METROPOLE AIX-MARSEILLE-PROVENCE

NOTE DE SYNTHESE RELATIVE AU RAPPORT AU CONSEIL DE LA METROPOLE

ZAC DE VALLON DE REGNY - DÉPÔT DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE AUPRÈS DE L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE - SAISINE DU PRÉFET POUR OUVRIR UNE ENQUÊTE PUBLIQUE PRÉALABLE

Située dans le 9ème arrondissement, en limite, aux abords de trois grands équipements que constituent le Parc de Maison Blanche, l'hôpital Salvator et le collège Gyptis, la Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) de Vallon de Régny couvre un territoire d'environ 34 hectares.

La création de cette ZAC a été approuvée par délibération du Conseil Municipal de la Ville de Marseille n°05/0564/TUGE du 20 juin 2005. Elle a pour vocation d'accompagner l'aménagement du Boulevard Urbain Sud, infrastructure routière permettant d'améliorer globalement le réseau routier de l'agglomération marseillaise, en créant un nouveau quartier à destination principale d'habitat sur une emprise restant à aménager située au cœur d'un tissu urbain constitué.

Le choix a été fait de différer la mise en œuvre opérationnelle de la ZAC afin de l'articuler avec le planning des travaux du le Boulevard Urbain Sud, dont le tronçon traversant la ZAC est aujourd'hui réalisé.

Une refonte du projet initial a été engagée dès 2015. Cela a permis de concevoir un nouveau plan de masse ambitieux et vertueux visant à affirmer le lien entre la nature, la ville et les infrastructures, grâce à une composition urbaine et architecturale qui révèle les qualités paysagères du lieu tout en proposant un tissu urbain vivant et appropriable. Ce projet urbain a été traduit dans une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) intégrée au Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de Marseille Provence approuvé par le Conseil de Métropole du 19 décembre 2019.

Ce nouveau projet nécessite une modification du dossier de réalisation de la ZAC et plus particulièrement du programme des équipements publics et une mise à jour de l'étude d'impact.

Le projet urbain étant soumis à étude d'impact et à autorisation au titre de la loi sur l'eau, il nécessite le dépôt d'une demande d'autorisation environnementale unique auprès de l'Autorité compétente à savoir Monsieur le Préfet des Bouches du Rhône.

La procédure d'instruction prévoit l'organisation d'une enquête publique préalable à l'obtention de l'autorisation environnementale sous l'égide du Préfet.

Ainsi, il est nécessaire d'autoriser Madame la Présidente à saisir l'Autorité Environnementale sur la base du dossier ci-annexé et de l'habiliter à demander à Monsieur le Préfet des Bouches-du-Rhône l'ouverture d'une enquête publique.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

RAPPORT AU CONSEIL DE LA METROPOLE

Cohérence territoriale, planification, politique foncière, urbanisme et aménagement

■ **Séance du 15 Avril 2021**

18525

■ ZAC de Vallon de Regny - Dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale auprès de l'Autorité Environnementale - Saisine du Préfet pour ouvrir une enquête publique préalable.

Madame la Présidente de la Métropole Aix-Marseille-Provence sur proposition du Commissaire Rapporteur soumet au Conseil de la Métropole le rapport suivant :

Située dans le 9ème arrondissement, en limite, aux abords de trois grands équipements que constituent le Parc de Maison Blanche, l'hôpital Salvator et le collège Gyptis, la Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) de Vallon de Régny couvre un territoire d'environ 34 hectares.

La création de cette ZAC a été approuvée par délibération du Conseil Municipal de la Ville de Marseille n°05/0564/TUGE du 20 juin 2005. Elle a pour vocation d'accompagner l'aménagement du Boulevard Urbain Sud, infrastructure routière permettant d'améliorer globalement le réseau routier de l'agglomération marseillaise, en créant un nouveau quartier à destination principale d'habitat sur une emprise restant à aménager située au cœur d'un tissu urbain constitué.

Par délibération n°05/0564/TUGE du 20 juin 2005, le Conseil Municipal de la Ville de Marseille a approuvé le bilan de la concertation et la création de la ZAC.

Par délibération n° 05/0840/TUGE du 18 juillet 2005, le Conseil Municipal de la Ville de Marseille a décidé de confier à un aménageur, après consultation, l'aménagement de la ZAC.

A l'issue de cette consultation, l'offre de Marseille Aménagement, devenue SOLEAM, a été retenue et le Conseil Municipal de la Ville de Marseille a approuvé la convention de concession par délibération n°06/0205/TUGE du 27 mars 2006.

Le dossier de réalisation de la ZAC a été approuvé par délibération n° 07/0243/TUGE du Conseil

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Municipal du 19 mars 2007.

Cette opération a été transférée à la Communauté Urbaine à compter du 31 décembre 2015 par arrêté préfectoral du 28 décembre 2015 puis à la Métropole Aix-Marseille-Provence à compter de sa création au 1er janvier 2016.

Le choix a été fait de différer la mise en œuvre opérationnelle de la ZAC afin de l'articuler avec le planning des travaux du le Boulevard Urbain Sud, dont le tronçon traversant la ZAC est aujourd'hui réalisé.

Une refonte du projet initial a été engagée dès 2015. Cela a permis de concevoir un nouveau plan de masse ambitieux et vertueux visant à affirmer le lien entre la nature, la ville et les infrastructures, grâce à une composition urbaine et architecturale qui révèle les qualités paysagères du lieu tout en proposant un tissu urbain vivant et appropriable. Ce projet urbain a été traduit dans une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) intégrée au Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de Marseille Provence approuvé par le Conseil de Métropole du 19 décembre 2019.

Ce nouveau projet nécessite une modification du dossier de réalisation de la ZAC et plus particulièrement du programme des équipements publics et une mise à jour de l'étude d'impact.

Le projet urbain étant soumis à étude d'impact et à autorisation au titre de la loi sur l'eau, il nécessite le dépôt d'une demande d'autorisation environnementale unique auprès de l'Autorité compétente à savoir Monsieur le Préfet des Bouches du Rhône.

La procédure d'instruction prévoit l'organisation d'une enquête publique préalable à l'obtention de l'autorisation environnementale sous l'égide du Préfet.

Ainsi, il est nécessaire d'autoriser Madame la Présidente à saisir l'Autorité Environnementale sur la base du dossier ci-annexé et de l'habiliter à demander à Monsieur le Préfet des Bouches-du-Rhône l'ouverture d'une enquête publique.

Telles sont les raisons qui nous incitent à proposer au Conseil de la Métropole de prendre la délibération ci-après :

Le Conseil de la Métropole Aix-Marseille-Provence,

Vu

- Le Code Général des Collectivités Territoriales ;
- Le Code de l'Urbanisme ;
- Le Code de l'Environnement
- La loi n°2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles ;
- La loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République ;
- La lettre de saisine de la Présidente de la Métropole ;
- L'avis du Conseil de Territoire Marseille-Provence.

Ouï le rapport ci-dessus,

Entendues les conclusions du Commissaire Rapporteur,

Considérant

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Le « nouveau » projet urbain défini dans le périmètre de la ZAC de Vallon de Regny nécessite une modification du dossier de réalisation de la ZAC ;

- La nécessité de saisir l'Autorité Environnementale pour obtenir son avis préalablement à l'approbation de la modification du dossier de réalisation de la ZAC ;

- La nécessité d'engager une enquête publique préalablement à la décision de l'Autorité Environnementale,

Délibère

Article 1 :

Est approuvé le dossier de demande d'autorisation environnementale ci-annexé.

Article 2 :

Madame la Présidente de la Métropole Aix-Marseille-Provence ou son représentant est habilité à déposer le dossier de demande d'autorisation environnementale auprès de l'Autorité Environnementale (Monsieur le Préfet des Bouches-du-Rhône) en vue d'obtenir son avis.

Article 3 :

Madame la Présidente de la Métropole Aix-Marseille-Provence ou son représentant est habilité à saisir Monsieur le Préfet des Bouches-du-Rhône pour l'ouverture d'une enquête publique préalable à la décision de l'Autorité Environnementale.

Pour enrôlement,
Le Vice-Président Délégué
Commande publique,
Transition énergétique,
Aménagement, SCOT et planification

Pascal MONTECOT

ZAC REGNY

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Commune de Marseille

Mars 2021

egis

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le présent dossier de demande d'autorisation environnementale est composé des volets suivants :

Volet A – Pièces communes au dossier d'autorisation environnementale

Volet B – Étude d'impact valant document d'incidence du projet sur la ressource en eau

Volet C – Étude d'incidence exigée au titre des articles R.414-19 à 26 du Code de l'Environnement

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

ZAC DE VALLON RÉGNY

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Volet A – Pièces communes au dossier d'autorisation environnementale

egis

Mars 2021

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Sommaire

1 Préambule 5
1.1 Intitulé de l'opération 5
1.2 Objet de la demande 5
1.3 Contenu réglementaire 5
1.4 Guide de lecture 7
2 Nom et adresse du demandeur 11
3 Localisation des aménagements projetés 11
4 Rubriques de la nomenclature de l'article 214-1 et de l'article R122-2 du Code de l'Environnement concernés 12
4.1 Procédure loi sur l'eau : rubriques de l'article R214-1 du code de l'environnement 12
4.2 Étude d'impact : rubriques de l'article R122-2 du code de l'environnement 13
5 Description du projet et de ses caractéristiques 13
5.1 Contexte et enjeux du projet 13
5.2 Aménagement des espaces publics de la ZAC 17
5.2.1 Le programme des équipements publics d'infrastructures 17
5.2.2 Description des voiries et espaces publics projetés 19
5.3 Aménagement des îlots privés de la ZAC 53
5.3.1 Programmation des îlots privés 53
5.3.2 Principes d'aménagement des îlots 59
5.4 Gestion des eaux pluviales 64
5.4.1 Typologie des différents secteurs 64
5.4.2 Phasage de réalisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales 65
5.4.3 Gestion des eaux pluviales des espaces publics 65
5.4.4 Gestion des eaux pluviales des îlots privés 90
5.4.5 Gestion des eaux pluviales des zones hors projet 91
5.4.6 Continuité hydraulique du bassin versant amont 93
6 Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard des enjeux environnementaux 95
6.1 Justification de l'opération 95
6.1.1 Le Vallon Régny : une situation clé dans les quartiers sud 95
6.1.2 Un foncier maitrisé pour une opération publique 95
6.1.3 S'adapter à un contexte particulier 96
6.1.4 Répondre aux besoins et à la demande en logements et équipements 96
6.2 Dynamique territoriale et politique urbaine 96
6.2.1 Le PADD du PLUi de Marseille Provence 96
6.2.2 L'OAP « Vallon Régny » 97
6.3 Évolutions du projet et de son plan de masse 100
6.3.1 Dossier de création de ZAC (2005) 100
6.3.2 Dossier de réalisation (2007) 102
6.3.3 Plan Guide (2018) 104
7 Document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser le projet ou qu'une procédure est en cours 108
8 Note de présentation non technique 110
8.1 Présentation synthétique du projet 110
8.1.1 Contexte et enjeux 110
8.1.2 Aménagement des espaces publics de la ZAC 111
8.1.3 Aménagement des îlots privés de la ZAC 114
8.2 Conclusion de l'incidence du projet sur la ressource en eau 115
8.3 Conclusion du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 115
9 Formulaire CERFA n°15964*01 116
9.1 Références cadastrales 132

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Table des illustrations

Figure 1 – Localisation de la ZAC de Vallon Régny 11
Figure 2 - La ZAC de Vallon Régny dans son contexte 13
Figure 3 - Maquette d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny (Plan Guide, 2018) 14
Figure 4 - Les enjeux du projet (Plan Guide, 2018) 15
Figure 5 – Plan d'aménagement d'ensemble de la ZAC de Vallon Régny (études préliminaires, Aménagement des espaces publics de la ZAC Vallon Régny, 2019) 16
Figure 6 - Hiérarchie des voies 18
Figure 7 - Trame piétonne et cyclable 18
Figure 8 - Parc urbain 20
Figure 9 - Extrait de plan de l'aménagement de l'Ancien Chemin de Cassis entre la U522 et la traverse Régny, partie Ouest 22
Figure 10 - Extrait de plan de l'aménagement de l'Ancien Chemin de Cassis entre la traverse Régny et le BUS, parti Est 22
Figure 11 - Extrait de plan avenue de Grand-Pré 22
Figure 12 - Chemins de traverse 23
Figure 13 - Chemin de traverse majeur 24
Figure 14 - Chemin de traverse secondaire 24
Figure 15 - Placette adjacente au centre gérontologique 25
Figure 16 - Parvis devant le lycée Pastré 25
Figure 17 - Principe d'aménagement de la voie structurante U522 25
Figure 18 - Profil en long de la voie U522 Sud 26
Figure 19 - Profil en long de la voie U522 Nord 26
Figure 20 - Plan de masse de la voie U522 Sud (PRO U522, 2020) 27
Figure 21 - Plan de masse de la voie U522 Nord PRO U522, 2020) 28
Figure 22 - U522 Sud - Profil en travers type - Coupe AA 29
Figure 23 - U522 Sud - Profil en travers type - Coupe BB 29
Figure 24 - U522 Sud - Profil en travers type - Coupe CC 30
Figure 25 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe DD 30
Figure 26 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe EE 31
Figure 27 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe FF 31
Figure 28 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe GG 32
Figure 29 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe HH 32
Figure 30 - Aménagements cyclables et stationnements sur la voie U522 Sud 33
Figure 31 - Aménagements cyclables et stationnements sur la voie U522 Nord (PRO U522, 2020) 33
Figure 32 - Places de stationnement voie U522 Sud (PRO U522, 2020) 33
Figure 33 - Places de stationnement voie U522 Nord (PRO U522, 2020) 34
Figure 34 - Axonométrie de principe de la rue riveraine 35
Figure 35 - Sections d'aménagement de l'ancien chemin de Cassis 36
Figure 36 - Plan de Masse - Ancien chemin de Cassis (PRO U522, 2020) 37
Figure 37 - Profil en travers - Ancien chemin de Cassis – Coupe II 38
Figure 38 - Profil en travers - Ancien chemin de Cassis – Coupe JJ 38
Figure 39 - Profil en travers - Ancien chemin de Cassis – Coupe KK 38
Figure 40 - Profil en travers - Ancien chemin de Cassis – Coupe KK 38
Figure 41 - Profil en long de l'ancien chemin de Cassis 39
Figure 42 – Aménagements cyclables - ancien chemin de Cassis (PRO U522, 2020) 40
Figure 43 - Stationnements - ancien chemin de Cassis (PRO U522, 2020) 40
Figure 44 - Profil en long de la traverse Vallon Régny nouvelle (Ancien chemin de Cassis / BUS) 41
Figure 45 - Les parkings 43
Figure 46 - Stationnement parking Maison Blanche 44
Figure 47 - Matériaux de la rue riveraine 46
Figure 48 - Principe d'éclairage sur la rue structurante U522 49
Figure 49 - Principe d'éclairage sur les rues riveraines 49
Figure 50 - Îlots d'aménagement 53
Figure 51 - Programme des constructions 54
Figure 52 - Epannelage des bâtiments 55
Figure 53 - Vue d'îlot type BUS 59
Figure 54 - Coupe d'un bâtiment de l'îlot type BUS 59
Figure 55 - Vue d'îlot type PARC 60
Figure 56 - Coupe d'un bâtiment de l'îlot type PARC 61
Figure 57 - Vue d'îlot type PLOTS 62
Figure 58 - Coupe d'un bâtiment de l'îlot type PARC 62
Figure 59 - Vue d'îlot type EMERGENCE 63
Figure 60 - Périmètres des Impluviums 64
Figure 61 - Phasage des programmes et équipements publics 65
Figure 62 - Périmètre des impluviums des espaces publics 67
Figure 63 - Abaque durée infiltration / perméabilité 68
Figure 64 - Structure réservoir de rétention infiltration 68
Figure 65 - Structure de revêtement poreux, stockant et perméable 69
Figure 66 - Implantation des bassins de rétention du Parc public (BR 1 à 5) 70
Figure 67 - Implantation de la zone de rétention sous voirie u secteur ouest (BR E) 70
Figure 68 - Principe de l'ouvrage de sortie du BR Sud 76
Figure 69 - Principe de l'ouvrage de sortie du BR Nord 76
Figure 70 - Profil en long de la noue 77
Figure 71 - Plan des bassins versants - Voie U522 Nord et Sud et parking U522 78
Figure 72 - Plan des bassins versants - Voie U522 Sud 79
Figure 73 - Plan des bassins versants et des réseaux pluviaux – ZAC – Bassins versant A en amont du BUS 80
Figure 74 - Plan des bassins versants et des réseaux pluviaux – ZAC – Bassins versant A en aval du BUS 81
Figure 75 - Plan des bassins versants et des réseaux pluviaux – ZAC – Bassin versant B et bassins de rétention paysagers 82
Figure 76 - Plan des bassins versants et des réseaux pluviaux – ZAC – Bassins versant C et D 83
Figure 77 - Plan des réseaux pluviaux (PRO) – U522 Sud 84
Figure 78 - Plan du bassin de rétention (PRO) – U522 Sud 85
Figure 79 - Plan des réseaux pluviaux (PRO) – U522 Nord et parking Maison Blanche 86
Figure 80 - Plan du bassin de rétention (PRO) – U522 Nord 87
Figure 81 - Plan du bassin de rétention (PRO) – Parking Maison Blanche 88
Figure 82 - Plan des réseaux pluviaux (PRO) - Ancien chemin de Cassis 89

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 83 - Périmètre des îlots 90
Figure 84 - Plan de gestion des eaux pluviales du futur groupe scolaire - Îlot T1....91
Figure 85 - Périmètre état existant (image aérienne Géoportail)....91
Figure 86 - Projet d'aménagement des terrains de tennis -Îlot T2 91
Figure 87 - Périmètre des zones "Hors Projet" 92
Figure 88 - Principe de fonctionnement de la transparence hydraulique 93
Figure 89 - Zoom sur la rue Hartmann 93
Figure 90 – Volumes destinés à l'expansion des eaux du vallon Régny....94
Figure 91 - Projet de dévoiement de la transparence hydraulique 94
Figure 92 - Foncier du périmètre de ZAC (Plan Guide, 2018)....95
Figure 93 - Principes de composition urbaine....98
Figure 94 - Schéma d'organisation urbaine (Dossier de création de ZAC, 2005)....101
Figure 95 - Plan d'aménagement de la ZAC Vallon Régny (Dossier de réalisation, 2007) 103
Figure 96 - Coupe de principe (plan guide, novembre 2016)....104
Figure 97 -Coupes de principe (Plan guide, Mars 2017) 104
Figure 98 -Coupe de principe (Plan Guide, Avril 2017) 104
Figure 99 - Plan de masse (Plan Guide, novembre 2016) 105
Figure 100 - Plan de masse (Plan Guide, mars 2017)....106
Figure 101 - Plan de masse (Plan Guide, avril 2017)....107
Figure 102 - Maquette d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny (Plan Guide, 2018)....110
Figure 103 - Hiérarchie des voies 112
Figure 104 - Trame piétonne et cyclable....112
Figure 105 - Le Parc urbain....112
Figure 106 - Îlots d'aménagement 114
Figure 107 - Programme des constructions 115

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1 PRÉAMBULE

1.1 Intitulé de l'opération

L'opération concernée par le présent dossier de demande d'autorisation environnementale est :

La ZAC de Vallon Régny

1.2 Objet de la demande

Conformément à l'article L.181-1 du Code de l'Environnement, le présent dossier constitue la demande d'autorisation environnementale en vue de l'obtention de l'autorisation pour les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) en application de l'articles L.214-3 du Code de l'Environnement.

En application de l'article L. 181-2 du Code de l'Environnement, l'autorisation environnementale tient également lieu d'absence d'opposition au titre des sites Natura 2000 en application de l'article L.414-4 du Code de l'Environnement.

1.3 Contenu réglementaire

La présente demande d'autorisation environnementale est établie conformément aux articles R.181-12 à R.181-15 du code de l'environnement qui indique que : « *Le dossier de demande d'autorisation environnementale est complété par les pièces, documents et informations propres aux activités, installations, ouvrages et travaux prévus par le projet pour lequel l'autorisation est sollicitée ainsi qu'aux espaces et espèces faisant l'objet de mesures de protection auxquels il est susceptible de porter atteinte* » (article R.181-15).

La présente demande d'autorisation environnementale porte sur **l'autorisation « Loi sur l'Eau » au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement.**

Conformément à l'article R.181-13 du code de l'environnement, la demande d'autorisation environnementale comprend les éléments communs suivants :

1° Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;

2° La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000e, ou, à défaut au 1/50 000e, indiquant son emplacement ;

3° Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;

4° Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;

5° Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R.122-2 et R.122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L.122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R.181-14 ;

6° Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R.122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;

7° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;

8° Une note de présentation non technique

Dans le cas présent, le projet est soumis à étude d'impact en vertu de la rubrique 39 de l'annexe à l'article R122-2 du Code de l'environnement.

En l'application de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact comporte les éléments suivants :

1) **Un résumé non technique** des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.
2) **Une description du projet**, y compris en particulier:
   - une description de la localisation du projet,
   - une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement,
   - une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés,
   - une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.
3) **Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement**, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.
4) **Une description des facteurs** mentionnés au III de l'article L. 122-1 **susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet** : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5) **Une description des incidences notables que le projet** est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres:

   a. De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition,

   b. De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources,

   c. De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets,

   d. Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement,

   e. Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

      - ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique,

      - ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

   Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

   f. Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique,

   g. Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet.

6) **Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs** en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence.

7) **Une description des solutions de substitution raisonnables** qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine.

8) **Les mesures** prévues par le maître de l'ouvrage pour:

   - éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités,

   - compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

   La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5°.

9) Le cas échéant, **les modalités de suivi des mesures** d'évitement, de réduction et de compensation proposées.

10) Une description des **méthodes** de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement.

11) Les **noms, qualités et qualifications du ou des experts** qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

En application des articles L. 414-4 et R.414-19 du code de l'environnement, le projet de la ZAC de Vallon Régny étant soumis à évaluation environnementale, il doit faire l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000.

Selon les termes de l'article R.414-23 du Code de l'environnement, cette évaluation est proportionnée à l'importance de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

Le projet de la ZAC fait donc l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000 simplifiée présentée au volet C du dossier de demande d'autorisation environnementale.

L'étude d'impact vaudra également comme document d'incidence sur la ressource en eau. L'étude d'impact présente donc le contenu réglementaire de l'étude d'incidence loi sur l'eau. Ce document constitue la pièce B du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.

La pièce A comporte l'ensemble des informations générales et communes aux différentes réglementations concernées.

La pièce C constitue l'évaluation simplifiée des incidences sur Natura 2000.

Ainsi, les 3 pièces du dossier de demande d'autorisation environnementale comportent les éléments demandés aux articles relatifs au contenu de :

- Le dossier de demande d'autorisation environnementale : article R181-13 du Code de l'environnement,
- L'étude d'impact : article R122-5 du Code de l'environnement,
- L'évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 : article R.414-23 du Code de l'environnement.

L'article R122-5 précise que « IV.-Pour les projets soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut document d'incidences si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 214-6 »

.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1.4 Guide de lecture

Le dossier de demande d'autorisation environnementale est ainsi constitué de plusieurs documents tels que présentés dans le tableau ci-après.

	Grands chapitres	Référence du contenu réglementaire	
		Dossier d'autorisation environnementale	**Etude d'impact**
VOLET A - Pièces communes au dossier d'autorisation environnementale	**1. Préambule**	/	/
	2. Nom et adresse du demandeur	*Art. R 181-13* *1° Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande*	/
	3. Localisation des aménagements projetés	*Art. R 181-13* *2° La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000e, ou, à défaut au 1/50 000e, indiquant son emplacement ;*	*Art. R 122-5* *II. – (…)* *2° Une description du projet, y compris en particulier :* *– une description de la localisation du projet ;*
	4. Rubriques de la nomenclature de l'article R. 214-1 et de l'article R122-5 du Code de l'Environnement	*Art. R 181-13* *4° (…) l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. (…)*	/
	5. Description du projet	*Art. R 181-13* *4° Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, (…)*	*Art. R 122-5* *II. – (…)* *2° Une description du projet, y compris en particulier : (…)* *– une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;* *– une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;* *– une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.*
	6. Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard des enjeux environnementaux	*Art. R 181-14* *II - Lorsque le projet est susceptible d'affecter des intérêts mentionnés à l'article L. 211-1, l'étude d'incidence environnementale […] précise les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard de ces enjeux.*	*Art. R 122-5* *II. – (…)* *7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;*
	7. Document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit	*Art. R 181-13* *3° Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;*	/
	8. Note de présentation non technique	*Art. R 181-13* *8° Une note de présentation non technique.*	/

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

VOLET B – Étude d'impact valant document d'incidences du projet sur la ressource en eau	**1. Résumé non technique**	*Art. R181-14* *I. – (…) 6° Comporte un résumé non technique.*	*Art. R122-5* *II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :* *1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;*
	2. Introduction	/	/
	3. Description projet et raison du choix du projet	/	*Art. R 122-5* *II. – (…)* *2° Une description du projet* *7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;*
	4. Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet	*Art. R181-14* *I. – (…) L'étude d'incidence environnementale :* *1° Décrit l'état actuel du site sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement ;*	*Art. R122-5* *II. (…)* *4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;*
	5. Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement (scénario de référence) et évolution en cas de mise en œuvre du projet et en l'absence de mise en œuvre du projet	/	*Art. R122-5* *II. (…)* *3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;*
	6. Description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	*Art. R 181-14* *I. – (…)* *2° Détermine les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement ;* *3° Présente les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ni réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser, la justification de cette impossibilité ;* *(…)* *II. Lorsque le projet est susceptible d'affecter des intérêts mentionnés à l'article L. 211-1, l'étude d'incidence environnementale porte sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en tenant compte des variations saisonnières et climatiques.*	*Art. R122-5* *II. (…)* *5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :* *a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;* *b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;* *c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;* *d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;* *(…)* *g) Des technologies et des substances utilisées.* *La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;*

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

7. Cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés	/	*Art. R122-5* *II. (…) 5° (…) e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*
8. Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique	/	*Art. R122-5* *II. (…)* *5° (…) f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;*
9. Description des incidences négatives et notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	/	*Art. R122-5* *II. (…)* *6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;*
10. Mesures prévues par le maître d'ouvrage pour éviter, réduire et compenser les effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine et moyens de suivi	*Art. R 181-14* *I. – (…)* *3° Présente les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ni réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser, la justification de cette impossibilité ;* *4° Propose des mesures de suivi ;* *Art. R 181-13* *4° (…) Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident*	*Art. R122-5* *II. (…)* *8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :* *– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;* *– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.* *La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;* *9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;*
11. Compatibilité du projet avec les documents réglementaires relatifs à la ressource en eau	*Art. R 181-14* *II. – (…)* *Elle justifie, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10.*	/
12. Conditions de remises en état du site après exploitation	*Art. R 181-14* *I. – (…)* *5° Indique les conditions de remise en état du site après exploitation ;*	/
13. Description des méthodes de prévision utilisées	/	*Art. R122-5* *II. (…)* *10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;*
14. Noms, qualité et qualification des auteurs de l'étude	/	*Art. R122-5* *II. (…)* *11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;*

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

VOLET C – Étude d'incidence exigée au titre des articles R.414-19 à 26 du Code de l'Environnement	**Le contenu de l'étude d'incidence sur les sites Natura 2000 est établi conformément à l'article R.414-23 du Code de l'Environnement**	*Art. R 181-14* *II. (…) Lorsque le projet est susceptible d'affecter un ou des sites Natura 2000, l'étude d'incidence environnementale comporte l'évaluation au regard des objectifs de conservation de ces sites dont le contenu est défini à l'article R. 414-23.* *Art. L. 181-2.* *I. L'autorisation environnementale tient lieu, y compris pour l'application des autres législations, des autorisations, enregistrements, déclarations, absences d'opposition, approbations et agréments suivants, lorsque le projet d'activités, installations, ouvrages et travaux relevant de l'article L. 181-1 y est soumis ou les nécessite :* *(…)* *« 6° Absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000 en application du VI de l'article L. 414-4 ; (…)*	*Art. R122-5* *V. – Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.*

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

Le maître d'ouvrage de l'opération est la SOLEAM (concession d'aménagement attribuée par la Métropole) :

49 La Canebière

13001 Marseille

Numéro SIRET : 52446088800026

3 LOCALISATION DES AMÉNAGEMENTS PROJETÉS

Le projet de la ZAC de Vallon Régny est localisé sur la commune de Marseille, dans le 9ème arrondissement.

Le périmètre de ZAC s'étend sur 34 hectares :

- au Nord jusqu'au Chemin du Vallon de Toulouse,
- au Sud jusqu'au Boulevard de Sainte-Marguerite,
- à l'Est jusqu'au Chemin du Val des Bois,
- du côté Ouest, le périmètre englobe l'Hôpital Salvator et son parc, et se situe en limite du Parc Maison Blanche.

Figure 1 – Localisation de la ZAC de Vallon Régny

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4 Rubriques de la nomenclature de l'article 214-1 et de l'article R122-2 du Code de l'Environnement concernés

4.1 Procédure loi sur l'eau : rubriques de l'article R214-1 du code de l'environnement

Au sens de l'article L.211-1 du code de l'environnement, le projet doit concilier les usages économiques légitimes de l'eau et la protection du milieu aquatique.

Afin de mettre en œuvre la gestion équilibrée de la ressource en eau, certains travaux, activités ou ouvrages sont soumis à autorisation ou déclaration *« suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les systèmes aquatiques »* (articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement).

Au vu de sa nature et de sa consistance, le projet est concerné par les rubriques de la nomenclature de l'article R.214-1 du code de l'environnement suivantes.

Rubrique		Caractéristiques du projet	Régime administratif
Titre Ier – Prélèvements			
1.1.2.0.	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1° Supérieur ou égal à 200 000 m³/ an (A) 2° Supérieur à 10 000 m³/ an mais inférieur à 200 000 m³/ an (D).	Des prélèvements temporaires seront potentiellement nécessaires en phase travaux afin d'assécher les fouilles de travaux (réseaux, fondations…). Le volume de pompage en phase travaux est inconnu à ce jour et sera défini par les études ultérieures et précisé à la Police de l'eau.	**Déclaration**
Titre 2 – Rejets			
2.1.5.0.	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	Le périmètre de la ZAC représente une surface de 34ha. Les eaux pluviales des espaces publics de la ZAC seront rejetés au réseau public mais aussi partiellement infiltrées. Les eaux pluviales des îlots privés seront infiltrées ou rejetées au réseau public de la ZAC après rétention à la parcelle.	**Autorisation**
Titre 2 – Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique			
3.2.2.0.	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D). Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	Le projet n'est pas dans la zone inondable de l'Huveaune identifiée au Plan de Prévention des Risques d'inondation. Le PLU identifie néanmoins une zone inondable (au Nord du périmètre, au droit du Boulevard Urbain Sud). Le projet de ZAC ne génère pas de remblais dans la zone inondable identifiée.	**Non soumis**

Ainsi, le projet relève du régime d'autorisation. Une procédure de demande d'autorisation environnementale est donc réalisée.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.2 Étude d'impact : rubriques de l'article R122-2 du code de l'environnement

Selon l'article R.122-2 du Code de l'Environnement, les travaux, ouvrages ou aménagements énumérés dans le tableau annexé à cet article sont soumis à une étude d'impact soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas, en fonction des critères précisés dans ce tableau.

Rubriques du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement concernées

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny est concerné par les rubriques suivantes figurant au tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement :

CATÉGORIE D'AMÉNAGEMENT	PROJETS SOUMIS À ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE	PROJETS SOUMIS À EXAMEN AU CAS PAR CAS	CARACTÉRISTIQUES DU PROJET	PROCÉDURE CONCERNANT LE PROJET
39 - Travaux, constructions et opérations d'aménagement	*b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme est supérieure ou égale à 40 000 m².*	*b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme est comprise entre 10 000 et 40 000 m².*	La ZAC de Vallon Régny s'étend sur un périmètre de 34 ha. Le programme de l'opération prévoit la construction de 97 600 m² de surface de plancher totale (dont 10 600 m² d'équipements publics ont déjà été construits)	**Étude d'impact**

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny relève de la rubrique 39 (Travaux, constructions et opérations d'aménagement) pour laquelle il est soumis à étude d'impact

5 DESCRIPTION DU PROJET ET DE SES CARACTÉRISTIQUES

5.1 Contexte et enjeux du projet

Situé au nord du IXe arrondissement, à la frontière avec le Xe, entre les quartiers Sainte-Marguerite, Saint-Tronc et Cabot, le site est aujourd'hui une réserve foncière entourée de zones résidentielles et de grands équipements de santé. Le Boulevard Urbain Sud est l'élément déclencheur de la restructuration de cet espace.

Figure 2 - La ZAC de Vallon Régny dans son contexte

La réalisation de la ZAC a été précédée par la construction d'équipements : le collège Gyptis en 2014 et le centre gérontologique Val de Régny en 2016. Aux franges de la ZAC, des projets de logements collectifs sont également en développement.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

La ZAC de Vallon Régny est une opération d'aménagement projetée sur un site d'environ 34 ha dans les quartiers Sud-Est de Marseille, compris entre les boulevards Sainte-Marguerite et Paul Claudel. Proche du centre-ville et au pied du premier massif des Calanques. La conception et la réalisation de la ZAC, au sein de cette réserve foncière, sont en lien direct avec l'aménagement du Boulevard Urbain Sud, qui traverse le périmètre de la ZAC du Nord au Sud.

Le projet prévoit l'aménagement de plusieurs lots comprenant des logements collectifs, des commerces et des équipements. Ce plan d'ensemble s'articule autour de la colonne vertébrale Nord-Sud formée par l'artère structurante du BUS.

Figure 3 - Maquette d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny (Plan Guide, 2018)

Les principaux enjeux du projet sont les suivants :

1. Intégrer le Boulevard Urbain Sud en habitant ses franges : le BUS est support de la polarité de quartier et les constructions qui le bordent sont adressées vers lui.
2. Créer des continuités douces en lien avec le paysage :
    - La trame verte relie les espaces verts remarquables : le Parc de la Maison Blanche, le parc de l'Hôpital Salvator, le futur parc du Vallon Régny et l'entrée de la Bastide la Maurelle.
    - Réinterpréter les traverses, armature caractéristique du quartier et de son histoire.
3. Créer une polarité.
4. Permettre les vues sur le grand paysage :
    - Créer un parc et une place publique en dialogue avec le grand paysage, au cœur du nouveau quartier,
    - Valoriser les vues depuis le BUS,
    - Des bâtiments hauts perpendiculaires à la pente et aux espaces publics majeurs, afin d'ouvrir les vues sur le paysage (position des bâtiments de 6 à 7 étages).
5. Conserver et révéler des bâtiments remarquables.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1.5- ENJEUX

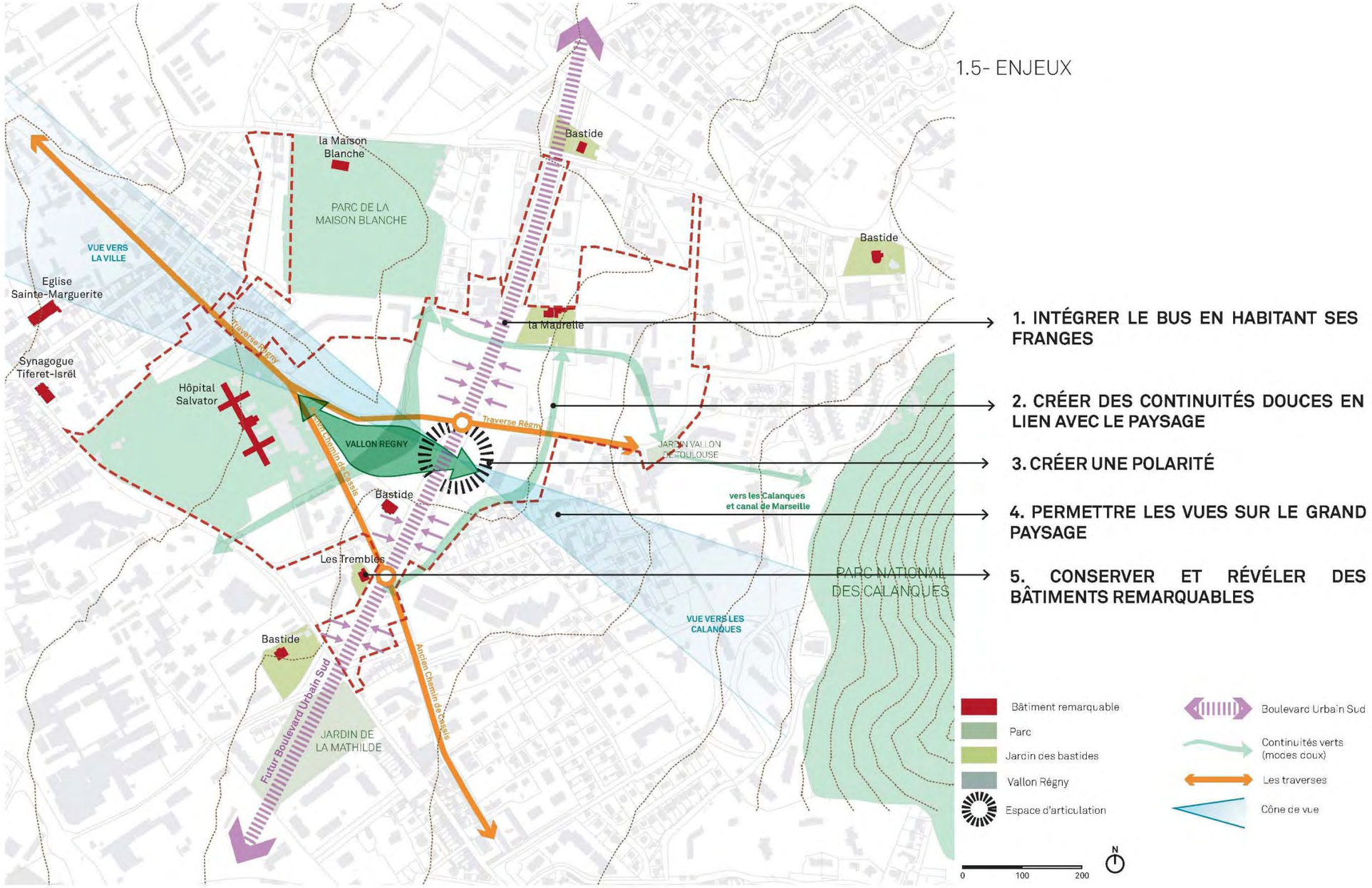


Figure 4 - Les enjeux du projet (Plan Guide, 2018)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

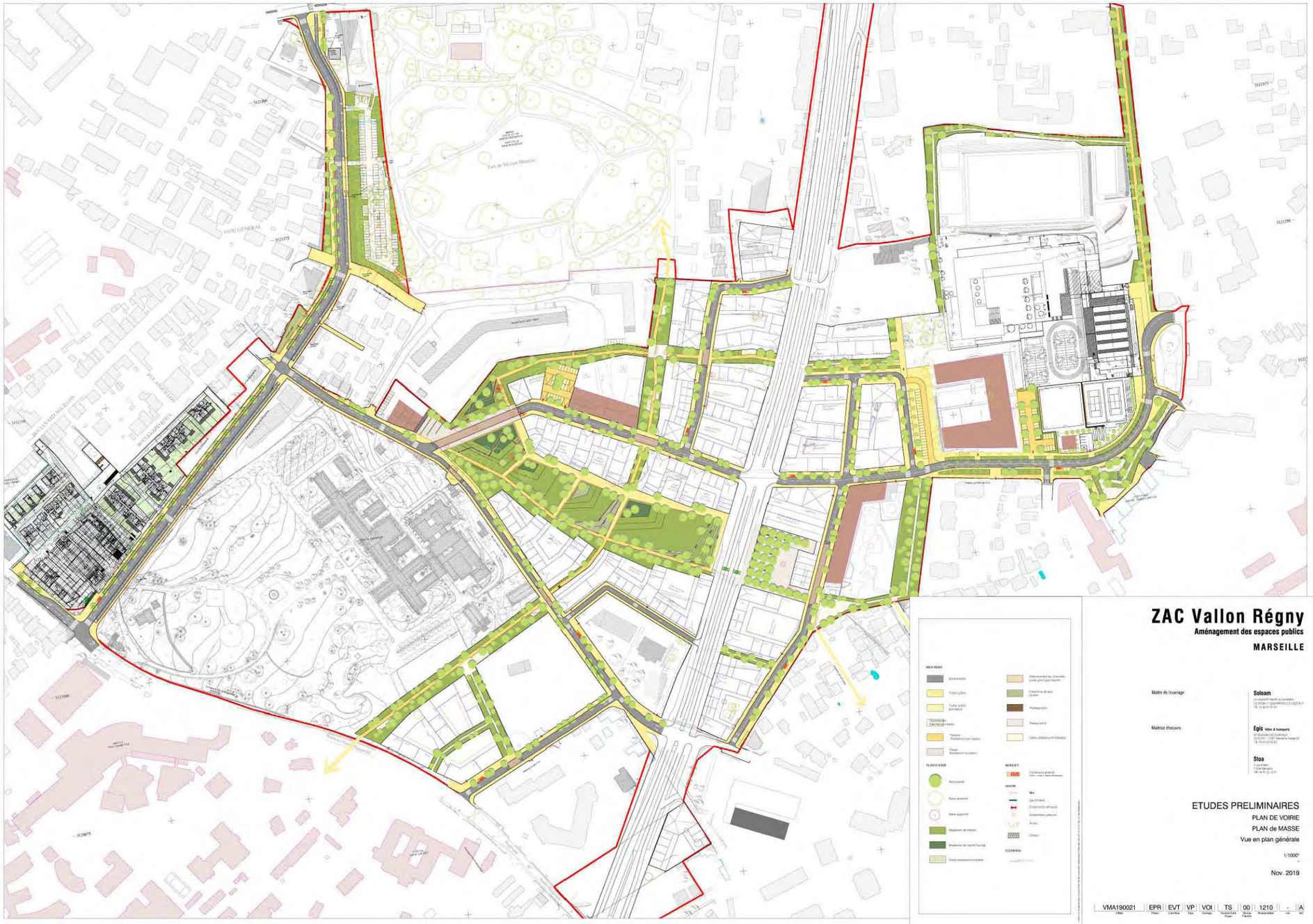


Figure 5 – Plan d'aménagement d'ensemble de la ZAC de Vallon Régny (études préliminaires, Aménagement des espaces publics de la ZAC Vallon Régny, 2019)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2 Aménagement des espaces publics de la ZAC

La description des espaces publics de la ZAC est issue des documents suivants :

- EGIS, STOA, SOLEAM, ZAC de Vallon Régny, MOE des espaces publics, Etudes préliminaires, Notice descriptive des aménagements, juillet 2019 ;
- EGIS, STOA, SOLEAM, ZAC de Vallon Régny, MOE des espaces publics, Etudes préliminaires, Notice descriptive voirie, novembre 2019 ;
- EGIS, STOA, SOLEAM, ZAC de Vallon Régny, MOE des espaces publics, U522 / Ancien chemin de Cassis, PRO, juillet 2020.

L'espace public s'articule autour de divers types de lieux : voirie et cheminements doux, parc, places publiques, parkings.

L'aménagement des voiries comprend également l'aménagement de plusieurs carrefours :

- U522/Boulevard de Sainte-Marguerite (extension du carrefour existant pour l'entrée de l'hôpital),
- U522/Ancien chemin de Cassis (création complète du carrefour),
- U522/Boulevard Claudel (création complète du carrefour).

5.2.1 Le programme des équipements publics d'infrastructures

5.2.1.1 Un nouveau maillage viaire au service du quartier

Deux nouveaux axes structurants à l'échelle du quartier et à l'échelle du secteur répondent au manque de liaison nord-sud du secteur : le boulevard urbain sud (BUS – opération hors ZAC pîlotée par la Métropole Aix Marseille Provence) et la voie U522. Le BUS présente un profil réduit par rapport au reste de son tracé sur la portion traversant la ZAC Vallon Régny afin de réduire la rupture physique et visuelle que pourrait représenter ce boulevard : les contre-allées et le stationnement automobile sont supprimés. Une attention particulière est portée aux traversées piétonnes du BUS au droit des carrefours, en section courante, et au niveau de la place principale. De même, afin de préserver les usages des risques de nuisances acoustiques du BUS, le projet prévoit une implantation des bâtiments en peigne qui préserve les cœurs d'îlots et les habitations ainsi qu'un traitement architectural spécifique de ceux-ci.

Aucun accès véhicule n'est permis depuis le BUS vers les espaces de stationnements des îlots. Par contre, des accès aux logements pour les piétons doivent être possibles depuis le BUS (halls d'entrée). À l'ouest du BUS, le tracé actuel de la traverse Régny est modifié et le carrefour avec le BUS organisé afin de constituer un véritable parc au cœur du quartier. Les îlots sont accessibles depuis cette voirie. Le passage d'une ligne de bus RTM doit être pris en compte dans la modification du tracé et du gabarit de la traverse Régny.

D'autres voiries sont connectées directement sur le BUS mais en sens unique. Elles permettent de répondre à l'objectif de rendre le BUS très accessible aux habitants du quartier tout en limitant le trafic de transit. Les nouveaux axes structurant constituent une nouvelle ossature pour le quartier et organisent la desserte en influant sur la composition urbaine (alignement, volumétries, séquences paysagères) tout en reliant les parcs entre eux.

Limiter l'impact de la voiture dans l'espace public

Le projet réduit au minimum le stationnement véhicule public sur voirie pour limiter la place de la voiture dans l'espace public. Le stationnement véhicule privé est géré à l'échelle des îlots et des parcelles, selon des principes de foisonnement et de mutualisation avec les activités et équipements, lorsque cela est possible.

Mettre en valeur le patrimoine urbain et architectural

Le projet a pour vocation de protéger et de mettre en valeur le patrimoine marseillais existant. Ainsi, la bastide des Trembles, élément remarquable protégé par le PLUi a été acquise par la Soleam afin d'être conservée et d'y installer de nouveaux usages. Le mur de clôture du parc Salvator, le long de l'ancien chemin de Cassis sera également préservé et restauré sur la majeure partie de l'Ancien Chemin de Cassis.

Proche du centre-ville et au pied des calanques, la ZAC s'articule autour de la colonne vertébrale nord-sud formée par le BUS. Les bâtiments y sont logiquement adressés afin de recréer une façade urbaine. Les logements en peigne gradinés sont perpendiculaires à la pente et aux espaces publics majeurs pour ouvrir des vues sur le paysage et les futurs espaces publics.

La trame bâtie dessine un ensemble de rues nouvelles, places et traverses piétonnes. Elle ménage en son sein un vaste espace ouvert à l'emplacement du talweg existant, le futur parc Vallon Régny.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2.1.2 Trame viaire et hiérarchie des voies

La ZAC a vocation à s'inscrire dans la trame viaire hiérarchisée de la façon suivante :

- Axe structurant existant de Liaison Nord-Sud (Boulevard Urbain Sud),
- Axes structurants existants inter-quartiers Est-Ouest (boulevards Sainte-Marguerite et Paul Claudel),
- Axe structurant projeté offrant une nouvelle liaison inter-quartiers Nord-Sud (U522),
- Ensemble de rues riveraines projetées pour assurer la desserte interne du quartier. Avec un seul axe majeur est-ouest, traversant,
- Nouvel itinéraire de desserte de la ligne de bus 16S grâce à la U522 et aux rues riveraines projetées.

5.2.1.3 Des espaces publics au service des mobilités alternatives

Le plan guide comprend un ensemble de chemins de traverses dédiés aux circulations piétonnes et aux cycles (débutants) facilitant les déplacements et valorisant l'accessibilité aux différents équipements (groupes scolaires, équipements sportifs ou de santé) et espaces publics (parcs, places, calanques, etc.). La perméabilité de la trame piétonne est un facteur essentiel à la pratique de la marche associée à une grande qualité de l'environnement projeté (végétalisation, confort, sécurité, etc.). L'ensemble des espaces piétonniers : places, parcs, chemins de traverses offrent une boucle de déplacement à l'écart des rues passantes et ce jusqu'aux calanques.

En dehors du Boulevard Urbain Sud, les axes structurants à 50km/h sont limités aux abords des lieux de vie. Ceux-ci seront équipés d'aménagements cyclables en dehors des circulations automobiles et piétonnes. Au cœur du quartier, les rues riveraines de faible gabarit, limitées à 30km/h, permettront à tous les usagers de cohabiter sereinement.

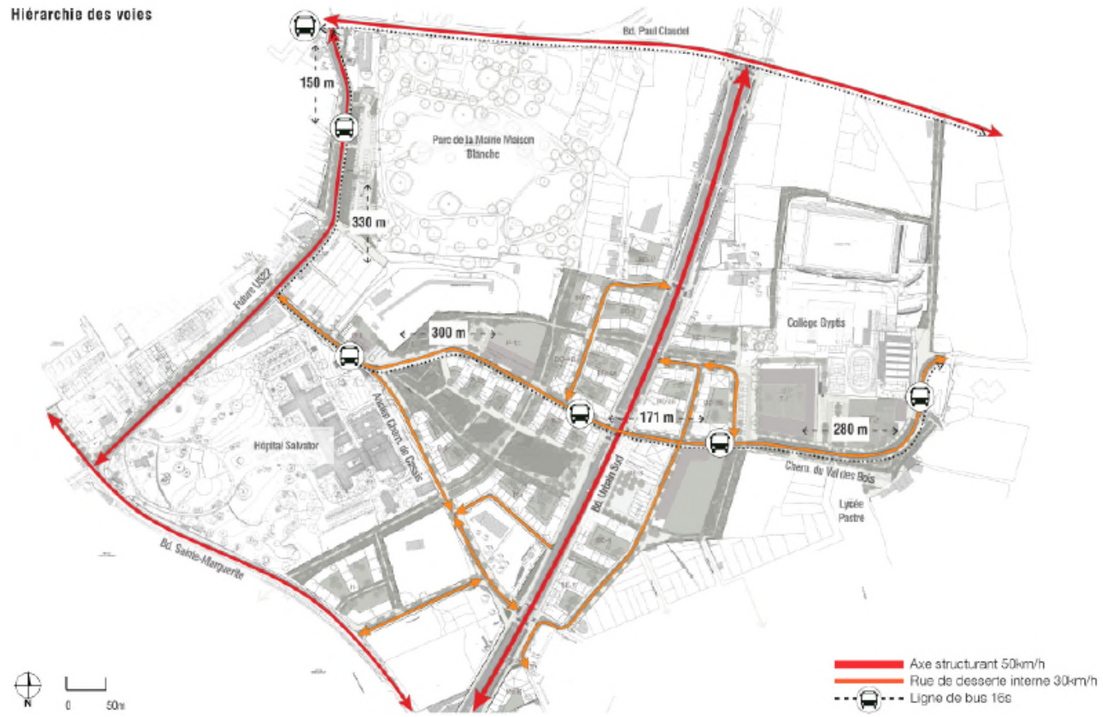


Figure 6 - Hiérarchie des voies

Figure 7 - Trame piétonne et cyclable

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2.1.4 Des espaces ouverts en réseaux, inscrits dans la topographie

Le cœur de la ZAC se compose d'une succession d'espaces ouverts, inscrits dans la topographie du talweg formé par le vallon naturel. L'aménagement de ces espaces perpendiculairement aux bâtiments et à l'axe du BUS permet de ménager des vues sur Notre-Dame-de-la-Garde à l'ouest et sur les calanques à l'est. Ces espaces en réseaux offrent une vraie respiration dans le futur tissu urbain gage de qualité du cadre de vie des futurs habitants.

5.2.2 Description des voiries et espaces publics projetés

5.2.2.1 Les espaces exceptionnels

5.2.2.1.1 La place majeure

La place majeure se situe en partie Est du quartier, adressée sur le Boulevard Urbain Sud, adjacente aux îlots BE-3 et BE-4. Ces îlots sont voués à accueillir en partie des logements. Une halle marchande, un « Food Court » en rez-de-chaussée sera ouvert sur la place, des serres maraîchères en toitures, et un parking enterré. Ce vaste espace ouvert, d'environ 2000m2, a l'envergure d'une place majeure fédératrice à l'échelle du quartier et au-delà.

La programmation d'une halle des producteurs et d'un espace de restauration (Food Court) induit d'aménager sur la place des espaces pour consommer en plein air.

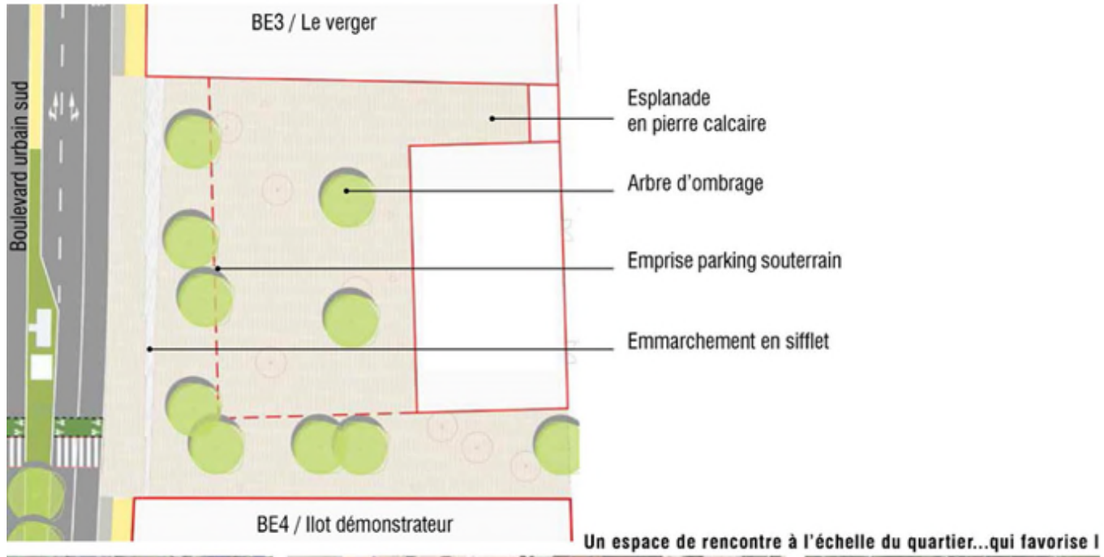
Les enjeux auquel l'aménagement devra répondre sont les suivants :

- offrir des espaces de terrasse et d'assises pour permettre de se restaurer en extérieur en lien avec la programmation des RDC ;
- créer un espace de rencontre et de convivialité adossé au Boulevard Urbain Sud mais visible depuis celui-ci et ménageant des vues sur Notre-Dame-de-la-Garde ;
- permettre la continuité piétonne d'Est en Ouest et notamment avec le parc ;
- permettre l'organisation d'évènements ponctuels.

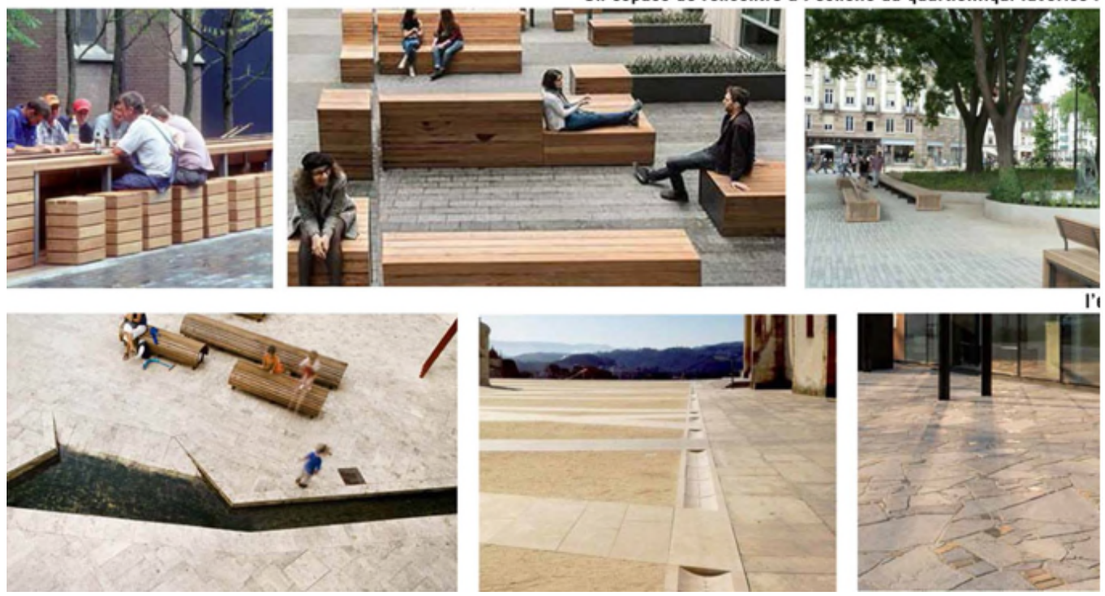
L'espace est imaginé comme un plateau légèrement surélevé par rapport au boulevard, un emmarchement en sifflet marque la limite de la place. Des arbres d'ombrage, isolés ou en groupe ponctuent l'espace.

Les enjeux de la place sont de la donner à voir depuis la rue, de valoriser les vues lointaines sur les espaces ouverts et le paysage urbain tout en gardant à distance le flux du boulevard.

Ainsi on imagine, en limite Ouest de la place, sous les arbres, un ensemble d'îlots de mobilier. Ceux-ci, offrant des surfaces d'assises à l'usage du quotidien, pour se restaurer sur le pouce ou assister à des évènements. Ils permettront de s'adosser au boulevard et de se tourner vers l'espace intérieur de la place. Les îlots, comprenant des niveaux de différentes hauteurs, permettront également de prendre un peu de hauteur pour profiter de la vue sur la skyline marseillaise, cadrée par le houppier des arbres.



Un espace de rencontre à l'échelle du quartier...qui favorise l



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2.2.1.2 Le parc urbain

Le parc du Vallon Régny d'une superficie d'environ 1,4 ha s'étend d'Est en Ouest au cœur de la ZAC. Ce vaste espace de respiration dans le tissu urbain à vocation à :

- créer un espace majeur planté à la fonction écologique (biodiversité, continuité écologiques entre les parcs) et bioclimatique (îlot de fraîcheur),
- assurer une fonction sociale et récréative : espace de rencontre, jeux d'enfants, équipements ludiques et sportifs,
- faciliter les continuités piétons/cycles internes au quartier,
- permettre la rétention des eaux pluviales.

C'est avant tout un parc identitaire du nouveau quartier, fédérateur dont l'aménagement participe à la rétention des eaux pluviales sans pour autant en faire un ouvrage technique, inesthétique et peu fonctionnel pour les habitants.

Le parc est constitué d'une succession de bassins, suivant le plus possible la topographie naturelle. Au Nord, une allée permet de traverser l'espace de façon directe : le quai. Ce quai offre un large espace de déambulation desservant des passerelles surplombant les bassins d'activités. En parallèle au Nord, un cheminement plus intime, propice à la promenade, serpente à travers une végétation dense et arborée de coteaux : le sentier. Celui-ci, débouche en pente douce sur les différents espaces. Au centre se succèdent les bassins d'activités :

- Le creux : point bas du parc à l'ambiance de fond de vallon méditerranéen. Un platelage bois permet d'accéder aux agrès disséminés dans le sous- bois ombragé.
- La prairie : espace ouvert en pente douce agrémenté de plateformes offrant des espaces pour un pique-nique, une sieste, une lecture au soleil.
- Les pentes ludiques : pentes et plateaux de ce bassin servent de support aux installations ludiques : toboggans, balançoires, structures de jeux, prises d'escalades sur le mur de fond.
- Le plateau sportif : un premier espace de gradins enherbés domine le parc et surplombe la pelouse en contrebas à l'usage des jeux de ballon. On peut également imaginer que c'est là que s'organisent des cinés plein air, représentations musicales ou de danse.

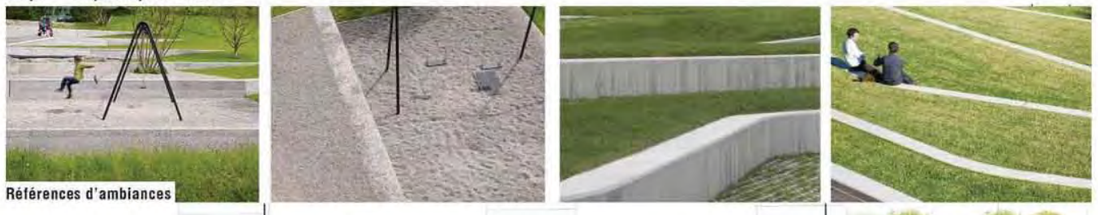
Figure 8 - Parc urbain

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Extrait de plan - Le parc

Références d'ambiances

Coupe 1 - Le parc / partie Ouest



Références d'ambiances

Coupe 1 - Le parc / partie Est

Extrait de plan - Gestion des accès hypothèse 1

Vue en perspective - Avec grille de clôture

Extrait de plan - Gestion des accès hypothèse 2

Vue en perspective - Sans grille de clôture

Vue en perspective depuis la place intérieure

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2.2.2 Les espaces reprofilés

5.2.2.2.1 L'Ancien chemin de Cassis

Sur la partie Ouest de l'Ancien chemin de Cassis, (depuis la future voie U522 jusqu'au raccordement à la Traverse Régny), une voie à double sens est aménagée. Les trottoirs en rives Sud sont larges afin de permettre l'aménagement de poches plantées d'arbres et de plantations de massifs.

Un large parvis est aménagé au droit de l'entrée piétonne de l'Hôpital Salvator qui a vocation à être requalifiée. Un pin majestueux est conservé au droit de cette entrée.

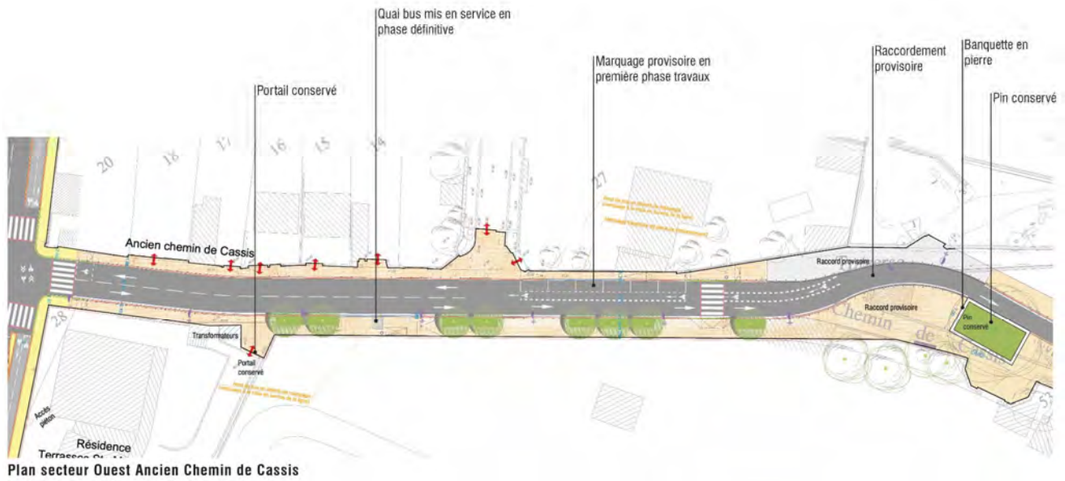


Figure 9 - Extrait de plan de l'aménagement de l'Ancien Chemin de Cassis entre la U522 et la traverse Régny, partie Ouest

Sur la partie Est de l'Ancien chemin de Cassis, une voie à sens unique est aménagée dans le sens Ouest-Est. Sur l'ensemble de l'ancien chemin de Cassis, comme c'est le cas pour l'ensemble des futures rues riveraines aménagées à 30km/h les vélos circulent en cohabitation sur la chaussée. Les trottoirs sont bordés de poches de plantations arborées s'égrenant de manière irrégulière. Un large plateau traversant aura vocation à favoriser et sécuriser les flux piétons vers les différentes venelles et chemin de traverses aménagés. À l'Est de ce plateau, la voie s'élargie pour permettre à nouveau une circulation à double sens.

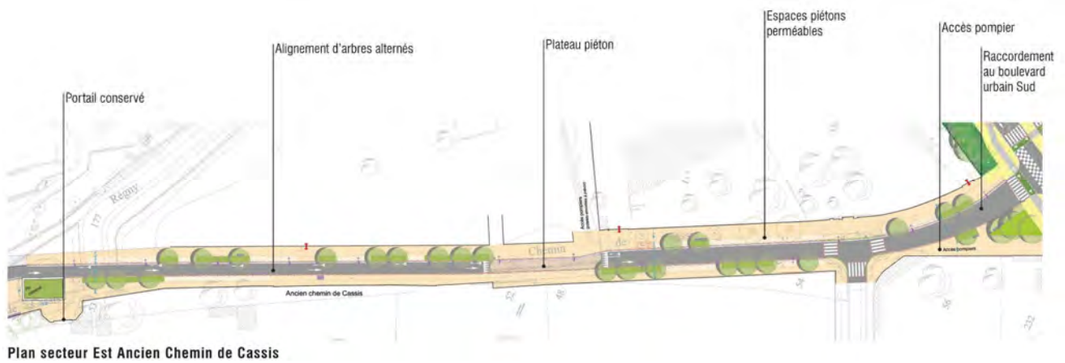


Figure 10 - Extrait de plan de l'aménagement de l'Ancien Chemin de Cassis entre la traverse Régny et le BUS, parti Est

5.2.2.2.2 L'avenue de Grand Pré

L'avenue de Grand Pré sera requalifiée pour être cohérente par rapport à l'aménagement des rues riveraines qui seront limitées à 30km/h :

- Harmonisation des matériaux et du mobilier,
- Partage de l'espace en cohérence avec la hiérarchie à 30km/h (largeur de voie, hauteurs de bordures, plateau traversant),
- Plantations arborées.

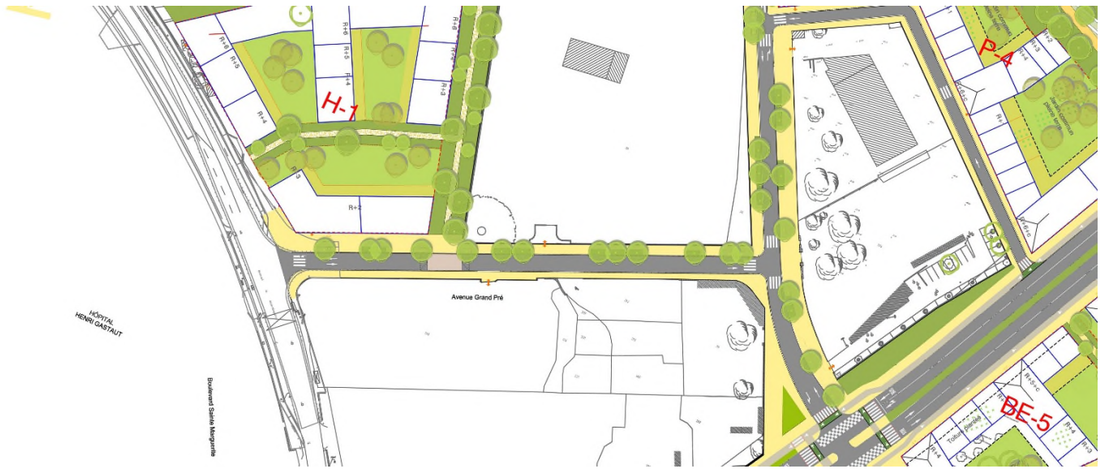


Figure 11 - Extrait de plan avenue de Grand-Pré

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2.2.3 Traverses et espaces publics secondaires

5.2.2.3.1 Les traverses ou cheminements doux

Le projet comprend un ensemble de chemins de traverses dédiés aux circulations piétonnes et aux cycles afin d'inciter et de faciliter les déplacements à travers le quartier, de favoriser et valoriser l'accessibilité aux différents équipements (groupes scolaires, équipements sportifs ou de santé) et espaces publics (parcs, places, calanques, etc.).

L'ensemble des espaces piétonniers (places, parcs, chemins de traverses) crée une boucle de déplacement à l'écart des rues passantes et ce jusqu'aux calanques.

En dehors du Boulevard Urbain Sud, les axes structurants à 50km/h sont limités aux abords des lieux de vie. Ceux-ci seront équipés d'aménagements cyclables en dehors des circulations automobiles et piétonnes. Au cœur du quartier, les rues riveraines, de faible gabarit et limitées à 30km/h, permettrons à tous les usagers de cohabiter sereinement.

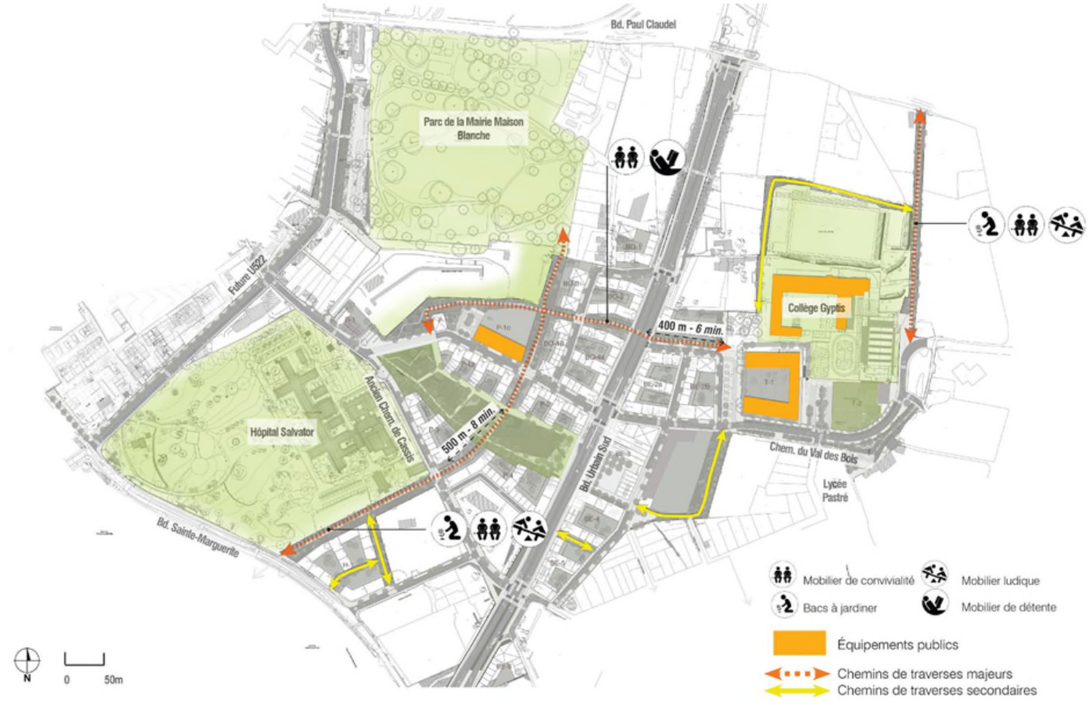


Figure 12 - Chemins de traverse

On distingue deux types de traverses :

- Les chemins de traverses majeurs : imaginés comme les plus fréquentés offrant des trajets directs d'Est en Ouest et du Nord au Sud. Ils permettent également de mettre en réseaux les différents équipements et les parcs : parc de l'Hôpital Salvator, Parc du Vallon, Parc de la Mairie, parc de la résidence « Vert Parc ». Ces espaces sont imaginés comme des supports d'usages du quotidien, des vecteurs d'animation et d'urbanité interne au quartier.
- Les chemins de traverses secondaires : plus confidentiels, ils sont imaginés comme des espaces de promenade plantée, bien que des raccourcis, dans les interstices de la ville. Ils font écho aux anciennes traverses villageoises ou l'on déambule entre les murs d'enceinte des jardins.

Les chemins de traverses majeurs présentent les caractéristiques suivantes :

- Une allée d'une largeur utile de 3 m,
- Des espaces plantés de part et d'autre y compris des espaces en creux destinés à la récolte des eaux de pluie,
- Ponctuellement des surlargeurs aménagées accueillant différents usages : mobilier d'agrément, installations ludiques, sportives, bac à jardiner, etc.

Les chemins de traverses secondaires présentent les caractéristiques suivantes :

- Un cheminement intime d'une largeur de 2 m (bordée de 2 bandes pavées enherbées de 0,50 m),
- Des espaces généreusement plantés de part et d'autre y compris des espaces en creux destinés à la récolte des eaux de pluie.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

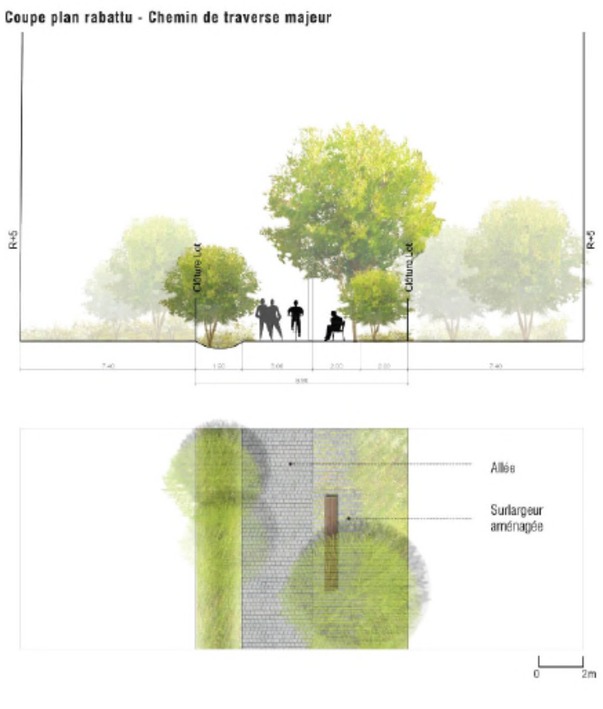


Figure 13 - Chemin de traverse majeur

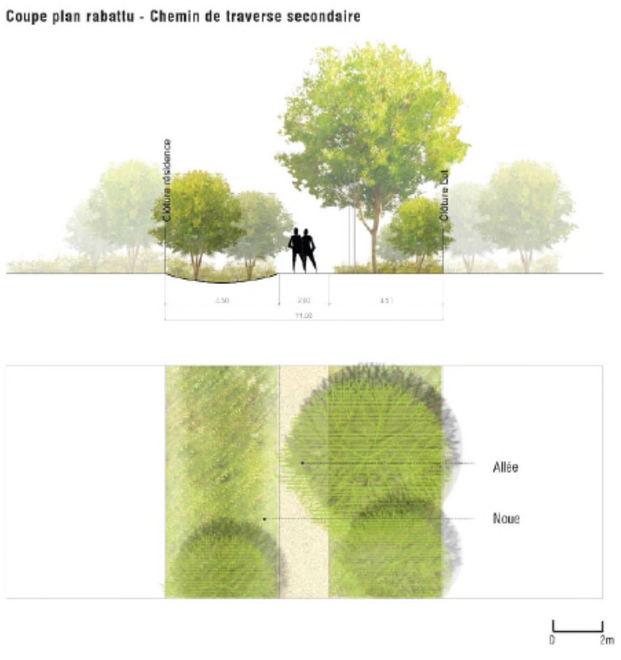


Figure 14 - Chemin de traverse secondaire

Références

Références

5.2.2.3.2 Les placettes/parvis/jardins

D'autres espaces élargis composent la trame d'espaces publics du quartier :

- La placette adjacente au centre de Gérontologie,
- Le jardin et le parvis lié à l'extension de l'établissement Pastré/Grande Bastide.

Une placette marque la jonction entre la rue Hartmann et le chemin de traverse à l'angle du centre de Gérontologie. L'espace en stabilisé offrira des assises ombragées et un espace stabilize dégagé. C'est un espace de rencontre du quotidien, que l'on espère intergénérationnel.

L'extension de l'établissement Pastré/Grande Bastide présente une opportunité d'amélioration du square adjacent, aujourd'hui peu fonctionnel et vieillissant.

L'accès véhicules et piétons se fait actuellement par la Traverse Pastré. La nécessité d'aménager un parvis bien identifié et accessible depuis le chemin du Val des Bois est l'opportunité de revoir l'aménagement de l'espace public existant.

L'espace entre la rue et le parvis haut est à affirmer comme un jardin en restanques, aboutissant sur un parvis piéton permettant l'accès aux nouveaux bâtiments de l'extension.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

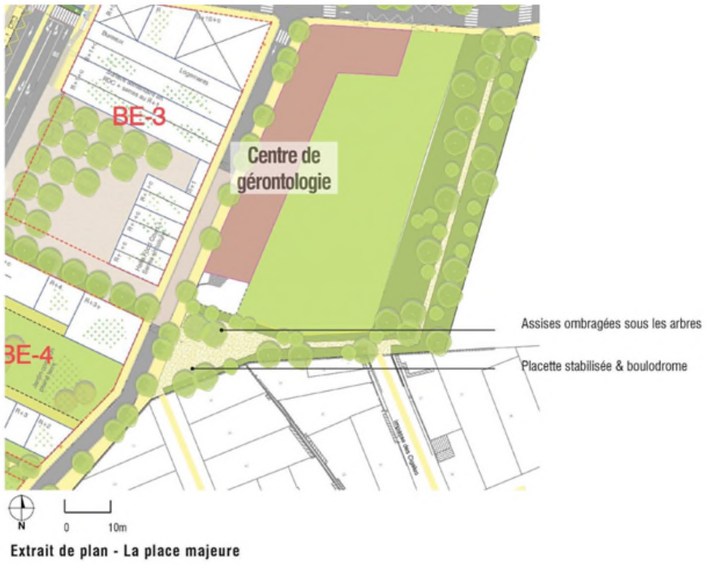


Figure 15 - Placette adjacente au centre gérontologique

Figure 16 - Parvis devant le lycée Pastré

5.2.2.4 Voirie

5.2.2.4.1 La rue de desserte : la voie U522 nord et sud

Seule la future U522 est comprise dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC au titre de rue de desserte. Cette voie nouvelle confortera la liaison Nord-Sud inter-quartiers. A ce titre, c'est une rue structurante qui sera limitée à 50km/h. Le profil et l'aménagement prennent en considération la hiérarchie de cet axe afin d'offrir un partage de l'espace rue qui assurera confort, qualité et sécurité à chacun des usagers. Le profil de la voie est de 16m en section courante. La rive Ouest est plus « active », bordée de façades bâties continues, d'entrées charretières et d'accès piétons. La rive Est, bénéficie, quant à elle, de plus d'ouverture visuelle et de dégagement lié à la présence des parcs qu'elle longe et de leurs limites qui seront traitées pour plus de transparence.

Le traitement proposé est simple avec des matériaux éprouvés et une place prépondérante de la pierre naturelle pour souligner les éléments de l'aménagement et assurer leur pérennité. Le choix des trottoirs en béton désactivé beige s'inscrit dans une volonté de continuité avec le vocabulaire du boulevard Sainte-Marguerite (espaces réaménagés). Les bordures en pierres calcaires de largeur 30cm confèrent robustesse, élégance et corps à la rue. Celle-ci se décline de manière la plus simple possible sur l'aménagement car nous pensons que la sobriété donne un sentiment d'espace et de confort. Ainsi, elles ne bordent pas, comme il est d'usage dans la rue marseillaise, les pieds d'arbres et se fait simplement biaise dans son épaisseur pour permettre l'accessibilité aux entrées charretières. Le confort et la qualité d'ambiance de la rue tient dans la bichromie des matériaux pour équilibrer chaleur et luminescence. La présence du végétal est indispensable pour marquer les saisons, limiter la monotonie de la rue et assurer un rôle écologique, climatique et social. Afin d'assurer un bon développement et la pérennité de l'arbre en ville nous préconisons une fosse continue traitée dans la longueur et la largeur de la bande continue de stationnement. Celle-ci sera réalisée en terre-pierre et revêtue de pavés granit à joints creux de manière à assurer la perméabilité de l'ensemble. À l'approche des arbres, les joints se dilatent pour favoriser l'infiltration. Les arbres plantés au niveau de la voirie sont protégés par de larges boutisses en granit.

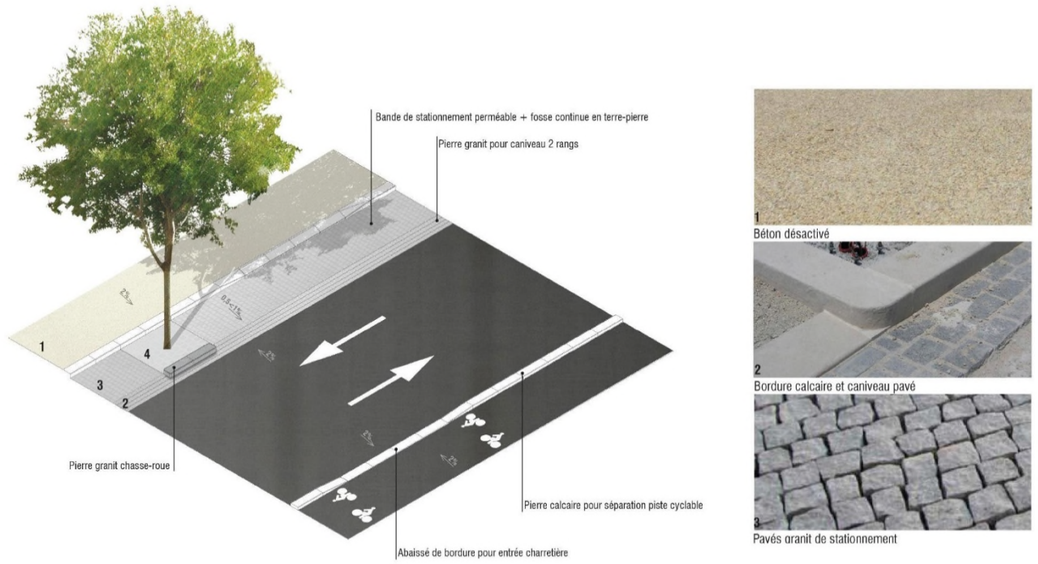
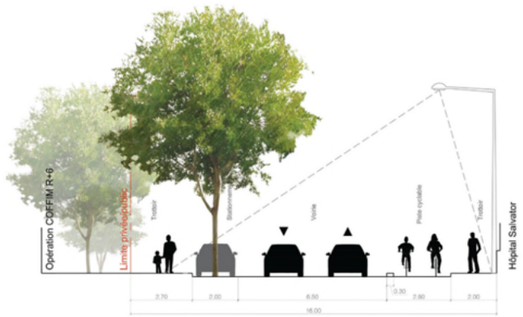
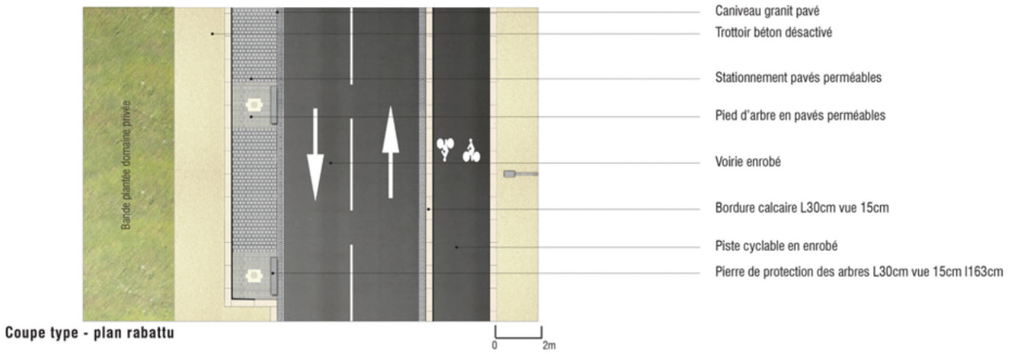


Figure 17 - Principe d'aménagement de la voie structurante U522

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021





Profils en travers type

En section courante, le profil proposé de 16 mètres de large, est le suivant :

- un trottoir en rive Ouest d'une largeur de 2m70 profitant de l'ombrage des arbres implantés régulièrement entre deux places de stationnement,
- une bande de 2m accueillant le stationnement ainsi qu'un alignement d'arbres au niveau de la chaussée,
- une voirie d'une largeur totale de 6m50 qui permettra le passage des bus en partie Nord de la voie,
- une piste cyclable bidirectionnelle sur une emprise de 2m80 y compris séparateur (largeur utile 2m50),
- un trottoir en rive Est d'une largeur de 2m bénéficiant ponctuellement de l'ouverture visuelle et de la présence végétale aux abords des parcs de l'hôpital Salvator et de la mairie Maison Blanche.

Au droit du dernier virage à l'extrémité Nord du tronçon nord, la voie doit se faufiler entre une maison existante à conserver et une parcelle hors périmètre de ZAC. À cet endroit, la section est donc réduite avec une emprise de voirie restante de 13.30m (le trottoir côté ouest est réduit à 2 m et la bande de stationnement est supprimée).

Profils en long

Il a été défini en tenant compte du raccordement aux voies existantes et des accès existants ou à créer.

Le tronçon présente, tant que faire se peut, une déclivité compatible avec l'accessibilité PMR.

Cependant, les contraintes des éléments existants ne permettent pas de respecter la comptabilité avec la règlementation. Les pentes en long maximales du projet sont les suivantes :

- Voie U522 Sud : Pente maximale de 10% - supérieure à 4% sur 25ml
- Voie U522 Nord : Pente maximale de 12% - supérieure à 4% sur 47ml

Les profils en long suivants précisent les divers seuils et contraintes à respecter (traits violets) ainsi que les zones dont les pentes sont supérieures à 4% (carré rouge).

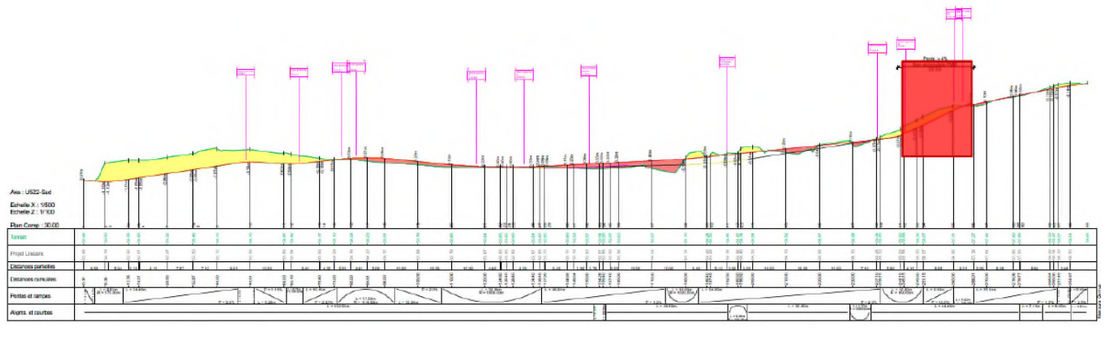


Figure 18 - Profil en long de la voie U522 Sud

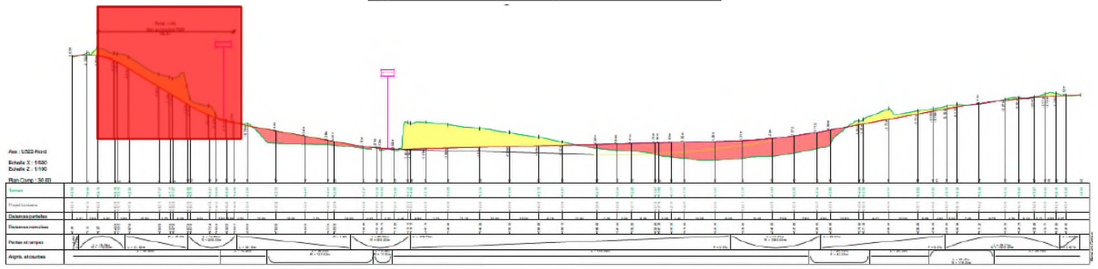
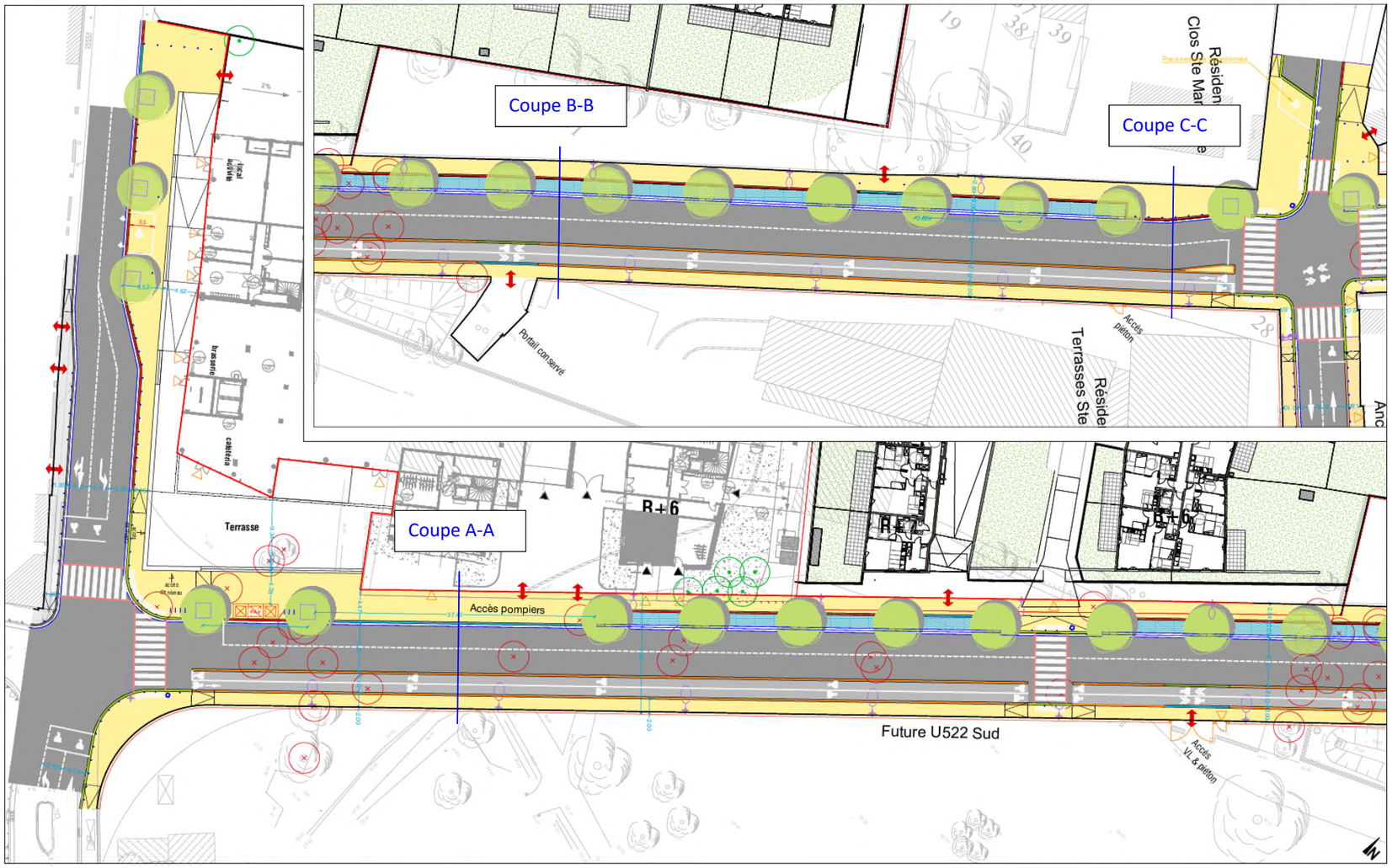


Figure 19 - Profil en long de la voie U522 Nord

Trottoir

Les trottoirs présenteront une largeur minimale de 1.80 m. Les dévers seront de 1 à 2% vers chaussée (ou la bande plantée longeant le TCSP).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



REVETEMENTS

- Chaussée enrobé
- Piste cyclable bidirectionnelle enrobé
- Trottoir enrobé
- Trottoir (U522) béton désactivé
- Trottoir (ACDC) pavés béton joints imperméables
- Stationnement (U522) pavés granit joints perméables 1cm
- Pied d'arbres - stationnement (U522) pavés granit joints perméables 2.5cm
- Pied d'arbres - trottoir (U522) pavés calcaire joints perméables 2.5cm
- Stabilisé - parking Mairie (U522)
- Rampes béton sablé ocre
- Trottoir (ACDC) pavés béton joints perméables

BORDURES/CANIVEAUX

- Bordure de raccord béton L20cm - vue 15cm
- Bordure calcaire (U522) L30cm - vue 15cm
- Bordure calcaire (U522) L30cm - vue 2cm
- Bordure charretière (U522) L30cm - vue 15cm
- Bordure calcaire noyée (U522) L30cm - vue 0cm
- Bordure calcaire piste cyclable (U522) L30cm - vue 10cm
- Bordure calcaire (ACDC) L30cm - vue 5cm
- Caniveau pavés granit 2 rangs L30cm

PLANTATIONS

- Arbre planté
- Arbre conservé
- Arbre supprimé
- Végétation de massif

MOBILIER

- Potelet classique
- Potelet PMR
- Arceau vélo
- Corbeille de propreté
- Banc
- Bande podotactile en acier
- Garde-corps

DIVERS

- Mur à créer
- Mur existant
- Portail véhicules
- Portillon
- Accès véhicules
- Accès piéton

Figure 20 - Plan de masse de la voie U522 Sud (PRO U522, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 21 - Plan de masse de la voie U522 Nord PRO U522, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

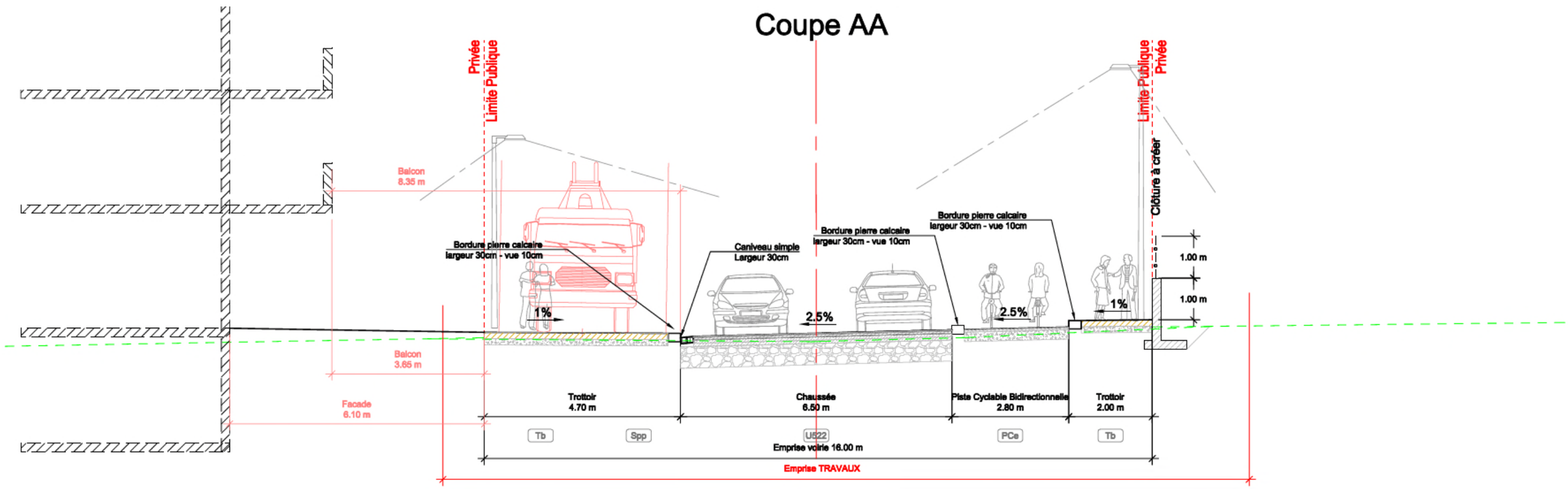


Figure 22 - U522 Sud - Profil en travers type - Coupe AA

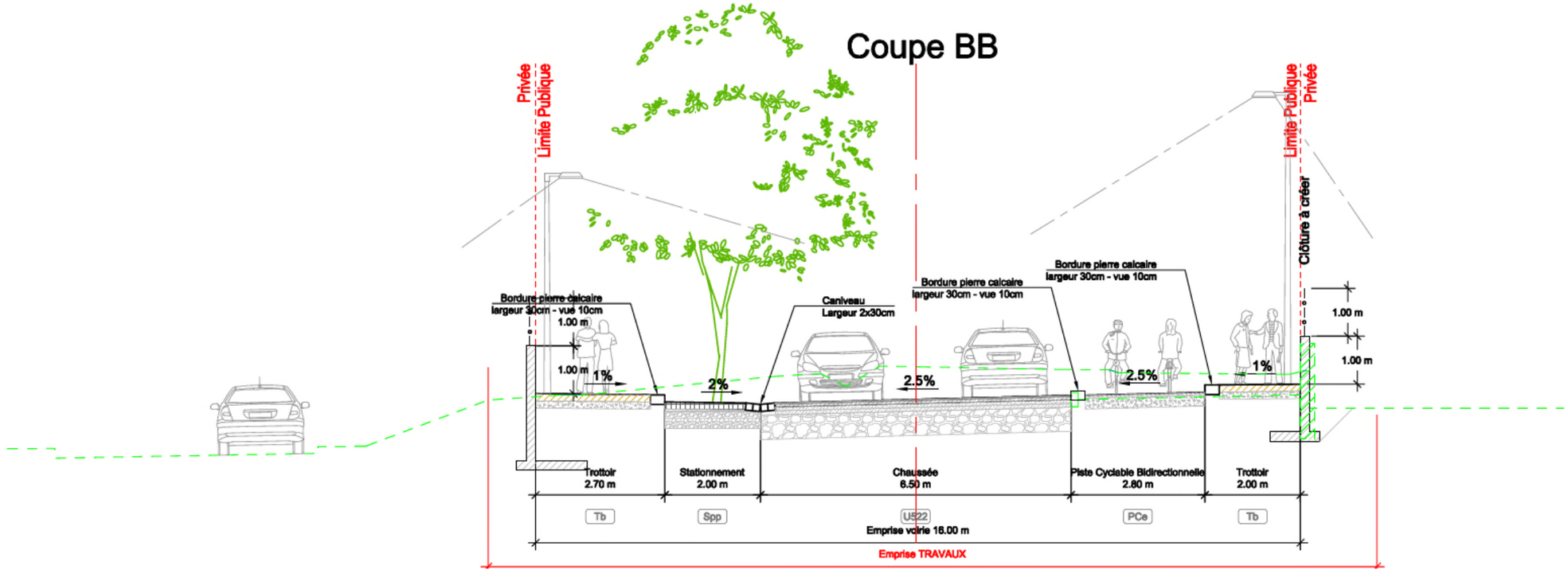


Figure 23 - U522 Sud - Profil en travers type - Coupe BB

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

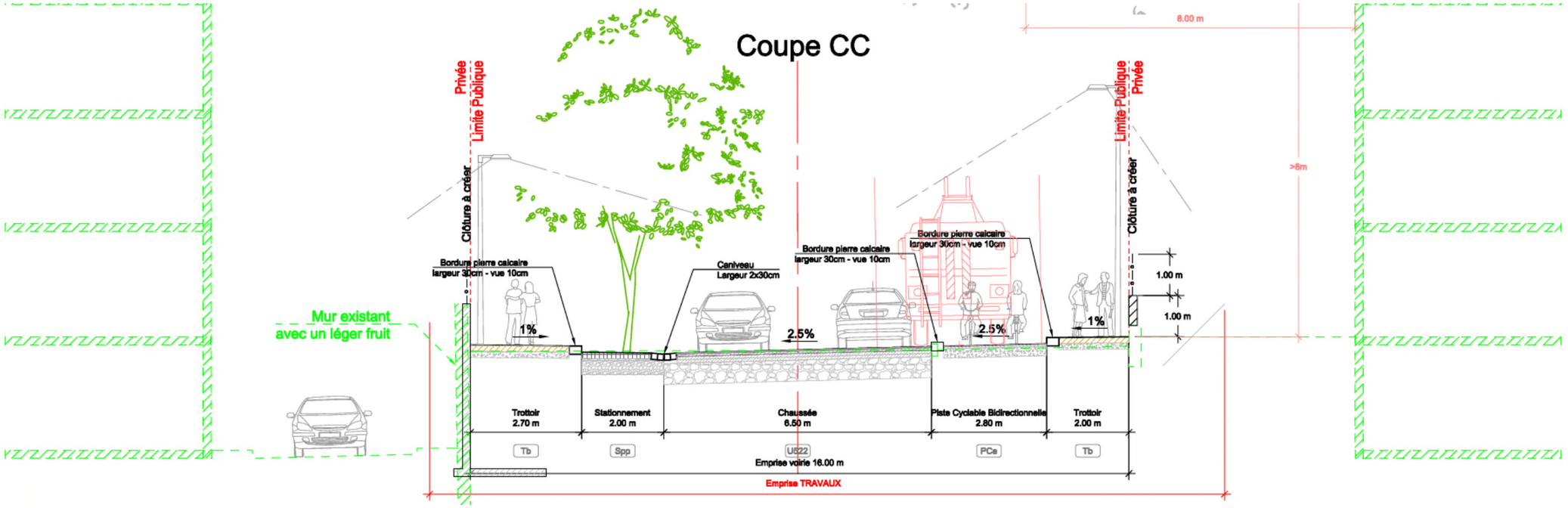


Figure 24 - U522 Sud - Profil en travers type - Coupe CC

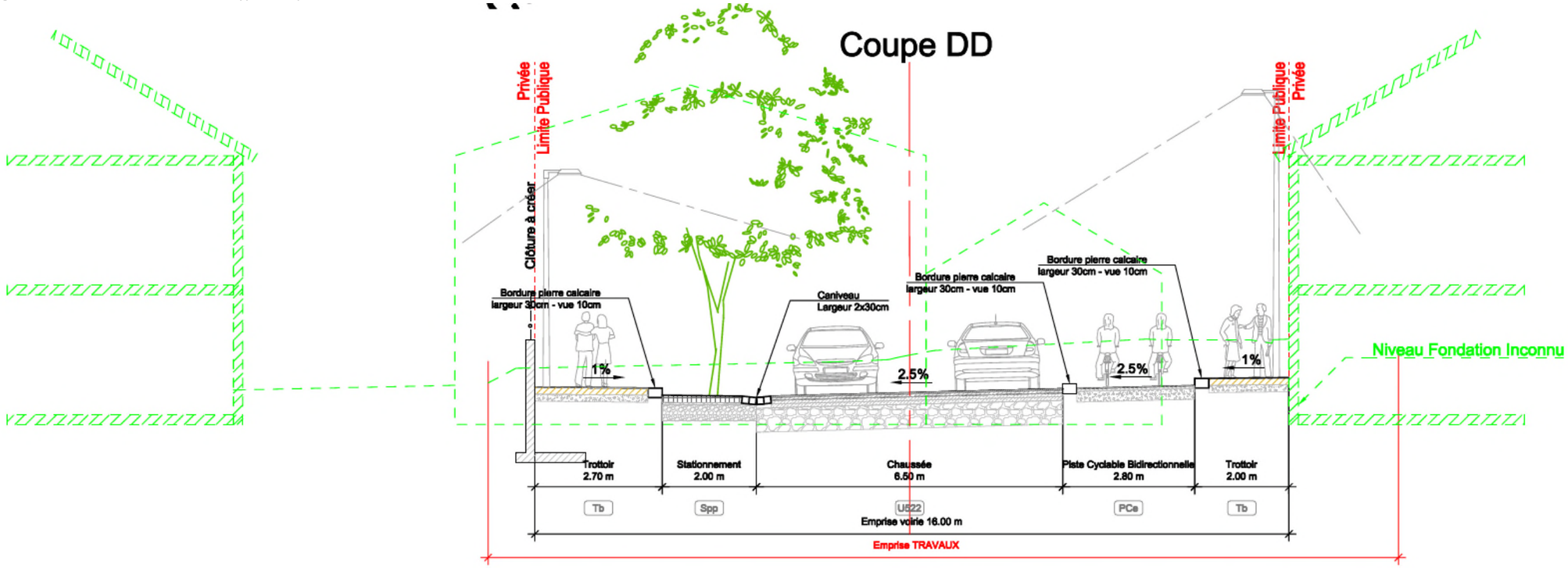


Figure 25 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe DD

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

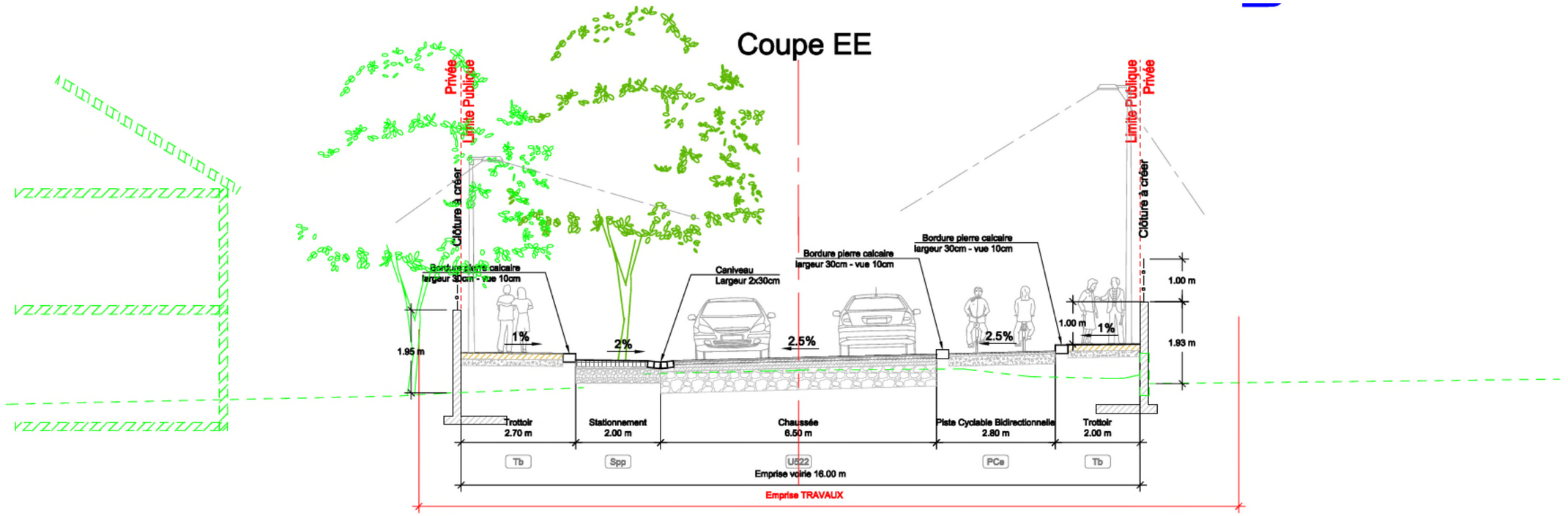


Figure 26 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe EE

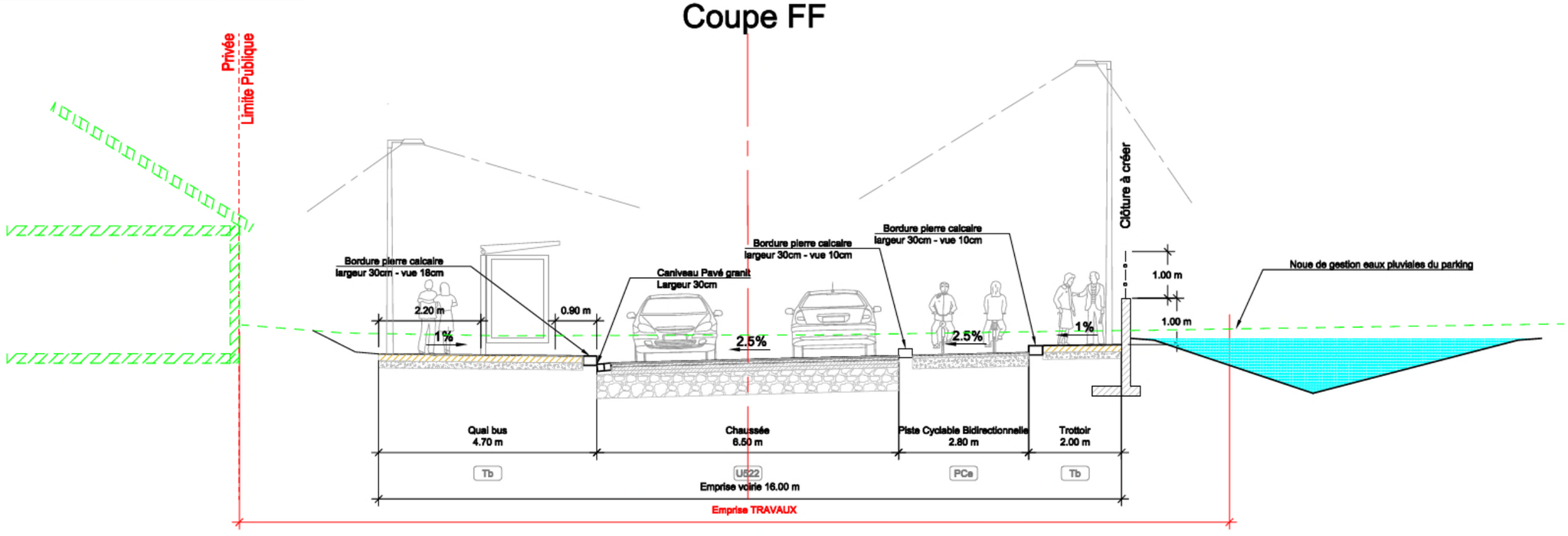


Figure 27 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe FF

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

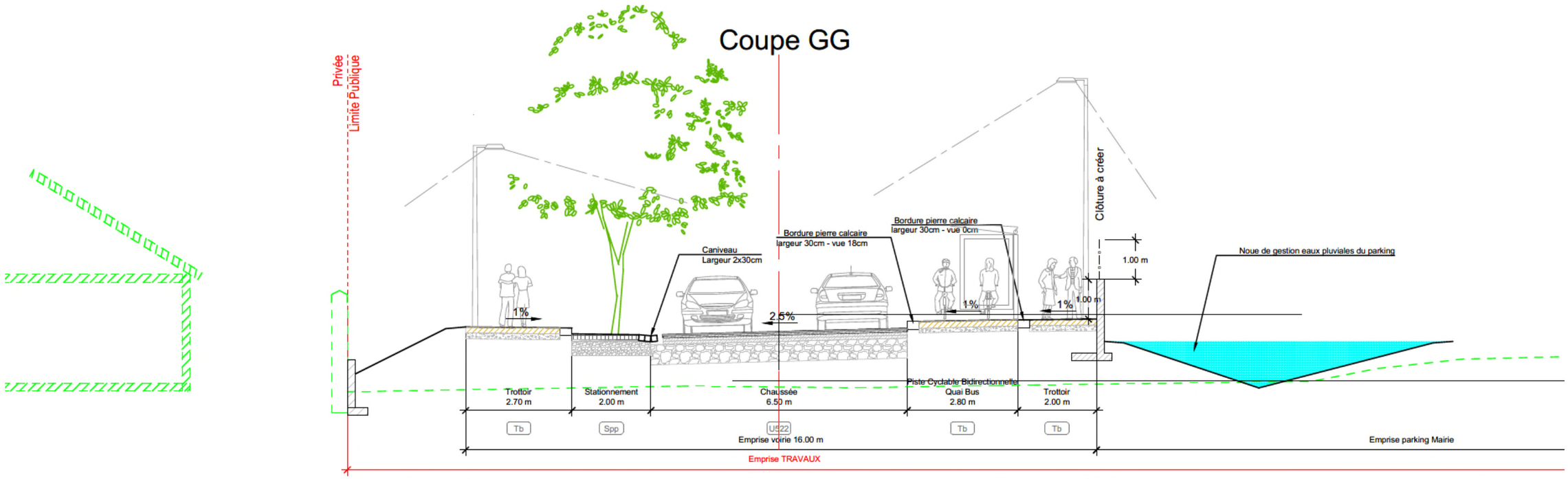


Figure 28 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe GG

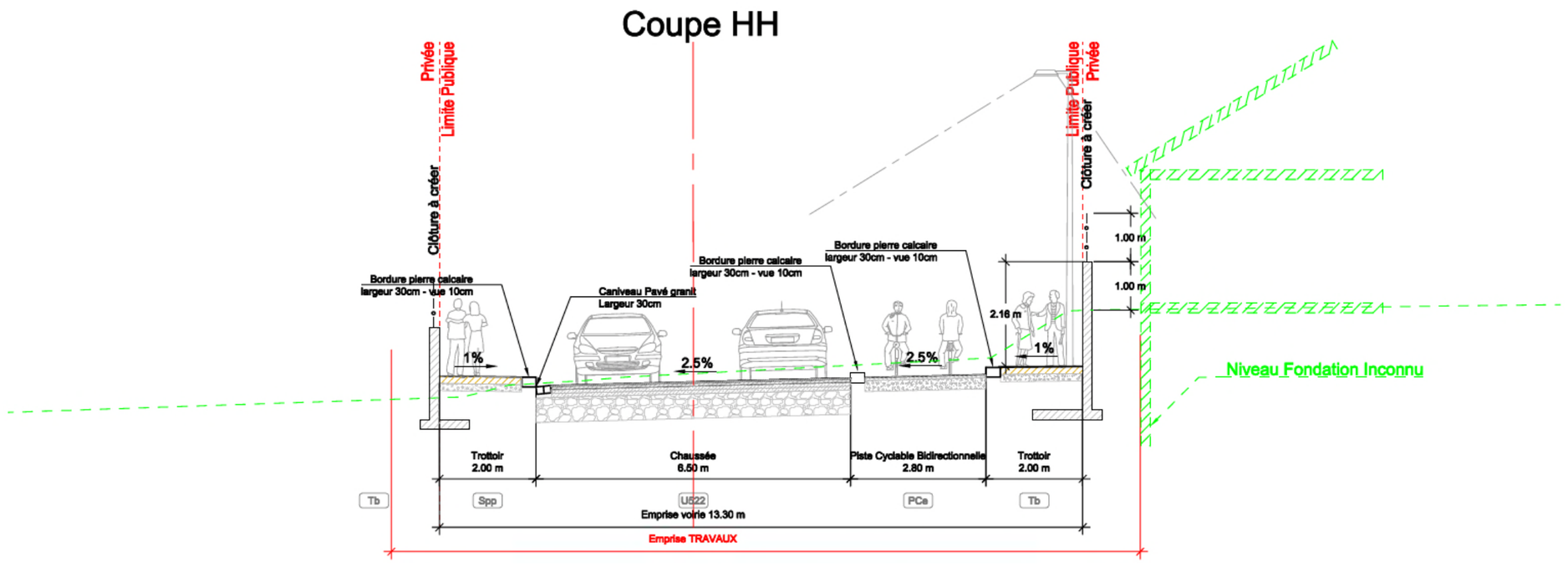


Figure 29 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe HH

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Aménagements cyclables

Sur la voie U522 Nord et Sud, avec une vitesse autorisée de 50 km/h, un aménagement cyclable dédié est aménagé sur l'ensemble de la voie du côté Sud : réalisation d'une piste cyclable bidirectionnelle unilatérale.

Les caractéristiques géométriques sont les suivantes :

- Bande cyclable bidirectionnelle : 2.50 m
- Dévers : < à 2%

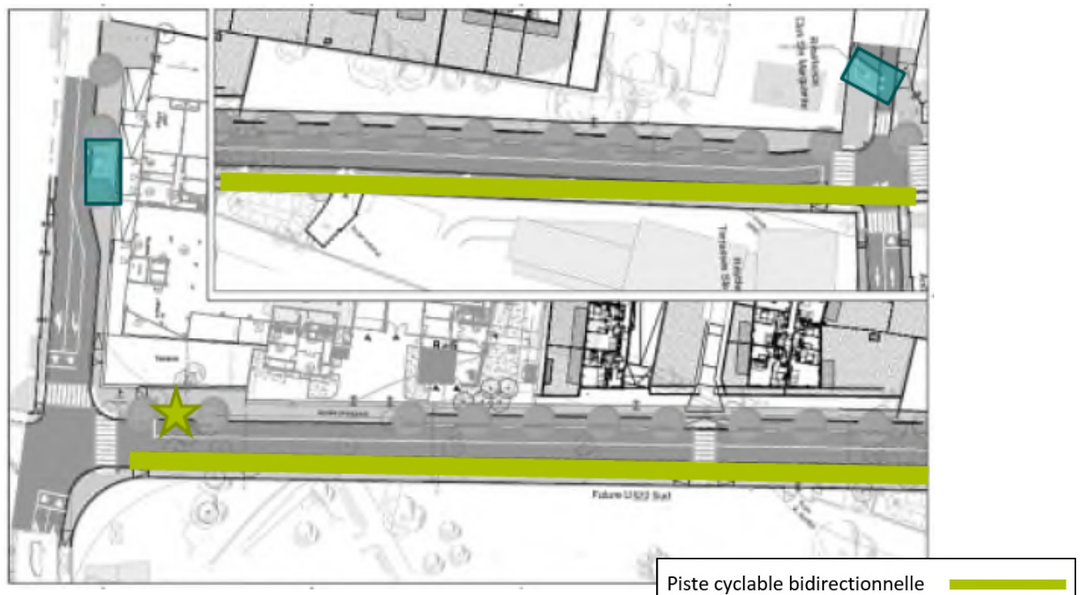


Figure 30 - Aménagements cyclables et stationnements sur la voie U522 Sud

Figure 31 - Aménagements cyclables et stationnements sur la voie U522 Nord (PRO U522, 2020)

Stationnements

Des poches de stationnements sont positionnées de manière régulière sur la voie ou les aménagements.

Les caractéristiques géométriques du stationnement longitudinal sont les suivantes :

- Largeur : 2.00 m
- Longueur place courante : 5.00 m

Elles seront déversées vers la chaussée, avec une pente de 1 à 2%.

Le projet prévoit la création de **46 places de stationnement** reparties sur le linéaire du projet.

Le stationnement pour les PMR sera de géométrie conforme à la réglementation (à raison d'1 place / 50 places de stationnement). Chaque groupe de stationnement (même si inférieur à 50 places) comprend un emplacement dédié aux personnes à mobilité réduite réparties comme suit :

- Section U522 Sud : 1 place devant le commerce du bâtiment en cours de construction de COFFIM (place positionnée devant les commerces, sur le boulevard de Sainte-Marguerite),
- Section U522 Nord : 1 place à l'angle de l'allée des Cyclamens.

Les places de stationnement présenteront des dimensions réglementaires : 3.3m de largeur x 5m de longueur minimale.

U522 Sud

- 22 places créées,
- 1 place neuve PMR sur le boulevard Sainte-Marguerite,
- 1 place PMR restituée sur l'ancien chemin de Cassis.

Figure 32 - Places de stationnement voie U522 Sud (PRO U522, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

U522 Nord

- Création de 21 places,
- 1 place neuve PMR à l'angle de l'allée des Cyclamens.

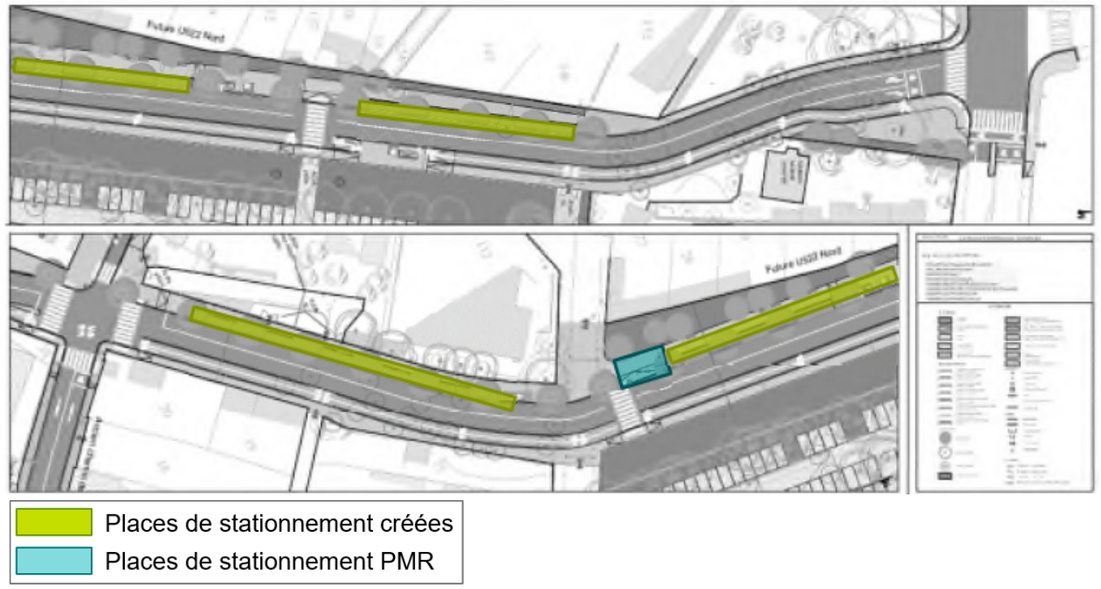
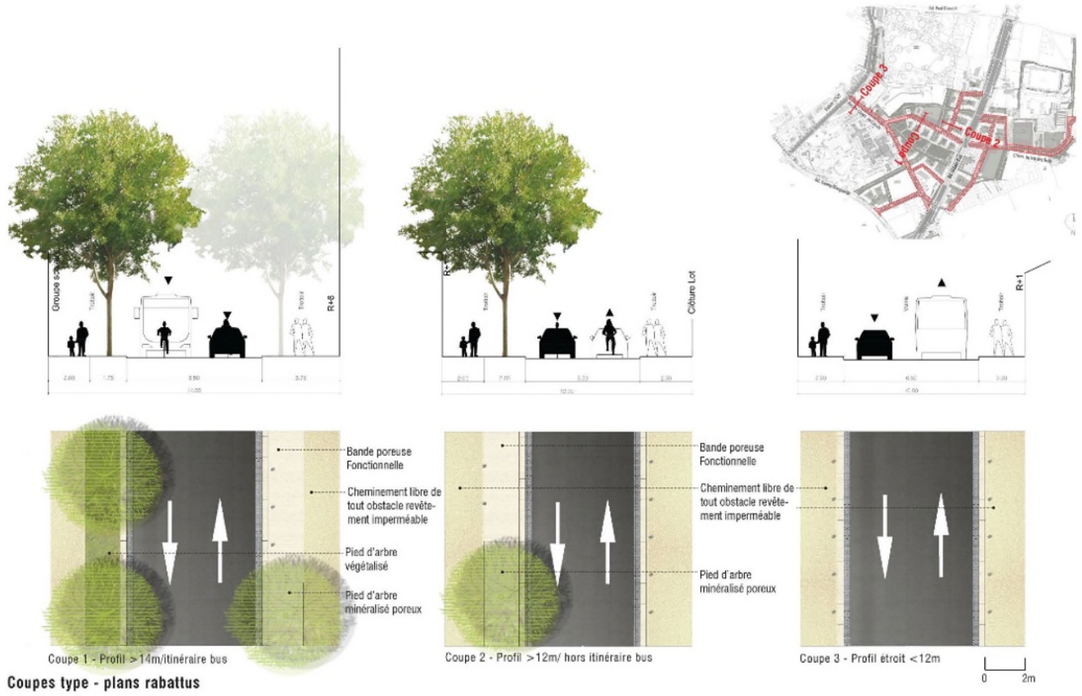


Figure 33 - Places de stationnement voie U522 Nord (PRO U522, 2020)

5.2.2.4.2 La rue riveraine

Les rues secondaires ont pour fonction l'accessibilité interne au quartier à l'usage des habitants et des visiteurs. À ce titre, elles sont nommées dans le projet « rues riveraines » car ce sont des espaces publics supports de la vie de quartier. Leur fonction sociale nécessite de penser le partage de l'espace rue en conséquence.

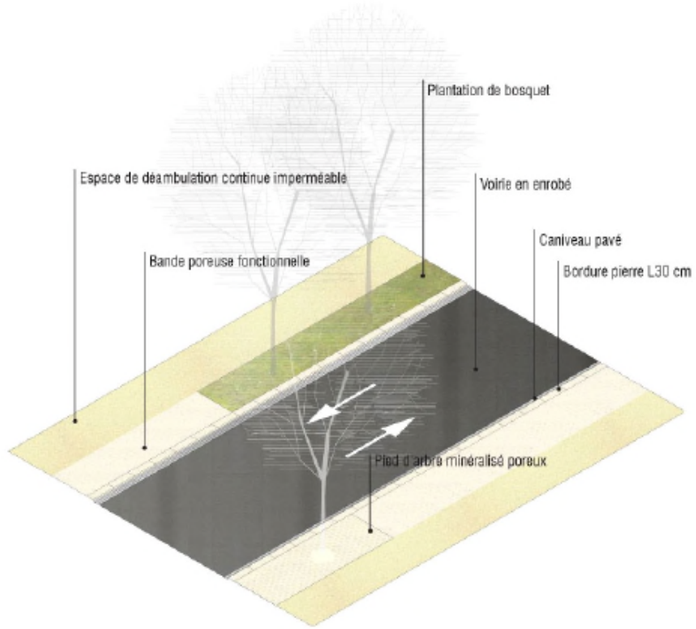


Les temporalités de construction des différents lots à bâtir nécessitent une flexibilité de l'aménagement et une simplicité de mise en œuvre offrant en définitive une sensation d'unité. De même, les principes d'aménagement déployés doivent donner de la latitude à la conception qui évoluera au gré de l'avancement des projets architecturaux.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le principe d'aménagement de ces rues est donc le suivant :

- Des plantations arborées par groupe et en quinconce de manière unilatérale ou bilatérale si le gabarit le permet pour donner un effet de masse et s'affranchir de la rigidité d'un alignement régulier. Une végétalisation ponctuelle des pieds d'arbres raisonnée selon l'intensité d'usage. Auquel cas une minéralisation à l'aide d'un matériau perméable ou à joints creux sera faite pour favoriser les échanges eau/air avec le végétal.
- Une largeur de chaussée réduite adaptée aux usages (6m50 voies avec croisement de bus et 5m50 hors bus).
- Des vues de bordures abaissées pour les trottoirs, ce qui offre une flexibilité de l'aménagement (possibilité de stationnement sur trottoir), facilite les continuités et les traversées piétonnes.
- Un principe de bande poreuse sur trottoir comprenant les plantations, le mobilier fonctionnel, le stationnement réservé.
- Mise en œuvre de fosse continue sous la bande poreuse dans l'axe des arbres pour favoriser l'infiltration et la croissance des végétaux.



Axonométrie de principe de la rue riveraine

Références - La rue riveraine

Figure 34 - Axonométrie de principe de la rue riveraine

Principe d'aménagement de la rue riveraine

Plusieurs rues riveraines seront ainsi aménagées. Elles sont détaillées ci-après.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Ancien Chemin de Cassis (Traverse Vallon Régny / avenue Grand Pré)**

La requalification de l'ancien chemin de Cassis permettra de liaisonner cette voie nouvelle avec le boulevard Catherine Blum et de commencer à prévoir la desserte future de la ZAC en créant, à son ouverture une voie d'accès supplémentaire aux engins nécessaire à la construction du secteur central de la ZAC.

Du fait de la fermeture de l'actuelle traverse Régny, et dans l'attente de la construction de la future voie, le carrefour avec celle-ci sera traité de manière temporaire.

La temporalité de réalisation du projet lié aux différentes acquisitions foncières implique de distinguer une partie Sud comprise en amont de l'ancien Chemin de Cassis et le boulevard Sainte-Marguerite, une partie Nord jusqu'au boulevard Paul Claudel. Cette voie nouvelle a vocation de connecter la future ZAC à son environnement, d'assurer la desserte des nouvelles opérations immobilières, et de conforter la liaison Nord-Sud interquartier. Le profil et l'aménagement qui en découle prend en considération la hiérarchie de l'axe afin d'offrir un partage de l'espace rue qui assurera confort, qualité et sécurité à chacun des usagers.

La portion de l'ancien chemin de Cassis entre la voie U522 et la traverse Régny, avec une vitesse autorisée de 30 km/h, est considérée comme étant une voie secondaire, pouvant potentiellement recevoir des poids lourds, et des bus RTM.

La portion du l'ancien chemin de cassis entre la traverse Régny et le Boulevard Urbain Sud (boulevard Catherine BLUM) est considérée comme une voie tertiaire, amenée à recevoir un trafic faible. La voie de circulation principale et secondaire, a une largeur de 3.25m, permettant le cheminement des BUS (RTM). La chaussée est constituée de 2 voies de circulation, pour une largeur totale de 6.50m entre bordures.

La voie de circulation tertiaire, a une largeur de 2.50m. La chaussée est constituée de 1 voie de circulation et d'un double sens cyclable, pour une largeur totale de 3.50m entre bordures.

Les voies de circulation seront déversées vers le trottoir, avec une pente de 2.5%, sauf cas particulier de voies interceptées et au droit des carrefours.

Tracé en plan

Le tracé de la voie a évolué par rapport au dossier « Etudes préliminaires ». En effet, le tracé précédent proposait un impact de la voie nouvelle sur la propriété foncière de l'Hôpital Salvator sur une emprise réduite (allant jusqu'à 1.50m). Ces travaux nécessitaient donc la suppression d'un mur à caractère historique de traverse, l'abattage d'arbres intéressants sur l'emprise de l'Hôpital et la création d'un mur neuf sur un linéaire de 200ml.

Au regard de l'impact financier de la création de ce nouveau mur, les îlots neufs à créer ont pour être décalé vers l'Est afin de caler le tracé de la voie nouvelle par rapport au mur existant qu'il conviendra donc uniquement de requalifier.

Profil en travers type

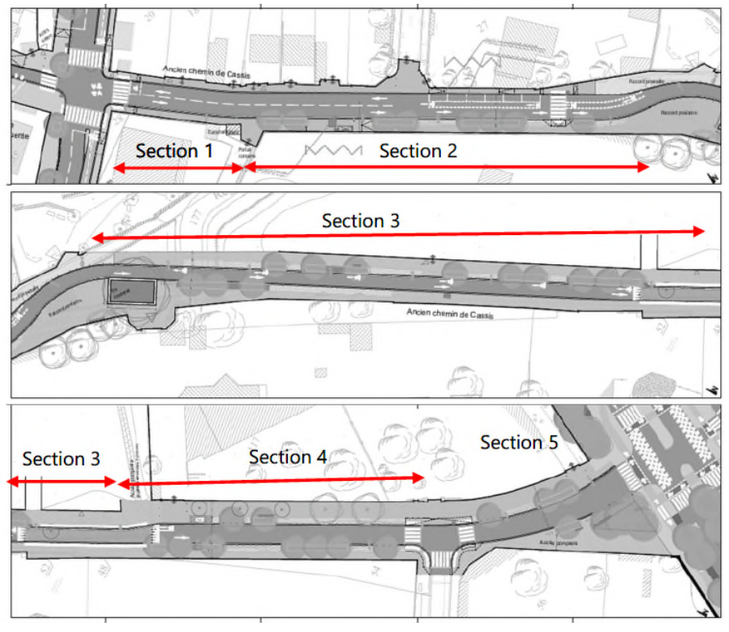


Figure 35 - Sections d'aménagement de l'ancien chemin de Cassis

Le profil en travers type de l'ancien chemin de Cassis s'adapte aux diverses emprises disponibles :

- Section 1 - U522/Traverse Régny – Partie Nord : requalification des emprises existantes :

Le profil en travers s'intègre entre des murs de parcelles existantes sur une emprise résiduelle de 10.10m (cf. coupe II):

Trottoir	1.90m
Chaussée à 2 voies	6.50m
Trottoir	1.70m
Total du profil en travers	10.10m

Le dévers de la chaussée est orienté côté Ouest.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

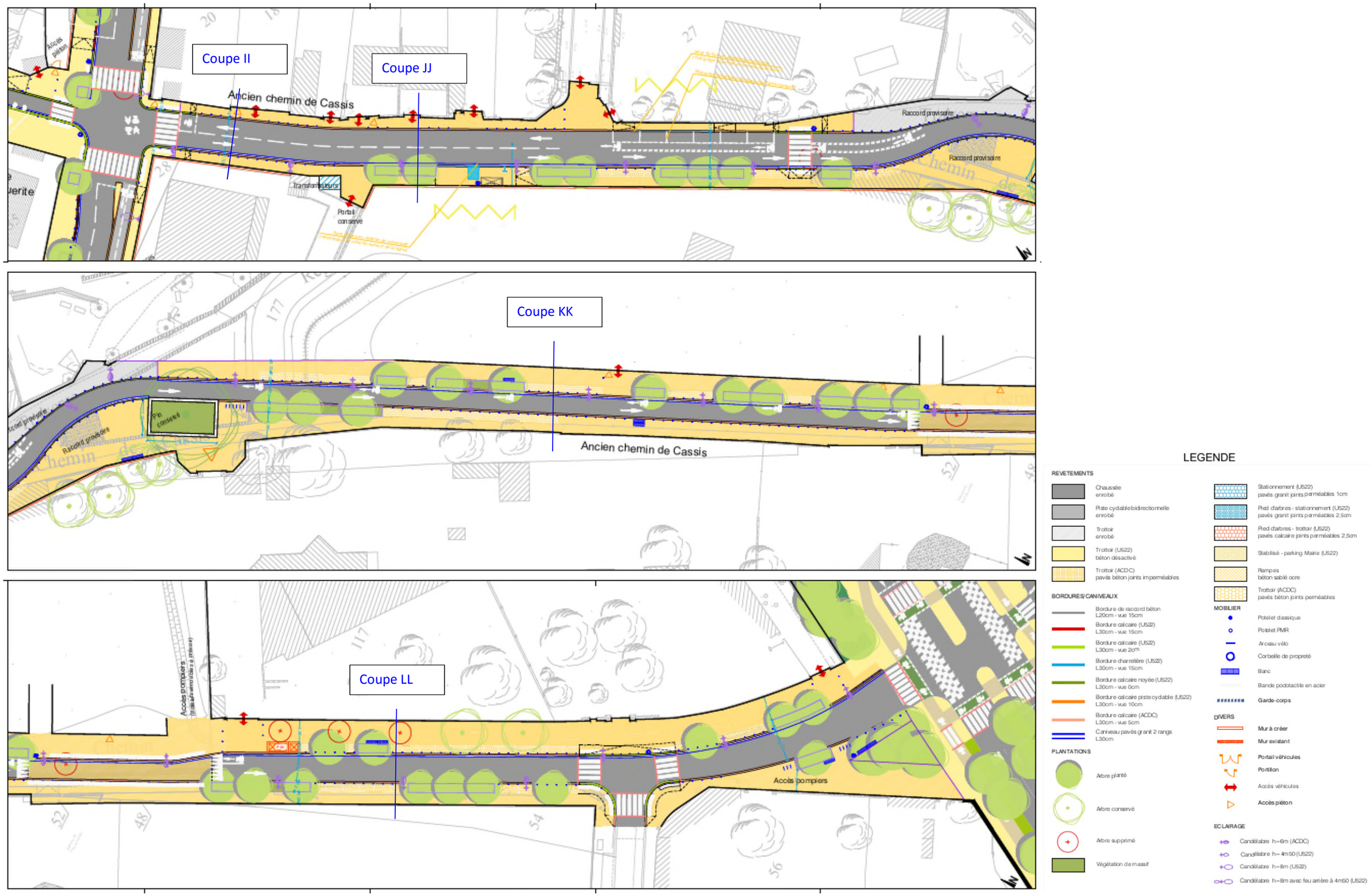


Figure 36 - Plan de Masse - Ancien chemin de Cassis (PRO U522, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

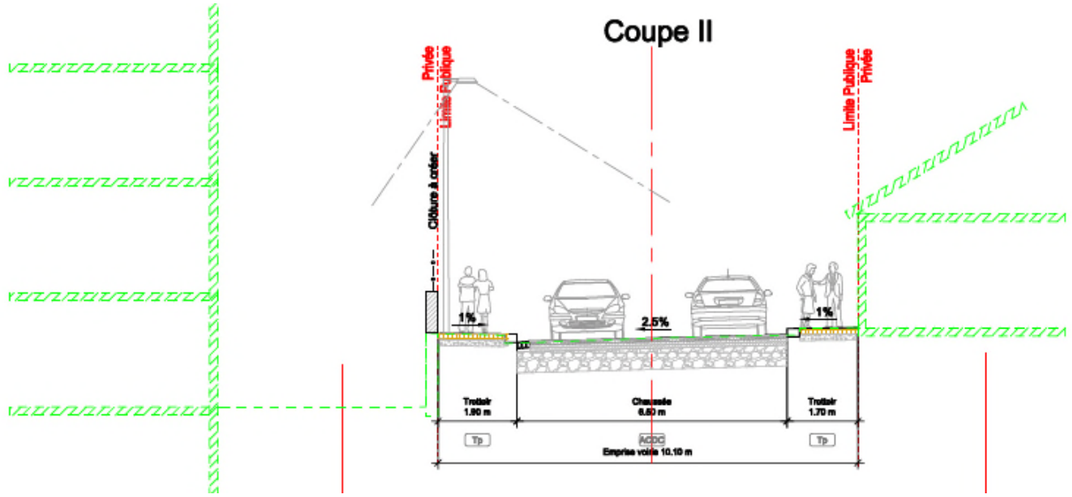


Figure 37 - Profil en travers - Ancien chemin de Cassis – Coupe II

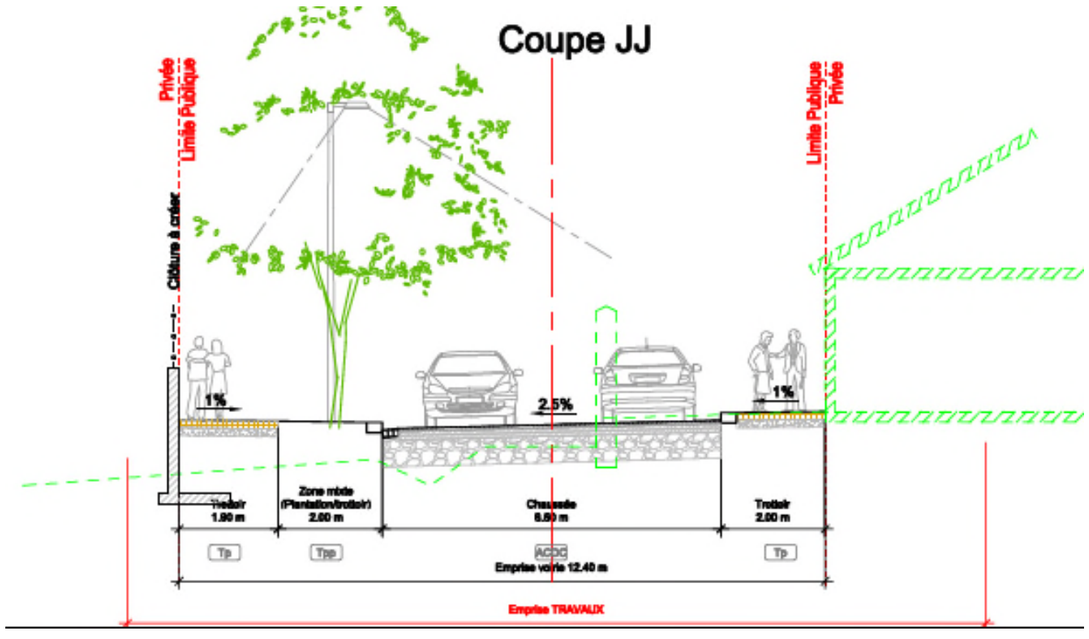


Figure 38 - Profil en travers - Ancien chemin de Cassis – Coupe JJ

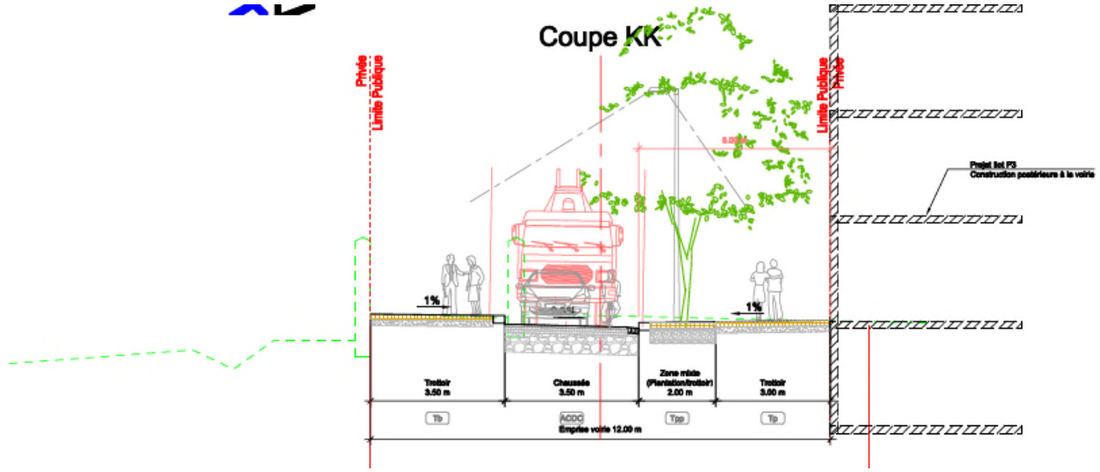


Figure 39 - Profil en travers - Ancien chemin de Cassis – Coupe KK

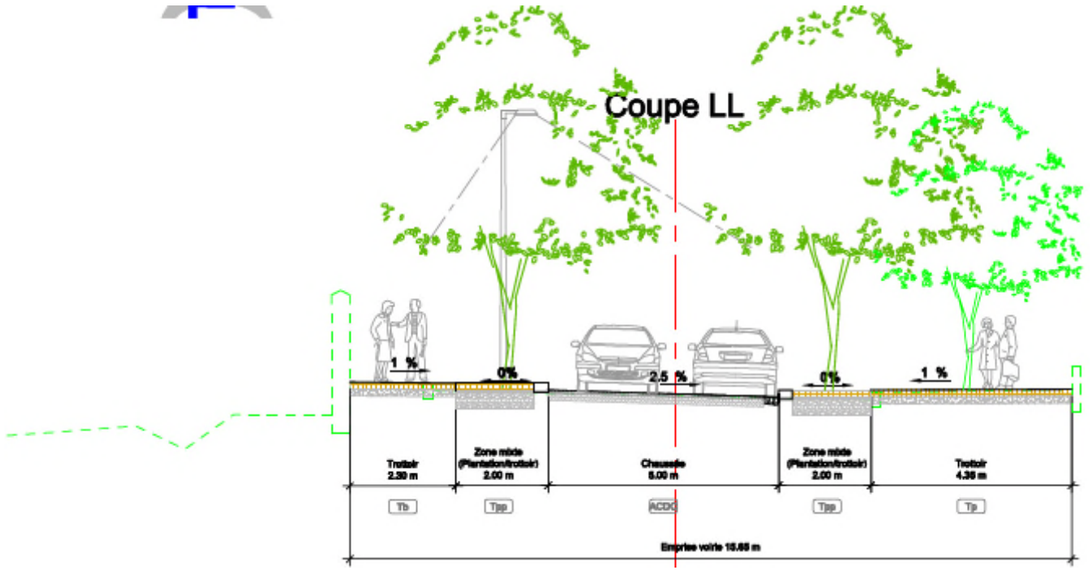


Figure 40 - Profil en travers - Ancien chemin de Cassis – Coupe KK

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Section 2 -U522/Traverse Régny – Partie Sud : élargissement des emprises existantes :

La voie actuelle est d'une largeur de 4m entre murs existants. La limite d'acquisition actuelle au sein de l'emprise de l'HOPITAL Salvator laisse une emprise de voirie de l'ordre de restante de 12.40 à 12.80m selon les anfractuosités du mur de riverain côté nord. Le profil en travers est le suivant (cf. coupe JJ) :

Trottoir	1.90m
Zone Mixte Trottoir/bandes plantées	2.00 m
Chaussée à 2 voies	6.50m
Trottoir(de largeur variable)	2m (mini)
Total du profil en travers	12.40m (mini)

Le dévers de la chaussée est orienté coté Ouest.

- Section 3 - Traverse Régny / Voie desserte P4 - Élargissement profil

La voie actuelle est d'une largeur de 4m entre murs existants, sans trottoir. L'élargissement de la voie se fait du côté de la zone ouverte du parc public, pour obtenir une largeur de voirie de 12m de large, en pied des futurs bâtiments à construire (cf. coupe KK) :

Trottoir	2.00m
Zone Mixte Trottoir/bandes plantées	1.50 m
Chaussée à 1 voie	3.50m
Zone Mixte Trottoir/bandes plantées	2.00 m
Trottoir(de largeur variable)	3.00m
Total du profil en travers	12.00m

Le dévers de la chaussée est orienté coté Est.

- Section 4 - Voie desserte P4 / Avenue Grand Pré – requalification profil

Ce secteur prévoit une requalification de l'aménagement, avec suppression du stationnement de surface puisque l'étude de trafic « *montre qu'il n'est théoriquement pas nécessaire de prévoir du stationnement sur voirie, puisque la réalisation de l'offre prévue par le PLUi permet de satisfaire les besoins de stationnement, sous réserve que cette offre puisse être mutualisée.* »

La requalification de la voie se fait donc selon le principe de conservation du fonctionnement actuel (desserte de l'accès au dernier bâtiment existant) (cf. coupe LL):

Trottoir	2.30m
Zone Mixte Trottoir/bandes plantées	2.00 m
Chaussée à 2 voies	5.00 m
Zone Mixte Trottoir/bandes plantées	2.00 m
Trottoir(de largeur variable)	4.35m
Total du profil en travers	15.65m

Le dévers de la chaussée est orienté coté Est.

- Section 5 - Avenue Grand Pré / Bd Catherine Blum – requalification profil

Ce secteur prévoit une requalification de l'aménagement, avec notamment la finition de travaux de l'espace public au pied du programme en cours de construction « Esprit 9ème » qui nécessite d'ailleurs la création d'un accès de façade pour les Pompiers.

Profils en long

Il a été défini en tenant compte du raccordement aux voies existantes et accès existants ou à créer.

Le tronçon présente, tant que faire se peut, une déclivité compatible avec l'accessibilité PMR Cependant, les contraintes des existants décrites ci-dessus ne permettent pas de respecter la comptabilité avec la règlementation. Les pentes en long maximale du projet sont de 4.6% - supérieure à 4% sur 35ml.

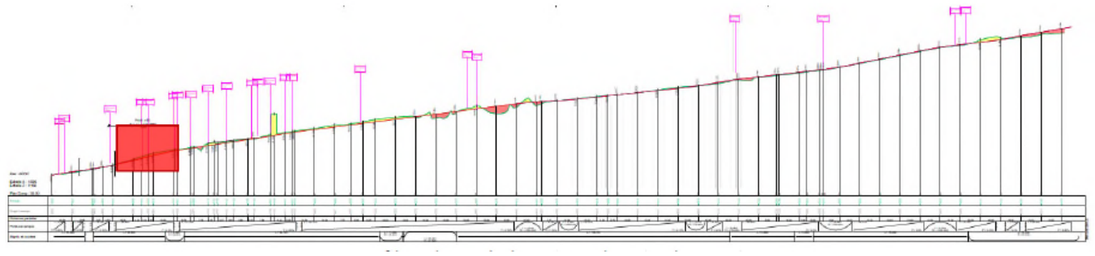


Figure 41 - Profil en long de l'ancien chemin de Cassis

Aménagements cyclables

Sur l'Ancien Chemin de Cassis, avec une vitesse autorisée de 30 km/h, un trafic prévisionnel inférieur à 5000veh/jour, et un profil réduit, permet l'intégration des cycles sur chaussée.

Sur la portion à sens unique, une bande cyclable en double sens cyclable est matérialisée. La voie, de largeur de 3.50m, intègre donc un marquage simple du logo et de la flèche en sens opposé au sens de circulation des véhicules légers.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

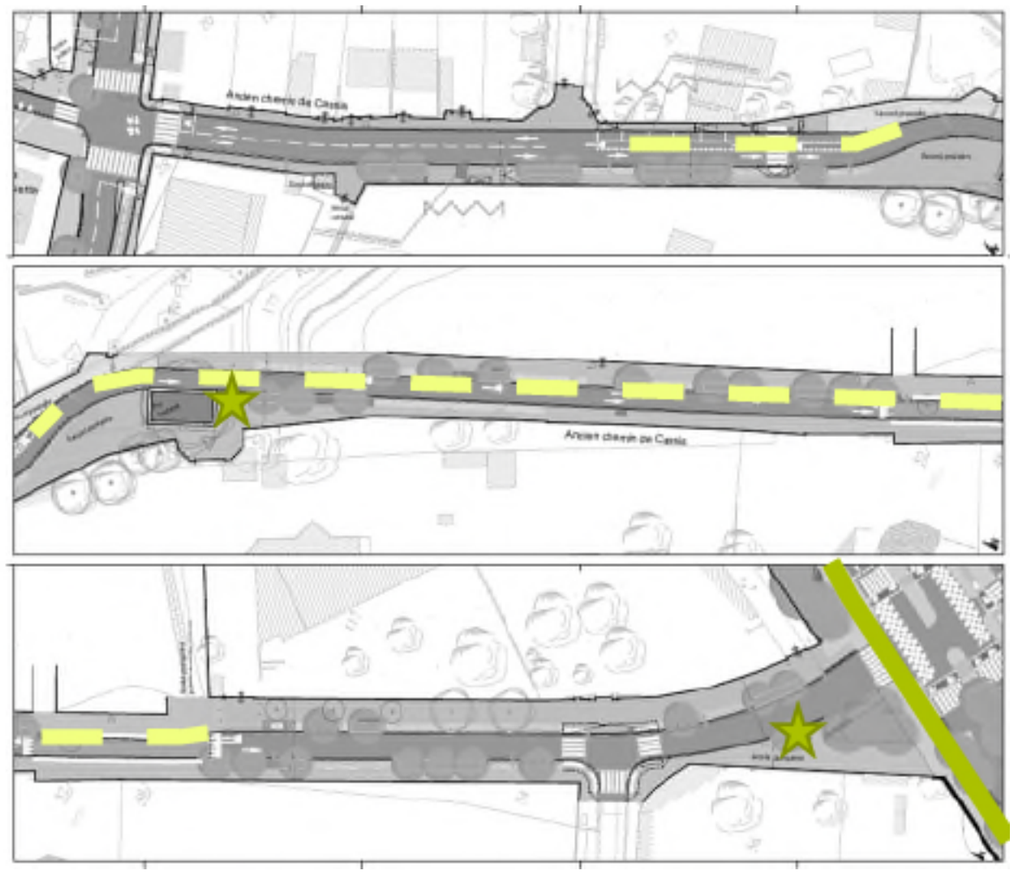


Figure 42 – Aménagements cyclables - ancien chemin de Cassis (PRO U522, 2020)

Stationnements

La modification d'aménagement existant au croisement avec l'ancien chemin de cassis nécessite la suppression de 9 places de stationnements et que le choix a été fait de supprimer les stationnements sur le tronçon à double sens au sud de l'Ancien chemin de Cassis (26 places supprimées).

Ainsi, le projet prévoit :

- Suppression de 9 places au droit du carrefour U522
- Suppression de 26 places sur la portion Sud de la voie
- Restitution provisoire de 6 places

Le projet propose de manière temporaire la création d'une petite poche de stationnement au droit du futur arrêt de bus sur la partie Sud du tronçon nord de l'ancien chemin de Cassis, en attendant la mise en service de la ligne 16S. En effet, la ligne ne circulera sur ce tronçon qu'à partir du moment où la traverse Régny nouvelle sera mise en fonction.

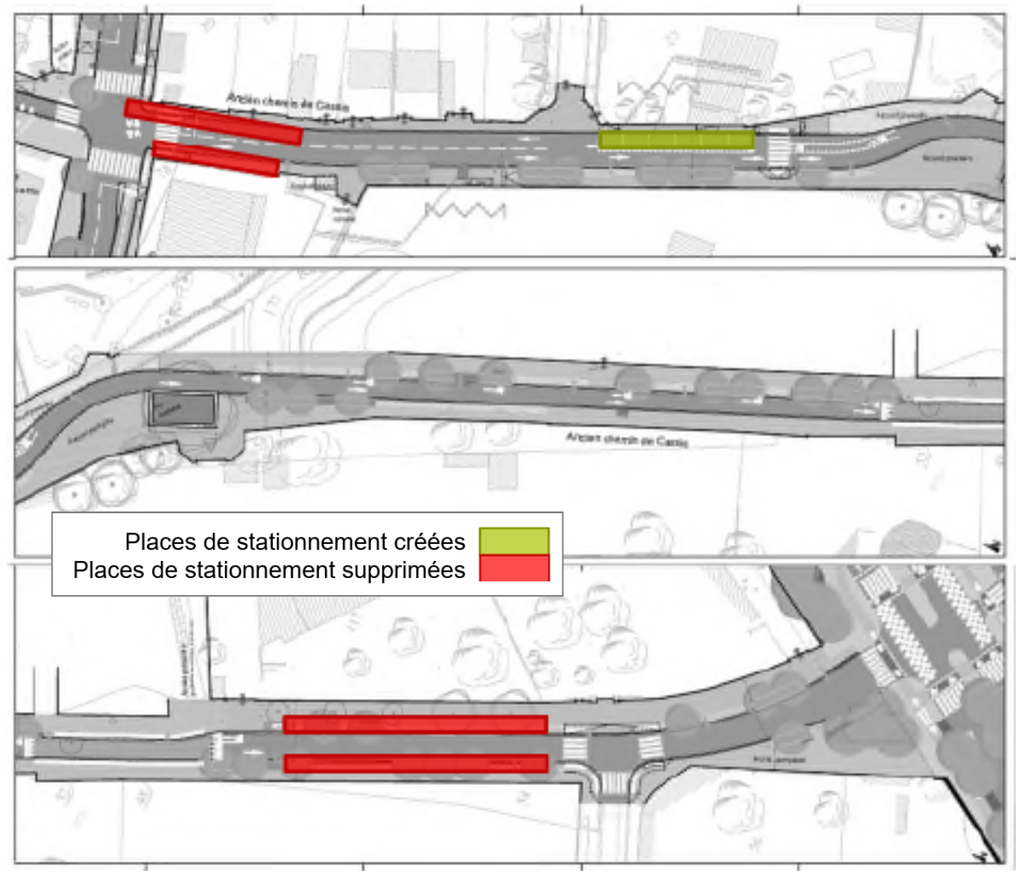


Figure 43 - Stationnements - ancien chemin de Cassis (PRO U522, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Traverse Vallon Régny nouvelle (Ancien chemin de Cassis / BUS)**

Insertion en Plan

Le tracé de cette voie nouvelle se fait de manière totalement neuve, dans le cadre de la création du quartier nouveau de la ZAC.

Le tracé s'inscrit donc dans les emprises définies par le plan d'urbanisme, avec une largeur de 14m entre façades futures des bâtiments.

Profil en long

Le profil en long de cette voie est guidé par les contraintes PMR (voie nouvelle) et respecte donc la pente maximale autorisée de 4%.

Cette contrainte crée par contre la réalisation d'une « digue » au-dessus du terrain existant avec une surélévation du terrain naturel allant jusqu'à 5.50m.

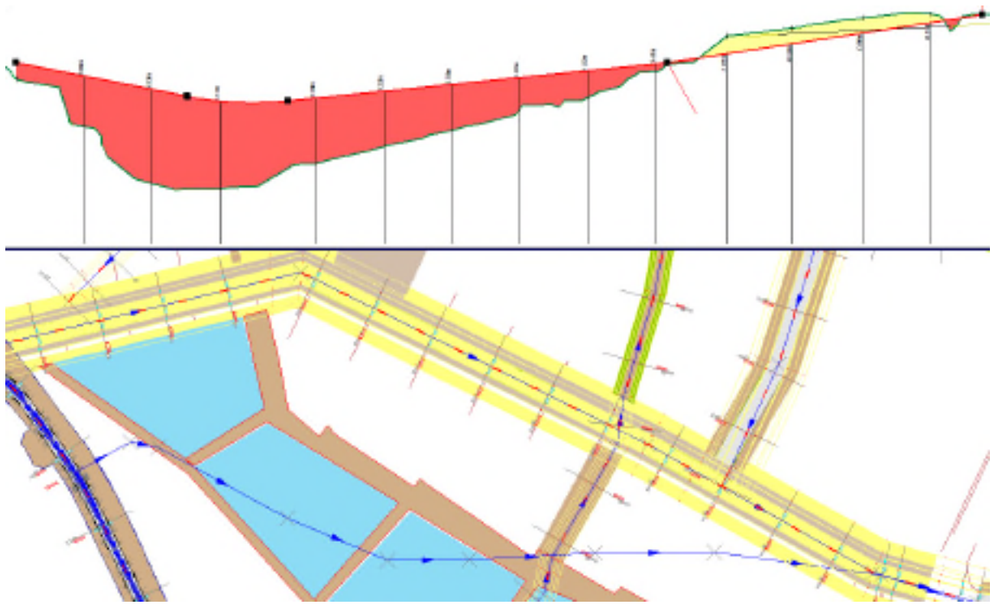


Figure 44 - Profil en long de la traverse Vallon Régny nouvelle (Ancien chemin de Cassis / BUS)

Profil en travers

Cette voirie nouvelle créée sera composée, du sud au Nord :

- D'un trottoir de 2.00m ;
- D'une bande plantée/technique de 1.7m de large
- D'une Chaussée de 2x3.25m = 6.50m de largeur
- D'une bande plantée/technique de 1.7m de large
- D'un trottoir de 2.00m ;

La voie étant limité à 30km/h, les cycles s'insèrent dans le flux des véhicules.

- **Chemin du Val des Bois (BUS / Allée Val des Bois)**

Insertion en Plan

Il s'agit ici de reconfigurer une voie existante selon une largeur d'emprise définie par le plan d'urbanisme (largeur variable selon secteur).

Le tronçon entre le BUS et l'allée Didier Garnier (accès au collège Gyptis) sera configurée sur le même principe que la traverse Régny nouvelle avec un profil en travers réservé de 14m de largeur Le tronçon suivant jusque l'allée Val des bois se fera sur la base de la requalification de la voie existante, préservant ainsi les espaces plantés existants entre cette voie existante et la continuité piétonne (historique) de la traverse Régny.

La voie est élargie côté Nord afin de créer des trottoirs suffisamment larges pour la gestion des abords des écoles et terrain de tennis futurs, tout en préservant les alignements d'arbres existants.

Profil en long

Le profil en long s'appuie sur le profil des voies existantes.

A noter que ces tronçons sont dérogatoires à la norme d'accessibilité des espaces publics. La voie existante varie entre 4.5% et 10%.

Profil en travers

La premier tronçon (entre BUS et allée Garnier) sera composé de :

- D'un trottoir de 2.70m ;
- D'une Chaussée de 2x3.25m = 6.50m de largeur
- D'une bande plantée/technique de 2.00m de large
- D'un trottoir de 3.00m ;

A noter l'insertion d'Arrêts de bus RTM sur ce tronçon.

Le second tronçon de la voirie requalifiée sera composé:

- D'un trottoir (cheminement existant) de 2.80m ;
- D'une bande plantée existante de largeur variable d'environ 5m
- D'un trottoir de 1.80m ;
- D'une Chaussée de 2x3.25m = 6.50m de largeur
- D'une bande plantée/technique de 3.00m de large, basé sur l'alignement de micocouliers existants
- D'un trottoir de 3.50m au droit de l'école et de 2.50 au droit des futurs terrains de tennis;

La voie étant limité à 30km/h, les cycles s'insèrent dans le flux des véhicules.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Rue Hartmann**

Insertion en Plan

Le projet de voirie se cale sur les emprises de la voie existante, adapté aux limites réservés dans le cadre du plan d'urbanisme. La largeur d'emprise est de 12m.

Profil en long

Le profil en long de la voirie à requalifier se base sur l'altimétrie de la voie existante.

A noter qu'une portion de cette voie (entre le plateau central et l'avenue la Grande bastide) est dérogatoire à la norme d'accessibilité des espaces publics. La voie existante varie atteint 6%.

Profil en travers

Ce tronçon de la voirie nouvelle créée sera composé, de l'ouest à l'Est :

- D'un trottoir de 3.00m ;
- D'une Chaussée de 2x2.5m = 5.0m de largeur
- D'une bande plantée/technique de 2.00m de large.
- D'un trottoir de 2.00m ;

- **Traverse Pélissier nouvelle**

Insertion en Plan

Le tracé de cette voie nouvelle se fait de manière à requalifier un tronçon de la traverse existant en partie et de créer un tronçon de manière totalement neuve.

Le tracé s'inscrit donc dans les emprises définies par le plan d'urbanisme, avec une largeur de 12m entre façades futures des bâtiments.

Profil en long

Le profil en long s'intègre en fonction de l'altimétrie existante de la voie (1%) et des altimétries générales du projet afin de créer des espaces accessibles à tous, avec notamment une gestion des cheminements piétons entre le BUS et la traverse Pelissier existante (futur accès au parc Maison blanche).

De ce fait, la portion de voie nouvelle est rehaussée 1.50m par rapport au terrain existant.

Profil en travers

Ce tronçon de la voirie nouvelle créée sera composé, de l'ouest à l'Est :

- D'un trottoir de 2.00m ;
- D'une bande plantée/technique de 2.00m de large.
- D'une Chaussée de 2x2.5m = 5.0m de largeur
- D'un trottoir de 3.00m ;

La voie étant limité à 30km/h, les cycles s'insèrent dans le flux des véhicules.

- **Voie desserte îlots BE (Continuité Hartmann + Liaison BUS/Garnier)**

Insertion en Plan

Le tracé de cette voie nouvelle se fait de manière à requalifier un tronçon de la traverse existant en partie et de créer un tronçon de manière totalement neuve.

Le tracé s'inscrit donc dans les emprises définies par le plan d'urbanisme, avec une largeur de 12m entre façades futures des bâtiments.

Profil en long

Le profil en long s'intègre en fonction de l'altimétrie existante de la voie (1%) et des altimétries générales du projet afin de créer des espaces accessibles à tous, avec notamment une gestion des cheminements piétons entre le BUS et la traverse Pelissier existante (futur accès au parc Maison blanche).

De ce fait, la portion de voie nouvelle est rehaussée 1.50m par rapport au terrain existant.

Profil en travers

Ce tronçon de la voirie nouvelle entre les îlots BE2 sera composé, de l'ouest à l'Est :

- D'un trottoir de 2.00m ;
- D'une bande plantée/technique de 2.00m de large.
- D'une Chaussée de 2x2.5m = 5.0m de largeur
- D'un trottoir de 3.00m ;

Ce tronçon de la voirie nouvelle entre le BUS et l'allée Garnier sera composée, du sud au Nord, de :

- D'un trottoir de 3.00m ;
- D'une bande plantée/technique de 2.00m de large.
- D'une Chaussée de 2x2.5m = 5.0m de largeur
- D'un trottoir de 3.00m ;
- D'un espace de promenade composé de :
  - Une bande plantée de 2.5m de large
  - Un cheminement piéton de 3m
  - Une bande « de zone de repos » de 2m
  - Une bande plantée de 2.5m de large

La voie étant limité à 30km/h, les cycles s'insèrent dans le flux des véhicules.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Voie desserte P4 (Liaison BUS / Ancien chemin de Cassis)**

Insertion en Plan

Cette liaison nouvelle permet de desservir l'îlot P4 et s'insère entre le bâti existant et le projet immobilier.

Le tracé s'inscrit dans les emprises définies par le plan d'urbanisme, avec une largeur de 8m.

Profil en long

Le profil en long de la voie est dicté par les points de raccordement entre le BUS et l'ancien chemin de Cassis formant une pente générale de 1.1%, environ 2m au-dessus du terrain existant.

Profil en travers

Ce tronçon de la voirie nouvelle créée sera composé, de l'ouest à l'Est :

- D'un trottoir de 2.25m ;
- D'une Chaussée unidirectionnelle de 3.50m de largeur
- D'un trottoir de 2.25m ;

- **Avenue Grand Pré**

Insertion en Plan

Le projet de voirie se cale sur les emprises de la voie existante, adapté aux limites réservés dans le cadre du plan d'urbanisme. La largeur d'emprise est de 12m.

Profil en long

Le profil en long de la voirie à requalifier se base sur l'altimétrie de la voie existante.

A noter qu'une portion de cette voie (partie nord – au droit du bâtiment ARI) est dérogatoire à la norme d'accessibilité des espaces publics. La voie existante atteint 4.6%.

Profil en travers

Ce tronçon de la voirie nouvelle créée sera composé, de l'ouest à l'Est :

- D'un trottoir de 2.00m ;
- D'une bande plantée/technique de 2.00m de large.
- D'une Chaussée de 2x2.5m = 5.0m de largeur
- D'un trottoir de 3.00m ;

5.2.2.5 Les parkings

Plusieurs parkings de surface sont projetés à proximité des grands équipements (mairie, groupes scolaires, équipements sportifs, etc.) et ce sans encombrement sur la rue. La création de la nouvelle voie Nord-Sud U522 en limite du parc de la Mairie Maison Blanche comprend le traitement des limites avec la rue et la requalification de la zone Sud-Ouest en parking réversible lors de manifestations.

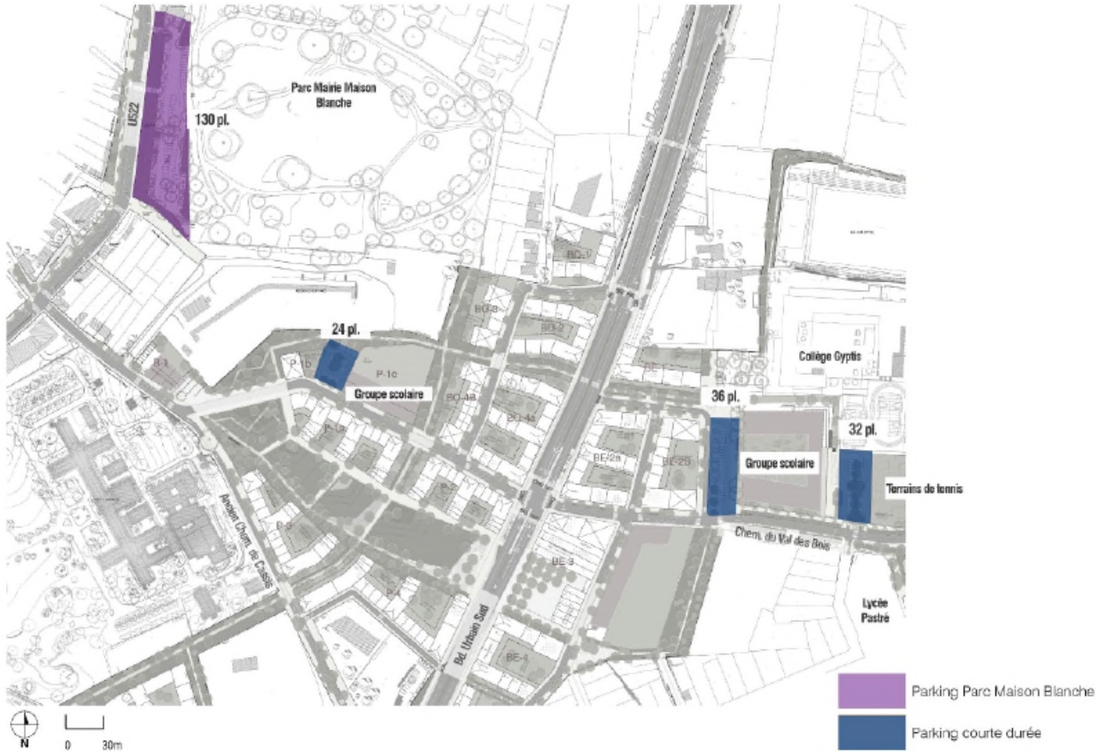


Figure 45 - Les parkings

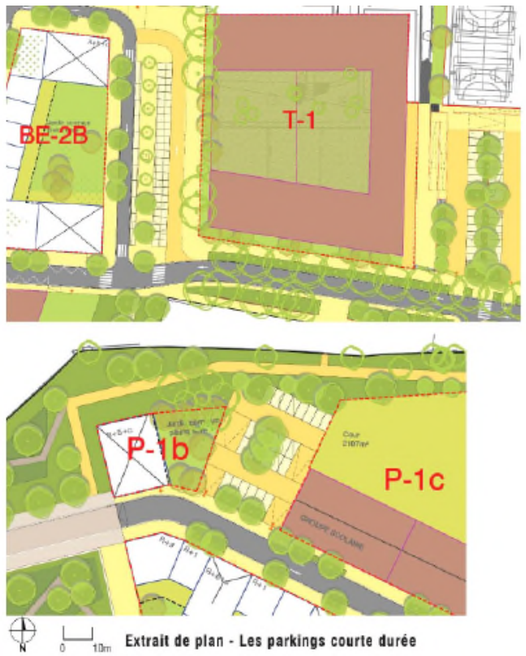
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les parkings courte durée

Ces poches de parkings desservent les équipements scolaires et sportifs. Le fonctionnement sera à approfondir avec les services gestionnaires et selon les besoins liés aux équipements projetés. L'idée étant de faciliter la dépose et l'accessibilité. Un principe de courte durée favorisant la rotation est à prévoir.

Ces poches de parking seront traitées de manière qualitative dans la continuité des abords piétonniers :

- Des plantations arborées accompagnées d'une strate basse permettront de limiter l'effet linéaire et la minéralité des surfaces,
- Les zones stationnées seront revêtues de dalles alvéolées et concassé calcaire,
- Les zones de roulement seront traitées en enrobé beige contrasté par rapport au revêtement de chaussée des rues.

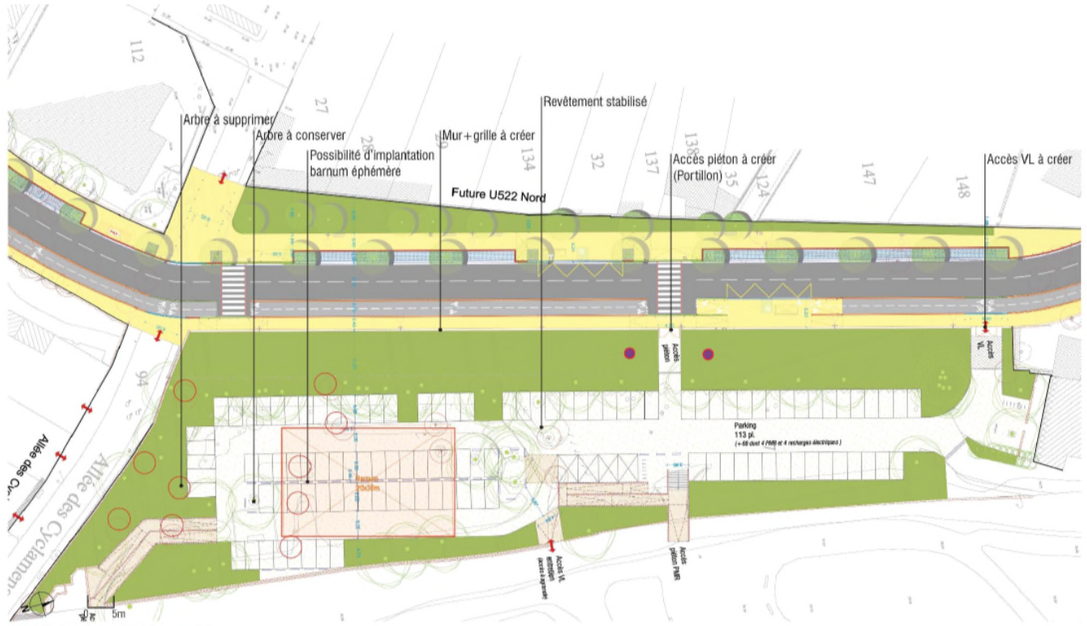


Extrait de plan - Les parkings courte durée

Références de parkings plantés perméables

Le parking de la Mairie Maison Banche

L'objectif est de prolonger le parking existant pour offrir une plus grande capacité d'accueil, ainsi qu'une réversibilité de l'espace en cas d'événements. L'espace est imaginé comme une vaste esplanade plantée (maintien de la majorité des arbres existants) qui servira d'espace de stationnement et ponctuellement de manifestation. Ainsi 68 places supplémentaires sont allouées au stationnement avec une capacité globale de 113 places. Un accès piéton direct est donné depuis la rue vers les entrées du parc. La mairie souhaite pouvoir installer un barnum : tente de dimensions 20x30m. La présence des arbres laisse peu de possibilité d'implanter cette tente (CF. proposition d'implantation sur le plan ci-dessous). Deux accès piétons PMR sont aménagés de manière à restituer des liaisons accessibles entre le parking et le parc.



Extrait de plan - Parking mairie

L'espace est organisé de manière à conserver la majorité des arbres existants et à s'inscrire en prolongement du parc. Son traitement est imaginé de la façon suivante : une esplanade en stabilisé ou les arbres et les places de stationnement sont délimités par des bastaings bois. Ainsi les matériaux ne cantonnent pas l'espace à une seule fonction et participent au sentiment d'unité.

Les places de stationnements seront les suivantes :

- Création de 64 places supplémentaires pour un total de 113 places
- + 4 places à proximité immédiate du cheminement PMR d'accès au parc de la Maison Blanche ;

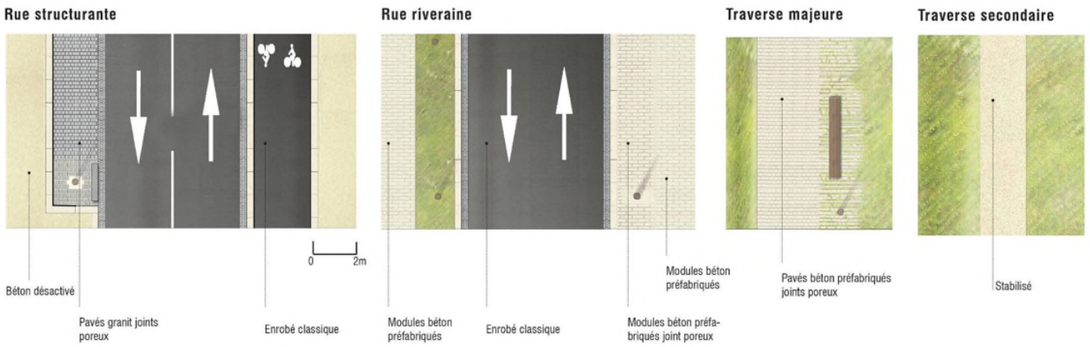
Figure 46 - Stationnement parking Maison Blanche

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2.2.6 Revêtements

L'émergence de ce nouveau quartier est l'occasion d'imaginer des espaces publics de qualité qui répondent aux exigences actuelles environnementales et durables. Nous nous sommes attachés à faire plusieurs propositions en matière de matériaux et de revêtement afin qu'ils répondent aux ambitions de qualité, de confort et d'identité propre à la ZAC. Mais aussi, qu'ils soient adaptés aux contraintes de temporalités, aux reprises et à l'entretien futur Le principe pour chaque corps de rues est d'offrir un pourcentage d'espace perméable (au droit des fosses d'arbres continues).

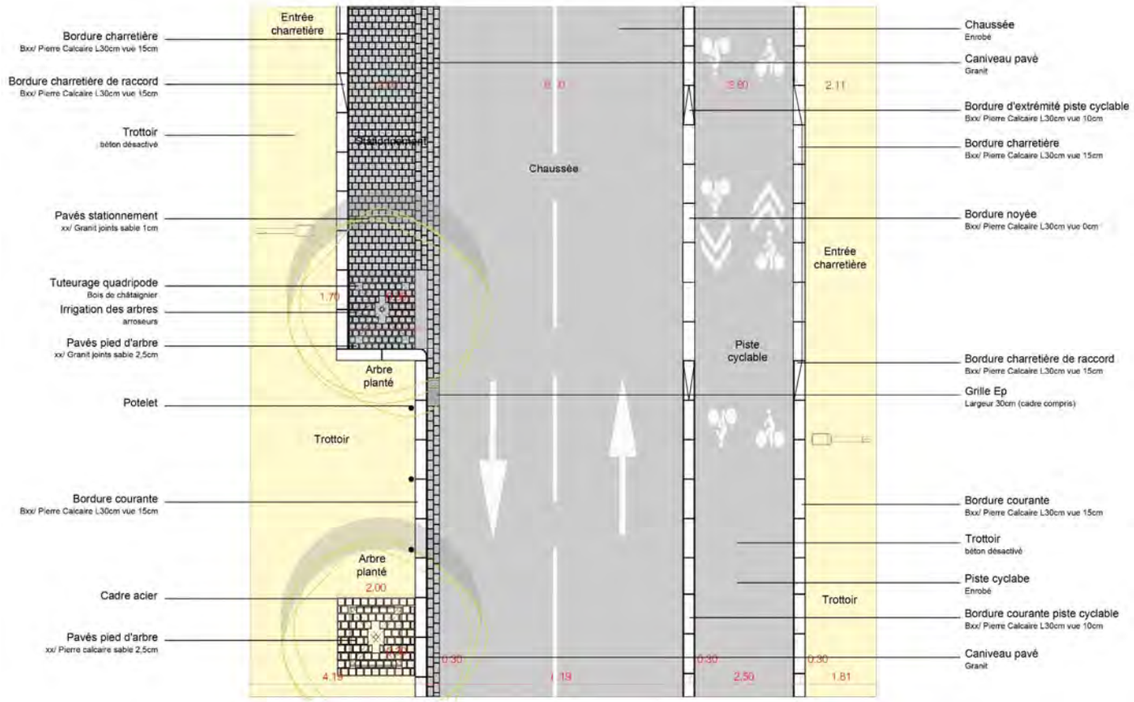
Nous proposons un traitement simple avec des matériaux éprouvés et une place prépondérante de la pierre naturelle pour souligner les éléments de l'aménagement et assurer leur pérennité. Les bordures de pierres calcaires de largeur 30cm confèrent robustesse, élégance et corps à la rue. Celle-ci se décline de manière la plus simple possible sur l'aménagement car nous pensons que la sobriété donne un sentiment d'espace et de confort. Ainsi, elles ne bordent pas, comme il est d'usage dans la rue marseillaise, les pieds d'arbres et se fait simplement biaise dans son épaisseur pour permettre l'accessibilité aux entrées charretières. Le confort et la qualité d'ambiance de la rue tient dans la bichromie des matériaux pour équilibrer chaleur et luminescence.



Référence de matériaux

5.2.2.6.1 La rue de desserte

L'aménagement de la voie nouvelle se veut préfigurant par rapport aux espaces publics de la ZAC. Celle-ci est imaginée à la fois en cohérence avec les axes structurants périphériques et l'ambition de qualité, de confort et d'identité propre à la ZAC. Nous proposons un traitement simple avec des matériaux éprouvés et une place prépondérante de la pierre naturelle pour souligner les éléments de l'aménagement et assurer leur pérennité.



matériaux de la rue de desserte

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2.2.6.2 La rue riveraine

L'aménagement de la rue riveraine diffère de la rue structurante de par son statut et sa hiérarchie (voie apaisée à 30km/h). Le vocabulaire d'aménagement est donc différent également. Les rues sont traitées par des bordures en pierre calcaire et des caniveaux granit de même que pour la rue structurante. Les trottoirs sont revêtus d'éléments pavés de béton modulaire d'aspect pierre naturelle reconstituée de coloris beige. Le besoin de perméabilité sur le quartier nous a poussé à imaginer un dispositif qui permette d'aménager sur le trottoir une zone perméable dans l'axe des arbres. Deux modules de pavés béton autobloquant nous permettent de jouer sur la largeur des joints : côté déambulation piétonne les joints sont étroits et imperméables (ciment), côté bande plantée les joints sont larges et ouverts (sable).

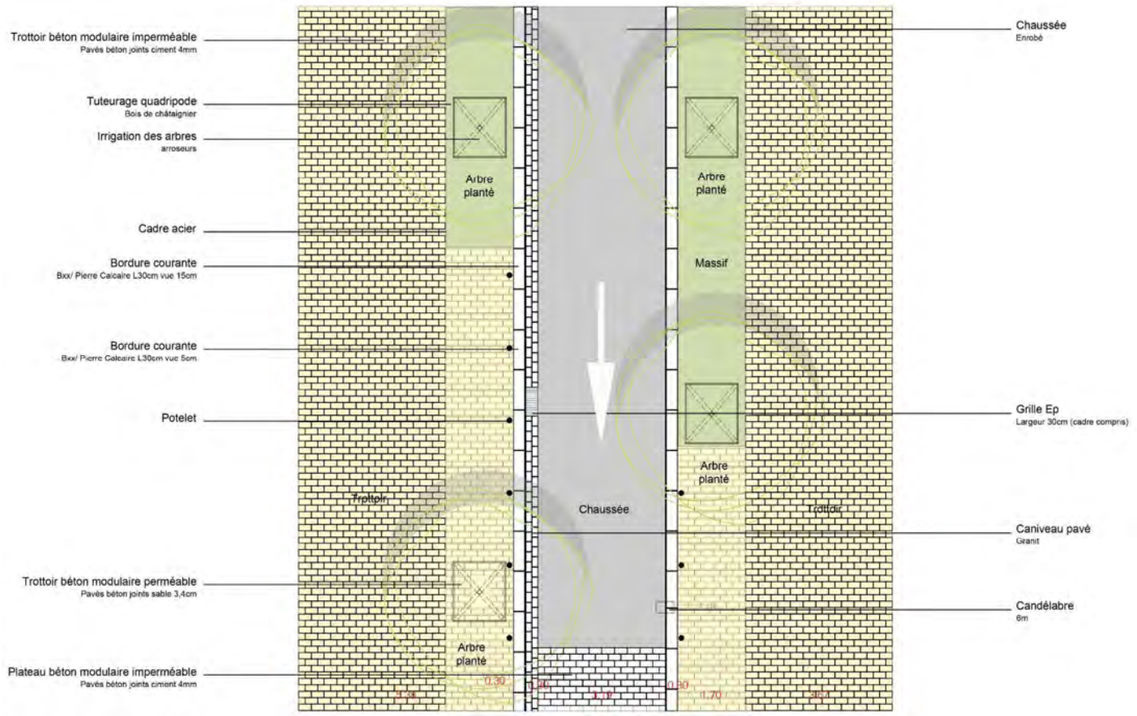


Figure 47 - Matériaux de la rue riveraine

5.2.2.6.3 Les places/placettes et allées

Les places et l'allée Nord du parc seront traitées de manière qualitative et spécifique par rapport aux autres espaces pour marquer leur singularité et leur hiérarchie dans la trame d'espaces publics. Un traitement en pierre naturelle calcaire, en écho aux places provençales, est gage d'élégance.

Les placettes et cheminement Sud du parc seront revêtus simplement d'un stabilisé perméable alliant usage et perméabilité des sols.

Placette & allée du parc

Stabilisé perméable

Places & allée du parc

Pierre calcaire

Béton recyclé/Béton de site bouchardé

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2.2.6.4 Les trottoirs et pistes cyclables

Le choix du revêtement des trottoirs et des pistes cyclables est principalement lié à la nécessité d'assurer un contraste visuel et de texture entre les deux revêtements.

Trottoirs

Pour les voies U522 Nord et Sud, l'ancien chemin de Cassis, les revêtements prévus sont :

Béton désactivé :

PF2	Solution retenue
Surface	**12 cm de béton désactivé** **(18cm au droit des entrées charretière)**
Fondation	**15 cm de GNT 0/31.5**

Localisation : Trottoir de la Voie U522Sud

Pavés béton imperméable

PF2	Solution retenue
Surface	**10 cm de Pavés modulaires béton à joint fin, rempli au sable, plus lit de pose**
Fondation	**15 cm de GNT 0/31.5**

Localisation : Trottoir de l'ancien chemin de Cassis

Pavés béton perméable

PF2	Solution retenue
Surface	**10 cm de Pavés modulaires béton à joint large, rempli au sable, plus lit de pose**
Fondation	**Complexe drainant de GNT 20/40 à 30% de vide – 35cm**

Localisation : zone mixte trottoir/plantations de l'ancien chemin de Cassis

Enrobé :

PF2	Solution retenue
Surface	**4 cm de BB 0/6**
Fondation	**25 cm de GNT 0/31.5**

Localisation : reprise des trottoirs des boulevards Sainte-Marguerite et Claudel

Au niveau du reste des espaces publics de la ZAC, les trottoirs auront, en fonction de la localisation, les structures suivantes :

Béton désactivé :

PF2	Solution retenue
Couche de Surface	**15 cm de béton désactivé**
Couche de Fondation	**15 cm de GNT 0/31.5**

Enrobé :

PF2	Solution retenue
Couche de Surface	**4 cm de BB 0/6**
Couche de Fondation	**25 cm de GNT 0/31.5**

Stabilisé :

PF2	Solution retenue
Couche de Surface	**6 cm de sable stabilisé**
Couche de Fondation	**25 cm de GNT 0/31.5**

Pistes cyclables

Pour les voies U522 Nord et Sud, l'ancien chemin de Cassis, les revêtements prévus sont :

PF2	Solution retenue
Couche de Surface	**6 cm de BB 0/6**
Couche de Fondation	**23 cm de GNT 0/31.5**

Au niveau du reste des espaces publics de la ZAC, les pistes cyclables auront, en fonction de la localisation, les structures suivantes :

PF2	Solution retenue
Surface	**4 cm de BB 0/6**
Fondation	**15 cm de Grave traité au liant hydraulique**

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

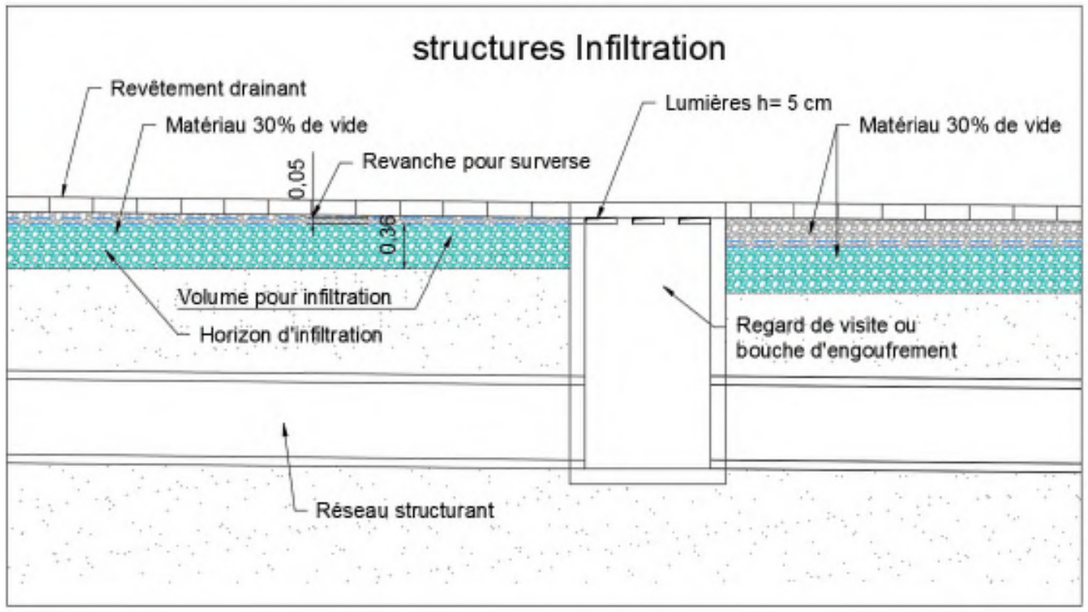
5.2.2.6.5 Les places de stationnement

La structure des places de stationnement sera la suivante :

Stationnement poreux le long de la voie

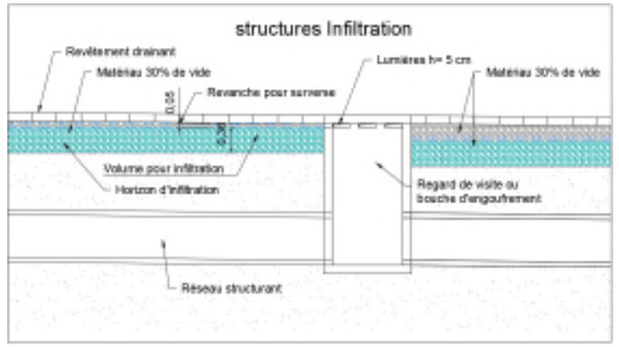
Pour les voies U522 Nord et Sud, l'ancien chemin de Cassis, les revêtements prévus sont :

PF2	Solution retenue
Surface	**Pavés granit joints creux 16cm**
Fondation	**Complexe drainant de GNT 20/40 à 30% de vide – 35cm**



Au niveau du reste des espaces publics de la ZAC, les places de stationnement le long de la voie seront poreuses et perméables.

PF2	Solution retenue
Couche de Surface	**Pavés joints creux 15cm**
Couche de Base	**Béton drainant de 10cm**
Couche de Fondation	**Complexe drainant de GNT 20/40 à 30% de vide – 35cm**



Stationnement dans le parking du Parc de Maison Blanche

PF2	Solution retenue
Couche de Surface	**6 cm de sable stabilisé**
Couche de Fondation	**25 cm de GNT 0/31.5**

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2.2.7 Mobilier / Éclairage

Dans chaque projet d'aménagement, l'éclairage se doit d'être raisonné de manière à apporter le niveau d'éclairement en rapport avec les usages et la hiérarchie de la rue. Le matériel choisi doit permettre de limiter l'encombrement au sol et éviter le caractère trop prégnant des mâts dans l'aspect général de la rue (forêt de poteaux, etc.). Les principes par typologie d'espace sont les suivants :

Rue structurante :

- Implantation en rive Est pour permettre au flux lumineux de passer sous la couronne des arbres, limiter l'encombrement, assurer une continuité de la lumière grâce à l'absence de contraintes,
- Candélabre simple hauteur de feux à 8m, renforcement ponctuel de l'éclairage par candélabre piéton 4m.

Rue riveraine :

- Implantation en quinconce dans l'axe des arbres,
- Candélabre simple hauteur de feux à 6m.

Place :

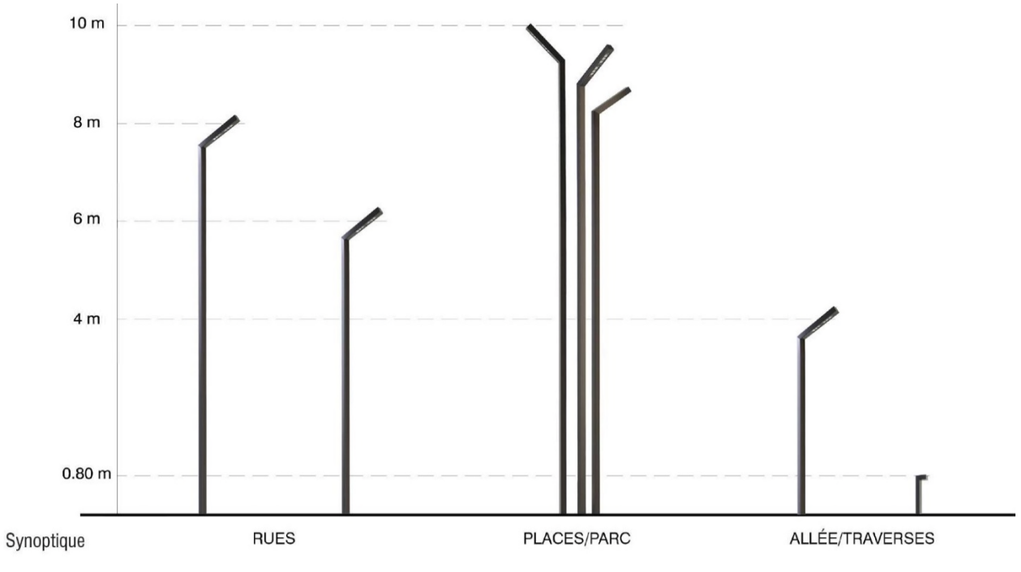
Ensemble de grande hauteur (10m) avec projecteurs pour moduler les effets et travailler finement les ambiances.

Parc :

Éclairage de type balisage.

Traverses et allées :

Candélabre avec hauteur de feux 4m, borne et balisage.



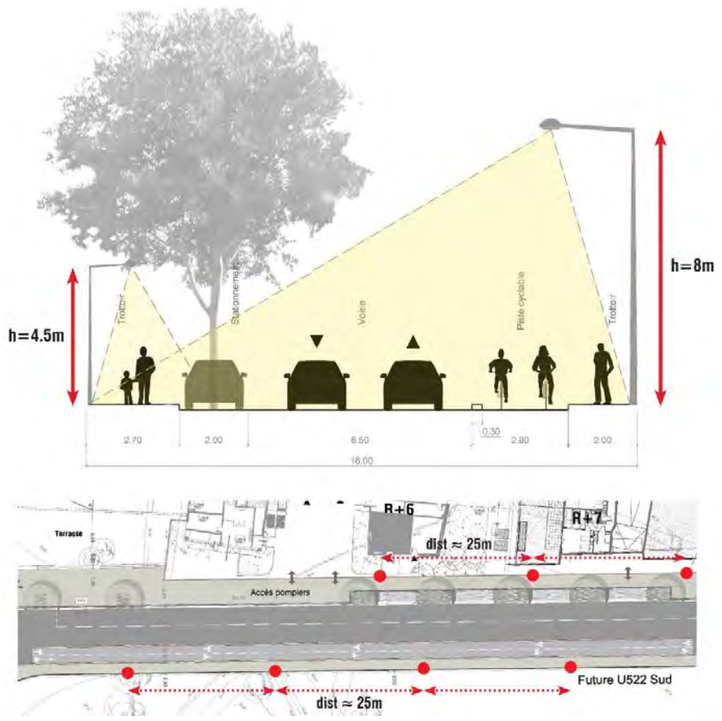


Figure 48 - Principe d'éclairage sur la rue structurante U522

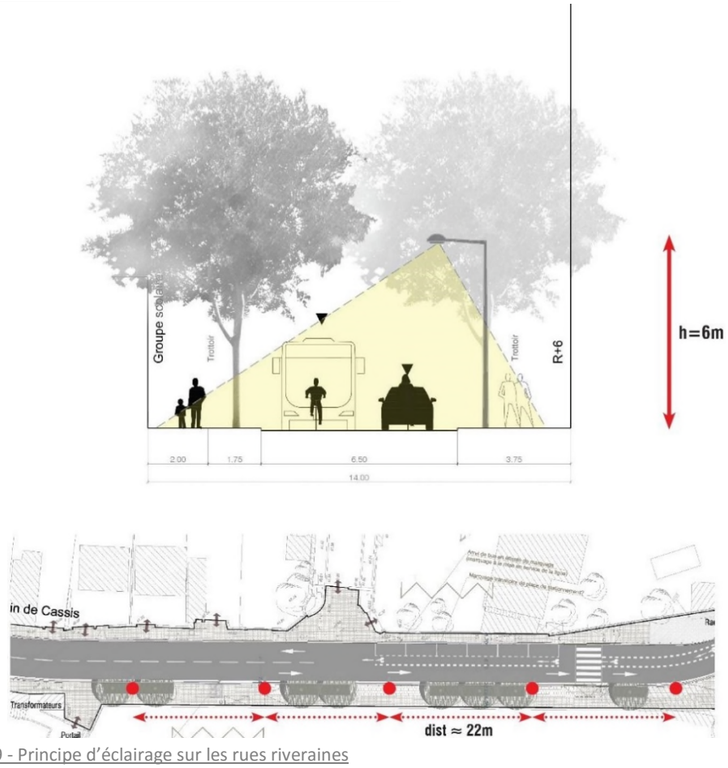


Figure 49 - Principe d'éclairage sur les rues riveraines

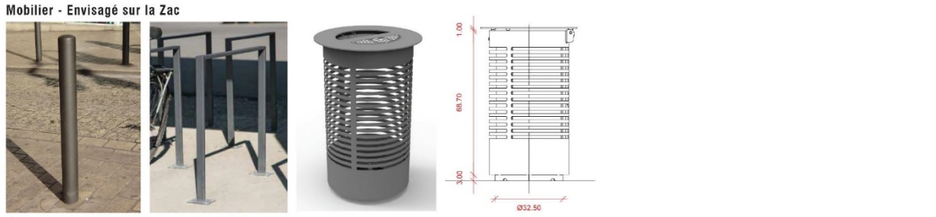
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2.2.8 Mobilier urbain

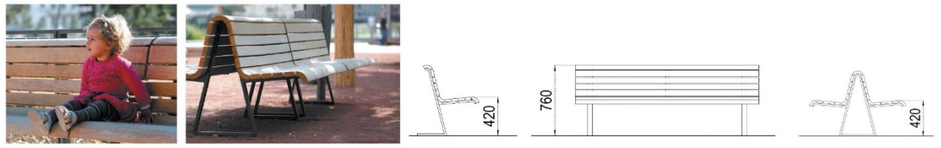
5.2.2.8.1 Le mobilier de la rue

Le mobilier de ville sera le plus sobre possible avec le moins d'empâtement au sol. Le mobilier fonctionnel standard sera celui de la ville. Concernant les corbeilles de propreté, un échange sera mené avec les services gestionnaires pour évaluer si d'autres dispositifs peuvent être mis en œuvre voir testés sur la ZAC : tri sélectif, collecte des mégots, etc.

Des assises ponctueront les rues. Le banc de ville se doit d'être sobre, robuste, tout en invitant à la pause. Il doit pouvoir se décliner pour s'adapter aux différentes configurations urbaines. L'idée est d'adopter une gamme que l'on pourra aisément décliner sur les corps de rues. Ci-contre deux exemples de gammes intéressantes pour leur modularité et leur composition acier/bois.



Références et détails du potelet, de l'arceau vélos et de la corbeille



Références et détails du banc simplet et double

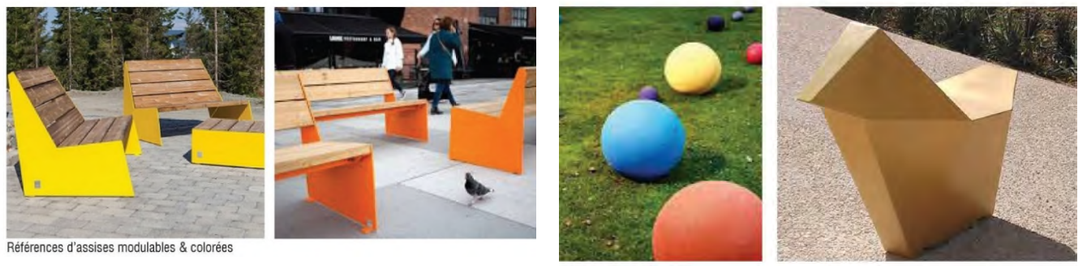
5.2.2.8.2 Le mobilier des traverses & du parc

À la différence du mobilier de ville, le mobilier des chemins de traverses, des placettes et du parc se veut coloré, attractif, et ludique. Là aussi la multifonctionnalité est recherchée, dans les possibilités d'assises et la diversité d'usages. On retrouve comme sur les bancs de ville le mélange bois/métal pour plus d'unité.

5.2.2.8.3 Des installations actives & ludiques

Les jeux et autres installations ludiques générateurs d'activité ne se cantonnent pas aux espaces clos et prédéfinis (parc, aire de jeux, etc.). Les espaces publics doivent donner envie de s'y retrouver et permettre des usages nombreux et variés pour tous.

Le long des traverses majeures, ponctuellement, des installations vecteur d'activité seront mises en œuvre : tables de ping-pong, d'échecs, bacs à jardiner, petit mobilier ludique, etc.


Références d'assises modulables & colorées

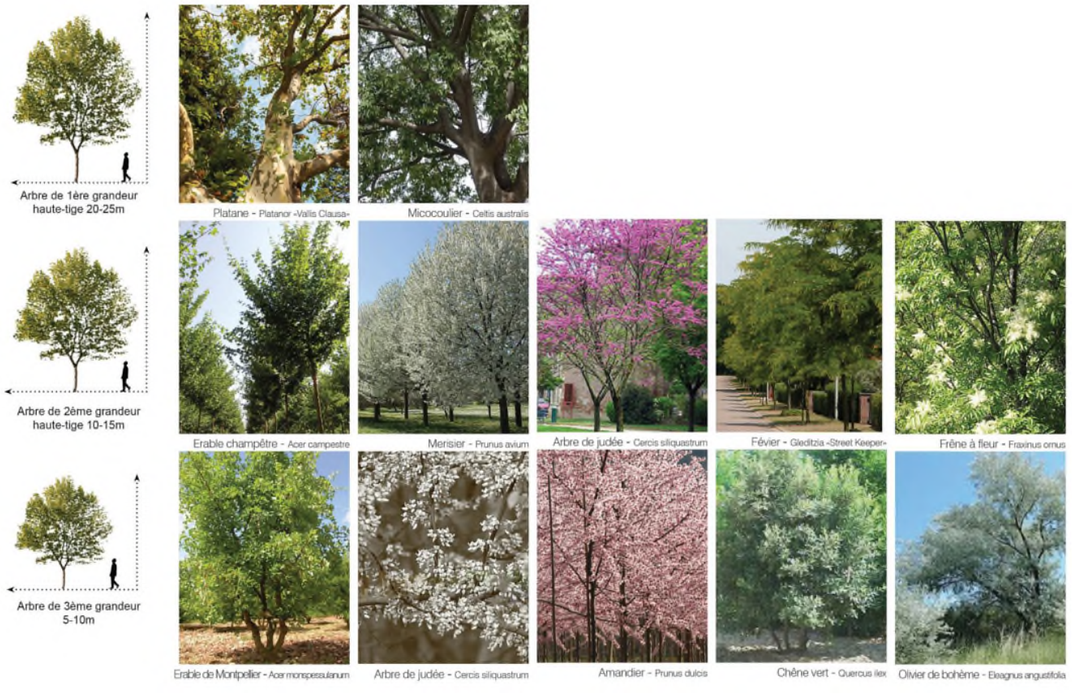
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2.2.9 Palette végétale

5.2.2.9.1 La strate arborée

L'objectif du choix de la structure arborée est d'apporter un ombrage de qualité, des ambiances évolutives au fil des saisons. Les végétaux doivent être résistants au milieu urbain, adaptés au climat, et présenter un gabarit relatif au contexte. Les rues seront arborées de la manière suivante :

- Rue structurante : arbres de haute-tige, de première grandeur, plantés en alignement régulier, distants d'environ 13m.
- Rue riveraine : arbres de haute-tige, de deuxième grandeur, plantés en groupes aléatoires, distants de 6m à minima.
- Les arbres de troisième grandeur de formes libres ou en cépées structurerons les massifs adjacents aux rues et le long des chemins de traverse.



5.2.2.9.2 La strate basse

La strate basse compose les massifs le long des chemins de traverse et ponctuellement dans les rues.

La palette ci-après présente des végétaux adaptés au milieu urbain, aux conditions climatiques dans une optique d'économie des moyens et des ressources à mettre en œuvre pour leur entretien. Le choix de la végétation répond à une nécessite en terme de biodiversité. Les essences retenues présentent des caractéristiques bénéfiques à l'environnement : fleurs mellifères, petits fruits, ramures qui peuvent servir d'abri et ce dans une logique de favoriser la biodiversité végétale, ainsi que la petite faune et les insectes pollinisateurs. Pour cela, il est nécessaire de composer chaque massif avec l'ensemble des strates végétales : vivaces, arbustes, arbres.

Les couvre-sols proposés serviront à la végétalisation des pieds d'arbres lorsque l'intensité d'usage le permet. Les essences proposées ci-contre sont éprouvées au niveau de leur résistance et de leur capacité à former des tapis denses de végétation.

Les noues font l'objet d'une composition végétale spécifique qui s'explique d'une part par la volonté de marquer ces espaces en lien avec l'eau, d'autre part, par la nécessité d'avoir des plantes résistantes à la sécheresse comme à la submersion ponctuelle.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les tapissantes en pied d'arbres

5.2.2.9.3 Le parc

Le parc fait l'objet d'une composition singulière qui reprend notamment la typologie du vallon méditerranéen.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.3 Aménagement des îlots privés de la ZAC

Source : SOLEAM, ZAC du Vallon Régny, Cahier Plan Guide, juin 2018 – corrigé septembre 2018

5.3.1 Programmation des îlots privés

Les îlots d'aménagement sont les suivants.

Figure 50 - Îlots d'aménagement

Les principes d'aménagement des quatre grands types d'îlot sont détaillés au chapitre suivant.

Le programme de la ZAC est le suivant :

SECTEUR	ILOT	SURFACE	PROGRAMME	SP	Nb lgt
PARC	P-1a	3553m²	logement	5310m² sp	77
	P-1b îlot supprimé	614m²	logement		
	P-1c	3297m²	Groupe scolaire	2400m² sp	
	P-2	2924m²	Logement	4810m² sp	70
	P-3	3360m²	logement	4310m² sp	62
	P-4	4606m²	logement	8090m² sp	117
	TOTAL	18354m²		24920m² sp	326
BUS-OUEST	BO-1	3109m²	logement	3500m² sp	51
	BO-2	3127m²	logement social	4710m² sp	68
			Activité	160m² sp	
	BO-3	1642m²	logement social	2570m² sp	37
	BO-4a	4468m²	logement	6010m² sp	87
			Activité	340m² sp	
	BO-4b	1898m²	logement social	2830m² sp	41
	BO-5 HMP	1282m²	logement social	1220m² sp	20
	TOTAL	15526m²		21340m² sp	304
BUS-EST	BE-1	2311m²	Médiathèque et Maison de quartier	1810m² sp	
	BE-2a	3660m²	logement	6110m² sp	89
			Activité	600m² sp	
	BE-2b	2867m²	logement social	3190m² sp	46
			Crèche	420m² sp	
			Maison du bel age	200m² sp	
	BE-3	3109m²	logement	3400m² sp	49
			Bureaux	660m² sp	
			Surface alimentaire	1800m² sp	
			Serres	1000m² sp	
	BE-4	3387m²	logement	4530m² sp	66
			Activité	510m² sp	
	BE-5	2697m²	logement	3240m² sp	47
			Activité	540m² sp	
	BE-6	2697m²	logement	2120m² sp	31
			Activité	250m² sp	
	TOTAL	20728m²		30380m² sp	327
TENNIS	T-1	7193m²	Groupe scolaire	4250m² sp	
	T-2	3794m²	Tennis	120m² sp	2
	TOTAL	10987m²		4370m² sp	2
Régny	R	1223m²	Maison de Quartier	1260m² sp	0
Hopital	H-1	9695m²	logement	5200m² sp	75
TOTAL		83824m²	Logement	71150m² sp	958
			Activité	5860m² sp	
			Equipements	10460m² sp	
			TOTAL	87470m² sp	958

Réalisé au sein de la ZAC précédemment					
BUS-EST	J	5750m²	Centre de gérontologie	8380m² sp	service public ou d'intérêt collectif
Hopital	H-2	7230m²	maison d'accueil spécialisée ARI	2254m² sp	service public ou d'intérêt collectif

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

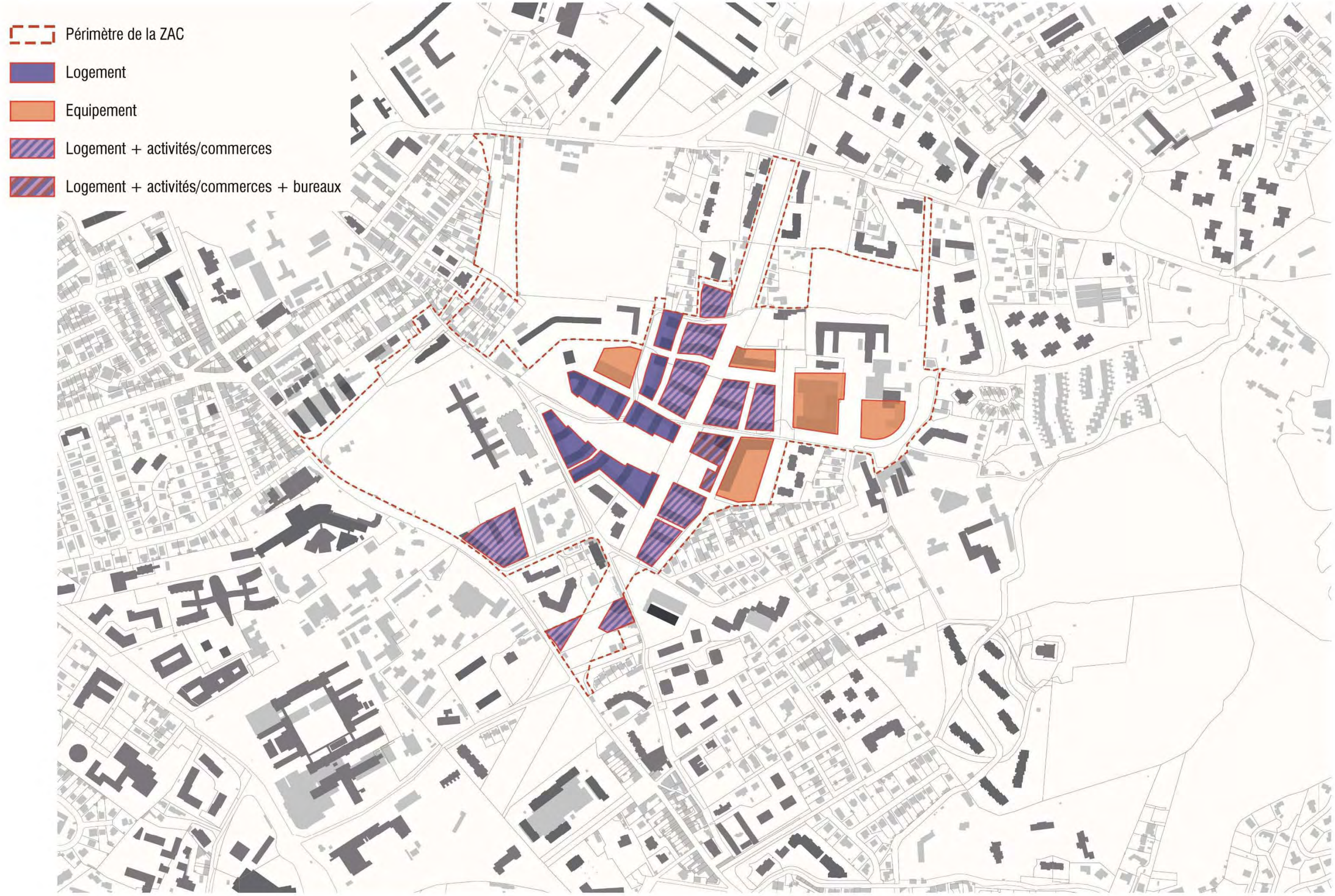


Figure 51 - Programme des constructions

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le projet s'insère dans un environnement bâti hétérogène.

Le nouvel ensemble urbain du Vallon Régny permet à la fois de créer une homogénéité forte autour du vallon existant en créant des bâtiments perpendiculaires aux espaces publics majeurs (parc du Vallon, BUS,...) et de dialoguer avec les différentes échelles du tissu existant par des bâtiment en gradins.

Afin de structurer l'espace public et de participer à son animation, les bâtiments sont majoritairement implantés dans l'alignement des espaces publics et offrent des accès depuis ceux-ci. Cette continuité bâtie est rythmée par une alternance de points hauts et de points bas permettant de dégager des percées visuelles depuis l'espace public sur l'intérieur du quartier et le paysage.

Le point haut du site, à R+12, à l'articulation du BUS et de la place du Vallon Régny. Le reste des bâtiments ne dépasse pas R+6. Aux abords des maisons existantes et le long du parc du Vallon Régny, les bâtiments sont d'une hauteur de R+2 à R+3.

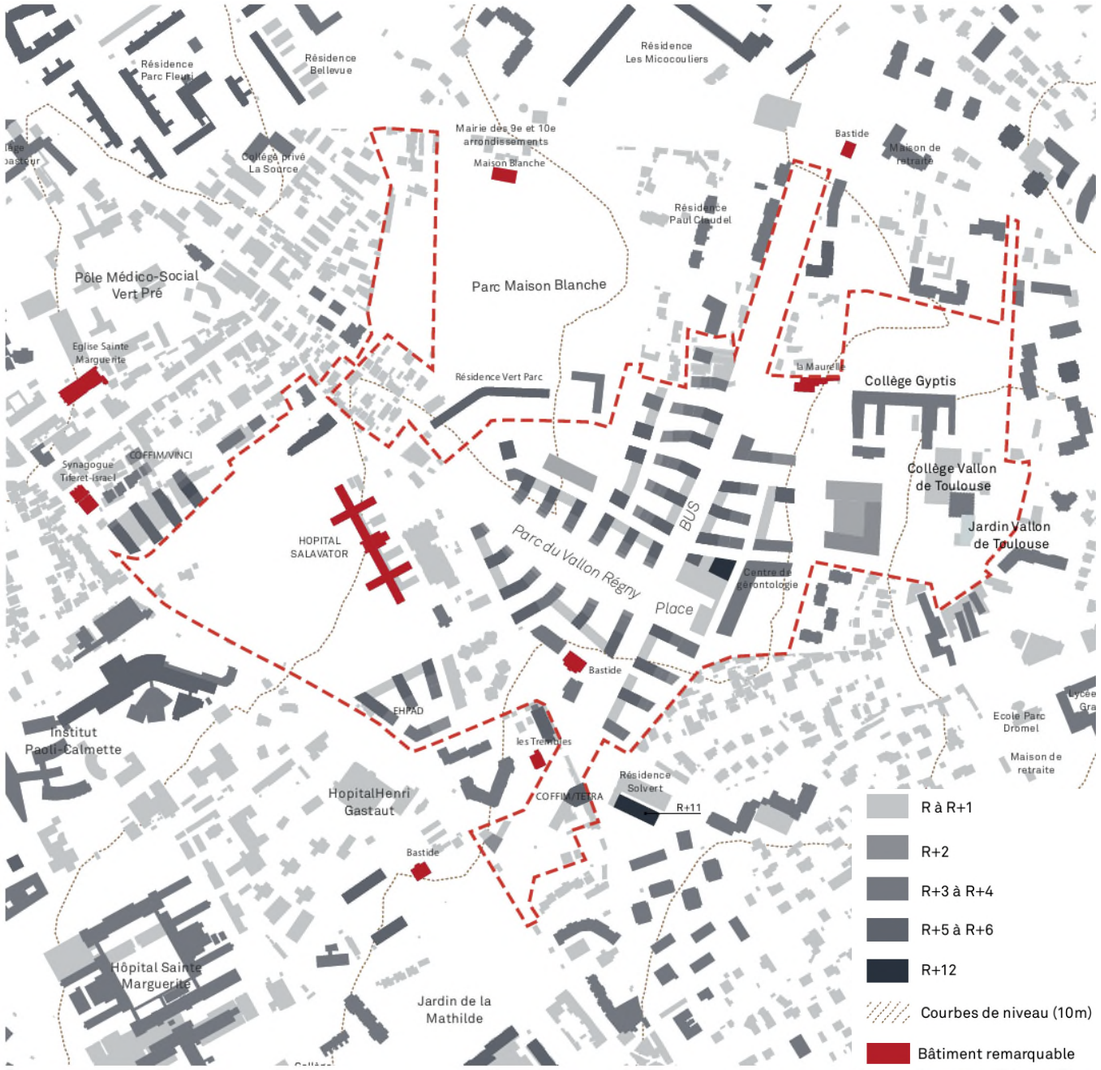
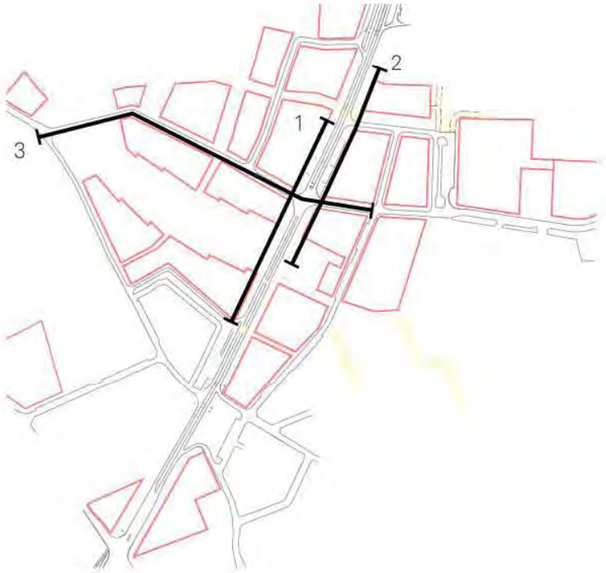
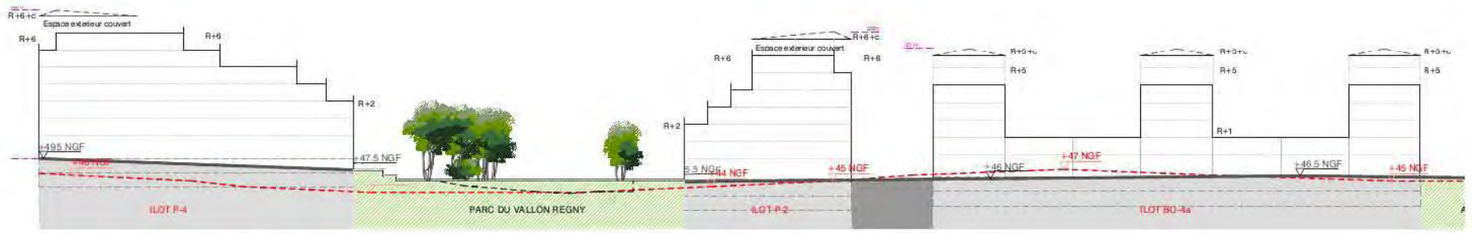


Figure 52 - Epannelage des bâtiments

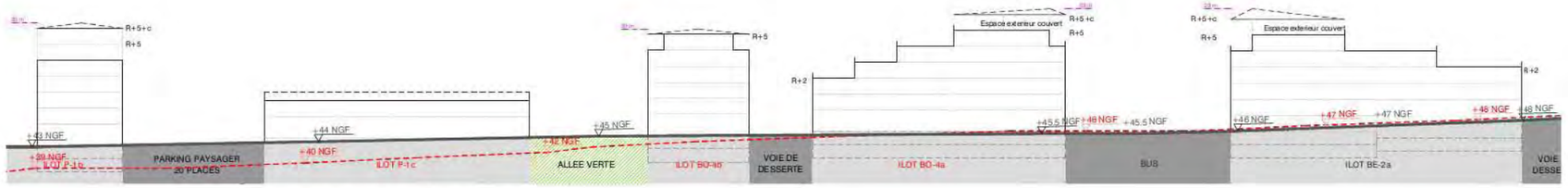
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



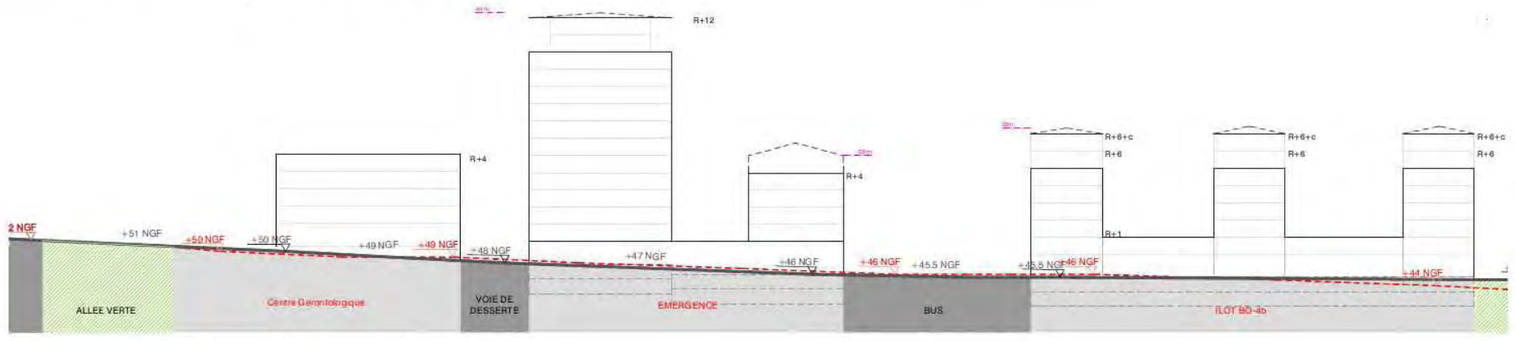


1- Boulevard Urbain Sud - Élévation ouest

2- Boulevard Urbain Sud - Élévation est



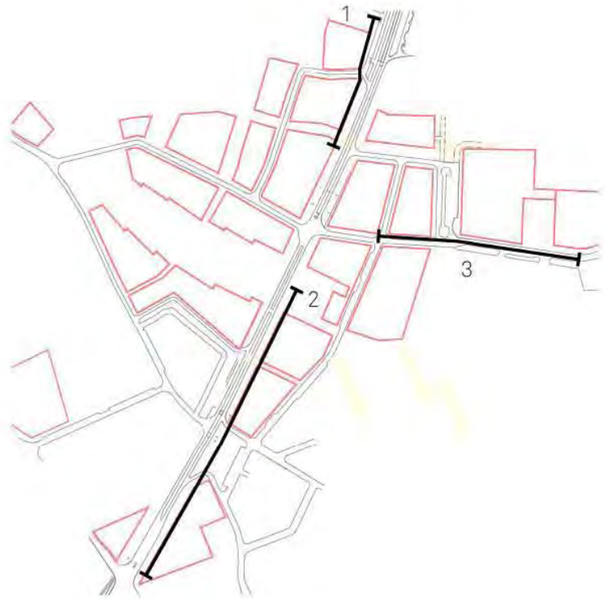
3- Traverse Regny - Élévation nord

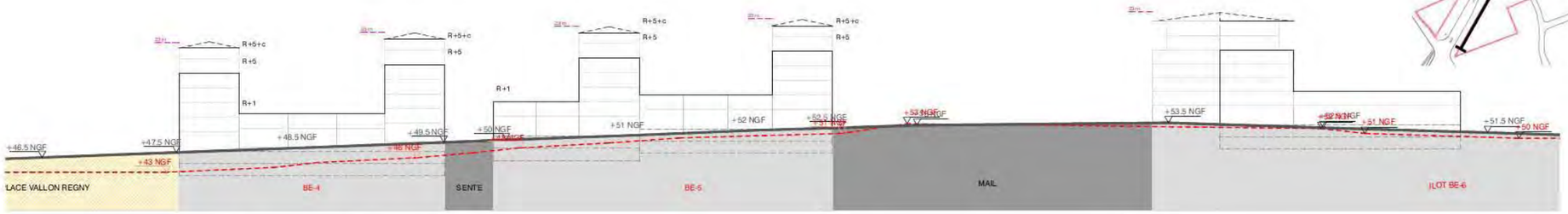


3- Traverse Regny - Élévation sud

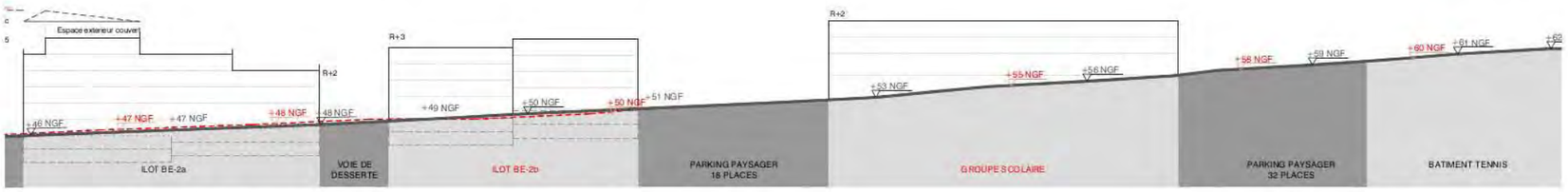
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1- Boulevard Urbain Sud - Élévation ouest

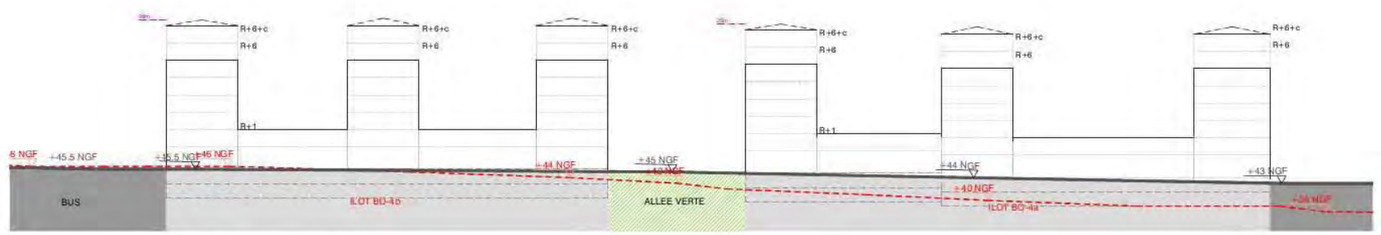




2- Boulevard Urbain Sud - Élévation est



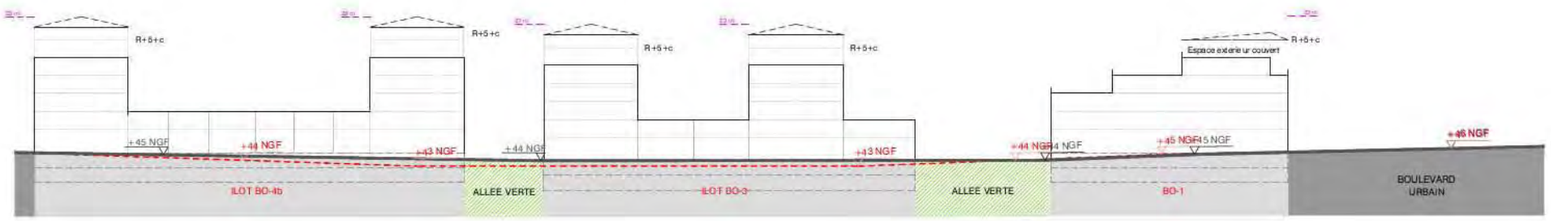
3- Traverse Regny - Élévation nord



3- Traverse Regny - Élévation sud

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4- Voie de desserte 1- Élévation est



4- Voie de desserte 1 - Élévation ouest

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.3.2 Principes d'aménagement des îlots

5.3.2.1 Îlot type BUS

Des îlots en peigne le long du Boulevard Urbain Sud permettent structurer l'espace public tout en préservant des percées visuelles sur l'intérieur du quartier et le paysage. Ils proposent des gradins progressifs offrant de généreuses terrasses aux logements et permettant de créer une transition entre les maisons existantes et les nouveaux bâtiments collectifs.

Implantation des constructions

L'emprise au sol des constructions (hors parking enterré) est limitée à 60 % de la surface du terrain. Les bâtiments s'implantent à l'alignement des espaces publics et des limites séparatives. Les bâtiments s'implantent à la perpendiculaire du Boulevard Urbain Sud (bâtiments en peigne).

Afin de structurer le Boulevard Urbain Sud, des bâtiments bas le long du boulevard s'insèrent entre les bâtiments en peigne.

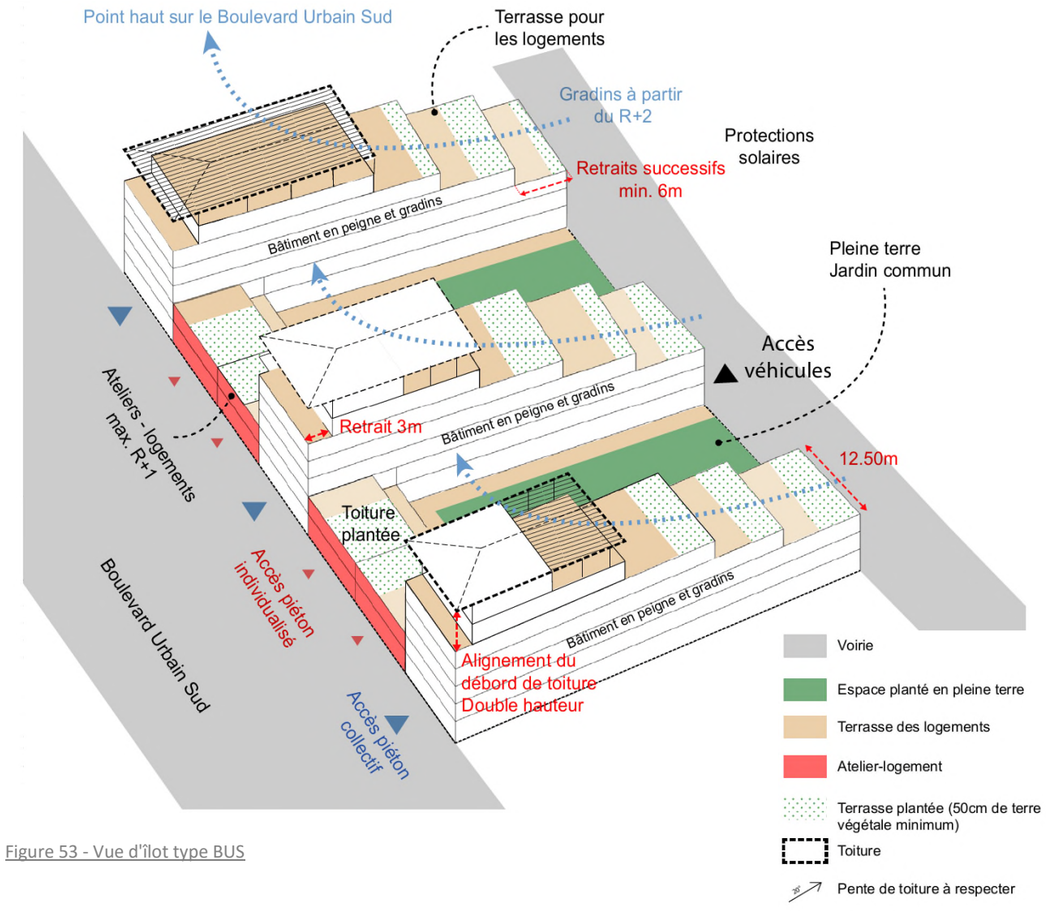


Figure 53 - Vue d'îlot type BUS

Hauteurs et gabarits des constructions

Les bâtiments en peigne sont limitées à une hauteur totale de 23m.

À partir du R+2, les bâtiments en peigne sont composés de gradins qui accueillent des terrasses pour les logements à chaque étage. Le point haut se trouve le long du Boulevard Urbain Sud. Les gradins sont des retraits successifs à chaque étage de la construction, d'une profondeur de 6m minimum.

Sur le Boulevard Urbain Sud, les deux derniers étages des bâtiments en peigne est en retrait de 3m. La toiture (ou ombrière) du bâtiment couvre ce retrait et s'aligne sur la voie publique.

Entre les peignes, le long du BUS, les petits bâtiments sont limités à R+1 soit une hauteur de façade de 7m maximum.

La largeur des bâtiments est limitée à 12.50m à partir du R+1 (balcons en saillie autorisés).

Les rez-de-chaussée sur le Boulevard Urbain Sud et autour de la place du Vallon Régny présentent une hauteur libre de 3,5m minimum même pour les logements, afin de permettre une réversibilité de celui-ci.

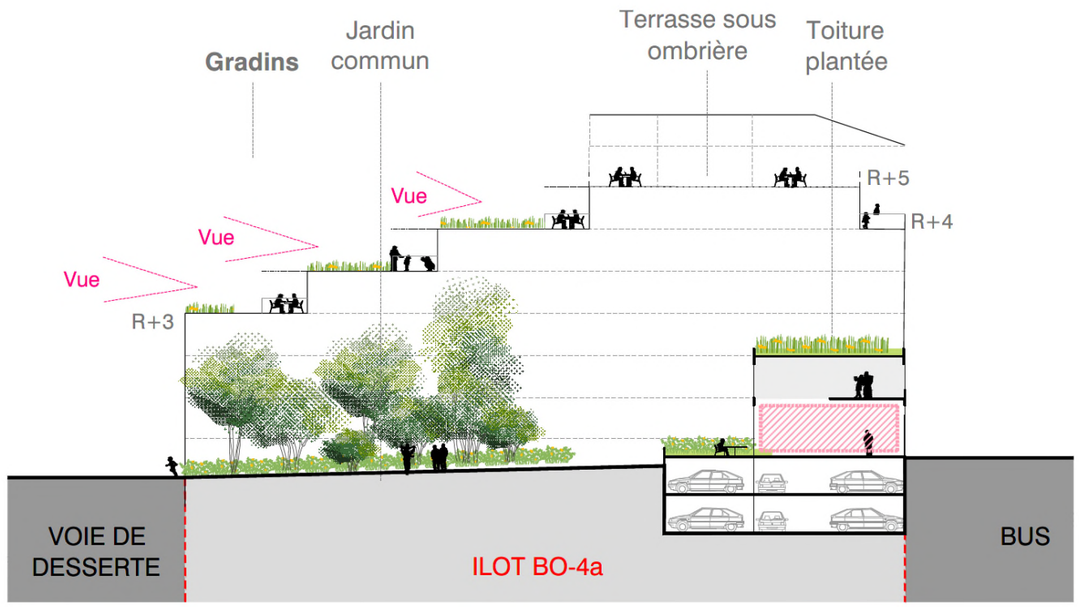


Figure 54 - Coupe d'un bâtiment de l'îlot type BUS

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Traitement des terrasses et des derniers étages

Toutes les toitures des bâtiments seront traitées par une toiture en pente, une terrasse dédiée aux logements ou une dalle plantée. Aucune toiture terrasse non accessible ni plantée ne sera réalisée. Tous les éléments techniques seront intégrés dans le bâtiment.

Programmation et adressage

Les 2/3 des logements seront traversants ou double-orientés.

Les bâtiments en peigne disposent d'un accès piéton sur le Boulevard Urbain Sud.

Les accès véhicules sont interdits depuis le Boulevard Urbain Sud.

Entre les peignes, le long du Boulevard Urbain Sud, les bâtiments bas accueillent des logements-atelier traversants qui proposent un espace de travail au rez-de-chaussée (réversible) et un espace de vie à l'étage. Ils disposent de leur propre entrée piétonne (sur le BUS de préférence) et d'une terrasse privative (3m de profondeur minimum). Au rez-de-chaussée, des commerces ou activités peuvent remplacer les logements-ateliers.

Traitement des espaces non bâtis

La surface plantée est de 30% de la surface du terrain minimum, dont les 2/3 en pleine terre.

Les espaces plantés sur toiture et sur les dalles de stationnement enterré doivent respecter une épaisseur minimum de 50cm.

5.3.2.2 Îlot type Parc

Des îlots en peigne le long du parc du Vallon Régny permettent de structurer l'espace public tout en préservant des percées visuelles sur l'intérieur du quartier et le paysage. Ils proposent des gradins progressifs offrant de généreuses terrasses aux logements et permettant de créer un effet ouvert sur le parc.

Implantation des constructions

L'emprise au sol des constructions (hors parking enterré) est limitée à 60 % de la surface du terrain.

Les bâtiments s'implantent à l'alignement des espaces publics, sauf le long des sentes. Les bâtiments s'implantent à l'alignement des limites séparatives.

Les bâtiments s'implantent à la perpendiculaire du Boulevard Urbain Sud (bâtiments en peigne).

Afin de structurer le Boulevard Urbain Sud, des bâtiments bas le long du boulevard s'insèrent entre les bâtiments en peigne.

Hauteurs et gabarits des constructions

Les bâtiments en peigne sont limités à une hauteur totale de 26m.

À partir du R+2, les bâtiments en peigne sont composés de gradins qui accueillent des terrasses pour les logements à chaque étage.

Les points hauts sont situés le long des voies publiques tandis que les gradins s'ouvrent sur le parc public où se trouvent les points bas. Les gradins sont des retraits successifs à chaque étage de la construction, d'une profondeur de 4m minimum.

Sur les voiries publiques, l'ancien chemin de Cassis et la future Traverse Régny, les deux derniers étages des bâtiments en peigne sont en retrait de 3m minimum. La toiture (ou ombrière) du bâtiment couvre ce retrait et s'aligne sur la voie publique.

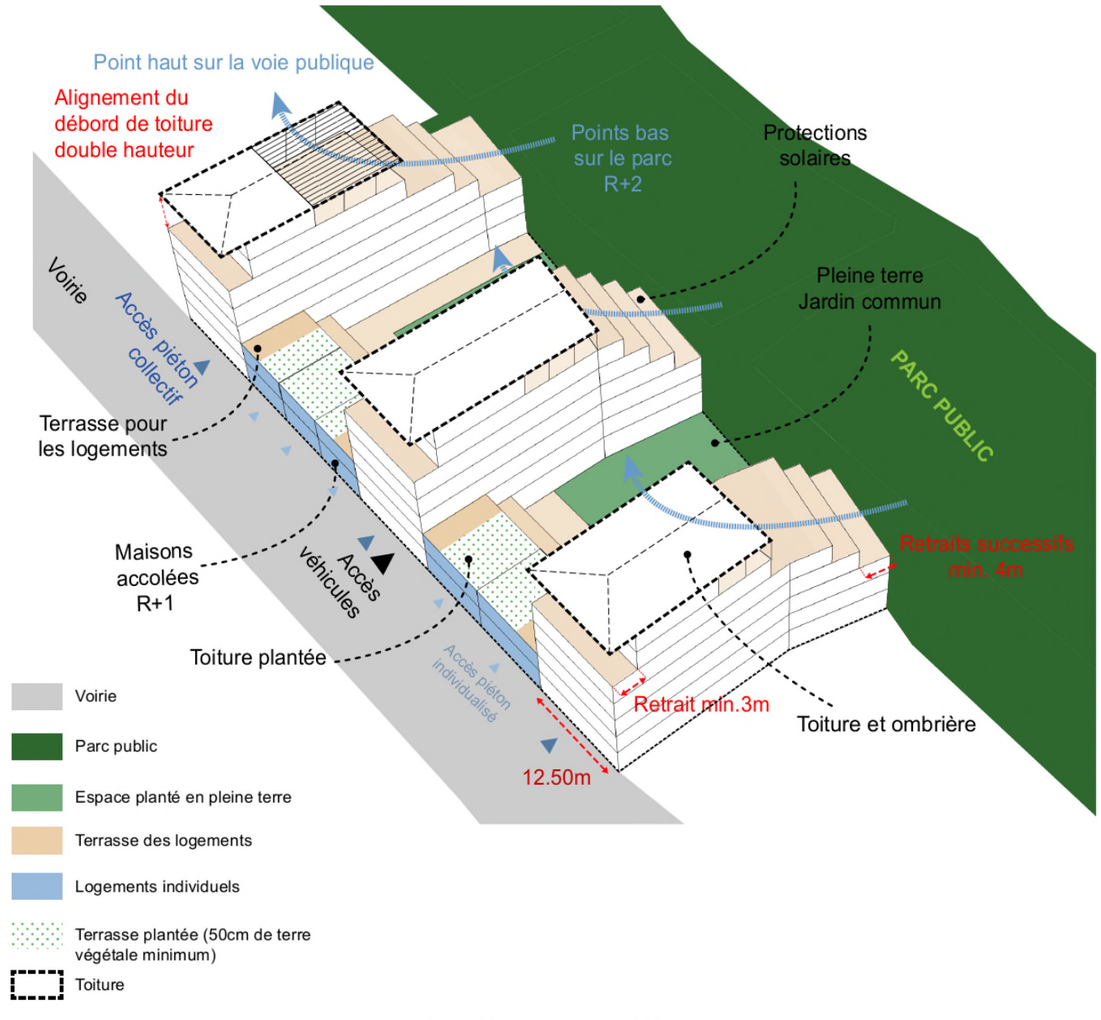


Figure 55 - Vue d'îlot type PARC

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Entre les peignes, le long du BUS, les bâtiments sont limités à R+1 soit une hauteur de façade de 7m maximum.

À partir du R+1, largeur des bâtiments est limitée à 12.50m (balcons en saillie autorisés).

Les rez-de-chaussée sur les voiries publiques présentent une hauteur libre de 3,5m minimum même pour les logements, afin de permettre une réversibilité de celui-ci.

Traitement des terrasses et des derniers étages

Toutes les toitures des bâtiments seront traitées par une toiture en pente, une terrasse dédiée aux logements ou une dalle plantée. Aucune toiture terrasse non accessible ni plantée ne sera réalisée. Tous les éléments techniques seront intégrés dans le bâtiment et sous la toiture en pente.

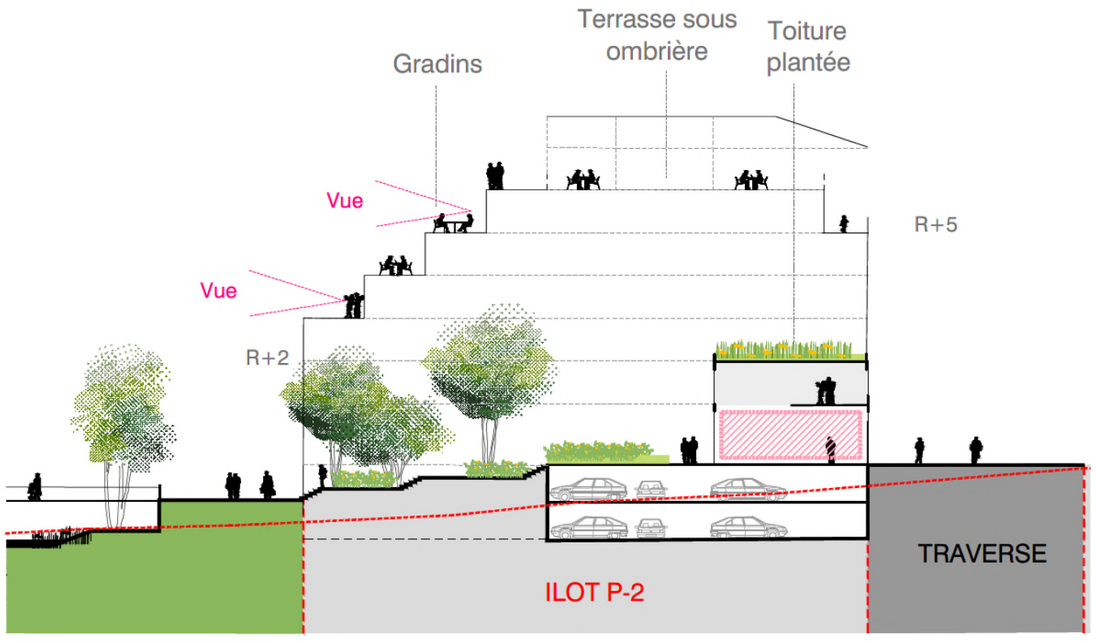


Figure 56 - Coupe d'un bâtiment de l'îlot type PARC

Programmation et adressage

Les 2/3 des logements doivent être traversants ou double-orientés.

Les bâtiments en peigne disposent d'un accès piéton sur le Boulevard Urbain Sud

Entre les peignes, le long des voies publiques, les bâtiments accueillent des logements en duplex et traversants Ils disposent de leur propre entrée piétonne (sur les voies publiques de préférence) et d'une terrasse privative (3m de profondeur minimum).

Traitement des espaces non bâtis

La surface plantée est de 30% de la surface du terrain minimum, dont les 2/3 en pleine terre.

Les espaces plantés sur toiture et sur les dalles de stationnement enterré respecteront une épaisseur minimum de 50cm.

5.3.2.3 Îlots type Plots

Ces îlots accueillent des logements collectifs en plots entre lesquels sont disposés des maisons accolées, alignés sur la voirie publique et constituant un front bâti.

Implantation des constructions

L'emprise au sol des constructions (hors parking enterré) est limitée à 60 % de la surface du terrain.

Les bâtiments s'implantent à l'alignement des espaces publics et des limites séparatives.

Hauteurs et gabarits des constructions

Les bâtiments en plots sont limités à une hauteur totale de 23m.

Entre les plots, des maisons accolées sont limitées à R+1 soit 7m de hauteur de façade.

Les rez-de-chaussée sur voirie présentent une hauteur libre de 3,5m minimum même pour les logements, afin de permettre une réversibilité de ceux-ci.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

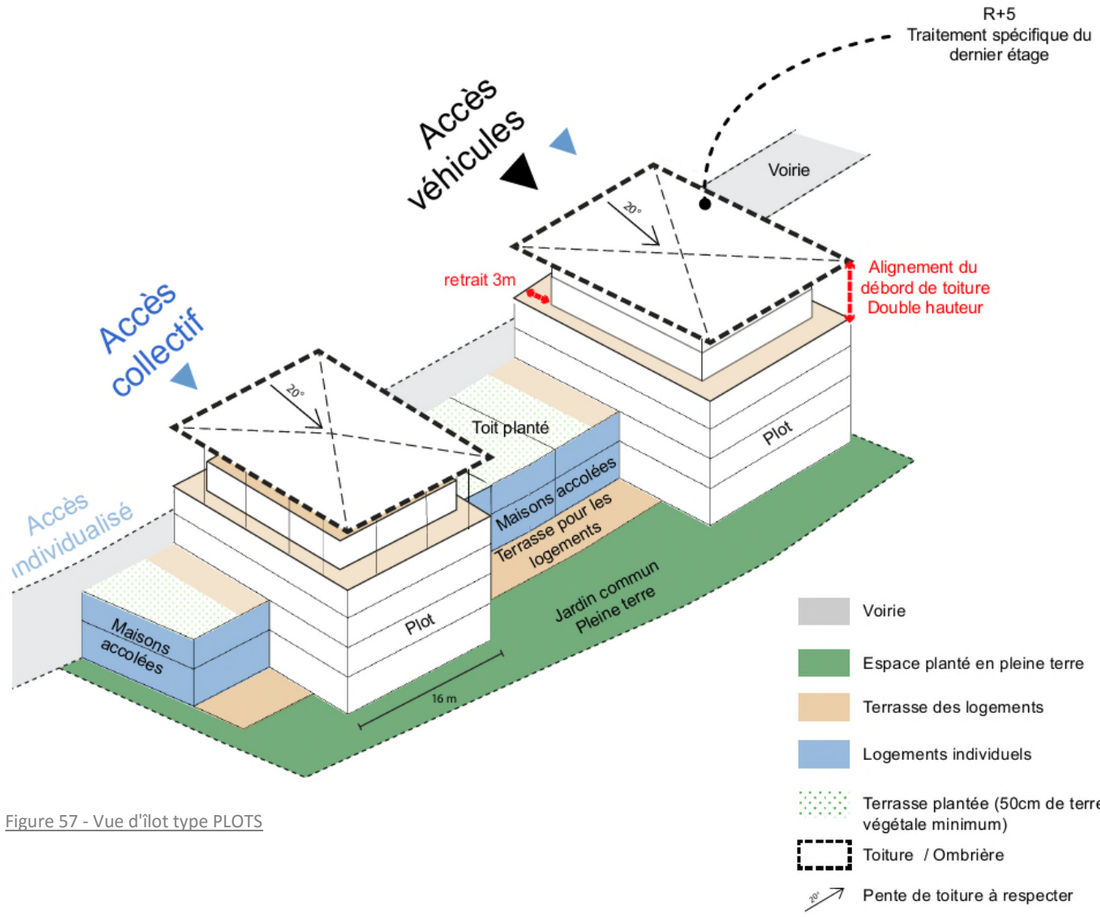


Figure 57 - Vue d'îlot type PLOTS

Traitement des terrasses et des derniers étages

Les deux derniers niveaux sont en retrait du volume bâti général (3m de retrait) et couverts par une toiture alignée sur l'emprise au sol du plot.

Tous les bâtiments seront traités par une toiture en pente, une terrasse dédiée aux logements ou une dalle plantée. Aucune toiture terrasse non accessible ni plantée ne sera réalisée. Tous les éléments techniques seront intégrés dans le bâtiment.

Pour les plots, le dernier niveau est couvert par une toiture en pente permettant d'atteindre une hauteur totale du bâtiment de 23m. Cette toiture en pente peut être une ombrière sous laquelle peuvent s'installer des terrasses accessibles aux logements.

50% maximum de l'emprise du dernier niveau des bâtiments en peigne est habitable.

Programmation et adressage

Les 2/3 des logements doivent être traversants ou double-orientés.

Les plots disposent d'un accès piéton depuis les voies publiques.

Entre les plots, le long des voies publiques, les bâtiments accueillent des logements en duplex et traversants. Ils disposent de leur propre entrée piétonne (sur les voies publiques de préférence) et d'une terrasse privative (3m de profondeur minimum).

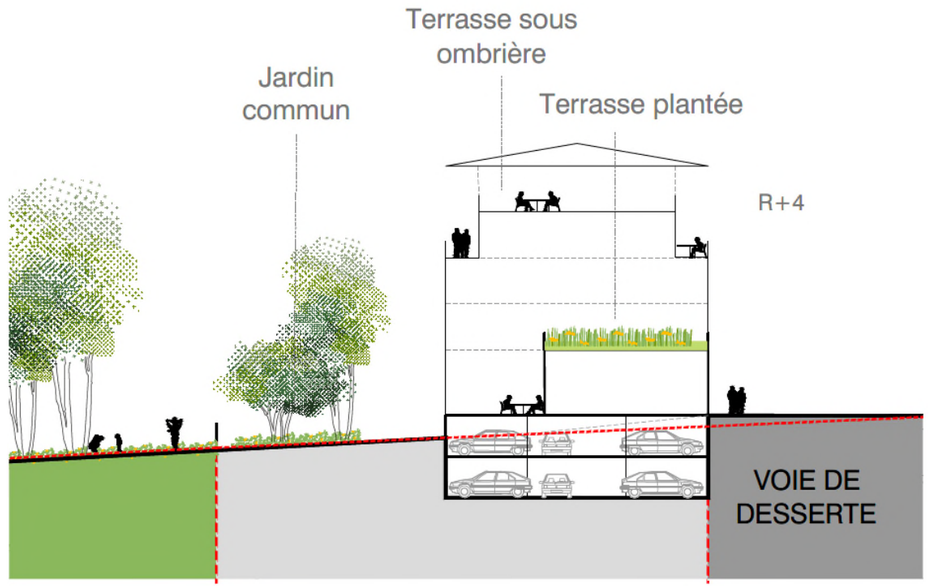


Figure 58 - Coupe d'un bâtiment de l'îlot type PARC

Traitement des espaces non bâtis

La surface plantée est de 30% de la surface du terrain minimum, dont les 2/3 en pleine terre.

Les espaces plantés sur toiture et sur les dalles de stationnement enterré respecteront une épaisseur minimum de 50cm.

Lorsque les îlots sont ouverts sur l'espace public et offrent une perméabilité visuelle sur les cœurs d'îlot végétalisés, un très grand soin est apporté au traitement des clôtures qui doit être détaillé dans le permis de construire. De même, les coffrets techniques et les boîtes aux lettres doivent être soigneusement intégrés et le moins visibles possible depuis l'espace public.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.3.2.4 Îlot type Emergence

Aux abords de la place du Vallon Régny, un bâtiment emblématique sera réalisé au cœur du quartier. Il propose une programmation mixte et innovante et une émergence signalant ce lieu de convergence.

Programmation et adressage

Cet îlot mixte peut accueillir des commerces, des services, des équipements, des activités tertiaires, de l'agriculture urbaine et des logements.

50% de l'emprise de l'îlot recevra une activité d'agriculture urbaine, sur dalle si besoin.

Les 2/3 des logements doivent être traversants ou double-orientés.

Les commerces disposent d'un accès piéton depuis le Boulevard Urbain Sud et/ou la place Vallon Régny. Tout accès véhicule depuis le Boulevard Urbain Sud est interdit.

Implantation des constructions

L'emprise au sol des constructions n'est pas limitée.

Les bâtiments s'implantent à l'alignement des espaces publics et à l'alignement des limites séparatives.

Hauteurs et gabarits des constructions

L'émergence bâtie est limitée à R+12 soit une hauteur totale de 44m.

Hors émergence, les bâtiments sont limités à une hauteur totale de 23m.

Les deux derniers niveaux sont en retraits de 3m.

Traitement des terrasses et des derniers étages

Tous les bâtiments devront être traités par une toiture en pente, une terrasse dédiée aux logements ou une dalle plantée. Aucune toiture terrasse non accessible ni plantée ne sera acceptée. Tous les éléments techniques devront être intégrés dans le bâtiment.

Le traitement des deux derniers étages de l'émergence est différencié afin de créer une ligne de ciel distinctive pour le quartier.

Traitement des rez-de-chaussée

Les façades des commerces sur le BUS et la place du vallon Régny seront traités de manière qualitative, en offrant des accès aux piétons, des vitrines et des transparences.

Les locaux techniques seront peu visibles depuis l'espace public et ne seront pas localisés le long du Boulevard Urbain Sud ou de la place du vallon Régny.

Les rez-de-chaussée des bâtiments accueillant des commerces ont une hauteur libre de 3.5m minimum.

Stationnement et accessibilité

Le stationnement pourra être mutualisé et foisonné entre les différents programmes afin de réduire le nombre de places de parking. Les accès livraisons seront intégrés au bâtiment, bénéficier d'un traitement très qualitatif et limiter leur impact sur l'espace public.

Des bornes de recharges seront intégrées dans les stationnements afin d'encourager la mobilité électrique.

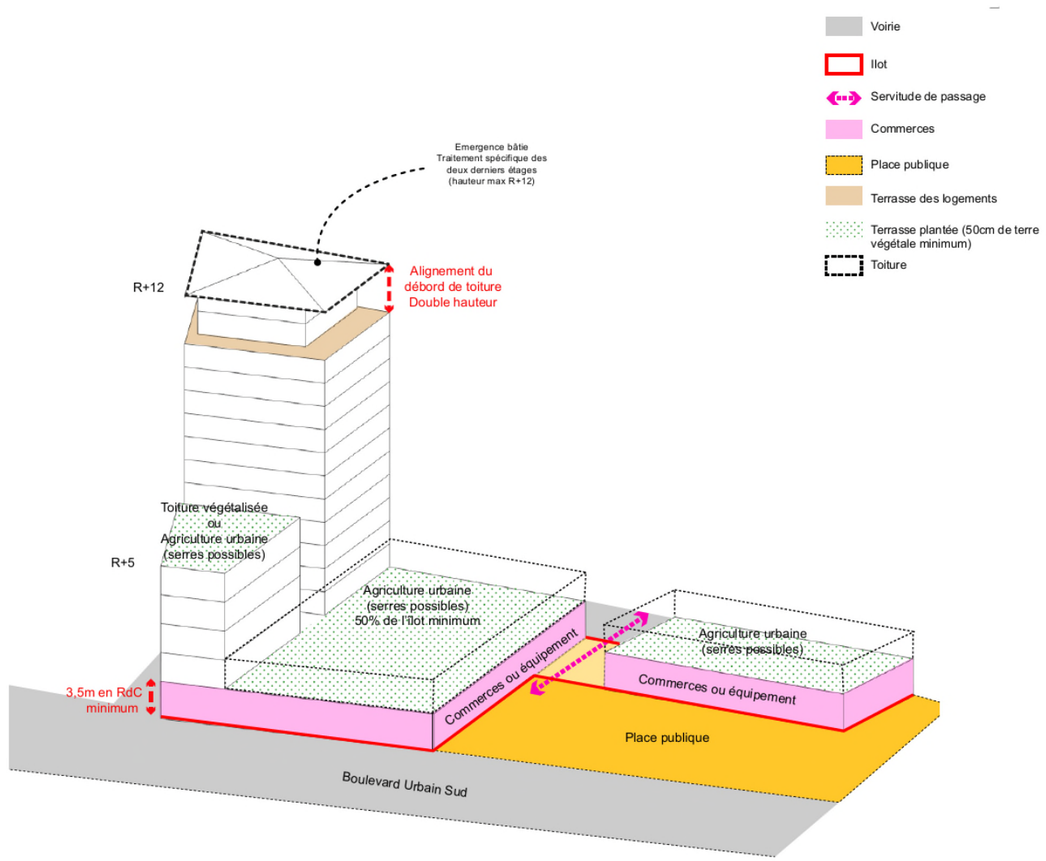


Figure 59 - Vue d'îlot type EMERGENCE

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.4 Gestion des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales sera réalisée de manière séparative entre les îlots privés et les espaces publics. Il est prévu que les eaux pluviales des îlots privés soient gérées à la parcelle par infiltration. Les eaux pluviales des espaces publics seront gérées de façon indépendante également avec rejet dans le réseau public et infiltration. Les dispositions concernant la gestion des eaux pluviales sont précisées dans les chapitres suivants.

Dans ce chapitre seront également détaillées les dispositions prévues pour assurer la continuité hydraulique du projet vis-à-vis des écoulements amont.

5.4.1 Typologie des différents secteurs

Trois types de secteurs sont répertoriés sur le périmètre de la ZAC :

- Les espaces publics

Les impluviums des espaces publics ont été définis en 9 sous zones : A B C1 C2 D E F ainsi que U522S, U522N et parking U522N figurées en couleurs sur le schéma ci-après.

Au sein de chaque impluvium sera défini un réseau de collecte à créer ainsi que des ouvrages de rétention.

- Les Îlots d'habitation ou d'équipements publics (non collectés)

Les îlots d'habitation/activités, disposeront d'une gestion des eaux pluviale à la parcelle. Seul le débit de fuite des ouvrages sera orienté vers le réseau pluvial de la ZAC. Ces îlots sont figurés en beige sur les schémas ci-après.

Quelques équipements publics (en marron) seront intégrés sur des îlots à construire et sont donc considérés comme des îlots privatifs, avec une gestion de la rétention comme tel :

  - Îlot P1c
  - Îlot T1 (Groupe Scolaire)
  - Îlot T2 (Tennis)
- Les zones hors projet

Sur le schéma ci-dessous, les zones en gris sont gérées indépendamment :

- Le Boulevard Urbain Sud a ses propres bassins
- l'Hôpital Salvator est considéré comme ayant ses propres dispositifs (H2)
- le Collège Gyptis est géré à la parcelle (G)
- La parcelle ARI (situé sur l'avenue Grand pré)
- La campagne Grand pré
- La Campagne Maurelle

Figure 60 - Périmètres des Impluviums

Les impluviums sont collectés par un réseau en direction des bassins de rétention disposés sur le site.

Une transparence hydraulique suivant le fond de vallon sera reprise pour s'adapter au nouvel aménagement.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.4.2 Phasage de réalisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Les phases du programme présentent quelques difficultés de gestion des eaux en particulier pour la compensation de l'imperméabilisation.

- **Phase 1**

BUS : hors projet

Le Boulevard Urbain Sud, est équipé de ses propres bassins de traitement et de rétention des eaux pluviales. Le rejet de ces bassins est orienté vers le réseau public. Le BUS a fait l'objet de plusieurs procédures réglementaires (Autorisation environnementale, DUP en 2016). Cette zone a déjà fait l'objet d'un dossier de Porter à Connaissance Loi sur l'Eau en octobre 2018 afin de préciser la gestion des eaux pluviales du BUS au droit de la ZAC. Un bassin multifonction a donc été aménagé sous la plate-forme du BUS. Ce bassin est dimensionné pour une occurrence décennale et son exutoire est le réseau public (QF = 11 l/s).

Collège : Le collège est géré à la parcelle. Il pourra être connecté au réseau existant

U522 Sud : secteur indépendant avec son réseau et bassin.

- **Phase 2**

Les phases 2 comportent des zones privatives et communes.

Les zones communes étant à l'amont des zones de la phase 3, elles ne seront pas dans un premier temps, équipées de bassins de rétention situés à l'aval.

Cette situation sera solutionnée en réalisant un bassin provisoire dans la zone de phasage 3 prévu à cet effet, correspondant au sous-découpage des zones d'études (C1/C2)

NB : un réseau d'assainissement traversant le BUS est prévu.

- **Phase 3**

La phase 3 permettra la réalisation définitive des bassins de rétention soit à l'écart du talweg dans le cas où celui-ci est conservé, soit dans celui-ci au cas où la conduite enterrée Ø1200 est augmentée.

- **Phase 4**

Le raccordement de ces zones pourra se faire normalement

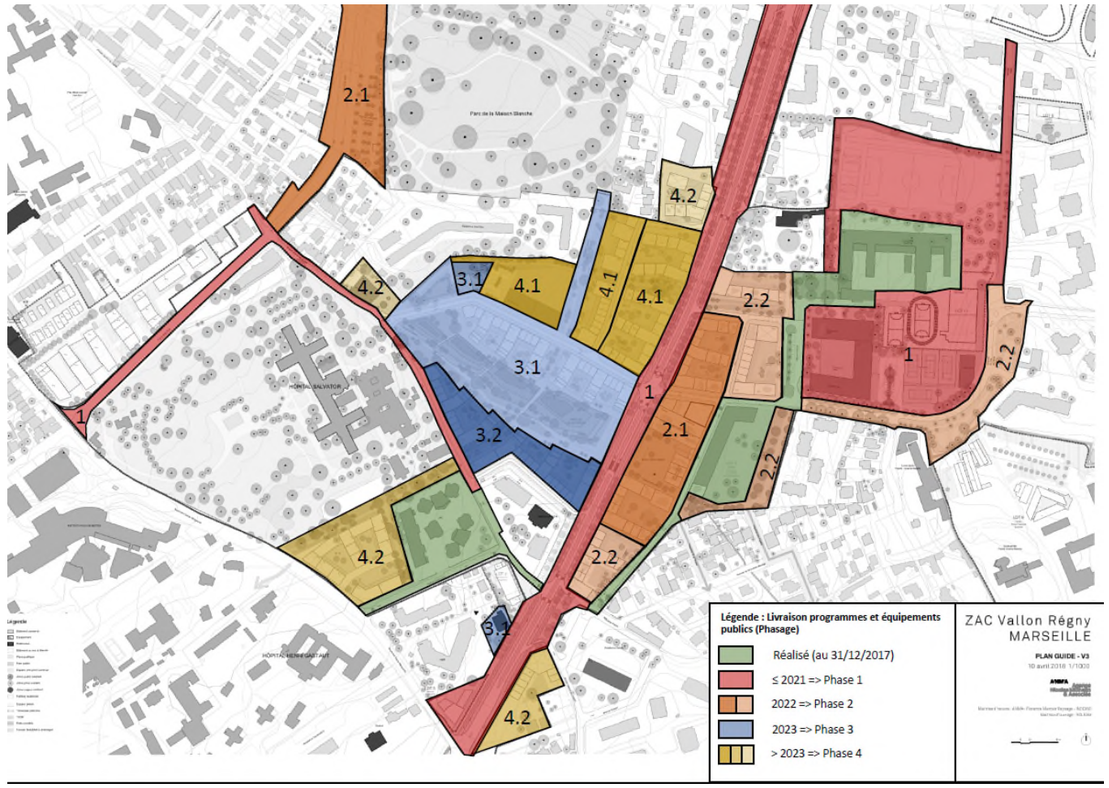


Figure 61 - Phasage des programmes et équipements publics

5.4.3 Gestion des eaux pluviales des espaces publics

Au niveau des espaces publics, plusieurs dispositifs de gestion des eaux pluviales seront mis en place :

- La mise en place de revêtements perméables afin de réduire les volumes d'eaux pluviales à écrêter. En effet, des zones de trottoir, les pistes cyclables, des zones de stationnement et les espaces verts permettront l'infiltration directe des eaux pluviales. Ces surfaces ne nécessitent pas de mise en place de rétention.
- La mise en place de revêtements perméables à structure réservoir poreuse et permettant la rétention et l'infiltration des eaux pluviales. Ce dispositif sera mis en place là où cela sera possible (en fonction du plan de masse du projet et de la perméabilité des sols).
- La mise en place d'ouvrages de rétention de type bassins paysagers. Ces bassins seront aménagés dans le parc urbain, avec rejet au réseau pluvial public mais également infiltration étant donnée l'absence d'imperméabilisation de ces bassins.
- La mise en place d'ouvrages de rétention enterrés de type Structures Alvéolaires Ultra légères perméables (donc permettant l'infiltration des eaux dans le sol) mais aussi avec rejet au réseau public.
- La mise en place de noues.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.4.3.1 Hypothèses de dimensionnement des ouvrages

Au niveau de la zone du projet, deux doctrines de gestion des eaux pluviales peuvent s'appliquer :

- À l'échelle départementale, pour les projets soumis à la loi sur l'eau, la doctrine DDTM des Bouches-du-Rhône (*« Principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement dans les Bouches du Rhône»*),
- À l'échelle intercommunale, la règlementation du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal du territoire Marseille Provence (Zone 1).

La doctrine DDTM préconise d'employer le dimensionnement le plus défavorable, entre les prescriptions de la collectivité locale (en l'occurrence la DEAP de la Métropole) et celles de la DDTM.

Les principales prescriptions de ces documents vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales sont les suivants :

	Doctrine DDTM	Règlement pluvial PLUi – Zone 1	DEAP
Volume de rétention	Zone résidentielle : occurrence de protection des ouvrages de 20 ans	Au moins 900 m³/ hectare soit au moins 90 l/m²	Occurrence de dimensionnement 10 ans
Débit de fuite en cas de rejet vers le milieu naturel	Equivalent au débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha mais supérieur à 5 l/s	Au moins 5 litre/seconde/ha	/
Débit de fuite en cas de rejet vers le réseau public	Pas de prescription – non réglementé	Au moins 5 litre/seconde/ha	5 litre/seconde/ha
Prescription relative à l'infiltration	Vidange en moins de 48 h	Vidange en moins de 48 h	/
Traitement qualitatif	Dispositifs adaptés aux flux de pollution et à la vulnérabilité de l'exutoire Rétention fixe, étanche et obturable de minimum 30 m³ (en tête de rétention) destiné à recevoir la pollution par temps sec + by pass dans les zones susceptibles accueillir des matières polluantes	En cas de risque de pollution, les surfaces concernées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de la pollution adapté	Respect des seuils de rejets dans le réseau

Les volumes de rétention correspondant pour 1 ha sont les suivants :

	DDTM	PLUi (zone 1)	DEAP
Volume/ha	765 m³	900 m³	**1003 m³**

La DEAP a précisé[1] que *« les méthodes de dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales énoncées au Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) sont uniquement à appliquer aux projets d'aménagement des îlots de la ZAC (type programme immobilier, …), menés à l'échelle de la parcelle. Les méthodes de dimensionnement inscrites au sein du règlement du PLUi (application de ratio pour définition d'un volume de rétention en fonction des surfaces imperméabilisées) ne peuvent pas s'appliquer aux aménagements publics projetés sur la ZAC Vallon Régny de type création de voie.*

[1] Réunion du 5 septembre 2019 et Observations de la DEAP sur le dossier d'études préliminaires d'aménagement des espaces publics de la ZAC et le dossier AVP pour la voie U522 (janvier 2020)

Ainsi, le dimensionnement des ouvrages de rétention des eaux pluviales sera repris par application des méthodes de dimensionnement classiques, type méthode des pluies. Le volume de chaque bassin sera calculé pour assurer une ***protection décennale*** *en fonction de l'impluvium collectée. (…) La compensation des surfaces nouvellement imperméabilisées s'effectuera en considérant une vidange des bassins à 5,0 L/s en cas de rejet vers le réseau pluvial métropolitain. (…)*

Les réseaux pluviaux de la ZAC, et leurs ouvrages annexes, devront permettre le transit de la pluie décennale jusqu'à l'exutoire. »

Ainsi, les ouvrages de rétention des espaces publics de la ZAC seront dimensionnés pour une occurrence de protection décennale (méthode des pluies) avec infiltration ou rejet vers le réseau à 5 l/s/ha.

Les volumes de rétention sont calculés sans tenir compte des débits d'infiltration, ceux-ci étant considérés comme négligeables.

5.4.3.2 Ouvrages de gestion des eaux pluviales des espaces publics

Au niveau des espaces publics, plusieurs impluviums se distinguent :

- U522 Sud
- U522 Nord
- U522 Parking Nord
- ZAC hors U522 : sous zones A à F

Leur délimitation est présentée sur l'illustration précédente. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- **Espaces publics de la ZAC hors U522**

	Cr	Impluvium A	Impluvium B	Impluvium C1	Impluvium C2	Impluvium D	Impluvium E	Impluvium F	TOTAL
		m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²
Total perméable sur rétention	1	7809	1387	4870	2836	719	1516	1464	**20 601**
Total perméable sur sol	0.3	10713	355	1270	754	4543	2692	2022	**22 349**
Total imperméable	0.9	14396	5951	1228	6753	1858	1596	1920	**33 702**
Total par impluvium		32 918	7 693	7 368	10 343	7 120	5 804	5 406	**76 652**
Surface active		23 979	6 849	6 356	9 140	3 754	3 760	3 799	**57 638**

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **U522**

	Cr	U522 Sud	U522 Nord	Parking U522 Nord	TOTAL
		m²	m²	m²	m²
Total perméable sur rétention	1	1276	370		**1646**
Total perméable sur sol					
Espace vert	*0,15*	42	472		**514**
Revêtement perméable	*0,8*			3600	**3600**
Total imperméable	1	7920	5670	150	
Espace vert déconnecté			326	2324	**2650**
Total par impluvium		9238	6838	6074	**22 150**
Surface active		9202	6111	3030	**18 343**

Figure 62 - Périmètre des impluviums des espaces publics

5.4.3.2.1 Gestion quantitative

Le volume total de rétention nécessaire pour les espaces publics de la ZAC (+U522) est de 4 229 m³. Ce volume se détaille de la façon suivante :

	U522Sud	U522Nord	U522 Parking Nord	ZAC hors U522	Total
Volumes de rétention	835 m³	498 m³	188 m³	2708 m³	4229 m³

Les surfaces actives sont calculées en première approche avec le coefficient de ruissellement moyen de la ZAC soit C=0.52.

Possibilités d'infiltration

Les surfaces d'infiltration possibles au niveau des espaces publics de la ZAC ont été recherchés.

	U522Sud	U522Nord	U522 Parking Nord	ZAC hors U522
Surfaces d'infiltration	1276 m²	370 m²	0 m²	24743 m²
Surface imperméabilisée*	7920 m²	5670 m²	150 m²	54210 m²
Rapport Surfaces d'infiltration / surface imperméabilisée	16%	6%	0%	46%

* surface active au sens de la DEAP

L'abaque ci-dessous issue du PLUi montre que pour ces pourcentages, l'infiltration en moins de 48 h du périmètre étudié n'est pas possible.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

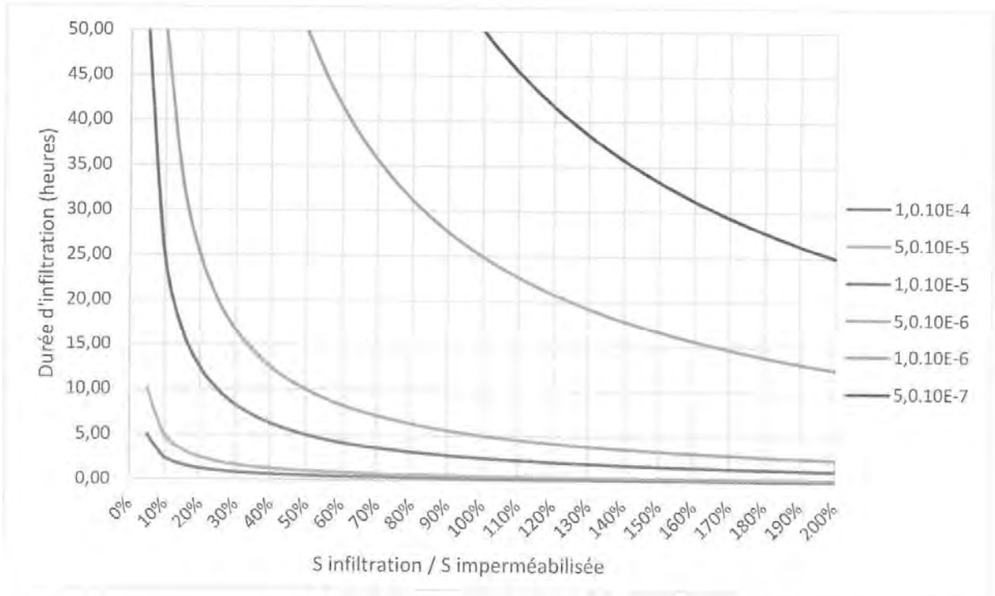


Figure 3 : durée d'infiltration nécessaire pour infiltrer les eaux pluviales en secteur prioritaire (90 l/m²) en fonction de la part que représente la surface infiltrante par rapport à la surface imperméabilisée

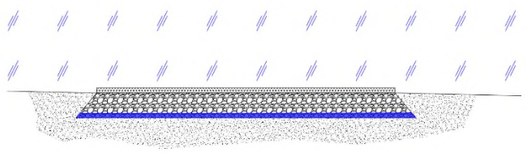
Figure 63 - Abaque durée infiltration / perméabilité

Il est donc proposé de réaliser une rétention à la source pour la capacité disponible et de compléter le volume de rétention nécessaire par une rétention à l'aval.

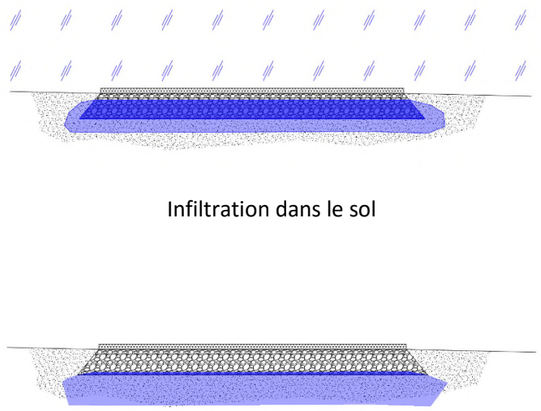
Rétention et infiltration à la source

Il a tout d'abord été étudié les possibilités de rétention avec d'infiltration à la source. Pour permettre cette infiltration, une structure réservoir poreuse sera mise en place là où ce sera possible. Cette structure est la suivante :

Stockage dans la structure



Stockage et infiltration



Infiltration dans le sol

Figure 64 - Structure réservoir de rétention infiltration

Pour mémoire :

- *La perméabilité d'un sol exprime la vitesse à laquelle une lame d'eau peut s'infiltrer dans celui-ci (en m/s)*

Elle permet de caractériser comment un substrat réagit à l'intensité d'une pluie en faisant transiter celle-ci dans les structures sous-jacentes.

- *La porosité d'un sol exprime le pourcentage de vide d'un substrat (en %)*

Elle permet de connaitre le volume d'eau pouvant être contenu dans celui-ci.

Le volume à stocker selon le Schéma Directeur est de 90 l/m², soit une lame d'eau de 90 mm.

Les surfaces à revêtement perméable reposeront sur une structure à forte porosité afin de permettre le stockage nécessaire durant l'infiltration dans le sol de la lame d'eau. La rétention à la source se fera sous revêtement perméable au moyen d'une structure de porosité de 30% minimum. Son épaisseur sera de :

- 30 cm permettant la contenance d'une lame d'eau de 9 cm pour les voies U522 Sud, U522 Nord,
- 27 cm permettant la contenance d'une lame d'eau de 8 cm pour les espaces publics du reste de la ZAC.

La structure poreuse sera posée sur un géotextile anti contaminant.

Les eaux de pluie seront directement infiltrées dans la structure des revêtements perméables de manière à pouvoir être stockées durant leur infiltration dans le sol support. Le revêtement sera réalisé en matériaux drainant sur une structure poreuse ce qui permettra une rétention permettant l'infiltration des 90 l/m² pour les voies U522 Sud, U522 Nord et de 80 l/m² pour le reste de la ZAC en moins de 48 h lorsque la perméabilité du sol est suffisante.

Le revêtement devra avoir une capacité d'absorption très importante de manière à pouvoir infiltrer la totalité de la pluie vers la structure de chaussée.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les revêtements poreux actuellement sur le marché ont une perméabilité de l'ordre de 1 à 3.10^{-2} m/s.

L'épaisseur de structure sera modulée en fonction des capacités d'infiltration du sol.

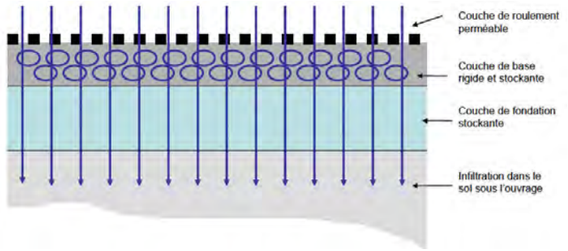


Figure 65 - Structure de revêtement poreux, stockant et perméable

Pour les voies U522 Sud, U522 Nord, la mesure de perméabilité disponible pour le site est de $5.3.10^{-6}$ m/s. Elle permet d'infiltrer une lame d'eau de 9 cm en moins de 5 heures.

Pour le reste de la ZAC, la perméabilité définie au stade actuel des études est de $4,5.10^{-7}$ m/s. Cette valeur permet un infiltration d'une lame d'eau de de 80 mm en 48 h. C'est cette hauteur d'eau (donc ce volume) qui sera retenu en première approche comme rétention à la source soit 0.08 m³/m²

Si l'on prend en compte les nouvelles valeurs de perméabilité il sera possible de diminuer l'épaisseur de structure.

L'opportunité de la mise en place d'un tel dispositif est étayée par des études de cas et des retours d'expériences réalisées par le GRAIE[2]. Ceux-ci mettent en avant la robustesse du dispositif, les faibles effets du colmatage naturel sur la capacité d'infiltration, la possibilité de nettoyage avec le matériel habituellement à disposition des services techniques[3] des collectivités.

Bilan de la répartition des volumes de rétention

Le tableau ci-dessous présente les volumes de rétention nécessaires au titre de la compensation de l'imperméabilisation et leur répartition entre rétention à la source et rétention en bassin.

		U522 Sud	U522 Nord	U522 Parking Nord	ZAC hors U522	Total
Volumes de rétention		**835 m³**	**498 m³**	**188 m³**	**2708 m³**	**4229 m³**
Surfaces de rétention à la source	m²	1276 m²	370 m²	0 m²	20601 m²	22 247 m²
Volume de rétention à la source : stockage sous revêtement +infiltration	m³	**115 m³**	**33 m³**	**0 m³**	**1919 m³**	**2067 m³**
Stockage complémentaire	m³	**720 m³**	**465 m³**	**188 m³**	**748 m³**	**2121 m³**

Ainsi un volume de **2 067 m³ de rétention à la source** en structure poreuse sera mis en place. La surface poreuse perméable prévue sera de 22 247 m². Le volume restant à stocker (2121 m³) sera pris en charge dans un volume de stockage complémentaire (noues, bassins, structures alvéolaires).

Rétention complémentaire

Les volumes d'eau pluviale ne pouvant être mis en place dans les structures réservoir précédemment décrites seront stockés dans d'autres structures de rétention. Les volumes de rétention complémentaire seront stockés dans divers types de dispositifs :

- Pour voies U522 Sud et Nord, les volumes seront mis en place au sein Structure Alvéolaires Ultra légères (SAUL) enterrées ;
- Pour le parking de Maison Blanche, les volumes de rétention seront mis en place dans des noues,
- Pour le reste des espaces publics de la ZAC, les volumes seront mis en place au sein des bassins de rétention paysagers et dans des Structure Alvéolaires Ultra légères (SAUL).

Ces ouvrages de rétention présenteront un fond perméable permettant l'infiltration mais présenteront également un orifice de fuite vers le réseau public métropolitain.

Possibilité d'infiltration via les ouvrages de rétention complémentaires de l'U522

Concernant les voies U522 Sud et Nord, compte tenu de la perméabilité des sols connus, soit une moyenne de Ks= 5.3 10^{-6} m/s, des volumes à infiltrer et des surfaces d'infiltration disponibles, les temps d'infiltration des différents bassins et noues sont exposés dans le tableau ci-dessous.

	NOUES		BASSIN SUD		BASSIN NORD	
Volume de rétention	188	m3	720	m3	465	m3
Surface d'infiltration	227*	m2	346	m2	305	m2
Durée d'infiltration	**44**	heures	**108**	heures	**79**	heures

*0.5 fois la surface noue pleine

Les durées d'infiltration étant supérieures à 24 heures, on en conclu que l'infiltration des volumes complémentaire n'est pas possible avec les perméabilités connues. Les ouvrages de rétention prévus pourront donc permettre l'infiltration mais devront également présenter un orifice de fuite vers le réseau pluvial métropolitain afin de présenter un temps de vidange suffisamment court.

[2] *Le **Graie est le groupe de recherche, animation technique et information sur l'eau.***

[3] http://www.graie.org/graie/graiedoc/reseaux/pluvial/TA_FreinsAvantages/EauxPluviales-outil-techniquesalternatives-revetementporeux-juin2014.pdf

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le débit de fuite des ouvrages

Comme précisé précédemment, les ouvrages de rétention complémentaires ne sont pas étanches mais le débit d'infiltration au sein des ouvrages étant faible, ce débit a été négligé dans les calculs (hormis pour les ouvrages des zones E et F).

Le débit de fuite de ces ouvrages vers le réseau pluvial métropolitain est le suivant (débit de fuite minimal de 5 l/s) :

	Ratio l/ha	U522Sud	U522Nord	U522 Parking Nord	ZAC hors U522 hors autres équipements
		7390 m²	7371 m²	6148 m²	76 652 m²
Débit de fuite autorisé	5 l/s/ha	5 l/s	5 l/s	5 l/s	39 l/s

NB : le réseau de la ZAC sera en mesure de collecter les îlots privés et assimilés tels que le Collège qui rejette un débit de fuite de 20 l/s.

Les débits rejetés par les autres îlots seront définis par les attributaires.

Nb : les débits de fuite des bassins du Boulevard Urbain Sud se rejettent dans la transparence hydraulique existante.

Implantation des volumes de rétention

L'adéquation entre les volumes requis et les volumes disponibles en fonction de la topographie et des emprises disponibles est réalisée au niveau global en appliquant le principe de compensation. Dans les zones ne disposant pas des volumes requis, ceux-ci seront compensés dans des zones où ces volumes seront disponibles. Précisons que l'exutoire des eaux pluviales reste inchangé par rapport à la situation actuelle.

Implantation des bassins de rétention :

- BR A1 (VR4 – VR5) : en fond de vallon
- BR A2(VR4 – VR5 : en fond de vallon
- BR B (VR3) : en fond de vallon
- BR C (VR2) : en fond de vallon
- BR D (VR1) : en fond de vallon
- BR E : Structure poreuse sous cheminement perméable ou noues
- BR F : Structure poreuse sous cheminement perméable ou noues
- BR U522 Nord : rétention en SAUL sous l'infrastructure
- BR U522 Sud : rétention en SAUL sous l'infrastructure
- BR U522 parking Nord/ noues

Répartition des volumes de rétention complémentaire de la ZAC : Les volumes de rétention (de la ZAC, hors U522) complémentaires sont localisés sur le plan suivant :

Figure 66 - Implantation des bassins de rétention du Parc public (BR 1 à 5)

Figure 67 - Implantation de la zone de rétention sous voirie u secteur ouest (BR E)

Les structures alvéolaires seront équipées d'un couloir d'accès permettant le nettoyage de chaque travée au moyen d'un hydrocureur.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Tous les ouvrages auront un déversoir, un piège à charriage, une grille anti embâcle démontable, ainsi qu'une cloison siphoïde et un régulateur de débit type vortex.

Ces ouvrages ne seront pas imperméabilisés.

La répartition des volumes de rétention aval est faite en fonction des volumes disponibles.

Les caractéristiques d'impluvium sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Bassin	Impluvium	Surface	Surface active
BR 5+4	A	3.29 ha	2.40 ha
BR 3	B	0.74 ha	0.68 ha
BR 2	C1	0.74 ha	0.64 ha
	C2	1.03 ha	0.91 ha
BR 1	D	0.71 ha	0.38 ha
Structure poreuse	E	0.58 ha	0.38 ha
Structure poreuse	F	0.58 ha	0.38 ha

La répartition des volumes de rétention de la ZAC (hors U522 et hors îlots) est la suivante:

		Bassin 4+5	**Bassin 3**	**Bassin 2**		**Bassin 1**	**Zone E**	**Zone F**	**TOTAL**
		m³	m³	m³	m³	m³	m³	m³	m³
Volume rétention requis (infiltration + 5 l/s/ha)	V	1 447	395	260	497	189	220	223	3 231
Rétention à la source	V	703	125	438	255	65	220	223	**2 029**
	ep.	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	50 cm	50 cm	
Volume bassin	V	744	270	63		124	0	0	**1 202**

NB : Les zones E et F ne comportent pas de bassin et sont donc constituées uniquement de structure faisant rétention infiltration. En conséquences les volumes correspondant sont calculés avec l'infiltration pour seul débit de fuite.

NB : Ces valeurs sont calculées pour des perméabilités moyennes et pourront varier avec une campagne d'investigation géotechnique complémentaire.

5.4.3.2.2 Gestion qualitative

Selon le Guide des prescriptions des réseaux humides et bassins de rétention MAMP Territoire Marseille Provence de Décembre 2016 le traitement de la pollution doit atteindre les performances suivantes :

- MES < 25 mg/l
- DCO < 25 mg/l
- Hydrocarbures < 1 mg/l

Ces normes doivent être tenues jusqu'à une pluie *annuelle*.

Il est demandé de dimensionner le traitement pour l'ensemble de l'impluvium collecté et *non pas les seules surfaces ce chaussées circulées*.

La zone de parking de Maison Blanche en stabilisé sera traitée par autoépuration dans les noues.

Il est demandé également la mise en place du dispositif de dépollution en sortie du bassin de rétention.

Sont ici présentés les avantages et inconvénients des deux solutions :

- Dispositif de dépollution à l'aval du bassin : Dans ce cas, celui-ci traitera un débit de 5 l/s/ha correspondant au débit de fuite du bassin. Cela permet un dispositif de dépollution de dimension réduite. Cela présente l'inconvénient de ne pas traiter les ruissellements avant entrée dans le bassin et infiltration dans le sol, et peut entrainer une nécessité d'entretien supplémentaire. Dans cette position le rendement de l'appareil est faible, la charge polluante en sortie de bassin étant faible.
- Dispositif de dépollution à l'amont du bassin : Dans le cas où le dispositif de traitement de la pollution est disposé en amont du bassin, celui-ci traitera le débit annuel ; il sera donc équipé d'un bypass Q10 en direction du bassin. Cela présente l'avantage de préserver le bassin et le sol infiltrant, de la plus grande partie de la pollution chronique.

Les débits à traiter pour l'occurrence *annuelle* de chaque zone sont les suivants :

Débit à traiter	**Q1**	Qf
	Décanteur amont / bassin	**Décanteur aval / bassin**
Bassin	**[l/s]**	**[l/s]**
A	390	15
B	150	5
C	190	8
D	140	5
U522 Sud	216	5
U522 Nord	198	5
U522 Parking	120	5

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les décanteurs particulaires seront positionnés en entrée de bassins de rétention afin de limiter l'entrée des dépôts et le risques de pollution du bassin lui-même. Ils ont une capacité annuelle Q1 générée par l'ensemble de l'impluvium collecté. Ils seront équipés d'un bypass intégré ou extérieur de la capacité décennale Q10 de la totalité de l'impluvium.

5.4.3.2.3 Les bassins paysagers aménagés dans le parc Urbain et en aval de la traverse Régny

Plusieurs bassins de rétention sont aménagés dans le parc urbain. Il s'agit de bassins paysagers perméables permettant d'écrêter les eaux pluviales générées par les espaces publics de la ZAC imperméabilisés et les ruissellements de surface. Ces bassins ont donc 3 fonctions :

- Rétention des eaux pluviales des espaces publics de la ZAC pour une occurrence de pluie de 10 ans. Ces bassins permettent l'infiltration des eaux pluviales, mais un orifice de fuite est également orienté vers le réseaux pluvial public ;
- L'expansion des eaux du bassin versant du vallon Régny (ZAC inclue) pour des occurrences de pluies supérieures à 10 ans. L'insuffisance des réseaux situés en aval de la ZAC entraine une stagnation des eaux de débordement du vallon au sein de la ZAC ;
- La fonction de parc urbain bénéficiant d'un aménagement paysager.

La topographie du Parc étant en pente, les bassins sont aménagés en cascade, maintenus par des murs de soutènement l'aval. Les surverses de ces bassins sont orientées vers le bassin aval.

Le dimensionnement des ouvrages de rétention ne tient pas compte du débit d'infiltration des eaux (seul le débit de fuite au réseau a été pris en compte). L'infiltration vient donc en complément.

Les bassins de rétention de l'impluvium A

Le volume de rétention nécessaire à l'impluvium A est divisé en deux bassins aménagés dans le Parc Urbain (VR4 et VR5). Il s'agit des bassins les plus en amont du Parc.

Les résultats de la feuille calcul du dimensionnement du bassin est présentée ci-après. Les caractéristiques du volume de rétention à mettre en œuvre y sont décrites.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le bassin de rétention l'impluvium B

Le volume de rétention nécessaire à l'impluvium B est aménagé au sein du VR3. Il est situé en aval du VR4.

Les résultats de la feuille calcul du dimensionnement du bassin est présentée ci-après. Les caractéristiques du volume de rétention à mettre en œuvre y sont décrites.

Le bassin de rétention l'impluvium C

Le volume de rétention nécessaire à l'impluvium C est aménagé au sein du VR2. Il est situé en aval du VR3.

Les résultats de la feuille calcul du dimensionnement du bassin est présentée ci-après. Les caractéristiques du volume de rétention à mettre en œuvre y sont décrites.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le bassin de rétention l'impluvium D

Le volume de rétention nécessaire à l'impluvium D est aménagé au sein du VR1. Il est situé en aval de la traverse Régny.

Les résultats de la feuille calcul du dimensionnement du bassin est présentée ci-après. Les caractéristiques du volume de rétention à mettre en œuvre y sont décrites.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.4.3.2.4 La structure poreuse de l'impluvium E

La feuille de dimensionnement de la structure poreuse permettant l'écrêtement des eaux pluviales de l'impluvium E est présentée ci-après.

5.4.3.2.5 La structure poreuse de l'impluvium F

La feuille de dimensionnement de la structure poreuse permettant l'écrêtement des eaux pluviales de l'impluvium F est présentée ci-après.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.4.3.2.6 Les bassins de rétention de l'U522

Bassin de rétention de l'U522 Sud

Les études de projet de l'aménagement de l'U522 et du parking étant plus avancées que celles du reste de la ZAC, la configuration des bassins de l'U522 est connue avec plus de précisions.

D'un volume de rétention de 720 m³ ce bassin serra enterré de type à Structure Alvéolaire Ultra Légère ou équivalent. Ce type de structure a une porosité de 95%.

Le bassin sera équipé d'un couloir d'accès permettant le nettoyage de chaque travée au moyen d'un hydrocureur. Les accès seront déportés sous trottoir afin d'en faciliter l'accès.

Un bypass sera mis en place afin de permettre le confinement d'une pollution accidentelle ou pour nécessité liée à l'entretien.

Il se fera par le biais d'une canalisation Ø600 contournant le bassin et se rejetant en aval de celui-ci.

L'exutoire du bassin sera raccordé via un collecteur Ø600 à l'ovoïde T170 situé un peu plus en aval sur boulevard Saint-Marguerite.

Un régulateur de débit de 5 l/s sera mis en place en série avec une vanne de fermeture afin de permettre le confinement de la pollution accidentelle.

Une vanne de vidange et d'entretien Ø600 sera également mise en place en parallèle de la précédente au niveau du fond du piège à sable.

Le déversoir devra évacuer un débit[4] Q10, soit 0.54 m³/s . Il aura une longueur de 3.60 m pour une hauteur de 0.20 m

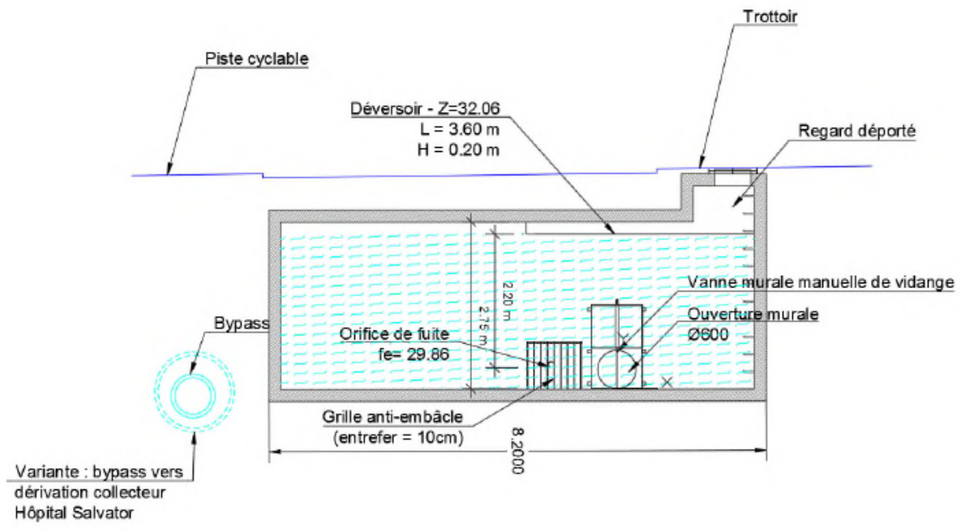


Figure 68 - Principe de l'ouvrage de sortie du BR Sud

Bassin de rétention de l'U522 Nord

D'un volume de rétention de 465 m³, ce bassin serra enterré, de type à structure ultra légère alvéolaire ou équivalent.

Le bassin sera équipé d'un couloir d'accès permettant le nettoyage de chaque travée au moyen d'un hydrocureur.

Un bypass sera mis en place afin de permettre le confinement d'une pollution accidentelle ou pour nécessité liée à l'entretien.

L'exutoire du bassin sera raccordé au réseau Pluvial Circulaire Ø1200 traversant la voie au Nord.

Compte tenu de la présence d'un collecteur sanitaire Ø300 existant faisant écran, la canalisation de sortie sera constituée d'un cadre de section 60 cm x 40 cm.

Un régulateur de débit de 5 l/s sera mis en place en série avec une vanne de fermeture afin de permettre le confinement de la pollution accidentelle.

Une vanne de vidange et d'entretien Ø600 sera également mise en place en parallèle de la précédente au niveau du fond du piège à sable.

Le déversoir devra évacuer un débit[5] Q10, soit 0.5 m³/s

Il aura une longueur de 3.30 m pour une hauteur de 0.20 m.

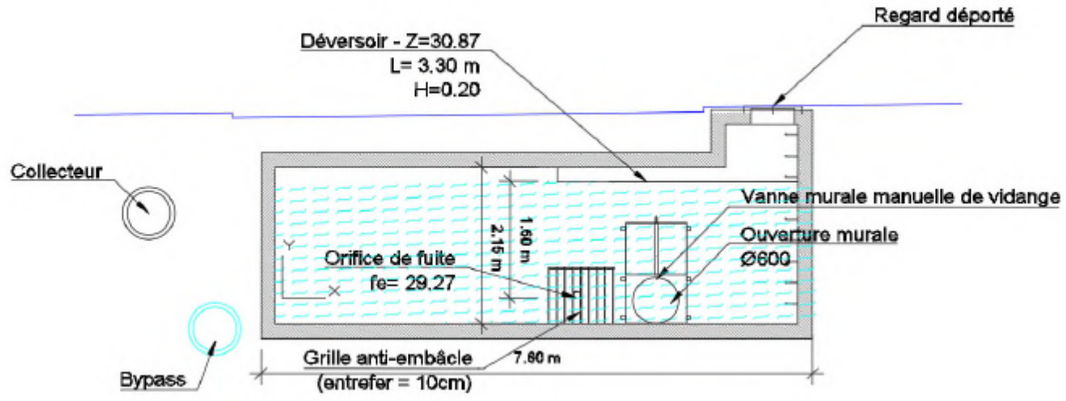


Figure 69 - Principe de l'ouvrage de sortie du BR Nord

[4] Le bassin étant enterré, il n'est pas susceptible de recevoir un débit Q100 lors d'épisode pluvieux extrême, le réseau de collecte étant en Q10

[5] Le bassin étant enterré, il n'est pas susceptible de recevoir un débit Q100 lors d'épisode pluvieux extrême, le réseau de collecte étant en Q10

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.4.3.2.7 Noues du parking de Maison Blanche

Les noues auront un volume de 188 m³ répartis en 5 compartiments.

Les noues collecteront les eaux du parking directement par ruissellement de surface et dans une moindre mesure par infiltration du stabilisé vers la noue.

Les noues seront aménagées avec des berges à 3/1 et calées avec un niveau des plus hautes eaux inférieur à celui de la voirie.

Chacun des compartiments sera régulé par un orifice permettant un débit de fuite de 5 l/s et se rejetant vers le compartiment suivant.

Les deux compartiments aval se rejettent vers le collecteur Ø1200 existant et traversant la U522.

Ces noues ne seront pas imperméabilisées afin de diminuer le débit rejeté vers le réseau.

Chaque noue est équipée d'un ouvrage de sortie où est aménagé un déversoir permettant le passage du débit Q100 et un orifice de fuite.

Elle est reliée à la suivante par un collecteur Ø500 penté à 2%.

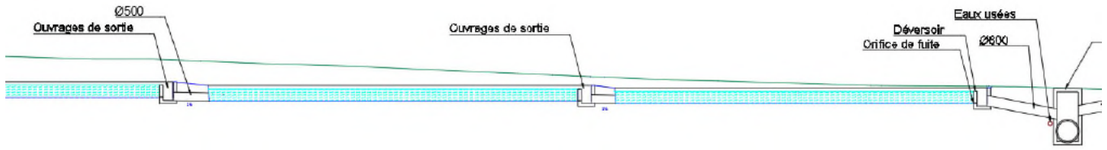


Figure 70 - Profil en long de la noue

5.4.3.2.8 Réseau de collecte

Pour la chaussée imperméable, le réseau de collecte sera constitué d'avaloirs collectant de l'ordre de 300 m² de revêtement imperméabilisé. Le réseau de collecte est constitué d'avaloir grilles collecteurs et regards acheminant les eaux vers les 8 bassins de rétention.

Les caractéristiques techniques de ce réseau sont les suivantes :

- Canalisation principale en béton de dimension minimale Ø600, Ø800 et cadre 60x 40 cm
- Canalisation secondaire (branchement) en PVC Ø400 minimum (PVC Annelé proscrit)
- Regard de changement de direction de dimension minimale 1000x1000 mm avec tampon PAMREX
- Réalisation des terrassements selon fascicule 70 et remblaiement de tranchée en GNT 0/31.5

Ce réseau sera dirigé vers les différents sites de rétention. Les rejets des bassins se font vers le réseau communautaire. Au niveau de la ZAC le rejet se fait sur la canalisation de la transparence hydraulique.

Différents réseaux de plateforme sont existants et seront conservés ou adaptés.

5.4.3.2.9 Surverses

Les bassins de compensation de l'imperméabilisation sont dimensionnés pour la pluie de période de retour 10 ans, aussi les vidanges sont évacuées par le collecteur enterré du vallon Régny et l'eau emprunte les surverses pour les pluies plus intenses. Il semble important de noter que lorsque le collecteur enterré du vallon Régny sera saturé, les eaux de surverse des bassins ne pourront l'emprunter. Aussi, comme à l'état de fonctionnement actuel l'eau ruissèlera en surface jusqu'au point bas situé devant la résidence Vert Parc.

Les bassins enterrés disposent d'un système de surverse dimensionné pour les débits décennaux des impluviums collectés. Les réseaux pluviaux connectés à ces bassins sont dimensionnés pour des occurrences décennales. Ainsi, seuls les débits décennaux arrivent jusqu'au bassin. Au-delà de cette occurrence, les eaux ruissellent sur les espaces publics jusqu'à rejoindre le point bas.

Les bassins aménagés dans le parc urbain et en aval de la ZAC (VR1 à 5) présentent des ouvrages de surverse dimensionnés pour des débits centennaux.

Les plans des bassins versants, réseaux pluviaux et ouvrages de rétention sont présentés en pages suivantes.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 71 - Plan des bassins versants - Voie U522 Nord et Sud et parking U522

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 72 - Plan des bassins versants - Voie U522 Sud

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

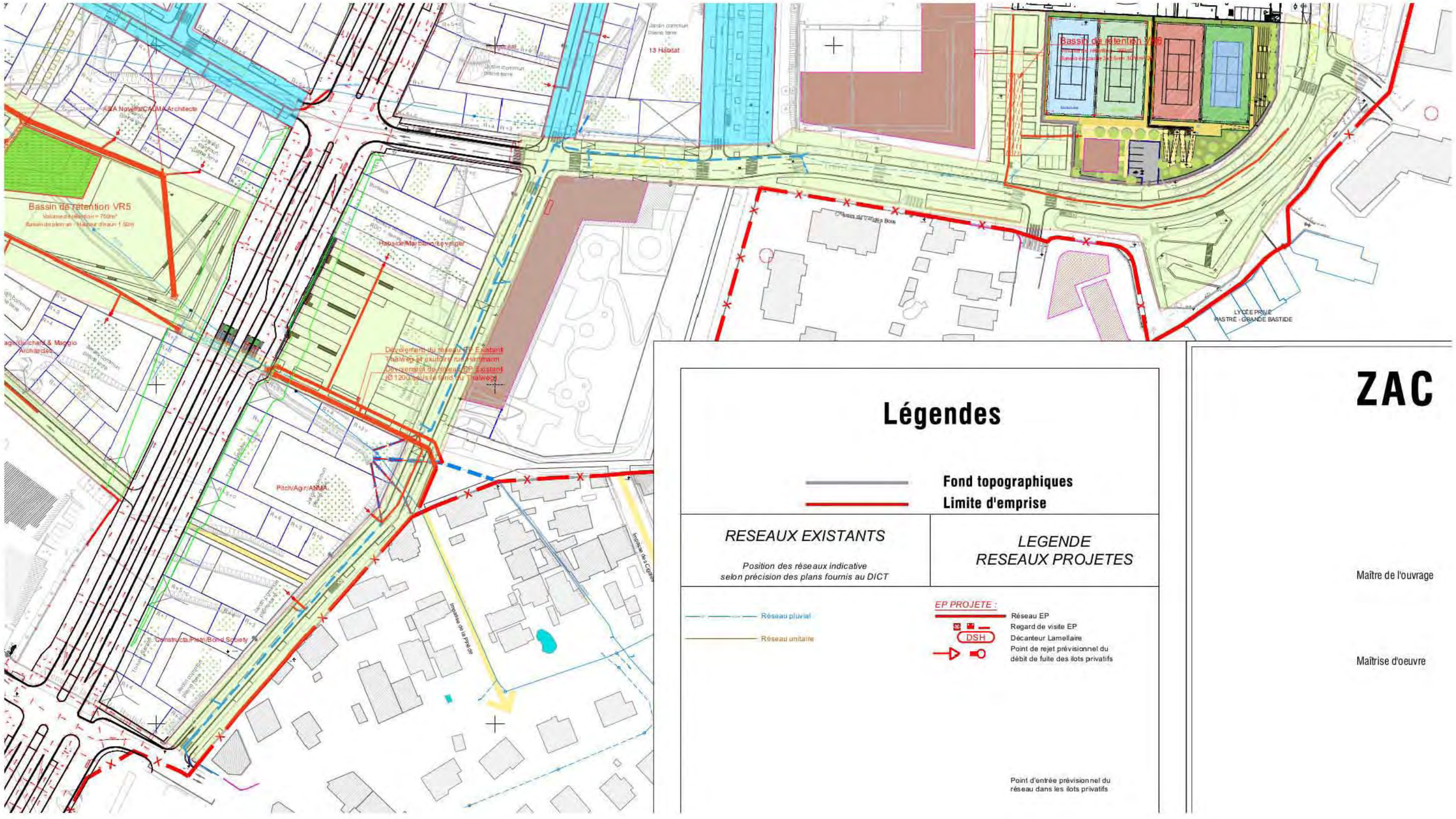


Figure 73 - Plan des bassins versants et des réseaux pluviaux – ZAC – Bassins versant A en amont du BUS

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

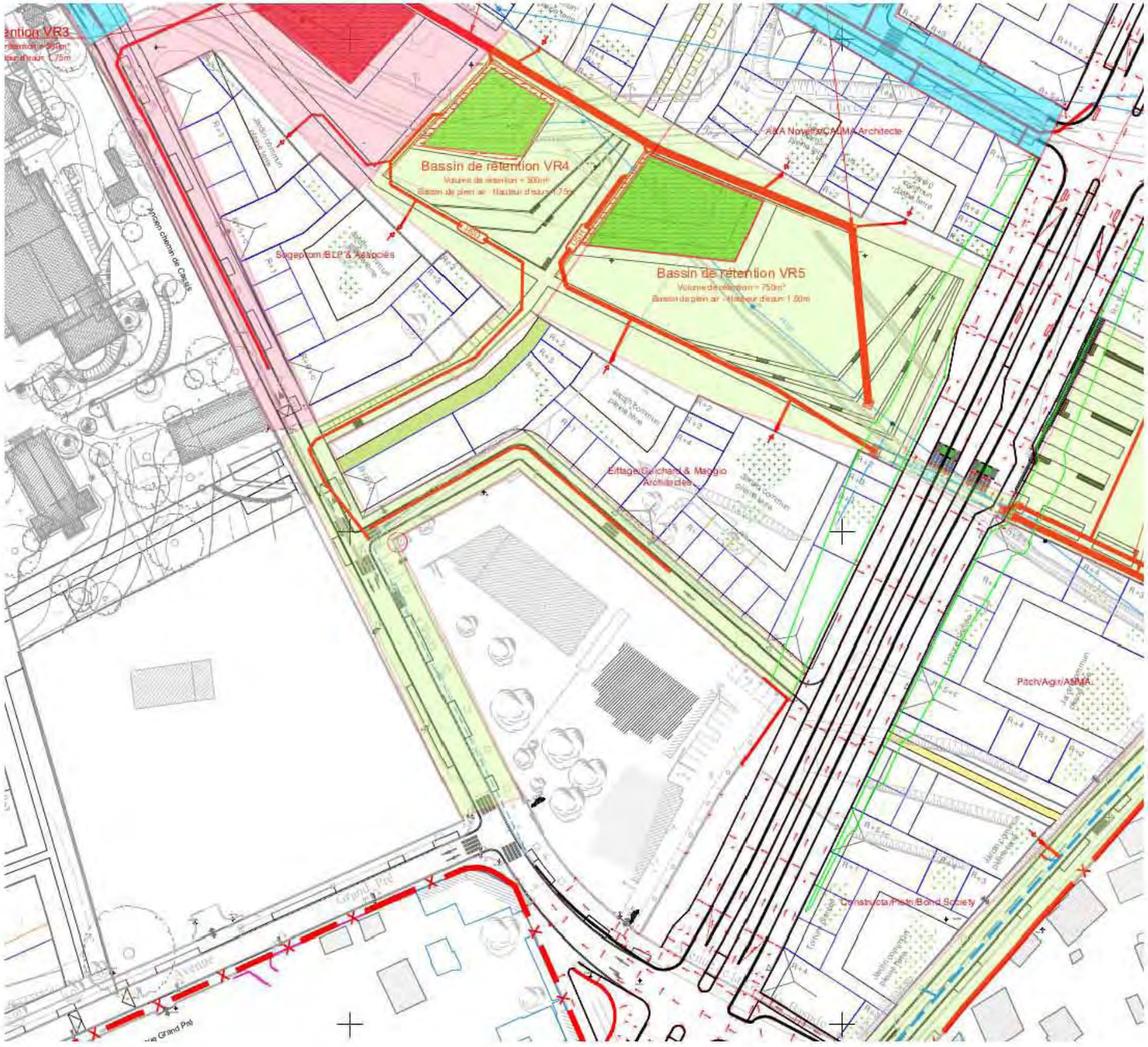
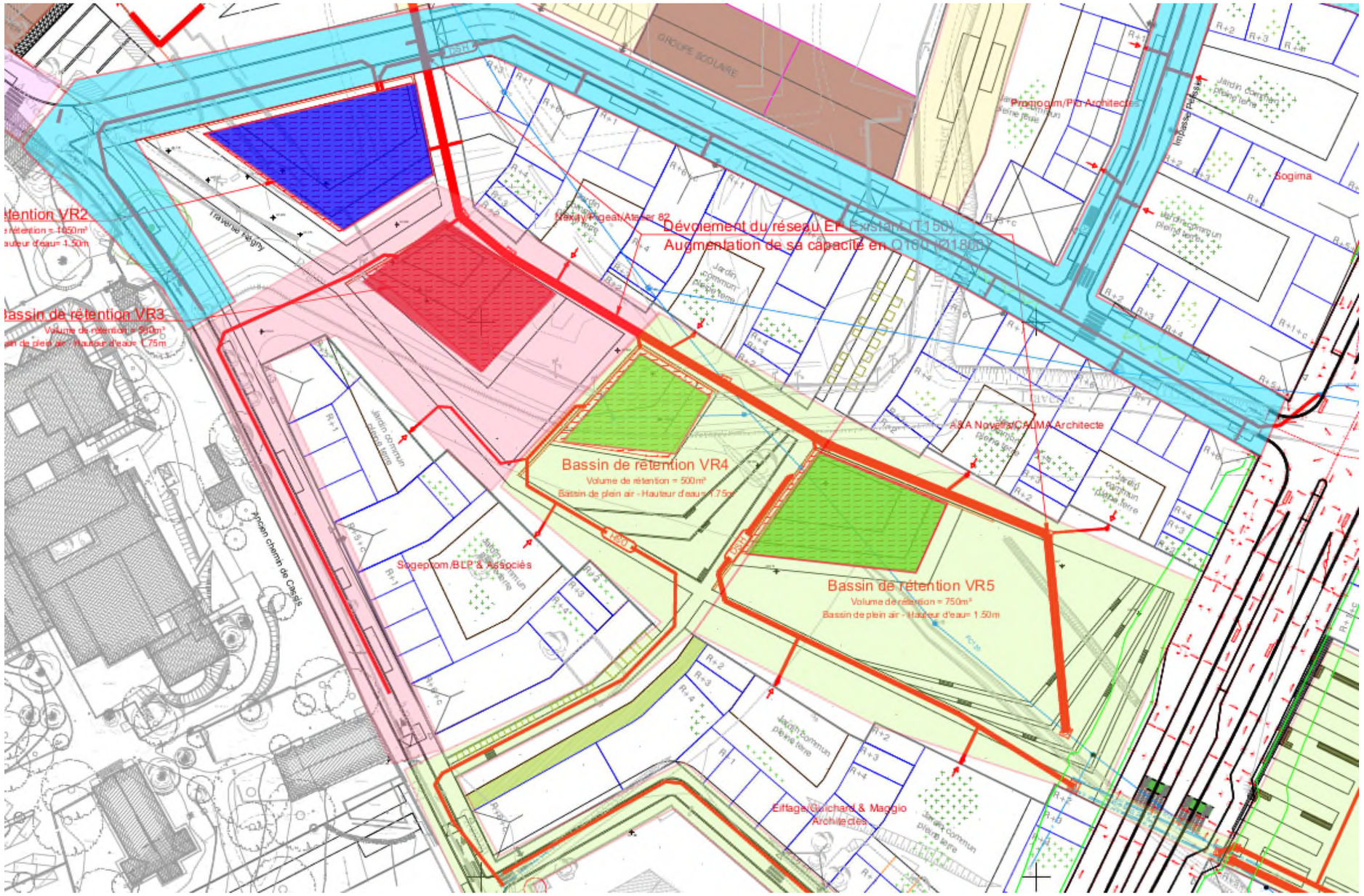


Figure 74 - Plan des bassins versants et des réseaux pluviaux – ZAC – Bassins versant A en aval du BUS

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021


Bassin de rétention VR3
Volume de rétention = 950m³
Bassin de plein air - Hauteur d'eau= 1.75m
Bassin de rétention VR4
Volume de rétention = 500m³
Bassin de plein air - Hauteur d'eau= 1.75m
Bassin de rétention VR5
Volume de rétention = 750m³
Bassin de plein air - Hauteur d'eau= 1.50m
Dévoiement du réseau EP Existant (T150)
Augmentation de sa capacité en Ø180 (Ø180)
Promogim/Pro Architectes
Bogima
ASA Novera/CALMA Architecte
Sogeprom/BLP & Associés
Eiffage/Guichard & Maggio Architectes
Jardin commun pleine terre
Jardin d'hiver commun pleine terre
Jardin commun plein terre
Jardin commun pleine terre
Jardin commun pleine terre
Jardin commun pleine

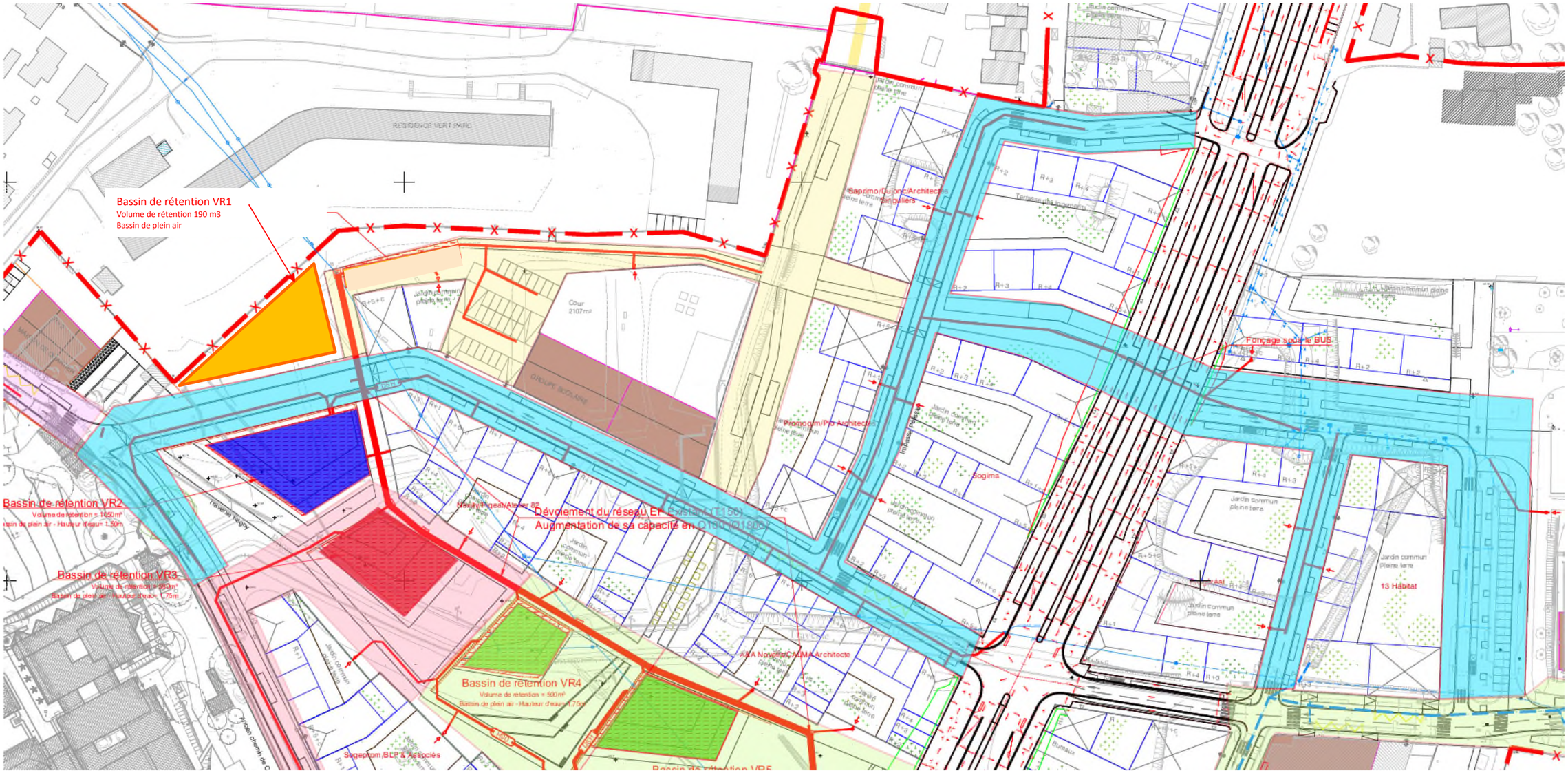


Figure 76 - Plan des bassins versants et des réseaux pluviaux – ZAC – Bassins versant C et D

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

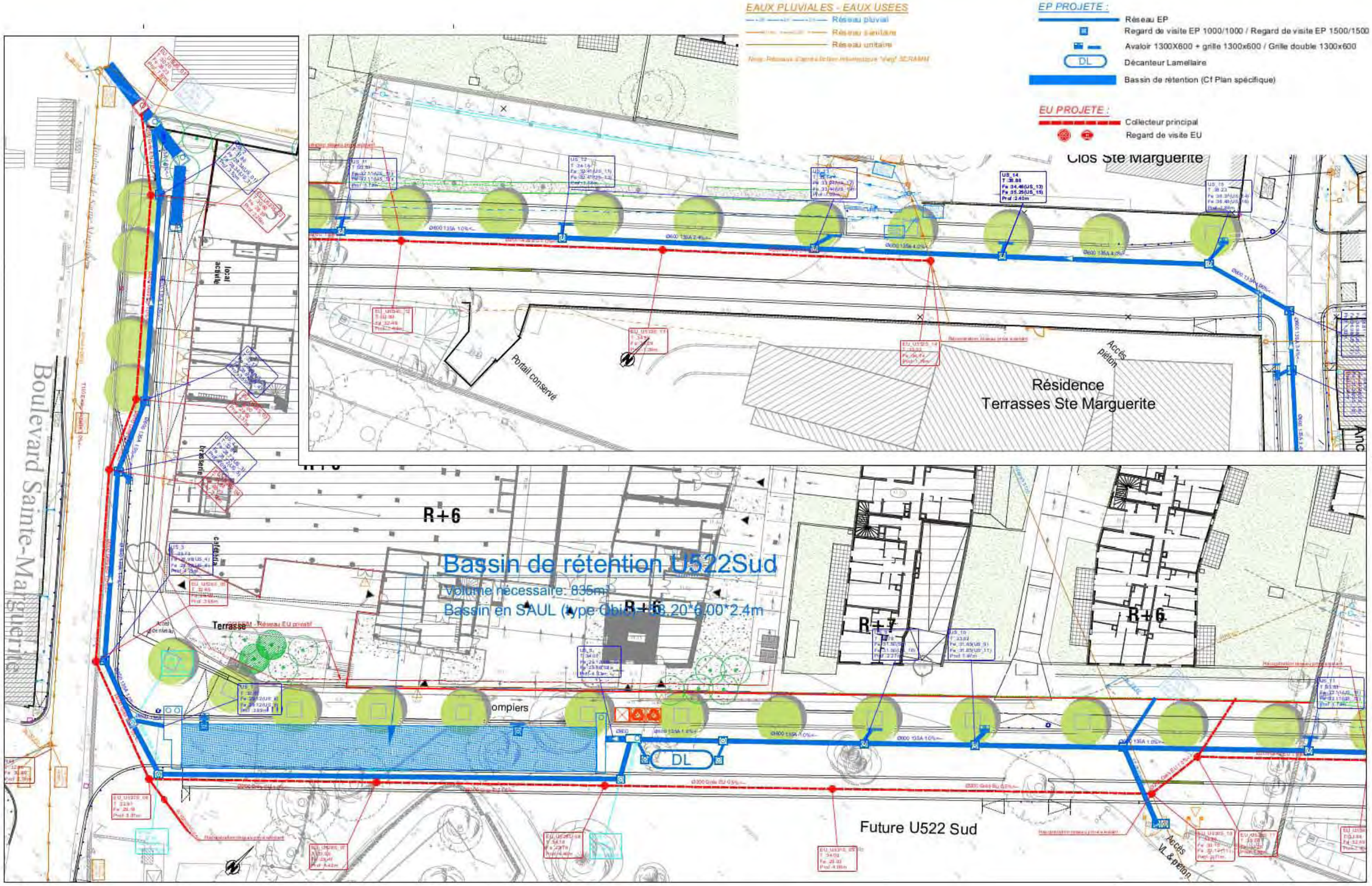


Figure 77 - Plan des réseaux pluviaux (PRO) – U522 Sud

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

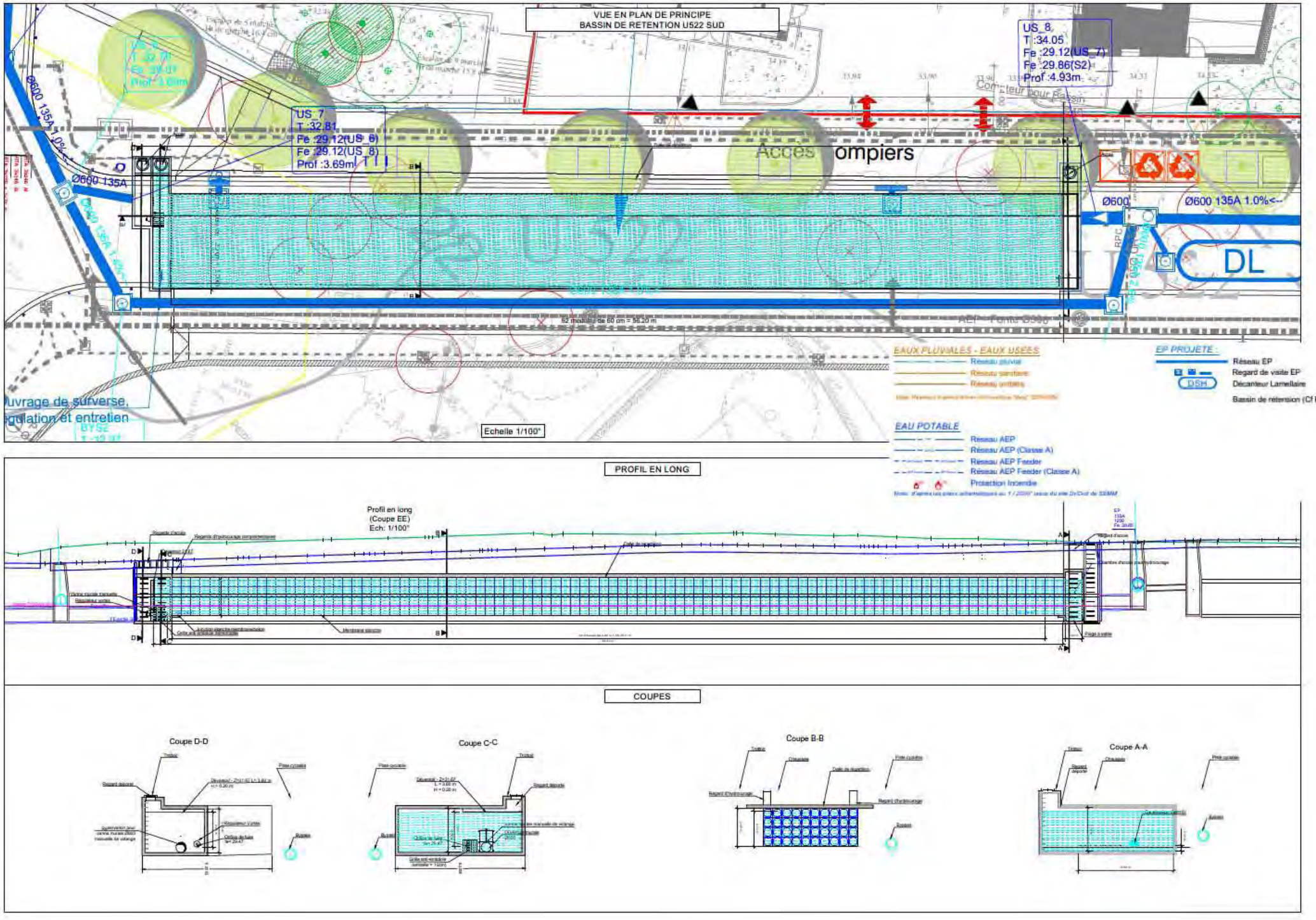


Figure 78 - Plan du bassin de rétention (PRO) – U522 Sud

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

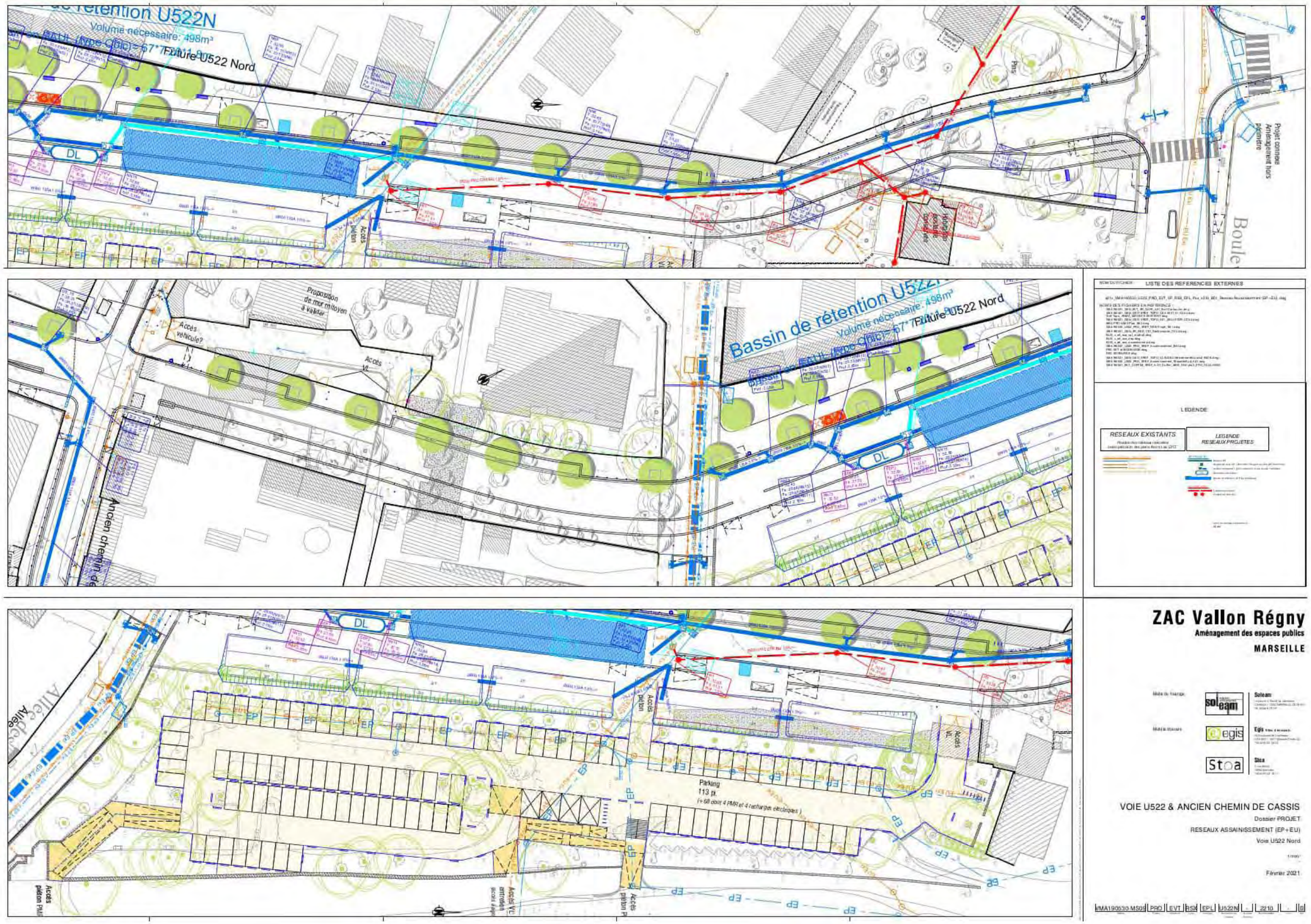


Figure 79 - Plan des réseaux pluviaux (PRO) – U522 Nord et parking Maison Blanche

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

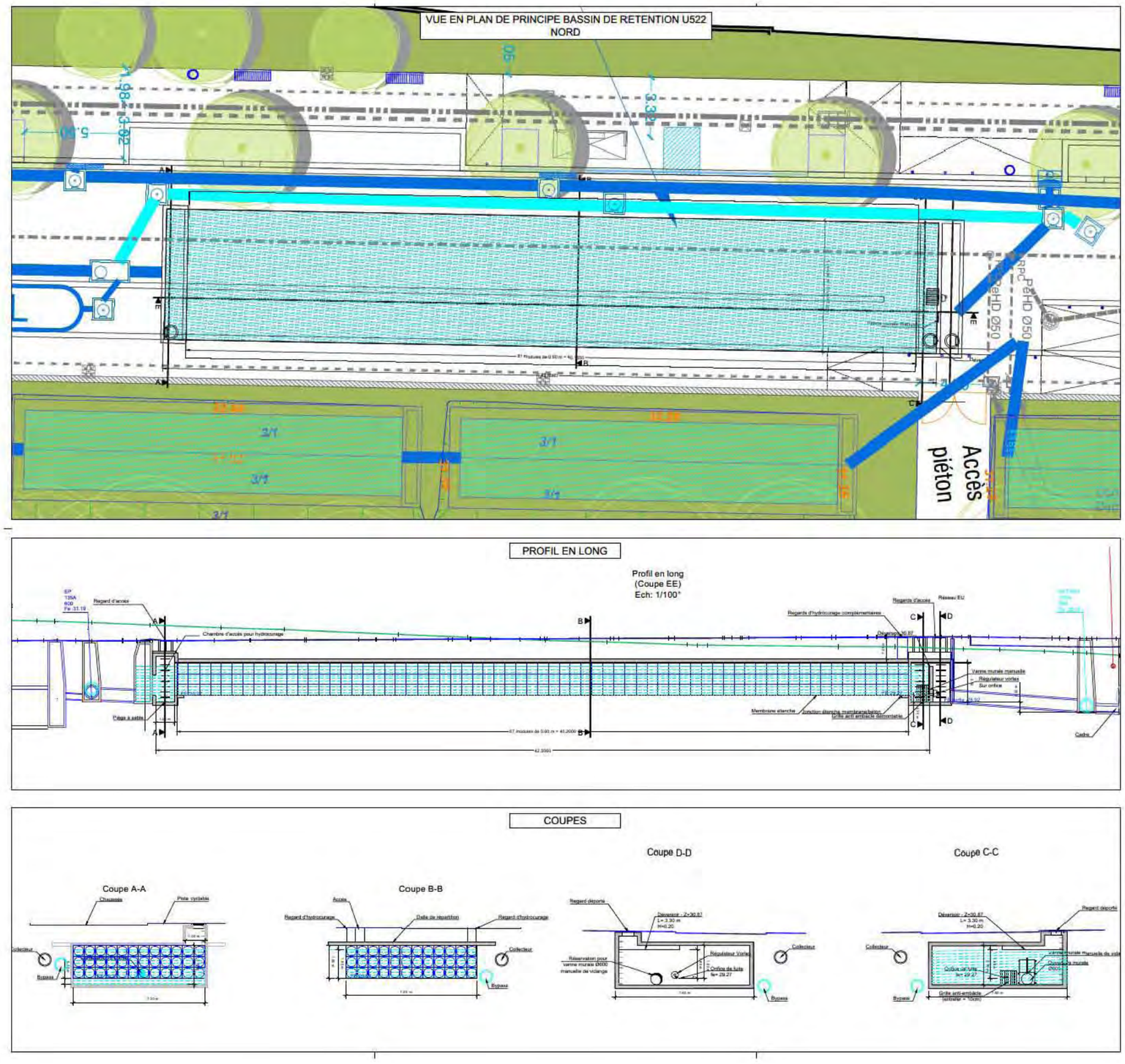


Figure 80 - Plan du bassin de rétention (PRO) – U522 Nord

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

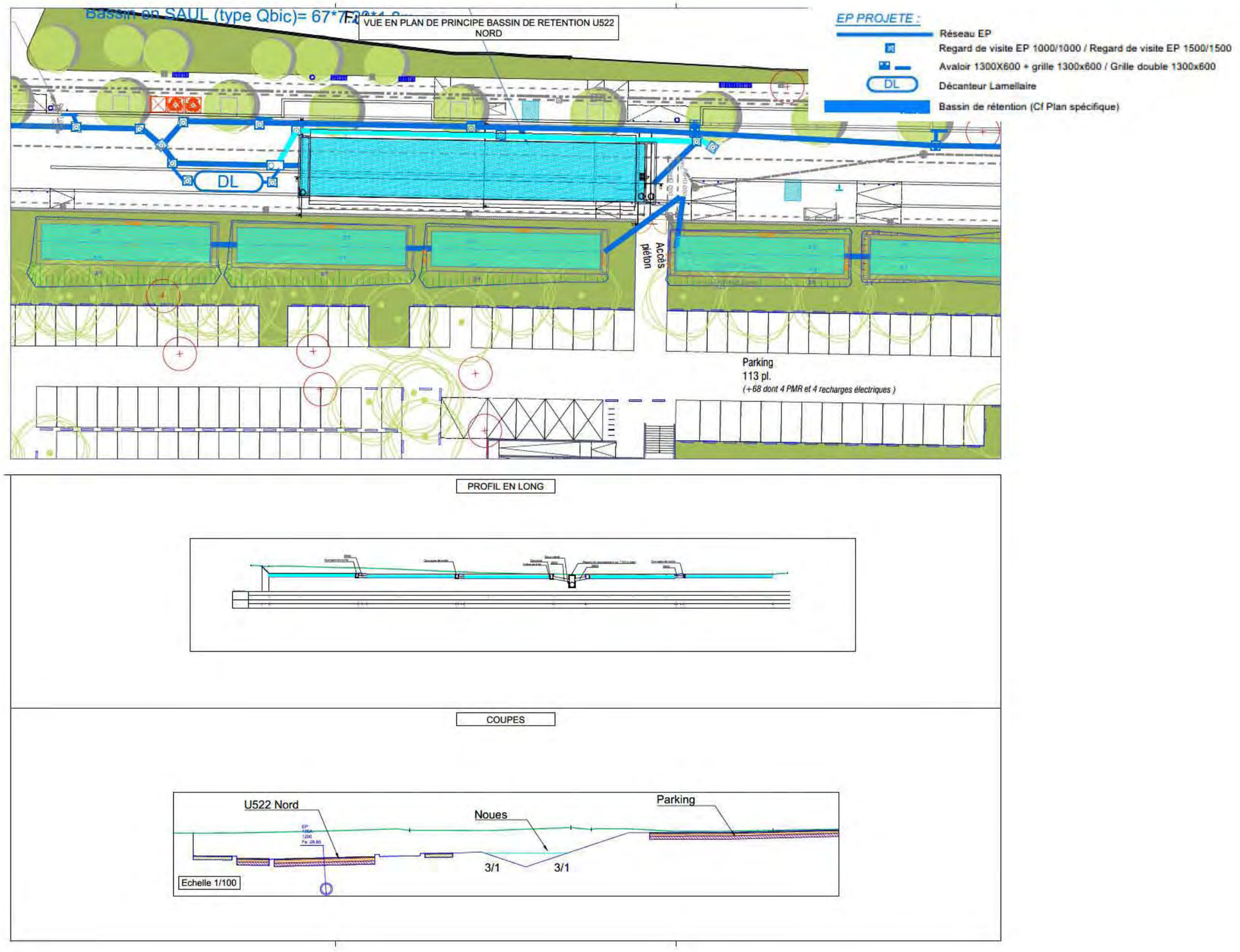


Figure 81 - Plan du bassin de rétention (PRO) – Parking Maison Blanche

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

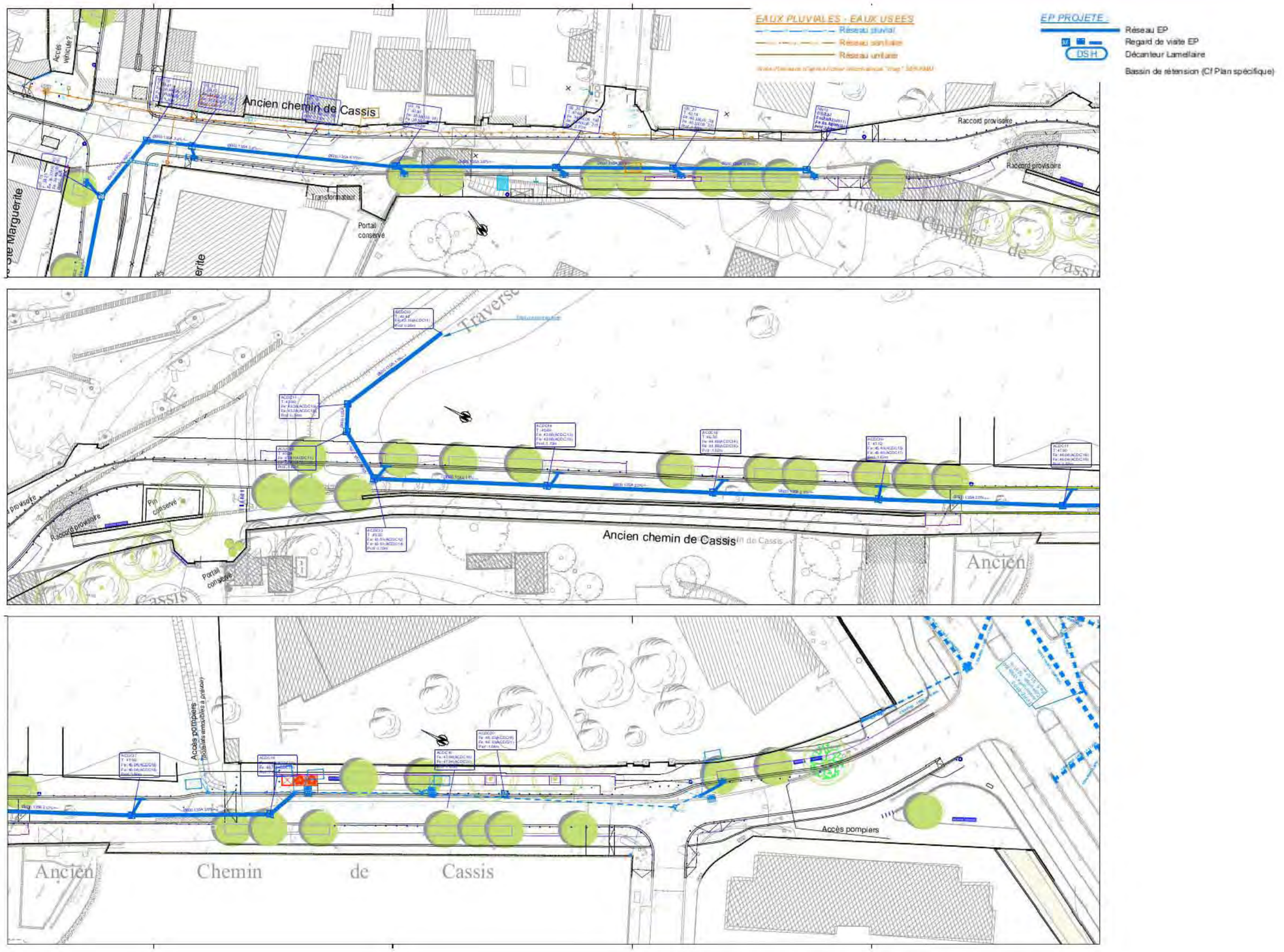


Figure 82 - Plan des réseaux pluviaux (PRO) - Ancien chemin de Cassis

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.4.4 Gestion des eaux pluviales des îlots privés

Les îlots privés ou les équipements publics aménagés au sein des îlots sont les suivants :

Figure 83 - Périmètre des îlots

5.4.4.1 Compensation des îlots d'habitations

Conformément au PLUI et aux prescriptions de la DEAP, les îlots devront être traités de manière autonome.

La préférence est de gérer ces eaux par infiltration, et les promoteurs devront « prouver » l'incapacité d'infiltrer avant de proposer de la rétention à la parcelle.

Pour les îlots restant à aménager, l'estimation des volumes de rétention à mettre en place (selon les prescriptions du PLUi) sont les suivantes :

Type d'îlot privé	Surface plantée (selon le plan guide)	Dont pleine terre (selon le plan guide)	Coefficient d'imperméabilisation		Surface totale îlot	Surface imperméabilisée	Volume rétention nécessaire si infiltration) : 90 l/m² imperméabilisé	
					m²	m²	litres	m³
Îlot type BUS	minimum 30 % de la surface du terrain	2/3 en pleine terre	80%		22759	18207,2	1638648	1639
Îlot type Parc	minimum 30 % de la surface du terrain	2/3 en pleine terre	80%		24138	19310,4	1737936	1738
Îlot type Plots	minimum 30 % de la surface du terrain	2/3 en pleine terre	80%		10386	8308,8	747792	748
Îlot type émergence	50 % minimum en agriculture urbaine	0 m²	50%	mais pas de pleine terre	3109	3109	279810	280
TOTAL					60392	48935,4	4404186	4404

Ainsi, un volume d'environ 4404 m³ de rétention avec infiltration sera mis en œuvre sur les îlots privés.

Les modalités précises de gestion des eaux pluviales ne sont pas connues à la date de rédaction du présent document. Elles seront précisées ultérieurement.

5.4.4.2 Compensation des équipements publics

Plusieurs îlots sont dédiés à l'accueil d'équipements publics. La gestion des eaux pluviale prévue sur ces îlots est la suivante.

- **Compensation de l'imperméabilisation de l'îlot P1c (Futur groupe scolaire)**

Cet îlot intègrera la réalisation d'un futur groupe scolaire.

Aucun programme n'est actuellement défini sur cet îlot. Il devra être considéré à part entière comme un îlot privatif.

- **Compensation de l'imperméabilisation de l'îlot T1 (Groupe Scolaire)**

Cet îlot à fait l'objet d'un permis de construire qui a été validé par les services.

Les travaux ont actuellement démarré (Janvier 2021) pour une mise à disposition du public envisagé à la rentrée 2022.

Cet îlot intègre la réalisation d'un bassin de rétention souterrain situé sous la cours d'école.

Les caractéristiques retenues sont les suivantes :

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Volume stocke : 300m³
- Débit de fuite : 5l/s

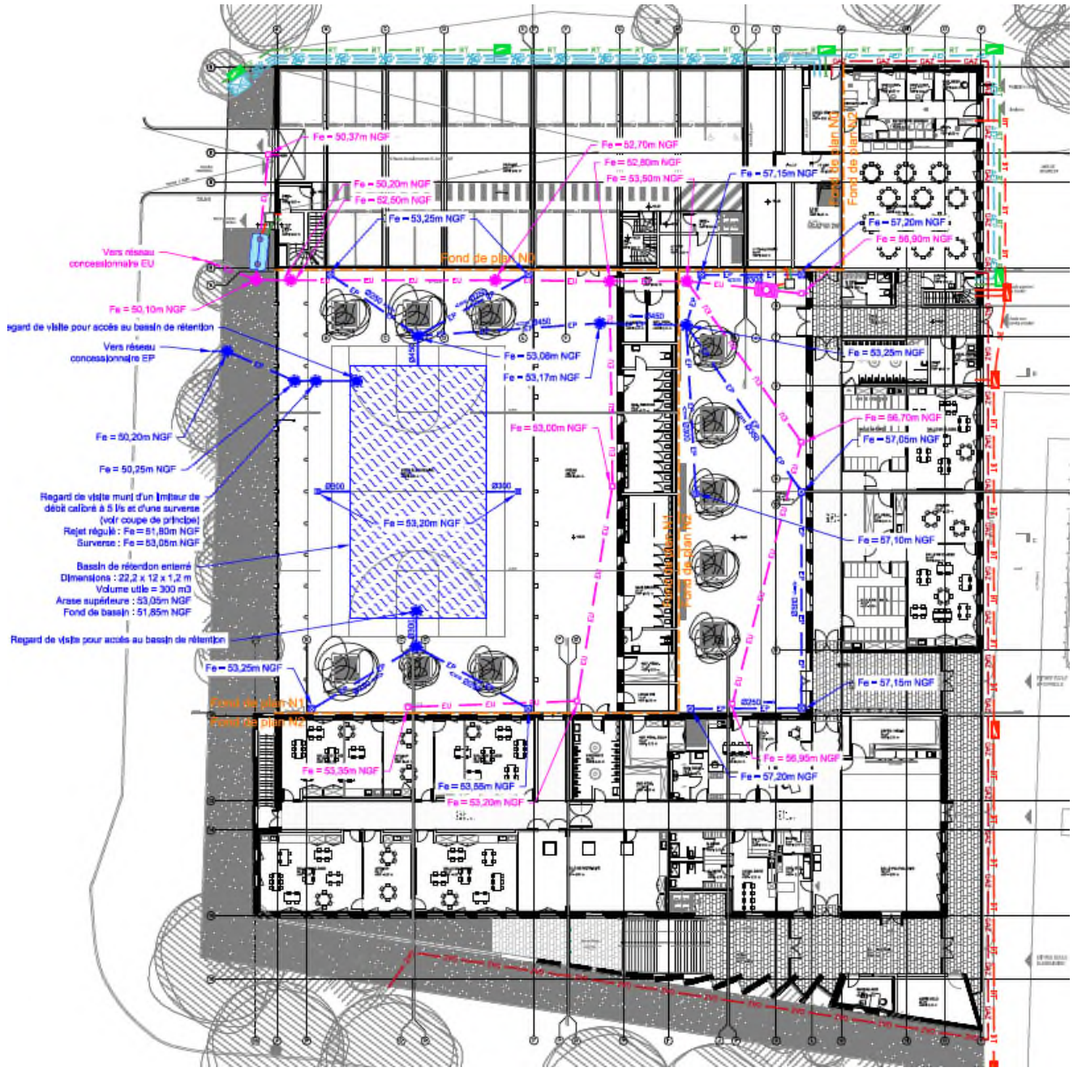


Figure 84 - Plan de gestion des eaux pluviales du futur groupe scolaire - Îlot T1

Compensation de l'imperméabilisation de l'îlot T2 (terrains de Tennis)

Le tennis doit être examiné comme un îlot privé.

Il est donc soumis à la règle de dimensionnement des volumes de rétention du PLUi décrite plus haut.

Cette règle s'applique uniquement aux surfaces nouvellement imperméabilisées.

La surface imperméabilisée avant aménagement est de l'ordre de 3150 m².

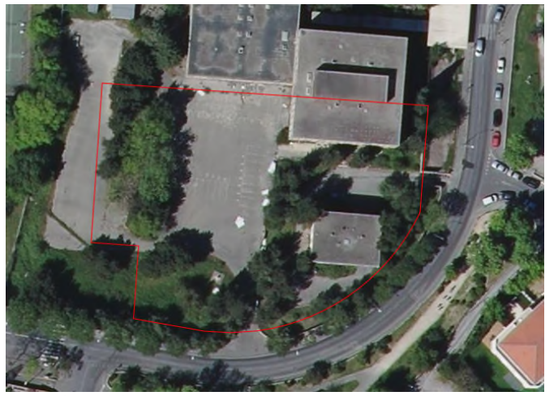


Figure 85 - Périmètre état existant (image aérienne Géoportail)

Figure 86 - Projet d'aménagement des terrains de tennis -Îlot T2

La surface totale de l'aménagement représente 4 700 m².

Les surfaces de jeux sont imperméabilisées, ainsi que les escaliers et le club House soit 2 850 m²

Les autres surfaces sont enherbées (pelouses) ou perméables (béton poreux) soit 1 850 m².

En conclusion le projet conduit à une réduction de l'imperméabilisation.

Aucune rétention pluviale n'est nécessaire pour le projet du tennis.

5.4.5 Gestion des eaux pluviales des zones hors projet

Les zones « hors projet » sont repérées en gris sur le plan ci-après.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 87 - Périmètre des zones "Hors Projet"

5.4.5.1 Hôpital Salvator

Le réseau privatif de l'Hôpital Salvator chemine sous les futurs bâtiments à l'Ouest de la U522.

Dans le cadre des travaux de la voie U522 et du promoteur COFFIM situé à proximité, la gestion de la déviation de ce réseau est traitée.

Actuellement, il semble qu'aucune compensation de cette parcelle ne soit réalisé, mais elle est essentiellement composé d'espaces verts, classé EBC dans le cadre du nouveau PLUI.

Il est de plus considéré que tous travaux futurs sur le secteur nécessiteront la mise en conformité au PLUI, et notamment la compensation de la parcelle, la réalisation d'un réseau séparatif…

5.4.5.2 Parcelle ARI

Cette parcelle a été construite il y a moins de 10ans. Il est considéré que son rejet est calibré avec un débit de fuite correspondant aux prescriptions de l'époque.

5.4.5.3 Campagne Grand-Pré

Cette parcelle est une zone mixte habitation/bureaux.

Il ne semble pas qu'il y ait de rétention à la parcelle sur cet îlot. Il a cependant été repéré que le réseau de rejet est constitué de 2 antennes traversant le futur îlot P4.

Ce réseau peut-être dévoyé sous la future voie P4 en contournant l'îlot afin de se rejeter dans le réseau profond situé en fond de thalweg.

5.4.5.4 Boulevard Urbain Sud

Le boulevard Urbain Sud a fait l'objet d'étude hydraulique validée par la DEAP préalablement aux travaux réalisés.

Le bassin de rétention « RÉGNY » est situé sous l'emprise du Boulevard, au droit de la place centrale de la ZAC est se rejette dans le réseau profond passant en fond de vallon.

Ses caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Volume de rétention : 1912 m^3 de rétention + 276 m^3 de volume de confinement (dimensionnement pour une période de retour décennale)
- Débit de fuite : 11 l/s

5.4.5.5 Campagne Maurelle

Cette parcelle est une parcelle privative, essentiellement composé d'espaces verts autour d'une bastide ancienne.

Il est de plus considéré que tous travaux futurs sur le secteur nécessiteront la mise en conformité au PLUI, et notamment la compensation de la parcelle, la réalisation d'un réseau séparatif…

5.4.5.6 Collège Gyptis

Le Collège Gyptis a été récemment rénové depuis moins de 10 ans, et a fait l'objet de dépôt de permis de construire.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Il a fait l'objet d'un avis favorable de la DEAP en 2009 concernant la gestion de ses eaux pluviales et en particulier de ses volumes de rétention.

La surface considérée est de 16 090 m² avec un coefficient de ruissellement de C=0.87.

La méthode de calcul employée était alors la Méthode des pluies qui définit un volume de rétention qui a été scindé en trois bassins de rétention répartis sur le site.

Ses caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Volume de rétention : 994m³
- Débit de fuite : 20l/s

Le Collège Gyptis est donc considéré comme géré à la parcelle, mais il a son point de rejet qui se situe dans l'emprise de l'impluvium C1 des espaces publics.

Les effluents devront donc être intégrés dans la réflexion de la gestion des eaux de la ZAC.

5.4.6 Continuité hydraulique du bassin versant amont

Principe de fonctionnement hydraulique

Figure 88 - Principe de fonctionnement de la transparence hydraulique

- Rue Hartmann :

- Le collecteur Ø1200 (peu profond) se rejette en chute dans le collecteur profond afin que les eaux du bassin versant ''naturel'' ne transitent pas par les bassins de compensation du projet.

- Le Ø1200 profond passant sous le BUS sera chemisé afin d'améliorer son hydraulicité.

- Un réseau pluvial de surface permet de collecter les eaux issues du projet et les achemine en direction du premier bassin de compensation en passant par le cadre 2m x 1m situé sous le BUS.

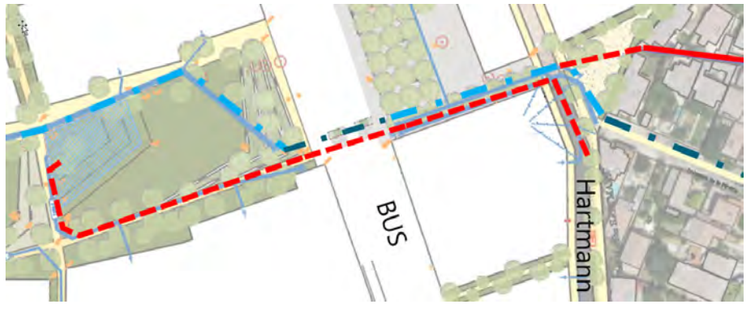


Figure 89 - Zoom sur la rue Hartmann

- Au cœur du projet :

- La topographie du site aménagé de la ZAC converge vers les bassins de compensation, ainsi lorsque le réseau pluvial est saturé, l'eau ruisselle en surface et rejoint les bassins de compensations. Il est alors considéré dans la modélisation hydraulique que le point d'injection se fait dans les bassins de compensation.

- Les bassins de compensation sont vides au lancement de la simulation.

- Les ouvrages de fuite des bassins de compensation sont connectés au réseau profond.

- Le collecteur Ø1200 profond est redimensionné pour la pluie de période de retour 10 ans.

- En amont de la résidence Vert Parc :

Les ovoïdes passant sous la résidence sont sous capacitaires ce qui engendre une montée des eaux en amont de la résidence. La quantité d'eau s'accumulant en amont de la résidence est décuplée par le fait que le projet vient supprimer les zones de rétention qui étaient présentes en amont de la Traverse Régny et du BUS. Afin de ne pas aggraver l'aléa inondation au droit de la résidence et dans la rue des Cyclamens, la mise en place d'un volume de rétention de l'ordre de **2000 m³** est prévue entre la traverse Régny et la résidence Vert Parc, en aval du Parc Urbain.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Ce bassin est délimité « naturellement » par :

- À l'est : le talus de la traverse Régny future ;
- À l'ouest : le décaissement existant entre le parvis devant la Résidence Vert-Parc et le TN (décaissement géré par un muret qui soutient le parvis) ;
- Par un surcreusement du TN entre ces 2 limites afin d'obtenir les 2000 m3 recherché.

Figure 90 – Volumes destinés à l'expansion des eaux du vallon Régny

Transit des eaux du vallon Régny

Le projet prévoit donc de conserver le Ø1200 actuellement en place uniquement pour la traversée sous le BUS. En amont du BUS, un Ø1400 est proposé alors qu'en aval, un Ø1600 permettra le transit du débit décennal sans mise en charge (à noter toutefois que l'ovoïde 1.3 m x 0.8 m passant sous la résidence Vert Parc est limitant ce qui engendre une mise en charge des réseaux amont. La saturation de ces réseaux avals entraine des débordements en surface dans les bassins du Parc Urbain.

Figure 91 - Projet de dévoiement de la transparence hydraulique

Les bassins de compensation se remplissent puis débordent via les surverses. Le volume d'eau contenu dans chacun des bassins (y compris la lame d'eau de surverse) est d'amont en aval :

- 1600 m^3 ;
- 1200 m^3 ;
- 1340 m^3 ;
- 2430 m^3.

La rétention face à la résidence Vert Parc est quant à elle de 2 000 m^3.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6 RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU PARMI LES ALTERNATIVES AU REGARD DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Une concession d'aménagement a été attribuée par la ville de Marseille à Marseille Aménagement, le 27 mars 2006. C'est la SOLEAM qui a pris le relais de Marseille Aménagement à compter du 29 novembre 2013 pour la mener; suite à une fusion absorption.

La Métropole Aix Marseille Provence s'est substituée à la ville de Marseille en qualité de concédante à compter du 1er janvier 2016 conformément aux évolutions législatives.

6.1 Justification de l'opération

6.1.1 Le Vallon Régny : une situation clé dans les quartiers sud

La ZAC de Vallon Régny se situe dans les quartiers Sud de la ville de Marseille, entre les quartiers de Saint Tronc (10ème) et du Cabot (9ème), à proximité immédiate du quartier de Sainte Marguerite. Ces quartiers résidentiels se sont développés dans les années 1970 – 1980. La proximité directe avec les espaces naturels (chaîne du Mont Saint Cyr) donne au quartier une image de qualité.

Le site se trouve en position d'articulation entre plusieurs pôles de centralité :

- Noyaux villageois de Sainte Marguerite et du Cabot,
- Sites hospitaliers de Sainte Marguerite, Salvator et de la clinique du Parc,
- Des équipements scolaires en grande partie situés à l'Est du tracé du B.U.S (collège Vallon de Toulouse, Institut Grande Bastide),
- Le parc Maison Blanche et la mairie des 9 et 10ème arrondissements.

Ces quartiers bénéficient de grands équipements publics : équipements de loisirs (parc Chanot, stade Vélodrome, Palais des Sports), de santé (Hôpital Sainte Marguerite, Hôpital Salvator), ainsi que d'équipements scolaires (lycée Jean Perrin, collèges, écoles), commerciaux et de services (commerces et services de proximité, centre commercial Auchan à Saint Loup et Géant Valmante).

L'aménagement du BUS constitue permet d'améliorer le maillage du quartier et l'accessibilité aux équipements publics. Il constitue l'élément structurant déclencheur de la dynamique d'aménagement urbain du site.

La section du BUS, comprise entre l'échangeur Florian et le boulevard Sainte-Marguerite et traversant le territoire de la ZAC, a été mise en service à l'été 2020. Elle permet un accès direct au réseau autoroutier (A50).

Le projet de prolongement de la ligne 2 du métro entre Sainte Marguerite-Dromel et Saint Loup améliorera très fortement les conditions d'accès au centre-ville des quartiers Sud. La création d'une station de métro face au parc Maison Blanche donnera l'opportunité de développer la centralité liée au parc et à la mairie.

6.1.2 Un foncier maitrisé pour une opération publique

Le périmètre de la ZAC s'étend sur une surface de 34ha. La partie centrale est maîtrisée par la SOLEAM, en particulier l'espace central traversé par le futur Boulevard Urbain Sud. L'emprise de l'hôpital Salvator (plus de 8ha), foncier APHM, est intégré dans la ZAC. Avec son parc, c'est un site à enjeux forts et le périmètre de la ZAC participe au suivi de son évolution.

Cette maîtrise foncière publique, associée à la réalisation du BUS et à l'amélioration du maillage des voies adjacentes, constitue une opportunité pour la collectivité d'impulser une dynamique nouvelle au territoire traversé et d'y structurer le développement urbain dans une opération d'ensemble.

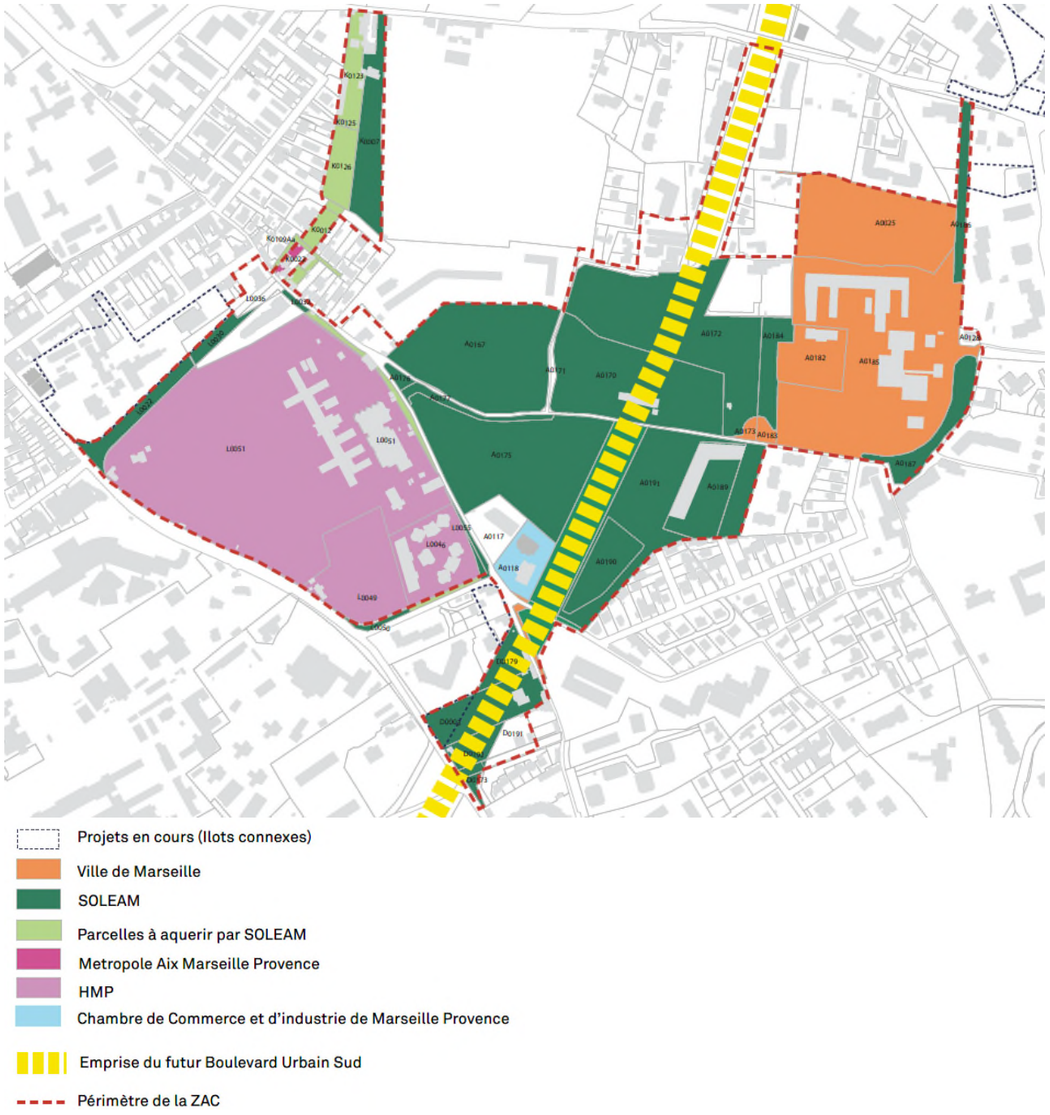


Figure 92 - Foncier du périmètre de ZAC (Plan Guide, 2018)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

En majeure partie sous maîtrise foncière de la commune, le site a fait l'objet d'études préalables réalisées par l'Agence d'Urbanisme de l'Agglomération Marseillaise (AGAM). Ces réflexions ont permis à la Ville de fixer les principes d'aménagement suivants :

- Le développement d'une offre diversifiée en matière d'habitat conformément aux objectifs définis dans le projet de PLH communautaire,
- La structuration du réseau de voirie en cohérence avec le Boulevard Urbain Sud (BUS) permettant l'urbanisation du site mais aussi l'amélioration du maillage du quartier et l'accessibilité aux équipements publics,
- La recomposition des espaces publics et la valorisation des espaces naturels. L'opération d'aménagement permettra d'avoir une vision globale sur la nécessaire réorganisation des espaces verts et la création d'espaces publics qui s'articuleront entre les parcs existants (Maison Blanche et celui de l'hôpital Salvator) et les équipements publics réalisés dans le cadre de l'opération de manière à favoriser un fonctionnement optimal de ce nouveau quartier. Les espaces publics seront à dominante végétale tout en soulignant la présence de l'eau sur le site.
- La prise en compte du paysage lointain, depuis les espaces publics et la voirie mais aussi, depuis les futures constructions. Le projet devra donc intégrer la topographie et les vues lointaines, notamment vers les collines et Notre Dame de la Garde.

6.1.3 S'adapter à un contexte particulier

Le site présente une topographie de vallon dissymétrique avec des pentes plus fortes côté Sud-Ouest.

La présence du Vallon Régny nécessitera une adaptation des aménagements et des constructions.

L'hétérogénéité du bâti et de l'occupation des sols des rives du site, héritée de l'urbanisation progressive des domaines bastidaires, en particulier les différents types de constructions (barres de grande hauteur, pavillons, petits collectifs), obligent à créer une « couture » entre l'existant et le projet.

6.1.4 Répondre aux besoins et à la demande en logements et équipements

La métropole marseillaise attire de plus en plus d'entreprises et de ménages sur son territoire et la question du logement se pose de façon accrue. L'augmentation de la production de logements devrait permettre, par une offre diversifiée et par des niveaux de prix adaptés, d'accueillir une population locale ou extérieure désireuse de s'installer durablement.

Dans les quartiers Sud, l'augmentation du nombre de ménages traduit, comme à l'échelle de la ville, un besoin constant de logements malgré la stabilisation démographique. Il s'agit d'un phénomène général lié à la réduction de la taille moyenne des ménages.

Le site Régny offre la possibilité, par la maîtrise foncière publique et la taille de l'opération (1 000 logements) d'élargir l'éventail de l'offre de logements tant au niveau des prix que des typologies de logements (immeubles collectifs, immeubles intermédiaires aux accès individualisés). Cette nouvelle offre s'accompagne des équipements nécessaires scolaires notamment.

6.2 Dynamique territoriale et politique urbaine

La création de la ZAC de Vallon Régny présente un intérêt général pour la commune de Marseille. Elle s'intègre dans une politique de recomposition urbaine de ce quartier. Elle est en cohérence avec le Plan de Déplacements Urbains et intègre le projet structurant que constitue le Boulevard Urbain Sud (maillage viaire des quartiers Sud).

Le projet prévoit le développement d'une offre diversifiée en matière d'habitat conformément au Programme Local d'Habitat (PLH).

Ce projet urbain a pour objectif d'accompagner la dynamique urbaine du territoire.

Au sein du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du territoire Marseille Provence approuvé le 19 décembre 2019, le projet de la ZAC de Vallon Régny répond aux orientations stratégiques déclinées dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) et fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP).

6.2.1 Le PADD du PLUi de Marseille Provence

Le PADD fixe un cap au travers de grands objectifs afin de définir l'ambition et le positionnement du Territoire Marseille Provence :

- Garantir l'accessibilité efficace du territoire et de ses pôles d'attraction majeurs aux échelles métropolitaine, nationale et euro-méditerranéenne, enjeu majeur pour affirmer son positionnement, dont le renforcement de l'accessibilité routière qui comprend notamment la création d'un réseau structurant secondaire de boulevards urbains multimodaux, en particulier le Boulevard Urbain Sud qui dessert la ZAC de Vallon Régny.
- Mettre en œuvre une stratégie de développement ambitieuse et vertueuse, basée sur des principes d'aménagement durable et de préservation de l'environnement.
    - Poursuivre et traduire les ambitions du SCOT dans une approche équilibrée du développement territorial : le PADD fixe l'objectif d'accueillir a minima 55 000 habitants à l'horizon 2030 au travers de la production de 58 000 logements nouveaux et d'accueillir près de 65 000 nouveaux emplois pour conforter l'attractivité économique du territoire.

      La ZAC de Vallon Régny répond en partie à ces besoins.
    - Mettre en œuvre un aménagement durable du territoire respectueux des générations à venir :
        - limiter la consommation foncière et le mitage en privilégiant le développement par le renouvellement urbain et la densification : la ZAC de Vallon Régny s'insère en milieu urbain au sein d'un délaissé, ce qui limite le mitage et la consommation foncière.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- protéger l'armature naturelle du territoire, composée d'espaces naturels, forestiers et agricoles : le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny n'empiète pas sur des espaces naturels, forestiers ou agricoles.
- protéger la biodiversité, en maintenant et en renforçant les cœurs de nature et les corridors écologiques : le projet d'aménagement de la ZAC Vallon Régny s'accompagne d'aménagements paysagers améliorant la biodiversité en ville.
- limiter la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre : la ZAC de Vallon Régny bénéficiera à terme d'une desserte efficace en transports en commun (voie dédiée aménagée au niveau du BUS), ce qui incite à un usage modéré des transports motorisés. Des aménagements dédiés aux modes doux favoriseront également les déplacements en modes actifs.

  Ainsi, l'aménagement de la ZAC s'inscrit en cohérence avec le fait de structurer les développements urbains autour des centralités et des transports en commun et en favorisant les déplacements en modes actifs (piétons, vélos…).
- pérenniser un cadre de vie de qualité en aménageant la place de la nature en ville : comme vu précédemment, le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny s'accompagne d'aménagements paysagers améliorant la biodiversité en ville, avec notamment la création d'un parc ayant un rôle majeur en termes de biodiversité et d'enjeu bioclimatique.
- mettre en œuvre un modèle de développement adapté aux enjeux climatiques, dans la perspective des évolutions du climat à long terme à l'échelle mondiale : l'aménagement de la ZAC intègre les enjeux de la gestion des eaux de ruissellement et la végétalisation de la ZAC permettra de limiter l'îlot de chaleur urbain.
- Construire un territoire solidaire, ouvert à tous : il s'agit notamment de renforcer la solidarité territoriale. La ZAC de Vallon Régny s'inscrit en cohérence avec la volonté de rapprocher habitants et emplois et de garantir l'accès aux équipements, commerces et services de proximité, en renforçant la mixité fonctionnelle et sociale.

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny répond a également à l'objectif de valoriser la biodiversité en ville par la création d'un vaste parc à fonction écologique, constituant un cœur de nature assurant une continuité écologique locale.

Le PADD porte une vision du développement de l'agglomération marseillaise en cohérence avec le futur réseau de mobilité, dont il contribue en outre à renforcer l'efficacité. La cohérence de l'urbanisation et des transports constitue donc un objectif majeur, le niveau de desserte étant une clé d'entrée importante pour localiser le développement.

La ZAC de Vallon Régny constituera à terme un quartier à dominante résidentielle : le projet prévoit la réalisation d'environ 1000 logements dont 25% de logement social. Des typologies variées permettront une offre diversifiée en logements.

Une polarité mixte sera organisée autour de la place du vallon Régny, cœur du quartier animé par des commerces et des services de proximité en rez-de-chaussée.

Des équipements de proximité seront également répartis dans le quartier avec deux groupes scolaires, une crèche et une maison de quartier notamment.

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny répond aux orientations du PADD dans un objectif de mieux structurer le territoire en lien avec l'urbanisation future.

L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny s'inscrit ainsi en cohérence avec les orientations du PADD, en termes d'optimisation du foncier et de renouvellement urbain, de renforcement de la mixité fonctionnelle et sociale, tout en bénéficiant du renforcement de l'offre en transports collectifs, par la mise en service du Boulevard Urbain Sud, et en participant au développement de l'accessibilité pour les modes actifs.

La ZAC de Vallon Régny s'insère au sein du tissu urbain, dans un secteur en attente d'urbanisation, en cohérence avec le développement de l'offre de mobilité par la mise en service du Boulevard Urbain Sud.

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny répond également à l'objectif d'amélioration du cadre de vie des habitants, en créant des cheminements cyclables et piétons, qui concourent à aménager et développer des espaces publics de qualité favorables à l'accessibilité de proximité, en renforçant la place des modes actifs.

6.2.2 L'OAP « Vallon Régny »

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation Sectorielle : OAP n°MRS-21 « Vallon Régny

La ZAC de Vallon Régny a pour ambition de réaliser la couture entre nature, ville et infrastructure majeure, par une composition révélant les qualités paysagères du lieu tout en fabriquant un tissu urbain vivant et appropriable.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

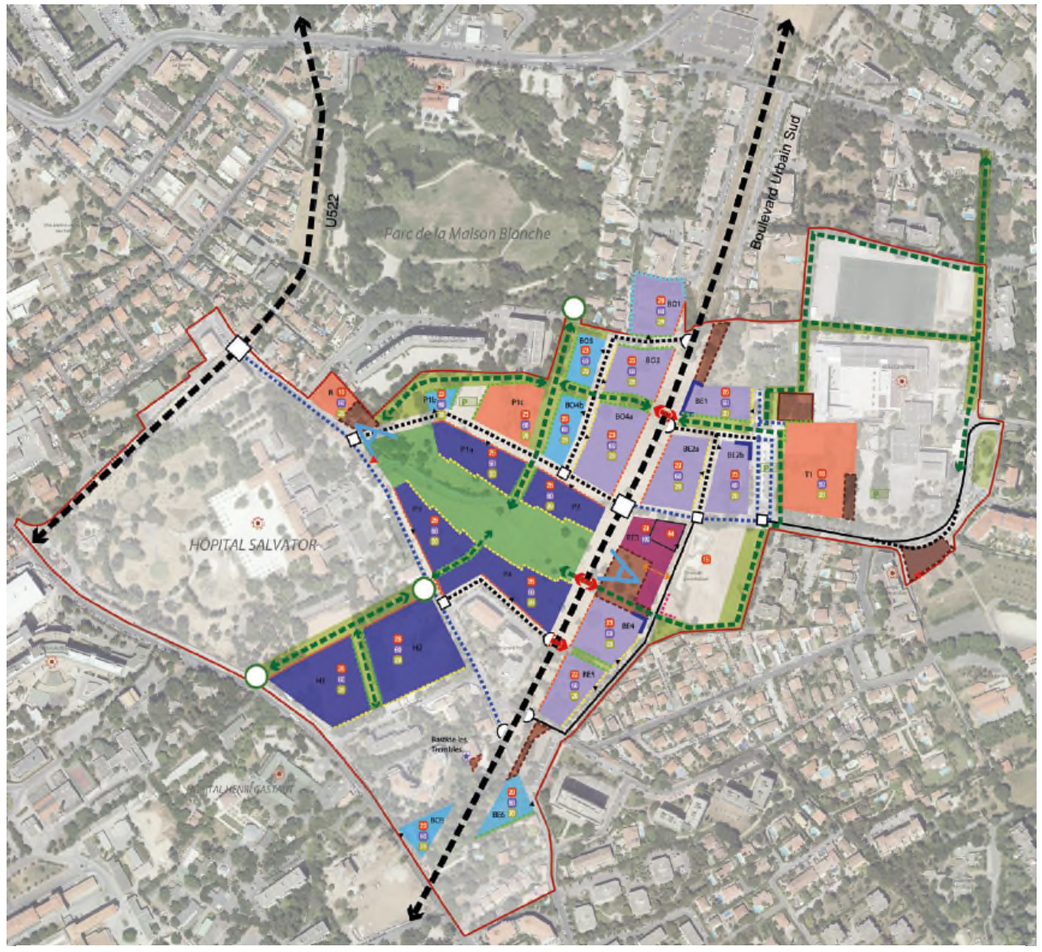


Figure 93 - Principes de composition urbaine

6.2.2.1 La qualité urbaine de l'insertion architecturale, urbaine et paysagère

Une trame verte inscrite dans la géographie du vallon

Afin de révéler les qualités paysagères du site, un parc prend place dans la topographie du Vallon Régny , au centre de la ZAC, et préserve des cônes de vue sur le grand paysage. Cet espace public végétal se prolonge par un espace public minéral en surplomb: la place du Vallon Régny.

Des "allées vertes" créent une boucle de cheminements piétons et plantés à travers le quartier. Cette trame verte relie les espaces verts remarquables, tels que les parcs de la Maison Blanche et de l'Hôpital Salvator, le parc du Vallon Régny, mais aussi l'entrée de la Bastide la Maurelle et les équipements scolaires.

Les placettes existantes sont mises en valeur, et les traverses, armature caractéristique du quartier et de son histoire, sont valorisées et réinterprétées, jusqu'aux Calanques.

Le Boulevard Urbain Sud unit le quartier et fédère l'intensité urbaine

Les deux espaces publics majeurs du quartier, le parc du vallon Régny et la place du vallon Régny, s'installent de part et d'autre du Boulevard Urbain Sud (BUS), afin de donner un rôle fédérateur à cette infrastructure dans l'aménagement du quartier. Le BUS est le support de la polarité du quartier et les constructions qui le bordent disposent toutes d'un accès piéton sur le BUS.

Les constructions structurent l'espace public et permettent des vues sur le grand paysage

Afin de structurer l'espace public et de participer à son animation, les bâtiments sont majoritairement implantés à l'alignement des espaces publics et offrent des accès depuis ceux-ci. Cette continuité bâtie est rythmée par une alternance de points hauts et de points bas permettant de dégager des percées visuelles depuis l'espace public sur l'intérieur du quartier et le paysage.

Afin de s'inscrire dans le contexte, le quartier propose des bâtiments en gradins qui créent une transition entre les maisons existantes et les nouveaux bâtiments collectifs. Une émergence bâtie accompagne la place du Vallon Régny. C'est le point haut du quartier (R+12).

La géographie du site offrant des points de vue sur les toitures du quartier, celles-ci feront l'objet d'un traitement qualitatif : le dernier étage sera systématiquement couvert d'une toiture, pour intégrer les éléments techniques, créer des terrasses accessibles sous ombrière ou des espaces habitables atypiques sous combles. Ces toitures contribueront à donner une identité architecturale spécifique au quartier et à créer des espaces extérieurs (collectifs ou privatifs) qualitatifs pour les logements.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.2.2.2 La mixité sociale et fonctionnelle

Un quartier à dominante résidentielle

Le projet est constitué d'une majorité de logements. Il prévoit la réalisation d'environ 1000 logements dont 25% de logement social. Des typologies variées permettront une offre diversifiée en logements: des maisons de villes, des duplex mais aussi des logements-ateliers, associant espace de travail en rez-de-chaussée et espace de vie à l'étage, seront proposés.

Une polarité mixte autour de la place du Vallon Régny

La place du vallon Régny, cœur du quartier, sera animée par des commerces et des services de proximité en rez-de-chaussée.

Un programme mixte et innovant, ayant un rayonnement hors du quartier, pourra aussi y trouver sa place.

Environ 2500m²sp d'activités sont prévus, dont la majorité est positionnée autour de la place du Vallon Régny.

Des équipements de proximité répartis dans le quartier

Deux groupes scolaires, situés de part et d'autre du BUS, seront réalisés. Une crèche sera également installée à proximité de l'un des groupes scolaires. Les terrains de tennis existants seront réaménagés. Une maison de quartier s'installera aux abords du parc du vallon Régny.

6.2.2.3 La qualité environnementale et la prévention du risque

Il s'agit de concevoir un projet résilient au changement climatique, qui contribue à améliorer la qualité de l'air et limite l'émission de gaz à effets de serre.

Limiter les déplacements en voiture

Les déplacements piétons seront encouragés, notamment pour une accessibilité aisée aux arrêts des transports en commun, par la présence de larges trottoirs et de cheminements exclusivement piétons (allées vertes, sentes).

Afin de faciliter les déplacements en vélos, des voies cyclables seront créées et les parkings à vélos devront être installés au rez-de-chaussée des bâtiments et sur les espaces publics.

La polarité de services et de commerces de proximité au cœur du quartier permettra également la limitation des déplacements motorisés.

Une large place accordée à la nature

Le quartier donnera une large place à la nature et aux espaces non imperméabilisés grâce à la présence du parc, des allées vertes ainsi qu'une emprise au sol limitée à 60% pour la majorité des îlots privés, avec un minimum 30% de la surface du terrain d'espaces plantés dont 2/3 de pleine terre.

Ces éléments concourent à l'amélioration du confort bioclimatique par la réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain.

Toute dalle plantée comprenant une épaisseur minimale de 50 cm de terre végétale est considérée comme un espace planté.

Les espaces de pleine terre seront plantés à raison d'un arbre de haute tige ou cépée de grand développement par tranche de 150m² de surface de pleine terre.

La palette végétale choisie sera composée d'espèce locales, non allergènes, adaptées au vent et à la sécheresse, ce qui permettra de limiter l'entretien, l'arrosage, de réduire l'usage d'engrais et de supprimer l'utilisation de produits phytosanitaires sans sacrifier la qualité du cadre de vie. En matière d'usages, des programmes de types jardins partagés et aires de jeux seront encouragés à la fois dans les espaces publics (parc), et dans les espaces privés.

Augmenter le confort bioclimatique

Les espaces plantés, les choix de revêtements à faible albédo contribueront à réduire les effets d'îlots de chaleur et d'éblouissement (confort d'été). Les arbres haute et moyenne tige (haies multi strates) seront localisés de manière à réduire les effets de vent. De même, l'implantation bâtie permettra d'éviter les phénomènes de tourbillons et de sillage (limitation des immeubles de grande hauteur et des phénomènes de canalisation le long des voies), tout en favorisant des courants d'air nécessaires à la qualité de l'air et au développement de principes naturels de ventilation des constructions.

Privilégier la sobriété énergétique

Le recours aux énergies renouvelables a été analysé, conformément aux exigences des réglementations en vigueur.

Une étude d'opportunité en énergie a été réalisée afin d'étudier le potentiel d'utilisation des énergies renouvelables pour la ZAC de Vallon Régny. Cette étude est présentée plus en détails dans le volet B du dossier.

Cette étude montre l'intérêt probable de la réalisation d'un réseau de Chaleur et Froid. Ce projet de réseau de chaleur s'intègre parfaitement dans le cadre des contraintes territoriales (SRADDET, SRCAE, PCAET) avec une maitrise de l'énergie, le développement des énergies renouvelables et l'amélioration de la qualité de l'air.

Cette solution technique sera étudiée par la SOLEAM dans les phases ultérieures de projet, en collaboration avec les futurs promoteurs désignés pour les îlots privés, afin d'affiner les besoins énergétiques de la ZAC.

Une gestion des eaux pluviales optimisée à l'échelle du quartier, à la fois dans les espaces publics (bassins de rétention dans le parc du Vallon Régny), mais aussi dans les îlots privés. Le talweg existant sera légèrement déplacé au niveau du parc pour s'inscrire dans ces bassins. De même, son cours sera rectifié au niveau de la place Vallon Régny.

Contribuer à la réduction de la production de déchets

L'éco conception et le choix de matériaux recyclés et filières locales dans les aménagements et les constructions est une action à privilégier. La mise en place d'une charte chantier à faible nuisance permettra de réduire et mieux trier les déchets de chantier du BTP, tout en préservant la tranquillité des riverains de la ZAC pendant les travaux.

Le développement du compostage collectif en pieds d'immeubles et de compostage individuel pour les maisons sera encouragé.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.2.2.4 L'organisation des déplacements et la desserte des terrains

Une meilleure desserte en transports en commun

Deux projets de transports en commun structurants concernent la ZAC : le passage d'un BHNS sur le Boulevard Urbain Sud (BUS), et l'extension du métro avec la création d'une nouvelle station à 300m de la ZAC sur la rue Paul Claudel. Le prolongement du tramway jusqu'à la Gaye viendra renforcer l'offre dans le secteur élargi. Le réseau de bus sera adapté pour assurer une desserte du cœur de la ZAC depuis le métro Sainte Marguerite Dromel.

Un nouveau maillage viaire au service du quartier

Deux nouveaux axes structurants permettront de répondre au manque de liaison nord-sud du secteur : le Boulevard Urbain Sud et la voie U522.

Le BUS présentera un profil réduit par rapport au reste de son tracé sur la portion traversant la ZAC Vallon Régny afin de réduire la rupture physique et visuelle que pourrait représenter ce boulevard : les contre-allées et le stationnement automobile seront supprimés. Une attention particulière sera portée aux traversées piétonnes du BUS au droit des carrefours, en section courante, et au niveau de la place principale. De même, afin de préserver les usages des risques de nuisances acoustiques du BUS, le projet prévoit une implantation des bâtiments en peigne qui préserve les cœurs d'îlots et habitations et un traitement architectural spécifique de ceux-ci.

Aucun accès véhicule ne sera permis depuis le BUS vers les espaces de stationnements des îlots. Par contre des accès aux logements pour les piétons devront être possibles depuis le BUS (halls d'entrée). À l'ouest du BUS, le tracé actuel de la traverse Régny sera modifié et le carrefour avec le BUS organisé afin de constituer un véritable parc au cœur du quartier. Les îlots seront accessibles depuis cette voirie. Le passage d'une ligne de bus doit être pris en compte dans la modification du tracé et du gabarit de la traverse Régny.

Trois autres nouvelles voiries desserviront les îlots. Connectées directement sur le BUS mais en sens unique, elles permettront de répondre à l'objectif de rendre le BUS très accessible aux habitants du quartier tout en limitant le trafic de transit.

Limiter l'impact de la voiture dans l'espace public

Le projet réduira au minimum le stationnement véhicule public sur voirie pour limiter la place de la voiture dans l'espace public. Le stationnement véhicule privé sera géré à l'échelle des îlots et parcelles, selon des principes de foisonnement et mutualisation avec les activités et équipements, lorsque cela sera possible.

6.3 Évolutions du projet et de son plan de masse

6.3.1 Dossier de création de ZAC (2005)

Des orientations d'aménagement ont été proposées à partir de l'analyse urbaine et paysagère du site et de son contexte élargi ainsi que d'une étude des marchés immobiliers. Elles s'appuient sur plusieurs principes de composition urbaine et une programmation prévisionnelle axée sur la mise en valeur du paysage et le développement de l'habitat et des fonctions nécessaires à la vie urbaine des quartiers Sud.

Initialement, le programme comprenait ainsi la production d'environ 1 000 logements, des bureaux, commerces et services ainsi que des équipements publics de quartier (crèche, groupe scolaire, place et espaces verts.

Type de bâtis	Superficie	Détails des aménagements
Habitat	73 000 m²	1 000 logements en locatif et accession à la propriété.
Immobilier d'entreprises	8 000 m²	Bureaux locatifs, commerces et services, résidence hôtelière.
Equipements	3 000 m²	Crèche sur 1 000 m² en rez-de-chaussée d'immeuble, groupe scolaire classes sur 2 000 m².
Surface totale du terrain	112 000 m²	
SHON[3] totale	84 000 m²	

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

SCHEMA D'ORGANISATION URBAINE

périmètre de ZAC à définir

Zones constructibles :

Zone R+6/7 (maxi 21 m)

Zone R+5/6 (maxi 19 m)

Zone R+4/5 (maxi 16 m)

Zone R+2/3 (maxi 11 m)

Equipement public

Démolition-reconstruction du collège - localisation en cours d'étude
2 hypothèses

Percée visuelle

Alignement bâti

Voie projetée

Alignement d'arbres

Place publique

Espace vert

Bassin de rétention

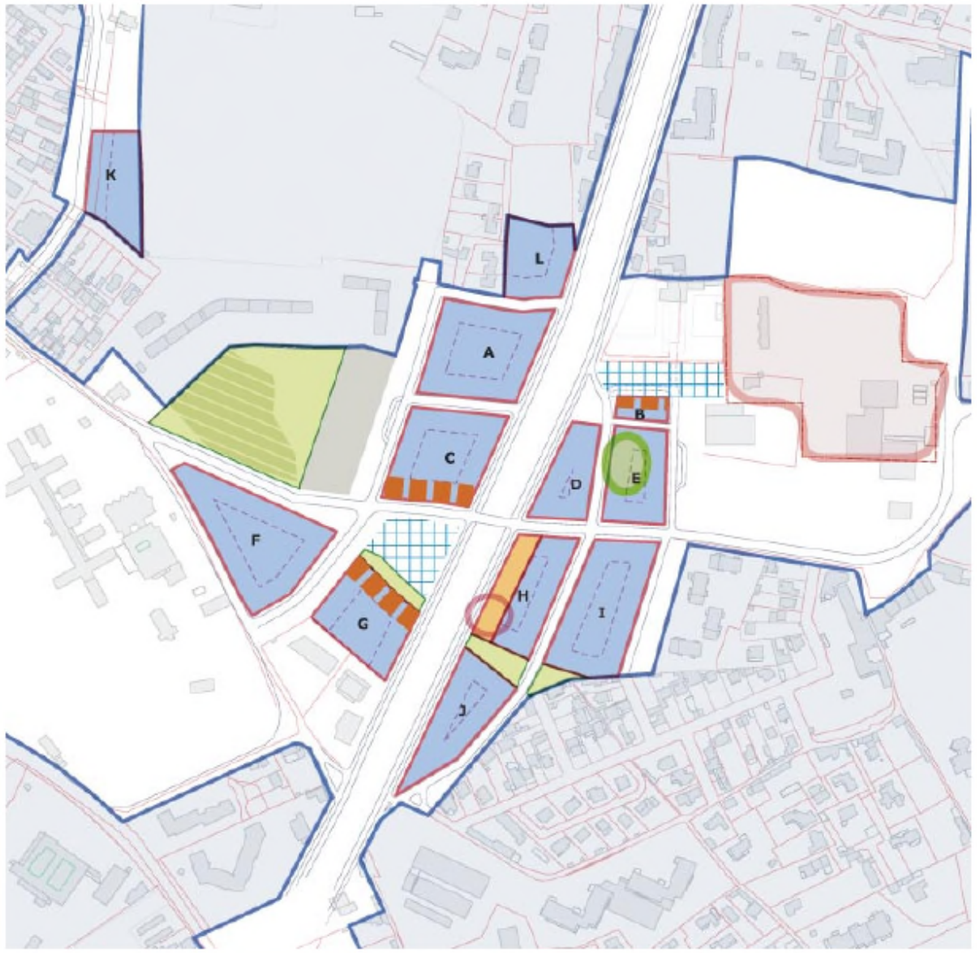
Figure 94 - Schéma d'organisation urbaine (Dossier de création de ZAC, 2005)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.3.2 Dossier de réalisation (2007)

Au niveau de la phase de réalisation, les études d'urbanisme ont montré que le programme pouvait comprendre :

- Environ 1100 logements (dont 20% locatifs et 20 % accession à la propriété) sur près de 85 100 m² SHON.
- Près de 8 000 m² de SHON d'immobilier d'entreprise (bureaux, commerces et services).
- Des équipements publics : une crèche, un groupe scolaire et une maison de quartier.
- Environ 16 300 m² consacrés aux espaces verts et 5 450 m² de places urbaines.



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

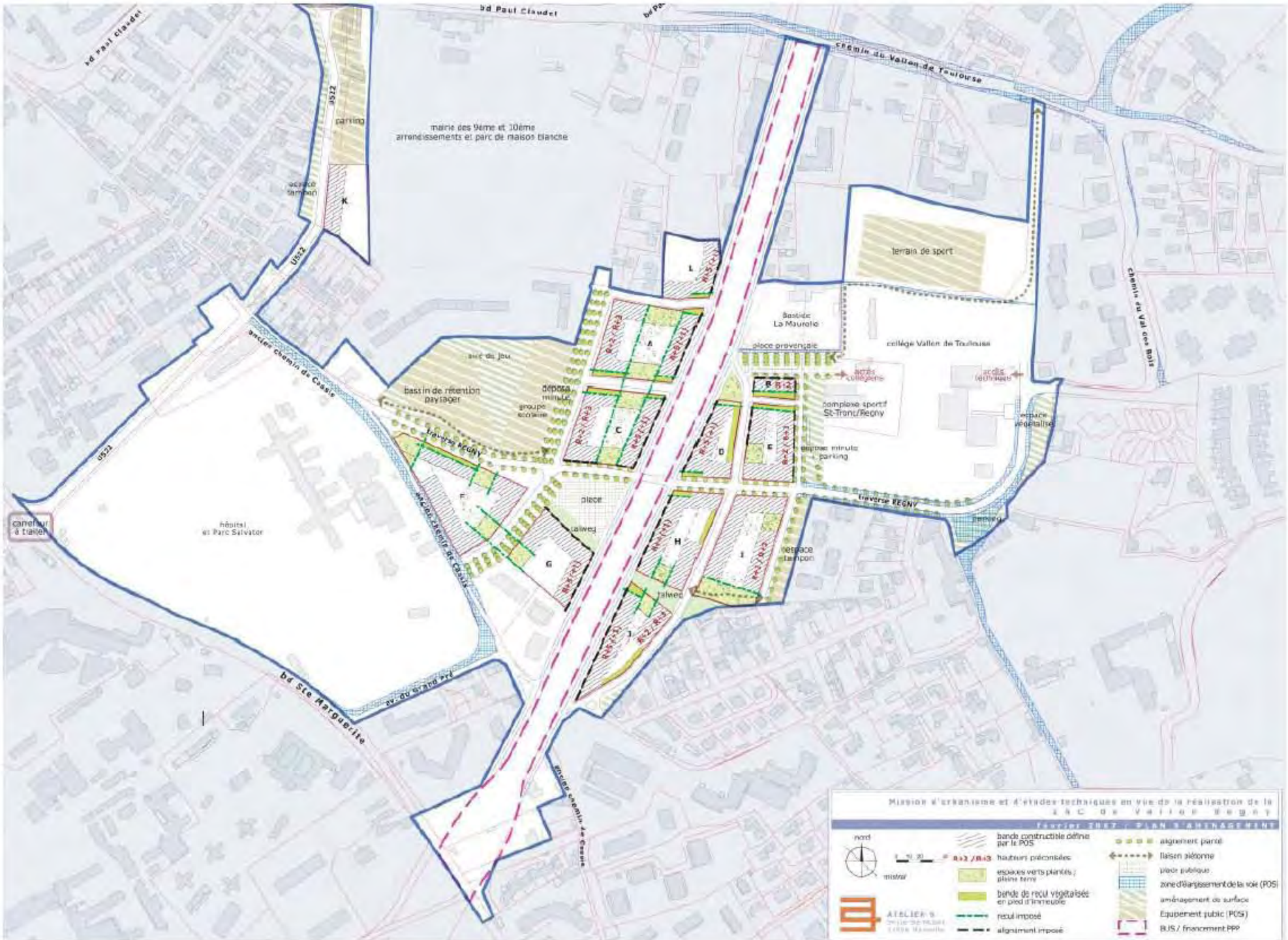


Figure 95 - Plan d'aménagement de la ZAC Vallon Régny (Dossier de réalisation, 2007)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.3.3 Plan Guide (2018)

Le groupement de maîtrise d'œuvre (Agence Nicolas Michelin & Associés ANMA, accompagnée par la paysagiste Florence Mercier et le bureau d'étude en développement durable Inddigo) a été missionnée en tant qu'architecte urbaniste conseil pour la conception du projet d'aménagement de la ZAC Vallon Régny. Dans ce cadre, l'équipe a réalisé un diagnostic, des scénarios et un plan guide permettant de définir une nouvelle organisation du quartier et d'intégrer ses principes dans le nouveau PLUi de la Métropole Aix Marseille Provence.

L'étude urbaine a permis de déterminer les invariants urbains du programme, qui sont déclinés à travers des intentions d'aménagement, de volumétrie et d'ambitions environnementales :

- Création d'une colonne vertébrale qui structure le quartier,
- Des espaces publics inscrits dans la géographie,
- Une boucle de voies vertes qui connecte les parcs du quartier,
- Mettre en valeur les traverses et les placettes existantes, jusqu'aux calanques,
- Limiter la place de la voiture dans le quartier,
- Une volumétrie bâtie en dialogue avec le paysage.

Le plan guide a fait l'objet d'évolutions successives, présentées ci-après, avant d'aboutir au plan de masse validé.

En novembre 2016, il est proposé de conserver la Traverse Régny sur son tracé existant à l'ouest du BUS et d'aménager des parkings intégrés dans les îlots de logements, c'est-à-dire semi-enterrés afin de proposer des terrasses plantées pour les logements au-dessus du niveau de l'espace public ainsi que des parkings éclairés naturellement et dont la réversibilité est plus aisée.

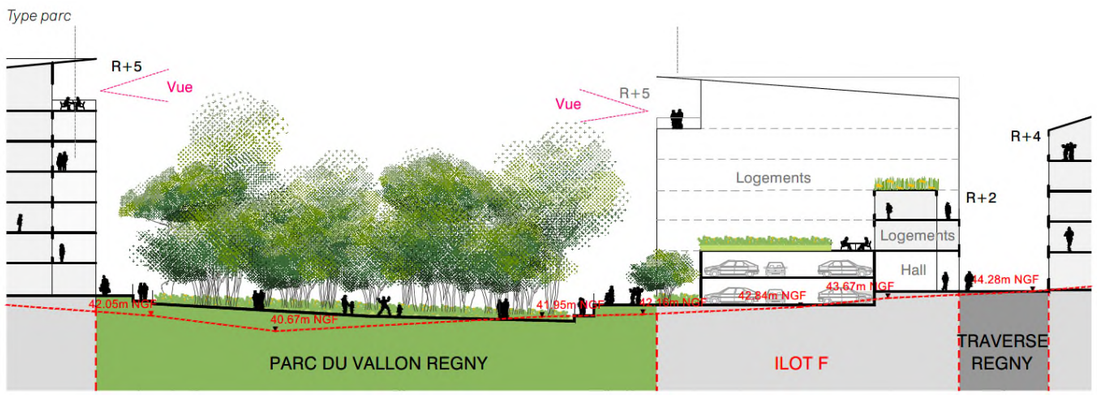


Figure 96 - Coupe de principe (plan guide, novembre 2016)

En mars 2017, le tracé de la Traverse Régny à l'ouest du BUS est modifié afin d'agrandir le parc et les parkings intégrés dans les îlots de logements, se présentent sous une forme plus compacte.

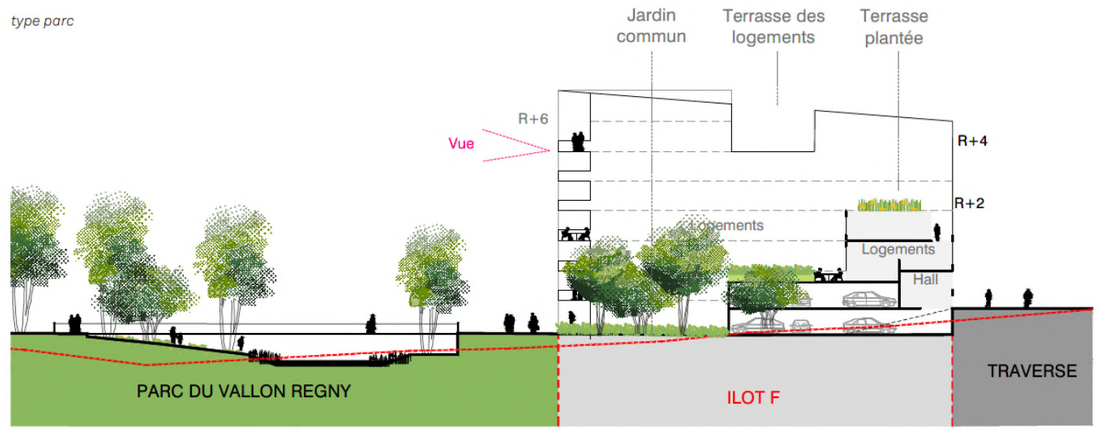


Figure 97 -Coupes de principe (Plan guide, Mars 2017)

En avril 2017, le tracé de la Traverse Régny à l'ouest du BUS reste modifié afin d'agrandir le par cet les parkings sont enterrés pour respecter les coefficients d'emprise au sol imposés par le PLUi en cours de révision.

Des immeubles en gradins sont intégrés sur le parc du Vallon Régny avec des épaisseurs type plot.

Les maisons entre les immeubles en gradins sur le parc du Vallon Régny sont supprimées, ce qui permet de créer un front bâti sur l'espace public

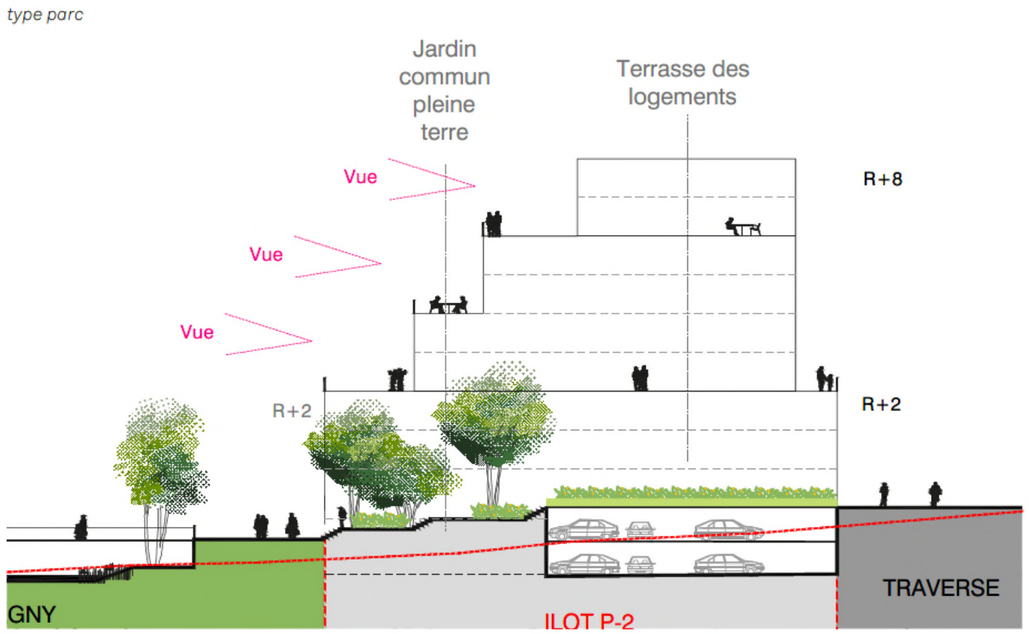


Figure 98 -Coupe de principe (Plan Guide, Avril 2017)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.1- PLAN NOVEMBRE 2016

Légende
Bâtiment conservé
Equipement
Patrimoine
Bâtiment à démolir
Place
Parc
Espace vert privé commun
Arbre public
Arbre privé
Arbre majeur
Périmètre ZAC
Périmètre projets connexes
Bâtiment projet connexes
Alignement bâti
Façade significative
Cône de vue entre bâtiment
Parc de la Maison Blanche
SAINTE MARGUERITE
HÔPITAL SAINTE MARGUERITE
HÔPITAL HENRI GASTAUT
INSTITUT PAOLI-CALMETTES
PARC DU VALLON REGNY
PLACE
GROUPE SCOLAIRE
COLLEGE GYPTIS
Résidence Vert Pins
Résidence Solvet
Résidence l'Amandier
Résidence Campagne Berger
Lycée professionnel Grande Bastide
Ecole privée Pastré Grande Bastide
Ecole maternelle Pins Berger
Collège Louis Pasteur
Collège privé La Source
Collège Vallon de Toulouse
Boulevard Paul Claudel
Boulevard Aquilon
Boulevard Sainte Marguerite
Avenue de la Grande Bastide
Avenue Solvet
Avenue Grand Pin
Traverse Régny
Traverse Pastré
Traverse Parc
Traverse Dom Bosco
Chemin du Vallon de Toulouse
Ecole
Ecole Israélite
Canal de Marseille
Bastide Grand
Bastide
Les Trois Pins
HMP
ARI
Maison Blanche
Maison de gardien à créer
Centre de gérontologie
Complexe sportif Saint-Tronc Régny
Lycée privée Pastré - Grande Bastide
Parc Bel Air
Parc Vallon Pastré
Parc Maurelet
Parc Jacques Prévert
Parc Jacques Chirac
Parc Jacques Cousteau
Parc Jacques Brel
Parc Jacques Duclos
Parc Jacques Rouvière
Parc Jacques Lacan
Parc Jacques Lacarrière
Parc Jacques Lacan
Parc Jacques Lacarrière
Parc Jacques Lacan
Parc Jacques Lacarr

Figure 100 - Plan de masse (Plan Guide, mars 2017)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 101 - Plan de masse (Plan Guide, avril 2017)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

7 DOCUMENT ATTESTANT QUE LE PÉTITIONNAIRE EST LE PROPRIÉTAIRE DU TERRAIN OU QU'IL DISPOSE DU DROIT D'Y RÉALISER LE PROJET OU QU'UNE PROCÉDURE EST EN COURS

L'article R.181-13 du code de l'environnement précise que la demande d'autorisation environnementale doit comporter « *un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit* ».

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

société locale d'équipement et d'aménagement de l'aire métropolitaine

SOLEAM

Préfecture des Bouches-du-Rhône
66 bis, rue Saint-Sébastien
13282 Marseille Cedex 20

Marseille, le 25 Mars 2021

N/Réf : JYM/FB/MA/ET - 211126
***Objet* : ZAC de VALLON REGNY**
Attestation sur l'honneur de la propriété des parcelles
Dépôt Dossier de demande d'autorisation environnementale

Madame, Monsieur,

Par la présente, nous vous attestons sur l'honneur que SOLEAM est propriétaire des parcelles cadastrées suivantes :

Numéro de Section		Numéro Parcelle
847	A	53
847	A	160
847	A	167
847	A	175
847	A	176
847	A	184
847	A	186
847	A	187
847	A	190
847	A	200
847	A	205
847	A	206
847	A	207
847	A	208
847	A	209
847	A	210
847	A	211
847	A	212
847	A	213
847	D	262
847	D	263
847	D	264
847	D	265
847	D	266
847	D	267
847	D	268
847	D	269
847	D	270
853	K	7
853	L	22
853	L	36
853	L	30
853	L	47
853	L	48
853	L	50
853	L	52
853	L	53
853	L	55

Les parcelles privées non maîtrisées à ce jour font l'objet de négociations amiables ; elles feront l'objet d'un dossier de DUP qui sera déposé concomitamment au dossier de demande d'autorisation environnementale de la ZAC de Vallon Régny.

Enfin, les parcelles propriétés de la collectivité publique qui doivent faire l'objet d'un aménagement à usage futur d'espace public feront l'objet d'une mise à disposition à la SOLEAM pour la réalisation des travaux.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, et, vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

Le Directeur Général,

Jean-Yves MIAUX

AMÉNAGER CONSTRUIRE RENOUVELER

SPL au capital de 5.000.000 euros • Sièges social et administratif : Le Louvre et Paix - 49, la Canebière - CS 80024 - 13232 Marseille Cedex 01
Tél. : 04 88 91 91 91 - **Fax :** 04 88 91 91 92 - contacts@soleam.net • **SIRET** 524 460 888 000 26 - **TVA int.** FR 93 524 460 888 - **Code APE** 4299Z

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

8 NOTE DE PRÉSENTATION NON TECHNIQUE

Le présent dossier concerne le projet d'aménagement de la Zone d'd'Aménagement Concertée Vallon Régny, située sur la commune de Marseille. Il constitue une demande d'autorisation environnementale en vue de l'obtention de l'autorisation pour les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) en application de l'articles L.214-3 du Code de l'Environnement.

Le maître d'ouvrage de l'opération est la SOLEAM.

Les rubriques de l'article R.214-1 du code de l'environnement sont les suivantes :

- 1.1.2.0. Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : Supérieur à 10 000 m^3/ an mais inférieur à 200 000 m^3/ an (Déclaration).
- 2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation) ;

Le projet est donc soumis à une demande d'autorisation environnementale.

Le projet est également soumis à étude d'impact en application de la rubrique 39 - Travaux, constructions et opérations d'aménagement de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement.

L'étude d'impact vaudra également comme document d'incidence sur la ressource en eau. L'étude d'impact présente donc le contenu réglementaire de l'étude d'incidence loi sur l'eau. Ce document constitue la pièce B du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.

La pièce A comporte l'ensemble des informations générales et communes aux différentes réglementations concernées.

La pièce C constitue l'évaluation simplifiée des incidences sur Natura 2000.

Ainsi, les 3 pièces du dossier de demande d'autorisation environnementale comportent les éléments demandés aux articles relatifs au contenu de :

- Le dossier de demande d'autorisation environnementale : article R181-13 du Code de l'environnement,
- L'étude d'impact : article R122-5 du Code de l'environnement,
- L'évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 : article R.414-23 du Code de l'environnement.

8.1 Présentation synthétique du projet

8.1.1 Contexte et enjeux

La ZAC de Vallon Régny est une opération d'aménagement projetée sur un site d'environ 34 ha dans les quartiers Sud-Est de Marseille, compris entre les boulevards Sainte-Marguerite et Paul Claudel. Proche du centre-ville et au pied du premier massif des Calanques. La conception et la réalisation de la ZAC, au sein de cette réserve foncière, sont en lien direct avec l'aménagement du Boulevard Urbain Sud, qui traverse le périmètre de la ZAC du Nord au Sud.

Le projet prévoit l'aménagement de plusieurs lots comprenant des logements collectifs, des commerces et des équipements. Ce plan d'ensemble s'articule autour de la colonne vertébrale Nord-Sud formée par l'artère structurante du BUS.

Figure 102 - Maquette d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny (Plan Guide, 2018)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les principaux enjeux du projet sont les suivants :

1. Intégrer le Boulevard Urbain Sud en habitant ses franges : le BUS est support de la polarité de quartier et les constructions qui le bordent sont adressées vers lui.
2. Créer des continuités douces en lien avec le paysage :
    - La trame verte relie les espaces verts remarquables : le Parc de la Maison Blanche, le parc de l'Hôpital Salvator, le futur parc du Vallon Régny et l'entrée de la Bastide la Maurelle.
    - Réinterpréter les traverses, armature caractéristique du quartier et de son histoire.
3. Créer une polarité.
4. Permettre les vues sur le grand paysage :
    - Créer un parc et une place publique en dialogue avec le grand paysage, au cœur du nouveau quartier,
    - Valoriser les vues depuis le BUS,
    - Des bâtiments hauts perpendiculaires à la pente et aux espaces publics majeurs, afin d'ouvrir les vues sur le paysage (position des bâtiments de 6 à 7 étages).
5. Conserver et révéler des bâtiments remarquables.

8.1.2 Aménagement des espaces publics de la ZAC

8.1.2.1 Le programme des équipements publics d'infrastructures

Un nouveau maillage viaire au service du quartier

Deux nouveaux axes structurants à l'échelle du quartier et à l'échelle du secteur répondent au manque de liaison nord-sud du secteur : le boulevard urbain sud (BUS – opération hors ZAC pîlotée par la Métropole Aix Marseille Provence) et la voie U522. Le BUS présente un profil réduit par rapport au reste de son tracé sur la portion traversant la ZAC Vallon Régny afin de réduire la rupture physique et visuelle. Une attention particulière est portée aux traversées piétonnes du BUS au droit des carrefours, en section courante, et au niveau de la place principale. De même, afin de préserver les usages des risques de nuisances acoustiques du BUS, le projet prévoit une implantation des bâtiments en peigne qui préserve les cœurs d'îlots et les habitations ainsi qu'un traitement architectural spécifique de ceux-ci.

À l'ouest du BUS, le tracé actuel de la traverse Régny est modifié et le carrefour avec le BUS organisé afin de constituer un véritable parc au cœur du quartier. Les îlots sont accessibles depuis cette voirie.

D'autres voiries sont connectées directement sur le BUS mais en sens unique. Elles permettent de répondre à l'objectif de rendre le BUS très accessible aux habitants du quartier tout en limitant le trafic de transit. Les nouveaux axes structurant constituent une nouvelle ossature pour le quartier et organisent la desserte en influant sur la composition urbaine (alignement, volumétries, séquences paysagères) tout en reliant les parcs entre eux.

Le projet réduit au minimum le stationnement véhicule public sur voirie pour limiter la place de la voiture dans l'espace public. Le stationnement véhicule privé est géré à l'échelle des îlots et des parcelles, selon des principes de foisonnement et de mutualisation avec les activités et équipements, lorsque cela est possible.

Le projet a pour vocation de protéger et de mettre en valeur le patrimoine marseillais existant : la bastide des Trembles, le mur de clôture du parc Salvator.

Proche du centre-ville et au pied des calanques, la ZAC s'articule autour de la colonne vertébrale nord-sud formée par le BUS. Les bâtiments y sont logiquement adressés afin de recréer une façade urbaine. Les logements en peigne gradinés sont perpendiculaires à la pente et aux espaces publics majeurs pour ouvrir des vues sur le paysage et les futurs espaces publics.

La trame bâtie dessine un ensemble de rues nouvelles, places et traverses piétonnes. Elle ménage en son sein un vaste espace ouvert à l'emplacement du talweg existant, le futur parc Vallon Régny.

Trame viaire et hiérarchie des voies

La ZAC a vocation à s'inscrire dans la trame viaire hiérarchisée de la façon suivante :

- Axe structurant existant de Liaison Nord-Sud (Boulevard Urbain Sud),
- Axes structurants existants inter-quartiers Est-Ouest (boulevards Sainte-Marguerite et Paul Claudel),
- Axe structurant projeté offrant une nouvelle liaison inter-quartiers Nord-Sud (U522),
- Ensemble de rues riveraines projetées pour assurer la desserte interne du quartier. Avec un seul axe majeur est-ouest, traversant,
- Nouvel itinéraire de desserte de la ligne de bus 16S grâce à la U522 et aux rues riveraines projetées.

Des espaces publics au service des mobilités alternatives

Le plan guide comprend un ensemble de chemins de traverses dédiés aux circulations piétonnes et aux cycles (débutants) facilitant les déplacements et valorisant l'accessibilité aux différents équipements (groupes scolaires, équipements sportifs ou de santé) et espaces publics (parcs, places, calanques, etc.). La perméabilité de la trame piétonne est un facteur essentiel à la pratique de la marche associée à une grande qualité de l'environnement projeté (végétalisation, confort, sécurité, etc.). L'ensemble des espaces piétonniers : places, parcs, chemins de traverses offrent une boucle de déplacement à l'écart des rues passantes et ce jusqu'aux calanques.

En dehors du Boulevard Urbain Sud, les axes structurants à 50km/h sont limités aux abords des lieux de vie. Ceux-ci seront équipés d'aménagements cyclables en dehors des circulations automobiles et piétonnes. Au cœur du quartier, les rues riveraines de faible gabarit, limitées à 30km/h, permettront à tous les usagers de cohabiter sereinement.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

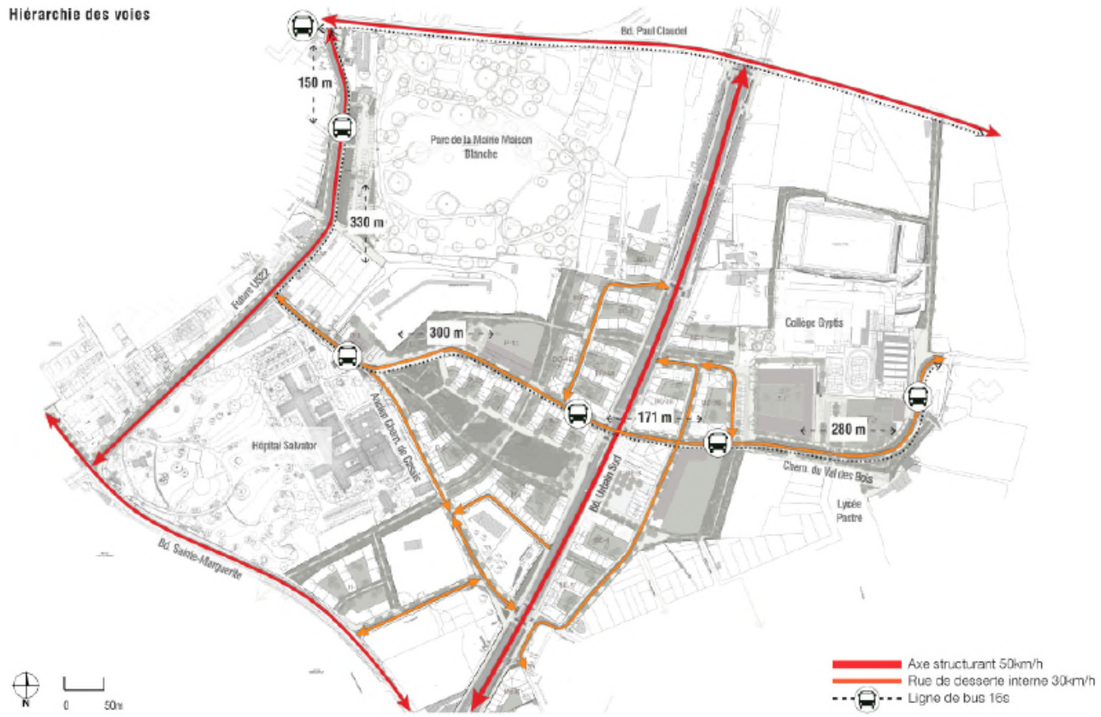


Figure 103 - Hiérarchie des voies

Figure 104 - Trame piétonne et cyclable

8.1.2.2 Description des voiries et espaces publics projetés

Plusieurs types d'espaces publics seront aménagés au sein de la ZAC :

Les espaces exceptionnels :

- La place majeure

La place majeure se situe en partie Est du quartier, adressée sur le Boulevard Urbain Sud. Ce vaste espace ouvert, d'environ 2000m2, a l'envergure d'une place majeure fédératrice à l'échelle du quartier et au-delà. Les enjeux auquel l'aménagement devra répondre sont les suivants :

- offrir des espaces de terrasse et d'assises pour permettre de se restaurer en extérieur en lien avec la programmation des RDC ;
- créer un espace de rencontre et de convivialité adossé au Boulevard Urbain Sud mais visible depuis celui-ci et ménageant des vues sur Notre-Dame-de-la-Garde;
- permettre la continuité piétonne d'Est en Ouest et notamment avec le parc ;
- permettre l'organisation d'évènements ponctuels.

Figure 105 - Le Parc urbain

- Le parc urbain

Le parc du Vallon Régny d'une superficie d'environ 1,4 ha s'étend d'Est en Ouest au cœur de la ZAC. Ce vaste espace de respiration dans le tissu urbain à vocation à :

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- créer un espace majeur planté à la fonction écologique (biodiversité, continuité écologiques entre les parcs) et bioclimatique (îlot de fraîcheur),
- assurer une fonction sociale et récréative : espace de rencontre, jeux d'enfants, équipements ludiques et sportifs,
- faciliter les continuités piétons/cycles internes au quartier,
- permettre la rétention des eaux pluviales.

Les espaces reprofilés

- L'ancien chemin de Cassis

Sur la partie Ouest de l'Ancien chemin de Cassis, (depuis la future voie U522 jusqu'au raccordement à la Traverse Régny), une voie à double sens est aménagée. Les trottoirs en rives Sud sont larges afin de permettre l'aménagement de poches plantées d'arbres et de plantations de massifs.

Sur la partie Est de l'Ancien chemin de Cassis, une voie à sens unique est aménagée dans le sens Ouest-Est. Sur l'ensemble de l'ancien chemin de Cassis, la vitesse sera limitée à 30km/h. Les vélos circulent en cohabitation sur la chaussée. Les trottoirs sont bordés de poches de plantations arborées. Un large plateau traversant aura vocation à favoriser et sécuriser les flux piétons À l'Est de ce plateau, la voie s'élargie pour permettre à nouveau une circulation à double sens.

- L'avenue du Grand Pré

L'avenue de Grand Pré sera requalifiée pour être cohérente par rapport à l'aménagement des rues riveraines qui seront limitées à 30km/h.

Traverses et espaces publics secondaires

Le projet comprend un ensemble de chemins de traverses dédiés aux circulations piétonnes et aux cycles afin d'inciter et de faciliter les déplacements à travers le quartier, de favoriser et valoriser l'accessibilité aux différents équipements (groupes scolaires, équipements sportifs ou de santé) et espaces publics (parcs, places, calanques, etc.).

L'ensemble des espaces piétonniers (places, parcs, chemins de traverses) crée une boucle de déplacement à l'écart des rues passantes et ce jusqu'aux calanques.

En dehors du Boulevard Urbain Sud, les axes structurants à 50km/h sont limités aux abords des lieux de vie. Ceux-ci seront équipés d'aménagements cyclables en dehors des circulations automobiles et piétonnes. Au cœur du quartier, les rues riveraines, de faible gabarit et limitées à 30km/h, permettrons à tous les usagers de cohabiter sereinement.

D'autres espaces élargis composent la trame d'espaces publics du quartier :

- La placette adjacente au centre de Gérontologie,
- Le jardin et le parvis lié à l'extension de l'établissement Pastré/Grande Bastide.

Les voiries

L'ensembles des voiries situées dans le périmètre de ZAC seront reprises et de nouvelles voies seront aménagées. Les voiries concernées par le projet sont :

- La rue de desserte : la voie U522

Seule la future U522 est comprise dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC au titre de rue de desserte. Cette voie nouvelle confortera la liaison Nord-Sud inter-quartiers. A ce titre, c'est une rue structurante qui sera limitée à 50km/h. Le profil et l'aménagement prennent en considération la hiérarchie de cet axe afin d'offrir un partage de l'espace rue qui assurera confort, qualité et sécurité à chacun des usagers.

Un aménagement cyclable dédié sera aménagé (piste cyclable bidirectionnelle unilatérale).

Des zones de stationnement seront également mises en place (46 places de stationnement longitudinal).

- La rue riveraine

Les rues secondaires ont pour fonction l'accessibilité interne au quartier à l'usage des habitants et des visiteurs. À ce titre, elles sont nommées dans le projet « rues riveraines » car ce sont des espaces publics supports de la vie de quartier. Leur fonction sociale nécessite de penser le partage de l'espace rue en conséquence.

Les rues riveraines sont :

- Ancien Chemin de Cassis (Traverse Vallon Régny / avenue Grand Pré)
- Traverse Vallon Régny nouvelle (Ancien chemin de Cassis / BUS)
- Chemin du Val des Bois (BUS / Allée Val des Bois)
- Rue Hartmann
- Traverse Pélissier nouvelle
- Voie desserte îlots BE (Continuité Hartmann + Liaison BUS/Garnier)
- Voie desserte P4 (Liaison BUS / Ancien chemin de Cassis)
- Avenue Grand Pré

Les parkings

Plusieurs parkings de surface sont projetés à proximité des grands équipements (mairie, groupes scolaires, équipements sportifs, etc.) et ce sans encombrement sur la rue. La création de la nouvelle voie Nord-Sud U522 en limite du parc de la Mairie Maison Blanche comprend le traitement des limites avec la rue et la requalification de la zone Sud-Ouest en parking réversible lors de manifestations.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

8.1.3 Aménagement des îlots privés de la ZAC

Les îlots d'aménagement sont les suivants.

Figure 106 - Îlots d'aménagement

Le programme de la ZAC est le suivant :

SECTEUR	ILOT	SURFACE	PROGRAMME	SP	Nb lgt
PARC	P-1a	3553m²	logement	5310m² sp	77
	P-1b ilot supprimé	614m²	logement		
	P-1c	3297m²	Groupe scolaire	2400m² sp	
	P-2	2924m²	Logement	4810m² sp	70
	P-3	3360m²	logement	4310m² sp	62
	P-4	4606m²	logement	8090m² sp	117
	TOTAL	**18354m²**		**24920m² sp**	**326**
BUS-OUEST	BO-1	3109m²	logement	3500m² sp	51
	BO-2	3127m²	logement social	4710m² sp	68
			Activité	160m² sp	
	BO-3	1642m²	logement social	2570m² sp	37
	BO-4a	4468m²	logement	6010m² sp	87
			Activité	340m² sp	
	BO-4b	1898m²	logement social	2830m² sp	41
	BO-5 HMP	1282m²	logement social	1220m² sp	20
	TOTAL	**15526m²**		**21340m² sp**	**304**
BUS-EST	BE-1	2311m²	Médiathèque et Maison de quartier	1810m² sp	
	BE-2a	3660m²	logement	6110m² sp	89
			Activité	600m² sp	
	BE-2b	2867m²	logement social	3190m² sp	46
			Crèche	420m² sp	
			Maison du bel age	200m² sp	
	BE-3	3109m²	logement	3400m² sp	49
			Bureaux	660m² sp	
			Surface alimentaire	1800m² sp	
			Serres	1000m² sp	
	BE-4	3387m²	logement	4530m² sp	66
			Activité	510m² sp	
	BE-5	2697m²	logement	3240m² sp	47
			Activité	540m² sp	
	BE-6	2697m²	logement	2120m² sp	31
			Activité	250m² sp	
	TOTAL	**20728m²**		**30380m² sp**	**327**
TENNIS	T-1	7193m²	Groupe scolaire	4250m² sp	
	T-2	3794m²	Tennis	120m² sp	2
	TOTAL	**10987m²**		**4370m² sp**	**2**
Régny	R	1223m²	Maison de Quartier	**1260m² sp**	0
Hopital	H-1	9695m²	logement	**5200m² sp**	**75**
TOTAL		83824m²	**Logement**	**71150m² sp**	**958**
			Activité	**5860m² sp**	
			Equipements	**10460m² sp**	
			TOTAL	**87470m² sp**	**958**

Réalisé au sein de la ZAC précédemment					
BUS-EST	J	5750m²	Centre de gérontologie	**8380m² sp**	service public ou d'intérêt collectif
Hopital	H-2	7230m²	maison d'accueil spécialisée ARI	**2254m² sp**	service public ou d'intérêt collectif

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 107 - Programme des constructions

8.2 Conclusion de l'incidence du projet sur la ressource en eau

En phase travaux, le projet pourra présenter plusieurs impacts sur la ressource en eau. Des mesures sont prévues pour limiter ces impacts temporaires :

- Risque de pollution lié aux travaux, aux installations de chantier ou au travaux dans l'axe d'écoulement des eaux ;
- Pompages potentiels d'eaux d'exhaure afin d'assécher les fouilles de travaux,
- Travaux dans l'axe et dans les ouvrages du vallon Régny.

Le projet prévoit l'aménagement d'espaces publics et d'îlots privés, au sein d'une zone aujourd'hui peu imperméabilisée. L'augmentation de l'imperméabilisation du site induit une augmentation des débits d'eau pluviale. Ainsi, le projet prévoit la mise en place d'ouvrages de traitement, rétention, infiltration des eaux pluviales du projet. Les principes de gestion des eaux pluviales envisagés sont :

- La limitation de l'imperméabilisation par la mise en place de revêtements perméables lorsque cela est possible ;
- La mise en place de dispositifs de rétention et d'infiltration à la source (structures poreuses permettant la rétention et l'infiltration) ;
- L'aménagement de volumes de rétention paysagers et multifonctionnels dans le parc urbain ;
- La mise en place d'ouvrages de rétention enterrés et de noues.

Les ouvrages de rétention sont dimensionnés pour une occurrence de protection décennale répondant aux prescription de la DEAP. L'exutoire principal des eaux pluviales est le réseau pluvial communautaire mais une partie des eaux sera également infiltrée.

Les ouvrages de rétention / infiltration au sein des îlots privés ne sont pas encore définis.

La ZAC est traversée par le vallon Régny qui s'écoule en souterrain. Cet axe d'écoulement n'est pas considéré comme un cours d'eau. Les ouvrages profonds dédiés aux écoulements de ce vallon seront en partie rénovés et redimensionnés (occurrence décennale). Le projet prévoit l'aménagement d'une zone d'expansion des eaux du vallon pour des pluies d'occurrence centennale. En effet, le sous-dimensionnement des réseaux avals engendre des débordements du réseau au droit de la ZAC. Les risques engendrés par ces zones de débordement sont pris en compte dans le projet. Le projet n'aggrave donc pas le risque d'inondation en aval.

8.3 Conclusion du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000

Le projet envisagé n'est pas susceptible d'avoir des incidences sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 voisins pour les raisons énoncées ci-après.

L'emprise de la ZAC de Vallon Régny se situe hors du périmètre des sites Natura 2000 identifiés sur la commune de Marseille, sans lien fonctionnel notable avec les habitats naturels et les espèces ayant motivé la désignation de ces sites. L'urbanisation présente limite grandement voire interdit tout échange entre ces sites et le périmètre de la ZAC.

Les travaux n'auront aucun impact sur les ZNIEFF et les sites Natura 2000 identifiés sur le territoire marseillais.

Seul deux espèces d'intérêt communautaire sont identifiées en transit sur la zone de projet.

Le projet ne présente aucun effet dommageable sur l'état de conservation des habitats et espèces des sites Natura 2000 locaux. Il ne remet donc pas en cause les objectifs de conservation de ces sites.

Le projet s'accompagne de mesures en phase travaux permettant de prendre en compte les spécificités du milieu naturel et de réduire les impacts sur les habitats et la faune qu'ils peuvent accueillir.

Le projet s'accompagne d'aménagements paysagers renforçant la place de la nature en ville et améliorant l'insertion paysagère et la biodiversité en milieu urbain, avec notamment la création d'un parc urbain au cœur de la ZAC.

La réalisation de ces aménagements va concourir à instaurer des liens fonctionnels entre les différents espaces et ainsi faciliter la circulation et le refuge pour les espèces animales.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

9 FORMULAIRE CERFA N°15964*01

Dans ce chapitre est inséré le formulaire CERFA n°15964*01 relatif à la demande d'autorisation environnementale.

Les références cadastrales sont insérées à la suite du formulaire.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère chargé de l'environnement

Demande d'autorisation environnementale

Articles R.181-13 et suivants du code de l'environnement

cerfa

N° 15964*01

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès du service destinataire. *Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à traiter votre demande d'autorisation environnementale. Les destinataires des données sont les services de l'Etat.*

Procédures concernées par l'autorisation environnementale sollicitée

Ne sont pas compris dans le champ d'application du présent Cerfa, les projets visés au II de l'article L.181-2 du code de l'environnement.

Demande d'autorisation environnementale concernant :

[x] **Une ou plusieurs installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à autorisation** mentionnés au I de l'article L. 214-3 du code de l'environnement

[ ] **Une ou plusieurs installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation** mentionnées à l'article L. 512-1 du code de l'environnement)

[ ] **Un autre projet soumis à évaluation environnementale** mentionné aux articles L. 181-1 et au II du L. 122-1-1 du code de l'environnement

Autres procédures concernées :

[ ] **Une ou plusieurs installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement** mentionnées à l'article L. 181-2 du code de l'environnement

[x] **Une ou plusieurs installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration** mentionnés au II de l'article L. 214-3 du code de l'environnement)

[ ] **Une ou plusieurs installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration** mentionnées à l'article L. 181-2 du code de l'environnement, sauf si cette déclaration est réalisée à part

[ ] **Une activité, une installation, un ouvrage ou des travaux** requérant une autorisation pour l'émission de gaz à effet de serre (au titre de l'article L. 229-6 du code de l'environnement)

[ ] **La modification de l'état des lieux ou de l'aspect d'une réserve naturelle** (au titre des articles L. 332-6 et L. 332-9 du code de l'environnement)

[ ] **La modification de l'état des lieux ou de l'aspect d'un site classé ou en instance de classement** (au titre des articles L. 341-7 et L. 341-10 du code de l'environnement)

[ ] **Une ou plusieurs activités, installations, ouvrages ou travaux requérant une dérogation « espèces et habitats protégés »** (au titre de l'article L. 411-2 du code de l'environnement)

[ ] **Une ou plusieurs activités, installations, ouvrages ou travaux pouvant faire l'objet d'une absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000** (au titre de l'article L414-4 du code de l'environnement)

[ ] **Un dossier agrément OGM** (au titre de l'article L. 532-3 du code de l'environnement)

[ ] **Un dossier agrément déchets** (au titre de l'article L. 541-22 du code de l'environnement)

[ ] **Une installation de production d'électricité requérant une autorisation d'exploiter** (au titre de l'article L. 311-1 du code de l'énergie)

[ ] **Une activité, une installation, un ouvrage ou des travaux requérant une autorisation de défrichement** (au titre des articles L. 214-13 et L.341-3 du code forestier)

[ ] **Une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent** (au titre des articles L. 5111-1-6, L. 5112-2, L. 5114-2, L. 5113-1 du code de la défense, L. 54 du code des postes et des communications électroniques, L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine, L. 6352-1 du code des transports)

Informations générales sur le projet

2.1 Nature de l'objet de la demande — Nouveau projet activité, installation ouvrage ou travaux) [x] — Extension/Modification substantielle[1] [ ]

2.2 Adresse du projet

N° voie — Type de voie — Nom de la voie

Traverse Régny — Lieu-dit ou BP

Code postal 13009 — Localité MARSEILLE

[1] Modifications substantielles d'une AIOT existante conformément à l'article R.181-46 du code de l'environnement. Le présent formulaire portera sur les modifications envisagées ainsi que leurs interactions avec les installations déjà existantes.

2.3 Pour un projet terrestre, précisez les références cadastrales :

Commune d'implantation	Code postal	N° de section	N° de parcelle	Superficie de la parcelle	Emprise du projet sur la parcelle
Voir tableau annexé au présent formulaire				__ ha __ a __ ca (m²)	__ ha __ a __ ca (m²)
				__ ha __ a __ ca (m²)	__ ha __ a __ ca (m²)
				__ ha __ a __ ca (m²)	__ ha __ a __ ca (m²)
				__ ha __ a __ ca (m²)	__ ha __ a __ ca (m²)
				__ ha __ a __ ca (m²)	__ ha __ a __ ca (m²)
				__ ha __ a __ ca (m²)	__ ha __ a __ ca (m²)
				__ ha __ a __ ca (m²)	__ ha __ a __ ca (m²)
				__ ha __ a __ ca (m²)	__ ha __ a __ ca (m²)
				__ ha __ a __ ca (m²)	__ ha __ a __ ca (m²)
				__ ha __ a __ ca (m²)	__ ha __ a __ ca (m²)

2.4 Pour un projet maritime ou fluvial, précisez les références géographiques :

Situation (commune d'emprise ou limitrophe, levés topographiques, limites de rivage, géoréférencement, cours d'eau concerné, point kilométrique, rive, parcelle limitrophe, références cadastrales, autres critères ou procédés de délimitation de l'emprise, etc.) d'emprise ou limitrophe	Domaine public concerné s'il y a lieu	Consistance du domaine public concerné (nature des biens)	Superficie de l'emprise

2.5 Certificat de projet éventuellement délivré

Avez-vous demandé un certificat de projet ? Oui [ ] Non [x]

Si oui, précisez le numéro d'enregistrement du certificat de projet n°

Identification du demandeur *(remplir le 3.1.a pour un particulier, remplir le 3.1.b pour une entreprise)*

S'agissant d'un projet IOTA (1° de l'article L. 181-1), nombre de pétitionnaires : 1 [2]

3.1.a Personne physique *(vous êtes un particulier) :* Madame [ ] Monsieur [ ]

Nom, prénom — Date de naissance

Lieu de naissance — Pays

3.1.b Personne morale *(vous êtes une entreprise)*

Dénomination SOLEAM — Raison sociale Société anonyme

N° SIRET 52446088800026 — Forme juridique

3.2 Adresse

[2] Se référer à l'annexe II : remplir autant de cadres que nécessaire.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

N° voie	49	Type de voie		Nom de voie	La Canebière
				Lieu-dit ou BP	
Code postal	13001	Localité	MARSEILLE		
Si le demandeur habite à l'étranger		Pays		Province/Région	
N° de téléphone	04 88 91 91 94	Adresse électronique	contact@soleam.net		

3.3 Référent en charge du dossier représentant le pétitionnaire Madame ☐ Monsieur ☐

Cocher la case si coordonnées identiques que celles du pétitionnaire (3.1) ☐

Nom, prénom	MIAUX JEAN YVES	Raison sociale	SOLEAM
Service		Fonction	DIRECTEUR GENERAL

Adresse

N° voie	49	Type de voie		Nom de voie	LA CANEBIERE
				Lieu-dit ou BP	
Code postal	13001	Localité	MARSEILLE		
N° de téléphone		Adresse électronique			

Informations obligatoires sur le projet

4.1.1 Description de l'AIOT envisagée, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés de mise en œuvre, notamment sa nature et son volume *[cf projets tels que définis à l'article L.181-1 du code de l'environnement].*

La description du projet est présentée au chapitre 5. Description du projet et de ses caractéristiques du volume A du dossier de demande d'autorisation environnementale.

4.1.2. Description des moyens de suivi et de surveillance :

La description des moyens de suivi et de surveillance sont précisés aux chapitres 10.3 et 10.4. du volume B du présent dossier demande d'autorisation environnementale.

4.1.3. Description des moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées :

La description des moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident est précisée au chapitre 10.4.3. du volume B du présent dossier demande d'autorisation environnementale.
Les conditions de remise en état du site après exploitation sont abordées au chapitre 12. du volume B du présent dossier demande d'autorisation environnementale. Le projet est voué à être un aménagement définitif.
L'approvisionnement en eau nécessaire au projet sera assurée par le réseau d'alimentation en eau potable métropolitain. Le projet n'engendrera pas de prélèvement d'eau hormis temporairement en phase travaux.

4.2.1 Activité IOTA

Précisez la ou les rubrique(s) de la nomenclature « loi sur l'eau » dans laquelle ou lesquelles l'installation, l'ouvrage, les travaux ou les activités doivent être rangés :

Numéro des rubriques concernées	Libellés des rubriques	Désignation des seuils ou critères dans lesquels s'inscrit l'IOTA	Régime
1.1.2.0.	Prélèvement au souterraine	Prélèvement en phase travaux inférieur à 200 000 m3/an	D
2.1.5.0.	Rejet eaux pluviales	Infiltration d'une partie des eaux pluviales (surface projet : 34ha)	A

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.2.2 Activité ICPE

Précisez la ou les rubrique(s) de la nomenclature des installations classées dans laquelle ou lesquelles l'installation doit être rangée :

Numéro des rubriques concernées	Libellés des rubriques avec seuil	Désignation des installations avec taille exprimées avec les unités des critères de classement	Régime

4.2.3. Pour les projets, qui ne sont ni des IOTA ni des ICPE, mentionnés au deuxième alinéa du II de l'article L. 122-1-1, lorsque l'autorité administrative compétente pour délivrer l'autorisation est le préfet, et pour les projets mentionnés au troisième alinéa de ce II :
Précisez la ou les rubrique(s) de la nomenclature relative à évaluation environnementale (annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement) dans laquelle ou lesquelles l'installation doit être rangée :

Signature de la demande

À MARSEILLE Le 25/03/2021

Signature du demandeur

Pièces à joindre à la demande d'autorisation environnementale

Pour toute précision sur le contenu exact des pièces à joindre à votre demande, vous pouvez vous renseigner auprès de la préfecture de département.

Le dossier de demande d'autorisation environnementale est adressé au préfet désigné par l'article R. 181-2 en quatre exemplaires papier et sous forme électronique. S'il y a lieu, il est également fourni sous les mêmes formes dans une version dont les informations susceptibles de porter atteinte aux intérêts mentionnés au I de l'article L. 124-4[3] et au II. de l'article L. 124-5[4] sont occultées *[article R. 181-12 du code de l'environnement].*
Chaque dossier est accompagné des pièces nécessaires à l'instruction de votre autorisation, parmi celles énumérées ci-dessous.
Vous devez transmettre tous les documents concernés par votre demande. Le contenu de certaines pièces est détaillé dans l'annexe I.

1) Pièces à joindre pour tous les dossiers :

P.J.[5] n°1. - Un plan de situation du projet, à l'échelle 1/25 000 ou, à défaut, au 1/50 000 sur lequel sera indiqué l'emplacement du projet *[2° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement]*	x
P.J. n°2. - Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier (notamment du point 4 du Cerfa et des pièces n°3 et n6?) *[7° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement]*	x
P.J. n°3. - Un justificatif de la maîtrise foncière du terrain *[3° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement]*	x
P.J. n°4. – Lorsque le projet est soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3 du code de l'environnement *[5° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement]* Se référer à l'annexe I	x
P.J. n°5. - Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale, l'étude d'incidence proportionnée à l'importance du projet et à son incidence prévisible sur l'environnement au regard des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 du code de l'environnement *[article R. 181-14 du code de l'environnement]* Se référer à l'annexe I	
P.J. n° 6 – Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R.122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision *[6° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement]*	
P.J. n°7. - Une note de présentation non technique du projet *[8° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement*	x
P.J. n°8. (Facultatif) Une synthèse des mesures envisagées, sous forme de propositions de prescriptions de nature à assurer le respect des dispositions des articles L.181-3, L.181-4 et R.181-43 *[article R.181-13 du code de l'environnement]*	

[3] *Après avoir apprécié l'intérêt d'une communication, l'autorité publique peut rejeter la demande d'une information relative à l'environnement dont la consultation ou la communication porte atteinte :*
1° Aux intérêts mentionnés aux articles L. 311-5 à L. 311-8 du code des relations entre le public et l'administration, à l'exception de ceux visés au e et au h du 2° de l'article L. 311-5 ;
2° A la protection de l'environnement auquel elle se rapporte ;
3° Aux intérêts de la personne physique ayant fourni, sans y être contrainte par une disposition législative ou réglementaire ou par un acte d'une autorité administrative ou juridictionnelle, l'information demandée sans consentir à sa divulgation ;
4° A la protection des renseignements prévue par l'article 6 de la loi n° 51-711 du 7 juin 1951 sur l'obligation, la coordination et le secret en matière de statistiques.

[4] *I.-Lorsqu'une autorité publique est saisie d'une demande portant sur des informations relatives aux facteurs mentionnés au 2° de l'article L. 124-2, elle indique à son auteur, s'il le demande, l'adresse où il peut prendre connaissance des procédés et méthodes utilisés pour l'élaboration des données.*
II.-L'autorité publique ne peut rejeter la demande d'une information relative à des émissions de substances dans l'environnement que dans le cas où sa consultation ou sa communication porte atteinte :
1° A la conduite de la politique extérieure de la France, à la sécurité publique ou à la défense nationale ;
2° Au déroulement des procédures juridictionnelles ou à la recherche d'infractions pouvant donner lieu à des sanctions pénales ;
3° A des droits de propriété intellectuelle.

[5] Pièce jointe

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Pièces à joindre à la demande en fonction du projet envisagé

Le dossier de demande est complété par les pièces, documents et informations propres aux activités, installations, ouvrages et travaux prévus par le projet pour lequel l'autorisation est sollicitée ainsi qu'aux espaces et espèces faisant l'objet de mesures de protection auxquels il est susceptible de porter atteinte *[article R. 181-15 du code de l'environnement].*

2) Pièces à joindre selon la nature ou la situation du projet :

VOLET 1/. LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

Lorsque l'autorisation environnementale concerne un projet relevant du 1° de l'article L. 181-1 du code de l'environnement, le dossier de demande est complété par les documents suivants *[au titre de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

I. Lorsqu'il s'agit de stations d'épuration d'une agglomération d'assainissement ou de dispositifs d'assainissement non collectif, la demande comprend également *[I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

P.J. n°9. - Une description du système de collecte des eaux usées.*[1° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
Se référer à l'annexe I

P.J. n°10. - Une description des modalités de traitement des eaux collectées *[2° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
Se référer à l'annexe I

II. Lorsqu'il s'agit de déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées, la demande comprend également *[II. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

P.J. n°11. - Une évaluation des charges brutes et des flux de substances polluantes, actuelles et prévisibles, parvenant au déversoir, ainsi que leurs variations, notamment celles dues aux fortes pluies *[1° du II. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°12. - Une détermination du niveau d'intensité pluviométrique déclenchant un rejet dans l'environnement ainsi qu'une estimation de la fréquence des événements pluviométriques d'intensité supérieure ou égale à ce niveau *[2° du II. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°13. - Une estimation des flux de pollution déversés au milieu récepteur en fonction des évènements pluviométriques retenus en P.J 11. et l'étude de leur impact *[3° du II. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement].*

III. Lorsqu'il s'agit d'ouvrages mentionnés à la rubrique 3.2.5.0 du tableau de l'article R. 214-1 (barrages de retenue et ouvrages assimilés), la demande comprend également *[III. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

P.J. n°14. - Le document, mentionné au titre du 2° du I de l'article R. 214-122 *[1° du III. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement, en complément des informations prévues au 4° de l'article R. 181-3 du même code]* ;

P.J. n°15. - Une note décrivant la procédure de première mise en eau conformément aux dispositions du I de l'article R.214-121 *[2° du III. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°16. - Une étude de dangers établie conformément à l'article R.214-116 si l'ouvrage est de classe A ou B *[3° du III. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;
Se référer à l'annexe I

P.J. n°17. - Une note précisant que le porteur de projet disposera des capacités techniques et financières permettant d'assumer ses obligations à compter de l'exécution de l'autorisation environnementale jusqu'à la remise en état du site *[4° du III. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°18. - Lorsque l'ouvrage est construit dans le lit mineur d'un cours d'eau *[5° du III. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement, en complément du 7° de l'article R. 181-13]* :
- l'indication des ouvrages immédiatement à l'aval et à l'amont et ayant une influence hydraulique
- le profil en long de la section de cours d'eau ainsi que, s'il y a lieu, de la dérivation
- un plan des terrains submergés à la cote de retenue normale
- un plan des ouvrages et installations en rivière détaillés au niveau d'un avant-projet sommaire, comprenant, dès lors que nécessaire, les dispositifs assurant la circulation des poissons

IV. Lorsqu'il s'agit d'ouvrages mentionnés à la rubrique 3.2.6.0 du tableau de l'article R. 214-1 (système d'endiguement, aménagement hydraulique), sous réserve des dispositions du II. de l'article R. 562-14 et du II. de l'article R. 562-19, la demande comprend en outre *[IV. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

P.J. n°19. - L'estimation de la population de la zone protégée et l'indication du niveau de la protection, au sens de l'article R. 214-119-1, dont bénéficie cette dernière [1° du IV. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement, en complément des informations prévues au 5° de l'article R. 181-13 et à l'article R. 181-14 du même code] ;

P.J. n°20. - La liste, le descriptif et la localisation sur une carte à l'échelle appropriée des ouvrages préexistants qui contribuent à la protection du territoire contre les inondations et les submersions ainsi que, lorsque le pétitionnaire n'est pas le propriétaire de ces ouvrages, les justificatifs démontrant qu'il en a la disposition ou a engagé les démarches à cette fin *[2° du IV. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°21. - Dans le cas de travaux complémentaires concernant un système d'endiguement existant, au sens de l'article R. 562-13, la liste, le descriptif et la localisation sur une carte à l'échelle appropriée des digues existantes *[3° du IV. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°22. - Les études d'avant-projet des ouvrages à modifier ou à construire ou une notice décrivant leur fonctionnalité si ces ouvrages modifiés ou construits concernent des dispositifs de régulation des écoulements hydrauliques *[4° du IV. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°23. - L'étude de dangers établie conformément à l'article R. 214-116 du code de l'environnement *[5° du IV de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;
Se référer à l'annexe I

P.J. n°24. - Le document, mentionné au titre du 2° du I de l'article R. 214-122 *[6° du IV. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement, en complément des informations prévues au 4° de l'article R. 181-13 du même code].*

V. Lorsqu'il s'agit d'un plan de gestion établi pour la réalisation d'une opération groupée d'entretien régulier d'un cours d'eau, canal ou plan d'eau prévue par l'article L. 215-15 du code de l'environnement, la demande comprend également *[V. de l'article D.181-15-1 du code de l'environnement]* :

P.J. n°25. - La démonstration de la cohérence hydrographique de l'unité d'intervention *[1° du V. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°26. - S'il y a lieu, la liste des obstacles naturels ou artificiels, hors ouvrages permanents, préjudiciables à la sécurité des sports nautiques non motorisés *[2° du V. de l'article D. 181-15-1 du code l'environnement]* ;

P.J. n°27. - Le programme pluriannuel d'interventions *[3° du V. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°28. - S'il y a lieu, les modalités de traitement des sédiments déplacés, retirés ou remis en suspension dans le cours d'eau *[4° du V. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement].*

VI. Lorsqu'il s'agit d'installations utilisant l'énergie hydraulique, la demande comprend également *[VI. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

P.J. n°29. - Avec les justifications techniques nécessaires, le débit maximal dérivé, la hauteur de chute brute maximale, la puissance maximale brute calculée à partir du débit maximal de la dérivation et de la hauteur de chute maximale, et le volume stockable *[1° du VI. de l'article D. 181-15-1 du code de* l'environnement, en complément du 4° de l'article R. 181-13 du même code] ;

P.J. n°30. - Une note justifiant les capacités techniques et financières du pétitionnaire et la durée d'autorisation proposée *[2° du VI. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°31. - Pour les usines d'une puissance supérieure à 500 kW, les propositions de répartition entre les communes intéressées de la valeur locative de la force motrice de la chute et de ses aménagements *[3° du VI. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

P.J. n°32. - En complément du 7° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement [4° du VI. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement] :

- L'indication des ouvrages immédiatement à l'aval et à l'amont et ayant une influence hydraulique, le profil en long de la section de cours d'eau ainsi que, s'il y a lieu, de la dérivation ;

- Un plan des terrains submergés à la cote de retenue normale ;

- Un plan des ouvrages et installations en rivière détaillés au niveau d'un avant-projet sommaire, comprenant, dès lors que nécessaire, les dispositifs assurant la circulation des poissons ;

P.J. n°33. - Si le projet du pétitionnaire prévoit une ou plusieurs conduites forcées dont les caractéristiques sont fixées par arrêté du ministre chargé de l'environnement au regard des risques qu'elles présentent, l'étude de dangers établie pour ces ouvrages conformément à l'article R. 214-116 *[5° du VI. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement].*

Se référer à l'annexe

VII. Lorsque l'autorisation environnementale porte sur les prélèvements d'eau pour l'irrigation en faveur d'un organisme unique, le dossier de demande comprend également *[VII. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

P.J. n°34. - Le projet du premier plan annuel de répartition prévu au deuxième alinéa de l'article R. 214-31-1 du code de l'environnement, à savoir le projet du premier plan annuel de répartition entre préleveurs irrigants du volume d'eau susceptible d'être prélevé *[VII. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement].*

VIII. Lorsque l'autorisation environnementale porte sur un projet qui doit être déclaré d'intérêt général dans le cadre de l'article R. 214-88, le dossier de demande est complété par les éléments mentionnés à l'article R. 214-99, à savoir *[VIII. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

1. Dans tous les cas *[I. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* :

P.J. n°35. - Un mémoire justifiant l'intérêt général ou l'urgence de l'opération *[1° du I. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°36. - Un mémoire explicatif *[2° du I. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]*

Se référer à l'annexe I

P.J. n°37. - Un calendrier prévisionnel de réalisation des travaux et d'entretien des ouvrages, des installations ou du milieu qui doit faire l'objet des travaux *[3° du I. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement].*

2. Dans les cas d'opérations pour lesquelles les personnes qui ont rendu les travaux nécessaires ou qui y trouvent un intérêt sont appelées à participer aux dépenses *[II. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* :

P.J. n°38. - La liste des catégories de personnes publiques ou privées, physiques ou morales appelées à participer à ces dépenses *[1° du II. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°39. - La proportion des dépenses dont le pétitionnaire demande la prise en charge par les personnes mentionnées au 1° du II. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement (PJ 32), en ce qui concerne, d'une part, les dépenses d'investissement, d'autre part, les frais d'entretien et d'exploitation des ouvrages ou des installations *[2° du II. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°40. - Les critères retenus pour fixer les bases générales de répartition des dépenses prises en charge par les personnes mentionnées en PJ 32. (1° du II. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement) *[3° du II. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°41. - Les éléments et les modalités de calcul qui seront utilisés pour déterminer les montants des participations aux dépenses des personnes mentionnées en PJ 32. (1° du II. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement) *[4° du II. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°42. - Un plan de situation des biens et des activités concernés par l'opération *[5° du II. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°43. - L'indication de l'organisme qui collectera les participations demandées aux personnes mentionnées en PJ 32. (1° du II. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement), dans le cas où le pétitionnaire ne collecte pas lui-même la totalité de ces participations *[6° du II. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement].*

IX. Lorsque l'autorisation environnementale porte sur un épandage de boues, le dossier de demande est complété, le cas échéant, par les éléments suivant *[IX. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

P.J. n°44. - Une étude préalable dont le contenu est précisé à l'article R. 211-37 *[IX. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°45. - Un programme prévisionnel d'épandage dans les conditions fixées par l'article R. 211-39 du code de l'environnement *[IX. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

VOLET 2/. INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

Lorsque l'autorisation environnementale concerne un projet relevant du 2° de l'article L. 181-1 du code de l'environnement, le dossier de demande est complété par les documents suivants *[article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* :

Pièces à joindre pour tous les dossiers ICPE :

P.J. n°46. - Une description des procédés de fabrication que le pétitionnaire mettra en œuvre, les matières qu'il utilisera, les produits qu'il fabriquera, de manière à apprécier les dangers ou les inconvénients de l'installation *[2° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* ;

Le cas échéant, le pétitionnaire pourra adresser, en exemplaire unique et sous pli séparé, les informations dont la diffusion lui apparaîtrait de nature à entraîner la divulgation de secrets de fabrication.

P.J. n°47. - Une description des capacités techniques et financières mentionnées à l'article L. 181-27 dont le pétitionnaire dispose, ou, lorsque ces capacités ne sont pas constituées au dépôt de la demande d'autorisation, les modalités prévues pour les établir au plus tard à la mise en service de l'installation *[3° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°48. - Un plan d'ensemble à l'échelle de 1/200 au minimum indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que l'affectation des constructions et terrains avoisinants et le tracé de tous les réseaux enterrés existants. Une échelle réduite peut, à la requête du pétitionnaire, être admise par l'administration *[9° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°49. - L'étude de dangers mentionnée à l'article L. 181-25 et définie au III. de l'article D. 181-15-2 [10° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement].

Le demandeur fournit une étude de dangers qui précise les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation. Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation. En tant que de besoin, cette étude donne lieu à une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite. Elle définit et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents.

Se référer à l'annexe I

Pièces complémentaires à joindre selon la nature ou la situation du projet :

I. Lorsque le pétitionnaire requiert l'institution de servitudes d'utilité publique prévues à l'article L.515-8 pour une installation à implanter sur un site nouveau :

P.J. n°50.- Préciser le périmètre des ces servitudes et les règles souhaitées *[1° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* ;

I. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est destinée au traitement de déchets :

P.J. n°51. - L'origine géographique prévue des déchets *[4° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* ;

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

P.J. n°52. - La manière dont le projet est compatible avec les plans prévus aux articles L. 541-11, L. 541-11-1, L. 541-13 du code de l'environnement (les plans nationaux de prévention et de gestion des déchets) et L. 4251-1 du code des collectivités territoriales (le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) *[4° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

II. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation soumise à quotas d'émission de gaz à effet de serre (installations relevant des articles L. 229-5 et L. 229-6 du code de l'environnement) :

P.J. n°53. - Une description des matières premières, combustibles et auxiliaires susceptibles d'émettre des gaz à effets de serre *[a) du 5° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°54. - Une description des différents sources d'émissions de gaz à effets de serre de l'installation *[b) du 5° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°55. - Une description des mesures prises pour quantifier les émissions à travers un plan de surveillance qui réponde aux exigences du règlement prévu à l'article 14 de la directive 2003/87/ CE du 13 octobre 2003 modifiée. Ce plan peut être actualisé par l'exploitant sans avoir à modifier son autorisation *[c) du 5° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°56. - Un résumé non technique des informations mentionnées aux a), b) et c) du 5° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement (PJ 48, 49 et 50) *[d) du 5° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

III. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation IED (installations mentionnées à la section 8 du chapitre V du titre Ier du livre V, et visées à l'annexe I de la directive 2010/75/ UE du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles) :

P.J. n°57. - Le contenu de l'étude d'impact portant sur les meilleures techniques disponibles, doit contenir les compléments prévus à l'article R.515-59 [I. de l'article R. 515-59 du code de l'environnement]
Se référer à l'annexe I

P.J. n°58. - Une proposition motivée de rubrique principale choisie parmi les rubriques 3000 à 3999 qui concernent les installations ou équipements visés à l'article R. 515-58 du code de l'environnement *[II. de l'article R. 515-59 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°59. - Une proposition motivée de conclusions sur les meilleures techniques disponibles relatives à la rubrique principale *[II. de l'article R. 515-59 du code de l'environnement]*.

IV. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation soumise à garanties financières pour les installations mentionnées à l'article R. 516-1:

P.J. n°60. - Le montant des garanties financières exigées à l'article L. 516-1 *[8° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°61. - Lorsque le dossier est déposé dans le cadre d'une demande de modification substantielle en application de l'article L. 181-14, l'état de pollution des sols prévu à l'article L. 512-18 du code de l'environnement [1er alinéa du 6° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement] ;
Se référer à l'annexe I

V. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation à implanter sur un site nouveau :

P.J. n°62. - L'avis du propriétaire, lorsqu'il n'est pas le pétitionnaire, sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation *[11° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°63. - L'avis du maire ou du président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme, sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation *[11° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* ;

Ces avis (PJ 57 et 58) sont réputés émis si les personnes consultées ne se sont pas prononcées dans un délai de quarante-cinq jours suivant leur saisine par le pétitionnaire.

VI. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent :

P.J. n°64. - Sauf dans le cas d'une révision en cours (P.J. n°68), un document établi par le pétitionnaire justifiant que le projet est conforme, selon le cas, au règlement national d'urbanisme, au plan local d'urbanisme ou au document en tenant lieu ou à la carte communale en vigueur au moment de l'instruction *[a) du 12° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n°65. - La délibération favorable prévue à l'article L. 515-47 *(de l'organe délibérant de l'établissement public de coopération intercommunale compétence en matière de plan local d'urbanisme ou, à défaut, du conseil municipal de la commune concernée)* lorsqu'un établissement public de coopération intercommunale ou une commune a arrêté un projet de plan local d'urbanisme avant la date de dépôt de la demande d'autorisation environnementale et que les installations projetées ne respectent pas la distance d'éloignement mentionnée à l'article L. 515-44 vis-à-vis des zones destinées à l'habitation définies dans le projet de plan local d'urbanisme *[b) du 12° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°66. - Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation prévue par les articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine [c) du 12° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]
Se référer à l'annexe I

P.J. n°67. - Lorsque l'implantation des aérogénérateurs est prévue à l'intérieur de la surface définie par la distance minimale d'éloignement précisée par arrêté du ministre chargé des installations classées, une étude des impacts cumulés sur les risques de perturbations des radars météorologiques par les aérogénérateurs implantés en deçà de cette distance. Les modalités de réalisation de cette étude sont précisés par arrêté du ministre chargé des installations classées [d) du 12° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]

VII. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est mentionnée à l'article R. 516-1 ou à l'article R. 515-101

P.J. n°68. - Le montant des garanties financières exigées à l'article L. 516-1 du code de l'environnement *[8° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*.

VII. Si l'autorisation environnementale ou, le cas échéant, l'autorisation d'urbanisme nécessaire à la réalisation du projet, apparaît manifestement insusceptible d'être délivrée eu égard à l'affectation des sols définie par le plan local d'urbanisme ou le document en tenant lieu ou la carte communale en vigueur au moment de l'instruction, à moins qu'une procédure de révision, de modification ou de mise en compatibilité du document d'urbanisme ayant pour effet de permettre cette délivrance soit engagée :

P.J. n°69. - La délibération ou l'acte formalisant la procédure d'évolution du plan local d'urbanisme, du document en tenant lieu ou de la carte communale *[13° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*.

VIII. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une carrière ou une installation de stockage de déchets non inertes résultant de la prospection, de l'extraction, du traitement et du stockage de ressources minérales :

P.J. n°70. - Le plan de gestion des déchets d'extraction *[14° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*.

IX. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation d'une puissance supérieure à 20 MW :

P.J. n°71. - L'analyse du projet sur la consommation énergétique mentionnée au 3° du II. de l'article R. 122-5 comporte une analyse coûts-avantages afin d'évaluer l'opportunité de valoriser de la chaleur fatale notamment à travers un réseau de chaleur ou de froid *[II. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*.

P.J. n°72. - une description des mesures prises pour limiter la consommation d'énergie de l'installation. Sont fournis notamment les éléments sur l'optimisation de l'efficacité énergétique, tels que la récupération secondaire de chaleur. *II. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*.

X. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation de carrières destinées à l'exploitation souterraine de gypse située dans le périmètre d'une forêt de protection telle définie à l'article L. 141-1 du code :

P.J. n°73. - Une description du gisement sur lequel porte la demande ainsi que les pièces justifiant son intérêt national au regard des documents mentionnés au I de l'article R. 141-38-4.

P.J. n°74. - L'analyse de la compatibilité de l'opération avec la destination forestière des lieux et des modalités de reconstitution de l'état boisé au terme des travaux.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

P.J. n°75. - Un document attestant que les équipements, constructions, annexes et infrastructures indispensables à l'exploitation souterraine et à la sécurité de celle-ci, seront définis et utilisés de façon à limiter le plus possible l'occupation des parcelles forestières classées.

P.J. n°76. - Un document décrivant, pour les équipements, constructions, annexes et infrastructures indispensables à l'exploitation souterraine et à la sécurité de celle-ci, les voies d'accès en surface que le pétitionnaire utilisera. En cas d'impossibilité de les établir dans l'emprise des voies ou autres alignements exclus du périmètre de classement ou, à défaut, dans celle des routes forestières ou chemins d'exploitation forestiers, le document justifie de cette impossibilité.

VOLET 2 bis/. ENREGISTREMENT

Lorsque le projet nécessite l'enregistrement d'installations mentionnées à article L. 512-7, le dossier de demande comporte : *[article D. 181-15-2 bis du code de l'environnement]* :

P.J. n°77. – Un document justifiant du respect des prescriptions applicables à l'installation en vertu du titre Ier du livre V du présent code, notamment les prescriptions générales édictées par le ministre chargé des installations classées en application du I de l'article L. 512-7, présentant notamment les mesures retenues et les performances attendues par le demandeur pour garantir le respect de ces prescriptions. La demande d'enregistrement indique, le cas échéant, la nature, l'importance et la justification des aménagements aux prescriptions générales mentionnées à l'article L. 512-7 sollicités par l'exploitant.

VOLET 3/. MODIFICATION D'UNE RÉSERVE NATURELLE

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de modification de l'état ou de l'aspect d'une réserve naturelle nationale ou d'une réserve naturelle classée en Corse par l'État, le dossier est complété par les documents suivants *[article D. 181-15-3 du code de l'environnement]* :

P.J. n°78. – Des éléments suffisants permettant d'apprécier les conséquences de l'opération sur l'espace protégé et son environnement mentionnés au 4° du I de l'article R.332-24.

VOLET 4/. MODIFICATION D'UN SITE CLASSÉ

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de modification de l'état des lieux ou de l'aspect d'un site classé ou en instance de classement, le dossier de demande est complété par les informations et pièces complémentaires suivantes *[article D. 181-15-4 du code de l'environnement]* :

P.J. n°79. - Une description générale du site classé ou en instance de classement accompagnée d'un plan de l'état existant *[1° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°80. - Le plan de situation du projet, mentionné au 2° de l'article R. 181-13 (à l'échelle 1/25 000 ou, à défaut, 1/50 000), précisant le périmètre du site classé ou en instance de classement *[2° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°81. - Un report des travaux projetés sur le plan cadastral à une échelle *appropriée [3° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°82. - Un descriptif des travaux en site classé précisant la nature, la destination et les impacts du projet à réaliser accompagné d'un plan du projet et d'une analyse des impacts paysagers du projet *[4° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°83. - Un plan de masse et des coupes longitudinales adaptées à la nature du projet et à l'échelle du site *[5° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°84. - La nature et la couleur des matériaux envisagés *[6° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°85. - Le traitement des clôtures ou aménagements et les éléments de végétation à conserver ou à créer *[7° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°86. - Des documents photographiques permettant de situer le terrain dans l'environnement proche et si possible dans le paysage lointain (reporter les points et les angles des prises de vue sur le plan de situation) *[8° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°87. - Des montages larges photographiques ou des dessins permettant d'évaluer dans de bonnes conditions les effets du projet sur le paysage en le situant notamment par rapport à son environnement immédiat et au périmètre du site classé *[9° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement].*

VOLET 5/. DÉROGATION « ESPÈCES ET HABITATS PROTÉGÉS »

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu de dérogation au titre du 4° de l'article L. 411-2, le dossier de demande est complété par la description *[article D. 181-15-5 du code de l'environnement]* :

P.J. n°88. - Des espèces concernées, avec leur nom scientifique et nom commun *[1° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°89. - Des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande avec une estimation de leur nombre et de leur sexe *[2° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°90. - De la période ou des dates d'intervention *[3° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°91. - Des lieux d'intervention *[4° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°92. - S'il y a lieu, des mesures de réduction ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées *[5° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°93. - De la qualification des personnes amenées à intervenir *[6° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°94. - Du protocole des interventions : modalités techniques et modalités d'enregistrement des données obtenues *[7° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°95. - Des modalités de compte-rendu des interventions *[8° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]* ;

VOLET 6/. DOSSIER AGRÉMENT OGM

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'agrément pour l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés au titre de l'article L. 532-3, le dossier de demande est complété par les informations suivantes *[article D. 181-15-6 du code de l'environnement]* :

P.J. n°96. - La nature de l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés que le demandeur se propose d'exercer *[1° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°97. - Les organismes génétiquement modifiés qui seront utilisés et la classe de confinement dont relève cette utilisation *[2° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°98. - Le cas échéant, les organismes génétiquement modifiés dont l'utilisation est déjà déclarée ou agréée et la classe de confinement dont celle-ci relève *[3° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°99. - Le nom du responsable du l'utilisation et ses qualifications *[4° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°100. - Les capacités financières de la personne privée exploitant une installation relevant d'une classe de confinement 3 ou 4 *[5° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]* ;

P.J. n°101. - Les procédures internes permettant de suspendre provisoirement l'utilisation ou de cesser l'activité *[6° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]* ;

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

P.J. n°102. - Un dossier technique, dont le contenu est fixé par l'arrêté du 28 mars 2012 relatif au dossier technique demandé pour les utilisations confinées d'organismes génétiquement modifiés prévu aux articles R. 532-6, R. 532-14 et R. 532-26 du code de l'environnement. *[7° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement].*	☐

VOLET 7/. DOSSIER AGRÉMENT DÉCHETS

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'agrément pour la gestion de déchets prévu à l'article L. 541-22 :

P.J. n°103. - Le dossier de demande est complété par les informations requises par les articles R. 543-11, R. 543-13, R. 543-35, R. 543-145, R. 543-162 et D. 543-274. [Article D. 181-15-7 du code de l'environnement]	☐

VOLET 8/. DOSSIER ÉNERGIE

Lorsque le projet nécessite une autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité au titre de l'article L. 311-1 du code de l'énergie *[article D. 181-15-8 du code de l'environnement]* :

P.J. n°104. - : le dossier de demande précise ses caractéristiques *[article D. 181-15-8 du code de l'environnement]* Se référer à l'annexe I	☐

VOLET 9/. AUTORISATION DE DÉFRICHEMENT

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de défrichement, le dossier de demande est complété par les éléments suivants *[article D. 181-15-9 du code de l'environnement]* :

P.J. n°105. - Une déclaration indiquant si, à la connaissance du pétitionnaire, les terrains ont été ou non parcourus par un incendie durant les quinze années précédant l'année de la demande. Lorsque le terrain relève du régime forestier, cette déclaration est produite dans les conditions de l'article R. 341-2 du code forestier *[1° de l'article D. 181-15-9 du code de l'environnement].*	☐
P.J. n°106. - Sur le plan de situation mentionné au 2° de l'article R. 181-13, la localisation et la superficie de la zone à défricher par parcelle cadastrale et pour la totalité de ces superficies.	☐
P.J. n°107. - Un extrait du plan cadastral *[3° de l'article D. 181-15-9 du code de l'environnement]*	☐

Autres renseignements

Informations complémentaires et justificatifs éventuels :

Engagement du demandeur

Fait, le Marseille 25/03/2021

Nom et signature du demandeur

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANCAISE
Ministère chargé de l'environnement

Annexe I : Renseignements à fournir dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale

cerfa

N° 15964*01

Vous trouverez ci-dessous, des précisions sur certaines pièces qui sont demandées dans le document Cerfa n°

1) Pièces obligatoires pour tous les dossiers :

Etude d'impact :

P.J.n°4 Le contenu de l'étude d'impact[6] est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine (article R.122-5 du code l'environnement).

En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;
Une description du projet, y compris en particulier :

– une description de la localisation du projet ;

– une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
– une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
– une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

Pour les installations relevant du titre Ier du livre V du présent code et les installations nucléaires de base mentionnées à l'article L. 593-1, cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application des articles R. 181-13 et suivants et de l'article 8 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives ;

Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;
Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;
Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- de la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

- de l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

[6] Afin de veiller à l'exhaustivité et à la qualité de l'étude d'impact, le maître d'ouvrage s'assure que celle-ci est préparée par des experts compétents

- de l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

- des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

- du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

- des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

- des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;
Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;
Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;
Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :
– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;
Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;
Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;
Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact.
Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :
– une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
– une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;
– une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;
– une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
– une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52.
Pour les installations, ouvrages, travaux et aménagements relevant du titre Ier du livre II et faisant l'objet d'une évaluation environnementale, l'étude d'impact contient les éléments mentionnés au II de l'article R. 181-14.
Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.
Pour les installations classées pour la protection de l'environnement relevant du titre Ier du livre V du présent code et les installations nucléaires de base relevant du titre IX du livre V du code de l'environnement susmentionnée, le contenu de l'étude d'impact est précisé et complété en tant que de besoin conformément au II de l'article D. 181-15-2 du présent code et à l'article 9 du décret du 2 novembre 2007 susmentionné.
Pour les installations de stockage des déchets, l'étude d'impact indique les techniques envisageables destinées à permettre une éventuelle reprise des déchets dans le cas où aucune autre technique ne peut être mise en œuvre conformément aux dispositions de l'article L.541-25 du code de l'environnement.
Afin de veiller à l'exhaustivité et à la qualité de l'étude d'impact :
- le maître d'ouvrage s'assure que celle-ci est préparée par des experts compétents ;
- l'autorité compétente veille à disposer d'une expertise suffisante pour examiner l'étude d'impact ou recourt si besoin à une telle expertise ;
- si nécessaire, l'autorité compétente demande au maître d'ouvrage des informations supplémentaires à celles fournies dans l'étude d'impact, mentionnées au II et directement utiles à l'élaboration et à la motivation de sa décision sur les incidences notables du projet sur l'environnement prévue au I de l'article L. 122-1-1.

Etude d'incidence :

P.J. n°5. - Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale, le dossier comportera une étude d'incidence environnementale proportionnée à l'importance du projet et à son incidence prévisible sur l'environnement au regard des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 du code de l'environnement *[article R. 181-14 du code de l'environnement]*
L'étude d'incidence environnementale comporte :

La description de l'état actuel du site sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement [1° du I. de l'article R. 181-14 du code de l'environnement] ;

Les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet, sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 du code de l'environnement, eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement *[2° du I. de l'article R. 181-14 du code de l'environnement]* ;

Les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ou réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser la justification de cette impossibilité *[3° du I. de l'article R.181-14 du code de l'environnement]* ;

Les mesures de suivi *[4° du I. de l'article 181-14 du code de l'environnement]* ;

Les conditions de remise en état du site après exploitation *[5° du I. de l'article R. 181-14 du code de l'environnement]* ;

Un résumé non technique *[6° du I. de l'article R. 181-14 du code de l'environnement]* ;

Lorsque le projet est susceptible d'affecter des intérêts mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement, l'étude d'incidence environnementale : *[II. de l'article R. 181-14 du code de l'environnement]* :

- porte sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en tenant compte des variations saisonnières et climatiques. Elle précise les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard de ces enjeux ;

elle justifie, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec :

* le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux,

* les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7,

- elle justifie de la contribution du projet à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10.

Lorsque le projet est susceptible d'affecter un ou des sites Natura 2000, l'étude d'incidence environnementale comporte l'évaluation au regard des objectifs de conservation de ces sites dont le contenu est défini à l'article R. 414-23 du code de l'environnement *[II. de l'article R. 181-14 du code de l'environnement]*.

2) Pièces à joindre selon la nature ou la situation du projet :

VOLET 1/. LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

P.J. n°9. - Une description du système de collecte des eaux usées, comprenant *[1° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

Une description de la zone desservie par le système de collecte et les conditions de raccordement des immeubles desservis, ainsi que les déversements d'eaux usées non domestiques existants, faisant apparaître, lorsqu'il s'agit d'une agglomération d'assainissement, le nom des communes qui la constituent et sa délimitation cartographique *[a) du 1° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

Une présentation de ses performances et des équipements destinés à limiter la variation des charges entrant dans la station d'épuration ou le dispositif d'assainissement non collectif *[b) du 1° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

L'évaluation des charges brutes et des flux de substances polluantes, actuelles et prévisibles, à collecter, ainsi que leurs variations, notamment les variations saisonnières et celles dues à de fortes pluies *[c) du 1° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

Le calendrier de mise en œuvre du système de *collecte [d) du 1° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*.

P.J. n°10. Une description des modalités de traitement des eaux collectées indiquant *[2° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

Les objectifs de traitement retenus compte tenu des obligations réglementaires et des objectifs de qualité des eaux réceptrices *[a) du 2° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

Les valeurs limites des pluies en deçà desquelles ces objectifs peuvent être garantis à tout moment *[b) du 2° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

La capacité maximale journalière de traitement de la station pour laquelle les performances d'épuration peuvent être garanties hors périodes inhabituelles, pour les différentes formes de pollutions traitées, notamment pour la demande biochimique d'oxygène en cinq jours (DBO5) *[c) du 2° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

La localisation de la station d'épuration ou du dispositif d'assainissement non collectif et du point de rejet, et les caractéristiques des eaux réceptrices des eaux usées épurées *[d) du 2° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

Le calendrier de mise en œuvre des ouvrages de traitement *[e) du 2° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ;

Les modalités prévues d'élimination des sous-produits issus de l'entretien du système de collecte des eaux usées et du fonctionnement de la station d'épuration ou du dispositif d'assainissement non collectif *[f) du 2° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*.

Etudes de dangers :

Barrages de retenue et ouvrages assimilés :

P.J. n°16. - Une étude de dangers établie conformément à l'article R. 214-116 si l'ouvrage est de classe A ou B *[3° du III. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Une explicitation des risques pris en compte, le détail des mesures aptes à les réduire et une précision des risques résiduels une fois mises en œuvre les mesures précitées ; elle prend notamment en considération les risques liés aux crues, aux séismes, aux glissements de terrain, aux chutes de blocs et aux avalanches ainsi que les conséquences d'une rupture des ouvrage ; elle prend également en compte des événements de gravité moindre mais de probabilité plus importante tels les accidents et incidents liés à l'exploitation de l'aménagement. [*I. de l'article R214-116 du code de l'environnement]* ;

Un diagnostic exhaustif de l'état des ouvrages, réalisé conformément à une procédure adaptée à la situation des ouvrages et de la retenue dont la description est transmise au préfet au moins six mois avant la réalisation de ce diagnostic. L'étude évalue les conséquences des dégradations constatées sur la sécurité ;

Un résumé non technique présentant la probabilité, la cinétique et les zones d'effets des accidents potentiels ;

Une cartographie des zones de risques significatifs ;

Lorsqu'il s'agit d'une construction ou de la reconstruction d'un barrage de classe A, une démonstration de l'absence de risques pour la sécurité publique en cas de survenue d'une crue dont la probabilité d'occurrence annuelle est de 1/3 000 au cours de l'une quelconque des phases du chantier.

Système d'endiguement, aménagement hydraulique :

P.J. n°23. - Une étude de dangers dont le contenu est précisé à l'article R. 214-116 du code de l'environnement et portant sur la totalité des ouvrages composant le système d'endiguement ou l'aménagement hydraulique : *[5° du IV. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]] :*

Une présentation de la zone protégée sous une forme cartographique appropriée. L'étude de danger définit les crues des cours d'eau, les submersions marines et tout autre événement naturel dangereux contre lesquels le système ou l'aménagement apporte une protection. *[III . de l'article R214-116 du code de l'environnement]* ;

Lorsqu'il s'agit d'un système d'endiguement, un diagnostic approfondi de l'état des ouvrages ; l'étude de danger prend en compte le comportement des éléments naturels situés entre des tronçons de digues ou à l'extrémité d'une digue ou d'un ouvrage composant le système ;

La justification que les ouvrages sont adaptés à la protection annoncée et qu'il en va de même de leur entretien et de leur surveillance ;

L'indication des dangers encourus par les personnes en cas de crues ou submersions dépassant le niveau de protection assuré ainsi que les moyens du gestionnaire pour anticiper ces événements et, lorsque ceux-ci surviennent, alerter les autorités compétentes pour intervenir et les informer pour contribuer à l'efficacité de leur intervention ;

Un résumé non technique de l'étude de danger qui décrit succinctement les événements contre lesquels le système apporte une protection, précise le cas échéant les limites de cette protection et présente la cartographie de la zone protégée ;

Tout autre élément permettant de préciser le contenu de l'étude de danger conformément à l'arrêté du 7 avril 2017 définissant le plan de l'étude de dangers des digues organisées en système d'endiguement et des autres ouvrages conçus ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions.

Installations utilisant de l'énergie hydraulique :

P.J. n°33. - Une étude de dangers dont le contenu est précisé à l'article R. 214-116 du code de l'environnement , si le projet du pétitionnaire prévoit une ou plusieurs conduites forcées dont les caractéristiques sont fixées par arrêté du ministre chargé de l'environnement au regard des risques qu'elles présentent: *[5° du VI. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]]* :

Une explicitation des risques pris en compte, le détail des mesures aptes à les réduire et une précision des risques résiduels une fois mises en œuvre les mesures précitées ; elle prend notamment en considération les risques liés aux crues, aux séismes, aux glissements de terrain, aux chutes de blocs et aux avalanches ainsi que les conséquences d'une rupture des ouvrage ; elle prend également en compte des événements de gravité moindre mais de probabilité plus importante tels les accidents et incidents liés à l'exploitation de l'aménagement. [*I. de l'article R214-116 du code de l'environnement]* ;

Un diagnostic exhaustif de l'état des ouvrages, réalisé conformément à une procédure adaptée à la situation des ouvrages et de la retenue dont la description est transmise au préfet au moins six mois avant la réalisation de ce diagnostic. L'étude évalue les conséquences des dégradations constatées sur la sécurité ;

Un résumé non technique présentant la probabilité, la cinétique et les zones d'effets des accidents potentiels;

Une cartographie des zones de risques significatifs ;

Tout autre élément permettant de préciser le contenu de l'étude de danger conformément à l'arrêté ministériel définissant le contenu et le plan de l'étude de dangers des conduites forcées.

Déclaration d'intérêt général :

P.J. n°36. - Un mémoire explicatif présentant de façon détaillée *[2° du I. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* :

Une estimation des investissements par catégorie de travaux, d'ouvrages ou d'installations *(a) du 2° du I. de l'article R214-99 du code de l'environnement]* ;

Les modalités d'entretien ou d'exploitation des ouvrages, des installations ou du milieu qui doivent faire l'objet des travaux ainsi qu'une estimation des dépenses correspondantes *[b) du 2° du I. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* ;

Un calendrier prévisionnel de réalisation des travaux et d'entretien des ouvrages, des installations ou du milieu qui doit faire l'objet des travaux.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

P.J. n°49. - L'étude de dangers[7] mentionnée à l'article L. 181-25 et définie au III. de l'article D. 181-15-2 doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article L.181-3 du code de l'environnement *[III de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* :

Une explication des risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation [article L.181-25 du code de l'environnement] ;

Une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite [article L.181-25 du code de l'environnement] ;

Une définition et une justification des mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents [article L.181-25 du code de l'environnement] ;

Une justification que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation [III de l'article D.181-15-2 du code de l'environnement] ;

La nature et l'organisation des moyens de secours dont le pétitionnaire dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre [III de l'article D.181-15-2 du code de l'environnement] ;

Un résumé non technique explicitant la probabilité et la cinétique des accidents potentiels, ainsi qu'une cartographie agrégée par type d'effet des zones de risques significatifs [III de l'article D.181-15-2 du code de l'environnement] ;

Établissement SEVESO :

Pour les installations susceptibles de créer des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, l'étude de dangers doit [article R.515-90 du code de l'environnement] :

- justifier que l'exploitant met en œuvre les mesures de maîtrise des risques internes à l'établissement dans des conditions économiques acceptables, c'est-à-dire celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus, soit pour la sécurité globale de l'installation, soit pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 ;

- démontrer qu'une politique de prévention des accidents majeurs telle que mentionnée à l'article L. 515-33 est mise en œuvre de façon appropriée ;

Établissement SEVESO seuil haut :

Pour les installations présentant des dangers particulièrement importants pour la sécurité et la santé des populations voisines et pour l'environnement, l'étude de dangers :

- démontre qu'a été établi un plan d'opération interne et qu'a été mis en œuvre un système de gestion de la sécurité de façon appropriée [I de l'article R.515-98 du code de l'environnement] ;

- est accompagnée d'un résumé non technique qui comprend au moins des informations générales sur les risques liés aux accidents majeurs et sur les effets potentiels sur la santé publique et l'environnement en cas d'accident majeur [II de l'article R.515-98 du code de l'environnement] ;

- dans le cas des installations figurant sur la liste prévue à l'article L. 515-8, le pétitionnaire doit fournir les éléments indispensables pour l'élaboration par les autorités publiques d'un plan particulier d'intervention [III de l'article D.181-15-2 du code de l'environnement].

Installation IED :

P.J. n°57. - Le contenu de l'étude d'impact portant sur les meilleures techniques disponibles *présentant [I de l'article R. 515-59 du code de l'environnement]* :

La description des mesures prévues pour l'application des meilleures techniques disponibles prévue à l'article L. 515-28. Cette description complète la description des mesures réductrices et compensatoires mentionnées au 2° du II à l'article R. 512-8.

Cette description comprend une comparaison[8] du fonctionnement de l'installation avec :

- les meilleures techniques disponibles décrites dans les conclusions sur les meilleures techniques disponibles mentionnées à l'article L. 515-28 et au I de l'article R. 515-62 ;

- les meilleures techniques disponibles figurant au sein des documents de référence sur les meilleures techniques disponibles adoptés par la Commission européenne avant le 7 janvier 2013 mentionnés à l'article R. 515-64 en l'absence de conclusions sur les meilleures techniques disponibles mentionnées au I de l'article R. 515-62.

- L'évaluation prévue à l'article R. 515-68 lorsque l'exploitant demande à bénéficier de cet article ;

- Le rapport de base mentionné à l'article L. 515-30 lorsque l'activité implique l'utilisation, la production ou le rejet de substances ou de mélanges dangereux pertinents mentionnés à l'article 3 du règlement (CE) n° 1272/2008 du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, et un risque de contamination du sol et des eaux souterraines sur le site de l'exploitation[9].

Ce rapport contient les informations nécessaires pour comparer l'état de pollution du sol et des eaux souterraines avec l'état du site d'exploitation lors de la mise à l'arrêt définitif de l'installation et contient au minimum :

[7] Les dispositions de l'article D.181-15-2 prévoient notamment que : « Le ministre chargé des installations classées peut préciser les critères techniques et méthodologiques à prendre en compte pour l'établissement de l'étude de dangers, par arrêté pris dans les formes prévues à l'article L. 512-5.

Pour certaines catégories d'installations impliquant l'utilisation, la fabrication ou le stockage de substances dangereuses, le ministre chargé des installations classées peut préciser, par arrêté pris en application de l'article L. 512-5, le contenu de l'étude de dangers portant, notamment, sur les mesures d'organisation et de gestion propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident majeur. »

[8] Cette comparaison positionne les niveaux des rejets par rapport aux niveaux d'émission associés aux meilleures techniques disponibles figurant dans les conclusions sur les MTD et les Brefs (documents de référence sur les meilleures techniques disponibles adoptés par la Commission européenne avant le 7 janvier 2013

Alinéas 6 et 7 du 1° du I de l'article R.515-59 : « *Si l'exploitant souhaite que les prescriptions de l'autorisation soient fixées sur la base d'une meilleure technique disponible qui n'est décrite dans aucune des conclusions sur les meilleures techniques disponibles applicables, cette description est complétée par une proposition de meilleure technique disponible et par une justification de cette proposition en accordant une attention particulière aux critères fixés par l'arrêté du ministre chargé des installations classées prévu aux articles R. 515-62 et R. 515-63.*

Lorsque l'activité ou le type de procédé de production utilisé n'est couvert par aucune des conclusions sur les meilleures techniques disponibles ou si ces conclusions ne prennent pas en considération toutes les incidences possibles de l'activité ou du procédé utilisé sur l'environnement, cette description propose une meilleure technique disponible et une justification de cette proposition en accordant une attention particulière aux critères fixés par l'arrêté du ministre chargé des installations classées prévu aux articles R. 515-62 et R. 515-63. »

[9] Un arrêté du ministre chargé des installations classées précise les conditions d'application du présent 3° et le contenu de ce rapport

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- des informations relatives à l'utilisation actuelle et, si elles existent, aux utilisations précédentes du site ;

- des informations disponibles sur les mesures de pollution du sol et des eaux souterraines à l'époque de l'établissement du rapport ou, à défaut, de nouvelles mesures de cette pollution eu égard à l'éventualité d'une telle pollution par les substances ou mélanges mentionnés à la pièce jointe n°57.3.

Garanties financières :

P.J. n°61. - Lorsque le dossier est déposé dans le cadre d'une demande de modification substantielle en application de l'article L. 181-14, l'état de pollution de pollution des sols prévu à l'article L. 512-18 du code de l'environnement [1er alinéa du 6° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement].

Lorsque cet état de pollution des sols met en évidence une pollution présentant des dangers ou inconvénients pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques ou de nature à porter atteinte aux autres intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement, le pétitionnaire propose *[6° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* :

- Soit les mesures de nature à éviter, réduire ou compenser cette pollution ainsi que le calendrier correspondant qu'il entend mettre en œuvre pour appliquer ces mesures ;

- Soit le programme des études nécessaires à la définition de telles mesures.

Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent :

P.J. n°66. Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation prévue par les articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine *[c) du 12° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* :

- Une notice de présentation des travaux envisagés indiquant les matériaux utilisés et les modes d'exécution des travaux ;

- Le plan de situation du projet, mentionné à l'article R. 181-13, qui précise le périmètre du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques ;

- Un plan de masse faisant apparaître les constructions, les clôtures et les éléments paysagers existants et projetés ;

- Deux documents photographiques permettant de situer le terrain respectivement dans l'environnement proche et le paysage lointain ;

- Des montages larges photographiques ou des dessins permettant d'évaluer dans de bonnes conditions les effets du projet sur le paysage en le situant notamment par rapport à son environnement immédiat et au périmètre du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques.

- **DOSSIER ÉNERGIE**

P.J. n°104. - Une description des caractéristiques du projet comportant notamment les éléments suivants *[article D. 181-15-8 du code de l'environnement]* :

- la capacité de production du projet ;

- les techniques utilisées ;

- les rendements énergétiques.

25 sur 29

26 sur 29

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère chargé de l'environnement

Annexe II : Renseignements à fournir dans le cadre d'une demande d'autorisation environnementale formulée par plusieurs pétitionnaires

cerfa

N° 15964*01

Pour une demande d'autorisation environnementale formulée par plusieurs pétitionnaires, vous trouverez ci-dessous des cadres supplémentaires :

Identification du demandeur *(remplir le 3.1.a pour un particulier, remplir le 3.1.b pour une entreprise)*

3.1.a Personne physique *(vous êtes un particulier) :* Madame ☐ Monsieur ☐

Nom, prénom — Date de naissance

Lieu de naissance — Pays

3.1.b Personne morale *(vous êtes une entreprise)*

Dénomination SOLEAM — Raison sociale Société anonyme

N° SIRET 52446088800026 — Forme juridique

3.2 Adresse

N° voie 49 — Type de voie — Nom de voie La Canebière

Lieu-dit ou BP

Code postal 13001 — Localité MARSEILLE

Si le demandeur habite à l'étranger — Pays — Province/Région

N° de téléphone 04 88 91 91 94 — Adresse électronique contact@soleam.net

3.3 Référent en charge du dossier représentant le pétitionnaire Madame ☐ Monsieur ☐

Cocher la case si coordonnées identiques que celles du pétitionnaire (3.1) ☐

Nom, prénom — Raison sociale

Service — Fonction

Adresse

N° voie — Type de voie — Nom de voie

Lieu-dit ou BP

Code postal — Localité

N° de téléphone — Adresse électronique

Identification du demandeur *(remplir le 3.1.a pour un particulier, remplir le 3.1.b pour une entreprise)*

3.1.a Personne physique *(vous êtes un particulier) :* Madame ☐ Monsieur ☐

Nom, prénom — Date de naissance

Lieu de naissance — Pays

3.1.b Personne morale *(vous êtes une entreprise)*

Dénomination — Raison sociale

N° SIRET — Forme juridique

3.2 Adresse

N° voie — Type de voie — Nom de voie

Lieu-dit ou BP

Code postal — Localité

Si le demandeur habite à l'étranger — Pays — Province/Région

N° de téléphone — Adresse électronique

3.3 Référent en charge du dossier représentant le pétitionnaire Madame ☐ Monsieur ☒

Cocher la case si coordonnées identiques que celles du pétitionnaire (3.1) ☐

Nom, prénom MIAUX JEAN YVES — Raison sociale SOLEAM

Service — Fonction DIRECTEUR GENERAL

Adresse

N° voie 49 — Type de voie — Nom de voie LA CANEBIERE

Lieu-dit ou BP

Code postal 13001 — Localité MARSEILLE

N° de téléphone — Adresse électronique

Identification du demandeur *(remplir le 3.1.a pour un particulier, remplir le 3.1.b pour une entreprise)*

3.1.a Personne physique *(vous êtes un particulier) :* Madame ☐ Monsieur ☐

Nom, prénom — Date de naissance

Lieu de naissance — Pays

3.1.b Personne morale *(vous êtes une entreprise)*

Dénomination — Raison sociale

N° SIRET — Forme juridique

3.2 Adresse

N° voie — Type de voie — Nom de voie

Lieu-dit ou BP

Code postal — Localité

Si le demandeur habite à l'étranger — Pays — Province/Région

N° de téléphone — Adresse électronique

3.3 Référent en charge du dossier représentant le pétitionnaire Madame ☐ Monsieur ☐

Cocher la case si coordonnées identiques que celles du pétitionnaire (3.1) ☐

Nom, prénom — Raison sociale

Service — Fonction

Adresse

N° voie — Type de voie — Nom de voie

Lieu-dit ou BP

Code postal — Localité

N° de téléphone — Adresse électronique

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Identification du demandeur *(remplir le 3.1.a pour un particulier, remplir le 3.1.b pour une entreprise)*

3.1.a Personne physique *(vous êtes un particulier) :* Madame ☐ Monsieur ☐

Nom, prénom — Date de naissance

Lieu de naissance — Pays

3.1.b Personne morale *(vous êtes une entreprise)*

Dénomination — Raison sociale

N° SIRET — Forme juridique

3.2 Adresse

N° voie — Type de voie — Nom de voie

Lieu-dit ou BP

Code postal — Localité

Si le demandeur habite à l'étranger — Pays — Province/Région

N° de téléphone — Adresse électronique

3.3 Référent en charge du dossier représentant le pétitionnaire Madame ☐ Monsieur ☒

Cocher la case si coordonnées identiques que celles du pétitionnaire (3.1) ☐

Nom, prénom MIAUX JEAN YVES — Raison sociale SOLEAM

Service — Fonction DIRECTEUR GENERAL

Adresse

N° voie 49 — Type de voie — Nom de voie LA CANEBIERE

Lieu-dit ou BP

Code postal 13001 — Localité MARSEILLE

N° de téléphone — Adresse électronique

29 sur 29

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

9.1 Références cadastrales

Le tableau inséré ci-après est relatif au chapitre 2.3. du formulaire présenté ci-avant. Il présente les références cadastrales des parcelles concernées par le projet.

Commune d'implantation	Code postal	N° de section		N° de parcelle	Superficie de la parcelle	Emprise du projet sur la parcelle
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	1	6ha25a75ca	6ha25a75ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	25	1ha53a99ca	1ha53a99ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	27	0ha17a55ca	0ha00a00ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	41	0ha00a50ca	0ha00a50ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	51	0ha28a40ca	0ha28a40ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	52	0ha23a25ca	0ha23a25ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	53	0ha00a98ca	0ha00a98ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	54	0ha00a54ca	0ha00a54ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	56	0ha00a06ca	0ha00a06ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	57	0ha00a38ca	0ha00a38ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	59	0ha03a37ca	0ha03a37ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	117	0ha29a73ca	0ha00a00ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	118	0ha35a96ca	0ha00a00ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	146	0ha09a41ca	0ha09a41ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	147	0ha42a55ca	0ha42a55ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	148	0ha09a26ca	0ha09a26ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	152	0ha05a78ca	0ha05a78ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	153	0ha34a11ca	0ha34a11ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	154	0ha03a90ca	0ha03a90ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	160	0ha02a49ca	0ha02a49ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	167	1ha82a02ca	1ha82a02ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	168	0ha00a20ca	0ha00a20ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	169	0ha00a21ca	0ha00a21ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	171	0ha03a48ca	0ha03a48ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	173	0ha04a07ca	0ha04a07ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	174	0ha03a90ca	0ha03a90ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	175	2ha03a85ca	2ha03a85ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	176	0ha04a70ca	0ha04a70ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	177	0ha13a60ca	0ha13a60ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	179	0ha01a53ca	0ha01a53ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	181	0ha01a75ca	0ha01a75ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	182	0ha49a67ca	0ha49a67ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	183	0ha05a40ca	0ha05a40ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	184	0ha29a52ca	0ha29a52ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	185	3ha72a00ca	0ha00a00ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	186	0ha21a65ca	0ha21a65ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	187	0ha36a87ca	0ha36a87ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	189	0ha62a46ca	0ha00a00ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	189	0ha62a46ca	0ha62a46ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	190	0ha41a46ca	0ha41a46ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	191	1ha37a88ca	1ha37a88ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	199	0ha31a35ca	0ha31a35ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	200	0ha01a92ca	0ha01a92ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	201	0ha00a98ca	0ha00a98ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	201	0ha00a98ca	0ha00a98ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	202	0ha00a48ca	0ha00a48ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	205	0ha92a64ca	0ha92a64ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	206	0ha56a71ca	0ha56a71ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	207	0ha18a75ca	0ha18a75ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	208	0ha90a73ca	0ha90a73ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	209	0ha92a91ca	0ha92a91ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	210	0ha25a14ca	0ha25a14ca

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Commune d'implantation	Code postal	N° de section		N° de parcelle	Superficie de la parcelle	Emprise du projet sur la parcelle
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	211	0ha15a47ca	0ha15a47ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	212	0ha17a29ca	0ha00a00ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	A	213	0ha52a80ca	0ha52a80ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	191	0ha14a48ca	0ha14a48ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	191	0ha14a48ca	0ha14a48ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	208	0ha01a98ca	0ha01a98ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	239	0ha11a52ca	0ha11a52ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	240	0ha03a93ca	0ha03a93ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	262	0ha20a22ca	0ha20a22ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	263	0ha22a03ca	0ha22a03ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	264	0ha15a07ca	0ha15a07ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	265	0ha01a12ca	0ha01a12ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	266	0ha02a38ca	0ha02a38ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	267	0ha17a43ca	0ha17a43ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	268	0ha00a11ca	0ha00a11ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	269	0ha03a07ca	0ha03a07ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	270	0ha10a42ca	0ha10a42ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	271	0ha07a36ca	0ha07a36ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	847	D	273	0ha01a04ca	0ha01a04ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	4	0ha21a54ca	0ha21a54ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	6	0ha06a85ca	0ha06a85ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	7	0ha61a36ca	0ha61a36ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	21	0ha03a44ca	0ha03a44ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	22	0ha04a31ca	0ha04a31ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	94	0ha13a17ca	0ha13a17ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	109	0ha05a17ca	0ha05a17ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	112	0ha19a57ca	0ha19a57ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	123	0ha27a82ca	0ha27a82ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	124	0ha02a32ca	0ha02a32ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	124	0ha02a32ca	0ha02a32ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	125	0ha01a21ca	0ha01a21ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	126	0ha26a67ca	0ha26a67ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	K	155	0ha07a63ca	0ha07a63ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	22	0ha27a50ca	0ha27a50ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	28	0ha00a58ca	0ha00a58ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	29	0ha31a57ca	0ha00a00ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	30	0ha12a59ca	0ha12a59ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	31	0ha06a98ca	0ha06a98ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	32	0ha02a35ca	0ha02a35ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	36	0ha04a00ca	0ha04a00ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	45	0ha23a54ca	0ha00a00ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	46	0ha75a40ca	0ha00a00ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	46	0ha75a40ca	0ha75a40ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	47	0ha04a05ca	0ha04a05ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	48	0ha00a05ca	0ha00a05ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	49	0ha98a37ca	0ha98a37ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	50	0ha03a77ca	0ha03a77ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	51	6ha68a44ca	0ha00a00ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	52	0ha00a16ca	0ha00a16ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	53	0ha13a82ca	0ha13a82ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	54	0ha02a25ca	0ha02a25ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	55	0ha03a99ca	0ha03a99ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	71	0ha10a93ca	0ha00a00ca
MARSEILLE 9E ARRONDISSEMENT	13009	853	L	72	0ha06a54ca	0ha06a54ca

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

ZAC DE VALLON RÉGNY

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Volet B – Étude d'impact valant document d'incidence du projet sur la ressource en eau

Mars 2021

egis

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Sommaire

1 Préambule 5
1.1 Introduction et objet de l'étude d'impact valant document d'incidences sur la ressource en eau 5
1.2 Maître d'Ouvrage 5
1.3 Objet du projet 5
1.4 Cadre réglementaire de l'étude d'impact valant document d'incidences sur la ressource en eau 6
1.4.1 L'étude d'impact 6
1.4.2 Le document d'incidence du projet sur la ressource en eau 6
2 Résumé non technique 8
2.1 Présentation synthétique du projet 8
2.1.1 Contexte et enjeux 8
2.1.2 Aménagement des espaces publics de la ZAC 9
2.1.3 Aménagement des îlots privés de la ZAC 11
2.2 Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet 12
2.2.1 La population et la santé humaine 12
2.2.2 La biodiversité 18
2.2.3 Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat 20
2.2.4 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage 22
2.2.5 Synthèse de l'état initial du site et de son environnement 25
2.3 Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement (scénario de référence) et évolution en cas de mise en œuvre du projet et en l'absence de mise en œuvre du projet 28
2.3.1 La population et la santé humaine 29
2.3.2 La biodiversité 30
2.3.3 Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat 31
2.3.4 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage 32
2.4 Description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 33
2.4.1 Description de la phase travaux 33
2.4.2 Ressources naturelles, technologies et substances utilisées 33
2.4.3 Impacts positifs 34
2.4.4 La population et la santé humaine 35
2.4.5 La biodiversité 38
2.4.6 Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat 39
2.4.7 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage 42
2.5 Cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés 43
2.6 Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique 43
2.7 Description des incidences négatives et notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs 43
2.8 Mesures prévues par le maître d'ouvrage pour éviter, réduire et compenser les effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine et moyens de suivi 44
2.8.1 Chiffrage des mesures en faveur de l'environnement 44
2.8.2 Modalités de suivi des mesures 44
2.8.3 Moyens de suivi, de surveillance et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident 45
2.9 Compatibilité du projet avec les documents réglementaires relatifs à la ressource en eau 45
2.10 Conditions de remises en état après exploitation 45
2.11 Description des méthodes de prévision utilisées 45
2.12 Noms, qualité et qualification des auteurs de l'étude 45
3 Description du projet et raison du choix du projet 46
3.1 Description du projet et de ses caractéristiques 46
3.1.1 Contexte et enjeux du projet 46
3.1.2 Aménagement des espaces publics de la ZAC 49
3.1.3 Aménagement des îlots privés de la ZAC 85
3.2 Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard des enjeux environnementaux 96
3.2.1 Justification de l'opération 96
3.2.2 Dynamique territoriale et politique urbaine 97
3.2.3 Évolutions du projet et de son plan de masse 101
4 Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet 109
4.1 La population et la santé humaine 109
4.1.1 Contexte socio-économique 109
4.1.2 Occupation des sols 115
4.1.3 Contexte foncier 116
4.1.4 Risques naturels et technologiques 117
4.1.5 Ambiance acoustique 126
4.1.6 Pollution des eaux et des sols 134
4.1.7 Qualité de l'air 135
4.1.8 Émissions lumineuses 149
4.1.9 Déchets 150
4.2 La biodiversité 150

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.2.1 Territoires à enjeux environnementaux 150
4.2.2 Habitats naturels, faune et flore 153
4.2.3 Continuités écologiques, trame verte et bleue 164
4.3 Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat 165
4.3.1 Climatologie 165
4.3.2 Topographie – Relief 166
4.3.3 Géologie – Géotechnique 167
4.3.4 Eaux souterraines 169
4.3.5 Eaux superficielles 170
4.3.6 Documents de planification relatifs à la ressource en eau 175
4.3.7 L'air 178
4.4 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage 178
4.4.1 Urbanisme et planification urbaine 178
4.4.2 Modalités de déplacement 188
4.4.3 Principaux réseaux de transport et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement 197
4.4.4 Patrimoine naturel et historique 198
4.4.5 Paysage 200
4.5 Synthèse de l'état initial du site et de son environnement 204
5 Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement (scénario de référence) et évolution en cas de mise en œuvre du projet et en l'absence de mise en œuvre du projet 207
5.1 La population et la santé humaine 208
5.2 La biodiversité 209
5.3 Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat 210
5.4 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage 211
6 Description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 212
6.1 Préambule 212
6.1.1 Notions d'effets 212
6.1.2 Séquence éviter-réduire-compenser 212
6.2 Description de la phase travaux 213
6.2.1 Déroulement du chantier et phasage des travaux 213
6.2.2 Plan de circulation 220
6.2.3 Management environnemental de chantier 220
6.2.4 Ressources naturelles, technologies et substances utilisées 222
6.3 Impacts positifs 225
6.4 La population et la santé humaine 226
6.4.1 Contexte socio-économique 226
6.4.2 Occupation des sols 228
6.4.3 Contexte foncier 230
6.4.4 Risques naturels et technologiques 231
6.4.5 Ambiance acoustique 235
6.4.6 Pollution de l'eau et des sols 245
6.4.7 Qualité de l'air 246
6.4.8 Émissions lumineuses 250
6.4.9 Déchets 251
6.4.10 Santé humaine 256
6.5 La biodiversité 260
6.5.1 Impacts sur les inventaires et protections réglementaires 260
6.5.2 Impacts sur les continuités écologiques et compatibilité avec le Schéma Régional de Cohérence Écologique 260
6.5.3 Impacts du projet sur les habitats, la faune et la flore et mesures envisagées 262
6.6 Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat 277
6.6.1 Climat 277
6.6.2 Topographie, relief 277
6.6.3 Géologie, géotechnique 280
6.6.4 Eaux souterraines – effets quantitatifs 280
6.6.5 Eaux superficielles – effets quantitatifs 282
6.6.6 Eaux souterraines et superficielles –effets qualitatifs 302
6.6.7 L'air 307
6.7 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage 308
6.7.1 Urbanisme et planification urbaine 308
6.7.2 Modalités de déplacement 308
6.7.3 Principaux réseaux de transport et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement 325
6.7.4 Patrimoine naturel et historique 328
6.7.5 Paysage 329
6.8 Énergie : étude de faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables 335
6.8.1 Situation de référence 335

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.8.2 Solutions techniques existantes 336
6.8.3 Conclusion de l'étude d'opportunité 342
7 Cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés 343
7.1 Les projets identifiés et retenus pour l'analyse des effets cumulés 343
7.2 Analyse des effets cumulés 346
7.2.1 Nuisances en phase travaux 346
7.2.2 Le contexte socio-économique 346
7.2.3 Les conditions de déplacements 346
8 Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique 347
8.1 Incidence du projet sur le climat 347
8.1.1 En phase chantier 347
8.1.2 En phase exploitation 347
8.2 Vulnérabilité du projet au changement climatique 351
8.2.1 Préambule 351
8.2.2 Bilan climatologique des phénomènes météorologiques connus sur la région marseillaise 351
8.2.3 Analyse des scénarii régionaux des changements climatiques 353
8.2.4 Analyse générale de la vulnérabilité des projets aux phénomènes climatiques concernés 360
8.2.5 Identification de la vulnérabilité du projet aux phénomènes extrêmes et mesures d'adaptation 360
9 Description des incidences négatives et notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs 362
9.1 Risques naturels 362
9.2 Risques technologiques 363
9.3 Dispositifs de gestion de crise 364
9.3.1 Les autorités 364
9.3.2 L'alerte 364
9.3.3 Les consignes à la population 364
9.3.4 Le Plan Communal de Sauvegarde 364
9.3.5 Le Plan ORSEC 364
10 Mesures prévues par le maître d'ouvrage pour éviter, réduire et compenser les effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine et moyens de suivi 365
10.1 Présentation des mesures 365
10.2 Chiffrage des mesures en faveur de l'environnement 365
10.3 Modalités de suivi des mesures 366
10.3.1 Suivi des mesures lors de la phase chantier 366
10.3.2 Suivi des mesures après la mise en service (phase exploitation) 368
10.4 Moyens de suivi, de surveillance et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident 370
10.4.1 Mesures de surveillance, d'entretien et d'intervention pendant les travaux 370
10.4.2 Mesures de surveillance, d'entretien et d'intervention en phase d'exploitation 370
10.4.3 Mesures de surveillance et d'intervention prévues en cas d'accident 370
11 Compatibilité du projet avec les documents réglementaires relatifs à la ressource en eau 371
11.1 Compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée 371
11.2 Compatibilité avec les objectifs de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement 371
11.3 Compatibilité avec la doctrine DDTM13 relative à l'application de la rubrique 2.1.5.0. de l'article R214-1 du Code de l'Environnement 372
11.4 Compatibilité avec le règlement des zones inondables identifiées au PLUi 375
12 Conditions de remises en état après exploitation 375
13 Description des méthodes de prévision utilisées 376
13.1 Méthodes 376
13.1.1 Collecte de données 376
13.1.2 Pratique de terrain 376
13.1.3 Réalisation d'études spécifiques 376
13.2 Analyse de l'état initial 376
13.2.1 La population et la santé humaine 376
13.2.2 Biodiversité 378
13.2.3 Les terres, le sol, l'air et le climat 379
13.2.4 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage 380
13.3 Évaluation des effets sur l'environnement et propositions de mesures 380
13.4 Analyse du cumul des incidences 380
14 Noms, qualité et qualification des auteurs de l'étude 381
14.1 L'étude d'impact 381
14.2 Les études spécifiques 381
15 Annexes 382
15.1 Liste des taxons observés lors des inventaires 382
15.2 Étude de faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables 384
15.3 Étude hydraulique 386
15.4 Étude acoustique 388
15.5 Étude de pollution de l'air 390

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1 PRÉAMBULE

1.1 Introduction et objet de l'étude d'impact valant document d'incidences sur la ressource en eau

Le présent dossier d'étude d'impact concerne l'aménagement de la ZAC de Vallon Régny sur la commune de Marseille, dans le département des Bouches-du-Rhône.

La présente étude d'impact est rédigée conformément au Code de l'Environnement (article L.122-1 et suivants et R.122-1 et suivants). Elle tient compte de la réglementation en vigueur, des caractéristiques du site et des éléments techniques du projet issu des études récentes.

L'article R122-5 précise que *« IV.-Pour les projets soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut document d'incidences si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 214-6 ».*

L'étude d'impact tient donc lieu ici de document d'incidence sur la ressource en eau. L'étude d'impact présente donc le contenu réglementaire de l'étude d'incidence loi sur l'eau. Ce document constitue la pièce B du dossier de demande d'autorisation environnementale.

La pièce A comporte l'ensemble des informations générales et communes aux différentes réglementations concernées.

La pièce C constitue l'évaluation simplifiée des incidences sur Natura 2000.

Le contenu de la présente étude est donc conforme à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement précisant le contenu de l'étude d'impact et à l'article R181-14 précisant le contenu de l'évaluation des incidences du projet sur la ressource en eau. Le guide de lecture permettant d'identifier les différents éléments de contenu demandé par la réglementation est dans la pièce A du dossier de demande d'autorisation environnementale.

L'étude d'impact a pour finalité, à partir des différentes études menées en amont :

- de permettre la compréhension du fonctionnement et de la spécificité du milieu sur lequel le projet intervient,
- d'identifier les incidences des aménagements projetés sur le milieu naturel et humain, ainsi que sur le paysage, et d'en évaluer les conséquences acceptables ou dommageables.

Elle doit permettre, en outre, de guider le Maître d'Ouvrage dans la conduite de son projet et d'informer le public.

1.2 Maître d'Ouvrage

Le maître d'ouvrage de l'opération est la SOLEAM (concession d'aménagement attribuée par la Métropole) :

49 La Canebière

13001 Marseille

1.3 Objet du projet

Située au nord du 9ème arrondissement de Marseille, la ZAC de Vallon Régny est une opération d'aménagement projetée sur un site d'environ 34 ha dans les quartiers Sud-Est de Marseille, compris entre les boulevards Sainte-Marguerite et Paul Claudel.

Ce site est aujourd'hui une réserve foncière entourée de zones résidentielles, de groupes scolaires et de grands équipements de santé.

La réalisation de la ZAC a débuté par la construction d'équipements publics : le collège Gyptis inscrit au PEP de la ZAC en 2014 et le centre de gérontologie en 2016, réalisé sur un terrain constructible cédé par l'aménageur. Aux franges de la ZAC, des projets de logements collectifs sont en développement.

Le projet prévoit plusieurs lots comprenant des logements collectifs, des commerces et des équipements. Ce plan d'ensemble s'articule autour de la colonne vertébrale Nord-Sud formée par le boulevard structurant, le Boulevard Urbain Sud, élément déclencheur de la restructuration de cet espace.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1.4 Cadre réglementaire de l'étude d'impact valant document d'incidences sur la ressource en eau

1.4.1 L'étude d'impact

Selon l'article R.122-2 du Code de l'Environnement, les travaux, ouvrages ou aménagements énumérés dans le tableau annexé à cet article sont soumis à une étude d'impact soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas, en fonction des critères précisés dans ce tableau.

Rubriques du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement concernées

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny est concerné par les rubriques suivantes figurant au tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement :

CATÉGORIE D'AMÉNAGEMENT	PROJETS SOUMIS À ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE	PROJETS SOUMIS À EXAMEN AU CAS PAR CAS	CARACTÉRISTIQUES DU PROJET	PROCÉDURE CONCERNANT LE PROJET
39 - Travaux, constructions et opérations d'aménagement	*b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme est supérieure ou égale à 40 000 m².*	*b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme est comprise entre 10 000 et 40 000 m².*	La ZAC de Vallon Régny s'étend sur un périmètre de 34 ha. Le programme de l'opération prévoit la construction de 97 600 m² de surface de plancher totale (dont 10 600 m² d'équipements publics ont déjà été construits)	**Étude d'impact**

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny relève de la rubrique 39 (Travaux, constructions et opérations d'aménagement) pour laquelle il est soumis à étude d'impact.

Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et à la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

1.4.2 Le document d'incidence du projet sur la ressource en eau

Au sens de l'article L.211-1 du code de l'environnement, le projet doit concilier les usages économiques légitimes de l'eau et la protection du milieu aquatique.

Afin de mettre en œuvre la gestion équilibrée de la ressource en eau, certains travaux, activités ou ouvrages sont soumis à autorisation ou déclaration *« suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les systèmes aquatiques »* (articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement).

Au vu de sa nature et de sa consistance, le projet est concerné par les rubriques de la nomenclature de l'article R.214-1 du code de l'environnement suivantes.

Rubrique		Caractéristiques du projet	Régime administratif
Titre I^{er} – Prélèvements			
1.1.2.0.	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1° Supérieur ou égal à 200 000 m^3/ an (A) 2° Supérieur à 10 000 m^3/ an mais inférieur à 200 000 m^3/ an (D).	Des prélèvements temporaires seront potentiellement nécessaires en phase travaux afin d'assécher les fouilles de travaux (réseaux, fondations…). Le volume de pompage en phase travaux est inconnu à ce jour et sera défini par les études ultérieures et précisé à la Police de l'eau.	**Déclaration**
Titre 2 – Rejets			
2.1.5.0.	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	Le périmètre de la ZAC représente une surface de 34ha. Les eaux pluviales des espaces publics de la ZAC seront rejetés au réseau public mais aussi partiellement infiltrées. Les eaux pluviales des îlots privés seront infiltrées.	**Autorisation**

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Rubrique		Caractéristiques du projet	Régime administratif
Titre 2 – Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique			
3.2.2.0.	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D). Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	Le projet n'est pas dans la zone inondable de l'Huveaune identifiée au Plan de Prévention des Risques d'inondation. Le PLU identifie néanmoins une zone inondable (au Nord du périmètre, au droit du Boulevard Urbain Sud). Le projet de ZAC ne génère pas de remblais dans la zone inondable identifiée.	**Non soumis**

Ainsi, le projet relève du régime d'autorisation. Une procédure de demande d'autorisation environnementale est donc réalisée.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Le présent dossier d'étude d'impact concerne l'aménagement de la ZAC de Vallon Régny sur la commune de Marseille, dans le département des Bouches-du-Rhône.

Le maître d'ouvrage de l'opération est la SOLEAM (concession d'aménagement initialement attribuée par la Ville de Marseille à Marseille Aménagement).

Située au nord du 9ème arrondissement de Marseille, la ZAC de Vallon Régny est une opération d'aménagement projetée sur un site d'environ 34 ha dans les quartiers Sud-Est de Marseille, compris entre les boulevards Sainte-Marguerite et Paul Claudel.

Ce site est aujourd'hui une réserve foncière entourée de zones résidentielles, de groupes scolaires et de grands équipements de santé.

La réalisation de la ZAC a débuté par la construction d'équipements publics : le collège Gyptis inscrit au PEP de la ZAC (sous maîtrise d'ouvrage du Département) en 2014 et le centre de gérontologie en 2016, réalisé sur un terrain constructible cédé par l'aménageur. Aux franges de la ZAC, des projets de logements collectifs sont en développement.

Le projet prévoit plusieurs lots comprenant des logements collectifs, des bureaux et locaux d'activité, des commerces et des équipements. Ce plan d'ensemble s'articule autour de la colonne vertébrale Nord-Sud formée par le boulevard structurant, le Boulevard Urbain Sud, élément déclencheur de la restructuration de cet espace.

Le contenu de la présente étude est donc conforme à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement précisant le contenu de l'étude d'impact et à l'article R181-14 précisant le contenu de l'évaluation des incidences du projet sur la ressource en eau. Le guide de lecture permettant d'identifier les différents éléments de contenu demandé par la réglementation est dans la pièce A du dossier de demande d'autorisation environnementale.

2.1 Présentation synthétique du projet

2.1.1 Contexte et enjeux

La ZAC de Vallon Régny est une opération d'aménagement projetée sur un site d'environ 34 ha dans les quartiers Sud-Est de Marseille, compris entre les boulevards Sainte-Marguerite et Paul Claudel, au pied du premier massif des Calanques. La conception et la réalisation de la ZAC, au sein de cette réserve foncière, sont en lien direct avec l'aménagement du Boulevard Urbain Sud, qui traverse le périmètre de la ZAC du Nord au Sud.

Le projet prévoit l'aménagement de plusieurs lots comprenant des logements collectifs, des commerces, des bureaux et locaux d'activité et des équipements. Ce plan d'ensemble s'articule autour de la colonne vertébrale Nord-Sud formée par l'artère structurante du BUS.

Figure 1 - Maquette d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny (Plan Guide, 2018)

Les principaux enjeux du projet sont les suivants :

1. Intégrer le Boulevard Urbain Sud en habitant ses franges : le BUS est support de la polarité de quartier et les constructions qui le bordent sont adressées vers lui.
2. Créer des continuités douces en lien avec le paysage :
   - La trame verte relie les espaces verts remarquables : le Parc de la Maison Blanche, le parc de l'Hôpital Salvator, le futur parc du Vallon Régny et l'entrée de la Bastide la Maurelle.
   - Réinterpréter les traverses, armature caractéristique du quartier et de son histoire.
3. Créer une polarité.
4. Permettre les vues sur le grand paysage :
   - Créer un parc et une place publique en dialogue avec le grand paysage, au cœur du nouveau quartier,
   - Valoriser les vues depuis le BUS,
   - Des bâtiments hauts perpendiculaires à la pente et aux espaces publics majeurs, afin d'ouvrir les vues sur le paysage.
5. Conserver et révéler des bâtiments remarquables.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.1.2 Aménagement des espaces publics de la ZAC

2.1.2.1 Le programme des équipements publics d'infrastructures

Un nouveau maillage viaire au service du quartier

Deux nouveaux axes structurants à l'échelle du quartier et à l'échelle du secteur répondent au manque de liaison nord-sud du secteur : le boulevard urbain sud (BUS – opération hors ZAC pilotée par la Métropole Aix Marseille Provence) et la voie U522. Le BUS présente un profil réduit par rapport au reste de son tracé sur la portion traversant la ZAC Vallon Régny afin de réduire la rupture physique et visuelle. Une attention particulière est portée aux traversées piétonnes du BUS au droit des carrefours, en section courante, et au niveau de la place principale. De même, afin de préserver les usages des risques de nuisances acoustiques du BUS, le projet prévoit une implantation des bâtiments en peigne qui préserve les cœurs d'îlots et les habitations ainsi qu'un traitement architectural spécifique de ceux-ci.

À l'ouest du BUS, le tracé actuel de la traverse Régny est modifié et le carrefour avec le BUS organisé afin de constituer un véritable parc au cœur du quartier. Les îlots sont accessibles depuis cette voirie.

D'autres voiries sont connectées directement sur le BUS mais en sens unique. Elles permettent de répondre à l'objectif de rendre le BUS très accessible aux habitants du quartier tout en limitant le trafic de transit. Les nouveaux axes structurants constituent une nouvelle ossature pour le quartier et organisent la desserte en influant sur la composition urbaine (alignement, volumétries, séquences paysagères) tout en reliant les parcs entre eux.

Le projet réduit au minimum le stationnement véhicule public sur voirie pour limiter la place de la voiture dans l'espace public. Le stationnement véhicule privé est géré à l'échelle des îlots et des parcelles (en surface et en souterrain), selon des principes de foisonnement et de mutualisation avec les activités et équipements, lorsque cela est possible.

Le projet a pour vocation de protéger et de mettre en valeur le patrimoine marseillais existant : la bastide des Trembles, la bastide de la Maurelle, l'hôpital Salvator et le mur de clôture du parc Salvator.

Au pied des calanques, la ZAC s'articule autour de la colonne vertébrale nord-sud formée par le BUS. Les bâtiments y sont logiquement adressés afin de recréer une façade urbaine. Les logements en peigne gradinés sont perpendiculaires à la pente et aux espaces publics majeurs pour ouvrir des vues sur le paysage et les futurs espaces publics.

La trame bâtie dessine un ensemble de rues nouvelles, places et traverses piétonnes. Elle ménage en son sein un vaste espace ouvert à l'emplacement du talweg existant, le futur parc Vallon Régny.

Trame viaire et hiérarchie des voies

La ZAC a vocation à s'inscrire dans la trame viaire hiérarchisée de la façon suivante :

- Axe structurant existant de Liaison Nord-Sud (Boulevard Urbain Sud),
- Axes structurants existants inter-quartiers Est-Ouest (boulevards Sainte-Marguerite et Paul Claudel),
- Axe structurant projeté offrant une nouvelle liaison inter-quartiers Nord-Sud (U522),
- Ensemble de rues riveraines projetées pour assurer la desserte interne du quartier. Avec un seul axe majeur est-ouest, traversant,
- Nouvel itinéraire de desserte de la ligne de bus 16S grâce à la U522 et aux rues riveraines projetées.

Des espaces publics au service des mobilités alternatives

Le plan guide comprend un ensemble de chemins de traverses dédiés aux circulations piétonnes et aux cycles facilitant les déplacements et valorisant l'accessibilité aux différents équipements (équipements scolaires, crèche, équipements sportifs ou de santé) et espaces publics (parcs, places, calanques, etc.). La perméabilité de la trame piétonne est un facteur essentiel à la pratique de la marche associée à une grande qualité de l'environnement projeté (végétalisation, confort, sécurité, etc.). L'ensemble des espaces piétonniers : places, parcs, chemins de traverses offrent une boucle de déplacement à l'écart des rues passantes et ce jusqu'aux calanques.

En dehors du Boulevard Urbain Sud, les axes structurants à 50km/h sont limités aux abords des lieux de vie. Ceux-ci seront équipés d'aménagements cyclables en dehors des circulations automobiles et piétonnes. Au cœur du quartier, les rues riveraines de faible gabarit, limitées à 30km/h, permettront à tous les usagers de cohabiter sereinement.

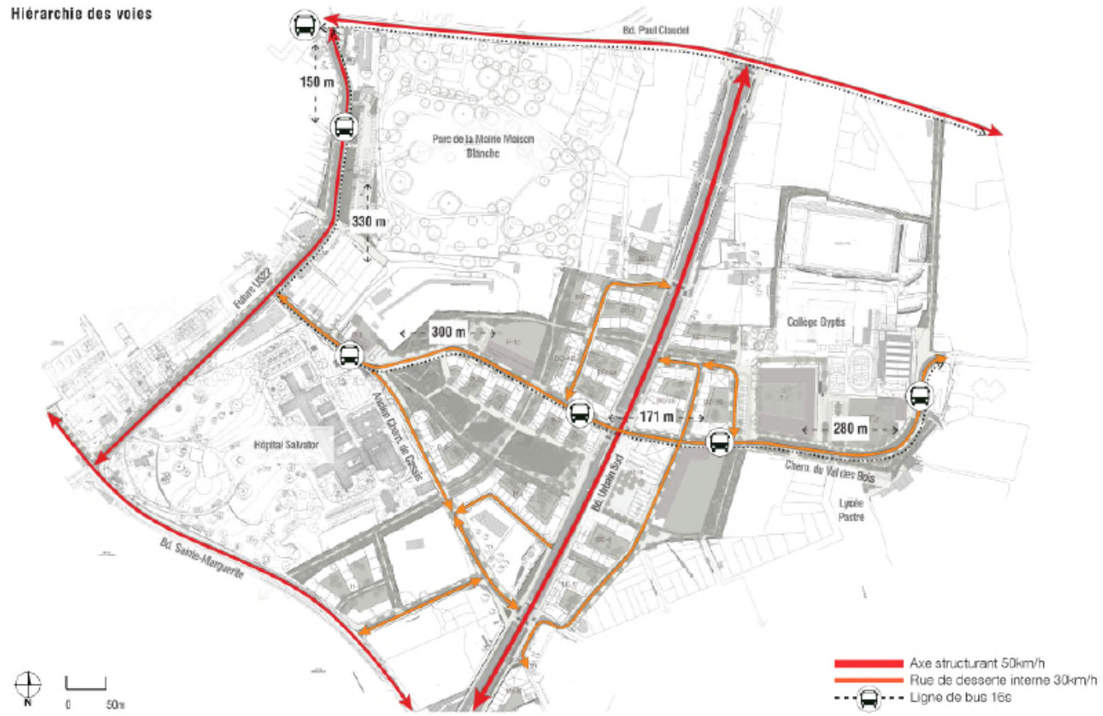


Figure 2 - Hiérarchie des voies

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 3 - Trame piétonne et cyclable

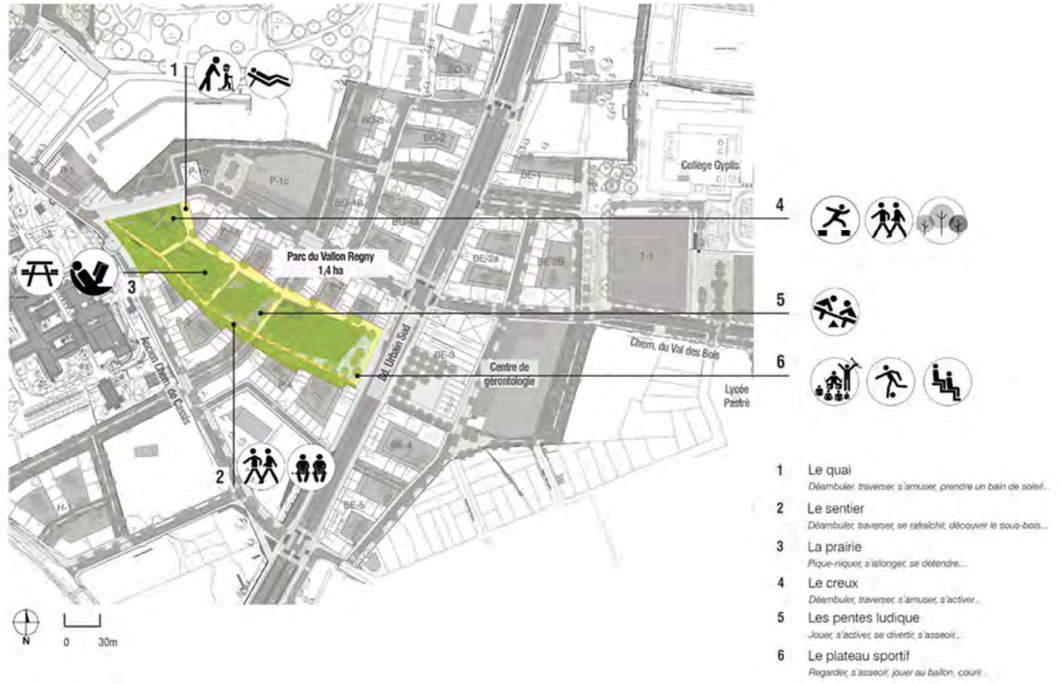


Figure 4 - Le Parc urbain

2.1.2.2 Description des voiries et espaces publics projetés

Plusieurs types d'espaces publics seront aménagés au sein de la ZAC :

Les espaces exceptionnels :

- La place majeure

La place majeure se situe en partie Est du quartier, adressée sur le Boulevard Urbain Sud et en surplomb du parc. Ce vaste espace ouvert, d'environ 2000m2, a l'envergure d'une place majeure fédératrice à l'échelle du quartier et au-delà. Les enjeux, auquel l'aménagement devra répondre, sont les suivants :

- offrir des espaces de terrasse et d'assises pour permettre de se restaurer en extérieur en lien avec la programmation des RDC ;
- créer un espace de rencontre et de convivialité adossé au Boulevard Urbain Sud mais visible depuis celui-ci et ménageant des vues sur Notre-Dame-de-la-Garde;
- permettre la continuité piétonne d'Est en Ouest et notamment avec le parc ;
- permettre l'organisation d'évènements ponctuels.

- Le parc urbain

Le parc du Vallon Régny d'une superficie d'environ 1,4 ha s'étend d'Est en Ouest au cœur de la ZAC. Ce vaste espace de respiration dans le tissu urbain à vocation à :

- créer un espace majeur planté à la fonction écologique (biodiversité, continuité écologiques entre les parcs) et bioclimatique (îlot de fraîcheur),
- assurer une fonction sociale et récréative : espace de rencontre, jeux d'enfants, équipements ludiques et sportifs,
- faciliter les continuités piétons/cycles internes au quartier,
- permettre la rétention des eaux pluviales.

Les espaces reprofilés

- L'ancien chemin de Cassis

Sur la partie Ouest de l'Ancien chemin de Cassis, (depuis la future voie U522 jusqu'au raccordement à la Traverse Régny), une voie à double sens est aménagée. Les trottoirs en rives Sud sont larges afin de permettre l'aménagement de poches plantées d'arbres et de plantations de massifs.

Sur la partie Est de l'Ancien chemin de Cassis, une voie à sens unique est aménagée dans le sens Ouest-Est. Sur l'ensemble de l'ancien chemin de Cassis, la vitesse sera limitée à 30km/h. Les vélos circulent en cohabitation sur la chaussée. Les trottoirs sont bordés de poches de plantations arborées. Un large plateau traversant aura vocation

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

à favoriser et sécuriser les flux piétons À l'Est de ce plateau, la voie s'élargie pour permettre à nouveau une circulation à double sens.

Traverses et espaces publics secondaires

Le projet comprend un ensemble de chemins de traverses dédiés aux circulations piétonnes et aux cycles afin d'inciter et de faciliter les déplacements à travers le quartier, de favoriser et valoriser l'accessibilité aux différents équipements (groupes scolaires, équipements sportifs ou de santé) et espaces publics (parcs, places, calanques, etc.).

L'ensemble des espaces piétonniers (places, parcs, chemins de traverses) crée une boucle de déplacement à l'écart des rues passantes et ce jusqu'aux calanques.

En dehors du Boulevard Urbain Sud, les axes structurants à 50km/h sont limités aux abords des lieux de vie. Ceux-ci seront équipés d'aménagements cyclables en dehors des circulations automobiles et piétonnes. Au cœur du quartier, les rues riveraines, de faible gabarit et limitées à 30km/h, permettrons à tous les usagers de cohabiter sereinement.

D'autres espaces élargis composent la trame d'espaces publics du quartier :

- La placette adjacente au centre de Gérontologie,
- Le dépose-minute et le parvis desservant le groupe scolaire.

Les voiries

La plupart des voiries situées dans le périmètre de ZAC est reprise et de nouvelles voies seront aménagées. Les voiries concernées par le projet sont :

o La rue de desserte : la voie U522

Seule la future U522 est comprise dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC au titre de rue de desserte. Cette voie nouvelle confortera la liaison Nord-Sud inter-quartiers. À ce titre, c'est une rue structurante qui sera limitée à 50km/h. Le profil et l'aménagement prennent en considération la hiérarchie de cet axe afin d'offrir un partage de l'espace rue qui assurera confort, qualité et sécurité à chacun des usagers.

Un aménagement cyclable dédié sera aménagé (piste cyclable bidirectionnelle unilatérale).

Des zones de stationnement seront également mises en place (46 places de stationnement longitudinal).

o La rue riveraine

Les rues secondaires ont pour fonction l'accessibilité interne au quartier à l'usage des habitants et des visiteurs. À ce titre, elles sont nommées dans le projet « rues riveraines » car ce sont des espaces publics supports de la vie de quartier. Leur fonction sociale nécessite de penser le partage de l'espace rue en conséquence.

Les rues riveraines sont :

- Ancien Chemin de Cassis (Traverse Vallon Régny / avenue Grand Pré)
- Traverse Vallon Régny nouvelle (Ancien chemin de Cassis / BUS)
- Chemin du Val des Bois (BUS / Allée Val des Bois)
- Rue Hartmann
- Traverse Pélissier nouvelle
- Voie desserte îlots BE (Continuité Hartmann + Liaison BUS/Garnier)

Les parkings

Plusieurs parkings de surface sont projetés à proximité des grands équipements (mairie, groupes scolaires, équipements sportifs, etc.) et ce sans encombrement sur la rue. La création de la nouvelle voie Nord-Sud U522 en limite du parc de la Mairie Maison Blanche comprend le traitement des limites avec la rue et la requalification de la zone Sud-Ouest en parking réversible lors de manifestations.

2.1.3 Aménagement des îlots privés de la ZAC

Les îlots d'aménagement sont les suivants.

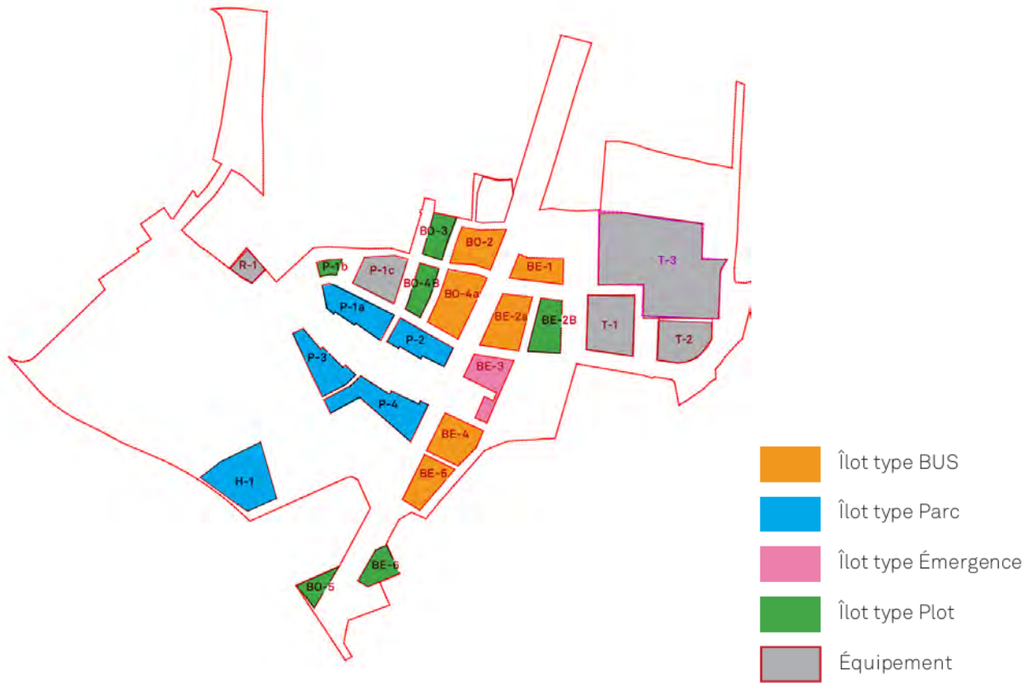


Figure 5 - Îlots d'aménagement

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le programme de la ZAC est le suivant :

SECTEUR	ILOT	SURFACE	PROGRAMME	SP	Nb lgt
PARC	P-1a	3553m²	logement	5310m² sp	77
	P-1b ilot supprimé	614m²	logement		
	P-1c	3297m²	Groupe scolaire	2400m² sp	
	P-2	2924m²	Logement	4810m² sp	70
	P-3	3360m²	logement	4310m² sp	62
	P-4	4606m²	logement	8090m² sp	117
	TOTAL	18354m²		24920m² sp	326
BUS-OUEST	BO-1	3109m²	logement	3500m² sp	51
	BO-2	3127m²	logement social	4710m² sp	68
			Activité	160m² sp	
	BO-3	1642m²	logement social	2570m² sp	37
	BO-4a	4468m²	logement	6010m² sp	87
			Activité	340m² sp	
	BO-4b	1898m²	logement social	2830m² sp	41
	BO-5 HMP	1282m²	logement social	1220m² sp	20
	TOTAL	15526m²		21340m² sp	304
BUS-EST	BE-1	2311m²	Médiathèque et Maison de quartier	1810m² sp	
	BE-2a	3660m²	logement	6110m² sp	89
			Activité	600m² sp	
	BE-2b	2867m²	logement social	3190m² sp	46
			Crèche	420m² sp	
			Maison du bel age	200m² sp	
	BE-3	3109m²	logement	3400m² sp	49
			Bureaux	660m² sp	
			Surface alimentaire	1800m² sp	
			Serres	1000m² sp	
	BE-4	3387m²	logement	4530m² sp	66
			Activité	510m² sp	
	BE-5	2697m²	logement	3240m² sp	47
			Activité	540m² sp	
	BE-6	2697m²	logement	2120m² sp	31
			Activité	250m² sp	
	TOTAL	20728m²		30380m² sp	327
TENNIS	T-1	7193m²	Groupe scolaire	4250m² sp	
	T-2	3794m²	Tennis	120m² sp	2
	TOTAL	10987m²		4370m² sp	2
Régny	R	1223m²	Maison de Quartier	1260m² sp	0
Hopital	H-1	9695m²	logement	5200m² sp	75
TOTAL		83824m²	Logement	71150m² sp	958
			Activité	5860m² sp	
			Equipements	10460m² sp	
			TOTAL	87470m² sp	958

Réalisé au sein de la ZAC précédemment					
BUS-EST	J	5750m²	Centre de gérontologie	8380m² sp	service public ou d'intérêt collectif
Hopital	H-2	7230m²	maison d'accueil spécialisée ARI	2254m² sp	service public ou d'intérêt collectif

Figure 6 - Programme des constructions

2.2 Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet

2.2.1 La population et la santé humaine

2.2.1.1 Contexte socio-économique

L'opération prend place dans le 9ème arrondissement de la commune de Marseille, dans le département des Bouches-du-Rhône.

La commune de Marseille appartient à la Métropole Aix-Marseille-Provence, établissement public de coopération intercommunale (EPCI) unique créé par disposition législative au 1er janvier 2016 en fusionnant les six intercommunalités préexistantes sur son territoire.

Évolution et structure de la population

Selon l'Insee, la population de Marseille s'élevait à 862 211 habitants en 2016, ce qui en fait la deuxième ville de France après Paris.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

La densité moyenne de population est élevée (3 583,3 habitants/km² en 2016), notamment en comparaison avec la Métropole (595 habitants/km² en 2016). La densité de population du 9ème arrondissement est plus faible (1178 habitants/km²) en raison de la grande surface d'espaces naturels.

Logement et habitat

Le parc de logements de Marseille représente 438 841 logements en 2016. Ce parc a progressé de 4,4% entre 2011 et 2016.

Dans le 9ème arrondissement, l'habitat collectif représente 81% du parc de logements. La proportion de logements occupés par leur propriétaire est largement supérieure (58,5%) à la moyenne de Marseille (44%).

Le parc immobilier est relativement ancien : 63,7% de logements construits avant 1970 à Marseille et 55,3% dans le 9ème arrondissement.

A proximité de l'aire d'étude, l'habitat est très bien représenté. Exceptée la bastide « La Maurelle » située au cœur de l'aire d'étude, construction ancienne datant du XVIIIème siècle, l'ensemble des constructions de ce secteur sont des bâtiments récents ou semi récents. Les habitations collectives sont également nombreuses autour de l'aire d'étude.

Population active et emploi

En 2016, le taux d'activité est plus faible à l'échelle communale et du 9ème arrondissement par rapport à la Métropole d'Aix-Marseille-Provence.

Le taux de chômage est élevé à Marseille : 18,3% en 2016. Le 9ème arrondissement présente un taux de chômage inférieur à la moyenne de Marseille : 12,6% en 2016.

Économie locale

L'emploi du territoire Sud-Est de Marseille présente certaines spécificités, avec en premier lieu la forte présence d'activités de services aux entreprises (conseils, expertises comptables, juridiques, etc.).

Les principales zones d'activité autour de l'aire d'étude sont : la zone de la Capelette, le pôle commercial de Pont de Vivaux- Auchan Saint Loup, et le pôle commercial de la Valmante.

Équipements

Le 9ème arrondissement possède une spécificité publique ou para-publique, avec une forte présence de services administratifs, des activités de santé (plusieurs hôpitaux publics et privés), comme des activités d'enseignement supérieur et de recherche (établissements universitaires et technopolitains de Luminy, pôle CNRS Joseph Aiguier…).

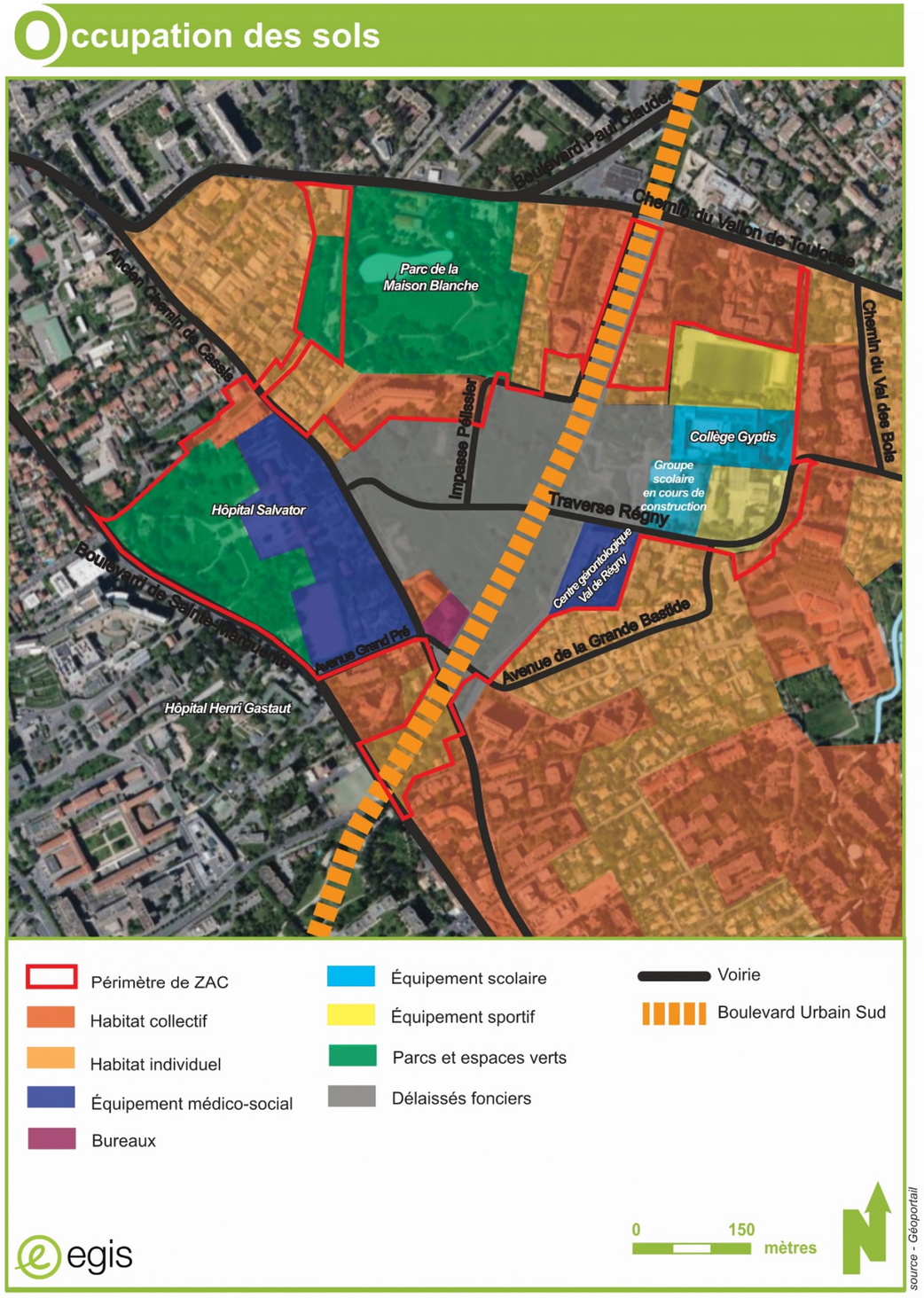
Plusieurs établissements scolaires et sportifs sont également présents à proximité.

2.2.1.2 Occupation des sols

Le site est actuellement occupé par :

- Des équipements médicaux et médico-sociaux : l'hôpital Salvator et le centre gérontologique du Val de Régny,
- Le collège Gyptis et les équipements sportifs associés,
- Des logements en habitat collectif et individuel,
- Les parcs de Maison Blanche et de l'hôpital Salvator,
- Des délaissés fonciers.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



2.2.1.3 Contexte foncier

Le périmètre de la ZAC s'étend sur une surface de 34ha.

Le périmètre de la ZAC de Vallon Régny recoupe les sections cadastrales K, L, A et D.

La Ville de Marseille est propriétaire de l'assiette foncière du collège, des îlots T1 et T2 et du parc Maison Blanche.

Le cœur de ZAC est maîtrisé par la SOLEAM. L'espace central, terrain d'assiette du Boulevard Urbain Sud, a été cédé par la SOLEAM à la Métropole Aix Marseille Provence (MAMP) en 2019.

Quelques reliquats fonciers le long de la Traverse Régny, à l'ouest du BUS, appartiennent à la MAMP et doivent être déclassés.

L'emprise de l'hôpital Salvator (plus de 8ha), foncier APHM, est intégrée dans la ZAC.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

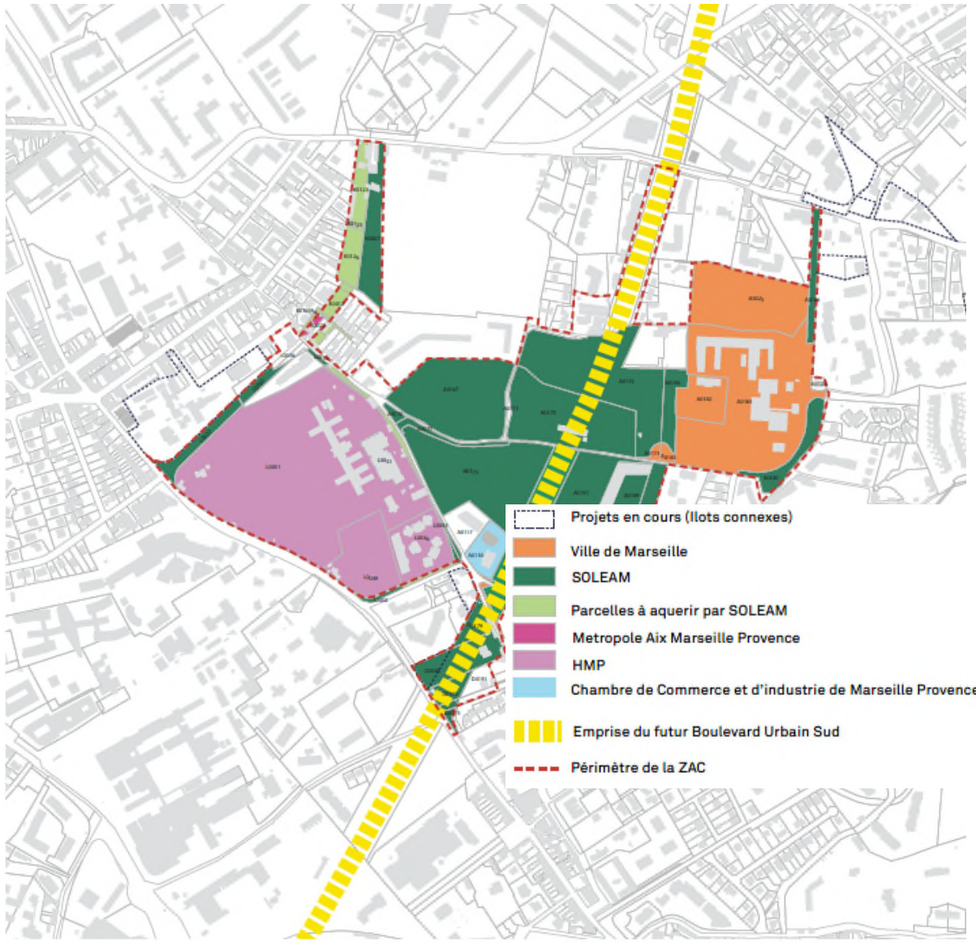


Figure 7 –Contexte foncier

2.2.1.4 Risques naturels et technologiques

2.2.1.4.1 Risque sismique

Le risque sismique est de niveau 2 (faible).

2.2.1.4.2 Risque d'inondation

Plusieurs documents abordent le risque d'inondation sur la zone d'étude :

- Le Plan local d'urbanisme intercommunal identifie une zone inondable au droit de l'axe d'écoulement du Val des Bois au Nord de la zone d'étude.

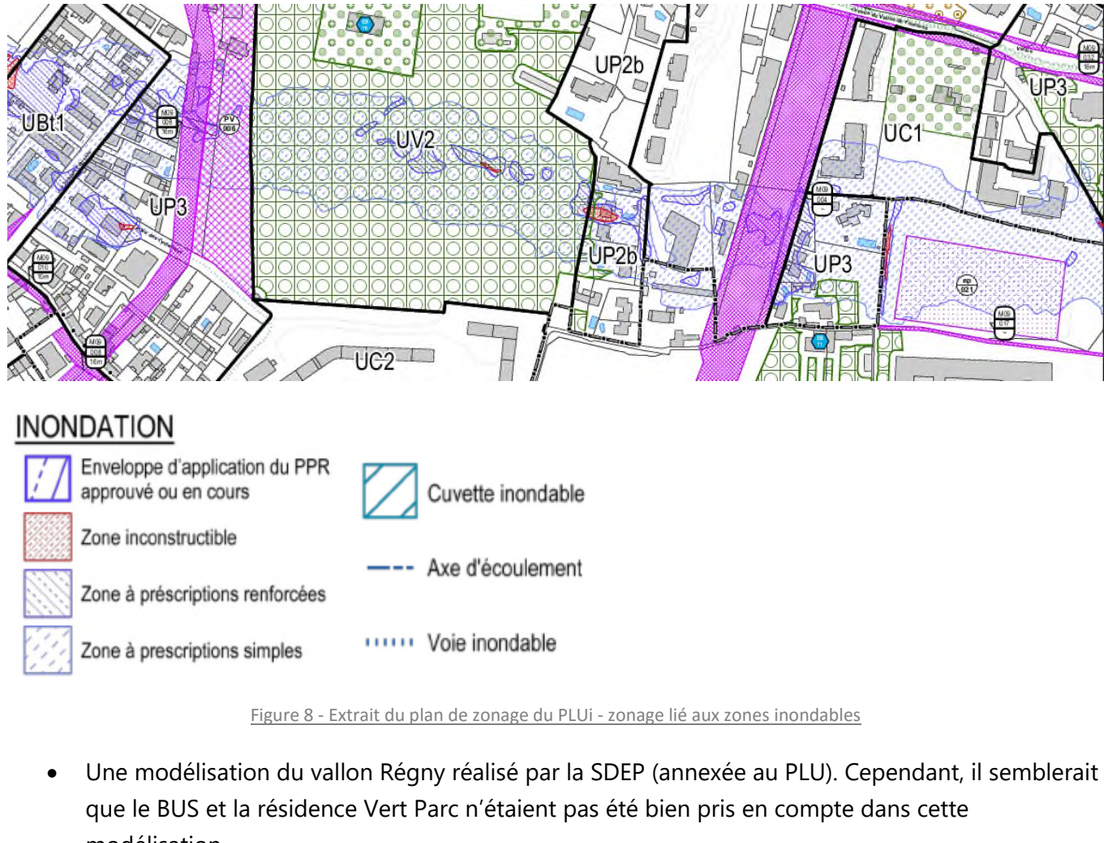


Figure 8 - Extrait du plan de zonage du PLUi - zonage lié aux zones inondables

- Une modélisation du vallon Régny réalisé par la SDEP (annexée au PLU). Cependant, il semblerait que le BUS et la résidence Vert Parc n'étaient pas été bien pris en compte dans cette modélisation,

- Une modélisation du vallon Régny réalisé dans le cadre du projet. Pour cette période de retour 100 ans :
  - Le BUS n'est pas totalement transparent et engendre une rétention d'eau le long du remblai.
  - Le bâti de la résidence Vert Parc fait obstacle aux écoulements qui ne peuvent être totalement évacués par les 3 ovoïdes passant sous la résidence.

  L'accumulation d'eau devant la résidence n'est pas évacuée immédiatement par les deux ovoïdes (T150) puisque ceux-ci se rejoignent en un unique collecteur rue des Cyclamens qui est lui-même saturé. Ne trouvant pas d'exutoire, l'eau peut alors envahir le rez-de-chaussée de la résidence Vert Parc.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

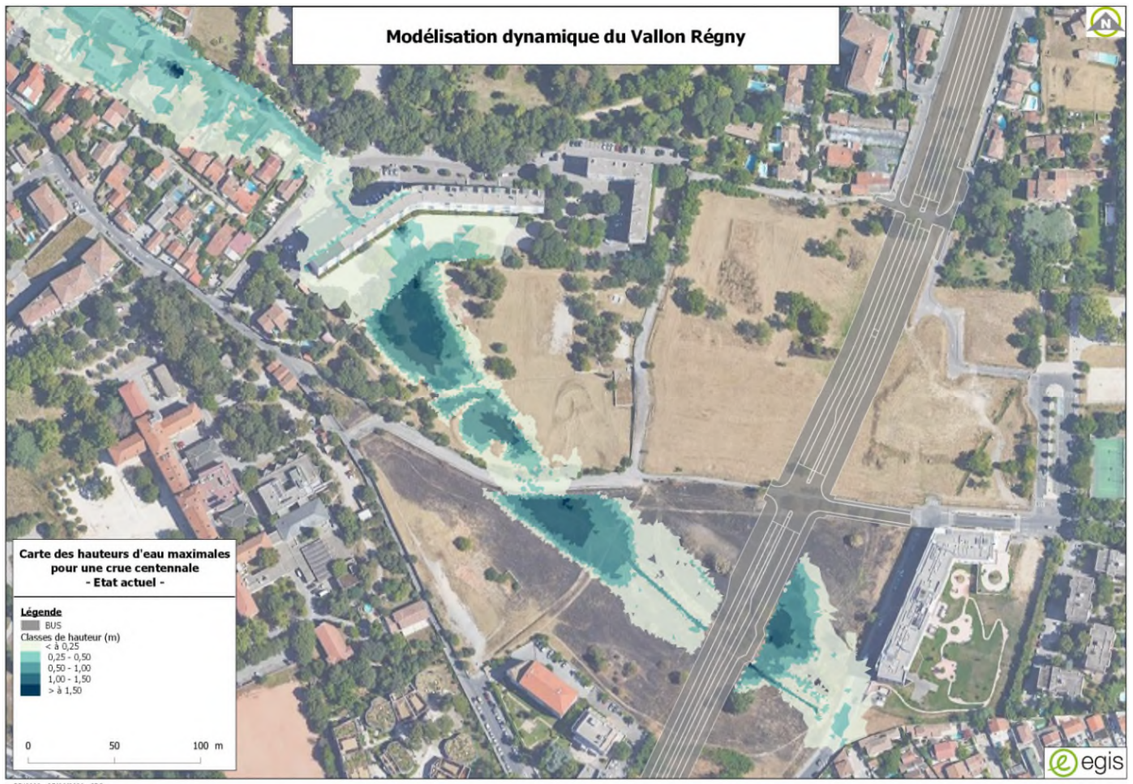


Figure 9 - Zones inondables pour une crue centennale - Etat actuel

En outre, les cartographies des territoires à Risque Important et du Plan de Prévention des Risques d'Inondation de l'Huveaune n'identifient pas l'aire d'étude comme inondable.

2.2.1.4.3 Risque mouvement de terrain

Mouvements de terrain

Aucun mouvement de terrain n'a été recensé au niveau de l'aire d'étude ou à proximité.

La commune de Marseille fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques de mouvements de terrains approuvé le 29/10/2002. L'aire d'étude est hors des zones réglementées par ce PPR.

Aléa retrait-gonflement d'argiles

L'aléa retrait-gonflement d'argiles est faible au niveau de l'aire d'étude.

La commune de Marseille fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques de tassements différentiels approuvé le 27/06/2012. L'aire d'étude est située en zone B3 « faiblement à moyenne exposée, enjeux peu vulnérables ».

2.2.1.4.4 Risque de feux de forêt

L'aire d'étude est en dehors des zones de prescription du Plan Local d'Urbanisme relatif au risque incendie.

2.2.1.4.5 Risque de transport de matières dangereuses

La commune de Marseille est concernée par le risque de transport de matières dangereuses par la route. Cependant, les axes de circulation proches de l'aire d'étude ne sont pas des voies soumises particulièrement à ce risque.

Aucune canalisation de transport de matières dangereuses ne traverse l'aire d'étude.

2.2.1.4.6 Risque industriel

Aucune installation industrielle n'est implantée à proximité de l'aire d'étude.

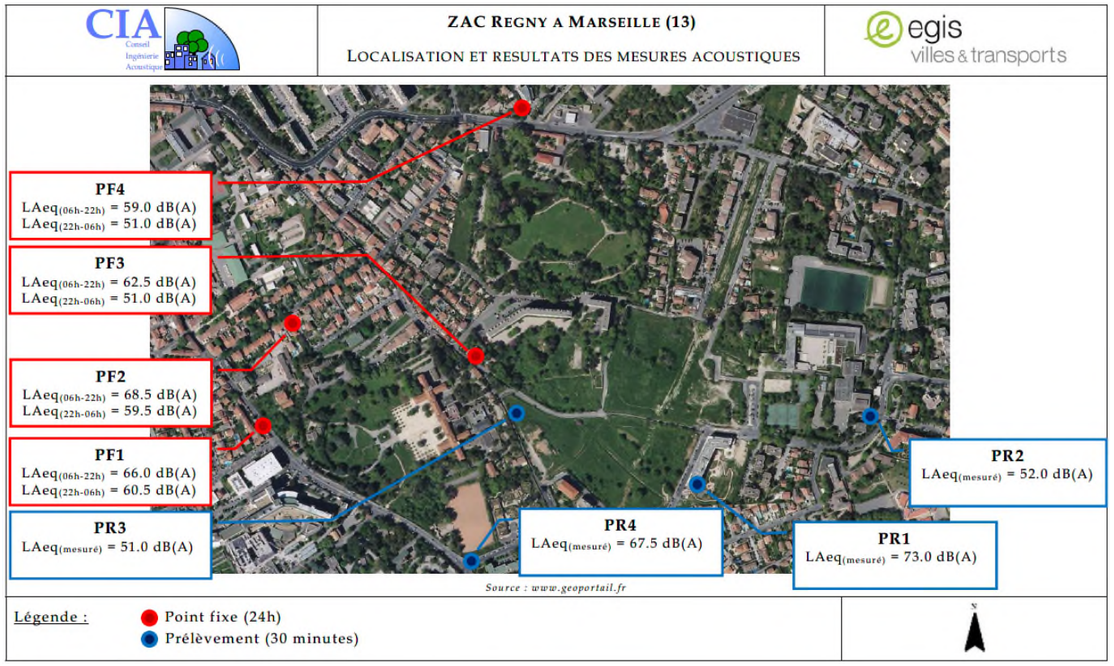
2.2.1.5 Ambiance acoustique

Dans le cadre du projet une campagne de mesures acoustiques a été réalisée. La carte suivante présente les résultats de mesure.

Les niveaux de bruit mesurés témoignent d'une ambiance sonore :

- Non modérée pour les points de mesure PF1, PR1 & PR4,
- Modérée de nuit pour le point de mesure PF2,
- Modérée pour les points de mesure PF3, PF4, PR2 & PR3.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Une modélisation de l'état initial a également été réalisée.

La carte de bruit ci-après présente les ambiances sonores préexistantes sur tous les bâtiments situés sur le périmètre du projet en période diurne et nocturne. Elles sont réparties de la façon suivante :

- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période diurne (isophones 45 à 75 dB(A)),
- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période nocturne (isophones 45 à 75 dB(A)).

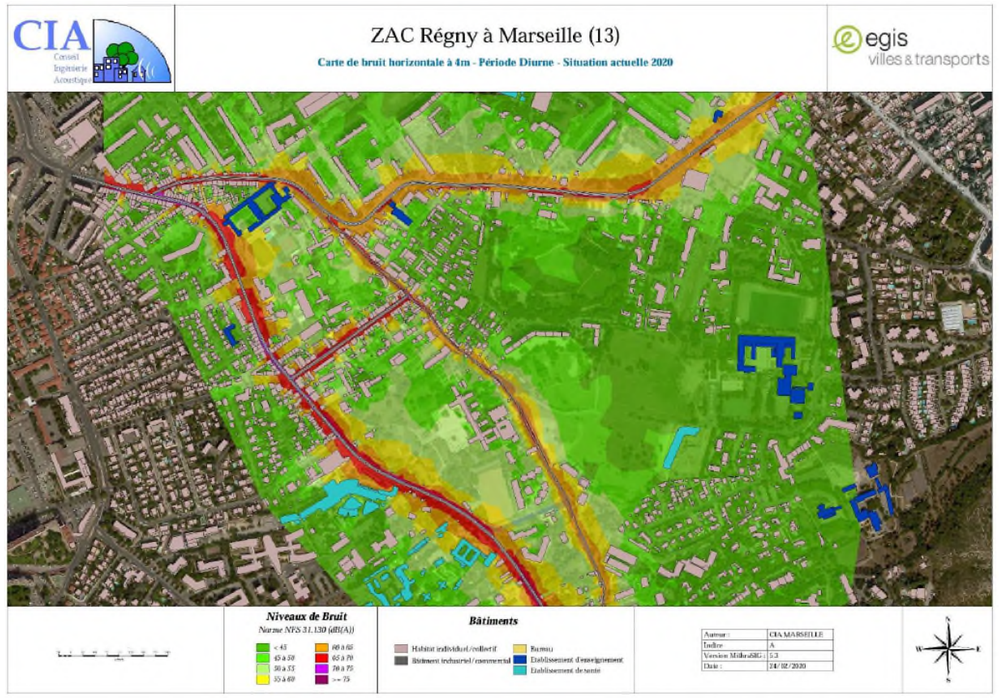


Figure 10 - Carte de bruit - Période diurne (CIA)

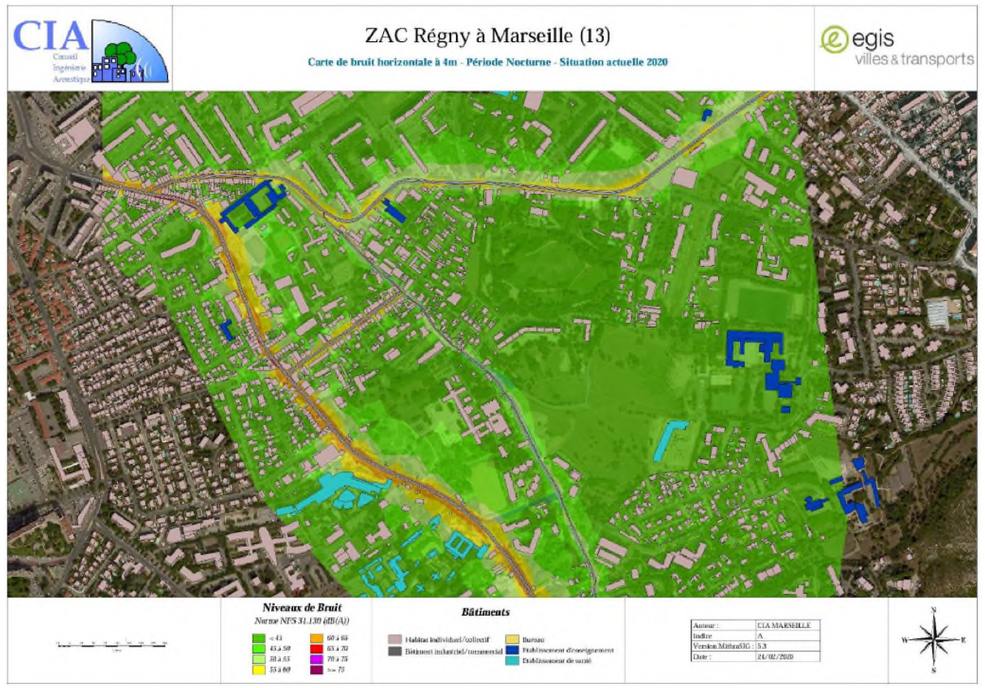


Figure 11 - Carte de bruit - Période nocturne (CIA)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.2.1.6 Pollution des sols

Aucun site Basol n'est présent au sein de l'aire d'étude ou à proximité.

Un site BASIAS est localisé dans l'aire d'étude : le numéro PAC1316101 (121 Chemin (ancien) de Cassis). Un second site est situé en limite de l'aire d'étude : le numéro 1301496 (37 bd Roux).

Une étude historique et de vulnérabilité a été réalisée en avril 2019 par ERG Environnement, ainsi qu'un diagnostic complémentaire en juin 2019.

Les investigations et analyses réalisées ne concluent à aucune pollution particulière des sols pour les composés recherchés (HCT, HAP, BTEX, PCB) à l'exception d'un seul sondage (fortes teneurs en HAP et notamment naphtalène) pour lequel l'exposition par inhalation peut être considérée comme négligeable du fait de la dilution atmosphérique.

Des teneurs significatives en plomb sur éluat sont été mises en évidence, ce qui peut générer des risques sanitaires en cas d'exposition par contact direct. Les teneurs en métaux lourds sur brut ont donc été vérifiées et ces analyses complémentaires ont conclu à l'absence de risque sanitaire sur cet aspect.

2.2.1.7 Qualité de l'air

Une étude air et santé de niveau III a été réalisée pour analyser l'impact de l'aménagement de la ZAC de Vallon Régny.

La qualité de l'air est fortement influencée par le contexte urbain et la proximité des axes routiers.

Le périmètre de la ZAC de Vallon Régny reste relativement éloigné des grands axes générateurs d'émissions mais subit toutefois la pollution de fond caractéristique des grands centres urbains.

Sur la base des éléments bibliographiques disponibles, la caractérisation de l'état actuel du périmètre retenu de la ZAC Vallon Régny, a permis de mettre en évidence :

- Un environnement caractérisé par des espaces faiblement habités ;
- Aucun établissement vulnérable dans la zone d'étude du projet ;

Aucune station de mesure permanente AtmoSud dans le périmètre d'étude, mais une station urbaine, la station Rabatau, située à 1,65 km au nord-ouest de celle-ci. Les teneurs moyennes annuelles en 2019 relevées par cette station, pour le dioxyde d'azote, les PM10, PM2,5, le benzène et le benzo(a)pyrène respectent les valeurs limites réglementaires.

2.2.1.8 Émissions lumineuses

Le contexte urbain du projet implique une forte pollution lumineuse. L'éclairage public de la ville de Marseille concerne en partie l'aire d'étude.

2.2.1.9 Déchets

La collecte et la gestion des déchets ménagers et assimilés sont assurées par Aix Marseille Provence Métropole sur son territoire. La métropole assure le transfert et le transport des déchets, les collectes sélectives, le tri et la valorisation des déchets recyclables, le traitement des déchets ultimes et la mise en place et la gestion des équipements de proximité : déchèteries, plates-formes spécialisées.

Un Plan de Prévention et de Gestion des Déchets issus de chantiers du Bâtiment et des Travaux Publics des Bouches-du-Rhône (PPG-BTP) pour la période 2014-2026 a été élaboré par le Conseil Général des Bouches-du-Rhône et approuvé en juin 2016.

2.2.2 La biodiversité

2.2.2.1 Territoires à enjeux environnementaux

L'aire d'étude n'est concernée par aucun territoire à enjeux environnementaux. Cependant, plusieurs périmètres de protection se situent à moins d'un kilomètre de l'aire d'étude : la ZNIEFF de type II « Massif des Calanques », le PNA Aigle de Bonelli, le Parc national des Calanques, le site Natura 2000 ZSC « Calanques et Iles marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet ». Ces espaces naturels ne présentent aucun lien fonctionnel avec le périmètre de la ZAC, celui-ci étant englobé dans le tissu urbain qui crée un obstacle aux déplacement des espèces spécialisées concernées par ces espaces.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

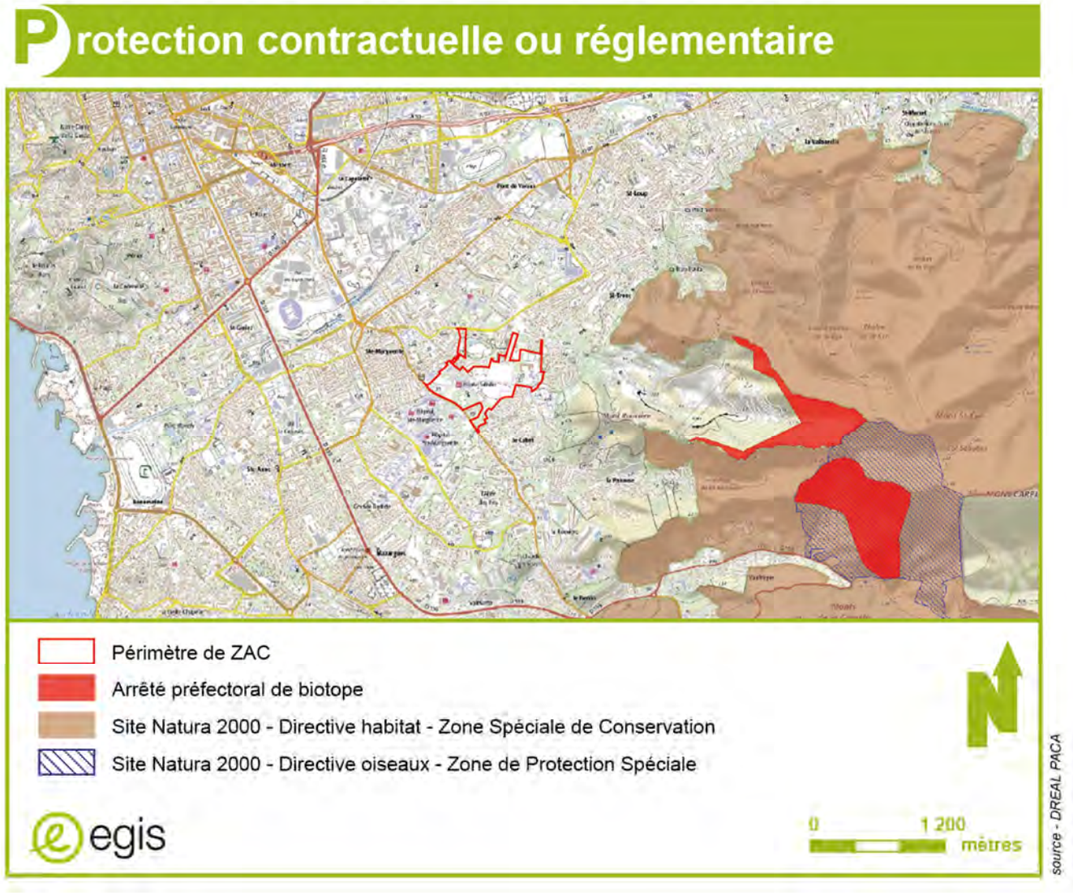


Figure 12 – Localisation des périmètres de protection contractuelle et réglementaire à proximité de l'aire d'étude

2.2.2.2 Habitats naturels, faune et flore

Une étude spécifique aux milieux naturels, à la flore et à la faune a été réalisée par les experts écologues d'Egis Environnement. L'analyse des habitats, de la faune et de la flore repose sur des prospections menées d'avril 2019 à mars 2020.

- **Enjeux floristiques**

Aucun enjeu floristique n'a été mis en évidence.

- **Enjeux faunistiques**

L'intérêt faunistique de la zone est relativement faible. Cependant, la présence d'espèces protégées avérées et potentielles (5 espèces de chiroptères, 13 oiseaux, 2 reptiles, 2 amphibiens et 2 mammifères terrestres) doit être considérée. Le tableau suivant récapitule les statuts des espèces protégées recensées :

Groupe concerné	Espèces	Statuts de protection[1]	Liste rouge[2] nationale	Liste rouge Paca	Enjeu local
Amphibiens	Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	PN2 / DH4 / BE2 / BE3	LC	LC	Faible
	Crapaud commun *Bufo bufo*	PN3 / BE3	LC	LC	Faible
Reptiles	Lézard des murailles *Podarcis muralis*	PN2 / DH4 / BE3	LC	LC	Faible
	Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	PN3 / BE3	LC	LC	Faible
Oiseaux	Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	PN3 / BE2	LC	VU	Modéré
	Choucas des tours *Corvus monedula*	PN3 / DO2	LC	LC	Faible
	Goéland leucophée *Larus michahellis*	PN3 / BE3	LC	LC	Faible
	Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	PN3 / BE2	NT	LC	Modéré
	Martinet noir *Apus apus*	PN3 / BE3	NT	LC	Modéré
	Mésange charbonnière *Parus major*	PN3 / BE2	LC	LC	Faible
	Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*	PN3 / BE2	LC	LC	Faible
	Moineau domestique *Passer domesticus*	PN3	LC	LC	Faible
	Pinson des arbres *Fringilla coelebs*	PN3 / BE3	LC	LC	Faible
	Rougegorge familier	PN3 / BE2 / BO2	LC	LC	Faible

[1] **Protection nationale** : **PN2** : Protection stricte : espèce + habitat ; **PN3** = Espèce et son habitat protégé ; **PN4** = Espèce protégée sans son habitat.
DO2 et DO3 : Espèce inscrite à l'annexe 2 ou 3 de la **Directive Oiseaux**
BO2 : espèce inscrite à l'annexe II de la **convention de Bonn** (1979).
BE2 et BE3 : espèce inscrite à l'annexe II et III de la **convention de Berne** (1979).

DH2 : Espèce inscrite à l'annexe 2 de la **Directive Habitats**, soit une espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces).
DH4 : Espèce inscrite à l'annexe 4 de la **Directive Habitats,** soit une espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen
[2] Liste rouge : LC – Préoccupation mineure / NT – Quasi menacée / VU - Vulnérable

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Groupe concerné	Espèces	Statuts de protection[1]	Liste rouge[2] nationale	Liste rouge Paca	Enjeu local
	Erithacus rubecula				
	Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros*	PN3 / BE2 / BO2	LC	LC	Faible
	Serin cini *Serinus serinus*	PN3 / BE2	VU	LC	Modéré
	Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes*	PN3 / BE2	LC	LC	Faible
Chiroptères	Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	PN2 / DH4 / BE2 / BO2	LC	-	Modéré
	Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	PN2 / DH4 / BO2 / BE2	NT	-	Modéré
	Pipistrelle de Khul *Pipistrellus kuhlii*	PN2 / DH4 / BO2 / BE2	LC	-	Faible
	Vespère de Savi *Hypsugo savii*	PN2 / DH4 / BO2 / BE2	LC	-	Faible
	Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	PN2 / DH2 / DH4 / BO2 / BE2	VU	-	Très fort
Mammifères terrestres	Écureuil roux *Sciurus vulgaris*	PN2 / BE3	LC	-	Faible
	Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	PN2 / BE3	LC	-	Faible

2.2.2.3 Continuité écologiques, trame verte et bleue

Le projet se situe à plus d'un kilomètre d'un réservoir de biodiversité.

Au niveau local, aucune continuité écologique n'est identifiée au sein du périmètre de ZAC.

2.2.3 Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat

2.2.3.1 Climatologie

Le climat est de type méditerranéen. Il est caractérisé par des précipitations qui peuvent être soudaines et violentes. Il peut avoir une influence indirecte sur les écoulements souterrains et les niveaux piézométriques, mais également sur le confort thermique des bâtiments.

2.2.3.2 Topographie, relief

La topographie du site est globalement orientée vers un point bas au Nord-Ouest. Le vallon Régny traverse le site d'Est en Ouest en drainant les écoulements superficiels.

La topographie générale du site est modifiée par l'aménagement du BUS qui s'insère du Nord au Sud.

2.2.3.3 Géologie, géotechnique

L'aire d'étude est située au droit de formations sédimentaires.

Les investigations géotechniques ont mis en évidence :

- des remblais hétérogènes et d'épaisseur variable,
- des formations de recouvrement constituées de limons, sables et argiles, plus ou moins graveleux à blocailleux, globalement peu compacts,
- de marnes plus ou moins argilo-sableuses et de sables plus ou moins gréseux globalement compacts à très compacts en profondeur.

La nature géologique et géotechnique du sol sera prise en compte pour réaliser les terrassements et les constructions. Il ne s'agit pas d'une contrainte forte pour le projet.

2.2.3.4 Eaux souterraines

L'aire d'étude est située au droit de la masse d'eau des Formations oligocènes de la région de Marseille. Il s'agit de petites unités hydrogéologiques compartimentées par les formations lithologiques. Ainsi, la perméabilité, la vulnérabilité et la piézométrie peuvent varier.

Localement, selon l'étude géotechnique réalisée sur l'aire d'étude la perméabilité du sol dépend des terrains rencontrés :

- Au niveau des terrains limoneux à cailloutis et blocs, la perméabilité est estimée entre 10^{-5} et 10^{-6} m/s.
- Au niveau des argiles marneuses, la perméabilité est très faible avec $4{,}5.10^{-7}$ m/s.

La zone est sensible aux phénomènes de remontée de nappe. Les niveaux d'eau mesurée lors des différentes campagnes de mesure sont compris entre 0,90 m de profondeur et 6,7m.

La ressource est principalement exploitée pour les activités industrielles et, dans une moindre mesure, pour l'alimentation en eau potable et le thermalisme (Camoins les Bains). Notons qu'à Marseille

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

l'alimentation en eau potable est assurée par le canal de Marseille et ne dépend pas des prélèvements d'eau souterraine.

En 2013 l'état chimique et l'état quantitatif étaient considérés comme bons par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée.

Les eaux souterraines sont un enjeu à préserver d'un point de vue qualitatif et quantitatif. Le niveau piézométrique pourra constituer une contrainte en cas de création d'ouvrages souterrains (parking, bassins…).

2.2.3.5 Eaux superficielles

2.2.3.5.1 Hydrologie

L'aire d'étude est située dans le bassin versant de l'Huveaune. Le cours d'eau est situé à environ 1,2 km au Nord-Ouest de l'aire d'étude.

L'aire d'étude est traversée par le Vallon Régny, qui ne semble pas être considéré comme un cours d'eau et non indiqué comme tel sur la carte IGN. Sur la cartographie recensant les cours d'eau des Bouches-du-Rhône (par la DDTM 13), le Vallon Régny n'est pas identifié comme un cours d'eau.

Le Vallon Régny ne fait pas l'objet d'un suivi de la qualité des eaux ou de ses débits. Il s'écoule via un ouvrage souterrain et via un talweg superficiel. Il sert de collecteur des eaux pluviales.

Localement, les investigations ont identifié des niveaux piézométriques variables entre 1,7 et 6,7 m de profondeur, fortement influencés par les précipitations.

2.2.3.5.2 Fonctionnement hydraulique de l'aire d'étude

Précisons que la zone d'étude est majoritairement non aménagée (espace vert). Certains secteurs ont néanmoins déjà fait l'objet d'une urbanisation. Dans ces secteurs une gestion des eaux pluviales a déjà été mise en place (représentés en orange sur la figure ci-contre).

Aucun cours d'eau permanent ne traverse l'aire d'étude. Le terrain présente une pente globale de 2 à 4%.

Actuellement la zone d'étude est divisée en quatre grands impluviums. Sur le schéma ci-contre, les limites d'impluviums sont en trait pointillé bleu, les écoulements de bassins versants amont actuels en bleu.

Figure 13 - Vallon Régny et réseaux pluviaux profonds

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

La zone d'étude est traversée par deux réseaux pluviaux principaux de grande profondeur (<4 m) :

- Au Nord de la zone d'étude : Un réseau pluvial s'écoule d'Est en Ouest au Nord du collège Gyptis. Il est situé en fond de vallon du Val des Bois. Ce réseau traverse le BUS et traverse l'emprise Est de le ZAC (au droit de la future U522 Nord). Il s'agit d'une canalisation Ø1200. A noter que le PLUi identifie une zone inondable au droit de ce talweg.
- Plus au Sud, un second réseau pluvial est présent. Il est connecté en amont au réseau pluvial enterré de l'impasse de la pinède et en aval au réseau pluvial enterré (T130) passant sous la résidence Vert Parc et se prolongeant dans l'allée des Cyclamens. Cette conduite constitue l'axe d'écoulement principal du Vallon Régny. Le PLUi n'identifie pas de zone inondable au droit de ce talweg.

Ces deux réseaux principaux se rejoignent, en aval de la zone d'étude, dans un cadre PR 150/170 en direction de l'Huveaune.

Concernant le vallon Régny, un axe d'écoulement en surface est également présent (au droit de la canalisation enterrée). Ce vallon se matérialise par un fossé d'environ 1 m de profondeur. Il est alimenté, en amont de la zone d'étude, par :

- un collecteur Ø1200 connecté au caniveau rejoignant l'avenue de la Grande Bastide ;
- saturation du réseau profond (débordement et/ou incapacité de collecte).

Les écoulements de surface et les écoulements souterrains sont représentés sur l'illustration suivante.

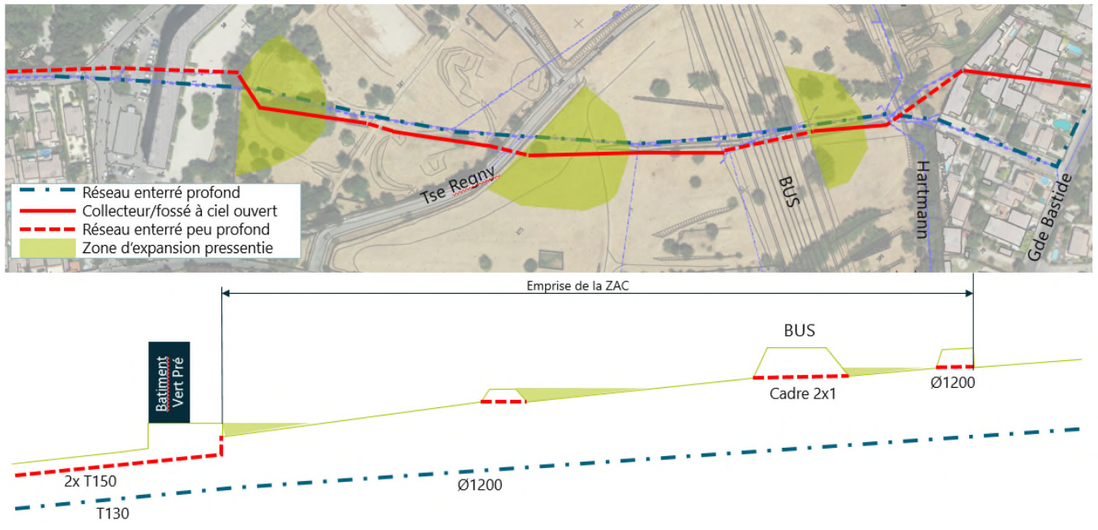


Figure 14 - Fonctionnement du vallon Régny

Le périmètre d'étude est en grande partie constitué d'une zone naturelle. Les eaux pluviales y ruissellent gravitairement vers le vallon Régny. Les eaux peuvent également s'infiltrer.

Le BUS, la Traverse Régny ainsi que la résidence Vert Parc peuvent constituer des obstacles à l'écoulement engendrant une rétention d'eau temporaire amont en cas de forte précipitation (représenté en vert sur l'illustration précédente). Une dépression au droit de la résidence située en aval du talweg principal est le lieu d'un stockage d'eau en période de fortes pluies. Les caves de la résidence s'en trouvent parfois inondées. La zone d'expansion existante en amont de la résidence Vert Parc se vidange par deux ovoïdes T150 qui passent sous la résidence et rejoignent l'unique ovoïde T150 de l'allée des Cyclamens.

Globalement les modélisations ont mis en évidence que ces 2 réseaux profonds présentent une capacité d'écoulement décennale. Au-delà, des ruissellements de surface peuvent se produire.

Certaines parcelles, déjà aménagées, bénéficient d'ouvrages de gestion des eaux pluviales.

2.2.3.6 Documents de planification de la ressource en eau

Plusieurs documents de planification traitent de la protection de la ressource en eau :

- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée ;
- les contrats de milieux : contrat de rivière de l'Huveaune, contrat de baie de la Métropole marseillaise, contrat d'agglomération ;
- la loi littoral.

2.2.4 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage

2.2.4.1 Urbanisme et planification urbaine

2.2.4.1.1 Documents stratégiques pour le développement territorial

Directive Territoriale d'Aménagement (DTA)

Approuvée par décret le 10 mai 2007, la Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône s'appuie sur 3 grands objectifs dont l'objectif d'un fonctionnement efficace, plus équitable et durable en impliquant un système ambitieux de transports collectifs.

La ZAC Vallon Régny s'inscrit en cohérence avec les orientations de la DTA : renouvellement urbain, gestion économe et équilibrée de l'espace, préservation et valorisation du cadre de vie…

Schéma de Cohérence Territorial (SCOT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale définit les grandes orientations d'aménagement d'un territoire en matière de déplacements, d'environnement, de développement économique et d'habitat.

La ZAC Vallon Régny est en cohérence avec les orientations du SCOT.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.2.4.1.2 Plan Local d'Urbanisme intercommunal

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du territoire Marseille Provence a été approuvé le 19 décembre 2019 par délibération du Conseil métropolitain. Il est exécutoire depuis le 28 janvier 2020. Il constitue le nouveau document d'urbanisme applicable sur le territoire.

Projet d'Aménagement et de Développement Durable

Le projet de la ZAC de Vallon Régny répond à l'objectif de limitation de la consommation foncière et du mitage, en s'insérant en grande partie sur un espace actuellement délaissé. Le projet s'inscrit dans le tissu urbain existant et prend en compte la préservation de la qualité de vie, du patrimoine et des paysages.

Ainsi, le projet de ZAC de Vallon Régny est compatible avec les orientations du PADD du PLUi de Marseille Provence.

Orientations d'aménagement et de Programmation

Le projet d'aménagement de la ZAC fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation Sectorielle : l'OAP n°MRS-21 « Vallon Régny ». Il est également concerné par l'OAP multi-sites – orientations relatives à la qualité d'aménagement et des formes urbaines

Zonages et règlement

Le projet s'inscrit dans plusieurs zones du PLUI. : zones AU, zones UC, UQ et UP.

Emplacements réservés

Des emplacements réservés sont présents au sein de l'aire d'étude. Ils concernent principalement la création de voirie, de parking et de bassin de rétention.

Espaces boisés classés

Plusieurs espaces boisés classés sont identifiés dans et à proximité de l'aire d'étude : aux abords de la Bastide La Maurelle, ainsi que le Parc de Maison Blanche et le parc de l'Hôpital Salvator.

Servitude d'utilité publique

L'aire d'étude n'est concernée par aucune servitude d'utilité publique.

Autres dispositions

Plusieurs éléments bâtis remarquables et espaces verts protégés sont présents dans l'aire d'étude.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Plan de zonage PLUi

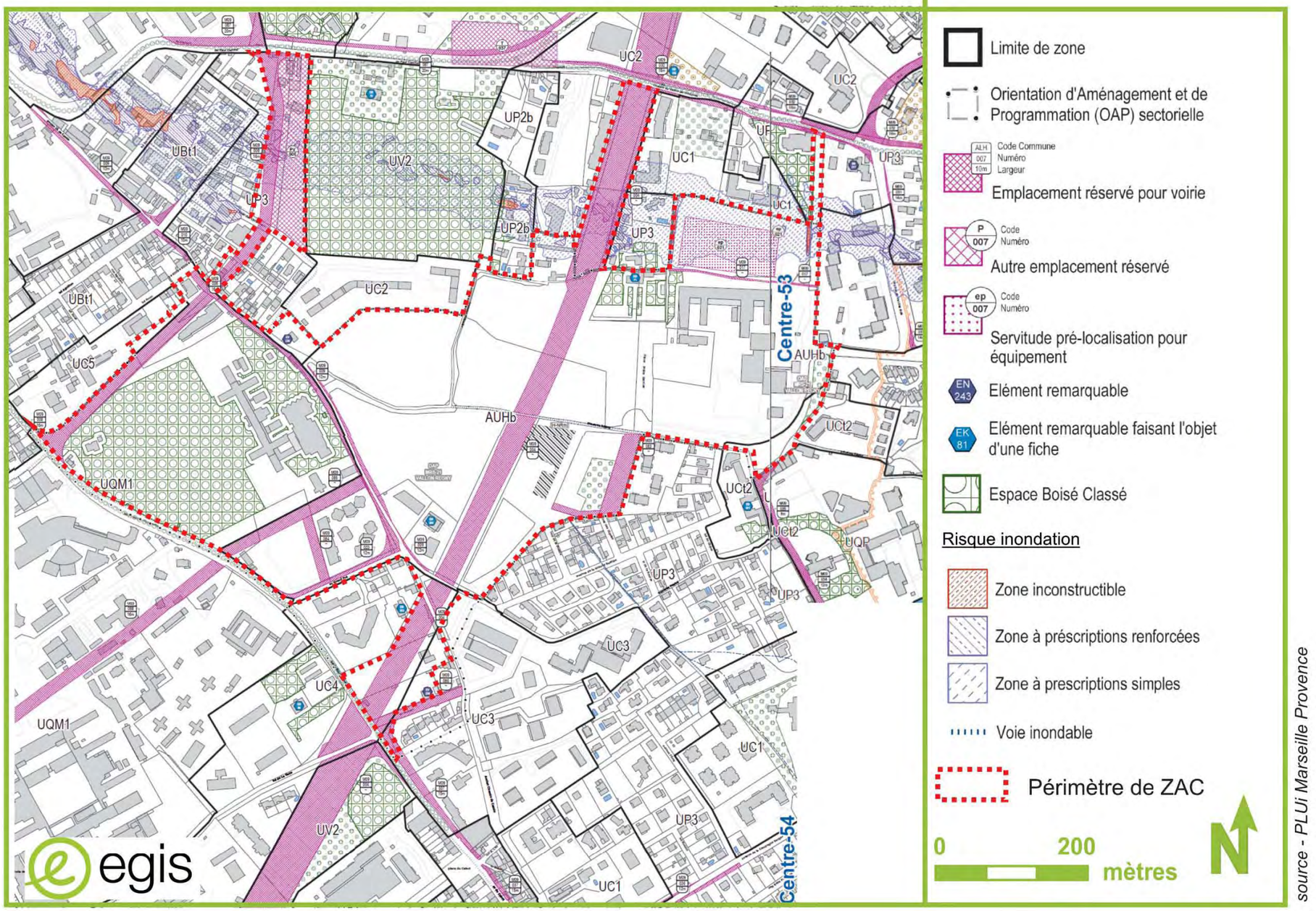


Figure 15 : Extrait du plan de zonage du PLUi

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.2.4.2 Modalités de déplacement

2.2.4.2.1 Plan de déplacement urbain

Le Plan de Déplacements Urbains de l'agglomération marseillaise est établi à l'échelle du territoire de l'ancienne Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole. Il a été approuvé par le conseil communautaire le 28 juin 2013 pour la période 2013 - 2023. Il a pour objectif de planifier et organiser le développement des déplacements de l'aire métropolitaine pour les prochaines années.

L'élaboration d'un nouveau Plan de Déplacements Urbains de la Métropole Aix-Marseille-Provence pour la période 2020 – 2030 est en cours. Ce projet de PDU a été arrêté par délibération du Conseil Métropolitain le 19 décembre 2019.

La Métropole se fixe des objectifs stratégiques ambitieux de changement des conditions de mobilité à l'horizon 2030. Ils tiennent compte d'une croissance démographique de 0,4 % par an, de l'évolution économique avec une croissance des flux logistiques de 1,3 % par an, avec des hypothèses en 2030 d'un parc de véhicules électriques (VUL compris) sur la Métropole de 10 % et d'un parc des PL à faible émission (GNV et électriques) de 25%.

2.2.4.2.2 Infrastructures routières

Selon la classification établie dans le PDU, le réseau de voirie est décomposé selon 3 niveaux (certains de ces axes sont hors périmètre d'étude) :

- Axes autoroutiers : inexistant sur le secteur d'étude
- Axes structurants : boulevard Schlœsing, le Boulevard Urbain Sud,
- Axes de circulation importante : boulevard Romain Rolland, boulevard de Sainte Marguerite / du Redon, boulevard Pugette.

Les autres voies sont considérées comme des axes secondaires : chemin du Vallon de Toulouse, ancien chemin de Cassis, Traverse Régny / chemin du Val des Bois…

La répartition modale issue de l'EMD 2009 sur Marseille Sud (8ème et 9ème arrondissements) est la suivante :

- Voiture particulière : 56%
- Transports en commun : 10%
- Modes doux (marche à pied, vélo…) : 34%

2.2.4.2.3 Organisation des transports collectifs

Le secteur de projet est desservi actuellement par deux « familles de lignes » du réseau RTM :

- Les lignes 24, 24B, et 24T (Métro Sainte Marguerite Dromel vers Luminy, le Redon ou Vaufrèges)
- Les lignes 16, 16S et 16T (Métro Sainte Marguerite Dromel vers Luminy, le Redon ou Vaufrèges)

Il n'y a pas de desserte sur l'ancien chemin de Cassis, ni de desserte transversale.

La desserte du secteur est bonne, celle de la ZAC l'est moins.

2.2.4.2.4 Modes doux

Le réseau cyclable est peu développé autour de l'aire d'étude. Toutefois, une piste cyclable sur trottoir est présente le long du boulevard Sainte-Marguerite, entre l'institut Paoli-Calmettes et la résidence « Les Trembles ».

Aucune station de vélo en libre-service « le Vélo » n'est présente à proximité de l'aire d'étude.

Les cheminements piétons ne sont pas toujours sécurisés dans l'aire d'étude : trottoirs étroits, voire inexistants (Traverse Régny…).

2.2.4.2.5 Offre en stationnement

Sur l'aire d'étude, aucun parc-relais n'est recensé. Le plus proche est le parc-relais Dromel Sainte-Marguerite.

Une offre de stationnement de surface est disponible au sein de l'aire d'étude : places de stationnement le long des voiries (rue Hartmann et avenue Grand Pré), parkings liés aux équipements (Parc Maison Blanche, collège Gyptis, un parking privé visiteur en souterrain du centre de gérontologie).

2.2.4.3 Principaux réseaux de transport et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement

Des réseaux secs et humides sont présents dans l'aire d'étude.

2.2.4.4 Patrimoine naturel et historique

L'aire d'étude s'inscrit dans le périmètre de la Zone de Présomption de Prescriptions archéologiques (ZPPA) n°23 « Vallon de Régny » définie par l'arrêté préfectoral n°13055-2013. Une opération de diagnostic archéologique a été prescrite par le Service Régional de l'Archéologie de la DRAC Provence-Alpes-Côte d'Azur et a été engagée (tranche 1 correspondant à l'îlot T1 réalisée en décembre 2020).

Deux éléments remarquables (bastides) identifiés dans le PLUi sont présents dans l'aire d'étude.

2.2.4.5 Paysage

L'aire d'étude présente les enjeux paysagers suivants :

- Trouées paysagères vers le massif de Saint Cyr et vers Notre Dame de la Garde qu'il convient de préserver et de mettre en valeur,
- Le parc de l'hôpital Salvator qu'il convient de préserver.

2.2.5 Synthèse de l'état initial du site et de son environnement

L'état initial de l'environnement est synthétisé dans le tableau ci-après, ainsi que les principales contraintes et enjeux identifiés et le niveau de sensibilité vis-à-vis du projet de la ZAC de Vallon Régny.

L'analyse de l'état initial du site a permis de mettre en évidence les principaux enjeux à l'échelle de l'aire d'étude et de définir le niveau de sensibilité vis-à-vis de la réalisation du projet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Thème		État initial du site : enjeux environnementaux	Niveau de sensibilité
Contexte socioéconomique	Démographie	La population de Marseille s'élevait à 862 211 habitants en 2016, ce qui en fait la deuxième ville de France.	Sensibilité forte, avec une densité importante de population et de forts besoins en logements.
	Parc de logement	Le Schéma de Cohérence Territorial de la Communauté urbaine de Marseille Provence Métropole prévoit une augmentation de la population de 80 000 habitants, accompagnée d'une évolution identique du nombre de logements et d'emplois sur une période de 20 ans. Ce quartier d'extension urbaine présente une vocation d'habitat assez fortement marquée avec des équipements publics également très nombreux : équipements scolaires, médicaux et médico-sociaux, sportifs ainsi que de loisirs (deux parcs).	
	Tissu économique	Très peu d'activités sont présentes au sein de l'aire d'étude. Les principales zones d'activités se situent à plus d'un kilomètre du projet.	
Occupation des sols		L'occupation des sols est marquée par la présence de bâtis et équipements, et de délaissés fonciers.	Sensibilité faible, le projet s'insère dans un secteur de délaissés fonciers en attente d'aménagement.
Contexte foncier		La maîtrise foncière du projet n'est pas assurée au niveau des emprises nécessaires à l'aménagement du tronçon nord de la voie nouvelle U522, entre le boulevard Paul Claudel et l'ancien Chemin de Cassis, ainsi qu'au niveau des parcelles de l'îlot de logements BO1 (foncier privé).	Sensibilité moyenne. Des acquisitions foncières sont nécessaires, afin d'assurer la maîtrise foncière des terrains (démarche spécifique d'acquisition par voie amiable ou par voie d'expropriation).
Risques naturels et technologiques	Risque d'inondation	L'aire d'étude est concernée par la présence : - d'une zone inondable réglementée au PLUi au Nord du périmètre de ZAC ; - d'une zone d'expansion des eaux est présente au droit du vallon Régny. Cette zone de débordement n'est pas identifiée dans les documents réglementaires.	Sensibilité moyenne.
	Risque sismique	Le risque sismique est faible.	Sensibilité faible, le risque sismique est faible.
	Risque de feux de forêts	Le périmètre de ZAC se situe en dehors de toute zone réglementée relative au risque feux de forêt (PPRif et zonage du PLU).	Sensibilité faible.
	Risques de retrait-gonflement d'argiles	L'aléa retrait-gonflement d'argiles est faible au niveau de l'aire d'étude. La commune de Marseille fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques de tassements différentiels approuvé le 27/06/2012. L'aire d'étude est située en zone B3 « faiblement à moyenne exposée, enjeux peu vulnérables	Sensibilité faible.
	Risques de mouvements de terrain	Aucun mouvement de terrain n'est recensé à proximité de l'aire d'étude.	Sensibilité faible.
	Risques technologiques	La commune de Marseille est concernée par le risque de transport de matières dangereuses par la route. Cependant, les axes de circulation proche de l'aire d'étude ne sont pas des voies soumises particulièrement à ce risque. Aucune canalisation de transport de matières dangereuses ne traverse l'aire d'étude. Aucune installation industrielle n'est implantée à proximité de l'aire d'étude.	Sensibilité faible.
Ambiance acoustique		Ambiance sonore préexistante de type modéré au niveau de l'ancien Chemin de Cassis et du Boulevard Paul Claudel, et non modéré au niveau du Boulevard Sainte-Marguerite et du Boulevard Aguillon.	Sensibilité moyenne.
Pollution des eaux et des sols		Deux anciens sites industriels sont présents sur ou à proximité immédiate de l'aire d'étude.	Sensibilité moyenne, avec la présence potentielle d'une pollution des sols.
Qualité de l'air		La qualité de l'air est influencée par le contexte urbain et la proximité des axes routiers, générateurs d'émissions polluantes.	Sensibilité moyenne.
Émissions lumineuses		Le contexte urbain du projet implique une forte pollution lumineuse. L'éclairage public de la ville de Marseille concerne en partie l'aire d'étude.	Sensibilité faible, avec une pollution lumineuse déjà présente en contexte urbain.
Déchets		La collecte des déchets et leur traitement est gérée par la Métropole marseillaise.	Sensibilité moyenne, le projet sera générateur de déchets

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Thème		État initial du site : enjeux environnementaux	Niveau de sensibilité
Biodiversité	Territoires à enjeux environnementaux	L'aire d'étude n'est concernée par aucun territoire à enjeux environnementaux. Cependant, plusieurs périmètres de protection se situent à moins d'un kilomètre de l'aire d'étude : la ZNIEFF de type II « Massif des Calanques », le PNA Aigle de Bonelli, le Parc national des Calanques, le site Natura 2000 ZSC « Calanques et Iles marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet ».	Sensibilité faible à moyenne
	Continuités écologiques	Le projet se situe hors des réservoirs de biodiversité identifié dans le SRCE Paca. Aucune continuité écologique n'est identifiée au sein du périmètre de ZAC.	
	Habitats - Faune – Flore	Aucun habitat d'intérêt communautaire prioritaire n'a été observé, ni aucune espèce végétale protégée. Présence d'espèces animales protégées au niveau national mais néanmoins communes et anthropophiles. Présence d'espèces exotiques envahissantes.	
Terres, sols, eau, air et climat	Climatologie	Le climat est de type méditerranéen. Il est caractérisé par des précipitations qui peuvent être soudaines et violentes. Il peut avoir une influence indirecte sur les écoulements souterrains et les niveaux piézométriques, mais également sur le confort thermique des bâtiments.	Sensibilité faible.
	Topographie	La topographie générale du site est modifiée par l'aménagement du BUS qui s'insère du Nord au Sud. La topographie du site est globalement orientée vers un point bas au Nord-Ouest. Le vallon Régny traverse le site d'Est en Ouest en drainant les écoulements superficiels.	Sensibilité moyenne, la topographie du site et les évolutions liées à l'insertion du BUS doivent être prises en compte dans le cadre du projet.
	Géologie - Géotechnique	L'aire d'étude est située au droit de formations sédimentaires. La nature des sols varie : des remblais hétérogènes et d'épaisseur variable, des formations de recouvrement constitués de limons, sables et argiles, plus ou moins graveleux à blocailleux, globalement peu compacts, et des marnes plus ou moins argilo-sableuses et de sables plus ou moins gréseux globalement compacts à très compacts en profondeur.	Sensibilité faible, la nature des sols sera prise en compte dans la conception du projet.
	Eaux souterraines	L'aire d'étude se situe au droit de la masse d'eau des Formations oligocènes de la région de Marseille. La perméabilité, la vulnérabilité et la piézométrie y sont variables. Localement, les investigations ont identifié des niveaux piézométriques variables entre 1,7 et 6,7 m de profondeur, fortement influencés par les précipitations.	Sensibilité moyenne, le niveau piézométrique et la préservation de la ressource sont des enjeux à prendre en compte dans le cadre du projet, notamment pour les ouvrages souterrains (parkings, bassins …).
	Eaux superficielles	L'aire d'étude est traversée par le Vallon Régny, qui canalise les eaux de ruissellement pluvial sur le site. Une partie des eaux pluviales de l'amont transitent également par le Vallon Régny. 2 collecteurs Ø1200 permettent le transit des évènements pluvieux décennaux et deux talwegs naturels sont identifiés. Aucun cours d'eau permanent ne traverse l'aire d'étude.	Sensibilité moyenne, les caractéristiques hydrauliques du site sont à prendre en compte.
	Dispositions réglementaires et documents relatifs à la protection de l'eau	L'aire d'étude s'inscrit dans le bassin versant de l'Huveaune. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée est un document de planification qui réglemente les aménagements dans ce bassin versant en vue de la préservation de la ressource en eau.	Sensibilité moyenne pour la préservation de la ressource en eau.
Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage	Urbanisme et planification urbaine	Le projet de la ZAC Régny s'inscrit en cohérence avec les dispositions de la DTA des Bouches-du-Rhône et du SCOT de Marseille Provence (renouvellement urbain, gestion économe et équilibrée de l'espace, préservation et valorisation du cadre de vie…). Le projet de ZAC Vallon Régny est également compatible avec le PADD du PLUi de Marseille. La ZAC Régny fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation Sectorielle (OAP n°MRS-21).	Sensibilité faible, le projet s'inscrit en cohérence avec les documents d'urbanisme et de planification.
	Modalités de déplacements	Le secteur n'est pas desservi directement par des axes routiers structurants. Le site est accessible en transport en commun (bus). L'aire d'étude est directement concernée par le projet de BUS. Le tracé du BUS traverse l'aire d'étude du Nord au Sud, entre le chemin du Vallon de Toulouse et le boulevard Sainte-Marguerite.	Sensibilité faible, le périmètre de la ZAC Régny bénéficie d'une desserte efficace par l'aménagement du BUS.
	Principaux réseaux de transports et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement	Un ensemble de réseaux secs et humides est répertorié au sein de l'aire d'étude. Le projet nécessitera le dévoiement des réseaux existants.	Sensibilité faible, l'ensemble des réseaux est présent sur le site.
	Patrimoine naturel et historique	L'aire d'étude s'inscrit par le périmètre de zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA) n°23 « Vallon de Régny » définie par l'arrêté préfectoral n°13055-2013. Deux éléments remarquables (bastides) identifiés dans le PLUi sont présents dans l'aire d'étude.	Sensibilité forte, le projet est concerné par des enjeux paysagers et engendre une modification du paysage au niveau local.
	Paysage	L'aire d'étude présente les enjeux paysagers suivants : les trouées paysagères vers le massif de Saint Cyr et vers Notre Dame de la Garde qu'il convient de préserver et de mettre en valeur, et le parc de l'hôpital Salvator qu'il convient de préserver.	

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.3 Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement (scénario de référence) et évolution en cas de mise en œuvre du projet et en l'absence de mise en œuvre du projet

L'objet de ce chapitre porte sur l'analyse de l'état actuel du site et de son environnement avec réalisation du projet (« scénario projet ») et sans réalisation du projet (« scénario de référence »). En effet, l'état actuel établi en 2020 est susceptible d'évoluer à l'échelle de réalisation du projet (et lors de l'exploitation du projet) ; cette évolution étant fonction de différentes dynamiques et facteurs selon les thèmes.

Le scénario de référence correspond à laisser l'emprise de la ZAC telle qu'elle est aujourd'hui sans aménagement.

Le scénario projet est le scénario de référence auquel s'ajoute la ZAC Régny.

L'analyse est ici synthétique, présentée sous la forme de tableaux.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.3.1 La population et la santé humaine

	Évolution de l'état initial sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état initial avec projet d'aménagement (scénario projet)
Contexte socio-économique	Le SCOT de la Communauté urbaine de Marseille Provence Métropole prévoit une augmentation de la population de 80 000 habitants, accompagnée d'une évolution identique du nombre de logements et d'emplois sur une période de 20 ans. Cette zone non urbanisée en plein cœur de Marseille, même sans aménagement de type ZAC, est amenée à être aménagée et entrainer une évolution du contexte socio-économique du secteur.	Le scénario projet consiste à créer un nouveau quartier à vocation d'habitat avec environ 1000 nouveaux logements dont 25% de logements sociaux. Il permettra le développement commercial de proximité par la mise en place de commerces et services en pied d'immeubles pour les habitants de la ZAC et ceux à proximité, en particulier au niveau de la place du Vallon Régny (cœur du quartier). Ainsi, il est attendu une évolution du contexte socio-économique du secteur dans le cas du scénario de référence.
Occupation des sols et foncier	La zone d'étude est située en zone U ou AU du PLUi. Sans le projet de ZAC, le site est tout de même voué à être aménagé et à accueillir des logements. Dans le cadre du scénario de référence, il est donc attendu une évolution de l'occupation du sol et du foncier.	Le projet modifiera l'occupation du sol, les délaissés fonciers seront aménagés (logements, commerces, services, espaces verts, voiries). Tout comme le scénario de référence, il est donc attendu une évolution de l'occupation du sol et du foncier dans le cadre du scénario de référence. Néanmoins, un aménagement sous forme de ZAC permet de cadrer et d'orienter l'aménagement du secteur de manière qualitative par rapport à des constructions au coup par coup.
Risques naturels	L'évolution des risques naturels est complexe à évaluer, fonction des conditions climatiques. En cas d'urbanisation future du site, le risque inondation lié aux ruissellements (imperméabilisation) peut être augmenté. Des aménagements au coup par coup traitent les risques naturels par construction sans forcément avoir une vision globale et un traitement à l'échelle du quartier des risques d'inondation. Chaque construction prendra en compte la réglementation sismique en vigueur et respecte les normes de construction induites.	Le scénario projet permet de traiter ici dans sa globalité les risques naturels et vise à ne pas aggraver le risque inondation par la compensation de l'imperméabilisation. Le scénario projet prend en compte la réglementation sismique en vigueur et respecte les normes de construction induites. Des mesures de sécurité seront mises en place afin de limiter tout risque d'incendie dans les bâtiments et dans les espaces extérieurs (entretien régulier de la végétation). Avec le scénario projet, il n'est pas attendu d'évolution significative des risques naturels.
Risques technologiques et pollution des sols	Le règlement du PLUi ne permet l'implantation d'entreprises engendrant des risques technologiques. Aucune évolution n'est attendu dans le cadre du scénario de référence.	Tout comme le scénario de référence, aucune entreprise générant des risques technologiques n'est attendue au sein de la ZAC. Aucune évolution des risques technologiques n'est donc attendue.
	Le trafic supplémentaire est susceptible d'augmenter le risque de pollution accidentelle.	Le trafic supplémentaire généré par le projet induit un risque de pollution accidentelle associé à un déversement de produits dangereux pour l'environnement en cas d'accident. Néanmoins, au regard de la nature du projet, à vocation principale d'habitat, et de la faible vitesse de circulation sur les voiries internes de la ZAC, le risque sera réduit.
Ambiance acoustique	Compte tenu du contexte urbain, l'ambiance sonore est fortement influencée par le trafic routier. Dans le cadre du scénario de référence, la zone étant vouée à accueillir des logements, l'ambiance sonore pourra être modifiée notamment liée au trafic de desserte du quartier.	Tout comme le scénario de référence, le scénario projet augmentera le bruit de fond pour les riverains dans des gammes restants modestes, principalement lié au trafic des véhicules sur les voies internes. Au sein de la ZAC, l'utilisation des modes doux est favorisée. Ainsi, tout comme dans le scénario de référence, il peut être attendu une légère évolution de l'ambiance acoustique du secteur.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

	Évolution de l'état initial sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état initial avec projet d'aménagement (scénario projet)
Qualité de l'air	La zone d'étude subit la pollution de fond caractéristique des grands centres urbains. La qualité de l'air est influencée par le contexte urbain et le trafic routier. L'urbanisation future du site entrainera du trafic supplémentaire négligeable au regard du trafic de l'agglomération et ne devrait pas dégrader significativement la qualité de l'air.	Tout comme pour le scénario de référence, le scénario projet va entraîner localement une augmentation du trafic source d'émissions atmosphériques. Néanmoins, les déplacements motorisés contribuant à la dégradation de la qualité de l'air seront limités par : - l'accessibilité aux transports en commun, - la présence de larges trottoirs et de cheminements exclusivement piétons, - la création de voies cyclables et de parkings vélos, - la présence de services et de commerces de proximité au cœur de la ZAC. Ainsi, tout comme le scénario de référence, une légère évolution de la qualité de l'air peut être attendue localement mais restera négligeable.
Émissions lumineuses	Dans le cadre du scénario de référence, la zone étant vouée néanmoins à accueillir des logements, l'ambiance lumineuse pourra être modifiée. Compte tenu de la localisation en milieu urbain, cette évolution de l'ambiance lumineuse sera limitée.	Tout comme le scénario de référence, le scénario projet modifiera l'ambiance lumineuse de la zone par la mise en place d'un éclairage public. Néanmoins, cette évolution de l'ambiance lumineuse sera limitée.
Déchets	Dans le cadre du scénario de référence, la zone étant vouée à accueillir des logements, une augmentation de la production de déchets ménagers est à prévoir.	Tout comme le scénario de référence, le scénario projet entraînera la production de déchets des logements et des commerces : déchets ménagers, emballages recyclables, déchets industriels banals. Le compostage individuel et collectif en pied d'immeuble sera encouragé. Tout comme le scénario de référence, Il est donc attendu, avec le scénario projet, une évolution de la thématique déchets.

2.3.2 La biodiversité

	Évolution de l'état actuel sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel avec projet d'aménagement (scénario projet)
Territoires à enjeux environnementaux	L'évolution de la biodiversité est un phénomène naturel qui demeure relativement lent et qui reste délicate à déterminer. La zone d'étude étant vouée à l'urbanisation, une destruction des habitats naturels est à prévoir. Dans le cas du scénario de référence, les constructions peuvent se faire au coup par coup sans forcément prévoir des aménagements d'espaces publics laissant une part importante aux espaces verts.	Tout comme le scénario de référence, le scénario projet augmentera l'artificialisation des terres. Toutefois, prévu sous forme d'aménagements d'ensemble, le scénario projet donne une large place aux espaces non artificialisés : parc, allées vertes… L'emprise au sol est limitée à 60 % pour la majorité des îlots privés, avec un minimum de 30% de la surface du terrain d'espaces plantés dont 2/3 de pleine terre. Il est donc attendu une évolution de la biodiversité dans le cadre du scénario de référence mais peut-être moins forte que dans le cas du scénario de référence.
Continuités écologiques		
Habitats, flore et faune		

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.3.3 Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat

	Évolution de l'état actuel sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel avec projet d'aménagement (scénario projet)
Climatologie	Le climat dit global fait l'objet de changements (hausse des températures, modification des cycles gel/dégel, enneigement, inondations, tempêtes de vents…) fonction de cycles naturels et des actions de l'homme (activités et trafics). La zone d'étude étant vouée à l'urbanisation, le micro-climat pourrait être modifié localement.	Tout comme dans le scénario de référence, le scénario projet modifiera localement le micro-climat par le changement d'occupation du sol. Toutefois, prévu sous forme d'aménagements d'ensemble, le scénario projet comprend la création d'espaces verts et des choix de revêtement à faible albédo limiteront l'effet d'îlot de chaleur urbain. Le respect de la réglementation thermique et l'usage des modes doux et des transports en commun limiteront la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre. Il peut être attendu une petite évolution du micro climat dans le cadre du scénario de référence mais peut-être moins forte que dans le cas du scénario de référence.
Topographie	Pas de changement à l'échelle humaine.	Le relief global ne sera pas modifié par le scénario projet. Le projet s'insère dans la topographie. Des déblais seront nécessaires pour la réalisation des bassins de rétention à ciel ouvert.
Géologie		Le scénario projet ne modifiera pas significativement la géologie locale de manière pérenne.
Eaux souterraines	L'évolution quantitative de la ressource en eau souterraine est fonction des conditions climatiques et des aménagements anthropiques. L'évolution qualitative est complexe mais notamment liée aux usages de surface. Il s'agit de paramètres dont l'évolution est délicate à déterminer. L'urbanisation du secteur peut entraîner un déficit d'infiltration des eaux, pouvant modifier l'alimentation de la nappe existante. Toutefois, la superficie du secteur est faible au regard de l'aire d'alimentation de la nappe.	Tout comme le scénario de référence, l'imperméabilisation liée au projet pourra entraîner un déficit d'infiltration des eaux, pouvant modifier l'alimentation de la nappe existante. Toutefois, la superficie du scénario projet est faible au regard de l'aire d'alimentation de la nappe.
Eaux superficielles	Dans le cadre du scénario de référence, la zone d'étude étant vouée à être urbanisée, des mesures devront être définies afin de réduire l'impact de l'imperméabilisation nouvelle sur les écoulements. L'urbanisation du secteur qui peut être attendue entraînera une augmentation des besoins pour l'alimentation en eau potable et donc à une exploitation plus importante du canal de Marseille.	Tout comme dans le cadre du scénario de référence, le scénario projet sera à l'origine d'une augmentation des ruissellements. Néanmoins, dans le cadre d'une opération d'ensemble comme le scénario projet, ces ruissellements seront maîtrisés à l'échelle de l'opération. Des bassins de rétention seront créés afin de compenser l'imperméabilisation du projet. De même, tout comme le scénario de référence, le scénario projet entraînera une augmentation des besoins pour l'alimentation en eau potable et donc à une exploitation plus importante du canal de Marseille.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.3.4 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage

	Évolution de l'état actuel sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel avec projet d'aménagement (scénario projet)
Urbanisme et planification urbaine	La zone d'étude se situe en zone U et AU du PLUi. Une grande partie du site est en zone AUHb « zone à urbaniser à vocation principale d'habitat ». Dans le cadre du scénario de référence, le site est tout de même voué à l'urbanisation. Si ces aménagements ne sont pas compatibles avec le PLUi, il sera attendu une évolution de la thématique Urbanisme et planification urbaine.	Le scénario projet sera en cohérence avec le PLUi du territoire Marseille Provence. Le scénario projet fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation Sectorielle : l'OAP n°MRS-21 « Vallon Régny ». Ainsi, il n'est pas attendu d'évolution de la thématique Urbanisme et planification urbaine.
Modalités de déplacements	Dans le cadre du scénario de référence, la zone d'étude étant vouée à accueillir des logements, la création de liaisons douces, de traversées piétonnes et de liens routiers est à prévoir.	Tout comme dans le cadre du scénario de référence, le scénario projet prévoit la création d'une desserte interne du quartier et d'une trame piétonne et cyclable. Au même titre que le BUS, la création de la voie nouvelle U522 constitue un nouvel axe structurant à l'échelle du quartier et du secteur, qui répond au manque de liaison nord-sud : la voie U522 confortera la liaison Nord-Sud inter-quartiers.
Principaux réseaux de transports et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement	Dans le cadre du scénario de référence, la zone d'étude étant vouée à l'urbanisation, une évolution des réseaux est à prévoir. Le scénario de référence induit également des consommations (eau potable, électricité) et des effluents supplémentaires.	Tout comme dans le cadre du scénario de référence, le scénario projet va conduire à la viabilisation des terrains par des réseaux courants (eau potable, eaux usées, électricité, éclairage public, gaz, télécommunications). Il inclut aussi la mise en place d'un réseau de gestion des eaux pluviales (canalisations, bassins de rétention). Le scénario projet induit également des consommations (eau potable, électricité) et des effluents supplémentaires.
Patrimoine naturel et historique	Aucune évolution significative de cette thématique n'est à prévoir dans le cadre du scénario de référence. En cas d'urbanisation, les potentialités archéologiques du site devront être prises en compte.	Tout comme dans le cadre du scénario de référence, aucune évolution significative n'est à prévoir dans le cadre du scénario projet.
Paysage	L'évolution du paysage est un phénomène complexe, fonction de facteurs naturels, humains et de leurs interrelations. La perception du paysage peut également varier selon la sensibilité des populations et l'époque. Elle sera a priori lente à l'échelle du grand paysage et plus dynamique à l'échelle locale, fonction des projets urbains de la zone d'étude et à proximité. Dans le cadre du scénario de référence, le secteur étant voué à une urbanisation, il est attendu une évolution du paysage.	Tout comme le scénario de référence, il est attendu une évolution du paysage dans le cadre du scénario projet. Néanmoins, le scénario projet étant un aménagement d'ensemble, une réflexion a été portée sur le paysage. Ainsi, le scénario projet préserve les cônes de vue sur le grand paysage. Le scénario projet s'appuie de plus sur une végétalisation des espaces et un traitement paysager : parc, allées vertes…

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.4 Description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

2.4.1 Description de la phase travaux

2.4.1.1 Déroulement du chantier et phasage des travaux

L'état d'avancement des études des différents secteurs du projet est différent. En effet, les études relatives à l'aménagement de la voie U522 et de l'Ancien chemin de Cassis sont au stade DCE, les études des autres espaces publics de la ZAC sont au stade Études préliminaires. Par conséquent, le phasage de réalisation des travaux est bien connu pour l'aménagement de la voie U522/ Ancien chemin de Cassis. Pour les autres secteurs d'aménagement, le phasage est moins détaillé.

L'aménagement de la ZAC sera réalisé zone par zone. La sectorisation de ces zones n'est pas définie à ce jour. L'aménagement des îlots privés se fera en fonction de la commercialisation des lots et de leurs procédures réglementaires et d'urbanisme, prévisionnellement d'Est en Ouest. À ce stade, deux îlots ont obtenu un Permis de Construire (BO5 et BE4).

2.4.1.2 Plan de circulation

La ZAC sera réalisée zone après zone, il n'y aura pas de plan de circulation global de la phase travaux. La définition de ces zones n'est à ce jour pas totalement arrêtée.

2.4.1.3 Management environnemental de chantier

Les dossiers de consultation des entreprises comporteront des exigences particulières en matière de protection de l'environnement durant la phase chantier.

Différents documents contractuels cadrent le management environnemental de chantier :

- La Notice de Respect de l'Environnement (NRE) ou Plan d'Assurance Environnement (PAE) présente les engagements du concessionnaire en termes d'objectifs et de moyens, et constitue la base d'un Plan de Respect de l'Environnement contractuel pour les Maîtres d'œuvres et les entreprises chargées des travaux.
- Le Schéma Organisationnel de Respect de l'Environnement rappelle les contraintes imposées par le projet ainsi que les moyens et méthodes que l'entreprise se propose de mettre en œuvre afin d'atteindre les objectifs de préservation fixés dans la notice environnementale. Il entre parmi les critères de sélection de l'entreprise.
- Le Plan de Respect de l'Environnement. À partir du SOPRE, l'entrepreneur titulaire du marché rédigera pendant la période de préparation des travaux le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) dont la mise au point se fait en concertation avec le maître d'œuvre. Ce dernier doit être évolutif tout au long du chantier et sera soumis à modifications en fonction des besoins et évènements. L'ordre de service donnant lieu au démarrage du chantier ne pourra être délivré qu'après validation de ce PRE par la maîtrise d'œuvre.
- La Charte pour un chantier respectueux de l'environnement et du voisinage constitue un engagement de la part des signataires à mettre en œuvre des techniques de développement durable dans l'aménagement et l'entretien des espaces paysagers. Cette charte est signée entre le Maître d'ouvrage et les entreprises de travaux.

2.4.2 Ressources naturelles, technologies et substances utilisées

2.4.2.1 Phase travaux

Ressources naturelles utilisées

La phase travaux entraîne la consommation :

- D'eau (nettoyage, arrosage du chantier, eau de boisson, fonctionnement des locaux sanitaires…) : le chantier sera approvisionné en eau par le réseau d'eau métropolitain.
- De matériaux de construction des espaces publics et des bâtiments.
- De végétaux pour la réalisation des plantations.
- D'énergies et carburants pour l'alimentation des engins et véhicules de transports. Cette énergie pourra être électrique (réseau électrique ou groupe électrogène) ou thermique (engins de chantier).

Le projet veille à limiter la consommation en matériaux d'origine naturelle :

- Par une réutilisation de matériaux sur le site
- Par la consommation de matériaux recyclés ou durables
- Par l'utilisation de ressources locales

Matériaux et substances utilisées

L'aménagement des espaces publics de la ZAC répond aux exigences actuelles environnementales et durables. Le choix des matériaux et des revêtements répond aux ambitions de qualité, de confort et d'identité propre à la ZAC, tout en étant adaptés aux contraintes de temporalités, aux reprises et à l'entretien futur.

Le principe d'utilisation d'espace perméables est généralisé au sein de la ZAC.

Le traitement des espaces est simple avec des matériaux éprouvés et une place prépondérante de la pierre naturelle pour souligner les éléments de l'aménagement et assurer leur pérennité.

Technologies utilisées

Les technologies mises en œuvre seront des techniques classiques de construction.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.4.2.2 Phase d'exploitation

En phase opérationnelle, divers matériaux et ressources naturelles sont susceptibles d'être utilisés (eau potable, papier, plastique, verre, bois, ...) pour l'exploitation et l'entretien des aménagements et espaces publics mais également pour les diverses activités au sein de la ZAC.

En phase d'exploitation, l'entretien des espaces publics et des espaces verts ne fera appel à aucune technique ou substance particulière. La lutte biologique intégrée et l'utilisation d'engrais organiques seront privilégiées pour l'entretien des espaces végétalisés.

2.4.3 Impacts positifs

L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny s'inscrit en cohérence avec les objectifs de développement urbain du quartier.

Dans une logique d'optimisation du foncier et de renouvellement urbain, le programme de la ZAC vient renforcer la mixité fonctionnelle et sociale, tout en bénéficiant du renforcement de l'offre en transports collectifs, par la mise en service du Boulevard Urbain Sud, et en participant au développement de l'accessibilité pour les modes actifs.

L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny induira une augmentation de l'attractivité du quartier.

Les principaux impacts positifs du projet sont indiqués ci-après :

- Développement de l'offre de logements et mixité fonctionnelle et sociale
- Développement économique du quartier
- Amélioration du maillage du quartier et de l'accessibilité aux équipements publics
- Recomposition des espaces publics
- Amélioration du cadre de vie et développement des modes doux

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.4.4 La population et la santé humaine

Thématique	Phase	Impact	Niveau d'impact	Type de mesure	Mesures	Impact résiduel
Le contexte socioéconomique	Phase travaux	Démolitions de logements Le chantier est générateur de nuisances et de perturbation de la circulation	Fort	Réduction	Mesures visant à réduire les nuisances (acoustique, qualité de l'air, circulation…) Information de la population riveraine	Modéré
		Effets positif sur les entreprises locales de travaux publics et indirectement sur les entreprises de restauration du secteur ou de fourniture de chantier.	Positif	/	/	Positif
	Phase d'exploitation	Le projet implique la suppression de certains logements existants principalement au droit de la future U522 Nord (deux maisons habitées).	Fort	Réduction	Une procédure d'acquisition des logements à démolir sera mise en œuvre. Elle pourra être réalisée à l'amiable ou par voie d'expropriation.	Faible
		Construction de bâtiments à vocation mixte (logement et activité) et d'équipements publics	Positif	/	/	Positif
Occupation des sols	Phase travaux	Restrictions d'accès Modification de l'occupation par les installations de chantier et les zones de travaux	Modéré	/	/	Modéré
	Phase d'exploitation	La zone va passer d'un espace majoritairement semi-naturel à une zone urbanisée.	Fort	Réduction	Aménagements paysagers	Modéré
Contexte foncier	/	Acquisitions foncières nécessaires au niveau de l'U522. Le reste de la zone est public.	Fort	Réduction	Une procédure d'acquisition des logements à démolir sera mise en œuvre. Elle pourra être réalisée à l'amiable ou par voie d'expropriation.	Faible
Risques naturels et technologiques	Phase travaux	Risque d'inondation Présence localement de zones potentiellement inondables induisant des risques pour le personnel de chantier, des risques de pollution ou d'embâcle.	Faible	Réduction	Préservation des capacité d'écoulement et surveillance des conditions météorologiques.	Négligeable
		Risque de mouvement de terrain Risques de tassements engendrés par les remblais et risques de déstabilisations de fouilles. Risques de feu de foret Le projet étant en zone urbaine, il est peu exposé aux incendies.	Négligeable	Réduction	Respect des prescriptions géotechniques pour la réalisation des travaux Gestion des eaux pluviales des zones de travaux Brûlage des déchets interdit.	Négligeable
		Risque de transport de matières dangereuses Risque industriel	Nul	/	/	Nul
	Phase d'exploitation	Risque sismique Risque faible pour les constructions des îlots privés.	Faible	Réduction	Respect des normes parasismiques dans les constructions.	Négligeable

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Thématique	Phase	Impact	Niveau d'impact	Type de mesure	Mesures	Impact résiduel
		Risque d'inondation Prise en compte des risques d'inondation par le maintien de l'ouvrage du vallon Régny et par l'aménagement de zones permettant le débordement des ouvrages. Des espaces publics et îlots privés seront en zone inondable.	Modéré	Réduction	Aménagement de zones permettant le débordement des ouvrages du vallon Régny dans le parc urbain en amont de la résidence Vert Parc. Prise en compte du risque d'inondation pour l'aménagement des espaces publics et des îlots privés.	Faible
		Risque de mouvement de terrain Mise en place de murs de soutènement Risque de feu de forêt Un incendie en provenance du massif des Calanques ou d'origine urbaine est possible.	Négligeable	Réduction	Mise en place de poteaux incendie. Voiries aménagées pour la circulation et l'accès aux véhicules de secours.	Négligeable
		Risque de transport de matières dangereuses Risque industriel	Nul	/	/	Nul
Ambiance acoustique	Phase travaux	Nuisances sonores sur les zones de chantier et le long des itinéraires empruntés par les véhicules de transport des matériaux.	Modéré	Réduction	Respect des jours et horaires légaux de travail. Optimisation des circulations et planning de livraisons Conformité du matériel utilisé par les entreprises avec les normes en vigueur.	Faible
	Phase d'exploitation	Respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments (logements construits en bordure d'infrastructures classées). Création d'une infrastructure (U522) : impact acoustique sur le bâti riverain.	Modéré	Réduction	Respect des objectifs d'isolement des bâtiments créés compris entre 30 dB et 37 dB selon leur proximité avec les infrastructures routières. Mise en œuvre de protections acoustiques (isolations de façade) pour le bâti impacté par la création de la U522.	Faible
Pollution des sols	Phase travaux	Découverte éventuelle d'installations non recensées pouvant générer une pollution, avec risque d'exposition des travailleurs à des substances polluantes, explosion ou dégagement gazeux ou liquide, pollution des eaux, …	Faible	Réduction	Précautions d'usages mises en œuvre (caractérisation, sécurisation…) en cas d'éventuelles découvertes suspectes. Vérification de la qualité des sols extraits avant réutilisation ou élimination.	Faible
	Phase d'exploitation	Absence de risque lié à l'état des sols pour l'aménagement projeté et les usages prévus dans la ZAC (schéma conceptuel de l'étude de pollution des sols).	Faible	/	/	Faible

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Thématique	Phase	Impact	Niveau d'impact	Type de mesure	Mesures	Impact résiduel
Qualité de l'air	Phase travaux	Augmentation des émissions de gaz d'échappement et de poussières dans l'atmosphère, liée à l'utilisation de matériels roulants et autres engins ou équipements de chantier. Risque lié à la démolition de bâtiments où présence d'amiante avérée.	Modéré	Réduction	Emploi d'engins et d'équipements conformes à la réglementation en vigueur relative aux émissions de gaz d'échappement. Arrosage régulier du sol et bâchage des camions pour limiter l'envol de poussières. Nettoyage de la chaussée en sortie de chantier. Limitation des vitesses aux abords du chantier. Mesures préventives lors des phases de démolition, pour garantir l'innocuité des matériaux manipulés pour les travailleurs sur le chantier et les riverains du chantier (confinement, filière de traitement des déchets dangereux, …) Mise en place d'un plan de désamiantage le cas échéant	Faible
	Phase d'exploitation	Augmentation des émissions en polluants en lien avec les évolutions du trafic attendues	Modéré	/	/	Modéré
Émissions lumineuses	Phase travaux	Travaux réalisés en journée	Négligeable	/	/	Négligeable
	Phase d'exploitation	Éclairage des espaces publics de la ZAC Vallon Régny et éclairage des bâtiments construits au sein des îlots.	Modéré	Réduction	Adaptation de l'éclairage prévu pour les espaces publics de la ZAC aux usages et à la biodiversité (multifonctionnalité des mâts, gradation de la lumière, détection de présence, éclairage programmé pour le Parc, couleurs chaudes privilégiées, …) Limitation et adaptation des éclairages nocturnes au niveau des îlots privés (prescriptions imposées dans les cahiers des charges des îlots).	Faible
Déchets	Phase travaux	Production de déchets de chantier : déchets de démolition, déchets spéciaux (câblages, huiles, etc.), déchets industriels banals (plastiques, métaux, bois, etc.), déchets de type ordures ménagères, déchets verts…	Modéré	Réduction	Traitement et évacuation via des filières adaptées, conformes à la réglementation en vigueur. Recours à la valorisation et tri des déchets sur le chantier.	Faible
	Phase d'exploitation	Production de des déchets ménagers et emballages recyclables en lien avec la création de logements et les activités, commerces et services.	Modéré	Réduction	Mise en œuvre de dispositifs de tri et de ramassage. Choix privilégié d'une collecte en conteneurs d'apport volontaire (enterrés ou non). Collecte des déchets d'activités par des sociétés spécialisées agréées.	Modéré

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.4.5 La biodiversité

Thématiques	Phase	Impact	Niveau d'impact	Type de mesure	Mesures	Impact résiduel
Les inventaires et protections réglementaires		Aucun impact sur les ZNIEFF et les sites Natura 2000 identifiés sur le territoire marseillais.	Nul	/	/	Nul
Les continuités écologiques		Renforcement de la place de la nature en ville, en développant la biodiversité en milieu urbain. Le projet concoure à développer des liens fonctionnels entre les différents espaces végétalisés, facilite la circulation des espèces animales et crée des zones refuges pour la faune urbaine.	Positif	/	/	Positif
Les habitats, la faune et la flore		Destruction / altération de milieux naturels propices aux espèces animales et végétales, Destruction d'individus d'espèces animales et végétales, Dérangement d'espèces animales, Altération des fonctionnalités et ruptures de connectivités écologiques, Propagation d'espèces exotiques envahissantes.	Faible à modéré	Évitement	Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire (E1.1.b)	Négligeable
				Réduction	Suivi du chantier par un écologue (R2.1.k) Adaptation du calendrier de travaux (R.3.1.a) Délimitation et respect des emprises (E2.1.b) Abattage minutieux des arbres (R2.1k) Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (R2.1f) Réduire les risques de pollution en phase travaux (R2.1t) Limitation des éclairages nocturnes (R2.2c) Remise en état du site après travaux (R2.1t)	
				Accompagnement	Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune A3.a) : Création de micro-habitats à reptiles Pose de nichoirs pour l'avifaune Installation d'hôtels à insectes Mise en place de nichoirs artificiels favorables aux chiroptères Mise en place d'aménagements favorables aux mammifères	

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.4.6 Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat

Thématiques	Phase	Impact	Niveau d'impact	Type de mesure	Mesures	Impact résiduel
Topographie	Phase travaux	Terrassements (11 460 m^3 déblais/ 25 960 m^3 remblais) Stocks temporaires de matériaux	Modéré	Réduction	Terrassements réalisés avec ouvrage de soutènement périphérique pour assurer la stabilité locale et générale du site et de ses abords. Contrôle périphérique de suivi des évolutions altimétriques et déplacements des ouvrages mitoyens, et des abords de l'écran et de la fouille lors de la réalisation de soutènements périmétriques ou de talutages. Réutilisation des déblais en fonction de leurs caractéristiques Stockage provisoire des matériaux hors des axes d'écoulement superficiels et protégés des intempéries.	Faible
	Phase d'exploitation	Le projet respecte la topographie et la pente globale du site. Terrassements réalisés pour créer les modelés nécessaires au projet. Le parc est constitué d'une succession de bassins, suivant le plus possible la topographie naturelle du plus haut vers le plus bas	Faible	Réduction	Mise en place de murs de soutènements pour permettre aux aménagements de s'insérer dans la pente. Sécurisation des murs de soutènement pour le risque de chutes : mur bahut d'1m en parement de pierre naturelle calcaire surmonté d'une grille barreaudée d'1m20. Au niveau du parc, sécurisation à proximité des bassins avec murs en gabions (pierres calcaires).	Faible
Géologie	Phase travaux	Terrassements avec mouvements de terre sur des formations compactes nécessitant la mise en œuvre de matériel spécifique.	Faible	Réduction	Respect des recommandations de l'étude géotechnique. Utilisation de matériel spécifique (de type brise roche) si nécessaire au niveau des formations compactes.	Faible
	Phase d'exploitation	Sous réserve du respect des prescriptions des études géotechniques, le projet n'aura pas d'effet sur la géologie.	Nul	/	/	Nul
Eaux souterraines	Phase travaux	Effets quantitatifs Risques de venues d'eau souterraines lors des déblais, avec prélèvements temporaires d'eaux de fond de fouille nécessaires	Modéré	Réduction	Mise en œuvre d'un suivi piézométrique annuel, des essais de perméabilité ou de pompage et une étude hydrogéologique. En cas d'arrivée d'eau souterraine : mise en œuvre d'un écran de soutènement type paroi berlinoise ou micro-berlinoise, ancrée dans les marnes et grès compacts limitées, si débit limité. Si débit trop important, pose d'un ouvrage de soutènement étanche, de type pieux sécants ou paroi moulée par exemple, ancré dans les marnes et grès.	Faible

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Thématiques	Phase	Impact	Niveau d'impact	Type de mesure	Mesures	Impact résiduel
		Effets qualitatifs Risque de pollution des eaux souterraines	Modéré	Réduction	Mesures spécifiques mises en place : aire de chantier sur une zone imperméabilisée et hors zone inondable, opérations de ravitaillement et d'entretien d'urgence sur une cette aire étanche, mise en place d'un bac étanche ou géomembrane étanche lors du ravitaillement et entretien des engins, gestion et stockage des produits polluants (réservoirs étanches et évacuation par un professionnel agréé), aucun rejet direct vers les eaux (sans traitement préalable), gestion des déchets de chantier, mise à disposition de matériel permettant de faire face à un accident (ex : matériaux absorbants), stockage des déblais hors zone inondable en cas de réutilisation ou directement acheminés vers une filière de valorisation ou d'élimination, mise en place de sanitaires temporaires conformes…	Faible
	Phase d'exploitation	Effets quantitatifs Effet de barrage vis-à-vis des écoulements souterrains des niveaux en sous-sol des bâtiments des lots privés. Si ouvrages non étanches, risque de venues d'eau dans les niveaux de sous-sol. Risque d'arrivée d'eau dans les bassins de rétention pouvant déstabiliser les ouvrages et réduire leur capacité.	Modéré	Réduction	Conception des bassins en cohérence avec les résultats du suivi piézométrique. Au niveau des sous-sols des bâtiments, dimensionnement des murs périphériques enterrés en tenant compte de la poussée des terres et mise en œuvre d'un dispositif de drainage et d'évacuation des eaux d'infiltration à l'arrière des murs. Prise en compte de la présence d'eau dans la conception des bâtiments et mises en place de dispositions spécifiques (étude hydrogéologique).	Faible
		Effets qualitatifs Risque de pollution chronique en phase exploitation Risque de pollution accidentelle.	Faible	Réduction	Mise en place de dispositifs de traitement pour dépolluer les eaux des voiries routières (décanteurs particulaires) Au niveau des îlots : infiltration des eaux pluviales (toitures principalement) seront infiltrées au niveau de la parcelle ou rejetées vers le réseau public de la ZAC après rétention. Autoépuration dans les noues. Confinement au niveau des décanteurs (vannes) en cas d'accident.	Négligeable
Eaux superficielles	Phase travaux	Effets quantitatifs Impacts sur le Vallon Régny : mise en place d'un collecteur Ø 1400 en amont du BUS, un collecteur Ø 1200 au droit du BUS et un collecteur Ø 1600 en aval. Ruissellements superficiels pouvant entraîner des risques (qualité des eaux, venue d'eau, déstabilisation des terrains…)	Modéré	Réduction	Travaux sur le Vallon Régny en période d'étiage. Gestion des eaux pluviales en phase chantier : capter les écoulements en amont de la zone par la réalisation de fossés périphériques ou de merlons, adaptation du phasage de chantier.	Faible

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Thématiques	Phase	Impact	Niveau d'impact	Type de mesure	Mesures	Impact résiduel
		Effets qualitatifs Risque de pollution des eaux lors du chantier.	Modéré	Réduction	Mesures spécifiques mises en place pour éviter tout risque de détérioration des eaux superficielles ou souterraines : Aire de chantier sur une zone imperméabilisée et hors zone inondable, opérations de ravitaillement et d'entretien d'urgence sur une cette aire étanche, mise en place d'un bac étanche ou géomembrane étanche lors du ravitaillement et entretien des engins, gestion et stockage des produits polluants (réservoirs étanches et évacuation par un professionnel agréé), aucun rejet direct vers les eaux (sans traitement préalable), gestion des déchets de chantier, mise à disposition de matériel permettant de faire face à un accident (ex : matériaux absorbants), stockage des déblais hors zone inondable en cas de réutilisation ou directement acheminés vers une filière de valorisation ou d'élimination, mise en place de sanitaires temporaires conformes…	Faible
	Phase d'exploitation	Effets quantitatifs Vallon Régny : le projet redimensionne une partie du réseau profond permettant l'écoulement du vallon Régny. Le réseau présentera un dimensionnement pour permettre l'écoulement des débits décennaux. Globalement, le projet n'aura pas d'impact sur les écoulements souterrains du vallon Régny. Ceux-ci seront maintenus dans l'ouvrage. Eaux pluviales : augmentation des débits d'eaux pluviales Gestion des eaux pluviales réalisée de manière séparative entre les îlots privés et les espaces publics (rétention non commune)	Modéré	Réduction	Prise en compte de la topographie du site : ruissellements vers les bassins de rétention. Pour la période de retour 100 ans les bassins de compensation se remplissent et débordent puis les eaux ruissellent en direction d'un dernier bassin de 2000 m^3 face à la résidence Vert Parc. Dans cette configuration l'impact sur les hauteurs d'eau au droit des espaces verts de la résidence Vert Parc sont inférieurs à 5 cm ce qui n'engendre pas de modification de l'aléa. Le redimensionnement du réseau profond et le chemisage du collecteur Ø1200 de traversée du BUS permettent par ailleurs de réduire l'aléa en amont du BUS. Modélisation hydraulique des écoulements du Vallon Régny (souterrains et superficiels) Création d'un réseau de collecte et ouvrages de stockage et d'infiltration des eaux pluviales au niveau des espaces publics : revêtements perméables, revêtements perméables à structure réservoir poreuse, ouvrages de rétention de type bassins paysagers, ouvrages de rétention enterrés de type Structures Alvéolaires Ultra légères perméables et noues. Dimensionnement des ouvrages de rétention des espaces publics pour une occurrence de protection décennale avec infiltration ou rejet vers le réseau à 5 l/s/ha. Gestion des eaux pluviales à la parcelle au niveau des îlots privés.	Faible
		Effets qualitatifs Risque de pollution chronique en phase exploitation Risque de pollution accidentelle.	Faible	Réduction	Mise en place de dispositifs de traitement pour dépolluer les eaux des voiries routières (décanteurs particulaires) Au niveau des îlots : infiltration des eaux pluviales (toitures principalement) seront infiltrées au niveau de la parcelle ou rejetées vers le réseau public de la ZAC après rétention. Autoépuration dans les noues. Confinement au niveau des décanteurs (vannes) en cas d'accident.	Négligeable

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.4.7 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage

Thématiques	Phase	Impact	Niveau d'impact	Type de mesure	Mesures	Impact résiduel
Urbanisme		La création de ces espaces publics est compatible avec les dispositions du PLUi.	Nul	/	/	Nul
Modalités de déplacements	Phase travaux	Modification de la trame viaire et perturbation des circulations des véhicules particuliers et autres. Restrictions possibles des cheminements piétonniers. Perturbation ponctuelle éventuelle du réseau de transport collectif Modification des zones de stationnement	Modéré	Réduction	Maintien d'une circulation fonctionnelle minimum. Mise en place d'une signalétique conforme aux normes en vigueur. Mesures mises en œuvre pour limiter l'incidence induite par la circulation des engins de chantier : interdiction pour les engins de circuler en dehors des emprises prévues pour le projet, mise en place de dispositifs de sécurité, plan de circulation, aménagement temporaire de places de stationnement ..	Faible
	Phase d'exploitation	Aménagement de voies de circulation au sein de la ZAC et aménagement de carrefours pour les connexions de ces voies aux voies hors ZAC Création de la voie nouvelle U522. Modifications du réseau existant : fermeture à la circulation de l'impasse Pélissier, réaménagement / recalibrage de la traverse Régny. Évolutions des niveaux de trafics.	Faible	Réduction	Création de places de stationnement public et de stationnement privé. Mise en place d'axes de cheminements doux Amélioration des liaisons inter-quartiers	Positif
Réseaux	Phase travaux	Risque de coupure de réseaux Création de réseaux	Faible	Réduction	Consultation des concessionnaires de réseaux préalablement aux travaux.	Négligeable
	Phase d'exploitation	En phase d'exploitation le projet n'aura pas d'impact sur les réseaux.	Nul	/	/	Nul
Patrimoine	Phase travaux	Découverte de vestiges archéologiques possible	Faible	Réduction	Mesure d'archéologie préventive (diagnostic archéologique) Toute découverte fortuite sera déclarée aux services compétents.	Négligeable
	Phase d'exploitation	Aucun impact.	Nul	/	/	Nul
Paysage	Phase travaux	Modification temporaire des perceptions paysagères du site.	Faible	Réduction	Délimitation du périmètre strict des emprises travaux par des palissades permettant l'intégration paysagère du chantier. Maintien propre des abords du chantier.	Faible
	Phase d'exploitation	Urbanisation du secteur avec modification significative du paysage et cadre de vie.	Fort	Réduction	Traitement paysager et intégration urbaine du projet, avec végétalisation des espaces publics.	Modéré

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.5 Cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés

Après consultation des données disponibles sur les sites internet de la DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur, du CGEDD et de la Préfecture des Bouches du Rhône (novembre 2020), deux projets ont été identifiés comme ayant de potentiels effets cumulés avec le projet de ZAC de Vallon Régny :

- Extension nord et sud du réseau de tramway de Marseille ;
- Projet de création du Boulevard Urbain Sud (BUS).

Phase travaux

Il n'y a pas de concomitance directe avec le projet de Boulevard Urbain Sud, la première tranche traversant la zone d'étude étant déjà réalisée. Néanmoins, les prochaines tranches pourront engendrer des effets cumulés liés à la circulation en phase travaux.

La création concomitante de l'extension Sud du tramway et de la ZAC de Vallon Régny peut induire des nuisances perçues pendant toute la durée des différents chantiers : effet cumulé positif pour l'emploi local, production de déchets de chantier, approvisionnement en matériaux de construction, nuisances et perturbations pour le milieu naturel, perturbation des conditions de circulation et de desserte du secteur …

Phase exploitation

L'amélioration globale de l'offre économique et de logement associée à une amélioration de l'offre de transport (mise en service de la ligne Sud du tramway et Boulevard Urbain Sud) augmentera l'attractivité du secteur et son dynamisme.

La mise en œuvre de ces projets d'aménagement aura une incidence directe sur les infrastructures de transport existantes et les conditions de déplacement : amélioration de la desserte locale, report modal favorisé (parc relais), incitation à l'utilisation des transports en commun (tramway).

2.6 Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique

Incidences sur le climat

Les incidences d'un projet peuvent concerner :

- Le climat dit « global », à travers sa contribution à augmenter ou diminuer les émissions de gaz à effet de serre,
- Le microclimat, en modifiant les conditions météorologiques en un lieu donné.

Le projet ne génère donc pas d'émissions atmosphériques ou de poussières à un niveau susceptible d'affecter temporairement le climat, à l'échelle locale ou globale.

Les éléments de la conception du projet contribuent à limiter les impacts sur le climat et à prendre en compte les perspectives de changement climatique.

Vulnérabilité au changement climatique

- **Vis-à-vis du risque canicule, températures élevées, sécheresse**

Le projet intègre dans sa conception l'adaptation aux températures élevées : création d'un maillage végétal et d'îlots de fraicheur, sobriété énergétique, orientation des bâtiments, etc.

Le respect des études géotechniques réalisées au droit de la zone d'étude permettra de garantir la stabilité des bâtiments en cas d'épisodes de sécheresse.

Le projet de la ZAC est faiblement vulnérable au risque canicule et températures élevées.

- **Vis-à-vis de la neige et du risque gel/dégel**

La région marseillaise n'est pas particulièrement sujette aux risques de neige et de gel/dégel. Les bâtiments sont conçus pour résister aux charges de neige prévisibles dans le département des Bouches du Rhône. De même, les infrastructures et les bâtiments sont conçus en tenant compte des risques de gel et dégel.

Il n'y a pas de risque prévisible lié au risque de gel/dégel et de chute de neige concernant le projet de la ZAC de Vallon Régny.

- **Vis-à-vis du risque inondation**

Le risque d'inondation (vallon Régny) est pris en compte dans le projet de ZAC. Des dispositifs de rétention et d'infiltration seront mis en œuvre. Ils permettront d'écrêter les eaux pluviales de la ZAC jusqu'à une occurrence de pluies décennale.

Les modélisations réalisées dans le cadre du projet et le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales se basent sur les statistiques pluviométriques actualisées de Météo France.

- **Vis-à-vis du risque tempête – vent violent**

La conception des bâtiments prendra en compte les risques de vents afin de réduire les risques de dégradation du bâti et les impacts financiers qui en découlent (reconstruction, indemnités d'assurance).

Le projet est faiblement vulnérable par rapport au risque de tempête et vents violents.

2.7 Description des incidences négatives et notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Ce chapitre vise à évaluer les risques d'accidents ou de catastrophes majeures pouvant toucher le projet (en phase d'exploitation). Les mesures prévues pour réduire voire éviter ces risques sont également détaillées.

Les risques peuvent être de plusieurs ordres :

- Les risques naturels : inondation, incendie, séisme, mouvement de terrain, tempête et vent violent, canicule,
- Les risques technologiques : risque lié aux transports de matières dangereuses…
- Les risques d'origine humaine : malveillance, attentat, accident de la route…

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Au vu de l'état actuel de l'environnement du site présenté au chapitre 3 de l'étude d'impact, le projet de la ZAC Vallon Régny peut être soumis :

- Au risque sismique de niveau faible ;
- Au risque d'inondation localisé (zone inondable localisée au PLUi et vallon Régny) ;
- Au risque de retrait gonflement d'argile de niveau faible ;
- Au risque d'incendie de niveau faible.

À ces risques peuvent s'ajouter les phénomènes météorologiques tels que le vent, la neige, la canicule…

2.8 Mesures prévues par le maître d'ouvrage pour éviter, réduire et compenser les effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine et moyens de suivi

2.8.1 Chiffrage des mesures en faveur de l'environnement

Le montant alloué aux mesures spécifiques en faveur de l'environnement est précisé ci-après.

Mesures mises en œuvre par le Maître d'Ouvrage		Coût en € HT
Phase chantier	Choix de la période de travaux adaptée	Coût intégré à la réalisation du chantier : sans surcoût
	Lutte contre les pollutions chroniques et accidentelles	Coût intégré à la réalisation du chantier : sans surcoût
	Organisation du chantier (installation de chantier, signalétique, plan de circulation, communication, …)	Coût intégré à la réalisation du chantier : sans surcoût
Aménagements paysagers	Plantations et espaces verts	1 513 986 € HT
Biodiversité	Calendrier d'exécution des travaux cohérent avec les enjeux écologiques recensés	Coût intégré à la réalisation du chantier : sans surcoût
	Accompagnement écologique du chantier	1 500 € / mois de chantier sur le base d'un suivi mensuel pendant toute la période de chantier
	Mesures d'accompagnement	Nichoirs pour l'avifaune : prix variable selon le modèle choisi (exemple : nichoirs de type Alicante Ø 32 mm ou nichoir ouvert Alicante, environ 25 € / unité). Micro-habitats en faveur des reptiles : ils seront intégrés dans le mobilier urbain (bancs, murets). Ce coût est intégré au projet : sans surcoût (à titre indicatif, banc en gabion : environ 120 €HT/ml). Nichoirs/gîtes en faveur des chiroptères : : prix variable selon le modèle (modèle de type Schwegler : 30 à 100 € / unité). Écuroducs : prix variable selon le type de passage aérien mis en place (coût intégré au projet).
		Abris pour hérisson fabriqués par réutilisation des matériaux de coupe sur site. Ce coût est intégré au projet : sans surcoût. Hôtel à insecte : entre 200 et 300 € HT / unité.
	Adaptation des éclairages pour les chiroptères	Coût intégré à la conception du projet : sans surcoût
	Protection des arbres existants conservés au niveau des espaces publics de la ZAC	8 580 € HT
Acoustique	Isolation de façades des bâtiments impactés	1500 € pour le remplacement d'une fenêtre
	Isolement acoustique des bâtiments créés dans le cadre de la ZAC	Le respect des objectifs d'isolement sera imposé dans la conception des futurs bâtiments. Ce coût sera porté par les aménageurs des îlots privés.
Ressource en eau	Réseaux d'eaux pluviales des espaces publics de la ZAC	901 800 € HT
	Bassins de rétention à ciel ouvert	100 800 € HT
	Bassins de rétention enterré type SAUL	733 050 € NT
	Décanteurs lamellaires	48 000 € HT
	Noues	19 500 € HT
Risque d'inondation	Bassin d'expansion des eaux au niveau du Parc Urbain	Coût intégré dans l'aménagement du Parc : sans surcoût
	Bassin d'expansion de 2000 m³ en aval du Parc	Pas de surcoût

2.8.2 Modalités de suivi des mesures

Un dispositif de suivi des mesures en faveur de l'environnement et plus généralement de la prise en compte de l'environnement dans le projet sera mis en place dans le cadre du projet.

Suivi des mesures lors de la phase chantier

En phase chantier, le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage se chargeront de vérifier les mesures adoptées par les entreprises de travaux, pour limiter les incidences sur le milieu environnant. Les entreprises de travaux devront mettre en place un plan de préservation de l'environnement et respecter scrupuleusement les engagements pris par le maître d'ouvrage sur les mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

De plus, durant le chantier et/ou en fin de travaux, sera mis en place un contrôle extérieur du chantier par un coordinateur environnemental.

Suivi des mesures après la mise en service (phase exploitation)

Plusieurs suivis seront réalisés après mise en service :

- Un contrôle et un entretien régulier des ouvrages de gestion des eaux,
- Un suivi du développement et l'entretien des aménagements paysagers,
- Un suivi des mesures d'accompagnement en faveur de la biodiversité : entretien des aménagements mis en œuvre,
- Une étude acoustique après la mise en service.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.8.3 Moyens de suivi, de surveillance et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

Des mesures de suivi seront assurées pendant les travaux, avec la mise en œuvre d'un système basé sur le management environnemental se traduisant par une organisation particulière vis-à-vis de la protection de l'environnement.

Lors de la phase de travaux, les visites régulières de chantier permettront de vérifier la bonne application par les entreprises, des mesures de réduction de nuisances.

Le gestionnaire responsable assurera en permanence le bon fonctionnement du système de gestion des eaux pluviales et des ouvrages hydrauliques. L'entretien des ouvrages sera assuré régulièrement.

Un Plan d'intervention et de secours sera élaboré et mis en œuvre en cas de pollution accidentelle.

2.9 Compatibilité du projet avec les documents réglementaires relatifs à la ressource en eau

La ZAC n'est pas concernée par la présence d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eau ou par un Plan de Gestion des Risques d'Inondation.

Compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée

Plusieurs dispositions du SDAGE concernent le projet de ZAC.

L'emprise du projet et les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts envisagés, font que ce dernier ne portera pas atteinte aux eaux souterraines et superficielles et à leurs usages. Il est donc compatible avec les objectifs du SDAGE.

Compatibilité avec les objectifs de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement

Le projet répond aux objectifs de l'article L211-1 du Code de l'Environnement visant une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau (mesures spécifiques en phase chantier afin d'éviter toute pollution, traitement des eaux pluviales avant rejet, espèces végétales adaptées au climat local …).

Compatibilité avec la doctrine DDTM13 relative à l'application de la rubrique 2.1.5.0. de l'article R214-1 du Code de l'Environnement

La compatibilité du projet avec cette doctrine a été vérifiée. La conception du projet respecte les deux aspects fondamentaux :

- La gestion du risque ruissellement / inondation via la non aggravation de l'état initial vis-à-vis de l'aléa de référence,
- Le traitement de la pollution adapté au contexte, afin de ne pas remettre en cause le respect des objectifs de qualité des masses d'eau.

2.10 Conditions de remises en état après exploitation

La ZAC est vouée à être un aménagement pérenne. Il n'est pas prévu d'opération de remise en état du site.

2.11 Description des méthodes de prévision utilisées

Les méthodes d'études et d'évaluation ont comporté des analyses documentaires et bibliographiques et des investigations de terrain.

La description des espaces publics de la ZAC est issue des études de projets suivantes :

- EGIS, STOA, SOLEAM, ZAC de Vallon Régny, MOE des espaces publics, Etudes préliminaires, Notice descriptive des aménagements, juillet 2019 ;
- EGIS, STOA, SOLEAM, ZAC de Vallon Régny, MOE des espaces publics, Etudes préliminaires, Notice descriptive voirie, novembre 2019 ;
- EGIS, STOA, SOLEAM, ZAC de Vallon Régny, MOE des espaces publics, U522 / Ancien chemin de Cassis, PRO, juillet 2020.

La description des îlots privés est issue du plan guide (juin 2018 – corrigé septembre 2018).

L'évaluation des impacts du projet sur l'environnement s'est fondée sur les contraintes recensées lors de l'état initial.

Les effets du projet ont été étudiés, en fonctionnement normal, pendant la phase chantier en termes de situation, d'emprise, de mouvements de terre, d'aménagements paysagers, de principes d'assainissement, de rejets éventuels, de problèmes de circulation, d'accidentologie et de sécurité, d'impacts sur le milieu naturel, de nuisances acoustiques, de pollution de l'air….

Cette évaluation a été menée selon les méthodes classiques préconisées par les textes réglementaires visés précédemment, afin de mettre en évidence, à partir des sensibilités recensées dans l'état initial de l'environnement et des caractéristiques du projet, les impacts directs, indirects et temporaires et de définir ensuite, les principes de mesures permettant d'éviter, de réduire ou de compenser les effets négatifs du projet.

2.12 Noms, qualité et qualification des auteurs de l'étude

L'étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études EGIS.

Chef de projet : Violaine RAULIN

Ingénieures d'études Environnement : Flora SILNY et Tifany POQUET

Les expertises suivantes ont été menées par les spécialistes du bureau d'études EGIS.

- Le volet naturel de l'étude d'impact,
- L'étude hydraulique et la modélisation hydraulique (Ingénieurs : Jean-Marie CAMOIN et Lionel FRERY)
- L'étude air (Ingénieur : Paul MONTENOT / Chef de projet : Géraldine DEIBER)
- L'étude de trafics, sous la responsabilité de Laurent DIRINGER.

L'étude acoustique a été réalisée par Conseil Ingénierie Acoustique (CIA) sous la responsabilité de Pierre-Yves NADEAU.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3 DESCRIPTION DU PROJET ET RAISON DU CHOIX DU PROJET

3.1 Description du projet et de ses caractéristiques

3.1.1 Contexte et enjeux du projet

Situé au nord du IXe arrondissement, à la frontière avec le Xe, entre les quartiers Sainte-Marguerite, Saint-Tronc et Cabot, le site est aujourd'hui une réserve foncière entourée de zones résidentielles et de grands équipements de santé. Le Boulevard Urbain Sud est l'élément déclencheur de la restructuration de cet espace.

Figure 16 - La ZAC de Vallon Régny dans son contexte

La réalisation de la ZAC a été précédée par la construction d'équipements : le collège Gyptis en 2014 et le centre gérontologique Val de Régny en 2016. Aux franges de la ZAC, des projets de logements collectifs sont également en développement.

La ZAC de Vallon Régny est une opération d'aménagement projetée sur un site d'environ 34 ha dans les quartiers Sud-Est de Marseille, compris entre les boulevards Sainte-Marguerite et Paul Claudel. Proche du centre-ville et au pied du premier massif des Calanques. La conception et la réalisation de la ZAC, au sein de cette réserve foncière, sont en lien direct avec l'aménagement du Boulevard Urbain Sud, qui traverse le périmètre de la ZAC du Nord au Sud.

Le projet prévoit l'aménagement de plusieurs lots comprenant des logements collectifs, des commerces et des équipements. Ce plan d'ensemble s'articule autour de la colonne vertébrale Nord-Sud formée par l'artère structurante du BUS.

Figure 17 - Maquette d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny (Plan Guide, 2018)

Les principaux enjeux du projet sont les suivants :

1. Intégrer le Boulevard Urbain Sud en habitant ses franges : le BUS est support de la polarité de quartier et les constructions qui le bordent sont adressées vers lui.
2. Créer des continuités douces en lien avec le paysage :
   - La trame verte relie les espaces verts remarquables : le Parc de la Maison Blanche, le parc de l'Hôpital Salvator, le futur parc du Vallon Régny et l'entrée de la Bastide la Maurelle.
   - Réinterpréter les traverses, armature caractéristique du quartier et de son histoire.
3. Créer une polarité.
4. Permettre les vues sur le grand paysage :
   - Créer un parc et une place publique en dialogue avec le grand paysage, au cœur du nouveau quartier,
   - Valoriser les vues depuis le BUS,
   - Des bâtiments hauts perpendiculaires à la pente et aux espaces publics majeurs, afin d'ouvrir les vues sur le paysage (position des bâtiments de 6 à 7 étages).
5. Conserver et révéler des bâtiments remarquables.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1.5- ENJEUX

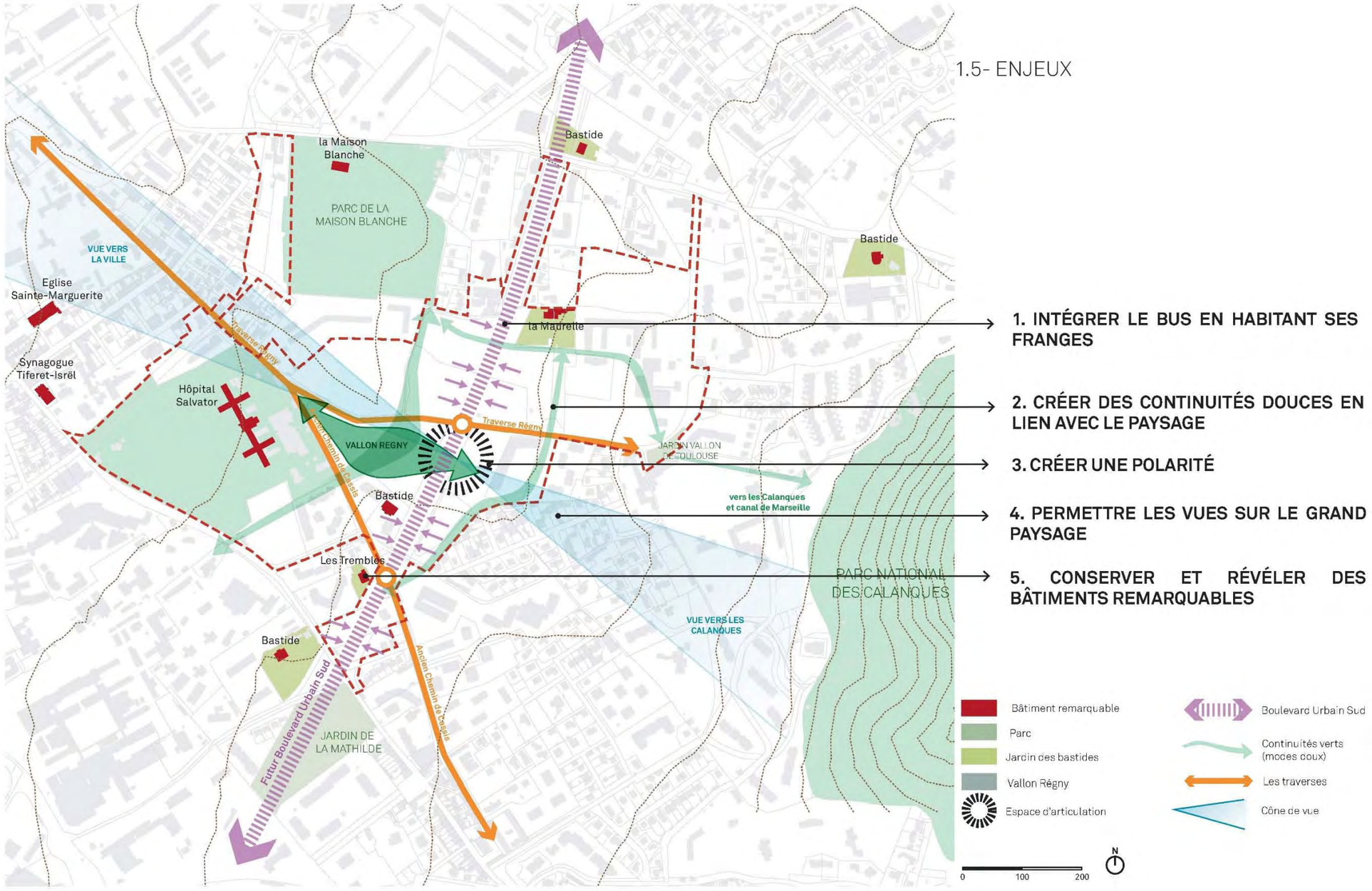


Figure 18 - Les enjeux du projet (Plan Guide, 2018)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

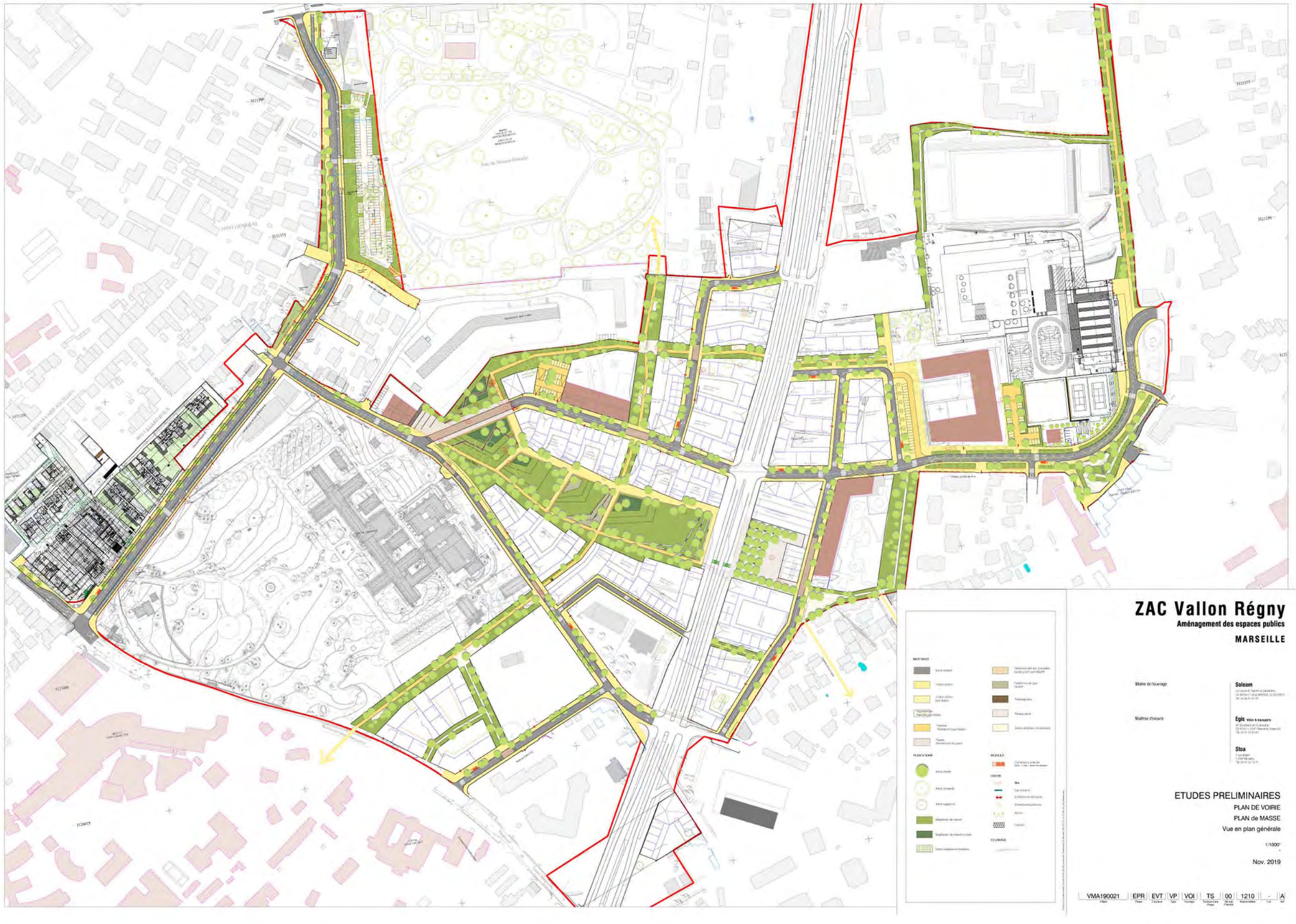


Figure 19 – Plan d'aménagement d'ensemble de la ZAC de Vallon Régny (études préliminaires, Aménagement des espaces publics de la ZAC Vallon Régny, 2019)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.1.2 Aménagement des espaces publics de la ZAC

La description des espaces publics de la ZAC est issue des documents suivants :

- EGIS, STOA, SOLEAM, ZAC de Vallon Régny, MOE des espaces publics, Etudes préliminaires, Notice descriptive des aménagements, juillet 2019 ;
- EGIS, STOA, SOLEAM, ZAC de Vallon Régny, MOE des espaces publics, Etudes préliminaires, Notice descriptive voirie, novembre 2019 ;
- EGIS, STOA, SOLEAM, ZAC de Vallon Régny, MOE des espaces publics, U522 / Ancien chemin de Cassis, PRO, juillet 2020.

L'espace public s'articule autour de divers types de lieux : voirie et cheminements doux, parc, places publiques, parkings.

L'aménagement des voiries comprend également l'aménagement de plusieurs carrefours :

- U522/Boulevard de Sainte-Marguerite (extension du carrefour existant pour l'entrée de l'hôpital),
- U522/Ancien chemin de Cassis (création complète du carrefour),
- U522/Boulevard Claudel (création complète du carrefour).

3.1.2.1 Le programme des équipements publics d'infrastructures

Un nouveau maillage viaire au service du quartier

Deux nouveaux axes structurants à l'échelle du quartier et à l'échelle du secteur répondent au manque de liaison nord-sud du secteur : le boulevard urbain sud (BUS – opération hors ZAC pîlotée par la Métropole Aix Marseille Provence) et la voie U522. Le BUS présente un profil réduit par rapport au reste de son tracé sur la portion traversant la ZAC Vallon Régny afin de réduire la rupture physique et visuelle que pourrait représenter ce boulevard : les contre-allées et le stationnement automobile sont supprimés. Une attention particulière est portée aux traversées piétonnes du BUS au droit des carrefours, en section courante, et au niveau de la place principale. De même, afin de préserver les usages des risques de nuisances acoustiques du BUS, le projet prévoit une implantation des bâtiments en peigne qui préserve les cœurs d'îlots et les habitations ainsi qu'un traitement architectural spécifique de ceux-ci.

Aucun accès véhicule n'est permis depuis le BUS vers les espaces de stationnements des îlots. Par contre, des accès aux logements pour les piétons doivent être possibles depuis le BUS (halls d'entrée). À l'ouest du BUS, le tracé actuel de la traverse Régny est modifié et le carrefour avec le BUS organisé afin de constituer un véritable parc au cœur du quartier. Les îlots sont accessibles depuis cette voirie. Le passage d'une ligne de bus RTM doit être pris en compte dans la modification du tracé et du gabarit de la traverse Régny.

D'autres voiries sont connectées directement sur le BUS mais en sens unique. Elles permettent de répondre à l'objectif de rendre le BUS très accessible aux habitants du quartier tout en limitant le trafic de transit. Les nouveaux axes structurant constituent une nouvelle ossature pour le quartier et organisent la desserte en influant sur la composition urbaine (alignement, volumétries, séquences paysagères) tout en reliant les parcs entre eux.

Limiter l'impact de la voiture dans l'espace public

Le projet réduit au minimum le stationnement véhicule public sur voirie pour limiter la place de la voiture dans l'espace public. Le stationnement véhicule privé est géré à l'échelle des îlots et des parcelles, selon des principes de foisonnement et de mutualisation avec les activités et équipements, lorsque cela est possible.

Mettre en valeur le patrimoine urbain et architectural

Le projet a pour vocation de protéger et de mettre en valeur le patrimoine marseillais existant. Ainsi, la bastide des Trembles, élément remarquable protégé par le PLUi a été acquise par la Soleam afin d'être conservée et d'y installer de nouveaux usages. Le mur de clôture du parc Salvator, le long de l'ancien chemin de Cassis sera également préservé et restauré sur la majeure partie de l'Ancien Chemin de Cassis.

Proche du centre-ville et au pied des calanques, la ZAC s'articule autour de la colonne vertébrale nord-sud formée par le BUS. Les bâtiments y sont logiquement adressés afin de recréer une façade urbaine. Les logements en peigne gradinés sont perpendiculaires à la pente et aux espaces publics majeurs pour ouvrir des vues sur le paysage et les futurs espaces publics.

La trame bâtie dessine un ensemble de rues nouvelles, places et traverses piétonnes. Elle ménage en son sein un vaste espace ouvert à l'emplacement du talweg existant, le futur parc Vallon Régny.

Trame viaire et hiérarchie des voies

La ZAC a vocation à s'inscrire dans la trame viaire hiérarchisée de la façon suivante :

- Axe structurant existant de Liaison Nord-Sud (Boulevard Urbain Sud),
- Axes structurants existants inter-quartiers Est-Ouest (boulevards Sainte-Marguerite et Paul Claudel),
- Axe structurant projeté offrant une nouvelle liaison inter-quartiers Nord-Sud (U522),
- Ensemble de rues riveraines projetées pour assurer la desserte interne du quartier. Avec un seul axe majeur est-ouest, traversant,
- Nouvel itinéraire de desserte de la ligne de bus 16S grâce à la U522 et aux rues riveraines projetées.

Des espaces publics au service des mobilités alternatives

Le plan guide comprend un ensemble de chemins de traverses dédiés aux circulations piétonnes et aux cycles (débutants) facilitant les déplacements et valorisant l'accessibilité aux différents équipements (groupes scolaires, équipements sportifs ou de santé) et espaces publics (parcs, places, calanques, etc.). La perméabilité de la trame piétonne est un facteur essentiel à la pratique de la marche associée à une grande qualité de l'environnement projeté (végétalisation, confort, sécurité, etc.). L'ensemble des espaces piétonniers : places, parcs, chemins de traverses offrent une boucle de déplacement à l'écart des rues passantes et ce jusqu'aux calanques.

En dehors du Boulevard Urbain Sud, les axes structurants à 50km/h sont limités aux abords des lieux de vie. Ceux-ci seront équipés d'aménagements cyclables en dehors des circulations automobiles et piétonnes. Au cœur du quartier, les rues riveraines de faible gabarit, limitées à 30km/h, permettront à tous les usagers de cohabiter sereinement.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

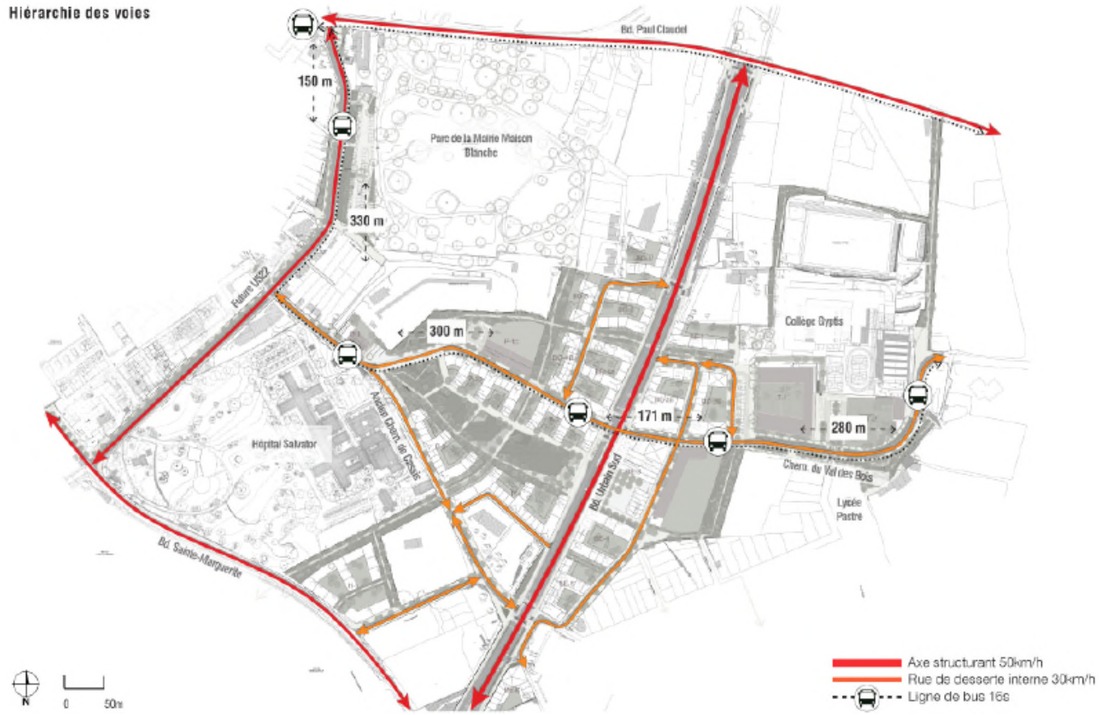


Figure 20 - Hiérarchie des voies

Figure 21 - Trame piétonne et cyclable

Des espaces ouverts en réseaux, inscrits dans la topographie

Le cœur de la ZAC se compose d'une succession d'espaces ouverts, inscrits dans la topographie du talweg formé par le vallon naturel. L'aménagement de ces espaces perpendiculairement aux bâtiments et à l'axe du BUS permet de ménager des vues sur Notre-Dame-de-la-Garde à l'ouest et sur les calanques à l'est. Ces espaces en réseaux offrent une vraie respiration dans le futur tissu urbain gage de qualité du cadre de vie des futurs habitants.

3.1.2.2 Description des voiries et espaces publics projetés

3.1.2.2.1 Les espaces exceptionnels

o ***La place majeure***

La place majeure se situe en partie Est du quartier, adressée sur le Boulevard Urbain Sud, adjacente aux îlots BE-3 et BE-4. Ces îlots sont voués à accueillir en partie des logements. Une halle marchande, un « Food Court » en rez-de-chaussée sera ouvert sur la place, des serres maraîchères en toitures, et un parking enterré. Ce vaste espace ouvert, d'environ 2000m2, a l'envergure d'une place majeure fédératrice à l'échelle du quartier et au-delà.

La programmation d'une halle des producteurs et d'un espace de restauration (Food Court) induit d'aménager sur la place des espaces pour consommer en plein air.

Les enjeux auquel l'aménagement devra répondre sont les suivants :

- offrir des espaces de terrasse et d'assises pour permettre de se restaurer en extérieur en lien avec la programmation des RDC ;
- créer un espace de rencontre et de convivialité adossé au Boulevard Urbain Sud mais visible depuis celui-ci et ménageant des vues sur Notre-Dame-de-la-Garde ;
- permettre la continuité piétonne d'Est en Ouest et notamment avec le parc ;
- permettre l'organisation d'évènements ponctuels.

L'espace est imaginé comme un plateau légèrement surélevé par rapport au boulevard, un emmarchement en sifflet marque la limite de la place. Des arbres d'ombrage, isolés ou en groupe ponctuent l'espace.

Les enjeux de la place sont de la donner à voir depuis la rue, de valoriser les vues lointaines sur les espaces ouverts et le paysage urbain tout en gardant à distance le flux du boulevard.

Ainsi on imagine, en limite Ouest de la place, sous les arbres, un ensemble d'îlots de mobilier. Ceux-ci, offrant des surfaces d'assises à l'usage du quotidien, pour se restaurer sur le pouce ou assister à des évènements. Ils permettront de s'adosser au boulevard et de se tourner vers l'espace intérieur de la place. Les îlots, comprenant des niveaux de différentes hauteurs, permettront également de prendre un peu de hauteur pour profiter de la vue sur la skyline marseillaise, cadrée par le houppier des arbres.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- ***Le parc urbain***

Le parc du Vallon Régny d'une superficie d'environ 1,4 ha s'étend d'Est en Ouest au cœur de la ZAC. Ce vaste espace de respiration dans le tissu urbain à vocation à :

- créer un espace majeur planté à la fonction écologique (biodiversité, continuité écologiques entre les parcs) et bioclimatique (îlot de fraîcheur),
- assurer une fonction sociale et récréative : espace de rencontre, jeux d'enfants, équipements ludiques et sportifs,
- faciliter les continuités piétons/cycles internes au quartier,
- permettre la rétention des eaux pluviales.

C'est avant tout un parc identitaire du nouveau quartier, fédérateur dont l'aménagement participe à la rétention des eaux pluviales sans pour autant en faire un ouvrage technique, inesthétique et peu fonctionnel pour les habitants.

Le parc est constitué d'une succession de bassins, suivant le plus possible la topographie naturelle. Au Nord, une allée permet de traverser l'espace de façon directe : le quai. Ce quai offre un large espace de déambulation desservant des passerelles surplombant les bassins d'activités. En parallèle au Nord, un cheminement plus intime, propice à la promenade, serpente à travers une végétation dense et arborée de coteaux : le sentier. Celui-ci, débouche en pente douce sur les différents espaces. Au centre se succèdent les bassins d'activités :

- Le creux : point bas du parc à l'ambiance de fond de vallon méditerranéen. Un platelage bois permet d'accéder aux agrès disséminés dans le sous- bois ombragé.
- La prairie : espace ouvert en pente douce agrémenté de plateformes offrant des espaces pour un pique-nique, une sieste, une lecture au soleil.
- Les pentes ludiques : pentes et plateaux de ce bassin servent de support aux installations ludiques : toboggans, balançoires, structures de jeux, prises d'escalades sur le mur de fond.
- Le plateau sportif : un premier espace de gradins enherbés domine le parc et surplombe la pelouse en contrebas à l'usage des jeux de ballon. On peut également imaginer que c'est là que s'organisent des cinés plein air, représentations musicales ou de danse.

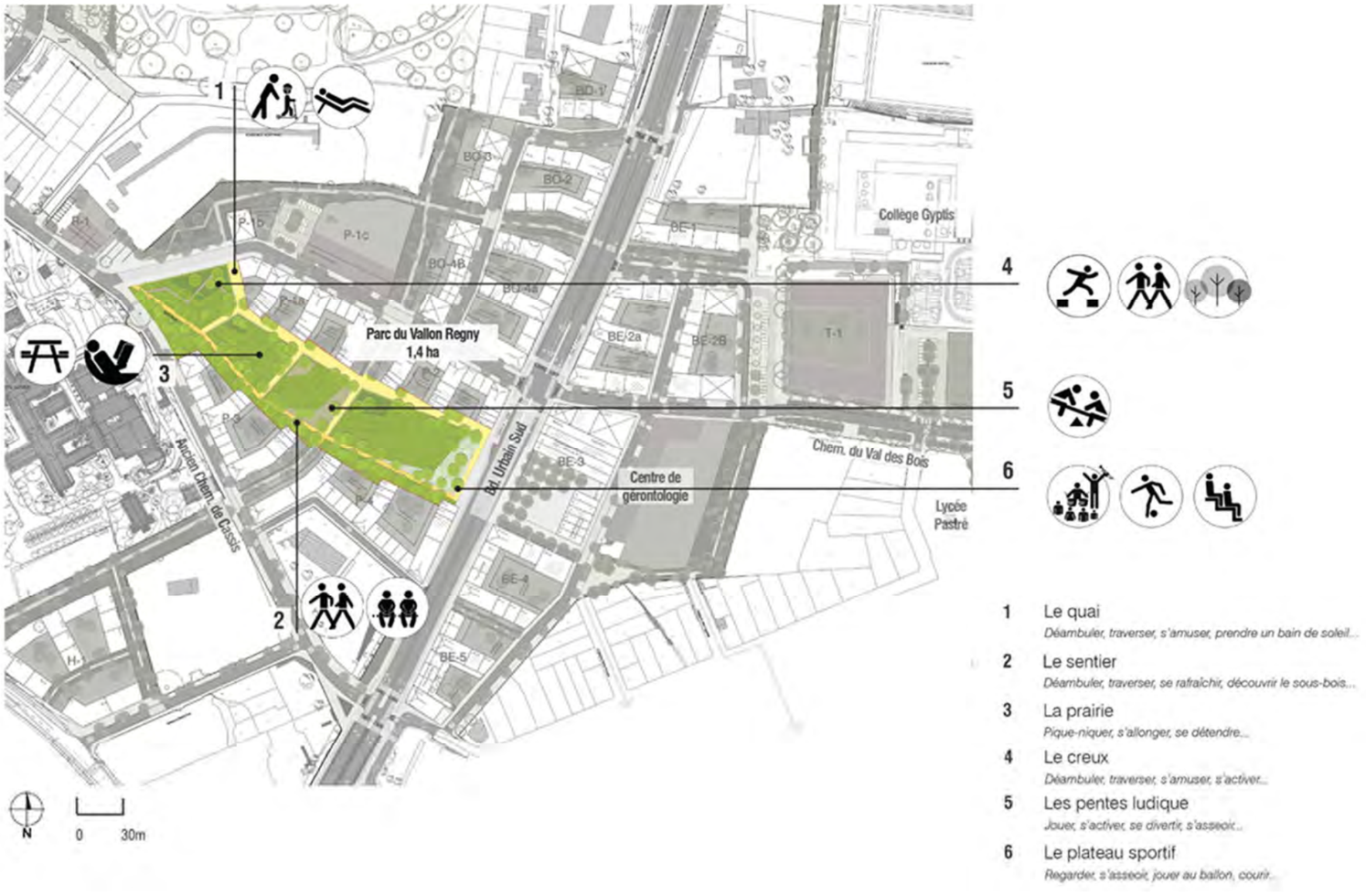


Figure 22 - Parc urbain

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Extrait de plan - Le parc

Extrait de plan - Gestion des accès hypothèse 1

Vue en perspective - Avec grille de clôture

Extrait de plan - Gestion des accès hypothèse 2

Vue en perspective - Sans grille de clôture

Références d'ambiances

Coupe 1 - Le parc / partie Ouest

Références d'ambiances

Coupe 1 - Le parc / partie Est

Vue en perspective depuis la place intérieure

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.1.2.2.2 Les espaces reprofilés

o ***L'Ancien chemin de Cassis***

Sur la partie Ouest de l'Ancien chemin de Cassis, (depuis la future voie U522 jusqu'au raccordement à la Traverse Régny), une voie à double sens est aménagée. Les trottoirs en rives Sud sont larges afin de permettre l'aménagement de poches plantées d'arbres et de plantations de massifs.

Un large parvis est aménagé au droit de l'entrée piétonne de l'Hôpital Salvator qui a vocation à être requalifiée. Un pin majestueux est conservé au droit de cette entrée.

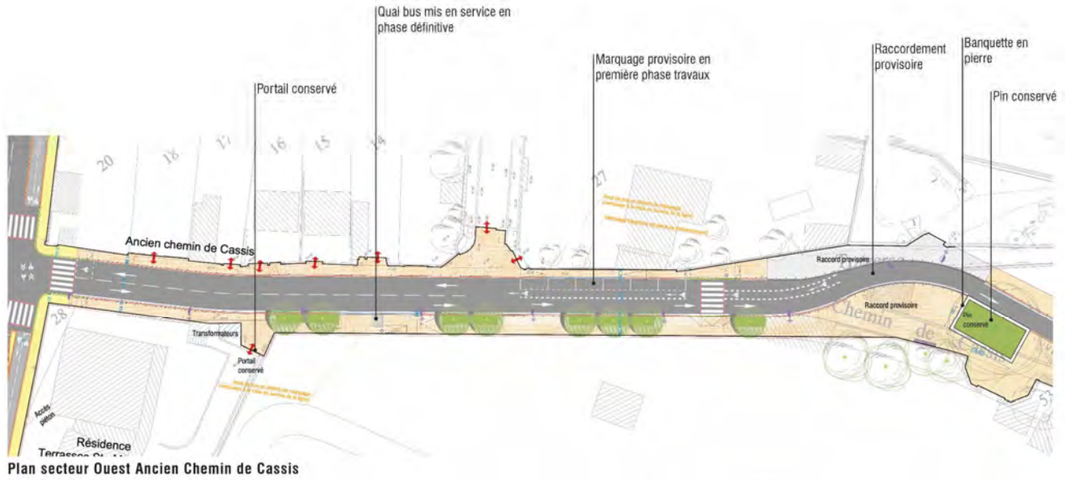


Figure 23 - Extrait de plan de l'aménagement de l'Ancien Chemin de Cassis entre la U522 et la traverse Régny, partie Ouest

Sur la partie Est de l'Ancien chemin de Cassis, une voie à sens unique est aménagée dans le sens Ouest-Est. Sur l'ensemble de l'ancien chemin de Cassis, comme c'est le cas pour l'ensemble des futures rues riveraines aménagées à 30km/h les vélos circulent en cohabitation sur la chaussée. Les trottoirs sont bordés de poches de plantations arborées s'égrenant de manière irrégulière. Un large plateau traversant aura vocation à favoriser et sécuriser les flux piétons vers les différentes venelles et chemin de traverses aménagés. À l'Est de ce plateau, la voie s'élargie pour permettre à nouveau une circulation à double sens.

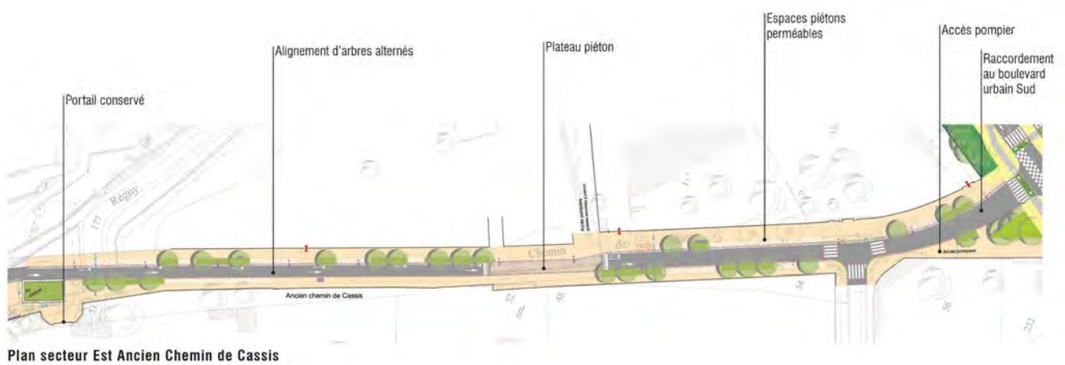


Figure 24 - Extrait de plan de l'aménagement de l'Ancien Chemin de Cassis entre la traverse Régny et le BUS, parti Est

o ***L'avenue de Grand Pré***

L'avenue de Grand Pré sera requalifiée pour être cohérente par rapport à l'aménagement des rues riveraines qui seront limitées à 30km/h :

- Harmonisation des matériaux et du mobilier,
- Partage de l'espace en cohérence avec la hiérarchie à 30km/h (largeur de voie, hauteurs de bordures, plateau traversant),
- Plantations arborées.

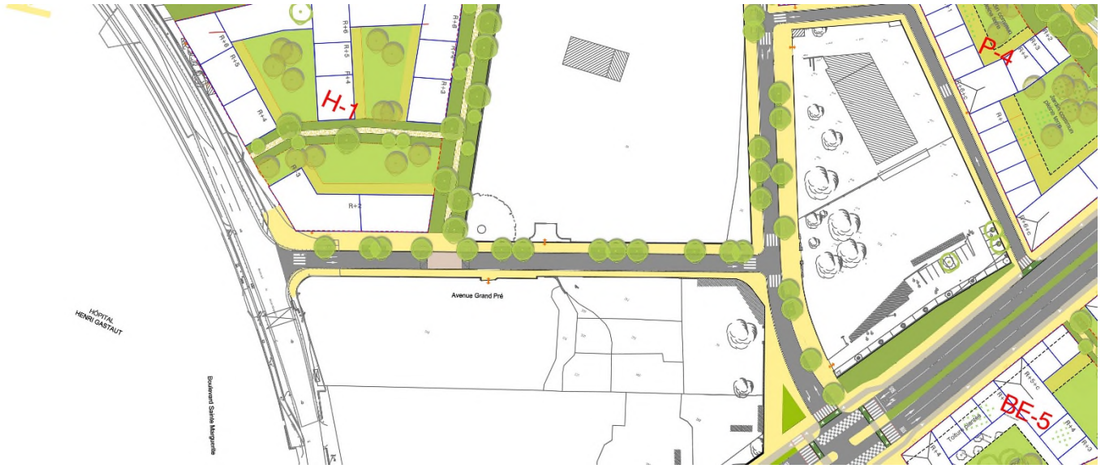


Figure 25 - Extrait de plan avenue de Grand-Pré

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.1.2.2.3 *Traverses et espaces publics secondaires*

o ***Les traverses ou cheminements doux***

Le projet comprend un ensemble de chemins de traverses dédiés aux circulations piétonnes et aux cycles afin d'inciter et de faciliter les déplacements à travers le quartier, de favoriser et valoriser l'accessibilité aux différents équipements (groupes scolaires, équipements sportifs ou de santé) et espaces publics (parcs, places, calanques, etc.).

L'ensemble des espaces piétonniers (places, parcs, chemins de traverses) crée une boucle de déplacement à l'écart des rues passantes et ce jusqu'aux calanques.

En dehors du Boulevard Urbain Sud, les axes structurants à 50km/h sont limités aux abords des lieux de vie. Ceux-ci seront équipés d'aménagements cyclables en dehors des circulations automobiles et piétonnes. Au cœur du quartier, les rues riveraines, de faible gabarit et limitées à 30km/h, permettrons à tous les usagers de cohabiter sereinement.

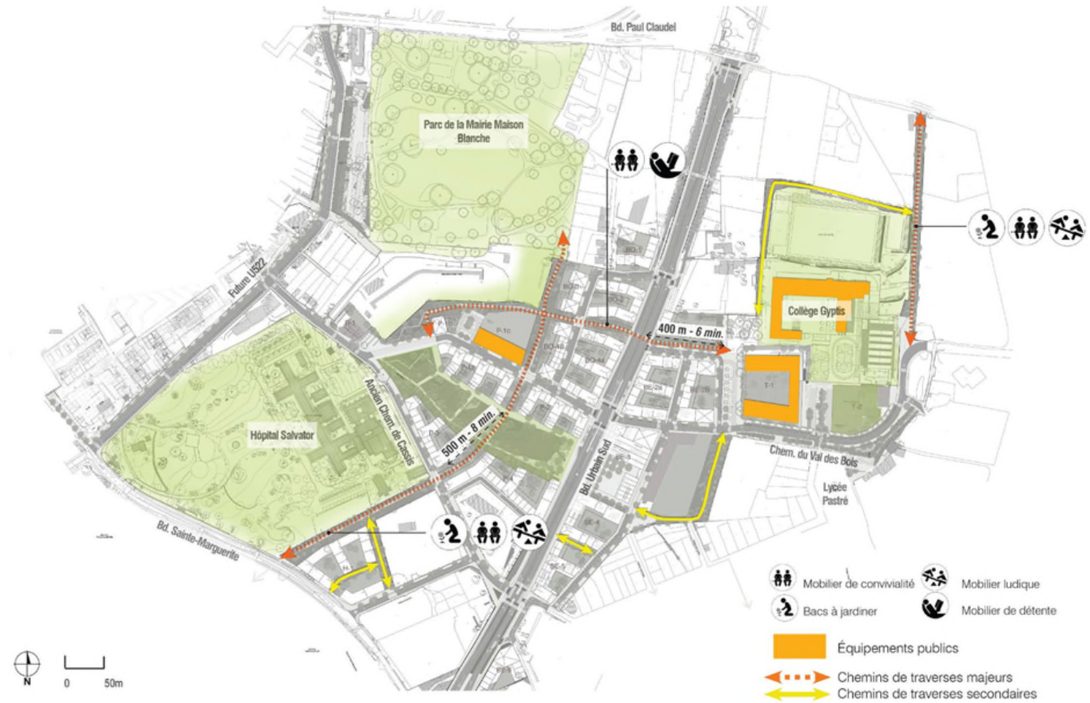


Figure 26 - Chemins de traverse

On distingue deux types de traverses :

- Les chemins de traverses majeurs : imaginés comme les plus fréquentés offrant des trajets directs d'Est en Ouest et du Nord au Sud. Ils permettent également de mettre en réseaux les différents équipements et les parcs : parc de l'Hôpital Salvator, Parc du Vallon, Parc de la Mairie, parc de la résidence « Vert Parc ». Ces espaces sont imaginés comme des supports d'usages du quotidien, des vecteurs d'animation et d'urbanité interne au quartier.
- Les chemins de traverses secondaires : plus confidentiels, ils sont imaginés comme des espaces de promenade plantée, bien que des raccourcis, dans les interstices de la ville. Ils font écho aux anciennes traverses villageoises ou l'on déambule entre les murs d'enceinte des jardins.

Les chemins de traverses majeurs présentent les caractéristiques suivantes :

- Une allée d'une largeur utile de 3 m,
- Des espaces plantés de part et d'autre y compris des espaces en creux destinés à la récolte des eaux de pluie,
- Ponctuellement des surlargeurs aménagées accueillant différents usages : mobilier d'agrément, installations ludiques, sportives, bac à jardiner, etc.

Les chemins de traverses secondaires présentent les caractéristiques suivantes :

- Un cheminement intime d'une largeur de 2 m (bordée de 2 bandes pavées enherbées de 0,50 m),
- Des espaces généreusement plantés de part et d'autre y compris des espaces en creux destinés à la récolte des eaux de pluie.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

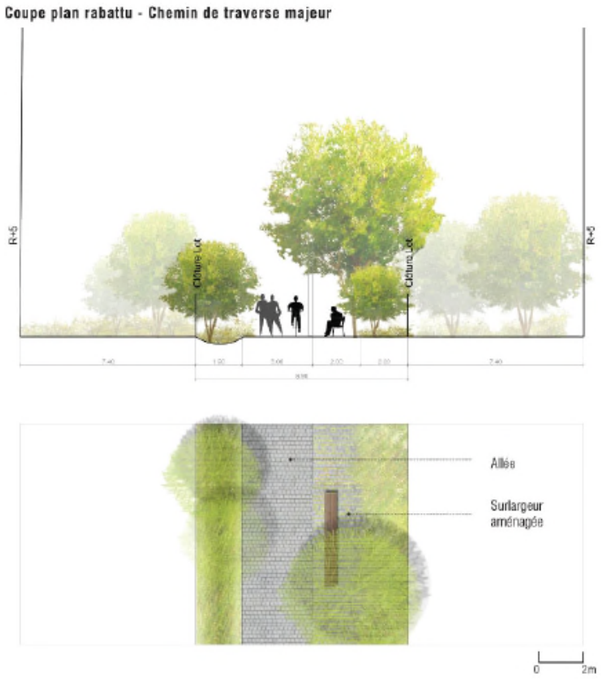


Figure 27 - Chemin de traverse majeur

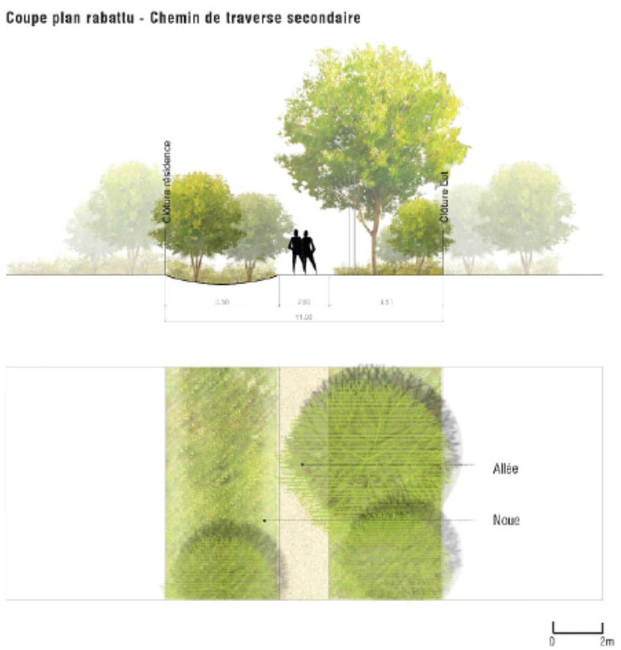


Figure 28 - Chemin de traverse secondaire

Références

Références

o ***Les placettes/parvis/jardins***

D'autres espaces élargis composent la trame d'espaces publics du quartier :

- La placette adjacente au centre de Gérontologie,
- Le jardin et le parvis lié à l'extension de l'établissement Pastré/Grande Bastide.

Une placette marque la jonction entre la rue Hartmann et le chemin de traverse à l'angle du centre de Gérontologie. L'espace en stabilisé offrira des assises ombragées et un espace stabilize dégagé. C'est un espace de rencontre du quotidien, que l'on espère intergénérationnel.

L'extension de l'établissement Pastré/Grande Bastide présente une opportunité d'amélioration du square adjacent, aujourd'hui peu fonctionnel et vieillissant.

L'accès véhicules et piétons se fait actuellement par la Traverse Pastré. La nécessité d'aménager un parvis bien identifié et accessible depuis le chemin du Val des Bois est l'opportunité de revoir l'aménagement de l'espace public existant.

L'espace entre la rue et le parvis haut est à affirmer comme un jardin en restanques, aboutissant sur un parvis piéton permettant l'accès aux nouveaux bâtiments de l'extension.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Extrait de plan - La place majeure

Références d'ambiances

Figure 29 - Placette adjacente au centre gérontologique

Extrait de plan - La place majeure

Références d'ambiances

Figure 30 - Parvis devant le lycée Pastré

3.1.2.2.4 Voirie

- ***La rue de desserte : la voie U522 nord et sud***

Seule la future U522 est comprise dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC au titre de rue de desserte. Cette voie nouvelle confortera la liaison Nord-Sud inter-quartiers. A ce titre, c'est une rue structurante qui sera limitée à 50km/h. Le profil et l'aménagement prennent en considération la hiérarchie de cet axe afin d'offrir un partage de l'espace rue qui assurera confort, qualité et sécurité à chacun des usagers. Le profil de la voie est de 16m en section courante. La rive Ouest est plus « active », bordée de façades bâties continues, d'entrées charretières et d'accès piétons. La rive Est, bénéficie, quant à elle, de plus d'ouverture visuelle et de dégagement lié à la présence des parcs qu'elle longe et de leurs limites qui seront traitées pour plus de transparence.

Le traitement proposé est simple avec des matériaux éprouvés et une place prépondérante de la pierre naturelle pour souligner les éléments de l'aménagement et assurer leur pérennité. Le choix des trottoirs en béton désactivé beige s'inscrit dans une volonté de continuité avec le vocabulaire du boulevard Sainte-Marguerite (espaces réaménagés). Les bordures en pierres calcaires de largeur 30cm confèrent robustesse, élégance et corps à la rue. Celle-ci se décline de manière la plus simple possible sur l'aménagement car nous pensons que la sobriété donne un sentiment d'espace et de confort. Ainsi, elles ne bordent pas, comme il est d'usage dans la rue marseillaise, les pieds d'arbres et se fait simplement biaise dans son épaisseur pour permettre l'accessibilité aux entrées charretières. Le confort et la qualité d'ambiance de la rue tient dans la bichromie des matériaux pour équilibrer chaleur et luminescence. La présence du végétal est indispensable pour marquer les saisons, limiter la monotonie de la rue et assurer un rôle écologique, climatique et social. Afin d'assurer un bon développement et la pérennité de l'arbre en ville nous préconisons une fosse continue traitée dans la longueur et la largeur de la bande continue de stationnement. Celle-ci sera réalisée en terre-pierre et revêtue de pavés granit à joints creux de manière à assurer la perméabilité de l'ensemble. À l'approche des arbres, les joints se dilatent pour favoriser l'infiltration. Les arbres plantés au niveau de la voirie sont protégés par de larges boutisses en granit.

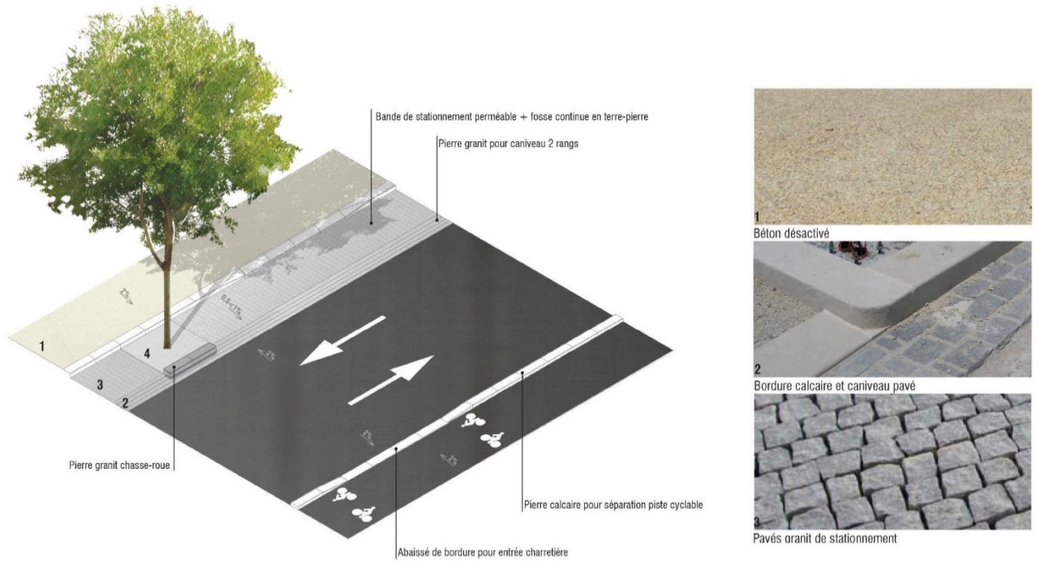
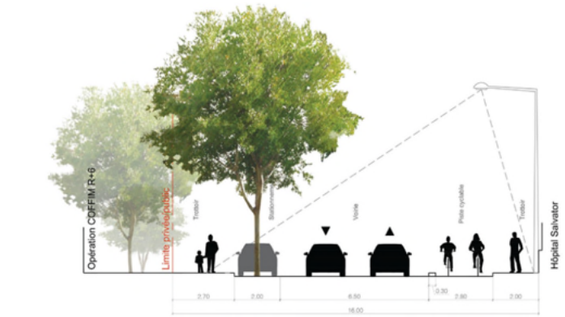
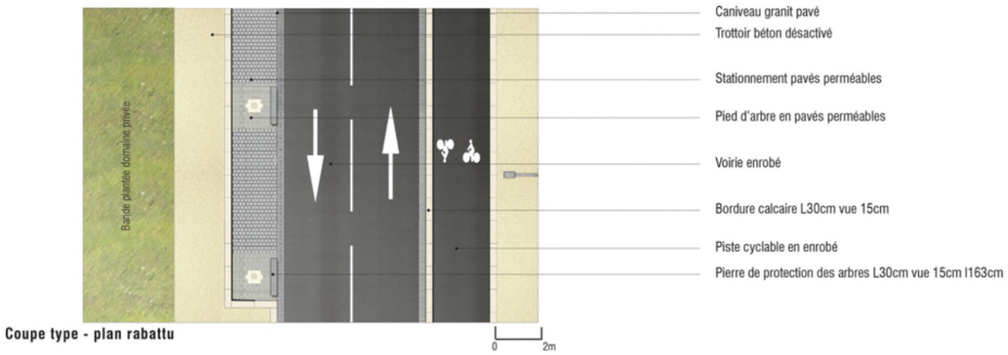


Figure 31 - Principe d'aménagement de la voie structurante U522

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021





Coupe type - plan rabattu

Profils en travers type

En section courante, le profil proposé de 16 mètres de large, est le suivant :

- un trottoir en rive Ouest d'une largeur de 2m70 profitant de l'ombrage des arbres implantés régulièrement entre deux places de stationnement,
- une bande de 2m accueillant le stationnement ainsi qu'un alignement d'arbres au niveau de la chaussée,
- une voirie d'une largeur totale de 6m50 qui permettra le passage des bus en partie Nord de la voie,
- une piste cyclable bidirectionnelle sur une emprise de 2m80 y compris séparateur (largeur utile 2m50),
- un trottoir en rive Est d'une largeur de 2m bénéficiant ponctuellement de l'ouverture visuelle et de la présence végétale aux abords des parcs de l'hôpital Salvator et de la mairie Maison Blanche.

Au droit du dernier virage à l'extrémité Nord du tronçon nord, la voie doit se faufiler entre une maison existante à conserver et une parcelle hors périmètre de ZAC. À cet endroit, la section est donc réduite avec une emprise de voirie restante de 13.30m (le trottoir côté ouest est réduit à 2 m et la bande de stationnement est supprimée).

Profils en long

Il a été défini en tenant compte du raccordement aux voies existantes et des accès existants ou à créer.

Le tronçon présente, tant que faire se peut, une déclivité compatible avec l'accessibilité PMR.

Cependant, les contraintes des éléments existants ne permettent pas de respecter la comptabilité avec la règlementation. Les pentes en long maximales du projet sont les suivantes :

- Voie U522 Sud : Pente maximale de 10% - supérieure à 4% sur 25ml
- Voie U522 Nord : Pente maximale de 12% - supérieure à 4% sur 47ml

Les profils en long suivants précisent les divers seuils et contraintes à respecter (traits violets) ainsi que les zones dont les pentes sont supérieures à 4% (carré rouge).

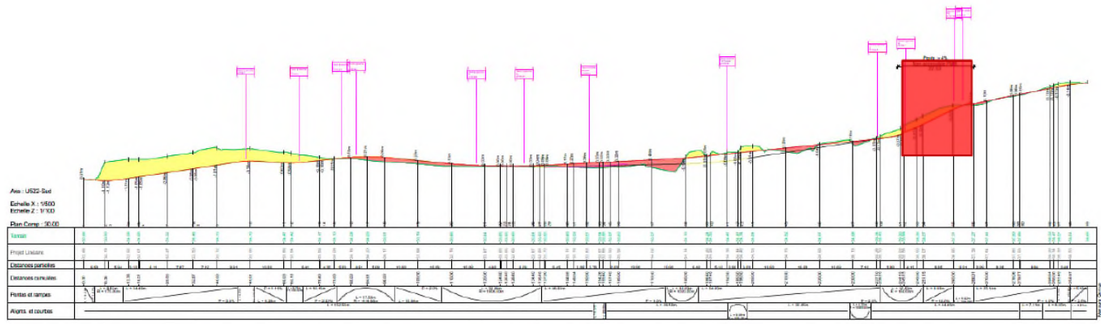


Figure 32 - Profil en long de la voie U522 Sud

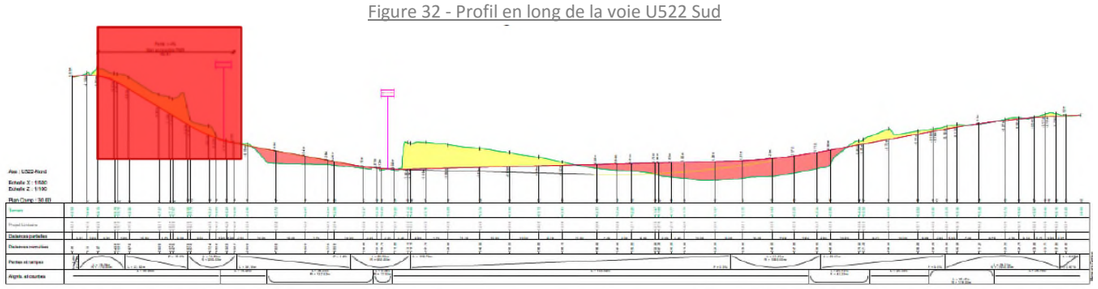


Figure 33 - Profil en long de la voie U522 Nord

Trottoir

Les trottoirs présenteront une largeur minimale de 1.80 m. Les dévers seront de 1 à 2% vers chaussée (ou la bande plantée longeant le TCSP).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

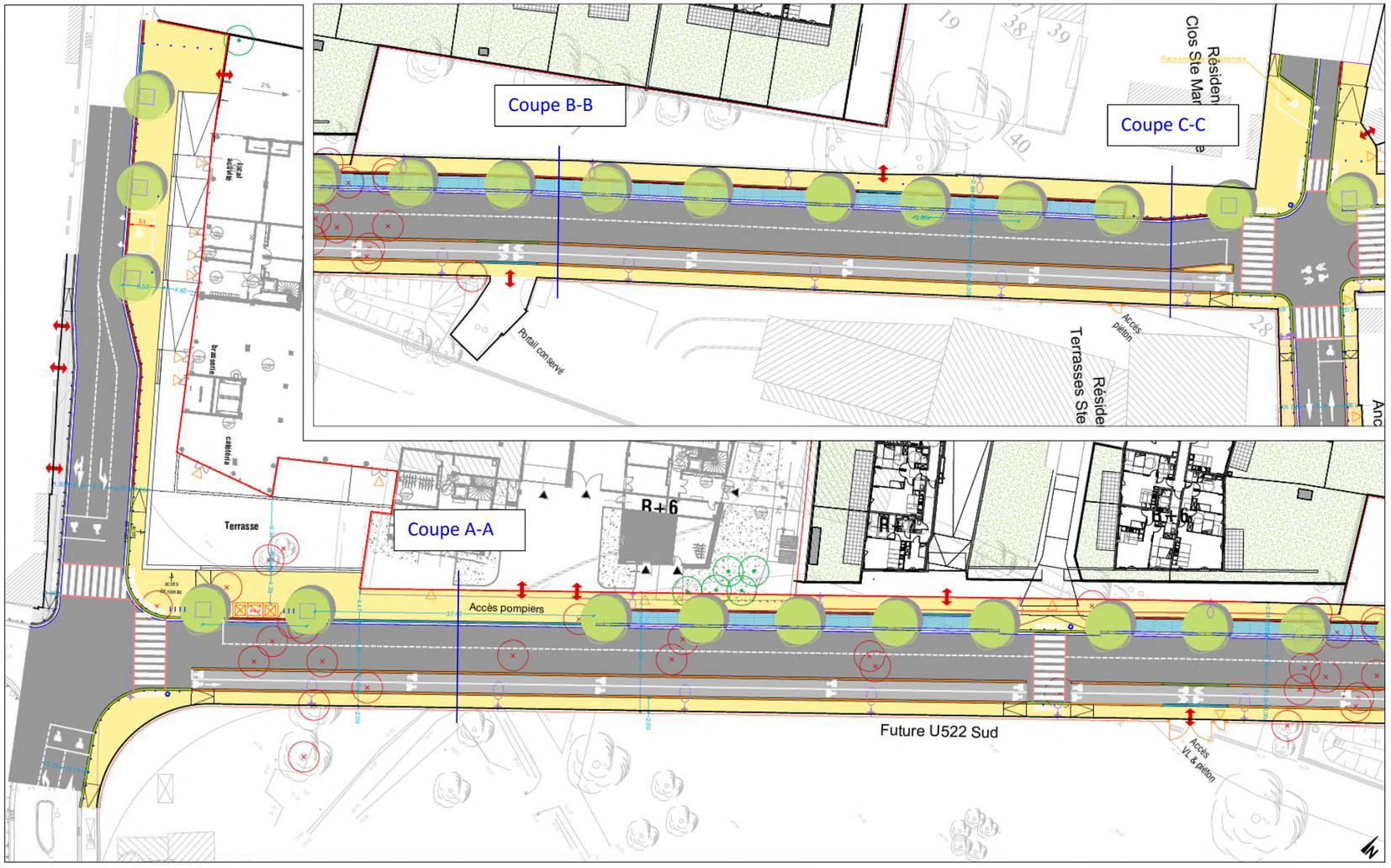


Figure 34 - Plan de masse de la voie U522 Sud (PRO U522, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 35 - Plan de masse de la voie U522 Nord PRO U522, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

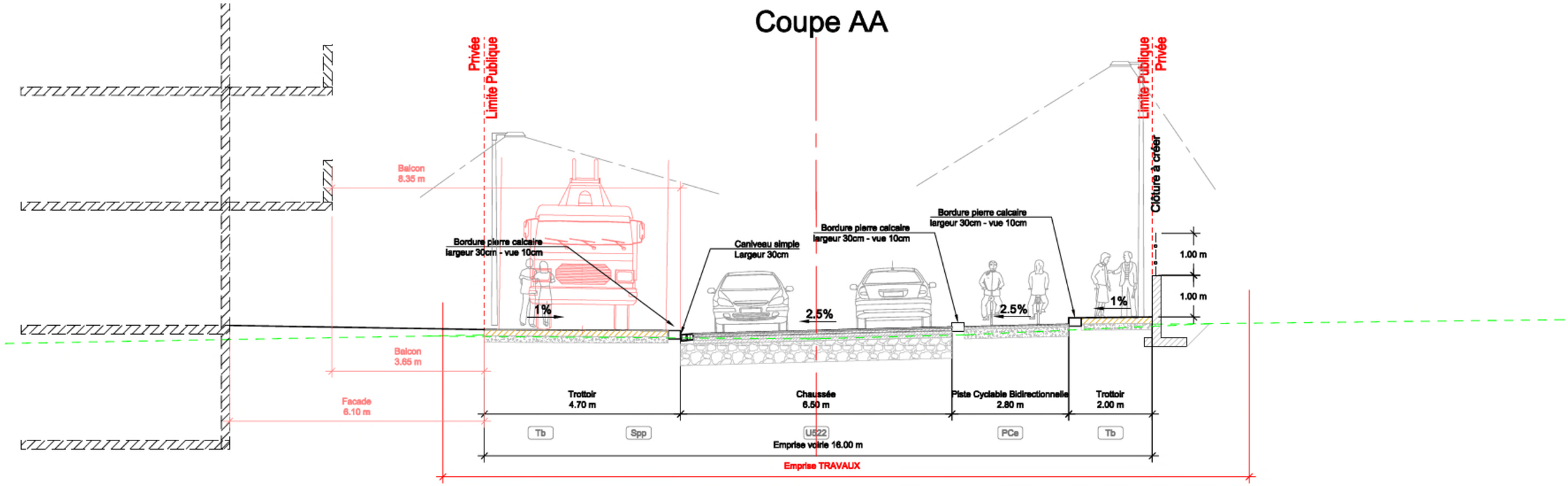


Figure 36 - U522 Sud - Profil en travers type - Coupe AA

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

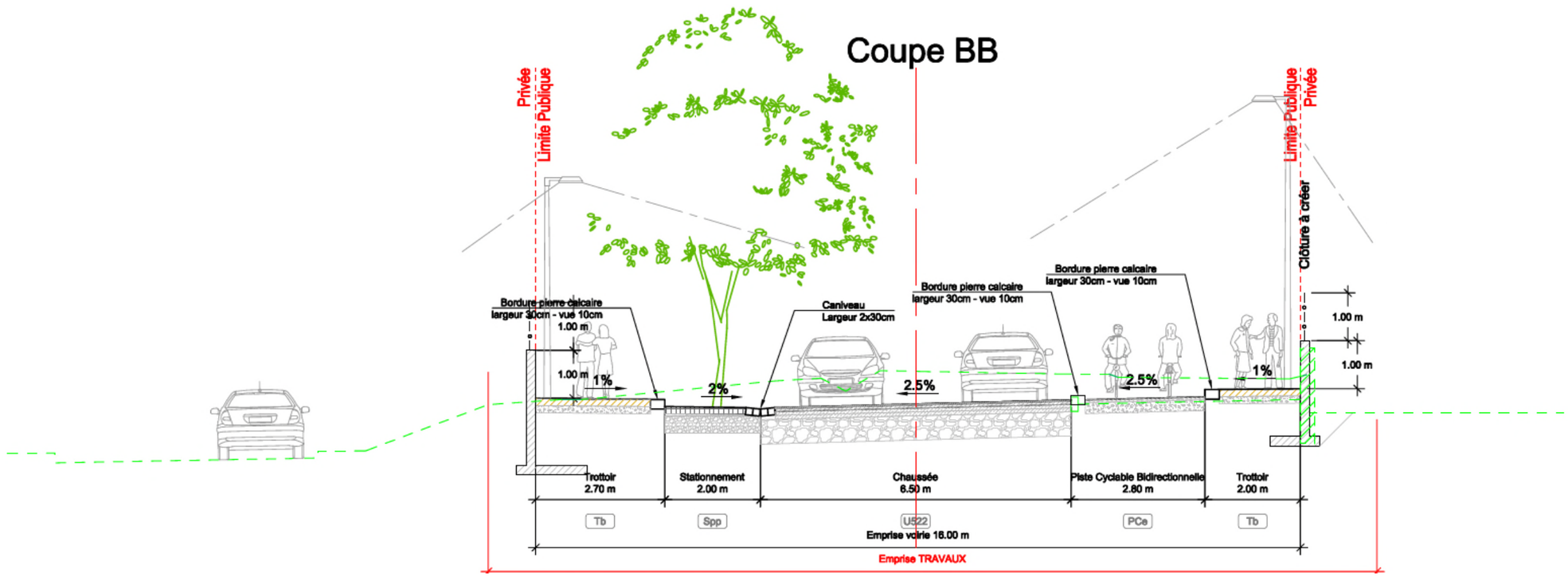


Figure 37 - U522 Sud - Profil en travers type - Coupe BB

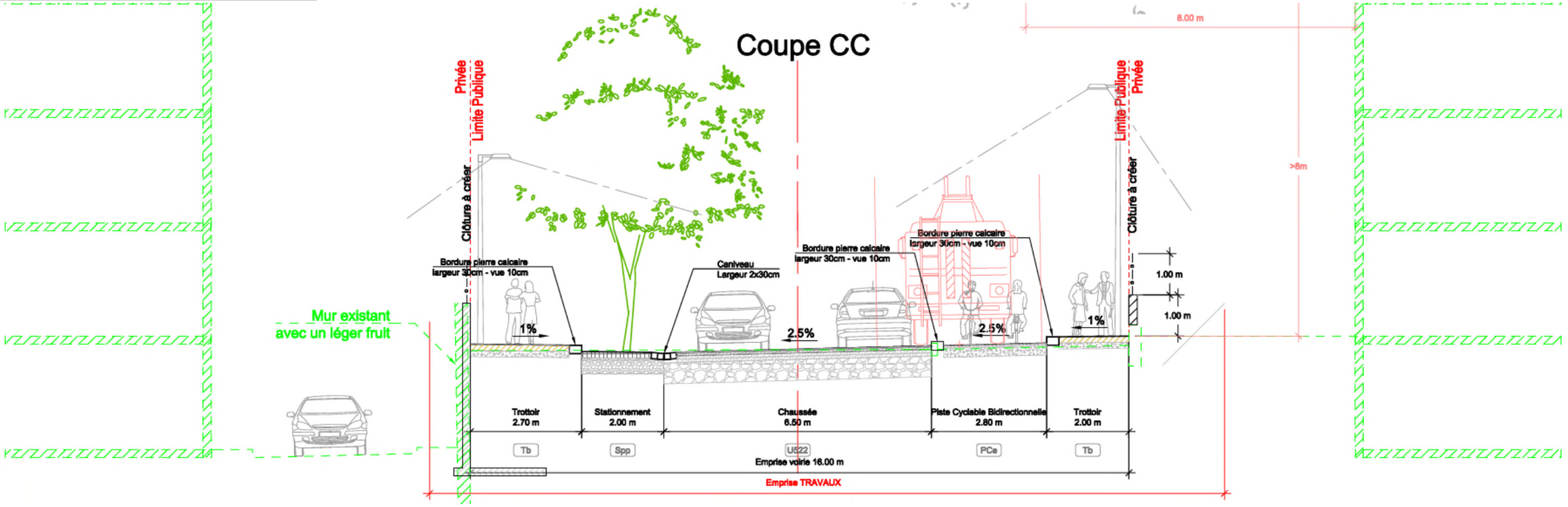


Figure 38 - U522 Sud - Profil en travers type - Coupe CC

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

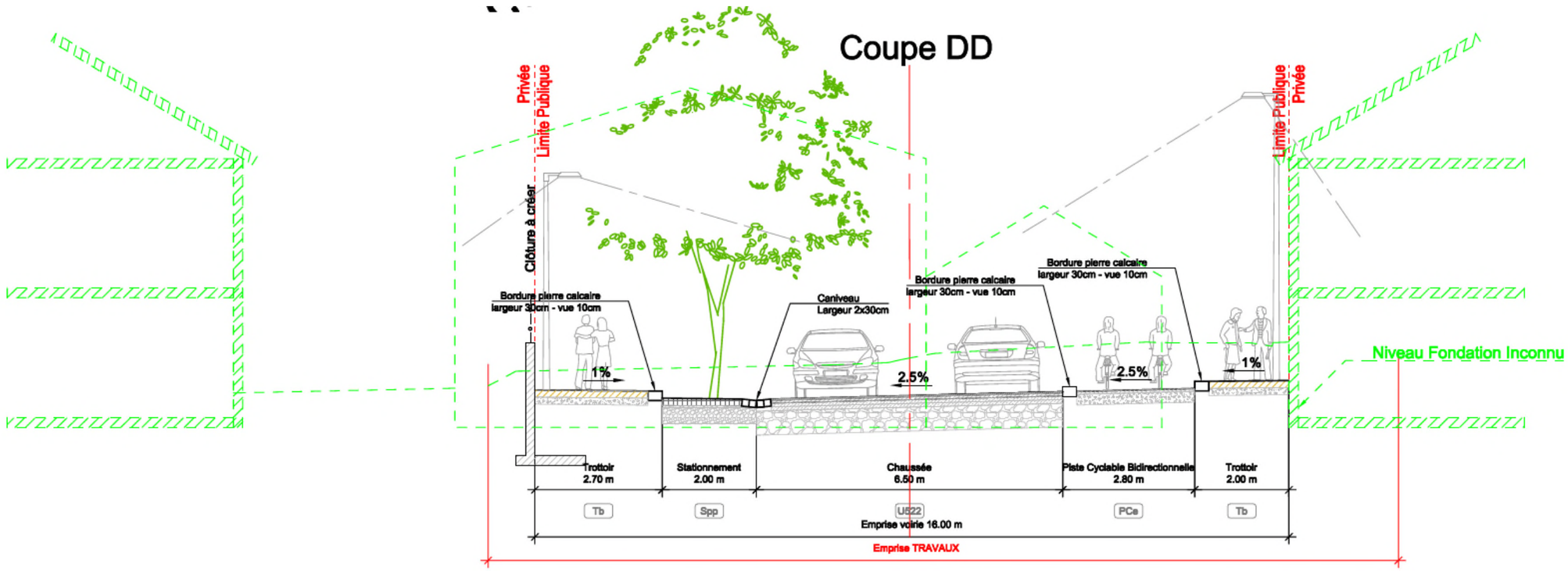


Figure 39 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe DD

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

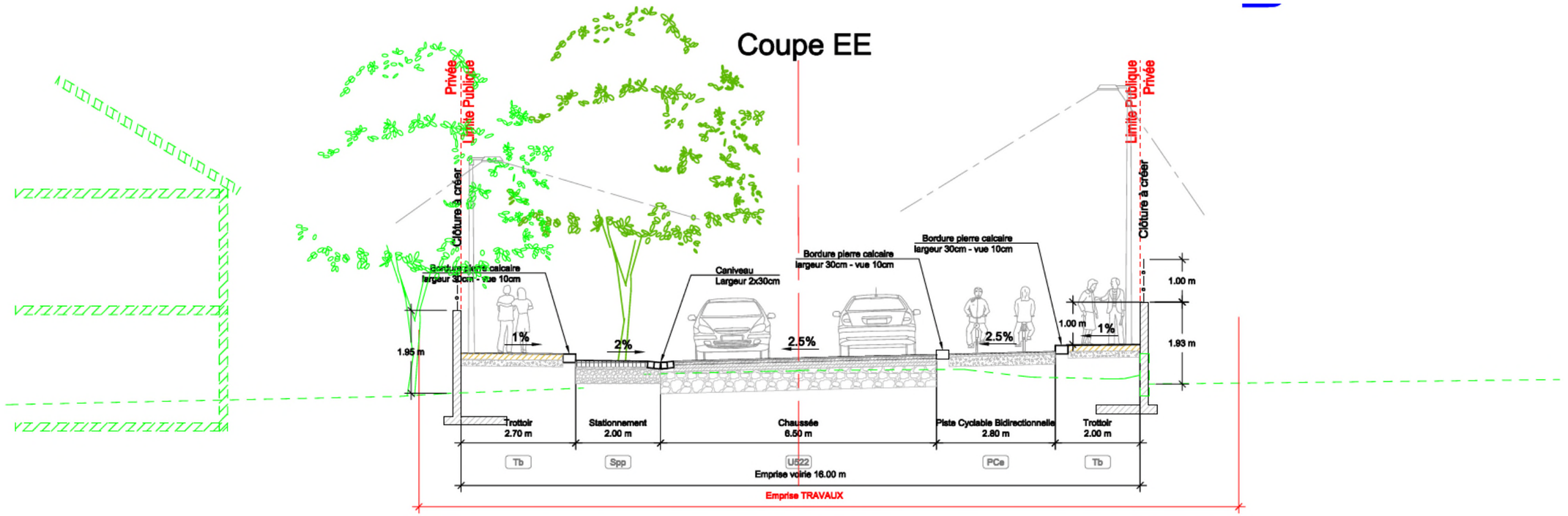


Figure 40 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe EE

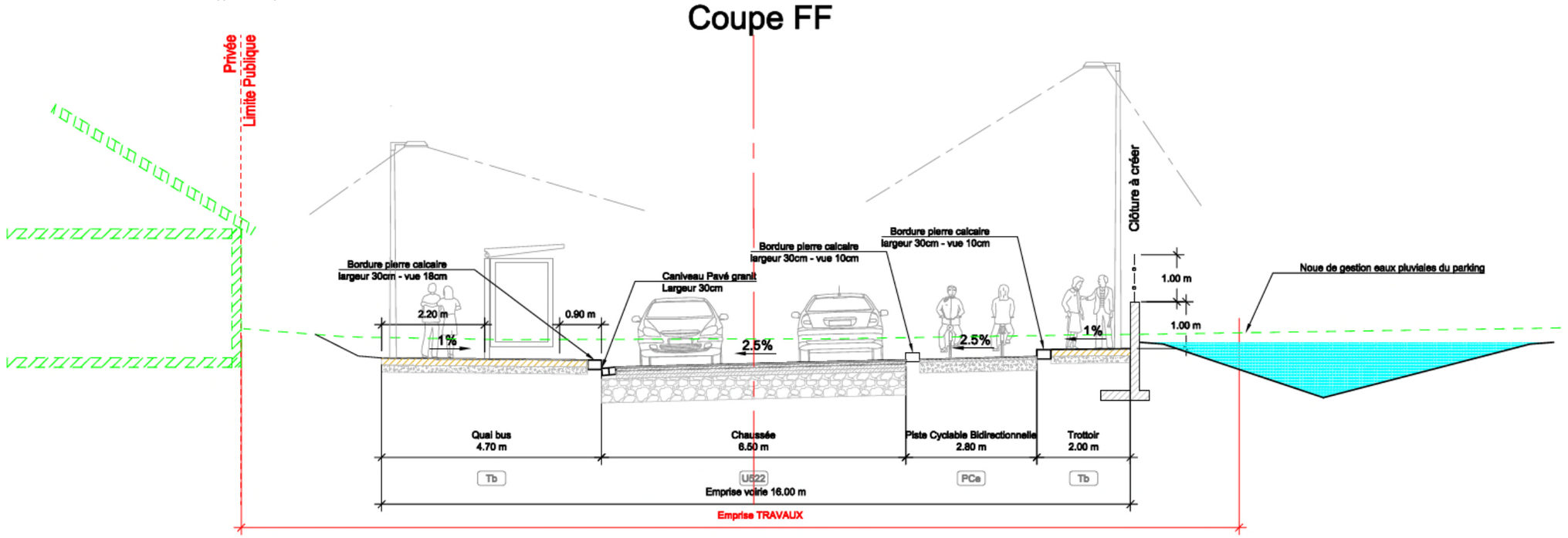


Figure 41 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe FF

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

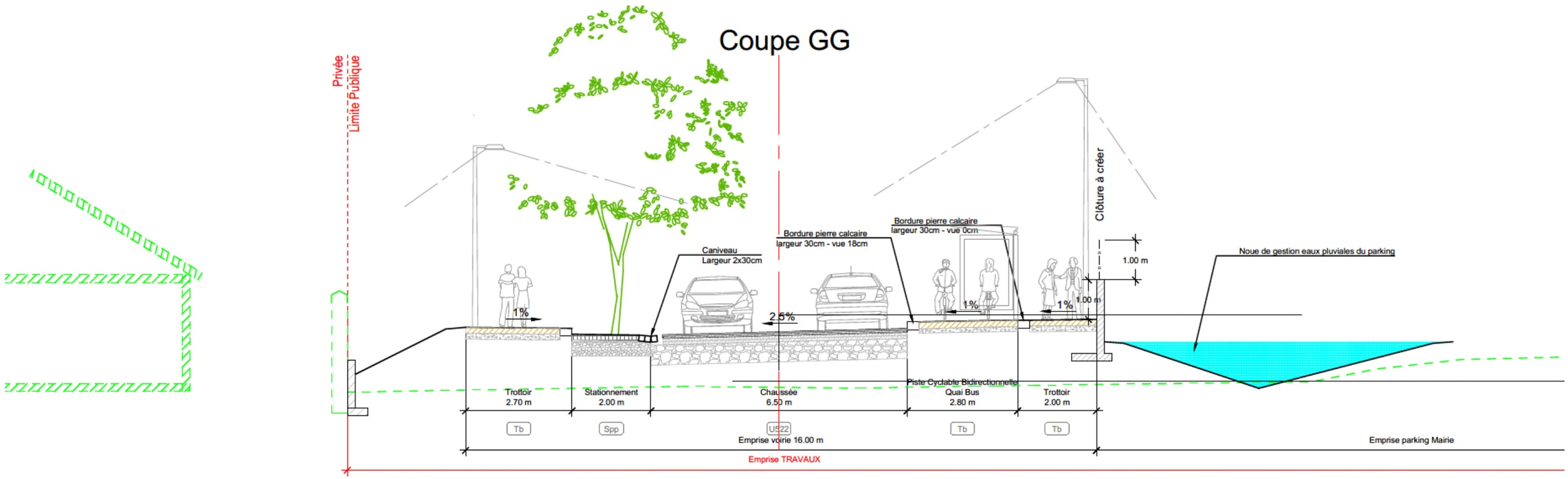


Figure 42 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe GG

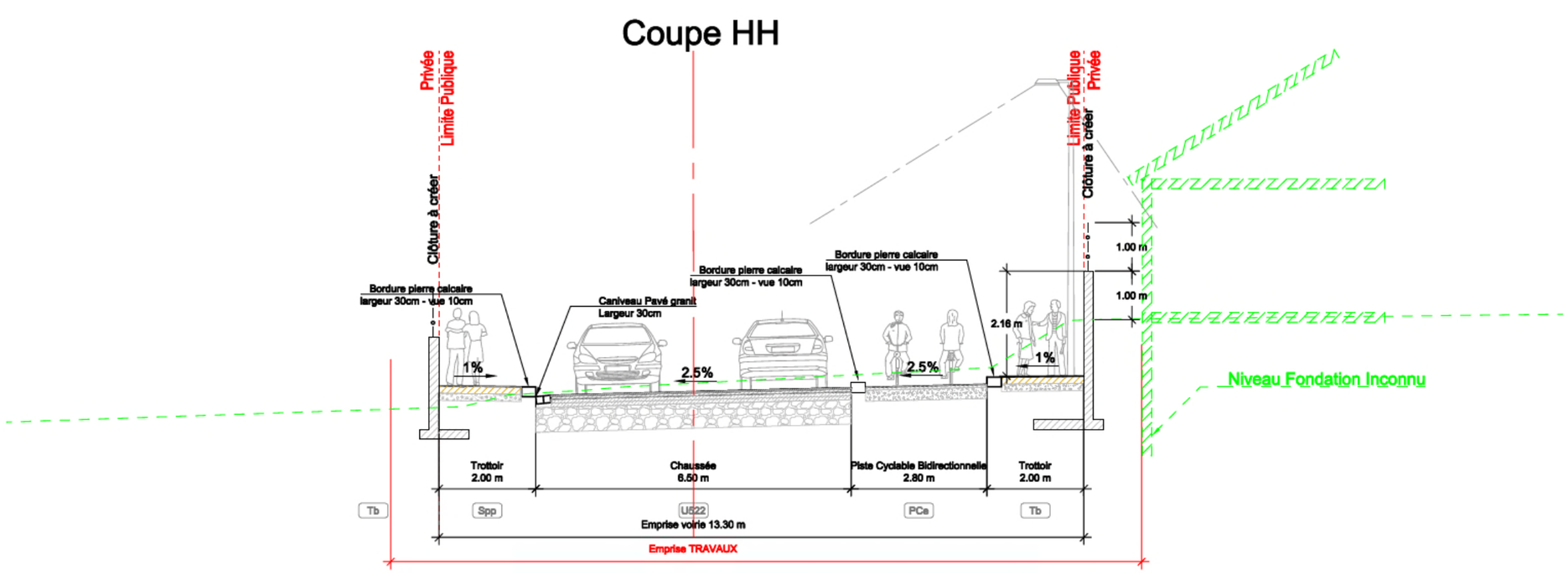


Figure 43 - U522 Nord - Profil en travers type - Coupe HH

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Aménagements cyclables

Sur la voie U522 Nord et Sud, avec une vitesse autorisée de 50 km/h, un aménagement cyclable dédié est aménagé sur l'ensemble de la voie du côté Sud : réalisation d'une piste cyclable bidirectionnelle unilatérale.

Les caractéristiques géométriques sont les suivantes :

- Bande cyclable bidirectionnelle : 2.50 m
- Dévers : < à 2%

Figure 44 - Aménagements cyclables et stationnements sur la voie U522 Sud

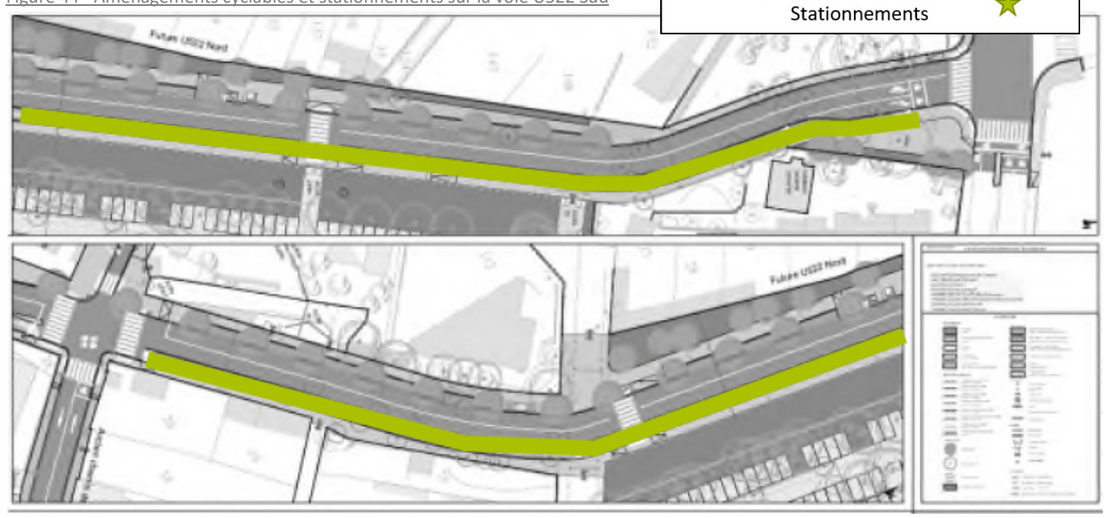


Figure 45 - Aménagements cyclables et stationnements sur la voie U522 Nord (PRO U522, 2020)

Stationnements

Des poches de stationnements sont positionnées de manière régulière sur la voie ou les aménagements.

Les caractéristiques géométriques du stationnement longitudinal sont les suivantes :

- Largeur : 2.00 m
- Longueur place courante : 5.00 m

Elles seront déversées vers la chaussée, avec une pente de 1 à 2%.

Le projet prévoit la création de **46 places de stationnement** reparties sur le linéaire du projet.

Le stationnement pour les PMR sera de géométrie conforme à la réglementation (à raison d'1 place / 50 places de stationnement). Chaque groupe de stationnement (même si inférieur à 50 places) comprend un emplacement dédié aux personnes à mobilité réduite réparties comme suit :

- Section U522 Sud : 1 place devant le commerce du bâtiment en cours de construction de COFFIM (place positionnée devant les commerces, sur le boulevard de Sainte-Marguerite),
- Section U522 Nord : 1 place à l'angle de l'allée des Cyclamens.

Les places de stationnement présenteront des dimensions réglementaires : 3.3m de largeur x 5m de longueur minimale.

U522 Sud

- 22 places créées,
- 1 place neuve PMR sur le boulevard Sainte-Marguerite,
- 1 place PMR restituée sur l'ancien chemin de Cassis.

Figure 46 - Places de stationnement voie U522 Sud (PRO U522, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

U522 Nord

- Création de 21 places,
- 1 place neuve PMR à l'angle de l'allée des Cyclamens.

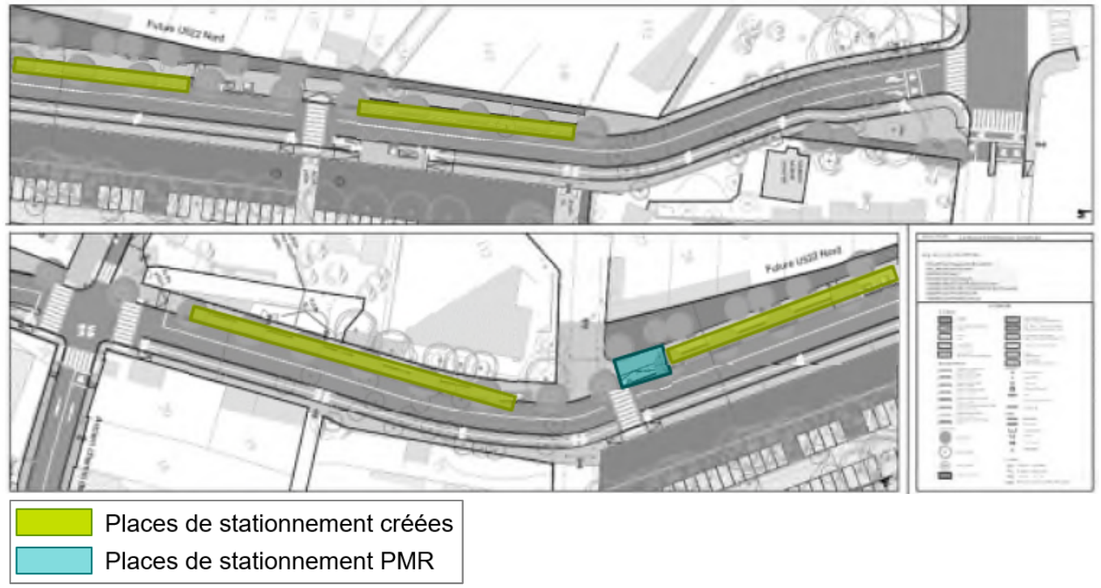
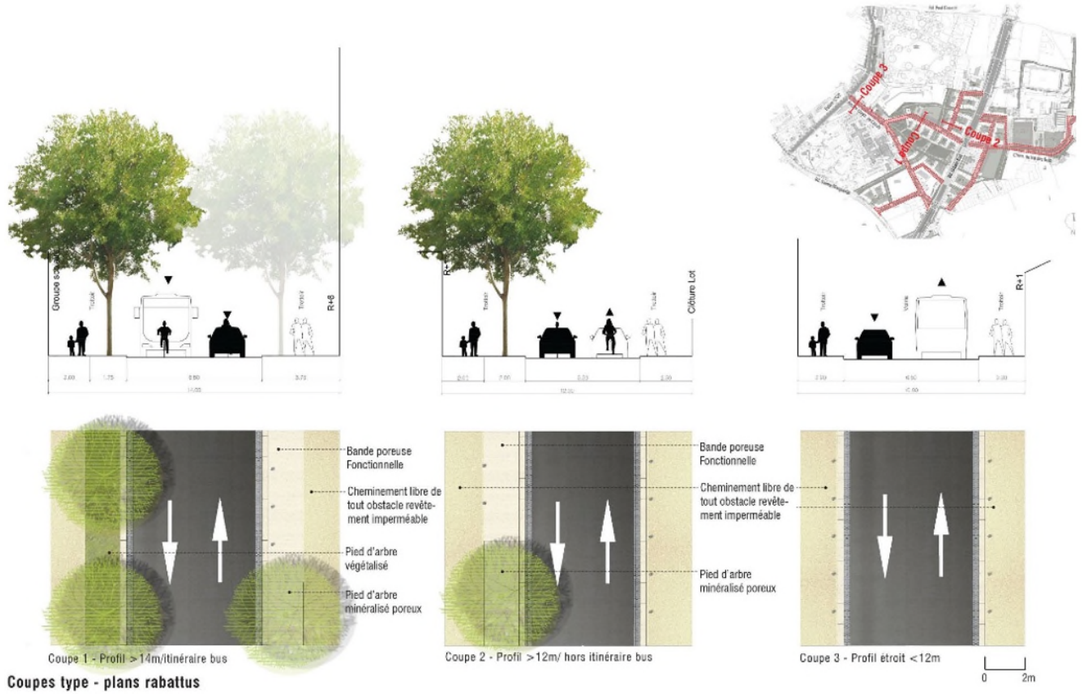


Figure 47 - Places de stationnement voie U522 Nord (PRO U522, 2020)

o ***La rue riveraine***

Les rues secondaires ont pour fonction l'accessibilité interne au quartier à l'usage des habitants et des visiteurs. À ce titre, elles sont nommées dans le projet « rues riveraines » car ce sont des espaces publics supports de la vie de quartier. Leur fonction sociale nécessite de penser le partage de l'espace rue en conséquence.

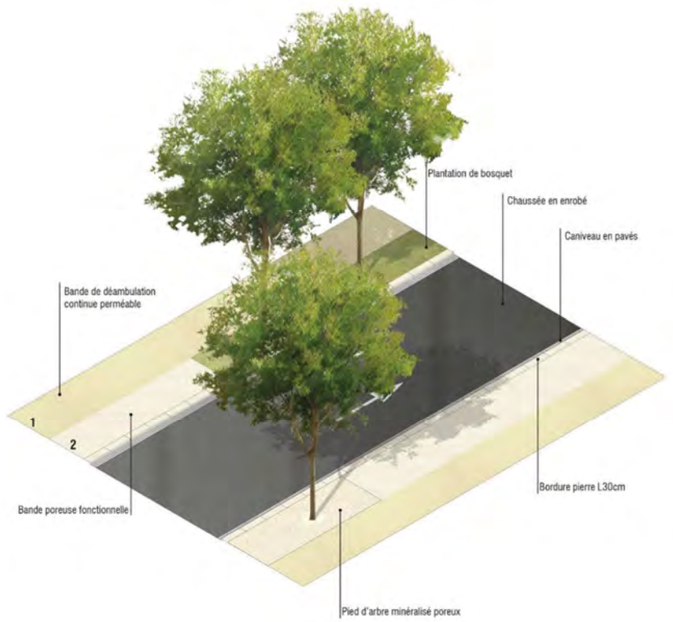


Les temporalités de construction des différents lots à bâtir nécessitent une flexibilité de l'aménagement et une simplicité de mise en œuvre offrant en définitive une sensation d'unité. De même, les principes d'aménagement déployés doivent donner de la latitude à la conception qui évoluera au gré de l'avancement des projets architecturaux.

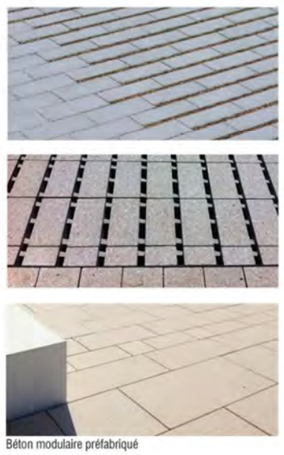
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

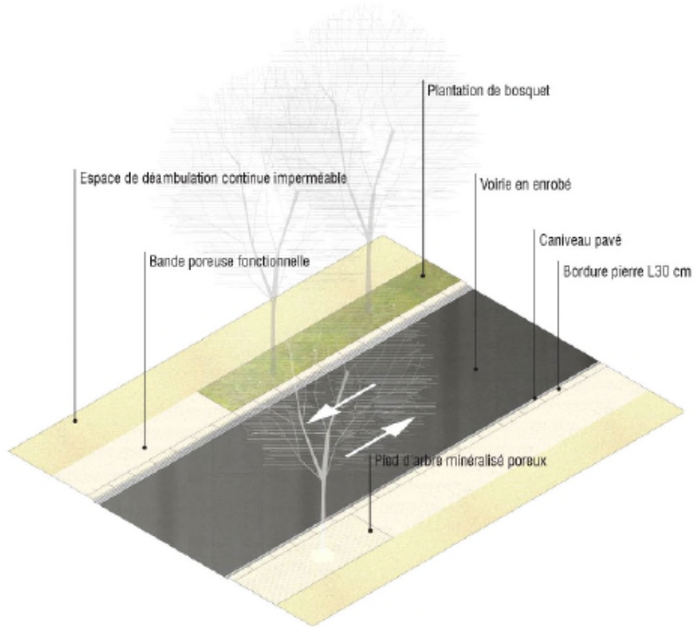
Le principe d'aménagement de ces rues est donc le suivant :

- Des plantations arborées par groupe et en quinconce de manière unilatérale ou bilatérale si le gabarit le permet pour donner un effet de masse et s'affranchir de la rigidité d'un alignement régulier. Une végétalisation ponctuelle des pieds d'arbres raisonnée selon l'intensité d'usage. Auquel cas une minéralisation à l'aide d'un matériau perméable ou à joints creux sera faite pour favoriser les échanges eau/air avec le végétal.
- Une largeur de chaussée réduite adaptée aux usages (6m50 voies avec croisement de bus et 5m50 hors bus).
- Des vues de bordures abaissées pour les trottoirs, ce qui offre une flexibilité de l'aménagement (possibilité de stationnement sur trottoir), facilite les continuités et les traversées piétonnes.
- Un principe de bande poreuse sur trottoir comprenant les plantations, le mobilier fonctionnel, le stationnement réservé.
- Mise en œuvre de fosse continue sous la bande poreuse dans l'axe des arbres pour favoriser l'infiltration et la croissance des végétaux.



Principe d'aménagement de la rue riveraine





Axonométrie de principe de la rue riveraine

Figure 48 - Axonométrie de principe de la rue riveraine

Références - La rue riveraine

Plusieurs rues riveraines seront ainsi aménagées. Elles sont détaillées ci-après.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Ancien Chemin de Cassis (Traverse Vallon Régny / avenue Grand Pré)**

La requalification de l'ancien chemin de Cassis permettra de liaisonner cette voie nouvelle avec le boulevard Catherine Blum et de commencer à prévoir la desserte future de la ZAC en créant, à son ouverture une voie d'accès supplémentaire aux engins nécessaire à la construction du secteur central de la ZAC.

Du fait de la fermeture de l'actuelle traverse Régny, et dans l'attente de la construction de la future voie, le carrefour avec celle-ci sera traité de manière temporaire.

La temporalité de réalisation du projet lié aux différentes acquisitions foncières implique de distinguer une partie Sud comprise en amont de l'ancien Chemin de Cassis et le boulevard Sainte-Marguerite, une partie Nord jusqu'au boulevard Paul Claudel. Cette voie nouvelle a vocation de connecter la future ZAC à son environnement, d'assurer la desserte des nouvelles opérations immobilières, et de conforter la liaison Nord-Sud interquartier. Le profil et l'aménagement qui en découle prend en considération la hiérarchie de l'axe afin d'offrir un partage de l'espace rue qui assurera confort, qualité et sécurité à chacun des usagers.

La portion de l'ancien chemin de Cassis entre la voie U522 et la traverse Régny, avec une vitesse autorisée de 30 km/h, est considérée comme étant une voie secondaire, pouvant potentiellement recevoir des poids lourds, et des bus RTM.

La portion du l'ancien chemin de cassis entre la traverse Régny et le Boulevard Urbain Sud (boulevard Catherine BLUM) est considérée comme une voie tertiaire, amenée à recevoir un trafic faible. La voie de circulation principale et secondaire, a une largeur de 3.25m, permettant le cheminement des BUS (RTM). La chaussée est constituée de 2 voies de circulation, pour une largeur totale de 6.50m entre bordures.

La voie de circulation tertiaire, a une largeur de 2.50m. La chaussée est constituée de 1 voie de circulation et d'un double sens cyclable, pour une largeur totale de 3.50m entre bordures.

Les voies de circulation seront déversées vers le trottoir, avec une pente de 2.5%, sauf cas particulier de voies interceptées et au droit des carrefours.

Tracé en plan

Le tracé de la voie a évolué par rapport au dossier « Etudes préliminaires ». En effet, le tracé précédent proposait un impact de la voie nouvelle sur la propriété foncière de l'Hôpital Salvator sur une emprise réduite (allant jusqu'à 1.50m). Ces travaux nécessitaient donc la suppression d'un mur à caractère historique de traverse, l'abattage d'arbres intéressants sur l'emprise de l'Hôpital et la création d'un mur neuf sur un linéaire de 200ml.

Au regard de l'impact financier de la création de ce nouveau mur, les îlots neufs à créer ont pour être décalé vers l'Est afin de caler le tracé de la voie nouvelle par rapport au mur existant qu'il conviendra donc uniquement de requalifier.

Profil en travers type

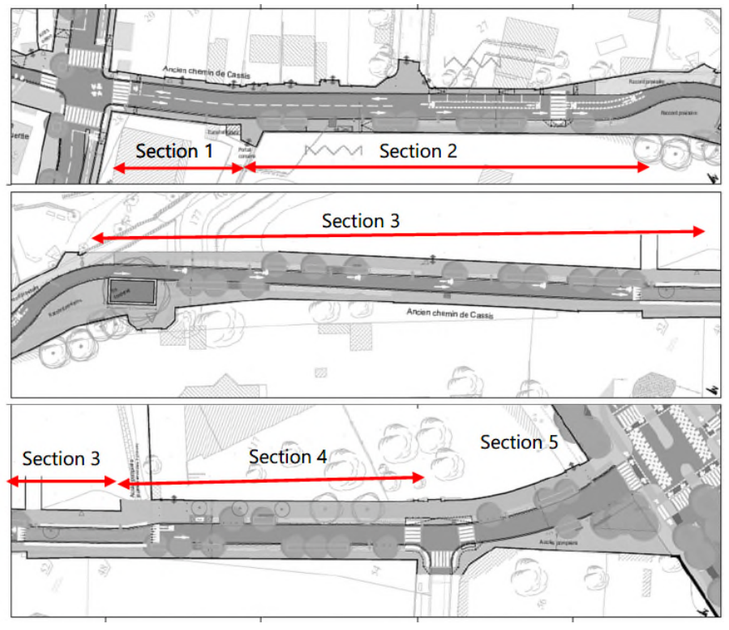


Figure 49 - Sections d'aménagement de l'ancien chemin de Cassis

Le profil en travers type de l'ancien chemin de Cassis s'adapte aux diverses emprises disponibles :

- Section 1 - U522/Traverse Régny – Partie Nord : requalification des emprises existantes :

Le profil en travers s'intègre entre des murs de parcelles existantes sur une emprise résiduelle de 10.10m (cf. coupe II):

Trottoir	1.90m
Chaussée à 2 voies	6.50m
Trottoir	1.70m
Total du profil en travers	10.10m

Le dévers de la chaussée est orienté côté Ouest.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

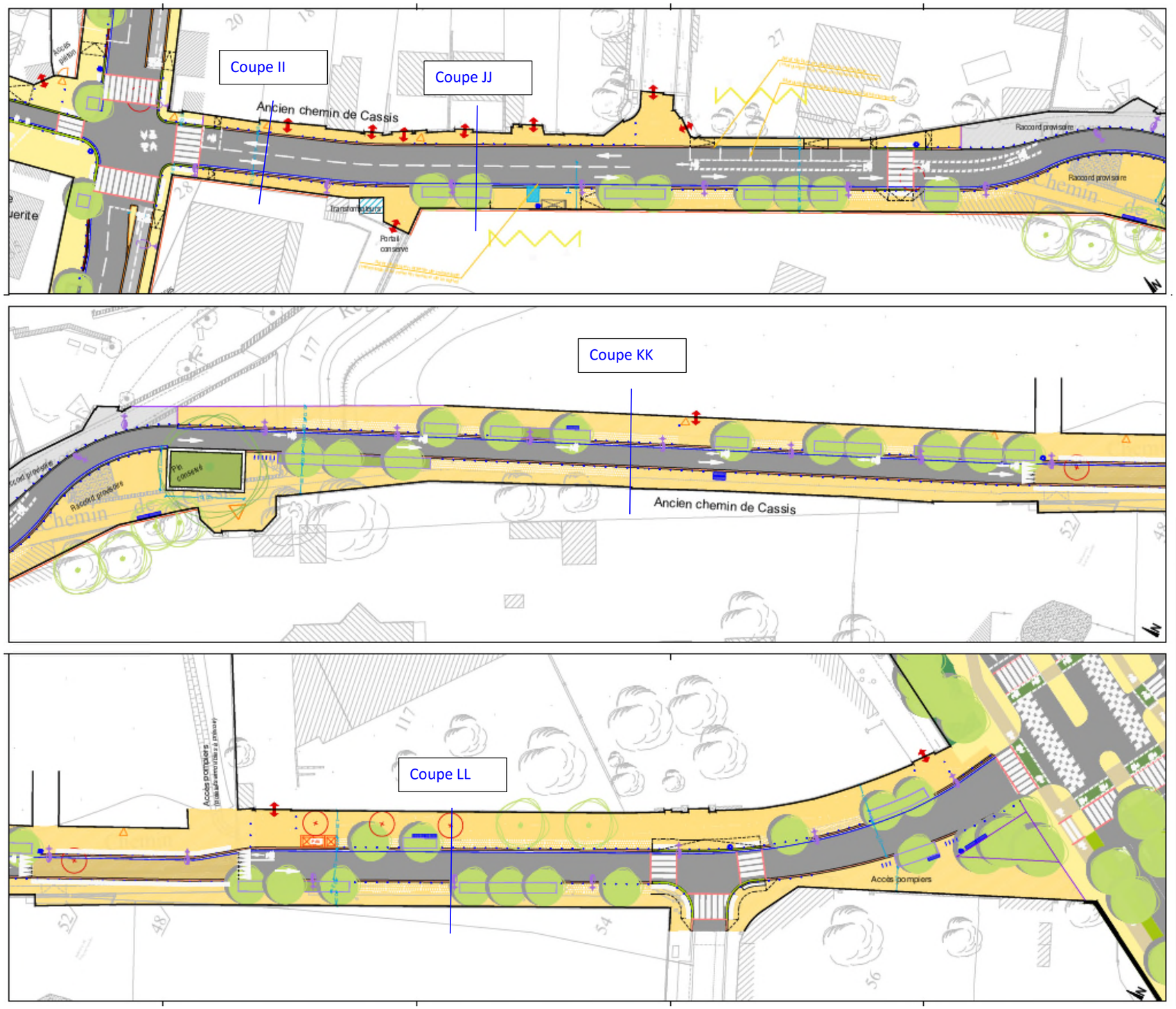


Figure 50 - Plan de Masse - Ancien chemin de Cassis (PRO U522, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

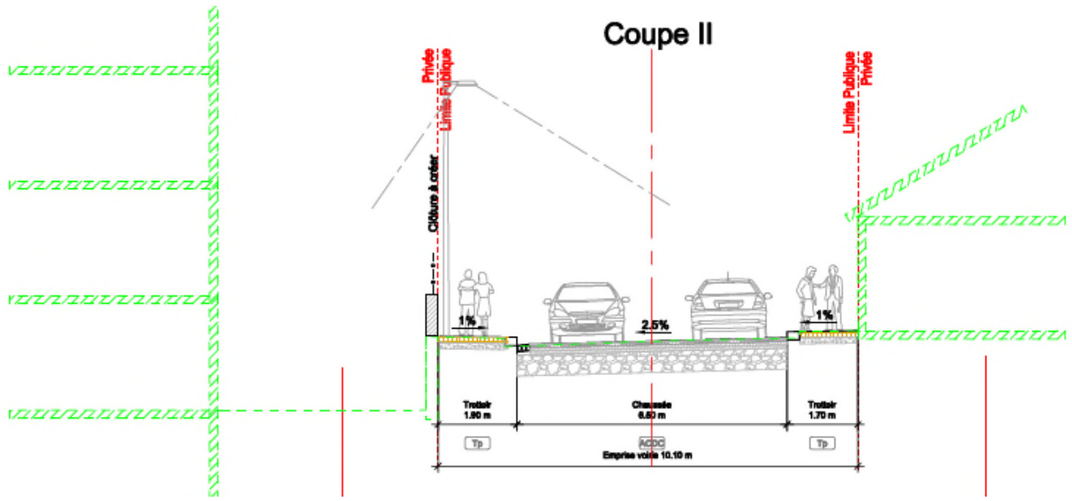


Figure 51 - Profil en travers - Ancien chemin de Cassis – Coupe II

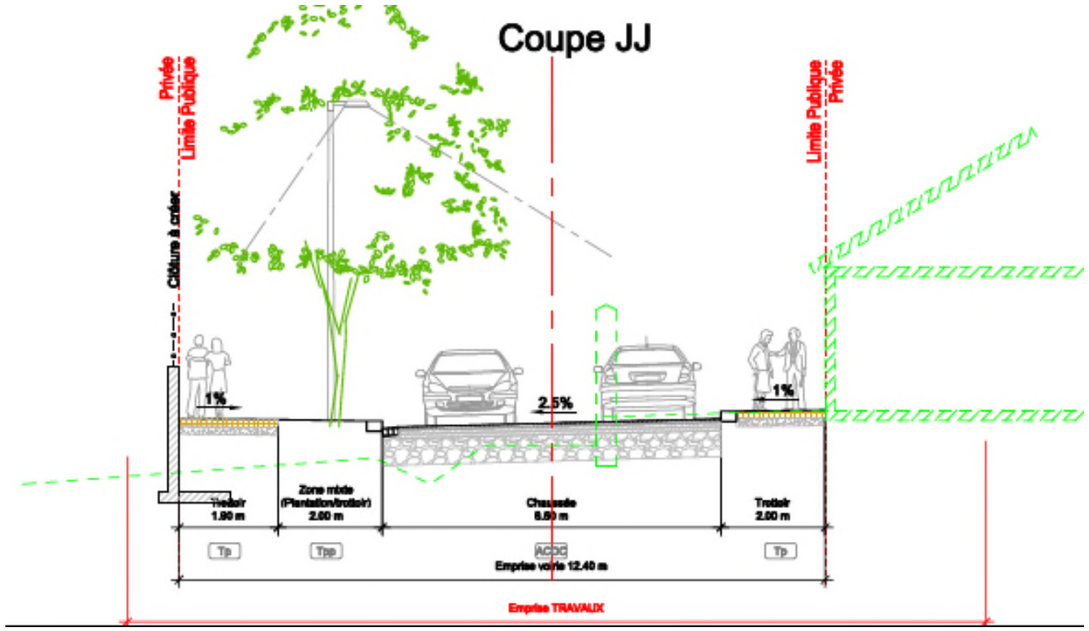


Figure 52 - Profil en travers - Ancien chemin de Cassis – Coupe JJ

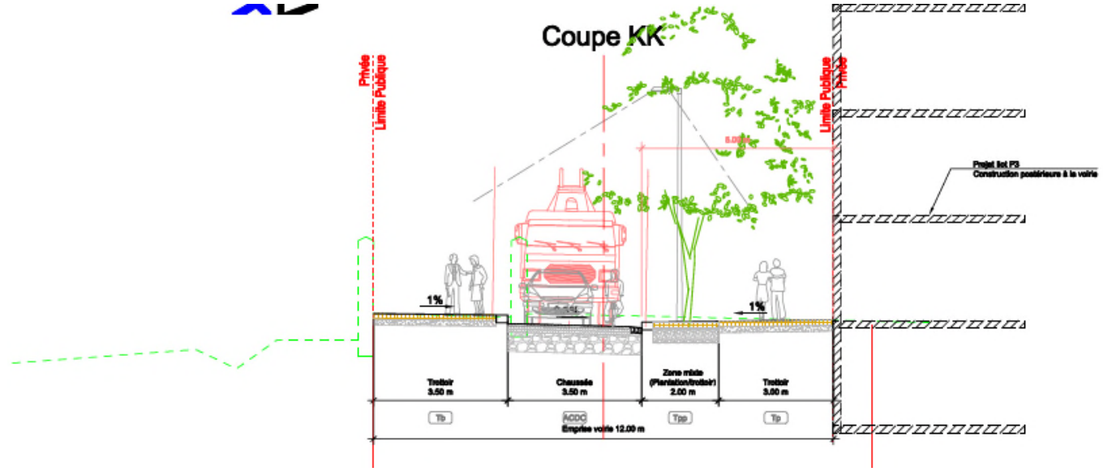


Figure 53 - Profil en travers - Ancien chemin de Cassis – Coupe KK

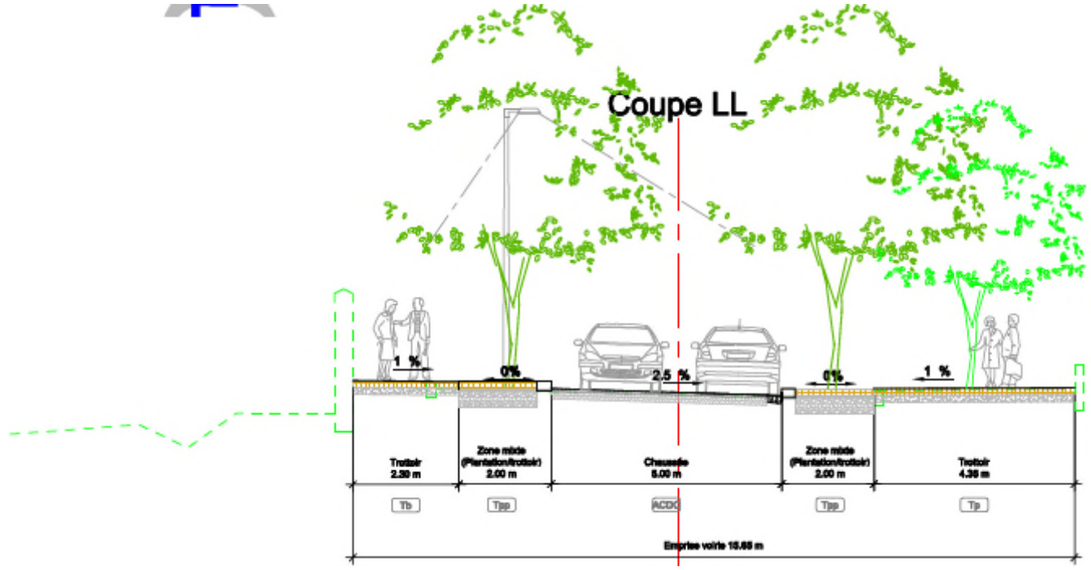


Figure 54 - Profil en travers - Ancien chemin de Cassis – Coupe KK

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Section 2 -U522/Traverse Régny – Partie Sud : élargissement des emprises existantes :

La voie actuelle est d'une largeur de 4m entre murs existants. La limite d'acquisition actuelle au sein de l'emprise de l'HOPITAL Salvator laisse une emprise de voirie de l'ordre de restante de 12.40 à 12.80m selon les anfractuosités du mur de riverain côté nord. Le profil en travers est le suivant (cf. coupe JJ) :

Trottoir	1.90m
Zone Mixte Trottoir/bandes plantées	2.00 m
Chaussée à 2 voies	6.50m
Trottoir(de largeur variable)	2m (mini)
Total du profil en travers	12.40m (mini)

Le dévers de la chaussée est orienté coté Ouest.

- Section 3 - Traverse Régny / Voie desserte P4 - Élargissement profil

La voie actuelle est d'une largeur de 4m entre murs existants, sans trottoir. L'élargissement de la voie se fait du côté de la zone ouverte du parc public, pour obtenir une largeur de voirie de 12m de large, en pied des futurs bâtiments à construire (cf. coupe KK) :

Trottoir	2.00m
Zone Mixte Trottoir/bandes plantées	1.50 m
Chaussée à 1 voie	3.50m
Zone Mixte Trottoir/bandes plantées	2.00 m
Trottoir(de largeur variable)	3.00m
Total du profil en travers	12.00m

Le dévers de la chaussée est orienté coté Est.

- Section 4 - Voie desserte P4 / Avenue Grand Pré – requalification profil

Ce secteur prévoit une requalification de l'aménagement, avec suppression du stationnement de surface puisque l'étude de trafic « *montre qu'il n'est théoriquement pas nécessaire de prévoir du stationnement sur voirie, puisque la réalisation de l'offre prévue par le PLUi permet de satisfaire les besoins de stationnement, sous réserve que cette offre puisse être mutualisée.* »

La requalification de la voie se fait donc selon le principe de conservation du fonctionnement actuel (desserte de l'accès au dernier bâtiment existant) (cf. coupe LL):

Trottoir	2.30m
Zone Mixte Trottoir/bandes plantées	2.00 m
Chaussée à 2 voies	5.00 m
Zone Mixte Trottoir/bandes plantées	2.00 m
Trottoir(de largeur variable)	4.35m
Total du profil en travers	15.65m

Le dévers de la chaussée est orienté coté Est.

- Section 5 - Avenue Grand Pré / Bd Catherine Blum – requalification profil

Ce secteur prévoit une requalification de l'aménagement, avec notamment la finition de travaux de l'espace public au pied du programme en cours de construction « Esprit 9ème » qui nécessite d'ailleurs la création d'un accès de façade pour les Pompiers.

Profils en long

Il a été défini en tenant compte du raccordement aux voies existantes et accès existants ou à créer.

Le tronçon présente, tant que faire se peut, une déclivité compatible avec l'accessibilité PMR Cependant, les contraintes des existants décrites ci-dessus ne permettent pas de respecter la comptabilité avec la règlementation. Les pentes en long maximale du projet sont de 4.6% - supérieure à 4% sur 35ml.

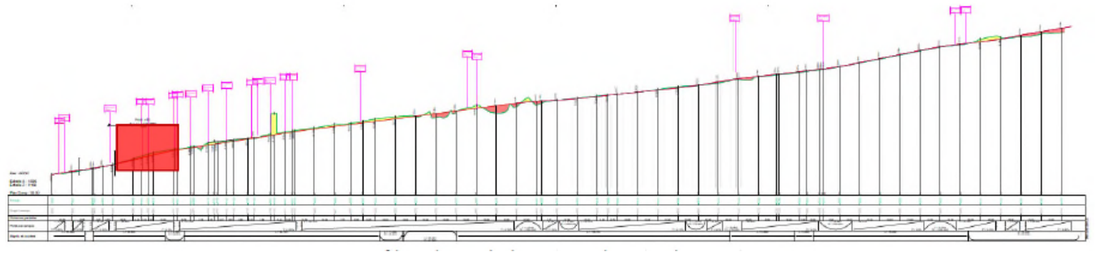


Figure 55 - Profil en long de l'ancien chemin de Cassis

Aménagements cyclables

Sur l'Ancien Chemin de Cassis, avec une vitesse autorisée de 30 km/h, un trafic prévisionnel inférieur à 5000veh/jour, et un profil réduit, permet l'intégration des cycles sur chaussée.

Sur la portion à sens unique, une bande cyclable en double sens cyclable est matérialisée. La voie, de largeur de 3.50m, intègre donc un marquage simple du logo et de la flèche en sens opposé au sens de circulation des véhicules légers.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

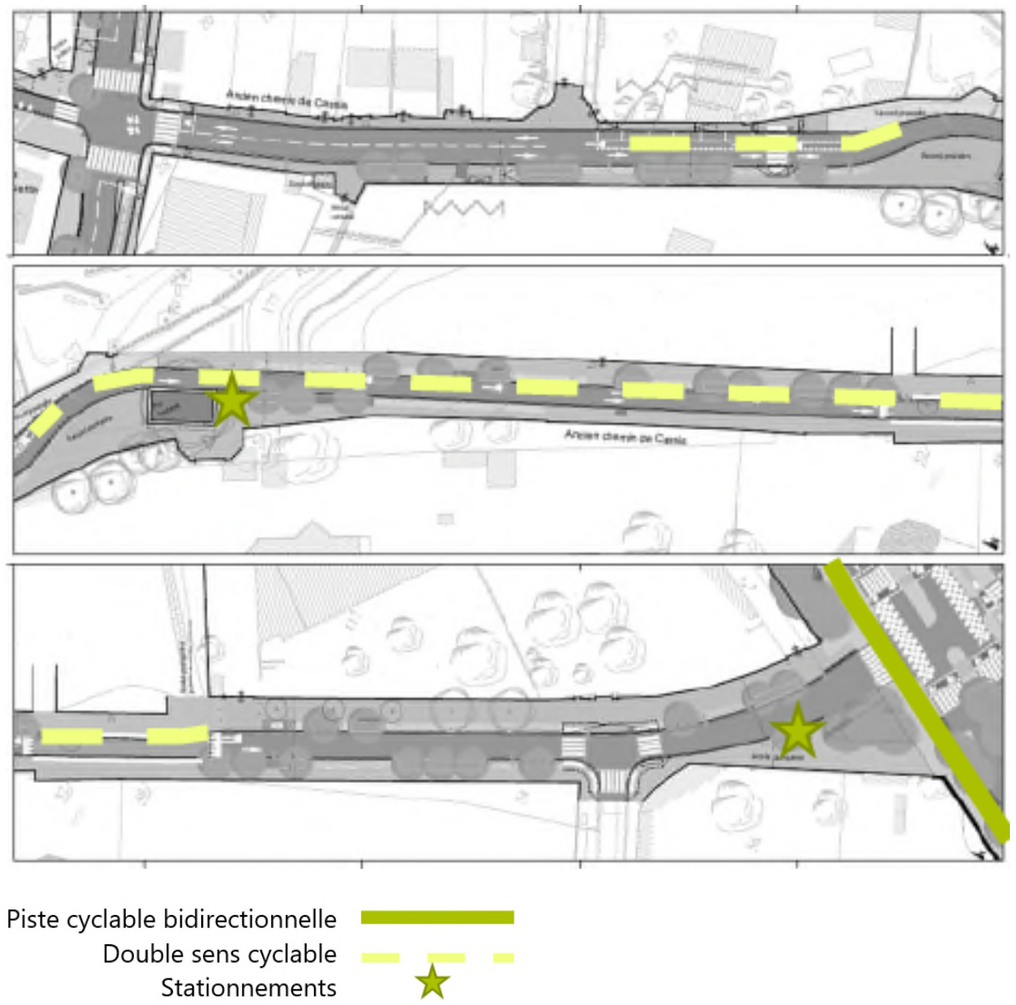


Figure 56 – Aménagements cyclables - ancien chemin de Cassis (PRO U522, 2020)

Stationnements

La modification d'aménagement existant au croisement avec l'ancien chemin de cassis nécessite la suppression de 9 places de stationnements et que le choix a été fait de supprimer les stationnements sur le tronçon à double sens au sud de l'Ancien chemin de Cassis (26 places supprimées).

Ainsi, le projet prévoit :

- Suppression de 9 places au droit du carrefour U522
- Suppression de 26 places sur la portion Sud de la voie
- Restitution provisoire de 6 places

Le projet propose de manière temporaire la création d'une petite poche de stationnement au droit du futur arrêt de bus sur la partie Sud du tronçon nord de l'ancien chemin de Cassis, en attendant la mise en service de la ligne 16S. En effet, la ligne ne circulera sur ce tronçon qu'à partir du moment où la traverse Régny nouvelle sera mise en fonction.

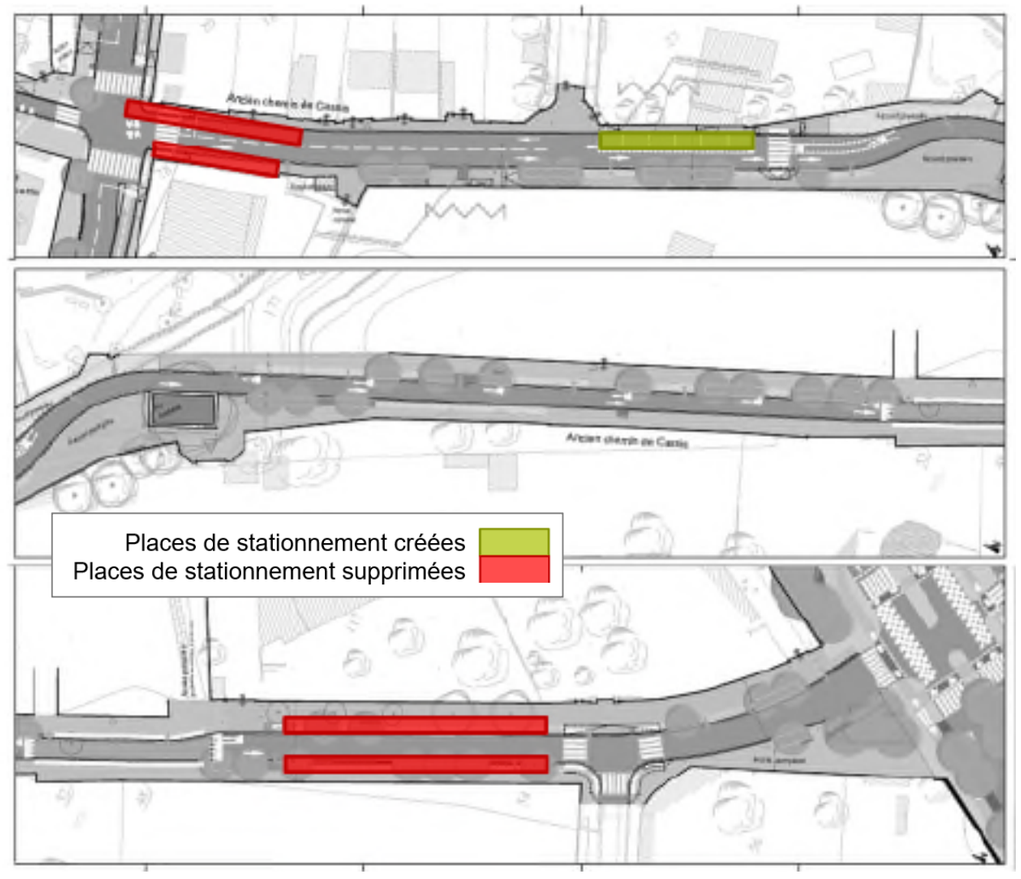


Figure 57 - Stationnements - ancien chemin de Cassis (PRO U522, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Traverse Vallon Régny nouvelle (Ancien chemin de Cassis / BUS)**

Insertion en Plan

Le tracé de cette voie nouvelle se fait de manière totalement neuve, dans le cadre de la création du quartier nouveau de la ZAC.

Le tracé s'inscrit donc dans les emprises définies par le plan d'urbanisme, avec une largeur de 14m entre façades futures des bâtiments.

Profil en long

Le profil en long de cette voie est guidé par les contraintes PMR (voie nouvelle) et respecte donc la pente maximale autorisée de 4%.

Cette contrainte crée par contre la réalisation d'une « digue » au-dessus du terrain existant avec une surélévation du terrain naturel allant jusqu'à 5.50m.

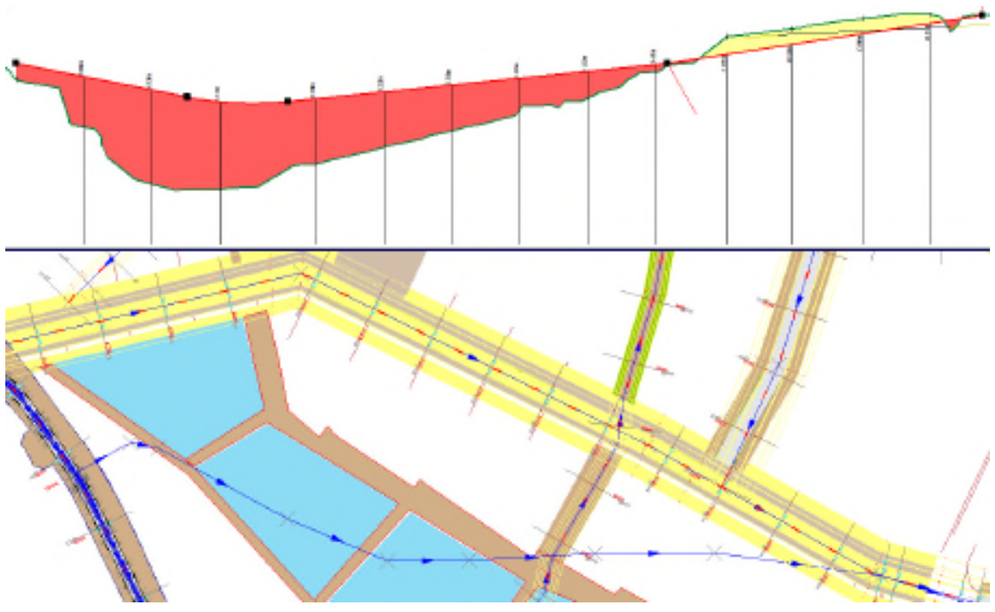


Figure 58 - Profil en long de la traverse Vallon Régny nouvelle (Ancien chemin de Cassis / BUS)

Profil en travers

Cette voirie nouvelle créée sera composée, du sud au Nord :

- D'un trottoir de 2.00m ;
- D'une bande plantée/technique de 1.7m de large
- D'une Chaussée de 2x3.25m = 6.50m de largeur
- D'une bande plantée/technique de 1.7m de large
- D'un trottoir de 2.00m ;

La voie étant limité à 30km/h, les cycles s'insèrent dans le flux des véhicules.

- **Chemin du Val des Bois (BUS / Allée Val des Bois)**

Insertion en Plan

Il s'agit ici de reconfigurer une voie existante selon une largeur d'emprise définie par le plan d'urbanisme (largeur variable selon secteur).

Le tronçon entre le BUS et l'allée Didier Garnier (accès au collège Gyptis) sera configurée sur le même principe que la traverse Régny nouvelle avec un profil en travers réservé de 14m de largeur Le tronçon suivant jusque l'allée Val des bois se fera sur la base de la requalification de la voie existante, préservant ainsi les espaces plantés existants entre cette voie existante et la continuité piétonne (historique) de la traverse Régny.

La voie est élargie côté Nord afin de créer des trottoirs suffisamment larges pour la gestion des abords des écoles et terrain de tennis futurs, tout en préservant les alignements d'arbres existants.

Profil en long

Le profil en long s'appuie sur le profil des voies existantes.

A noter que ces tronçons sont dérogatoires à la norme d'accessibilité des espaces publics. La voie existante varie entre 4.5% et 10%.

Profil en travers

La premier tronçon (entre BUS et allée Garnier) sera composé de :

- D'un trottoir de 2.70m ;
- D'une Chaussée de 2x3.25m = 6.50m de largeur
- D'une bande plantée/technique de 2.00m de large
- D'un trottoir de 3.00m ;

A noter l'insertion d'Arrêts de bus RTM sur ce tronçon.

Le second tronçon de la voirie requalifiée sera composé:

- D'un trottoir (cheminement existant) de 2.80m ;
- D'une bande plantée existante de largeur variable d'environ 5m
- D'un trottoir de 1.80m ;
- D'une Chaussée de 2x3.25m = 6.50m de largeur
- D'une bande plantée/technique de 3.00m de large, basé sur l'alignement de micocouliers existants
- D'un trottoir de 3.50m au droit de l'école et de 2.50 au droit des futurs terrains de tennis;

La voie étant limité à 30km/h, les cycles s'insèrent dans le flux des véhicules.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Rue Hartmann**

Insertion en Plan

Le projet de voirie se cale sur les emprises de la voie existante, adapté aux limites réservés dans le cadre du plan d'urbanisme. La largeur d'emprise est de 12m.

Profil en long

Le profil en long de la voirie à requalifier se base sur l'altimétrie de la voie existante.

A noter qu'une portion de cette voie (entre le plateau central et l'avenue la Grande bastide) est dérogatoire à la norme d'accessibilité des espaces publics. La voie existante varie atteint 6%.

Profil en travers

Ce tronçon de la voirie nouvelle créée sera composé, de l'ouest à l'Est :

- D'un trottoir de 3.00m ;
- D'une Chaussée de 2x2.5m = 5.0m de largeur
- D'une bande plantée/technique de 2.00m de large.
- D'un trottoir de 2.00m ;

- **Traverse Pélissier nouvelle**

Insertion en Plan

Le tracé de cette voie nouvelle se fait de manière à requalifier un tronçon de la traverse existant en partie et de créer un tronçon de manière totalement neuve.

Le tracé s'inscrit donc dans les emprises définies par le plan d'urbanisme, avec une largeur de 12m entre façades futures des bâtiments.

Profil en long

Le profil en long s'intègre en fonction de l'altimétrie existante de la voie (1%) et des altimétries générales du projet afin de créer des espaces accessibles à tous, avec notamment une gestion des cheminements piétons entre le BUS et la traverse Pelissier existante (futur accès au parc Maison blanche).

De ce fait, la portion de voie nouvelle est rehaussée 1.50m par rapport au terrain existant.

Profil en travers

Ce tronçon de la voirie nouvelle créée sera composé, de l'ouest à l'Est :

- D'un trottoir de 2.00m ;
- D'une bande plantée/technique de 2.00m de large.
- D'une Chaussée de 2x2.5m = 5.0m de largeur
- D'un trottoir de 3.00m ;

La voie étant limité à 30km/h, les cycles s'insèrent dans le flux des véhicules.

- **Voie desserte îlots BE (Continuité Hartmann + Liaison BUS/Garnier)**

Insertion en Plan

Le tracé de cette voie nouvelle se fait de manière à requalifier un tronçon de la traverse existant en partie et de créer un tronçon de manière totalement neuve.

Le tracé s'inscrit donc dans les emprises définies par le plan d'urbanisme, avec une largeur de 12m entre façades futures des bâtiments.

Profil en long

Le profil en long s'intègre en fonction de l'altimétrie existante de la voie (1%) et des altimétries générales du projet afin de créer des espaces accessibles à tous, avec notamment une gestion des cheminements piétons entre le BUS et la traverse Pelissier existante (futur accès au parc Maison blanche).

De ce fait, la portion de voie nouvelle est rehaussée 1.50m par rapport au terrain existant.

Profil en travers

Ce tronçon de la voirie nouvelle entre les îlots BE2 sera composé, de l'ouest à l'Est :

- D'un trottoir de 2.00m ;
- D'une bande plantée/technique de 2.00m de large.
- D'une Chaussée de 2x2.5m = 5.0m de largeur
- D'un trottoir de 3.00m ;

Ce tronçon de la voirie nouvelle entre le BUS et l'allée Garnier sera composée, du sud au Nord, de :

- D'un trottoir de 3.00m ;
- D'une bande plantée/technique de 2.00m de large.
- D'une Chaussée de 2x2.5m = 5.0m de largeur
- D'un trottoir de 3.00m ;
- D'un espace de promenade composé de :
    - Une bande plantée de 2.5m de large
    - Un cheminement piéton de 3m
    - Une bande « de zone de repos » de 2m
    - Une bande plantée de 2.5m de large

La voie étant limité à 30km/h, les cycles s'insèrent dans le flux des véhicules.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Voie desserte P4 (Liaison BUS / Ancien chemin de Cassis)**

Insertion en Plan

Cette liaison nouvelle permet de desservir l'îlot P4 et s'insère entre le bâti existant et le projet immobilier.

Le tracé s'inscrit dans les emprises définies par le plan d'urbanisme, avec une largeur de 8m.

Profil en long

Le profil en long de la voie est dicté par les points de raccordement entre le BUS et l'ancien chemin de Cassis formant une pente générale de 1.1%, environ 2m au-dessus du terrain existant.

Profil en travers

Ce tronçon de la voirie nouvelle créée sera composé, de l'ouest à l'Est :

- D'un trottoir de 2.25m ;
- D'une Chaussée unidirectionnelle de 3.50m de largeur
- D'un trottoir de 2.25m ;

- **Avenue Grand Pré**

Insertion en Plan

Le projet de voirie se cale sur les emprises de la voie existante, adapté aux limites réservés dans le cadre du plan d'urbanisme. La largeur d'emprise est de 12m.

Profil en long

Le profil en long de la voirie à requalifier se base sur l'altimétrie de la voie existante.

A noter qu'une portion de cette voie (partie nord – au droit du bâtiment ARI) est dérogatoire à la norme d'accessibilité des espaces publics. La voie existante atteint 4.6%.

Profil en travers

Ce tronçon de la voirie nouvelle créée sera composé, de l'ouest à l'Est :

- D'un trottoir de 2.00m ;
- D'une bande plantée/technique de 2.00m de large.
- D'une Chaussée de 2x2.5m = 5.0m de largeur
- D'un trottoir de 3.00m ;

3.1.2.2.5 Les parkings

Plusieurs parkings de surface sont projetés à proximité des grands équipements (mairie, groupes scolaires, équipements sportifs, etc.) et ce sans encombrement sur la rue. La création de la nouvelle voie Nord-Sud U522 en limite du parc de la Mairie Maison Blanche comprend le traitement des limites avec la rue et la requalification de la zone Sud-Ouest en parking réversible lors de manifestations.

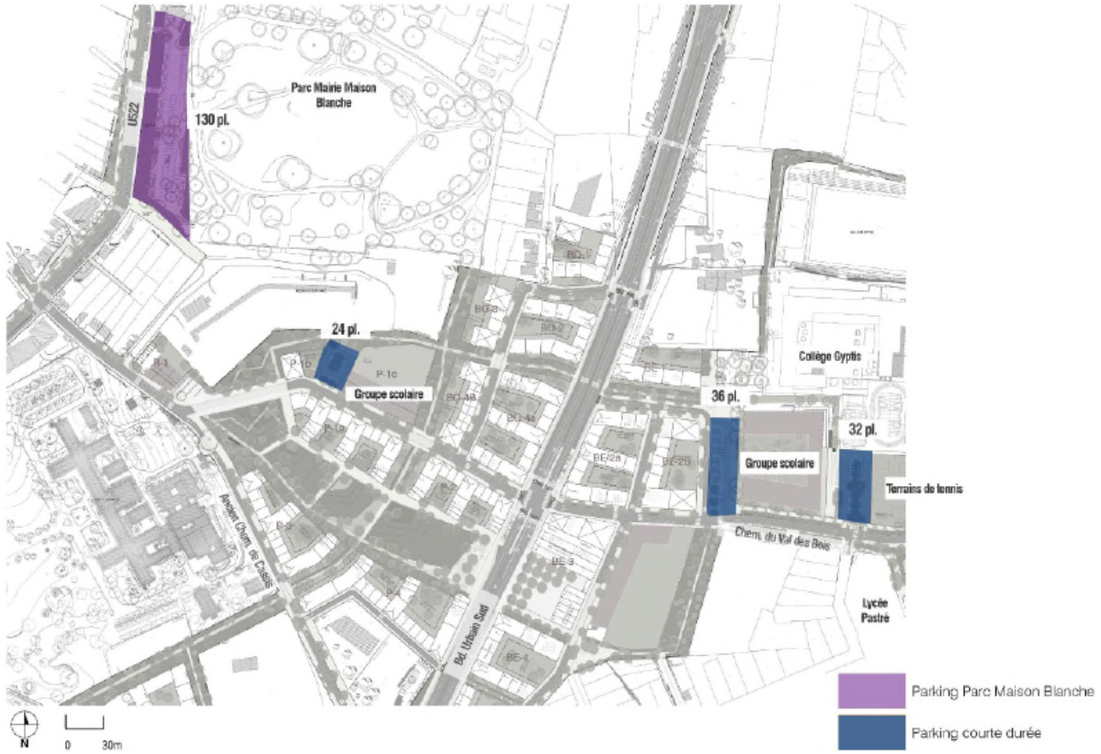


Figure 59 - Les parkings

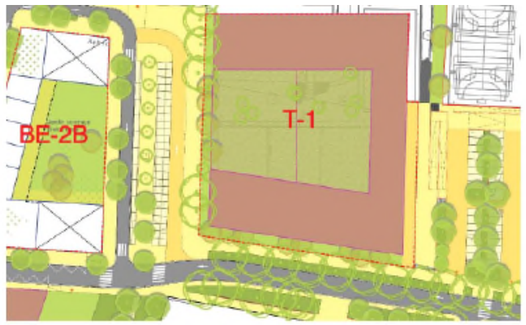
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les parkings courte durée

Ces poches de parkings desservent les équipements scolaires et sportifs. Le fonctionnement sera à approfondir avec les services gestionnaires et selon les besoins liés aux équipements projetés. L'idée étant de faciliter la dépose et l'accessibilité. Un principe de courte durée favorisant la rotation est à prévoir.

Ces poches de parking seront traitées de manière qualitative dans la continuité des abords piétonniers :

- Des plantations arborées accompagnées d'une strate basse permettront de limiter l'effet linéaire et la minéralité des surfaces,
- Les zones stationnées seront revêtues de dalles alvéolées et concassé calcaire,
- Les zones de roulement seront traitées en enrobé beige contrasté par rapport au revêtement de chaussée des rues.



Extrait de plan - Les parkings courte durée

Références de parkings plantés perméables

Le parking de la Mairie Maison Banche

L'objectif est de prolonger le parking existant pour offrir une plus grande capacité d'accueil, ainsi qu'une réversibilité de l'espace en cas d'événements. L'espace est imaginé comme une vaste esplanade plantée (maintien de la majorité des arbres existants) qui servira d'espace de stationnement et ponctuellement de manifestation. Ainsi 68 places supplémentaires sont allouées au stationnement avec une capacité globale de 113 places. Un accès piéton direct est donné depuis la rue vers les entrées du parc. La mairie souhaite pouvoir installer un barnum : tente de dimensions 20x30m. La présence des arbres laisse peu de possibilité d'implanter cette tente (CF. proposition d'implantation sur le plan ci-dessous). Deux accès piétons PMR sont aménagés de manière à restituer des liaisons accessibles entre le parking et le parc.

Extrait de plan - Parking mairie

L'espace est organisé de manière à conserver la majorité des arbres existants et à s'inscrire en prolongement du parc. Son traitement est imaginé de la façon suivante : une esplanade en stabilisé ou les arbres et les places de stationnement sont délimités par des bastaings bois. Ainsi les matériaux ne cantonnent pas l'espace à une seule fonction et participent au sentiment d'unité.

Les places de stationnements seront les suivantes :

- Création de 64 places supplémentaires pour un total de 113 places
- + 4 places à proximité immédiate du cheminement PMR d'accès au parc de la Maison Blanche ;

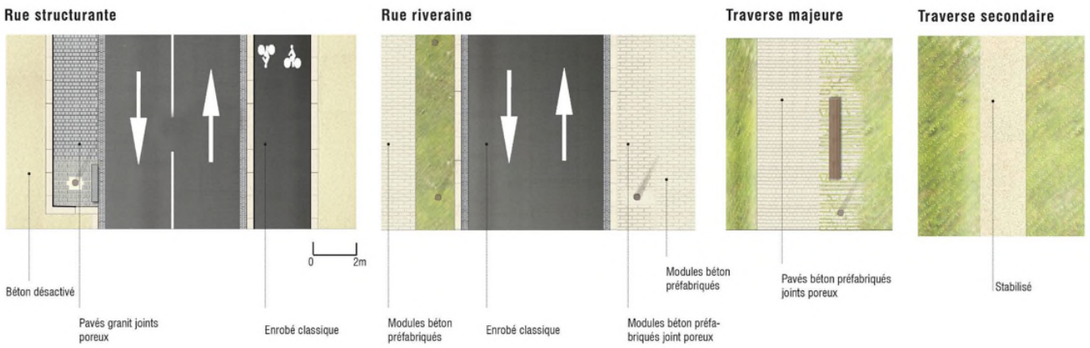
Figure 60 - Stationnement parking Maison Blanche

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.1.2.2.6 Revêtements

L'émergence de ce nouveau quartier est l'occasion d'imaginer des espaces publics de qualité qui répondent aux exigences actuelles environnementales et durables. Nous nous sommes attachés à faire plusieurs propositions en matière de matériaux et de revêtement afin qu'ils répondent aux ambitions de qualité, de confort et d'identité propre à la ZAC. Mais aussi, qu'ils soient adaptés aux contraintes de temporalités, aux reprises et à l'entretien futur Le principe pour chaque corps de rues est d'offrir un pourcentage d'espace perméable (au droit des fosses d'arbres continues).

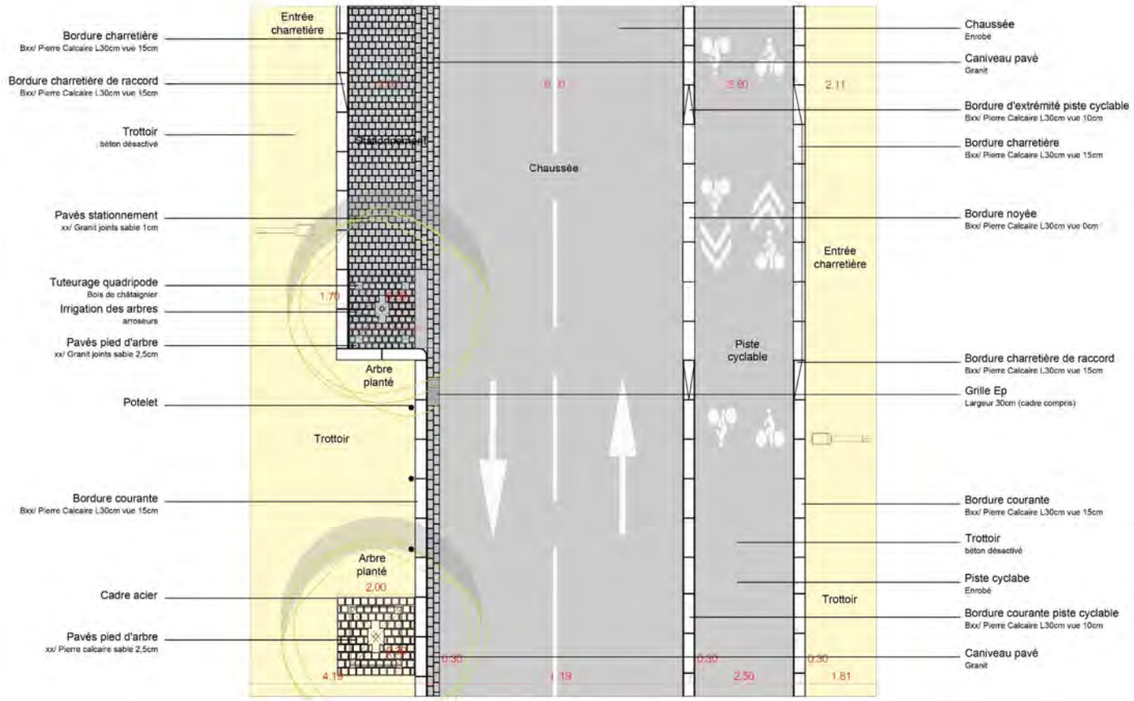
Nous proposons un traitement simple avec des matériaux éprouvés et une place prépondérante de la pierre naturelle pour souligner les éléments de l'aménagement et assurer leur pérennité. Les bordures de pierres calcaires de largeur 30cm confèrent robustesse, élégance et corps à la rue. Celle-ci se décline de manière la plus simple possible sur l'aménagement car nous pensons que la sobriété donne un sentiment d'espace et de confort. Ainsi, elles ne bordent pas, comme il est d'usage dans la rue marseillaise, les pieds d'arbres et se fait simplement biaise dans son épaisseur pour permettre l'accessibilité aux entrées charretières. Le confort et la qualité d'ambiance de la rue tient dans la bichromie des matériaux pour équilibrer chaleur et luminescence.



Référence de matériaux

o ***La rue de desserte***

L'aménagement de la voie nouvelle se veut préfigurant par rapport aux espaces publics de la ZAC. Celle-ci est imaginée à la fois en cohérence avec les axes structurants périphériques et l'ambition de qualité, de confort et d'identité propre à la ZAC. Nous proposons un traitement simple avec des matériaux éprouvés et une place prépondérante de la pierre naturelle pour souligner les éléments de l'aménagement et assurer leur pérennité.



matériaux de la rue de desserte

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

o ***La rue riveraine***

L'aménagement de la rue riveraine diffère de la rue structurante de par son statut et sa hiérarchie (voie apaisée à 30km/h). Le vocabulaire d'aménagement est donc différent également. Les rues sont traitées par des bordures en pierre calcaire et des caniveaux granit de même que pour la rue structurante. Les trottoirs sont revêtus d'éléments pavés de béton modulaire d'aspect pierre naturelle reconstituée de coloris beige. Le besoin de perméabilité sur le quartier nous a poussé à imaginer un dispositif qui permette d'aménager sur le trottoir une zone perméable dans l'axe des arbres. Deux modules de pavés béton autobloquant nous permettent de jouer sur la largeur des joints : côté déambulation piétonne les joints sont étroits et imperméables (ciment), côté bande plantée les joints sont larges et ouverts (sable).

Figure 61 - Matériaux de la rue riveraine

o ***Les places/placettes et allées***

Les places et l'allée Nord du parc seront traitées de manière qualitative et spécifique par rapport aux autres espaces pour marquer leur singularité et leur hiérarchie dans la trame d'espaces publics. Un traitement en pierre naturelle calcaire, en écho aux places provençales, est gage d'élégance.

Les placettes et cheminement Sud du parc seront revêtus simplement d'un stabilisé perméable alliant usage et perméabilité des sols.

Placette & allée du parc

Stabilisé perméable

Places & allée du parc

Pierre calcaire

Béton recyclé/Béton de site bouchardé

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

o ***Les trottoirs et pistes cyclables***

Le choix du revêtement des trottoirs et des pistes cyclables est principalement lié à la nécessité d'assurer un contraste visuel et de texture entre les deux revêtements.

Trottoirs

Pour les voies U522 Nord et Sud, l'ancien chemin de Cassis, les revêtements prévus sont :

Béton désactivé :

PF2	Solution retenue
Surface	**12 cm de béton désactivé** **(18cm au droit des entrées charretière)**
Fondation	**15 cm de GNT 0/31.5**

Localisation : Trottoir de la Voie U522Sud

Pavés béton imperméable

PF2	Solution retenue
Surface	**10 cm de Pavés modulaires béton à joint fin, rempli au sable, plus lit de pose**
Fondation	**15 cm de GNT 0/31.5**

Localisation : Trottoir de l'ancien chemin de Cassis

Pavés béton perméable

PF2	Solution retenue
Surface	**10 cm de Pavés modulaires béton à joint large, rempli au sable, plus lit de pose**
Fondation	**Complexe drainant de GNT 20/40 à 30% de vide – 35cm**

Localisation : zone mixte trottoir/plantations de l'ancien chemin de Cassis

Enrobé :

PF2	Solution retenue
Surface	**4 cm de BB 0/6**
Fondation	**25 cm de GNT 0/31.5**

Localisation : reprise des trottoirs des boulevards Sainte-Marguerite et Claudel

Au niveau du reste des espaces publics de la ZAC, les trottoirs auront, en fonction de la localisation, les structures suivantes :

Béton désactivé :

PF2	Solution retenue
Couche de Surface	**15 cm de béton désactivé**
Couche de Fondation	**15 cm de GNT 0/31.5**

Enrobé :

PF2	Solution retenue
Couche de Surface	**4 cm de BB 0/6**
Couche de Fondation	**25 cm de GNT 0/31.5**

Stabilisé :

PF2	Solution retenue
Couche de Surface	**6 cm de sable stabilisé**
Couche de Fondation	**25 cm de GNT 0/31.5**

Pistes cyclables

Pour les voies U522 Nord et Sud, l'ancien chemin de Cassis, les revêtements prévus sont :

PF2	Solution retenue
Couche de Surface	**6 cm de BB 0/6**
Couche de Fondation	**23 cm de GNT 0/31.5**

Au niveau du reste des espaces publics de la ZAC, les pistes cyclables auront, en fonction de la localisation, les structures suivantes :

PF2	Solution retenue
Surface	**4 cm de BB 0/6**
Fondation	**15 cm de Grave traité au liant hydraulique**

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

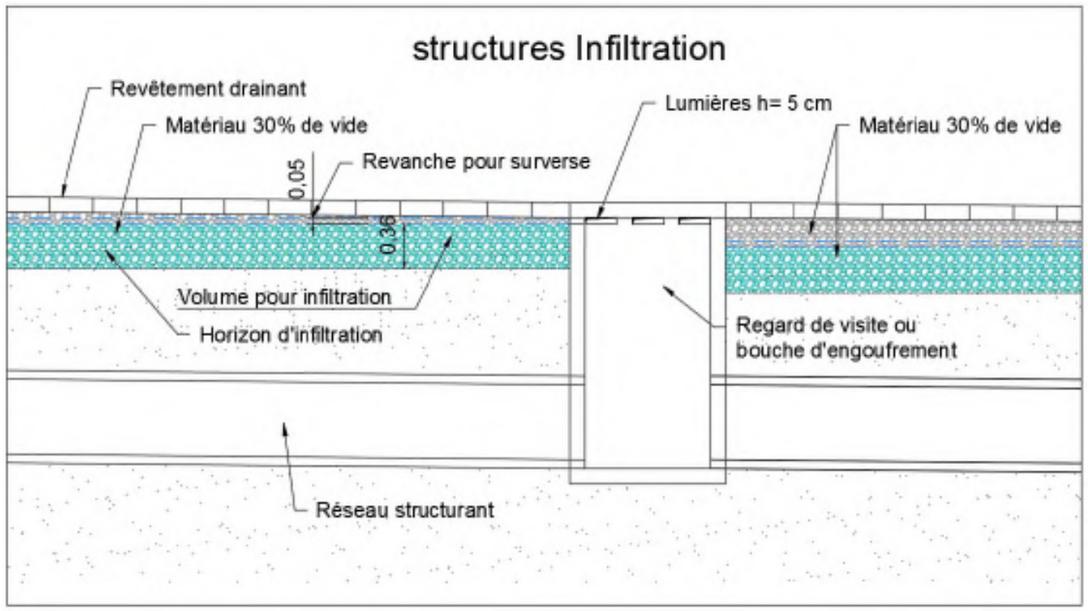
o ***Les places de stationnement***

La structure des places de stationnement sera la suivante :

Stationnement poreux le long de la voie

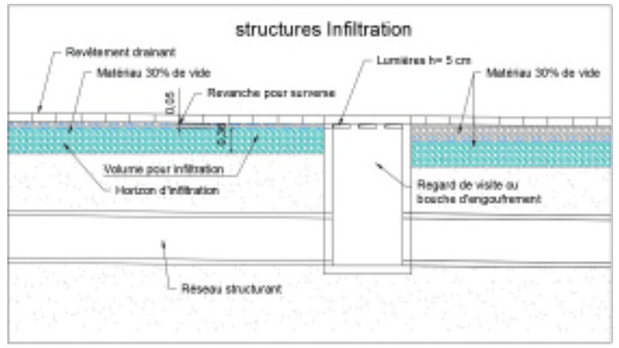
Pour les voies U522 Nord et Sud, l'ancien chemin de Cassis, les revêtements prévus sont :

PF2	Solution retenue
Surface	**Pavés granit joints creux 16cm**
Fondation	**Complexe drainant de GNT 20/40 à 30% de vide – 35cm**



Au niveau du reste des espaces publics de la ZAC, les places de stationnement le long de la voie seront poreuses et perméables.

PF2	Solution retenue
Couche de Surface	**Pavés joints creux 15cm**
Couche de Base	**Béton drainant de 10cm**
Couche de Fondation	**Complexe drainant de GNT 20/40 à 30% de vide – 35cm**



Stationnement dans le parking du Parc de Maison Blanche

PF2	Solution retenue
Couche de Surface	**6 cm de sable stabilisé**
Couche de Fondation	**25 cm de GNT 0/31.5**

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.1.2.2.7 Mobilier / Éclairage

Dans chaque projet d'aménagement, l'éclairage se doit d'être raisonné de manière à apporter le niveau d'éclairement en rapport avec les usages et la hiérarchie de la rue. Le matériel choisi doit permettre de limiter l'encombrement au sol et éviter le caractère trop prégnant des mâts dans l'aspect général de la rue (forêt de poteaux, etc.). Les principes par typologie d'espace sont les suivants :

Rue structurante :

- Implantation en rive Est pour permettre au flux lumineux de passer sous la couronne des arbres, limiter l'encombrement, assurer une continuité de la lumière grâce à l'absence de contraintes,
- Candélabre simple hauteur de feux à 8m, renforcement ponctuel de l'éclairage par candélabre piéton 4m.

Rue riveraine :

- Implantation en quinconce dans l'axe des arbres,
- Candélabre simple hauteur de feux à 6m.

Place :

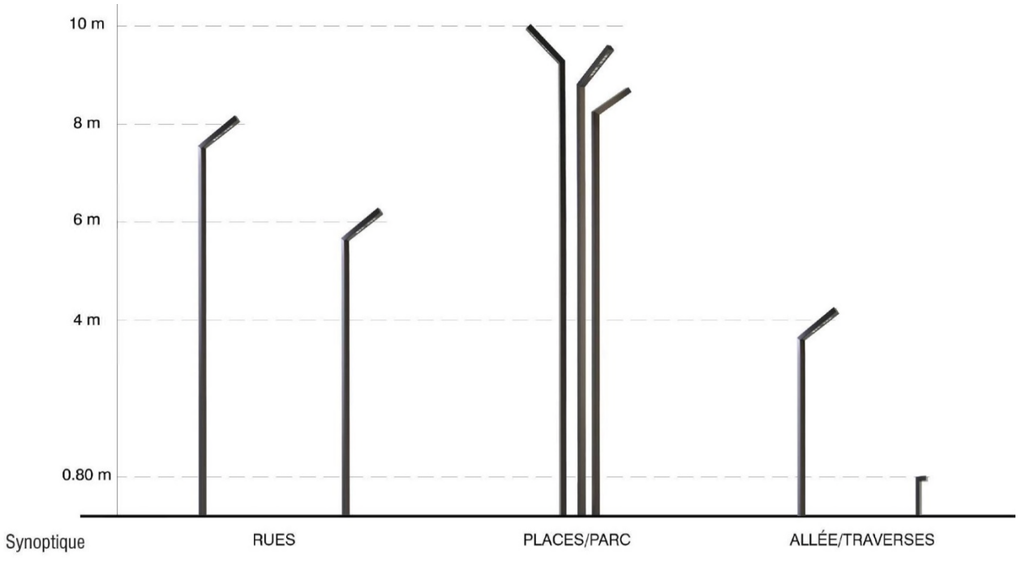
Ensemble de grande hauteur (10m) avec projecteurs pour moduler les effets et travailler finement les ambiances.

Parc :

Éclairage de type balisage.

Traverses et allées :

Candélabre avec hauteur de feux 4m, borne et balisage.



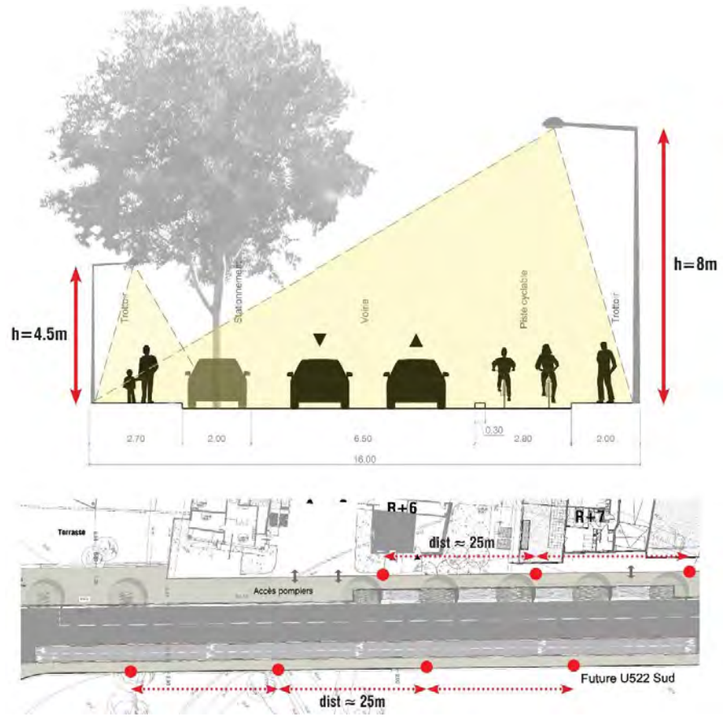


Figure 62 - Principe d'éclairage sur la rue structurante U522

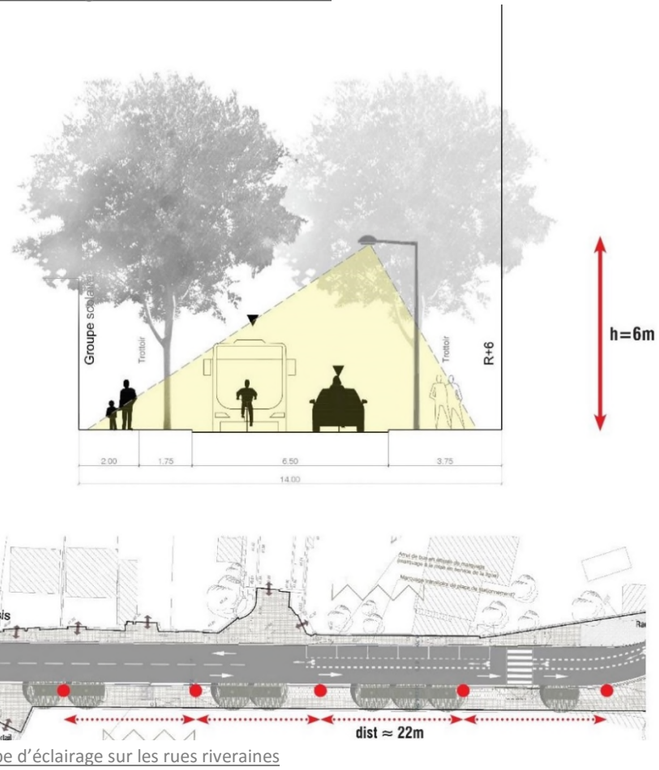


Figure 63 - Principe d'éclairage sur les rues riveraines

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.1.2.2.8 Mobilier urbain

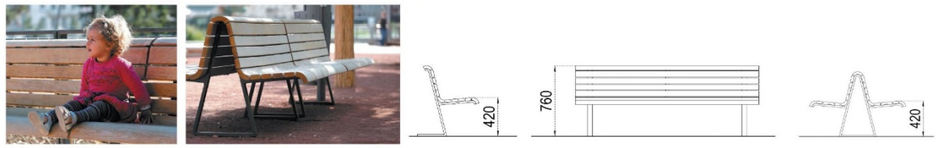
- ***Le mobilier de la rue***

Le mobilier de ville sera le plus sobre possible avec le moins d'empâtement au sol. Le mobilier fonctionnel standard sera celui de la ville. Concernant les corbeilles de propreté, un échange sera mené avec les services gestionnaires pour évaluer si d'autres dispositifs peuvent être mis en œuvre voir testés sur la ZAC : tri sélectif, collecte des mégots, etc.

Des assises ponctueront les rues. Le banc de ville se doit d'être sobre, robuste, tout en invitant à la pause. Il doit pouvoir se décliner pour s'adapter aux différentes configurations urbaines. L'idée est d'adopter une gamme que l'on pourra aisément décliner sur les corps de rues. Ci-contre deux exemples de gammes intéressantes pour leur modularité et leur composition acier/bois.

Mobilier - Envisagé sur la Zac

Références et détails du potelet, de l'arceau vélos et de la corbeille



Références et détails du banc simplet et double

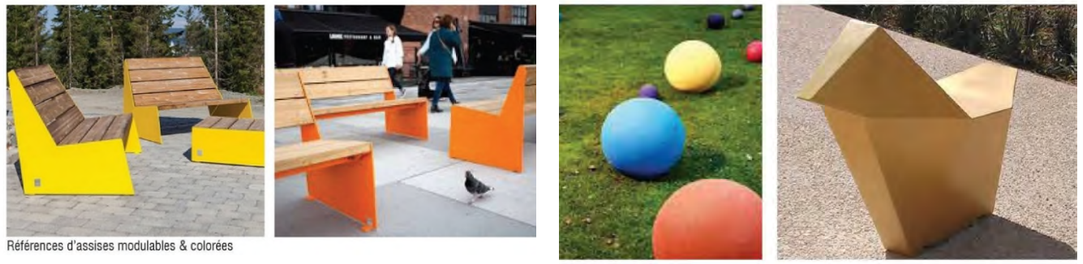
- ***Le mobilier des traverses & du parc***

À la différence du mobilier de ville, le mobilier des chemins de traverses, des placettes et du parc se veut coloré, attractif, et ludique. Là aussi la multifonctionnalité est recherchée, dans les possibilités d'assises et la diversité d'usages. On retrouve comme sur les bancs de ville le mélange bois/métal pour plus d'unité.

- ***Des installations actives & ludiques***

Les jeux et autres installations ludiques générateurs d'activité ne se cantonnent pas aux espaces clos et prédéfinis (parc, aire de jeux, etc.). Les espaces publics doivent donner envie de s'y retrouver et permettre des usages nombreux et variés pour tous.

Le long des traverses majeures, ponctuellement, des installations vecteur d'activité seront mises en œuvre : tables de ping-pong, d'échecs, bacs à jardiner, petit mobilier ludique, etc.



Références d'assises modulables & colorées

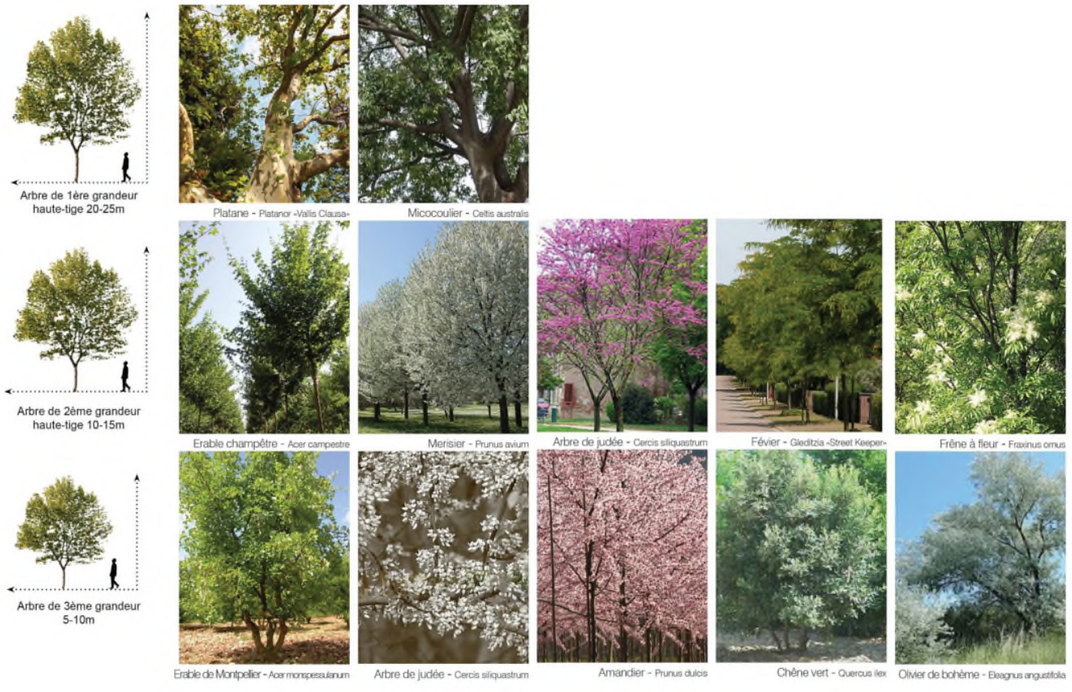
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.1.2.2.9 Palette végétale

o ***La strate arborée***

L'objectif du choix de la structure arborée est d'apporter un ombrage de qualité, des ambiances évolutives au fil des saisons. Les végétaux doivent être résistants au milieu urbain, adaptés au climat, et présenter un gabarit relatif au contexte. Les rues seront arborées de la manière suivante :

- Rue structurante : arbres de haute-tige, de première grandeur, plantés en alignement régulier, distants d'environ 13m.
- Rue riveraine : arbres de haute-tige, de deuxième grandeur, plantés en groupes aléatoires, distants de 6m à minima.
- Les arbres de troisième grandeur de formes libres ou en cépées structurerons les massifs adjacents aux rues et le long des chemins de traverse.



o ***La strate basse***

La strate basse compose les massifs le long des chemins de traverse et ponctuellement dans les rues.

La palette ci-après présente des végétaux adaptés au milieu urbain, aux conditions climatiques dans une optique d'économie des moyens et des ressources à mettre en œuvre pour leur entretien. Le choix de la végétation répond à une nécessite en terme de biodiversité. Les essences retenues présentent des caractéristiques bénéfiques à l'environnement : fleurs mellifères, petits fruits, ramures qui peuvent servir d'abri et ce dans une logique de favoriser la biodiversité végétale, ainsi que la petite faune et les insectes pollinisateurs. Pour cela, il est nécessaire de composer chaque massif avec l'ensemble des strates végétales : vivaces, arbustes, arbres.

Les couvre-sols proposés serviront à la végétalisation des pieds d'arbres lorsque l'intensité d'usage le permet. Les essences proposées ci-contre sont éprouvées au niveau de leur résistance et de leur capacité à former des tapis denses de végétation.

Les noues font l'objet d'une composition végétale spécifique qui s'explique d'une part par la volonté de marquer ces espaces en lien avec l'eau, d'autre part, par la nécessité d'avoir des plantes résistantes à la sécheresse comme à la submersion ponctuelle.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les tapissantes en pied d'arbres

- ***Le parc***

Le parc fait l'objet d'une composition singulière qui reprend notamment la typologie du vallon méditerranéen.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.1.3 Aménagement des îlots privés de la ZAC

Source : SOLEAM, ZAC du Vallon Régny, Cahier Plan Guide, juin 2018 – corrigé septembre 2018

3.1.3.1 Programmation des îlots privés

Les îlots d'aménagement sont les suivants.

Figure 64 - Îlots d'aménagement

Les principes d'aménagement des quatre grands types d'îlot sont détaillés au chapitre suivant.

Le programme de la ZAC est le suivant :

SECTEUR	ILOT	SURFACE	PROGRAMME	SP	Nb lgt
PARC	P-1a	3553m²	logement	5310m² sp	77
	P-1b ilot supprimé	614m²	logement		
	P-1c	3297m²	Groupe scolaire	2400m² sp	
	P-2	2924m²	Logement	4810m² sp	70
	P-3	3360m²	logement	4310m² sp	62
	P-4	4606m²	logement	8090m² sp	117
	TOTAL	**18354m²**		**24920m² sp**	**326**
BUS-OUEST	BO-1	3109m²	logement	3500m² sp	51
	BO-2	3127m²	logement social	4710m² sp	68
			Activité	160m² sp	
	BO-3	1642m²	logement social	2570m² sp	37
	BO-4a	4468m²	logement	6010m² sp	87
			Activité	340m² sp	
	BO-4b	1898m²	logement social	2830m² sp	41
	BO-5 HMP	1282m²	logement social	1220m² sp	20
	TOTAL	**15526m²**		**21340m² sp**	**304**
BUS-EST	BE-1	2311m²	Médiathèque et Maison de quartier	1810m² sp	
	BE-2a	3660m²	logement	6110m² sp	89
			Activité	600m² sp	
	BE-2b	2867m²	logement social	3190m² sp	46
			Crèche	420m² sp	
			Maison du bel age	200m² sp	
	BE-3	3109m²	logement	3400m² sp	49
			Bureaux	660m² sp	
			Surface alimentaire	1800m² sp	
			Serres	1000m² sp	
	BE-4	3387m²	logement	4530m² sp	66
			Activité	510m² sp	
	BE-5	2697m²	logement	3240m² sp	47
			Activité	540m² sp	
	BE-6	2697m²	logement	2120m² sp	31
			Activité	250m² sp	
	TOTAL	**20728m²**		**30380m² sp**	**327**
TENNIS	T-1	7193m²	Groupe scolaire	4250m² sp	
	T-2	3794m²	Tennis	120m² sp	2
	TOTAL	**10987m²**		**4370m² sp**	**2**
Régny	R	1223m²	Maison de Quartier	**1260m² sp**	0
Hopital	H-1	9695m²	logement	**5200m² sp**	**75**
TOTAL		83824m²	**Logement**	**71150m² sp**	**958**
			Activité	**5860m² sp**	
			Equipements	**10460m² sp**	
			TOTAL	**87470m² sp**	**958**

Réalisé au sein de la ZAC précédemment					
BUS-EST	J	5750m²	Centre de gérontologie	**8380m² sp**	service public ou d'intérêt collectif
Hopital	H-2	7230m²	maison d'accueil spécialisée ARI	**2254m² sp**	service public ou d'intérêt collectif

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

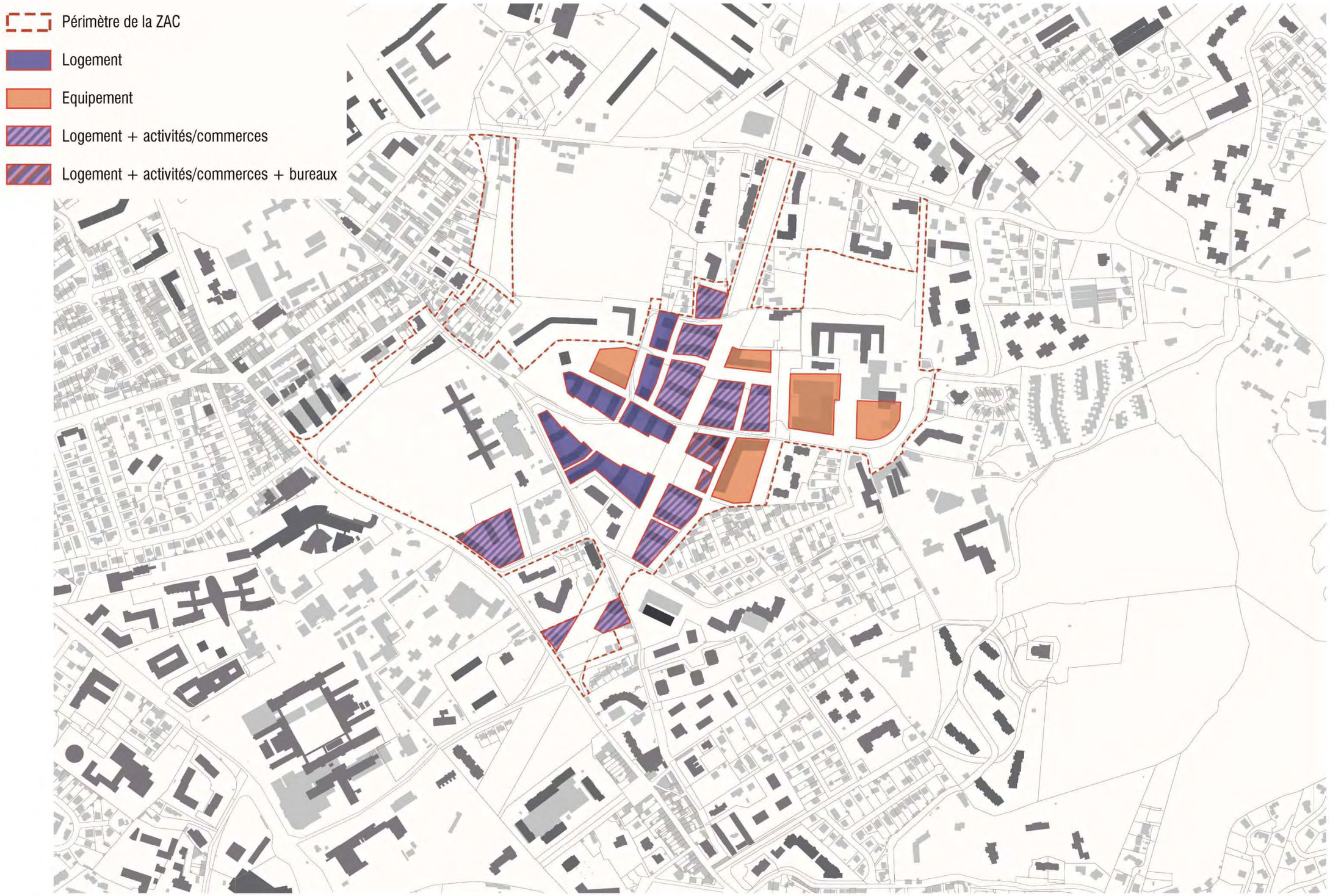


Figure 65 - Programme des constructions

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le projet s'insère dans un environnement bâti hétérogène.

Le nouvel ensemble urbain du Vallon Régny permet à la fois de créer une homogénéité forte autour du vallon existant en créant des bâtiments perpendiculaires aux espaces publics majeurs (parc du Vallon, BUS,...) et de dialoguer avec les différentes échelles du tissu existant par des bâtiment en gradins.

Afin de structurer l'espace public et de participer à son animation, les bâtiments sont majoritairement implantés dans l'alignement des espaces publics et offrent des accès depuis ceux-ci. Cette continuité bâtie est rythmée par une alternance de points hauts et de points bas permettant de dégager des percées visuelles depuis l'espace public sur l'intérieur du quartier et le paysage.

Le point haut du site, à R+12, à l'articulation du BUS et de la place du Vallon Régny. Le reste des bâtiments ne dépasse pas R+6. Aux abords des maisons existantes et le long du parc du Vallon Régny, les bâtiments sont d'une hauteur de R+2 à R+3.

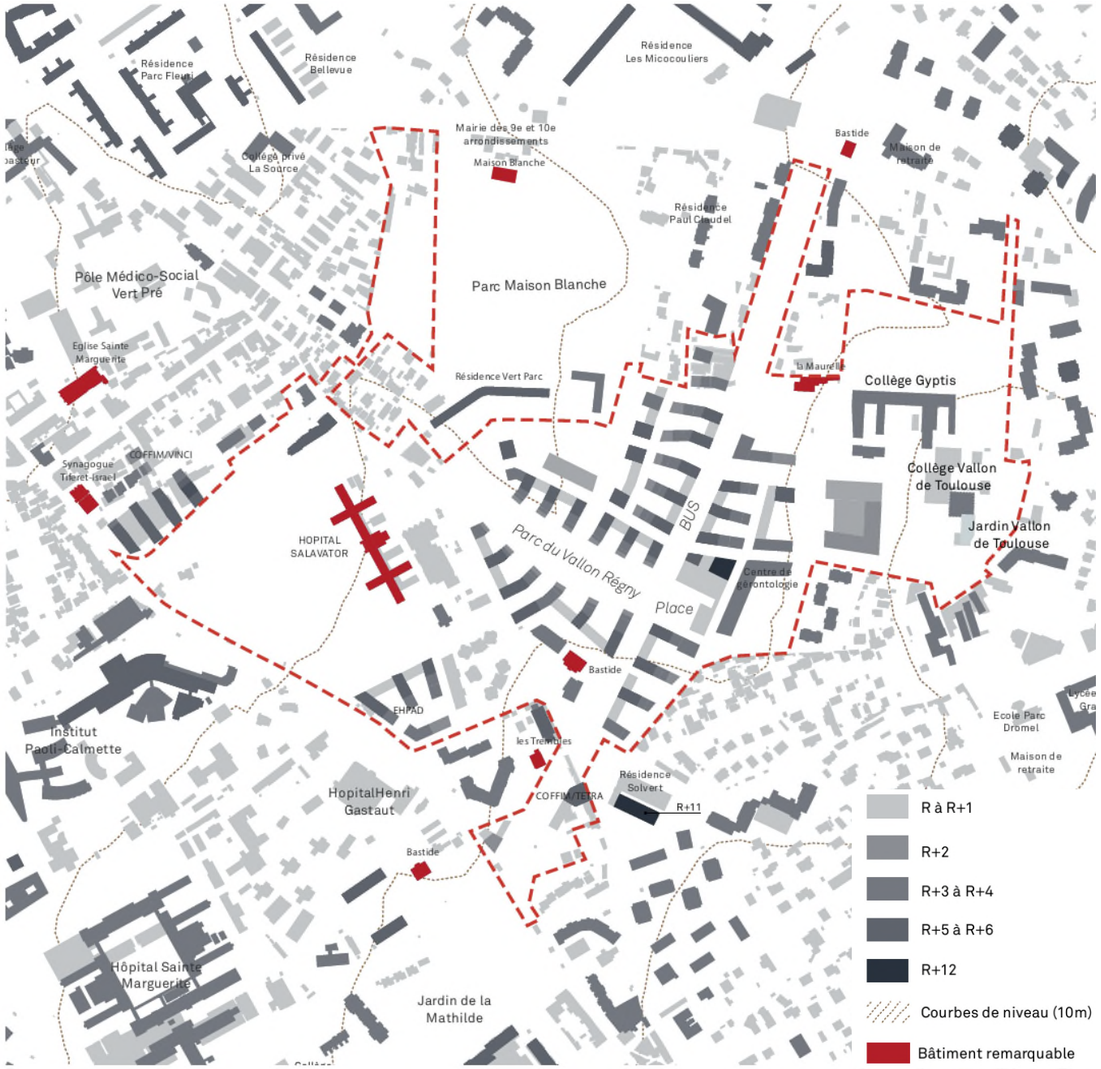
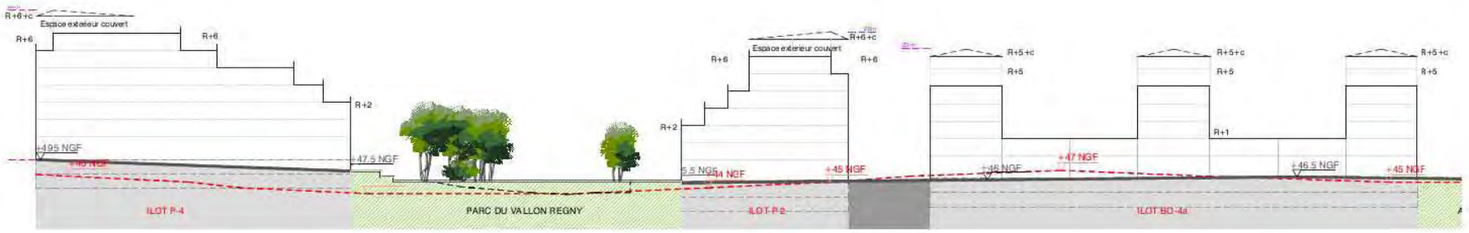
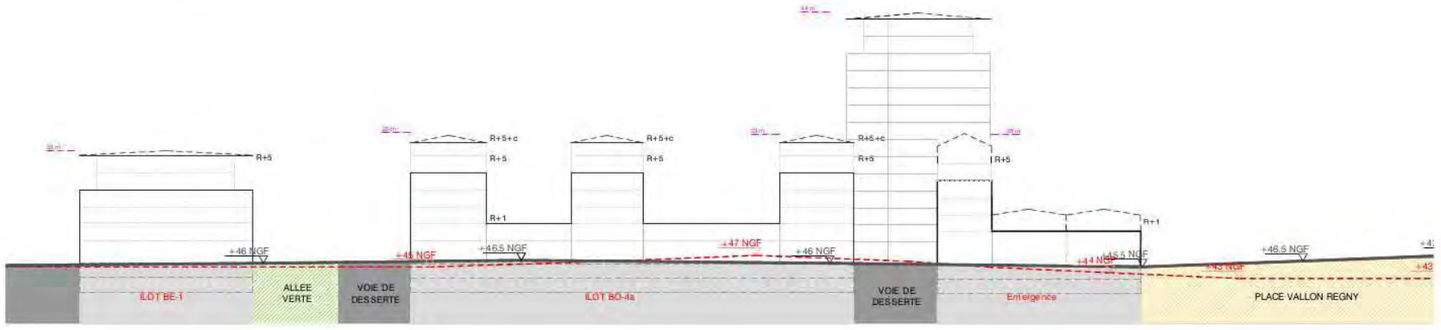


Figure 66 - Epannelage des bâtiments

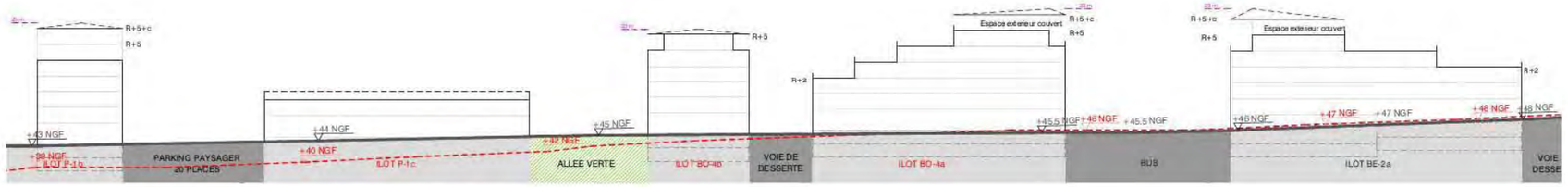
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



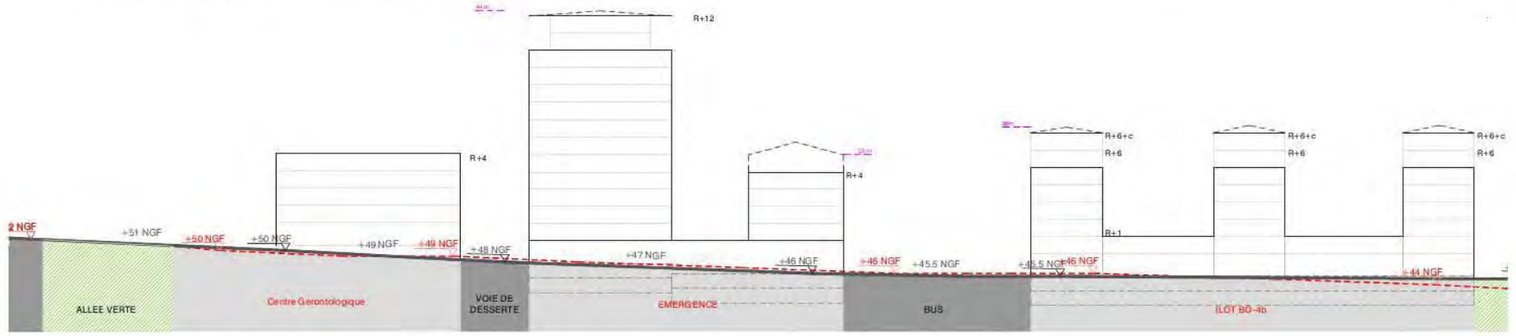
1- Boulevard Urbain Sud - Élévation ouest



2- Boulevard Urbain Sud - Élévation est

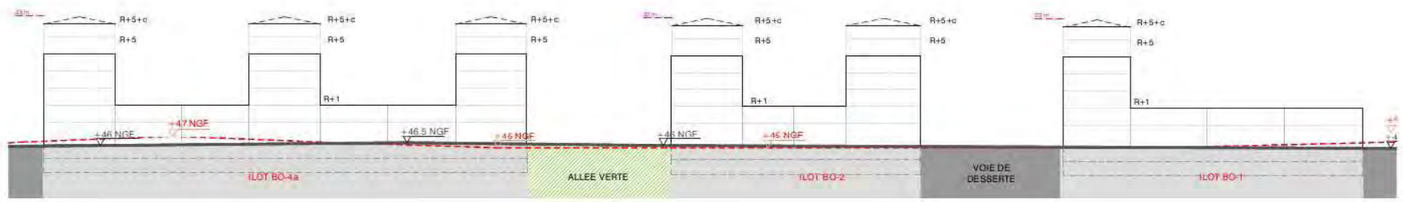


3- Traverse Regny - Élévation nord

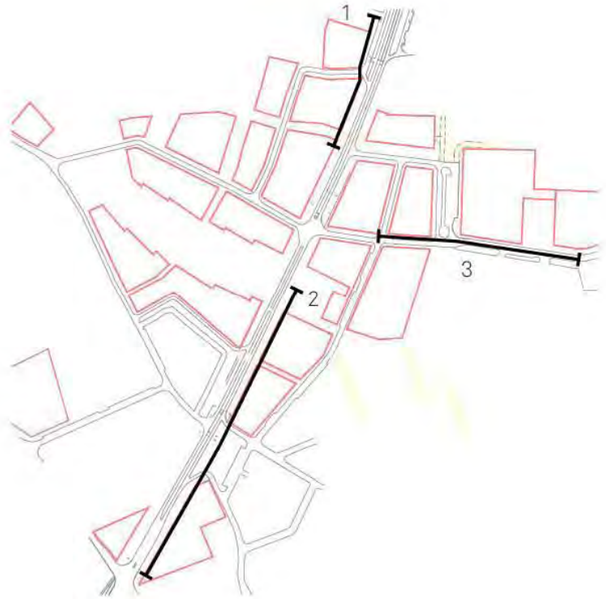


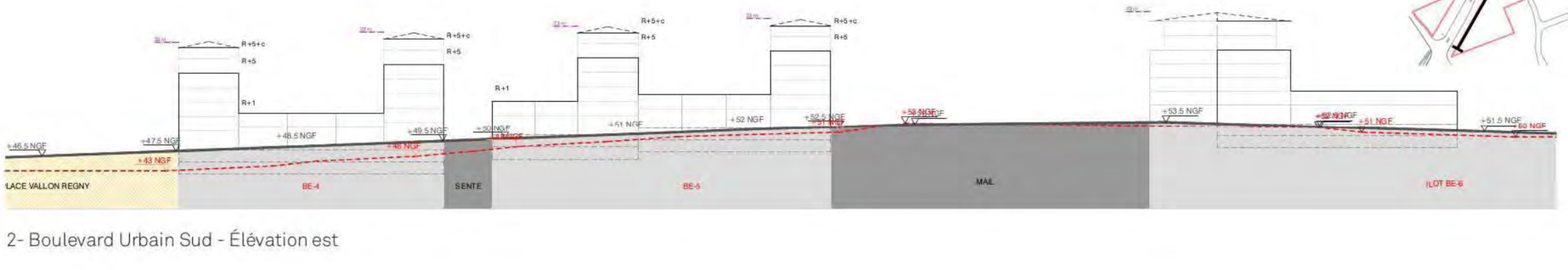
3- Traverse Regny - Élévation sud

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

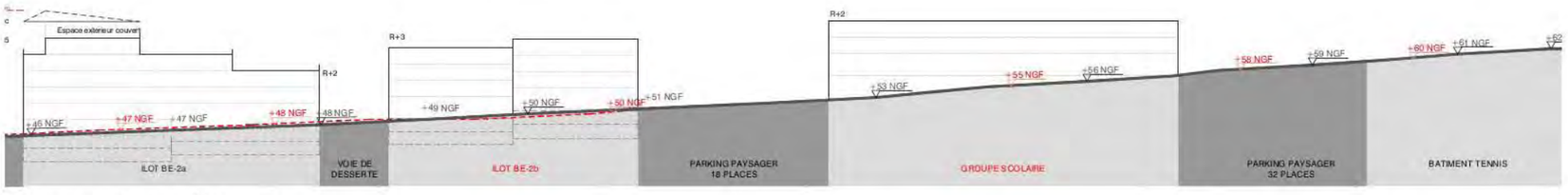


1- Boulevard Urbain Sud - Élévation ouest

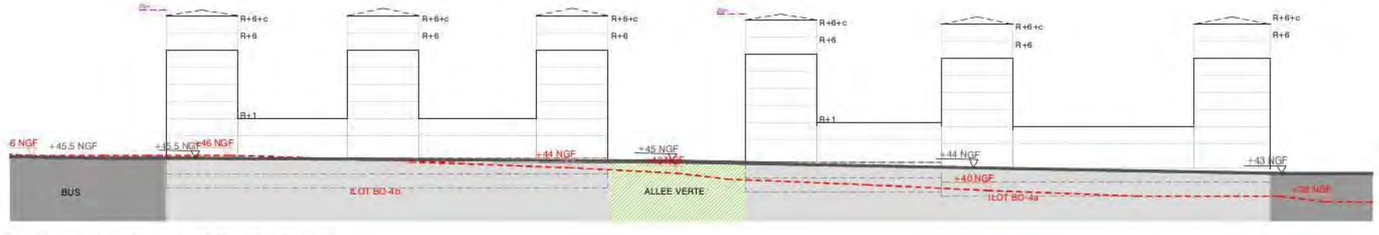




2- Boulevard Urbain Sud - Élévation est

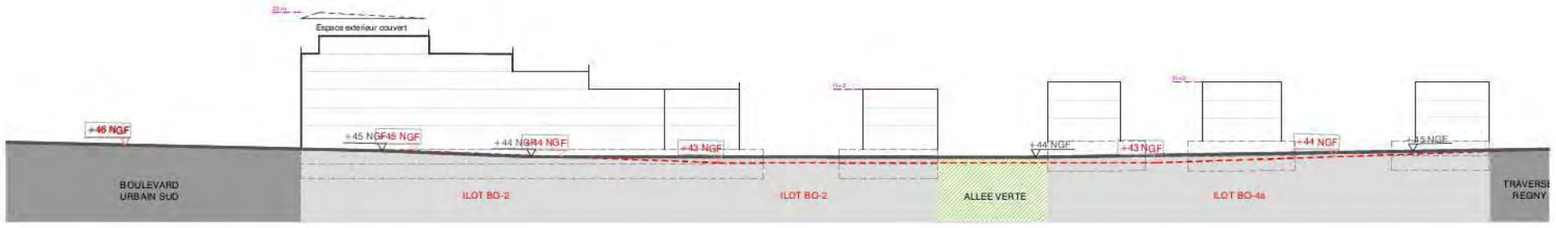


3- Traverse Regny - Élévation nord

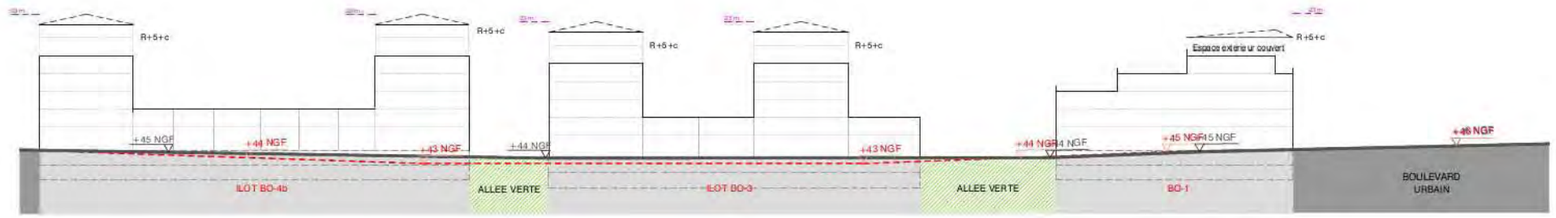


3- Traverse Regny - Élévation sud

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



4- Voie de desserte 1- Élévation est



4- Voie de desserte 1 - Élévation ouest

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.1.3.2 Principes d'aménagement des îlots

3.1.3.2.1 Îlot type BUS

Des îlots en peigne le long du Boulevard Urbain Sud permettent structurer l'espace public tout en préservant des percées visuelles sur l'intérieur du quartier et le paysage. Ils proposent des gradins progressifs offrant de généreuses terrasses aux logements et permettant de créer une transition entre les maisons existantes et les nouveaux bâtiments collectifs.

Implantation des constructions

L'emprise au sol des constructions (hors parking enterré) est limitée à 60 % de la surface du terrain. Les bâtiments s'implantent à l'alignement des espaces publics et des limites séparatives. Les bâtiments s'implantent à la perpendiculaire du Boulevard Urbain Sud (bâtiments en peigne).

Afin de structurer le Boulevard Urbain Sud, des bâtiments bas le long du boulevard s'insèrent entre les bâtiments en peigne.

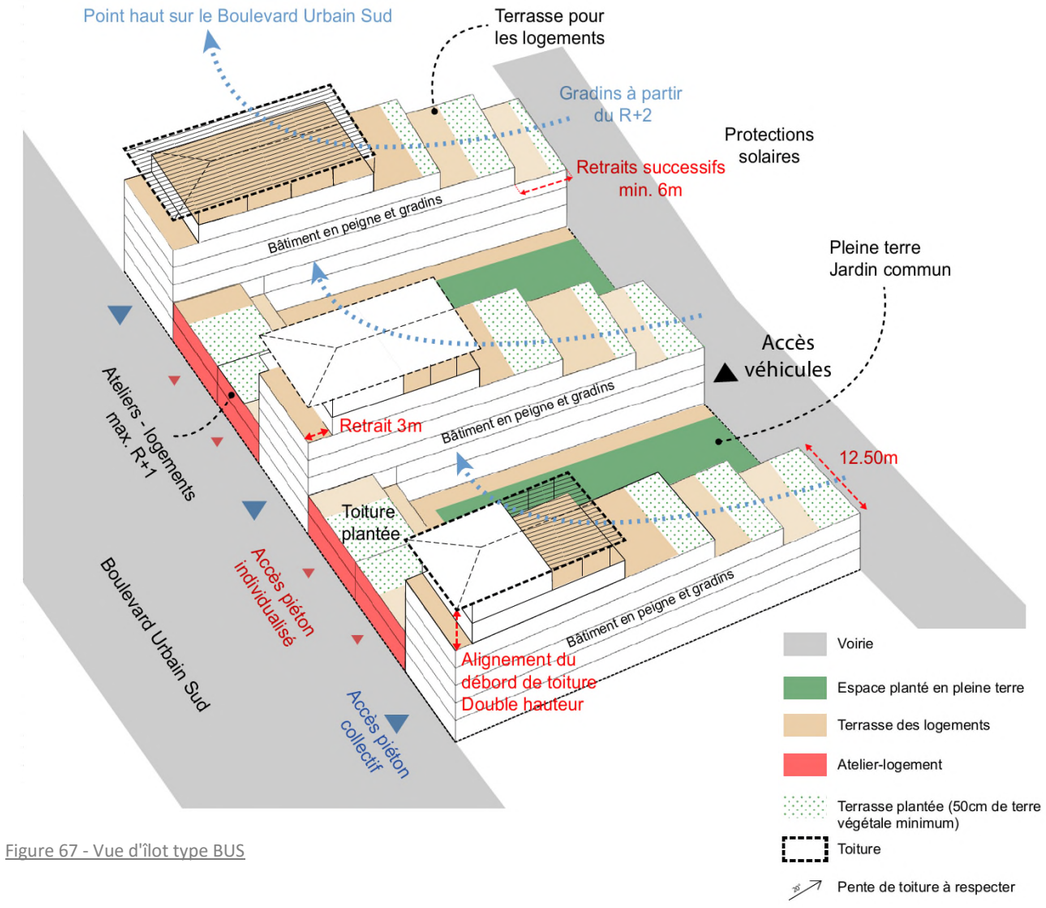


Figure 67 - Vue d'îlot type BUS

Hauteurs et gabarits des constructions

Les bâtiments en peigne sont limitées à une hauteur totale de 23m.

À partir du R+2, les bâtiments en peigne sont composés de gradins qui accueillent des terrasses pour les logements à chaque étage. Le point haut se trouve le long du Boulevard Urbain Sud. Les gradins sont des retraits successifs à chaque étage de la construction, d'une profondeur de 6m minimum.

Sur le Boulevard Urbain Sud, les deux derniers étages des bâtiments en peigne est en retrait de 3m. La toiture (ou ombrière) du bâtiment couvre ce retrait et s'aligne sur la voie publique.

Entre les peignes, le long du BUS, les petits bâtiments sont limités à R+1 soit une hauteur de façade de 7m maximum.

La largeur des bâtiments est limitée à 12.50m à partir du R+1 (balcons en saillie autorisés).

Les rez-de-chaussée sur le Boulevard Urbain Sud et autour de la place du Vallon Régny présentent une hauteur libre de 3,5m minimum même pour les logements, afin de permettre une réversibilité de celui-ci.

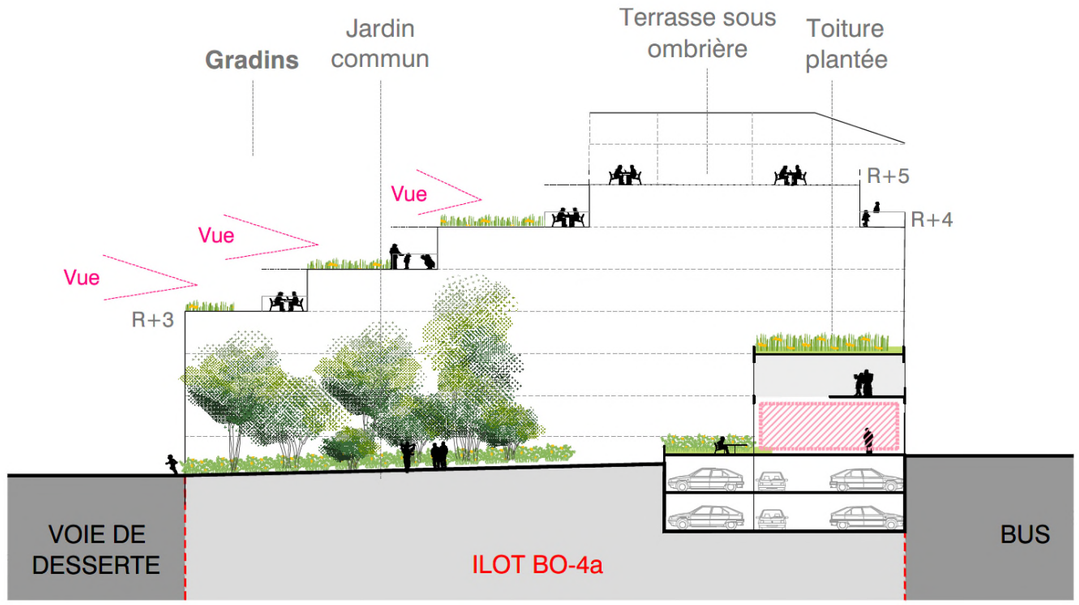


Figure 68 - Coupe d'un bâtiment de l'îlot type BUS

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Traitement des terrasses et des derniers étages

Toutes les toitures des bâtiments seront traitées par une toiture en pente, une terrasse dédiée aux logements ou une dalle plantée. Aucune toiture terrasse non accessible ni plantée ne sera réalisée. Tous les éléments techniques seront intégrés dans le bâtiment.

Programmation et adressage

Les 2/3 des logements seront traversants ou double-orientés.

Les bâtiments en peigne disposent d'un accès piéton sur le Boulevard Urbain Sud.

Les accès véhicules sont interdits depuis le Boulevard Urbain Sud.

Entre les peignes, le long du Boulevard Urbain Sud, les bâtiments bas accueillent des logements-atelier traversants qui proposent un espace de travail au rez-de-chaussée (réversible) et un espace de vie à l'étage. Ils disposent de leur propre entrée piétonne (sur le BUS de préférence) et d'une terrasse privative (3m de profondeur minimum). Au rez-de-chaussée, des commerces ou activités peuvent remplacer les logements-ateliers.

Traitement des espaces non bâtis

La surface plantée est de 30% de la surface du terrain minimum, dont les 2/3 en pleine terre.

Les espaces plantés sur toiture et sur les dalles de stationnement enterré doivent respecter une épaisseur minimum de 50cm.

3.1.3.2.2 Îlot type Parc

Des îlots en peigne le long du parc du Vallon Régny permettent de structurer l'espace public tout en préservant des percées visuelles sur l'intérieur du quartier et le paysage. Ils proposent des gradins progressifs offrant de généreuses terrasses aux logements et permettant de créer un effet ouvert sur le parc.

Implantation des constructions

L'emprise au sol des constructions (hors parking enterré) est limitée à 60 % de la surface du terrain.

Les bâtiments s'implantent à l'alignement des espaces publics, sauf le long des sentes. Les bâtiments s'implantent à l'alignement des limites séparatives.

Les bâtiments s'implantent à la perpendiculaire du Boulevard Urbain Sud (bâtiments en peigne).

Afin de structurer le Boulevard Urbain Sud, des bâtiments bas le long du boulevard s'insèrent entre les bâtiments en peigne.

Hauteurs et gabarits des constructions

Les bâtiments en peigne sont limités à une hauteur totale de 26m.

À partir du R+2, les bâtiments en peigne sont composés de gradins qui accueillent des terrasses pour les logements à chaque étage.

Les points hauts sont situés le long des voies publiques tandis que les gradins s'ouvrent sur le parc public où se trouvent les points bas. Les gradins sont des retraits successifs à chaque étage de la construction, d'une profondeur de 4m minimum.

Sur les voiries publiques, l'ancien chemin de Cassis et la future Traverse Régny, les deux derniers étages des bâtiments en peigne sont en retrait de 3m minimum. La toiture (ou ombrière) du bâtiment couvre ce retrait et s'aligne sur la voie publique.

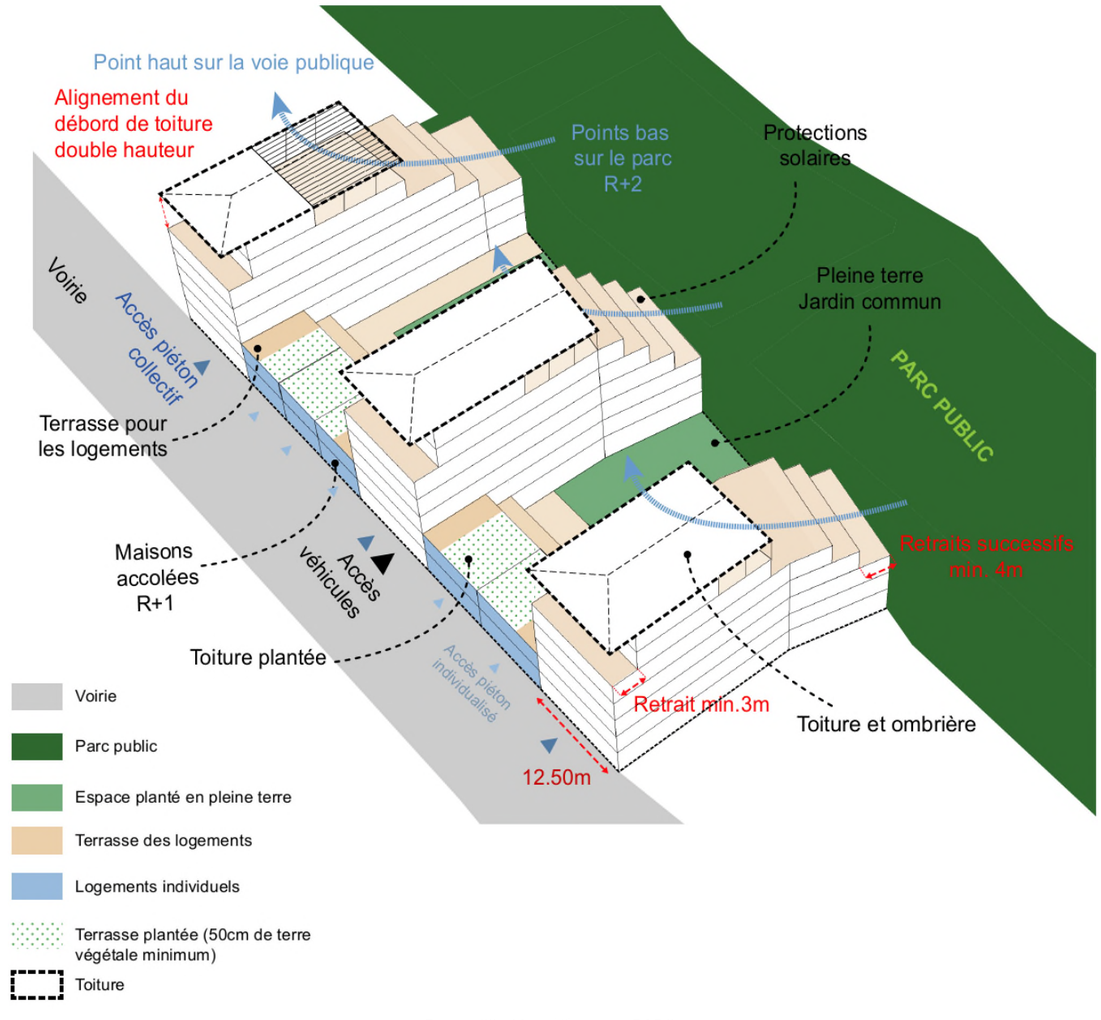


Figure 69 - Vue d'îlot type PARC

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Entre les peignes, le long du BUS, les bâtiments sont limités à R+1 soit une hauteur de façade de 7m maximum.

À partir du R+1, largeur des bâtiments est limitée à 12.50m (balcons en saillie autorisés).

Les rez-de-chaussée sur les voiries publiques présentent une hauteur libre de 3,5m minimum même pour les logements, afin de permettre une réversibilité de celui-ci.

Traitement des terrasses et des derniers étages

Toutes les toitures des bâtiments seront traitées par une toiture en pente, une terrasse dédiée aux logements ou une dalle plantée. Aucune toiture terrasse non accessible ni plantée ne sera réalisée. Tous les éléments techniques seront intégrés dans le bâtiment et sous la toiture en pente.

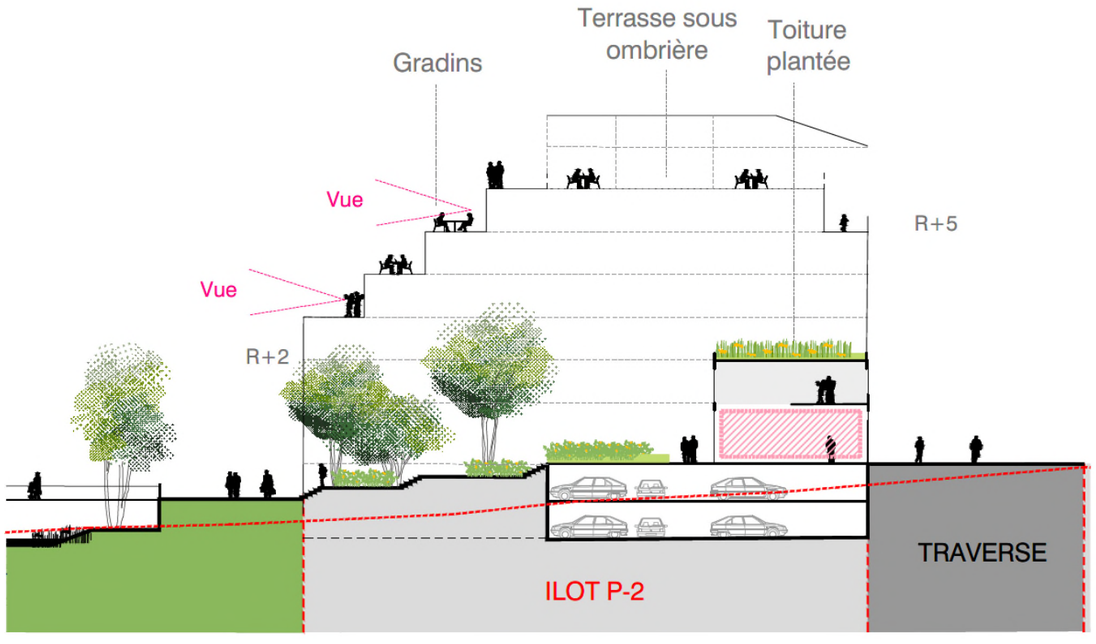


Figure 70 - Coupe d'un bâtiment de l'îlot type PARC

Programmation et adressage

Les 2/3 des logements doivent être traversants ou double-orientés.

Les bâtiments en peigne disposent d'un accès piéton sur le Boulevard Urbain Sud

Entre les peignes, le long des voies publiques, les bâtiments accueillent des logements en duplex et traversants Ils disposent de leur propre entrée piétonne (sur les voies publiques de préférence) et d'une terrasse privative (3m de profondeur minimum).

Traitement des espaces non bâtis

La surface plantée est de 30% de la surface du terrain minimum, dont les 2/3 en pleine terre.

Les espaces plantés sur toiture et sur les dalles de stationnement enterré respecteront une épaisseur minimum de 50cm.

3.1.3.2.3 Îlots type Plots

Ces îlots accueillent des logements collectifs en plots entre lesquels sont disposés des maisons accolées, alignés sur la voirie publique et constituant un front bâti.

Implantation des constructions

L'emprise au sol des constructions (hors parking enterré) est limitée à 60 % de la surface du terrain.

Les bâtiments s'implantent à l'alignement des espaces publics et des limites séparatives.

Hauteurs et gabarits des constructions

Les bâtiments en plots sont limités à une hauteur totale de 23m.

Entre les plots, des maisons accolées sont limitées à R+1 soit 7m de hauteur de façade.

Les rez-de-chaussée sur voirie présentent une hauteur libre de 3,5m minimum même pour les logements, afin de permettre une réversibilité de ceux-ci.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

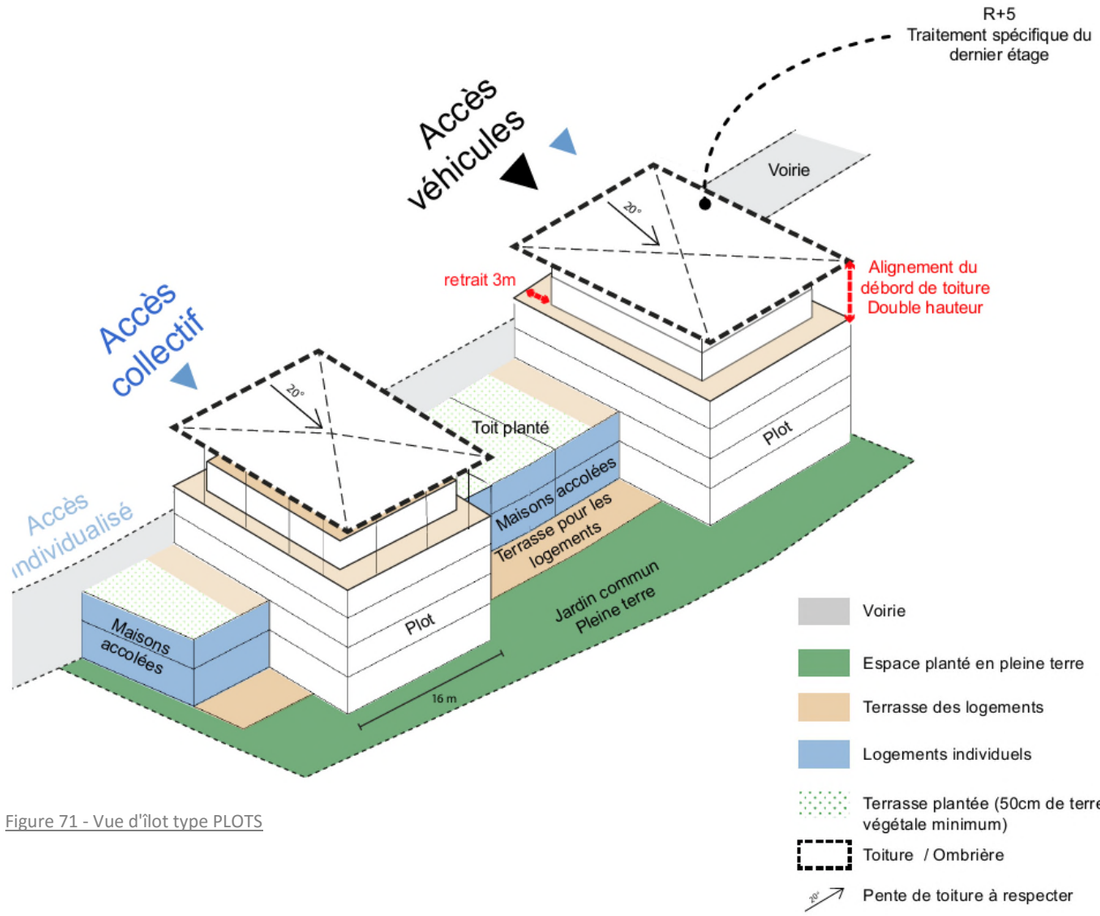


Figure 71 - Vue d'îlot type PLOTS

Traitement des terrasses et des derniers étages

Les deux derniers niveaux sont en retrait du volume bâti général (3m de retrait) et couverts par une toiture alignée sur l'emprise au sol du plot.

Tous les bâtiments seront traités par une toiture en pente, une terrasse dédiée aux logements ou une dalle plantée. Aucune toiture terrasse non accessible ni plantée ne sera réalisée. Tous les éléments techniques seront intégrés dans le bâtiment.

Pour les plots, le dernier niveau est couvert par une toiture en pente permettant d'atteindre une hauteur totale du bâtiment de 23m. Cette toiture en pente peut être une ombrière sous laquelle peuvent s'installer des terrasses accessibles aux logements.

50% maximum de l'emprise du dernier niveau des bâtiments en peigne est habitable.

Programmation et adressage

Les 2/3 des logements doivent être traversants ou double-orientés.

Les plots disposent d'un accès piéton depuis les voies publiques.

Entre les plots, le long des voies publiques, les bâtiments accueillent des logements en duplex et traversants. Ils disposent de leur propre entrée piétonne (sur les voies publiques de préférence) et d'une terrasse privative (3m de profondeur minimum).

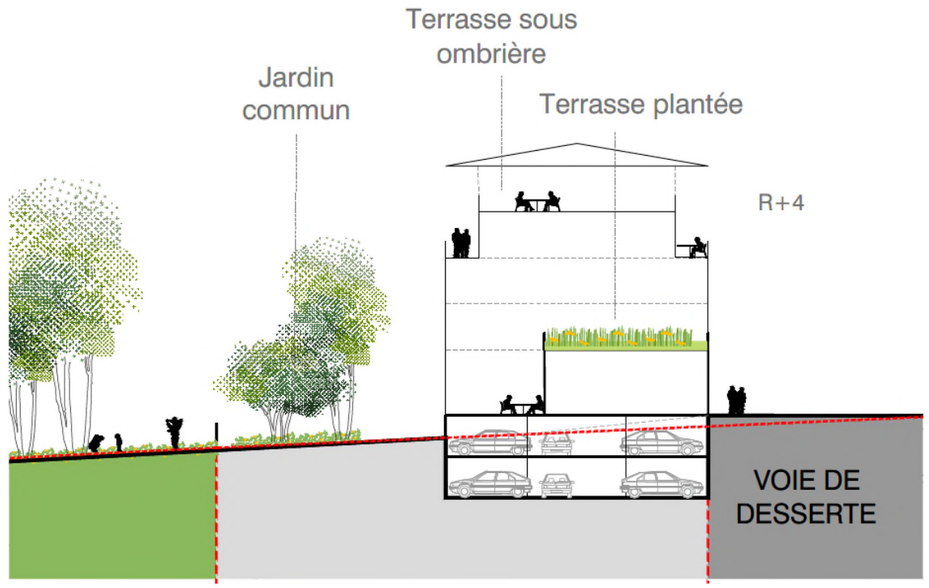


Figure 72 - Coupe d'un bâtiment de l'îlot type PARC

Traitement des espaces non bâtis

La surface plantée est de 30% de la surface du terrain minimum, dont les 2/3 en pleine terre.

Les espaces plantés sur toiture et sur les dalles de stationnement enterré respecteront une épaisseur minimum de 50cm.

Lorsque les îlots sont ouverts sur l'espace public et offrent une perméabilité visuelle sur les cœurs d'îlot végétalisés, un très grand soin est apporté au traitement des clôtures qui doit être détaillé dans le permis de construire. De même, les coffrets techniques et les boîtes aux lettres doivent être soigneusement intégrés et le moins visibles possible depuis l'espace public.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.1.3.2.4 Îlot type Emergence

Aux abords de la place du Vallon Régny, un bâtiment emblématique sera réalisé au cœur du quartier. Il propose une programmation mixte et innovante et une émergence signalant ce lieu de convergence.

Programmation et adressage

Cet îlot mixte peut accueillir des commerces, des services, des équipements, des activités tertiaires, de l'agriculture urbaine et des logements.

50% de l'emprise de l'îlot recevra une activité d'agriculture urbaine, sur dalle si besoin.

Les 2/3 des logements doivent être traversants ou double-orientés.

Les commerces disposent d'un accès piéton depuis le Boulevard Urbain Sud et/ou la place Vallon Régny. Tout accès véhicule depuis le Boulevard Urbain Sud est interdit.

Implantation des constructions

L'emprise au sol des constructions n'est pas limitée.

Les bâtiments s'implantent à l'alignement des espaces publics et à l'alignement des limites séparatives.

Hauteurs et gabarits des constructions

L'émergence bâtie est limitée à R+12 soit une hauteur totale de 44m.

Hors émergence, les bâtiments sont limités à une hauteur totale de 23m.

Les deux derniers niveaux sont en retraits de 3m.

Traitement des terrasses et des derniers étages

Tous les bâtiments devront être traités par une toiture en pente, une terrasse dédiée aux logements ou une dalle plantée. Aucune toiture terrasse non accessible ni plantée ne sera acceptée. Tous les éléments techniques devront être intégrés dans le bâtiment.

Le traitement des deux derniers étages de l'émergence est différencié afin de créer une ligne de ciel distinctive pour le quartier.

Traitement des rez-de-chaussée

Les façades des commerces sur le BUS et la place du vallon Régny seront traités de manière qualitative, en offrant des accès aux piétons, des vitrines et des transparences.

Les locaux techniques seront peu visibles depuis l'espace public et ne seront pas localisés le long du Boulevard Urbain Sud ou de la place du vallon Régny.

Les rez-de-chaussée des bâtiments accueillant des commerces ont une hauteur libre de 3.5m minimum.

Stationnement et accessibilité

Le stationnement pourra être mutualisé et foisonné entre les différents programmes afin de réduire le nombre de places de parking. Les accès livraisons seront intégrés au bâtiment, bénéficier d'un traitement très qualitatif et limiter leur impact sur l'espace public.

Des bornes de recharges seront intégrées dans les stationnements afin d'encourager la mobilité électrique.

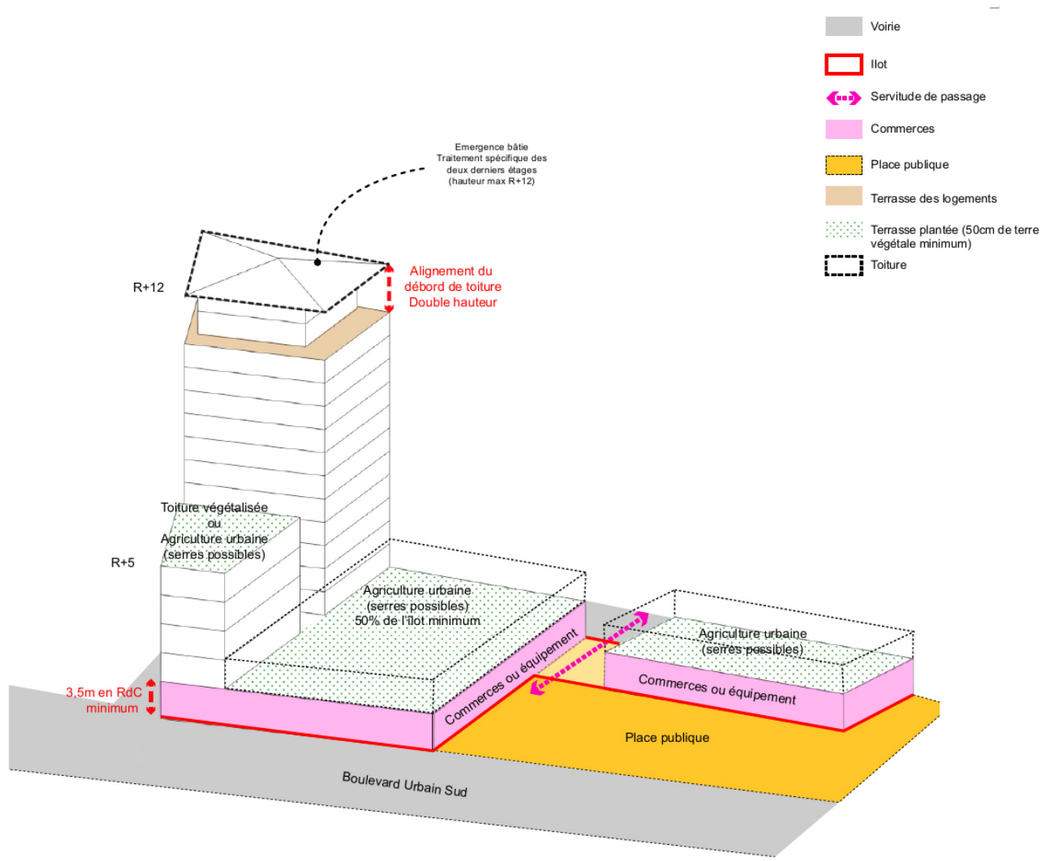


Figure 73 - Vue d'îlot type EMERGENCE

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.2 Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard des enjeux environnementaux

Une concession d'aménagement a été attribuée par la ville de Marseille à Marseille Aménagement, le 27 mars 2006. C'est la SOLEAM qui a pris le relais de Marseille Aménagement à compter du 29 novembre 2013 pour la mener; suite à une fusion absorption.

La Métropole Aix Marseille Provence s'est substituée à la ville de Marseille en qualité de concédante à compter du 1er janvier 2016 conformément aux évolutions législatives.

3.2.1 Justification de l'opération

3.2.1.1 Le Vallon Régny : une situation clé dans les quartiers sud

La ZAC de Vallon Régny se situe dans les quartiers Sud de la ville de Marseille, entre les quartiers de Saint Tronc (10ème) et du Cabot (9ème), à proximité immédiate du quartier de Sainte Marguerite. Ces quartiers résidentiels se sont développés dans les années 1970 – 1980. La proximité directe avec les espaces naturels (chaîne du Mont Saint Cyr) donne au quartier une image de qualité.

Le site se trouve en position d'articulation entre plusieurs pôles de centralité :

- Noyaux villageois de Sainte Marguerite et du Cabot,
- Sites hospitaliers de Sainte Marguerite, Salvator et de la clinique du Parc,
- Des équipements scolaires en grande partie situés à l'Est du tracé du B.U.S (collège Vallon de Toulouse, Institut Grande Bastide),
- Le parc Maison Blanche et la mairie des 9 et 10ème arrondissements.

Ces quartiers bénéficient de grands équipements publics : équipements de loisirs (parc Chanot, stade Vélodrome, Palais des Sports), de santé (Hôpital Sainte Marguerite, Hôpital Salvator), ainsi que d'équipements scolaires (lycée Jean Perrin, collèges, écoles), commerciaux et de services (commerces et services de proximité, centre commercial Auchan à Saint Loup et Géant Valmante).

L'aménagement du BUS constitue permet d'améliorer le maillage du quartier et l'accessibilité aux équipements publics. Il constitue l'élément structurant déclencheur de la dynamique d'aménagement urbain du site.

La section du BUS, comprise entre l'échangeur Florian et le boulevard Sainte-Marguerite et traversant le territoire de la ZAC, a été mise en service à l'été 2020. Elle permet un accès direct au réseau autoroutier (A50).

Le projet de prolongement de la ligne 2 du métro entre Sainte Marguerite-Dromel et Saint Loup améliorera très fortement les conditions d'accès au centre-ville des quartiers Sud. La création d'une station de métro face au parc Maison Blanche donnera l'opportunité de développer la centralité liée au parc et à la mairie.

3.2.1.2 Un foncier maitrisé pour une opération publique

Le périmètre de la ZAC s'étend sur une surface de 34ha. La partie centrale est maîtrisée par la SOLEAM, en particulier l'espace central traversé par le futur Boulevard Urbain Sud. L'emprise de l'hôpital Salvator (plus de 8ha), foncier APHM, est intégré dans la ZAC. Avec son parc, c'est un site à enjeux forts et le périmètre de la ZAC participe au suivi de son évolution.

Cette maîtrise foncière publique, associée à la réalisation du BUS et à l'amélioration du maillage des voies adjacentes, constitue une opportunité pour la collectivité d'impulser une dynamique nouvelle au territoire traversé et d'y structurer le développement urbain dans une opération d'ensemble.

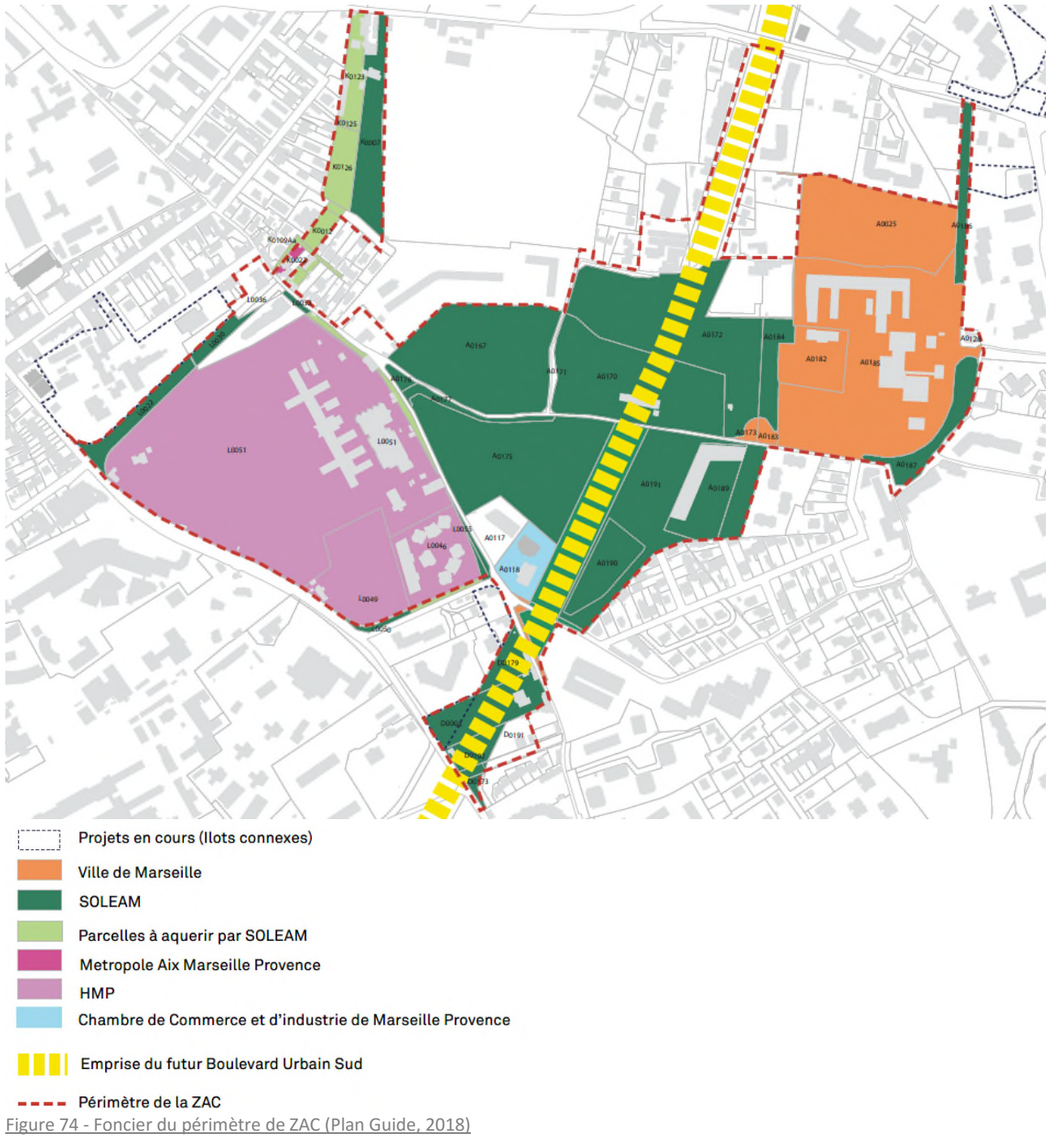


Figure 74 - Foncier du périmètre de ZAC (Plan Guide, 2018)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

En majeure partie sous maîtrise foncière de la commune, le site a fait l'objet d'études préalables réalisées par l'Agence d'Urbanisme de l'Agglomération Marseillaise (AGAM). Ces réflexions ont permis à la Ville de fixer les principes d'aménagement suivants :

- Le développement d'une offre diversifiée en matière d'habitat conformément aux objectifs définis dans le projet de PLH communautaire,
- La structuration du réseau de voirie en cohérence avec le Boulevard Urbain Sud (BUS) permettant l'urbanisation du site mais aussi l'amélioration du maillage du quartier et l'accessibilité aux équipements publics,
- La recomposition des espaces publics et la valorisation des espaces naturels. L'opération d'aménagement permettra d'avoir une vision globale sur la nécessaire réorganisation des espaces verts et la création d'espaces publics qui s'articuleront entre les parcs existants (Maison Blanche et celui de l'hôpital Salvator) et les équipements publics réalisés dans le cadre de l'opération de manière à favoriser un fonctionnement optimal de ce nouveau quartier. Les espaces publics seront à dominante végétale tout en soulignant la présence de l'eau sur le site.
- La prise en compte du paysage lointain, depuis les espaces publics et la voirie mais aussi, depuis les futures constructions. Le projet devra donc intégrer la topographie et les vues lointaines, notamment vers les collines et Notre Dame de la Garde.

3.2.1.3 S'adapter à un contexte particulier

Le site présente une topographie de vallon dissymétrique avec des pentes plus fortes côté Sud-Ouest.

La présence du Vallon Régny nécessitera une adaptation des aménagements et des constructions.

L'hétérogénéité du bâti et de l'occupation des sols des rives du site héritée de l'urbanisation progressive des domaines bastidaires, en particulier les différents types de constructions (barres de grande hauteur, pavillons, petits collectifs) obligent à créer une « couture » entre l'existant et le projet.

3.2.1.4 Répondre aux besoins et à la demande en logements et équipements

La métropole marseillaise attire de plus en plus d'entreprises et de ménages sur son territoire et la question du logement se pose de façon accrue. L'augmentation de la production de logements devrait permettre, par une offre diversifiée et par des niveaux de prix adaptés, d'accueillir une population locale ou extérieure désireuse de s'installer durablement.

Dans les quartiers Sud, l'augmentation du nombre de ménages traduit, comme à l'échelle de la ville, un besoin constant de logements malgré la stabilisation démographique. Il s'agit d'un phénomène général lié à la réduction de la taille moyenne des ménages.

Le site Régny offre la possibilité, par la maîtrise foncière publique et la taille de l'opération (1 000 logements) d'élargir l'éventail de l'offre de logements tant au niveau des prix que des typologies de logements (immeubles collectifs, immeubles intermédiaires aux accès individualisés). Cette nouvelle offre s'accompagne des équipements nécessaires scolaires notamment.

3.2.2 Dynamique territoriale et politique urbaine

La création de la ZAC de Vallon Régny présente un intérêt général pour la commune de Marseille. Elle s'intègre dans une politique de recomposition urbaine de ce quartier. Elle est en cohérence avec le Plan de Déplacements Urbains et intègre le projet structurant que constitue le Boulevard Urbain Sud (maillage viaire des quartiers Sud).

Le projet prévoit le développement d'une offre diversifiée en matière d'habitat conformément au Programme Local d'Habitat (PLH).

Ce projet urbain a pour objectif d'accompagner la dynamique urbaine du territoire.

Au sein du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du territoire Marseille Provence approuvé le 19 décembre 2019, le projet de la ZAC de Vallon Régny répond aux orientations stratégiques déclinées dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) et fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP).

3.2.2.1 Le PADD du PLUi de Marseille Provence

Le PADD fixe un cap au travers de grands objectifs afin de définir l'ambition et le positionnement du Territoire Marseille Provence :

- Garantir l'accessibilité efficace du territoire et de ses pôles d'attraction majeurs aux échelles métropolitaine, nationale et euro-méditerranéenne, enjeu majeur pour affirmer son positionnement, dont le renforcement de l'accessibilité routière qui comprend notamment la création d'un réseau structurant secondaire de boulevards urbains multimodaux, en particulier le Boulevard Urbain Sud qui dessert la ZAC de Vallon Régny.
- Mettre en œuvre une stratégie de développement ambitieuse et vertueuse, basée sur des principes d'aménagement durable et de préservation de l'environnement.
    - Poursuivre et traduire les ambitions du SCOT dans une approche équilibrée du développement territorial : le PADD fixe l'objectif d'accueillir a minima 55 000 habitants à l'horizon 2030 au travers de la production de 58 000 logements nouveaux et d'accueillir près de 65 000 nouveaux emplois pour conforter l'attractivité économique du territoire.

      La ZAC de Vallon Régny répond en partie à ces besoins.
    - Mettre en œuvre un aménagement durable du territoire respectueux des générations à venir :
        - limiter la consommation foncière et le mitage en privilégiant le développement par le renouvellement urbain et la densification : la ZAC de Vallon Régny s'insère en milieu urbain au sein d'un délaissé, ce qui limite le mitage et la consommation foncière.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- protéger l'armature naturelle du territoire, composée d'espaces naturels, forestiers et agricoles : le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny n'empiète pas sur des espaces naturels, forestiers ou agricoles.
- protéger la biodiversité, en maintenant et en renforçant les cœurs de nature et les corridors écologiques : le projet d'aménagement de la ZAC Vallon Régny s'accompagne d'aménagements paysagers améliorant la biodiversité en ville.
- limiter la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre : la ZAC de Vallon Régny bénéficiera à terme d'une desserte efficace en transports en commun (voie dédiée aménagée au niveau du BUS), ce qui incite à un usage modéré des transports motorisés. Des aménagements dédiés aux modes doux favoriseront également les déplacements en modes actifs.

  Ainsi, l'aménagement de la ZAC s'inscrit en cohérence avec le fait de structurer les développements urbains autour des centralités et des transports en commun et en favorisant les déplacements en modes actifs (piétons, vélos…).
- pérenniser un cadre de vie de qualité en aménageant la place de la nature en ville : comme vu précédemment, le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny s'accompagne d'aménagements paysagers améliorant la biodiversité en ville, avec notamment la création d'un parc ayant un rôle majeur en termes de biodiversité et d'enjeu bioclimatique.
- mettre en œuvre un modèle de développement adapté aux enjeux climatiques, dans la perspective des évolutions du climat à long terme à l'échelle mondiale : l'aménagement de la ZAC intègre les enjeux de la gestion des eaux de ruissellement et la végétalisation de la ZAC permettra de limiter l'îlot de chaleur urbain.
- Construire un territoire solidaire, ouvert à tous : il s'agit notamment de renforcer la solidarité territoriale. La ZAC de Vallon Régny s'inscrit en cohérence avec la volonté de rapprocher habitants et emplois et de garantir l'accès aux équipements, commerces et services de proximité, en renforçant la mixité fonctionnelle et sociale.

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny répond a également à l'objectif de valoriser la biodiversité en ville par la création d'un vaste parc à fonction écologique, constituant un cœur de nature assurant une continuité écologique locale.

Le PADD porte une vision du développement de l'agglomération marseillaise en cohérence avec le futur réseau de mobilité, dont il contribue en outre à renforcer l'efficacité. La cohérence de l'urbanisation et des transports constitue donc un objectif majeur, le niveau de desserte étant une clé d'entrée importante pour localiser le développement.

La ZAC de Vallon Régny constituera à terme un quartier à dominante résidentielle : le projet prévoit la réalisation d'environ 1000 logements dont 25% de logement social. Des typologies variées permettront une offre diversifiée en logements.

Une polarité mixte sera organisée autour de la place du vallon Régny, cœur du quartier animé par des commerces et des services de proximité en rez-de-chaussée.

Des équipements de proximité seront également répartis dans le quartier avec deux groupes scolaires, une crèche et une maison de quartier notamment.

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny répond aux orientations du PADD dans un objectif de mieux structurer le territoire en lien avec l'urbanisation future.

L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny s'inscrit ainsi en cohérence avec les orientations du PADD, en termes d'optimisation du foncier et de renouvellement urbain, de renforcement de la mixité fonctionnelle, tout en bénéficiant du renforcement de l'offre en transports collectifs, par la mise en service du Boulevard Urbain Sud, et en participant au développement de l'accessibilité pour les modes actifs.

La ZAC de Vallon Régny s'insère au sein du tissu urbain, dans un secteur en attente d'urbanisation, en cohérence avec le développement de l'offre de mobilité par la mise en service du Boulevard Urbain Sud.

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny répond également à l'objectif d'amélioration du cadre de vie des habitants, en créant des cheminements cyclables et piétons, qui concourent à aménager et développer des espaces publics de qualité favorables à l'accessibilité de proximité, en renforçant la place des modes actifs.

3.2.2.2 L'OAP « Vallon Régny »

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation Sectorielle : OAP n°MRS-21 « Vallon Régny

La ZAC de Vallon Régny a pour ambition de réaliser la couture entre nature, ville et infrastructure majeure, par une composition révélant les qualités paysagères du lieu tout en fabriquant un tissu urbain vivant et appropriable.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

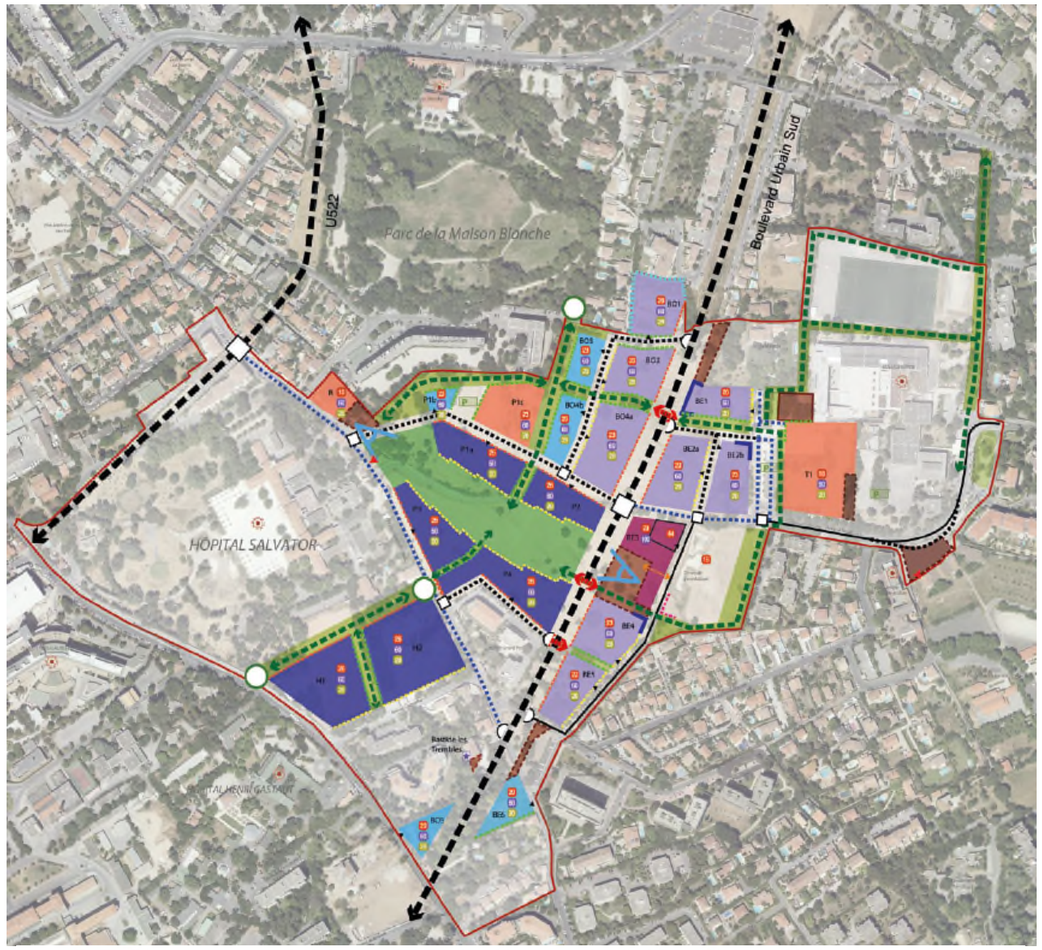


Figure 75 - Principes de composition urbaine

- ***La qualité urbaine de l'insertion architecturale, urbaine et paysagère***

Une trame verte inscrite dans la géographie du vallon

Afin de révéler les qualités paysagères du site, un parc prend place dans la topographie du Vallon Régny , au centre de la ZAC, et préserve des cônes de vue sur le grand paysage. Cet espace public végétal se prolonge par un espace public minéral en surplomb: la place du Vallon Régny.

Des "allées vertes" créent une boucle de cheminements piétons et plantés à travers le quartier. Cette trame verte relie les espaces verts remarquables, tels que les parcs de la Maison Blanche et de l'Hôpital Salvator, le parc du Vallon Régny, mais aussi l'entrée de la Bastide la Maurelle et les équipements scolaires.

Les placettes existantes sont mises en valeur, et les traverses, armature caractéristique du quartier et de son histoire, sont valorisées et réinterprétées, jusqu'aux Calanques.

Le Boulevard Urbain Sud unit le quartier et fédère l'intensité urbaine

Les deux espaces publics majeurs du quartier, le parc du vallon Régny et la place du vallon Régny, s'installent de part et d'autre du Boulevard Urbain Sud (BUS), afin de donner un rôle fédérateur à cette infrastructure dans l'aménagement du quartier. Le BUS est le support de la polarité du quartier et les constructions qui le bordent disposent toutes d'un accès piéton sur le BUS.

Les constructions structurent l'espace public et permettent des vues sur le grand paysage

Afin de structurer l'espace public et de participer à son animation, les bâtiments sont majoritairement implantés à l'alignement des espaces publics et offrent des accès depuis ceux-ci. Cette continuité bâtie est rythmée par une alternance de points hauts et de points bas permettant de dégager des percées visuelles depuis l'espace public sur l'intérieur du quartier et le paysage.

Afin de s'inscrire dans le contexte, le quartier propose des bâtiments en gradins qui créent une transition entre les maisons existantes et les nouveaux bâtiments collectifs. Une émergence bâtie accompagne la place du Vallon Régny. C'est le point haut du quartier (R+12).

La géographie du site offrant des points de vue sur les toitures du quartier, celles-ci feront l'objet d'un traitement qualitatif : le dernier étage sera systématiquement couvert d'une toiture, pour intégrer les éléments techniques, créer des terrasses accessibles sous ombrière ou des espaces habitables atypiques sous combles. Ces toitures contribueront à donner une identité architecturale spécifique au quartier et à créer des espaces extérieurs (collectifs ou privatifs) qualitatifs pour les logements.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- ***La mixité sociale et fonctionnelle***

Un quartier à dominante résidentielle

Le projet est constitué d'une majorité de logements. Il prévoit la réalisation d'environ 1000 logements dont 25% de logement social. Des typologies variées permettront une offre diversifiée en logements: des maisons de villes, des duplex mais aussi des logements-ateliers, associant espace de travail en rez-de-chaussée et espace de vie à l'étage, seront proposés.

Une polarité mixte autour de la place du Vallon Régny

La place du vallon Régny, cœur du quartier, sera animée par des commerces et des services de proximité en rez-de-chaussée.

Un programme mixte et innovant, ayant un rayonnement hors du quartier, pourra aussi y trouver sa place.

Environ 2500m²sp d'activités sont prévus, dont la majorité est positionnée autour de la place du Vallon Régny.

Des équipements de proximité répartis dans le quartier

Deux groupes scolaires, situés de part et d'autre du BUS, seront réalisés. Une crèche sera également installée à proximité de l'un des groupes scolaires. Les terrains de tennis existants seront réaménagés. Une maison de quartier s'installera aux abords du parc du vallon Régny.

- ***La qualité environnementale et la prévention du risque***

Il s'agit de concevoir un projet résilient au changement climatique, qui contribue à améliorer la qualité de l'air et limite l'émission de gaz à effets de serre.

Limiter les déplacements en voiture

Les déplacements piétons seront encouragés, notamment pour une accessibilité aisée aux arrêts des transports en commun, par la présence de larges trottoirs et de cheminements exclusivement piétons (allées vertes, sentes).

Afin de faciliter les déplacements en vélos, des voies cyclables seront créées et les parkings à vélos devront être installés au rez-de-chaussée des bâtiments et sur les espaces publics.

La polarité de services et de commerces de proximité au cœur du quartier permettra également la limitation des déplacements motorisés.

Une large place accordée à la nature

Le quartier donnera une large place à la nature et aux espaces non imperméabilisés grâce à la présence du parc, des allées vertes ainsi qu'une emprise au sol limitée à 60% pour la majorité des îlots privés, avec un minimum 30% de la surface du terrain d'espaces plantés dont 2/3 de pleine terre.

Ces éléments concourent à l'amélioration du confort bioclimatique par la réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain.

Toute dalle plantée comprenant une épaisseur minimale de 50 cm de terre végétale est considérée comme un espace planté.

Les espaces de pleine terre seront plantés à raison d'un arbre de haute tige ou cépée de grand développement par tranche de 150m² de surface de pleine terre.

La palette végétale choisie sera composée d'espèce locales, non allergènes, adaptées au vent et à la sécheresse, ce qui permettra de limiter l'entretien, l'arrosage, de réduire l'usage d'engrais et de supprimer l'utilisation de produits phytosanitaires sans sacrifier la qualité du cadre de vie. En matière d'usages, des programmes de types jardins partagés et aires de jeux seront encouragés à la fois dans les espaces publics (parc), et dans les espaces privés.

Augmenter le confort bioclimatique

Les espaces plantés, les choix de revêtements à faible albédo contribueront à réduire les effets d'îlots de chaleur et d'éblouissement (confort d'été). Les arbres haute et moyenne tige (haies multi strates) seront localisés de manière à réduire les effets de vent. De même, l'implantation bâtie permettra d'éviter les phénomènes de tourbillons et de sillage (limitation des immeubles de grande hauteur et des phénomènes de canalisation le long des voies), tout en favorisant des courants d'air nécessaires à la qualité de l'air et au développement de principes naturels de ventilation des constructions.

Privilégier la sobriété énergétique

Le recours aux énergies renouvelables a été analysé, conformément aux exigences des réglementations en vigueur.

Une étude d'opportunité en énergie a été réalisée afin d'étudier le potentiel d'utilisation des énergies renouvelables pour la ZAC de Vallon Régny. Cette étude est présentée plus en détails dans le volet B du dossier.

Cette étude montre l'intérêt probable de la réalisation d'un réseau de Chaleur et Froid. Ce projet de réseau de chaleur s'intègre parfaitement dans le cadre des contraintes territoriales (SRADDET, SRCAE, PCAET) avec une maitrise de l'énergie, le développement des énergies renouvelables et l'amélioration de la qualité de l'air.

Cette solution technique sera étudiée par la SOLEAM dans les phases ultérieures de projet, en collaboration avec les futurs promoteurs désignés pour les îlots privés, afin d'affiner les besoins énergétiques de la ZAC.

Une gestion des eaux pluviales optimisée à l'échelle du quartier, à la fois dans les espaces publics (bassins de rétention dans le parc du Vallon Régny), mais aussi dans les îlots privés. Le talweg existant sera légèrement déplacé au niveau du parc pour s'inscrire dans ces bassins. De même, son cours sera rectifié au niveau de la place Vallon Régny.

Contribuer à la réduction de la production de déchets

L'éco conception et le choix de matériaux recyclés et filières locales dans les aménagements et les constructions est une action à privilégier. La mise en place d'une charte chantier à faible nuisance permettra de réduire et mieux trier les déchets de chantier du BTP, tout en préservant la tranquillité des riverains de la ZAC pendant les travaux.

Le développement du compostage collectif en pieds d'immeubles et de compostage individuel pour les maisons sera encouragé.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- ***L'organisation des déplacements et la desserte des terrains***

Une meilleure desserte en transports en commun

Deux projets de transports en commun structurants concernent la ZAC : le passage d'un BHNS sur le Boulevard Urbain Sud (BUS), et l'extension du métro avec la création d'une nouvelle station à 300m de la ZAC sur la rue Paul Claudel. Le prolongement du tramway jusqu'à la Gaye viendra renforcer l'offre dans le secteur élargi. Le réseau de bus sera adapté pour assurer une desserte du cœur de la ZAC depuis le métro Sainte Marguerite Dromel.

Un nouveau maillage viaire au service du quartier

Deux nouveaux axes structurants permettront de répondre au manque de liaison nord-sud du secteur : le Boulevard Urbain Sud et la voie U522.

Le BUS présentera un profil réduit par rapport au reste de son tracé sur la portion traversant la ZAC Vallon Régny afin de réduire la rupture physique et visuelle que pourrait représenter ce boulevard : les contre-allées et le stationnement automobile seront supprimés. Une attention particulière sera portée aux traversées piétonnes du BUS au droit des carrefours, en section courante, et au niveau de la place principale. De même, afin de préserver les usages des risques de nuisances acoustiques du BUS, le projet prévoit une implantation des bâtiments en peigne qui préserve les cœurs d'îlots et habitations et un traitement architectural spécifique de ceux-ci.

Aucun accès véhicule ne sera permis depuis le BUS vers les espaces de stationnements des îlots. Par contre des accès aux logements pour les piétons devront être possibles depuis le BUS (halls d'entrée). À l'ouest du BUS, le tracé actuel de la traverse Régny sera modifié et le carrefour avec le BUS organisé afin de constituer un véritable parc au cœur du quartier. Les îlots seront accessibles depuis cette voirie. Le passage d'une ligne de bus doit être pris en compte dans la modification du tracé et du gabarit de la traverse Régny.

Trois autres nouvelles voiries desserviront les îlots. Connectées directement sur le BUS mais en sens unique, elles permettront de répondre à l'objectif de rendre le BUS très accessible aux habitants du quartier tout en limitant le trafic de transit.

Limiter l'impact de la voiture dans l'espace public

Le projet réduira au minimum le stationnement véhicule public sur voirie pour limiter la place de la voiture dans l'espace public. Le stationnement véhicule privé sera géré à l'échelle des îlots et parcelles, selon des principes de foisonnement et mutualisation avec les activités et équipements, lorsque cela sera possible.

3.2.3 Évolutions du projet et de son plan de masse

3.2.3.1 Dossier de création de ZAC (2005)

Des orientations d'aménagement ont été proposées à partir de l'analyse urbaine et paysagère du site et de son contexte élargi ainsi que d'une étude des marchés immobiliers. Elles s'appuient sur plusieurs principes de composition urbaine et une programmation prévisionnelle axée sur la mise en valeur du paysage et le développement de l'habitat et des fonctions nécessaires à la vie urbaine des quartiers Sud.

Initialement, le programme comprenait ainsi la production d'environ 1 000 logements, des bureaux, commerces et services ainsi que des équipements publics de quartier (crèche, groupe scolaire, place et espaces verts.

Type de bâtis	Superficie	Détails des aménagements
Habitat	73 000 m²	1 000 logements en locatif et accession à la propriété.
Immobilier d'entreprises	8 000 m²	Bureaux locatifs, commerces et services, résidence hôtelière.
Equipements	3 000 m²	Crèche sur 1 000 m² en rez-de-chaussée d'immeuble, groupe scolaire classes sur 2 000 m².
Surface totale du terrain	112 000 m²	
SHON[3] totale	84 000 m²	

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

SCHEMA D'ORGANISATION URBAINE

périmètre de ZAC à définir

Zones constructibles :

Zone R+6/7 (maxi 21 m)

Zone R+5/6 (maxi 19 m)

Zone R+4/5 (maxi 16 m)

Zone R+2/3 (maxi 11 m)

Equipement public

Démolition-reconstruction du collège - localisation en cours d'étude
2 hypothèses

Percée visuelle

Alignement bâti

Voie projetée

Alignement d'arbres

Place publique

Espace vert

Bassin de rétention

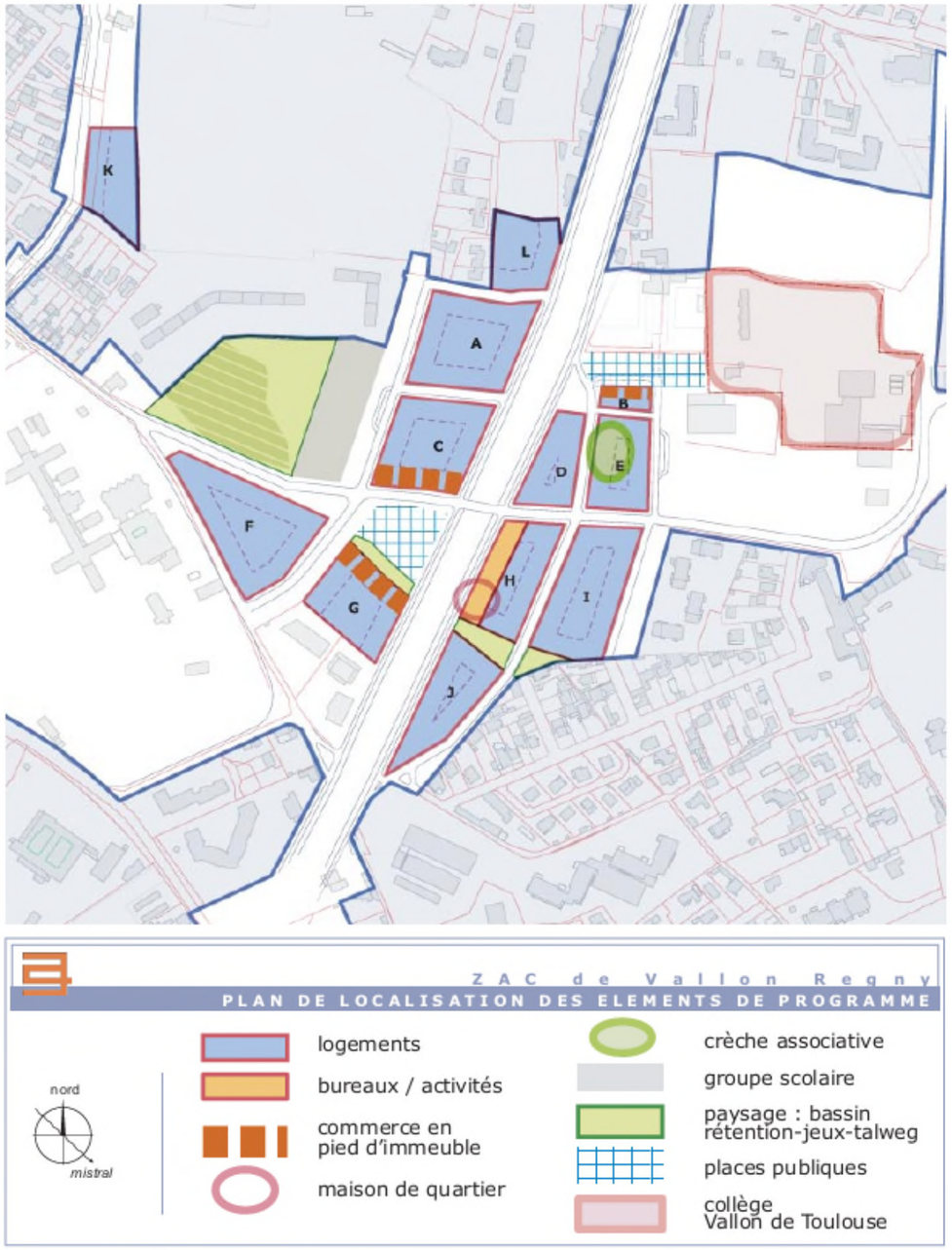
Figure 76 - Schéma d'organisation urbaine (Dossier de création de ZAC, 2005)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.2.3.2 Dossier de réalisation (2007)

Au niveau de la phase de réalisation, les études d'urbanisme ont montré que le programme pouvait comprendre :

- Environ 1100 logements (dont 20% locatifs et 20 % accession à la propriété) sur près de 85 100 m² SHON.
- Près de 8 000 m² de SHON d'immobilier d'entreprise (bureaux, commerces et services).
- Des équipements publics : une crèche, un groupe scolaire et une maison de quartier.
- Environ 16 300 m² consacrés aux espaces verts et 5 450 m² de places urbaines.



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

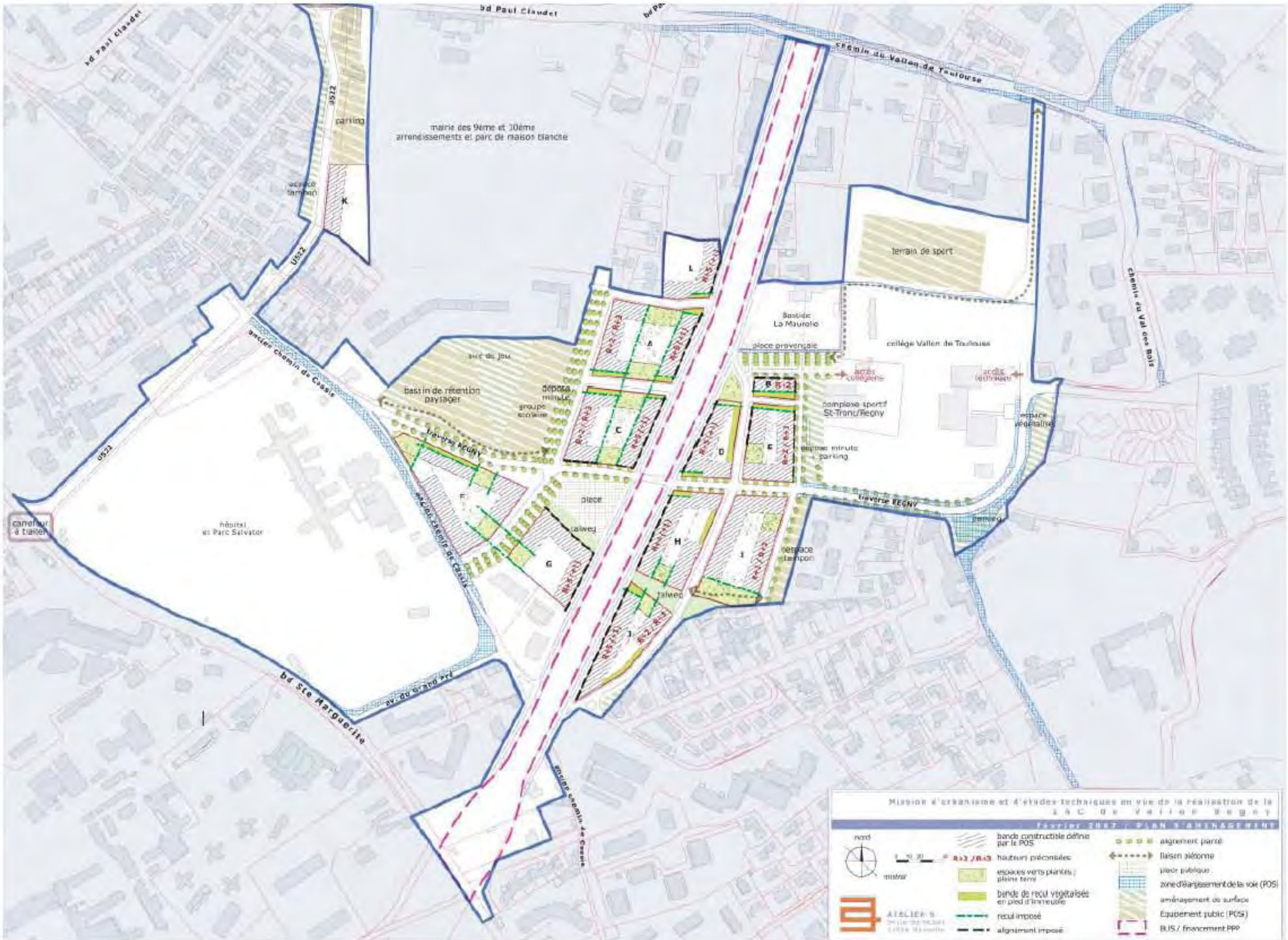


Figure 77 - Plan d'aménagement de la ZAC Vallon Régny (Dossier de réalisation, 2007)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.2.3.3 Plan Guide (2018)

Le groupement de maîtrise d'œuvre (Agence Nicolas Michelin & Associés ANMA, accompagnée par la paysagiste Florence Mercier et le bureau d'étude en développement durable Inddigo) a été missionnée en tant qu'architecte urbaniste conseil pour la conception du projet d'aménagement de la ZAC Vallon Régny. Dans ce cadre, l'équipe a réalisé un diagnostic, des scénarios et un plan guide permettant de définir une nouvelle organisation du quartier et d'intégrer ses principes dans le nouveau PLUi de la Métropole Aix Marseille Provence.

L'étude urbaine a permis de déterminer les invariants urbains du programme, qui sont déclinés à travers des intentions d'aménagement, de volumétrie et d'ambitions environnementales :

- Création d'une colonne vertébrale qui structure le quartier,
- Des espaces publics inscrits dans la géographie,
- Une boucle de voies vertes qui connecte les parcs du quartier,
- Mettre en valeur les traverses et les placettes existantes, jusqu'aux calanques,
- Limiter la place de la voiture dans le quartier,
- Une volumétrie bâtie en dialogue avec le paysage.

Le plan guide a fait l'objet d'évolutions successives, présentées ci-après, avant d'aboutir au plan de masse validé.

En novembre 2016, il est proposé de conserver la Traverse Régny sur son tracé existant à l'ouest du BUS et d'aménager des parkings intégrés dans les îlots de logements, c'est-à-dire semi-enterrés afin de proposer des terrasses plantées pour les logements au-dessus du niveau de l'espace public ainsi que des parkings éclairés naturellement et dont la réversibilité est plus aisée.

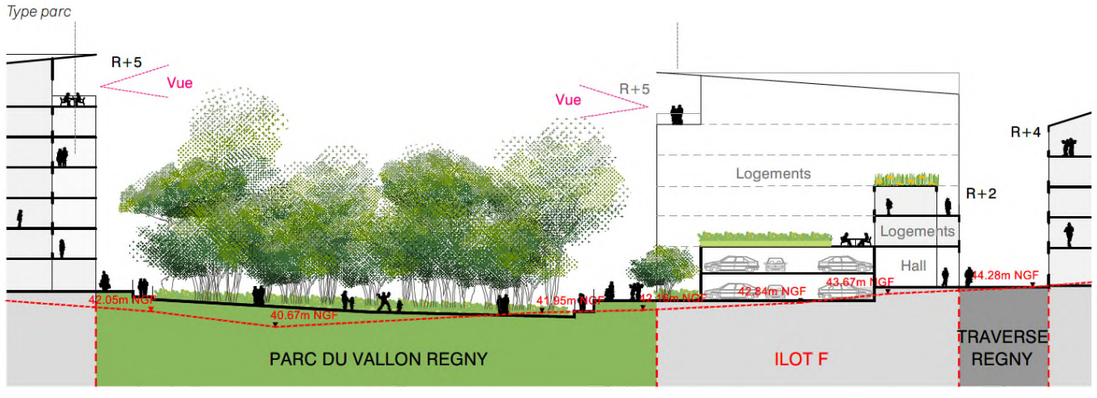


Figure 78 - Coupe de principe (plan guide, novembre 2016)

En mars 2017, le tracé de la Traverse Régny à l'ouest du BUS est modifié afin d'agrandir le parc et les parkings intégrés dans les îlots de logements, se présentent sous une forme plus compacte.

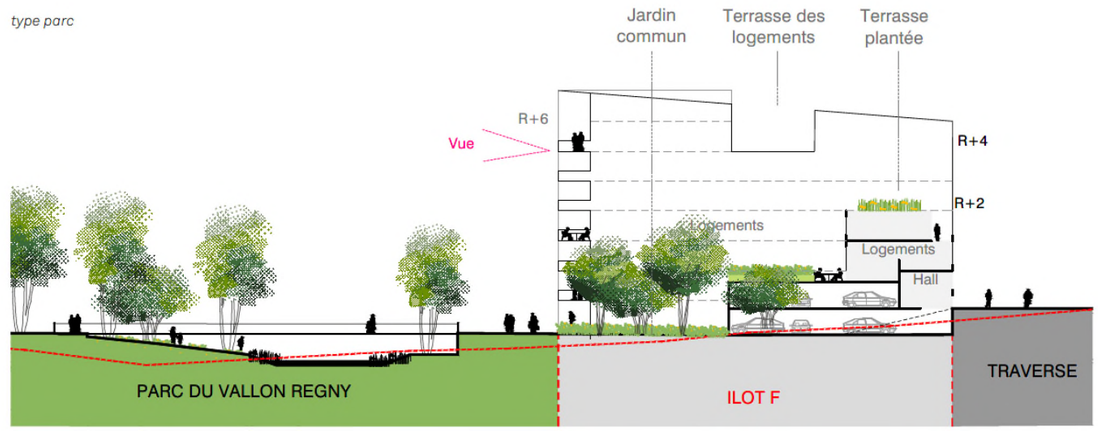


Figure 79 -Coupes de principe (Plan guide, Mars 2017)

En avril 2017, le tracé de la Traverse Régny à l'ouest du BUS reste modifié afin d'agrandir le par cet les parkings sont enterrés pour respecter les coefficients d'emprise au sol imposés par le PLUi en cours de révision.

Des immeubles en gradins sont intégrés sur le parc du Vallon Régny avec des épaisseurs type plot.

Les maisons entre les immeubles en gradins sur le parc du Vallon Régny sont supprimées, ce qui permet de créer un front bâti sur l'espace public

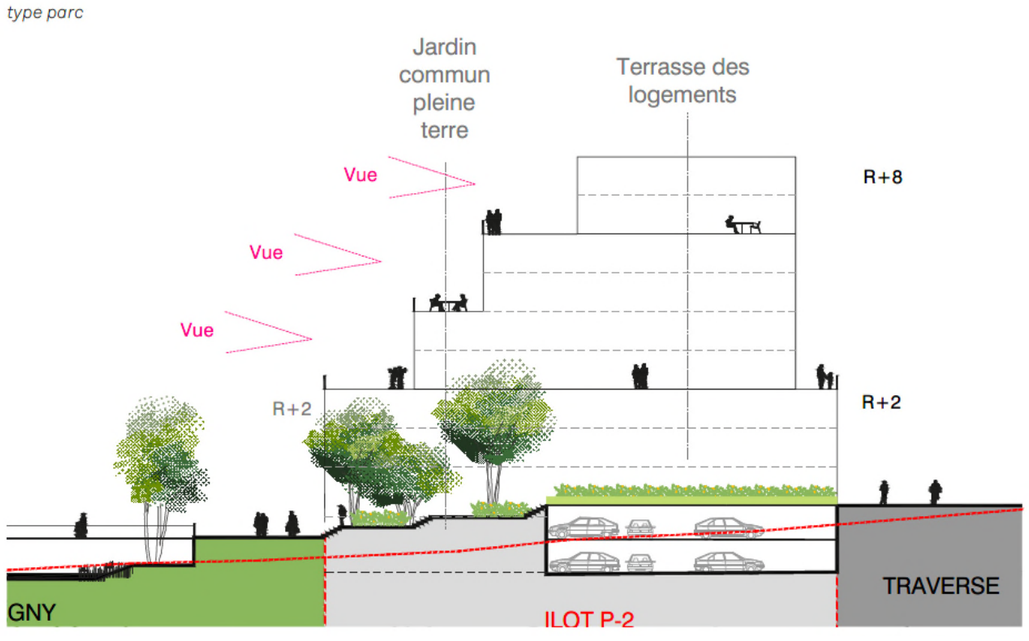


Figure 80 -Coupe de principe (Plan Guide, Avril 2017)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.1- PLAN NOVEMBRE 2016

Légende
Bâtiment conservé
Equipement
Patrimoine
Bâtiment à démolir
Place
Parc
Espace vert privé commun
Arbre public
Arbre privé
Arbre majeur
Périmètre ZAC
Périmètre projets connexes
Bâtiment projet connexes
Alignement bâti
Façade significative
Cône de vue entre bâtiment
Collège Louis Pasteur
Collège privé La Source
Boulevard Paul Claudel
Boulevard Barthélemy
Rue Joseph Pascoe
Voutes chemin de Castille
Pôle Méd co-social Vert Pré
Eglise Sainte Marguerite
Boulevard Aquilon
SAINTE MARGUERITE
Synagogue Tiferet-Israël
Avenue Grande Ile Castille
HOPITAL SALVATOR
Boulevard Sainte Marguerite
Boulevard Le Roure
INSTITUT PAOLI-CALMETTES
Avenue Grand Prix
HOPITAL HENRI GASTAUT
Résidence l'Amandier
Basilique
HMP
Les Trois Ilots
Résidence Vert Pierre
Parc de la Maison Blanche
Maison Blanche
MAIRIE des 9e et 10e arrondissements
Tramway Ligne 2
Futur L3/22 Sud
GROUPE SCOLAIRE
Traverse Régny
PARC DU VALLON REGNY
Place Vallon Régny
PLACE
Basilique Grand
ARI
Résidence Solvet
Avenue Solvet
Avenue Camille Cassin
Avenue de la Grande Bastide
Traverse Pastré
Parc Bel Air
Traverse Pastré
Traverse Dom Bosco
Traverse Pastré
Traverse Pastré
Traverse Pastré

Figure 82 - Plan de masse (Plan Guide, mars 2017)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 83 - Plan de masse (Plan Guide, avril 2017)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET

4.1 La population et la santé humaine

4.1.1 Contexte socio-économique

Sources : Métropole Aix Marseille Provence, Territoire Marseille Provence, Insee RP2011 et RP2016

4.1.1.1 Découpage administratif

L'opération prend place dans le 9ème arrondissement de la commune de Marseille, dans le département des Bouches-du-Rhône.

La commune de Marseille appartient à la Métropole Aix-Marseille-Provence, établissement public de coopération intercommunale (EPCI) unique créé par disposition législative au 1er janvier 2016 en fusionnant les six intercommunalités préexistantes sur son territoire.

Regroupant 92 communes sur un territoire de 3 148 km^2, elle est la première métropole française par sa superficie.

Pour mieux tenir compte de sa taille, du nombre de ses communes et de ses héritages, la Métropole Aix-Marseille-Provence est dotée d'un statut inédit : si elle dispose d'une personnalité juridique et d'un organe délibérant, elle est également organisée en six conseils de territoire auxquels le conseil de la métropole peut déléguer l'exercice de compétences opérationnelles de proximité.

Marseille appartient au territoire Marseille-Provence, regroupant 18 communes.

Figure 84 : Territoire de la Métropole Aix-Marseille-Provence (Source : www.ampmetropole.fr)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.1.2 Évolution et structure de la population

Population et évolution démographique

Selon l'Insee, la population de Marseille s'élevait à 862 211 habitants en 2016, ce qui en fait la deuxième ville de France après Paris.

La densité moyenne de population est élevée (3 583,3 habitants/km² en 2016), notamment en comparaison avec la Métropole (595 habitants/km² en 2016). La densité de population du 9ème arrondissement est plus faible (1178 habitants/km²) en raison de la grande surface d'espaces naturels.

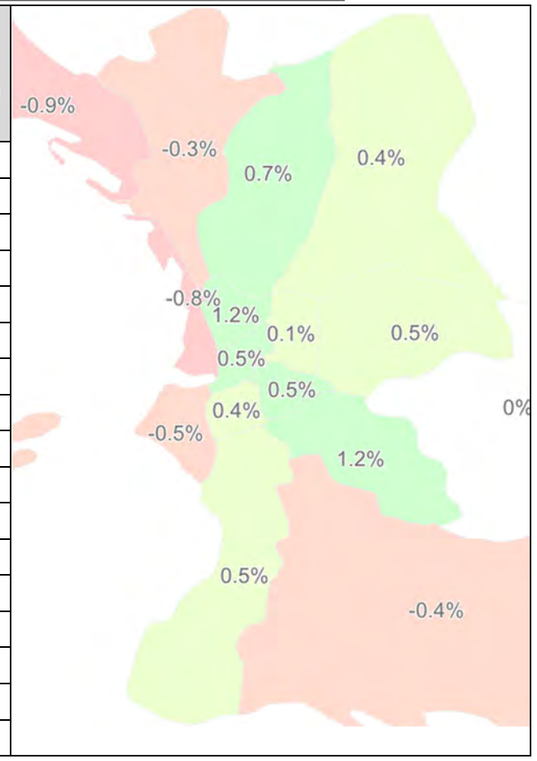
A l'échelle de la commune, le taux de croissance est de 0,3% par an entre 2011 et 2016, le solde naturel (+0,6%) compensant le solde migratoire (-0,4%).

Population	Marseille 9e Arrondissement (13209)	Marseille (13055)	Métropole d'Aix-Marseille-Provence (200054807)
Population en 2016	74 523	862 211	1 873 707
Densité de la population (nombre d'habitants au km²) en 2016	1 177,9	3 583,3	595,0
Superficie (en km²)	63,3	240,6	3 149,2
Variation de la population : taux annuel moyen entre 2011 et 2016, en %	–0,1	0,3	0,4
dont variation due au solde naturel : taux annuel moyen entre 2011 et 2016, en %	*0,2*	0,6	0,5
dont variation due au solde apparent des entrées sorties : taux annuel moyen entre 2011 et 2016, en %	*–0,3*	–0,4	–0,1
Nombre de ménages en 2016	32 575	391 322	825 639
Sources : Insee, RP2011 et RP2016 exploitations principales en géographie au 01/01/2019			
Naissances domiciliées en 2018	797	12 789	23 947
Décès domiciliés en 2018	768	7 542	16 551
Source : Insee, état civil en géographie au 01/01/2019			

Au sein de Marseille même, les différents arrondissements ont connu une évolution contrastée. Parmi les arrondissements en progression, viennent en tête le 10e, le 3e, le 14e, le 5e et le 1er. En revanche, les 16e, 2e, le 7e, le 9e et 15e arrondissements connaissent des taux d'évolution de leur population négatifs.

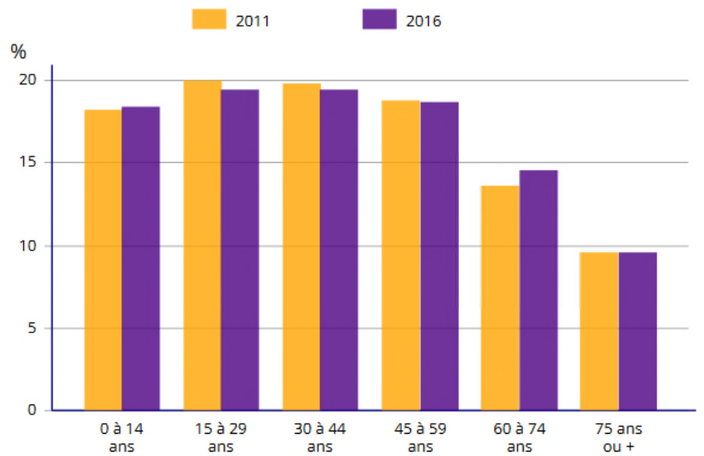
Tableau 1 : Évolution de la population sur Marseille et ses arrondissements (Source : AGAM)

Arrondissement	Population		Taux de variation annuel moyen (2010-2015)
	2010	2015	
1er	39 349	40 346	+ 0.50%
2e	25 495	24 508	- 0.79%
3e	44 975	47 694	+ 1.18%
4e	47 911	48 132	+ 0.09%
5e	45 535	46 781	+ 0.54%
6e	42 133	42 889	+ 0.36%
7e	35 904	35 098	- 0.45%
8e	78 001	79 924	+ 0.49%
9e	75 234	73 778	- 0.39%
10e	52 567	55 730	+ 1.18%
11e	57 302	57 313	+ 0.0%
12e	59 561	61 040	+ 0.49%
13e	90 256	91 906	+ 0.36%
14e	60 070	62 181	+ 0.69%
15e	79 300	77 923	- 0.35%
16e	17 133	16 392	- 0.88%
Total Marseille	**850 726**	**861 635**	**+ 0.26%**



Structure de la population

La répartition de la population par tranches d'âge montre une tendance au vieillissement de la population sur la commune de Marseille.



Sources : Insee, RP2011 et RP2016, exploitations principales, géographie au 01/01/2019

Figure 85 : Répartition de la population par tranches d'âge à Marseille (Insee)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Taille des ménages

Au cours des dernières décennies, la tendance est à l'augmentation du nombre de ménages avec en parallèle une diminution de la taille moyenne des ménages : ce constat se retrouve à l'ensemble des échelons géographiques supérieurs, même au niveau national. Il résulte du vieillissement de la population, de la décohabitation des enfants ou de l'augmentation des séparations, ce qui participe à la demande et aux besoins en logements.

La taille moyenne des ménages observée sur la commune de Marseille et dans le 9ème arrondissement (2,1 personnes) en 2016 est inférieure à celle observée à l'échelle de la Métropole (2,2 personnes en 2016).

4.1.1.3 Logement et habitat

Programme Local de l'Habitat

Un projet de Programme Local de l'Habitat métropolitain pour la période 2020-2026 est en cours d'élaboration.

Les enjeux sont :

- Un territoire cohérent rapprochant bassins de vie, bassins d'emploi et infrastructures de transport ;
- Une offre de logement permettant la mobilité résidentielle et la mixité sociale ;
- Un parc de logements réhabilité ;
- Pour les demandeurs de logements sociaux : une offre rééquilibrée sur le territoire et un service public d'accueil et d'information performant.

Parc de logements

Logement	Marseille 9e Arrondissement (13209)	Marseille (13055)	Métropole d'Aix-Marseille-Provence (200054807)
Nombre total de logements en 2016	35 902	438 841	931 560
Part des résidences principales en 2016, en %	90,7	89,2	88,6
Part des résidences secondaires (y compris les logements occasionnels) en 2016, en %	2,6	3,1	4,2
Part des logements vacants en 2016, en %	6,7	7,8	7,2
Part des ménages propriétaires de leur résidence principale en 2016, en %	58,5	44,0	50,5

Source : Insee, RP2016 exploitation principale en géographie au 01/01/2019

Le parc de logements de Marseille représente 438 841 logements en 2016. Ce parc a progressé de 4,4% entre 2011 et 2016.

Dans le 9ème arrondissement, l'habitat collectif représente 81% du parc de logements. La proportion de logements occupés par leur propriétaire est largement supérieure (58,5%) à la moyenne de Marseille (44%).

Le parc immobilier est relativement ancien : 63,7% de logements construits avant 1970 à Marseille et 55,3% dans le 9ème arrondissement.

Le milieu bâti autour de l'aire d'étude

Comme l'atteste encore la présence de la bastide du parc Maison Blanche, la bastide des Trembles ainsi que la bastide « La Maurelle » située à proximité immédiate du complexe sportif Saint Tronc - Régny, ce quartier de Marseille était composé jusqu'à un passé encore récent de campagnes bastidaires. La pression urbaine des 40 dernières années a progressivement modifié ce tissu de campagne pour constituer une trame aux caractéristiques périurbaines fortement marquées.

Ainsi, aujourd'hui, ce quartier d'extension urbaine présente une vocation d'habitat assez fortement marquée avec des équipements publics également très nombreux.

A proximité de l'aire d'étude, l'habitat est très bien représenté. Hormis les équipements présentés dans les paragraphes suivants, le bâti présent sur le secteur relève principalement de la fonction habitat.

Exceptée la bastide « La Maurelle » située au cœur de l'aire d'étude, construction ancienne datant du XVIIIème siècle, l'ensemble des constructions de ce secteur sont des bâtiments récents ou semi récents.

Les habitations individuelles se concentrent essentiellement :

- de part et d'autre de l'avenue de la Grande Bastide, desservies par le Boulevard du Chêne, la Traverse de la Source, l'Impasse des Cigales et l'Impasse de la Pinède,
- au Sud-Ouest du parc de Maison Blanche et à l'Ouest de la résidence Vert Parc, entre l'Ancien Chemin de Cassis et le boulevard Paul Claudel, desservies par l'Allée des Cyclamens et la rue Joseph Petronio.

Il s'agit d'un habitat individuel concentré construit pour la plupart sur des parcelles de terrains de petite taille.

Ponctuellement, on trouve également quelques habitations individuelles bénéficiant de terrains plus vastes et ayant conservé un cadre de vie plus campagnard. Ces habitations ne constituent pas la majorité du parc de logements du secteur.

Les habitations collectives sont également nombreuses autour de l'aire d'étude :

- Le long du Chemin du Vallon de Toulouse, les petits collectifs récents de R+2 à R+5 succèdent à des immeubles collectifs un peu moins récents. Globalement, le long de cet axe, la hauteur de bâtiments est moyenne.
- Le long du Chemin du Val des Bois, se regroupent plusieurs résidences d'habitations collectives avec des hauteurs de bâtiments moyennes.
- La résidence Vert Parc qui présente des hauteurs de bâtiments en R+9.
- La résidence Solvert avec des bâtiments en R+11.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Photographie 1 - Résidence Vert Parc (à gauche) et résidence Bastide Grand Pré © EGIS 2019

4.1.1.4 Population active et emploi

Le revenu médian des ménages du 9ème arrondissement est supérieur de 20% à la moyenne de Marseille.

Emploi – Chômage au sens du recensement	Marseille 9e Arrondissement (13209)	Marseille (13055)	Métropole d'Aix-Marseille-Provence (200054807)
Emploi total (salarié et non salarié) au lieu de travail en 2016	29 013	341 225	746 586
dont part de l'emploi salarié au lieu de travail en 2016, en %	*88,7*	87,3	87,1
Variation de l'emploi total au lieu de travail : taux annuel moyen entre 2011 et 2016, en %	–0,6	0,0	0,3
Taux d'activité des 15 à 64 ans en 2016	67,4	66,8	70,2
Taux de chômage des 15 à 64 ans en 2016	12,6	18,3	15,4
Sources : Insee, RP2011 et RP2016 exploitations principales en géographie au 01/01/2019			

En 2016, le taux d'activité est plus faible à l'échelle communale et du 9ème arrondissement par rapport à la Métropole d'Aix-Marseille-Provence.

Marseille regroupe plus de 45% des emplois recensés à l'échelle de la Métropole.

Taux de chômage

Le taux de chômage est élevé à Marseille : 18,3% en 2016. Le 9ème arrondissement présente un taux de chômage inférieur à la moyenne de Marseille : 12,6% en 2016.

Une augmentation du taux de chômage est observée entre 2011 et 2016 :

- de 12,2% à 12,6% dans le 9ème arrondissement ;
- de 18,0% à 18,3% sur la commune de Marseille.

Population active selon la catégorie professionnelle

Sur la commune de Marseille, les catégories socio-professionnelles les plus représentées sont les employés et les professions intermédiaires. Cette tendance s'observe également au niveau du 9ème arrondissement et de la métropole.

	2016	dont actifs ayant un emploi	2011	dont actifs ayant un emploi
Ensemble	**362 785**	**296 313**	**365 002**	**299 378**
dont				
Agriculteurs exploitants	*167*	*158*	*242*	*206*
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	*20 274*	*17 920*	*19 081*	*16 581*
Cadres et professions intellectuelles supérieures	*64 525*	*60 860*	*61 026*	*57 863*
Professions intermédiaires	*91 505*	*81 280*	*92 309*	*82 740*
Employés	*114 421*	*91 289*	*116 443*	*93 580*
Ouvriers	*61 655*	*44 806*	*66 421*	*48 407*

4.1.1.5 Économie locale

L'emploi du territoire Sud-Est de Marseille présente certaines spécificités, avec en premier lieu la forte présence d'activités de services aux entreprises (conseils, expertises comptables, juridiques, etc.).

Le 9ème arrondissement possède une spécificité publique ou para-publique, avec une forte présence de services administratifs, des activités de santé (plusieurs hôpitaux publics et privés), comme des activités d'enseignement supérieur et de recherche (établissements universitaires et technopolitains de Luminy, pôle CNRS Joseph Aiguier…).

Zones d'activités économiques

Les principales zones d'activités autour de l'aire d'étude sont les suivantes :

- la zone de la Capelette (10ème arrondissement), à environ 1,5 km au Nord-Ouest de l'aire d'étude : concessionnaires automobiles, grossiste, magasin de bricolage…
- le pôle commercial Pont de Vivaux Auchan Saint Loup (10ème arrondissement), à environ 1,3 km au Nord de l'aire d'étude,
- le pôle commercial Valmante (9ème arrondissement), à environ 1,6 km au Sud de l'aire d'étude.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Commerces de proximité et activités de services

Aucun commerce de proximité n'est présent au sein du périmètre de ZAC. À proximité se situent :

- un supermarché ALDI localisé à une dizaine de mètres au Nord de l'aire d'étude,
- un supermarché « le petit Casino du Cabot » localisé à environ 200 m au Sud de l'aire d'étude.

Deux pizzerias sont présentes à environ 150 m de l'aire d'étude (boulevard Sainte-Marguerite et boulevard Gillibert).

Les bureaux de Grand Pré, situés au sein de l'aire d'étude, accueillent plusieurs entreprises d'ingénierie.

4.1.1.6 Équipements

Équipements scolaires

Le 9ème arrondissement de Marseille est largement pourvu en équipements scolaires. Dans un périmètre de 500 m autour du projet, se trouvent de nombreux établissements scolaires :

- Le collège public Gyptis (ex-Vallon de Toulouse) situé Traverse Régny, place Didier Garnier (au sein de l'aire d'étude),
- Le groupe scolaire privé Pastré-Grande Bastide situé avenue de la Grande Bastide qui accueille près de 1250 élèves répartis entre écoles maternelle et primaire, collège et lycée professionnel (hôtelier et socio-médical),
- L'école secondaire privée Beth Myriam située chemin du Vallon de Toulouse,
- L'école élémentaire Parc Berger située avenue Campagne Berger,
- L'école primaire Cabot située place Nazury,
- Le collège public Sylvain Menu situé boulevard de la Gaye,
- L'école primaire privée Sainte-Marguerite située boulevard Baude,
- L'école primaire Sainte-Marguerite située boulevard de Sainte-Marguerite,
- Le collège Louis Pasteur situé boulevard Paul Claudel,
- L'école primaire spéciale Vert-Pré (institut médico-éducatif) située boulevard Sainte-Marguerite,
- L'institut Franco-Hébraïque La Source situé boulevard Paul Claudel,
- L'école primaire Saint Tronc La Rose située boulevard Paul Claudel,
- L'école maternelle Saint Tronc La Rose située boulevard Paul Claudel,
- L'école primaire privée du Collel située chemin du Vallon de Toulouse,
- L'école secondaire privée du Collel située chemin du Vallon de Toulouse.

Figure 86 : Collège Gyptis (source : EGIS, 2019)

Équipements sportifs

Autour du collège Gyptis, se trouve le complexe sportif Saint Tronc/Régny qui accueille de nombreux équipements sportifs de la Ville de Marseille. Ces équipements profitent également aux élèves du collège.

On y trouve successivement du Nord au Sud, une piste d'athlétisme (100 m), un terrain de football en revêtement synthétique, un boulodrome, plusieurs terrains de basket, un gymnase et quatre courts de tennis.

Ces équipements bénéficient d'un parking et sont accessibles depuis la Traverse Régny.

Équipements médicaux et médicosociaux

Le 9ème arrondissement de Marseille présente un bon niveau d'équipements en établissements médicaux.

L'hôpital Salvator et son grand Parc paysager se trouvent au sein du périmètre de la ZAC. Dans un périmètre de 500 m, se trouvent également :

- la clinique de la résidence du Parc,
- l'hôpital Henri Gastaut,
- l'hôpital Sainte-Marguerite,
- l'institut Paoli-Calmettes (centre régional de lutte contre le cancer),
- la clinique Saint Martin Sud,
- la clinique la phocéanne Sud.

Le centre gérontologique du Val de Régny est situé au sein du périmètre de la ZAC. À proximité sont également présents l'EHPAD La Maison Sainte-Emilie, l'accueil Pastré, le foyer helvétique des Charmerettes et résidence « La villa des poètes ».

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 87 : Centre gérontologique Val de Régny (source : EGIS, 2019)

Autres équipements

Le parc de Maison Blanche, situé sur l'avenue Paul Claudel, constitue le poumon vert du secteur. Au-delà de sa fonction de parc, cet équipement accueille aussi les locaux de la mairie des 9ème et 10ème arrondissements de Marseille.

Le parc de l'hôpital Salvator, présent dans le périmètre de la ZAC, complète la trame verte initiée par le parc de Maison Blanche. La fréquentation de ce parc est limitée aux patients hospitalisés.

Les principaux équipements cités ci-avant sont localisés sur la carte ci-après.

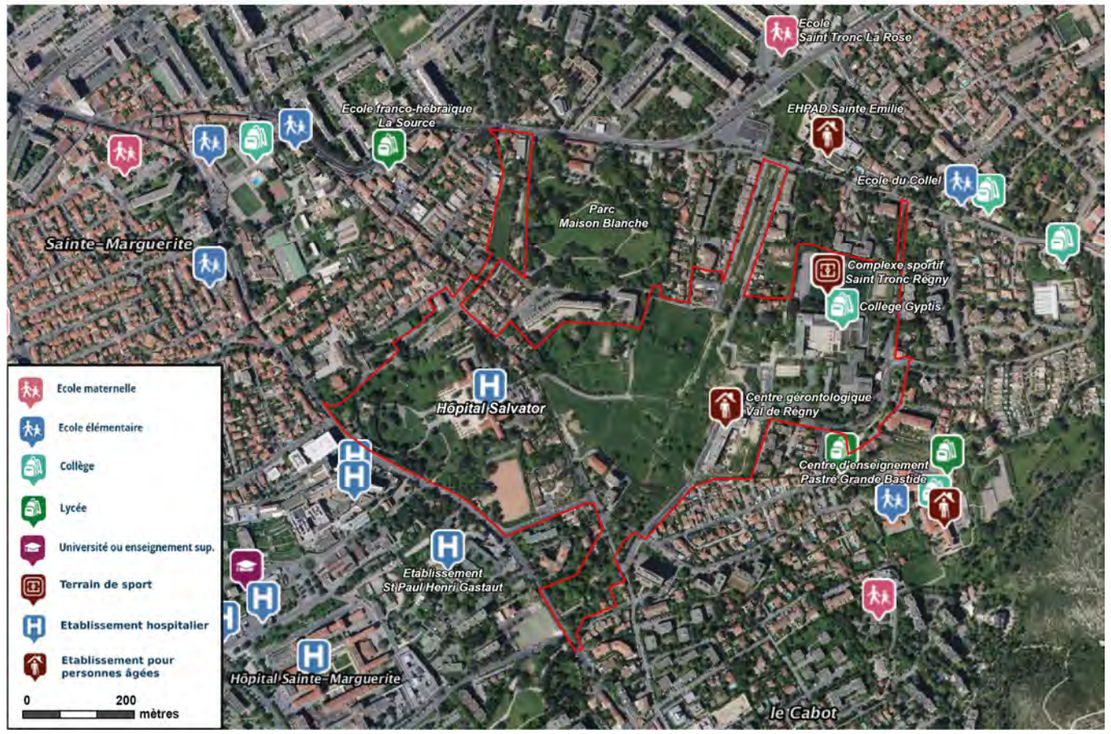


Figure 88 – Localisation des équipements

La population de Marseille s'élevait à 862 211 habitants en 2016, ce qui en fait la deuxième ville de France.

Ce quartier d'extension urbaine présente une vocation d'habitat assez fortement marquée avec des équipements publics également très nombreux : équipements scolaires, sanitaires, sportifs ainsi que deux parcs.

Le Schéma de Cohérence Territorial de la Communauté urbaine de Marseille Provence Métropole prévoit une augmentation de la population de 80 000 habitants, accompagnée d'une évolution identique du nombre de logements et d'emplois sur une période de 20 ans.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.2 Occupation des sols

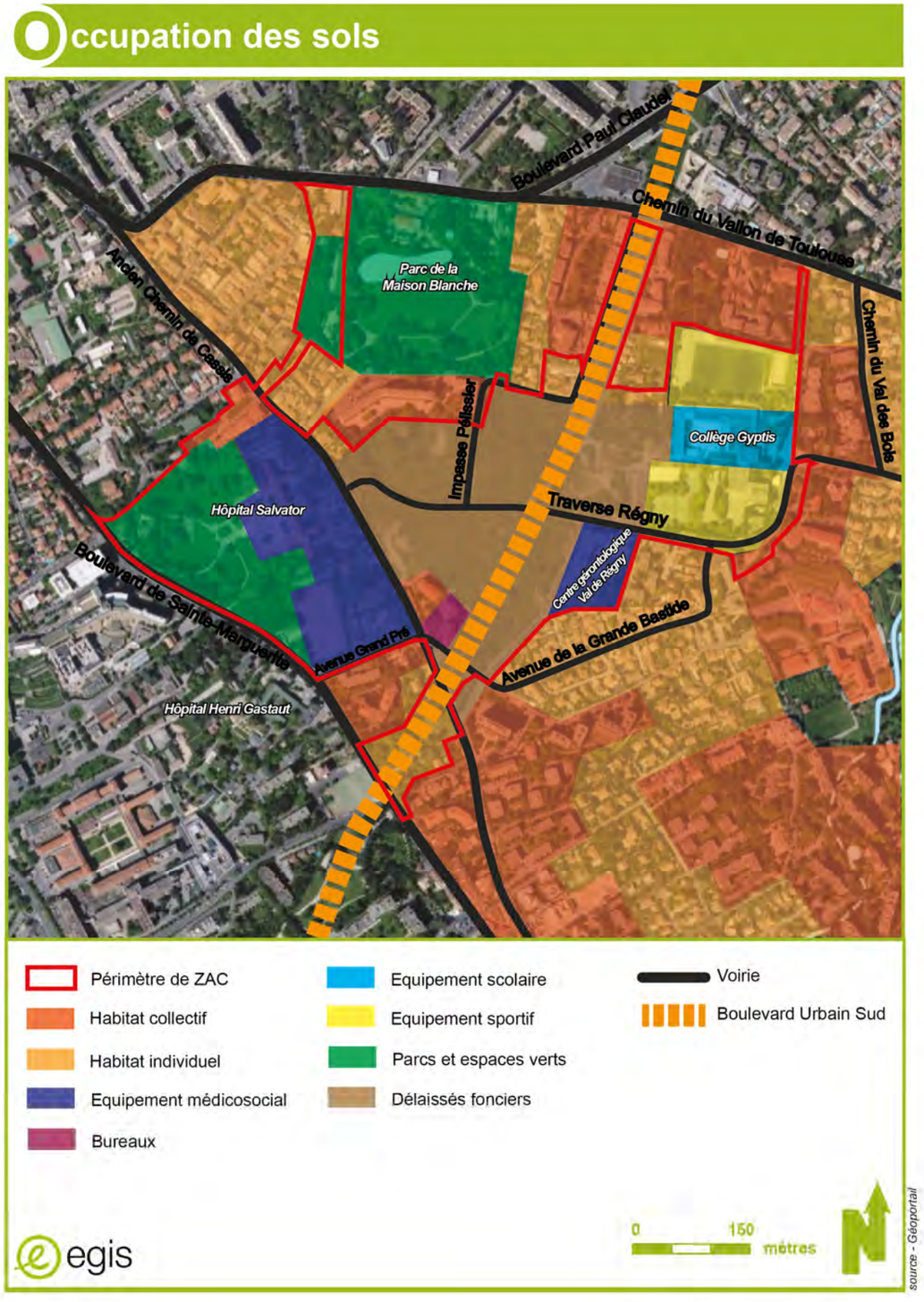
Le site est actuellement occupé par :

- Des équipements médicaux et médico-sociaux : l'hôpital Salvator et le centre gérontologique du Val de Régny,
- Le collège Gyptis et les équipements sportifs associés,
- Des logements en habitat collectif et individuel,
- Les parcs de Maison Blanche et de l'hôpital Salvator,
- Des délaissés fonciers.

L'aire d'étude est en pleine mutation, avec l'aménagement du Boulevard Urbain Sud (BUS), infrastructure de transport qui traverse le périmètre de la ZAC Régny du Nord au Sud, entre le chemin du Vallon de Toulouse et le boulevard Sainte-Marguerite.

La carte de l'occupation des sols est présentée ci-après.

L'occupation des sols est marquée par la présence de bâtis, d'équipements et de délaissés fonciers.



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.3 Contexte foncier

Le périmètre de la ZAC s'étend sur une surface de 34ha.

Le périmètre de la ZAC de Vallon Régny recoupe les sections cadastrales K, L, A et D.

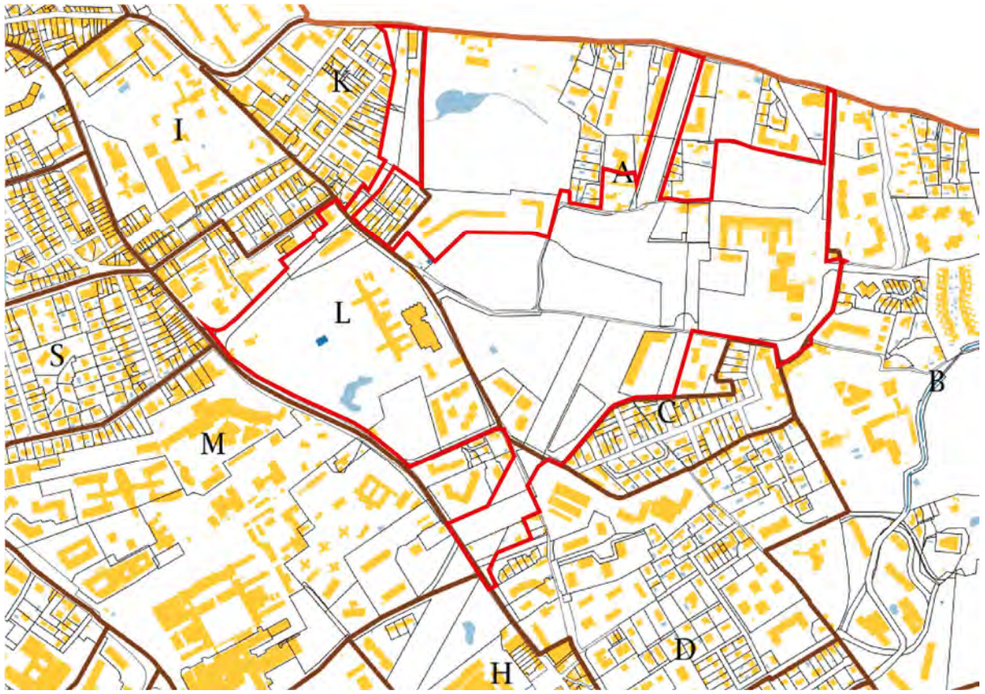


Figure 89 - Extrait du plan cadastral sur le périmètre de ZAC

La Ville de Marseille est propriétaire de l'assiette foncière du collège, des îlots T1 et T2 et du parc Maison Blanche.

La partie centrale est maîtrisée par la SOLEAM. L'espace central, terrain d'assiette du Boulevard Urbain Sud, a été cédé par la SOLEAM à la Métropole Aix Marseille Provence (MAMP) en 2019.

Quelques reliquats fonciers le long de la Traverse Régny, à l'ouest du BUS, appartiennent à la MAMP et doivent être déclassés.

L'emprise de l'hôpital Salvator (plus de 8ha), foncier APHM, est intégré dans la ZAC.

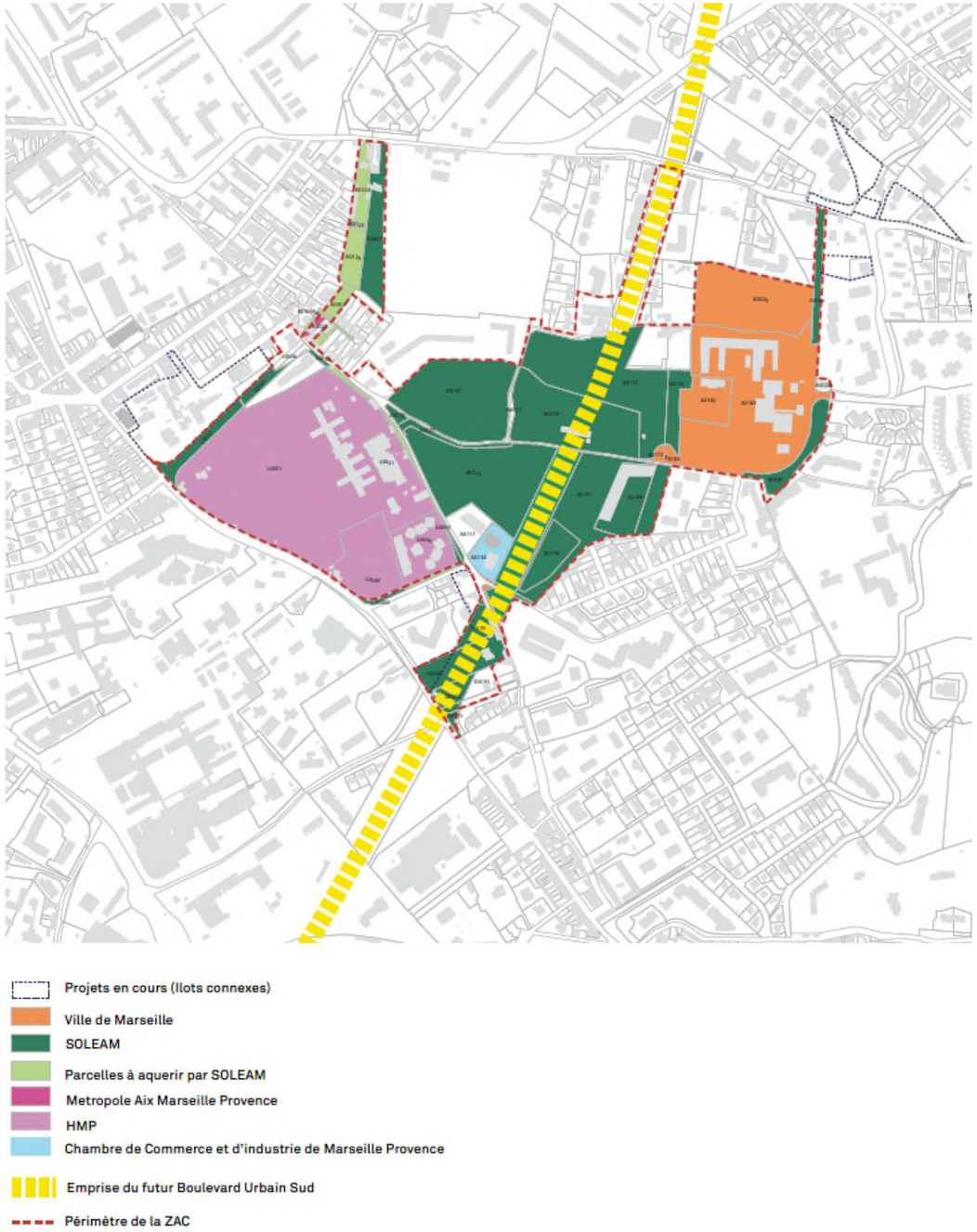


Figure 90 –Contexte foncier

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.4 Risques naturels et technologiques

Sources : Géorisques, Infoterre BRGM

4.1.4.1 Risque sismique

Le risque sismique est de niveau 2 (faible).

4.1.4.2 Risque inondation

4.1.4.2.1 Zone inondable réglementaire

Les différentes études relatives au risque d'inondation du bassin versant de l'Huveaune (cartographie des Territoires à Risque Important, Plan de Prévention des Risques d'inondation de l'Huveaune) n'identifient pas l'aire d'étude comme inondable.

La commune de Marseille fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques d'inondation du bassin versant de l'Huveaune approuvé le 24/02/2017. Comme précisé ci-avant, l'aire d'étude est hors zone inondable, donc hors zone réglementée.

Le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (présenté au chapitre *4.4.1.2 Document d'urbanisme en vigueur*) identifie une zone inondable au droit de l'axe d'écoulement du Val des Bois au Nord de la zone d'étude.

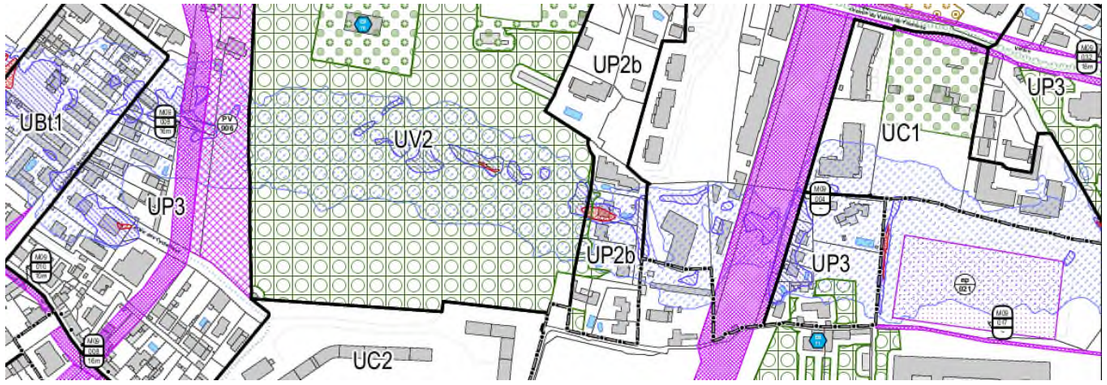


Figure 91 - Extrait du plan de zonage du PLUi - zonage lié aux zones inondables

A l'Ouest de la zone d'étude les secteurs concernés par les zonages inondation du PLUi sont déjà aménagés (BUS, terrain de sport du collège).

Il reste, côté Ouest de l'aire d'étude, une zone restant à aménager concernée par la zone de prescription simple et par la zone de prescriptions renforcées.

Le règlement du PLUi présente des dispositions spécifiques à appliquer dans ces zones inondables.

4.1.4.2.2 Zone d'expansion du Vallon Régny

Aucune zone inondable réglementaire n'a été identifiée au droit du Vallon Régny.

L'ouvrage souterrain du vallon est dimensionné pour une occurrence décennale mais l'insuffisance des réseaux avals entraine une mise en charge du réseau et une zone de débordement en surface, en amont de la résidence Vert Parc.

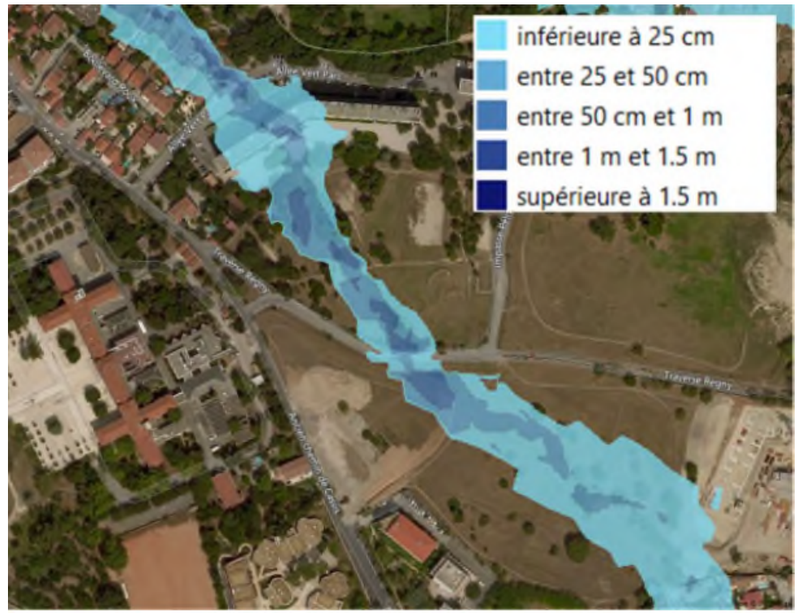
Le fonctionnement des écoulements du vallon sont détaillés au chapitre *4.3.5.2 Fonctionnement hydraulique de l'aire d'étude.* L'étude hydraulique réalisée présente les zones inondables issues du Schéma Directeur des Eaux Pluviales et celles issues de la modélisation.

Zones inondables selon le SDEP

Les hauteurs d'eau (pour la période de retour 100 ans) obtenues dans le cadre du nouveau SDEP (annexé au PLUi approuvé en janvier 2020) sont présentées ci-contre.

- Il semblerait que le remblai du récent Boulevard Urbain Sud n'ait pas été pris en compte dans cette modélisation.

- La résidence Vert Parc ne semble par ailleurs pas faire réellement obstacle aux écoulements.



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Zones inondables modélisées

Les emprises inondables et les hauteurs d'eau modélisées sont en cohérence avec celles proposées par le SDEP. Le BUS et son ouvrage hydraulique (cadre 2m x 1m) ont été ajoutés.

Pour cette période de retour 100 ans :

- Le BUS n'est pas totalement transparent et engendre une rétention d'eau le long du remblai.
- Le bâti de la résidence Vert Parc fait obstacle aux écoulements qui ne peuvent être totalement évacués par les 3 ovoïdes passant sous la résidence.

L'accumulation d'eau devant la résidence n'est pas évacuée immédiatement par les deux ovoïdes (T150) puisque ceux-ci se rejoignent en un unique collecteur rue des Cyclamens qui est lui-même saturé. Ne trouvant pas d'exutoire, l'eau peut alors envahir le rez-de-chaussée de la résidence Vert Parc.

Les cartographies des zones inondables pour différentes occurrences sont présentées ci-après.

Les cartes des vitesses sont présentées dans l'étude hydraulique complète jointe en annexe.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

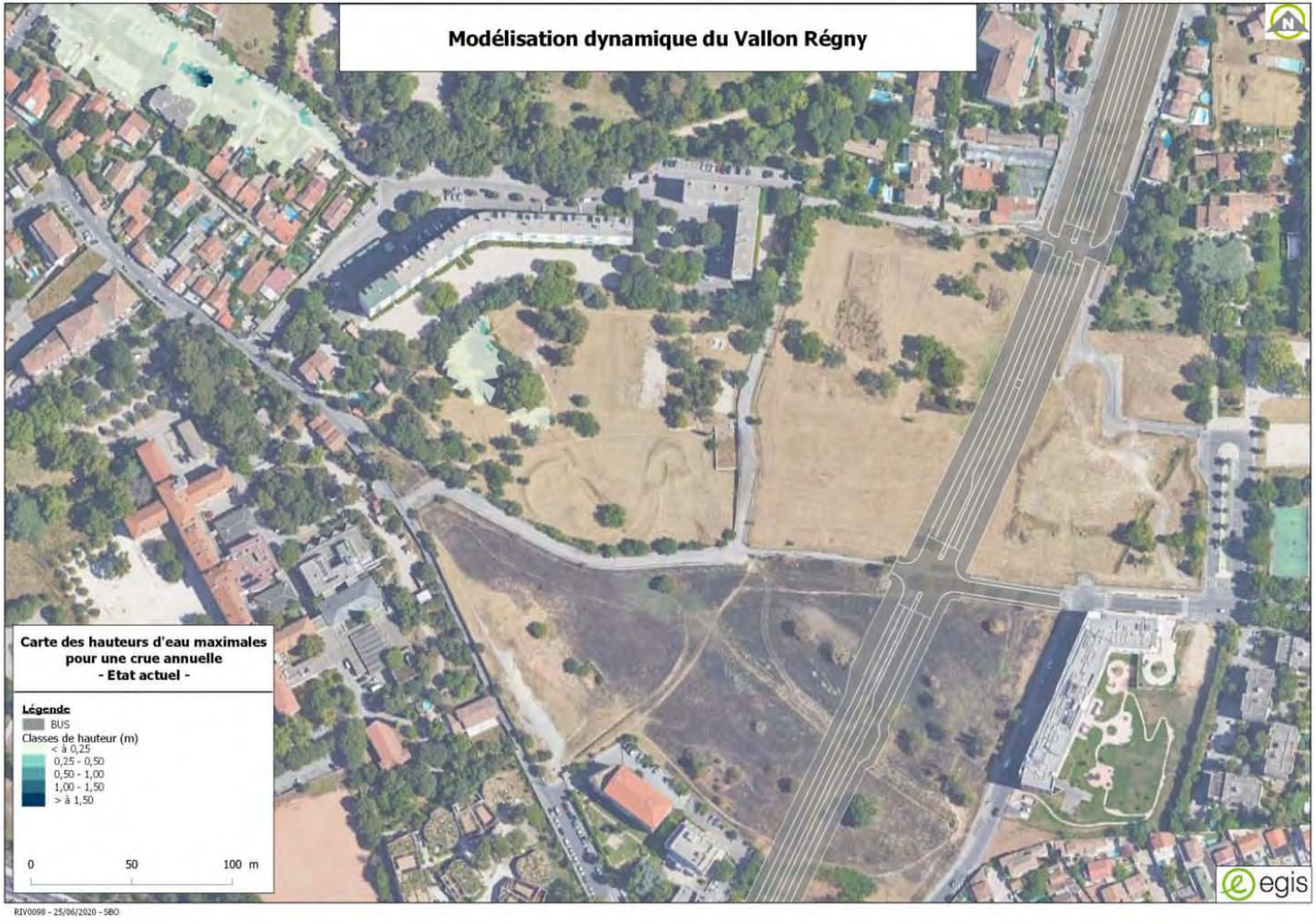


Figure 92 - Zones inondables pour une crue annuelle - Etat actuel

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

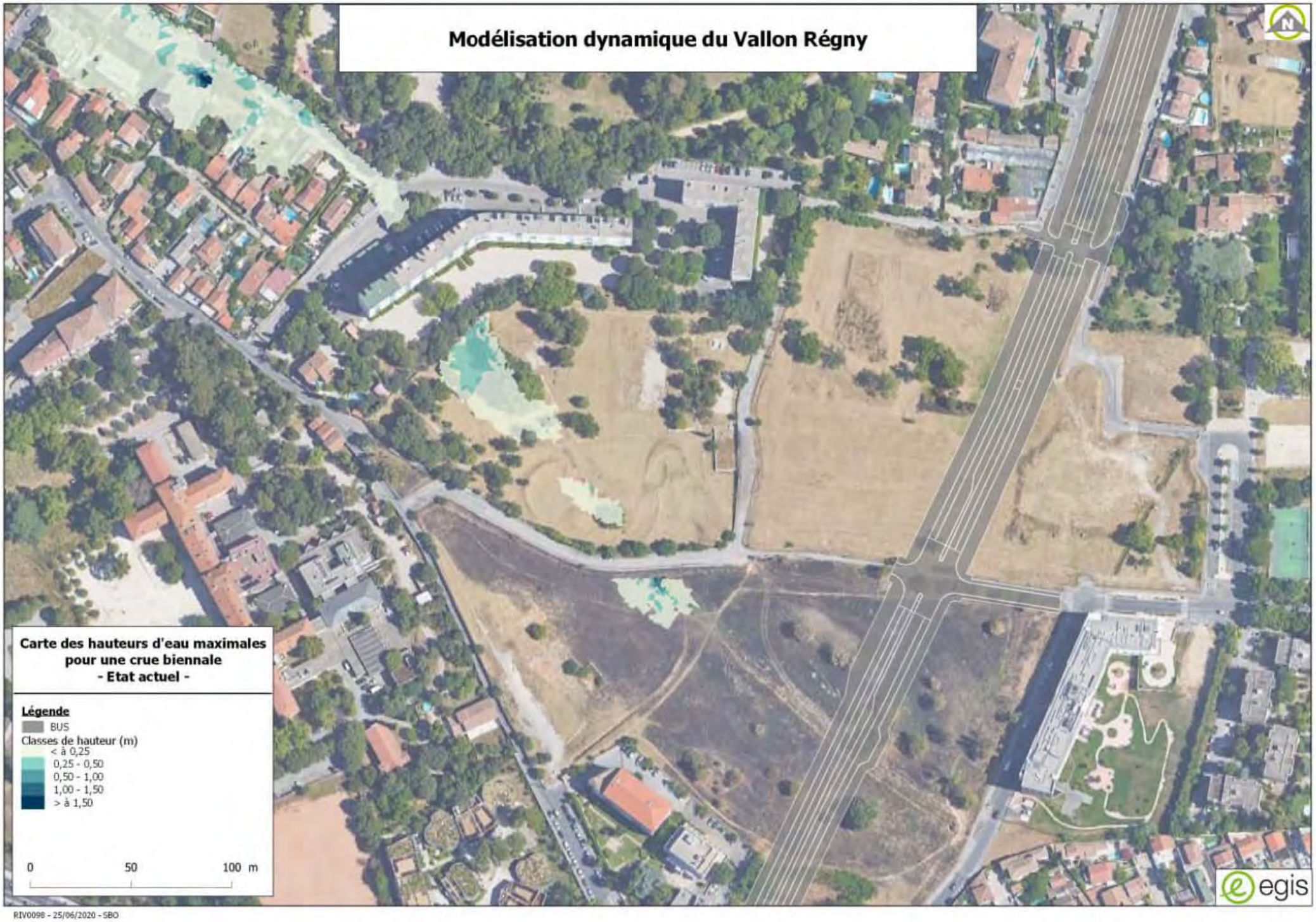


Figure 93 - Zones inondables pour une crue biennale - Etat actuel

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

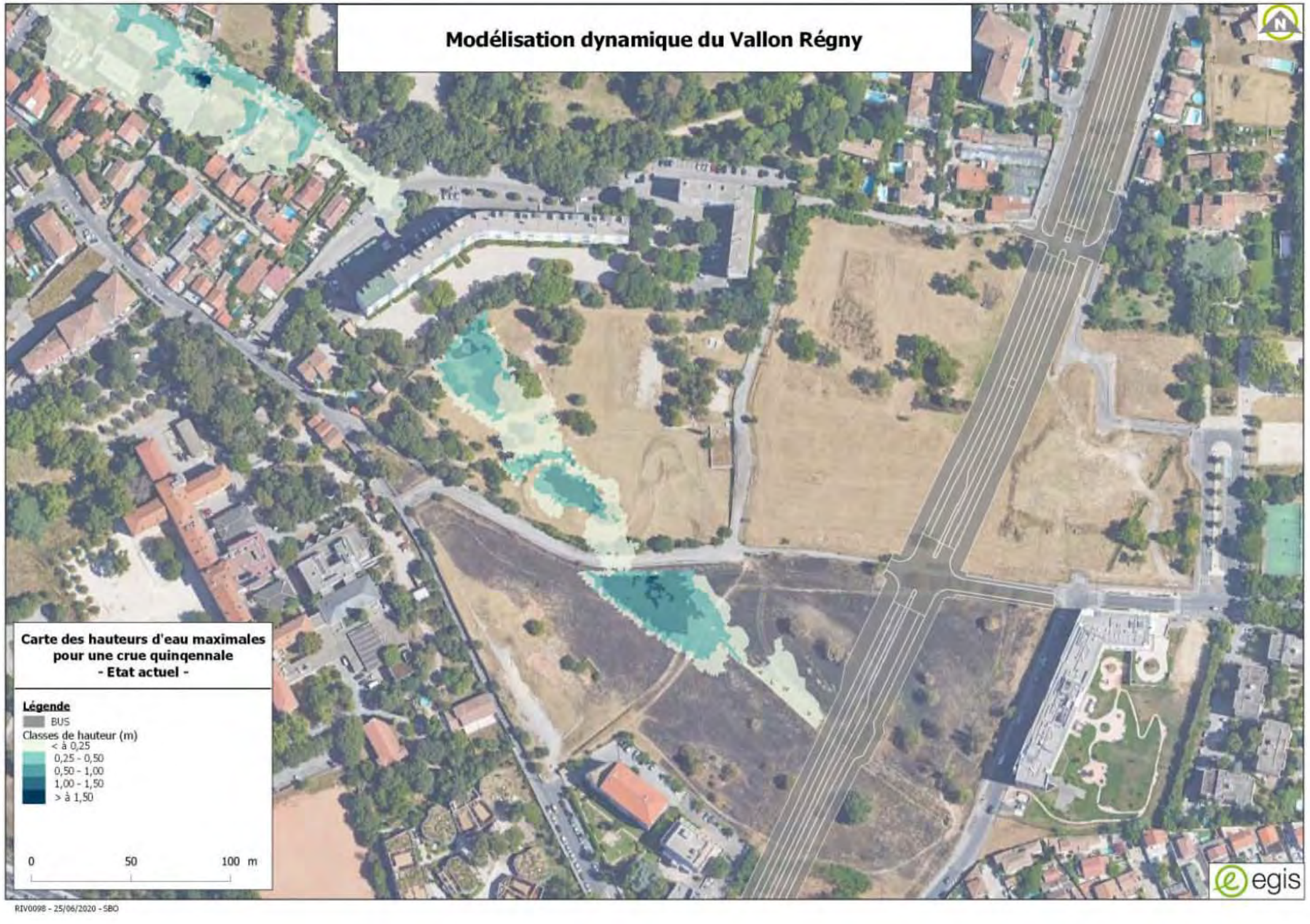


Figure 94 - Zones inondables pour une crue quinquennale - Etat actuel

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

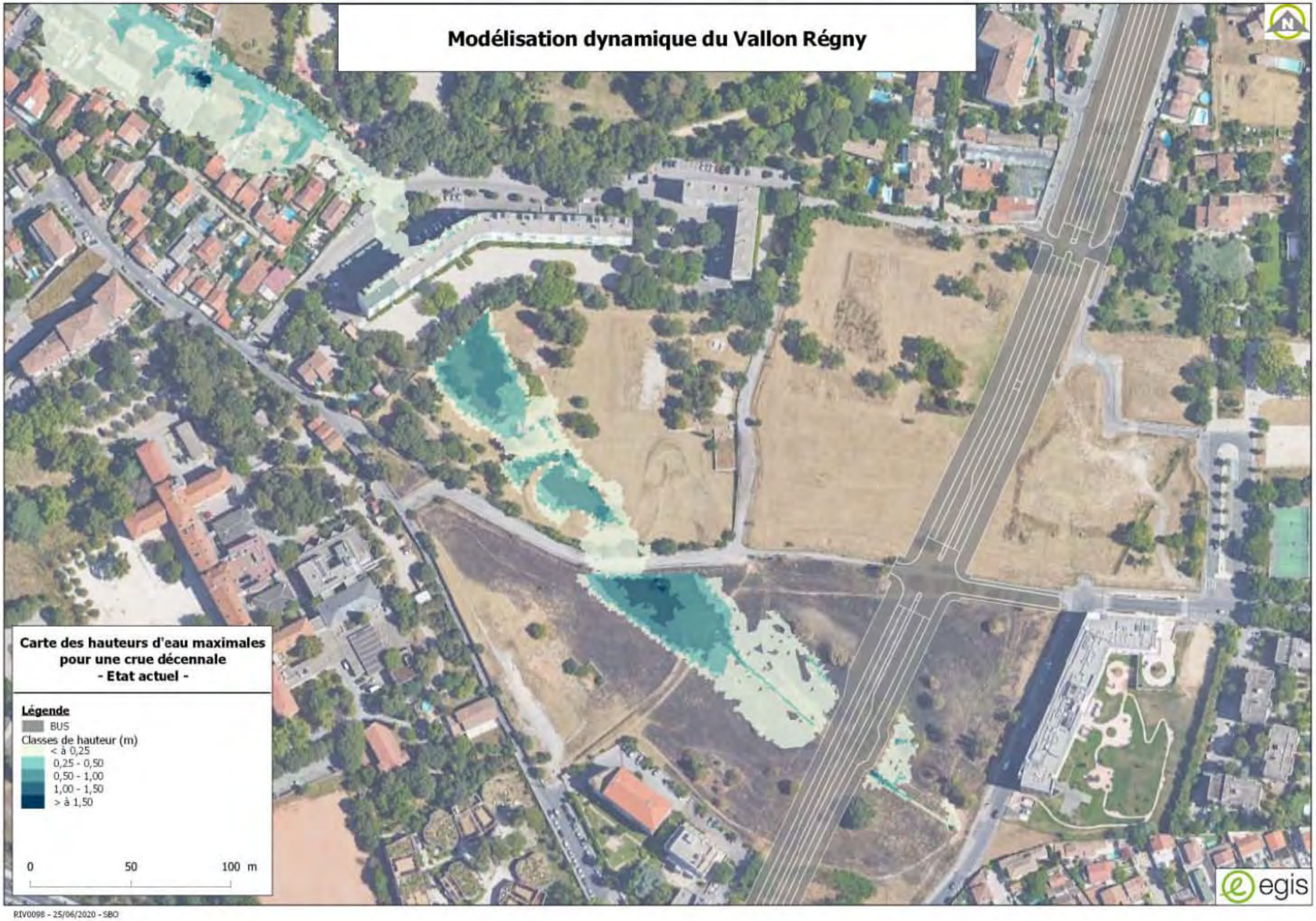


Figure 95 - Zones inondables pour une crue décennale - Etat actuel

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

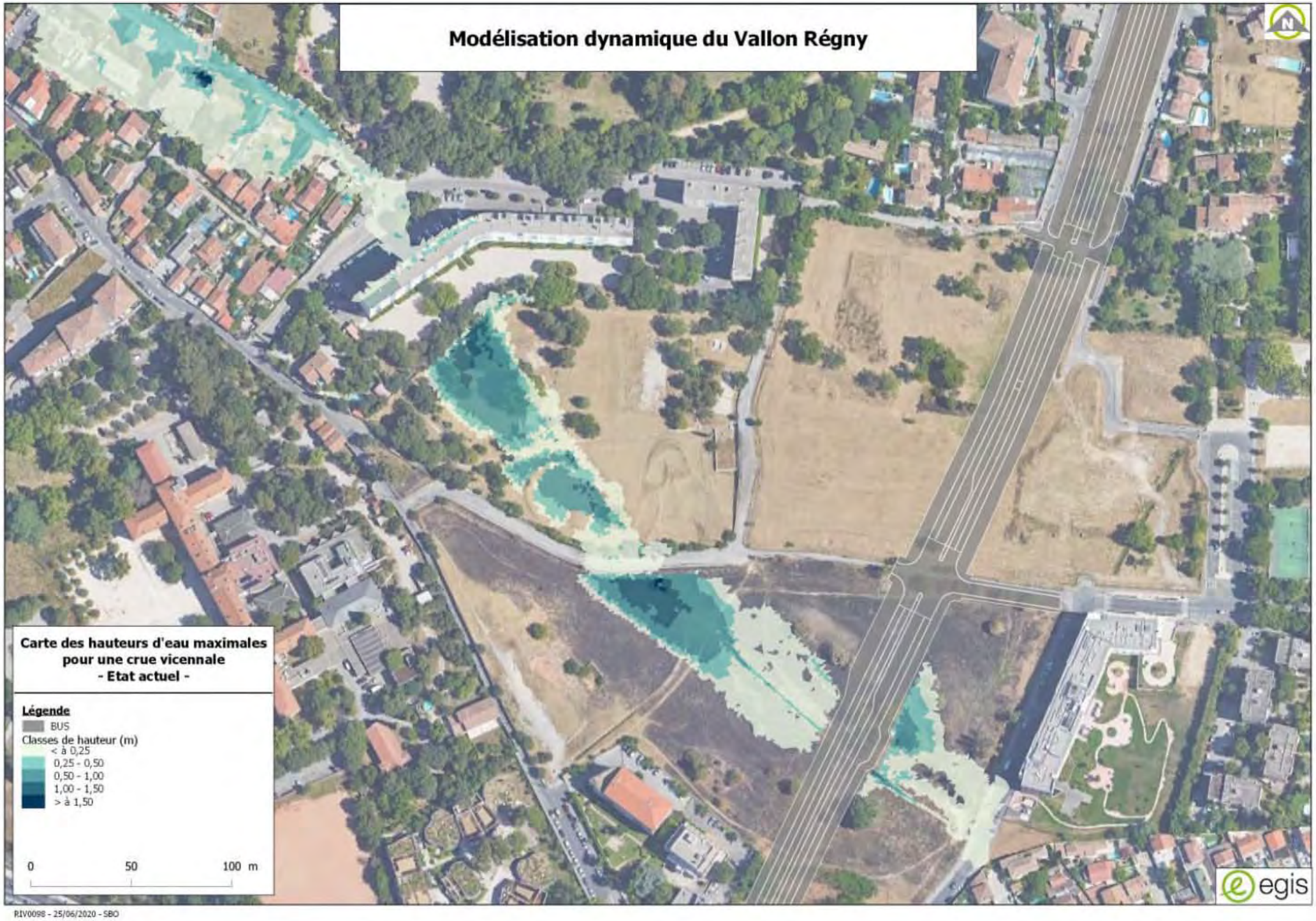


Figure 96 - Zones inondables pour une crue vicennale - Etat actuel

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

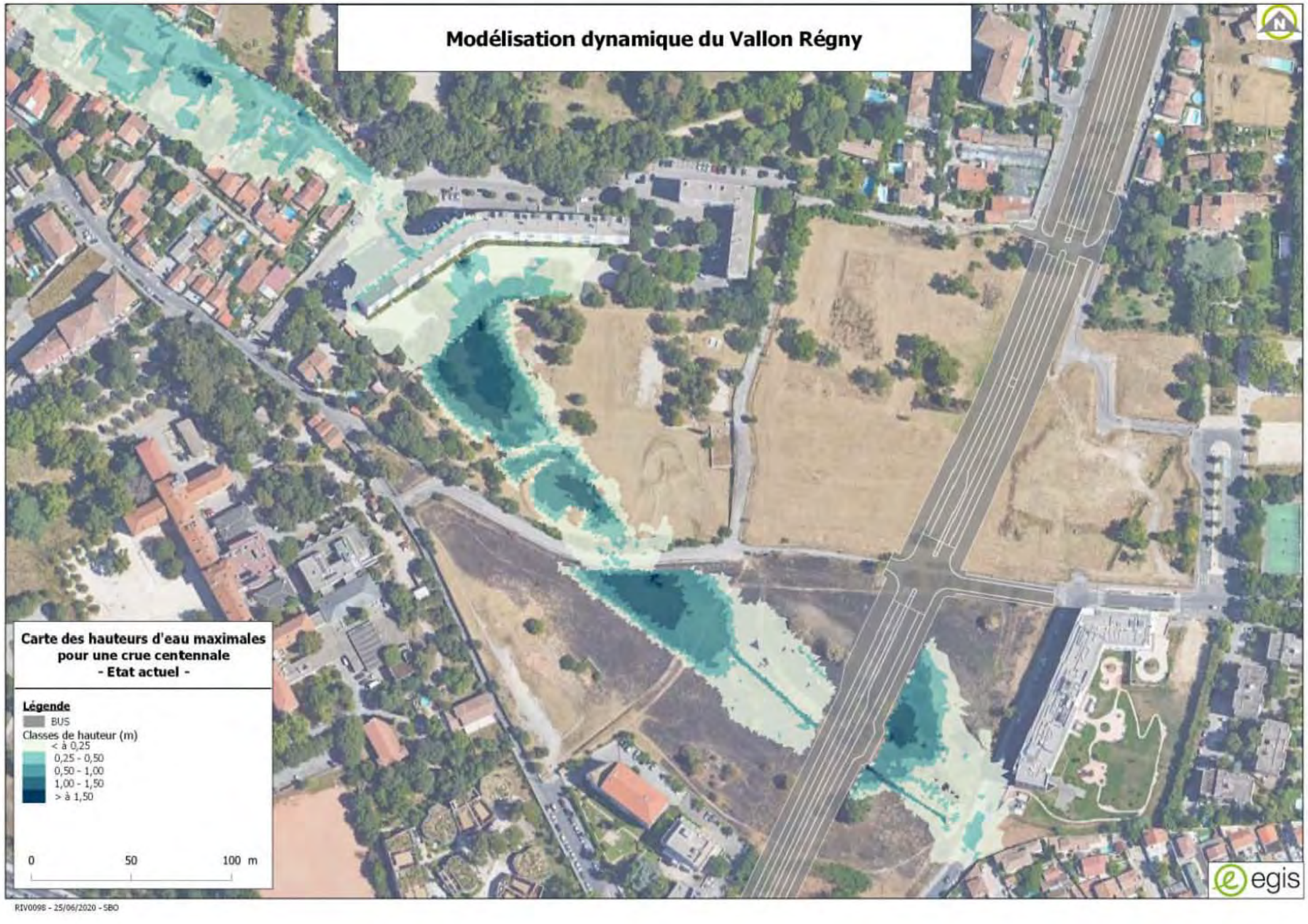


Figure 97 - Zones inondables pour une crue centennale - Etat actuel

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.4.3 Risque mouvements de terrain

Mouvements de terrain

Aucun mouvement de terrain n'a été recensé au niveau de l'aire d'étude ou à proximité.

La commune de Marseille fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques de mouvements de terrains approuvé le 29/10/2002. L'aire d'étude est hors des zones réglementées par ce PPR.

Aléa retrait-gonflement d'argiles

L'aléa retrait-gonflement d'argiles est faible au niveau de l'aire d'étude.

La commune de Marseille fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques de tassements différentiels approuvé le 27/06/2012. L'aire d'étude est située en zone B3 « faiblement à moyenne exposée, enjeux peu vulnérables ».

Le règlement du PPR donne des prescriptions et recommandations relatives à la réalisation d'études géotechniques dans le cadre des opérations de construction et d'aménagement.

4.1.4.4 Risque de feux de forêt

L'aléa feux de forêt se caractérise par l'aléa induit et par l'aléa subi.

L'aléa subi représente l'aléa d'incendie auquel sont exposés les personnes et les biens du fait de leur proximité des zones boisées (incendie de forêt menaçant les zones urbanisées). Cet aléa est globalement faible à nul sur l'aire d'étude.

L'aléa induit, celui auquel est exposé un massif forestier du fait de la présence d'activités humaines à proximité des zones boisées (départ de feu pouvant se propager au massif et gagner en ampleur). Cet aléa est fort à l'Ouest de l'aire d'étude et nul sur la majeure partie du reste de l'aire d'étude.

La commune de Marseille fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques d'incendies de forêt approuvé le 22/05/2018. L'aire d'étude n'est pas située en zone réglementée par le PPRif.

Par ailleurs, l'aire d'étude est en dehors des zones de prescription du Plan Local d'Urbanisme relatif au risque incendie.

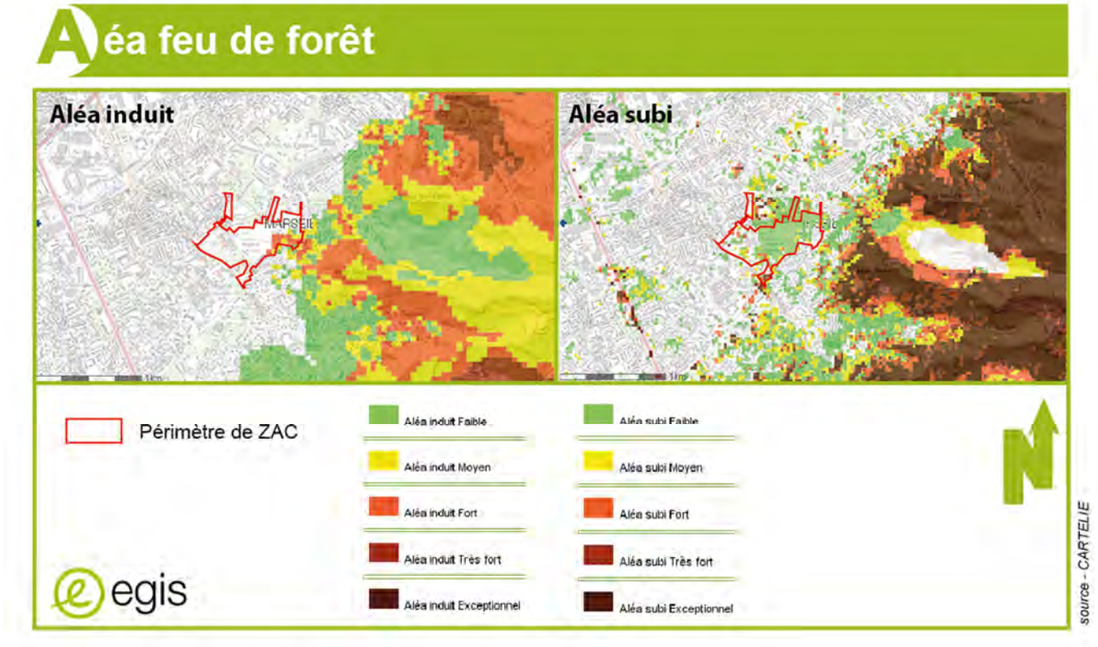


Figure 98 - Aléa feu de forêt

4.1.4.5 Risque de transports de matières dangereuses

La commune de Marseille est concernée par le risque de transport de matières dangereuses par la route. Cependant, les axes de circulation proches de l'aire d'étude ne sont pas des voies soumises particulièrement à ce risque.

Aucune canalisation de transport de matières dangereuses ne traverse l'aire d'étude.

4.1.4.6 Risque industriel

Aucune installation industrielle n'est implantée à proximité de l'aire d'étude.

Le risque sismique, le risque de mouvements de terrain, le risque de transport de matières dangereuses, le risque industriel, ne constituent pas une contrainte pour l'aménagement. Les zones de débordement des eaux sont à prendre en compte dans l'aménagement.
Le PPR retrait gonflement d'argiles recommande la réalisation d'études géotechniques pour les projets de construction.
Des mesures de précaution et de prévention sont à prendre pour se prémunir des risques d'incendie de forêt notamment en phase travaux.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.5 Ambiance acoustique

Sources : PPBE Marseille 2010, cartographie du bruit PPBE Territoire Marseille Provence 2018, étude acoustique – analyse de la situation initiale – CIA - Février 2020

4.1.5.1 Généralités sur le bruit

Définition du bruit

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère ; il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) exprimée en Hertz (Hz) et par son amplitude (ou niveau de pression acoustique) exprimée en décibel (dB).

Plage de sensibilité de l'oreille

L'oreille humaine a une sensibilité très élevée, puisque le rapport entre un son juste audible (2.10-5 Pascal), et un son douloureux (20 Pascal) est de l'ordre de 1 000 000.

L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.

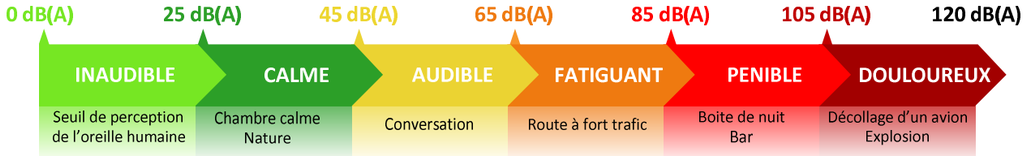


Figure 99 : Échelle usuelle des niveaux de bruit

Arithmétique particulière

Le bruit s'exprime en décibel suivant une arithmétique logarithmique. On parle alors de niveau de pression acoustique s'étendant de 0 dB(A) (seuil d'audition) à 130 dB(A) (seuil de la douleur et au-delà). Le doublement de l'intensité sonore se traduit dès lors par une augmentation de 3 dB(A). De la même manière, la somme de 10 sources de bruit identiques se traduit par une augmentation du niveau de bruit global de 10 dB(A).

50 dB(A) + 50 dB(A) =53 dB(A)

10* 50 dB(A) =60 dB(A)

4.1.5.2 Aspects réglementaires

Réglementation sur le bruit

La réglementation en matière de bruit est fondée sur :

L'article L 571-1 du Code de l'Environnement précise que « les dispositions du présent chapitre ont pour objet, dans les domaines où il n'y est pas pourvu, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation sans nécessité ou par manque de précautions des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement ».

Plus précisément et en ce qui concerne les aménagements et les infrastructures de transports terrestres, l'article L.571-9 du même code précise que « la conception, l'étude et la réalisation des aménagements et des infrastructures de transports terrestres » doivent prendre en compte « les nuisances sonores que la réalisation ou l'utilisation de ces aménagements et infrastructures provoquent à leurs abords ».

- *Classement sonore des voies*

Décret n° 95-21 du 9 janvier 1995, relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres.

Arrêté du 23 juillet 2013, relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Objectifs acoustiques

- *Construction de bâtiments*

L'arrêté du 23 juillet 2013 précise les objectifs d'isolements acoustiques des bâtiments dans les secteurs affectés par le bruit.

Lorsque le maître d'ouvrage effectue une estimation précise du niveau sonore en façade, en prenant en compte des données urbanistiques et topographiques particulières, l'implantation de sa construction dans le site, ainsi que, le cas échéant, les conditions météorologiques locales, il évalue la propagation des sons entre l'infrastructure et le futur bâtiment :

- Par calcul selon des méthodes répondant aux exigences de l'article 6 de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières ;
- À l'aide de mesures réalisées selon la norme NF S 31-085.

L'application de la réglementation consiste alors à respecter la valeur d'isolement acoustique minimale déterminée à partir de cette évaluation, de telle sorte que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales soit égal ou inférieur à 40 dB (A) en période diurne et 35 dB (A) en période nocturne, ces valeurs étant exprimées en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, de 6 heures à 22 heures pour la période diurne, et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne. Cette valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB.

- *Critère d'ambiance sonore*

Le tableau suivant présente les critères de définition des zones d'ambiance sonore :

Type de zone	Bruit ambiant existant avant travaux toutes sources confondues en dB(A)	
	LAeq 6h-22h	LAeq 22h-6h
Modérée	<65	<60
Modérée de nuit	>=65	<60
Non modérée	<65	>=60
	>=65	>=60

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.5.3 Sources de bruit

Les infrastructures de transports terrestres sont ainsi classées en 5 catégories selon le niveau de bruit qu'elles engendrent, la catégorie 1 étant la plus bruyante. Un secteur affecté par le bruit est défini de part et d'autre de chaque infrastructure classée, dans lequel les prescriptions d'isolement acoustique sont à respecter pour certains types de bâtiments qui doivent être construits (logements essentiellement).

Les principales sources de bruit identifiées sur l'aire d'étude sont les infrastructures routières qui desservent le site. Les principales et leur classement sonore sont les suivantes :

- le boulevard Sainte-Marguerite (niveau 3),
- l'ancien Chemin de Cassis (niveau 4),
- le boulevard Aguillon (niveau 4)
- le boulevard Paul Claudel (niveau 3),
- le Chemin du Vallon de Toulouse (niveau 4),
- l'avenue de la Grande Bastide (niveau 4),
- le Chemin du Val des Bois (niveau 4).

L'extrait du classement sonore des infrastructures routières sur l'aire d'étude est présenté ci-après.

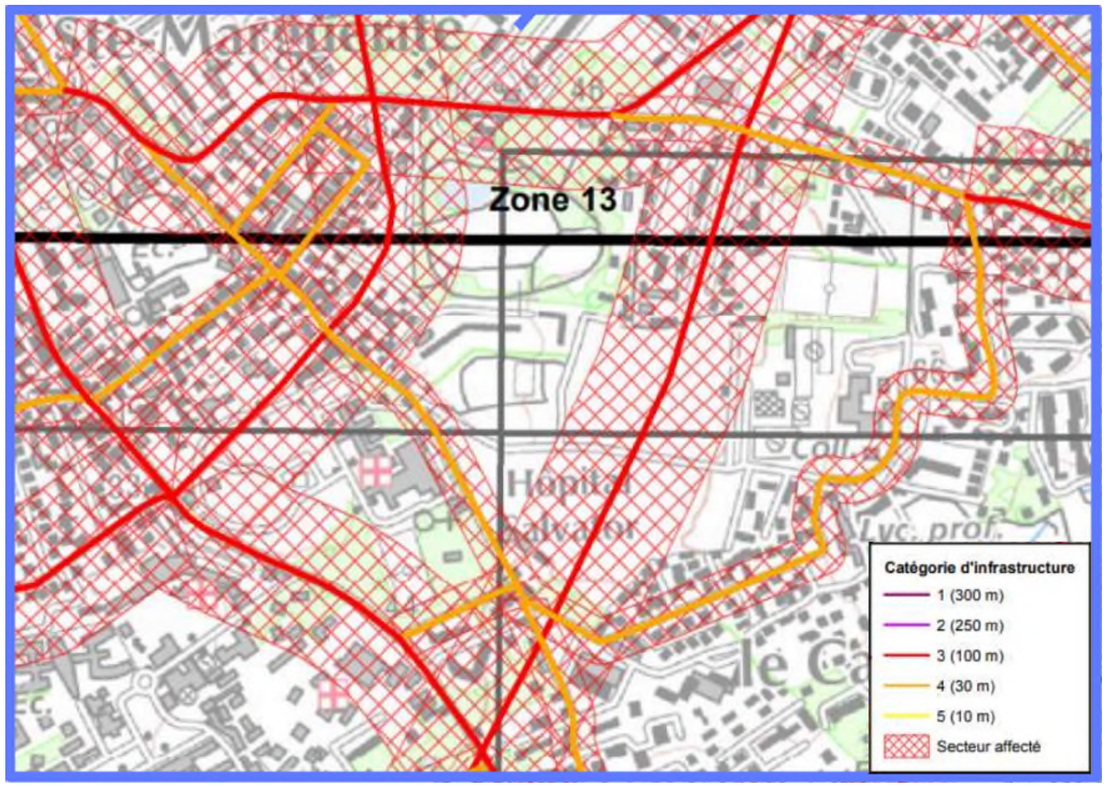


Figure 100 - Classement sonore des infrastructures routières (2016)

4.1.5.4 Résultats de la campagne de mesures acoustiques

La campagne de mesures s'est déroulée du mercredi 22 janvier 2020 au vendredi 24 janvier 2020.

Au total, 4 points caractéristiques de longue durée (24 heures consécutives) ont été positionnés sur l'aire d'étude au niveau des bâtiments existants, ainsi que 4 points de courtes durées (30 minutes).

Les mesures ont été effectuées avec un appareillage de classe 1 conforme à la norme NFS 31-009 relative aux sonomètres de précision.

Ces mesures permettent de définir les indices réglementaires LAeq (6h-22h) / LAeq (22h-6h).

La carte suivante synthétise l'ensemble des résultats des mesures acoustiques réalisées.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

SYNTHESE DES RESULTATS

Point de mesure	Date	Localisation	LAeq (6h-22h) en dB(A)*	LAeq (22h-6h) en dB(A)*	Ecart (6h-22h) / (22h-6h) en dB(A)	Ambiance sonore
PF1	Du 22/01/2020 au 24/01/2020	206 Boulevard Sainte-Marguerite – 13009 Marseille	66.0	60.5	5.5	**Non modérée**
PF2		38 Boulevard Aiguillon – 13009 Marseille	68.5	59.5	9.0	**Modérée de nuit**
PF3		77 Ancien Chemin de Cassis – 13009 Marseille	62.5	51.0	11.5	**Modérée**
PF4		149b Boulevard Paul Claudel – 13009 Marseille	59.0	51.0	8.0	**Modérée**
PR1	Le 22/01/2020	52 Traverse Régny – 13009 Marseille	73.0	-	-	**Non modérée**
PR2	Le 22/01/2020	47 Traverse Régny – 13009 Marseille	52.0	-	-	**Modérée**
PR3	Le 22/01/2020	Ancien Chemin de Cassis – 13009 Marseille	51.0	-	-	**Modérée**
PR4	Le 22/01/2020	300 Boulevard Sainte-Marguerite – 13009 Marseille	67.5	-	-	**Non modérée**

(*) : Les résultats obtenus sont arrondis au ½ dB(A) près

Les niveaux de bruit mesurés témoignent d'une ambiance sonore :

- Non modérée pour les points de mesure PF1, PR1 & PR4,
- Modérée de nuit pour le point de mesure PF2,
- Modérée pour les points de mesure PF3, PF4, PR2 & PR3.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CIA Conseil Ingénierie Acoustique

ZAC REGNY A MARSEILLE (13)

LOCALISATION ET RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

egis villes & transports

Figure 101 - Localisation et résultats des mesures acoustiques (CIA)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Modélisation acoustique

À partir des fichiers topographiques et d'un repérage précis réalisé in situ, le site d'étude est modélisé en 3 dimensions avec le logiciel Mithra SIG V5.

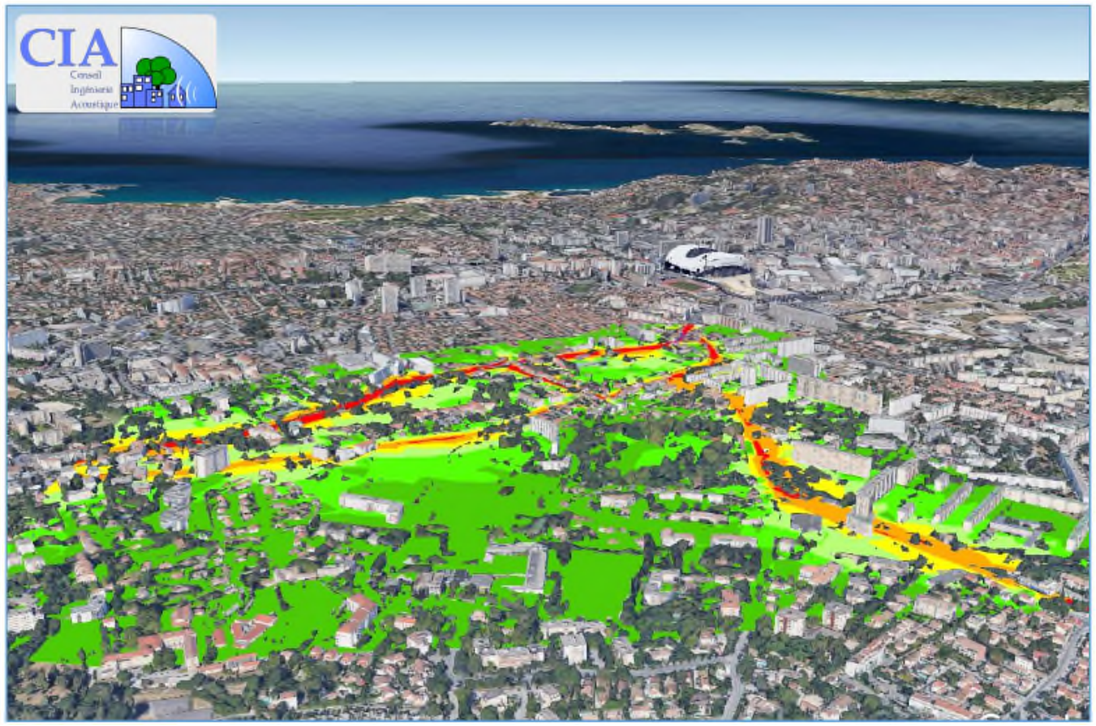


Figure 102 - Modélisation 3D du site - Situation actuelle 2020 (CIA)

Analyse de la situation initiale

La carte de bruit ci-après présente les ambiances sonores préexistantes sur tous les bâtiments situés sur le périmètre du projet en période diurne et nocturne. Elles sont réparties de la façon suivante :

- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période diurne (isophones 45 à 75 dB(A)),
- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période nocturne (isophones 45 à 75 dB(A)).

Note : Lors de la campagne de mesure acoustique et des comptages routiers, le Boulevard Urbain Sud n'était pas encore en service. Les cartes de bruits et les calculs acoustiques en situation initiale ont donc été réalisés sans tenir compte des nuisances sonores relatives à ce projet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 103 - Carte de bruit - Période diurne (CIA)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

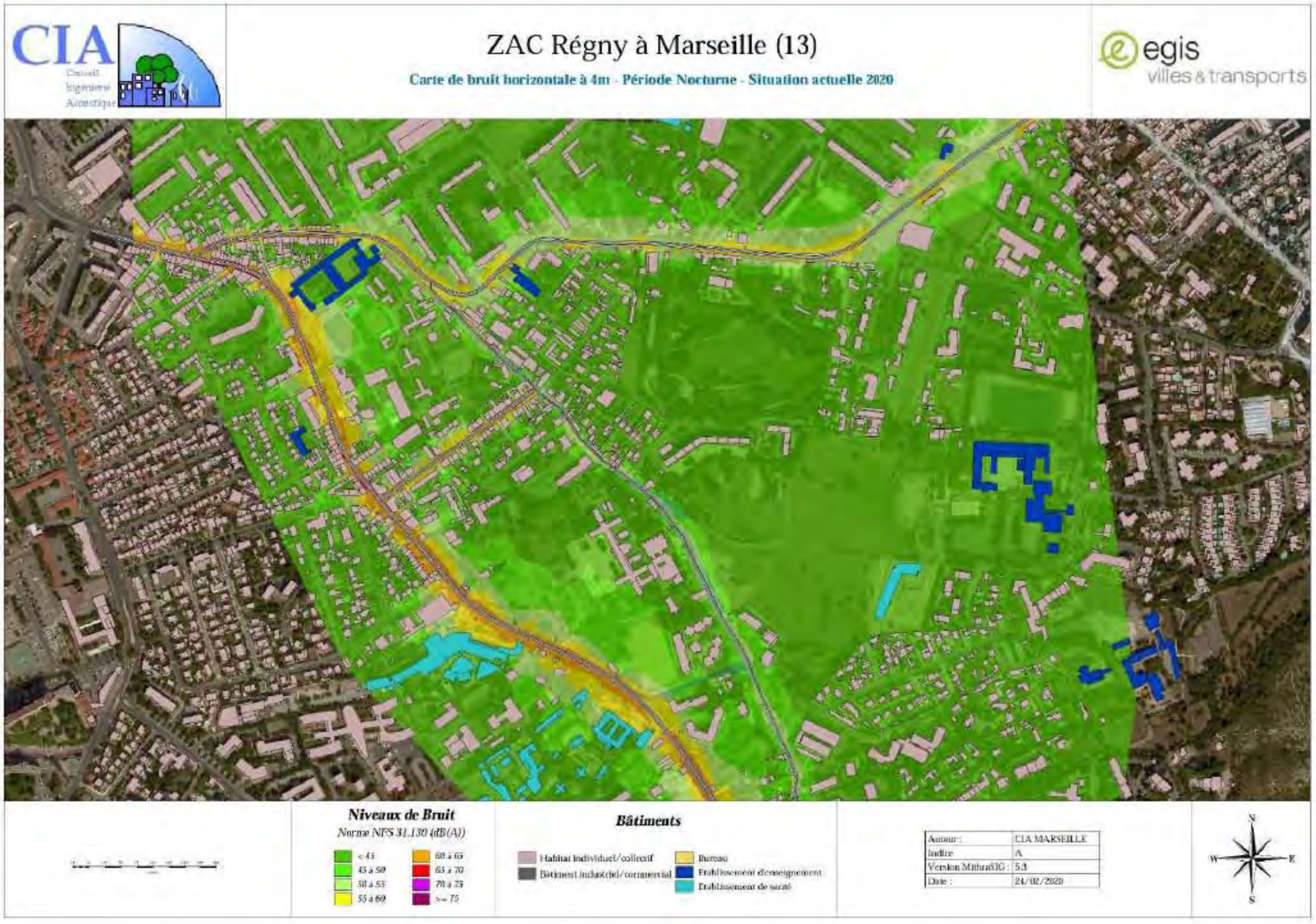


Figure 104 - Carte de bruit - Période nocturne (CIA)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.5.5 Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

La cartographie du bruit sur le Territoire Marseille Provence a été approuvée en Conseil le 26 juin 2018. Elle constitue un diagnostic acoustique indicatif des contributions sonores des principales sources de bruit sur le territoire, mettant notamment en évidence les dépassements de seuils de bruit.

Un extrait de cette cartographie est présenté ci-après.

Le diagnostic sonore réalisé a donné lieu à un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) sur le Territoire Marseille Provence, approuvé en Conseil de Territoire le 24 septembre 2019.

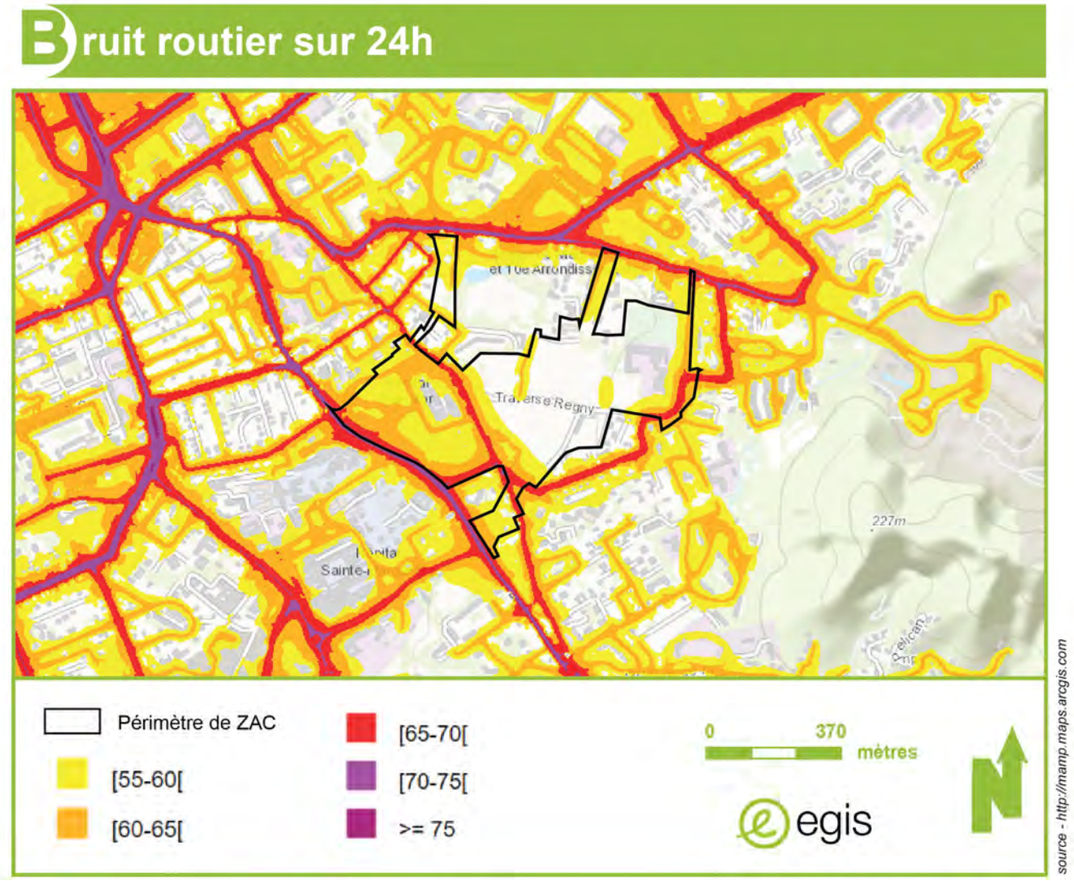


Figure 105 : Carte du bruit routier sur 24h en dB(A)

Le périmètre de ZAC se situe en contexte urbain où l'ambiance sonore est fortement influencée par les voies de circulation et les nuisances acoustiques liées par le trafic routier. La carte du bruit routier sur 24h, présentée ci-avant, montre l'influence des axes routiers présents sur l'aire d'étude.

Les mesures et les cartes de bruit réalisées témoignent une ambiance sonore de type modéré (LAeq 06h-22h <=65.0 dB(A) et LAeq 22h-06h <=60.0 dB(A)) au niveau de l'ancien Chemin de Cassis et du Boulevard Paul Claudel, et non modéré (LAeq 06h-22h > 65.0 dB(A) et LAeq 22h-06h >60.0 dB(A)) au niveau du Boulevard Sainte-Marguerite et du Boulevard Aiguillon.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.6 Pollution des eaux et des sols

Source : Infoterre BRGM

La qualité de l'eau (eau souterraine et cours d'eau) est traitée aux chapitres 4.3.4 et 4.3.5.

Sites Basias et Basol

Aucun site Basol n'est présent au sein de l'aire d'étude ou à proximité.

Figure 106 - Sites Basias

Un site BASIAS est localisé dans l'aire d'étude : le numéro PAC1316101 (121 Chemin (ancien) de Cassis). L'extrait de la fiche Basias retraçant l'activité du site est présenté ci-après :

Etat d'occupation du site : Activité terminée
Date de première activité : (*) 31/08/2001
Origine de la date : RD=Récépissé de déclaration
Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Utilisation de sources radioactives et stockage de substances radioactives (solides, liquides ou gazeuses)	C24.47Z	31/08/2001		Déclaration	3ième groupe	RD=Récépissé de déclaration	PREF - 2001 - 111D	370MBq

Aucune étude ou action relative à la pollution du sol n'est indiquée.

Un second site est situé en limite de l'aire d'étude : le numéro 1301496 (37 bd Roux). L'extrait de la fiche Basias retraçant l'activité du site est présenté ci-après :

Etat d'occupation du site : Activité terminée
Date de première activité : (*) 01/01/1899
Origine de la date : DCD=Date connue d'après le dossier
Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Fabrication de produits explosifs et inflammables (allumettes, feux d'artifice, poudre,...)	C20.51Z	01/01/1899		Autorisation	1er groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	AD13 XIVM12/22 /ARTIFICES	1ère classe

Surface totale : 0,14 (en ha)
Surface bâtie : 280 (en m2)
Site en friche : Oui
Site réaménagé : Non

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Diagnostic environnemental relatif au risque de pollution des sols

Une étude historique et de vulnérabilité a été réalisée en avril 2019 par ERG Environnement, ainsi qu'un diagnostic complémentaire en juin 2019.

Sur la base des informations récoltées et de la visite de site réalisée en novembre 2018, aucune source potentielle de pollution n'est identifiées clairement. La présence de remblais d'origine et de qualité inconnues est suspectée au droit de la totalité de la zone (remaniement de matériaux / restanques / démolitions des anciens bâtis). Aucune information n'est disponible sur le mode de chauffage des anciennes bâtisses et la présence de cuves de fioul ne peut pas être exclue. Une pollution des sols liée aux anciennes pratiques agricoles sur le site est également possible.

Des investigations ont été réalisées avec la réalisation de sondages pour caractériser la qualité des matériaux au droit de la zone.

Des remblais constitués de sables limoneux pouvant contenir des matériaux anthropiques divers (briques, tuiles, ferrailles, bois, enrobé, débris de démolition, béton, verre …) sont observés sur certains secteurs avec des épaiseurs variables.

Les teneurs observées en composés organiques (HCT, HAP, BTEX et PCB) sont inférieures aux limites de quantification analytique ou quantifiés à l'état de traces ou à faibles teneurs pour la totalité des échantillons analysés, à l'exception d'un. Sur cet échantillon, prélevé dans un secteur proche du futur parc de la ZAC et du BUS, la teneur en HAP mesurée est plus marquée et s'accompagne d'une teneur importante en naphtalène.

Au total, sur les 66 bilans d'admissibilité en décharge de matériaux inertes effectués, seuls 14 échantillons présentent des matériaux non inertes. Les dépassements observés sont essentiellement liés à de fortes teneurs en plomb et concernent des prélèvements au niveau de remblais en matériaux anthropiques.

Un seul des échantillons sur marnes analysés présente un dépassement du seuil en fluorures.

Une vérification des teneurs en métaux (plomb notamment) sur brut a donc été préconisée et réalisée en avril 2019, afin de lever le doute sur un potentiel risque lié au contact direct de matériaux potentiellement impactés par les futurs usagers.

Les résultats analytiques ont permis de mettre en évidence l'absence d'anomalie en métaux lourds sur brut pour la totalité des échantillons analysés et donc l'absence de risque d'exposition par contact direct avec les sols en place pour les usagers actuel ou futurs.

Deux anciens sites industriels sont présents sur ou à proximité immédiate de l'aire d'étude.

Les investigations et analyses réalisées ne concluent à aucune pollution particulière des sols pour les composés recherchés (HCT, HAP, BTEX, PCB) à l'exception d'un seul sondage (fortes teneurs en HAP et notamment naphtalène) pour lequel l'exposition par inhalation peut être considérée comme négligeable du fait de la dilution atmosphérique.

Des teneurs significatives en plomb sur éluat sont été mises en évidence, ce qui peut générer des risques sanitaires en cas d'exposition par contact direct. Les teneurs en métaux lourds sur brut ont donc été vérifiées et ces analyses complémentaires ont conclu à l'absence de risque sanitaire sur cet aspect.

4.1.7 Qualité de l'air

Une étude air et santé de niveau III a été réalisée pour analyser l'impact de l'aménagement de la ZAC de Vallon Régny. Les éléments présentés ci-après sont extraits de cette étude. L'étude complète est présentée en annexe.

4.1.7.1 Notions générales sur les polluants atmosphériques

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont donc choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle, routière, etc.) et parce que leurs effets nuisibles sur l'environnement et/ou la santé sont avérés.

Ce paragraphe rappelle successivement les sources et les effets sanitaires des principaux polluants atmosphériques puis la réglementation relative à la qualité de l'air ambiant.

Les oxydes d'azote (NOx)

Les oxydes d'azote (NO et NO_2) sont formés lors des processus de combustion, par oxydation de l'azote contenu dans le combustible et par quelques processus industriels. Lors de la combustion, la proportion entre le NO (monoxyde d'azote) et le NO_2 (dioxyde d'azote) varie en fonction du procédé et, notamment, de la température. Le NO, qui est émis majoritairement, s'oxyde en NO_2 et ce, d'autant plus rapidement que la température est élevée. Dans l'air ambiant, le NO_2 est également formé à partir des émissions de NO. Cette transformation chimique est étroitement dépendante de la présence d'ozone.

Les principales sources d'oxydes d'azote sont le transport routier et les installations de combustion. Le pot catalytique a permis depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence, mais l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de la forte augmentation du trafic et de la durée de renouvellement du parc automobile. De plus, les véhicules diesel, en forte progression ces dernières années, rejettent davantage de NOx que les véhicules essences. Le dioxyde d'azote est un polluant indicateur du transport routier.

Les études épidémiologiques ont montré que les symptômes bronchitiques chez l'enfant asthmatique augmentent avec une exposition de longue durée au NO_2. A des fortes teneurs (supérieures à 200 g/m³), sur des courtes durées, le dioxyde d'azote est gaz toxique entrainant une inflammation importante des voies respiratoires. Le NO n'est pas considéré comme un polluant nuisible pour la santé.

Le monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone se forme lors des combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul, bois). Ces principales sources sont le trafic routier et le chauffage résidentiel.

Le monoxyde de carbone agit comme un gaz asphyxiant. À des fortes teneurs et en milieu confiné, il se combine avec l'hémoglobine du sang empêchant l'oxygénation de l'organisme. Il peut alors causer des intoxications (maux de tête, vertiges, voire coma) et peut être mortel en cas d'exposition prolongée à des concentrations élevées.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le dioxyde de soufre (SO_2)

Le dioxyde de soufre est un sous-produit de la combustion du soufre contenu dans les matières organiques. Les émissions de SO_2 sont ainsi directement liées aux teneurs en soufre des combustibles (gazole, fuel, charbon...).

Le dioxyde de soufre est généralement associé à une pollution d'origine industrielle, en raison principalement des consommations en fioul lourd et en charbon de ce secteur.

Le dioxyde de soufre est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires L'inflammation de l'appareil respiratoire entraine de la toux, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires.

Les Composés Conformément à la note technique et au guide méthodologique précités dix polluants sont retenus pour cette étude, à savoir :

- Les oxydes d'azote – NOx (plus particulièrement le dioxyde d'azote – NO_2) ;
- Les particules PM10 et PM2,5 ;

Le monoxyde de Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Les COVNM regroupent un ensemble de composés formées d'atomes d'hydrogène et de carbone (hydrocarbures), associés parfois à d'autres atomes comme l'azote, le chlore, le soufre, les halogènes (brome, chlore, fluor, etc.), le phosphore ou l'oxygène. Ces composés se caractérisent par une grande volatilité dans les conditions normales de température et de pression.

Ils proviennent des transports et de nombreux procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockages de solvants, imprimerie, etc.) mais également d'usages domestiques (utilisation de solvants, application de peinture).

Leurs effets sont très divers selon la nature des composés : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation des voies respiratoires, une diminution de la capacité respiratoire, ou des risques d'effets mutagènes et cancérigènes (formaldéhyde, benzène, etc.).

Le **benzène (C_6H_6)** est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM). Il peut être d'origine naturelle (volcans, feux de forêts, pétrole ou gaz naturel), mais il a surtout une origine anthropique (gaz d'échappement, manufactures, industrie, fumée de tabac). Il est émis majoritairement par le trafic routier, notamment les véhicules à motorisation essence dont les deux roues motorisées.

Le benzène est classé parmi les « cancérogènes certains pour l'homme » (leucémie myéloïde aiguë groupe I, Classification du CIRC). Sa toxicité hématologique par atteinte de la moelle osseuse est connue depuis longtemps. Elle touche toutes les lignées sanguines et peut se manifester par une anémie ou, plus rarement, une polyglobulie (lignée des globules rouges), une leucopénie ou parfois une hyperleucocytose (globules blancs) ou une thrombopénie (plaquettes).

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les HAP se forment lors des combustions incomplètes et sont ainsi majoritairement émis par le chauffage (bois, charbon, fioul), par les combustions non maitrisées (déchet vert, barbecue), ainsi que par le trafic routier, notamment les véhicules diesel et les véhicules à essence non catalysés. Ils peuvent se trouver sous forme gazeuse ou particulaire dans l'air ambiant.

Le **benzo(a)pyrène ($C_{20}H_{12}$)** est formé lors de combustion incomplète ou de la pyrolyse de matériaux organiques. Ainsi, il est présent dans les suies et fumées de toutes origines, dans les gaz d'échappement des moteurs à explosion, dans la fumée de cigarette, etc.

Le benzo(a)pyrène, considéré comme traceur de la pollution urbaine aux HAP, est reconnu comme cancérogène catégorie 1 pour l'homme. Par ailleurs, l'Union européenne l'a classé comme toxique pour la reproduction, catégorie 2 (fertilité et développement).

Les particules en suspension

Les particules constituent un mélange complexe de par la variété de leurs compositions chimiques et de leurs tailles. La surveillance réglementaire porte sur les particules PM10 (de diamètre inférieur à 10 µm) et PM2,5 (de diamètre inférieur à 2,5 µm).

Les sources de particules sont multiples. Elles sont émises par la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), le secteur résidentiel et tertiaire, le trafic routier, l'industrie (incinération, sidérurgie), l'agriculture, les chantiers et les carrières. Les particules PM2,5 sont majoritairement formées par les phénomènes de combustion (secteur résidentiel et tertiaire, trafic routier), tandis que les activités mécaniques (secteur agricole, chantier) favorisent la formation des particules de taille plus importante (PM10). Les sources indirectes de particules résultent essentiellement de la transformation chimique des polluants gazeux et des processus de remise en suspension des poussières déposées au sol.

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. De plus, les particules fines peuvent véhiculer des substances toxiques. L'ensemble des particules fines, ainsi que la pollution de l'air extérieur, est classé comme cancérigènes certains (groupe 1) pour l'homme par l'OMS depuis 2016.

Les métaux lourds

Les métaux lourds proviennent majoritairement de la combustion des combustibles fossiles (charbon, pétrole), de la combustion des ordures ménagères, ainsi que de certains procédés industriels (métallurgie des métaux non ferreux notamment).

Dans le cadre des études air et santé des infrastructures de transport routier de niveau III, deux métaux sont retenus : le nickel et l'arsenic.

Le **nickel (Ni)** est présent naturellement dans l'environnement. Dans l'industrie, il est principalement émis par la combustion du fioul lourd, qui contient des traces de ce métal, mais aussi par les aciéries électriques dans le but d'améliorer leurs propriétés mécaniques et leur résistance à la corrosion et à la chaleur. Il est également utilisé pour la préparation d'alliages non ferreux (pour la fabrication d'outils, d'ustensiles de cuisine et de ménage), dans les revêtements électrolytiques des métaux et comme catalyseur en chimie organique.

Le nickel, absorbé par voie respiratoire en exposition chronique, provoque un effet inflammatoire sur les muqueuses nasales et les bronches. Le nickel est considéré comme agent potentiellement cancérogène par le CIRC, en revanche les oxydes de nickel sont classés dans le groupe 1, c'est-à-dire reconnus cancérogènes pour l'homme

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

par le CIRC et l'Union européenne. L'exposition aiguë est responsable de troubles digestifs et généraux assez limités, une détresse respiratoire est possible après inhalation. Il n'est pas irritant pour la peau. Le nickel est un sensibilisant cutané (eczéma) et respiratoire (rhinite, asthme), l'inhalation répétée provoque des bronchites chroniques. Le nickel provoque un risque accru de tumeurs de la cavité nasale et des poumons.

L'**arsenic (As**) provient de la combustion de combustibles minéraux solides et du fioul lourd contenants des traces de ce métal, ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières utilisées dans la production de verre, de métaux non ferreux ou de la métallurgie des ferreux.

L'arsenic est essentiellement absorbé par voie digestive, mais aussi par voie respiratoire et à un moindre degré par voie cutanée. L'exposition aiguë par ingestion peut provoquer des atteintes digestives parfois graves, des atteintes neurologiques centrale et périphérique, cardiovasculaire, hépatique ou rénale pouvant aller jusqu'à la mort. Par inhalation, on observe une irritation respiratoire et conjonctivale. L'exposition cutanée peut être responsable d'atteintes neurologiques. Des irritations cutanées et de graves brûlures oculaires sont possibles lors de contacts cutanés ou muqueux. Une exposition répétée ou prolongée pourrait entrainer des signes cutanés, muqueux, phanériens (cheveux, poils et ongles) et des atteintes neurologiques ou hématologiques L'augmentation du nombre de cancers du poumon et de la peau est décrite dans plusieurs études.

4.1.7.2 Réglementation dans l'air ambiant

Les critères nationaux de la qualité de l'air sont définis dans les articles R221-1 à R221-3 du Code de l'Environnement. Les principales valeurs mentionnées dans la réglementation française sont synthétisées dans le tableau suivant.

Les définitions de ces valeurs seuils sont rappelées ci-après :

- **Valeur limite** : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement ;
- **Objectif de qualité** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, à atteindre sur une période donnée dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement ;
- **Valeur cible** : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **Seuil d'information et de recommandation** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel des effets limités et transitoires sont constatés sur la santé de catégories de la population particulièrement sensibles en cas d'exposition de courte durée ;
- **Seuil d'alerte** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement et à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.

Polluants	Valeurs limites	Objectif de qualité ou valeur cible	Seuils d'information et d'alerte
Dioxyde d'azote NO_2	En moyenne annuelle 40 µg/m³ En moyenne horaire *depuis le 1er janvier 2010* 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 h par an (P99,8)	En moyenne annuelle 40 µg/m³	En moyenne horaire information et recommandation : 200 µg/m³ alerte : 400 µg/m³ sur 3 h consécutives et 200 µg/m³ si dépassement J-1 et risque pour J+1
Dioxyde de soufre SO_2	En moyenne journalière 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 j par an (P99,2) En moyenne horaire *depuis le 1er janvier 2005* 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24 h par an (P99,7)	En moyenne annuelle 50 µg/m³	En moyenne horaire information et recommandation : 300 µg/m³ alerte : 500 µg/m³ sur 3 h consécutives
Benzène C_6H_6	En moyenne annuelle 5 µg/m³	En moyenne annuelle 2 µg/m³	
Monoxyde de carbone CO	En moyenne sur 8 heures 10 000 µg/m³		
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 µm PM_{10}	En moyenne annuelle *depuis le 1er janvier 2005* 40 µg/m³ En moyenne journalière *depuis le 1er janvier 2010* 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 j par an (P90,4)	En moyenne annuelle 30 µg/m³	
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 µm $PM_{2,5}$	En moyenne annuelle 25 µg/m³ depuis 2015	En moyenne annuelle Objectif de qualité : 10 µg/m³ Valeur cible : 20 µg/m³	
Arsenic As		En moyenne annuelle Valeur cible : 6 ng/m³	
Nickel Ni		En moyenne annuelle Valeur cible : 20 ng/m³	
Benzo(a)pyrène		En moyenne annuelle Valeur cible : 1 ng/m³	
Ozone O_3		Objectif de qualité (santé) Max jour de la moyenne sur 8 h 120 µg/m³ Valeur cible (santé) Max jour de la moyenne sur 8 h à na pas dépasser plus de 25 j/an en moyenne sur 3 ans 120 µg/m³	En moyenne horaire information et recommandation : 180 µg/m³ alerte : seuil 1 - 240 µg/m³ sur 3 h consécutives seuil 2 - 300 µg/m³ sur 3 h consécutives seuil 3 - 360 µg/m³

Source : Articles R221-1à R221-3 du Code de l'Envoronnement

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.7.3 Caractérisation de l'état de référence

La caractérisation de l'état de référence (ou état initial) a pour objectif de fournir une description détaillée de la qualité de l'air et de ses effets dans le périmètre d'étude en l'absence de tout projet. Il se composera notamment :

- D'un **inventaire des sources de pollution** sur la base des recensements des principaux émetteurs industriels effectués par la DREAL ;
- D'un **bilan de la qualité de l'air** dans la zone d'étude sur la base des études et mesures de l'AASQA locale, ATMO Bourgogne-Franche-Comté ;
- D'un **inventaire des établissements vulnérables**, ainsi que des populations.

4.1.7.3.1 Populations et lieux vulnérables

Ce paragraphe a pour objet d'évaluer les cibles potentielles des émissions polluantes situées dans le périmètre d'étude.

Les densités et les populations communales ont été estimées en 2016 sur la base des données de population INSEE les plus récentes disponibles.

Densité de population générale

Le projet est localisé sur la commune de Marseille, et plus précisément dans le 9ieme arrondissement.

Les densités de population des IRIS interceptées par le périmètre d'étude pour l'horizon 2016 sont données dans le tableau suivant.

Commune	IRIS	Densité des IRIS 2016
Marseille 9e Arrondissement	Les Hopitaux - C.n.r.s	1 850
	Val des Bois	3 261
	Vert Pré	6 294
	Village du Cabot-Campagne Berger	6 170
MOYENNE		**4 394**

Source : INSEE

Figure 107 - Densité de population des IRIS (en hab/km²)

Population générale

La population des communes interceptées par le périmètre d'étude retenu est donnée dans le tableau suivant.

Sur la base de ces estimations, la population en 2016 située dans le périmètre d'étude s'établit à 53 habitants.

Commune	IRIS	Population de l'IRIS	Population dans la bande d'étude
Marseille	Les Hopitaux - C.n.r.s	1 226	3
	Val des Bois	2 469	13
	Vert Pré	2 155	37
	Village du Cabot-Campagne Berger	3 225	0
TOTAL		**9 075**	**53**

Source : INSEE

Tableau 2 : Population des IRIS et des zones d'habitats

Établissements vulnérables

Un inventaire des établissements recevant des populations vulnérables (écoles, crèches, hôpitaux, maisons de retraite, *etc.*) a été effectué.

Sur la base de cet inventaire, aucun établissement vulnérable n'a été identifié dans le périmètre d'étude.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.7.3.2 Émissions polluantes

Émissions polluantes départementales

Les données relatives aux émissions polluantes du département des Bouches-du-Rhône sont issues de l'outil CIGALE (Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air-cLimat-Energie)[3], mis au point par AtmoSud, permettant de réaliser des inventaires d'émissions à l'échelle départementale.
Les émissions sont classées par type de source : agriculture, branche énergie, déchets, émetteurs non inclus, industrie (hors branche énergie), résidentiel, tertiaire et transport routier.

→ **Les oxydes d'azote (NO et NO2)**

Les oxydes d'azote (NO_x) regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2). Ils proviennent essentiellement de la combustion de produits énergétiques et de quelques procédés industriels. Les principaux émetteurs sont les installations de combustion et surtout les véhicules motorisés. D'autres sources, comme les feux de forêts, peuvent aussi contribuer aux émissions. Les NO_x interviennent dans la formation des oxydants photochimiques et, par effet indirect, dans l'accroissement de l'effet de serre.

En 2017, la source principale d'émission de ces gaz est le transport routier (près de 43 %). Les autres sources notables sont :

- Le secteur de l'industrie ;
- Le secteur de l'énergie.

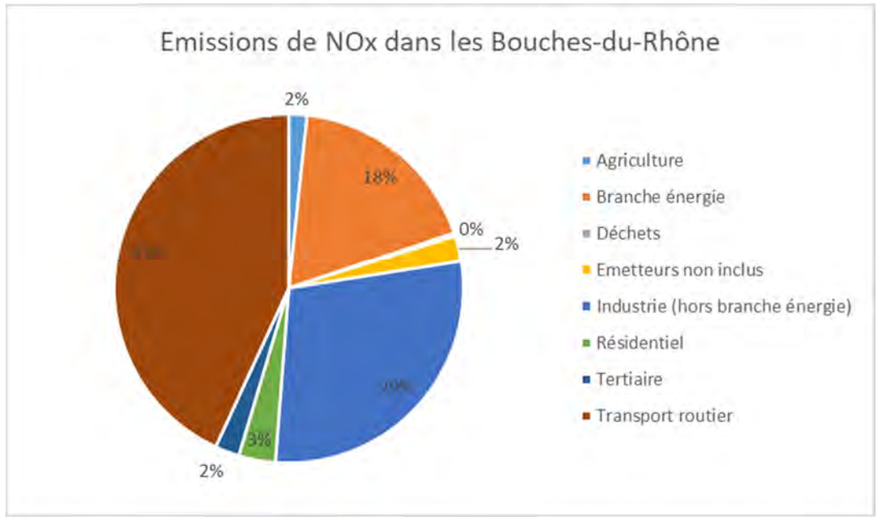


Figure 108 -Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de NOX des Bouches-du-Rhône en 2017

Figure 109 - Modélisation de la répartition géographique des émissions d'oxydes d'azote des Bouches-du-Rhône en 2017 (Source : ATMOSud)

→ **Le dioxyde de soufre (SO2)**

Les émissions de dioxyde de soufre proviennent principalement de l'utilisation de combustibles fossiles soufrés :

- Charbon ;
- Fuel lourd ;
- Fuel domestique ;
- Coke de pétrole ;
- Gazole.

D'après AtmoSud, les émissions de SO_2 proviennent principalement du secteur de l'industrie manufacturière avec 63 % des émissions. La contribution du secteur résidentiel, bien que secondaire, reste significative.

[3] Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air-cLimat-Energie (https://cigale.atmosud.org/)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

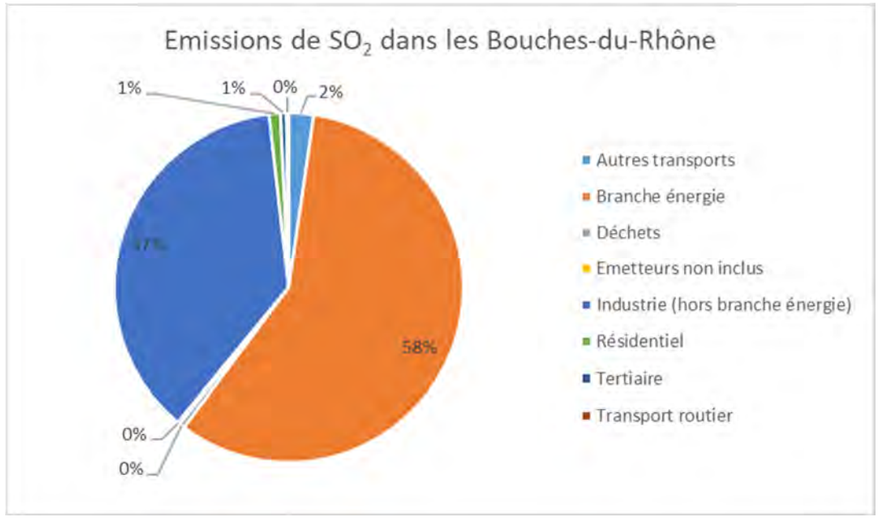


Figure 110 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de SO_2 des Bouches-du-Rhône en 2017
(Source : ATMOSud – Egis)

→ **Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)**

Les COVNM regroupent de très nombreuses substances d'origine anthropique (évaporations des solvants, raffinage, imbrûlés…) ou d'origine naturelle. Les COVNM interviennent dans la formation des oxydants photochimiques (l'ozone) et indirectement dans l'accroissement de l'effet de serre.

D'après AtmoSud, trois secteurs se partagent la majeure partie des émissions (83 %) :

- Les émetteurs non inclus pour 41 % des émissions ;
- Les émissions industrielles pour 22 % des émissions ;
- Le secteur résidentiel pour 20 % des émissions.

Dans le secteur résidentiel, les principales activités émettrices de COVNM sont l'utilisation domestiques de produits solvantés (peintures, colles, produits pharmaceutiques), et le chauffage, particulièrement au bois. Dans l'industrie, ce sont essentiellement l'imprimerie, le traitement des métaux et la fabrication de produits alimentaires.

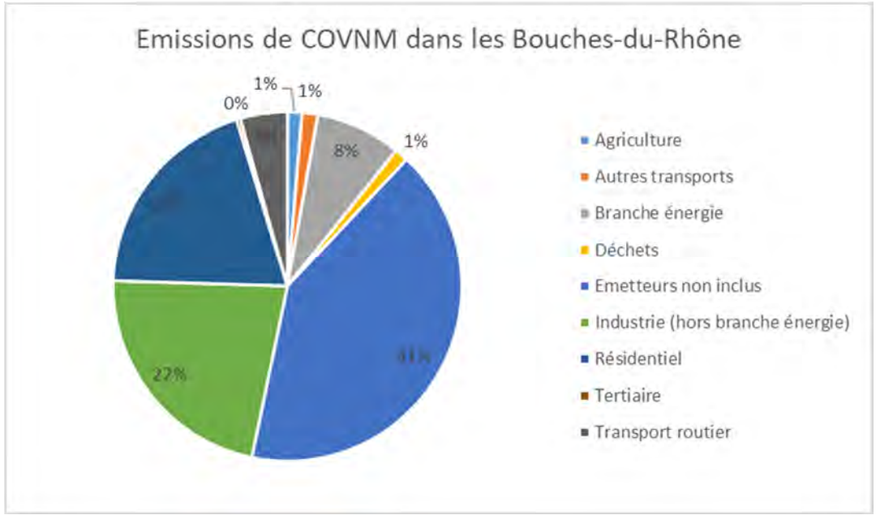


Figure 111 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de COVNM des Bouches-du-Rhône en 2017
(Source : ATMOSud – Egis)

→ **Les Particules PM10 et PM2,5**

Les particules en suspension sont soit d'origine naturelle (pollens, érosion…), soit d'origine anthropique (activités humaines). Dans ce dernier cas, elles proviennent de l'usure des matériaux ou de la combustion incomplète des combustibles fossiles. En air intérieur, ces particules proviennent essentiellement des activités humaines et notamment de la fumée du tabac.

Les particules PM10 ont un diamètre inférieur à 10 µm tandis que les particules PM2,5 ont un diamètre inférieur à 2,5 µm. Les PM10 sont donc majoritairement formées de particules PM2,5 (60 à 70 % en moyenne annuelle).

Les sources principales de PM10 en Bouches-du-Rhône sont :

- Le secteur de l'industrie (hors branche énergie), 36% ;
- Les émetteurs non inclus, 17% ;
- Le secteur résidentiel, 15% ;
- Le transport routier,11%.

En 2018, l'ensemble de la Bouches-du-Rhône a été impacté de manière relativement homogène par les particules PM10.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

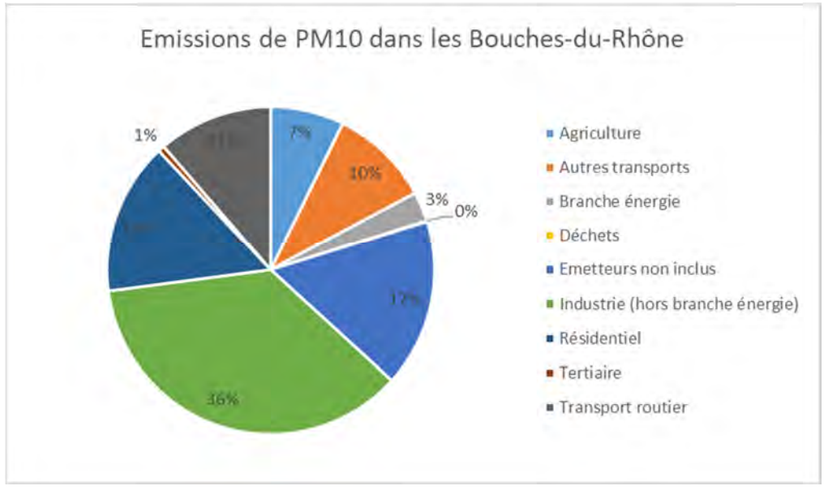


Figure 112 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de PM10 des Bouches-du-Rhône en 2017
(Source : ATMOSud – Egis)

Figure 113 : Répartition géographique des émissions de PM10 des Bouches-du-Rhône 2017 (Source : ATMOSud)

Les principaux secteurs émetteurs de particules PM2,5, d'après AtmoSud, sont le secteur industriel (29 %), le secteur résidentiel (20 %) et les émetteurs non inclus (17 %).

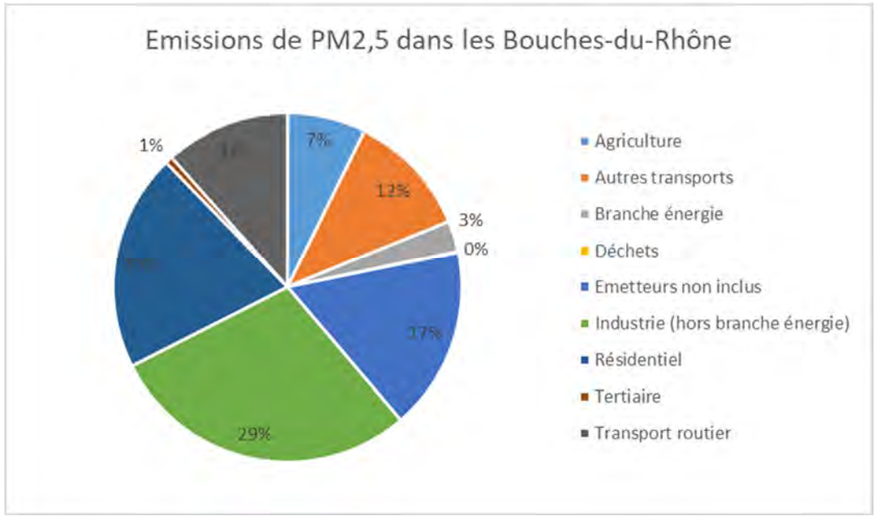


Figure 114 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de PM2,5 des Bouches-du-Rhône en 2017
(Source : ATMOSud – Egis)

→ **Le benzène (C6H6)**

Naturellement émis par les volcans et les feux de forêts, le benzène est émis dans les transformations des hydrocarbures (raffineries de pétrole, principalement). Ce polluant provient également de la combustion du carburant des véhicules à essence. La réglementation ayant imposé au 1er janvier 2000 la réduction du taux de benzène de 5 % à 1 % dans les carburants, les concentrations dans l'air ont ainsi été réduites en particulier à proximité des axes routiers les plus importants.

Les émissions de benzène de la métropole d'Aix-Marseille-Provence ne sont pas publiées par l'application CIGALE d'AtmoSud.

→ **Les métaux**

Les émissions des métaux proviennent de la combustion imparfaite des combustibles fossiles et des ordures ménagères et aussi de certains procédés industriels.

Les émissions de métaux de la métropole d'Aix-Marseille-Provence ne sont pas publiées par l'application CIGALE d'AtmoSud.

→ **L'ozone**

L'ozone n'est pas directement rejeté dans l'atmosphère par une activité. C'est un polluant qui se forme à partir d'autres polluants (oxydes d'azotes et composés organique volatiles) sous l'action du rayonnement solaire et en l'absence de vent (qui aurait permis sa dispersion). La formation d'ozone à proprement parlé prend un certain temps durant lequel les masses d'air se déplacent sous l'influence des vents dominants.

Les émissions d'ozone de la métropole d'Aix-Marseille-Provence ne sont pas publiées par l'application CIGALE d'AtmoSud.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Sources d'émissions communales

Les émissions communales sont issues de la plateforme CIGALE d'AtmoSud[4].

Le projet est situé dans la commune de Marseille. En 2017, la commune a émis :

- 13 051 tonnes d'oxyde de monoxyde de carbone, 10 % des émissions régionales, principalement par le trafic routier ;
- 2 0363 kîlotonnes de dioxyde de carbone, soit 8 % des émissions régionales, principalement par le trafic routier ;
- 4 766 tonnes de COVNM, soit 14 % des émissions régionales principalement par le secteur résidentiel ;
- 80 tonnes d'ammoniac, soit 14 % des émissions régionale principalement par le secteur industriel ;
- 5 878 tonnes d'oxyde d'azote, soit 12 % des émissions régionales, principalement par le trafic routier ;
- 1 040 tonnes de PM10, soit 12 % des émissions régionales, principalement par le secteur industriel ;
- 695 tonnes de PM2,5, soit 11 % des émissions régionales, principalement par le secteur résidentiel ;
- 747 tonnes de dioxyde de soufre, soit 5 % des émissions régionales, émis par le secteur industriel.

Activité	CO (t)	CO_2 (kt)	COVNM (t)	NH_3 (t)	NOx (t)	PM10 (t)	PM2.5 (t)	SO_2 (t)
Agriculture	0	1	0	2	1	0	0	0
Autres transports	211	92	79	0	2 196	165	130	56
Branche énergie	17	0	170	0	17	0	0	16
Déchets	0	0	0	0	0	1	1	0
Emetteurs non inclus	35	1	534	0	3	142	79	0
Industrie (hors branche énergie)	257	279	1 246	56	321	330	143	606
Résidentiel	10 476	585	2 433	3	414	195	192	37
Tertiaire	112	252	36	0	196	20	15	27
Transport routier	1 942	853	267	19	2 729	186	134	6
Total	**13 051**	**2 063**	**4 766**	**80**	**5 878**	**1 040**	**695**	**747**

Source : ATMOSud - Cigale

Dans l'ensemble, la commune de Marseille est un émetteur important de polluants pour le département des Bouches-du-Rhône.

Sources d'émissions industrielles dans le périmètre d'étude

Aucune source d'émission industrielle, recensée au titre des émissions dans l'air, n'est située dans le périmètre d'étude retenu. Une seule source est située à proximité de celui-ci. Il s'agit de l'Hypermarché Géant Casino Michelet Saint Anne, Marseille, à 3,71 km au nord-est du projet. Les émissions de ce site industriel sont détaillées dans le tableau suivant.

Au-delà de cette source industrielle, les trafics routiers et le secteur résidentiel / tertiaire constituent les principales sources d'émissions de polluants atmosphériques dans le domaine d'étude.

Polluants		Marseille Hypermarché Géant Casino Michelet Sainte Anne 365 avenue de Mazargues (3,71 km au nord-est) *Hypermarchés*
CO_2 d'origine non biomasse	en t *année*	
COVNM	en t *année*	
Hydroflurocarbures (HFC)	en kg *année*	905 *2009*
Hydrochlorofluorocarbures (HCFC)	en kg *année*	190 *2010*

Source : Ministère de la transition écologique et solidaire - Géorisques

[4] Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air Climat Energie

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.7.4 Surveillance permanente de la qualité de l'air

La surveillance permanente de la qualité de l'air en Provence-Alpes-Côte d'azur est réalisée par l'association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA), AtmoSud. Cette association fait partie du dispositif national de surveillance et d'information de la qualité de l'air, composé de 19 AASQAs, conformément au code de l'environnement (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie du 30 décembre 1996 codifiée) et à la loi Grenelle II qui a requis leur régionalisation.
L'association AtmoSud compte 58 sites de mesures fixes et 11 stations mobiles :

- Alpes-de-Haute-Provence – 2 stations fixes de fond ;
- Hautes-Alpes – 1 station fixe trafic ;
- Alpes-Maritimes – 9 stations fixes de fond – 2 stations fixes industrielles – 2 stations fixes trafic – 3 sites de stations mobiles ;
- Bouches-du-Rhône – 17 stations fixes de fond – 20 stations fixes industrielles – 3 stations fixes trafic – 10 sites de stations mobiles ;
- Var – 9 stations fixes de fond – 1 station fixe trafic ;
- Vaucluse – 4 stations fixes de fond – 1 station fixe trafic.

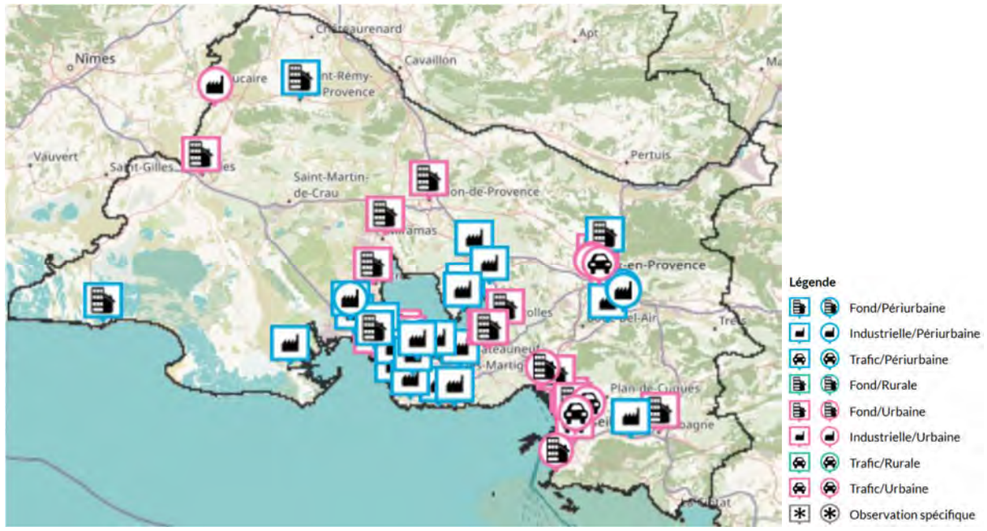


Figure 115 - Réseau de surveillance de la qualité de l'air (Source : AtmoSud – Bouches-du-Rhône)

La qualité de l'air varie tout autant que les paysages rencontrés. En fonction de l'environnement, la population n'est pas exposée aux mêmes polluants, ni aux mêmes concentrations :

- Les zones urbanisées – Aix-Marseille, Nice, Toulon et Avignon sont les quatre unités urbaines principales de la région. Trois de ces villes font parties des dix plus grandes de France. La façade côtière est très urbanisée, près de 3 habitants sur 4 vivent à moins de 20 km de la mer. Les niveaux de concentration des polluants sont assez élevés du fait des nombreuses sources d'émissions d'origine industrielle, résidentielle ou liée aux transports routiers rassemblées en un même territoire.
- Les transports – la région Provence-Alpes-Côte d'azur est un carrefour important du trafic de transit à travers la France, elle compte deux axes majeurs de transit, l'axe nord-sud et l'axe Espagne – France – Italie. La région possède également deux aéroports internationaux, l'Aéroport Marseille Provence à Marignane et l'aéroport Nice Côte d'Azur. Le trafic maritime est également important, en particulier pour les ports de Marseille, Nice et Toulon. Ces différents modes de transport sont fortement utilisés durant toute l'année du fait de l'attractivité touristique de la région (350 000 touristes en moyenne et plus de 800 000 au mois d'août). L'évolution technologique des carburants et des moteurs a permis de diminuer notablement les émissions routières de certains polluants (dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, plomb et benzène) mais d'autres émissions persistent voire augmentent (dioxyde d'azote et particules).
- Les industries – de nombreuses et importantes sources de pollution industrielles sont localisées aux abords de l'étang de Berre et impactent l'ensemble des Bouches-du-Rhône et les départements limitrophes. Les substances rejetées dans l'air par les industries sont très nombreuses et seules quelques-unes sont des polluants réglementés dans l'air ambiant, même si d'autres sont potentiellement toxiques.
- Le milieu rural – il regroupe ce qui n'est pas urbain, trafic ou industriel, c'est-à-dire les zones boisées et agricoles, mais aussi les petites agglomérations et les grands espaces montagnards. Ce domaine est d'autant plus sensible aux émissions naturelles qu'il subit moins les émissions d'origine anthropiques hormis celles directement issus de l'agriculture. Les polluants rencontrés en quantité importante diffèrent, pour certains des trois précédents environnements de vie : COVNM (forêts de conifères), méthane, ammoniac et protoxyde d'azote (agriculture).

La région est fortement marquée par le Mistral (qui suit la vallée du Rhône). Vent du nord, froid, sec et violent, il permet de disperser rapidement les épisodes de pollution.

D'après le bilan d'activités 2019 d'AtmoSud, 4% de la population régionale a été exposée au dépassement des normes limites réglementaires notamment pour le dioxyde d'azote et 47% au dépassement des normes de l'Organisation Mondiale de la Santé. Les populations concernées résident en centre-ville, à proximité des grands axes routiers ou des sites industriels. Les multiples sources d'émissions (transport, industrie, résidentiel et tertiaire) conjuguées à un fort ensoleillement exposent la région à une pollution photochimique parmi les plus élevées d'Europe.

Au niveau régional, l'année 2019 a été marquée par :

- 21 jours d'épisode de pollution au cours de l'été ;
- 1er plan d'urgence transport.

Le département des Bouches-du-Rhône reste le plus touché par ces épisodes de pollution.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Indice ATMO

L'indice de la qualité de l'air est destiné à qualifier globalement, chaque jour, la qualité de l'air d'une ville ou d'une agglomération. Il est dénommé Indice ATMO lorsqu'il concerne les agglomérations de plus de 100 000 habitants et qu'il répond à tous les critères de calcul définis par l'arrêté ministériel du 22 juillet 2004 entré en vigueur au 1er janvier 2005. L'indice ATMO est calculé pour les agglomérations de l'Est des Bouches-du-Rhône.

Cet indice est calculé à partir des concentrations en polluants relevées sur les stations urbaines et périurbaines représentatives de zones de pollution homogène. Son calcul fait intervenir quatre polluants :

- Les particules fines de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) ;
- Le dioxyde d'azote (NO_2) ;
- L'ozone (O_3) ;
- Le dioxyde de soufre (SO_2).

Comme tout indicateur, l'indice présente des limites. Il ne peut être représentatif de situations particulières et des pointes de pollution qui peuvent être rencontrées au voisinage immédiat de sources (trafic routier ou industrie).

D'après AtmoSud, la qualité de l'air s'est améliorée en 2019, conformément à la tendance générale observée depuis plus de 20 ans.

Pour la commune de Marseille, la qualité de l'air a été en moyenne « Moyen » à « Bon » en 2019 (88 % de l'année).

Procédure d'information et d'alerte dans le département des Bouches-du-Rhône

Dans le département des Bouches-du-Rhône, il existe une procédure d'information et d'alerte des populations en cas de pics de pollution. Cette procédure est décrite dans un arrêté inter-préfectoral qui définit les conditions d'information et d'alerte en cas d'épisode de pollution atmosphérique ainsi que les mesures à mettre en œuvre dans cette situation.

L'arrêté interministériel du 07 avril 2016 relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisode de pollution de l'air ambiant instaure l'entrée en vigueur d'un nouveau cadre réglementaire pour améliorer les modalités de prévision et de gestion des pics de pollution.

Les préfets de département ont en charge de signer ensuite un arrêté déclinant le document-cadre à l'échelle départementale. L'arrêté préfectoral du 24 septembre 2014 prévoit que l'arrêté de déclinaison locale des procédures d'urgence permet de déclencher des actions de réduction des émissions sur le territoire.

L'article 5 de l'arrêté portant organisation du dispositif d'urgence en cas d'épisode de pollution de l'air ambiant sur le département des Bouches-du-Rhône permet la mise en œuvre des mesures d'urgence en cas de déclenchement de la procédure préfectorale d'alerte.

La procédure départementale organise une série d'actions et de mesures d'urgence afin de réduire ou de supprimer l'émission de polluants dans l'atmosphère en cas de pointe de pollution atmosphérique. L'objectif est de limiter les effets sur la santé humaine et sur l'environnement.

La procédure d'alerte est déclenchée par le préfet de zone sur proposition de l'association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air qui diffusera ensuite le communiqué d'activation des procédures préfectorales d'alertes.

Elle concerne le département de la région Bouches-du-Rhône dans son ensemble, et s'applique à 4 polluants :

- Dioxyde de soufre (SO_2) ;
- Ozone (O_3) ;
- Dioxyde d'azote (NO_2) ;
- Particules (PM10).

Elle comporte **deux niveaux de gravité croissante** :

- Niveau d'information et de recommandation

Le seuil d'information correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions. La procédure d'information et de recommandation est déclenchée pour un polluant sur constat ou prévision du dépassement du seuil d'information et de recommandation relatif à ce polluant par les AASQA.

Il comprend des actions d'information de la population, des recommandations sanitaires aux catégories de la population particulièrement sensible en cas d'exposition de courte durée, ainsi que des recommandations et des mesures visant à réduire certaines des émissions polluantes, comme la recommandation faite par les autorités aux conducteurs de véhicules à moteur de limiter leur vitesse.

- Niveau d'alerte

Le seuil d'alerte correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

En cas de le dépassement du seuil d'alerte, des mesures visant à réduire les émissions atmosphériques sont imposées, de manière systématique ou optionnelle, envers les 4 principaux secteurs émetteurs : transports, résidentiel/tertiaire, industrie/chantiers/carrières et agriculture. Ces mesures sont prévues par l'arrêté interministériel du 7 avril 2017.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.7.5 Qualité de l'air dans le périmètre d'étude

Il n'existe pas de station permanente de mesure AtmoSud située dans le périmètre d'étude. La station la plus proche est la station fixe Rabatau située à 1,65 km au nord-ouest du projet.

Les teneurs moyennes annuelles 2019 des polluants mesurés par cette station, en dioxyde d'azote, particules PM10 et PM2,5, benzène et benzo(a)pyrène sont synthétisées dans le tableau suivant et comparées aux valeurs limites réglementaires. Quel que soit le polluant mesuré, les valeurs limites réglementaires sont respectées. Les valeurs de recommandations de l'OMS sont toutefois dépassées pour les PM10 et les PM2,5.

Les teneurs moyennes annuelles 2019 pour cette station sont indiquées dans le tableau suivant.

Polluants		Rabatau	Valeurs limites	Objectif de qualité	Recommandation OMS
		Urbaine	en moyenne annuelle		
Dioxyde d'azote (NO2)	µg/m³	38,1	40	40	40
PM10	µg/m³	29,4	40	30	20
PM2,5	µg/m³	11,0	25	10	10
Benzène	µg/m³	2,5	5	2	5
Benzo(a)pyrène	ng/m³	0,3		1 *(valeur cible)*	

Source : AtmoSud

4.1.7.6 Documents de planification pour l'air et la santé

Le périmètre d'étude est soumis à des outils de planification au niveau régional et local concernant la qualité de l'air et la santé. Ces outils fixent des orientations et/ou des actions pour limiter et prévenir la pollution atmosphérique :

- Le Schéma Régional Climat, Air, Énergie de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (SRCAE)[5] ;
- Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) ;
- Le Plan Climat Énergie Territorial de Marseille (PCET) ;

Et la santé :

- Le Plan Régional Santé Environnement 3 de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PRSE3) ;
- Le Plan National Santé Environnement (PNSE 3).

Le Schéma Régional Climat, Air, Énergie de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (SRCAE)

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCE) a été créé par l'article 68 de la loi Grenelle 2. Il est régi par les articles L.222-1, 2 et 3 du code de l'environnement. Il remplace le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) instauré par la loi du 30 décembre 1996 (loi LAURE).

Élaboré sous l'égide du Préfet de Région et du Président du Conseil Régional, il fixe notamment, à l'échelon du territoire régional et aux horizons 2020 et 2050, les orientations permettant de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets afin d'atteindre les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article R.221-1 du code de l'environnement.

Le conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur a approuvé le SRCAE le 28 juin 2013. Le Préfet de la région a arrêté le SRCAE le 17 juillet 2013.

Le SRCAE pose un certain nombre d'objectifs : présentés ci-après :

- Des objectifs de développement des énergies renouvelables,
- Des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- Des objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques :
  - -30 % des émissions de PM2,5 pour 2015 (par rapport à l'année de référence 2007),
  - -40 % des émissions de NOx d'ici 2020 (par rapport à l'année de référence 2007).
- Des objectifs régionaux pour 2050 : -75 % d'émissions de gaz à effet de serre, -50 % de consommation totale d'énergie et 67 % de part de renouvelable dans la consommation finale d'énergie.

[5] Le SRCAE, crée par l'article 68 de la loi Grenelle 2, remplace le PRQA, instauré par la LAURE.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 116 - Objectifs sectoriels du SRCAE Provence-Alpes-Côte d'Azur

Emissions de GES	2020		2030	
	ktCO2eq	% du total	ktCO2	% du total
Maîtrise de la demande en énergie				
Industrie	2020	31%	3653	30%
Transport	1129	18%	2580	21%
Résidentiel	1413	22%	2143	18%
Tertiaire	466	7%	749	6%
TOTAL MDE	**5028**	**78%**	**9125**	**76%**
Emissions non énergétiques				
TOTAL GES non énergétiques	300	5%	600	5%
Energies renouvelables (développement additionnel)				
TOTAL ENR	**1112**	**17%**	**2306**	**19%**
TOTAL émissions de GES évitées (tCO2eq)	**6439**	100%	**12031**	100%
Objectifs de diminution des émissions de GES par rapport à 2007	**-20%**		**-35%**	

Figure 117 - Objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre du SRCAE Provence-Alpes-Côte d'Azur

Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

La directive européenne 2008/50/CE concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant prévoit que, dans les zones et agglomérations où les normes de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées, les États membres doivent élaborer des plans ou des programmes permettant d'atteindre ces normes.

En droit français, des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) doivent être élaborés dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites et les valeurs cibles sont dépassées ou risquent de l'être. L'application de ces dispositions relève des articles L.222-4 à L.222-7 et R.222-13 à R.222-36 du code de l'environnement.

Le PPA est un plan d'actions, arrêté par le préfet, qui a pour objectif de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de maintenir ou ramener dans la zone du PPA concernée les concentrations en polluant à des niveaux inférieurs aux normes fixées à l'article R. 221-1 du code de l'environnement.

Le Préfet des Bouches-du-Rhône a signé le 17 mai 2013 l'arrêté préfectoral portant l'approbation du Plan de Protection de l'Atmosphère révisé.

Le PPA prévoit un ensemble de mesures à mettre en œuvre pour améliorer la qualité de l'air sur le territoire des Bouches-du-Rhône. Il compte 37 mesures multisectorielles (7 actions Industrie, 23 actions Transport, 5 actions Résidentiel/Tertiaire/Agriculture, 2 actions transversales).

- Les actions règlementaires (20) : Ces mesures constituent le cœur du PPA, elles ont vocation à être déclinées et précisées par des arrêtés préfectoraux ou municipaux une fois le PPA approuvé. Elles relèvent de la compétence des préfets ou des maires ;
- Les actions volontaires et incitatives (15) : Ces actions ont pour but, sur la base du volontariat, d'inciter les acteurs – qu'il s'agisse d'industriels, de collectivités ou de citoyens – à mettre en place des actions de réduction de leurs émissions de polluants atmosphériques ;
- Les actions d'accompagnement (2) : Ces mesures visent à sensibiliser et à informer la population, ou à améliorer les connaissances liées à la qualité de l'air sur la zone du PPA.

Ces actions visent à réduire l'exposition des populations pour les 5 polluants ou famille de polluants règlementés ciblés par le PPA à savoir le dioxyde de soufre (SO_2), les oxydes d'azotes (NO_X), les particules en suspension (PM), l'ozone (O_3) et les Composés Organiques Volatiles (COV) dont le benzène. Néanmoins les objectifs de réduction des émissions chiffrés ne s'appliquent qu'aux 3 polluants prioritaires pour lesquels des dépassements réguliers de valeurs limites sont observés :

- Les oxydes d'azote – NO_X
- Les particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm – PM10
- Les particules en suspension de diamètre inférieur à 2.5 µm – PM2.5

Dans le Plan de Protection de l'Atmosphère, les objectifs de réduction des émissions ont été initialement fixés à l'horizon 2015 sur la base de l'année de référence 2007. Toutefois, les actions locales ayant commencé à être mises en œuvre en 2013, une mise à jour des objectifs de réduction des émissions à l'horizon 2020 a été réalisée par AtmoSud en 2015. Le tableau suivant présente les objectifs de réduction attendus dans le cadre du scénario « tendanciel + PPA ».[6]

ZONE PPA13	Evolution 2007 –2015			Evolution 2007 – 2020		
Secteur	PM10	PM2.5	NO_x	PM10	PM2.5	NO_x
Industrie (tendanciel + PPA)	-6 %	-5 %	-7 %	-13 %	-11 %	-19 %
Transports (tendanciel + PPA)	-9 %	-13 %	-20 %	-13 %	-14 %	-27 %
Res/Ter/Agri (tendanciel + PPA)	-7 %	-9 %	-2 %	-13 %	-13 %	-1 %
Total gain (tendanciel + PPA)	**-22 %**	**-28 %**	**-29 %**	**-39 %**	**-39 %**	**-47 %**
Actions PPA seules	-9%	-9 %	-8 %	-	-	-
Objectifs Nationaux (Grenelle)	-30 %	-30 %	-40 %	-	-	-

[6] AtmoSud – Évaluation du Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône 2013-2018

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le Plan Climat Air Énergie métropolitain de la ville de Marseille (PCAEm)

Chaque collectivité territoriale de plus de 50 000 habitants doit réaliser un Plan Climat Énergie Territorial (PCAET), soit un plan d'actions pour réduire ses émissions de GES préalablement diagnostiquées et s'adapter aux changements climatiques.

Le projet du Plan Climat Energie métropolitain de Marseille (PCAEm) a été arrêté par délibération du conseil de la métropole Aix-Marseille-Provence du 26 septembre 2019.

Le PCAEM affiche pour la période 2020-2050 l'atteinte de cinq ambitions :

- Inventer une métropole neutre en carbone à l'horizon 2050,
- Réduire de 50 % les consommations énergétiques de l'ensemble des secteurs,
- Ouvrir 100 % des besoins de consommation d'énergie par des énergies renouvelables -
- Métropole à énergie positive,
- Diminuer de 50 % la population exposée aux pollutions atmosphériques et sonores pour préserver son cadre de vie et sa santé,
- Adapter le territoire aux impacts du changement climatique pour assurer la pérennité de
- Son développement.

Selon le dossier, la stratégie climat-air-énergie de la Métropole « constitue une occasion de dessiner le chemin d'une trajectoire énergétique et climatique positive, ambitieuse et crédible » fondée sur trois jalons.

Le programme d'actions du PCAEM de la métropole AMP comprend treize axes stratégiques déclinés en une centaines d'actions déclinés en 13 axes.

- L'axe 1 (7 actions) **« Plaçons l'exemplarité au cœur de l'action publique aux différentes échelles** » comporte des actions d'accompagnement et de sensibilisation au développement durable, à l'éco-mobilité et à la maîtrise de l'énergie : marchés publics, télétravail, plan de déplacement, électrification des véhicules métropolitains, rénovation énergétique des équipements métropolitains,
- L'axe 2 (9 actions) **« Favorisons un aménagement résilient face aux changements climatiques »** concerne le renforcement de la prise en compte des problématiques climat air énergie dans les documents de planification et d'urbanisme opérationnel de la métropole : réalisation de guides et d'études sur la requalification des espaces publics, la séquestration du carbone, les îlots de chaleur urbains, le bruit, les risques naturels, l'imperméabilisation des sols, la transition énergétique,
- L'axe 3 (9 actions) **« Offrons de vraies alternatives pour une mobilité durable »** concerne le développement et l'amélioration des transports collectifs en urbain et interurbain, du covoiturage, du transport ferroviaire (fret et voyageurs), de la logistique urbaine, des nouvelles motorisations des véhicules (dont électriques), de la mobilité durable dans les zones d'activités, ainsi que l'élaboration d'un plan vélo,
- L'axe 4 (11 actions) **« Accompagnons la transition des moteurs économiques »** a pour but l'accompagnement des entreprises pour mettre la performance économique du territoire au service de la transition écologique, notamment dans les domaines de l'éolien offshore flottant, de l'usage du GNL comme carburant maritime, des produits biosourcés, de la filière bois, des bioénergies (méthanisation),
- L'axe 5 (5 actions) **« Renforçons les enjeux climat air énergie dans les activités portuaires et aéroportuaires »** porte sur la réduction de la pollution atmosphérique engendrée par l'activité portuaire tant fret que passagers (notamment les navires de croisière) de Marseille, et des nuisances (qualité de l'air et ambiance sonore) de l'aéroport Marseille-Provence à Marignane.
- L'axe 6 (10 actions) **« Maîtrisons les impacts air énergie bruit sur les équipements et le bâti »** porte sur la mobilisation et l'accompagnement des acteurs locaux pour l'amélioration de la performance énergétique du patrimoine bâti (résidentiel et tertiaire),
- L'axe 7 (4 actions) **« Développons un mix énergétique basé sur des énergies renouvelables et de récupération »** concerne l'élaboration d'un schéma directeur énergétique du territoire, et l'accompagnement des acteurs locaux (espaces d'échanges, appui financier) pour le développement des gisements d'énergie renouvelable, notamment photovoltaïque,
- L'axe 8 (3 actions) **« Agissons en faveur de la prévention des déchets et optimisons leur valorisation »** vise le développement des dispositifs de collecte, de traitement (déchetteries notamment) et de valorisation des déchets produits sur le territoire,
- L'axe 9 (5 actions) **« Accompagnons une agriculture et des pratiques alimentaires plus durables »** concerne la mise en place de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement et de la santé humaine par la préservation des terres vouées à l'agriculture et à l'élevage, la mise en place de circuits courts, la réduction des émissions polluantes, et l'amélioration des pratiques de restauration collective,
- L'axe 10 (6 actions) **« Protégeons la ressource en eau et optimisons sa gestion »** porte sur l'optimisation et la rationalisation des usages de l'eau sur le territoire dans les domaines de la gestion des eaux pluviales, de l'assainissement et de la réutilisation des eaux usées, de la connaissance et de la reconquête des milieux aquatiques,
- L'axe 11 (10 actions) **« Préservons la biodiversité, les ressources naturelles et les milieux** » a pour objet le développement et la mobilisation de la connaissance dans le domaine de la biodiversité et des continuités écologiques, de l'aménagement du littoral, de la gestion de la forêt, de l'insertion paysagère des projets, au service des enjeux climat air énergie du territoire,
- L'axe 12 (14 actions) **« Mobilisons les acteurs autour des enjeux climat air énergie sur le territoire »** regroupe des actions d'information, de mobilisation et de participation de la société civile dans les domaines du changement climatique, du développement durable, de la santé-environnement, de la qualité de l'air,
- L'axe 13 (4 actions) **« Animons la démarche Plan Climat métropolitain »** concerne la mobilisation des acteurs du territoire pour l'animation du plan climat métropolitain : plateforme de compensation carbone, labellisation.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le Plan National et le Plan Régional Santé Environnement (PNSE et PRSE)

Ces deux plans s'inscrivent dans la continuité des documents de planification suscités et définissent des actions pour réduire et éviter l'impact sur la santé des pollutions environnementales.

Le Plan National Santé Environnement (PNSE4) est prévu pour la période (2020-2024). Il s'articule autour de 4 objectifs prioritaires et 19 actions pour réduire et éviter l'impact sur la santé des pollutions environnementales[7]

Il comporte 19 actions et poursuit 4 objectifs prioritaires :

- S'informer sur l'état de son environnement et les bons gestes à adopter ;
- Réduire les expositions environnementales affectant notre santé ;
- Démultiplier les actions concrètes menées dans les territoires, en mobilisant les collectivités ;
- Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations, en développant des efforts de recherche en santé environnement.

Actuellement, à l'échelle régionale c'est le PRSE3 (Plan Régional Santé Environnement) pour la période de 2015 – 2021. Il a été adopté le 6 décembre 2017 à l'occasion du Forum Régional Santé Environnement. Son adoption a été formalisée par la signature d'une lettre d'engagement tripartite entre les 3 pîlotes du plan (ARS, Dreal, Région).

Le troisième Plan régional santé environnement est co-pîloté par le Préfet de région (représenté par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement), l'Agence régionale de santé, et la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Il s'inscrit dans le cadre des orientations du 3ième Plan national santé environnement, en application de l'instruction interministérielle relative à l'élaboration et à la mise en œuvre des Plans régional santé environnement, co-signée le 27 octobre 2015, par le ministère en charge de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et celui en charge des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes, et en est cohérence avec les orientations issues de la loi sur la modernisation du système de santé du 26 janvier 2016.

Il s'appuie également sur le retour d'expérience des deux précédents plans : Plan régional santé environnement 1 (2004-2008) et Plan régional santé environnement 2 (2009-2014).

Le 3ième Plan régional santé environnement se concrétise par un **plan d'orientations. Celui-ci inclut au moins 10 des 24 actions prioritaires du Plan national santé environnement (PNSE3) conformément à l'instruction interministérielle du 27 octobre 2015 ainsi que des actions considérées comme prioritaires au regard des enjeux santé environnement de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.**

Le plan d'orientations, détaillé en annexe, se structure en 9 thématiques :

- Air
- Eau
- Habitat
- Bruit
- Risques émergents et changement climatique
- Système de santé
- Urbanisme
- Déchets
- Alimentation.

Chacune de ces thématiques se décline en objectifs qui :

- Ont été retenus parmi les actions prioritaires du 3ième Plan national santé environnement (conformément à l'instruction du 27 octobre 2015) ;
- Et ont été complétés par des objectifs spécifiques à la région Provence-Alpes-Côte d'Azur issus :
  - De l'analyse par les pîlotes des données régionales disponibles en santé environnement,
  - De l'avis d'experts en région dans le champ de la santé environnement,
  - Des objectifs identifiés comme prioritaires par les acteurs régionaux de la santé environnementale formulés lors de consultations faites dans le cadre d'instances (Comité d'orientation stratégique et Conseils départementaux de l'environnement, des risques sanitaires et technologiques) et en retour de la consultation dématérialisée sur le site

La qualité de l'air est fortement influencée par le contexte urbain et la proximité des axes routiers.

Le périmètre de la ZAC de Vallon Régny reste relativement éloigné des grands axes générateurs d'émissions mais subit toutefois la pollution de fond caractéristique des grands centres urbains.

Sur la base des éléments bibliographiques disponibles, la caractérisation de l'état actuel du périmètre retenu de la ZAC Vallon Régny, a permis de mettre en évidence :

- Un environnement caractérisé par des espaces faiblement habités ;
- Aucun établissement vulnérable dans la zone d'étude du projet ;
- Aucune station de mesure permanente AtmoSud dans le périmètre d'étude, mais une station urbaine, la station Rabatau, située à 1,65 km au nord-ouest de celle-ci. Les teneurs moyennes annuelles en 2019 relevées par cette station, pour le dioxyde d'azote, les PM10, PM2,5, le benzène et le benzo(a)pyrène respectent les valeurs limites réglementaires.

[7] Source : 4e Plan National Santé Environnement – 2020-2024 - Enjeux et mesures) – Octobre 2020

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.8 Émissions lumineuses

Source : Avex asso

L'éclairage public constitue une consommation énergétique centrée essentiellement dans les centres urbains. En plus de ce volet de consommation énergétique, l'éclairage public constitue une pollution lumineuse. Elle se matérialise selon trois formes principales que sont le halo lumineux, la lumière éblouissante et la lumière intrusive (ou lumière envahissante).

Les émissions de lumières artificielles perturbent non seulement le paysage naturel nocturne (perte de vision des étoiles en milieu urbain dense) mais impactent également les équilibres et rythmes biologiques de nombreuses espèces faunistiques et floristiques, et plus particulièrement les insectes et les oiseaux migrateurs.

La pollution lumineuse représente un réel obstacle aux dynamiques naturelles de déplacements de certaines espèces faunistiques (mammifères communs craintifs des sources artificielles de lumière par exemple), fragmentant ainsi les espaces et les aires de répartition naturels.

Bien qu'indispensable à la sécurité publique, et surtout routière, l'éclairage public constitue une part importante de la facture énergétique globale des collectivités territoriales.

La carte ci-après identifie le niveau de pollution lumineuse du ciel au Sud de Marseille. Le projet se situe dans la zone la plus fortement polluée par les lumières.

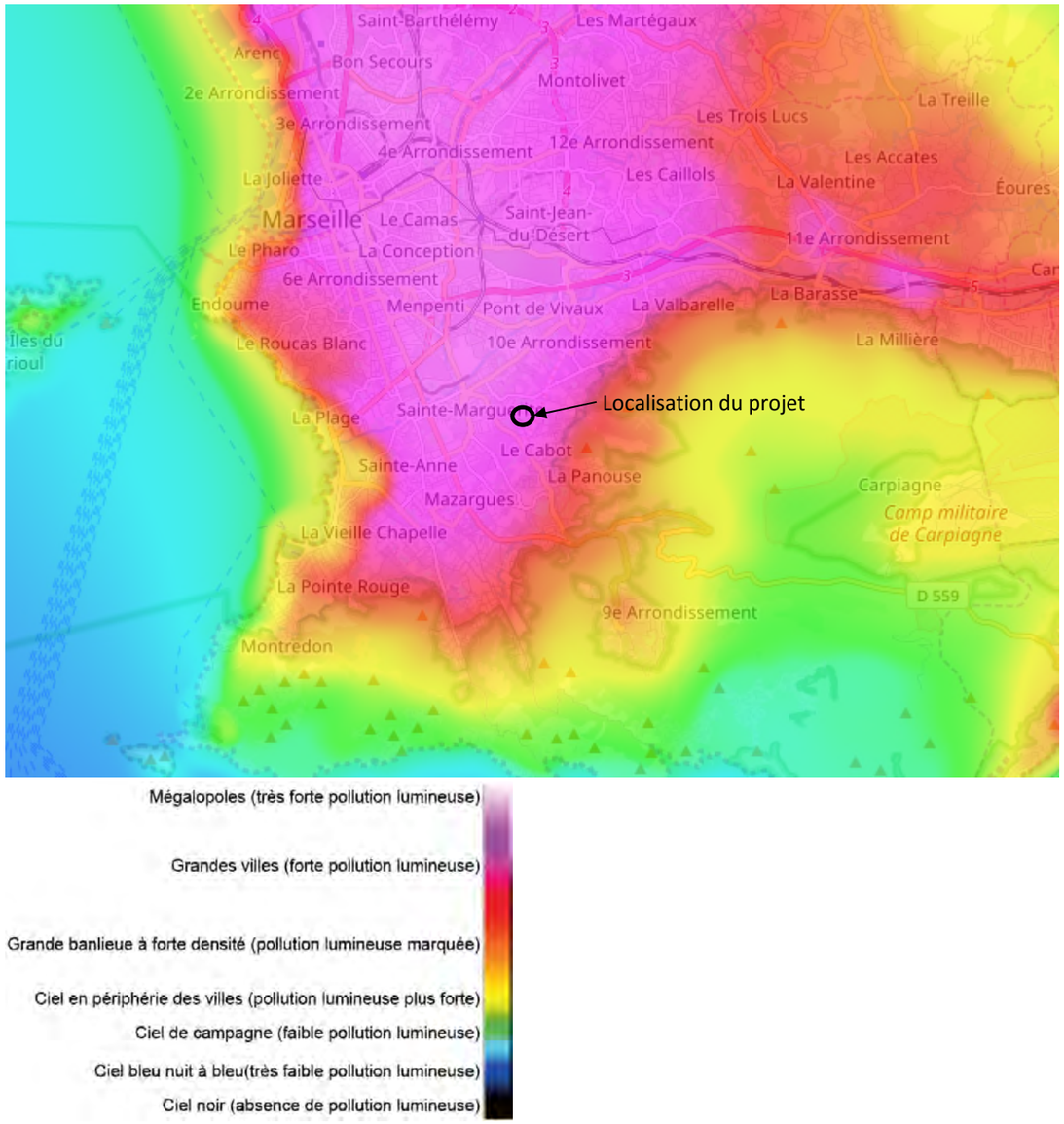


Figure 118 : Pollution lumineuse aux abords du projet (Avex asso)

Le contexte urbain du projet implique une forte pollution lumineuse. L'éclairage public de la ville de Marseille concerne en partie l'aire d'étude.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.9 Déchets

Source : Métropole Aix Marseille Provence

La collecte et la gestion des déchets ménagers et assimilés sont assurées par Aix Marseille Provence Métropole sur son territoire. La métropole assure le transfert et le transport des déchets, les collectes sélectives, le tri et la valorisation des déchets recyclables, le traitement des déchets ultimes et la mise en place et la gestion des équipements de proximité : déchèteries, plates-formes spécialisées.

Le Conseil de territoire assure la gestion des déchets ménagers et assimilés de son territoire soit en régie directe, soit par des marchés publics de prestations de service. Ces missions recouvrent l'ensemble des opérations de collecte et de traitement des déchets.

4.1.9.1 Collecte des déchets

Un système de collecte multi flux a été mis en place par la collectivité, pour permettre la récupération des déchets ménagers. Elle se fait :

- en porte-à-porte (bacs roulants individuels ou collectifs) : déchets d'ordures ménagères (bacs marrons ou gris-vert), encombrants voies publiques (collecte sur rendez- vous et directement sur la voie publique) et déchets recyclables (bacs jaunes),
- en points d'apport volontaire (colonnes de tri, silos semi-enterrés ou enterrés),
- en centres d'apport volontaire : il existe 17 déchèteries ouvertes aux particuliers et 2 plates-formes dédiées aux professionnels et aux services techniques de la collectivité sur le territoire marseillais.

4.1.9.2 Déchets du BTP

Un Plan de Prévention et de Gestion des Déchets issus de chantiers du Bâtiment et des Travaux Publics des Bouches-du-Rhône (PPG-BTP) pour la période 2014-2026 a été élaboré par le Conseil Général des Bouches-du-Rhône et approuvé en juin 2016.

Ce plan recense un total de 73 installations existantes (transit, tri et traitement, stockage) accueillant les déchets du BTP, auxquelles il convient d'ajouter les déchetteries publiques susceptibles d'accueillir sous condition des apports par des professionnels du BTP :

- 13 installations de stockage de déchets inertes,
- 20 plateformes de transit-groupage,
- 6 centre de tri multi-matériaux,
- 16 carrières réceptionnant les déchets à titre de recyclage,
- 10 centrales d'enrobés réemployant des déchets inertes,
- 8 installations de stockage de déchets non dangereux.

La gestion des déchets est un enjeu à prendre en compte principalement lors de la phase chantier et dans une moindre mesure en phase d'exploitation.

4.2 La biodiversité

4.2.1 Territoires à enjeux environnementaux

Source : DREAL PACA

4.2.1.1 Périmètres d'inventaires

Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont des espaces répertoriés pour la richesse de leur patrimoine naturel. Il en existe deux types :

* Les ZNIEFF de type I : ensemble de quelques mètres carrés à quelques milliers d'hectares constitués d'espaces remarquables : présence d'espèces rares ou menacées, de milieux relictuels, de diversité d'écosystèmes.

* Les ZNIEFF de type II : ensemble pouvant atteindre quelques dizaines de milliers d'hectares correspondant à de grands ensembles naturels peu modifiés, riches de potentialités biologiques et présentant souvent un intérêt paysager.

L'aire d'étude n'est concernée directement par aucune ZNIEFF.

La synthèse des ZNIEFF à proximité de l'aire d'étude est la suivante :

Type de Zone	Nom	Numéro	Distance par rapport à l'aire d'étude
Type 2 - terrestre	**Massif des Calanques**	13126100	425 m à l'Est de l'aire d'étude
Type 2 - terrestre	**Montagne de Marseilleveyre**	13124100	2 850 m au Sud-Ouest de l'aire d'étude
Type 1 - terrestre	**Sablière d'anjarre et col du roi d'Espagne**	13124138	2 850 m au Sud-Ouest de l'aire d'étude
Type 1 - terrestre	**Calanques du Bec de Sormiou au Mont Rose**	13124165	4 800 m au Sud de l'aire d'étude
Type 1 - terrestre	**Archipel de Riou**	13100108	7 800 m au Sud-Ouest de l'aire d'étude
Type 2 - terrestre	**Massif du Garlaban**	13119100	8 500 m au Nord-Est de l'aire d'étude
Type 2 - marine	**Herbier de posidonies de la baie du Prado**	13008000	3 900 m à l'Ouest de l'aire d'étude
Type 1 - marine	**Sud de l'ile Maire**	13000011	8 500 m au Sud-Ouest de l'aire d'étude
Type 1 - marine	**Iles Jarre, Jarron, Plane**	13000012	8 000 m au Sud-Ouest de l'aire d'étude
Type 1 - marine	**Calanques de Marseille à Cassis**	13000014	5 300 m au Sud de l'aire d'étude

Plan National d'Action

L'aire d'étude n'est pas incluse dans le périmètre du Plan National d'Action en faveur de l'Aigle de Bonelli. Cette zone est située environ 400 m à l'Est de l'aire d'étude.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Périmètres d'inventaires

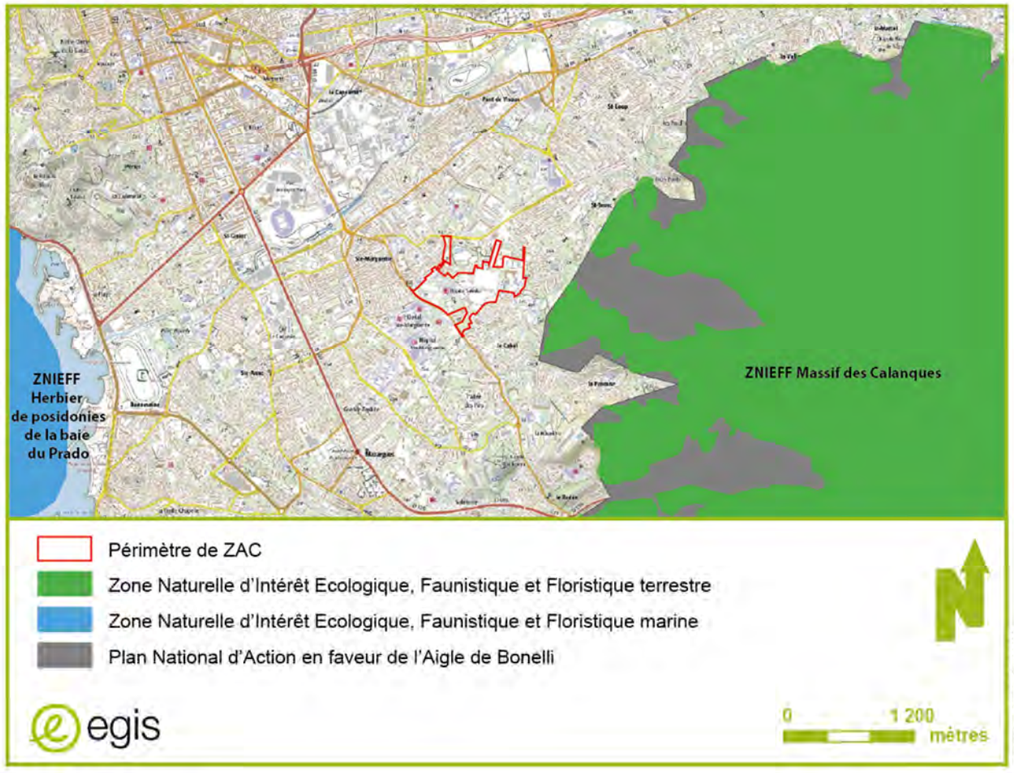


Figure 119 – Localisation des périmètres d'inventaires à proximité de l'aire d'étude

Parc National des Calanques

Figure 120 - Parc National des Calanques

4.2.1.2 Périmètres de protection réglementaire et contractuelle

Parc National

L'aire d'étude est située non loin du Cœur du Parc National des Calanques :

- À 680 m du Cœur de parc,
- À 200 m de l'aire d'adhésion.

Arrêté préfectoral de Biotope

Deux sites concernés par des arrêtés préfectoraux de biotope sont présents dans le massif des Calanques à proximité de la zone d'étude :

- Le Vallon de Toulouse à environ 1500 m à l'Est de l'aire d'étude,
- La muraille de Chine à environ 2500 m à l'Est de l'aire d'étude.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Sites Natura 2000

L'aire d'étude n'est concernée par aucun site Natura 2000. Les sites Natura 2000 les plus proches sont les suivants :

Type de Zone	Nom	Numéro	Distance par rapport à l'aire d'étude
Directive Habitat - ZSC	**Calanques et Iles marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet**	FR9301602	650 m à l'Est de l'aire d'étude
Directive Oiseau - ZPS	**Falaises de Vaufrèges**	FR9312018	2 650 m à l'Est de l'aire d'étude
Directive Oiseau - ZPS	**Iles Marseillaises**	FR93112007	5 200 m à l'Ouest de l'aire d'étude
Directive Habitat - ZSC	**Chaine de l'Etoile – Massif du Garlaban**	FR9301603	8 500 m au Nord-Est de l'aire d'étude

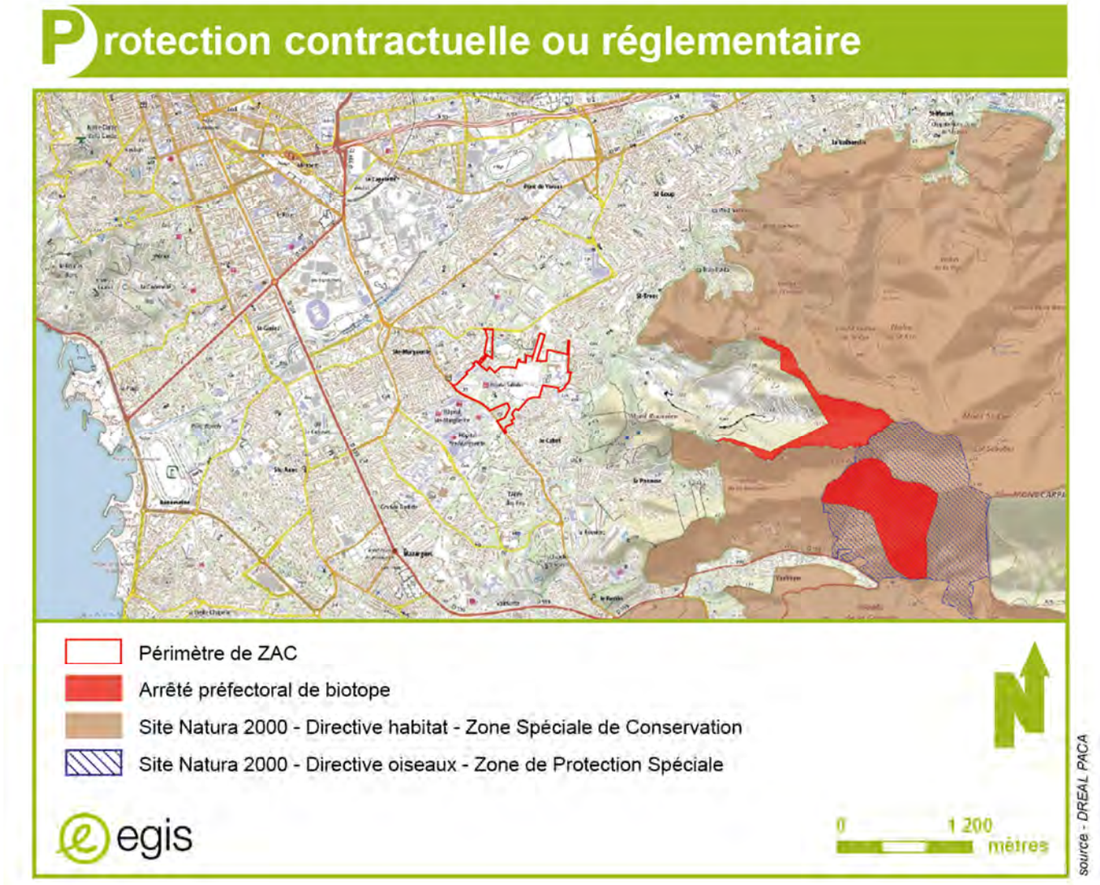


Figure 121 – Localisation des périmètres de protection contractuelle et réglementaire à proximité de l'aire d'étude

Parc Naturel Régional

Le Parc Naturel Régional le plus proche est celui de la Sainte Baume à environ 15 km à l'Est de l'aire d'étude.

4.2.1.3 Périmètres de protection foncière

Plusieurs espaces naturels sensibles sont présents dans le Massif des Calanques :

Nom	Distance par rapport à l'aire d'étude
La Barasse	2 450 m à l'Est de l'aire d'étude
Les Escourtines	6 100 à l'Est de l'aire d'étude
Vaufrèges	4 600 m à l'Est de l'aire d'étude
Marseilleveyre	2 100 m au Sud de l'aire d'étude

4.2.1.4 Périmètres d'engagement international

Aucune réserve de biosphère ou zone humide d'importance internationale (RAMSAR), n'est présente à proximité de l'aire d'étude.

L'aire d'étude n'est concernée par aucun territoire à enjeux environnementaux. Cependant, plusieurs périmètres de protection se situent à moins d'un kilomètre de l'aire d'étude : la ZNIEFF de type II « Massif des Calanques », le PNA Aigle de Bonelli, le Parc national des Calanques, le site Natura 2000 ZSC « Calanques et Iles marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet ». Ces espaces naturels ne présentent aucun lien fonctionnel avec le périmètre de la ZAC, celui-ci étant englobé dans le tissu urbain qui crée un obstacle aux déplacement des espèces spécialisées concernées par ces espaces.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.2.2 Habitats naturels, faune et flore

Une étude spécifique aux milieux naturels, à la flore et à la faune a été réalisée par les experts écologues d'Egis Environnement. L'analyse des habitats, de la faune et de la flore repose sur des prospections menées d'avril 2019 à mars 2020.

Il convient de noter que ces inventaires écologiques ont été réalisés dans des conditions particulières. En effet, une grande partie du périmètre de la ZAC Régny était concernée par les installations de chantier des travaux d'aménagement du Boulevard Urbain Sud et notamment par des zones de stockage de matériaux et d'importants stockages de terre. Les emprises de cette zone de chantier étaient clôturées.

4.2.2.1 Contexte

La ZAC Régny se localise dans un secteur urbanisé, au sein de l'agglomération de Marseille, dans le 9ème arrondissement. Ce quartier de Marseille conserve les traces de son passé historique où de vastes bastides ponctuées le territoire, comme la Bastide la Maurelle localisée impasse Pélissier, autour desquelles s'étendaient souvent des parcs ou jardins paysagers.

Le jardin de la Bastide La Maurelle présente un alignement d'arbres typique des bastides marseillaises et quelques beaux sujets de haute tige en bordure immédiate de la bastide.

L'intégration progressive de ces zones de campagne au sein de l'extension urbaine de la commune a laissé peu de place à la végétation naturelle.

Les habitats rencontrés y sont principalement des milieux artificialisés voire imperméabilisés et des habitats herbacés anthropisés. Une végétation rudérale[8] est susceptible de s'y installer, dans les interstices et anfractuosités, et dans les espaces de friches et autres délaissés urbains.

Au sein de ces milieux urbains, on retrouve des zones de bâtis (habitat collectif et résidentiel, équipements publics …) desservis par un réseau d'infrastructures routières.

Le Boulevard Urbain Sud, dont les travaux se sont poursuivis tout au long de l'année 2019, traverse le périmètre de la ZAC Régny et constituera à terme le principal axe de desserte, auquel viendra s'ajouter un réseau viaire de desserte interne.

Un vaste secteur du périmètre de ZAC est caractérisé par une zone ouverte de délaissés fonciers végétalisés en friche où la strate herbacée domine. Quelques arbres de haute tige ponctuent ce secteur soit sous forme isolée, soit sous la forme de petits bosquets. Ces arbres ne présentent pas une couverture dense et s'inscrivent sur une strate herbacée propre aux espaces en friche.

On retrouve également disséminés au sein du périmètre de ZAC des espaces végétalisés répartis entre jardins privés, espaces boisés, espaces récréatifs et parcs, au sein desquels se développe une végétation d'ornement.

Le parc de Maison Blanche et celui de l'Hôpital Salvator constituent des exceptions dans le périmètre de la ZAC Régny. Ils présentent une végétation avec des sujets anciens de haute tige.

[8] Les plantes rudérales sont des plantes qui poussent spontanément dans les friches, les décombres le long des chemins, souvent à proximité des lieux habités par l'homme.

4.2.2.2 État initial des habitats et de la flore

4.2.2.2.1 Les Habitats rencontrés

Sept habitats distincts sont présents dans la zone d'étude. Leur enjeu intrinsèque est appréhendé en fonction de leur état de conservation et de la présence ou non d'espèces à enjeu.

DÉNOMINATION DE L'HABITAT	CB	N2000	SUPERFICIE	ESPÈCES PATRIMONIALES / ENVAHISSANTES
Pelouses de propriétés	85.3	-	0,6 ha	
Pelouses et squares urbains	85.2	-	1,9 ha	
Parcs et squares arborés	85.1	-	7,7 ha	*Ailanthus altissima*, *Cortaderia selloana*
Infrastructures et bati	86.1	-	8,7 ha	
Voiries (chemins et routes)	Pas de code	-	4,3 ha	
Zones en travaux	Pas de code	-	11,1 ha	*Ailanthus altissima, Robinia pseudoacacia*
Alignements d'arbres	84.1	-	1 ha	

- **Pelouses de propriétés**

Code CORINE Biotopes : 85.3 – Jardins

Code EUNIS : I2.2 – Petits jardins ornementaux et domestiques

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Cet habitat est localisé sur l'ensemble de la zone d'étude. Il correspond aux pelouses privées de propriétés régulièrement entretenues. La composition floristique est proche des pelouses urbaines de parcs arborés et de squares. Cependant, l'aspect très contrôlé lié à une fréquence de tonte élevée et un entretien important explique que la richesse spécifique y est moins importante.

Enjeux écologique et botanique : L'enjeu de cet habitat est très faible compte tenu du mode de gestion qui présente un intérêt minime pour la biodiversité. Des espèces spontanées sans aucun statut de protection ou de conservation sont présentes.

- **Pelouses et squares urbains**

Code CORINE Biotopes : 85.2 – Petits parcs et squares citadins

Code EUNIS : I2.23 – Petits parcs et squares citadins

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Description de l'habitat : Cet habitat correspond aux pelouses urbaines plus ou moins arborées contenues dans des délaissés urbains et qui font l'objet d'un entretien de la part de services spécialisés. Des espèces spontanées sans aucun statut de protection ou de conservation sont présentes.

Enjeux écologique et botanique : L'enjeu de cet habitat est faible du fait de l'absence d'espèces à enjeu et du mode de gestion induisant un état de conservation dégradé.

Photographie 2 - Espace vert à côté de la résidence Vert Parc © EGIS 2020

- **Parcs et squares arborés**

Code CORINE Biotopes : 85.1 – Grands parcs

Code EUNIS : X11 – Grands parcs

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Cet habitat correspond aux parcs du centre médical de l'UCISPP et de la Maison Blanche ainsi qu'au square arboré du bailleur social « Habitat Marseille Provence ». Il concentre des végétations semi-naturelle, spontanées et nitrophile à l'intérieur des parterres plantés, aux pieds des arbres et au niveau des pelouses semi naturelles des parcs. La végétation y est quelque peu déterminée par les pratiques de gestion et de fréquentation si bien qu'on observe une diversité accrue au niveau des pelouses moins entretenues du parc de l'UCISPP. Les espèces arborescentes et arbustives sont essentiellement ornementales mais quelques arbres spontanés sont présents.

À noter que deux d'espèces exotiques envahissantes ont été observées au niveau du parc de l'UCISPP. Il s'agit du faux vernis du Japon (*Ailanthus altissima*) et de l'herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*).

Enjeux écologique et botanique : Cet habitat présente un enjeu faible. Les espèces spontanées présentes n'ont aucun statut de protection ou de conservation.

- **Infrastructures et bâti**

Code CORINE Biotopes : 86.1 – Ville

Code EUNIS : J1.1 – Bâti résidentiel des villes et centres-villes

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Il correspond aux infrastructures publiques (bâtiments publics, stades) et privées. Les jardins privés des pavillons sont contenus à l'intérieur de cet habitat. La biodiversité végétale se résume à quelques espèces spontanées et ornementales contenus dans les espaces interstitiels et les jardins privés.

Enjeux écologique et botanique : Cet habitat présente un enjeu faible du fait de son artificialisation et de l'absence d'espèces à enjeu.

- **Voiries (chemins/routes)**

Code CORINE Biotopes : -

Code EUNIS : -

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Cet habitat correspond à l'ensemble des voies de circulation ainsi que leurs dépendances.

Enjeux écologique et botanique : L'enjeu de cet habitat est nul du fait de l'absence de végétation spontanée.

- **Alignements d'arbres**

Code CORINE Biotopes : 84.1 – Alignements d'arbres

Code EUNIS : G5.1 – Alignements d'arbres

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Cet habitat correspond aux alignements d'arbres présents notamment le long de la voirie. Quelques espèces spontanées se développent aux pieds des arbres.

Enjeux écologique et botanique : L'enjeu écologique de cet habitat est faible du fait de l'absence d'espèces à enjeu.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Photographie 3 - Alignements d'arbres le long du Chemin du Val des Bois © EGIS 2019

- **Zones en travaux**

Code CORINE Biotopes : -

Code EUNIS : -

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Une grande partie de la ZAC est actuellement en travaux, notamment aux alentours du jardin du parc vert mais aussi au niveau du collège Gyptis (construction d'un gymnase) et d'une zone située à proximité des bâtiments du bailleur social « Habitat Marseille Provence ». La végétation a de fait quasiment disparue même si on retrouve quelques espèces spontanées Ici et là.

À noter la présence d'espèces exotiques envahissantes dans cet habitat : le faux vernis du Japon (*Ailanthus altissima*) et le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*).

Enjeux écologique et botanique : L'enjeu de cet habitat est faible du fait de l'absence de végétation à enjeu.

Photographie 4 - Travaux du BUS © EGIS 2019

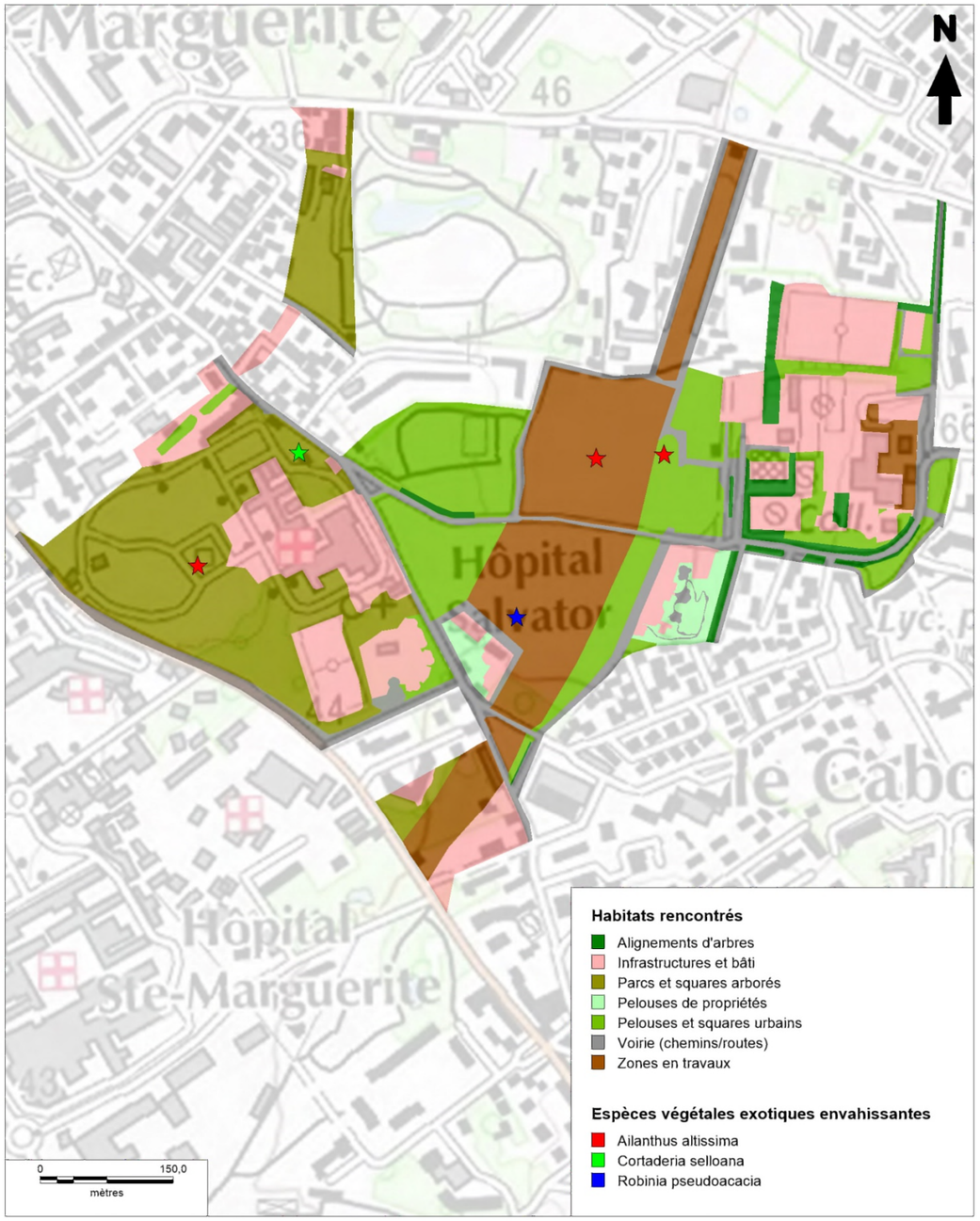


Figure 122 - cartographie des habitats dans l'aire d'étude et localisation des EEE

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.2.2.2.2 Les habitats remarquables

Aucun habitat d'intérêt communautaire prioritaire n'a été observé.

4.2.2.2.3 Les espèces végétales patrimoniales

Aucune espèce à enjeu n'a été observée. Les espèces rencontrées dans l'aire d'étude font partie de la biodiversité ordinaire en zone urbaine méditerranéenne. La physionomie et la composition floristique est caractéristique des substrats perturbés sous l'influence de l'homme.

La liste des taxons observés (94 en tout) est disponible en annexe.

4.2.2.2.4 Les espèces exotiques envahissantes

La présence de plusieurs espèces exotiques envahissantes a été notée sur la zone d'étude. Il s'agit :

- Faux vernis du Japon (*Ailanthus altissima*),
- Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*),
- Herbe de la Pampa *(Cortaderia selloana*).

Une autre espèce exotique moins problématique a également été identifiée :

- Buisson ardent (*Pyracantha coccinea*).

La présence de ces espèces exotiques envahissantes représente un enjeu fort sur la zone d'étude. Du faux vernis du Japon et du robinier ont été identifiés dans les zones en travaux. Il convient de ne pas contribuer à la propagation de ces espèces en évitant au maximum d'effectuer des coupes en période de fructification (septembre à novembre pour le faux vernis du Japon et d'août à octobre pour le robinier).

4.2.2.3 État initial de la faune

4.2.2.3.1 Mammifères terrestres

L'analyse bibliographique sur l'aire d'étude mentionne deux espèces de mammifères terrestres protégées au niveau national : l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*) et le Hérisson d'Europe *(Erinaceus europaeus*).

Aucune de ces espèces n'a été contactée lors des prospections. Mais au regard des caractéristiques du site, la présence du Hérisson d'Europe et de l'Écureuil roux est fortement probable. Ainsi, ces deux espèces sont donc considérées comme potentielles dans la zone d'étude.

La présence de ces deux espèces, protégées au niveau national mais néanmoins communes en milieu urbain, est probable dans la zone d'étude mais les capacités d'accueil du site restent limitées. Les enjeux de ce groupe sont considérés comme faibles.

4.2.2.3.2 Chiroptères

L'analyse bibliographique recense 15 espèces de chiroptères sur le territoire communal de Marseille. Les prospections et enregistrements nocturnes qui ont été réalisés mettent en évidence 5 espèces.

Aucun corridor de transit majeur n'a été relevé dans la zone d'étude. Cependant, quelques corridors secondaires d'enjeu très faible sont référencés au niveau des alignements d'arbres en bord de route notamment, qui peuvent être utilisés par les chiroptères pour leurs déplacements journaliers mais également pour leurs activités de chasse.

L'activité enregistrée sur la zone de projet reste faible (peu de contacts) et le cortège rencontré est peu diversifié avec majoritairement des espèces anthropophiles.

Cinq espèces (protégées – comme toutes les espèces de chauves-souris sont en France-) ont ainsi été contactées en transit et/ou en chasse sur la zone d'étude :

- La Pipistrelle pygmée, espèce à enjeu local de conservation modéré, est avérée en transit,
- La Pipistrelle de Kuhl, espèce à enjeu faible, est avérée en chasse et en transit sur la zone de projet,
- Le Vespère de Savi, espèce à enjeu faible, a été contacté en transit sur la zone,
- La Pipistrelle de Nathusius, espèce à enjeu local de conservation modéré, avérée en transit et en chasse,
- Le Minioptère de Schreibers, espèce à enjeu local de conservation très fort, a été contacté à deux reprises en transit sur la zone.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le tableau suivant présente les espèces avérées sur la zone de projet et leur statut de protection.

Espèce	Statuts	Enjeu local de conservation
Pipistrelle pygmée *(Pipistrellus pygmaeus)*	Protection Nationale - Arrêté du 23 avril 2007 (art.2) Directive Habitats – Annexe 4 (espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen) Convention de Berne – Annexe 2 Convention de Bonn – Annexe 2 Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2016) : LC Liste rouge européenne de l'UICN 2007 : LC Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : LC	**Modéré**
Pipistrelle de Nathusius *(Pipistrellus nathusii)*	Protection Nationale - Arrêté du 23 avril 2007 (art.2) Directive Habitats – Annexe 4 (espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen) Convention de Berne – Annexe 2 Convention de Bonn – Annexe 2 Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2016) : LC Liste rouge européenne de l'UICN 2007 : LC Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : NT	**Modéré**
Pipistrelle de Khul (*Pipistrellus kuhlii*)	Protection Nationale - Arrêté du 23 avril 2007 (art.2) Directive Habitats – Annexe 4 (espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen) Convention de Berne – Annexe 2 Convention de Bonn – Annexe 2 Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2016) : LC Liste rouge européenne de l'UICN 2007 : LC Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : LC	**Faible**
Vespère de Savi *(Hypsugo savii)*	Protection Nationale - Arrêté du 23 avril 2007 (art.2) Directive Habitats – Annexe 4 (espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen) Convention de Berne – Annexe 2 Convention de Bonn – Annexe 2 Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2016) : LC Liste rouge européenne de l'UICN 2007 : LC Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : LC	**Faible**
Minioptère de Schreibers *(Miniopterus schreibersii)*	Protection Nationale - Arrêté du 23 avril 2007 (art.2) Directive Habitats - Annexes 2 et 4 (espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen) Convention de Berne – Annexe 2 Convention de Bonn – Annexe 2 Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2019) : NT Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : VU	**Très fort**

Vespère de Savi

Le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) est une espèce typique des paysages karstiques et des zones de montagnes. Espèce méridionale et rupestre, il se retrouve jusqu'à 3300 mètres d'altitude. Il apprécie les zones semi-désertiques, le maquis et la garrigue. Il se retrouve aussi en ville dans les grands monuments en pierre. Pouvant voler dans le ciel, il apprécie particulièrement les forêts bordées de falaises et les pentes des vallées. Il longe aussi les lisières. Ses visites du milieu urbain le conduisent essentiellement aux abords des réverbères.

En hiver, il gîte dans les fissures et alvéoles de falaises et de grands édifices, parfois dans des sites souterrains. En été, il gîte dans les lézardes des parois rocheuses et des falaises, dans les étroitures, les alvéoles ou les microfissures de la roche ainsi que dans les fentes des arbres.

L'espèce a été contactée en transit sur le site de projet lors des prospections en juillet 2019 et à deux reprises en transit lors des prospections en octobre 2019.

Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) est une espèce anthropophile qui fréquente les milieux anthropisés, les zones sèches à végétation pauvre, à proximité des rivières ou des falaises et occupe aussi les paysages agricoles, les milieux humides et les forêts de basse altitude. Pour la chasse, elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés, les zones humides et montre une nette attirance pour les zones urbaines avec parcs, jardins et éclairages publics.

Pour hiberner, elle s'installe préférentiellement dans des anfractuosités des bâtiments frais où elle peut se mêler à des essaims d'autres espèces de Pipistrelles. Elle colonise parfois les caves et les fissures de falaise ou fentes des rochers. Les colonies de mise-bas occupent préférentiellement les bâtiments et s'insinuent dans tous types d'anfractuosités (fissures, volets, linteaux…), et occupent plus rarement une cavité arboricole ou une écorce décollée.

L'espèce a été identifiée en activité de chasse lors des prospections en juillet et en octobre 2019 (plusieurs contacts lors des enregistrements).

Pipistrelle de Nathusius

C'est la plus grande des Pipistrelles. Espèce forestière, elle chasse préférentiellement en milieux boisés diversifiés, riches en plans d'eau, ou encore à proximité des haies et des lisières. Son domaine vital peut atteindre une vingtaine de kilomètres carrés et elle s'éloigne jusqu'à une demi-douzaine de kilomètres de son gîte.

Espèce migratrice, elle entreprend des déplacements saisonniers sur de très grandes distances (souvent plus de 1000 km) pour rejoindre ses lieux de mise-bas ou ses gîtes d'hibernation. Ses gîtes hivernaux se situent dans les cavités arboricoles, les fissures et les décollements d'écorce mais aussi au sein des bâtiments derrière les bardages en bois et les murs creux frais. Elle hiberne en solitaire ou en petits groupes d'une douzaine, voire une cinquantaine d'individus, parfois en mixité avec les trois autres Pipistrelles. Son comportement migratoire induit des disparités fortes quant à sa présence et à son comportement estival.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

L'espèce a été identifiée en activité de chasse lors des prospections en juillet et en octobre 2019 mais elle est principalement en transit sur la zone (seulement quelques contacts lors des enregistrements).

Pipistrelle pygmée

C'est la plus petite chauve-souris d'Europe. La Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) est une espèce fréquentant uniquement des paysages structurés par des haies, des bosquets et des forêts claires combinés avec la proximité de zones urbaines dans les plaines alluviales. Elle hiberne dans des bâtiments, des cheminées ou des cavités arboricoles, en mixité avec les autres espèces de Pipistrelles. Ses gîtes estivaux se trouvent toujours proches de milieux boisés, en général des ripisylves, mais aussi dans les bâtiments et les ponts.

Un seul passage en transit de l'espèce est avéré sur la zone de projet.

Minioptère de Schreibers

Espèce cavernicole, il est étroitement associé aux régions karstiques jusqu'à 1000 m. En hiver comme en été, il gîte dans des grandes grottes naturelles, des mines, parfois des caves ou des tunnels. Il est très rarement dans les bâtiments.

L'espèce a été contactée à deux reprises en transit sur le site de projet lors des prospections.

Les enjeux de ce groupe sont moyens compte tenu de la présence d'espèces protégées au niveau national mais néanmoins communes et anthropophiles.

4.2.2.3.3 Amphibiens

L'analyse bibliographique met en évidence la présence de 8 espèces d'amphibiens, bénéficiant d'un statut de protection nationale, sur le territoire marseillais.

Le périmètre d'étude est peu favorable à la présence d'amphibiens. Toutefois, la présence du vallon Régny traversant la ZAC, continuité hydraulique, est susceptible d'attirer certaines espèces communes. Un point d'eau perdure, constitué à la jonction entre les réseaux de collecte des eaux de ruissellement existants dans le vallon.

Deux espèces d'amphibiens ont été contactées lors des prospections.

La rainette méridionale (*Hyla meridionalis)* a été contactée, notamment à l'écoute, au niveau du jardin d'une habitation localisée Impasse Pélissier.

Photographie 5 – Individu de rainette méridionale observée au niveau de l'impasse Pélissier © EGIS 2019

Espèce	Statuts	Représentativité locale de l'espèce	Enjeu local
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	Protection Nationale : Article 2 de l'arrêté du 19/11/07 Convention de Berne : Annexe II et III Directive habitats : Annexe IV Liste rouge mondiale et européenne (2009) UICN : LC Liste rouge des amphibiens de France (2015) : LC Liste rouge des amphibiens et reptiles de PACA (2016) : LC	L'espèce est présente sur Marseille, à la faveur des parcs et jardins privatifs, qui répondent aux besoins de l'espèce.	**Faible**

Le Crapaud commun (*Bufo bufo spinosus)* a été contacté à plusieurs reprises :

- deux observations indirectes d'un individu victime de la circulation, au niveau de la voirie d'accès au collège Gyptis et à proximité du centre gérontologique Val de Régny.
- Trois juvéniles de crapaud commun (*Bufo bufo spinosus*) ont été observés sous des débris et dépôts localisés à proximité des ruches (ancien chemin de Cassis). Un amas de crapauds morts y a également été

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

découvert dans un récipient laissé à proximité des ruches, celui-ci ayant créé un piège bloquant les crapauds.

Photographie 6 – Juvéniles de crapaud commun © EGIS 2019

Espèce	Statuts	Représentativité locale de l'espèce	Enjeu local
Crapaud commun *Bufo bufo spinosus*	Protection Nationale : Article 3 de l'arrêté du 19/11/07 Convention de Berne : Annexe III Liste rouge mondiale et européenne (2009) UICN : LC Liste rouge des amphibiens de France (2015) : LC Liste rouge des amphibiens et reptiles de PACA (2016) : LC	Le crapaud commun est présent dans toute la région Paca. L'espèce est présente sur Marseille, à la faveur des parcs et jardins privatifs, qui répondent aux besoins de l'espèce.	Faible

Ces deux espèces protégées au niveau national sont des espèces communes en milieu urbain, présentes à la faveur de milieux propices. Les capacités d'accueil du site restent toutefois limitées. Les enjeux de ce groupe sont considérés comme faibles.

4.2.2.3.4 Reptiles

L'analyse bibliographique met en évidence la présence d'environ 16 espèces de reptiles identifiées sur le territoire communal Marseillais.

La nature des habitats en présence (prairies en friche) est localement favorable à l'accueil d'espèces communes.

Seules deux espèces protégées au niveau national ont été contactées à plusieurs reprises lors des prospections.

La Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica)* est une espèce protégée au niveau national mais qui est très commune en milieu urbain et répandue en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Plusieurs individus ont été observés au sein du périmètre de ZAC lors des prospections (impasse Pélissier, ancien chemin de Cassis, collège Gyptis).

Le site est riche en cachettes, interstices et zones de refuges que l'espèce peut utiliser pour accomplir son cycle biologique au sein du périmètre de ZAC. La reproduction de l'espèce est avérée par la présence de juvéniles au sein du site.

Espèce	Statuts	Représentativité de l'espèce	Enjeu local
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	Protection Nationale : Article 3 de l'arrêté du 19/11/07 Convention de Berne : Annexe III Directive habitats : - Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2017) : LC[1] Liste rouge européenne de l'UICN 2009 : LC Liste rouge des reptiles de France : LC Liste rouge des amphibiens et reptiles de PACA (2016) : LC	Espèce méridionale d'origine Maghrébine introduite en France, où elle se développe dans tout le pourtour méditerranéen, et plus marginalement dans les grandes villes du sud-ouest, où elle a été introduite dans les années 80. La tarente de Maurétanie est présente tout le long de la côte méditerranéenne, principalement dans les milieux urbains.	Faible

Photographie 7 - Juvénile de tarente de Maurétanie observé sur le site (impasse Pélissier) © EGIS 2019

Photographie 8 - Tarente de Maurétanie observée à proximité du collège Gyptis © EGIS 2019

Photographie 9 - Tarente de Maurétanie observée impasse Pélissier © EGIS 2019

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), espèce protégée au niveau national, qui est très commun en milieu urbain et répandu en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Il s'agir d'une espèce thermophile, qui recherche la chaleur et aime s'exposer au soleil. Le site est riche en cachettes et zones de refuges, ainsi l'espèce estive et hiverne au sein de l'emprise.

L'espèce a été contactée à plusieurs reprises en thermorégulation en bordure de chemin ou lisières de zones naturelles, au sein du périmètre de ZAC, lors des prospections : aux abords du collège Gyptis, au niveau du point de jonction du réseau de collecte des eaux pluviales du Vallon Régny et à proximité de l'ancien chemin de Cassis.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Espèce	Statuts	Représentativité locale de l'espèce	Enjeu local
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Protection Nationale : Article 2 de l'arrêté du 19/11/07 Convention de Berne : Annexe III Directive habitats : Annexe IV Liste rouge mondiale et européenne (2009) UICN : LC Liste rouge des reptiles de France (2015) : LC Liste rouge des amphibiens et reptiles de PACA (2016) : LC	Cette espèce est présente sur l'ensemble du territoire national. Le Lézard des murailles est une des espèces de reptiles les plus communes sur le territoire marseillais.	Faible

Photographie 10 - Lézards des murailles observés en thermorégulation sur le site (parvis du collège Gyptis) © EGIS 2019

Les deux espèces de reptiles contactées lors des prospections sont certes protégées au niveau national mais sont des espèces très communes en milieu urbain et fortement représentées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur et sur le territoire national. Les enjeux de ce groupe sont donc considérés comme faibles.

4.2.2.3.5 Avifaune

L'analyse bibliographique sur le territoire communal de Marseille met en évidence une liste de 332 espèces.

Un cortège de passereaux communs fréquente les jardins privatifs et les espaces arborés ponctuant le site, principalement pour la recherche de nourriture.

Il convient également de noter un nombre important d'individus de perruche à collier (*Psittacula krameri*), espèce exotique envahissante, présente sur Marseille. Cette espèce semble notamment nicher dans les cavités des platanes présents sur le parvis du collège Gyptis.

Photographie 11 - Pie bavarde en cours de nidification sur le site (en face du centre gérontologique) © EGIS 2019

Photographie 12 - Perruche à collier © EGIS 2019

Les résultats de l'inventaire spécifique au groupe des oiseaux dénombrent 18 espèces observées dont 13 espèces protégées au niveau national (en **gras**).

Espèces contactées lors des prospections 2019-2020	Statuts	Enjeu local
Chardonneret élégant ***Carduelis carduelis***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2019) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : VU Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Modéré
Choucas des tours ***Corvus monedula***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Directive oiseaux : annexe II Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Goéland leucophée ***Larus michahellis***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Fauvette mélanocéphale ***Sylvia melanocephala***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : NT Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Modéré

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Espèces contactées lors des prospections 2019-2020	Statuts	Enjeu local
Martinet noir ***Apus apus***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : NT Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Modéré
Mésange charbonnière ***Parus major***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Mésange bleue ***Cyanistes caeruleus***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2017) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Moineau domestique ***Passer domesticus***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Perruche à collier *Psittacula krameri*	Espèce exotique envahissante	Sans enjeu
Pie bavarde *Pica pica*	Directive oiseaux : annexe II Liste rouge mondiale de l'UICN (2017) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Pigeon biset (domestique) *Columba livia domestica*	-	Sans enjeu
Pigeon ramier *Columba palumbus*	Directive oiseaux : annexe II et III Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Pinson des arbres ***Fringilla coelebs***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2019) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Rouge gorge familier ***Erithacus rubecula***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Rougequeue noir ***Phoenicurus ochruros***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2019) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Serin cini ***Serinus serinus***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : VU Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Modéré
Troglodyte mignon ***Troglodytes troglodytes***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*	Directive oiseaux : annexe II Liste rouge mondiale de l'UICN (2019) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible

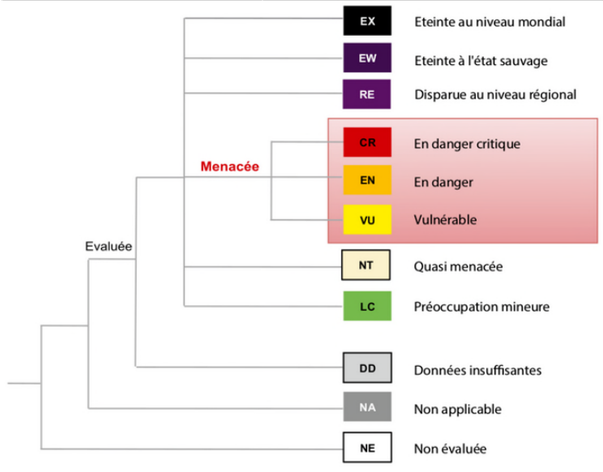


Figure 123 - Catégories de l'UICN

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Photographie 13 – Pinson des arbres © EGIS 2020

Photographie 14 – Chardonneret élégant © EGIS 2020

Les espèces contactées démontrent la présence d'un cortège peu diversifié commun en milieu urbain : espèces principalement de milieux semi-ouverts (parcs et jardins) avec de nombreuses espèces adaptées aux milieux anthropiques.

Le cortège des oiseaux marins est représenté par le Goéland leucophée, espèce très commune sur l'agglomération de Marseille.

Des zones favorables à la nidification pour ces espèces sont présentes sur la zone d'étude : petits boisements, arbres isolés et zones de friches. Ces zones peuvent également servir de poste de chant et de secteurs d'alimentation.

Les enjeux de ce groupe sont faibles à moyens selon les cortèges considérés compte tenu de la présence d'espèces protégées au niveau national mais néanmoins communes.

4.2.2.3.6 Insectes

L'analyse bibliographique mentionne sur le territoire marseillais :

Liste des insectes issue des sources bibliographiques
Odonates (libellules)
41 espèces
Rhopalocères (Papillons de jour)
95 espèces
Orthoptères (grillons, sauterelles, criquets)
40 espèces
Coléoptères (scarabées)
43 espèces

Les prospections n'ont mis en évidence que des espèces communes caractéristiques des milieux ouverts rencontrés (prairies en friche) :

- de nombreux individus de Myrtil (*Maniola jurtina*) ainsi que des papillons communs du genre piéride (Piéride du navet (*Pieris napi*) et Piéride du chou (*Pieris brassicae*))

Photographie 15 - Myrtil (*Maniola jurtina*) © EGIS 2019

- des espèces communes d'orthoptères : genre Decticus, Œdipodes
- une espèce de coléoptères a été contactée sur le mur d'enceinte de la résidence Villa Justine. Il s'agit d'un individu du genre Aegosome (*Aegosoma scabricorne*)
- un individu erratique de libellule du genre Sympetrum a été observé en vol statique dans un secteur en friche à proximité de l'impasse Pélissier.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.2.2.4 Synthèse des enjeux

- **Enjeux floristiques**

Aucun enjeu floristique n'a été mis en évidence.

- **Enjeux faunistiques**

L'intérêt faunistique de la zone est relativement faible. Cependant, la présence d'espèces protégées avérées et potentielles (5 espèces de chiroptères, 13 oiseaux, 2 reptiles, 2 amphibiens et 2 mammifères terrestres) doit être considérée. Le tableau suivant récapitule les statuts des espèces protégées recensées :

Groupe concerné	Espèces	Statuts de protection[9]	Liste rouge[10] nationale	Liste rouge Paca	Enjeu local
Amphibiens	Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	PN2 / DH4 / BE2 / BE3	LC	LC	Faible
	Crapaud commun *Bufo bufo*	PN3 / BE3	LC	LC	Faible
Reptiles	Lézard des murailles *Podarcis muralis*	PN2 / DH4 / BE3	LC	LC	Faible
	Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	PN3 / BE3	LC	LC	Faible
Oiseaux	Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	PN3 / BE2	LC	VU	Modéré
	Choucas des tours *Corvus monedula*	PN3 / DO2	LC	LC	Faible
	Goéland leucophée *Larus michahellis*	PN3 / BE3	LC	LC	Faible
	Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	PN3 / BE2	NT	LC	Modéré
	Martinet noir *Apus apus*	PN3 / BE3	NT	LC	Modéré
	Mésange charbonnière *Parus major*	PN3 / BE2	LC	LC	Faible
	Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*	PN3 / BE2	LC	LC	Faible
	Moineau domestique *Passer domesticus*	PN3	LC	LC	Faible
	Pinson des arbres *Fringilla coelebs*	PN3 / BE3	LC	LC	Faible
	Rougegorge familier *Erithacus rubecula*	PN3 / BE2 / BO2	LC	LC	Faible
	Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros*	PN3 / BE2 / BO2	LC	LC	Faible
	Serin cini *Serinus serinus*	PN3 / BE2	VU	LC	Modéré
	Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes*	PN3 / BE2	LC	LC	Faible
Chiroptères	Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	PN2 / DH4 / BE2 / BO2	LC	-	Modéré
	Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	PN2 / DH4 / BO2 / BE2	NT	-	Modéré
	Pipistrelle de Khul *Pipistrellus kuhlii*	PN2 / DH4 / BO2 / BE2	LC	-	Faible
	Vespère de Savi *Hypsugo savii*	PN2 / DH4 / BO2 / BE2	LC	-	Faible
	Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	PN2 / DH2 / DH4 / BO2 / BE2	VU	-	Très fort
Mammifères terrestres	Écureuil roux *Sciurus vulgaris*	PN2 / BE3	LC	-	Faible
	Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	PN2 / BE3	LC	-	Faible

[9] **Protection nationale** : **PN2** : Protection stricte : espèce + habitat ; **PN3** = Espèce et son habitat protégé ; **PN4** = Espèce protégée sans son habitat.
DO2 et DO3 : Espèce inscrite à l'annexe 2 ou 3 de la **Directive Oiseaux**
BO2 : espèce inscrite à l'annexe II de la **convention de Bonn** (1979).
BE2 et BE3 : espèce inscrite à l'annexe II et III de la **convention de Berne** (1979).

DH2 : Espèce inscrite à l'annexe 2 de la **Directive Habitats**, soit une espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces).
DH4 : Espèce inscrite à l'annexe 4 de la **Directive Habitats,** soit une espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen
[10] Liste rouge : LC – Préoccupation mineure / NT – Quasi menacée / VU - Vulnérable

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.2.3 Continuités écologiques, trame verte et bleue

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires PACA

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires de la région PACA a intégré le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) depuis son approbation en octobre 2019.

Le SRADDET reprend le SRCE PACA, approuvé en novembre 2014, en ajoutant une analyse des résultats obtenus par la mise en œuvre du SRCE sur la période 2014-2017 correspondant à un bilan anticipé du SRCE pour répondre au besoin d'intégration au SRADDET. Le contenu reste alors inchangé.

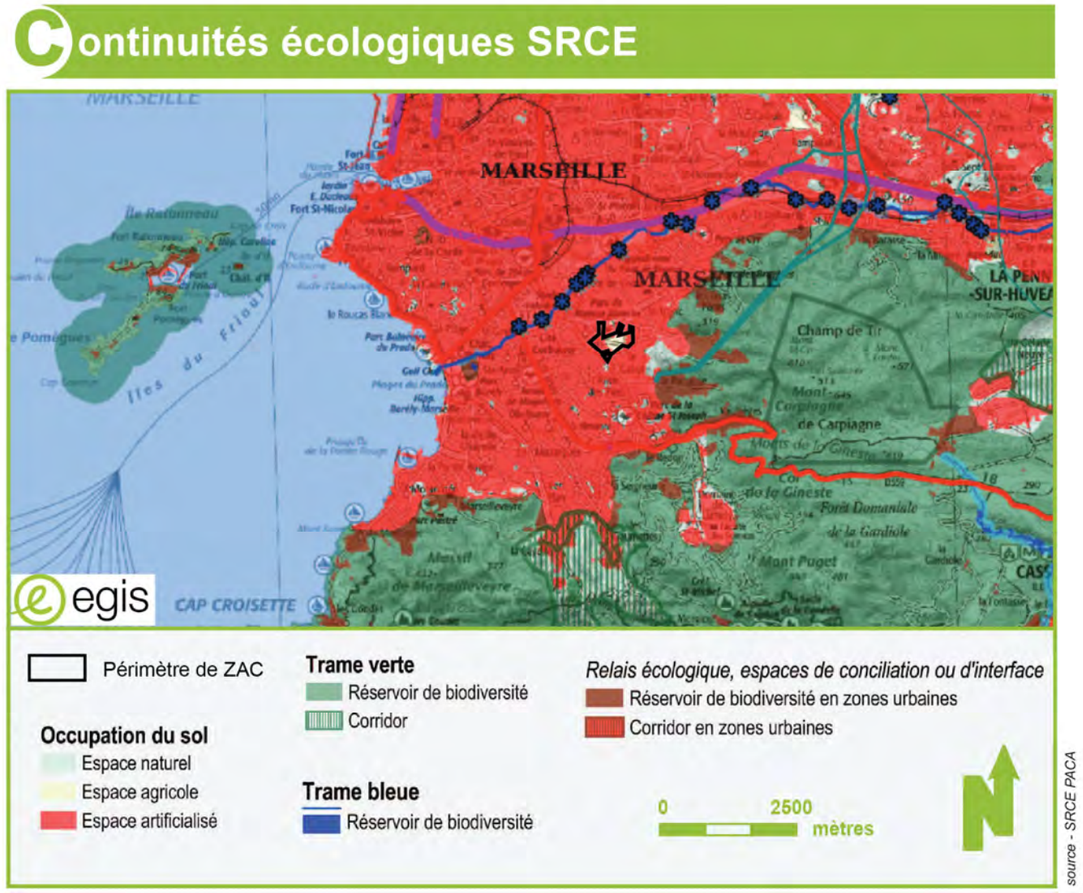


Figure 124 : Extrait du Schéma Régional de Cohérence Écologique PACA

La ZAC Vallon de Régny s'insère en milieu urbain sur la commune de Marseille. L'aire d'étude est un espace artificialisé, à l'exception de la zone centrale délaissée, en attente d'aménagement.

Le projet se situe à plus d'un kilomètre d'un réservoir de biodiversité.

Analyse locale

Au niveau local, aucune continuité écologique n'est identifiée au sein du périmètre de ZAC.

Au regard de la trame verte, quelques espaces relictuels sont présents ponctuellement avec la présence de jardins privatifs, comme celui de la Bastide La Maurelle, ou encore le parc de Maison Blanche et le parc de l'Hôpital Salvator, avec des arbres de plus haute tige, dans le périmètre de la ZAC Régny,.

Photographie 16 – Bastide La Maurelle et son jardin © EGIS 2020

Le Vallon Régny traverse le périmètre de ZAC. Il collecte l'ensemble des eaux pluviales du site et une partie des eaux provenant de l'amont. Toutefois, au regard de ces caractéristiques, il ne peut s'apparenter à un élément de la trame bleue.

Photographie 17 - Vue sur l'amont du Vallon Régny © EGIS 2019

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.3 Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat

4.3.1 Climatologie

Source : Météo France, Station de Marignane

La ville de Marseille bénéficie d'un climat de type méditerranéen caractérisé par des hivers doux, des étés comportant une période de sécheresse marquée de fin mai à début septembre, un ensoleillement important, des précipitations annuelles assez faibles, un nombre de jours de gel faible et des chutes de neige exceptionnelles.

Ce climat est largement influencé par le Mistral de direction Nord/Nord-Ouest pouvant entraîner des abaissements de températures soudains et durables.

Enfin, la présence de la mer influe sur le climat de la cité phocéenne, en faisant bénéficier grâce aux brises marines d'un adoucissement du climat en hiver et en été.

4.3.1.1 Températures

La ville de Marseille et sa région bénéficient de l'un des ensoleillements les plus forts enregistrés en France avec plus de 2 850 heures par an.

En parallèle, la ville ne compte qu'environ 11 jours de brouillard par an en moyenne. La moyenne nationale se situe à environ 40 jours de brouillard par an. Ce constat sur la ville de Marseille est principalement dû au vent qui dégage rapidement le ciel au-dessus de la ville.

Les températures restent douces en hiver et chaudes à très chaudes en été. Sur l'année, la température moyenne à Marseille est de 15.5 °C.

Une période de sécheresse est régulièrement observée durant les mois de juillet et août.

La région provençale est également épargnée par le gel : les jours de gel sont quasiment inexistants.

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	jui.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	2,9	3,6	6	9,1	13,1	16,5	19,1	18,7	15,7	12,4	7,2	3,9	**10,8**
Température moyenne (°C)	7,2	8,1	11	13,9	18	21,9	24,8	24,4	20,6	16,7	11,2	8	**15,5**
Température maximale moyenne (°C)	11,4	12,5	15,8	18,6	22,9	27,1	30,2	29,7	25,5	20,9	15,1	11,9	**20,2**
Record de froid (°C)	−12,4	−16,8	−10	−2,4	0	5,4	7,8	8,1	1	−2,2	−5,8	−12,8	**−16,8**
Record de chaleur (°C)	19,9	22,1	25,4	29,6	34,9	37,6	39,7	39,2	34,3	30,4	25,2	20,3	**39,7**
Nombre de jours avec gel	9,1	5,7	1,8	0	0	0	0	0	0	0	2,1	7,1	**25,8**
Nombre de jours avec température maximale ≥ 25 °C	0	0	0	1	8,7	21,5	29,5	29,1	18,2	3,4	0	0	**111,4**
Nombre de jours avec température maximale ≥ 30 °C	0	0	0	0	0,6	6,5	17,3	14,9	1,7	0,1	0	0	**41,1**
Nombre de jours avec température maximale ≥ 35 °C	0	0	0	0	0	0,2	0,9	0,9	0	0	0	0	**2**
Ensoleillement (h)	145,1	173,7	238,7	244,5	292,9	333,4	369,1	327,4	258,6	187,1	152,5	134,9	**2 857,8**

Figure 125 – Normales climatiques à la station de Marignane (températures et ensoleillement)

4.3.1.2 Pluviométrie

En région méditerranéenne, la pluviométrie est caractérisée par des orages très violents durant lesquels des quantités d'eau importantes tombent sur de très courtes périodes. Cela peut provoquer de nombreux dégâts car les réseaux ne sont pas toujours dimensionnés pour évacuer de tels volumes.

Le régime pluviométrique de Marseille est très particulier : seulement 60 jours de pluies supérieures à 1 mm irrégulièrement répartis dans l'année. Les précipitations annuelles moyennes sont de 515 mm.

Si à Marseille, la pluviométrie annuelle est l'une des plus faibles en France, les pluies sont souvent importantes en automne avec des maxima de précipitations en septembre-octobre (hauteur moyenne = 77 mm pour le mois de septembre). Les minimums se situent au mois de juillet (9,2 mm en moyenne).

A des étés très secs succèdent des automnes très arrosés (40% du total annuel en 3 mois). Ces précipitations orageuses peuvent quelquefois apporter en quelques heures 4 fois plus que la moyenne mensuelle en un lieu donné.

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	jui.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Précipitations (mm)	48	31,4	30,4	54	41,1	24,5	9,2	31	77,1	67,2	55,7	45,8	**515,4**
Record de pluie en 24 h (mm)	63	54,2	41,2	65,7	62	43	51,6	85,6	96	161,3	64	52,3	**161,3**
dont nombre de jours avec précipitations ≥ 1 mm	6,5	6	5,5	5,3	4,9	3,5	1,6	3	3,6	5,8	5,1	6	**56,8**
dont nombre de jours avec précipitations ≥ 5 mm	2,7	3,1	2,8	2,7	2,2	1,7	0,9	1,4	2,2	3,3	2,9	2,9	**28,8**
Humidité relative (%)	75	72	67	65	64	63	59	62	69	74	75	77	**68,5**
Nombre de jours avec neige	0,8	0,4	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,7	**2,2**
Nombre de jours d'orage	0,6	0,9	1	1,2	2	2,6	1,7	2,9	2,7	2,5	1,5	0,7	**20,3**
Nombre de jours avec brouillard	2,1	1,4	0,9	0,3	0,2	0	0,1	0	0,7	1,3	1,7	2,3	**11**

Figure 126 - Normales climatiques à la station de Marignane (précipitations)

4.3.1.3 Anémométrie

La ville de Marseille peut être soumise à de fortes rafales de vent (pouvant assez fréquemment dépasser les 100 km/h).

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	jui.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Record de vent (km/h)	130	122	130	119	101	115	112	162	137	119	112	119	**162**

Le Mistral

Il s'agit d'un vent frais et sec, soufflant souvent en rafales (au-dessus de 10 m/s). Il est orienté nord-ouest et associe immédiatement un temps clair, lumineux et bien ensoleillé. Le mistral n'a pas de saison et souffle tout au long de l'année.

Le climat de Marseille est donc influencé par le Mistral (N/N-O) pouvant entraîner des abaissements de températures soudains et durables.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les brises marines

La position géographique de Marseille en bordure littorale entraîne l'apparition de brises marines.

Ces vents secondaires d'Est à Sud Est, bien que minoritaires, apportent des masses d'air dépressionnaires qui induisent ponctuellement des précipitations et une forte nébulosité.

Les brises marines de Marseille sont favorables à l'augmentation de la teneur en eau contenue dans l'air. En effet, c'est un vent léger venu de la mer, durant la saison chaude, qui humidifie l'air et le rafraîchit. Refroidi, l'air du Sud augmente la sensation de confort en été. Si l'air est chaud et humide, pour assurer la sensation de confort, la solution est de créer des mouvements d'air. Contrôler les brises marines c'est donc assurer un meilleur confort d'été.

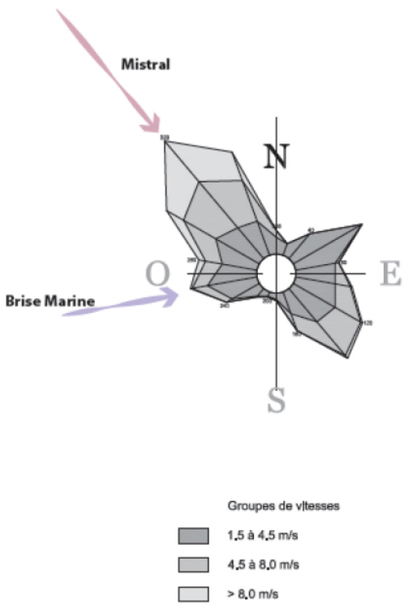


Figure 127 - Rose des vents station Marignane (Météo France)

Le climat est de type méditerranéen. Il est caractérisé par des précipitations qui peuvent être soudaines et violentes. Il peut avoir une influence indirecte sur les écoulements souterrains et les niveaux piézométriques, mais également sur le confort thermique des bâtiments.

4.3.2 Topographie – Relief

Contexte global

L'aire d'étude se localise dans les quartiers Sud de la ville de Marseille.

Cette zone s'ouvre largement à l'Est sur la chaîne de Saint Cyr, qui culmine à 646 m d'altitude avec le Mont Carpiagne. Le mont Saint Cyr, situé au Nord du Mont Carpiagne, séparé de ce dernier par le col Sabatier, culmine quant à lui à 610 m d'altitude.

Au Sud, la topographie est marquée par l'amorce du relief des Calanques avec le massif de Marseilleveyre qui culmine à 433 m d'altitude et le mont Puget situé à l'Est qui atteint 563 m d'altitude.

Au plus près de l'aire d'étude, la topographie tend à présenter un relief moins marqué même si le Mont Rouvière et le Mont Sainte Croix, situés immédiatement à l'Est de la zone d'étude, présentent respectivement un point culminant à 231 m pour le Mont Rouvière et 319 m pour le Mont Sainte Croix. Il convient également de noter la présence de la carrière Perrasso qui a fortement modifié la topographie locale par l'exploitation de ressources minérales.

Contexte local de l'aire d'étude préalablement aux travaux du BUS

Le relief de ce secteur présente une pente globalement orientée Est en Ouest entre le chemin du Vallon de Toulouse et la Traverse Régny. Entre la traverse Régny et l'ancien chemin de Cassis, les terrains suivent une pente marquée orientée Nord/Sud.

Les terrains situés à l'Est de la zone de projet se trouvent à une altitude comprise entre 55 m et 65 m d'altitude et dominent le reste du secteur où l'altitude moyenne est de 40 m NGF.

Le point bas du projet se situe au Nord-Ouest. Le vallon Régny orienté Sud-Est/Nord-Ouest traverse le périmètre et y draine l'écoulement des eaux superficielles.

Contexte local de l'aire d'étude avec les travaux du BUS (état octobre / novembre 2019)[11]

Les travaux du Boulevard Urbain Sud traversent l'aire d'étude. Ces travaux bouleversent la morphologie initiale du site :

- Des zones de terrassement ont été créées afin de réaliser les aménagements du BUS,
- Des zones de stockage de matériaux ont été créées afin d'y entreposer les matériaux déblayés dans le cadre des travaux du BUS,
- Une base vie a été aménagée avec des bureaux en structures provisoires, une zone de stationnement, une zone d'entreposage du matériel et une zone collecte des déchets (bennes).

[11] Lors des visites de terrain préalables à la rédaction de cette étude, les travaux du BUS étaient en cours de réalisation. La mise en service de ce tronçon du BUS a eu lieu à la mi 2020. L'état initial a donc évolué au cours de la rédaction de la présente étude.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 128 : Stockage de matériaux pour le chantier du BUS (source : EGIS)

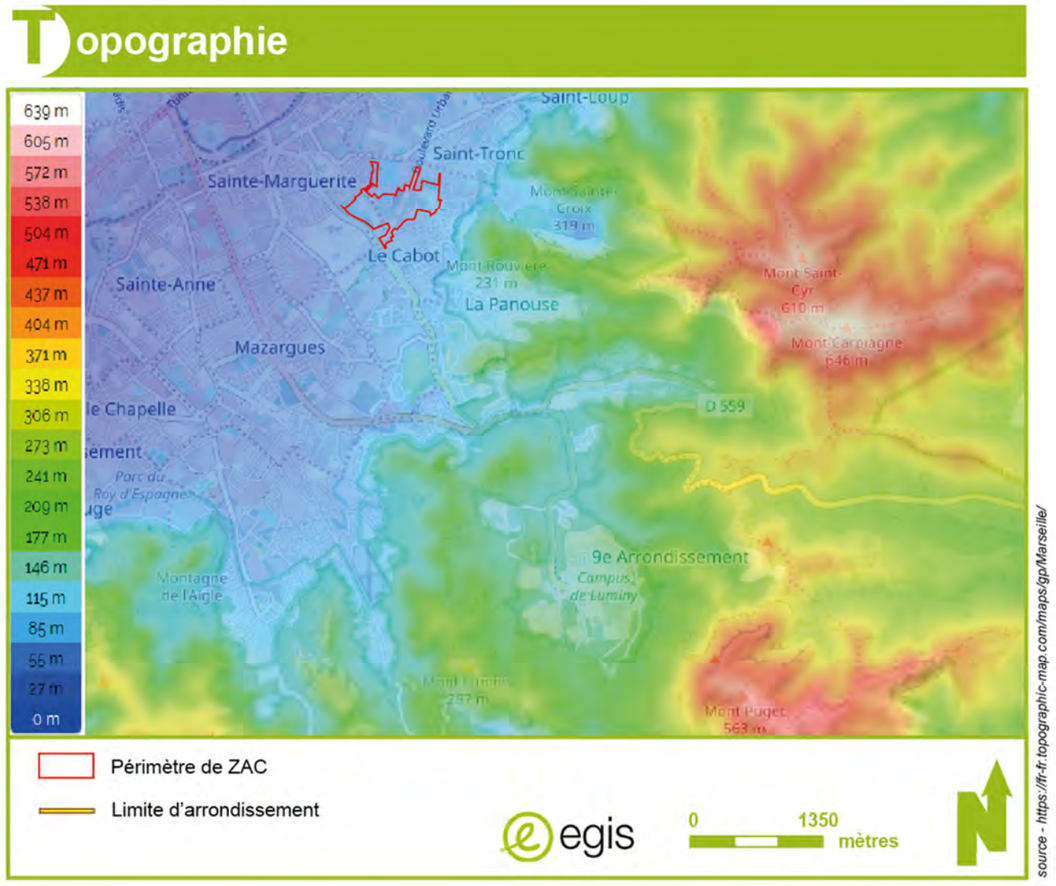


Figure 129 - Topographie

La topographie du site est globalement orientée vers un point bas au Nord-Ouest. Le vallon Régny traverse le site d'Est en Ouest en drainant les écoulements superficiels.
La topographie générale du site est modifiée par l'aménagement du BUS qui s'insère du Nord au Sud.

4.3.3 Géologie – Géotechnique

Sources : Infoterre, BRGM. Carte géologique n°1044, Marseille Aubagne.
ERG Géotechnique, Projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny, Phase 1, Rapport d'étude géotechnique préalable G1 et de conception G2, phase avant-projet, mars 2019

Contexte géologique

L'aire d'étude est concernée par les formations géologiques suivantes :

- Py : Cônes torrentiels wurmiens (Würm ancien)

  La basse terrasse passe latéralement, au sud de Marseille, sur les versants des massifs de Marseilleveyre et de Carpiagne, à de très importants cônes torrentiels qui se développent sur 2 à 3 km et qui montent à près de 60 m au-dessus de la terrasse elle-même.

  La majeure partie de l'aire d'étude est concernée par cette formation.

- Fz : Alluvions récentes

  Les alluvions de fond de vallées comprennent essentiellement des graviers fluviatiles dont l'âge ne remonte pas au-delà du milieu du Wurmien. En aval d'Aubagne, les graviers sont recouverts par des sédiments fins, dont la formation est consécutive à la remontée du niveau de la mer au cours de la transgression flandrienne.

- g1 : Sannoisien « Calcaires de l'Estaque »

  Ils affleurent de façon presque continue sur le pourtour du bassin de Marseille et de l'Huveaune vers le centre duquel ils plongent. De teinte généralement très claire (blanc jaunâtre), ils se présentent souvent en petits bancs, mais peuvent être varvés, se débitant alors en minces feuillets. La puissance des « Calcaires de l'Estaque » est au minimum de 50 mètres. Il est probable qu'au centre du bassin oligocène, elle soit plus considérable.

Selon l'étude géotechnique, dont les éléments sont présentés ci-après, au sein de ces formations, des variations latérales et verticales de faciès brutales sont fréquemment observées.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Géologie

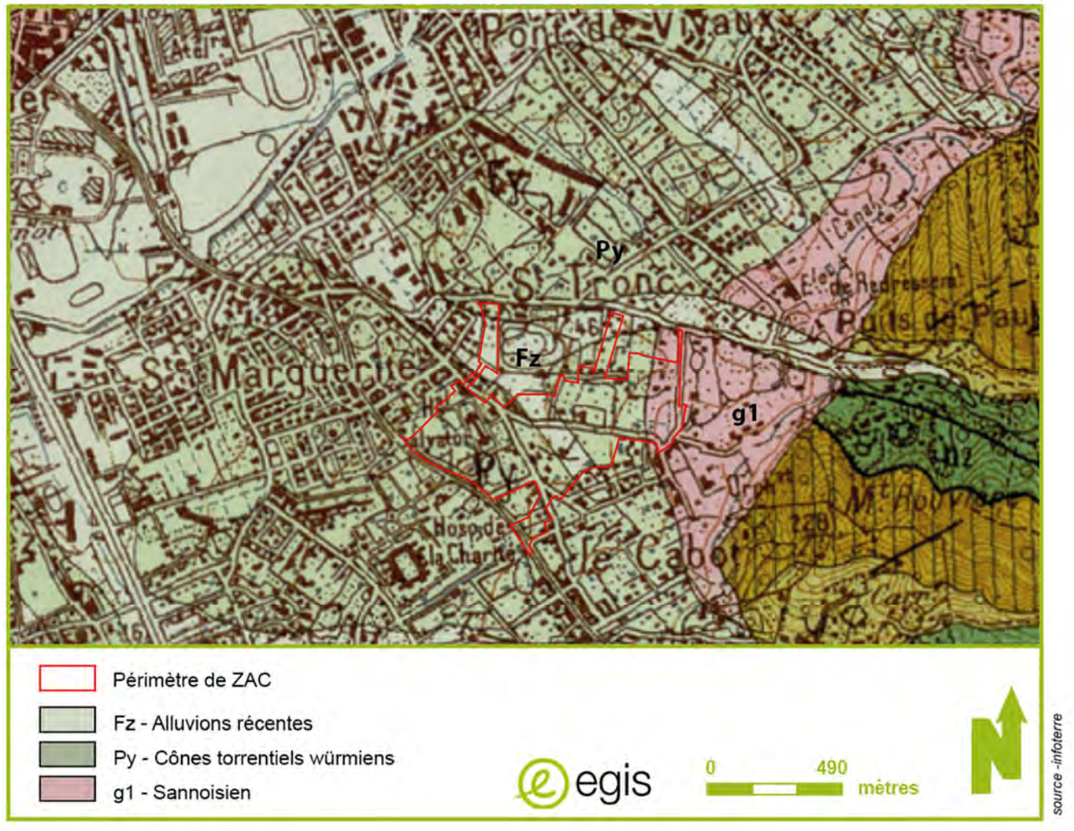


Figure 130 – Géologie au niveau du périmètre de ZAC

Contexte géotechnique

L'étude géotechnique réalisée concerne uniquement une partie du périmètre de la ZAC.

Les sondages de reconnaissance géologique mettent en évidence les formations successives suivantes :

- des remblais hétérogènes, constitués de limons, sables et argiles plus ou moins différenciés localement caillouteux à blocailleux, à débris divers (terre cuite, plastiques, débris de démolition..),
- des limons, argiles et sables plus ou moins différenciés localement à cailloux et blocs,
- des marnes plus ou moins sablo-argileuses et des sables plus ou moins gréseux à passages calcaires.

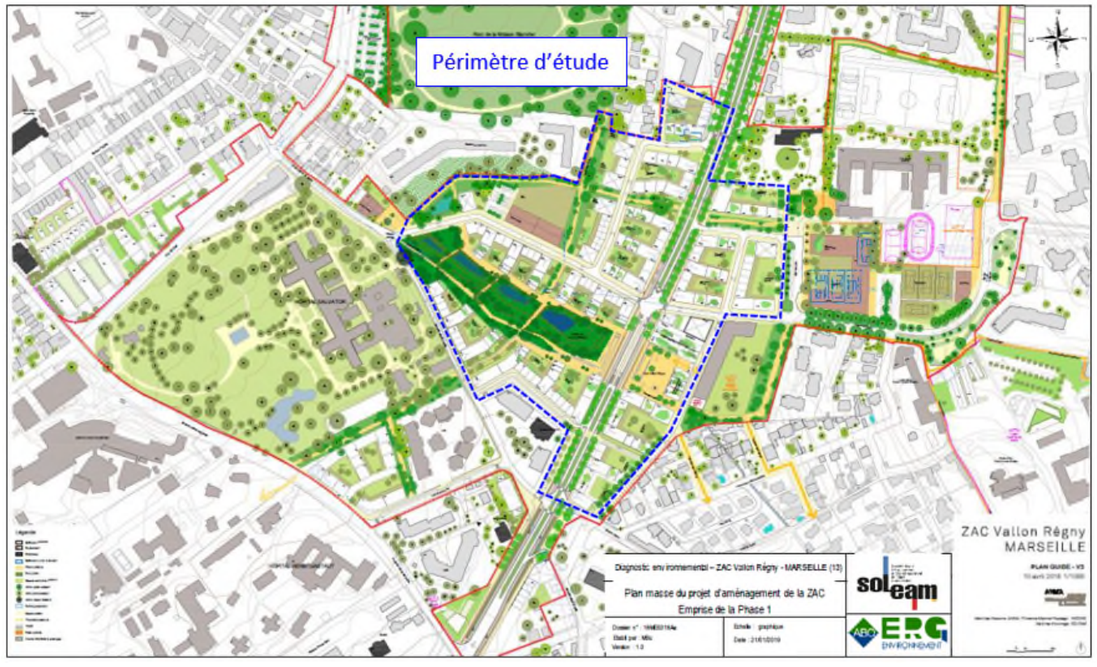


Figure 131 - Périmètre d'étude retenu lors de l'étude géotechnique (ERG, 2019)

L'aire d'étude est située au droit de formations sédimentaires.
Les investigations géotechniques ont mis en évidence :

- des remblais hétérogènes et d'épaisseur variable,
- des formations de recouvrement constituées de limons, sables et argiles, plus ou moins graveleux à blocailleux, globalement peu compacts,
- de marnes plus ou moins argilo-sableuses et de sables plus ou moins gréseux globalement compacts à très compacts en profondeur.

La nature géologique et géotechnique du sol sera prise en compte pour réaliser les terrassements et les constructions. Il ne s'agit pas d'une contrainte forte pour le projet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.3.4 Eaux souterraines

4.3.4.1 Masses d'eaux souterraines

L'aire d'étude est située au niveau de la masse d'eau souterraine des « Formations Oligocènes de la Région de Marseille » (FRDG215).

La masse d'eau souterraine correspond à un bassin sédimentaire. Elle s'étend globalement du secteur d'Aubagne et de Saint-Zacharie à l'Est à la mer Méditerranée à l'Ouest.

Le bassin sédimentaire de Marseille est essentiellement constitué de formations oligocènes d'origine fluvio-lacustre. Ce bassin synclinal présente deux zones d'affaissement :

- zone nord, située entre la Nerthe-Etoile et une ligne est-ouest reliant le Vieux-Port à la Valentine,
- zone sud correspondant à la vallée de l'Huveaune.

Entre ces deux zones, se situe une dorsale représentant le prolongement vers l'Est du massif de Notre Dame de la Garde.

Malgré leur épaisseur importante, les formations oligocènes sont pratiquement imperméables et ne constituent pas un véritable réservoir d'eau souterraine. Dans l'ensemble, la ressource en eau souterraine est limitée et compartimentée au sein de petites unités hydrogéologiques constituées par les passées sableuses, conglomératiques et calcaires présentes sous forme lenticulaire. Ces niveaux sont séparés les uns des autres par des marnes ou argiles peu perméables.

La nappe est essentiellement alimentée par les précipitations, par les pertes des réseaux AEP/EU et par les apports hydrographiques.

Les échanges avec les autres aquifères sont à priori faibles, les formations oligocènes contenant beaucoup de niveaux imperméables.

Les écoulements sont globalement dirigés du Nord-Est vers le Sud-Ouest.

4.3.4.2 Perméabilité et vulnérabilité

Les formations oligocènes ont des perméabilités semi perméables à perméables. La perméabilité de ces formations est de l'ordre de 10^{-6} m/s (sables) à 10^{-4} m/s (poudingues, galets), tandis que celle des marnes et argiles est faible, de l'ordre de 10^{-8} m/s. Les écoulements sont donc libres ou captifs selon que le toit de l'aquifère est un niveau perméable ou imperméable.

Localement, selon l'étude géotechnique réalisée sur l'aire d'étude la perméabilité du sol dépend des terrains rencontrés :

- Au niveau des terrains limoneux à cailloutis et blocs, la perméabilité est estimée entre 10^{-5} et 10^{-6} m/s.
- Au niveau des argiles marneuses, la perméabilité est très faible avec $4{,}5.10^{-7}$ m/s.

Les niveaux aquifères étant souvent surmontés par des niveaux argileux, la vulnérabilité des eaux souterraines à d'éventuelles pollutions de surface est globalement faible, voire moyenne (hors zones de couverture). Le transfert d'éventuels polluants peut s'effectuer au niveau des zones où la nappe de l'Huveaune alimente la nappe des formations oligocènes.

4.3.4.3 Usages

Au regard des prélèvements actuels, l'intérêt économique de cette masse d'eau est significatif. Pourtant, la masse d'eau des formations détritiques oligocènes du bassin de Marseille ne constitue qu'une ressource locale, discontinue et limitée en terme de débit (venues d'eau de l'ordre quelques m³/h dans des poudingues) et dont la qualité est localement dégradée. Anciennement, les habitants exploitaient par puits et galerie de petites venues d'eau dans ces poudingues. La ressource est aujourd'hui principalement exploitée pour les activités industrielles et, dans une moindre mesure, pour l'alimentation en eau potable et le thermalisme (Camoins les Bains). En raison de l'hétérogénéité de l'aquifère, la ressource est considérée comme limitée.

4.3.4.4 Piézométrie

La zone est sensible aux phénomènes de remontée de nappe.

Lors des investigations géotechniques réalisées en 2008 et 2009 par ERG, des arrivées d'eau ont uniquement été décelées au droit d'un puits de reconnaissance à partir d'une profondeur de 0,90 m par rapport au terrain naturel.

Lors des investigations réalisées par ERG en 2018 et 2019, les niveaux d'eau relevés étaient compris entre 1,7 m de profondeur et 6,7 m. Certains sondages sont restés secs.

Les niveaux d'eau mesurés lors de ces études ne sont pas des niveaux stabilisés. En effet, le toit du niveau aquifère est susceptible de remonter à une cote supérieure, suite à un épisode pluvieux intense par exemple. Les arrivées d'eau rencontrées correspondent probablement à des circulations au sein des marnes (à la faveur de discontinuités, de fractures ou d'horizons sableux notamment) ou à une petite nappe qui peut s'écouler au toit des marnes, dans les terrains de recouvrement.

4.3.4.5 Qualité

En 2013 l'état chimique et l'état quantitatif étaient considérés comme bons par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.3.4.6 Ouvrages

Aucun ouvrage de surveillance ou de prélèvement des eaux souterraines n'est recensé dans l'aire d'étude par la Base de Données Sous-Sol Eau du BRGM. Un ouvrage est présent, non loin (à environ 200 m au Nord). Cet ouvrage a été réalisé en mars 1978 et le niveau d'eau à cette date était de -7 m par rapport au sol.

Notons qu'à Marseille l'alimentation en eau potable est assurée par le canal de Marseille et ne dépend pas des prélèvements d'eau souterraine.

L'aire d'étude est située au droit de la masse d'eau des Formations oligocènes de la région de Marseille. Il s'agit de petites unités hydrogéologiques compartimentées par les formations lithologiques. Ainsi, la perméabilité, la vulnérabilité et la piézométrie peuvent varier.

Les eaux souterraines sont un enjeu à préserver d'un point de vue qualitatif et quantitatif. Le niveau piézométrique pourra constituer une contrainte en cas de création d'ouvrages souterrains (parking, bassins…).

4.3.5 Eaux superficielles

4.3.5.1 Hydrologie

L'aire d'étude est située dans le bassin versant de l'Huveaune. Le cours d'eau est situé à environ 1,2 km au Nord-Ouest de l'aire d'étude.

L'Huveaune est un fleuve qui se jette dans la mer Méditerranée au niveau de Marseille. Son bassin versant représente une surface d'environ 520 km². Ses principaux affluents sont : le Peyruis, la Vede, le Fauge, le Merlançon, le Jarret.

D'une longueur proche de 52 km, ce cours d'eau est non domanial (par définition ni navigable ni flottable et donc non classé dans le domaine public de l'État), c'est pourquoi ses berges et son lit appartiennent souvent à des particuliers.

L'Huveaune est détournée au niveau du barrage de la Pugette, sans débit réservé et après dégrillage, vers un émissaire qui aboutit en mer au niveau de l'anse de Cortiou depuis 1972. Ce détournement est autorisé par l'arrêté préfectoral du 13 avril 2007.

Lorsque le débit de l'Huveaune dépasse le débit de 30 m³/s, les eaux retrouvent le cours topographique du fleuve côtier jusqu'aux plages du Prado.

L'aire d'étude est traversée par le Vallon Régny, qui ne semble pas être considéré comme un cours d'eau et non indiqué comme tel sur la carte IGN. Sur la cartographie recensant les cours d'eau des Bouches-du-Rhône (par la DDTM 13), le Vallon Régny n'est pas identifié comme un cours d'eau.

Les débits caractéristiques

Sources : BE EGIS, Étude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune, 2014 ; Banque hydro.

L'Huveaune fait l'objet d'un suivi de ses débits. La Banque Hydro donne les résultats des mesures de débits (entre 1997 et 2019) à Aubagne (pour un bassin versant de 245 km²).

$QMNA_5$	Module	Débits de pointe			
		Q2	Q5	Q10	Q20
0,130 m³/s	1,010 m³/s	23 m³/s	33 m³/s	40 m³/s	47 m³/s

Les débits de l'Huveaune ont été calculés par modélisation hydraulique dans le cadre du Plan de Prévention des Risques d'inondation de l'Huveaune. Ces débits sont les suivants :

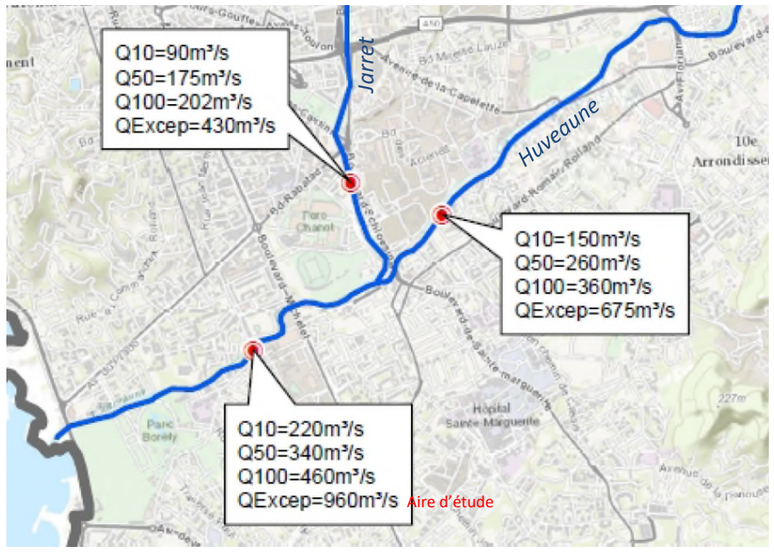


Figure 132 - Débits de l'Huveaune et du Jarret

Le Vallon Régny, de débit intermittent, ne fait pas l'objet d'un suivi de ses débits.

Qualité des eaux

Selon l'Agence de l'eau en 2009, l'état chimique et l'état écologique de l'Huveaune (du seuil du pont de l'Etoile à la mer) était mauvais. Les derniers résultats de mesures de la station 06198100 (Amont barrage de la Pugette - Métro Ste Marguerite) sont les suivants :

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Années	Bilan de l'oxygène	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Diatomées	Pressions hydrogéomorphologiques	Potentiel écologique	Etat chimique
		Nutriments N	Nutriments P						
2019	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	Faible	BE	MAUV
2018	TBE	BE	BE	BE	BE	MOY	Faible	MOY	BE
2017	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	Faible	BE	MAUV
2016	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	Faible	BE	MAUV
2015	TBE	BE	BE	BE	MAUV	BE	Faible	MOY	MAUV
2014	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	Faible	BE	MAUV
2013	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	Faible	BE	MAUV
2012	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	Faible	BE	MAUV
2011	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	Faible	BE	MAUV
2010	TBE	MOY	BE	BE	BE	BE	Faible	MOY	MAUV

Légende

Etat écologique

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	Etat moyen
MED	Etat médiocre
MAUV	Etat mauvais
Ind	Etat indéterminé
NC	Absence de données

Etat chimique

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
Ind	Information insuffisante pour attribuer un état

Le Vallon Régny ne fait pas l'objet d'un suivi de la qualité de ses eaux.

Usages

L'Huveaune n'est pas identifié comme un site de baignade. Le Vallon Régny ne fait l'objet d'aucun usage hormis son rôle de collecte et d'acheminement des eaux pluviales.

La pêche

Trois associations agréées pour la pêche et la protection du milieu aquatique (AAPPMA) sont actives sur le parcours de l'Huveaune, d'amont en aval :

- L'Ecrevisse de l'Huveaune (83) ;
- L'Amicale de la Fario (13) ;
- L'Association Marseille Aubagne de Pêche (13).

Leurs actions, outre les activités halieutiques traditionnelles telles qu'alevinages, pêches électriques de sauvetage, comptage, repeuplement, sont aussi axées sur la découverte et l'entretien des milieux aquatiques. Elles initient et participent avec d'autres associations environnementales à des actions pédagogiques autour du fleuve, de sa faune et de sa flore, et également à des opérations de nettoyage.

Au niveau de Marseille, l'Huveaune est classée en catégorie piscicole 2 (espèces cyprinicoles dominantes). En catégorie 2, l'ouverture de la pêche se fait toute l'année.

Notons que la pêche en vue de la consommation et de la commercialisation est interdite et réglementée sur une partie de l'Huveaune aval (dernier arrêté préfectoral en vigueur datant du 14 avril 2013). Cette interdiction fait suite à des taux de contamination en dioxines et polychlorobiphényles de type dioxines (PCB-DL) supérieurs aux normes admises mis en évidence sur des poissons d'espèces faiblement et fortement bio accumulatrices pêchés dans l'Huveaune en aval du seuil de Pont de l'Etoile.

Sports d'eau vive

La pratique du canoë-kayak s'effectue au niveau de l'embouchure de l'Huveaune. Les installations du club se situent en rive droite en aval du Parc Borély.

Figure 133 - Plan d'entraînement sur l'Huveaune pour les canoës-kayakistes
Source : http://ma130711.overblog.com/gr2013-etape-6

Promenade piétonne

Un sentier pédestre est aménagé le long des rives de l'Huveaune. Il relie depuis 2014 sur 2,5 km, Sainte Marguerite Dromel à la plage de l'Huveaune en longeant le stade Vélodrome, le Parc Henri Fabre et le parc Borély. En 2016, une extension de 610 m a été lancée jusqu'au pont de la Pauline, avenue Laëtitia.

Des aménagements paysagers, bancs et aires de jeux pour les enfants sont présents le long du sentier.

4.3.5.2 Fonctionnement hydraulique de l'aire d'étude

Source : Etude préliminaire – Notice descriptive hydraulique, analyse des entrants, mai 2019, EGIS Villes et Transports
Dossier PRO SEBA de la U522
Analyse hydraulique, septembre 2020, EGIS Eau et Ports

Précisons que la zone d'étude est majoritairement non aménagée (espace vert). Certains secteurs ont néanmoins déjà fait l'objet d'une urbanisation. Dans ces secteurs une gestion des eaux pluviales a déjà été mise en place (représentés en orange sur la figure ci-contre).

Aucun cours d'eau permanent ne traverse l'aire d'étude. Le terrain présente une pente globale de 2 à 4%.

Actuellement la zone d'étude est divisée en quatre grands impluviums. Sur le schéma ci-contre, les limites d'impluviums sont en trait pointillé bleu, les écoulements de bassins versants amont actuels en bleu.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 134 - Vallon Régny et réseaux pluviaux profonds

La zone d'étude est traversée par deux réseaux pluviaux principaux de grande profondeur (<4 m) :

- Au Nord de la zone d'étude : Un réseau pluvial s'écoule d'Est en Ouest au Nord du collège Gyptis. Il est situé en fond de vallon du Val des Bois. Ce réseau traverse le BUS et traverse l'emprise Est de le ZAC (au droit de la future U522 Nord). Il s'agit d'une canalisation Ø1200. A noter que le PLUi identifie une zone inondable au droit de ce talweg.
- Plus au Sud, un second réseau pluvial est présent. Il est connecté en amont au réseau pluvial enterré de l'impasse de la pinède et en aval au réseau pluvial enterré (T130) passant sous la résidence Vert Parc et se prolongeant dans l'allée des Cyclamens. Cette conduite constitue l'axe d'écoulement principal du Vallon Régny. Le PLUi n'identifie pas de zone inondable au droit de ce talweg.

Ces deux réseaux principaux se rejoignent, en aval de la zone d'étude, dans un cadre PR 150/170 en direction de l'Huveaune.

Concernant le vallon Régny, un axe d'écoulement en surface est également présent (au droit de la canalisation enterrée). Ce vallon se matérialise par un fossé d'environ 1 m de profondeur. Il est alimenté, en amont de la zone d'étude, par :

- un collecteur Ø1200 connecté au caniveau rejoignant l'avenue de la Grande Bastide ;
- saturation du réseau profond (débordement et/ou incapacité de collecte).

Les écoulements de surface et les écoulements souterrains sont représentés sur l'illustration suivante.

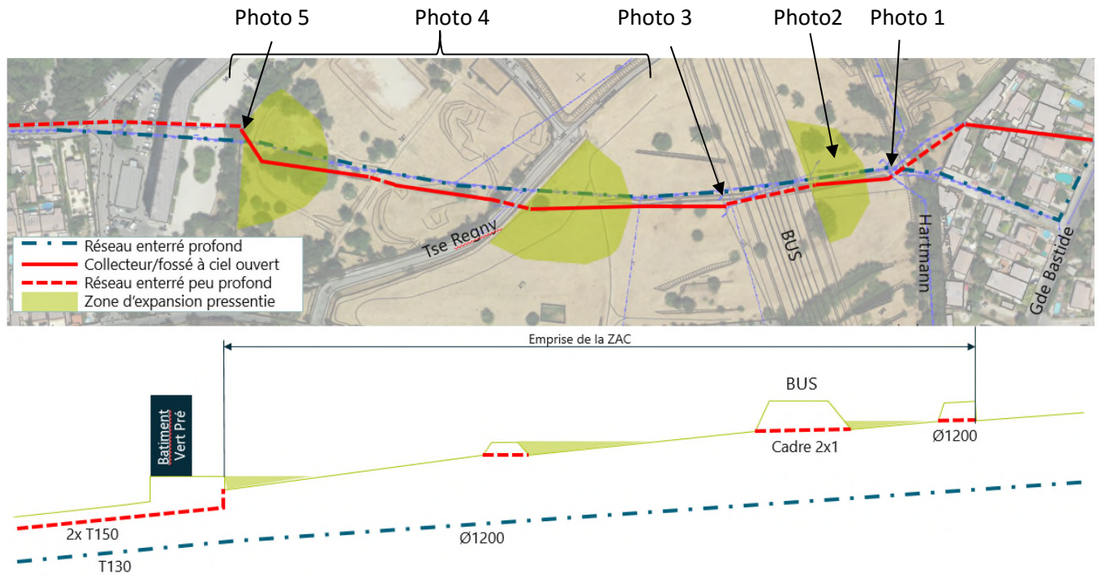


Figure 135 - Fonctionnement du vallon Régny

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 136 - Photo 1 : Débouchée du réseau en amont de la zone d'étude au niveau du talweg du vallon Régny

Figure 137 - Photo 2 : Talweg du vallon Régny en amont du BUS

Figure 138 – Photo 3 - Ouvrage de transparence hydraulique des écoulements superficiels du vallon Régny sous le BUS

Figure 139 - Photo 4 - Talweg du vallon Régny en aval du BUS et ouvrage d'engouffrement en amont de la résidence Vert Parc

Figure 140 - Photo 5 : Ouvrage de régulation et d'engouffrement des eaux dans le réseau en amont de la résidence Vert Parc

Le périmètre d'étude est en grande partie constitué d'une zone naturelle. Les eaux pluviales y ruissellent gravitairement vers le vallon Régny. Les eaux peuvent également s'infiltrer.

Le BUS, la Traverse Régny ainsi que la résidence Vert Parc peuvent constituer des obstacles à l'écoulement engendrant une rétention d'eau temporaire amont en cas de forte précipitation (représenté en vert sur l'illustration précédente). Une dépression au droit de la résidence située en aval du talweg principal est le lieu d'un stockage d'eau en période de fortes pluies. Les caves de la résidence s'en trouvent parfois inondées. La zone d'expansion existante en amont de la résidence Vert Parc se vidange par deux ovoïdes T150 qui passent sous la résidence et rejoignent l'unique ovoïde T150 de l'allée des Cyclamens.

Globalement les modélisations ont mis en évidence que ces 2 réseaux profonds présentent une capacité d'écoulement décennale. Au-delà, des ruissellements de surface peuvent se produire.

Des réseaux secondaires sont également présents dans la zone d'étude :

- présence d'un collecteur pluvial Ø400 longeant la Traverse Régny ;
- présence d'un réseau unitaire Ø600 sous le boulevard de Sainte-Marguerite ;
- présence d'un réseau Ovoïde T150 privatif dans les emprises du parc de l'Hôpital Salvator.

Fonctionnement pour des pluies centennales

L'analyse hydraulique réalisée en septembre 2020 par EGIS Eau et Ports présente deux modélisations de l'état actuel :

- La modélisation issue du Schéma Directeur des Eaux Pluviales (SDEP) de 2018.
  La figure ci-dessous présente les hauteurs d'eau pour la période de retour 100 ans. Le remblai du récent Boulevard Urbain Sud ne semble pas avoir été pris en compte. Par ailleurs, il n'apparaît pas sur cette modélisation que la résidence Vert Parc fasse obstacle aux écoulements.

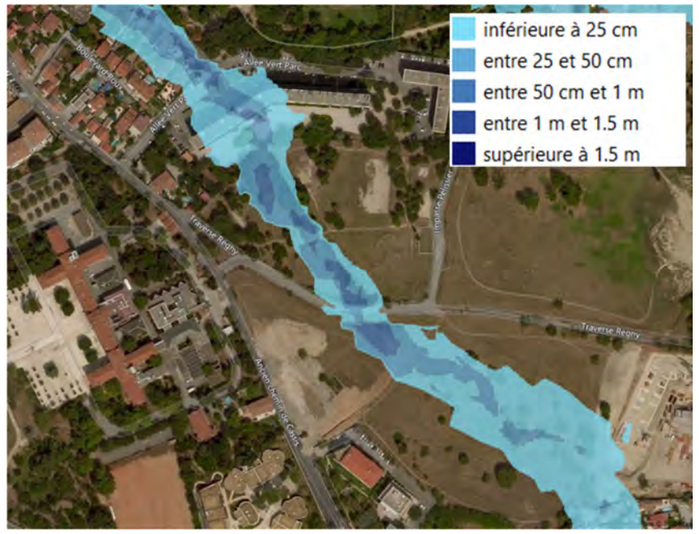


Figure 141 : Modélisation hydraulique de l'état actuel issue du SDEP

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- La modélisation de l'état actuel réalisée dans le cadre du présent projet, intégrant l'aménagement du BUS et son ouvrage hydraulique (cadre 2mx1m). La résidence Vert Parc y est également intégrée.
  Les emprises inondables et les hauteurs d'eau modélisées sont en cohérence avec celles de la modélisation proposée par le SDEP. Elles sont présentées pour plusieurs occurrences de pluies au chapitre *4.1.4.2.2Zone d'expansion du Vallon Régny.*
  Pour cette période de retour 100 ans le BUS n'est pas totalement transparent et engendre une rétention d'eau le long du remblai. Le bâti de la résidence Vert Parc fait obstacle aux écoulements qui ne peuvent être totalement évacués par les 3 ovoïdes passant sous la résidence. L'accumulation d'eau devant la résidence n'est pas évacuée immédiatement par les deux ovoïdes (T150) puisque ceux-ci se rejoignent en un unique collecteur rue des Cyclamens qui est lui-même saturé. Ne trouvant pas d'exutoire, l'eau peut alors envahir le rez-de-chaussée de la résidence Vert Parc.

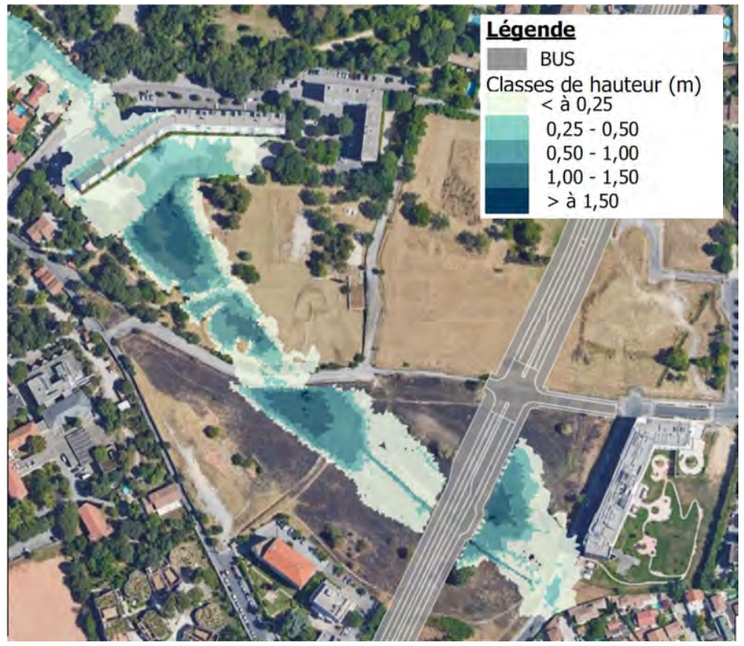


Figure 142 : Modélisation hydraulique de l'état actuel intégrant le BUS

Occurrences de saturation du réseau à l'aval de la résidence Vert Parc

Les profils en long pages suivantes représentent le réseau pluvial profond avec le niveau d'eau pour les pluies 1an, 2 ans, 5 ans et 10 ans.

Période de retour 1 an :

- Le réseau profond est en charge et de légers débordements commencent à apparaitre face à la résidence Vert Parc.

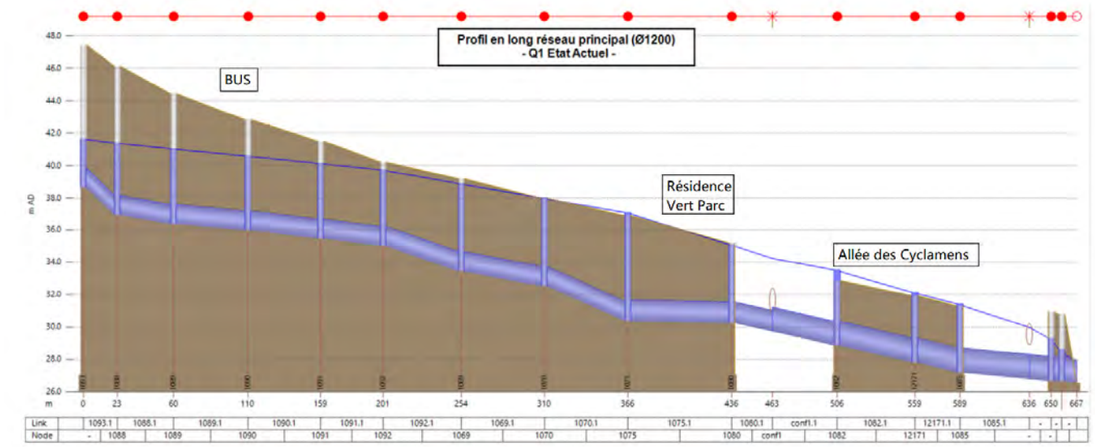


Figure 143 - Profil en long du réseau réseau principal pour Q1 - Etat actuel (EGIS Eau)

Période de retour supérieure à 1 an :

- La mise en charge du réseau profond s'étend pour atteindre progressivement le secteur du BUS. Les débordements s'accentuent pour la période de retour 2 ans et se généralisent dès la période de retour 5 ans.

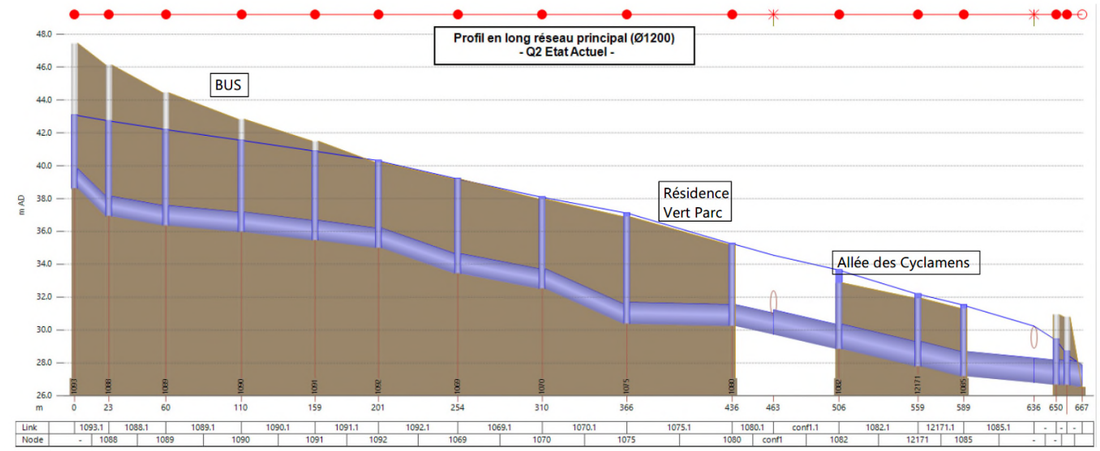


Figure 144 - Profil en long du réseau réseau principal pour Q2 - Etat actuel (EGIS Eau)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

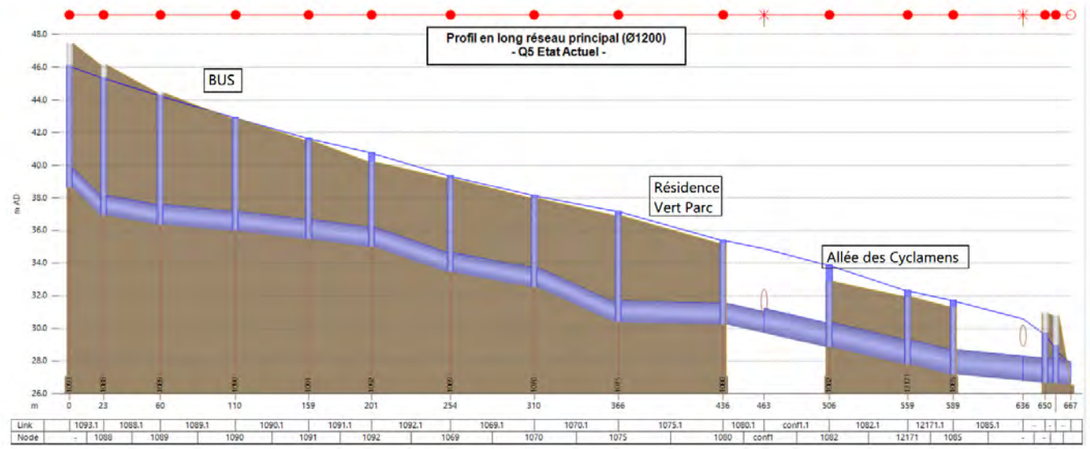


Figure 145 - Profil en long du réseau réseau principal pour Q5 - Etat actuel (EGIS Eau)

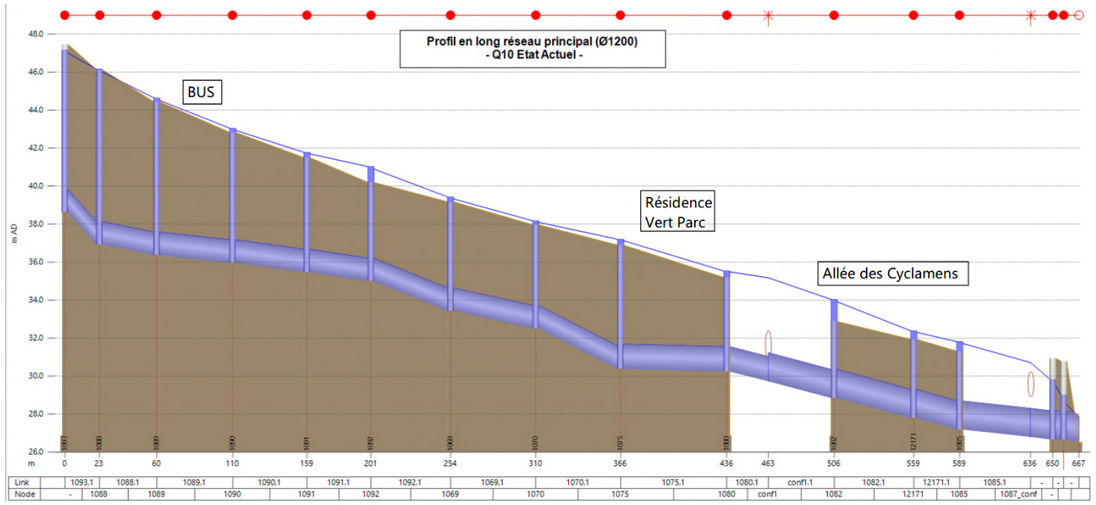


Figure 146 - Profil en long du réseau réseau principal pour Q10 - Etat actuel (EGIS Eau)

L'aire d'étude est située dans le bassin versant de l'Huveaune. Elle n'est cependant traversée par aucun cours d'eau pérenne. Un talweg naturel est présent, cependant l'axe d'écoulement principal du vallon Régny s'effectue en souterrain via une canalisation. Celle-ci ne permet pas d'assurer la transparence hydraulique au droit de la zone d'étude car elle est dimensionnée pour des débits décennaux. Au-delà, les écoulements se fond en surface.

Certaines parcelles, déjà aménagées, bénéficient d'ouvrages de gestion des eaux pluviales.

4.3.6 Documents de planification relatifs à la ressource en eau

4.3.6.1 Le Schéma Directeur d'Aménagement et Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) constitue un document de planification de portée juridique envers les décisions publiques prises par l'Etat et les collectivités locales dans le domaine de l'eau. Ainsi, il est opposable à l'administration. Le SDAGE du bassin Rhône - Méditerranée fixe des orientations générales de gestion pour les cours d'eau et les bassins versants du territoire. Ces orientations sont déclinées en objectifs et règles de gestion précises.

Les orientations fondamentales du SDAGE seront les suivantes :

- OF 0 S'adapter aux effets du changement climatique,
- OF 1 Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité,
- OF 2 Concrétiser la mise en oeuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques,
- OF 3 Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement,
- OF 4 Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau,
- OF 5 Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé :
  OF 5A Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle,
  OF 5B Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques,
  OF 5C Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses,
  OF 5D Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles,
  OF 5E Évaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine,
- OF 6 Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides ;
  OF 6A Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques,
  OF 6B Préserver, restaurer et gérer les zones humides,
  OF 6C Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau,
- OF 7 Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir,
- OF 8 Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Les objectifs de qualité des eaux du SDAGE

Les objectifs de bon état de l'Huveaune sont les suivants. Le Vallon Régny ne fait pas l'objet d'objectifs de qualité.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	État écologique		État chimique	
		État	Échéance	État	Échéance
FRDR121b	L'Huveaune du seuil du pont de l'Etoile à la mer	Bon Potentiel	2015	Bon État	2027

Les objectifs de bon état de la masse d'eau souterraine située au droit de l'aire d'étude sont les suivants :

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	État quantitatif		État chimique	
		État	Échéance	État	Échéance
FRDG215	Formations Oligocènes de la Région de Marseille	Bon État	2015	Bon État	2015

4.3.6.2 SAGE

Aucun SAGE n'est en projet ou en vigueur sur la commune de Marseille.

4.3.6.3 Autres contrats de milieux

Plusieurs contrats de milieux concernent la commune de Marseille :

- Le contrat de rivière de l'Huveaune,
- Le contrat de l'étang de Berre. L'aire d'étude n'étant pas incluse dans ce bassin versant, les éléments relatifs à ce contrat ne sont pas abordés dans la suite du document,
- Le contrat de baie de la métropole marseillaise.

Le contrat de rivière de l'Huveaune

Le Contrat de Rivière est l'outil retenu par les acteurs du bassin versant de l'Huveaune pour répondre aux obligations réglementaires, en déclinant le programme de mesures du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux), tout en prenant en compte les spécificités locales.

Le projet définitif du Contrat de Rivière, après approbation par le Comité de Rivière le 31 mars 2015, a fait l'objet d'une délibération par la Commission des Aides de l'Agence de l'Eau du Bassin Rhône Méditerranée le 25 juin 2015.

Suite à la phase diagnostic, un programme d'action a été engagé. Les enjeux et objectifs du contrat de rivière sont détaillés ci-après.

ENJEU A	**Qualité des eaux** ➡ Reconquérir la qualité des milieux aquatiques en agissant sur la réduction et le contrôle des pollutions urbaines (domestiques et espaces publics, essentiellement par temps de pluie) et des pollutions à caractères industriel et agricole	ENJEU E A DECLINER AVEC LES ENJEUX A à D
objectifs	- Améliorer les connaissances de l'état des milieux et des sources de contamination - Lutter contre les pollutions domestiques notamment en temps de pluie - Réduire les apports substances dangereuses aux rivières et à la mer - Limiter les apports contaminants par lessivage des surfaces imperméabilisées aux cours d'eau et sur le littoral - Diminuer les apports en nitrates et pesticides	
ENJEU B	**Qualité des milieux naturels aquatiques** ➡ Restaurer les fonctionnalités écologiques des cours d'eau tant en termes de qualité physique (état du lit et des berges, continuité écologique) que de quantité d'eau disponible pour la vie aquatique	
objectifs	- Améliorer les connaissances de l'état des dégradations géomorphologiques des cours d'eau et élaborer une stratégie de restauration à l'échelle du bassin versant - Préserver les berges, la ripisylve et la biodiversité et restaurer les fonctionnalités écologiques des milieux naturels - Restaurer la continuité écologique et assurer un débit réservé dans l'Huveaune et ses principaux affluents - Mettre en place un stratégie de gestion des macrodéchets	
ENJEU C	**Etat des ressources en eau** ➡ Gérer durablement la ressource en eau en adéquation avec les besoins du territoire et en lien avec la fonctionnalité des cours d'eau	
objectifs	- Améliorer et diffuser les connaissances sur les ressources et les besoins en eau - Mettre en place des actions d'économie en eau	
ENJEU D	**Gestion quantitative du ruissellement et des inondations** ➡ Construire une stratégie globale de réduction du risque inondation, en lien avec une gestion concertée des eaux pluviales, cohérente avec les politiques d'urbanisation et favorisant le rôle des zones naturelles et agricoles du territoire	
objectifs	- Améliorer les connaissances et mettre en œuvre une politique de gestion des eaux de ruissellement à l'échelle du bassin versant - Privilégier le préventif au curatif	
ENJEU E	**Gestion locale concertée et valorisation du bassin versant** ➡ Instaurer une gestion concertée et durable du bassin versant, en favorisant la transversalité entre les acteurs et projets du territoire, autour de la politique de l'eau et des milieux ➡ Développer la réappropriation de l'Huveaune et de ses affluents par les riverains et les acteurs locaux pour réhabiliter le lien social entre cours d'eau et populations	
objectifs	- Animer et piloter le contrat de rivière - Valoriser les milieux aquatiques et développer leurs fonctions sociales et récréatives - Informer, sensibiliser, éduquer, former les différentes communautés d'acteurs	

Suite à la phase diagnostic, un programme d'actions a été engagé. Il est mis en œuvre sur 6 ans, au cours de deux phases : la première de 2015 à 2017, la seconde de 2018 à 2020.

Une cohérence dans la construction du contrat de rivière de l'Huveaune et du contrat de Baie de la métropole marseillaise a été recherchée, avec une articulation politique entre Comité de Baie et Comité de Rivière, ainsi qu'un travail technique mené en concertation. Le contrat de rivière affiche ainsi les actions du Contrat de Baie qui concernent spécifiquement l'Huveaune et son bassin versant.

Le contrat de baie de la Métropole marseillaise

Le Contrat de Baie est un outil mis en place par les différents acteurs du territoire pour améliorer la qualité écologique et sanitaire des masses d'eau côtières. Comme les autres contrats de milieux institués par la circulaire du 5 février 1981, le territoire du Contrat de baie est défini à l'échelle d'un bassin versant. Il permet d'atteindre les objectifs du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) grâce à la mise en œuvre d'un programme d'actions de réhabilitation et de gestion du milieu.

L'approbation du dossier définitif du contrat de baie a été réalisée le 9 avril 2015. Le bassin versant considéré inclut la totalité du bassin versant de l'Huveaune.

Le contrat de baie de la métropole marseillaise, porté par la Métropole Aix Marseille Provence, a été approuvé par le comité de bassin le 12 juin 2015 et a fait l'objet d'une délibération de la commission des aides de l'Agence de l'Eau le 25 juin 2015, date à laquelle il est entré en phase opérationnelle.

Un nouvel arrêté inter-préfectoral a été signé le 16 avril 2019, élargissant le Comité de Baie à 60 membres, issus de quatre collèges comme précédemment. Le périmètre étendu du Contrat de Baie couvre désormais 7 masses

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

d'eau homogènes côtières et 43 communes (dont 7 dans le Var). Il s'étend désormais de Saint-Cyr-sur-Mer à l'est, à Port-Saint-Louis-du-Rhône à l'ouest, soit un linéaire côtier de 160 km.

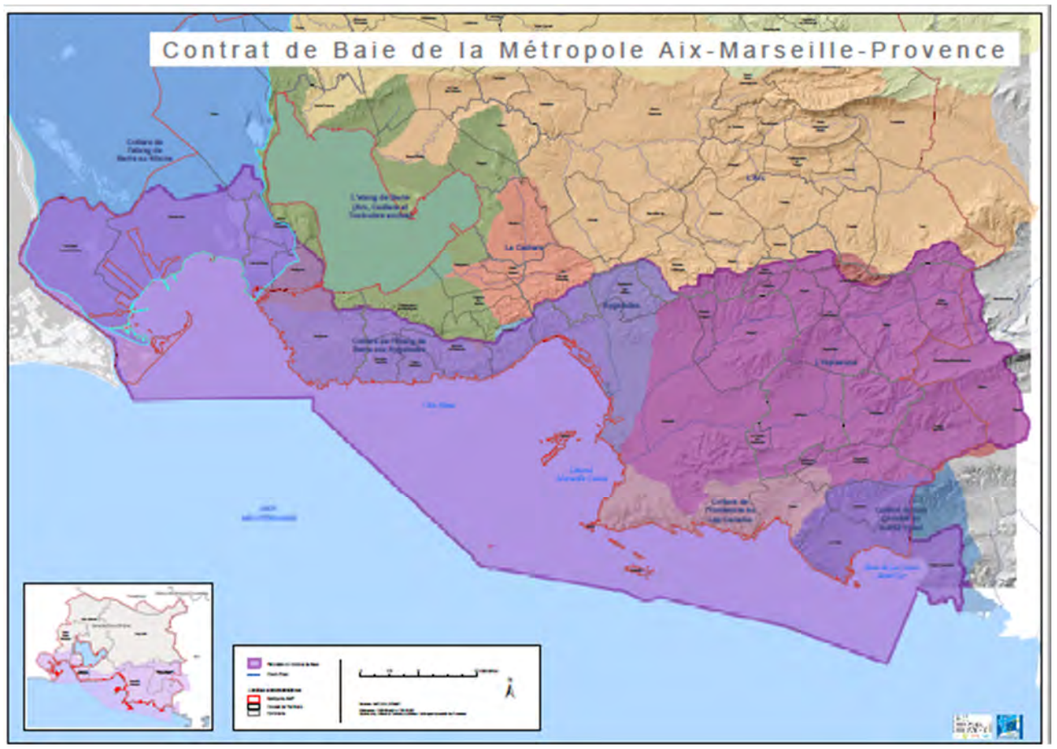


Figure 147 - Périmètre du contrat de baie de la Métropole marseillaise

Trois défis ont été identifiés sur le territoire de ce contrat. Les actions territorialisées correspondantes sont présentées sur la carte ci-après :

- Défi 1 : Prévenir et réduire les pollutions en mer et améliorer la qualité des eaux de baignade,
- Défi 2 : Préserver et restaurer la qualité écologique des milieux littoraux et côtiers,
- Défi 3 : Organiser la gouvernance du littoral, sensibiliser la population, les usagers et les acteurs du littoral.

La deuxième phase (2019-2022) comprend 17 fiches actions regroupées dans les 3 grands défis du Contrat de Baie, soit 120 opérations.

Une articulation s'observe entre le contrat de rivière de l'Huveaune et le contrat de baie de la Métropole marseillaise. En effet, ils partagent certains objectifs communs, notamment la reconquête de la qualité des eaux et des milieux naturels. Le contrat de rivière contribuera à répondre aux trois défis du Contrat de baie.

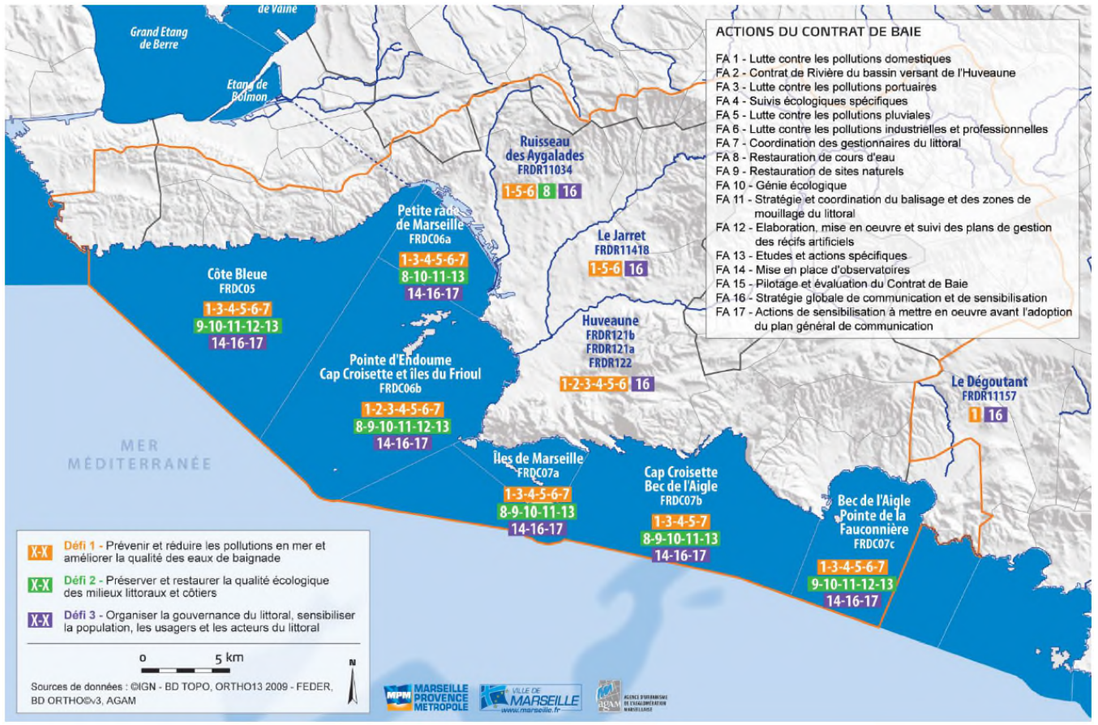


Figure 148 - Actions territorialisées du contrat de baie de la Métropole marseillaise (périmètre phase 1)

Les actions prévues pour le bassin versant de l'Huveaune dont le ruisseau du Jarret sont les suivantes :

- Action portée par la Métropole Aix-Marseille Provence

  Afin d'assurer un suivi annuel, la recherche de substances dangereuses sur le rejet de la station d'épuration Géolide vise à respecter l'arrêté préfectoral du 14 avril 2011.

- Action portée par le Syndicat Intercommunal du bassin versant de l'Huveaune

  L'Huveaune et son bassin versant représentent un enjeu majeur, notamment pour la ressource en eau, la préservation de la biodiversité, la gestion du risque lié aux inondations, la vie sociale, le tourisme et la sauvegarde du patrimoine. Le Contrat de Rivière du bassin versant de l'Huveaune définit un programme d'actions ambitieux qui répond aux objectifs d'atteinte de bon état des masses d'eau fixés par le SDAGE. Ce contrat se donne également pour objectif de préserver, protéger et valoriser les milieux naturels du bassin versant de l'Huveaune.

- Action portée par la Ville de Marseille

  En complément des actions du Contrat de Rivière du bassin versant de l'Huveaune, le suivi écologique du milieu marin au droit de l'exutoire de l'Huveaune et les mesures de la pollution contenue dans les vases accumulées au fond du lit de l'Huveaune permettront d'améliorer l'état des connaissances de ce fleuve côtier.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le contrat d'agglomération

Le contrat d'agglomération a été passé entre la Communauté Urbaine Marseille Provence métropole et l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse. Le contrat porte sur la période 2013-2018. Il s'inscrit dans un objectif global de lutte contre les pollutions d'origine domestiques dans la baie visant à préserver l'environnement. Il se décline en 4 objectifs opérationnels complémentaires :

- Rendre compatible l'impact du système d'assainissement de l'agglomération de Marseille avec la qualité des eaux de baignade dans la baie de Marseille,
- Assurer la conformité du système d'assainissement de l'agglomération de Marseille, au regard de la réglementation en vigueur,
- Réduire l'impact du système d'assainissement sur la qualité des milieux aquatiques et sur les usages (bassin versant de l'Huveaune, autres bassins versant ayant pour exutoire la baie de Marseille, périmètre du parc national des calanques),
- Améliorer de façon générale le fonctionnement des réseaux d'assainissement unitaires et séparatifs.

4.3.6.4 La loi littoral

Marseille étant une commune côtière, elle est concernée par l'application de la loi littoral. Cependant l'aire étude étant située en zone urbaine, elle n'est pas soumise aux prescriptions de cette loi.

4.3.7 L'air

Les éléments relatifs à la qualité de l'air sont présentés au chapitre 4.1.7 Qualité de l'air.

4.4 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage

4.4.1 Urbanisme et planification urbaine

4.4.1.1 Documents stratégiques pour le développement territorial

Sources : DTA des Bouches-du-Rhône, SCOT MPM, Ville de Marseille

Directive Territoriale d'Aménagement (DTA)

Approuvée par décret le 10 mai 2007, la Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône s'appuie sur 3 grands objectifs dont l'objectif d'un fonctionnement efficace, plus équitable et durable en impliquant un système ambitieux de transports collectifs.

Rayonnement et métropolisation : il convient d'assurer une meilleure place du territoire des Bouches-du-Rhône dans le contexte européen et méditerranéen et de favoriser son développement économique, notamment les fonctions supérieures qui caractérisent les grandes métropoles.

Cet objectif se décline en 5 leviers fondamentaux :

→ mieux insérer le territoire départemental de l'Aire Métropolitaine Marseillaise dans les grands axes euroméditerranéens,

→ valoriser l'économie maritime,

→ favoriser la dynamique des fonctions métropolitaines supérieures,

→ accroitre le rayonnement de l'enseignement supérieur et de la recherche,

→ affirmer le développement touristique.

Intégration et fonctionnement : cet objectif vise à améliorer le fonctionnement efficace, plus équitable et durable en impliquant :

→ un système ambitieux de transports collectifs,

→ la priorité donnée aux politiques d'aménagement fondées sur le renouvellement urbain,

→ l'utilisation et la gestion économe et équilibrée de l'espace.

Préservation et valorisation : le souci de garantir aux générations futures la transmission des éléments naturels et agricoles qui font l'identité des Bouches-du-Rhône, la qualité de son cadre de vie passe par :

→ la préservation des éléments constitutifs du patrimoine,

→ le maintien des milieux et ressources naturelles,

→ la réduction et la maîtrise des risques naturels et technologiques.

Les Plans Locaux d'Urbanisme et les Schémas de Cohérence Territoriale doivent être compatibles avec la DTA.

La ZAC Vallon Régny s'inscrit en cohérence avec les orientations de la DTA : renouvellement urbain, gestion économe et équilibrée de l'espace, préservation et valorisation du cadre de vie…

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Schéma de Cohérence Territorial (SCOT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale définit les grandes orientations d'aménagement d'un territoire en matière de déplacements, d'environnement, de développement économique et d'habitat.

Le SCOT de du Territoire Marseille Provence (ex-MPM) a été approuvé le 29 juin 2012.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable s'organise autour de 4 axes stratégiques qui croisent, d'une part, les échelles territoriales : le monde, la Méditerranée, la Métropole, le territoire de MPM, et d'autre part, les grandes problématiques transversales : compétitivité et attractivité ; modèle de ville et dynamiques urbaines ; cadre et qualité de vie.

Axe stratégique 1 - Une Métropole euroméditerranéenne à vocation mondiale.

Cet axe est centré sur son identité de Métropole d'échanges au service de sa population et de ses usagers.

Axe stratégique 2 - Un fait métropolitain nourri par une réalité multipolaire, et dont la capitale régionale est le moteur de l'organisation.

Cet axe est centré sur la compétitivité et l'attractivité : échanges, transports interrégionaux, économie, culture, environnement.

Axe stratégique 3 - Une organisation spatiale qui engage MPM dans le développement durable, entre grands aménagements métropolitains et transformations urbaines.

Cet axe concerne le modèle de ville et les dynamiques urbaines souhaitées : centralités, densité, habitat, grands équipements, services, transports, articulation des espaces… Au sein de cet axe, une approche spécifique est développée sur les questions littorales.

Axe stratégique 4 - Marseille Provence Métropole, territoire de proximité et de solidarité : une ville dynamique, équilibrée, solidaire et offrant de nouvelles qualités de vie.

Cet axe est centré sur la proximité et la qualité de vie au quotidien : espaces naturels et agricoles, littoral, espaces publics, services…

Le Document d'Orientations Générales est organisé autour d'une ambition métropolitaine à vocation euroméditerranéenne et mondiale s'appuyant et valorisant une identité puissante fondée sur un littoral emblématique et sur un cadre naturel exceptionnel qu'il convient de préserver. Cette ambition est mise en œuvre à travers une organisation urbaine structurée, s'appuyant principalement sur des sites stratégiques, organisés autour de centralités et de territoires de projets, desservis en transports collectifs performants. Complémentaires ou préalables à cette ambition, le développement d'une ville des proximités doit associer mixités sociale et fonctionnelle mais également la qualité urbaine et des espaces publics.

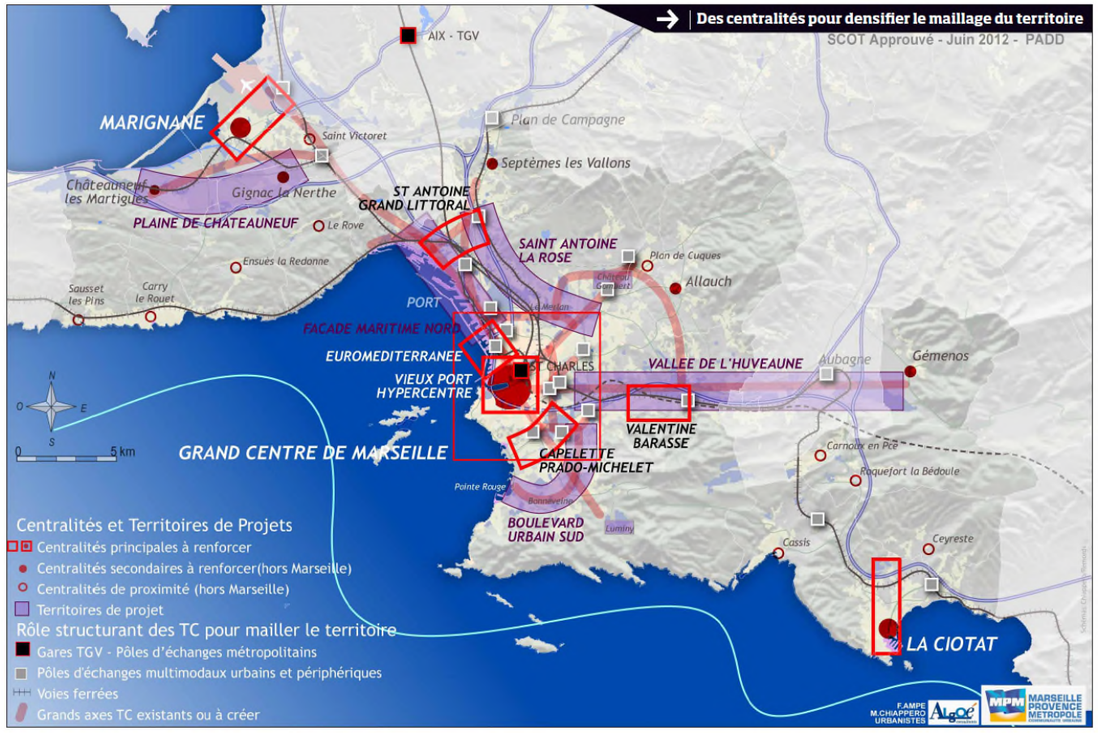


Figure 149 : Extrait du PADD (SCOT Territoire Marseille Provence, juin 2012)

Le projet de la ZAC Vallon Régny apparaît en cohérence avec les orientations du SCOT, qui privilégie un développement dynamique et équilibrée au sein de l'armature urbaine. Le projet prévoit la création de logements, d'activités, de commerces et d'établissements publics, assurant une mixité fonctionnelle et sociale au sein du quartier. La ZAC s'insère dans le tissu urbain existant et renforce la qualité urbaine : espaces verts, places urbaines…

Avec la création de la Métropole Aix-Marseille-Provence qui englobe le Territoire Marseille Provence ainsi que cinq autres Territoires (Pays d'Aix, Pays d'Aubagne et de l'Etoile, Pays d'Istres, Pays de Martigues et Pays Salonais), le SCoT doit être révisé pour prévoir les grandes orientations d'aménagement et de préservation de ce vaste bassin de vie. Ses orientations visent ainsi le long terme et porteront jusqu'en 2040.

Cette démarche a été lancée officiellement en décembre 2016. Elle se terminera mi-2022.

La ZAC Vallon Régny est en cohérence avec les orientations du SCOT.

4.4.1.2 Document d'urbanisme en vigueur

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du territoire Marseille Provence a été approuvé le 19 décembre 2019 par délibération du Conseil métropolitain. Il est exécutoire depuis le 28 janvier 2020. Il constitue le nouveau document d'urbanisme applicable sur le territoire.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.4.1.2.1 Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du PLUi

Les orientations stratégiques déclinées dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) sont déclinées à l'échelle globale du Territoire Marseille Provence (cahier global) et à l'échelle locale (cahiers communaux).

Le PADD à l'échelle du Territoire Marseille Provence

Le cahier global est conçu en quatre grandes parties où sont développés les enjeux et les objectifs, ainsi que les orientations correspondantes.

Chapitre 1 - Pour une ambition et un positionnement métropolitains

Le PADD fixe un cap au travers de grands objectifs afin de définir l'ambition et le positionnement du Territoire Marseille Provence :

- Conforter l'attractivité du territoire, levier clé du développement, appuyé sur le cadre naturel et urbain, sur une dynamique d'innovation économique, culturelle, sociale et scientifique, sur une offre culturelle et patrimoniale riche.
- Faire du territoire un écosystème de référence en matière d'innovation en Europe du Sud.
- Garantir l'accessibilité efficace du territoire et de ses pôles d'attraction majeurs aux échelles métropolitaine, nationale et euro-méditerranéenne, enjeu majeur pour affirmer son positionnement, dont le renforcement de l'accessibilité routière qui comprend notamment la création d'un réseau structurant secondaire de boulevards urbains multimodaux, en particulier le Boulevard Urbain Sud qui dessert la ZAC Vallon Régny.
- Mettre en œuvre une stratégie de développement ambitieuse et vertueuse, basée sur des principes d'aménagement durable et de préservation de l'environnement.
    - Poursuivre et traduire les ambitions du SCOT dans une approche équilibrée du développement territorial : le PADD fixe l'objectif d'accueillir a minima 55 000 habitants à l'horizon 2030 au travers de la production de 58 000 logements nouveaux et d'accueillir près de 65 000 nouveaux emplois pour conforter l'attractivité économique du territoire.
    - Mettre en œuvre un aménagement durable du territoire respectueux des générations à venir :
        - limiter la consommation foncière et le mitage en privilégiant le développement par le renouvellement urbain et la densification : la ZAC de Vallon Régny s'insère en milieu urbain au sein d'un délaissé, ce qui limite le mitage et la consommation foncière.
        - protéger l'armature naturelle du territoire, composée d'espaces naturels, forestiers et agricoles : le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny n'empiète pas sur des espaces naturels, forestiers ou agricoles.
        - protéger la biodiversité, en maintenant et en renforçant les cœurs de nature et les corridors écologiques : le projet d'aménagement de la ZAC Vallon Régny s'accompagne d'aménagements paysagers améliorant la biodiversité en ville. Ainsi, une continuité est créée entre le Parc Maison Blanche, le Parc Vallon Régny et à terme le parc de l'Hôpital Salvator par la création d'un cheminement modes doux.
        - limiter la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre : la ZAC de Vallon Régny bénéficiera à terme d'une desserte efficace en transports en commun (voie dédiée aménagée au niveau du BUS et prolongation du métro jusqu'à Maison Blanche au Nord de l'opération), ce qui incite à un usage modéré des transports motorisés. Des aménagements dédiés aux modes doux favoriseront également les déplacements en modes actifs.

          Ainsi, l'aménagement de la ZAC s'inscrit en cohérence avec le fait de structurer les développements urbains autour des centralités et des transports en commun et en favorisant les déplacements en modes actifs (piétons, vélos…).
        - pérenniser un cadre de vie de qualité en aménageant la place de la nature en ville : comme vu précédemment, le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny s'accompagne d'aménagements paysagers améliorant la biodiversité en ville, avec notamment la création d'un parc ayant un rôle majeur en termes de biodiversité et d'enjeu bioclimatique.
        - mettre en œuvre un modèle de développement adapté aux enjeux climatiques, dans la perspective des évolutions du climat à long terme à l'échelle mondiale : l'aménagement de la ZAC intègre les enjeux de la gestion des eaux de ruissellement.
        - Construire un territoire solidaire, ouvert à tous : il s'agit notamment de renforcer la solidarité territoriale. La ZAC de Vallon Régny s'inscrit en cohérence avec la volonté de rapprocher habitants et emplois et de garantir l'accès aux équipements, commerces et services de proximité, en renforçant la mixité fonctionnelle et sociale.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Chapitre 2 - Pour un écrin vert et bleu préservant le cadre de vie

Le chapitre 2 est consacré aux espaces naturels et agricoles, en relation avec le littoral. Le PADD précise la cohérence de cet « écrin vert et bleu » et définit des outils règlementaires homogènes pour le préserver.

- Préserver la biodiversité en assurant la protection de la trame écologique.
- Valoriser la qualité des paysages à une échelle resserrée en encadrant les aménagements futurs.

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny a pour objectif de valoriser la biodiversité en ville par l'aménagement de cheminements paysagers et modes doux qui créent une continuité entre le Parc Maison Blanche, le Parc Vallon Régny et à terme le Parc de l'Hôpital Salvator.

La ZAC de Vallon Régny participe au développement de la biodiversité en ville, en cohérence avec les objectifs de développement de la trame verte et bleue à l'échelle métropolitaine, à travers la création d'un parc urbain de 1,4 ha permet de créer de la « nature en ville », en cœur de ZAC.

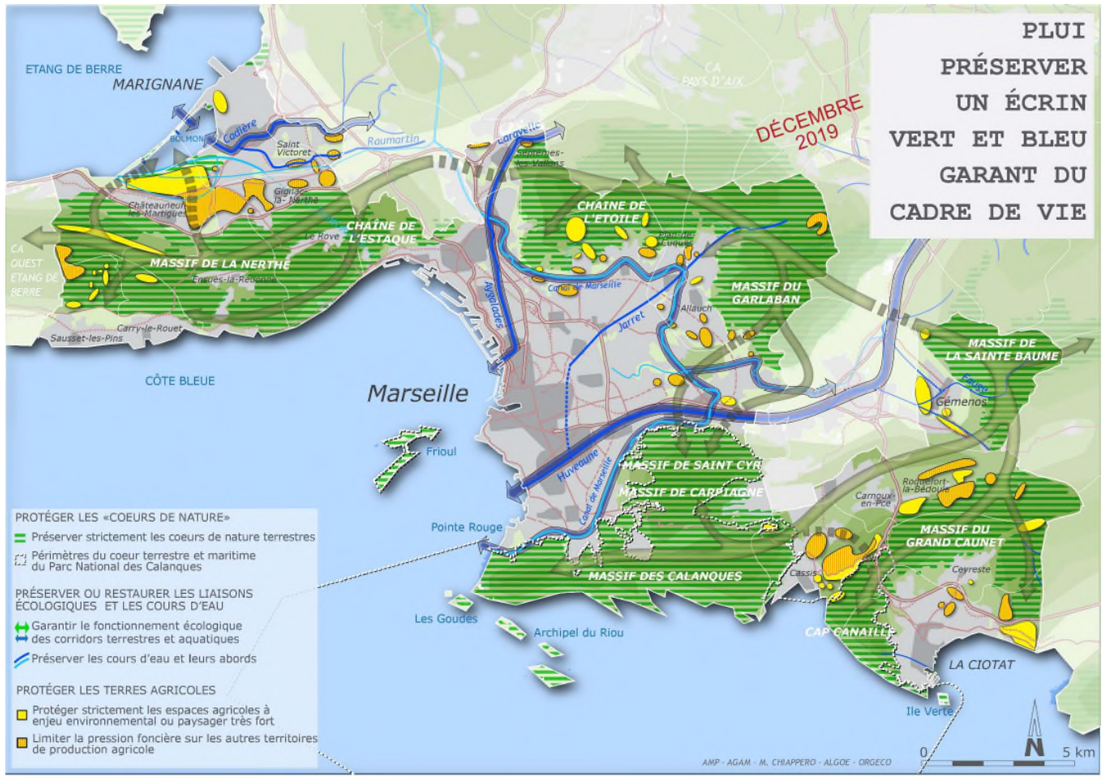


Figure 150 - PLUi – préserver un écrin vert et bleu garant du cadre de vie

Chapitre 3 - Pour une organisation structurée du développement

Ce chapitre s'attache à définir une stratégie de structuration de l'espace urbanisé qui se fonde à la fois sur un ensemble de centralités et sur un réseau de déplacements qui les relie. Cette structure, confrontée au potentiel des différentes parties du territoire, permet de proposer une répartition géographique du développement (logements et activités) cohérente, efficace et durable.

Il s'agit de structurer le territoire autour de centralités hiérarchisées, dont des centralités locales qui disposent d'une offre d'équipements, de commerces et de services leur permettant de rayonner localement, ainsi que des niveaux de densité de population et d'emplois modérés.

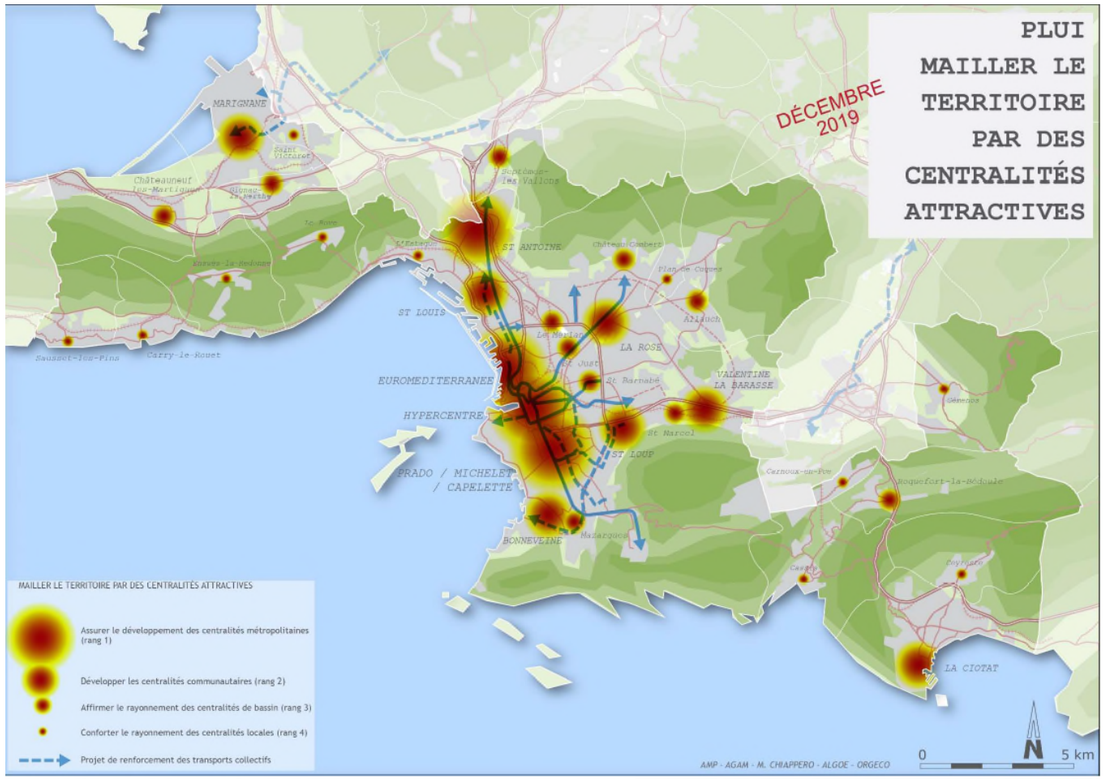


Figure 151 - PLUi – mailler le territoire par des centralités attractives

Le PADD porte une vision du développement de l'agglomération marseillaise en cohérence avec le futur réseau de mobilité, dont il contribue en outre à renforcer l'efficacité. La cohérence de l'urbanisation et des transports constitue donc un objectif majeur, le niveau de desserte étant une clé d'entrée importante pour localiser le développement.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

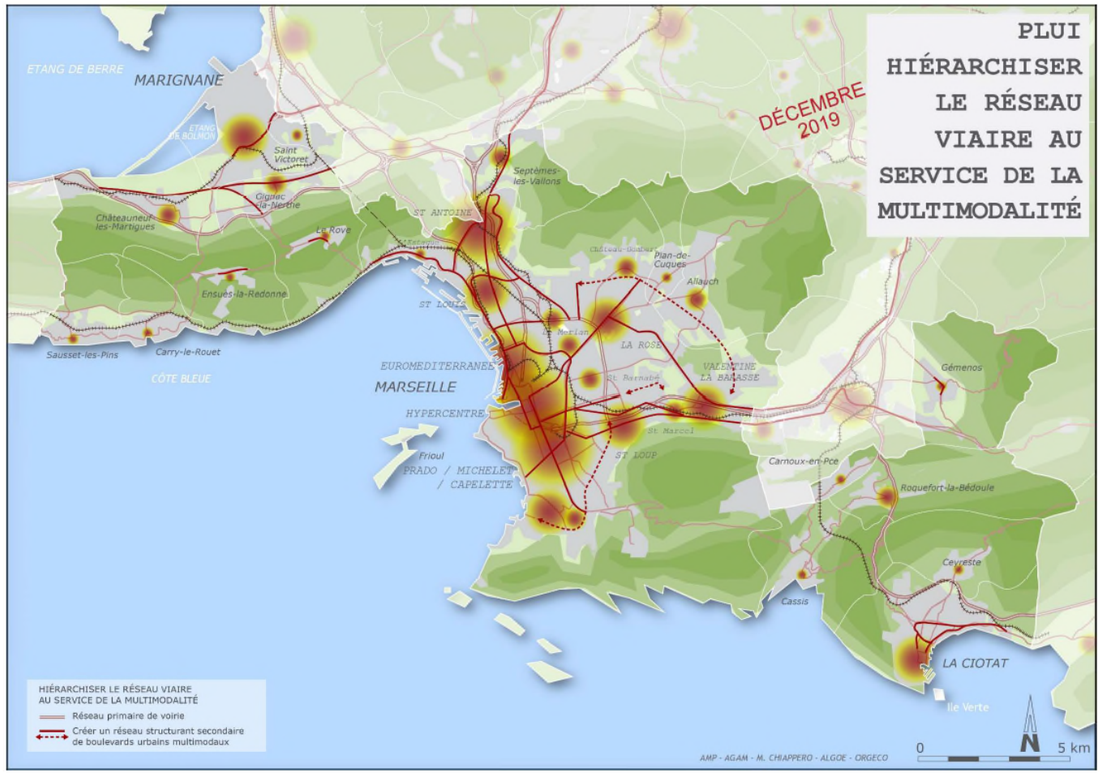


Figure 152 – PLUi – hiérarchiser le réseau viaire au service de la multimodalité

La ZAC de Vallon Régny constituera à terme un quartier à dominante résidentielle : le projet prévoit la réalisation d'environ 1000 logements dont 25% de logement social. Des typologies variées permettront une offre diversifiée en logements.

Une polarité mixte sera organisée autour de la place du vallon Régny, cœur du quartier animé par des commerces et des services de proximité en rez-de-chaussée.

Des équipements de proximité seront également répartis dans le quartier avec deux groupes scolaires, une crèche et une maison de quartier notamment, ainsi qu'une médiathèque et des terrains de tennis.

L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny s'inscrit ainsi en cohérence avec les orientations du PADD, en termes d'optimisation du foncier et de renouvellement urbain, de renforcement de la mixité fonctionnelle et sociale, tout en bénéficiant du renforcement de l'offre en transports collectifs, par la mise en service du Boulevard Urbain Sud, et en participant au développement de l'accessibilité pour les modes actifs.

Chapitre 4 - Pour un urbanisme raisonné et durable

Le chapitre 4 est consacré à la mise en œuvre locale de la production urbaine. Il calibre les besoins en zones d'urbanisation future, il définit les modalités du principe d'intensification et de renouvellement urbain posé par le SCOT et les conditions d'amélioration du cadre de vie.

Le PADD fixe l'objectif de mieux structurer le développement du territoire en fonction des atouts et facteurs urbains favorables au développement.

- Prendre en compte les nuisances et les risques et s'en prémunir.
- Privilégier le renouvellement urbain et limiter la consommation d'espaces.
- Différencier le développement urbain en fonction des atouts et des contraintes des territoires.
- Offrir la proximité aux habitants.
- Mettre en adéquation l'offre de stationnement et l'offre de mobilité.
- Améliorer le cadre de vie des habitants sur l'ensemble du territoire.

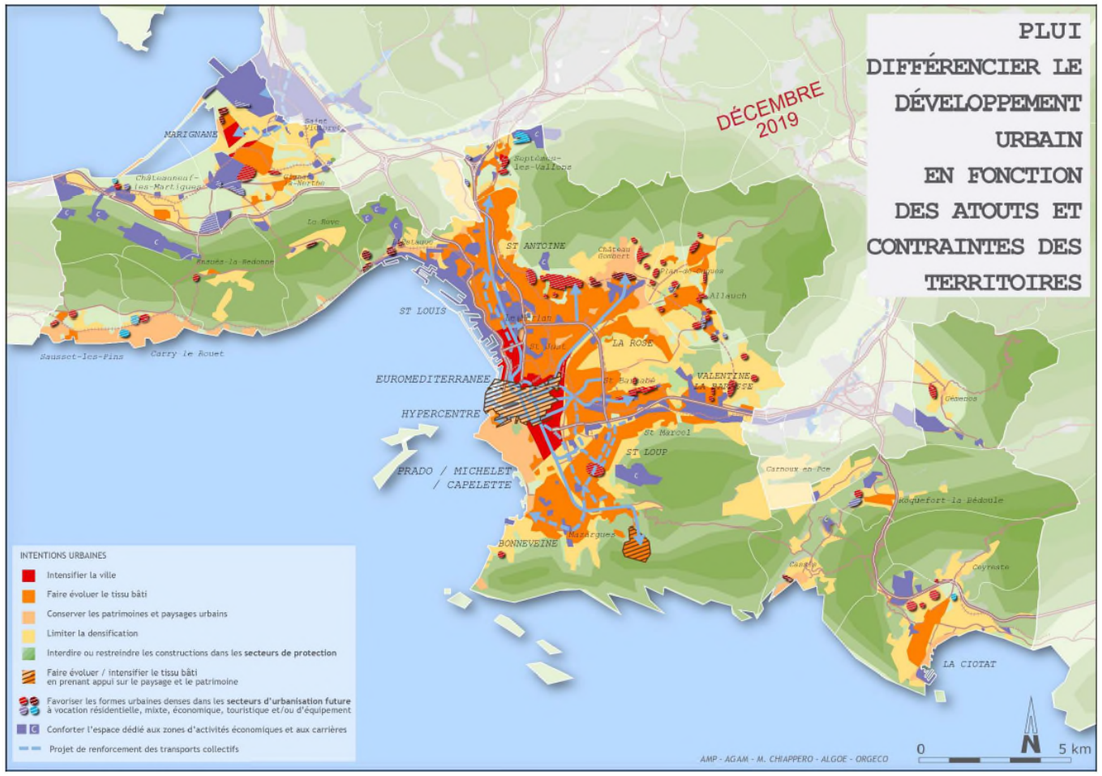


Figure 153 : PLUi – Différencier le développement urbain en fonction des atouts et contraintes des territoires

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny répond aux orientations du PADD dans un objectif de mieux structurer le territoire en lien avec l'urbanisation future.

Le risque d'inondation est pris en compte dans le cadre du projet d'aménagement et des études géotechniques préalables seront réalisées en amont afin de prendre en compte la nature des sols et tout risque inhérent.

Dans un contexte de raréfaction des ressources et de tendance à l'étalement urbain et au mitage, le PADD vise à répondre aux objectifs de croissance en maîtrisant la consommation foncière et en prenant en compte les enjeux environnementaux.

La ZAC de Vallon Régny s'insère au sein du tissu urbain, dans un secteur en attente d'urbanisation, en cohérence avec le développement de l'offre de mobilité par la mise en service du Boulevard Urbain Sud.

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny répond également à l'objectif d'amélioration du cadre de vie des habitants, en créant des cheminements cyclables et piétons, qui concourent à aménager et développer des espaces publics de qualité favorables à l'accessibilité de proximité, en renforçant la place des modes actifs.

Le PADD à l'échelle de la commune de Marseille

Les orientations du PADD du cahier global ont ensuite été retranscrites à l'échelle des communes. Chaque cahier communal propose, à l'échelle communale, une stratégie locale cohérente avec la stratégie globale accompagnée de cartes représentant les orientations du PADD.

Le projet de la ZAC de Vallon Régny répond à l'objectif de limitation de la consommation foncière et du mitage, en s'insérant en grande partie sur un espace actuellement délaissé. Le projet s'inscrit dans le tissu urbain existant et prend en compte la préservation de la qualité de vie, du patrimoine et des paysages.

Ainsi, le projet de ZAC de Vallon Régny est compatible avec les orientations du PADD du PLUi de Marseille Provence.

4.4.1.2.2 Orientation d'Aménagement et de Programmation

Deux types d'OAP sont définies dans le PLUi de Marseille Provence Métropole :

- OAP « sectorielles »
- OAP « multi-sites » :
  - OAP « cohérence urbanisme-transport » : l'aire d'étude n'est pas concernée par cette orientation.
  - OAP « qualité d'aménagement et des formes urbaines » (détaillée ci-après).

OAP sectorielles

Le projet d'aménagement de la ZAC fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation Sectorielle : l'OAP n°MRS-21 « Vallon Régny ».

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

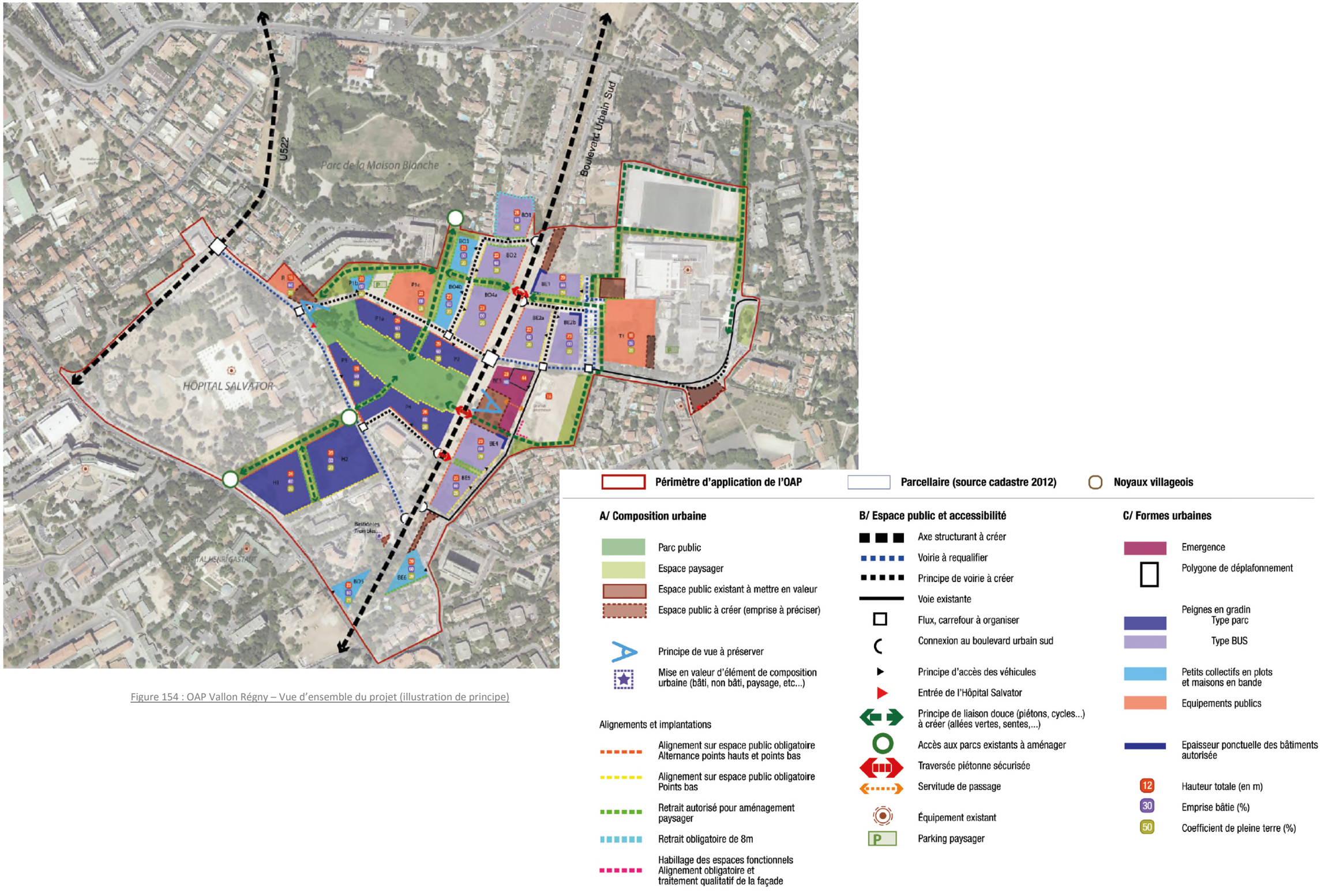


Figure 154 : OAP Vallon Régny – Vue d'ensemble du projet (illustration de principe)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

OAP multi-sites – Orientations relatives à la qualité d'aménagement et des formes urbaines

L'OAP « qualité d'aménagement et des formes urbaines » s'applique sur toutes les zones UA, UB, UC, UP et UM excepté :

- dans les sites patrimoniaux remarquables tels que les Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) ;
- sur les terrains couverts par un polygone constructible délimité par le règlement graphique.

Le périmètre de la ZAC de Vallon Régny s'inscrit notamment au sein des zonages UC et UP. L'aire d'étude est donc concernée par cette OAP.

Cette OAP énonce les prescriptions et recommandations indissociables et complémentaires du règlement. La liste des orientations des zones UC et UP est présentée ci-après.

		UCt1	UCt2	UC1	UC2	UC3	UC4	UC5	UC6	UC7
ORIENTATIONS SPÉCIFIQUES AU "PETIT COLLECTIF" EN ZONES UCt ET UC1										
VOLUMÉTRIE ET IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS										
Emprise au sol*	*page 98*	•	•	•						
Longueur de façades	*page 99*	•	•	•						
Volumétrie du dernier niveau	*page 100*	•	•	•						
Hauteur de façades sur les terrains* en pente	*page 101*	•	•	•						
QUALITÉ URBAINE, ARCHITECTURALE, ENVIRONNEMENTALE ET PAYSAGÈRE										
Agencement des logements	*page 102*	•	•	•						
ORIENTATIONS SPÉCIFIQUES AU "GRAND COLLECTIF" EN ZONES UC2 À UC7										
VOLUMÉTRIE ET IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS										
Composition volumétrique contextualisée	*page 106*				•	•	•	•	•	•
Volumétrie des façades	*page 108*				•	•	•	•	•	•
Volumétrie du dernier niveau	*page 110*				•	•	•	•	•	•
ORIENTATIONS GÉNÉRALES RELATIVES À LA QUALITÉ D'AMÉNEGEMENT EN ZONES UC										
VOLUMÉTRIE ET IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS										
Implantations bâties & préservation des composantes paysagères	*page 114*	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur un même terrain*	*page 116*	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Co-visibilité avec le patrimoine bâti et paysager	*page 117*	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Constructions dans la pente	*page 118*	•	•	•	•	•	•	•	•	•
QUALITÉ URBAINE, ARCHITECTURALE, ENVIRONNEMENTALE ET PAYSAGÈRE										
Traitement des retraits	*page 120*	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Recommandations pour une approche bioclimatique	*page 122*	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Traitement de la 5ème façade	*page 124*	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Imperméabilisation des sols	*page 125*	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Traitement des clôtures sur voie* ou emprise publique*	*page 126*	•	•	•	•	•	•	•	•	•
VOLUMÉTRIE ET IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS										
Gabarits des voiries de desserte externes aux opérations	*page 128*	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Gabarits et traitement des voiries internes aux opérations	*page 129*	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Organisation d'un maillage interne	*page 130*	•	•	•	•	•	•	•	•	•

		UP1	UP2a	UP2b	UP3	UP4	UM1	UM2
ORIENTATIONS SPÉCIFIQUES AUX "CONSTRUCTIONS ISOLÉES"								
VOLUMÉTRIE ET IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS								
Prise en compte des spécificités vernaculaires	*page 138*	•	•	•	•	•	•	•
ORIENTATIONS SPÉCIFIQUES AUX "OPÉRATIONS GROUPÉES"								
VOLUMÉTRIE ET IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS								
Gabarit & volumétrie des continuités bâties	*page 144*	•	•	•	•	•	•	•
EQUIPEMENT ET RÉSEAUX								
Organisation d'un maillage interne	*page 146*	•	•	•	•	•	•	•
Gabarits et traitement des voiries internes aux opérations	*page 148*	•	•	•	•	•	•	•
ORIENTATIONS GÉNÉRALES RELATIVES À LA QUALITÉ D'AMÉNAGEMENT EN ZONES UP-UM								
VOLUMÉTRIE ET IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS								
Implantations bâties & préservation des composantes paysagères	*page 152*	•	•	•	•	•	•	•
Constructions dans la pente	*page 154*	•	•	•	•	•	•	•
QUALITÉ URBAINE, ARCHITECTURALE, ENVIRONNEMENTALE ET PAYSAGÈRE								
Recommandations pour une approche bioclimatique	*page 156*	•	•	•	•	•	•	•
Traitement des clôtures sur voie* ou emprise publique*	*page 158*	•	•	•	•	•	•	•
EQUIPEMENT ET RÉSEAUX								
Imperméabilisation des sols	*page 160*	•	•	•	•	•	•	•
Gabarits des voiries de desserte externes aux opérations	*page 161*	•	•	•	•	•	•	•

4.4.1.2.3 Zonages et règlement

Le projet s'inscrit dans les zones suivantes du PLUi :

ZONE	VOCATION
Zone AU	Les zones AU correspondent aux zones à urbaniser.
AUHb	Zones à urbaniser « ouvertes à l'urbanisation » à vocation principale d'habitat avec constructibilité plus importante.
Zone UC	Les zones UC permettent notamment le développement de collectifs discontinus.
UCt2	Zones dans lesquelles les hauteurs de façade maximales sont limitées à 10 mètres de façon à assurer la transition avec des tissus à dominante pavillonnaire avec des emprises au sol maximales globalement limitées à 30%.
UC2	Zones dans lesquelles les emprises au sol maximales sont globalement limitées à 30 %, avec des hauteurs de façades maximales limitées à 16 mètres.
UC4	Zones dans lesquelles les emprises au sol maximales sont globalement limitées à 30 %, avec des hauteurs de façades maximales limitées à 22 mètres.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

ZONE	VOCATION
UC5	Zones dans lesquelles les emprises au sol maximales sont globalement limitées à 30 %, avec des hauteurs de façades maximales limitées à 25 mètres.
Zone UQ	Les zones UQ sont principalement dédiées au développement et au fonctionnement d'équipements.
UQM1	Zones principalement dédiées au développement et au fonctionnement d'équipements d'envergure métropolitaine (hôpitaux, universités…) dans lesquelles ni les commerces et services ni les hébergements ne sont admis.
Zone UP	Les zones UP sont principalement dédiées au développement de l'habitat pavillonnaire.
UP3	Zones dans lesquelles les emprises aux sols sont principalement limitées à 30 %.

4.4.1.2.4 Emplacements réservés

Les emplacements réservés identifiés au sein de l'aire d'étude sont présentés dans le tableau ci-dessous (planches n° 53 et 54) :

Numéro de réservation	Emprise de la réservation	Objet de la réservation	Bénéficiaire
Liste des emplacements réservés pour voirie			
004	0	Aménagement de carrefour	Métropole Aix-Marseille-Provence
008	16 m	Création de voie	Métropole Aix-Marseille-Provence
009	12 m	Élargissement de voie	Métropole Aix-Marseille-Provence
017	0	Création de voie modes doux	Métropole Aix-Marseille-Provence
020	12 m	Élargissement de voie	Métropole Aix-Marseille-Provence
037	15 m	Élargissement de voie	Métropole Aix-Marseille-Provence
083	0	Création de voie	Métropole Aix-Marseille-Provence
084	0	Création de voie	Métropole Aix-Marseille-Provence
085	0	Création de voie	Métropole Aix-Marseille-Provence
086	0	Création de voie	Métropole Aix-Marseille-Provence
Autres emplacements réservés			
PV 006	-	Parking (de proximité) / Espace vert – espace public	Métropole - Commune
ep 021	-	Bassin de rétention	Métropole - Commune

4.4.1.2.5 Espaces Boisés Classés

Plusieurs EBC sont identifiés dans et à proximité de l'aire d'étude : aux abords de la Bastide La Maurelle, ainsi que le Parc de Maison Blanche et le parc de l'Hôpital Salvator.

Ils sont soumis aux dispositions du Code de l'urbanisme et du Code forestier.

L'extrait du plan de zonage identifiant ces éléments est présenté ci-après.

4.4.1.2.6 Servitudes d'utilité publique

L'aire d'étude n'est concernée par aucune servitude d'utilité publique.

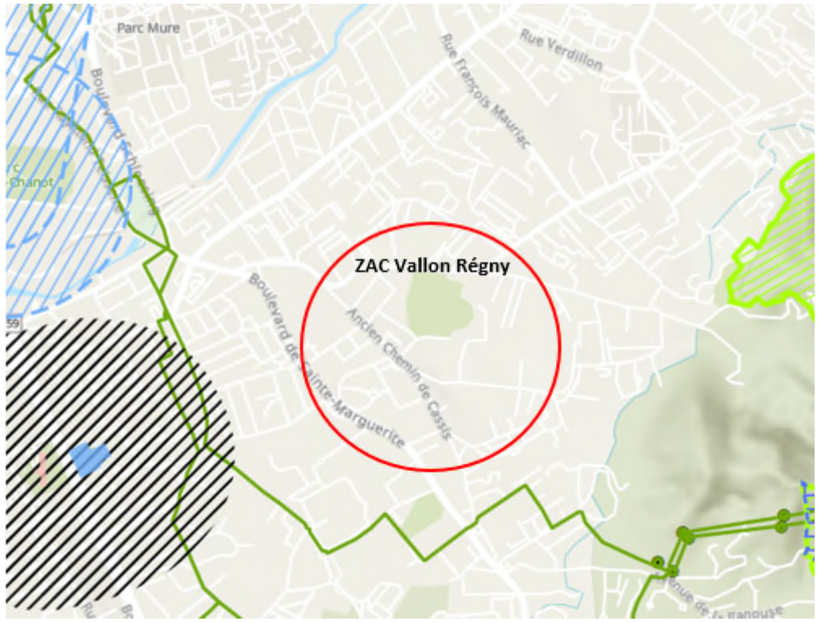


Figure 155 - extrait du plan des servitudes d'utilité publique (PLUi Marseille Provence)

4.4.1.2.7 Autres dispositions

Éléments bâtis remarquables

Les éléments remarquables recouvrent plusieurs types d'édifices : édifices monumentaux, repères historiques, bâtiments particulièrement représentatifs de grandes phases de construction de la ville, constructions singulières et exceptionnelles en matière de traitement, de matériaux ou de décoration, édicules, éléments de paysage.

Code	Description	Adresse
EB-71	Bastide La Maurelle	Impasse Pélissier - Saint-Tronc/Le Cabot
EB-305	Bastide Grand-Pré + portail	135, ancien chemin de Cassis - Le Cabot
EV236	Chalet Saint-Jean (balcon, rives de toit en palines chantournées)	77, ancien chemin de Cassis - 9e arrdt

EB : Bastide/château - Patrimoine bastidaire

EV : Villa

Les fiches de ces éléments bâtis remarquables sont présentées au chapitre *4.4.4.5 Autres éléments du patrimoine*.

Espaces verts protégés

Un seul espace vert à protéger (catégorie 2) est localisé dans l'aire d'étude : l'espace vert du centre gérontologique Val de Régny.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Plan de zonage PLUi

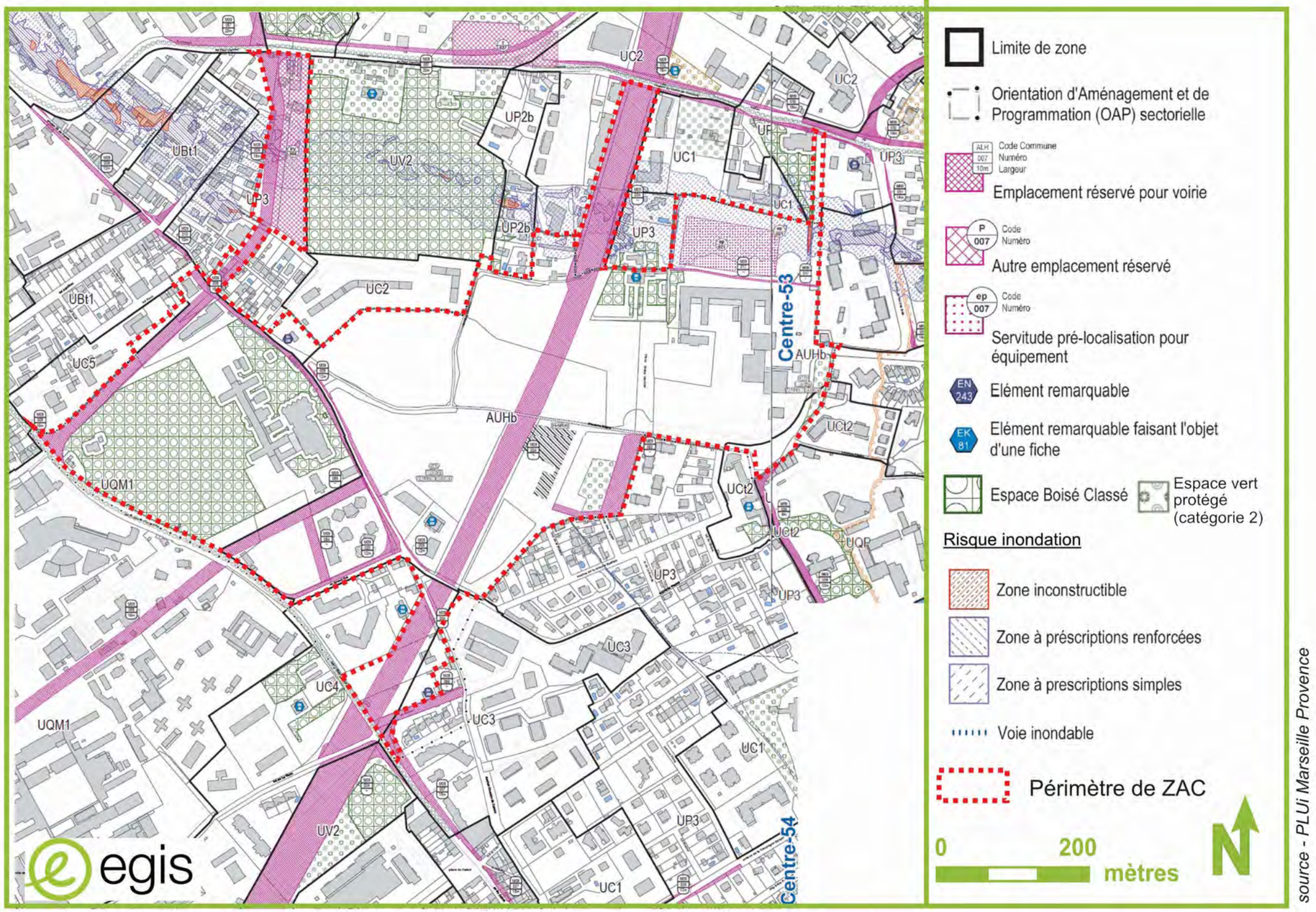


Figure 156 : Extrait du plan de zonage du PLUi

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.4.2 Modalités de déplacement

4.4.2.1 Plan de Déplacements Urbains

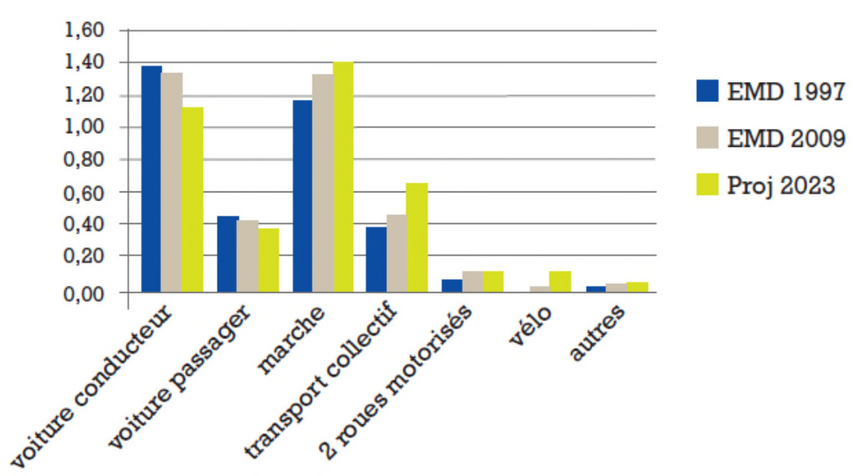
Source : Plan de Déplacements Urbains de MPM

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) est un document réglementaire et obligatoire pour toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Son élaboration est de la compétence de la Métropole Aix Marseille Provence.

Le Plan de Déplacements Urbains de l'agglomération marseillaise est établi à l'échelle du territoire de l'ancienne Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole. Il a été approuvé par le conseil communautaire le 28 juin 2013 pour la période 2013 - 2023. Il a pour objectif de planifier et organiser le développement des déplacements de l'aire métropolitaine pour les prochaines années.

L'objectif général visé par le PDU est non seulement la maîtrise, mais la baisse du trafic automobile tant à l'intérieur des centres villes que sur les itinéraires d'accès à ceux-ci, de manière à réduire les nuisances environnementales et améliorer la qualité de vie de l'ensemble des citoyens et usagers de l'espace public.

Le PDU vise comme objectif une réduction de 8% des déplacements en voiture ou en deux-roues motorisés par rapport à 2009, l'équivalent de 152 000 déplacements. Dans le même temps, il vise l'augmentation de 28% des déplacements en modes alternatifs (transports en commun, modes doux) soit 526 000 déplacements.



Le PDU, adopté le 28 juin 2013, propose d'aménager, en cohérence avec le Schéma Directeur des Modes Doux (SMD), des axes cyclables structurants. Intégré au PDU, le SMD présente l'architecture du réseau structurant à réaliser à l'échelle du territoire de la communauté urbaine.

Figure 157 - Extrait du Schéma Directeur des Modes Doux (PDU 2013)

Projet de Plan de Déplacements Urbains de la Métropole Aix-Marseille-Provence 2020-2030 arrêté

L'élaboration d'un nouveau Plan de Déplacements Urbains de la Métropole Aix-Marseille-Provence pour la période 2020 – 2030 est en cours. Ce projet de PDU a été arrêté par délibération du Conseil Métropolitain le 19 décembre 2019.

La Métropole se fixe des objectifs stratégiques ambitieux de changement des conditions de mobilité à l'horizon 2030. Ils tiennent compte d'une croissance démographique de 0,4 % par an, de l'évolution économique avec une croissance des flux logistiques de 1,3 % par an, avec des hypothèses en 2030 d'un parc de véhicules électriques (VUL compris) sur la Métropole de 10 % et d'un parc des PL à faible émission (GNV et électriques) de 25%.

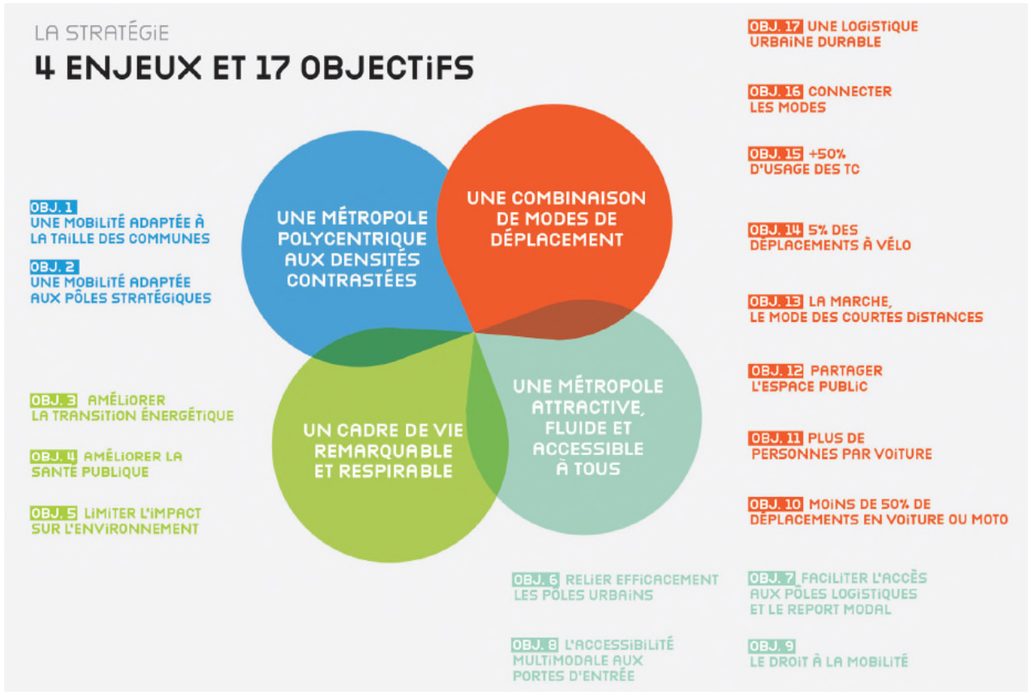
Le PDU vise une baisse de 8 % des kilomètres parcourus par an (tous types de gabarit de véhicules confondus). L'objectif est d'atteindre une réduction de 26 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports et de 15% la consommation d'énergie finale (base 2012) tout en favorisant l'usage des énergies renouvelables.

OBJECTIFS DE PART MODALE

- Moins de 50 % de déplacements en voiture (57 % en 2017) et baisse de la part de la voiture solo de 51 % à 46 %.
- Stabilité de la place de la moto à 3 %.
- Hausse des transports collectifs à 15 % (9 % en 2017).
- Hausse du vélo à 5 % (1 % en 2017).
- Hausse de la marche à 33 % (32 % en 2017).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

La stratégie du Plan de Déplacements Urbains de la Métropole Aix-Marseille-Provence 2020-2030 se décline autour de 4 enjeux et 17 objectifs.



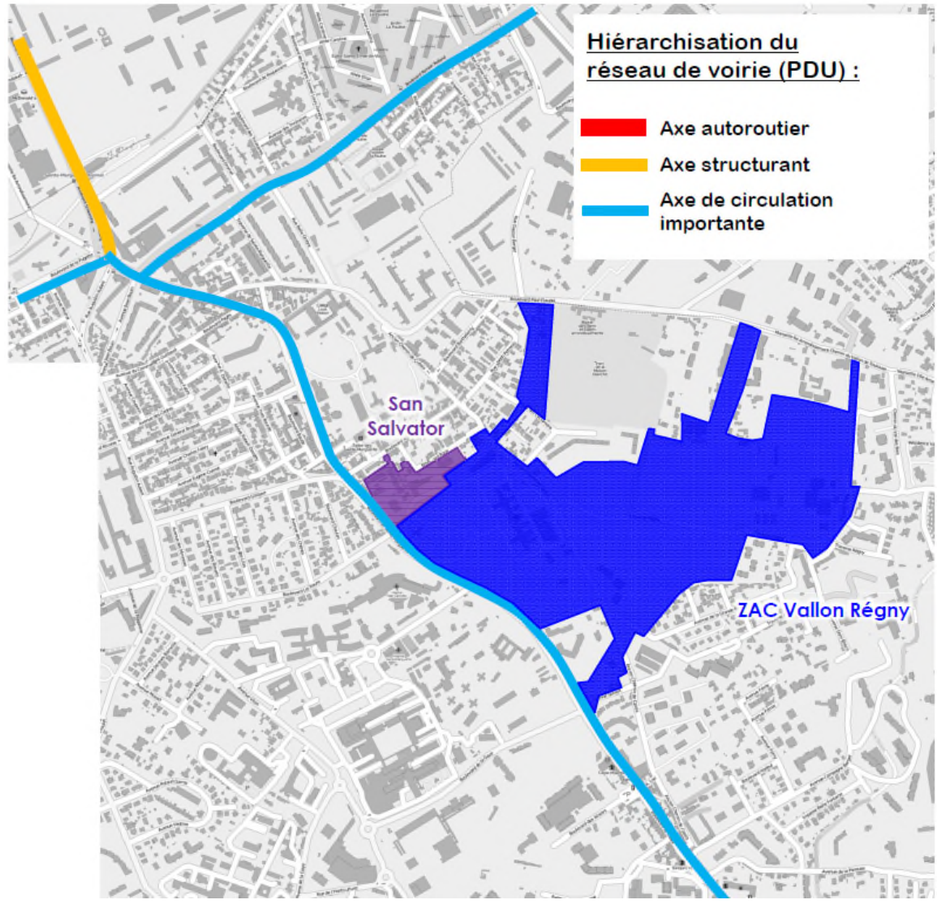


Figure 158 : Réseau de voirie aux abords du projet

4.4.2.2 *Infrastructures routières*

Source : Étude de trafic de la ZAC Vallon Régny, mise à jour 03/03/2017

Hiérarchisation du réseau viaire

Selon la classification établie dans le PDU, le réseau de voirie est décomposé selon 3 niveaux (certains de ces axes sont hors périmètre d'étude) :

- Axes autoroutiers : inexistant sur le secteur d'étude
- Axes structurants : boulevard Schlœsing
- Axes de circulation importante : boulevard Romain Rolland, boulevard de Sainte Marguerite / du Redon, boulevard Pugette.

Les autres voies sont considérées comme des axes secondaires : chemin du Vallon de Toulouse, ancien chemin de Cassis, Traverse Régny / chemin du Val des Bois…

Depuis l'été 2020, le BUS constitue un axe structurant qui dessert le secteur de la ZAC de Vallon Régny.

Desserte de l'aire d'étude

Le secteur du Vallon Régny se situe entre deux infrastructures routières d'importance : au Sud, le boulevard de Sainte Marguerite et au Nord l'avenue Paul Claudel. Ces deux infrastructures constituent des voies de desserte d'envergure pour les 9ème et 10ème arrondissements.

Au Nord, se trouve également le chemin du Vallon de Toulouse qui constitue la limite Nord de la zone de projet. Il prend son origine sur le boulevard Paul Claudel et se termine en cul de sac pour desservir la carrière Perrasso.

La zone de projet est parcourue en son centre par l'ancien chemin de Cassis et la traverse Régny qui constituent des voies de circulation à petit gabarit mais supportant une forte fréquentation.

L'avenue du Grand Pré, l'avenue de la Grande Bastide ainsi que le chemin du Val des Bois permettent de relier l'avenue de Sainte Marguerite et le chemin du Vallon de Toulouse en contournant la zone d'étude par l'Ouest. On note des niveaux de trafic élevés et des perturbations ponctuelles sur le chemin du val des Bois en liaison avec les établissements scolaires desservis par cet axe (collège Gyptis et établissement privé Pastré-Grande Bastide).
Les niveaux de trafic sont faibles sur Vallon de Toulouse au droit de la ZAC.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Des voies secondaires (allée des cyclamens, allée Vert Parc, impasse Pélissier, impasse de la Pinède, impasse des Cigales, Traverse de la Source et Boulevard du Chêne) permettent de desservir l'ensemble des îlots d'habitations.

Le Boulevard Urbain Sud

Le tracé du BUS traverse l'aire d'étude du Nord au Sud, entre le chemin du Vallon de Toulouse et le boulevard Sainte-Marguerite.

Outre la section déjà en service, le boulevard Mireille Jourdan-Barry entre l'avenue de Montredon et la traverse Parangon (565 m), le Boulevard Urbain Sud s'étend sur un linéaire de 8 km entre la traverse Parangon et l'échangeur Florian.

Initialement conçu comme une rocade rapide, le projet du Boulevard Urbain Sud de Marseille a évolué vers un concept de boulevard urbain et paysager utile à l'ensemble des modes de transport et s'inscrivant dans la continuité urbaine des quartiers traversés.

Ainsi, le Boulevard Urbain Sud de Marseille est un axe de circulation apaisée (50 km/h) ayant un gabarit de « 2x2 voies » ou « 2x1 voie » mais dont les trottoirs et les abords connaissent une quiétude suffisante pour attirer de nombreux piétons et favoriser, au moins par endroits, l'implantation d'immeubles d'activités comme d'habitations : l'accessibilité pour les riverains va alors de pair avec un ralentissement du trafic, la présence de contre-allées - notamment pour les sorties de résidences - et un raccourcissement des distances entre des carrefours dont la traversée doit être alors régulée par des feux. Le boulevard urbain évite ainsi l'effet coupure et les nuisances d'une rocade rapide.

Le Boulevard Urbain Sud de Marseille est un axe multimodal. Il prévoit des largeurs de circulation suffisantes pour les véhicules, des échanges plus nombreux avec la voirie existante, des carrefours régulièrement espacés, les dessertes riveraines, du stationnement pour les voitures et les vélos. Des cheminements piétons longitudinaux et transversaux, des pistes ou bandes cyclables se développent sur la totalité de son linéaire.

Des voies réservées aux transports en commun en site propre de type BHNS s'étendent depuis la traverse Parangon jusqu'à la rue Verdillon. Par ailleurs, des voies réservées aux transports en commun ont été réalisées sur la section en service entre l'avenue de Montredon et la traverse Parangon. Les espaces y sont clairement identifiés (revêtement, mobilier) sur la totalité du tracé pour assurer des conditions de sécurité optimales. Au-delà de la rue Verdillon, les transports en commun circuleront dans la circulation générale jusqu'à Saint-Loup.

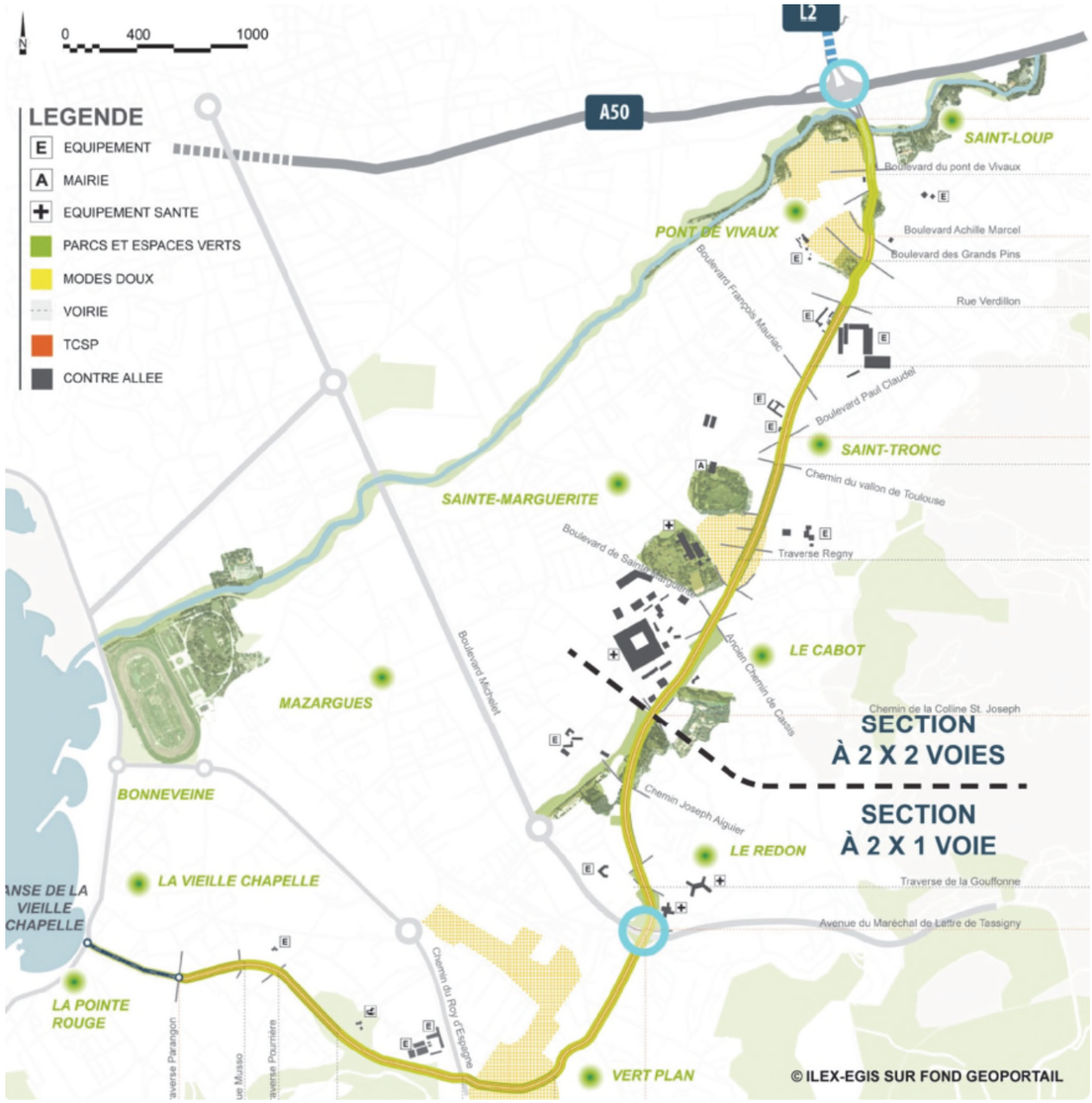


Figure 159 : Projet de Boulevard Urbain Sud (Ilex-Egis)

La première tranche du Boulevard Urbain Sud dont fait partie la section d'aménagement du BUS dans la traversée du périmètre de la ZAC de Vallon Régny a été mise en service en juillet 2020.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Répartition modale

D'après l'EMD 2009, la mobilité quotidienne sur Marseille Sud est de 3,92 déplacements par jour et par habitant.

La répartition modale issue de l'EMD 2009 sur Marseille Sud (8ème et 9ème arrondissements) est la suivante :

- Voiture particulière : 56%
- Transports en commun : 10%
- Modes doux (marche à pied, vélo…) : 34%

Données trafic

Les données de trafics sont issues des comptages réalisés le 27 novembre 2012 pour l'étude de trafic de la ZAC Vallon Régny, réalisée en 2013. Aucune campagne de comptages complémentaire n'a été réalisée sur le secteur depuis cette date : le réseau viaire n'a pas évolué de façon significative dans le secteur, de même qu'aucun générateur de flux significatif ne s'y est implanté. De plus, une campagne de comptage réalisée à l'heure actuelle sera impactée par les reports de flux liés aux travaux du BUS et ne serait de ce fait pas représentative.

La carte ci-après localise les carrefours enquêtés en 2012.

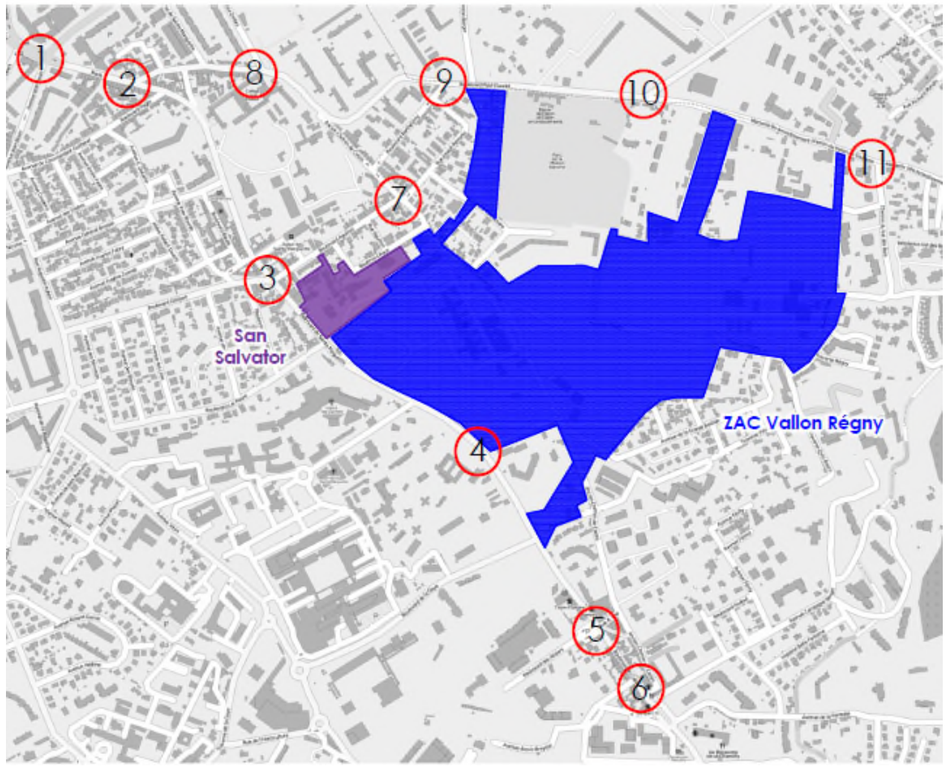


Figure 160 : Localisation des carrefours enquêtés dans le cadre de l'étude de trafic

Niveaux de trafics actuels à l'heure de pointe du matin

Les flux importants sont en direction de Dromel, pour accéder aux autres quartiers de Marseille. Les niveaux de trafic sont particulièrement importants sur Cabot /Ste Marguerite et sur Paul Claudel. On note également un flux important sur l'ancien chemin de Cassis, qui sert de shunt du carrefour Claudel / Ste Marguerite (mouvements Claudel –Barthélémy – Cassis – Aguillon – Gillibert pour rejoindre Michelet).

Le trafic est également élevé sur Val des Bois, en liaison avec les établissements scolaires desservis par cet axe (collège Gyptis et établissement privé Pastré-Grande Bastide).

Les niveaux de trafic sont faibles sur Vallon de Toulouse au droit de la ZAC, mais le réseau routier alentours est quant à lui saturé.

Figure 161 : Trafic à l'heure de pointe du matin

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

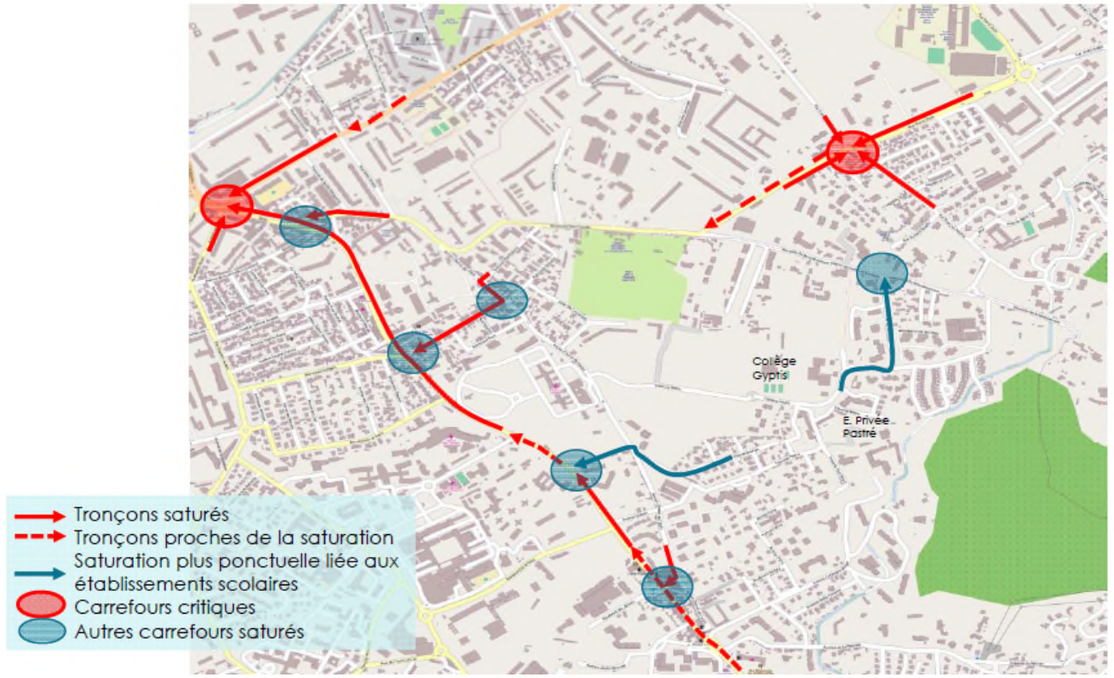


Figure 162 : Saturations observées à l'heure de pointe du matin

Niveaux de trafic actuels à l'heure de pointe du soir

A l'inverse de la pointe du matin, les flux importants sont en provenance de Dromel, et se diffusent dans le quartier. Les niveaux de trafic sont particulièrement importants sur le boulevard du Cabot / boulevard Sainte-Marguerite et sur le Boulevard Paul Claudel.

Le shunt identifié le matin s'inverse (Gillibert – Aguillon – Petronio –Barthélémy – Claudel). Le trafic est également élevé sur le Chemin du Val des Bois, en liaison avec les établissements scolaires desservis par cet axe.

De même qu'à la pointe du matin, les niveaux de trafic sont modérés sur le Chemin du Vallon de Toulouse au droit de la ZAC, mais le réseau routier aux alentours est quant à lui saturé.

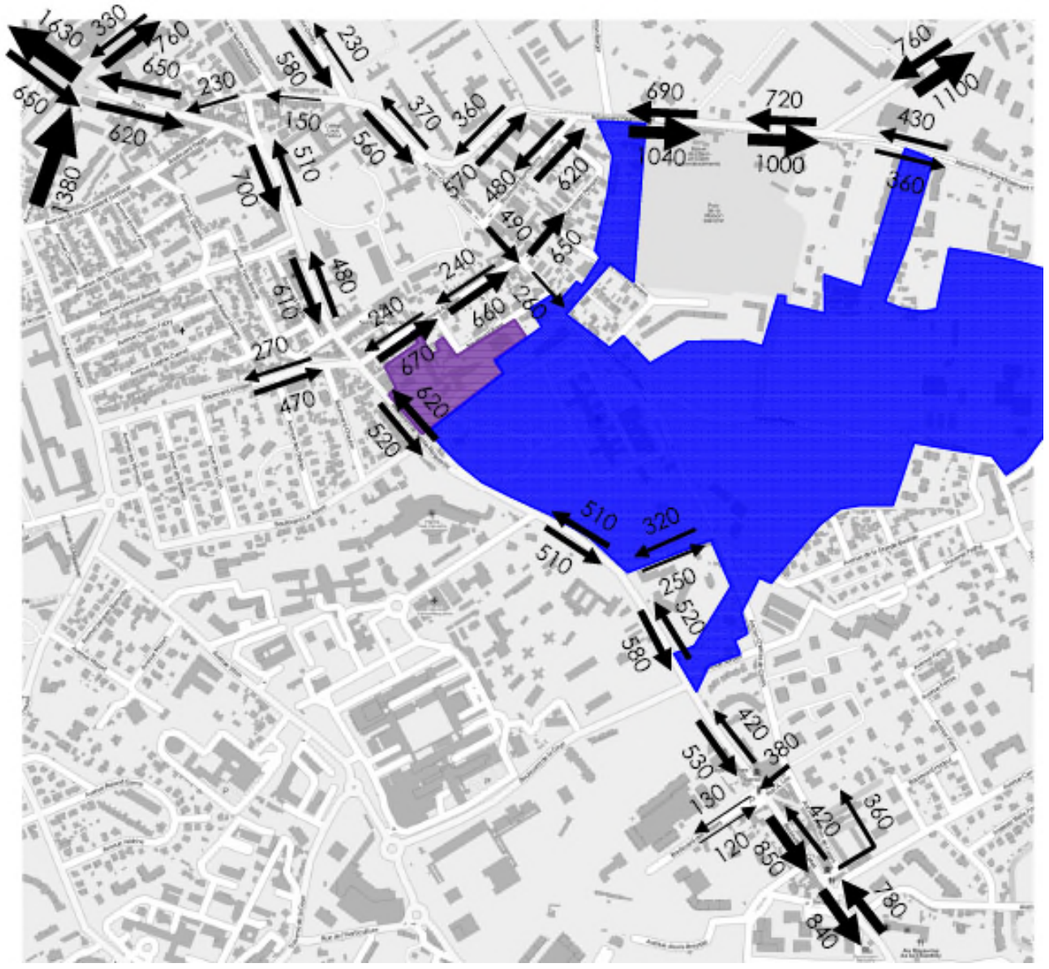


Figure 163 : Trafic à l'heure de pointe du soir

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 164 : Saturations observées à l'heure de pointe du soir

4.4.2.3 Organisation des transports collectifs

La zone Marseille Sud comprend des quartiers aux typologies diverses :

- Des quartiers bien desservis par les transports en commun et favorables aux modes doux (accessibilité, commerces de proximité…), comme les quartiers des plages, ceux bordant le Prado et le boulevard Michelet, et ceux très denses de Mazargues ou de Sainte Marguerite
- Des quartiers moins bien desservis, plus enclavés et où la pratique des modes doux y est plus limitée, comme par exemple le Vallon Régny.

Le secteur de projet est desservi actuellement par deux « familles de lignes » du réseau RTM :

- Les lignes 24, 24B, et 24T (Métro Sainte Marguerite Dromel vers Luminy, le Redon ou Vaufrèges)
- Les lignes 16, 16S et 16T (Métro Sainte Marguerite Dromel vers Luminy, le Redon ou Vaufrèges)

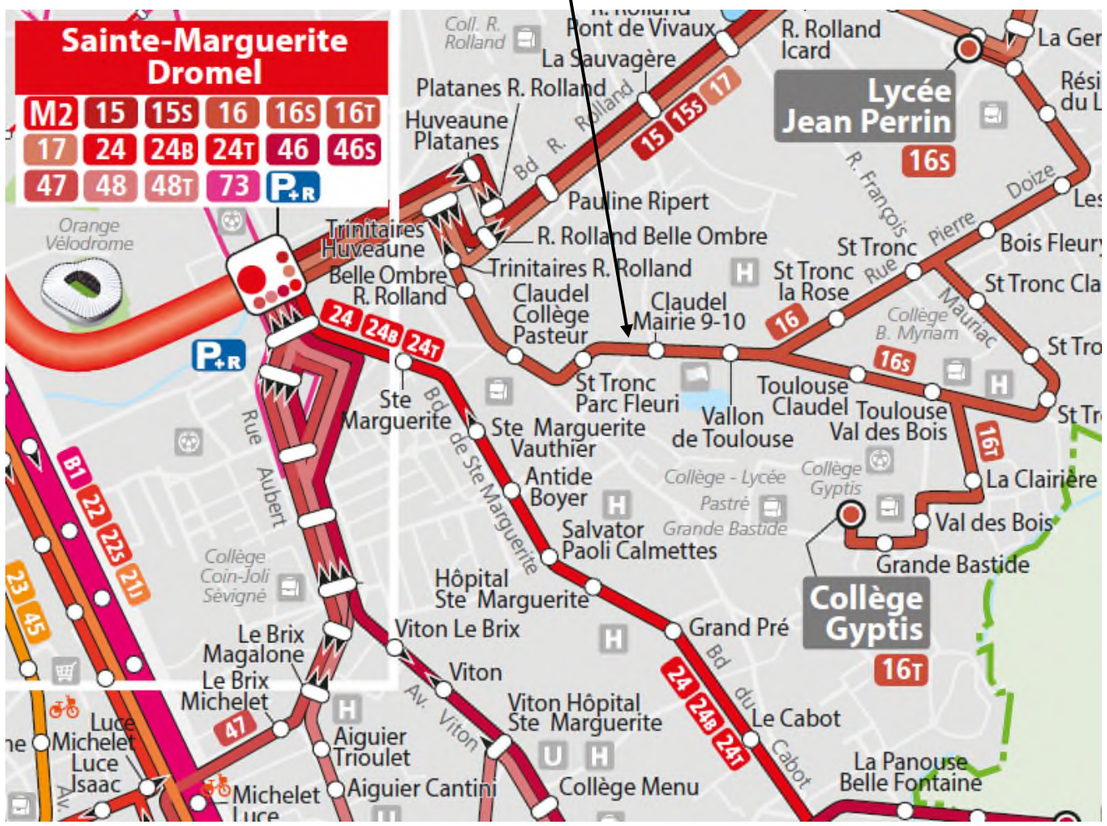
Il n'y a pas de desserte sur l'ancien chemin de Cassis, ni de desserte transversale.

La desserte du secteur est bonne, celle de la ZAC l'est moins : seul un bus sur deux passe par le Chemin du Vallon de Toulouse, et seuls 1 à 2 bus par heure vont au Collège Gyptis.

La station de métro la plus proche, « Sainte Marguerite Dromel », est à environ 1 600m du projet, distance est trop importante pour être accessible à pied.

Lignes 16, 16S et 16T (Métro Sainte Marguerite Dromel vers Saint-Loup, Lycée Perrin ou Collège Gyptis) :

- Services : 90 A/R par jour
- Amplitude : 4h45 – 21h30
- Fréquence en HP : 7-10 min



Lignes 24, 24B et 24T (Métro Sainte Marguerite Dromel vers Luminy, le Redon ou Vaufrèges) :

- Services : 99 A/R par jour
- Amplitude : 4h30 – 21h40
- Fréquence en HP : 7-10 min

Figure 165 : Lignes de transports en commun aux abords du projet

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.4.2.4 Modes doux

Cycles

Le développement de l'usage du vélo à Marseille est fortement contraint par la topographie de la ville dans certains quartiers et la faible largeur des voies, qui ne favorisent pas cette pratique au sein de tous les espaces.

Le réseau cyclable est peu développé autour de l'aire d'étude. Toutefois, une piste cyclable sur trottoir est présente le long du boulevard Sainte-Marguerite, entre l'institut Paoli-Calmettes et la résidence « Les Trembles ».

Aucune station de vélo en libre-service « le Vélo » n'est présente à proximité de l'aire d'étude. La plus proche se situe au niveau du métro Sainte-Marguerite Dromel.

Piétons

Les cheminements piétons ne sont pas toujours sécurisés dans l'aire d'étude : trottoirs étroits, voire inexistants (Traverse Régny…).

Des chemins permettent aux piétons de se promener dans le parc de Maison Blanche et dans le parc de l'hôpital Salvator (accessible uniquement aux patients).

4.4.2.5 Offre en stationnement

La Ville de Marseille est en charge du stationnement payant, et le Conseil de Territoire Marseille Provence gère les parkings en ouvrage et parkings relais.

Les parcs-relais (P+R) existants sur la commune ne se localisent pas dans les quartiers périphériques, en amont de la zone urbanisée, mais plutôt en centre-ville. Sur l'aire d'étude, aucun parc-relais n'est recensé. Le plus proche est le parc-relais Dromel Sainte-Marguerite.

Une offre de stationnement de surface est disponible au sein de l'aire d'étude : places de stationnement le long des voiries (rue Hartmann et avenue Grand Pré), parkings liés aux équipements (Parc Maison Blanche, collège Gyptis, un parking privé visiteur en souterrain du centre de gérontologie).

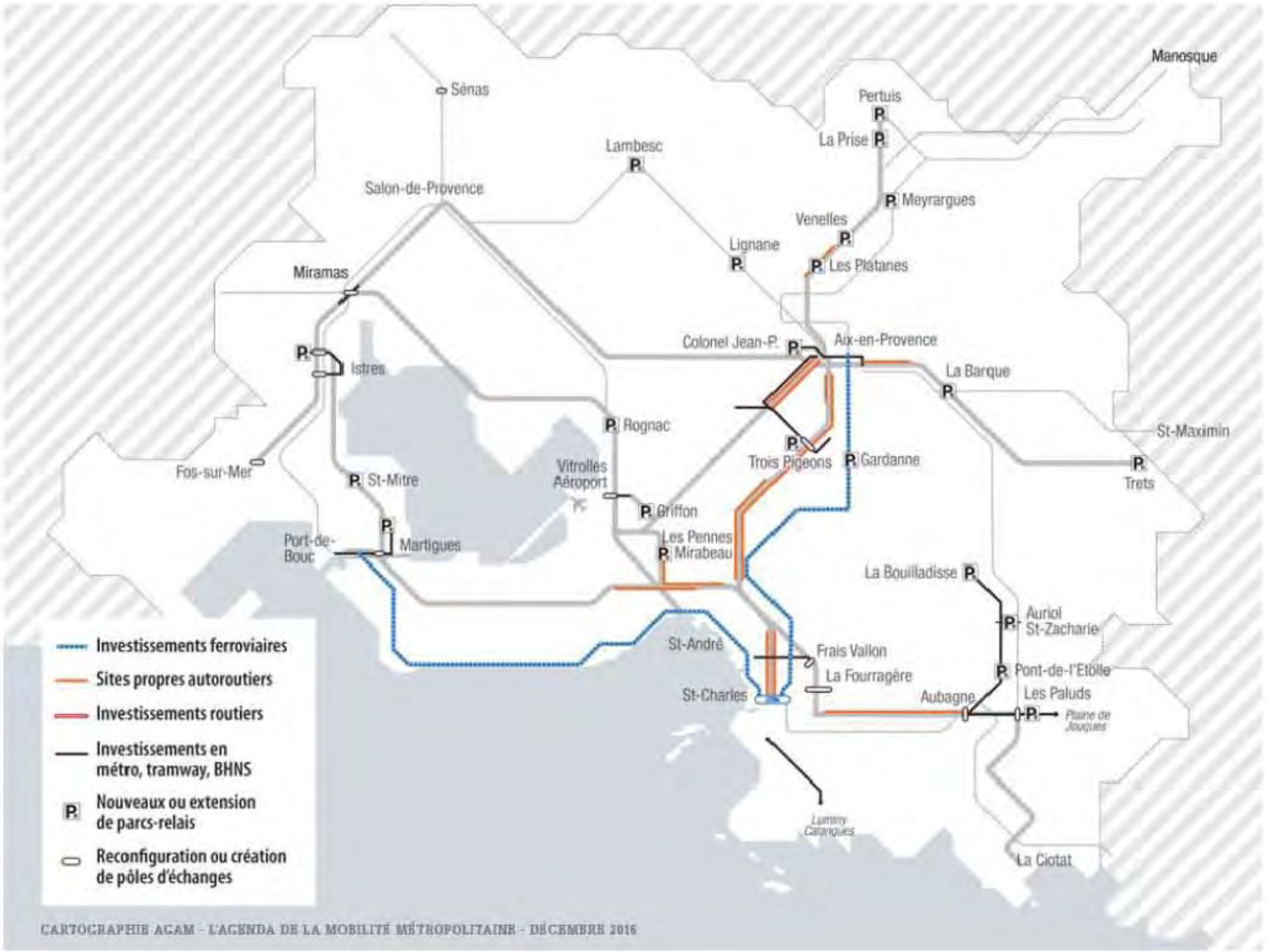
4.4.2.6 Principaux projets d'infrastructures

Le Plan de Déplacements Urbains de la Métropole, approuvé le 28 juin 2013, définit la politique en matière de déplacements d'ici à 2023. Il définit notamment un phasage des opérations dans le temps, avec un découpage en 4 périodes :

- 2013-2015
- 2015-2018
- 2018-2020
- 2020-2023

Fin 2016, la Métropole a adopté son Agenda de la mobilité Métropolitaine, qui prévoit notamment la mise en place d'un réseau premium métropolitain, MétroExpress. Ce réseau s'appuie en partie sur des aménagements des transports en commun préexistants ou en cours de réalisation (voies réservées sur l'A7, l'A51, sur le réseau urbain rétabli du corridor L2 nord, BUS…), mais également sur une extension des voies réservées sur les autoroutes, et en particulier sur l'A7 et l'A50. Le phasage de réalisation de ces voies réservées est présenté sur la figure suivante.

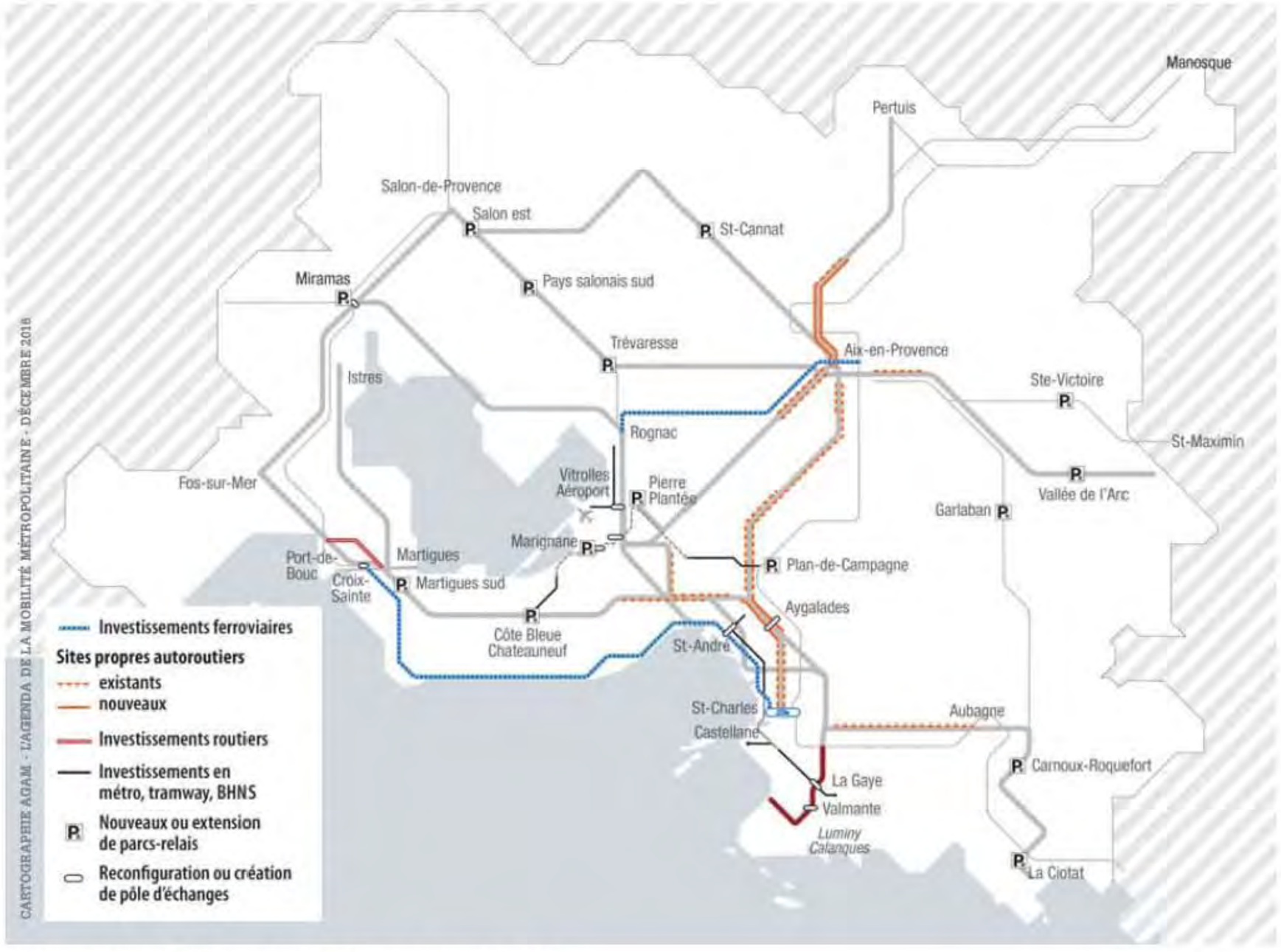
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



PROJETS D'INFRASTRUCTURES AVANT 2020

Figure 166 : Projets d'infrastructures avant 2020

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



PROJETS D'INFRASTRUCTURES ENTRE 2020 ET 2025

Figure 167 : Projets d'infrastructures entre 2020 et 2025

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Afin d'accompagner le développement de son territoire, la Métropole Aix Marseille Provence a mis en place une politique de déploiement des Transports en Commun en Site Propre (TCSP), notamment développée dans le PDU approuvé en juin 2013 pour la période 2013-2023. Ce dernier document précise le schéma directeur des TCSP retenu à 10 ans dans lequel le prolongement de la ligne 2 du métro au sud, jusqu'à Saint-Loup, est affiché comme prioritaire.

Les principaux projets d'infrastructures identifiés sont les suivants :

- Tunnel Schlœsing : ce tunnel relie le boulevard Schlœsing au tunnel Prado Sud, sa mise en service est prévue à l'horizon 2023.
- Réaménagement de la rocade du Jarret : prévue à la mise en service de l'A507, elle est repoussée à 2023, ce réaménagement ne pouvant pas être engagé avant la mise en service de l'A507.
- Boulevard Urbain Sud : le PDU prévoit le phasage suivant : section La Gaye – Lycée Perrin en 2020, finalisation en 2023. La section de l'échangeur Florian jusqu'au boulevard Sainte-Marguerite a été mis en service à l'été 2020. La mise en service complète du BUS est prévue à l'horizon 2023.
- LINEA : le phasage de l'axe RD4d Est / LINEA / U4d a été affiné. Le PDU prévoyait une mise en service de la LINEA à 2023, avec une anticipation à 2020 du réaménagement de la RD4 à l'est de Marseille. En accord avec le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône, le phasage suivant a été retenu pour les études de la L2 : mise en service 2024, avec un 1er tronçon entre l'avenue du Merlan et la rue Einstein pour 2021 et un second tronçon entre la rue Einstein et la RD44g pour 2024, soit une intégration à long terme. L'aménagement de la U4d dans les Hauts de Sainte Marthe a été prévu en 2020, soit avant la LINEA.
- Voies réservées TC sur A7/A51 : l'Agenda prévoit des voies réservées dès 2020 sur les sections Arnavaux – Saint Charles (2 sens), Septèmes –A55 (2 sens) et sur l'A51, avec généralisation en 2025 (section Septèmes – Arnavaux dans les deux sens).
- Voies réservées TC sur l'A50 : l'Agenda prévoit une voie réservée sur l'A50 entre Aubagne et Marseille dès 2020.
- Prolongement de la ligne 2 du métro de Bougainville à Capitaine Gèze et création d'un pôle d'échanges, opération livrée en décembre 2019.
- Prolongement de la ligne 2 du métro de Sainte-Marguerite Dromel jusqu'à Saint-Loup en cours d'étude, qui comporte 5 nouvelles stations : station La Pauline, station Maison Blanche, station Jean Perrin – Saint Tronc boulevard urbain sud, station Saint-Loup village, et station Saint-Loup – lycée Marcel Pagnol.

Le secteur n'est pas desservi directement par des axes routiers structurants. Le site est accessible en transports en commun (bus).
L'aire d'étude est directement concernée par le BUS, dont le tracé traverse l'aire d'étude du Nord au Sud, entre le chemin du Vallon de Toulouse et le boulevard Sainte-Marguerite.

4.4.3 Principaux réseaux de transport et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement

Source : Étude exploratoire réseaux ZAC de Vallon Régny, juin 2019, EGIS Villes et Transports

4.4.3.1 Réseaux secs

Les réseaux secs recensés sur l'aire d'étude sont les suivants :

- Réseau électrique (ENEDIS)
- Réseau gaz
- Réseau opérateurs télécom

Aucune canalisation de transport de matières dangereuses ne traverse l'aire d'étude.

4.4.3.2 Réseaux humides

Les réseaux humides recensés dans l'aire d'étude sont les suivants :

- Réseau d'adduction en eau potable : l'exploitation du système d'alimentation en eau potable est gérée par la Société des Eaux de Marseille.
- Réseaux eaux usées : l'assainissement est collectif. Les eaux usées sont traitées par la station d'épuration de Marseille.
- Réseaux eaux pluviales.

Les réseaux d'assainissement sont gérés par le Service de l'Assainissement Marseille Métropole (SERAMM).

Le projet nécessite le dévoiement et l'extension des réseaux existants.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.4.4 Patrimoine naturel et historique

Sources : Atlas des patrimoines

4.4.4.1 Patrimoine naturel

La loi du 2 mai 1930 modifiée (codifiée aux articles L. 341-1 à L. 342-1 du code de l'environnement) sur la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque prévoit deux niveaux de classement. Le classement proprement dit constitue une protection forte, où tous travaux sont soumis à autorisation du Ministère des Affaires Culturelles. L'inscription est une protection plus souple ; les travaux sont soumis à avis de l'inspecteur des sites mais ne peuvent y être interdits qu'après classement.

L'aire d'étude se situe à 1 km du site classé « Massif des Calanques », d'une superficie totale de 5 463 ha. Le Massif des Calanques est visible depuis le site de projet.

Le site inscrit « Colline de Saint-Joseph au quartier du Cabot » est localisée à 1,1 km au Sud de l'aire d'étude.

4.4.4.2 Patrimoine archéologique

34 zones de présomption de prescription archéologique sont définies sur la commune de Marseille.

Dans ces zones, tous les dossiers de demandes de permis de construire, de démolir et d'autorisation d'installations ou travaux divers sont transmis aux services de la Préfecture de région (Direction régionale des affaires culturelles) afin que puissent être prescrites des mesures d'archéologie préventive dans les conditions définies par le décret n°2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive.

Conformément à la réglementation en vigueur en matière d'archéologie préventive, le Service Régional de l'Archéologie peut prescrire la réalisation d'un diagnostic archéologique préventif, visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés.

Dans le cas où le diagnostic mettrait en évidence la présence potentielle d'éléments archéologiques, des opérations de fouilles sont susceptibles d'être programmées.

De plus, toute découverte fortuite de vestige archéologique lors de la phase travaux doit être signalée immédiatement au Maire de la commune qui en informe le Préfet (article L531-14 et suivants du code du patrimoine).

L'aire d'étude s'inscrit dans le périmètre de la Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) n°23 « Vallon Régny » définie par l'arrêté préfectoral n°13055-2013.

Une saisine anticipée a été faite auprès du service régional de l'archéologie sur le foncier maîtrisé par la SOLEAM. La réalisation d'un diagnostic archéologique préventif a été prescrit par arrêté du Préfet de la région PACA en date du 4 juin 2018. Dans ce cadre, des opérations de diagnostic sont en cours, dépendantes de l'avancement de la réalisation de la ZAC.

À ce jour, les investigations réalisées par l'INRAP dans le cadre du diagnostic archéologique anticipé sont les suivantes :

- tranche 1: îlot T1, groupe scolaire, réalisée du 14 au 17 décembre 2020,
- tranche 2 : U522 sud du 22 au 24 février 2021,
- tranche 3: secteur BE (Est du Boulevard Urbain Sud, hors îlot T1 ayant été investigué en décembre 2020) et élargissement de l'ancien Chemin de Cassis, avril 2021,
- secteur BO (Ouest du Boulevard Urbain Sud) et P (Parc): planning à définir, entre été 2021 et été 2022.

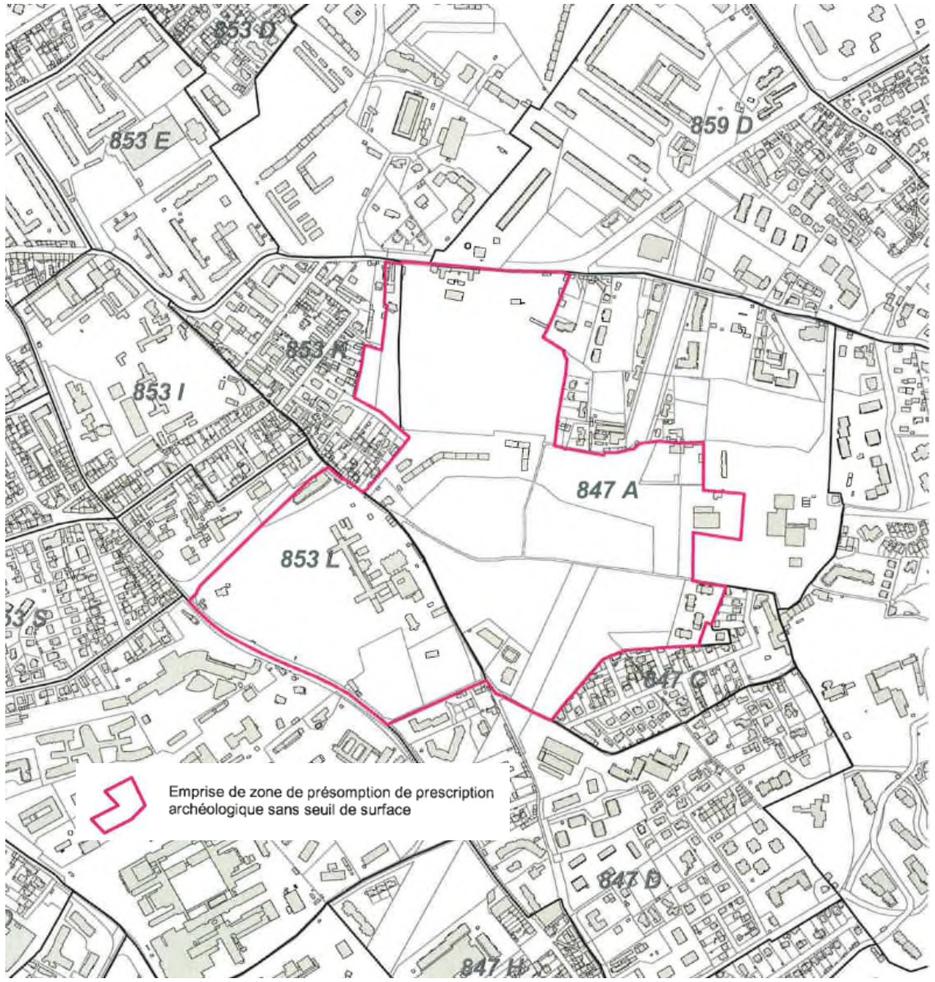


Figure 168 : Zone de présomption de prescription archéologique « Vallon Régny »

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.4.4.3 Monuments historiques

La loi du 25 février 1943 instaure l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France sur toute demande d'autorisation de travaux à l'intérieur d'un périmètre de protection de 500 mètres de rayon autour des monuments historiques, qu'ils soient classés ou inscrits.

La notion de champ de visibilité (appelée aussi "covisibilité") d'un monument est déterminante. L'Architecte des Bâtiments de France détermine si le terrain d'assiette du projet est visible depuis le monument (situation 1), soit visibles ensemble d'un tiers point (situation 2). S'il y a co-visibilité, l'Architecte des Bâtiments de France dispose d'un avis conforme. Dans le cas contraire, son avis est simple.

Aucun des monuments historiques classés ou inscrits localisés sur la commune de Marseille, ni les périmètres de protection instaurés à leurs abords, ne concernent l'aire d'étude.

Les monuments historiques les plus proches sont :

- la bastide de la Magalone (ancienne), monument historique inscrit situé à 850 m de l'aire d'étude, dont le périmètre de protection est à 350 m de l'aire d'étude,
- l'unité d'habitation Le Corbusier dite Cité Radieuse, monument historique classé situé à 1100 m de l'aire d'étude, dont le périmètre de protection est à 600 m de l'aire d'étude.

4.4.4.4 Sites patrimoniaux remarquables

Les sites patrimoniaux remarquables regroupent les anciens dispositifs de protection suivants :

- Secteurs sauvegardés,
- Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP),
- Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP).

Aucun site patrimonial n'est recensé à proximité de l'aire d'étude.

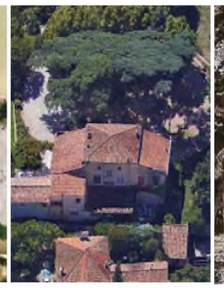
4.4.4.5 Autres éléments du patrimoine

Éléments bâtis remarquables identifiés au PLUi

Trois éléments remarquables identifiés dans le PLUi sont présents dans l'aire d'étude : Chalet Saint-Jean, Bastide La Maurelle et Bastide Grand-Pré. Ces deux dernières font l'objet d'une fiche descriptive présentée ci-après.

- ***Bastide La Maurelle***

Code et n° de la planche	**EB71 - n° C-53 • 9e arrondissement**
Nom	Bastide "La Maurelle"
Type	Bastide/château - Patrimoine bastidaire
Adresse	Impasse Pélissier - Le Cabot
Critère de préservation	☒ historique ☒ architectural ☐ artistique ☐ culturel ☐ paysager
Historique Ce pavillon péri-urbain a été construit au XVIIIe siècle par la famille Morel. Il fut remanié et agrandi en 1824 par Joseph-Esprit Brassart. Le domaine de 13 hecatres fut démantelé par une succession de ventes et de détachements parcellaires, notamment pour créer une "friche d'attente" en vue de la construction de la L2.	**Description de l'ouvrage** **Plan de masse :** édifice rectangulaire composé d'un corps de logis carré à trois travées ❶, encadré de deux ailes à deux travées chacune ❷ ; extensions et communs attenants, terrasse **/ Matériaux :** appareil de moellon, pierre de taille, enduit **/ Ornements :** chaînes d'encoignure, dais au-dessus des baies, rambardes du parapet en tuile, menuiseries à huit volumes de vitre **/ Couverture :** ❶ toit à quatre pans égaux, tuile creuse ; ❷ toit mono-pente, tuile creuse **/ Épannelage :** R+2 et R+1.
Justification de la préservation Malgré la disparition du domaine et l'amputation de l'allée vers 1980, l'intérêt architectural et paysager de cette demeure réside dans le fait qu'elle présente des proportions très harmonieuses et un aspect à peu près inchangé depuis le début du XIXe siècle. C'est aussi un témoin des domaines bastidaires important.	**Prescriptions spécifiques** L'ouvrage ne devra pas être dénaturé et il devra conserver sa composition, ses matériaux, sa modénature et ses éléments de décor. Aucune modification d'aspect de façade et de toiture n'est possible. Les arbres centenaires (grands cèdres plantés en 1817, tilleuls) doivent être préservés. Dans le cadre d'un projet d'ensemble, un espace de déférence suffisant doit être maintenu pour mettre en valeur l'édifice.



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- ***Bastide Grand Pré (et son portail)***

Code et n° de la planche	**EB305 - n° C-53 • 9e arrondissement**
Nom	Bastide Grand-Pré
Type	Bastide/château - Patrimoine bastidaire
Adresse	135, ancien chemin de Cassis - Le Cabot
Critère de préservation	☒ historique ☒ architectural ☐ artistique ☐ culturel ☐ paysager
Historique Bastide édifiée dans la seconde moitié du XIXe siècle, remaniée au XXe siècle.	**Description des ouvrages** ❶ **Bastide - Plan de masse :** corps principal ① encadré par deux ailes moins élevées ② **/ Façade antérieure** ordonnancée à 7 travées précédée d'un avant-corps vitré et d'un grand perron à péristyle ; **façade postérieure** ordonnancée à 7 travées prolongée par une galerie vitrée **/ Matériaux :** appareil de moellon, enduit **/ Couverture :** ① toit-terrasse ; ② toit à un pan **/ Épannelage :** RdC surélevé+2+étage d'attique. ❷ **Portail** néo-classique à piliers en pierre calcaire appareillée et battants en fer forgé.
Justification de la préservation La valeur historique et l'intérêt architectural de l'édifice sont préservés.	**Prescriptions spécifiques** Aucune modification d'aspect de toiture et de façade n'est possible. Les façades devront conserver leur composition, leurs matériaux, leur modénature et leurs éléments de décor (colonnes, balustrade de la terrasse, corniches, parapets). Les éléments qui constituent le portail d'entrée seront conservés : deux portillons en fer forgé ornés de frises (oves, spirales, épis), deux piliers à bossages sommés d'une urne, chacun accosté d'un aileron en "coup de fouet" terminé par une volute rentrante déprimée.

Labels « Patrimoine du XXème siècle » et « Architecture contemporaine remarquable »

Créé par la loi du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine, le label « Architecture contemporaine remarquable » succède au label « Patrimoine du XXe siècle » créé en 1999 et désormais disparu.

Ce label est attribué aux immeubles, aux ensembles architecturaux, aux ouvrages d'art et aux aménagements faisant antérieurement l'objet du label "Patrimoine du XXe siècle" qui ne sont pas classés ou inscrits au titre des monuments historiques, parmi les réalisations de moins de cent ans d'âge, dont la conception présente un intérêt architectural ou technique suffisant.

Plusieurs édifices ayant reçu ce label sont recensés sur la commune de Marseille.

Un édifice ayant le label « Architecture contemporaine remarquable » est présent à moins de 100 m de l'aire d'étude. Il s'agit de la synagogue Tiferet-Israël (1969-1973) située 205 boulevard Sainte-Marguerite, dans le 9ème arrondissement de Marseille.

L'aire d'étude s'inscrit dans le périmètre de la Zone de Présomption de Prescriptions archéologiques (ZPPA) n°23 « Vallon de Régny » définie par l'arrêté préfectoral n°13055-2013. Une opération de diagnostic archéologique a été prescrite par le Service Régional de l'Archéologie de la DRAC Provence-Alpes-Côte d'Azur et a été engagée (tranche 1 correspondant à l'îlot T1 réalisée en décembre 2020).

4.4.5 Paysage

4.4.5.1 Atlas des paysages

Source : Atlas des Paysages des Bouches -du-Rhône

L'aire d'étude se situe dans l'unité de paysage du bassin de Marseille et la sous-unité « la plaine littorale de l'Huveaune ».

L'unité de paysage du bassin de Marseille

La commune de Marseille s'inscrit dans un bassin littoral entre une couronne de collines sèches et un golfe ample semé d'îles. La géographie a imposé ses limites à la cité ceinturée d'espaces naturels remarquables.

La très forte lisibilité du relief et les liens de co-visibilité mer-ville-colline sont caractéristiques du paysage de Marseille. La ville s'est développée au creux de criques montagneuses s'ouvrant vers la mer.

Marseille est par essence tournée vers la mer. Son existence et son histoire sont liées au port. La ville a connu un bouleversement majeur au cours du XIXème siècle grâce à l'ouverture de nouvelles routes maritimes et au développement du négoce et des industries.

Les paysages littoraux sont multiples. Le paysage se lit au travers des étapes du développement urbain. L'histoire a inscrit dans l'espace les formes paysagères de l'unité dans un dialogue constant entre la ville, la campagne et la mer.

L'unité de paysage est aisément lisible car inscrite dans le vaste amphithéâtre naturel des massifs. Elle est ouverte sur la mer par la large échancrure de la rade ponctuée d'îles. Ce paysage contrasté renvoie le reflet d'un territoire aménagé, dessiné par l'homme et dépendant d'un milieu naturel contraignant, repoussé sur ses franges mais omniprésent avec les collines, les massifs et la mer.

Le paysage urbain est ponctué de signaux identitaires souvent calés sur les reliefs : la colline de Notre Dame de la Garde, la butte des Moulins du Panier, la sentinelle marine du Château d'If, la cathédrale de la Major au-dessus des bassins du Port.

Trois vallées principales, formées par les cours d'eau, descendent dans l'épaisseur des massifs vers la mer : la vallée du jarret, la vallée de l'Huveaune et les Aygalades. La présence de l'eau appelle une gestion du ruissellement à l'échelle des bassins versants.

Les grands axes de communication et les infrastructures se sont établis le long de ces dépressions, se superposant au réseau hydrographique.

Les réseaux aériens des viaducs autoroutiers offrent une découverte exceptionnelle de la ville et du port.

L'admirable façade maritime compose, depuis la mer, un panorama exceptionnel.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

La sous-unité de paysage de la plaine littorale de l'Huveaune

La plaine littorale de l'Huveaune correspond aux quartiers résidentiels et d'activités, organisés autour des boulevards Michelet, du Prado et de Bonneveine.

Le paysage est hétérogène, avec la trame des chemins traversiers, les petits noyaux anciens agglomérés et les nouvelles artères structurantes. Les "châteaux" du XIXème et leurs parcs côtoient un petit pavillonnaire ancien, quelques lotissements contemporains et des immeubles-barres d'habitat social. Des structures hospitalières, des commerces et des ateliers complètent le décor. Quelques bosquets de pins dominent le paysage.

Le site de l'ancienne gare du Prado a été converti en parc.

D'importantes opérations de rénovation urbaine requalifient peu à peu les nombreuses friches industrielles et densifient le paysage bâti par l'implantation d'immeubles résidentiels.

4.4.5.2 Analyse paysagère locale

La découverte visuelle

Appuyés sur les contreforts de la chaîne de Saint Cyr, les quartiers périphériques de Saint Tronc, de Sainte Marguerite et du Cabot bénéficient du paysage grandiose de ce massif naturel qui ceinture la Ville de Marseille au Sud-Est. Ce massif calcaire très sec présente un paysage minéral et végétal tourmenté à la topographie très pittoresque. D'une topographie massive, fait de succession de pyramides calcaires couvertes d'une garrigue rase, il présente un relief entaillé par la carrière Perrasso.

Ce massif de Saint Cyr constitue le paysage décor de l'aire d'étude en direction de l'Est et du Sud-Est.

En direction du Nord et de l'Ouest, les perceptions visuelles éloignées viennent buter sur des constructions relativement hautes et notamment la résidence Vert Parc. Malgré la présence de ces constructions, les échappées visuelles lointaines sont possibles avec une vue sur Notre dame de la Garde.

L'aire d'étude est en revanche difficilement perceptible depuis les alentours ; une réelle approche du secteur est nécessaire pour découvrir cet espace encore soustrait à l'urbanisation.

Figure 169 : Perspectives visuelles vers le massif de Saint-Cyr (© EGIS, 2019)

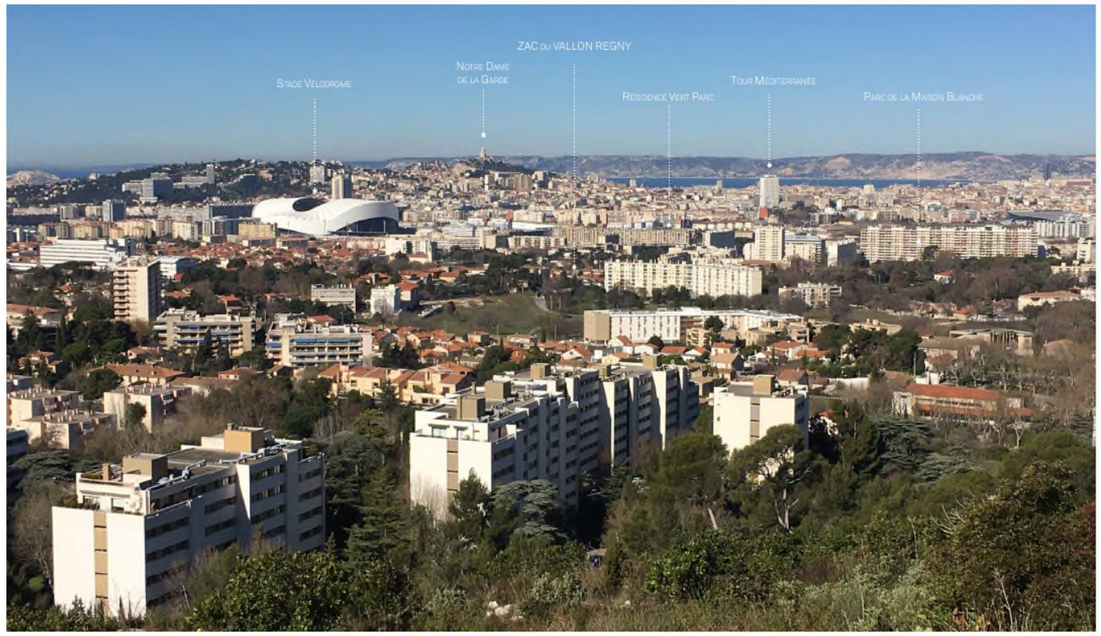


Figure 170 - Vue depuis la Campagne Berger

Les composantes paysagères

Les principales composantes paysagères du secteur sont les suivantes :

- Les habitations individuelles,
- Les bâtiments d'habitat collectif,
- Le réseau de voiries,
- Le collège Gyptis et les équipements sportifs,
- Le parc de Maison Blanche,
- L'espace central délaissé,
- L'hôpital Salvator,
- Le centre gérontologique Val de Régny.

Les habitations individuelles

Les habitations individuelles, anciennes ou récentes, sont présentes sur l'ensemble de l'aire d'étude. Elles représentent l'essentiel du parc d'habitations et sont pour la plupart concentrées le long des voies de communications et organisées autour de petits jardins d'agrément.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

La bastide « la Maurelle », habitation individuelle de caractère datant du XVIII[e] siècle, constitue un point paysager particulièrement intéressant pour le secteur d'étude attestant du passé bastidaire du secteur. Elle s'inscrit au cœur d'un parc arboré, classé en grande partie en Espace Boisé Classé au PLU de Marseille. Constituée d'un corps de bâtiment principal et des bâtiments annexes, cette propriété présente un intérêt paysager et architectural certain.

Photographie 18 - Accès à la Bastide La Maurelle © EGIS, 2019

Les bâtiments d'habitat collectif

Plusieurs bâtiments d'habitat collectif se trouvent sur l'aire d'étude. Il s'agit pour la plupart de bâtiments en R+3 ou R+4, même si la résidence Vert Parc (en R+9) crée une barrière visuelle. À proximité de l'aire d'étude, la résidence Solvert présente des hauteurs importantes (R+11).

Figure 171 : Résidence Vert Parc (© EGIS, 2019)

Le réseau de voirie

Le réseau de voirie forme une ceinture autour de l'aire d'étude mais ne constitue pas un élément structurant du paysage.

En effet, même si les voies sont nombreuses, il s'agit d'infrastructures de desserte des habitations et équipements recensés sur l'aire d'étude qui s'intègrent relativement bien au tissu existant.

Exceptés le boulevard Paul Claudel et le boulevard de Sainte Marguerite qui se trouvent en périphérie de l'aire d'étude, les autres voies de communication présentent des gabarits mal adaptés au trafic supporté.

L'ancien Chemin de Cassis et la Traverse Régny présentent les caractéristiques des anciennes traverses marseillaises avec des voies au faible gabarit, enclavées entre des murs de limite de propriétés.

Photographie 19 - Ancien Chemin de Cassis © EGIS, 2020

Photographie 20 - Traverse Régny © EGIS, 2020

Le collège Gyptis et les équipements sportifs

Le collège Gyptis et les équipements du complexe sportif Saint Tronc/Régny occupent une partie importante de l'aire d'étude. Situés sur des terrains topographiquement élevés, ils sont perceptibles depuis l'ensemble du secteur.

Figure 172 : Parvis du collège Gyptis (© EGIS, 2019)

Le parc de Maison Blanche

Situé en limite de l'aire d'étude, le parc de Maison Blanche constitue une composante paysagère particulière. En effet, le caractère ludique, verdoyant et arboré de ce parc s'oppose au caractère périurbain du reste de la zone. Il constitue le poumon vert du quartier qu'il convient d'intégrer à la réflexion.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

L'espace central délaissé

Le « cœur » de l'aire d'étude est constitué d'un vaste espace libre que l'on peut associer à un « terrain vague ». Il est coupé d'Est en Ouest par la Traverse Régny. Cette traverse permet d'accéder à ce secteur, même si l'ensemble des parcelles appartenant à la Ville de Marseille est grillagé.

Il présente une topographie de vallon dissymétrique avec des pentes plus fortes côté Sud-Ouest.

Cet espace est un lieu de promenade et de jeux pour les habitants du quartier, en particulier en fin de semaine.

Au cœur d'un quartier déjà fortement urbanisé, cet espace central revête le caractère d'un espace « oublié ». Il constitue un témoignage du passé campagnard du secteur et l'emprise de la future ZAC Vallon Régny.

Cet espace est aujourd'hui en pleine mutation car traversé du Nord au Sud par les emprises travaux du Boulevard Urbain Sud (BUS).

Photographie 21 - Espace central délaissé avec emprises du BUS en arrière-plan © EGIS 2020

Figure 173 : Travaux du BUS en cours sur l'espace central délaissé (source : EGIS, 2019)

L'hôpital Salvator

L'hôpital Salvator est difficilement perceptible depuis l'aire d'étude. En effet, ce dernier présente une façade tournée vers le boulevard de Sainte Marguerite et le mur d'enceinte ainsi que la végétation qui l'entourent empêchent toute vision éloignée de ses bâtiments. Son parc, même s'il demeure tourné vers le boulevard de Sainte Marguerite, présente un intérêt paysager certain avec des boisements et des larges espaces engazonnés. Ce parc demeure exclusivement fréquenté par les patients de l'hôpital et n'est pas ouvert au public.

Le centre gérontologique Val de Régny

Le centre gérontologique Val de Régny est visible depuis la Traverse Régny et le centre de l'aire d'étude.

Photographie 22 - Entrée et vue du centre gérontologique depuis la Traverse Régny © EGIS 2019

Les enjeux paysagers

Au regard de l'analyse paysagère précédemment menée, il convient de noter que l'aire d'étude présente les enjeux paysagers suivants :

- Trouées paysagères vers le massif de Saint Cyr et vers Notre Dame de la Garde qu'il convient de préserver et de mettre en valeur,
- Le parc de l'hôpital Salvator qu'il convient de préserver.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.5 Synthèse de l'état initial du site et de son environnement

L'état initial de l'environnement est synthétisé dans le tableau ci-après, ainsi que les principales contraintes et enjeux identifiés et le niveau de sensibilité vis-à-vis du projet de la ZAC de Vallon Régny.

L'analyse de l'état initial du site a permis de mettre en évidence les principaux enjeux à l'échelle de l'aire d'étude et de définir le niveau de sensibilité vis-à-vis de la réalisation du projet.

Les enjeux sont, par définition, indépendants de la nature du projet. Ils correspondent à un état de l'environnement dont l'appréciation repose sur les valeurs de la société. La valeur qui leur est accordée est donc susceptible d'évoluer progressivement au cours du temps. Dans certains cas, cette valeur est reconnue par des mesures réglementaires de protection (monuments historiques classés, réserves naturelles, périmètres de protection de captages…) ou des inscriptions à des inventaires (ZNIEFF, …).

La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation de tout projet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Thème		État initial du site : enjeux environnementaux	Niveau de sensibilité
Contexte socioéconomique	Démographie	La population de Marseille s'élevait à 862 211 habitants en 2016, ce qui en fait la deuxième ville de France.	Sensibilité forte, avec une densité importante de population et de forts besoins en logements.
	Parc de logement	Le Schéma de Cohérence Territorial de la Communauté urbaine de Marseille Provence Métropole prévoit une augmentation de la population de 80 000 habitants, accompagnée d'une évolution identique du nombre de logements et d'emplois sur une période de 20 ans. Ce quartier d'extension urbaine présente une vocation d'habitat assez fortement marquée avec des équipements publics également très nombreux : équipements scolaires, médicaux et médico-sociaux, sportifs ainsi que de loisirs (deux parcs).	
	Tissu économique	Très peu d'activités sont présentes au sein de l'aire d'étude. Les principales zones d'activités se situent à plus d'un kilomètre du projet.	
Occupation des sols		L'occupation des sols est marquée par la présence de bâtis et équipements, et de délaissés fonciers.	Sensibilité faible, le projet s'insère dans un secteur de délaissés fonciers en attente d'aménagement.
Contexte foncier		La maîtrise foncière du projet n'est pas assurée au niveau des emprises nécessaires à l'aménagement du tronçon nord de la voie nouvelle U522, entre le boulevard Paul Claudel et l'ancien Chemin de Cassis, ainsi qu'au niveau des parcelles de l'îlot de logements BO1 (foncier privé).	Sensibilité moyenne. Des acquisitions foncières sont nécessaires, afin d'assurer la maîtrise foncière des terrains (démarche spécifique d'acquisition par voie amiable ou par voie d'expropriation).
Risques naturels et technologiques	Risque d'inondation	L'aire d'étude est concernée par la présence : - d'une zone inondable réglementée au PLUi au Nord du périmètre de ZAC ; - d'une zone d'expansion des eaux est présente au droit du vallon Régny. Cette zone de débordement n'est pas identifiée dans les documents réglementaires.	Sensibilité moyenne.
	Risque sismique	Le risque sismique est faible.	Sensibilité faible, le risque sismique est faible.
	Risque de feux de forêts	Le périmètre de ZAC se situe en dehors de toute zone réglementée relative au risque feux de forêt (PPRif et zonage du PLU).	Sensibilité faible.
	Risques de retrait-gonflement d'argiles	L'aléa retrait-gonflement d'argiles est faible au niveau de l'aire d'étude. La commune de Marseille fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques de tassements différentiels approuvé le 27/06/2012. L'aire d'étude est située en zone B3 « faiblement à moyenne exposée, enjeux peu vulnérables	Sensibilité faible.
	Risques de mouvements de terrain	Aucun mouvement de terrain n'est recensé à proximité de l'aire d'étude.	Sensibilité faible.
	Risques technologiques	La commune de Marseille est concernée par le risque de transport de matières dangereuses par la route. Cependant, les axes de circulation proche de l'aire d'étude ne sont pas des voies soumises particulièrement à ce risque. Aucune canalisation de transport de matières dangereuses ne traverse l'aire d'étude. Aucune installation industrielle n'est implantée à proximité de l'aire d'étude.	Sensibilité faible.
Ambiance acoustique		Ambiance sonore préexistante de type modéré au niveau de l'ancien Chemin de Cassis et du Boulevard Paul Claudel, et non modéré au niveau du Boulevard Sainte-Marguerite et du Boulevard Aguillon.	Sensibilité moyenne.
Pollution des eaux et des sols		Deux anciens sites industriels sont présents sur ou à proximité immédiate de l'aire d'étude.	Sensibilité moyenne, avec la présence potentielle d'une pollution des sols.
Qualité de l'air		La qualité de l'air est influencée par le contexte urbain et la proximité des axes routiers, générateurs d'émissions polluantes.	Sensibilité moyenne.
Émissions lumineuses		Le contexte urbain du projet implique une forte pollution lumineuse. L'éclairage public de la ville de Marseille concerne en partie l'aire d'étude.	Sensibilité faible, avec une pollution lumineuse déjà présente en contexte urbain.
Déchets		La collecte des déchets et leur traitement est gérée par la Métropole marseillaise.	Sensibilité moyenne, le projet sera générateur de déchets

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Thème		État initial du site : enjeux environnementaux	Niveau de sensibilité
Biodiversité	Territoires à enjeux environnementaux	L'aire d'étude n'est concernée par aucun territoire à enjeux environnementaux. Cependant, plusieurs périmètres de protection se situent à moins d'un kilomètre de l'aire d'étude : la ZNIEFF de type II « Massif des Calanques », le PNA Aigle de Bonelli, le Parc national des Calanques, le site Natura 2000 ZSC « Calanques et Iles marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet ».	Sensibilité faible à moyenne
	Continuités écologiques	Le projet se situe hors des réservoirs de biodiversité identifié dans le SRCE Paca. Aucune continuité écologique n'est identifiée au sein du périmètre de ZAC.	
	Habitats - Faune – Flore	Aucun habitat d'intérêt communautaire prioritaire n'a été observé, ni aucune espèce végétale protégée. Présence d'espèces animales protégées au niveau national mais néanmoins communes et anthropophiles. Présence d'espèces exotiques envahissantes.	
Terres, sols, eau, air et climat	Climatologie	Le climat est de type méditerranéen. Il est caractérisé par des précipitations qui peuvent être soudaines et violentes. Il peut avoir une influence indirecte sur les écoulements souterrains et les niveaux piézométriques, mais également sur le confort thermique des bâtiments.	Sensibilité faible.
	Topographie	La topographie générale du site est modifiée par l'aménagement du BUS qui s'insère du Nord au Sud. La topographie du site est globalement orientée vers un point bas au Nord-Ouest. Le vallon Régny traverse le site d'Est en Ouest en drainant les écoulements superficiels.	Sensibilité moyenne, la topographie du site et les évolutions liées à l'insertion du BUS doivent être prises en compte dans le cadre du projet.
	Géologie - Géotechnique	L'aire d'étude est située au droit de formations sédimentaires. La nature des sols varie : des remblais hétérogènes et d'épaisseur variable, des formations de recouvrement constitués de limons, sables et argiles, plus ou moins graveleux à blocailleux, globalement peu compacts, et des marnes plus ou moins argilo-sableuses et de sables plus ou moins gréseux globalement compacts à très compacts en profondeur.	Sensibilité faible, la nature des sols sera prise en compte dans la conception du projet.
	Eaux souterraines	L'aire d'étude se situe au droit de la masse d'eau des Formations oligocènes de la région de Marseille. La perméabilité, la vulnérabilité et la piézométrie y sont variables. Localement, les investigations ont identifié des niveaux piézométriques variables entre 1,7 et 6,7 m de profondeur, fortement influencés par les précipitations.	Sensibilité moyenne, le niveau piézométrique et la préservation de la ressource sont des enjeux à prendre en compte dans le cadre du projet, notamment pour les ouvrages souterrains (parkings, bassins …).
	Eaux superficielles	L'aire d'étude est traversée par le Vallon Régny, qui canalise les eaux de ruissellement pluvial sur le site. Une partie des eaux pluviales de l'amont transitent également par le Vallon Régny. 2 collecteurs Ø1200 permettent le transit des évènements pluvieux décennaux et deux talwegs naturels sont identifiés. Aucun cours d'eau permanent ne traverse l'aire d'étude.	Sensibilité moyenne, les caractéristiques hydrauliques du site sont à prendre en compte.
	Dispositions réglementaires et documents relatifs à la protection de l'eau	L'aire d'étude s'inscrit dans le bassin versant de l'Huveaune. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée est un document de planification qui réglemente les aménagements dans ce bassin versant en vue de la préservation de la ressource en eau.	Sensibilité moyenne pour la préservation de la ressource en eau.
Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage	Urbanisme et planification urbaine	Le projet de la ZAC Régny s'inscrit en cohérence avec les dispositions de la DTA des Bouches-du-Rhône et du SCOT de Marseille Provence (renouvellement urbain, gestion économe et équilibrée de l'espace, préservation et valorisation du cadre de vie…). Le projet de ZAC Vallon Régny est également compatible avec le PADD du PLUi de Marseille. La ZAC Régny fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation Sectorielle (OAP n°MRS-21).	Sensibilité faible, le projet s'inscrit en cohérence avec les documents d'urbanisme et de planification.
	Modalités de déplacements	Le secteur n'est pas desservi directement par des axes routiers structurants. Le site est accessible en transport en commun (bus). L'aire d'étude est directement concernée par le projet de BUS. Le tracé du BUS traverse l'aire d'étude du Nord au Sud, entre le chemin du Vallon de Toulouse et le boulevard Sainte-Marguerite.	Sensibilité faible, le périmètre de la ZAC Régny bénéficie d'une desserte efficace par l'aménagement du BUS.
	Principaux réseaux de transports et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement	Un ensemble de réseaux secs et humides est répertorié au sein de l'aire d'étude. Le projet nécessitera le dévoiement des réseaux existants.	Sensibilité faible, l'ensemble des réseaux est présent sur le site.
	Patrimoine naturel et historique	L'aire d'étude s'inscrit par le périmètre de zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA) n°23 « Vallon de Régny » définie par l'arrêté préfectoral n°13055-2013. Deux éléments remarquables (bastides) identifiés dans le PLUi sont présents dans l'aire d'étude.	Sensibilité forte, le projet est concerné par des enjeux paysagers et engendre une modification du paysage au niveau local.
	Paysage	L'aire d'étude présente les enjeux paysagers suivants : les trouées paysagères vers le massif de Saint Cyr et vers Notre Dame de la Garde qu'il convient de préserver et de mettre en valeur, et le parc de l'hôpital Salvator qu'il convient de préserver.	

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5 DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT (SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE) ET ÉVOLUTION EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET ET EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

L'objet de ce chapitre porte sur l'analyse de l'état actuel du site et de son environnement avec réalisation du projet (« scénario projet ») et sans réalisation du projet (« scénario de référence »). En effet, l'état actuel établi en 2020 est susceptible d'évoluer à l'échelle de réalisation du projet (et lors de l'exploitation du projet) ; cette évolution étant fonction de différentes dynamiques et facteurs selon les thèmes.

Le scénario de référence correspond à laisser l'emprise de la ZAC telle qu'elle est aujourd'hui sans aménagement.

Le scénario projet est le scénario de référence auquel s'ajoute la ZAC Régny.

L'analyse est ici synthétique, présentée sous la forme de tableaux.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.1 La population et la santé humaine

	Évolution de l'état initial sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état initial avec projet d'aménagement (scénario projet)
Contexte socio-économique	Le SCOT de la Communauté urbaine de Marseille Provence Métropole prévoit une augmentation de la population de 80 000 habitants, accompagnée d'une évolution identique du nombre de logements et d'emplois sur une période de 20 ans. Cette zone non urbanisée en plein cœur de Marseille, même sans aménagement de type ZAC, est amenée à être aménagée et entrainer une évolution du contexte socio-économique du secteur.	Le scénario projet consiste à créer un nouveau quartier à vocation d'habitat avec environ 1000 nouveaux logements dont 25% de logements sociaux. Il permettra le développement commercial de proximité par la mise en place de commerces et services en pied d'immeubles pour les habitants de la ZAC et ceux à proximité, en particulier au niveau de la place du Vallon Régny (cœur du quartier). Ainsi, il est attendu une évolution du contexte socio-économique du secteur dans le cas du scénario de référence.
Occupation des sols et foncier	La zone d'étude est située en zone U ou AU du PLUi. Sans le projet de ZAC, le site est tout de même voué à être aménagé et à accueillir des logements. Dans le cadre du scénario de référence, il est donc attendu une évolution de l'occupation du sol et du foncier.	Le projet modifiera l'occupation du sol, les délaissés fonciers seront aménagés (logements, commerces, services, espaces verts, voiries). Tout comme le scénario de référence, il est donc attendu une évolution de l'occupation du sol et du foncier dans le cadre du scénario de référence. Néanmoins, un aménagement sous forme de ZAC permet de cadrer et d'orienter l'aménagement du secteur de manière qualitative par rapport à des constructions au coup par coup.
Risques naturels	L'évolution des risques naturels est complexe à évaluer, fonction des conditions climatiques. En cas d'urbanisation future du site, le risque inondation lié aux ruissellements (imperméabilisation) peut être augmenté. Des aménagements au coup par coup traitent les risques naturels par construction sans forcément avoir une vision globale et un traitement à l'échelle du quartier des risques d'inondation. Chaque construction prendra en compte la réglementation sismique en vigueur et respecte les normes de construction induites.	Le scénario projet permet de traiter ici dans sa globalité les risques naturels et vise à ne pas aggraver le risque inondation par la compensation de l'imperméabilisation. Le scénario projet prend en compte la réglementation sismique en vigueur et respecte les normes de construction induites. Des mesures de sécurité seront mises en place afin de limiter tout risque d'incendie dans les bâtiments et dans les espaces extérieurs (entretien régulier de la végétation). Avec le scénario projet, il n'est pas attendu d'évolution significative des risques naturels.
Risques technologiques et pollution des sols	Le règlement du PLUi ne permet l'implantation d'entreprises engendrant des risques technologiques. Aucune évolution n'est attendu dans le cadre du scénario de référence.	Tout comme le scénario de référence, aucune entreprise générant des risques technologiques n'est attendue au sein de la ZAC. Aucune évolution des risques technologiques n'est donc attendue.
	Le trafic supplémentaire est susceptible d'augmenter le risque de pollution accidentelle.	Le trafic supplémentaire généré par le projet induit un risque de pollution accidentelle associé à un déversement de produits dangereux pour l'environnement en cas d'accident. Néanmoins, au regard de la nature du projet, à vocation principale d'habitat, et de la faible vitesse de circulation sur les voiries internes de la ZAC, le risque sera réduit.
Ambiance acoustique	Compte tenu du contexte urbain, l'ambiance sonore est fortement influencée par le trafic routier. Dans le cadre du scénario de référence, la zone étant vouée à accueillir des logements, l'ambiance sonore pourra être modifiée notamment liée au trafic de desserte du quartier.	Tout comme le scénario de référence, le scénario projet augmentera le bruit de fond pour les riverains dans des gammes restants modestes, principalement lié au trafic des véhicules sur les voies internes. Au sein de la ZAC, l'utilisation des modes doux est favorisée. Ainsi, tout comme dans le scénario de référence, il peut être attendu une légère évolution de l'ambiance acoustique du secteur.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

	Évolution de l'état initial sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état initial avec projet d'aménagement (scénario projet)
Qualité de l'air	La zone d'étude subit la pollution de fond caractéristique des grands centres urbains. La qualité de l'air est influencée par le contexte urbain et le trafic routier. L'urbanisation future du site entrainera du trafic supplémentaire négligeable au regard du trafic de l'agglomération et ne devrait pas dégrader significativement la qualité de l'air.	Tout comme pour le scénario de référence, le scénario projet va entraîner localement une augmentation du trafic source d'émissions atmosphériques. Néanmoins, les déplacements motorisés contribuant à la dégradation de la qualité de l'air seront limités par : - l'accessibilité aux transports en commun, - la présence de larges trottoirs et de cheminements exclusivement piétons, - la création de voies cyclables et de parkings vélos, - la présence de services et de commerces de proximité au cœur de la ZAC. Ainsi, tout comme le scénario de référence, une légère évolution de la qualité de l'air peut être attendue localement mais restera négligeable.
Émissions lumineuses	Dans le cadre du scénario de référence, la zone étant vouée néanmoins à accueillir des logements, l'ambiance lumineuse pourra être modifiée. Compte tenu de la localisation en milieu urbain, cette évolution de l'ambiance lumineuse sera limitée.	Tout comme le scénario de référence, le scénario projet modifiera l'ambiance lumineuse de la zone par la mise en place d'un éclairage public. Néanmoins, cette évolution de l'ambiance lumineuse sera limitée.
Déchets	Dans le cadre du scénario de référence, la zone étant vouée à accueillir des logements, une augmentation de la production de déchets ménagers est à prévoir.	Tout comme le scénario de référence, le scénario projet entraînera la production de déchets des logements et des commerces : déchets ménagers, emballages recyclables, déchets industriels banals. Le compostage individuel et collectif en pied d'immeuble sera encouragé. Tout comme le scénario de référence, Il est donc attendu, avec le scénario projet, une évolution de la thématique déchets.

5.2 La biodiversité

	Évolution de l'état actuel sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel avec projet d'aménagement (scénario projet)
Territoires à enjeux environnementaux	L'évolution de la biodiversité est un phénomène naturel qui demeure relativement lent et qui reste délicate à déterminer. La zone d'étude étant vouée à l'urbanisation, une destruction des habitats naturels est à prévoir. Dans le cas du scénario de référence, les constructions peuvent se faire au coup par coup sans forcément prévoir des aménagements d'espaces publics laissant une part importante aux espaces verts.	Tout comme le scénario de référence, le scénario projet augmentera l'artificialisation des terres. Toutefois, prévu sous forme d'aménagements d'ensemble, le scénario projet donne une large place aux espaces non artificialisés : parc, allées vertes… L'emprise au sol est limitée à 60 % pour la majorité des îlots privés, avec un minimum de 30% de la surface du terrain d'espaces plantés dont 2/3 de pleine terre. Il est donc attendu une évolution de la biodiversité dans le cadre du scénario de référence mais peut-être moins forte que dans le cas du scénario de référence.
Continuités écologiques		
Habitats, flore et faune		

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.3 Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat

	Évolution de l'état actuel sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel avec projet d'aménagement (scénario projet)
Climatologie	Le climat dit global fait l'objet de changements (hausse des températures, modification des cycles gel/dégel, enneigement, inondations, tempêtes de vents…) fonction de cycles naturels et des actions de l'homme (activités et trafics). La zone d'étude étant vouée à l'urbanisation, le micro-climat pourrait être modifié localement.	Tout comme dans le scénario de référence, le scénario projet modifiera localement le micro-climat par le changement d'occupation du sol. Toutefois, prévu sous forme d'aménagements d'ensemble, le scénario projet comprend la création d'espaces verts et des choix de revêtement à faible albédo limiteront l'effet d'îlot de chaleur urbain. Le respect de la réglementation thermique et l'usage des modes doux et des transports en commun limiteront la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre. Il peut être attendu une petite évolution du micro climat dans le cadre du scénario de référence mais peut-être moins forte que dans le cas du scénario de référence.
Topographie	Pas de changement à l'échelle humaine.	Le relief global ne sera pas modifié par le scénario projet. Le projet s'insère dans la topographie. Des déblais seront nécessaires pour la réalisation des bassins de rétention à ciel ouvert.
Géologie		Le scénario projet ne modifiera pas significativement la géologie locale de manière pérenne.
Eaux souterraines	L'évolution quantitative de la ressource en eau souterraine est fonction des conditions climatiques et des aménagements anthropiques. L'évolution qualitative est complexe mais notamment liée aux usages de surface. Il s'agit de paramètres dont l'évolution est délicate à déterminer. L'urbanisation du secteur peut entraîner un déficit d'infiltration des eaux, pouvant modifier l'alimentation de la nappe existante. Toutefois, la superficie du secteur est faible au regard de l'aire d'alimentation de la nappe.	Tout comme le scénario de référence, l'imperméabilisation liée au projet pourra entraîner un déficit d'infiltration des eaux, pouvant modifier l'alimentation de la nappe existante. Toutefois, la superficie du scénario projet est faible au regard de l'aire d'alimentation de la nappe.
Eaux superficielles	Dans le cadre du scénario de référence, la zone d'étude étant vouée à être urbanisée, des mesures devront être définies afin de réduire l'impact de l'imperméabilisation nouvelle sur les écoulements. L'urbanisation du secteur qui peut être attendue entraînera une augmentation des besoins pour l'alimentation en eau potable et donc à une exploitation plus importante du canal de Marseille.	Tout comme dans le cadre du scénario de référence, le scénario projet sera à l'origine d'une augmentation des ruissellements. Néanmoins, dans le cadre d'une opération d'ensemble comme le scénario projet, ces ruissellements seront maîtrisés à l'échelle de l'opération. Des bassins de rétention seront créés afin de compenser l'imperméabilisation du projet. De même, tout comme le scénario de référence, le scénario projet entraînera une augmentation des besoins pour l'alimentation en eau potable et donc à une exploitation plus importante du canal de Marseille.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.4 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage

	Évolution de l'état actuel sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel avec projet d'aménagement (scénario projet)
Urbanisme et planification urbaine	La zone d'étude se situe en zone U et AU du PLUi. Une grande partie du site est en zone AUHb « zone à urbaniser à vocation principale d'habitat ». Dans le cadre du scénario de référence, le site est tout de même voué à l'urbanisation. Si ces aménagements ne sont pas compatibles avec le PLUi, il sera attendu une évolution de la thématique Urbanisme et planification urbaine.	Le scénario projet sera en cohérence avec le PLUi du territoire Marseille Provence. Le scénario projet fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation Sectorielle : l'OAP n°MRS-21 « Vallon Régny ». Ainsi, il n'est pas attendu d'évolution de la thématique Urbanisme et planification urbaine.
Modalités de déplacements	Dans le cadre du scénario de référence, la zone d'étude étant vouée à accueillir des logements, la création de liaisons douces, de traversées piétonnes et de liens routiers est à prévoir.	Tout comme dans le cadre du scénario de référence, le scénario projet prévoit la création d'une desserte interne du quartier et d'une trame piétonne et cyclable. Au même titre que le BUS, la création de la voie nouvelle U522 constitue un nouvel axe structurant à l'échelle du quartier et du secteur, qui répond au manque de liaison nord-sud : la voie U522 confortera la liaison Nord-Sud inter-quartiers.
Principaux réseaux de transports et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement	Dans le cadre du scénario de référence, la zone d'étude étant vouée à l'urbanisation, une évolution des réseaux est à prévoir. Le scénario de référence induit également des consommations (eau potable, électricité) et des effluents supplémentaires.	Tout comme dans le cadre du scénario de référence, le scénario projet va conduire à la viabilisation des terrains par des réseaux courants (eau potable, eaux usées, électricité, éclairage public, gaz, télécommunications). Il inclut aussi la mise en place d'un réseau de gestion des eaux pluviales (canalisations, bassins de rétention). Le scénario projet induit également des consommations (eau potable, électricité) et des effluents supplémentaires.
Patrimoine naturel et historique	Aucune évolution significative de cette thématique n'est à prévoir dans le cadre du scénario de référence. En cas d'urbanisation, les potentialités archéologiques du site devront être prises en compte.	Tout comme dans le cadre du scénario de référence, aucune évolution significative n'est à prévoir dans le cadre du scénario projet.
Paysage	L'évolution du paysage est un phénomène complexe, fonction de facteurs naturels, humains et de leurs interrelations. La perception du paysage peut également varier selon la sensibilité des populations et l'époque. Elle sera a priori lente à l'échelle du grand paysage et plus dynamique à l'échelle locale, fonction des projets urbains de la zone d'étude et à proximité. Dans le cadre du scénario de référence, le secteur étant voué à une urbanisation, il est attendu une évolution du paysage.	Tout comme le scénario de référence, il est attendu une évolution du paysage dans le cadre du scénario projet. Néanmoins, le scénario projet étant un aménagement d'ensemble, une réflexion a été portée sur le paysage. Ainsi, le scénario projet préserve les cônes de vue sur le grand paysage. Le scénario projet s'appuie de plus sur une végétalisation des espaces et un traitement paysager : parc, allées vertes…

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6 DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION OU DE COMPENSATION

6.1 Préambule

Le projet est susceptible d'avoir des effets (positifs ou négatifs, directs ou indirects, à court/moyen/ long terme, permanents ou temporaires) sur différents facteurs caractérisant le site et son environnement : les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, la biodiversité, la population et la santé humaine, les biens matériels, le patrimoine culturel et la paysage.

Après avoir analysé l'état actuel de l'environnement (*chapitre 4* - Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet), l'étude d'impact s'attache à déterminer les conséquences positives et négatives de la réalisation du projet sur cet environnement.

La détermination des impacts du projet et l'identification de mesures de suppression, réduction ou compensation ont été menées selon une approche thématique. Pour chacun des thèmes traités dans l'état initial, sont identifiés les impacts directs et indirects, temporaires et permanents de l'opération en phase d'exploitation ainsi que des travaux nécessaires à sa réalisation.

6.1.1 Notions d'effets

Ce terme désigne l'effet, pendant un temps donné et sur un espace défini, d'une activité humaine sur une composante de l'environnement pris dans le sens large du terme (c'est-à-dire englobant les aspects biophysiques et humains), en comparaison de la situation probable advenant sans réalisation des projets (Wathern, 1988).

La réalisation du projet peut entraîner une modification de l'état initial et son évolution prévisible sans le projet, modification qui pourra être négative ou positive, directe ou indirecte, temporaire ou permanente, à court, moyen ou long termes. Ces termes sont définis dans le tableau suivant.

Type d'effet	Définition
Effet positif	Effet du projet qui se révélera bénéfique pour l'environnement et les populations
Effet négatif	Effet du projet qui sera dommageable pour l'environnement et les populations
Effet direct	Effet directement attribuable aux travaux et aux aménagements projetés ; ils sont le plus généralement présents dans l'emprise des travaux.
Effet indirect	Effet généralement différé dans le temps, dans l'espace, qui résulte indirectement des travaux et aménagements projetés et de leur entretien.
Effet temporaire	Effet lié à la phase de réalisation des travaux ou à des opérations ponctuelles de maintenance/d'entretien lors de l'exploitation de l'infrastructure qui s'atténue progressivement jusqu'à disparaître
Effet permanent	Effet durable que le projet doit s'efforcer d'éliminer, de réduire ou, à défaut, de compenser
Effet à court terme	Effet dont le pic d'intensité apparait immédiatement ou quelques jours après la réalisation d'une opération
Effet à moyen terme	Effet dont le pic d'intensité apparait plusieurs semaines à plusieurs mois après la réalisation d'une opération
Effet à long terme	Effet dont le pic d'intensité apparait plusieurs années après la réalisation d'une opération

6.1.2 Séquence éviter-réduire-compenser

Un document méthodologique nommé « Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels » a été rédigé par les Services de l'État et y définit la doctrine nationale.

Les effets sur l'environnement concernent l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Cette doctrine est le fruit d'une réflexion collective, menée par le ministère de l'écologie, qui a pour vocation de rappeler les principes qui doivent guider, tant les porteurs de projets que l'administration, pour faire en sorte d'intégrer correctement l'ensemble des thématiques de l'environnement, y compris la protection de l'eau et de la biodiversité, à la conception des projets d'aménagement.

La doctrine s'applique de manière proportionnée aux enjeux dans le cadre des procédures administratives préalables à la réalisation du projet (étude d'impact et autorisation environnementale notamment).

Elle impose de rechercher en premier lieu l'évitement des impacts négatifs du projet, notamment dès sa phase de conception, avant de rechercher des mesures de réduction et, en cas d'impacts résiduels, de compensation de ces effets.

En réponse aux effets potentiels susceptibles d'être générés par le projet, la méthode et les types de mesures pouvant être mis en œuvre, dans le cadre de la séquence ERC (Éviter Réduire Compenser), sont présentés dans le tableau suivant.

La première étape a été de mettre en exergue à l'issue de l'état initial les zones d'enjeux les plus forts ou de cumul d'enjeux. Ensuite, le projet dans sa conception a intégré la dimension environnementale, en cherchant en priorité, et au regard de la faisabilité technique, à éviter ces enjeux.

Des mesures de réduction ont dans un second temps été proposées afin de limiter les effets négatifs du projet.

Les effets attendus de ces mesures de réduction sont traduits par l'existence ou non d'impacts résiduels après application de ces mesures. Lorsque leurs effets ne sont pas suffisants pour réduire significativement l'impact, des mesures compensatoires sont nécessaires, et proposées dans le cadre du projet.

Type d'effet	Définition
Mesures d'évitement	*Démarche ERC : les atteintes aux enjeux majeurs doivent être en premier lieu, évitées* Mesures qui modifient le projet afin d'éviter un effet négatif identifié que ce projet engendrerait.
Mesures de réduction ou correctives	*Démarche ERC : la réduction intervient dans un second temps, dès lors que les effets négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités* Mesures définies après l'évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase chantier ou en phase exploitation.
Mesures de compensation	*Démarche ERC : lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux identifiés et lorsque les impacts négatifs n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire que l'effet résiduel peut être qualifié de significatif, il est nécessaire de définir des mesures compensatoires* Les mesures compensatoires des impacts sur le milieu naturel en particulier, doivent permettre de maintenir voire d'améliorer l'état de conservation des habitats, des espèces, les services écosystémiques rendus, et la fonctionnalité des continuités écologiques concernés par un impact négatif résiduel significatif (de nature à remettre en cause localement l'état de conservation). C'est cette conclusion qui doit amener à mettre en œuvre (ou non) une mesure compensatoire. Les mesures compensatoires doivent être équivalentes aux impacts du projet et additionnelles aux engagements publics et privés.
Mesures d'accompagnement	Mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou des mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.2 Description de la phase travaux

6.2.1 Déroulement du chantier et phasage des travaux

L'état d'avancement des études des différents secteurs du projet est différent. En effet, les études l'aménagement de la voie U522 / Ancien chemin de Cassis sont au stage PRO, les études des autres espaces publics de la ZAC sont au stade Études préliminaires et les îlots sont au stade Plan Guide. Par conséquent, le phasage de réalisation des travaux est bien connu pour l'aménagement de la voie U522/ Ancien chemin de Cassis. Pour les autres secteurs d'aménagement, le phasage est moins détaillé.

6.2.1.1 Planning global d'aménagement

L'aménagement de la ZAC sera réalisé zone par zone. La sectorisation de ces zones n'est pas définie à ce jour. L'aménagement des îlots privés se fera en fonction de la commercialisation des lots et de leurs procédures réglementaires et d'urbanisme, prévisionnellement d'Est en Ouest.

6.2.1.2 Phase préparatoire et démolitions dans les emprises l'U522 Sud et Nord, de l'ancien chemin de Cassis et parking de Maison Blanche

Le déroulement de la phase préparatoire du secteur de l'U522 Sud et Nord, de l'ancien chemin de Cassis et du parking de Maison Blanche consiste à :

- U522 Sud (2 mois) :
  - Des démolitions : mur, chaussée, trottoir ;
  - Le décapage de la terre végétale ;
  - Dépose de clôture ;
- U522 Nord et parking Maison Blanche (préparation 2 mois) :
  - Des démolitions : mur, chaussée, trottoir ;
  - Le décapage de la terre végétale ;
  - Rabotage de chaussée sur le parking Maison Blanche ;
  - Des démolitions de bâtiments ;
  - Dépose de clôture ;
- Ancien chemin de Cassis (préparation 2 mois + démolition bâtiments 1 mois) :
  - Des démolitions : mur, chaussée, trottoir ;
  - Le décapage de la terre végétale ;
  - Rabotage de chaussée ;
  - Dépose de clôture ;
  - Des démolitions de bâtiments.

Les pièces graphiques suivantes localisent les opérations à réaliser lors de la phase préparatoire.

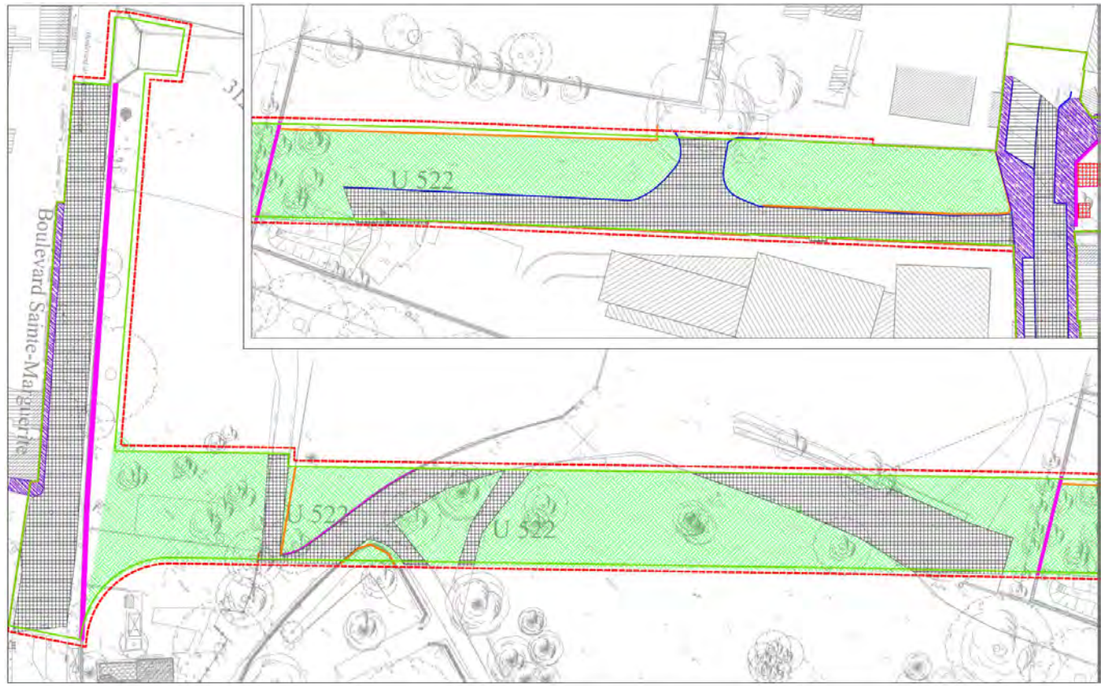


Figure 174 - Phase préparatoire et démolitions dans les emprises de travaux de l'U522 Sud

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 175 - Phase préparatoire et démolitions dans les emprises de travaux de l'U522 Nord et du parking Maison Blanche

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 176 - Phase préparatoire et démolitions dans les emprises de travaux de l'ancien chemin de Cassis

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.2.1.3 *Phasage des travaux de l'U522 Sud et Nord, de l'ancien chemin de Cassis et parking de Maison Blanche*

La temporalité de réalisation du projet lié aux différentes acquisitions foncières impliquent de distinguer une partie Sud comprise en amont de l'ancien Chemin de Cassis et le boulevard Sainte-Marguerite, une partie Nord jusqu'au boulevard Paul Claudel.

L'aménagement de l'Ancien chemin de Cassis fera l'objet d'une réalisation en deux étapes : dans un premier temps un aménagement provisoire sera réalisé, permettant le raccordement à l'existant, au niveau de la Traverse Régny. Lors de la requalification de la Traverse Régny, dans un second temps, l'aménagement définitif sera mis en œuvre sur cette voie. Les extraits de plans ci-après illustrent l'évolution de projet. Les quais bus qui seront aménagés dans la première phase de travaux ne serviront que lors de la requalification complète de la Traverse Régny. Il est donc proposé un marquage temporaire (places de stationnement et contre-sens cyclable) en lieu et place du zebra au droit des arrêts.

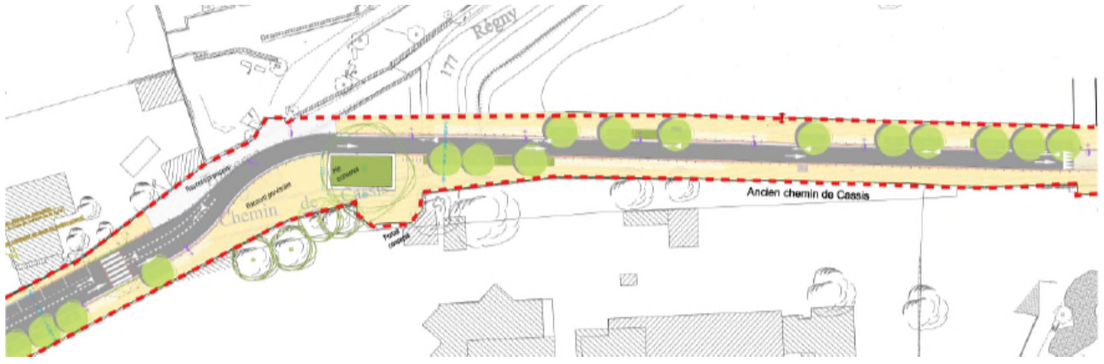


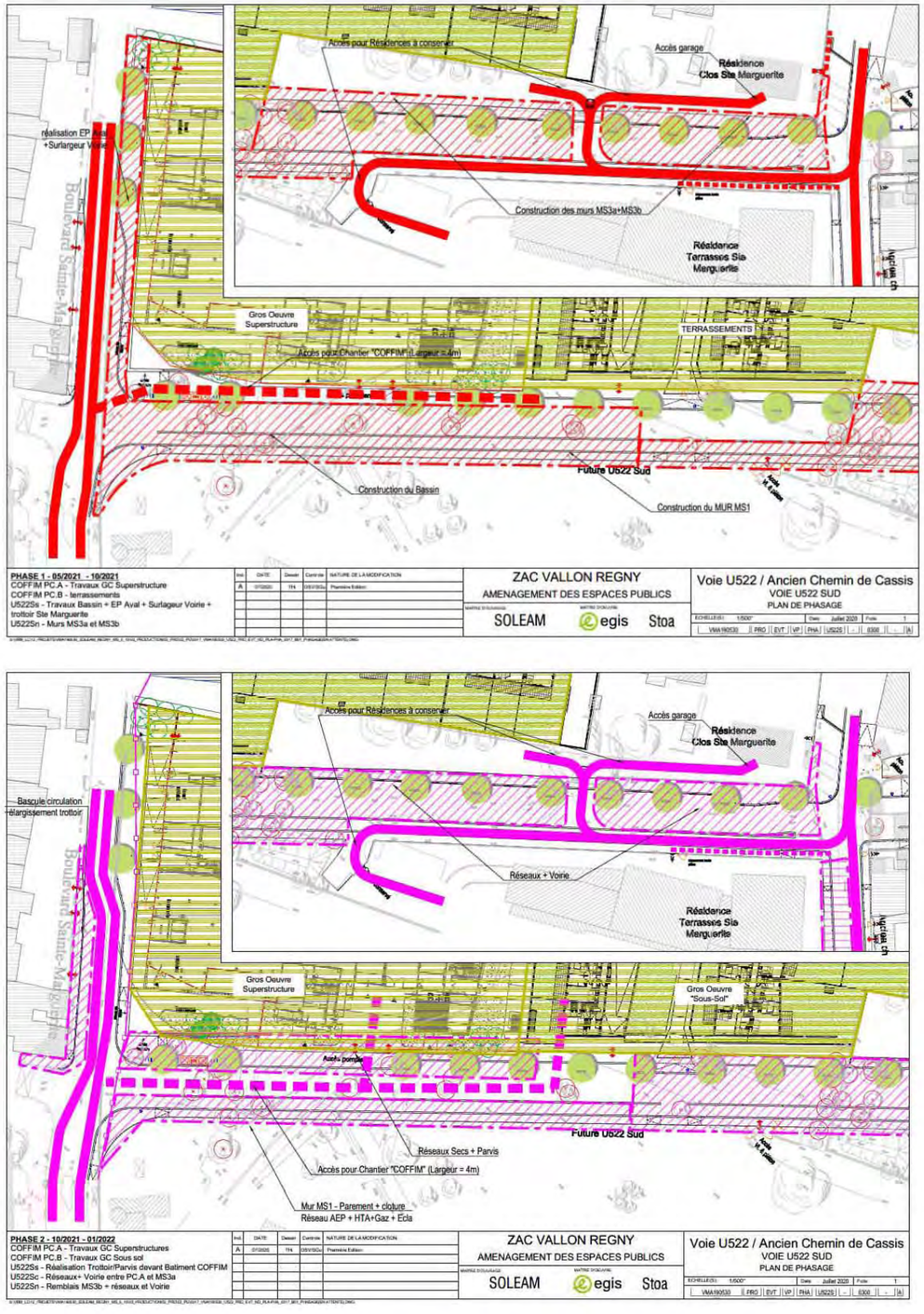
Figure 177 - Aménagement provisoire de l'ancien chemin de Cassis

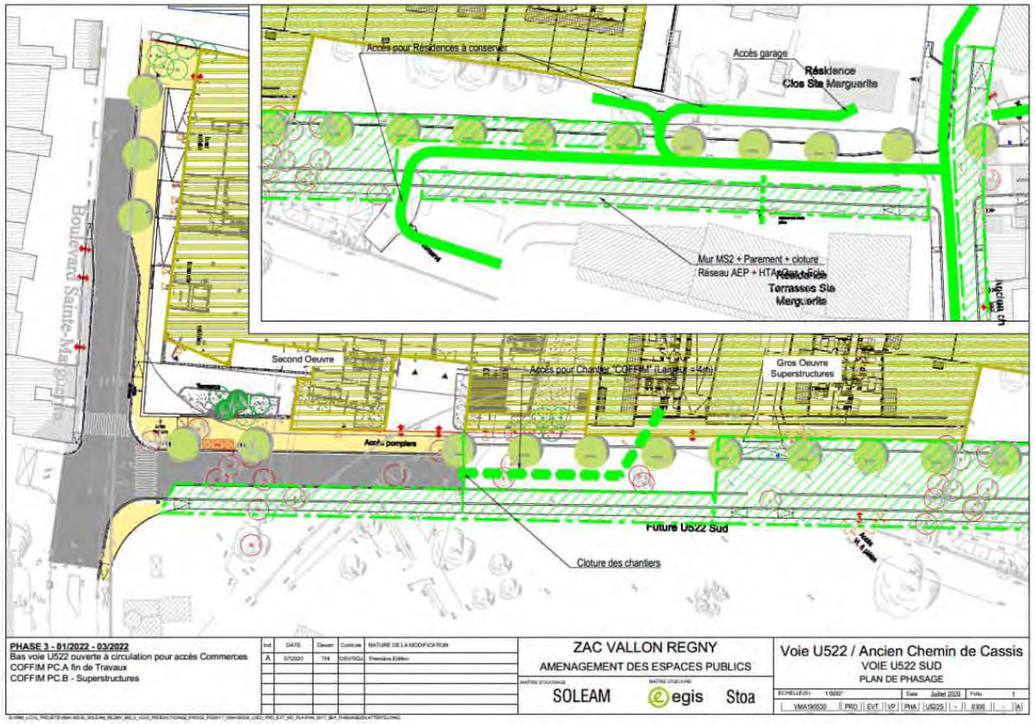
Figure 178 - Aménagement définitif de l'ancien chemin de Cassis

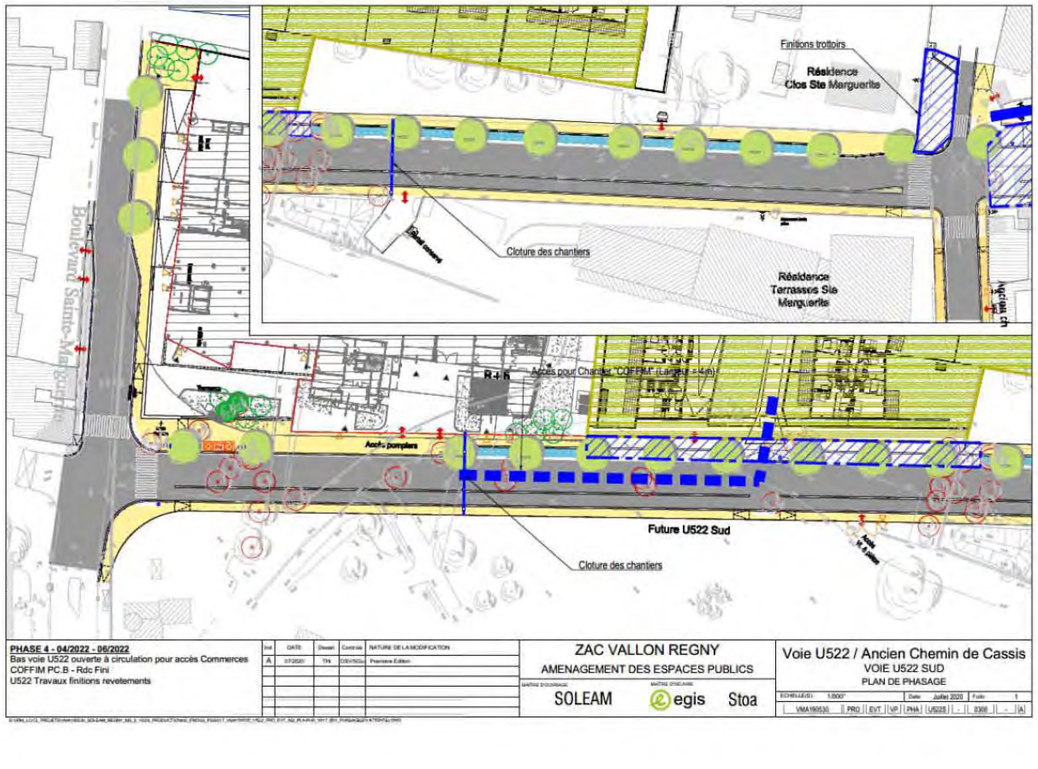
Le phasage des travaux est détaillé sur les illustrations ci-après.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **U522 Sud**

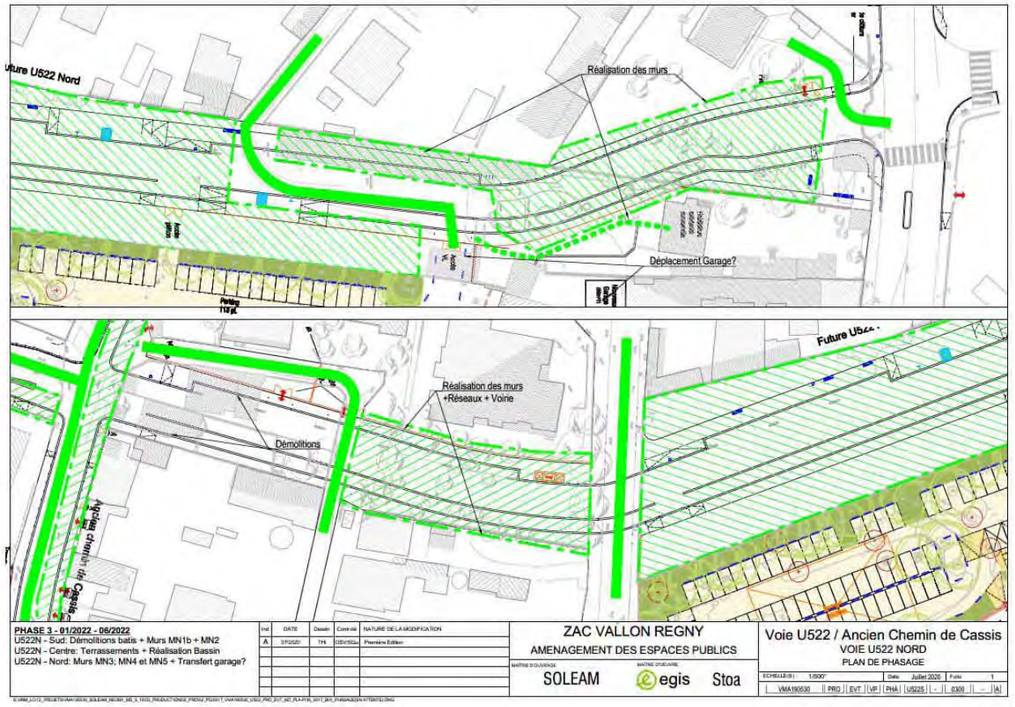


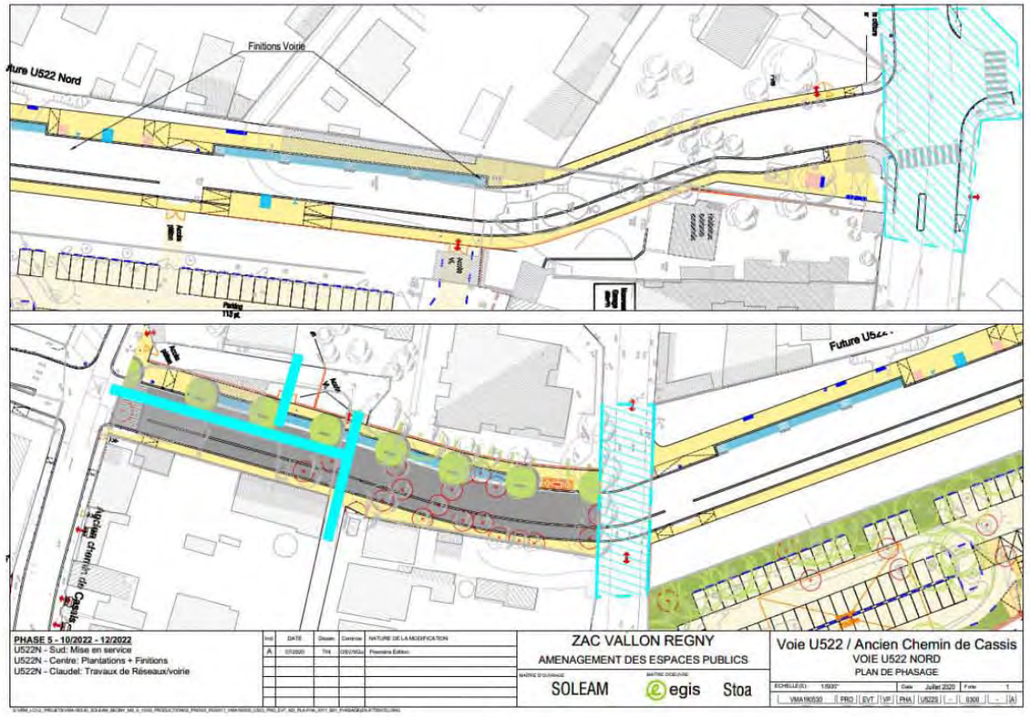


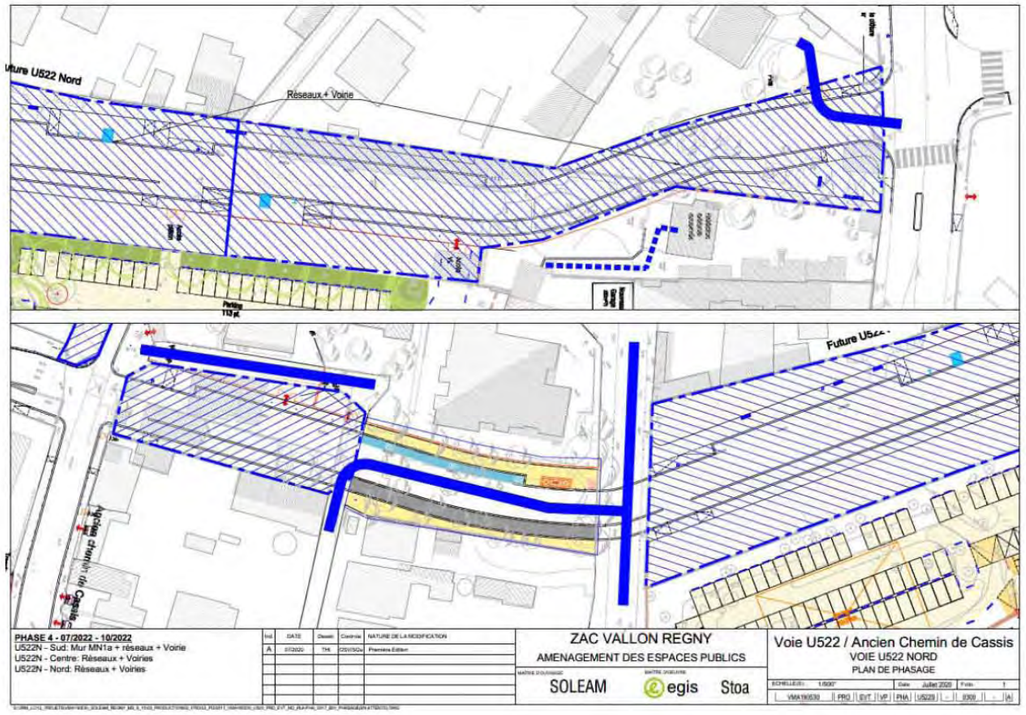


Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **U522 Nord**

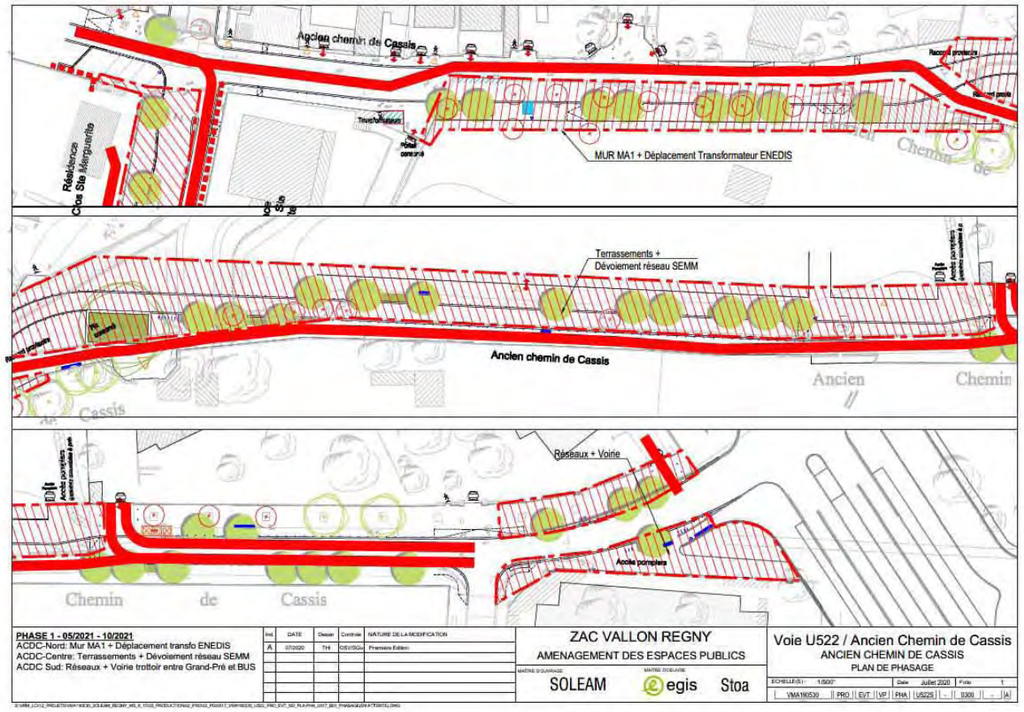


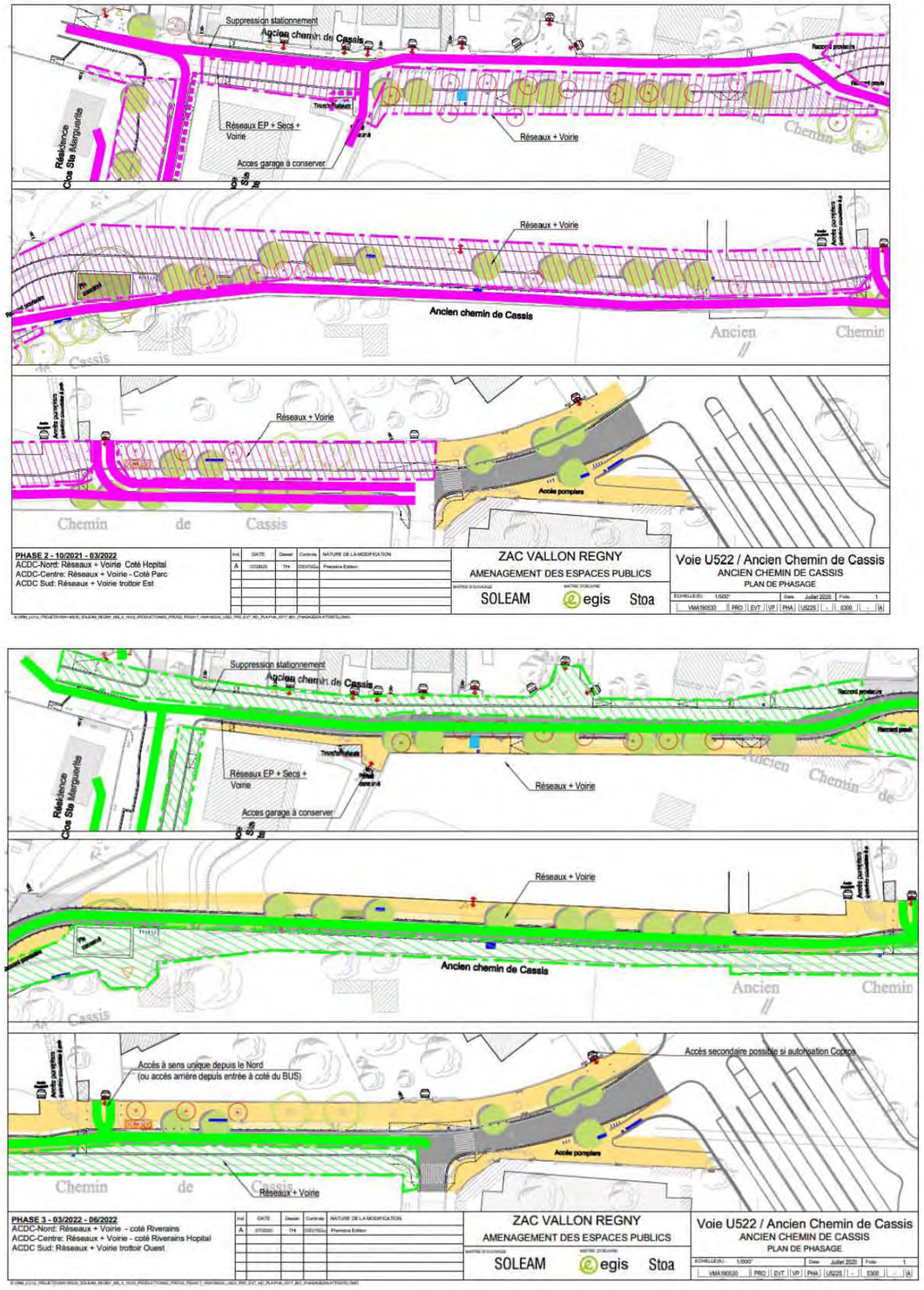




Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

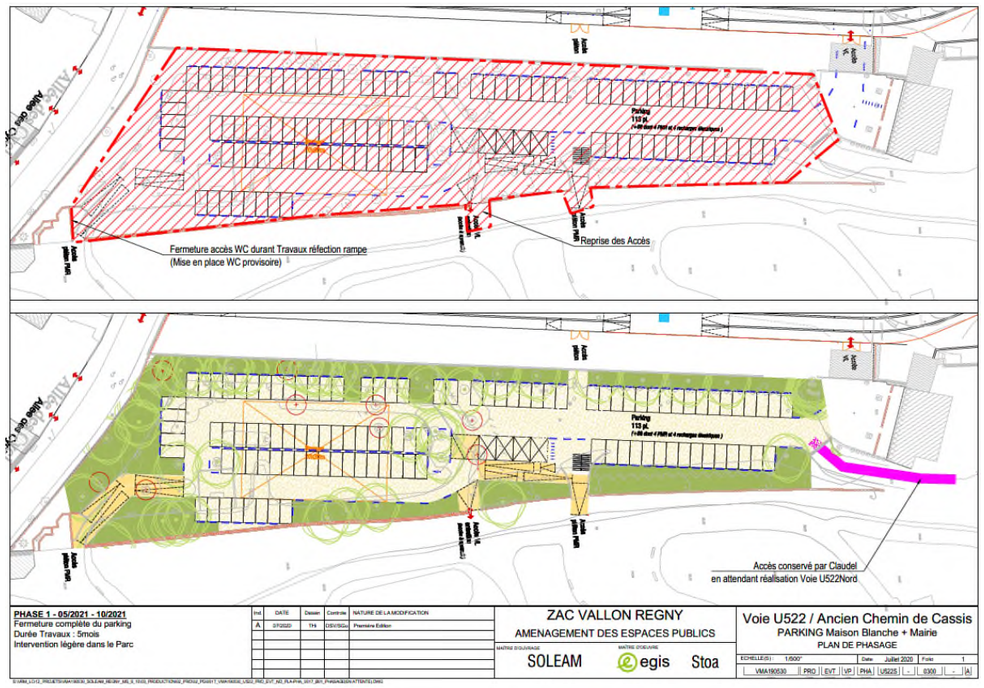
- **Ancien Chemin de Cassis**





Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Parking Maison Blanche**



6.2.2 Plan de circulation

La ZAC sera réalisée zone après zone, il n'y aura pas de plan de circulation global de la phase travaux. La définition de ces zones n'est à ce jour pas totalement arrêtée.

6.2.3 Management environnemental de chantier

Les dossiers de consultation des entreprises comporteront des exigences particulières en matière de protection de l'environnement durant la phase chantier.

Le Maître d'Ouvrage mettra en place un système basé sur le management environnemental se traduisant par une organisation particulière vis-à-vis de la protection de l'environnement, avec en particulier :

- la mise en place de prescriptions particulières dans les cahiers des charges des entreprises, en application de la Charte Chantier Vert de la Ville Marseille,
- la mise en place de prescriptions particulières inscrites dans le Cahier des Contraintes Environnementales de Chantier (CCEC),
- l'établissement par les entreprises adjudicataires des travaux d'un Plan de Respect de l'Environnement(PRE) dans lequel elles s'engagent sur les moyens à mettre en œuvre,
- le contrôle et le suivi par le Maître d'Ouvrage et son Maître d'œuvre du respect des prescriptions et moyens prévus au PRE.

L'entrepreneur s'engage à :

- Fournir dans son offre, un Schéma Organisationnel du Plan de Respect Environnement (SOPRE), qui présente les moyens et méthodes qu'il se propose de mettre en œuvre pour le respect des exigences environnementales.
- Élaborer pendant la phase de préparation du chantier, un Plan de Respect de l'Environnement (PRE), conforme au SOPRE, qui précise les mesures sur lesquelles l'entrepreneur s'engage pour le respect des exigences environnementales.
- Se soumettre au contrôle externe dont la fréquence et le contenu seront précisés à l'entreprise lorsque le Maître d'œuvre aura établi son propre plan de contrôle. Ce dernier est issu des réflexions contenues dans le PRE et le schéma de référence qui en découle.

Notice de respect de l'environnement ou Plan d'Assurance Environnement (PAE)

La Notice de Respect de l'Environnement (NRE) ou Plan d'Assurance Environnement (PAE) présente les engagements du concessionnaire en termes d'objectifs et de moyens, et constitue la base d'un Plan de Respect de l'Environnement contractuel pour les Maîtres d'œuvres et les entreprises chargées des travaux.

La notice a pour but de préciser d'une part, les actions que doivent mener les entreprises pour respecter d'une manière générale les différentes contraintes d'environnement et d'autre part, les sites où les mesures doivent s'appliquer. Elle est établie à partir des études environnementales réalisées (étude d'impact, dossiers loi sur l'eau, …) et permet de préparer le Plan de Respect de l'Environnement. Elle est réalisée pendant les études de conception.

Schéma Organisationnel de Respect de l'Environnement

Le SOPRE rappelle les contraintes imposées par le projet ainsi que les moyens et méthodes que l'entreprise se propose de mettre en œuvre afin d'atteindre les objectifs de préservation fixés dans la notice environnementale. Il entre parmi les critères de sélection de l'entreprise.

Ce schéma sera constitué :

- de l'engagement de l'entreprise à réaliser un PRE, dont le contenu devra être concerté avec la Maîtrise d'œuvre,
- de l'engagement de l'entreprise à se soumettre au contrôle externe de la Maîtrise d'œuvre,
- de l'organisation de l'entreprise pour la protection de l'environnement, précisant les moyens humains et d'informations pour l'application du PRE,
- des fiches thématiques précisant les méthodes employées pour la protection de l'environnement,
- des références de mise en application de PRE, pour d'autres chantiers équivalents.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Plan de Respect de l'Environnement

- Conception et validation

À partir du SOPRE, l'entrepreneur titulaire du marché rédigera pendant la période de préparation des travaux le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) dont la mise au point se fait en concertation avec le maître d'œuvre. Ce dernier doit être évolutif tout au long du chantier et sera soumis à modifications en fonction des besoins et évènements. L'ordre de service donnant lieu au démarrage du chantier ne pourra être délivré qu'après validation de ce PRE par la maîtrise d'œuvre.

- Contenu

Le PRE reprendra les préconisations qui auront été, tout au long de la démarche précédente lors du SOPRE, relevées et identifiées au titre d'une insertion environnement et du développement durable. Il devra en ces termes :

  - indiquer un coordonnateur environnement au sein de l'entreprise qui aura été accepté par la Maîtrise d'œuvre,
  - décliner toutes les thématiques sur lesquelles des enjeux ont été mis à jour et mentionner les mesures définies à ce titre.

Il se conclura par la mise au point d'un Schéma Directeur Environnement, planning général relevant les points-clés devant être approuvés par les deux parties et sur lequel le plan de contrôle de la maîtrise d'œuvre s'appuiera.

Le Plan de Respect de l'Environnement mentionnera :

- le coordonnateur environnement, ce dernier aura eu en charge la réalisation du PRE, assurera la sensibilisation du personnel de l'entreprise à la prise en compte de l'environnement, et veillera à l'application et au suivi du PRE,
- une définition exhaustive des phases et tâches de l'ensemble des travaux, au regard de la protection de l'environnement ;
- une analyse des nuisances et des risques potentiels au regard de l'environnement, liés à l'ensemble des phases et tâches analysées précédemment ;
- une détermination des mesures de protection de l'environnement (sur tous les thèmes), ainsi que les modalités de suivi et d'adaptation de ces mesures à l'évolution du chantier ;
- un schéma directeur Environnement qui reprendra de façon chronologique toutes les phases et tâches du chantier ayant des répercussions sur l'environnement et pour lesquelles des mesures devront être mises en œuvre.

- Les fiches de suivi

L'entreprise s'engage à suivre les directives de ce Schéma Directeur Environnement. Il sera le document de référence qui interviendra tout au long du chantier et qui permettra à la maîtrise d'œuvre d'appuyer son contrôle. Le plan et le schéma pourront être évolutifs tout au long de la durée du chantier.

Une fiche de procédure devra être impérativement établie pour les points suivants (liste minimale non exhaustive, à compléter par l'entreprise après son analyse du chantier et des travaux) :

  - installation de chantier,
  - préparation du chantier (débroussaillement, démolitions, palplanches, ouvrages provisoires…),
  - aire de stockage des matériaux,
  - mouvement de terre et remblais,
  - provenance et qualité des matériaux,
  - gestion des déchets,
  - intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle,
  - circulation des véhicules,…

Les fiches de suivi visent à rendre compte des visites de terrain, elles seront toutes consignées dans un classeur ou une main courante de façon chronologique. Deux sortes de fiches devront être disponibles :

  - les fiches de visite environnement,
  - les fiches d'anomalies. Ces dernières relateront tout incident intervenu sur le chantier, ainsi que les mesures prises d'urgence pour y pallier et les mesures correctrices si nécessaires. Ces fiches pourront être mises en œuvre lors d'un constat du contrôle interne à l'entreprise ou bien à la demande de la maîtrise d'œuvre suite au contrôle externe quelle effectuera. Dans tous les cas, cette fiche sera faite par l'entreprise par le biais de son coordonnateur, soit de sa propre initiative, soit à la demande de la maîtrise d'œuvre.

- Zones de stockage des matériaux

Les zones de stockage de matériaux seront localisées en dehors des zones inondables.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Charte pour un chantier respectueux de l'environnement et du voisinage

La SOLEAM agissant en qualité d'aménageur pour le compte de la Métropole Aix Marseille Provence, les travaux d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny respecteront la charte de chantier vert durable de Marseille.

Cette charte est signée entre le Maître d'ouvrage et les entreprises de travaux. Elle constitue un engagement de la part des signataires à mettre en œuvre des techniques de développement durable dans l'aménagement et l'entretien des espaces paysagers.

La charte de chantier vert durable définit les prescriptions suivantes :

- tirer le meilleur parti des caractéristiques physiques du territoire (topographie, eau, ensoleillement,…) grâce à des efforts particuliers d'aménagement. Cet « éco-aménagement » a pour objectif de protéger l'environnement, d'économiser les ressources, de renforcer la qualité esthétique des espaces, de souligner le « sens » des paysages dans leurs compositions et leurs structures identitaires,
- inciter les entreprises à respecter un certain nombre de consignes pour l'exécution des chantiers et à valoriser les déchets,
- encourager les partenaires à prendre en compte les besoins en formation des agents dans un contexte d'innovations techniques, en facilitant leurs comportements environnementaux, et de mettre en œuvre de l'insertion sociale dans les prestations d'aménagement,
- employer des végétaux locaux et des matériaux et équipements particulièrement performants en termes de respect de l'environnement et de maîtrise des énergies.

Dans le cadre de la démarche de haute qualité environnementale, le chantier devra respecter un certain nombre de consignes. Les objectifs visés sont :

- limiter les nuisances subies par les riverains et les visiteurs,
- minimiser la pollution du site,
- réduire les déchets et organiser leur tri sélectif,
- respecter la règlementation dans l'élimination des déchets hors du chantier,
- protéger la santé des ouvriers sur le chantier,
- protéger les végétaux, en particulier les arbres,
- respecter les méthodes culturales et les règles prophylactiques pour les végétaux.

La charte chantier vert durable de Marseille explicite les mesures à mettre en œuvre sur le chantier mais également sur l'activité induite en dehors du chantier pour chacun de ces points, ainsi que le rôle de chaque intervenant.

Elle est un document de référence, pièce contractuelle des dossiers des marchés relatifs aux travaux d'espaces verts notamment.

6.2.4 Ressources naturelles, technologies et substances utilisées

6.2.4.1 Phase travaux

6.2.4.1.1 Ressources naturelles utilisées

La phase travaux entraîne la consommation :

- D'eau (nettoyage, arrosage du chantier, eau de boisson, fonctionnement des locaux sanitaires…) : le chantier sera approvisionné en eau par le réseau d'eau métropolitain.
- De matériaux de construction des espaces publics et des bâtiments.
- De végétaux pour la réalisation des plantations :
  - arbres de haute-tige, de première grandeur (20-25 m) : platane (*Platanor « Vallis Clausa »* et Micocoulier (*Celtis australis*),
  - arbres de haute-tige, de deuxième grandeur (10-15 m) : érable champêtre (*Acer campestre),* merisier *(Prunus avium),* arbre de Judée *(Cercis siliquastrum),* frêne à fleur *(Fraxinus ornus),*
  - arbres de troisième grandeur (5-10 m) : érable de Montpellier (*Acer monspessulanum)*, arbre de Judée *(Cercis siliquastrum)*, amandier (*Prunus dulcis)*, chêne vert *(Quercus ilex)*, olivier de Bohème (*Eleagnus angustilofia*).
- D'énergies et carburants pour l'alimentation des engins et véhicules de transports. Cette énergie pourra être électrique (réseau électrique ou groupe électrogène) ou thermique (engins de chantier).

L'aménagement de la plateforme nécessite des mouvements de terres (déblais/remblais). Toutefois, la conception du projet à veiller à se caler au plus près du terrain naturel afin de limiter l'incidence du projet et les besoins en matériaux.

Le projet veille à limiter la consommation en matériaux d'origine naturelle :

- Par une réutilisation de matériaux sur le site

Afin de limiter l'utiliser de ressources minérales et de limiter les transports, le rapport remblais/déblais sera optimisé. Les enrobés issus des démolitions de chaussées, trottoirs, etc... après recyclage, les bétons de démolitions éventuellement,… seront dans la mesure du possible réemployés sur site.

- Par la consommation de matériaux recyclés ou durables

Les produits et matériaux utilisés sur le chantier sont choisis dans la mesure du possible en fonction de leurs impacts environnementaux et sanitaires. Notamment, l'utilisation de matériaux recyclés sera recherchée et privilégiée en cohérence avec une démarche d'économie circulaire.

Le recours à des matières premières issues de filières certifiées sera également favorisé.

Les matériaux privilégiés pourront être notamment les suivants : des granulats issus du recyclage, des enrobés recyclés, bois et papier issus de filières PEFC ou FSC, autres matériaux bénéficiant d'un label national ou international reconnu (NF Environnement, Ecolabel européen, …).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Par l'utilisation de ressources locales

En cas de recours à des matériaux extérieurs au chantier, la recherche des sites d'emprunt ou des carrières en exploitation se fait au plus près du site du projet, mais également en fonction des contraintes techniques, économiques et environnementales. Cette alimentation sera conforme au Schéma Départemental des Carrières.

6.2.4.1.2 Matériaux et substances utilisés

L'aménagement des espaces publics de la ZAC répond aux exigences actuelles environnementales et durables. Le choix des matériaux et des revêtements répond aux ambitions de qualité, de confort et d'identité propre à la ZAC, tout en étant adaptés aux contraintes de temporalités, aux reprises et à l'entretien futur.

Le principe d'utilisation d'espace perméables est généralisé au sein de la ZAC.

Le traitement des espaces est simple avec des matériaux éprouvés et une place prépondérante de la pierre naturelle pour souligner les éléments de l'aménagement et assurer leur pérennité.

Matériaux utilisés pour les espaces publics, voiries et cheminements

Les matériaux utilisés pour les espaces publics, les voiries et cheminements sont les suivants :

- Pour la rue structurante : béton désactivé, pavés granit à joints poreux et enrobé classique,
- Pour la rue riveraine : modules béton préfabriqués, enrobé classique et modules béton préfabriqués à joints poreux,
- Pour la traverse majeure : pavés béton préfabriqués à joints poreux,
- Pour la traverse secondaire : revêtement stabilisé,
- Pour les placettes : stabilisé perméable pour les placettes et cheminement Sud du parc, traitement en pierre naturelle calcaire pour les places et l'allée Nord du parc.
- Pour les trottoirs et pistes cyclables : béton désactivé pour les trottoirs de la voie U522 sud, pavés béton imperméable pour les trottoirs de l'ancien chemin de Cassis, pavés béton perméable pour la zone mixte trottoirs / plantations de l'ancien chemin de Cassis, enrobé pour les reprises de trottoirs des boulevards Sainte-Marguerite et Claudel.

Les matériaux utilisés répondront aux exigences fixées par les normes.

Dans la mesure du possible, les matériaux utilisés seront des matériaux "régionaux" produits à proximité du site de projet afin de limiter les importations.

Le type de béton utilisé varie en fonction de la nature des granulats (ensemble de grains minéraux : sables, graves, ballast, ...), des adjuvants, des colorants, des traitements de surface, afin de s'adapter à chaque usage.

Ciment, eau, granulats, adjuvants sont les constituants les plus fréquents des bétons mais d'autres constituants peuvent être introduits à la place ou en complément des constituants de base.

Selon leur composition, deux types de liants peuvent être utilisés dans la construction des structures de chaussée et des espaces publics :

- des liants minéraux, obtenus par traitement à haute température de matière minérale.

  Selon leur mode de durcissement, ils peuvent être classés en deux familles : les liants aériens avec durcissement à l'air dû à une réaction de carbonatation (chaux aériennes, plâtres, argiles …) et des liants hydrauliques (usuellement appelés ciments) avec durcissement en milieux humides ou dans l'eau dû à une réaction d'hydratation de silicates ou d'aluminates (chaux hydrauliques, ciment prompt, ciments, laitiers …).

- des liants organiques, qui sont synthétisés par des organismes vivants ou par la science de l'homme, au départ de matière minérale ou de matière organique préexistante. On distingue les liants hydrocarbonés (bitumes, goudrons, …) et les résines et polymères.

L'utilisation d'adjuvants permet notamment de modifier la prise et le durcissement des bétons (accélérateurs de prise, accélérateurs de durcissement et retardateurs de prise).

Différents minéraux utilisés comme constituant du béton peuvent être utilisés pour conférer des propriétés particulières aux bétons : laitiers de hauts fourneaux, fumées de silice, cendres volantes, additions calcaires ou siliceuses …).

Matériaux utilisés pour les bâtiments

Dans le cadre du plan guide, des principes ont été définis pour le choix des matériaux. L'objectif est d'inscrire le projet de la ZAC de Vallon Régny dans une logique d'économie circulaire visant à optimiser les ressources, dont les matériaux. Le choix de matériaux performants et sains s'inscrit dans des objectifs variés :

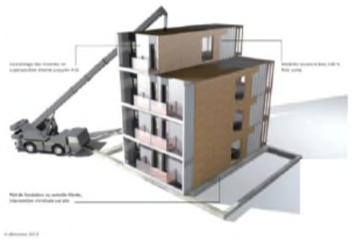
- Réduire les impacts environnementaux des matériaux dans leur cycle de vie, par des « constructions bas carbone », qui anticipent l'évolution de la RT 2012 et se rapproche de labels comme E+C-. Les concepteurs fourniront un tableau sur la durée de vie des matériaux et leurs approvisionnements, ainsi qu'un tableau matériaux indiquant leurs qualités thermique / de confort d'été / de durabilité / de gain de temps / de coût / de CO_2, de proximité / d'innovation.
- Encourager une durabilité intégrant l'exposition aux dégradations (climatique, d'usages), faciliter l'entretien et la maintenance.
- Anticiper le temps de mise en œuvre et le savoir-faire des entreprises sur la maîtrise des entreprises et la qualité d'exécution.

Au sein des îlots, les projets de bâtiments favoriseront l'emploi de matériaux à faible impact sanitaire et à bas carbone :

- Matériaux, produits et mise en œuvre à faible teneur en Composés Organiques Volatils (COV) dont le formaldéhyde classé A dans l'étiquetage.
- Isolants justifiant la non cancérogénicité des fibres (certification EUCEB pour les fibres minérales).
- L'utilisation de matériaux biosourcés, disponibles localement sera à encourager, de même que l'utilisation de matériaux bas carbone : structure, façades, planchers, menuiseries, isolants.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Béton bas carbone (remplacement du ciment Portland par du laitier moulu), réduction de près de 40% de CO^2 émis. Produit à Fos sur Mer (Ecocem, recyclable à 100%, aspects clairs favorable à limiter les ilots de chaleurs
Médiathèque de Vitrolles, architecte JP Loth.



Bois modulaire : 1m3 de bois stocke 1t de carbone. Mise en œuvre avec préfabrication de modules. Permet le démontage et recyclage du bâtiment, gain de temps sur le chantier. Production dans le 34 ou centre de la France. Confort d'été qui nécessite de choisir un bon isolant.

Mixte bois / béton : combinaisons constructives variées. Qualités d'inertie thermique et acoustique, allègement de la construction.
Bureaux aux Docks libres, Nexity, Architecte CARTA.

***Isolant biosourcé** : paille, paille de lavande, chanvre, balle de riz. Performants thermiquement. Paille de lavande disponible en Provence, déchet agricole dont les distilleries se savent que faire. Association de producteurs de chanvre dans le Lubéron, deux entreprises proches de Marseille le transforment (Hestia à Avignon, et Valtech Isolation. Balle de riz disponible avec la Camargue, possibilité de l'employer à l'état brut avec décorticage, à prix très faible.*

Friche La Belle de Mai, mur phonique isolé en bottes de paille

Tertiaire en paille de lavande, Manosque.

Figure 179 - Les constructions et isolants «bas carbone» (Plan Guide)

6.2.4.1.3 Technologies utilisées

L'aménagement de la ZAC sera réalisé zone par zone. La sectorisation de ces zones n'est pas définie à ce jour.

Les travaux d'aménagement des espaces publics de la ZAC seront principalement les suivants :

- Travaux préparatoires de dévoiement des réseaux et de dégagement des emprises, comprenant les opérations de démolitions (murs, chaussée, trottoir et bâti.
- Travaux préparatoires de terrassements,
- Travaux d'aménagement des voiries et des espaces de stationnement (chaussées, trottoirs, aménagements pour circulations douces, y compris la mise en place de l'éclairage public, de la signalisation routière et du jalonnement directionnel),
- Aménagements paysagers (espaces verts et plantations),
- Aménagement des autres espaces publics type places et allées.

La réalisation de la ZAC comprend également l'aménagement des îlots privés qui se fera en fonction de la commercialisation des lots et de leurs procédures réglementaires et d'urbanisme. Les technologies mises en œuvre seront des techniques classiques de construction. L'aménagement des îlots privés suivra les différentes étapes de la construction du bâtiment : terrassement du terrain et reliage Voirie et Réseaux Divers (VRD), travaux de gros-œuvre (fondations et structure du bâtiment) et travaux de second-œuvre (étanchéité, esthétique et confort).

6.2.4.2 Phase exploitation

6.2.4.2.1 Utilisation de ressources naturelles

En phase opérationnelle, divers matériaux et ressources naturelles sont susceptibles d'être utilisés (eau potable, papier, plastique, verre, bois, …) pour l'exploitation et l'entretien des aménagements et espaces publics mais également pour les diverses activités au sein de la ZAC.

L'arrosage des espaces végétalisés sera consommateur en eau.

Les usagers des bureaux et autres activités au sein de la ZAC et les logements seront également consommateurs d'eau potable.

L'ensemble des besoins ne peut être quantifié à ce jour. Ils sont dépendants des caractéristiques précises des futurs bâtiments des îlots privés en fonction de leur commercialisation et de leur usage futur.

En phase exploitation, un ensemble de mesures seront mises en œuvre pour optimiser la consommation d'eau potable et réduire la consommation en eau, notamment l'installation d'équipements hydro-économes (mousseurs, limiteurs de pression / débit, temporisation, sanitaires double chasse…) sera privilégiée au sein des îlots privés.

6.2.4.2.2 Technologies et substances utilisées

En phase d'exploitation, l'entretien des espaces publics et des espaces verts ne fera appel à aucune technique ou substance particulière. La lutte biologique intégrée et l'utilisation d'engrais organiques seront privilégiées pour l'entretien des espaces végétalisés.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.3 Impacts positifs

L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny s'inscrit en cohérence avec les objectifs de développement urbain du quartier.

Dans une logique d'optimisation du foncier et de renouvellement urbain, le programme de la ZAC vient renforcer la mixité fonctionnelle et sociale, tout en bénéficiant du renforcement de l'offre en transports collectifs, par la mise en service du Boulevard Urbain Sud, et en participant au développement de l'accessibilité pour les modes actifs.

L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny induira une augmentation de l'attractivité du quartier.

Les principaux impacts positifs du projet sont indiqués ci-après. Ils sont détaillés dans les chapitres suivants.

Développement de l'offre de logements et mixité fonctionnelle

L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny répond aux besoins de développement et de diversification de l'offre de logements dans les quartiers Sud de Marseille.

La ZAC de Vallon Régny développe un programme mixte comprenant la construction de 1 000 logements de typologie variée (immeubles collectifs, immeubles intermédiaires aux accès individualisés), favorisant la mixité sociale. Les rez-de-chaussée des bâtiments accueilleront diverses activités, ce qui favorise la mixité fonctionnelle.

Développement économique du quartier

Le projet participe au développement économique du quartier directement par la création d'emplois sur le site et indirectement par l'amélioration des conditions d'accès à l'emploi induite par la restructuration du réseau viaire.

Les travaux d'aménagement de la ZAC permettront également la création d'emplois nécessaires à la construction (emplois directs) et impliqués par les industries amont pour la fabrication des fournitures de chantier (emplois indirects).

Amélioration du maillage du quartier et de l'accessibilité aux équipements publics

La restructuration du réseau de voirie en cohérence avec le Boulevard Urbain Sud (BUS) permet d'améliorer l'accès au quartier et aux équipements publics présents (Collège Gyptis, Centre gérontologique Val de Régny, établissement scolaires Pastré – Grande Bastide, équipements sportifs et récréatifs comme le Parc Maison Blanche et plusieurs équipements de santé dont l'Hôpital Salvator).

Recomposition des espaces publics

Les espaces publics sont repensés dans une logique fonctionnelle. L'opération d'aménagement permettra d'avoir une vision globale sur la nécessaire réorganisation des espaces verts et la création d'espaces publics qui s'articuleront entre les parcs existants (Maison Blanche et celui de l'hôpital Salvator) et les équipements publics existants et en projet (crèche et maison de quartier) réalisés dans le cadre de l'opération de manière à favoriser un fonctionnement optimal de ce nouveau quartier.

Le programme de la ZAC comprend ainsi également l'aménagement des équipements nécessaires au fonctionnement du quartier, notamment les équipements scolaires, par la création de deux groupes scolaires, une crèche et une maison de quartier, ainsi que d'une médiathèque et des terrains de tennis.

Amélioration du cadre de vie et développement es modes doux

L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny permet d'améliorer le cadre de vie des habitants, en créant des cheminements cyclables et piétons, qui concourent à aménager et développer des espaces publics de qualité favorables à l'accessibilité de proximité, en renforçant la place des modes actifs.

La part belle aux espaces verts contribue également à l'amélioration du cadre de vie.

Ce nouveau quartier fera une couture urbaine entre des secteurs urbanisés non connectés.

Les typologies et hauteurs de bâtiments ont été définis au regard du rapport avec les bâtiments existants aux pourtours de la ZAC, et le réseau de voiries et modes doux pour se connecter au réseau existant.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.4 La population et la santé humaine

6.4.1 Contexte socio-économique

6.4.1.1 En phase travaux

Les impacts en phase travaux sur le contexte socio-économique sont variables et peuvent être à la fois positifs et négatifs.

L'aménagement des espaces publics va impliquer des démolitions de bâtiments au droit de la future voie U522. Ces bâtiments sont principalement constitués de logements. Les travaux auront donc un impact direct et définitif sur ces logements. Les démolitions nécessaires concernent :

- la partie Nord de la voie nouvelle U522 : deux maisons localisées entre l'ancien Chemin de Cassis et l'allée des Cyclamens, deux hangars (garages) et une maisonnette entre l'allée des Cyclamens et le boulevard Paul Claudel,
- l'ancien Chemin de Cassis : une maison (présence d'amiante confirmée) et un transformateur électrique qui sera déplacé.

Les impacts positifs sont liés aux emplois directs et indirects engendrés par le chantier. En effet, les entreprises locales du secteur de la construction bénéficieront de la demande en main d'œuvre. Il peut en découler des créations d'emplois dans secteur des travaux publics. L'effet peut également être indirect, notamment sur les entreprises de restauration du secteur.

Les impacts négatifs sont principalement liés aux nuisances issues du chantier. En effet, le chantier va entrainer :

- Des émissions de bruit et de vibrations ;
- Des émissions de poussières.

En milieu urbain, ces impacts sont ressentis comme une gêne, par les riverains et les professionnels (entreprises). En effet, les habitants et les entreprises du territoire, ainsi que les visiteurs du secteur (fournisseurs, chalands,…) devront modifier leur approche et leur utilisation de l'espace urbain pendant le temps des travaux.

Par ailleurs, l'accès à la zone, utilisée en partie comme parc urbain par les habitants du quartier sera limitée le temps des travaux. Rappelons que l'accès a déjà été en partie restreint par chantier du Boulevard Urbain Sud maintenant terminé.

Par ailleurs, l'usage de certaines voiries existantes au sein du périmètre de la ZAC risque d'être perturbé le temps des travaux.

Notons que des établissements sensibles (hôpital, centre gériatrique, établissement scolaire) sont situés à proximité de la zone de travaux. Sur ces établissements les nuisances engendrées par le chantier auront d'autant plus d'effet.

Mesures de réduction

Plusieurs mesures seront mises en place afin de limiter les nuisances relatives au chantier (cf. chapitres relatifs aux nuisances acoustiques, aux vibrations, à la qualité de l'air, aux déplacements…). Un certain nombre de mesures seront prises pour limiter la gêne occasionnée : mesures préventives de réduction des difficultés d'accès automobile ou piéton vers les zones en travaux et leurs activités économiques riveraines, mesures pour assurer l'accessibilité aux activités économiques riveraines pour qu'elles puissent recevoir leurs livraisons,…

Un autre des moyens de réduction des nuisances est l'information de la population riveraine et des actifs du quartier qui subiront directement les incidences des travaux. Des actions de communication seront menées par les partenaires du projet en amont du démarrage des travaux et tout au long du chantier. Les informations transmises concerneront :

- L'état d'avancement du chantier et le planning de l'opération ;
- Les nuisances engendrées par le chantier (bruits, coupures ponctuelles…) et les mesures prévues pour réduire celles-ci ;
- Les dispositions prévues pour maintenir les usages sur l'espace public : circulation générale, transport en commun, accès riverain, livraisons, marchés, stationnement, etc. seront également indiqués.

Cette information visera à :

- permettre au quartier de fonctionner de manière satisfaisante malgré les perturbations apportées à la circulation des automobiles et des transports en commun,
- minimiser l'impact sur le dysfonctionnement probable de la circulation automobile,
- minimiser la gêne des travaux pour les riverains.

Une information du public sera ainsi réalisée en continu, en ce qui concerne les périodes du chantier et les événements particuliers (coupure ponctuelle, bruit….). Les accès piétons seront maintenus.

Une signalisation claire et adaptée sera installée sur le chantier ainsi que sur les accès du secteur environnant.

Le chantier sera matérialisé et interdit à la population. Ses emprises seront limitées au strict minimum. Des dispositifs de sécurité seront mis en place. L'accès au chantier sera clos.

6.4.1.2 En phase d'exploitation

Le projet prévoit la construction de bâtiments dont la destination sera mixte. En effet, les rez-de-chaussée seront principalement dédiés à des activités et des équipements mais pourront également accueillir des logements. Les étages seront occupés par des logements. La surface de plancher totale de la ZAC (existant compris tel que la maison d'accueil spécialisée ARI, jouxtant l'hôpital et le centre gérontologique) représente 97 684 m². Il reste actuellement 87 050 m² de surface de plancher à aménager.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

La programmation des rez-de-chaussée et des étages des bâtiments projetés est représentée sur l'illustration suivante.

Figure 180 - Programmation

6.4.1.2.1 Démographie et habitat

Le projet implique la suppression de certains logements existants principalement au droit de la future U522 Nord (deux maisons habitées).

Il prévoit en contrepartie la création de nombreux logements collectifs, mais aussi individuels. Il prévu la réalisation de logement sociaux, de logement à accession libre et de logement à accession maîtrisée.

Le détail des surfaces de plancher de logement prévues est le suivant :

Logement	**73500m² sp**	
social	*18150m² sp*	**24,7 %**
acc libre	*50470m² sp*	**68,7 %**
acc px maitrisés	*4880m² sp*	**6,6 %**

La surface de logements représentera environ 75% de la surface de plancher créée dans la ZAC.

Ainsi, globalement le projet présente un impact positif sur le logement en contribuant à augmenter la surface globale de logement dans le secteur.

Le type de logement créé facilitera la mixité sociale. En effet, environ 24,7 % de logement sociaux seront réalisés. Les ¾ des logements restants seront en accession majoritairement libre mais dont une part sera à prix maîtrisés.

Mesures de réduction

Un procédure d'acquisition des logements à démolir sera mise en œuvre. Elle pourra être réalisée à l'amiable ou par voie d'expropriation.

6.4.1.2.2 Activité économique

Le projet prévoyant des constructions à usage mixte, permettra l'implantation d'activités économiques telles que des commerces de proximité, des bureaux…

Ainsi, une surface de plancher de 5220 m² d'activités sera créée. Cette surface représente environ 5% de la surface de plancher totale de la ZAC. Les activités seront principalement implantées le long du Boulevard Urbain Sud en rez-de-chaussée. Les bureaux sont implantés en étages.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.4.1.2.3 Équipements publics

Le programme de la ZAC comprend également des surfaces dédiées aux équipements publics, ou aux équipements privés accueillant du public.

Des établissements sont déjà en activités tels que le collège Gyptis, l'hôpital Salvator, le centre de gérontologie, terrain de football Saint-Tronc Régny. Reste une surface de plancher de 8330 m² d'équipement à réaliser au sein de la ZAC.

La surface de plancher totale dédiée aux équipement au sein de la ZAC sera de 18964m², ce qui représente environ 19 % de la surface de plancher totale de la ZAC.

Par ailleurs, le projet prévoit également la réalisation d'un grand parc urbain. Ce parc ouvert au public, accueillera différents espaces : sportif, jeux pour enfant, espace détente…

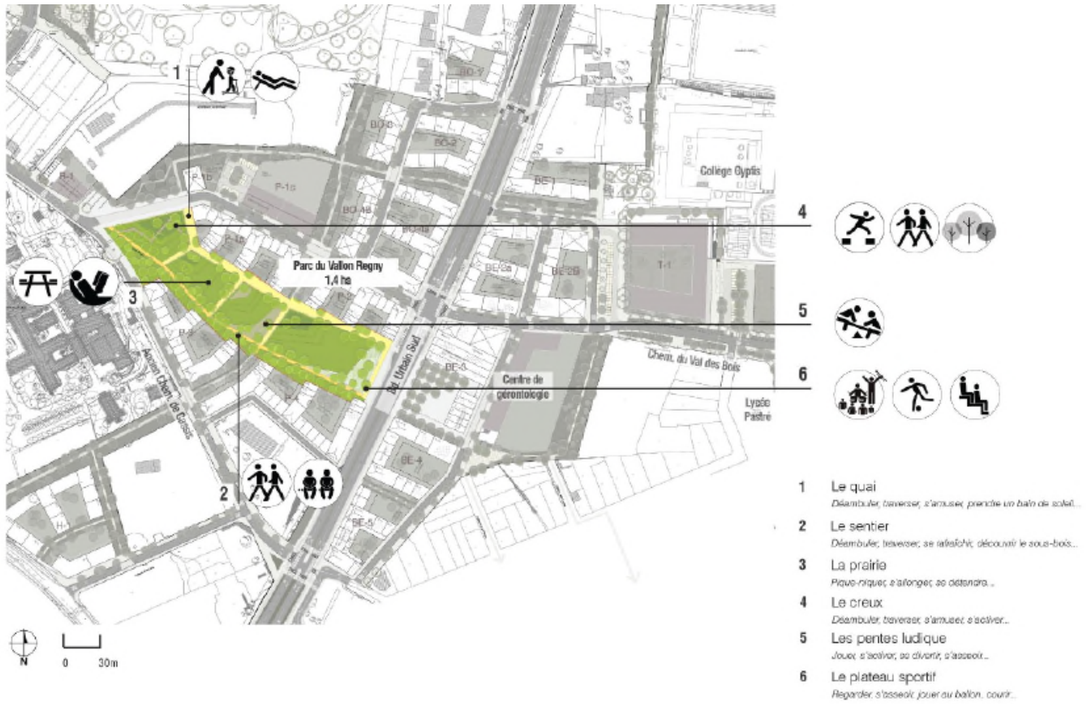


Figure 181 - Activités du parc urbain

Le projet va modifier l'occupation du sol d'une grande partie du périmètre de ZAC. En effet, la zone, en grande partie non aménagé actuellement, sert actuellement de zone semi naturelle, en libre accès aux habitants qui s'y promènent. Ces usages seront possibles dans le futur parc urbain.

Globalement le projet aura un effet bénéfique sur le contexte socio-économique du fait de la construction de logements, de surfaces d'activités et d'équipements.
Le projet va cependant nécessiter la démolition de plusieurs logements existants.

6.4.2 Occupation des sols

6.4.2.1 Phase travaux

La phase travaux va modifier l'occupation du sol actuelle. Des restrictions d'accès seront mises en place dans certaines zones pour la réalisation des travaux ou pour les installations de chantier. En fonction de l'avancement du chanter l'occupation du sol va évoluer progressivement.

La modification de l'occupation du sol aura des impacts indirects sur le paysage et sur les usages du site.

6.4.2.2 Phase d'exploitation

Le projet va modifier l'occupation du sol du site. Il va passer d'un espace majoritairement semi-naturel à une zone urbanisée.

Toutefois, de nombreux aménagements paysagers prévus dans le cadre du projet contribuent à réduire l'urbanisation brute du secteur et s'inscrivent en cohérence avec les espaces à proximité (Parc Maison Blanche et Hôpital Salvator).

Au niveau des espaces publics, les principes de plantations visent à proposer plusieurs types de paysages et strates plantées, adaptées à leur situation bioclimatique.

Une attention particulière est portée aux berges des bassins du parc lorsqu'elles ne constituent pas une interface avec une logique de quais : végétation humide, pentes ne constituant pas de ruptures et obstacles pour la petite faune.

Ces éléments sont détaillés dans le chapitre 6.7.5 - Paysage.

Concernant les îlots, une attention particulière sera apportée aux limites végétales représentées sur le plan ci-après, aux interface avec le parc, et avec les venelles. Les limites seront végétales, intégrant différentes strates basses / arbustives / arborées). Ces limites ne comprendront pas de murets, obstacles à la biodiversité.

Les lots respecteront les préconisations du PLU, à savoir : 30% d'espaces plantés, dont 2/3 en pleine terre, avec un arbre de haute tige ou cépée de grand développement par tranche de 150m² de pleine terre.

Les espaces plantés sur dalles (stationnements et toitures) auront une épaisseur de substrat de minimum 50 cm.

La palette végétale sera composée d'espèces non allergènes (pas de cyprès, diversité d'espèces pour éviter les pics de pollinisations), locales, nécessitant un arrosage raisonné

Ces prescriptions seront retranscrites dans les cahiers des charges imposés aux aménageurs des îlots privés.

Le projet va modifier l'occupation du sol du site.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 182 - Stratégie de plantation et traitement de limites public / privé au sein de la ZAC(Plan Guide)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.4.3 Contexte foncier

Comme indiqué sur la figure suivante, la maîtrise foncière du périmètre de la ZAC de Vallon Régny se répartit principalement entre la SOLEAM, la Ville de Marseille, l'APHM (Assistance Publique Hôpitaux de Marseille) et la Métropole Aix Marseille Provence.

La maîtrise foncière de l'espace central de la ZAC, traversé par le Boulevard Urbain Sud, est ainsi assurée par la SOLEAM, avec une unité foncière homogène.

La maîtrise foncière est également acquise au niveau des emprises du parking Maison Blanche, aménagé aux abords de la future voie U522.

En revanche, la maîtrise foncière n'est pas assurée au niveau des emprises nécessaires à l'aménagement de la voie nouvelle U522. En effet, au niveau de la partie nord de cette voie à créer, entre le boulevard Paul Claudel et l'ancien Chemin de Cassis, plusieurs parcelles appartiennent à du foncier privé. De même, l'îlot BO1 (maison occupée), ayant vocation à accueillir des logements collectifs sociaux, dont le foncier n'est pas maitrisé par la SOLEAM.

Des acquisitions foncières sont donc nécessaires et seront réalisées avant le démarrage des travaux, afin d'assurer la maîtrise foncière des terrains. Elles s'inscrivent dans une démarche spécifique d'acquisition par voie amiable ou par voie d'expropriation.

Dans ce cadre, une procédure de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) sera engagée par la SOLEAM.

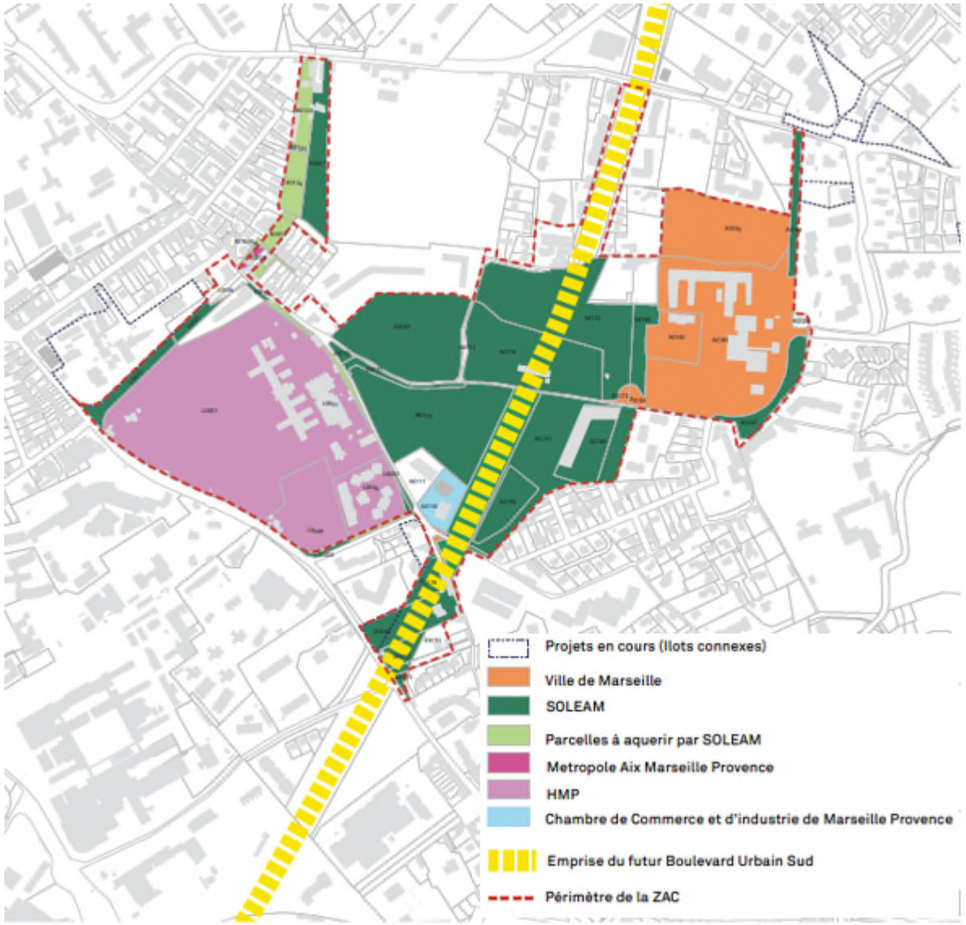


Figure 183 - Parcellaire cadastral du périmètre de ZAC

Mesures

À ce jour, la grande majorité des parcelles appartient à la SOLEAM mais la maîtrise foncière n'est pas assurée sur l'ensemble du périmètre de projet.

Des expropriations sont nécessaires pour permettre l'aménagement de la voie nouvelle U522.

Des indemnisations des propriétaires expropriés seront réalisées conformément aux prescriptions du Code de l'expropriation pour Cause d'Utilité publique.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.4.4 Risques naturels et technologiques

6.4.4.1 En phase travaux

6.4.4.1.1 Risque d'inondation

Zone inondable identifiée au PLUi au Nord de la ZAC

Des travaux seront réalisés au niveau de la zone inondable identifiée dans le PLUi :

- Aménagement de l'îlot BO1 ;
- Aménagement du parking maison Blanche ;
- Aménagement de la voie U522 Nord.

Le BUS ou le terrain de sport du collège, en zone inondable, ne seront concernés par aucun travaux.

Vallon Régny

La zone des travaux n'est pas identifiée comme étant en zone inondable. Cependant rappelons que les écoulements du vallon Régny, sont souterrains pour de petites pluies mais peuvent ruisseler et créer des zones d'expansion sur le site en surface pour des pluies plus importantes. Cependant, la probabilité d'une crue sur la zone de travaux est peu probable.

Impacts en cas de crue

En cas de fortes pluies générant des ruissellements superficiels, des risques sont présents :

- Risque vis-à-vis du personnel de chantier (ce risque n'est présent que si les hauteurs d'eau et les vitesses sont significatives). Ces risques sont relativement faibles dans le contexte du site ;
- Risque de pollution par mise en suspension de particules fines. Les écoulements d'eau sur des zones de stockages de matériaux ou sur des surfaces récemment terrassées (sols nus non stabilisés) peut entrainer une forte mise en suspension de particules générant une pollution des eaux ;
- Risque de pollution des eaux en cas de stockage de produits, de matériaux ou d'engins potentiellement polluants dans la zone inondable ;
- Risque d'embâcle en cas de stockage d'éléments pouvant dévier les écoulements ou être emportés ;
- Risque d'aggravation de la crue par des remblais provisoires créés en zone inondable.

Mesures de réduction

Il est essentiel de préserver les axes d'écoulements des eaux pendant les travaux. Aucun engin ou aucun stockage ne sera entreposés dans l'axe du vallon Régny. Les conditions météorologiques seront surveillées.

6.4.4.1.2 Risques de mouvement de terrain

Les travaux ne sont pas particulièrement exposés aux phénomènes de mouvements de terrain. Les travaux vont engendrer la création de talus ou de fosses, qui notamment avec les précipitations peuvent présenter des risques de glissement ou d'éboulement.

Des phénomènes de tassements de sol peuvent également être engendrés par les remblais.

Les bâtiments construits au niveau des îlots privés pourront également subir ces phénomènes de mouvements de terrain.

Mesures de réduction

Les risques de mouvements sont principalement liés aux précipitations qui peuvent déstabiliser les sols.

Ainsi les moyens permettant de réduire ces risques sont :

- La gestion des eaux pluviales en phase chantier : les eaux de ruissellement seront interceptées avant d'arriver sur une zone où elles peuvent engendrer des impacts (en amont des fosses, des talus…)
- Le respect des préconisations géotechniques permettra de créer des structures provisoires ou définitives adaptées aux caractéristiques du sol. Ainsi, les études géotechniques nécessaires seront réalisées pour les travaux concernant les espaces publics mais aussi l'aménagement des îlots privés. La conception des bâtiments prendra en compte les prescriptions de ces études pour éviter toute dégradation due à des mouvements de sol.

6.4.4.1.3 Risques de feux de forêt

Les travaux étant effectués en zone urbaine, le risque de feu de forêt n'est pas présent.

Un incendie peut néanmoins toujours survenir sur le chantier.

Mesures de réduction

Les mesures de précaution élémentaire seront mises en place sur le chantier pour éviter tout risque de feu.

Le brûlage des déchets vert est interdit.

6.4.4.1.4 Risque de transport de matières dangereuses

Les travaux nécessitent l'acheminement et l'utilisation de matières dangereuses. Des risques de pollution sont présents (*cf.6.4.6.2*Pollution des sols).

Cependant, aucun axe ou canalisation de transport de matière dangereuse n'est présent sur le site du projet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Mesures de réduction

Les mesures nécessaires pour éviter tout risque de pollution en phase travaux seront mises en œuvre.

6.4.4.1.5 Risque industriel

En l'absence de risque industriel présent sur le site, l'effet des travaux sera nul.

Les travaux n'auront pas d'effet significatif sur les risques naturels ou technologiques.

6.4.4.2 En phase d'exploitation

6.4.4.2.1 Risque sismique

Aucun ouvrage d'art ne sera réalisé.

La sismicité peut présenter un impact sur les constructions à réaliser au niveau des îlots privés. Cependant étant donné le niveau d'aléa, le risque pour les constructions est faible.

Mesures de réduction

Les constructions respecteront les règles de construction parasismiques en vigueur. Des études géotechniques seront réalisées pour la conception des fondations des bâtiments.

6.4.4.2.2 Risque d'inondation

Notons que suite à la réunion de cadrage avec la DDTM du 15 novembre 2019, il a été conclu qu' *« aucun cours d'eau n'est répertorié dans le périmètre de la ZAC Vallon Régny, n'y a proximité. La DDTM précise que la ZAC n'est pas en zone inondable. L'opération n'est pas soumise à cette rubrique. »*. Les travaux d'aménagement ne sont donc pas soumis à la rubrique 3.2.2.0. de l'article R214-1 du Code de l'Environnement (installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau).

Zone inondable réglementaire au Nord de la ZAC

Rappelons que la seule zone inondable identifiées par les documents réglementaires sur le site est localisée au Nord de la ZAC au droit du BUS. Le projet prévoit l'aménagement du parking de Maison Blanche, de la U522 Nord et de l'îlot privé BO-1. Ainsi, des bâtiments et des espaces publics seront en zone inondable. Ces aménagements devront nécessairement être compatible avec le règlement du PLUi dans ces zones.

La compatibilité du projet avec ce zonage est étudié au chapitre *11.4Compatibilité avec le règlement des zones inondables identifiées au PLUi.*

Zone inondable du vallon Régny

La zone d'expansion des eaux actuellement présente au droit du vallon Régny en amont de la Résident Vert Parc n'est pas identifiée dans les documents réglementaires relatifs au risque d'inondation. L'écoulement principal est en souterrain mais des débordements et la saturation des réseaux aval entrainent une stagnation d'eau dans l'emprise de la ZAC. Le projet de ZAC prévoit l'aménagement d'un parc constitué de bassins de rétention pluviaux.

En l'absence de mises en œuvre de mesures de réduction, les débordements des ouvrages d'écoulement du vallon impacteraient les équipements de la ZAC et la résidence Vert Parc en aval immédiat de la ZAC. Sans bassin de rétention, la hauteur d'eau sur la partie centrale de la résidence est d'environ 50 cm. Le projet prévoit donc un certain nombre de mesures afin de canaliser les écoulements et de maintenir une zone d'expansion des eaux : stockage des débordements du vallon Régny dans les bassins du parc et dans le bassin situé en amont de la résidence Vert Parc. Ces mesures sont détaillées au chapitre *6.6.5.2.1 Le vallon Régny.*

Le projet tient compte d'une topographie du site après aménagement permettant aux ruissellements de converger en direction des bassins de rétention. Pour la période de retour 100 ans les bassins de compensation se remplissent et débordent puis les eaux ruissellent en direction d'un dernier bassin de 2000 m3 face à la résidence Vert Parc. Dans cette configuration l'impact sur les hauteurs d'eau au droit des espaces verts de la résidence Vert Parc sont inférieurs à 5 cm ce qui n'engendre pas de modification de l'aléa. Le redimensionnement du réseau profond et le chemisage du collecteur Ø1200 de traversée du BUS permettent par ailleurs de réduire l'aléa en amont du BUS.

Les cartes d'aléa avant et après projet (avec mesures) sont présentées ci-après.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

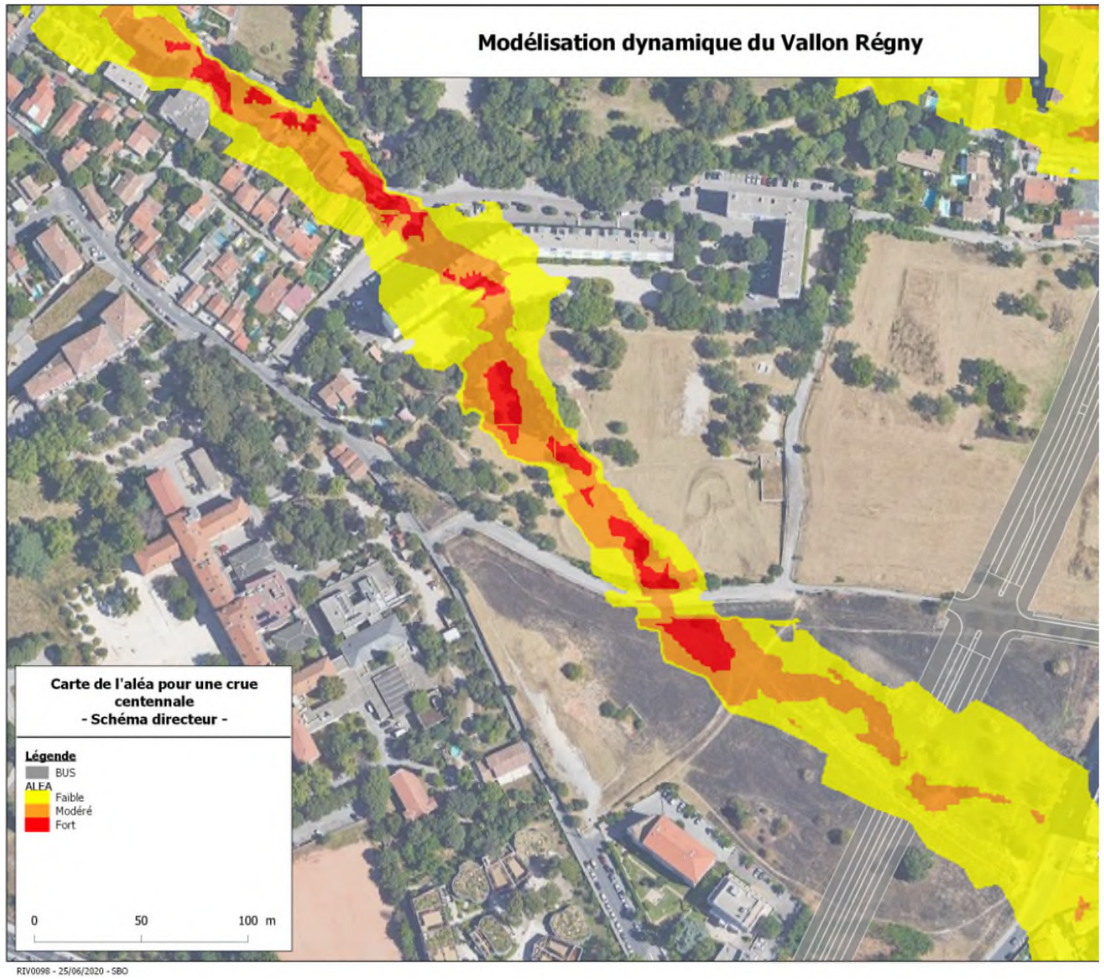


Figure 184 - Aléa en l'état actuel selon le Schéma Directeur des Eaux Pluviales (annexé au PLUI approuvé en janvier 2020)

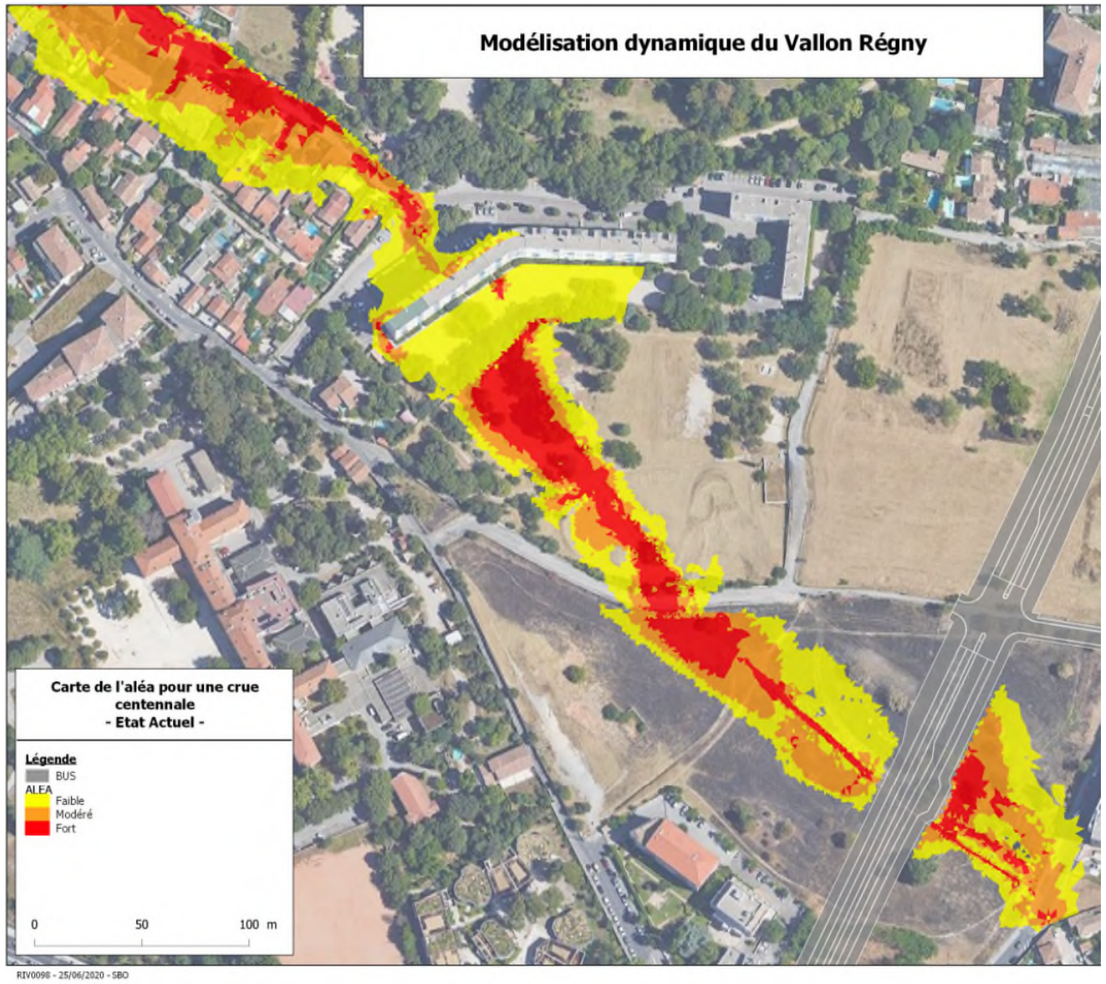


Figure 185 - Aléa en l'état actuel modélisé

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

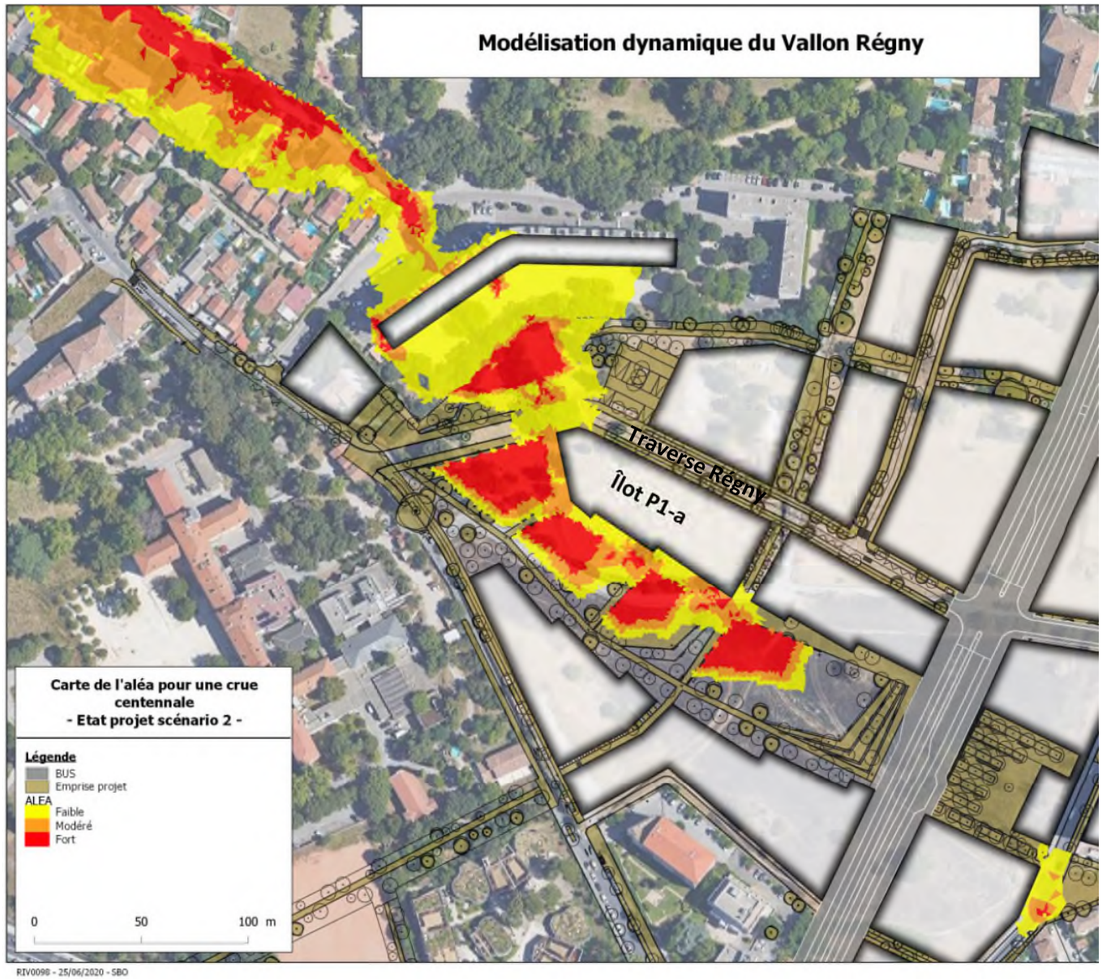


Figure 186 - Aléa en état projet modélisé avec mesures

Ainsi, le projet ne présente pas d'impact résiduel sur l'aléa inondation en dehors du périmètre de la ZAC.

L'augmentation des hauteurs d'eau sur les espaces verts de la résidence est inférieure à 5 cm.

Une hausse importante des hauteurs d'eau est cependant attendue aux alentours de la traverse Régny projetée. La traverse Régny sera localement inondable (aléa faible). L'îlot P-1a est également concerné par un risque d'inondation.

Mesures de réduction

Le projet d'aménagement tiendra compte de cet aléa dans sa conception, notamment :

- Au niveau des espaces publics par la mise en œuvre d'aménagement et de mobilier urbain ancrés, résistants aux écoulements ;
- Au niveau du parc urbain, par l'information du caractère inondable du parc. Les conditions météorologiques devront être surveillées et les usagers informés en cas de risque ;
- Au niveau des îlots privés (P1-a et BO-1) par une conception des aménagements transparents hydrauliquement dans la mesure du possible ou prenant en compte le risque d'inondation sans aggraver l'aléa ni la vulnérabilité ;
- Une étude hydraulique devra vérifier l'absence d'impact de l'aménagement des îlots privés sur les zones inondables ;
- Respecte des règles du PLUi pour les aménagements réalisés en zone inondable identifiée au PLUi (espaces publics et îlot BO-1)
- Les nouveaux habitants de la ZAC seront informés par l'information Acquéreur Locataire et des risques naturels présents.

6.4.4.2.3 Risques de mouvement de terrain

En phase d'exploitation le projet ne sera pas particulièrement soumis aux risques de mouvement de terrain. Le projet tient compte de la topographie du site. Des murs de soutènement permettront de maintenir les sols. La localisation de ces murs (en limites d'îlots, entre les différents zones du parc urbain) sont précisées au chapitre *6.6.2 Topographie, relief 6.6.2.2 Phase d'exploitation.*

Mesures de réduction

Aucune mesure n'est nécessaire

6.4.4.2.4 Risques de feu de forêt

En phase d'exploitation, le projet ne sera pas particulièrement soumis au risque incendie. Cependant, un feu est toujours possible (en provenance du massif des calanques ou un feu d'origine urbaine).

Mesures de réduction

Des bornes à incendie seront mises en place au sein du périmètre de ZAC. Les poteaux incendie (Ø150) seront positionnés tous les 200 ml de voies (positionnement à confirmer par le service BMPM) et à moins de 60 ml des colonnes sèches des bâtiments dépassant les 3 étages (donc les bâtiments >R+4).

Les voiries seront aménagées permettre la circulation et l'accès des véhicules de secours.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.4.4.2.5 Risques de transport de matières dangereuses

Le site de la ZAC n'est pas particulièrement soumis au risque de matières dangereuses. La réalisation de la ZAC n'aura pas d'influence sur ce risque.

6.4.4.2.6 Risque industriel

La ZAC n'est pas destinée à accueillir des activités industrielles.

En phase d'exploitation la ZAC n'est pas particulièrement soumise aux risques naturels ou technologiques. Le projet n'entraine pas d'impact résiduel sur l'aléa inondation en dehors du périmètre de ZAC.

6.4.5 Ambiance acoustique

6.4.5.1 En phase travaux

Un chantier est, par nature, une activité bruyante. On distingue le bruit lié au chantier lui-même (sur le site et une zone périphérique) et le bruit lié aux transports de chantier.

Le degré des nuisances est différant suivant la nature des travaux réalisés. Les activités les plus bruyantes sont :

- Les travaux préparatoires : décapages, défrichements,
- Les travaux de terrassements,
- Les manœuvres des engins de chantier,
- Les travaux de démolition des maisons,
- Les travaux de construction des bâtiments et de raccordement aux réseaux divers,
- Etc..

Parallèlement, l'augmentation du trafic de camions de transport des matériaux augmentera temporairement les niveaux sonores et les vibrations le long des voies empruntées. Au regard du fait qu'il faudrait un doublement du trafic pour générer une augmentation de 3 dB(A) du niveau sonore moyen mesuré (niveau minimum perçu par l'oreille humaine) le trafic généré par le chantier n'aura pas d'influence majeure sur l'ambiance sonore locale.

Les bruits et vibrations générés par les travaux peuvent nuire au confort et peuvent troubler les riverains.

Toutefois, ces nuisances sonores resteront ponctuelles et limitées à la période de travaux, en général pendant la semaine en journée.

Mesures de réduction

Des règles devront être respectées lors des travaux pour limiter les nuisances acoustiques.

Afin de garantir un niveau sonore admissible, les entreprises retenues respecteront les limitations prévues par l'arrêté du 13 avril 1972, modifié par l'arrêté du 10 octobre 1996, relatif au bruit des véhicules automobiles.

Les niveaux de bruit admissibles des engins de chantier seront respectés conformément aux articles R 571-2 et suivants du Code de l'Environnement relatifs aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation, et à l'arrêté d'application du 18 mars 2002 fixant les dispositions applicables.

Par ailleurs, les chantiers font l'objet de prescriptions figurant dans le code de la santé publique (articles R 1334-36 et R 1336-7 du Code de l'Environnement), qui sanctionnent : le non-respect des conditions d'utilisation des matériels, l'absence de précautions appropriées pour limiter le bruit, les comportements anormalement bruyants.

Dans tous les cas, les mesures suivantes seront prises, afin de réduire les impacts du bruit engendré par les activités de chantier sur l'environnement :

- Respect des normes d'émissions sonores des engins de chantier et autre matériel utilisé par les entreprises de travaux (possession des certificats de contrôle),
- Respect des horaires et jours légaux de travail par les entreprises, sauf dérogation obtenue préalablement auprès de l'Inspection du travail et/ou de la Préfecture suivant les cas. Le travail de nuit, comme les dimanches et jours fériés, est soumis à autorisation préfectorale.
- Respect du plan de circulation préétabli qui définit les trajets d'approvisionnement et d'évacuation générant le moins de nuisance possible tout en intégrant les contraintes techniques inhérentes au chantier.
- Privilégier autant que possible l'utilisation de matériel électrique plutôt que thermique ou pneumatiques (à efficacité équivalente).
- Privilégier le raccordement au réseau électrique au réseau plutôt que l'utilisation du groupe électrogène.
- Positionner les engins bruyants à distance des habitations afin d'éviter les réverbérations et les transmissions de vibration. Tout matériel fixe bruyant sera implanté à l'extérieur des zones sensibles.
- Les équipements et engins de chantier devront être arrêtés dès lors qu'ils ne sont pas utilisés. De même, les engins de chantier en stationnement devront obligatoirement avoir leur moteur coupé.
- L'utilisation d'avertisseurs sonores sera limitée aux cas où les contraintes de sécurité ne pourront être traitées d'une autre manière (gyrophare…).
- Lorsque cela est envisageable des matériels insonorisés (dispositifs de capotage notamment) sont utilisés (BRH, alarme de recul en cri du lynx moins impactant pour l'environnement humain…).
- Des systèmes de liaison radio seront utilisés de préférence aux avertisseurs sonores pour les besoins de signalisation sur le chantier (approvisionnement, grutier…) sauf en cas de danger.
- L'entreprise sensibilisera les ouvriers, par le biais du livret d'accueil et de rappels réguliers au cours du chantier, à utiliser des techniques visant à réduire les nuisances sonores (poser plutôt que jeter, ne pas crier, utilisation des postes radio à un volume modéré, …).
- Les études d'exécution intègreront une réflexion sur la limitation des activités bruyantes (percements, carottages, sciages, etc.). Lorsque cela est possible et économiquement pertinent, le choix de techniques constructives moins bruyantes est privilégié.
- Limiter les découpes de matériaux sur le chantier et favoriser les assemblages préalables en atelier.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Concernant les ouvriers du chantier, ceux-ci seront sensibilisés :

- Aux atteintes irréversibles des bruits de chantier sur leur capacité auditive, en collaboration avec la médecine du travail,
- Au port des équipements de protections individuelles,
- Aux bonnes pratiques à avoir sur le chantier : arrêt des moteurs, utilisation de talkie-walkie…

Enfin, une bonne information du public sur le chantier est de nature à faciliter l'acceptation des nuisances sonores en phase chantier.

Concernant la santé du personnel sur le chantier, un contrôle de conformité des bruits émis par les outils et engins sera effectué. Ils auront également à leur disposition des équipements de protection individuelle (casque anti-bruit, bouchons d'oreilles, etc.).

Tout chantier occasionne une gêne sonore et vibratoire importante pour les riverains. Ces impacts sont temporaires et limités à la durée du chantier. Les mesures citées précédemment seront mises en œuvre pour les réduire.

6.4.5.2 En phase d'exploitation

Ce chapitre est issu de l'étude acoustique réalisée par le bureau d'études CIA en novembre 2020.

À partir des fichiers du projet fournis et du programme du projet, celui-ci a modélisé le site d'étude en 3 dimensions avec le logiciel Mithra SIG V5.

Les futurs bâtiments ont été modélisés en identifiant leur nature ainsi que leur nombre d'étages.

Afin de définir les contraintes acoustiques liées au projet, des récepteurs ont été positionnés au niveau des futurs bâtiments du projet de ZAC de Vallon Régny.

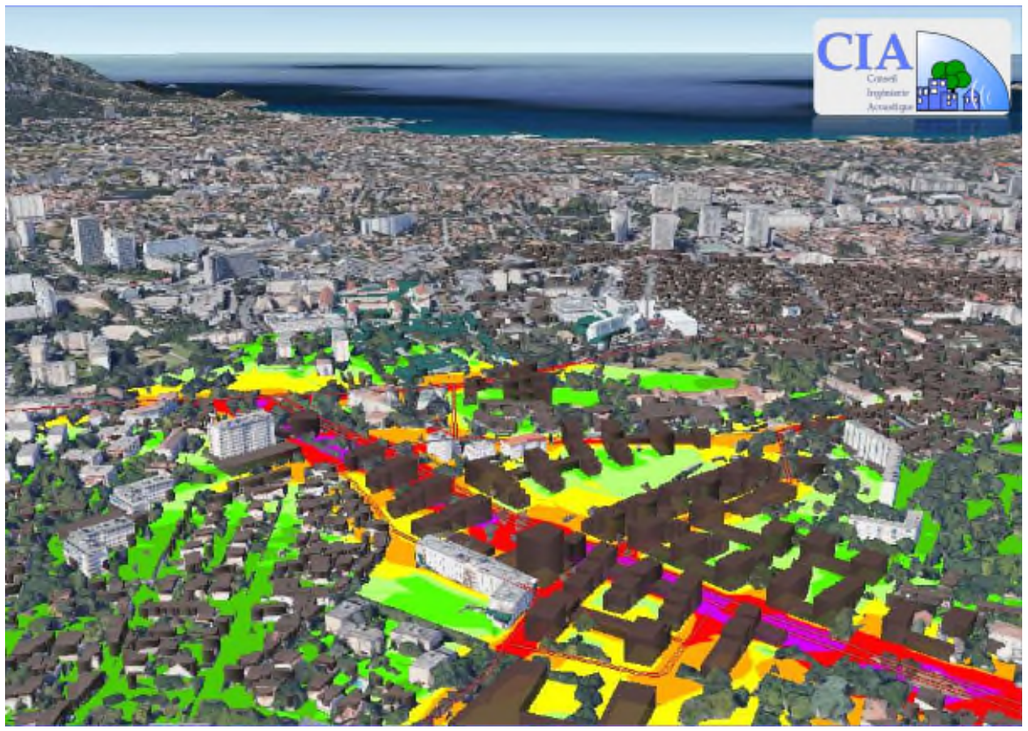


Figure 187 : Modélisation 3D de la ZAC de Vallon Régny (source : CIA, 2020)

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny induit :

- La construction de bâtiments neufs dans le cadre du projet de la ZAC,
- La construction d'une voie nouvelle (U522) permettant de relier le Boulevard Sainte-Marguerite et le Boulevard Paul Claudel.

D'un point de vue acoustique, le projet peut avoir une incidence au niveau de :

- La construction de logements en bordure d'infrastructures classées qui consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments.
- La création d'une infrastructure qui peut conclure à un dépassement des seuils admissibles réglementaires sur le bâti riverain.

Les cartes ci-après (cartographies du bruit horizontal à 4 mètres en situation future en période diurne et nocturne : isophones 45 à 75 dB(A)) permettent d'apprécier les niveaux sonores en situation future sur les bâtiments objet du projet.

Les paramètres de calculs suivants ont été utilisés pour l'impact acoustique du projet :

- Calculs réalisés avec NMPB 2008 avec effets météorologiques 50% ;
- Le trafic considéré est le trafic en situation future 2050 ;
- Le revêtement de chaussée considéré est un revêtement de type R2-10 ans (type enrobé moyen).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

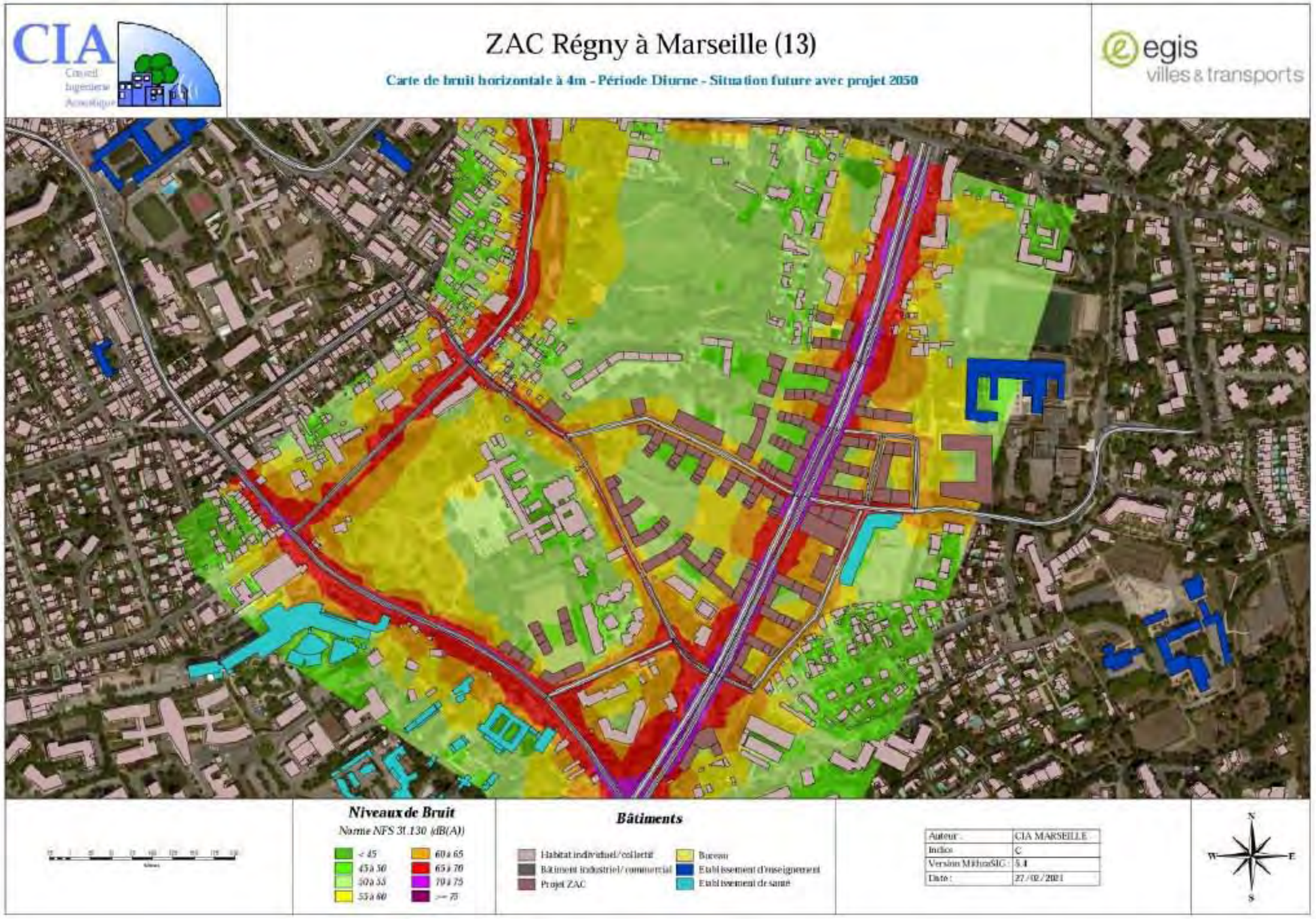


Figure 188 : Carte de bruit horizontale à 4 m – période diurne – situation future avec projet 2050 (source : CIA, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

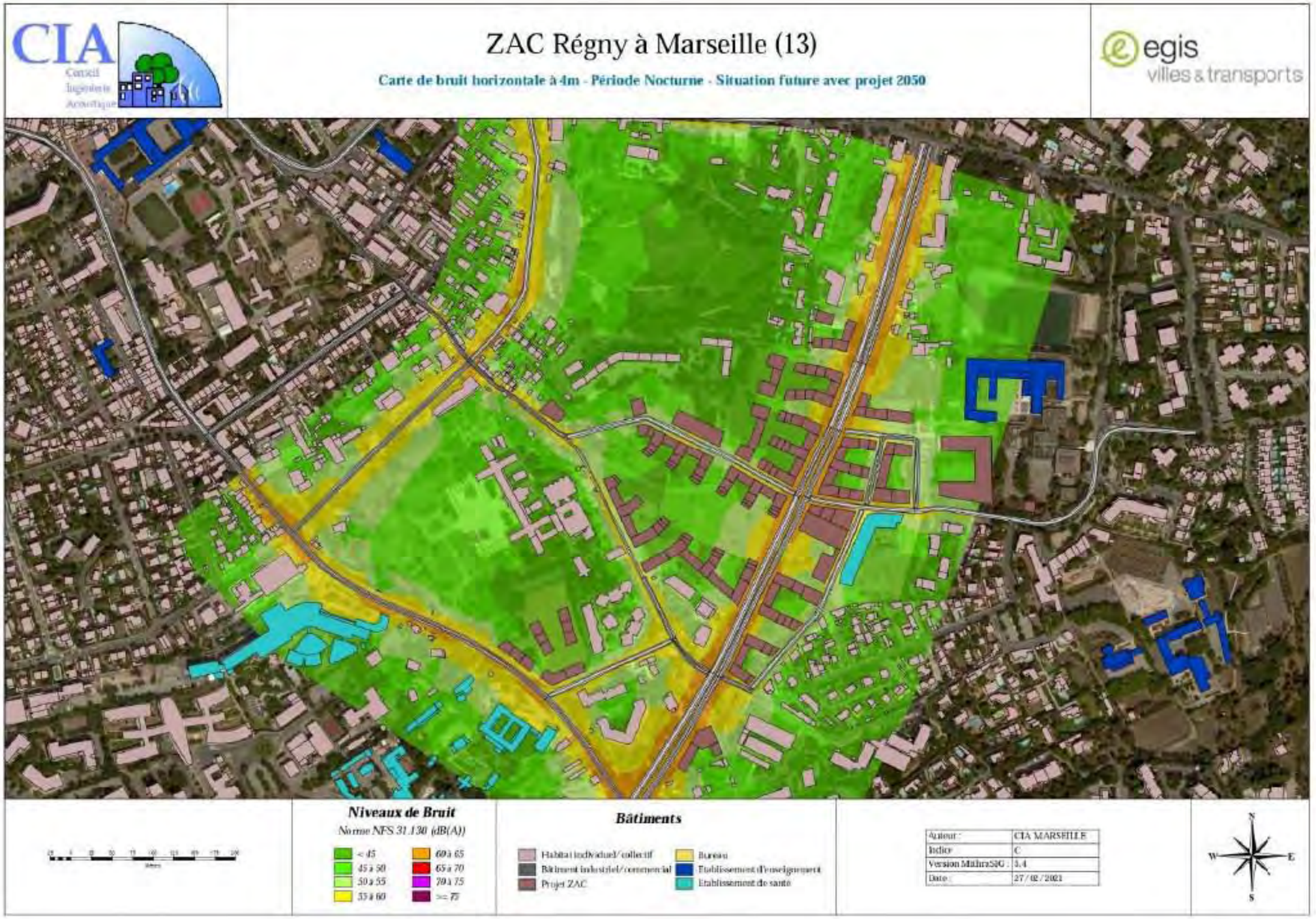


Figure 189 : Carte de bruit horizontale à 4 m – période nocturne – situation future avec projet 2050 (source : CIA, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Prescriptions acoustiques – Objectif d'isolement acoustique minimal

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny est soumis aux contraintes réglementaires d'isolation des bâtiments projetés.

L'application de la réglementation du 23 juillet 2013 consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments déterminés à partir des niveaux de bruits calculés :

- Le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines doit être égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne,
- La valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB.

Le tableau ci-après synthétise les objectifs d'isolements auxquels devront satisfaire les nouveaux bâtiments créés dans le cadre de la ZAC : les contraintes sont définies à partir des données de trafic de la situation future 2050.

Ces contraintes d'isolements sont à considérer dès la conception des bâtiments.

Tableau 3 : Objectifs d'isolement (source : CIA, 2020)

No récepteur	Type de bâti	Nombre d'étages	LAeq (6h-22h) 2050 max en dB(A)	Objectif d'isolement min DnTA,tr en dB
0	Logements	1	69,0	34
1	Logements	4	69,5	35
2	Logements	3	62,5	30
3	Logements	5	72,0	37
4	Logements	1	72,0	37
5	Logements	5	72,0	37
6	Logements	1	72,0	37
7	Logements	4	72,0	37
8	Logements	5	58,0	30
9	Logements	5	71,5	37
10	Logements	1	71,5	37
11	Logements	5	71,0	36
12	Logements	1	71,0	36
13	Logements	5	71,0	36
14	Logements	5	71,5	37
15	Logements	1	71,5	37
16	Logements	5	71,5	37
17	Logements	1	71,0	36
18	Logements	5	71,0	36
19	Logements	5	58,0	30
20	Logements	3	63,5	30
21	Logements	1	63,0	30
22	Logements	5	68,5	34
23	Logements	4	68,0	33
24	Logements	3	68,5	34
25	Logements	3	67,5	33
26	Logements	5	67,0	32
27	Logements	10	69,0	34
28	Logements	0	69,0	34
29	Logements	5	70,0	35
30	Logements	5	71,5	37
31	Logements	1	71,5	37
32	Logements	6	70,5	36
33	Logements	5	64,5	30
34	Logements	1	66,0	31
35	Logements	6	65,0	30
36	Logements	1	64,5	30
37	Logements	6	64,0	30
38	Enseignements	2	64,0	30
39	Logements	1	63,5	30
40	Logements	6	64,0	30
41	Logements	1	64,0	30
42	Logements	6	63,5	30
43	Logements	1	63,5	30
44	Logements	3	63,5	30
45	Logements	5	64,5	30
46	Enseignements	2	62,0	30
47	Enseignements	2	59,0	30
48	Enseignements	2	62,0	30
49	Logements	3	63,0	30
50	Logements	1	62,5	30
51	Logements	5	62,5	30
52	Logements	1	62,5	30
53	Logements	6	63,0	30

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

54	Logements	6	64,5	30
55	Enseignements	2	67,5	33
56	Logements	3	72,0	37
57	Logements	4	72,0	37
58	Logements	6	72,0	37
59	Logements	5	72,0	37
60	Logements	1	72,0	37
61	Logements	5	71,5	37
62	Logements	1	63,5	30
63	Logements	1	65,5	31
64	Logements	5	71,5	37
65	Logements	1	71,5	37
66	Logements	4	72,0	37
67	Logements	5	71,0	36
68	Logements	1	70,5	36
69	Logements	6	67,5	33
70	Logements	5	68,0	33
71	Logements	4	68,0	33
72	Logements	3	67,5	33
73	Logements	3	65,5	31
74	Logements	2	62.0	30
75	Logements	3	50,5	30
76	Logements	4	56,0	30

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CIA Conseil Ingénierie Acoustique

ZAC REGNY A MARSEILLE (13)

LOCALISATION DES RECEPTEURS 1/2

egis villes & transports

Figure 190 : Localisation des récepteurs 1/2 (source : CIA, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CIA Conseil Ingénierie Acoustique

ZAC REGNY A MARSEILLE (13)

LOCALISATION DES RECEPTEURS 2/2

egis villes & transports

Figure 191 : Localisation des récepteurs 2/2 (source : CIA, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CIA Conseil Ingénierie Acoustique	**ZAC REGNY A MARSEILLE (13)** CARTE DE SYNTHESE – LOCALISATION DES DEGRES D'ISOLEMENT AVEC PROJET	egis villes & transports

Figure 192 : Carte de synthèse – Localisation des degrés d'isolement avec projet (source : CIA, 2020)

Les bâtiments du projet de la ZAC de Vallon Régny devront satisfaire aux objectifs d'isolement acoustiques conformément à l'arrêté du 23 juillet 2013 : objectif DnTA, tr compris entre 30 dB et 37 dB selon leur proximité avec les infrastructures routières.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Cas particulier de la voie nouvelle U522

En situation actuelle (2020), l'ambiance sonore préexistante entre le Boulevard Sainte-Marguerite et le Boulevard Paul Claudel (futur emplacement de la voie nouvelle U522) est de type :

Modérée (LAeq 06h-22h <= 65.0 dB(A) et LAeq 22h-06h <= 60.0 dB(A)).

Les niveaux de bruit à ne pas dépasser en façade d'un logement sont donc fixés à :

- 60 dB(A) pour la période jour (6h-22h),
- 55 dB(A) pour la période nuit (22h-6h).

À la lecture des cartes de bruits, on constate un dépassement du seuil réglementaire diurne (isophone orange) et nocturne (isophone jaune) sur environ 25 maisons individuelles et 6 bâtiments collectifs.

Ces bâtiments à protéger sont présentés sur la carte suivante.

La mise en œuvre de protections acoustiques devra être assurée pour la protection de ces logements situés dans un environnement périurbain.

La maîtrise d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre les mesures adéquates pour réduire l'incidence acoustique du projet sur ces logements. À cette fin, des isolations de façade pourront être mises en œuvre.

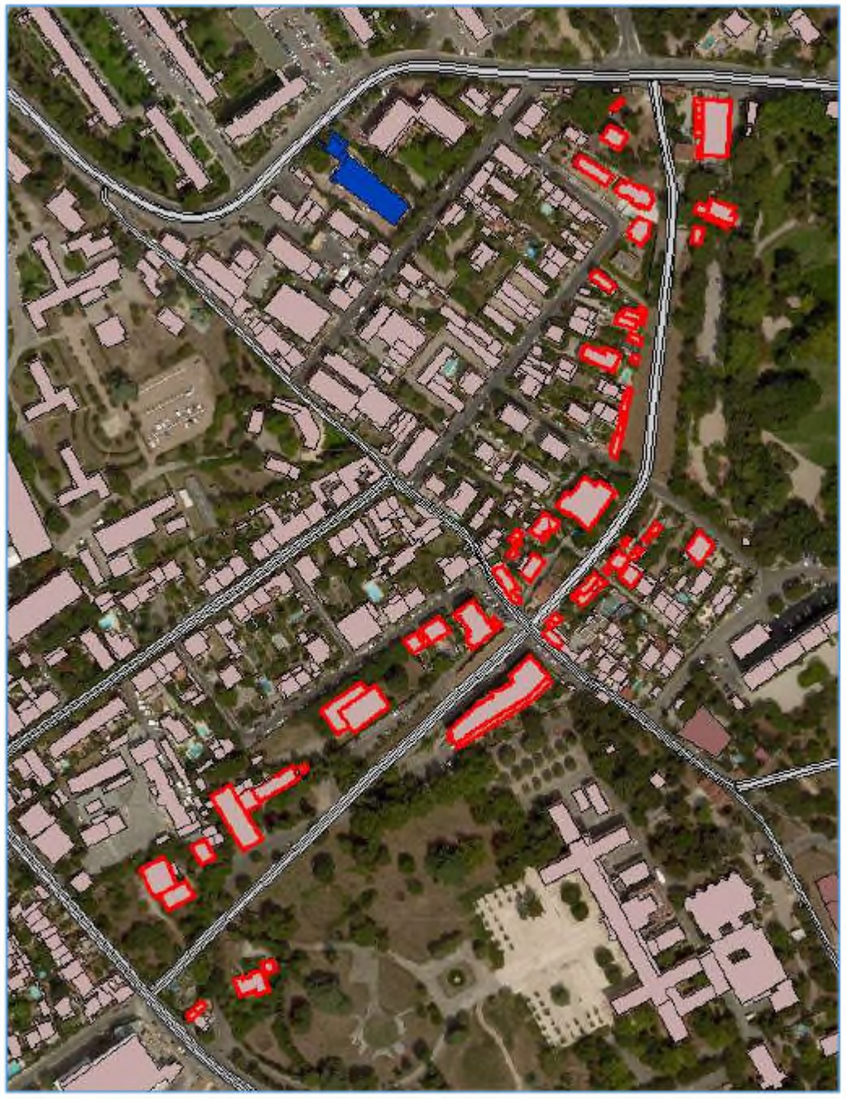


Figure 193 - Localisation des bâtiments à protéger (CIA)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.4.6 Pollution de l'eau et des sols

6.4.6.1 Pollution des eaux

L'effet du projet sur la pollution des eaux est traité aux chapitres *6.6.6 Eaux souterraines et superficielles –effets qualitatifs.*

6.4.6.2 Pollution des sols

Source : ERG, SOLEAM, ZAC de Vallon Régny, Phase 1, Diagnostic environnemental complémentaire, investigation du milieu sol, juin 2019

Rappel : l'étude de pollution des sols a mis en évidence l'absence d'anomalie pour les composés recherchés (HCT, HAP, BTEX, et 8 en métaux lourds sur brut) pour la totalité des échantillons analysés (à l'exception des matériaux prélevés entre 0,1 et 1,7m de profondeur au droit du sondage PM58 – anomalie en HAP) et donc l'absence de risque d'exposition par contact direct avec les sols en place pour les usagers actuels ou futurs.

6.4.6.2.1 Phase travaux

Il n'est pas exclu qu'au droit de certaines anciennes bâtisses des vestiges de cuves à fioul ou autre installation pouvant générer une pollution soit présentes.

En l'absence de mesures spécifique lors d'une telle découverte, les impacts peuvent être les suivants :

- Exposition des travailleurs à des substances polluantes (par contact, inhalation…) ;
- Risques d'explosion ou dégagement gazeux ou liquide,
- Risque de propagation de la pollution vers les eaux souterraines, superficielles, une zone de stockage du projet, un site d'élimination non adapté…
- Risque d'exposition des futurs usagers en cas de réutilisation de matériaux contaminés…

Cependant, au regard de l'analyse de pollution, les sols ne présentent pas de pollution avérée hors au droit d'un sondage. Ainsi, pour l'essentiel de la zone de travaux, les risques d'exposition des travailleurs à des sols pollués sont faibles.

Mesures de réduction

Lors des travaux, les précautions d'usages seront mises en œuvre (caractérisation, sécurisation…) en cas d'éventuelles découvertes suspectes voire inhabituelles d'un point de vue environnemental (ouvrage enterré de stockage, sols odorants, strates d'aspect non sain…), notamment, en terme de gestion des terres (élimination en centre agréé) et en terme de protection des travailleurs.

La qualité des sols extraits sera vérifiée afin d'être compatible avec leur potentielle réutilisation ou avec leur filière d'élimination (ISDI, ISDND, biocentre, ISDD…).

6.4.6.2.2 Phase d'exploitation

Le schéma conceptuel de l'étude ERG de pollution évalue les risques liés à l'état des sols au regard de l'aménagement projeté. Ce schéma conceptuel est présenté dans le tableau suivant.

MILIEU D'EXPOSITION POTENTIEL	PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION A ENVISAGER	PRINCIPAUX TRANSFERT(S) A ENVISAGER	CIBLE POTENTIELLE SUR SITE	MILIEUX CONTAMINES	APPROCHE RISQUE
Sur site en fonction de l'usage et l'aménagement projeté					
Intérieur des futurs bâtiments	Inhalation de substances volatiles issues des sols et/ou des eaux souterraines à travers la dalle béton	Du sol ou des eaux souterraines vers l'air ambiant des bâtiments	Futurs habitants *(adultes et enfants)*	**SOLS, EAUX SOUTERRAINES, GAZ DES SOLS (*)**	Pas d'anomalie identifiée en composés toxiques et volatils dans les sols sur la base des investigations et analyses réalisées sauf 1 exception Anomalie ponctuelle et localisée en composés volatils (naphtalène – PM58 (0.1-1.7)) **→ risque à prendre en compte si le projet prévoit un aménagement sur cette zone**
	Transfert dans la canalisation enterrée d'alimentation en cas de parcours du réseau au travers d'une zone de sols souillés	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané		**SOLS, EAU DE CONSOMMATION (*)**	**Absence du risque :** Canalisations AEP à implanter dans des sols sains en cas de pollution avérée
Futures zones extérieurs découvertes (espaces verts)	Ingestion directe de sol / poussières Absorption cutanée de sol / poussières	Contact direct		**SOLS**	Pas d'anomalie identifiée en composés toxiques (dont les métaux lourds sur brut) dans les sols analysés sauf 1 exception Anomalie ponctuelle et localisée en HAP (PM58 (0.1-1.7))
	Ingestion d'aliments d'origine végétale produits sur le site	Du sol vers des aliments d'origine végétale sur le site			
Futures zones extérieures recouvertes (voirie, parkings)	Inhalation de substances volatiles issues du sol et/ou des eaux souterraines	Volatilisation des composés potentiellement présents dans les sols et/ou les eaux souterraines		**SOLS, EAUX SOUTERRAINES, GAZ DES SOLS (*)**	Pas d'anomalie identifiée en composés toxiques et volatils dans les sols sur la base des investigations et analyses réalisées sauf 1 exception Anomalie ponctuelle et localisée en composés volatils (naphtalène – PM58 (0.1-1.7)) **→ risque à prendre en compte si le projet prévoit un aménagement sur cette zone**
Eaux souterraines	Aucun usage des eaux souterraines n'est prévu par le projet	Du sol vers les eaux souterraines		**EAUX SOUTERRAINES**	Aucun usage des eaux souterraines n'est prévu par le projet Teneurs significatives en plomb sur éluat **→ risque d'impact des eaux souterraines à prendre en compte**
Hors site					
Eaux souterraines	Ingestion d'eau provenant de captages AEP en aval du site	Du sol vers les eaux souterraines / captages AEP	Futurs usagers du site Usagers hors du site	**EAUX SOUTERRAINES**	Eaux souterraines vulnérables mais absence d'usage sensible en aval Teneurs significatives en plomb sur éluat **→ risque d'impact des eaux souterraines à prendre en compte**
Eaux superficielles	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané	Du sol et des eaux souterraines vers les eaux superficielles		**EAUX SUPERFICIELLES**	**Absence du risque :** Eaux superficielles non vulnérables

(*) : En première approche, les investigations réalisées dans le cadre de ce diagnostic complémentaire porte uniquement sur les sols

Source : ERG, SOLEAM, ZAC de Vallon Régny, Phase 1, Diagnostic environnemental complémentaire, investigation du milieu sol, juin 2019

Ce schéma conceptuel met en évidence une absence de risque lié à l'état des sols pour l'aménagement projeté et les usages prévus dans la ZAC.

La présence de composés volatils au droit du sondage PM58 (naphtalène) peut générer un risque lié à l'exposition par inhalation de substances volatiles si le projet prévoyait l'aménagement d'un bâtiment au droit de cette zone. Ce sondage localisé entre l'emprise du Boulevard Urbain Sud et celle du Parc prévu par l'aménagement de la ZAC, l'exposition par inhalation de substances volatiles peut être considérée comme négligeable du fait de la dilution atmosphérique.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

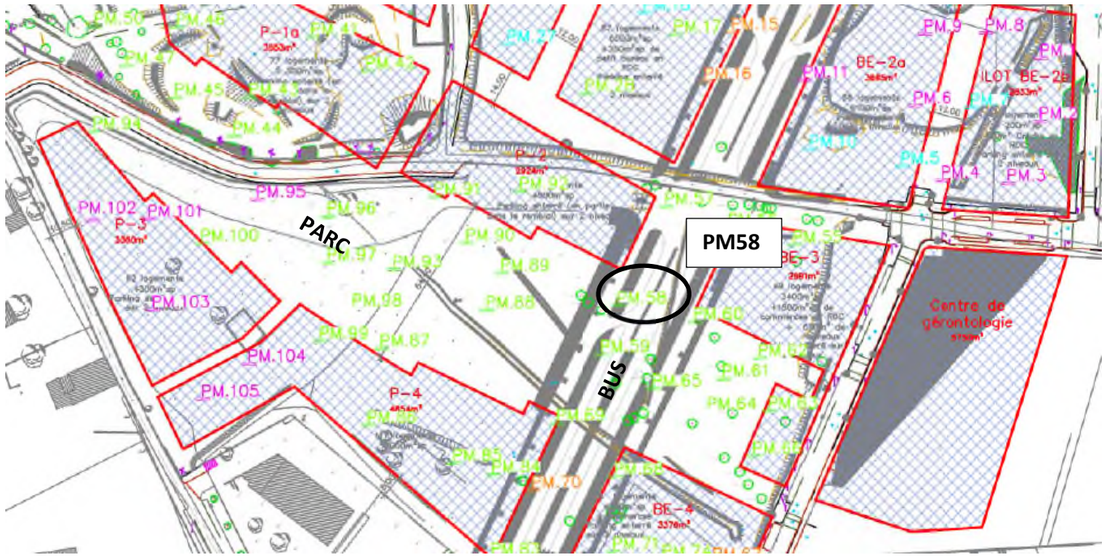


Figure 194 - Extrait de la carte de localisation des sondages de pollution des sols

Source : ERG, SOLEAM, ZAC de Vallon Régny, Phase 1, Diagnostic environnemental complémentaire, investigation du milieu sol, juin 2019

Le site ne présentant pas, au regard des investigations réalisées, de pollution significatives ; les risques liés à la pollution des sols en phase travaux et en phase d'exploitation sont faibles à nuls.

6.4.7 Qualité de l'air

6.4.7.1 Phase travaux

Lors des travaux, des perturbations prévisibles et inévitables concernant la qualité de l'air sont attendues. La qualité de l'air sera effectivement affectée par les émissions suivantes :

- Les gaz et les poussières fines produites par les engins et camions sur site et par le passage des camions:

  Les engins participant au chantier seront responsables de rejets dans l'air constitués par les gaz d'échappement.

  La période de chantier peut générer une augmentation des émissions de gaz d'échappement et de poussières dans l'atmosphère à partir de tous les matériels roulants et autres engins ou équipements de chantier nécessaires à la réalisation des différents types de travaux.

  Cette pollution reste difficile à estimer, car elle dépend des méthodes et matériaux utilisés lors du chantier. Elle sera en tout état de cause sans rapport avec la pollution générée par les réseaux routiers voisins.

- Les poussières émises pendant les travaux de démolition et de construction et lors des terrassements ou l'évacuation par poids lourds de déblais durant les périodes sèches.

  Les poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement / remblai et de manipulation des matériaux produiront un nuage plus ou moins important selon les conditions météorologiques (vents, pluie, …). Ces nuisances, qui resteront localisées, pourront affecter les zones les plus proches des chantiers.

- Les odeurs émises notamment par les véhicules ou certains matériaux (le coulage de bitume…).

Des déblais seront évacués par poids lourds pouvant engendrer une dispersion des poussières sur l'itinéraire.

L'envol de poussières ou de fines particules en suspension dans l'air peut :

- occasionner des dommages aux bâtiments et ouvrages,
- provoquer une gêne, voire un danger pour les usagers des routes,
- avoir un impact sur les végétaux et les animaux se trouvant aux abords du chantier,
- dans des cas plus graves, être à l'origine d'une intoxication humaine par inhalation (liants hydrauliques, constituant des bétons).

Ces nuisances restent faibles et extrêmement limitées dans le temps.

Un chantier est également source de nuisances olfactives. Ces dernières peuvent provenir d'odeurs d'enrobés bitumineux, de fumées issues des gaz d'échappement des véhicules, de la mise en mouvement de boues, d'émissions de déchets ménagers, d'odeurs émanant de réseaux déplacés. Ces nuisances restent faibles et extrêmement limitées dans le temps.

Présence éventuelle d'amiante

L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny comprend des opérations de démolition. Les caractéristiques et l'ancienneté de certains bâtiments laissent supposer la présence d'amiante.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Ainsi, des diagnostics seront réalisés sur les bâtiments existants en amont des opérations de déconstruction, afin de vérifier la présence d'amiante.

Des investigations sont notamment en cours au niveau des bâtiments concernés par les démolitions nécessaires à l'aménagement de la voie nouvelle U522. Dans ce cadre, la présence d'amiante a été confirmée pour la maison localisée aux abords de l'ancien Chemin de Cassis, qui doit être démolie.

Sur les autres secteurs de la ZAC, ces investigations complémentaires seront menées ultérieurement, en fonction de l'avancement de l'aménagement de la ZAC, afin de lever toute réserve et d'établir, le cas échéant, un plan de désamiantage, en conformité avec la réglementation sanitaire en vigueur.

Mesures de réduction

Les mesures suivantes seront imposées aux entreprises au travers du Cahier des Contraintes Environnementales de Chantier :

- les opérations de brûlage seront interdites,
- l'envol de poussières depuis la zone de travaux sera limité par le compactage rapide des terres et l'arrosage,
- les chaussées souillées seront nettoyées par des balayeuses afin d'éviter l'accumulation de poussières,
- les camions de chantier seront bâchés lors des mouvements de terre et autres matériaux de manière à éviter l'envol des poussières et de réduire les risques de déversement sur les voies,
- les entreprises œuvrant sur le chantier devront justifier du contrôle technique des véhicules utilisés afin de garantir, entre autres, le respect des normes d'émissions gazeuses en vigueur,
- les vitesses aux abords du chantier seront limitées.

Les sources d'odeurs désagréables pourront être réduites par le respect des prescriptions de chantier (gestion des déchets) et de la réglementation (contrôle technique des véhicules datant de moins de 6 mois).

La qualité et l'entretien des engins et équipements de chantier constitueront une garantie contre les émissions excessives de ces polluants dans l'atmosphère.

Cas particulier de l'amiante

En cas de présence avérée de matériaux pouvant induire une toxicité, toutes les mesures préventives nécessaires seront mises en œuvre lors du chantier et particulièrement lors des phases de démolition, pour garantir l'innocuité des matériaux manipulés pour les travailleurs sur le chantier et les riverains du chantier (confinement, filière de traitement des déchets dangereux, …).

Un plan de désamiantage sera mis en place le cas échéant, en conformité avec la réglementation sanitaire en vigueur, afin de gérer correctement les déchets contenant de l'amiante.

Tout chantier occasionne une gêne importante pour les riverains, du fait de poussières ou d'odeurs. Les mesures citées précédemment seront mises en œuvre pour les réduire.
Il convient de rappeler que par principe les nuisances sur la qualité de l'air sont temporaires et limitées à la durée du chantier. Les effets des travaux sur la qualité de l'air seront faibles et perçus à court terme.

6.4.7.2 Phase d'exploitation

Une étude air et santé de niveau III a été réalisée pour analyser l'impact de l'aménagement de la ZAC de Vallon Régny.

Sur la base des données de trafic disponibles, deux horizons d'étude et trois scénarios ont été étudiés :

Ces scénarios sont usuellement nommés :

- La situation actuelle nommée **État de référence** – année 2020 ;
- La situation sans projet à l'horizon de mise en service nommée **Fil de l'eau de l'année 2030** ;
- La situation avec projet à l'horizon de mise en service nommée **État projeté de l'année 2030**.

L'état au fil de l'eau correspond à un horizon lointain dans l'hypothèse où le projet envisagé ne serait pas réalisé et considérant les autres évolutions prévisibles des infrastructures. L'état projeté correspond au même horizon lointain avec la réalisation du projet.

La comparaison des résultats obtenus pour ces trois scénarios permet d'apprécier l'impact du projet sur la qualité de l'air et sur la santé à échéance de sa mise en service et son exploitation.

L'évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air est réalisée au travers de l'évaluation des émissions polluantes induites par le trafic routier sur le projet et les axes routiers impactés par le projet, y compris les émissions polluantes des autres projets existants ou approuvés présents dans la bande d'étude.

Les émissions routières ont été évaluées pour chacun des tronçons du réseau routier, aux horizons 2020 pour l'***État de référence*** (ER), et 2030 pour l'horizon de mise en service ***Fil de l'eau*** (FE) et ***État projeté*** (EP).

6.4.7.2.1 Analyse comparative des bilans des émissions entre l'État de référence et l'horizon de mise en service sans projet

Les bilans des émissions routières aux horizons 2020 (***État de référence***) et 2030 sans projet (***Fil de l'eau 2030***) sont présentés dans les tableaux suivants. Dans le second tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'***État de référence*** et le ***Fil de l'eau 2030*** (noté *(FE-ER)/ER*).

L'analyse comparative des émissions polluantes sur l'ensemble du réseau routier à ces deux horizons montre une tendance générale à la diminution des émissions en polluants. Néanmoins, ces évolutions cachent des disparités selon les polluants. En effet, les émissions en polluants montrent :

- Une **augmentation faible à modérée** (+3 % à +8%) en dioxyde de soufre, nickel, arsenic et PM10 ;
- Une **diminution faible** en PM2,5 (-1 %) ;
- Une **diminution modérée** en benzo(a)pyrène (-13 %) ;
- Une **diminution forte** (-44 % à -45 %) en monoxyde de carbone et en dioxyde d'azote
- Une **diminution très forte** (-76 %) en COVNM et benzène.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

		Groupe de tronçons		TOTAL
		Voies existantes	Nouvelles voies	
Dioxyde d'azote	kg/j	1,99		**2,0**
PM10	kg/j	2,46		**2,5**
PM2,5	kg/j	0,83		**0,8**
Monoxyde de carbone	kg/j	3,53		**3,5**
COVNM	kg/j	0,26		**0,3**
Benzène	g/j	8,26		**8,3**
Dioxyde de soufre	kg/j	0,06		**0,1**
Arsenic	mg/j	0,23		**0,2**
Nickel	mg/j	1,78		**1,8**
Benzo(a)pyrène	mg/j	14,56		**14,6**

Source : Egis

Tableau 4 : Bilan des émissions routières à l'État de référence – 2020

		Groupe de tronçons		TOTAL
		Voies existantes	Nouvelles voies	
Dioxyde d'azote	kg/j	1,10		**1,1**
	(FE-ER)/ER	*-45%*		***-45%***
PM10	kg/j	2,64		**2,6**
	(FE-ER)/ER	*8%*		***8%***
PM2,5	kg/j	0,82		**0,8**
	(FE-ER)/ER	*-1%*		***-1%***
Monoxyde de carbone	kg/j	1,96		**2,0**
	(FE-ER)/ER	*-44%*		***-44%***
COVNM	kg/j	0,06		**0,1**
	(FE-ER)/ER	*-76%*		***-76%***
Benzène	g/j	2,02		**2,0**
	(FE-ER)/ER	*-76%*		***-76%***
Dioxyde de soufre	kg/j	0,06		**0,1**
	(FE-ER)/ER	*3%*		***3%***
Arsenic	mg/j	0,24		**0,2**
	(FE-ER)/ER	*5%*		***5%***
Nickel	mg/j	1,83		**1,8**
	(FE-ER)/ER	*3%*		***3%***
Benzo(a)pyrène	mg/j	12,71		**12,7**
	(FE-ER)/ER	*-13%*		***-13%***

Source : Egis

Tableau 5 : Bilan des émissions routières au Fil de l'eau – 2030

Les émissions routières diminuent donc pour certains des polluants alors que le kilométrage parcouru augmente (+11 %). Ces résultats mettent en évidence les effets positifs liés aux améliorations technologiques (généralisation du pot catalytique, reformulation des carburants, etc.). Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des pollutions atmosphériques.

6.4.7.2.2 Analyse comparative des bilans des émissions à l'horizon de mise en service

Le bilan des émissions routières à l'horizon 2030 pour l'***État projeté*** (EP), à savoir la situation avec la réalisation du projet est présenté dans le tableau suivant. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'***État projeté*** et le ***Fil de l'eau*** (noté *(EP-FE)/FE*).

		Groupe de tronçons		TOTAL
		Voies existantes	Nouvelles voies	
Dioxyde d'azote	kg/j	1,12	0,67	**1,8**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***62%***
PM10	kg/j	2,67	1,50	**4,2**
	(EP-FE)/FE	*1%*		***58%***
PM2,5	kg/j	0,83	0,48	**1,3**
	(EP-FE)/FE	*1%*		***60%***
Monoxyde de carbone	kg/j	2,00	1,21	**3,2**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***63%***
COVNM	kg/j	0,07	0,04	**0,1**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***66%***
Benzène	g/j	2,06	1,26	**3,3**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***64%***
Dioxyde de soufre	kg/j	0,07	0,04	**0,1**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***62%***
Arsenic	mg/j	0,25	0,15	**0,4**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***62%***
Nickel	mg/j	1,86	1,11	**3,0**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***62%***
Benzo(a)pyrène	mg/j	12,82	6,95	**19,8**
	(EP-FE)/FE	*1%*		***56%***

Source : Egis

Tableau 6 : Bilan des émissions routières à l'État projeté – 2030

L'analyse comparative des émissions polluantes à l'horizon 2030 met en évidence une augmentation des émissions, quel que soit le polluant considéré, comprise entre +56 % et +66 %. Ces évolutions cachent des différences suivant les groupes de tronçons. Les émissions du groupe *Voies existantes* sont en augmentation de +1 % à +2 %. Le groupe *Voies Nouvelles* représente 37 % des émissions totales.

L'augmentation globale des émissions de polluants est cohérente avec l'augmentation (de +56 %) du kilométrage parcouru suite à la réalisation du projet d'aménagement restant de la ZAC de Vallon Régny.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les diagrammes suivants montrent l'évolution des émissions totales, polluant par polluant, pour l'***État de référence***, le ***Fil de l'eau***, et l'***État projeté***.

Figure 195 : Évolution des émissions totales par polluant et par état

Le projet d'aménagement de la partie restante de la* ZAC Vallon Régny *a pour impact une augmentation du kilométrage parcouru de l'ordre de +56 % par rapport à l'horizon sans aménagement en 2030.

Les évolutions des émissions en polluants sont cohérentes avec les évolutions du trafic routier et du kilométrage parcouru. Globalement, elles augmentent en moyenne de +56 % à +66 % à l'État projeté par rapport au Fil de l'eau (2030).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.4.8 Émissions lumineuses

6.4.8.1 Phase travaux

Les travaux seront réalisés de jour. Le chantier n'est donc pas susceptible de générer une pollution lumineuse ponctuelle, hormis lors de travaux à caractère particulier qui nécessiteraient d'être réalisés de nuit.

6.4.8.2 Phase exploitation

Les espaces publics de la ZAC Vallon Régny seront équipés de l'éclairage public.

L'éclairage des bâtiments construits au sein des îlots génèrera également une nuisance supplémentaire.

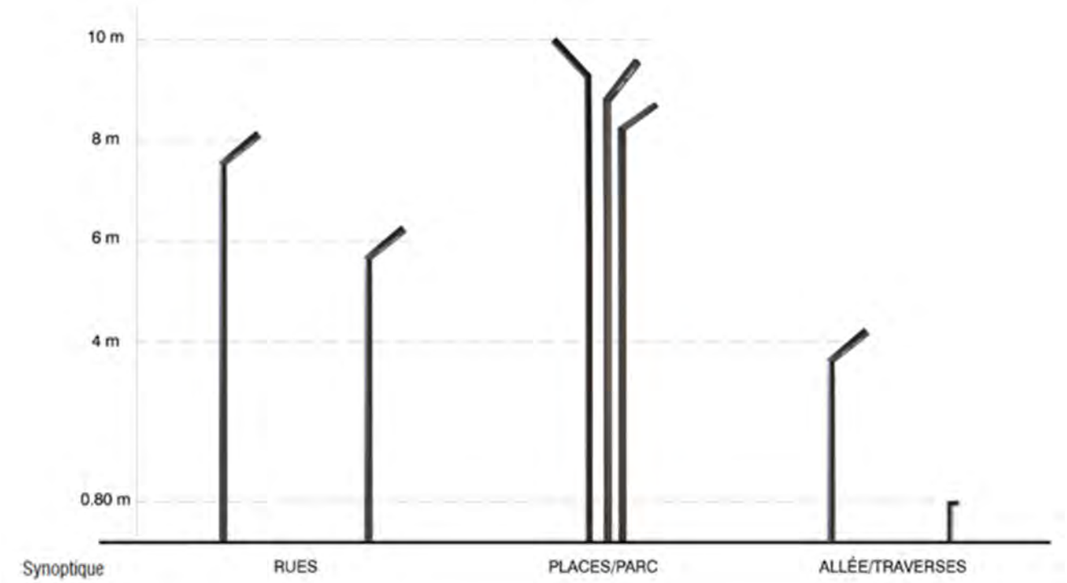


Figure 196 - principes d'éclairage selon les typologie d'espaces (étude préliminaires)

Les principes par typologie d'espace sont les suivants :

- Rue structurante : implantation en rive Est pour permettre au flux lumineux de passer sous la couronne des arbres, limiter l'encombrement, assurer une continuité de la lumière grâce à l'absence de contraintes. Candélabre simple hauteur de feux à 8m.
- Rue riveraine : implantation en quinconce dans l'axe des arbres. Candélabre simple hauteur de feux à 6m.
- Places : Ensemble de grande hauteur (10m) avec projecteurs pour moduler les effets et travailler finement les ambiances. Ces mâts « en bouquets » de 10m concernent la partie du Parc non clôturée qui fait face à la Place Majeure.
- Parc : Éclairage de type balisage.
- Traverses et allées : Candélabre avec hauteur de feux 4m, borne et balisage.

L'éclairage est également un moyen de sécuriser l'espace public.

Néanmoins, l'éclairage peut présenter un impact négatif sur la faune nocturne.

La zone étant majoritairement non éclairée actuellement, le projet présentera un impact sur les émissions lumineuses du quartier.

Mesures de réduction

L'éclairage des espaces public est conçu en rapport avec les usages et la hiérarchie de la rue. Le matériel mis en place limitera l'encombrement au sol et le caractère trop prégnant des mâts dans l'aspect général de la rue.

Les gammes d'éclairage retenues seront adaptées aux usages des espaces : multifonctionnalité des mâts, gradation de la lumière, détection de présence … notamment au niveau des voies de desserte apaisées, des traverses piétonnes et à proximité du parc.

L'implantation exact des mâts d'éclairage n'est pas encore définie précisément au stade des études préliminaires.

Toutefois, pour adapter l'éclairage aux enjeux faunistiques sur le site, il sera préconisé un éclairage par des mâts de 4m sur les traverses qui longent le parc.

La partie clôturée du Parc sera équipée d'un système d'éclairage programmé afin de garantir l'extinction de l'éclairage en dehors des heures d'ouvertures du parc.

En termes de couleur d'éclairage, les couleurs chaudes seront privilégiées (utilisation de LED à 3000K).

Lors de la mise en place des bâtiments, au niveau des îlots privés, les éclairages nocturnes utilisés devront être limités ou adaptés pour limiter notamment le dérangement des espèces nocturnes. Des prescriptions seront imposées dans le cahiers des charges des îlots.

Les travaux ne sont pas de nature à émettre des nuisances lumineuses.
Le projet dans sa phase d'exploitation modifiera l'ambiance lumineuse du site. L'éclairage prévu pour les espaces publics de la ZAC sera adapté aux usages et à la biodiversité.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.4.9 Déchets

6.4.9.1 Phase travaux

La réalisation des travaux d'aménagement sera à l'origine de la production de déchets de chantier : déchets de démolition de bâtiments et de voiries susceptibles de contenir de l'amiante et des HAP déblais, déchets des opérations de construction, emballages et autres déchets de chantier divers).

Les travaux seront à l'origine de la production de déchets spéciaux (câblages, huiles, etc.) et de déchets industriels banals (plastiques, métaux, bois, etc.) mais également de déchets produits par les ouvriers du chantier (déchets de type ordures ménagères).

Les opérations de débroussaillage et d'abattage d'arbres seront également génératrices de déchets verts.

Mesures de réduction

L'article L541-2 du Code de l'environnement relatif à l'élimination des déchets dispose que « toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination. Les conditions d'évacuation des déchets sont au nombre des missions confiées au coordinateur SPS (Sécurité, Protection et Surveillance).

La récupération des huiles usagées de vidange et des liquides hydrauliques ainsi que leur évacuation au fur et à mesure dans des réservoirs étanches doivent se faire conformément à la législation en vigueur.

Du fait de la production de déchets inertes, le décret n°2006-302 du 15 mars 2006 et son arrêté du même jour s'applique aux installations de stockage de déchets inertes régies par l'article L. 541-30-1 du code de l'environnement. Ces installations permettront leur stockage avant qu'ils soient réutilisés, mis en dépôt définitif ou évacués en décharge.

Avant toute opération de démolition de bâtiment ou de voirie, un diagnostic sera réalisé pour détecter la présence d'amiante ou de HAP préalablement à la réalisation des travaux. En cas de présence avérée, les déchets issus de ces opérations seront traités et évacués via des filières adaptées, conformes à la réglementation en vigueur.

Le recours à la valorisation sera systématiquement recherché sur le chantier. Ceci impose la mise en place d'installations pour le tri des déchets sur le chantier. Les équipements participant à l'élimination des déchets seront adaptés au type de déchets.

La réutilisation de matériaux recyclables sera fortement privilégiée dans les cahiers des charges afin de limiter l'impact environnemental généré par l'extraction de matériaux de carrières dits « nobles » et l'enfouissement d'inertes.

Les déchets de chantier seront pris en compte dans les marchés publics des entreprises. Chaque acteur doit être incité à rechercher la valorisation ou les solutions les plus économiques pour l'élimination des déchets produits dans le respect de la réglementation.

Dans le cadre de l'application de leur plan d'assurance environnement, les entreprises ayant en charge la réalisation du chantier devront fournir un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) en accord avec la réglementation en vigueur. Ce document permettra à l'entreprise de s'engager sur :

- le tri sur le site des différents déchets de chantier (déchets inertes, déchets banals, déchets d'emballages, déchets dangereux et déchets toxiques en quantité dispersée),
- les méthodes et moyens employés pour assurer le tri des déchets (bennes, stockage, centre de regroupement) et les unités de recyclage vers lesquelles seront acheminés les différents déchets en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- les méthodes de déconstruction et de stockage,
- les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux, l'information du maître d'œuvre en phase travaux, quant à la nature et à la constitution de déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier,
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets,
- le plan de réemploi des matériaux in situ ainsi que les modalités de prise en compte des déchets excédentaires et ultimes,
- les moyens mis en œuvre pour la récupération des déchets non réutilisables : bennes, stockage, emplacement sur le chantier des installations, …

Les enrobés issus des démolitions de chaussées, trottoirs, etc. après recyclage, les bétons de démolitions éventuellement, … seront dans la mesure du possible réemployés sur site.

En fonction des opportunités de stockage, de réutilisation ou des besoins de traitement, différents modes d'acheminement pourront être envisagés pour les matériaux excavés.

Les matériaux extraits dans le cadre du projet et non réutilisés ou stockés sur site seront évacués et mis en dépôt dans différents sites autorisés en fonction de leur nature et de leur possibilité de réutilisation conformément à la législation en vigueur.

En début de chantier, l'entrepreneur communiquera le nom de la personne chargée d'assurer le contrôle de la bonne exécution du tri, du transport et de traitement des déchets de chantier.

Enfin, l'entreprise sera tenue de justifier de la traçabilité des déchets. Elle fournira notamment au maître d'œuvre les bordereaux de suivi des déchets définissant la provenance, la nature, le volume (ou poids avec des bons de pesée) et le lieu d'évacuation des déchets.

Les mesures mises en place pour la gestion des déchets produits en phase chantier permettront de réduire les impacts du projet sur cette thématique.

6.4.9.2 Phase exploitation

En phase d'exploitation, les logements de l'opération vont essentiellement générer des déchets ménagers ainsi que des emballages recyclables (pots, bocaux et bouteilles en verre, papiers, cartons, journaux, magazines, bouteilles en plastiques, briques alimentaires, boites et couvercles en métal).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les activités tertiaires et commerciales ainsi que les services vont générer des déchets assimilables aux déchets ménagers : des déchets industriels banals (déchets d'emballages tels que des palettes, caisses… ou encore des produits usagés tels que les invendus, des équipements hors service, des consommables usagés etc…).

Hypothèse de production des déchets :

Les performances sont issues du rapport annuel de la collectivité Aix Marseille Provence Métropole pour l'année 2016. Sur le Territoire Marseille Provence on constate depuis 2010 une baisse de la production des Déchets Ménagers et Assimilés de l'ordre de 5,04 %

Sur la ville de Marseille en 2016 les performances sont :

- 371 kg/hab. d'OMR
- 11 kg/hab. de verre
- 11 kg/hab. de multi matériaux en porte à porte

Pour les simulations des scénarios de gestion des déchets, seront retenues des performances plus ambitieuses pour les flux recyclables en lien avec les objectifs réglementaires et l'amélioration des performances visées par la Métropole.

	Performances 2016	Proposition
OMR	371kg/hab	360 kg/hab
Multimatériaux (emballages et papiers)	11 kg /hab	16 kg/hab
Verre	11 kg /hab	20 kg/hab

L'exploitation des ouvrages de gestion des eaux pluviales conduira également à la production de déchets liés :

- En période d'exploitation normale, au curage régulier des ouvrages de collecte et de stockage des eaux pluviales,
- En cas d'accident avec déversement de matières dangereuses pour l'environnement, à la rétention des polluants qu'il conviendra d'évacuer.

Mesures d'évitement et de réduction

Le Plan Guide de l'opération a mis en avant certains enjeux en terme de gestion des déchets pour le projet :

1. Encourager la réduction de production de déchets (objectifs réglementaires à minima), par plusieurs approches :

- La sensibilisation et l'évolution de modes de consommations : volets de sensibilisations en porte à porte, animations dans le cadre du Plan Local de Prévention des déchets,
- Une programmation à approfondir sur le changement des modes de consommations (en allant vers la mutualisation, les 3R: réutilisation/réemploi/recyclage) : mise en place d'ateliers de recyclage au sein de la maison de quartier, outillothèque, locaux communs et échanges de matériels entre voisins, …
- Le développement d'initiatives métropolitaines (en lien avec le Plan Local de Prévention des Déchets) comme le compostage collectif sur espace public voir le compostage d'immeuble, en adéquation avec la programmation et les usages sur les jardins.

2. Anticiper la collecte des déchets : optimisation des circuits de collecte afin de réduire les nuisances et le coût de mise en œuvre, cadrage sur le choix de collecte des déchets dans le quartier et anticipation des contraintes techniques d'implantations. Trois scénarios sont étudiés ci-après, le scénario 2 est à privilégier :

- Un scénario 1 : collecte à 100% en bacs roulant et porte à porte,
- Un scénario 2 : collecte à 100% en Point d'Apport Volontaire – PAV (enterré ou non),
- Un scénario 3 : mix entre collecte en bac et en PAV.

Au niveau des espaces publics (parc) et dans les lots (espaces extérieurs), il sera mis en œuvre des sites de compostage collectif. Chaque site de compostage collectif se compose de 3 bacs de 1 m^3 : un bac pour la réserve de coproduit, un bac central de remplissage pour les apports des habitants et un bac pour la maturation du compost.

Un site peut accueillir les déchets d'une trentaine de familles sur une surface d'environ 15 à 20 m^2.

L'objectif étant d'avoir 35% des foyers participants (soit 390 foyers + écoles et restaurants si existants), l'hypothèse de dimensionnement prévoit environ 10 sites de compostage, soit 150 à 200 m^2.

Au niveau d'un îlot test / au sein ou en lien avec la programmation de la maison de quartier, il est prévu la mise en place de locaux de services. Ce type de programme, intégré à un local commun de RDC dans les lots ou dans la future maison de quartier, permet d'anticiper une gestion innovante des déchets, et peut être couplé à d'autres services mutualisés résidentiels : stationnement vélos et poussettes, salle de réunion des voisins, buanderie collective, etc. Sur l'approche déchets, ce type d'espace pourrait comporter en terme de matériel / usages liés aux déchets (allongement de la durée d'usages et valorisation organique) :

- Des rayonnages de présentation des produits (de trocs : matériels communs électroménagers, revues, livres, graines, matériel de bricolage, etc.),
- Des casiers pour la récupération de déchets (types piles, …),
- Un composteur collectif intérieur de type composteur à lombrics avec équipement des logements en bio sceaux et formation d'un maître composteur,
- Etc.

Pour les 3 Scénarios évoqués précédemment, des dispositifs de collecte seront prévus aux entrées du parc : les corbeilles ne sont plus mises en place par la collectivité, des PAV pour les déchets et le tri seront privilégiés. Ces PAV ne sont pas représentés sur les plans (localisation à préciser ultérieurement). Pour la collecte du verre en apport volontaire, les contenants se situeront à la fois sur les chemins de passage des habitants à proximité des voies de circulation.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

En fonction des ratios de production de déchets énoncés ci-avant, le dimensionnement des dispositifs de collecte est basé sur les hypothèses suivantes :

Secteur parc : environ 700 habitants,

Secteur BUS Ouest : environ 600 habitants,

Secteur BUS Est : environ 900 habitants,

Secteur Hôpital : environ 200 habitants.

Ainsi, avec un besoin d'une colonne pour 200 habitants, afin de desservir de façon optimale les habitants et les activités des différents îlots à des distances d'éloignement des sorties d'immeuble, il est nécessaire de disposer 12 colonnes de collecte des déchets sur la voie publique.

Les 3 scénarios de gestion des déchets sont les suivants :

- *Collecte : scénario 1*

100 % des collectes (hors verre) sont réalisées en bacs roulants mis à disposition par la métropole.

Préconisations sur les lots :

Chaque îlot ou résidence doit pouvoir accueillir dans le bâtit des locaux accessibles aux habitants dans lesquels sont stockés les bacs en dehors des temps de collecte.

Le syndic ou bailleur doit se charger de sortir quotidiennement pour les OMR et une fois par semaine pour les multi-matériaux les bacs sur la voie publique sur un espace accessible par le camion de collecte et ne gênant pas à la circulation des piétons des vélos et des voitures. Cette contrainte invite à penser les locaux au plus près de la voirie pour éviter au mieux les manipulations.

Les bacs doivent être sortis le soir après 19h et rentrés dans les locaux après la collecte ou au plus tard à 8h le lendemain.

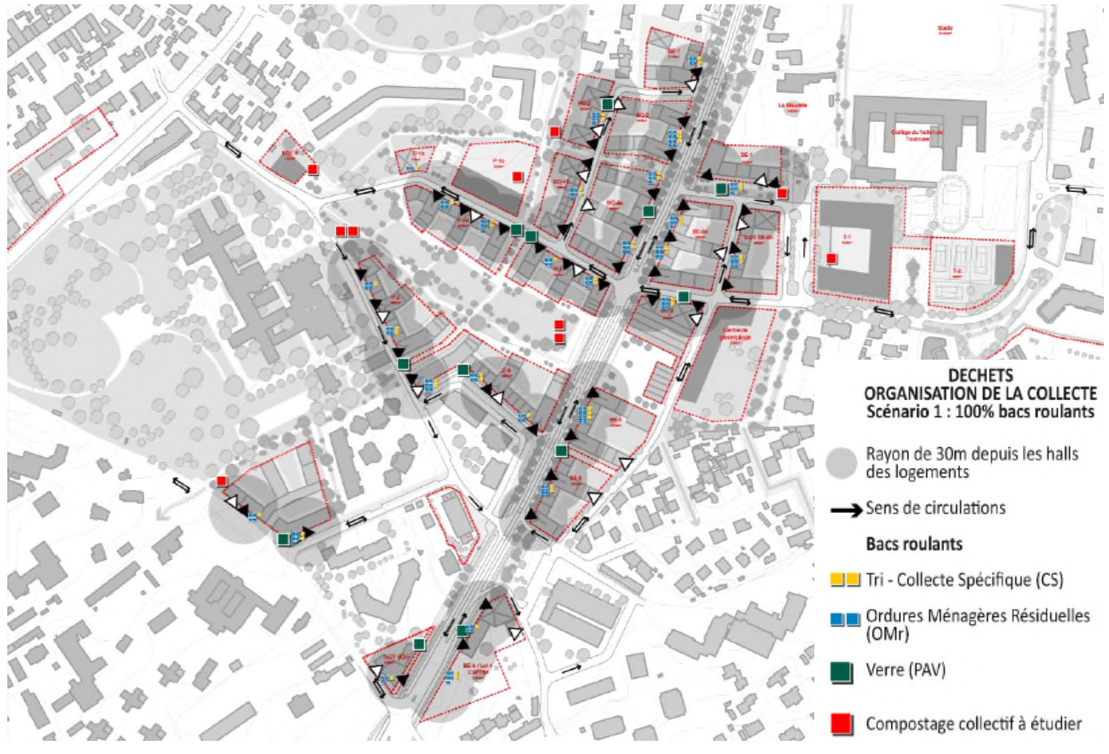


Figure 197 - Gestion des déchets - scénario 1 : 100% en bacs roulants (hors verre)

Préconisations pour les lots spécifiques :

Pour le secteur Parc :

- Le groupe scolaire devra disposer des équipements nécessaires à la collecte des flux :
  - OMR,
  - Papiers et emballages,
  - Biodéchets en vue d'une collecte spécifique pouvant sortir de la compétence de la Métropole (compostage insitu ou prestataire privé).

Pour le secteur Bus Est / locaux d'activités :

- 1 470 m^2 de surfaces d'activité non ciblées, locaux permettant la collecte des flux résiduels et des recyclables.
- 664 m^2 de bureaux, locaux permettant la collecte des flux résiduels et des recyclables.
- 1 surface alimentaire de 1800 m^2 : la production estimée de biodéchets à 10 kg/m^2 soit une production annuelle de 24 tonnes à collecter séparativement (obligation réglementaire).
- 1 crèche de 420 m^2 qui devra disposer de son propre local permettant de trier toues les flux de déchets.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Pour le secteur Tennis : groupe scolaire :

- Le groupe scolaire devra disposer des équipements nécessaires à la collecte des flux :
  - OMR,
  - Papiers et emballages,
  - Biodéchets en vue d'une collecte spécifique pouvant sortir de la compétence de la Métropole (compostage in-situ ou prestataire privé).

Pour le secteur Régny : Présente une maison de quartier d'une surface de 1 260 m^2. Un potentiel important pour abriter de nombreuses animations et sensibilisations en faveur de la réduction des déchets, réparation, etc

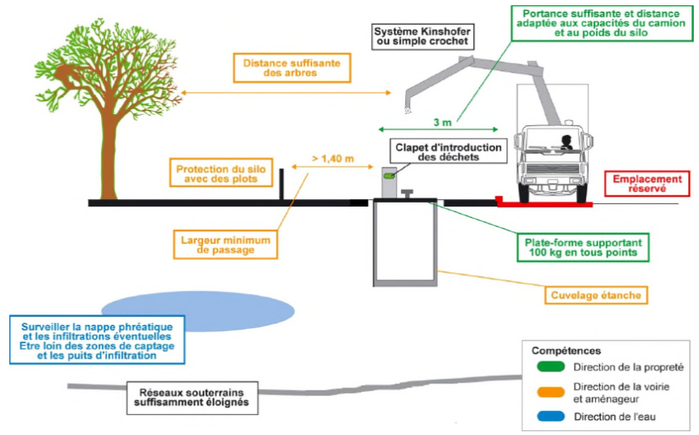


Figure 198 - Caractéristiques techniques des conteneurs enterrés / contraintes

- *Collecte : scénario 2*

100 % des collectes sont réalisées en conteneurs d'apport volontaire (enterrés ou non).

Préconisation pour les espaces publics et la gestion future :

1. Cette organisation décharge complètement le bailleur et le syndic de la gestion des ordures ménagères et assimilés.

2. Ce sont les habitants qui doivent se rendre à leur rythme sur chaque point de collecte afin de déposer leurs déchets.

3. La propreté des abords des points de collecte est à la charge de la Métropole.

4. Le choix des contenants est à la charge de la Métropole.

5. Les habitants doivent avoir accès facilement à chaque point de collecte à moins de 25 mètres de leur sortie d'immeuble et de préférence.

6. C'est la desserte de chaque sortie d'immeuble et la fréquence de collecte qui vont déterminer le nombre de points à installer.

7. Le nombre de points est estimé à 19 points, chaque point étant équipé des deux flux.

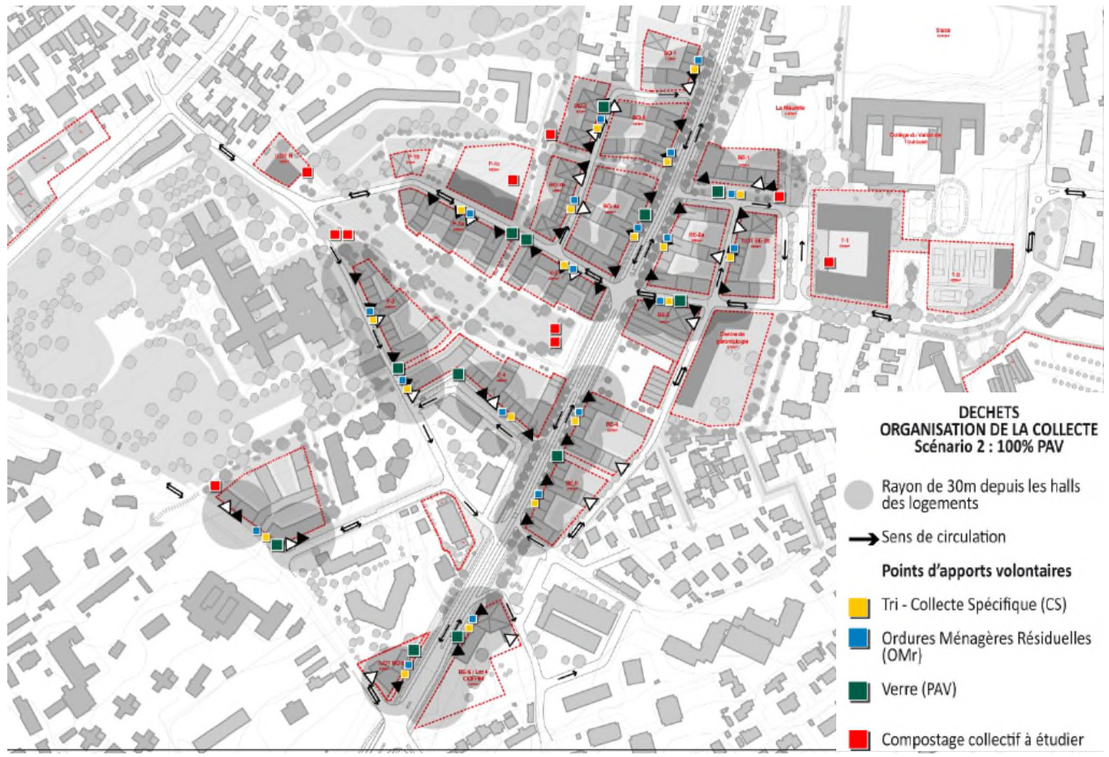


Figure 199 - Gestion des déchets – scénario 2 : 100% en Points d'Apport Volontaires

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- *Collecte : scénario 3*

Mix entre bacs roulants (OM) et PAV (CS et verre)

Les OMR sont collectées en bacs et les recyclables et le verre sont collectés en conteneurs d'apport volontaire enterrés ou non.

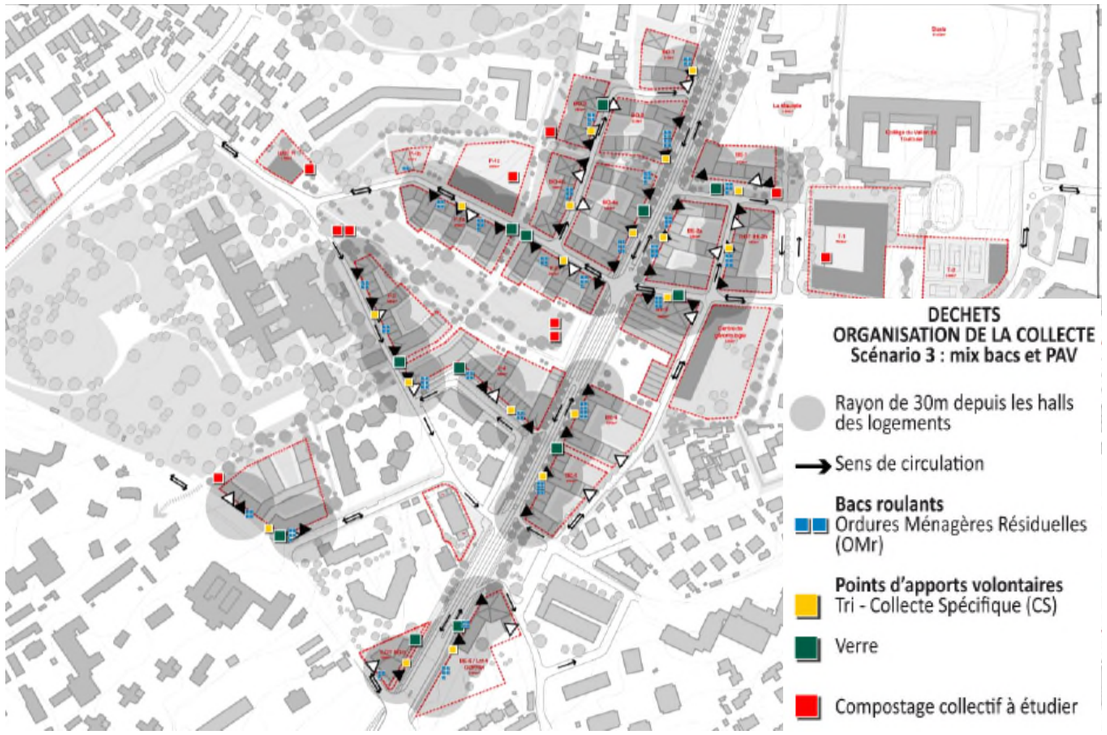


Figure 200 - Gestion des déchets – scénario 3 : mix bacs et Points d'Apport Volontaires

Préconisations sur les lots :

1. Chaque îlot ou résidence doit pouvoir accueillir dans le bâtit des locaux accessibles aux habitants dans lesquels sont stockés les bacs en dehors des temps de collecte.

2. Le syndic ou bailleur doit se charger de sortir quotidiennement pour les OMR les bacs sur la voie publique sur un espace accessible par le camion de collecte et ne gênant pas à la circulation des piétons des vélos et des voitures. Cette contrainte invite à penser les locaux au plus près de la voirie pour éviter au mieux les manipulations.

3. Les bacs doivent être sortis le soir après 19h et rentrés dans les locaux après la collecte ou au plus tard à 8h le lendemain.

4. Le dimensionnement en bacs OMR et en mètre carré utile dans les locaux correspond à ceux du scénario 1 pour les OMR.

5. Les points de collecte verre et emballages doivent être situés en bordures de voie accessible par un camion de collecte en tenant compte de l'encombrement aérien nécessaire au fonctionnement du levier ampliroll (voir schéma simplifié).

La comparaison des 3 scénarios est présentée dans le tableau suivant :

Critères d'analyse	COLLECTE 100% EN BAC SCENARIO 1	COLLECTE 100% EN PAV Scénario 2e	COLLECTE MIX BAC (OM) ET PAV 5CS)
Implantations des points de stockage sur l'espace public	Nombre de bacs important, impacte la qualité des espaces extérieurs / nécessité de points de regroupement	Intégration optimum sur l'espace public. Clarifier si dispositif enterré ou non.	Nécessite la mise en place de points de regroupements pour les OM.
Implication en terme de gestion et sensibilisation	La gestion implique des locaux communs pour le stockage des déchets dans les lots, et des gardiens / prestataires en charge de sortir les bacs roulants (syndic / bailleurs). Risques de non respect des règlement de collectes et horaires de sortie des bacs ?	La gestion se fait sur l'espace public et est externalisée. La mise en place ou l'accueil des arrivant nécessite une petite sensibilisation (guide de collecte, point le plus proche, etc.).	Nécessite 2 types de collectes : bacs pour les OM, et PAV pour la collecte spécifique. Idem que scénario 1 sur la gestion. Peut être complexe à appréhender en terme de gestion des déchets différenciée. La mise en place ou l'accueil des arrivant nécessite une petite sensibilisation (guide de collecte, point le plus proche, etc.).
Contraintes techniques	Prévoir un local de stockage dans les bâtiments, et des points de regroupement sur l'espace public	Enterré : contraintes techniques importantes (réseaux, arbres), mais réalisables Aérien : contraintes moins fortes mais existent sur les arbres / bras de leviers.	Multiplication des contraintes.
Circulation et stationnement des engins de collecte	OK	Plus contraignant pour les espaces publics, mais possible (à confirmer) sur tous les profils de voies et sens de circulations proposés.	Plus contraignant pour les espaces publics, mais possible (à confirmer) sur tous les profils de voies et sens de circulations proposés.

Le scénario 2, 100% en PAV semble à privilégier.

Dans le cadre de son schéma directeur de gestion des déchets voté le 19 octobre 2017, la Métropole Aix-Marseille-Provence met progressivement en œuvre l'arrêt de la collecte des déchets d'activités économiques dans les ZAC. Les déchets des entreprises seront collectés par des sociétés spécialisées agréées.

Les déchets ménagers spéciaux (encombrants, déchets d'Équipement Électrique et Électronique…) seront à évacuer en déchetterie.

Les déchets seront recyclés au maximum, conformément à la règlementation en vigueur (code de l'environnement et code général des collectivités territoriales).

La phase travaux va engendrer la production de déchets (démolitions et déchets de chantier).
La phase d'exploitation entrainer la production de déchets, principalement des déchets ménagers issus des logements et activités. Plusieurs scénarios de gestion des déchets sont à l'étude.
Des dispositifs de tri et de ramassage seront mis en œuvre pendant la phase chantier et la phase d'exploitation.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.4.10 Santé humaine

L'objectif de ce chapitre est d'évaluer les impacts sanitaires potentiels sur la population locale, induits par la réalisation du projet de ZAC, en prenant en compte les connaissances scientifiques et techniques du moment. L'évaluation des risques sanitaires porte sur les populations exposées de façon chronique aux émissions ou aux pollutions de tous types. Sont donc exclus du champ d'analyse les travailleurs du site, pour lesquels les risques potentiels sont pris en compte dans le cadre de l'évaluation des risques au poste de travail (Code du travail).

Les thématiques étudiées, pouvant présenter des risques vis-à-vis de la santé ou de la sécurité, en phase chantier ou en phase d'exploitation, sont les suivantes :

- La pollution du sol et la pollution des eaux souterraines et superficielles ;
- La pollution de l'air ;
- Les nuisances sonores et les vibrations ;
- La sécurité des usagers et des riverains ;
- La lutte anti-vectorielle et espèces allergènes.

6.4.10.1 La pollution du sol et la pollution des eaux souterraines et superficielles

6.4.10.1.1 Phase travaux

Pollution des eaux

Actuellement le site ne présente pas de pollution des eaux. Les travaux quant à eux peuvent engendrer une pollution des eaux de ruissellement ou des eaux souterraines. Ce point est détaillé au chapitre *6.6.6 Eaux souterraines et superficielles –effets qualitatifs.* Les mesures nécessaires seront mises en œuvres pour éviter les phénomènes de pollution eaux pendant le chantier. Les risques résiduels de pollution sont très faibles. Néanmoins, si une pollution des eaux superficielles ou souterraines avait lieu pendant les travaux, les risques sanitaires seraient relativement faibles étant donné qu'aucun usage des eaux souterraines n'est recensé à proximité et qu'aucun cours d'eau n'est présent à proximité. Par ailleurs, l'ensemble des mesures nécessaires seraient mises en œuvre pour stopper l'origine de cette pollution et empêcher sa propagation.

Pollution des sols

Rappel : l'étude de pollution des sols a mis en évidence l'absence d'anomalie pour les composés recherchés (HCT, HAP, BTEX, et 8 en métaux lourds sur brut) pour la totalité des échantillons analysés (à l'exception des matériaux prélevés entre 0,1 et 1,7m de profondeur au droit du sondage PM58 – anomalie en HAP) et donc l'absence de risque d'exposition par contact direct avec les sols en place pour les usagers actuels ou futurs.

Les sols sont globalement sains hormis au niveau d'un sondage qui pourrait potentiellement générer un risque sanitaire pour les travailleurs localisés dans cette zone. Cette zone d'anomalie est ponctuelle. Le risque sanitaire encouru par les travailleurs du chantier est donc relativement faible.

Mesures de réduction

Lors des travaux, les précautions d'usages seront mises en œuvre (caractérisation, sécurisation…) au niveau de la zone identifiée comme présentant une anomalie et en cas d'éventuelles découvertes suspectes voire inhabituelles d'un point de vue environnemental (ouvrage enterré de stockage, sols odorants, strates d'aspect non sain,…), notamment, en terme de gestion des terres (élimination en centre agréé) et en terme de protection des travailleurs.

6.4.10.1.2 Phase exploitation

Le schéma conceptuel présenté au chapitre *6.4.6.2 Pollution des sols* met en évidence une absence risque lié à l'état des sols pour l'aménagement projeté et les usages prévus dans la ZAC.

La présence de composés volatils au droit du sondage PM58 (naphtalène) peut générer un risque lié à l'exposition par inhalation de substances volatiles si le projet prévoyait l'aménagement d'un bâtiment au droit de cette zone ce qui n'est pas le cas. Ce sondage étant localisé entre l'emprise du Boulevard Urbain Sud et celle du Parc prévu par l'aménagement de la ZAC, l'exposition par inhalation de substances volatiles peut être considérée comme négligeable du fait de la dilution atmosphérique.

6.4.10.2 Pollution de l'air

L'analyse de l'effet du projet sur la pollution de l'air et de l'effet de la pollution de l'air sur les population amenées par le projet est présenté au chapitre *6.4.7 Qualité de l'air.*

6.4.10.2.1 Phase travaux

Pollution de l'air

En fonction des polluants émis, de leur concentration dans l'atmosphère et de la sensibilité des populations, les effets sur la santé peuvent être variables.

Les poussières émises par le chantier pourront également affecter la santé des populations riveraines notamment des personnes sensibles souffrant de difficultés respiratoires. Les travaux de terrassement et de démolition générateurs de poussières seront arrêtés les jours de vent fort.

Ces nuisances restent faibles et extrêmement limitées dans le temps. Les mesures nécessaires seront mises en œuvre pour protéger la santé du personnel du chantier et des populations riveraines.

Des diagnostics seront réalisés sur les bâtiments existants en amont des opérations de déconstruction, afin de vérifier la présence d'amiante.

En cas de présence avérée de matériaux pouvant induire une toxicité, toutes les mesures préventives nécessaires seront mises en œuvre lors du chantier et particulièrement lors des phases de démolition, pour garantir l'innocuité des matériaux manipulés pour les travailleurs sur le chantier et les riverains du chantier (confinement, filière de traitement des déchets dangereux, …).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Un plan de désamiantage sera mis en place le cas échéant, en conformité avec la réglementation sanitaire en vigueur, afin de gérer correctement les déchets contenant de l'amiante.

Nuisances olfactives

Une odeur peut se définir par sa nature spécifique, la sensation agréable ou désagréable qu'elle provoque ainsi que par son intensité.

Les pollutions olfactives représentent une source d'impact significatif sur la santé des personnes exposées, par des effets tant physiologiques que psychologiques, même dans le cas de substances odorantes aux concentrations inférieures aux seuils de toxicité. La difficulté de caractérisation des symptômes s'explique notamment par leur nature aiguë, très variable et parfois très limitée dans le temps, ce qui leur confère une forte nature subjective.

Les symptômes les plus fréquemment rencontrés sont l'irritation des yeux et des muqueuses respiratoires, mais ils peuvent également concerner les fonctions cardiovasculaires, digestives, nerveuses ou pulmonaires. Certains facteurs (âge, appréhension vis-à-vis des odeurs...) sont susceptibles d'influer sur le développement de ces symptômes.

Un chantier est source de nuisances olfactives. Ces dernières peuvent provenir de l'odeur de revêtements utilisés, de fumées issues des gaz d'échappement des véhicules, d'odeurs émanant de réseaux déplacés…

Ces nuisances ne seront que temporaires et locales et n'auront pas d'impact sur la santé des populations riveraines.

6.4.10.2.2 Phase d'exploitation

Les pollutions olfactives peuvent être source de dérangement, de stress, mais aussi d'irritation des yeux et des muqueuses respiratoires ou de perturbation des fonctions cardiovasculaires, digestives, nerveuses ou pulmonaires. L'effet des odeurs peut être variable en fonction des personnes et de leur sensibilité.

Les nuisances olfactives engendrées par les polluants atmosphériques concernent principalement les composés organiques volatils (COV). Le trafic routier compte parmi les principales sources de COV.

Les effets sur la santé sont liés à la qualité de l'air. L'aménagement n'a pas vocation à induire une augmentation significative des trafics susceptible d'avoir des effets notables sur les niveaux atmosphériques en polluants.

Concernant la pollution de l'air, la chaleur peut augmenter la pollution de l'air de 3 manières :

- Lorsqu'il fait beau, les sources primaires de polluants tendent à en produire encore plus : la chaleur intensifie l'usage de la climatisation dans les bâtiments et dans les voitures, et cette augmentation de la consommation d'énergie est source de pollution additionnelle.
- Le soleil et la chaleur peuvent transformer les polluants primaires en polluants secondaires qui peuvent être encore plus toxiques.

  C'est le cas notamment de l'ozone, oxydant virulent qui exacerbe les affections respiratoires telles que l'asthme et peut occasionner des difficultés respiratoires y compris chez les personnes en bonne santé.

  La chaleur et le soleil transforment également les particules polluantes primaires en polluants secondaires plus fines et plus toxiques. Ces particules secondaires, produites photo-chimiquement par le rayonnement solaire sont extrêmement importantes : elles sont omniprésentes et peuvent représenter jusqu'à 90 % du nombre total de particules. La taille des particules secondaires est inférieure à un millième de millimètre (particules fines) et même moins (particules ultra fines). Elles peuvent s'introduire profondément à l'intérieur des poumons lorsqu'elles sont inhalées et même jusque dans le sang.

- Les vagues de chaleur sont souvent accompagnées de hautes pressions atmosphériques, créant ainsi une couche d'air stagnant au-dessus du sol. Lorsque cela se produit au-dessus des villes, les particules polluantes restent captives et l'intensité de la pollution augmente. Les symptômes qui peuvent alors apparaître sont le souffle court, la difficulté à reprendre son souffle, la difficulté à simplement respirer normalement, la sensation d'oppression, la toux d'irritation et même la bronchite.

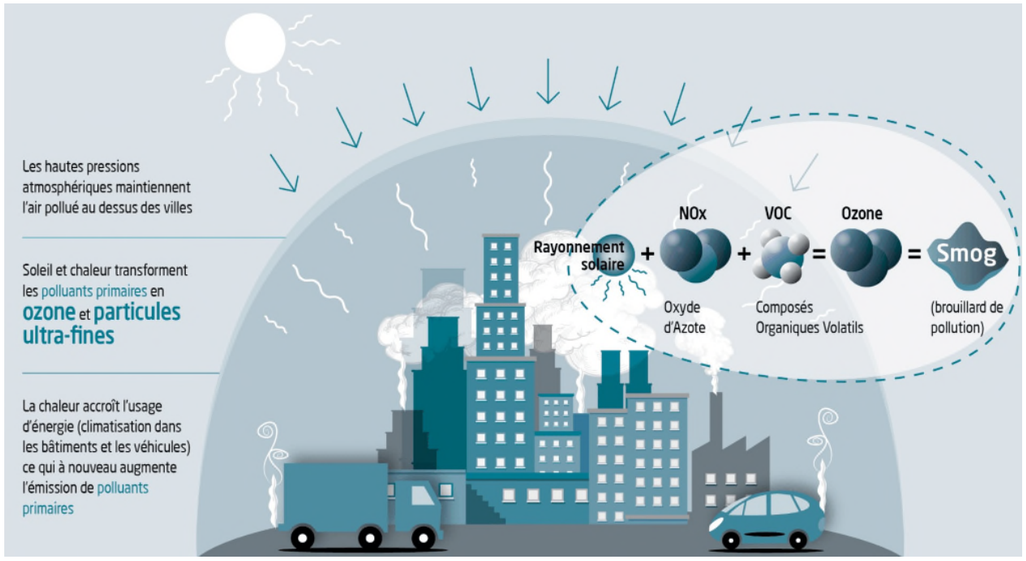


Figure 201 - Effet de la chaleur sur la pollution de l'air en ville (Source : TEQOYA)

Compte tenu de la mauvaise qualité de l'air au sein du quartier, les futurs usagers du parc sont susceptibles d'être exposés à des niveaux de pollution atmosphériques dépassant les seuils réglementaires.

L'impact de la pollution atmosphérique, notamment sur l'environnement (le sol, la flore et la faune, les bâtiments et l'économie) est également détaillé dans l'étude air et santé présentée en annexe.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.4.10.3 Nuisances sonores et vibrations

6.4.10.3.1 Phase travaux

Il existe trois types d'effet du bruit sur la santé humaine : les effets spécifiques (surdité), les effets non spécifiques (modification de la pression artérielle ou de la fréquence cardiaque) et les effets d'interférences (perturbations du sommeil, gêne à la concentration…).

La phase chantier induit des nuisances sonores sur le site et ses abords (engins de chantier, poids lourds…).

Des vibrations peuvent être produites et perçues lors des opérations de démolition et de terrassement.

Les vibrations générées par les travaux peuvent induire une gêne pour les riverains, à proximité du site.

Mesures

De façon générale, les mesures suivantes seront prises, afin de réduire les impacts du bruit engendré par les activités de chantier sur l'environnement :

- Respect des normes d'émissions sonores des engins de chantier et autre matériel utilisé par les entreprises de travaux (possession des certificats de contrôle),
- Respect des horaires et jours légaux de travail par les entreprises, sauf dérogation obtenue préalablement auprès de l'Inspection du travail et/ou de la Préfecture suivant les cas. Le travail de nuit, comme les dimanches et jours fériés, est soumis à autorisation préfectorale.
- Respect du plan de circulation préétabli qui définit les trajets d'approvisionnement et d'évacuation générant le moins de nuisance possible tout en intégrant les contraintes techniques inhérentes au chantier.
- Privilégier autant que possible l'utilisation de matériel électrique plutôt que thermique ou pneumatiques (à efficacité équivalente).
- Privilégier le raccordement au réseau électrique au réseau plutôt que l'utilisation du groupe électrogène.
- Positionner les engins bruyants à distance des habitations afin d'éviter les réverbérations et les transmissions de vibration. Tout matériel fixe bruyant sera implanté à l'extérieur des zones sensibles.
- Les équipements et engins de chantier devront être arrêtés dès lors qu'ils ne sont pas utilisés. De même, les engins de chantier en stationnement devront obligatoirement avoir leur moteur coupé.
- L'utilisation d'avertisseurs sonores sera limitée aux cas où les contraintes de sécurité ne pourront être traitées d'une autre manière (gyrophare…).
- Lorsque cela est envisageable des matériels insonorisés (dispositifs de capotage notamment) sont utilisés (BRH, alarme de recul en cri du lynx moins impactant pour l'environnement humain…).
- Des systèmes de liaison radio seront utilisés de préférence aux avertisseurs sonores pour les besoins de signalisation sur le chantier (approvisionnement, grutier…) sauf en cas de danger.
- L'entreprise sensibilisera les ouvriers, par le biais du livret d'accueil et de rappels réguliers au cours du chantier, à utiliser des techniques visant à réduire les nuisances sonores (poser plutôt que jeter, ne pas crier, utilisation des postes radio à un volume modéré, …).
- Les études d'exécution intègreront une réflexion sur la limitation des activités bruyantes (percements, carottages, sciages, etc.). Lorsque cela est possible et économiquement pertinent, le choix de techniques constructives moins bruyantes est privilégié.
- Limiter les découpes de matériaux sur le chantier et favoriser les assemblages préalables en atelier.

Par ailleurs, le personnel du chantier, population la plus exposée, sera sensibilisé aux risques liés aux nuisances acoustiques et aux mesures à mettre en œuvre pour limiter ces nuisances ou leurs effets. Des protections acoustiques (casques, bouchons d'oreilles) seront mis à disposition du personnel en cas d'opérations bruyantes.

L'impact sanitaire des travaux d'aménagement au regard des aspects acoustiques est à relativiser en raison de la présence et proximité de plusieurs infrastructures majeures, sources de nuisances sonores.

6.4.10.3.2 Phase d'exploitation

Les mesures et les cartes de bruit réalisées témoignent d'une ambiance sonore de type modérée au niveau de l'ancien Chemin de Cassis et du Boulevard Paul Claudel, et non modérée au niveau du Boulevard Sainte-Marguerite et du Boulevard Aiguillon.

Les résultats de l'impact acoustique mettent en évidence des dépassements des seuils réglementaires pour plusieurs logements.

Mesures

La mise en œuvre de protections acoustiques devra être assurée afin de réduire l'incidence acoustique du projet sur ces logements (isolation de façade…).

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny est soumis aux contraintes réglementaires d'isolation des bâtiments projetés.

Les nouveaux bâtiments construits dans le cadre de la ZAC de Vallon Régny devront satisfaire aux objectifs d'isolement acoustiques réglementaires.

L'application de la réglementation du 23 juillet 2013 consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments déterminés à partir des niveaux de bruits calculés :

- Le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines doit être égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne,
- La valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB.

Ces contraintes d'isolements seront imposées dès la conception des bâtiments.

En terme acoustique, le projet respectera la réglementation en vigueur et n'aura pas d'impact sur la santé humaine des populations proches via une dégradation des nuisances acoustiques.

En phase d'exploitation, le projet n'est pas de nature à générer des niveaux de vibrations ayant un impact sur la santé des populations proches.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.4.10.4 La sécurité des usagers et des riverains

La sécurité concerne ici :

- en phase chantier les risques de malveillance, d'intrusion dans le chantier, ou les risques de blesser une personne extérieure au chantier ;
- en phase d'exploitation les risques de malveillance (allant de l'agression à l'attentat), au risques d'accidents (tels que les chutes…).

6.4.10.4.1 Phase chantier

Le coordonnateur sécurité-environnement sera chargé de la sécurité pendant la phase chantier. Il mettra en œuvre des clôtures et dispositifs de protection pour empêcher tout intrusion d'une personne étrangère sur le chantier et tout risque vis-à-vis en dehors des emprises du chantier. Il s'assurera également que les conditions de sécurité sont réunies pour le personnel du chantier.

6.4.10.4.2 Phase d'exploitation

Plusieurs dispositifs permettront d'assurer la sécurité des habitants et usagers de la ZAC :

- L'éclairage public sera étudié de manière à assurer la sécurité des usagers ;
- Un système vidéo surveillance sera mis en œuvre ;
- Le parc urbain pourra être clôturé la nuit ;
- Aménagement d'accès pour les véhicules de secours au niveau des bâtiments, bornes à incendies.

Parc ailleurs, les équipements du parc et des espaces publics, ainsi que le mobilier urbain seront choisis et mis en place de façon à ce que :

- Les risques de dégradation soient réduits (matériel suffisamment solide, ancré, fermé…) ;
- Les bâtiments et armoires soient verrouillés et rendus inviolables par la pose de scellés adaptés ;
- Les poubelles soient constituées de sacs transparents en évitent de les disposer à proximité de surfaces vitrées ou de structures porteuses.

A l'intérieur du parc, des aménagements seront réalisés afin de ne pas engendrer de risque pour les usagers :

- Aires de jeux pour enfants sécurisées ;
- Présence de gardes corps (ou de murets) ou de talus en pente douce pour les zones où un risque de chute est présent…

6.4.10.5 La lutte anti-vectorielle

Compte tenu de l'implantation des moustiques tigres dans le département depuis 2010, la présence d'eau stagnante constitue un risque de développement de ce moustique. Ces moustiques sont pour certains des vecteurs pour la transmission de maladies (dengue, chikungunya).

Mesures

En phase chantier, une attention particulière sera portée à la prolifération des moustiques notamment lors de la construction des bassins ou au niveau de décaissements où de l'eau peut stagner et être favorable au développement des larves (larvicide à mettre dans les zones de chantier où l'eau stagne).

En phase d'exploitation, des noues et bassins de rétention seront présents dans le périmètre de la ZAC afin d'écrêter les eaux pluviales. Ces noues et bassins constituent une zone de stagnation de l'eau. Néanmoins, les durées de vidange des bassins de stockage et des noues sont inférieures à 48h. Ce temps de vidange faible empêchera la prolifération des moustiques.

6.4.10.6 Espèces végétales allergisantes

La présence de certaines espèces végétales allergisantes peut entraîner des risques pour la population.

Le potentiel allergisant d'une espèce végétale représente la capacité de son pollen à provoquer une allergie pour une partie de la population (rhinite saisonnière, conjonctivite, asthme, irritation des bronches, réactions cutanées…).

A l'échelle de la France, les secteurs géographiques au sud de la Loire sont moins sujets au risque allergique que le nord de la France (source : cartographie RNSA réseau national de surveillance aéro biologique).

Le tableau suivant présente le potentiel allergisant des arbres de la palette végétale (seules les espèces au potentiel allergisant non négligeable sont présentées) :

Tableau 7 : Potentiel allergisant des arbres de la palette végétale (source : Réseau National de Surveillance Aérobiologique)

Nom de l'espèce	**Potentiel allergisant**	**Période de pollinisation**	**Commentaire**
Platane (*Platanor « Vallis Clausa* »	Modéré	Avril/mai	/
Érable champêtre (*Acer campestre*) et Érable de Montpellier (*Acer monspessulanum)*	Faible	Mars/mai	L'allergie au pollen d'érable est rare, elle ne touche que les personnes les plus sensibles. De plus, si l'arbre n'est pas en contact direct avec la population, il n'y a pratiquement pas de risque d'allergie.
Frêne à fleurs (*Fraxinus ornus*)	Fort	Avril/mai	Peu de présence de pollen pour cette espèce en comparaison avec *F.excelsior* (frêne commun). Les sujets femelles n'émettent pas de pollen.
Chêne vert (*Quercus ilex*)	Modéré	Avril/juin	/

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Mesures

Compte tenu de la diversité des espèces plantées, le nombre d'individus présentant un potentiel allergisant sera limité. Par ailleurs :

- le choix du Frêne à fleurs plutôt que le Frêne commun limite le risque d'allergie,
- le choix de l'Olivier de bohème plutôt que des oliviers de la famille des Oleaceae au fort potentiel allergisant est préférable pour réduire le risque d'allergie.

La phase travaux ou le projet ne présentent pas d'impact sanitaire significatif.

6.5 La biodiversité

6.5.1 Impacts sur les inventaires et protections réglementaires

Le projet ne concerne aucun périmètre défini pour un espace naturel remarquable ou protégé.

En raison du contexte urbanisé du site, le projet n'est pas de nature à impacter les zones écologiques situées en dehors du périmètre de projet.

Les travaux n'auront aucun impact sur les ZNIEFF et les sites Natura 2000 identifiés sur le territoire marseillais. Aucune mesure particulière n'est à mettre en place.

Le projet ne présente aucun effet dommageable sur l'état de conservation des habitats et espèces des sites Natura 2000 locaux. Il ne remet donc pas en cause les objectifs de conservation de ces sites.

L'évaluation simplifiée Natura 2000 est présentée au volet C du dossier d'autorisation environnementale.

6.5.2 Impacts sur les continuités écologiques et compatibilité avec le Schéma Régional de Cohérence Écologique

Les continuités écologiques sur la zone de projet avec les grands ensembles écosystémiques locaux ou régionaux sont quasi inexistantes en raison de la fragmentation du territoire par les infrastructures de transport et l'urbanisation.

À l'échelle du Schéma Régional de Cohérence Écologique, la zone d'étude n'apparaît au sein d'aucun corridor ou réservoir de la trame verte. Elle est englobée dans l'aire urbaine marseillaise.

Aucune continuité écologique n'est identifiée au sein du périmètre de ZAC.

Quelques espaces relictuels constituent des zones refuges pour la faune locale : les jardins privatifs, le parc de Maison Blanche et le parc de l'Hôpital Salvator notamment.

L'impact du projet sur le déplacement des espèces locales est considéré comme faible pour l'ensemble des groupes considérés.

L'aménagement des espaces publics de la ZAC de Vallon Régny va concourir à instaurer des liens fonctionnels entre les différents espaces et ainsi faciliter la circulation et le refuge pour les espèces animales.

Le projet est compatible avec le SRCE de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il répond aux objectifs de développement de la Trame verte et bleue au sein de la ville, en cohérence avec le Projet d'Aménagement et de Développement Durable du Plan Local d'Urbanisme intercommunal du territoire Marseille Provence.

En effet, le projet s'accompagne d'aménagements paysagers (arbres d'alignements, végétalisation des traversées piétonnes …) renforçant la place de la nature en ville et améliorant l'insertion paysagère et la biodiversité en milieu urbain.

Ainsi, un vaste parc d'une superficie d'environ 1,4 ha est créé au cœur de la ZAC assurant le lien entre le Parc Maison Blanche et à terme le Parc de l'Hôpital Salvator, par un cheminement piéton paysager.

La carte en page suivante permet de visualiser les continuités écologiques potentielles sur le secteur de la ZAC.

En renforçant la place de la nature en ville et en développant la biodiversité en milieu urbain, le projet concoure à développer des liens fonctionnels entre les différents espaces végétalisés, facilite la circulation des espèces animales et crée des zones refuges pour la faune urbaine.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 202 - Potentialités de continuités écologiques (Plan Guide)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.5.3 Impacts du projet sur les habitats, la faune et la flore et mesures envisagées

La qualification des impacts est à dire d'expert. Elle est basée sur :

- L'enjeu local des espèces potentiellement concernées par le projet,
- Le rapport des habitats d'espèces concernés par le projet en fonction des habitats d'espèces présents à proximité de celui-ci.

6.5.3.1 Impacts bruts potentiellement engendrés par le projet sur les milieux naturels

L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny va entraîner divers impacts sur les habitats naturels, les espèces animales (et pour certaines sur leurs habitats) et les espèces végétales qui les occupent.

Certains effets sont perceptibles autant en phase travaux qu'en phase d'exploitation du projet.

- **Les impacts directs**

Ce sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les impacts directs, il faut tenir compte de l'aménagement lui-même mais aussi de l'ensemble des modifications directement liées (les zones d'emprunt de matériaux, les zones de dépôt, les pistes d'accès, les places de retournement des engins, les reprises de talus ou de fossés...).

DESTRUCTION DE L'HABITAT D'ESPÈCES

L'aménagement d'infrastructures ou la construction de bâtiments dans le milieu naturel ou semi naturel a nécessairement des conséquences sur l'intégrité des habitats utilisés par les espèces pour l'accomplissement des cycles biologiques. Les travaux de terrassement préliminaires peuvent notamment conduire à la diminution de l'espace vital des espèces présentes dans l'aire d'étude et sur le site d'implantation.

Les emprises des travaux associés aux zones de stockage des matériaux ainsi que les voies d'accès au chantier, à la mise en place des réseaux… peuvent avoir des influences négatives pour des espèces à petit territoire. Celles-ci verront leur milieu de prédilection, à savoir leur territoire de reproduction ou encore leur territoire de chasse, amputé ou détruit et seront forcées de chercher ailleurs un nouveau territoire avec les difficultés que cela représente (existence ou non d'un habitat similaire, problèmes de compétition intra spécifique, disponibilité alimentaire, substrat convenable…).

DESTRUCTION D'INDIVIDUS

Il est probable que les travaux (opérations de défrichement, terrassements, zones de dépôt…) auront des impacts directs sur la faune et la flore et causeront la perte d'individus. Cet effet négatif est encore plus attendu pour des espèces à mobilité réduite ou ayant un territoire relativement restreint (cas des reptiles et amphibiens notamment). Pour la faune, des travaux en période de reproduction auront un impact plus fort parce qu'ils toucheront aussi différents stades du développement (exemple pour les oiseaux : destruction des nids, des œufs et des oisillons). Cet impact est d'autant plus important s'il affecte des espèces dont la conservation est menacée.

- **Les impacts indirects**

Ce sont les impacts qui, bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, en constituent des conséquences. Ils concernent aussi bien des impacts dus à la phase du chantier que des impacts persistant pendant la phase d'exploitation.

DÉRANGEMENT DES ESPÈCES

Le dérangement (au sens de « perturbation ») des espèces : cette atteinte sera d'autant plus grave qu'elle durera, qu'elle affectera des espèces sensibles et qu'elle interviendra à des phases clés de la biologie d'une espèce (cas de la reproduction ou des sites de stationnement de nombreux effectifs par exemple). Le dérangement occasionné par un projet est pris en compte lorsque la perturbation est jugée (dire d'experts et retour d'expériences) suffisamment importante pour modifier les comportements biologiques et la reproduction des espèces.

Il comprend aussi bien la pollution sonore en phase de travaux (activité du chantier) qu'en phase d'exploitation (trafic élevé, circulation des poids lourds et véhicules légers…). Cela se traduit éventuellement par une gêne voire une répulsion pour les espèces les plus farouches et un éloignement progressif des habitats utiles les plus proches des voies de circulation (sphère d'exclusion).

ALTÉRATION DES FONCTIONNALITÉS

La réalisation d'un projet au sein du milieu naturel peut modifier l'utilisation du site par les espèces, en particulier pour les déplacements.

La durée de perception de l'impact du projet peut également différer :

- **Les impacts temporaires**

Il s'agit généralement d'impacts liés aux travaux, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires…). Il est très important de tenir compte des dérangements d'espèces animales par le passage des engins ou des ouvriers, la création de pistes d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaires de matériaux…

- **Les impacts permanents**

Une fois le chantier terminé, une partie des impacts directs ou indirects vont perdurer le temps de l'exploitation. La qualité de l'habitat en sera altérée.

La réalisation des travaux d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny engendrera des risques de :

- Destruction / altération de milieux naturels propices aux espèces animales et végétales,
- Destruction d'individus d'espèces animales et végétales,
- Dérangement d'espèces animales,
- Altération des fonctionnalités et ruptures de connectivités écologiques,
- Propagation d'espèces exotiques envahissantes.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.5.3.1.1 Destruction et altération de milieux naturels propices aux espèces animales et végétales

Cet impact concerne potentiellement les groupes suivants : flore, mammifères terrestres, chiroptères, reptiles, amphibiens, avifaune et entomofaune.

La destruction ou altération des milieux peut intervenir en phase chantier et en phase d'exploitation, de façon directe (diminution surfacique des habitats par emprise du projet notamment) et indirecte (altération due à une pollution chronique par exemple).

Lors de la réalisation des travaux, des secteurs dont l'état de conservation est relativement dégradé (forte anthropisation) seront potentiellement détruits. Il s'agit de milieux fréquentés par les espèces animales (oiseaux, insectes, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres et chiroptères) et végétales communes non menacées.

Les habitats identifiés au sein du site d'étude présentent un faible enjeu de conservation. Il s'agit de milieux anthropisés à faible valeur patrimoniale. Ces milieux constituent des habitats peu fonctionnels pour une faune et/ou une flore patrimoniale et présentent donc peu d'enjeux écologiques.

Les milieux naturels potentiellement concernés par les travaux sont les suivants : jardins des habitations et résidences privées, parcs et squares urbains plus ou moins arborés, pelouses urbaines, …

L'impact du projet est à relativiser au regard du contexte local, avec la présence de zones refuges à proximité offrant des conditions d'accueil favorables pour les espèces identifiées sur la zone : parc de l'Hôpital Salvator et parc de Maison Blanche (qui comporte notamment des bassins artificiels favorables aux amphibiens).

Le projet de la ZAC de Vallon Régny comprend de nombreux aménagements en faveur de la biodiversité en ville : végétalisation des cheminements doux (plateformes et bandes végétalisées notamment), aménagement de placettes et jardins végétalisés et création d'un parc urbain arboré de 1,4 ha.

Ces aménagements constituent des habitats potentiels pour les espèces présentes. Une gestion raisonnée de ces espaces sera menée, propice à la biodiversité : non utilisation de produits phytosanitaires, tonte tardive et conservation de zones non entretenues par exemple.

Les espèces en présence dans l'aire d'étude sont en majorité anthropophiles ou bien adaptées à une survie en milieu urbain. Il est probable que les zones végétalisées implantées dans le cadre du projet seront rapidement recolonisées.

Le niveau d'impact brut potentiel est donc considéré comme faible pour les groupes concernés.

Habitats	Niveau de l'impact
Flore	Faible
Mammifères	Faible
Chiroptères	Faible
Avifaune	Faible
Amphibiens	Faible
Reptiles	Faible
Insectes	Faible

6.5.3.1.2 Destruction d'individus d'espèces animales et végétales

Cet impact concerne potentiellement les groupes suivants : flore, mammifères terrestres, chiroptères, reptiles, amphibiens, avifaune et entomofaune.

La destruction d'individus peut intervenir en phase chantier, par action directe (destructions directes d'individus de tous groupes) ou indirecte (dérangement et abandon de nichées pour l'avifaune par exemple), ainsi qu'en phase exploitation (risque de collision au niveau des voiries créées).

L'emprise du projet n'intercepte aucune station d'espèces végétales patrimoniales à enjeux. Les potentialités sont évaluées comme très faibles concernant leur présence. Toutes les espèces impactées sont communes et ordinaires.

Lors de la réalisation des travaux, des individus d'espèces animales et végétales présents sur les emprises au niveau des secteurs végétalisés seront potentiellement détruits. Il s'agit d'espèces anthropophiles communes non menacées qui fréquentent le site de projet.

Les opérations de défrichement et de déboisement, ainsi que le passage des engins, entraînera potentiellement la destruction directe d'individus : nids occupés dans les boisements, écrasement d'individus par les engins, etc.). Ces impacts directs sont cependant à relativiser, en raison du caractère farouche des espèces présentes dans l'aire d'étude, qui sont par conséquent susceptibles de fuir dès les premiers dérangements. Le risque d'écrasement des individus est donc réel mais minimisé par les fuites occasionnées par les alertes créées par l'agitation locale et le passage des engins.

Les niveaux d'impacts bruts potentiels sont les suivants :

Habitats	Niveau de l'impact
Flore	Faible
Mammifères	Faible
Chiroptères	Modéré
Avifaune	Modéré
Amphibiens	Modéré
Reptiles	Modéré
Insectes	Faible

Mammifères terrestres

Même si les conditions d'accueil qu'offre le site sont dégradées, deux espèces de mammifères terrestres protégées au niveau national sont potentielles sur la zone de projet : l'Écureuil roux et le Hérisson d'Europe.

L'impact brut du projet est donc jugé faible.

Chiroptères

Les prospections ont mis en évidence la présence d'un cortège d'espèces anthropophiles, avec l'identification de 5 espèces protégées en transit : la Pipistrelle pygmée, le Vespère de Savi, le Minioptère de Schreibers, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius. Seules ces deux dernières espèces de pipistrelles sont susceptibles d'utiliser la zone de projet pour leurs activités de chasse.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les arbres isolés pouvant comporter des cavités et le bâti peuvent constituer des gîtes potentiels pour certaines de ces espèces.

L'impact brut du projet sur les chiroptères est considéré comme modéré.

Amphibiens

Deux espèces d'amphibiens ont été identifiées sur le site d'étude : le Crapaud commun et la Rainette méridionale.

Malgré l'absence d'habitat favorable à leur reproduction au sein du site, le risque de destruction d'individus ne peut être totalement écarté.

Des zones d'accueil plus favorables sont identifiées à proximité, au niveau du parc Maison Blanche notamment.

Les capacités d'accueil de ces espèces seront également améliorées après l'aménagement de la ZAC de Vallon Régny.

Les impacts bruts du projet sur les amphibiens sont modérés.

Reptiles

Deux espèces de reptiles protégées en France sont présentes sur le site de projet : la Tarente de Maurétanie et le Lézard des murailles.

Ces deux espèces ont une capacité de fuite importante. Elles auront donc tendance à quitter la zone de chantier lors du démarrage des travaux.

Malgré cela, le risque de destruction de certains individus ne peut être totalement écarté.

De même, les habitats utilisés par ces espèces sur le site d'étude seront complètement remaniés lors des travaux, ce qui conduit à une perte temporaire d'habitat. Les capacités d'accueil de ces espèces seront améliorées après l'aménagement de la ZAC de Vallon Régny.

Les impacts bruts du projet sur les reptiles sont modérés.

Oiseaux

Le bâti sur la zone de projet et les arbres isolés constituent de potentielles zones de nidification pour plusieurs espèces observées sur le site.

Les opérations de démolition et l'ouverture des emprises (défrichement, abattage d'arbres) peuvent perturber les individus en nidification, abandonnant une nichée, ou détruire directement des individus (juvéniles ne sachant pas voler, œufs présents au nid).

Les adultes seront amenés à fuir la zone d'emprise lors des premiers travaux. Ainsi, seule une perturbation de ces individus est à noter, leur destruction étant peu probable.

Cependant, pour les jeunes non émancipés ainsi que les nichées, les opérations préalables de démolition, les travaux de défrichement et débroussaillage ont de très fortes chances de conduire à leur destruction.

Les impacts bruts du projet sont modérés pour les oiseaux.

Insectes

Les prospections n'ont mis en évidence que des espèces communes caractéristiques des milieux ouverts rencontrés.

Les impacts bruts du projet sur l'entomofaune sont considérés comme faibles.

6.5.3.1.3 Dérangement d'espèces animales

Cet impact concerne potentiellement les groupes suivants : mammifères terrestres, chiroptères, reptiles, amphibiens et avifaune.

Le dérangement des espèces peut intervenir lors des travaux, par action directe et indirecte.

Lors de la réalisation des travaux, les espèces fréquentant la zone d'étude seront dérangées de façon directe et indirecte pour les reptiles, les mammifères, l'avifaune et les amphibiens.

Toutes les espèces ne réagissent pas de la même manière aux dérangements : certaines espèces présentent des seuils de tolérance élevés par rapport à d'autres, notamment au niveau de la zone de projet, fortement anthropisée génératrice de dérangements visuels et auditifs.

Les nuisances pour les espèces de faune entrainées par le chantier peuvent être sonores, par exemple du fait des allées et venues des véhicules, des alertes sonores des véhicules, ou encore des dépôts de matériel et des travaux eux-mêmes (terrassements, brise-roche hydraulique...). Elles peuvent également porter sur l'environnement visuel : mouvement des engins et du personnel, envol de poussières…

Les mammifères et l'avifaune seront dérangés par les bruits ainsi que par le déplacement des engins et du personnel.

Les reptiles et les potentiels amphibiens seront dérangés par les vibrations.

En phase d'exploitation, la circulation sur les voies de desserte créées induira un risque de collision des espèces avec le trafic routier, principalement les oiseaux et les mammifères. L'augmentation du volume sonore lié à la circulation et celle de la fréquentation humaine sont également à prendre en compte comme facteur de dérangement. Cependant ceci peut être relativisé, compte-tenu du contexte local déjà densément urbanisé. La plupart des espèces relevées sont en effet déjà bien accommodées à la présence humaine.

Les niveaux d'impact potentiels sont les suivants :

Habitats	Niveau de l'impact
Mammifères	Faible
Chiroptères	Faible
Avifaune	Faible
Amphibiens	Modéré
Reptiles	Modéré

Reptiles et amphibiens

Lors de la réalisation des travaux, les espèces de reptiles et amphibiens fréquentant le site d'étude seront directement dérangées, par les vibrations générées par les engins de chantier notamment.

Les deux espèces de reptiles identifiées sur le site sont très ubiquistes et sont caractérisées par une forte capacité de recolonisation, ce qui leur permettra de recoloniser le site après travaux.

Les capacité d'accueil des deux espèces d'amphibiens identifiées sur le site sont limitées et des zones refuges sont présentes à proximité (Parc Maison Blanche). Elles offrent des possibilités d'accueil plus favorables pour ces espèces, notamment pour leur reproduction.

En raison du caractère protégé de ces espèces, les impacts bruts du projet sur les reptiles et les amphibiens attendus sont considérés comme modérés pour ce projet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Oiseaux et mammifères

Lors de la réalisation des travaux, les espèces d'oiseaux fréquentant le site d'étude seront dérangées par les bruits ainsi que par le déplacement des engins et du personnel. Un dérangement des espèces de mammifères présentes en gîte ou en repos journalier sur le site est également possible.

Les bruits, les vibrations et l'éclairage sont de nature à déranger certaines espèces dans leurs activités quotidiennes (déplacement, recherche alimentaire, etc.) ou dans leur cycle biologique (reproduction, élevage des jeunes).

Les bruits, vibrations et éclairage sont des sources de dérangement pour les oiseaux situés dans la zone d'influence du chantier (chantier et ses abords immédiats), en particulier lors de la période d'élevage des jeunes. Les différentes espèces présentes auront une sensibilité différente à ces perturbations. Les espèces nicheuses ne pourront donc plus nicher sur site pendant la durée des travaux et de même pour les espèces venant pour s'alimenter ou en transit.

Les activités du chantier pourront aussi perturber les mammifères présents sur le site en activité de repos journalier notamment.

Les impacts bruts du projet sont considérés comme faibles.

6.5.3.1.4 Altération des fonctionnalités et rupture de connectivités écologiques

Cet impact concerne potentiellement les groupes suivants : mammifères terrestres, chiroptères, reptiles, amphibiens et avifaune.

La réalisation des travaux pourrait engendrer une rupture de connectivités écologiques pour certaines espèces. Cependant, les emprises du projet concernent des milieux artificialisés et anthropisés, présentant peu d'enjeu pour le déplacement des espèces animales, hors des corridors et réservoirs écologiques identifiés sur la commune de Marseille.

La végétalisation du projet et la création d'un parc urbain dans le cadre de l'aménagement de la ZAC concourent à rétablir une continuité fonctionnelle locale, favorable aux déplacements des espèces.

L'impact du projet sur le déplacement des espèces locales est considéré comme faible pour l'ensemble des groupes considérés.

6.5.3.1.5 Propagation d'espèces exotiques envahissantes (EEE)

Un milieu bouleversé est sensible à la colonisation des plantes envahissantes introduites ou existantes qui colonisent rapidement les milieux perturbés. De plus, les travaux peuvent entrainer la dispersion d'espèces exotiques envahissantes déjà présentes sur le site.

La présence de plusieurs espèces exotiques envahissantes a été notée sur la zone d'étude : le Faux vernis du Japon (*Ailanthus altissima*), le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et l'Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*).

Du faux vernis du Japon et du robinier (EEE de préoccupation majeure en Provence-Alpes-Côte d'Azur) ont ainsi été identifiés dans les zones en travaux lors de l'aménagement du BUS.

La présence de ces espèces exotiques envahissantes représente un enjeu fort sur la zone d'étude. Elles induisent un risque de dispersion lors des travaux.

Il convient de ne pas contribuer à la propagation de ces espèces en évitant au maximum d'effectuer des coupes en période de fructification (septembre à novembre pour le faux vernis du Japon et d'août à octobre pour le robinier).

La réalisation des travaux pourra engendrer la prolifération d'espèces végétales exotiques envahissantes. Les espèces animales invasives (perruche à collier) ne sont pas considérées car les travaux ne présentent pas de risque d'introduction d'espèces animales dans le milieu.

L'impact du projet est lié au risque de colonisation des espaces terrassés par des espèces exotiques envahissantes mais également d'autres secteurs par exportation accidentelle. En raison de leur caractère pionnier, les espèces envahissantes sont en effet susceptibles de venir coloniser les terrains remaniés, de développer de nouveaux foyers et ainsi de venir concurrencer les espèces floristiques indigènes et de dégrader l'état de conservation des espèces animales.

Une attention particulière sera donc portée au développement des espèces végétales exotiques envahissantes.

Des mesures de précaution devront être prises pour éviter toute dissémination sur le site et notamment la dispersion de ces espèces vers les milieux à l'extérieur du site.

L'apport d'espèces envahissantes par les travaux est également possible lors des mouvements de terre. Des mesures préventives seront prises pour éviter ce risque.

Cet impact est considéré comme permanent et direct en phase chantier et en phase d'exploitation.

Le niveau d'impact du projet est jugé faible.

6.5.3.1.6 Synthèse des impacts potentiellement engendrés par le projet

Au global, les impacts potentiellement engendrés par le projet sont limités.

Habitats	Destruction/dégradation d'habitats	Destruction d'individus	Dérangements des espèces	Altération/rupture de connectivités	Propagation d'EEE[12]	Impacts globaux
Flore	Faible	Faible	-	-	Faible	Faible
Mammifères	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Chiroptères	Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible	Modéré
Avifaune	Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible	Modéré
Amphibiens	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Modéré
Reptiles	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Modéré
Insectes	Faible	Faible	-	-	Faible	Faible

La mise en place de mesures d'évitement et de réduction appropriées permettra de réduire fortement ces impacts qui sont actuellement faibles à modérés.

[12] La propagation des espèces exotiques envahissantes est envisagée comme un impact pour la faune car elle peut dégrader l'état de conservation des milieux naturels fréquentés par la faune.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.5.3.1 Mesures mises en œuvre pour préserver les milieux naturels

La classification des mesures présentée ci-après est conforme au guide Théma du CGDD « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » de janvier 2018.

La structuration de la codification est présentée dans le tableau ci-après (Source : « Évaluation environnementale : guide d'aide à la définition des mesures ERC – CGDD, janvier 2018).

Structuration de la codification des mesures

	Correspondance	Symbologie retenue
Phase de la séquence ERC et mesures d'accompagnement	Évitement ou Réduction ou Compensation, ou Accompagnement Exemple : **Réduction**	Initiale de la phase de la séquence en majuscule (E ou R ou C ou A). Exemple : **R**
Type de mesures	Sous-distinction principale au sein d'une phase de la séquence : Évitement « amont » (uniquement pour la séquence évitement / géographique / technique / temporel / etc. Exemple : Réduction **technique**	Initiale de la phase de la séquence suivi d'un numéro. Exemple : R**2**
Catégorie de mesures	Distinction du type de mesure en plusieurs « catégorie » le cas échéant : Phase travaux / phase d'exploitation Exemple : Réduction technique **en phase d'exploitation**	Numéro de la catégorie. Exemple : R2.**2**
Sous-catégorie de la mesure	Sous-catégories pouvant être identifiées au sein de chaque catégorie. La sous-catégorie peut rassembler plusieurs mesures. C'est le niveau le plus détaillé et descriptif de la mesure. Exemple : **Passage inférieur à faune /Ecoduc (spécifique ou mixte)**	Lettre en minuscule. Exemple : R2.2.**f**

6.5.3.1.1 Mesures d'évitement

Une mesure d'évitement « amont » est présentée ci-après. Il s'agit d'une mesure prévue avant les études de définition du projet, au stade des réflexions amont.

ME1									
E1.1.b – Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire									
E	R	C	A	**E1 – Évitement « amont » en phase de conception**					
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages	Facteurs climatiques	Population	Air
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir		Biens matériels	Bruit
Lien avec d'autres mesures									
-									
Mise en œuvre de la mesure									
Phase de réflexion amont de conception du projet									
Description de la mesure									
L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny s'insère au sein d'une réserve foncière, inscrite dans les documents de planification et d'urbanisme depuis plusieurs années, ce qui limite la mise en œuvre de mesures d'évitement. Cependant, la définition même du projet prend en compte la présence des enjeux locaux. Il s'insère principalement sur des secteurs déjà fortement remaniés. Dans la mesure du possible, les milieux « naturels » propices aux espèces animales présentes seront évités et la majorité des arbres sera conservée. L'aménagement du parc urbain en cœur de ZAC évite l'imperméabilisation d'une partie du site. La création de ce parc et l'ensemble du projet paysager vont renforcer la présence de la nature en ville, favorable à l'accueil de la biodiversité.									
Estimation du coût									
Intégré au projet.									

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.5.3.1.2 Mesures de réduction

Afin de réduire l'impact des travaux sur les milieux naturels concernés par le projet, les mesures de réduction suivantes seront mises en place :

- MR01 – Suivi du chantier par un écologue,
- MR02 – Adaptation du calendrier des travaux,
- MR03 - Délimitation et respect des emprises du chantier,
- MR04 – Abattage minutieux des arbres,
- MR05 – Prise en compte des espèces exotiques envahissantes,
- MR06 – Lutte contre les pollutions accidentelles et l'envol de poussières,
- MR07 – Limitation des éclairages nocturnes,
- MR08 - Remise en état des habitats naturels.

6.5.3.1.2.1 MR01 – Suivi du chantier par un écologue

MR01									
R2.1.k – Suivi du chantier par un écologue									
E	**R**	C	A	**R2.1 : Réduction technique en phase travaux** Cette mesure a pour objectif de réduire les nuisances envers la faune et la flore.					
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages	Facteurs climatiques	Population	Air
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir		Biens matériels	Bruit
Lien avec d'autres mesures MR02 / MR03 / MR04									
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure Écologue de chantier et coordinateur environnemental									
Date de la mise en œuvre/Durée prévue Durant toute la phase de travaux									
Estimation du coût Accompagnement écologique du chantier : 1 500 € / mois de chantier sur la base d'un suivi mensuel pendant toute la période de chantier									
LOCALISATION DE LA MESURE									
Emprise projet.									

FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES, ÉQUILIBRES BIOLOGIQUES
Espèces et habitats concernés
Toutes les espèces végétales et animales, habitats naturels et habitats d'espèces
DESCRIPTIF COMPLET
Ce suivi est particulièrement important pour la délimitation des emprises, les mises en défens, l'implantation des clôtures, la remise en état ainsi que l'information et la sensibilisation du personnel. À chacune des étapes, un écologue devra s'assurer que les documents d'exécution intègrent de façon satisfaisante les différents aménagements proposés. Toutes les incohérences constatées pourront ainsi être corrigées au plus tôt. Avant démarrage des travaux notamment, un écologue réalisera une visite d'inspection permettant la vérification de l'absence d'espèces protégées sur les emprises naturelles concernées par les travaux. Compte tenu des enjeux identifiés et des milieux concernés, il fera principalement attention aux groupes suivants : • Avifaune : absence de nichées dans les arbres et arbustes concernés par un abattage, • Reptiles et amphibiens : absence d'individus en cache, • Chiroptères : absence d'individus dans les cavités identifiés dans les arbres nécessitant un abattage. Cet écologue constitue un engagement important dans le suivi de la mise en place des mesures s'appliquant pour la flore et la faune.
CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE
Le rôle de l'écologue durant le suivi de chantier sera d'assister le Maître d'Ouvrage durant les phases pré-travaux, de réalisation des travaux et post-travaux pour : • Assurer la formation et la sensibilisation du personnel responsable de chantier : • Suivre le chantier sur l'aspect écologique : s'assurer du respect des zones sensibles et des mesures à mettre en œuvre, • Suivre les problèmes de propagation potentielle d'espèces exotiques envahissantes, • Effectuer des audits réguliers et planifiés de chantier afin de faire respecter les mesures de protection des espèces protégées définies et correspondant aux engagements du Maître d'Ouvrage, aux dossiers réglementaires et aux prescriptions contractuelles, • Assurer le respect de la réglementation et des normes en vigueur tout au long de la mission, • Veiller à la remise en état des terrains. L'écologue proposé pour le suivi de la phase travaux sera rompu aux contrôles écologiques des chantiers. Son rôle sera celui de garant écologique sur le chantier et interlocuteur privilégié des services instructeurs auprès du Maître d'ouvrage, de l'assistant à maîtrise d'ouvrage et du maître d'œuvre. Il aura également pour mission de visiter préalablement et régulièrement le chantier afin de s'assurer de l'absence d'espèces à enjeux et protégées. Le cas échéant, il prendra toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter tout impact sur les individus présents au sein des emprises.
MODALITÉS DE SUIVI ENVISAGEABLE
La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le coordinateur environnement.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.5.3.1.2.2 MR02 - Adaptation du calendrier des travaux

MR02									
R.3.1.a – Adaptation du calendrier de travaux									
E	**R**	C	A	**R3.1 : Réduction temporelle en phase travaux** Cette mesure a pour objectif de réduire les risques d'incidences sur la faune et la flore.					
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages	Facteurs climatiques	Population	Air
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir		Biens matériels	Bruit
Lien avec d'autres mesures MR01									
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure Écologue de chantier et coordinateur environnemental									
Date de la mise en œuvre/Durée prévue Durant toute la phase de travaux									
Estimation du coût Coût intégré aux travaux									
LOCALISATION DE LA MESURE									
Emprise projet.									
FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, CONTINUITES ECOLOGIQUES, EQUILIBRES BIOLOGIQUES									
Espèces et habitats concernés									
Toutes les espèces végétales et animales, habitats naturels et habitats d'espèces									
DESCRIPTIF COMPLET									
Le planning des premiers travaux sera adapté au cycle biologique des espèces, en évitant les périodes sensibles notamment la période printanière (périodes de reproduction de la plupart des espèces, notamment les oiseaux et les reptiles). Il s'agit ici d'adapter les périodes de travaux aux périodes les plus sensibles des cycles écologiques des espèces identifiées sur la zone de projet. Le respect de ce phasage permettra d'éviter toute destruction ou dérangement d'individus durant les périodes les plus sensibles et tout dérangement pour les espèces qui se reproduisent aux abords immédiats du chantier. Concernant la faune terrestre, la programmation des opérations de démolition préalables et de dégagement des emprises sera organisée en dehors des périodes sensibles, ce qui permettra de limiter fortement le risque de dérangement de la faune mais aussi le risque de destruction d'individus lors de ces travaux de dégagement des emprises. Les travaux de libération des emprises, de débroussaillage et d'abattage des arbres devront donc être menés de septembre à octobre (hors des périodes de reproduction et d'hivernation).									
Une extension des périodes d'intervention pourra être réalisée en concertation avec l'écologue suivant le chantier, celui-ci se basant sur l'avancée des saisons. En prenant en compte les différentes espèces impactées par le projet, il est possible de définir un calendrier d'intervention limitant les impacts en adaptant la période des travaux avec celle de plus fortes sensibilités des espèces concernées (reproduction notamment). • Pour les reptiles et les amphibiens : ces espèces à faible mobilité sont toujours présentes dans la zone projet, quelques soient les mois de l'année. Considérant qu'il s'agit seulement d'habitats terrestres qui concernent de faibles effectifs, on veillera néanmoins à ne pas effectuer les travaux pendant les périodes migratoires des amphibiens (mars à mai), pour réduire le risque de mortalité d'individus. • Pour l'avifaune, les espèces identifiées sont présentes de façon continue sur et aux abords de la zone d'étude. La période de nidification étant la plus sensible, les travaux devront éviter la période de reproduction entre avril et août et donc se dérouler entre septembre et mars. L'évitement de la période de reproduction permet de limiter le risque de destruction directe ou indirecte des couvées. • Pour les chiroptères : les travaux devront éviter toute intervention sur le bâti et opération d'abattage des arbres hors de la période d'hibernation (de novembre à février).									
CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE									
Autant que possible, les travaux préparatoires de démolitions, abattage des arbres et défrichement des zones rudérales se feront en automne, hors des périodes très sensibles de reproduction et d'élevage des jeunes pour la faune et avant la période d'hibernation, permettant ainsi de préserver les individus présents au sein des emprises. Ces opérations seront suivies par l'écologue de chantier qui se chargera de prospecter au préalable les zones concernées pour s'assurer de l'absence d'espèces et mettre en place les mesures adaptées.									
MODALITÉS DE SUIVI ENVISAGEABLE									
La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le coordinateur environnement.									

6.5.3.1.2.3 MR03 : Délimitation et respect des emprises du chantier

MR03									
E2.1.b –Délimitation et respect des emprises.									
E	**R**	C	A	**R2.1 : Réduction technique en phase travaux** Cette mesure a pour objectif de réduire les risques de dégradation des milieux naturels					
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages	Facteurs climatiques	Population	Air
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir		Biens matériels	Bruit
Lien avec d'autres mesures MR03									
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure Écologue de chantier et coordinateur environnemental									

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Date de la mise en œuvre/Durée prévue
Durant toute la phase de travaux
Estimation du coût
Coût intégré aux travaux
LOCALISATION DE LA MESURE
Emprise projet
FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, CONTINUITES ECOLOGIQUES, EQUILIBRES BIOLOGIQUES
Espèces et habitats concernés
Toutes les espèces végétales et animales, habitats naturels et habitats d'espèces
DESCRIPTIF COMPLET
Cette mesure consiste à limiter l'impact des travaux dans l'emprise permanente du projet (stationnement des engins, stockage des matériaux, zones de vie et d'atelier, etc.) et à les organiser pour ne pas créer d'emprise supplémentaire à l'implantation du projet, notamment sur les habitats existants à proximité des emprises du chantier. La limitation des emprises, des voies d'accès et des zones de stockage comprend : • La réduction des emprises au strict minimum. • Le balisage et/ou clôtures des zones de chantier (emprises travaux, base de vie, zone de stockage des matériaux) autant que possible, dès le début des travaux, pendant toute leur durée et pour toutes les phases. • L'utilisation prioritaire des chemins existants pour les accès. • Le stockage des terres et matériaux sur des espaces déjà remaniés au sein des emprises du projet. Aucune zone de dépôts, de stockage, de bases de vie, ne sera prévue en dehors des emprises strictes des travaux. Le stockage de terre et de matériaux lourds sera proscrit dans les secteurs les plus naturels préservés par le projet. • La base vie du chantier et tous les équipements liés au chantier (stationnement de engins notamment) seront aménagés et organisés dans cette emprise. Aucune emprise supplémentaire ne sera créée à l'extérieur du site.
CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE
En dehors de l'emprise stricte du projet, sont interdits la circulation et les manœuvres d'engins, le dépôt de matériel, le stockage, même temporaire, de matériaux, et toute autre activité susceptible de dégrader le milieu. Afin de préserver les zones maintenues en état après finalisation des travaux, un balisage permettant la matérialisation de ces sites sera mis en place afin d'éviter toute destruction accidentelle (piétinement, arrachage…). Les arbres conservés seront notamment identifiés et protégés dans le cadre des travaux.
MODALITÉS DE SUIVI ENVISAGEABLE
La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le coordinateur environnement.

6.5.3.1.2.4 MR04 – Abattage minutieux des arbres

MR04													
R2.1k – Abattage minutieux des arbres													
E	**R**	C	A	**R2.1 : Réduction technique en phase travaux** Cette mesure a pour objectif de réduire les risques d'incidences sur la faune.									
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages	Facteurs climatiques	Population	Air		
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir		Biens matériels	Bruit		
Lien avec d'autres mesures MR01													
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure Écologue de chantier et entreprise en charge des abattages													
Date de la mise en œuvre/Durée prévue Durant toute la phase de travaux													
Estimation du coût Coût intégré aux travaux													
LOCALISATION DE LA MESURE													
Emprise projet et notamment les zones de stockage des matériaux et des engins.													
FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, CONTINUITES ECOLOGIQUES, EQUILIBRES BIOLOGIQUES													
Espèces et habitats concernés													
Toutes les espèces animales et habitats d'espèces													
DESCRIPTIF COMPLET													
Quelques arbres sont identifiés dans l'emprise du projet. Des précautions seront prises lors des opérations d'abattage : calendrier d'abattage respectueux de l'écologie des espèces. Cette opération devra être encadrée par un écologue afin de s'assurer du bon déroulement des opérations et de la prise en compte des groupes faunistiques potentiellement présents. Pour cela, il faudra limiter le risque de destruction d'individus lors de leur phase de repos ou de reproduction par : • Un abattage avant la saison de reproduction des oiseaux. Il s'agit d'empêcher la destruction de nids et d'individus (jeunes au nid, œufs) et éviter les dérangements à la bonne nidification des espèces (abandon des couvées, etc.), • Un abattage avant la période de repos hivernal des chiroptères, amphibiens, reptiles et mammifères. Si des cavités propices à l'accueil des chiroptères sont identifiées sur des arbres concernés par un abattage, des modalités d'intervention spécifiques seront mises en œuvre afin d'éviter toute destruction accidentelle d'individus présents dans les fissures et/ou cavités et permettre la conservation des gîtes arboricoles identifiés. Pour ce faire, un chiroptérologue vérifiera l'absence d'occupation des cavités à l'aide d'un endoscope. En cas de présence avérée d'individus dans une cavité ou une forte potentialité de présence, les arbres feront l'objet d'un abattage doux (abattage minutieux et conservation des portions à cavités sur le site).												

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE
Figure 203 - Exemple de démontage minutieux d'un arbre © EGIS
MODALITÉS DE SUIVI ENVISAGEABLE
La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le coordinateur environnement.

6.5.3.1.2.5 MR05 – Prise en compte des espèces exotiques envahissantes,

MR05									
R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes									
E	**R**	C	A	**R2.1 : Réduction technique en phase travaux** Cette mesure a pour objectif d'éviter la propagation/dissémination des espèces exotiques envahissantes et de mettre en place des techniques de contrôle ou d'éradication des stations.					
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages	Facteurs climatiques	Population	Air
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir		Biens matériels	Bruit
Lien avec d'autres mesures									
-									
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure									
Entreprises en charge de l'exploitation et coordinateur environnemental (ingénieur écologue)									
Date de la mise en œuvre/Durée prévue									
Toute la durée de l'exploitation de la carrière									
Estimation du coût									
Coût intégré aux travaux									
LOCALISATION DE LA MESURE									
Emprise projet									

FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, EQUILIBRES BIOLOGIQUES
Espèces et habitats concernés
Habitats naturels et habitats d'espèces
DESCRIPTIF COMPLET
Les espèces végétales à caractère envahissant constituent une menace pour la biodiversité. En effet, en l'absence d'agent naturel de contrôle sur notre territoire (prédateurs, pathogènes…), elles sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène. En fonction du caractère plus ou moins agressif des espèces envahissantes et des résultats des techniques de contrôle et d'éradication, cette mesure doit permettre : • D'éviter la dissémination des espèces envahissantes aux espaces alentours ; • De ne pas créer de conditions favorables à l'implantation massives d'espèces envahissantes ; • De limiter la progression des espèces très vigoureuses sur lesquelles les actions d'éradication sont peu probantes ; • D'éradiquer les espèces moins vigoureuses ou pour lesquelles les actions d'éradication sont efficaces.
CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE
Deux espèces particulièrement préoccupantes ont été identifiées sur la zone d'étude : le Faux vernis du Japon (*Ailanthus altissima*) et le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*). Ces espèces feront l'objet d'une gestion adaptée pour limiter leur propagation et éviter l'apparition de nouveaux foyers. Ces mesures devront également être mises en œuvre en cas de découverte d'espèces exotiques envahissantes dans l'emprise travaux : • Identification et signalisation des secteurs contaminés, • Intervention le plus précocement possible avant la période de floraison des espèces ciblées afin d'éviter la dissémination du pollen et des graines, • Mise en œuvre de mesures préventives plutôt que curatives. Ces opérations de gestion seront pîlotées par un écologue de chantier. Un contrôle régulier de toutes les surfaces travaillées sera opéré par l'entrepreneur afin de repérer toute présence d'espèces exotiques envahissantes. Il informera alors le Maître d'œuvre en cas de repérage d'espèces végétales non désirées sur les surfaces travaillées. Lors de la préparation du chantier les zones sensibles éventuelles feront l'objet d'un marquage (rubalise par exemple) afin de réduire le risque de contamination pendant les travaux. De nombreuses espèces exotiques envahissantes étant susceptibles d'être propagées, le nettoyage des véhicules de chantier en sortie du site permettra d'éviter leur propagation : les roues des engins de chantier seront systématiquement nettoyées avant leur départ du chantier. Vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes, la mise en application du principe de gestion des déchets suppose une exportation sécurisée hors du site traité. La technique à privilégier est un compostage en site de traitement adapté comme les décharges de classe II (débris végétaux). Dans le but de limiter le développement et la colonisation des emprises par les espèces exotiques envahissantes, après finalisation des travaux, les sites à vocation paysagère seront rapidement remis en état avec semi de plantes herbacées adaptées permettant de concurrencer les espèces non indigènes. Bien évidemment, toute utilisation d'espèces pouvant potentiellement être considérée comme présentant un risque de prolifération sera interdite.
MODALITES DE SUIVI ENVISAGEABLE
La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le coordinateur environnement.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.5.3.1.2.6 MR06 – Lutte contre les pollutions accidentelles et l'envol de poussières

MR06									
R2.1t – Réduire les risques de pollution en phase travaux									
E	**R**	C	A	**R2.1 : Réduction technique en phase travaux** Cette mesure a pour objectif de réduire et contrôler les éventuelles pollutions lors de la phase de travaux afin de réduire les impacts sur la dégradation des milieux naturels					
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages	Facteurs climatiques	Population	Air
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir		Biens matériels	Bruit
Lien avec d'autres mesures -									
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure Entreprises en charge de l'exploitation et coordinateur environnemental									
Date de la mise en œuvre/Durée prévue Durant toute la phase de travaux									
Estimation du coût Coût intégré aux travaux									
LOCALISATION DE LA MESURE									
Emprise projet et notamment les zones de stockage des matériaux et des engins.									
FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, CONTINUITES ECOLOGIQUES, EQUILIBRES BIOLOGIQUES									
Espèces et habitats concernés									
Toutes les espèces végétales et animales, habitats naturels et habitats d'espèces									
DESCRIPTIF COMPLET									
Quel que soit la nature des travaux, un chantier peut être la source de nombreuses pollutions accidentelles. Ainsi, afin de réduire ce risque, de nombreuses mesures doivent être prises tout au long du projet. Pour limiter l'envol de poussières lors de la phase de terrassement, un arrosage des pistes sera réalisé. En cas de grand vent, le chantier pourra être momentanément arrêté. L'entreprise aura à sa charge la surveillance des conditions de stockage et de manipulation des produits toxiques et potentiellement dangereux. Il est par conséquent important de respecter quelques précautions élémentaires lors de la mise en place et de l'occupation du chantier, afin de prévenir le maximum de ces risques. Au niveau des espaces publics, plusieurs dispositifs de gestion des eaux pluviales seront mis en place : • La mise en place de revêtements perméables afin de réduire les volumes d'eaux pluviales à écrêter. • La mise en place de revêtements perméables à structure réservoir poreuse et permettant la rétention et l'infiltration des eaux pluviales. • La mise en place d'ouvrages de rétention de type bassins paysagers. Ces bassins seront aménagés dans le parc urbain. • La mise en place d'ouvrages de rétention enterrés de type Structures Alvéolaires Ultra légères perméables, permettant en partie l'infiltration des eaux dans le sol). • La mise en place de noues.									
CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE									
• Les aires de lavage, d'entretien et de stationnement des véhicules devront se situer sur les aires de chantier étanches. • Le ravitaillement des engins sera effectué sur ces aires d'entretien, à l'aide de volucompteurs équipés de becs verseurs à arrêt automatique. • Les produits dangereux et toxiques devront être localisés à l'abri du vent pour éviter l'envol et protégés de l'eau afin de limiter la solubilité ou le ruissellement ; l'ensemble des déchets produits (huiles…) seront éliminés et traités dans les filières adaptées et agréées. • En cas de pollution accidentelle, des kits anti-pollution (boudin, bac de récupération, buvard ou poudre de diatomées) seront accessibles dans les engins évoluant sur le chantier et au sein de locaux dédiés (base vie, etc.). • Les zones de stockage seront signalées vis-à-vis de la circulation avec une signalétique appropriée.									
MODALITÉS DE SUIVI ENVISAGEABLE									
La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le coordinateur environnement.									

6.5.3.1.2.7 MR07 – Limitation des éclairages nocturnes

MR07									
R2.2c- Limitation des éclairages nocturnes									
E	**R**	C	A	**R2.2 : Réduction technique en phase exploitation** Cette mesure a pour objectif de limiter les nuisances envers la faune					
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages	Facteurs climatiques	Population	Air
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir		Biens matériels	Bruit
Lien avec d'autres mesures -									
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure Maître d'ouvrage et aménageur des îlots privés									
Date de la mise en œuvre/Durée prévue Durant toute la phase de travaux									
Estimation du coût Coût intégré aux travaux									

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

LOCALISATION DE LA MESURE
Périmètre de ZAC.
FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, CONTINUITES ECOLOGIQUES, EQUILIBRES BIOLOGIQUES
Espèces et habitats concernés
Toutes les espèces animales
DESCRIPTIF COMPLET
Les espaces publics de la ZAC DE Vallon Régny seront équipés d'un système d'éclairage public. Actuellement, l'éclairage public est existant sur les voies principales de la zone, dont l'impasse Pélissier et la Traverse Régny, mais le projet induira une nuisance lumineuse plus importante par rapport à la situation existante. Des nuisances supplémentaires en termes de pollution lumineuse pourront être toutefois perçues sur la période des travaux (éclairage du chantier) mais l'impact sur les espèces sera limité. La pollution lumineuse perturbe les déplacements des espèces sensibles et peut conduire à l'abandon de zones de chasse des espèces concernées. Afin de limiter l'impact sur la faune nocturne, une attention particulière sera portée au choix de l'éclairage par la maîtrise d'ouvrage. Le système d'éclairage mis en place dans le cadre du projet privilégiera des éclairages orientés vers le sol pour éviter toute diffusion de la lumière en direction du ciel, associés à des systèmes de minuteurs ou de déclenchement automatique, avec une utilisation de LED non émettrices d'ultra-violets en privilégiant la couleur orangée, ne pas dépasser une température de couleur de 3000K, voire 2700K dans l'idéal. Tout éclairage permanent sera proscrit. Dans la mesure du possible, sauf en cas d'impossibilité technique, les systèmes d'éclairage mis en place respecteront les conditions suivantes : • Utilisation de minuteurs ou de systèmes de déclenchement automatique (système plus écologique mais aussi plus économe et dissuasif (sécurité)), • Utilisation de LEDs non émettrices d'ultra-violets en privilégiant la couleur orangée, • Utilisation de mâts dont la hauteur n'excède pas les 4 mètres, • Orientation des réflecteurs vers le sol. Ainsi, dans le cadre du projet, les gammes d'éclairage retenues seront adaptées aux usages des espaces : multifonctionnalité des mâts, gradation de la lumière, détection de présence … notamment au niveau des voies de desserte apaisées, des traverses piétonnes et à proximité du parc. L'implantation exact des mâts d'éclairage n'est pas encore définie précisément au stade des études préliminaires. Toutefois, pour adapter l'éclairage aux enjeux faunistiques sur le site, il sera préconisé un éclairage par des mâts de 4m sur les traverses qui longent le parc. La partie clôturée du Parc sera équipée d'un système d'éclairage programmé afin de garantir l'extinction de l'éclairage en dehors des heures d'ouvertures du parc. En termes de couleur d'éclairage, les couleurs chaudes seront privilégiées (utilisation de LED à 3000K).
CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE
Lors de la mise en place des bâtiments, au niveau des îlots privés, les éclairages nocturnes utilisés devront être limités ou adaptés pour limiter le dérangement des espèces nocturnes, et plus particulièrement les Chiroptères. De plus, les éclairages placés devront suivre les préconisations indiquées sur les figures suivantes.

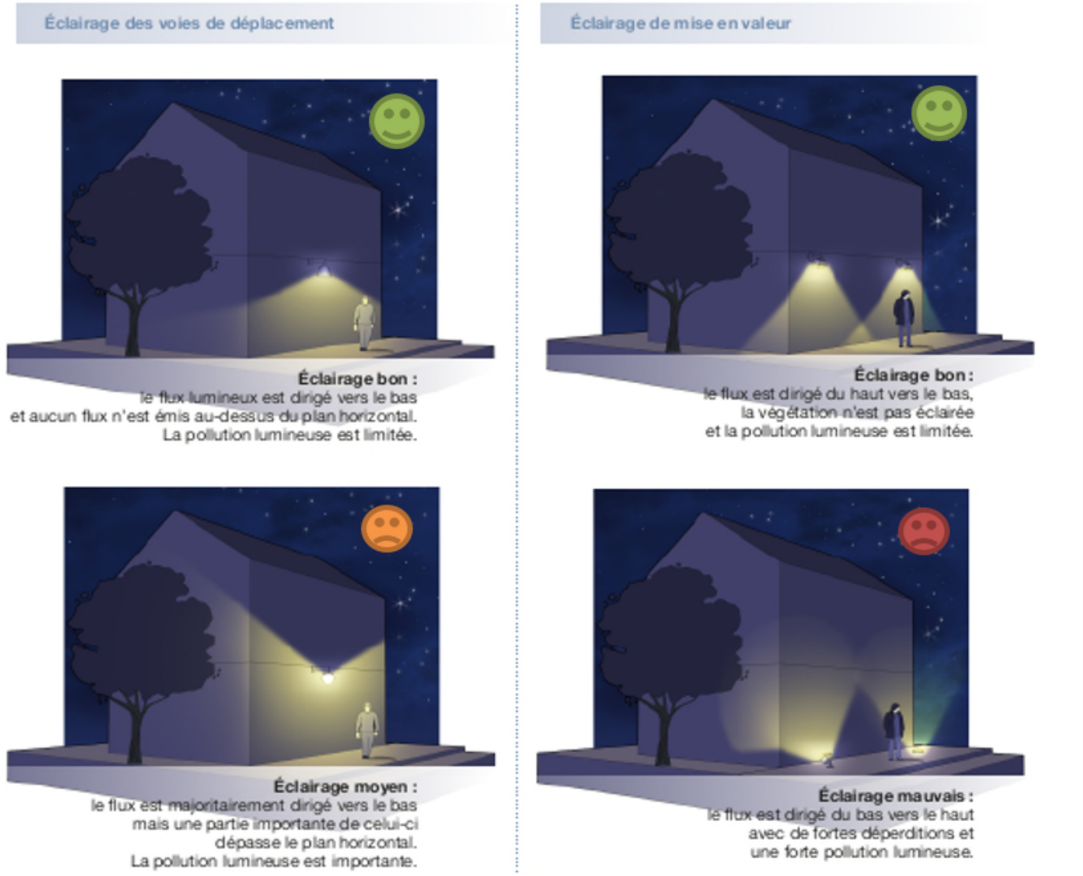


Figure 204 - Illustration de l'orientation de la lumière – source Guide technique Biodiversité & bâti, Fiche 15: Éclairage des bâtiments et biodiversité, LPO, CAUE Isère

Figure 205 - Éclairage adapté – © EGIS

MODALITÉS DE SUIVI ENVISAGEABLE
-

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.5.3.1.2.8 MR08 - Remise en état des habitats naturels.

MR08									
R2.1t - Remise en état du site après travaux									
E	R	C	A	**Réduction technique post-exploitation** Cette mesure a pour objectif la remise en état du site, sur les plans biologiques et paysagers, à la fin du chantier.					
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages	Facteurs climatiques	Population	Air
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir		Biens matériels	Bruit
Lien avec d'autres mesures									
-									
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure									
Entreprises en charge des travaux									
Date de la mise en œuvre/Durée prévue									
À la fin du chantier									
Estimation du coût									
Coût intégré aux travaux									
LOCALISATION DE LA MESURE									
Emprise projet									
FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, EQUILIBRES BIOLOGIQUES									
Espèces et habitats concernés									
Habitats naturels et habitats d'espèces									
DESCRIPTIF COMPLET									
Une fois les travaux terminés, les espaces de pleine terre seront réhabilités afin de les rendre favorables pour la biodiversité, sous le contrôle d'un écologue qui veillera à restituer à ces emprises leur fonctionnalité écologique. Pour limiter l'implantation d'espèces exotiques envahissantes, un réensemencement (palette végétale locale et appropriée au contexte de chaque secteur) sera réalisé. La ZAC de Vallon Régny participe au développement de la biodiversité en ville, en cohérence avec les objectifs de développement de la trame verte et bleue à l'échelle métropolitaine, à travers la création d'un parc urbain de 1,4 ha permet de créer de la « nature en ville », en cœur de ZAC. La réalisation de ces aménagements va concourir à instaurer des liens fonctionnels entre les différents espaces et ainsi faciliter la circulation et le refuge pour les espèces à l'échelle du site.									
Le parti paysager de l'aménagement des espaces publics privilégie l'utilisation de végétaux résistants au milieu urbain et adaptés au climat. Des arbres de haute tige viendront accompagner l'aménagement des rues principales et des massifs seront créés le long des chemins de traverse et ponctuellement dans les rues. La palette végétale définie comporte des végétaux adaptés au milieu urbain, aux conditions climatiques dans une optique d'économie des moyens et des ressources à mettre en œuvre pour leur entretien. Le choix de la végétation répond à une nécessite en terme de biodiversité. Les essences retenues présentent des caractéristiques bénéfiques à l'environnement : fleurs mellifères, petits fruits, ramures qui peuvent servir d'abri et ce dans une logique de favoriser la biodiversité végétale, ainsi que la petite faune et les insectes pollinisateurs. Les noues font l'objet d'une composition végétale spécifique qui s'explique d'une part par la volonté de marquer ces espaces en lien avec l'eau, d'autre part, par la nécessité d'avoir des plantes résistantes à la sécheresse comme à la submersion ponctuelle. Le parc fait l'objet d'une composition singulière qui reprend notamment la typologie du vallon méditerranéen.									
CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE									
-									
MODALITÉS DE SUIVI ENVISAGEABLE									
La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le coordinateur environnement.									

6.5.3.1.3 Mesures d'accompagnement

L'aménagement de la ZAC de Vallon Régny s'accompagne d'aménagements paysagers dont le bilan vert est le suivant (décompte établi au stade des études préliminaires) :

- 243 arbres conservés (dont 3 remarquables),
- 157 arbres supprimés,
- 613 arbres plantés.

Le projet prévoit ainsi de compenser les arbres supprimés par un ratio de quasiment 4 arbres plantés pour 1 arbre supprimé. **Le bilan vert global du projet est donc positif.**

Des mesures d'accompagnement sont définies parallèlement aux mesures de réduction. Elles permettront de mettre en place des actions en faveur de la biodiversité.

Ces aménagements ponctuels seront majoritairement localisés dans les zones vierges de construction, peu sollicitées, de façon à inciter la faune à se réapproprier ces habitats.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **MA01 - Création de micro-habitats à reptiles**

MA01								
A3.a - Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)								
E	R	C	**A**	**A3 – Rétablissement de fonctionnalités écologiques** Ce type de mesures concerne les mesures qui sont susceptibles d'être favorables à la biodiversité ainsi que les mesures de rétablissement de certaines fonctionnalités écologiques.				
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir

Facteurs climatiques	Population	Air
	Biens matériels	Bruit

Lien avec d'autres mesures

-

Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure

Maître d'ouvrage et aménageur des îlots privés

Date de la mise en œuvre/Durée prévue

Exploitation de la ZAC

Estimation du coût

Micro-habitats en faveur des reptiles : ils seront intégrés dans le mobilier urbain (bancs, murets). Ce coût est intégré au projet : sans surcoût (à titre indicatif, banc en gabion : environ 120 €HT/ml).

LOCALISATION DE LA MESURE

Périmètre de ZAC

FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, EQUILIBRES BIOLOGIQUES

Espèces et habitats concernés

Habitats d'espèces

DESCRIPTIF COMPLET

Ces micro-habitats installés de manière durable, serviront aux reptiles anthropophiles (Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie) comme refuges, zones de chasse ou encore corridors écologiques.

Les micro-habitats à reptiles peuvent prendre la forme de murets en gabions ou autre structures pierreuses présentant des cavités (comme des restanques). Ces structures procurent des conditions thermiques idéales à l'installation de nombreuses espèces de reptiles, qui pourront se réfugier dans les interstices entre les pierres.

Ils pourront être intégrés aux aménagements paysagers, notamment en bordure des traverses et chemins, au sein du parc urbain.

Au sein de l'aménagement du parking de Maison Blanche, la mise en place de murs en gabions sera privilégiée pour matérialiser les places de parking.

Des abris rudimentaires à destination des reptiles (lézards et tarentes) pourront également être aménagés ponctuellement, dans le parc urbain notamment.

Les micro-habitats à reptiles seront intégrés dans le mobilier urbain (bancs, murets) et seront donc inclus dans le projet.

CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE

Les services techniques d'entretien des espaces verts assureront l'entretien de ces aménagements.

MODALITÉS DE SUIVI ENVISAGEABLE

-

- **MA02 - Pose de nichoirs pour l'avifaune**

MA02								
A3.a - Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)								
E	R	C	**A**	**A3 – Rétablissement de fonctionnalités écologiques** Ce type de mesures concerne les mesures qui sont susceptibles d'être favorables à la biodiversité ainsi que les mesures de rétablissement de certaines fonctionnalités écologiques.				
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir

Facteurs climatiques	Population	Air
	Biens matériels	Bruit

Lien avec d'autres mesures

-

Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure

Maître d'ouvrage et aménageur des îlots privés

Date de la mise en œuvre/Durée prévue

Exploitation de la ZAC

Estimation du coût

Nichoirs pour l'avifaune : prix variable selon le modèle choisi (exemple : nichoirs de type Alicante Ø 32 mm ou nichoir ouvert Alicante, environ 25 € / unité).

LOCALISATION DE LA MESURE

Périmètre de ZAC

FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, EQUILIBRES BIOLOGIQUES

Espèces et habitats concernés

Habitats d'espèces

DESCRIPTIF COMPLET

Afin de favoriser les espèces d'oiseaux identifiées, la pose de nichoirs sera proposée au niveau du parc urbain et du parking Maison Blanche notamment.

Le choix des modèles de nichoirs sera fait sous le contrôle d'un écologue (exemple : nichoirs de type Alicante pour les passereaux Ø 32 mm).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Une réflexion sera également menée avec les aménageurs des îlots privés concernant la possibilité d'installer des nichoirs, intégrés au bâti.
CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE
Les services techniques d'entretien des espaces verts assureront l'entretien de ces aménagements.
MODALITÉS DE SUIVI ENVISAGEABLE
-

- **MA03 - Installation d'hôtels à insectes**

MA03									
A3.a - Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)									
E	R	C	**A**	**A3 – Rétablissement de fonctionnalités écologiques** Ce type de mesures concerne les mesures qui sont susceptibles d'être favorables à la biodiversité ainsi que les mesures de rétablissement de certaines fonctionnalités écologiques.					
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages	Facteurs climatiques	Population	Air
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir		Biens matériels	Bruit
Lien avec d'autres mesures									
-									
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure									
Maître d'ouvrage et aménageur des îlots privés									
Date de la mise en œuvre/Durée prévue									
Exploitation de la ZAC									
Estimation du coût									
Hôtel à insecte : entre 200 et 300 € HT / unité.									
LOCALISATION DE LA MESURE									
Périmètre de ZAC									
FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, EQUILIBRES BIOLOGIQUES									
Espèces et habitats concernés									
Habitats d'espèces									
DESCRIPTIF COMPLET									
Afin d'encourager le développement des pollinisateurs sauvages, des hôtels à insectes pourront être mis en place à plusieurs endroits au niveau des espaces verts (bordures des cheminements piétonniers et berges de bassins notamment). En effet, tout comme les abeilles domestiques, les populations de pollinisateurs sauvages souffrent de l'utilisation de produits phytosanitaires au niveau des cultures et de la pollution anthropique de façon générale. La mise en place de ces « hôtels » leur offrirait une possibilité d'abris adaptés à proximité d'habitats convenant à leur mode de vie. Ces hôtels consistent en la mise en place de différents compartiments contenant une variété de substrat (briquettes, paille, pommes de pin, tiges creuses, tuiles imbriquées…) procurant des gites potentiels à différentes espèces de pollinisateurs sauvages ou d'insectes auxiliaires en général (Osmie, Bourdon, Coccinelle, Forficule, Chrysope…). L'installation d'environ 5 hôtels à insectes de taille modeste est préconisée, à répartir sur l'ensemble de la zone de projet. Il est préférable de favoriser un nombre important d'ouvrages répartis aléatoirement sur la zone que seulement quelques-uns très localisés. La mise en place de ces hôtels à insectes encouragera ainsi la diversité entomologique et, procurera par redondance substances trophiques aux chiroptères, aux oiseaux insectivores, au Lézard des murailles et à la Tarente de Maurétanie.									
CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE									
Les services techniques d'entretien des espaces verts assureront l'entretien de ces aménagements.									
MODALITÉS DE SUIVI ENVISAGEABLE									
-									

- **MA04 - Mise en place de nichoirs artificiels favorables aux chiroptères**

MA04									
A3.a - Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)									
E	R	C	**A**	**A3 – Rétablissement de fonctionnalités écologiques** Ce type de mesures concerne les mesures qui sont susceptibles d'être favorables à la biodiversité ainsi que les mesures de rétablissement de certaines fonctionnalités écologiques.					
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages	Facteurs climatiques	Population	Air
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir		Biens matériels	Bruit
Lien avec d'autres mesures									
-									
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure									
Maître d'ouvrage et aménageur des îlots privés									
Date de la mise en œuvre/Durée prévue									
Exploitation de la ZAC									
Estimation du coût									
Nichoirs/gîtes en faveur des chiroptères : : prix variable selon le modèle (modèle de type Schwegler : 30 à 100 € / unité).									
LOCALISATION DE LA MESURE									
Périmètre de ZAC									

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, EQUILIBRES BIOLOGIQUES
Espèces et habitats concernés
Habitats d'espèces
DESCRIPTIF COMPLET
Des nichoirs artificiels pour les chiroptères (type Schwegler) pourront être mis en place dans les emprises des espaces publics de la ZAC de Vallon Régny, au niveau des arbres. Une réflexion sera menée avec les aménageurs des îlots privés concernant la mise en œuvre de gîtes intégrés au bâti. Des pistes pourront être recherchées dans les ouvrages de références13.
CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE
Les services techniques d'entretien des espaces verts assureront l'entretien de ces aménagements.
MODALITÉS DE SUIVI ENVISAGEABLE
-

- **MA05 - Mise en place d'aménagements favorables aux mammifères**

MA05									
A3.a - Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)									
E	R	C	**A**	**A3 – Rétablissement de fonctionnalités écologiques** Ce type de mesures concerne les mesures qui sont susceptibles d'être favorables à la biodiversité ainsi que les mesures de rétablissement de certaines fonctionnalités écologiques.					
Cible(s) de la mesure				Sol	Eau	Faune et flore	Équilibres biologiques	Sites et paysages	Facteurs climatiques	Population	Air
				Patrimoine culturel et archéologique		Habitats naturels	Continuités écologiques	Espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisir		Biens matériels	Bruit
Lien avec d'autres mesures									
-									
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure									
Maître d'ouvrage									
Date de la mise en œuvre/Durée prévue									
Exploitation de la ZAC									
Estimation du coût									
Écuroducs : prix variable selon le type de passage aérien mis en place (coût intégré au projet). Abris pour hérisson fabriqués par réutilisation des matériaux de coupe sur site. Ce coût est intégré au projet : sans surcoût.									
LOCALISATION DE LA MESURE									
Périmètre de ZAC									

[13] Recueil d'expériences des aménagements pour une meilleure cohabitation chiroptères – homme en milieu bâti – PNA Chiroptères SFEPM CEN

FAUNE, FLORE, HABITATS NATURELS, EQUILIBRES BIOLOGIQUES
Espèces et habitats concernés
Habitats d'espèces
DESCRIPTIF COMPLET
Dans le secteur parking Maison Blanche/U522/ancien chemin de Cassis, le renforcement de la continuité végétale sera recherché, notamment entre le parc de l'Hôpital Salvator et la ZAC. En complément, des passages aériens favorables aux déplacements des écureuils (écuroducs) seront mis en place (mise en place de cordes entre arbres par exemple). Des abris/gîtes pour hérisson seront aménagés dans des secteurs peu fréquentés. Ils pourront être créés par réutilisation des matériaux de coupe issus des opérations d'abattage sur site.
CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE/LIMITES/POINT DE VIGILANCE
Les services techniques d'entretien des espaces verts assureront l'entretien de ces aménagements.
MODALITÉS DE SUIVI ENVISAGEABLE
-

6.5.3.2 Impacts résiduels engendrés par le projet

Les conditions et capacités d'accueil du site de projet pour la faune sont limitées. Les visites sur site ont mis en évidence la présence d'espèces faunistiques protégées mais néanmoins communes sans enjeu de conservation au niveau local.

La mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement précédemment présentées permet de réduire les impacts bruts du projet sur la faune. Les impacts résiduels attendus par le projet sont considérés comme négligeables et ne mettent pas en danger la survie des populations d'espèces.

Ainsi, aucune mesure de compensation n'est jugée nécessaire dans le cadre du projet de la ZAC de Vallon Régny. L'introduction d'une demande de dérogation au titre des espèces protégées ne nous semble donc pas nécessaire dans le cadre de ce projet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.6 Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat

6.6.1 Climat

Cette thématique fait l'objet d'un chapitre dédié *cf. chapitre 8* Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique.

6.6.2 Topographie, relief

Source : ERG, SOLEAM, Projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny, Phase 1, Rapport d'étude géotechnique préalable G1 et de conception G2 phase Avant-Projet, mai 2019

6.6.2.1 Phase travaux

La topographie existante du site du projet est vallonnée. Elle va donc nécessiter des terrassements afin d'aplanir certaines zones et de créer des modelés de terres.

Les principaux déblais réalisés en phase travaux concerneront :

- La création des zones destinées à collecter et stocker les eaux pluviales et les eaux du vallon Régny en cas de crue ;
- Les fosses pour les réseaux ou fondations,
- Les fosses pour la réalisation de niveaux de sous-sol au niveau futurs lots (selon l'étude géotechnique la dalle basse du dernier niveau de sous-sol pourrait se situer à une profondeur moyenne d'environ 6 m sous le terrain naturel).

En fonction de la profondeur des déblais et de la climatologie, des venues d'eau souterraines pourraient se produire en fond de fouille.

Par ailleurs, les terrassements aux abords des voies et ouvrages mitoyens peuvent occasionner des désordres. Des mesures de précaution spécifiques seront mises en place.

Aucun remblai majeur ne sera réalisé. Des murs de soutènement seront créés dans certaines zones afin de s'affranchir de la pente globale de la ZAC *(cf. Figure 206 - Localisation des murs de soutènement*). Ces murs sont principalement localisés entre les différentes zones du parc urbain, le long de l'U522 et au Nord de l'Hôpital Salvator, le long de l'ancien Chemin de Cassis.

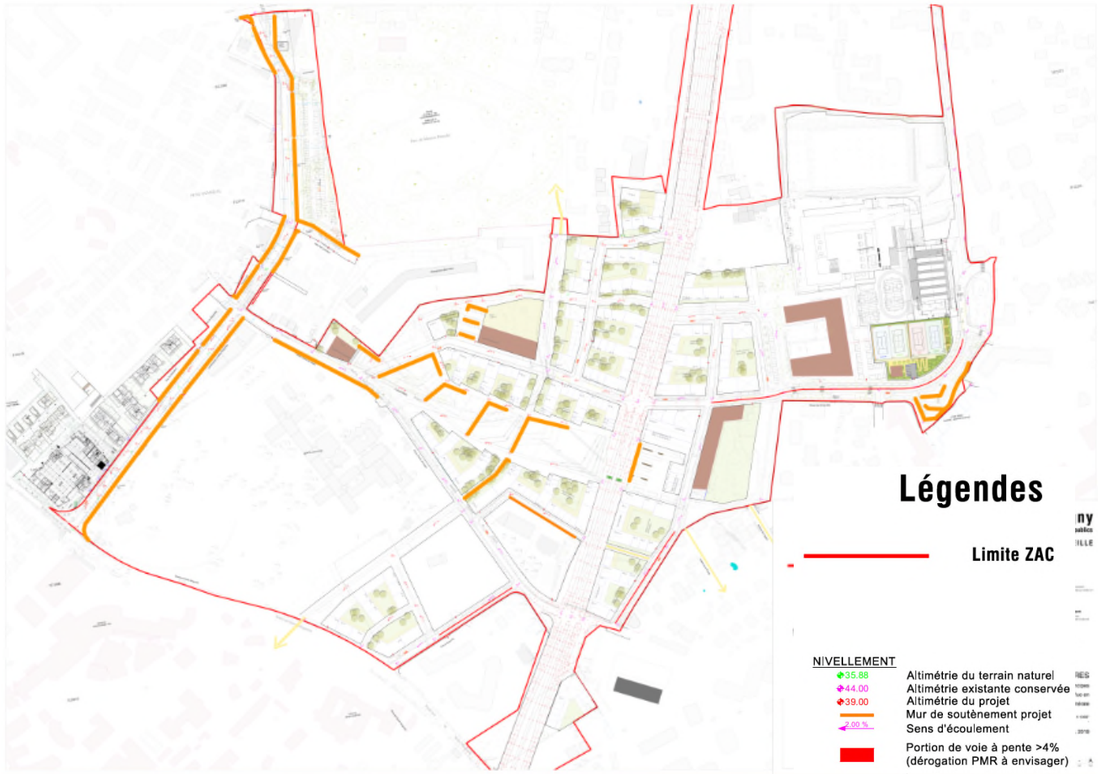


Figure 206 - Localisation des murs de soutènement

La phase chantier peut nécessiter la mise en place de stocks de matériaux susceptible de modifier temporairement la topographie du site. Il peut s'agir de déblais à évacuer ou en remblais d'apport.

Les quantités de déblais et remblais estimés au stade des études préliminaires pour les espaces publics de la ZAC (hors U522 et ancien chemin de Cassis et hors lots privés) et au stade du PRO pour l'U522 et ancien chemin de Cassis, sont les suivantes (hors création de fosses d'arbres et décaissement des zones de plantation) :

	U522 SUD	U522 NORD	PARKING MB	ACDC NORD	ACDC SUD	PROMENADE SUD-OUEST	GRAND PRE	DESSERTE ÎLOT P-4	PARC URBAIN CENTRAL	TOTAL
Décapage de terre végétale	920 m³	1 210 m³	420 m³	210 m³	480 m³	1 070 m³	50 m³	0 m³		4 360 m³
Terrassements en déblais	2 090 m³	2 920 m³	390 m³	1 140 m³	1 680 m³	1 800 m³	1 020 m³	180 m³	240 m³	11 460 m³
Évacuation définitive des déblais extraits en décharge ISDI	2 090 m³	2 920 m³	390 m³	1 060 m³	1 560 m³	0	840 m³	0	120 m³	8 980 m³
Terrassements en remblais	170 m³	750 m³	50 m³	90 m³	120 m³	4 200 m³	180 m³	1 800 m³	18 600 m³	25 960 m³
Régalage de fond de forme	6 990 m³	8 230 m³	6 740 m³	2 250 m³	5 890 m³	4 920 m³	2 510 m³	1 220 m³	17 110 m³	55 860 m³

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les déblais nécessaires à l'aménagement des îlots privés sont à ce stade inconnus. L'aménagement de ces îlots sera probablement excédentaire en matériaux du fait de la réalisation de niveaux souterrains dans les bâtiments.

Mesures de réduction

Préalablement, la réalisation de soutènements périmétriques ou de talutages nécessite de mettre en œuvre des moyens de contrôle périphériques qui permettent de suivre les évolutions altimétriques et les déplacements des ouvrages mitoyens, et des abords de l'écran et de la fouille, ceci selon les critères de déformation préalablement fixés par les concepteurs. Ce suivi est réalisé en général à partir de bornes de nivellement.

Une attention particulière sera portée sur les décaissements projetés aux abords des voies et ouvrages mitoyens afin d'éviter toute déstabilisation des terrains et ouvrages. Contre ou à proximité immédiate des terrains mitoyens, les terrassements ne seront conçus et réalisés qu'à l'abris d'un ouvrage de soutènement périphérique, fondé en profondeur dans le terrains compacts (marnes, grès et terrains apparentés), et dimensionnés pour assurer la stabilité locale et générale du site et de ses abords.

Dans la mesure du possible, si les conditions physico-chimiques des sols le permettent, les déblais seront réutilisés comme remblais. Selon les analyses géotechniques, une partie des matériaux est réutilisable sous conditions.

Les stocks de matériaux provisoires seront positionnés en dehors des axes d'écoulement superficiels et protégés des intempéries.

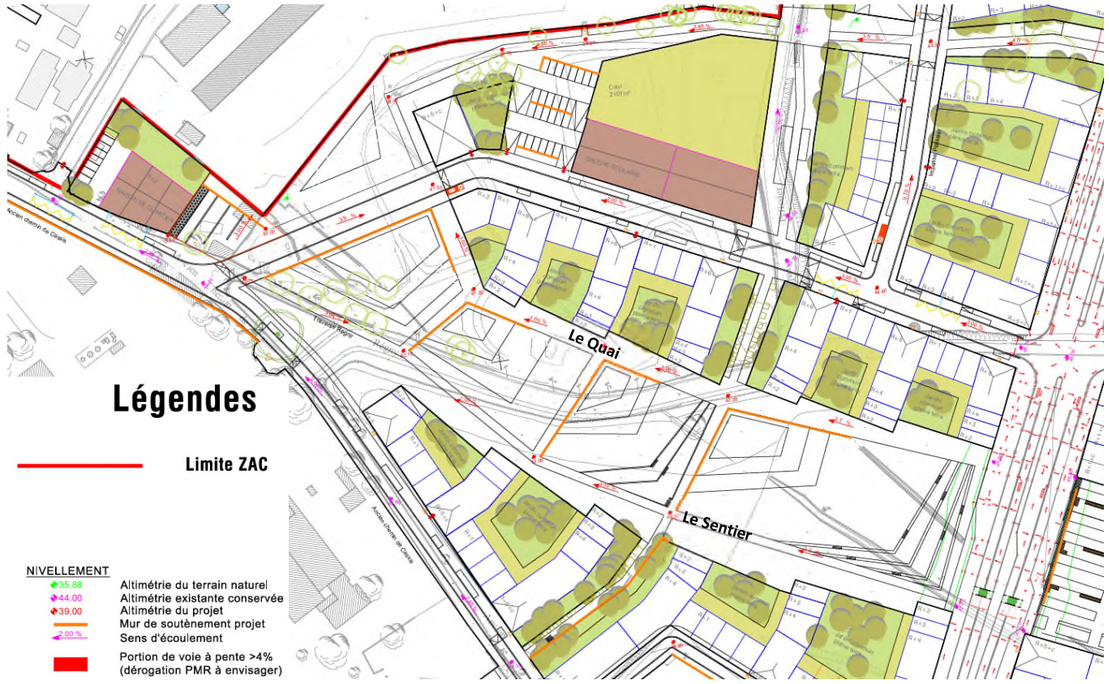


Figure 207 - Nivellement du parc

La pente des 2 allées principales du parc (le Quai et le Sentier) est comprise entre 1 et 3,7%.

6.6.2.2 Phase d'exploitation

Après aménagement, la topographie générale de la ZAC restera globalement similaire à l'actuelle. Des terrassements auront été réalisés afin de réaliser les aménagements, notamment la continuité des voies, les modelés du parc ou des murs de soutènements. Ces murs sont principalement localisés en limites de voies ou d'îlots et au niveau du parc urbain (*cf. Figure 206 - Localisation des murs de soutènement*).

Ainsi, l'aménagement des espaces publics de la ZAC prévoit que la ZAC se compose d'une succession d'espaces ouverts, inscrits dans la topographie du talweg formé par le vallon naturel. L'aménagement de ces espaces perpendiculairement aux bâtiments et à l'axe structurant du Boulevard Urbain Sud permet de conserver des vues sur Notre-Dame-de-la-Garde à l'Ouest et sur les calanques à l'Est.

C'est notamment le cas du grand parc urbain, dont les différents espaces s'échelonnent en terrasses successives (*cf. Figure 208 - Coupe du Parc page suivante*). Le parc est constitué d'une succession de bassins, suivant le plus possible la topographie naturelle du plus haut vers le plus bas (du Plateau Sportif au Creux). Cet espace présente différentes fonctions telles que la gestion des eaux pluviales, un espace vert doté d'équipements de loisirs et sportifs, les cheminements de déplacements doux… Ces 4 zones du parc sont insérées dans la pente par des murs de soutènement représentés en orange sur l'illustration suivante :

Plusieurs autres murs de soutènement seront présents au sein du périmètre de ZAC :

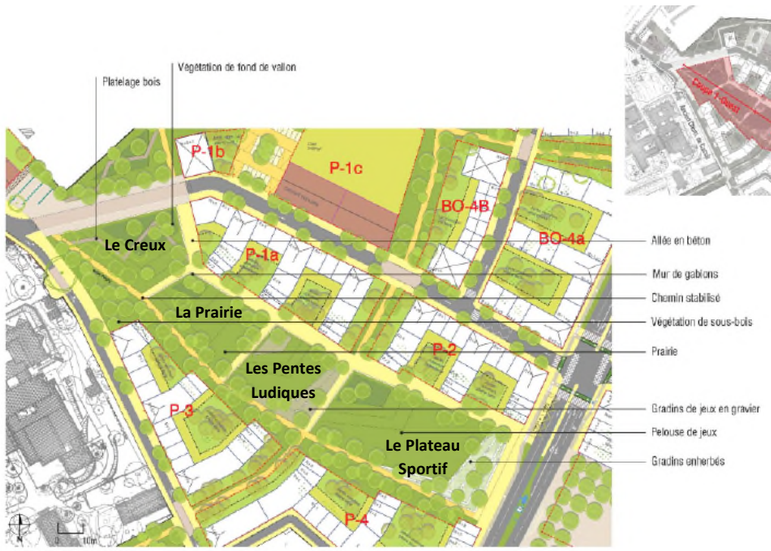
- Le long du mur d'enceinte de l'hôpital Salvator ;
- Le long de certaines limites de lots privés ;
- Aux abords du lycée Pastré-Grande Bastide ;
- Le long de la future U522.

Mesures de réduction

Les murs de soutènement seront aménagés de manière à s'insérer d'un point de vue architectural et paysager dans leur environnement. Ils seront sécurisés face au risque de chutes. Ils seront constitués d'un mur bahut d'une hauteur d'1m en parement de pierre naturelle calcaire (placage proscrit) surmonté d'une grille barreaudée d'1m20.

Pour ce qui est du parc, la gestion des hauteurs de chute à proximité des bassins sera réalisée à l'aide de larges murs en gabions avec un remplissage de pierres calcaires.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

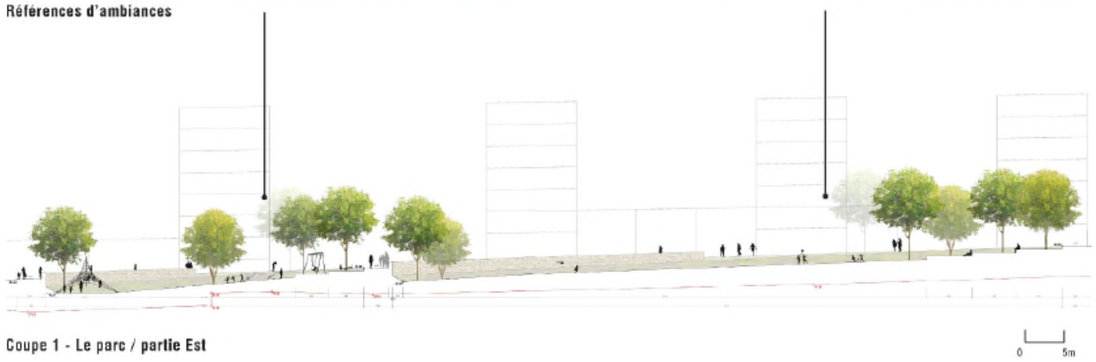


Extrait de plan - Le parc

Références d'ambiances

Coupe 1 - Le parc / partie Ouest

Références d'ambiances



Coupe 1 - Le parc / partie Est

Figure 208 - Coupe du Parc

Le projet respecte la topographie et la pente globale du site. Des terrassements seront nécessaires pour créer les modelés nécessaires au projet. Les déblais principaux seront créés pour aménager des bassins paysagers. Des murs de soutènements seront mis en place pour permettre aux aménagements de s'insérer dans la pente. Le projet a un impact faible sur la topographie.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.6.3 Géologie, géotechnique

6.6.3.1 Phase travaux

Source : ERG, SOLEAM, Projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny, Phase 1, Rapport d'étude géotechnique préalable G1 et de conception G2 phase Avant-Projet, mai 2019

Comme précisé au chapitre précédent, le projet va nécessiter terrassements en phase travaux. Concernant les espaces publics de la ZAC, les premiers horizons rencontrés ne constituent pas une contrainte spécifique (terre végétale, remblais, limons sablo-argileux). Au-delà de ces premiers horizons, des niveaux plus compacts sont présents (marnes, brèches, poudingues, grès). L'emploi de matériels de terrassements classiques ne sera pas adapté au contexte géotechnique.

Concernant les terrassements à réaliser au niveau des îlots, les caractéristiques précises des sols n'étant pas connues, des études géotechniques seront nécessaires pour déterminer les impacts géotechniques et les mesures à mettre en œuvre en phase travaux. La réalisation des bâtiments comprenant des niveaux souterrains nécessitera des déblais conséquents (inconnus à ce stade) impliquant l'utilisation de modes opératoires spécifiques pour les travaux.

Mesures de réduction

Concernant les espaces publics, de manière à réaliser les terrassements dans formations compactes, un matériel spécifique pourra être nécessaire (de type brise roche). Les terrassements seront conduits de manière à éviter tout désordre sur les ouvrages existants. Ainsi, l'usage du brise roche ou tout autre moyen d'extraction sera validé au préalable avec les précautions suffisantes en regard de l'environnement et du contexte général du projet, afin de limiter la propagation des ébranlements rocheux (maîtrise des vibrations et respect de la directive de juillet 1986). L'étude géotechnique relative à l'aménagement des espaces publics donne les recommandations suivantes pour la réalisation des travaux de terrassement :

- Les talus feront l'objet des dispositions spécifiques ou de soutènements systématiques, en phase provisoire et définitive, afin d'assurer la stabilité des massifs conservés ou créés, en évitant tout déplacement ou mouvement des terrains amonts, des fondations mitoyennes et de leur terrain d'assise,
- Les ouvrages de soutènement seront dimensionnés et drainés pour permettre de reprendre la poussée des terres et de maîtriser les eaux et/ou gradients hydrauliques souterrains, en tenant compte, notamment, des éventuelles charges ou surcharges en tête et des variations du niveau aquifère.

Le parti architectural des futurs bâtiments au droit des lots privés n'est pas encore précisément défini. Les futurs acquéreurs des lots prévoiront au droit de chaque lot, la réalisation d'une campagne d'investigations dans le cadre d'étude géotechnique spécifique, qui permettra de préciser le contexte géotechnique et les adaptations au sol associées pour chaque futur bâtiment. En phase provisoire, les écrans de soutènement seront stabilisés par des butons ou, après obtention des autorisations de tréfonds, par des tirants. La structure des bâtiments sera dimensionnée pour reprendre les poussées exercées sur les soutènements. L'étude géotechnique préconise la réalisation de semelles superficielles à semi-profondes pour les fondations des bâtiments. Les fondations seront ancrées d'au moins 0,20 m dans les formations compactes (marnes, grès, et terrains apparentés voire argiles caillouteuses compactes). Compte tenu de la forte hétérogeneité des terrains, des surprofondeurs plus ou moins ponctuelles seront à prévoir afin d'atteindre des terrains compacts non remaniés. Un encastrement des fondations de minimum 0,60 m par rapport au niveau de fond de forme de terrassement sera respecté, y compris lorsque les terrains compacts sont recoupés par le fond de fouille. Ces dispositifs permettront de limiter les déplacements des parois et mouvements induits sur les ouvrages limitrophes mitoyens.

L'observation des décaissements sera réalisée à l'avancement des travaux de terrassement.

6.6.3.2 Phase d'exploitation

Sous réserve du respect des prescriptions des études géotechniques, le projet n'a pas d'effet sur la géologie.

Le projet ne présente pas d'impact significatif sur la géologie et la géotechnique.

6.6.4 Eaux souterraines – effets quantitatifs

Source : ERG, SOLEAM, Projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny, Phase 1, Rapport d'étude géotechnique préalable G1 et de conception G2 phase Avant-Projet, mai 2019

6.6.4.1 Phase travaux

Les déblais réalisés en phase travaux peuvent potentiellement être impactés par des arrivées d'eau souterraines (aquifère ou infiltration d'eau). Les fouilles pour la création de niveaux souterrains au sein des lots seront les déblais les plus profonds réalisés sur le site (jusqu'à environ -6 m /TN).

Les bassins de rétention en plein air aménagés dans le parc urbain présenteront une profondeur comprise entre 1,50 et 1,75 m. Les bassins de rétention enterrés présenteront une hauteur de 1,80 m et seront implantés 1 à 2 m sous la future chaussée.

Les formations dominantes et constitutives du site sont des remblais et limons plus ou moins sablo-argileux, recouvrant généralement des marnes et sables plus ou moins grésifiés. Ponctuellement, et notamment au Sud, sont rencontrés des formations bréchiques[14]. Les formations fines constituent un puissant réceptacle et réservoir des eaux. Les eaux météoriques, ainsi que les arrivées vagabondes aux abords du terrain peuvent circuler et s'infiltrer rapidement dans les couches superficielles. Elles peuvent également ressurgir, lors des travaux, sous forme de circulations qui saturent ou imbibent les sols fins, les rendant, à très court terme, instables et impraticables.

Ainsi, en phase travaux des prélèvement temporaires d'eaux de fond de fouille seront probablement nécessaires. Le débit de prélèvement nécessaire lors de l'assèchement des fouilles est inconnu à ce jour. Il est à ce stade considéré que les débits de prélèvement resteront inférieurs à 200 000 m^3/ an (régime de Déclaration selon l'article R214-1 du Code de l'Environnement). Une fois ces informations connues, la Police de l'Eau sera informée des

[14] Présentant des brèches

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

informations demandées dans l'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

Mesures de réduction

Dans le cadre des études de conception G2 (espaces publics et îlots privés), il sera mis en place :

- un suivi piézométrique annuel ;
- des essais de perméabilité ou de pompage ;
- une étude hydrogéologique afin de préciser l'incidence des eaux souterraines sur le projet.

Ces études préciseront les mesures à mettre en œuvre vis-à-vis des écoulements souterrains. Les mesures prévues au stade de conception présent sont les suivantes :

- Dans le cas d'arrivées d'eau souterraine limitées, un écran de soutènement type paroi berlinoise ou micro-berlinoise, ancrée dans les marnes et grès compacts sera mise en place.
- Dans les secteurs éloignés des limites de propriété et ouvrages conservés sensibles aux déforations du sol, et en l'absence d'eau souterraine (sous réserve d'une emprise foncière suffisante), sera réalisé un talutage provisoire dont la pente sera déterminée sur la base de calculs de stabilité adaptés. Ces talus pourront par ailleurs être bloqués à l'aide de clous et d'un béton projeté ;
- Si des arrivées d'eau trop importantes sont attendues, la pose d'un ouvrage de soutènement étanche, de type pieux sécants ou paroi moulée par exemple, ancré dans les marnes et grès sera étudié.

Ces ouvrages seront associés à un captage des eaux souterraines avec notamment un pompage des eaux souterraines en fond de fouille. L'absence d'influence (par tassement notamment) vis-à-vis des ouvrages mitoyens et la stabilité du site seront vérifiés pendant ces opérations.

Le captage des eaux (de surface ou de fond de fouille) sera réalisé de façon à assurer la stabilité et la traficabilité des aménagements projetés, notamment sur les terrains argileux et marneux (très sensibles à l'eau). Toutes arrivées d'eau rencontrées à proximité et sur les talus provisoires ou définitifs, en remblai comme en déblai, dans les terrains en place ou remaniés, feront l'objet d'un captage soigné et d'une évacuation vers l'aval afin d'éviter tout infiltration et déstructuration des sols.

Si des prélèvement d'eau de fond de fouille sont nécessaires, la Police de l'Eau en sera informée et les procédures réglementaires nécessaires seront réalisées.

6.6.4.2 Phase d'exploitation

Le dernier niveau des sous-sols des bâtiments des lots privés sera potentiellement sous le niveau du toit de la nappe. Ainsi, les ouvrages pourraient produire un effet barrage vis-à-vis des écoulements souterrains. Les niveaux d'eau pourraient alors augmenter en amont hydraulique et diminuer en aval.

Par ailleurs, si les ouvrages ne sont pas étanches, des venues d'eau pourraient se produire dans les niveaux de sous-sol.

Les bassins de rétention des eaux peuvent également être impactés. Ces impacts seront précisés avec de nouveau relevés piézométriques. L'arrivée d'eau souterraine dans les bassins peut avoir plusieurs impacts négatifs :

- La déstabilisation des ouvrages ;
- La réduction de capacité des ouvrages vis-à-vis de fonction d'écrêtement des eaux pluviales du site avant rejet.

Mesures de réduction

Au niveau des sous-sols des bâtiments :

- Les murs périphériques enterrés seront dimensionnés en tenant compte de la poussée des terres. A l'arrière des murs, un dispositif de drainage et d'évacuation des eaux d'infiltration sera mis en place, afin d'éviter tout risque de poussée hydrostatique ;
- Les dalles des sous-sols prendront en compte la présence d'eau et des dispositions spécifiques seront mises en place. Ces dispositions seront définies lors des études de conception (étude hydrogéologique), puis durant le chantier par l'examen des niveaux aquifères dans la fouille. Ces dispositions pourront être :
    - Dans le cas d'arrivées d'eaux souterraines limitées, sous la dalle prévue, un dallage sera mis en place reposant sur une couche drainante (matelas perméable avec des épis drainants et un ou plusieurs collecteurs centraux avec regard collecteur, associé à un système d'évacuation) ;
    - Ou un cuvelage résistant aux sous pressions (si le projet est sous nappe permanente) sera mis en place ou une dalle portée avec systèmes de collecte et d'évacuation des eaux souterraines en sous-face. Dans ce dernier cas, la Police de l'Eau sera informée des informations demandées dans l'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

Que ce soit en phase travaux ou en phase d'exploitation, le projet peut entrer en contact avec les eaux souterraines. Ainsi des pompages temporaires seront potentiellement nécessaires en phases travaux. En cas d'effet barrage des niveaux de sous-sol des bâtiments des mesures spécifiques permettant la continuité des écoulements souterrains devront être mis en place.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.6.5 Eaux superficielles – effets quantitatifs

6.6.5.1 Phase travaux

6.6.5.1.1 Le vallon Régny

Pour rappel, le vallon Régny, intermittent, s'écoule dans un collecteur souterrain (Ø 1200) peu profond qui se déverse dans le collecteur profond. Ce collecteur profond va faire l'objet de travaux :

- En amont du BUS un collecteur Ø 1400 sera mis en place,
- Au droit du BUS le collecteur Ø 1200 est conservé et chemisé,
- En aval du BUS un collecteur Ø 1600 sera mis en place (dimensionné pour les débits décennaux sans mise en charge).

Ainsi, ces travaux seront réalisés dans l'axe d'écoulement du vallon Régny.

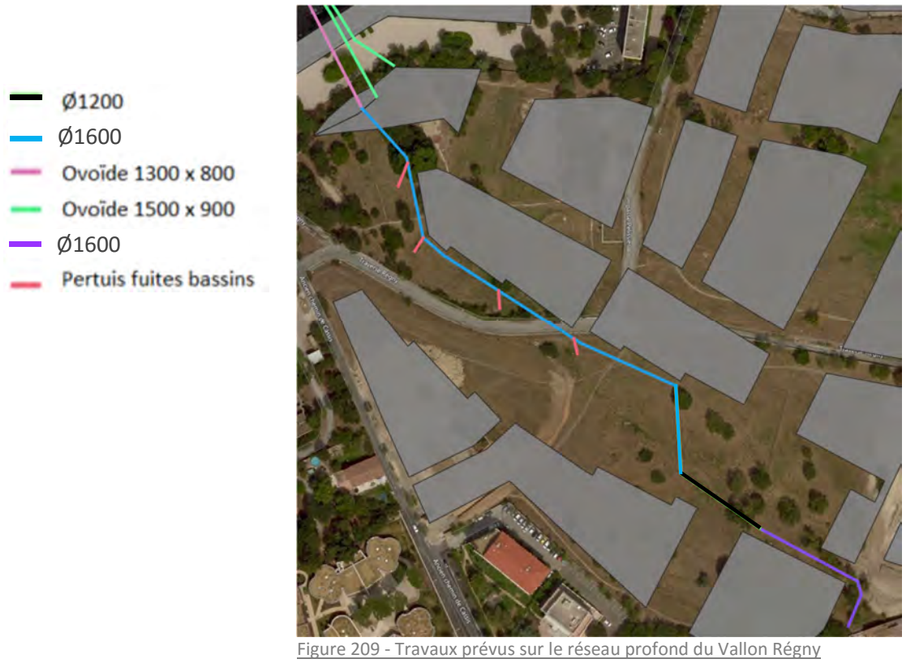


Figure 209 - Travaux prévus sur le réseau profond du Vallon Régny

Mesures de réduction

Sagissant d'un cours d'eau temporaire, le phasage des travaux permettra de réaliser les travaux lorsque l'axe d'écoulement est à sec. Une surveillance des conditions météorologiques sera donc nécessaire pendant cette phase de travaux. En cas de risques d'écoulement sur la zone d'intervention, le chantier sera suspendu et les obstacles ou substances susceptibles de générer une pollution seront retirées de l'axe d'écoulement.

En cas d'écoulement, les eaux pourront emprunter l'ouvrage de transparence hydraulique superficiel (cadre) situé sous le BUS. Ils seront ensuite orientés vers leur exutoire en amont de la résidence Vert Parc.

6.6.5.1.2 Les eaux pluviales

Des ruissellements superficiels pourront avoir lieu, en cas de précipitations sur l'emprise du chantier. Les ruissellements superficiels peuvent présenter plusieurs impacts sur le chantier :

- Des problèmes de déplacement piéton et de traficabilité pour véhicules et engins ;
- Des problèmes de qualité des eaux (mise en suspension de particules, lessivages de zones potentiellement polluées…) ;
- Des venues d'eau en fond de fouille et la déstabilisation des terrains.

Ainsi une gestion des eaux pluviales en phase chantier est à mettre en place.

Mesures de réduction

Des mesures de gestion des eaux pluviales en phase chantier seront mise en place. Ces mesures visent à limiter les ruissellements sur les zones de travaux. Cela consistera à capter les écoulements en amont de la zone par la réalisation de fossés périphériques ou de merlons. L'interception des ruissellements est très important au niveau des fouilles qui doivent être à sec pour les travaux.

Les eaux interceptées seront orientées selon l'état d'avancement du chantier vers des zones naturelles pour infiltration, vers le réseau pluvial ou vers ouvrages de gestion des eaux pluviales du projet lorsque ceux-ci seront réalisés.

Le phasage du chantier sera adapté de façon à mettre en place progressivement une gestion des eaux pluviales. Ce phasage est le suivant :

- **Phase 1**

BUS : hors projet

Le Boulevard Urbain Sud, est équipé de ses propres bassins de traitement et de rétention des eaux pluviales. Le rejet de ces bassins est orienté vers le réseau public. Le BUS a fait l'objet de plusieurs procédures réglementaires (Autorisation environnementale, DUP en 2016). Cette zone a déjà fait l'objet d'un dossier de Porter à Connaissance Loi sur l'Eau en octobre 2018 afin de préciser la gestion des eaux pluviales du BUS au droit de la ZAC. Un bassin multifonction a donc été aménagé sous la plate-forme du BUS. Ce bassin est dimensionné pour une occurrence décennale et son exutoire est le réseau public (QF = 11 l/s).

Collège : Le collège est géré à la parcelle. Il pourra être connecté au réseau existant

U522 Sud : secteur indépendant avec son réseau et bassin.

- **Phase 2**

Les phases 2 comportent des zones privatives et communes.

Les zones communes étant à l'amont des zones de la phase 3, elles ne seront pas dans un premier temps, équipées de bassins de rétention situés à l'aval.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Cette situation sera solutionnée en réalisant un bassin provisoire dans la zone de phasage 3 prévu à cet effet, correspondant au sous-découpage des zones d'études (C1/C2)

NB : un réseau d'assainissement traversant le BUS est prévu.

- **Phase 3**

La phase 3 permettra la réalisation définitive des bassins de rétention soit à l'écart du talweg dans le cas où celui-ci est conservé, soit dans celui-ci au cas où la conduite enterrée Ø1200 est augmentée.

- **Phase 4**

Le raccordement de ces zones pourra se faire normalement

6.6.5.2 Phase d'exploitation

A noter que les impacts relatifs au boulevard urbain Sud sur la ressource en eau ont été analysés dans le dossier loi sur l'eau du BUS et dans le porter à connaissance du BUS concernant spécifiquement ce secteur. La gestion des eaux du BUS n'est donc pas explicitée dans le présent document.

6.6.5.2.1 Le vallon Régny

Le projet redimensionne une partie du réseau profond permettant l'écoulement du vallon Régny. Le réseau présentera un dimensionnement pour permettre l'écoulement des débits décennaux. Le fonctionnement détaillé est présenté ci-après dans le chapitre mesure de réduction. Globalement, le projet n'aura pas d'impact sur les écoulements souterrains du vallon Régny. Ceux-ci seront maintenus dans l'ouvrage. Rappelons que cet ouvrage présente une capacité décennale au droit du projet mais bien plus faible en aval de la résidence Vert Parc.

Au-delà de cette occurrence, le réseau profond saturera. Il risque alors d'y avoir des débordements au niveau de la zone d'aménagement.

Mesures de réduction

Le projet d'aménagement et les mesures proposées ont fait l'objet d'une modélisation hydraulique. Cette étude a modélisé :

- l'état initial présenté au chapitre *4.1.4.2.2 Zone d'expansion du Vallon Régny* ,
- le scénario projet sans mesure ;
- deux scénarios projets avec mesures :
  - le premier scénario consistait à aménager un bassin de rétention de 7000 m³ entre la traverse Régny et la résidence Vert Parc ;
  - **le second scénario (scénario retenu) consiste à utiliser le volume résiduel des bassins du parc urbain et à créer un volume de 2000 m³ entre la traverse Régny et la résidence Vert Parc**

Les mesures retenues sont présentées ci-après. L'ensemble de l'étude hydraulique est présentée en annexe.

Les surplus de débits générés par le projet sont compensés jusqu'à la période de retour 10 ans (*cf. 6.6.5.2.2La gestion des eaux pluviales*), aussi aucune modification de débit ne sera considérée pour cette période de retour. Les débits dépassant Q10 ne sont pas compensés.

Principe de fonctionnement hydraulique

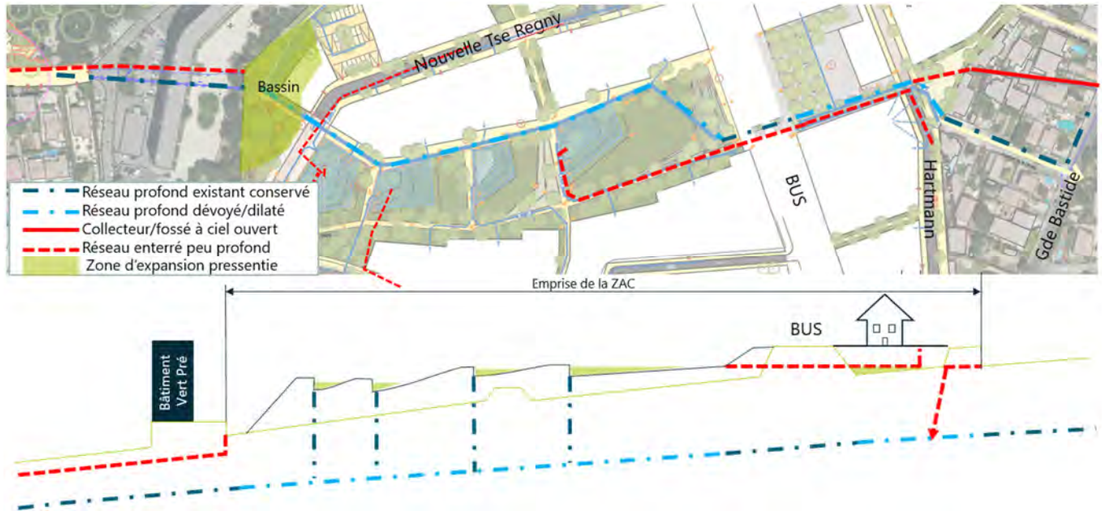


Figure 210 - Principe de fonctionnement de la transparence hydraulique

- Rue Hartmann :

- Le collecteur Ø1200 (peu profond) se rejette en chute dans le collecteur profond afin que les eaux du bassin versant ''naturel'' ne transitent pas par les bassins de compensation du projet.

- Le Ø1200 profond passant sous le BUS sera chemisé afin d'améliorer son hydraulicité.

- Un réseau pluvial de surface permet de collecter les eaux issues du projet et les achemine en direction du premier bassin de compensation en passant par le cadre 2m x 1m situé sous le BUS.

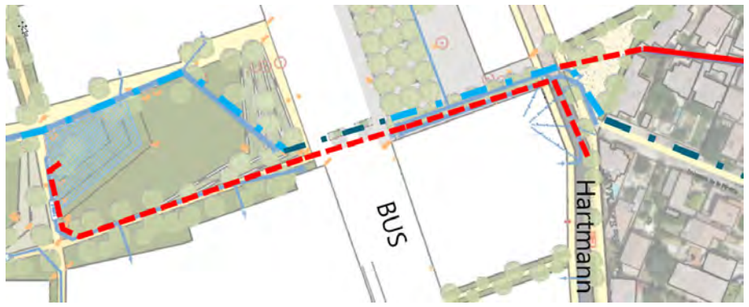


Figure 211 - Zoom sur la rue Hartmann

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Au cœur du projet :

- La topographie du site aménagé de la ZAC converge vers les bassins de compensation, ainsi lorsque le réseau pluvial est saturé, l'eau ruisselle en surface et rejoint les bassins de compensations. Il est alors considéré dans la modélisation hydraulique que le point d'injection se fait dans les bassins de compensation.

- Les bassins de compensation sont vides au lancement de la simulation.

- Les ouvrages de fuite des bassins de compensation sont connectés au réseau profond.

- Le collecteur Ø1200 profond est redimensionné pour la pluie de période de retour 10 ans.

- En amont de la résidence Vert Parc :

Les ovoïdes passant sous la résidence sont sous capacitaires ce qui engendre une montée des eaux en amont de la résidence. La quantité d'eau s'accumulant en amont de la résidence est décuplée par le fait que le projet vient supprimer les zones de rétention qui étaient présentes en amont de la Traverse Régny et du BUS. Afin de ne pas aggraver l'aléa inondation au droit de la résidence et dans la rue des Cyclamens, la mise en place d'un volume de rétention de l'ordre de **2000 m³** est prévue entre la traverse Régny et la résidence Vert Parc, en aval du Parc Urbain.

Ce bassin est délimité « naturellement » par :

- À l'est : le talus de la traverse Régny future ;
- À l'ouest : le décaissement existant entre le parvis devant la Résidence Vert-Parc et le TN (décaissement géré par un muret qui soutient le parvis) ;
- Par un surcreusement du TN entre ces 2 limites afin d'obtenir les 2000 m3 recherché.

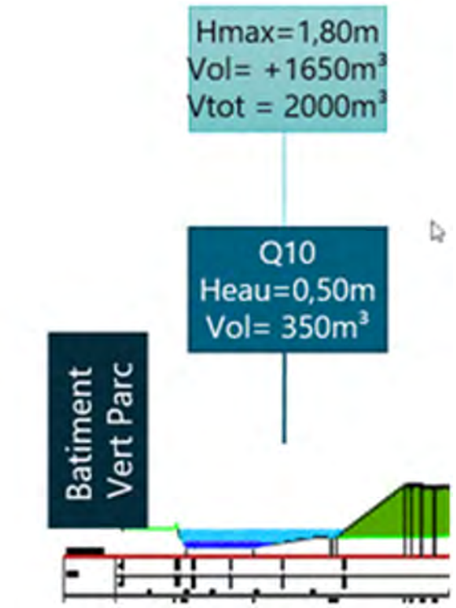


Figure 212 – Volumes destinés à l'expansion des eaux du vallon Régny

Transit des eaux du vallon Régny

Le projet prévoit donc de conserver le Ø1200 actuellement en place uniquement pour la traversée sous le BUS. En amont du BUS, un Ø1400 est proposé alors qu'en aval, un Ø1600 permettra le transit du débit décennal sans mise en charge (à noter toutefois que l'ovoïde 1.3 m x 0.8 m passant sous la résidence Vert Parc est limitant ce qui engendre une mise en charge des réseaux amont). (*cf. état initial Occurrences de saturation du réseau à l'aval de la résidence Vert Parc*). La saturation de ces réseaux avals entraine des débordements en surface dans les bassins du Parc Urbain.

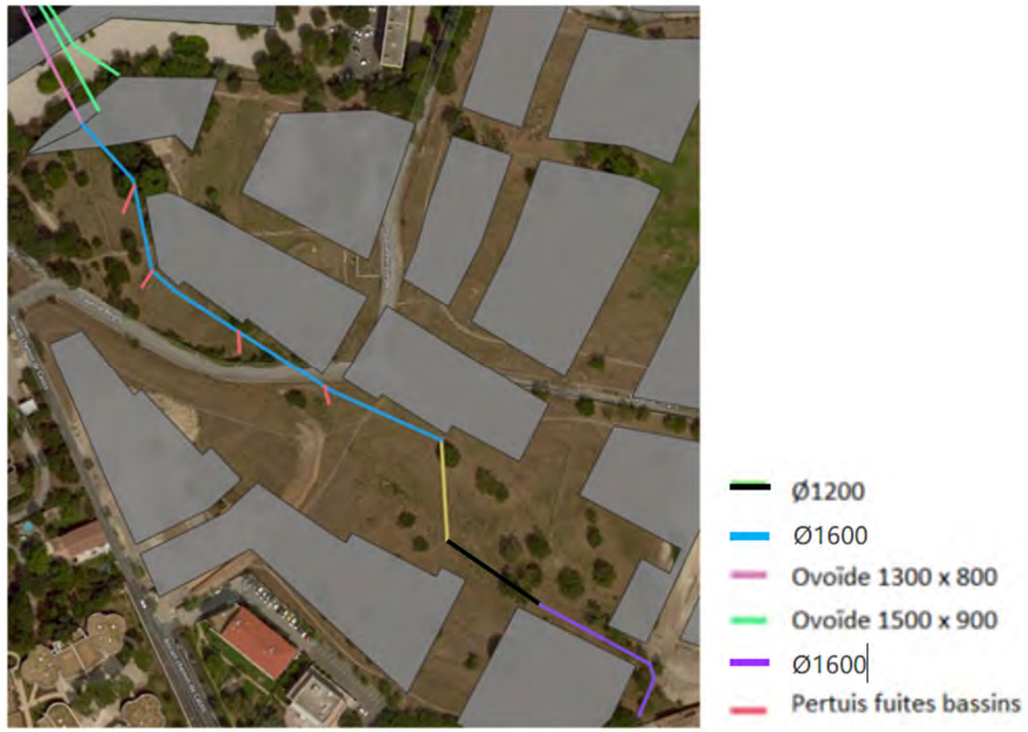


Figure 213 - Projet de dévoiement de la transparence hydraulique

Les bassins de compensation se remplissent puis débordent via les surverses. Le volume d'eau contenu dans chacun des bassins (y compris la lame d'eau de surverse) est d'amont en aval :

- 1600 m³ ;
- 1200 m³ ;
- 1340 m³ ;
- 2430 m³.

La rétention face à la résidence Vert Parc est quant à elle de 2 000 m³.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

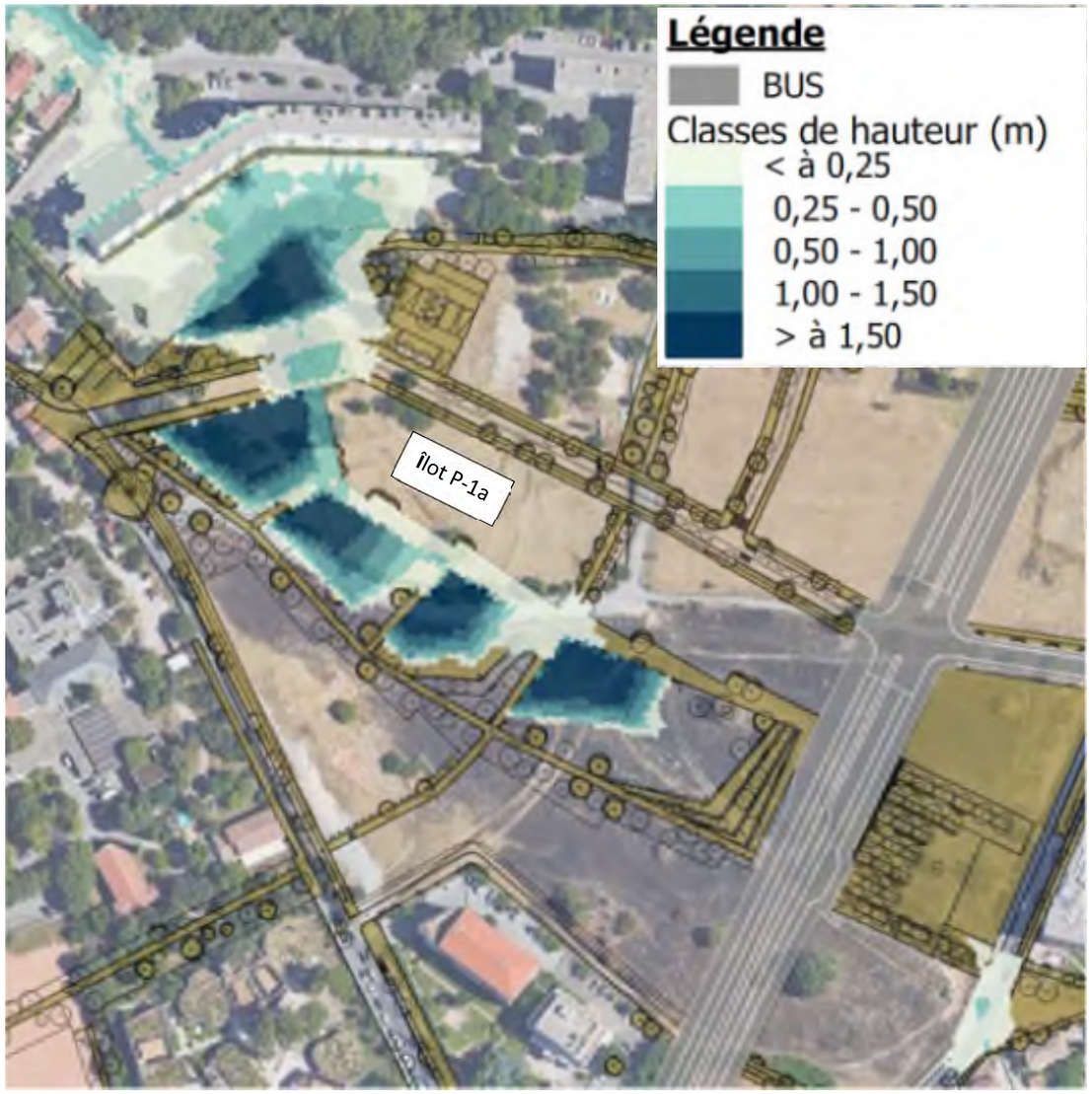


Figure 214 - Zones d'expansion des eaux Etat projet - Q100

Avec un volume de rétention de 2 000 m3 face à la résidence Vert Parc, l'impact est maitrisé.

L'augmentation des hauteurs d'eau sur les espaces verts de la résidence est inférieure à 5 cm, ce qui n'engendre pas de modification de l'aléa.

Une hausse importante des hauteurs d'eau est cependant attendue aux alentours de la traverse Régny projetée. Le projet d'aménagement tiendra compte de cet aléa dans sa conception (cf. mesures présentées au chapitre *6.4.4.2.2 Risque d'inondation*) tel que l'ancrage du mobilier des espaces publics. L'îlot P-1a est en zone inondable. L'aménagement de cet îlot nécessitera de prendre en compte le concept de transparence hydraulique et de non aggravation de l'aléa. L'aménagement des bâtiments en zone inondable ne devra pas générer d'augmentation de la vulnérabilité des personnes.

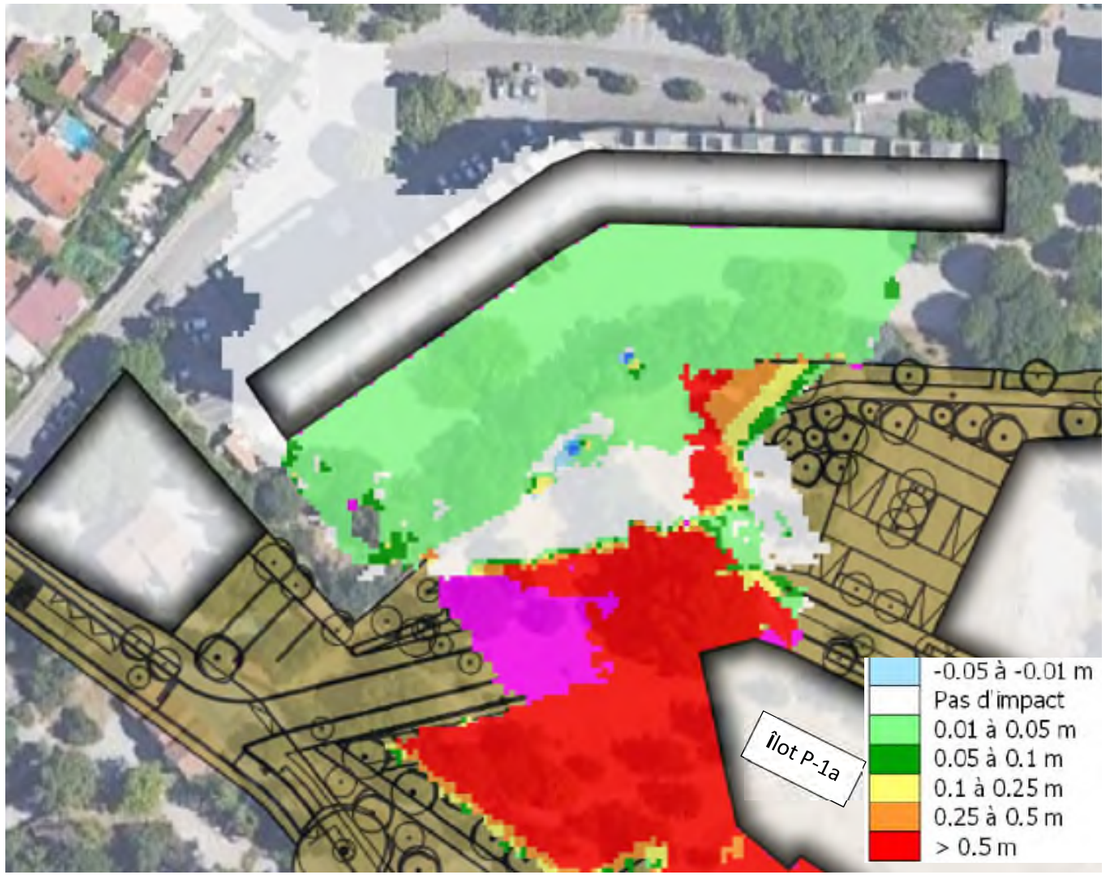


Figure 215 - Carte des hauteurs d'eau au droit de la résidence Vert Parc - Etat projet – Q100

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Transparence hydraulique amont / aval BUS

Pour la période de retour 100 ans, environ 960 m^3 débordent en amont du BUS (débit maximal 1.8 m^3/s).

La cartographie de l'impact sur les hauteurs d'eau entre l'état initial et l'état projet montre un abaissement significatif des cotes d'eau en état projet ce qui induit une réduction de l'aléa sur cette zone.

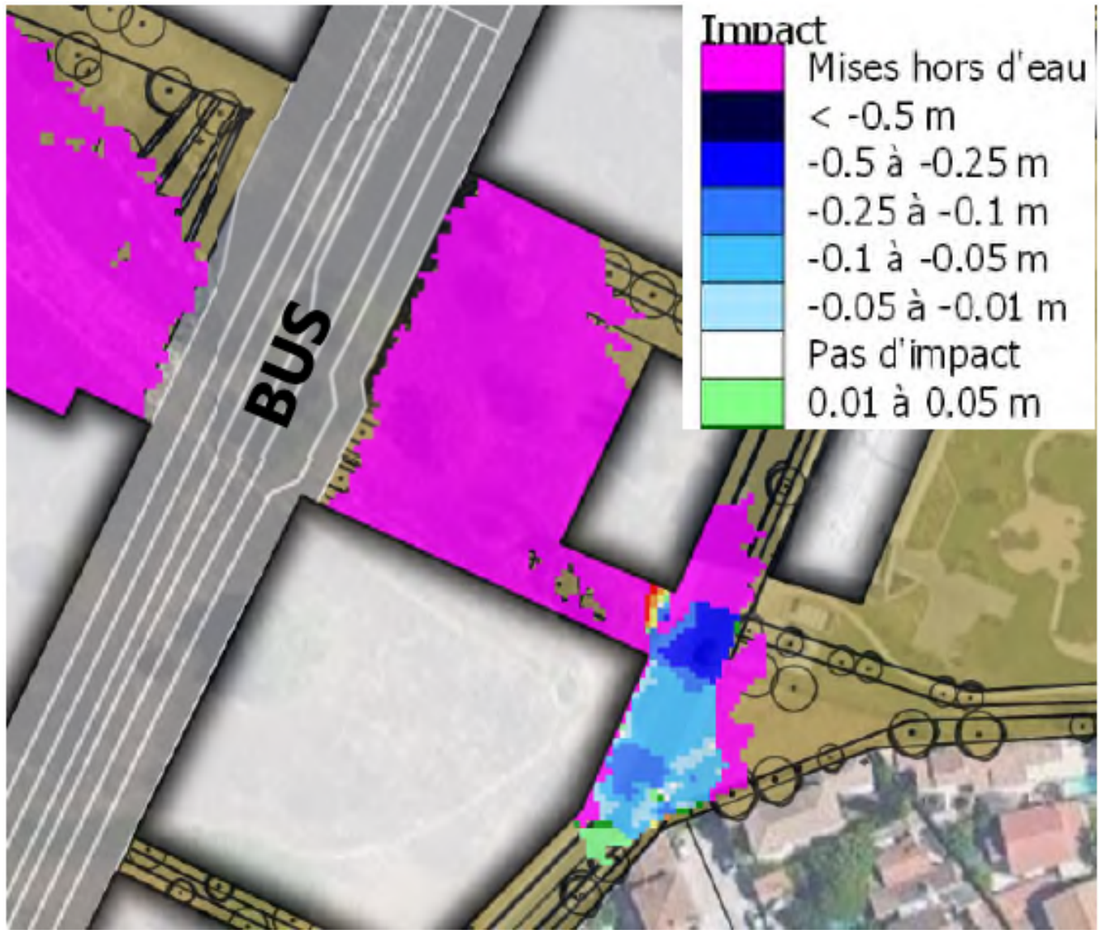


Figure 216 - Carte des hauteurs d'eau au droit de la résidence vert parc en amont du BUS- Etat projet – Q100

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

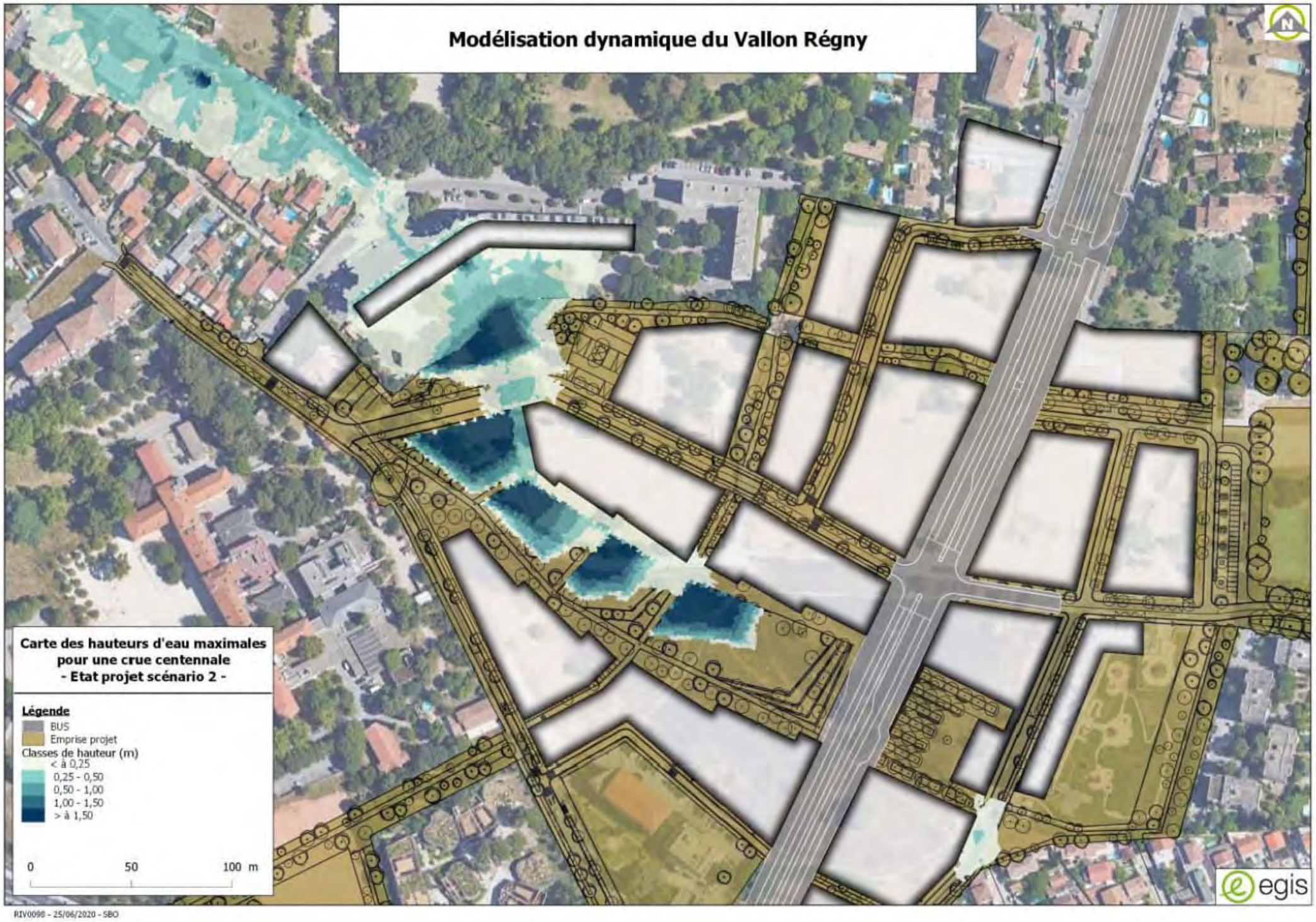


Figure 217 - Carte des hauteurs d'eau maximales - Etat projet - Q100

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

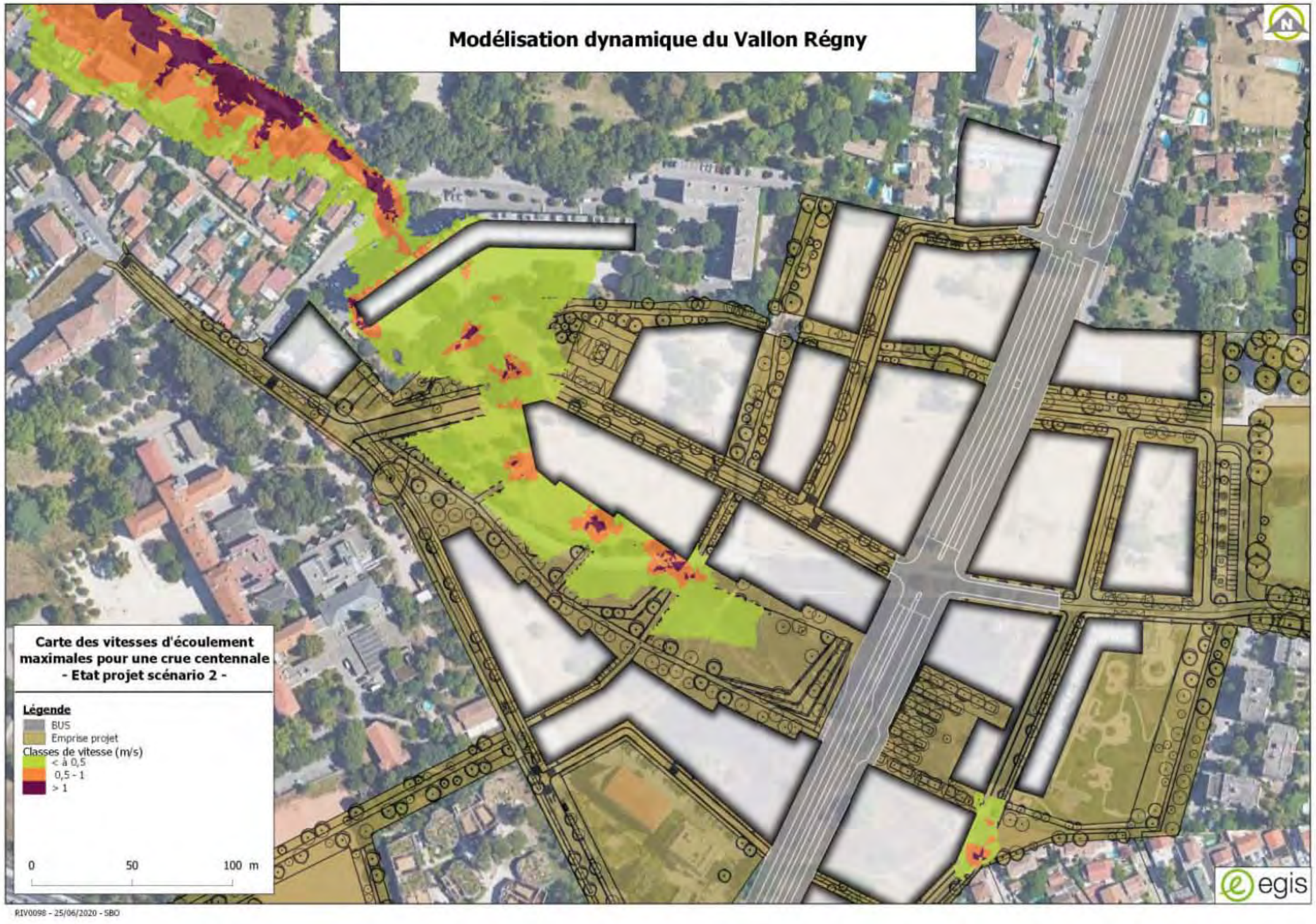


Figure 218 - Carte des vitesses maximales - Etat projet - Q100

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

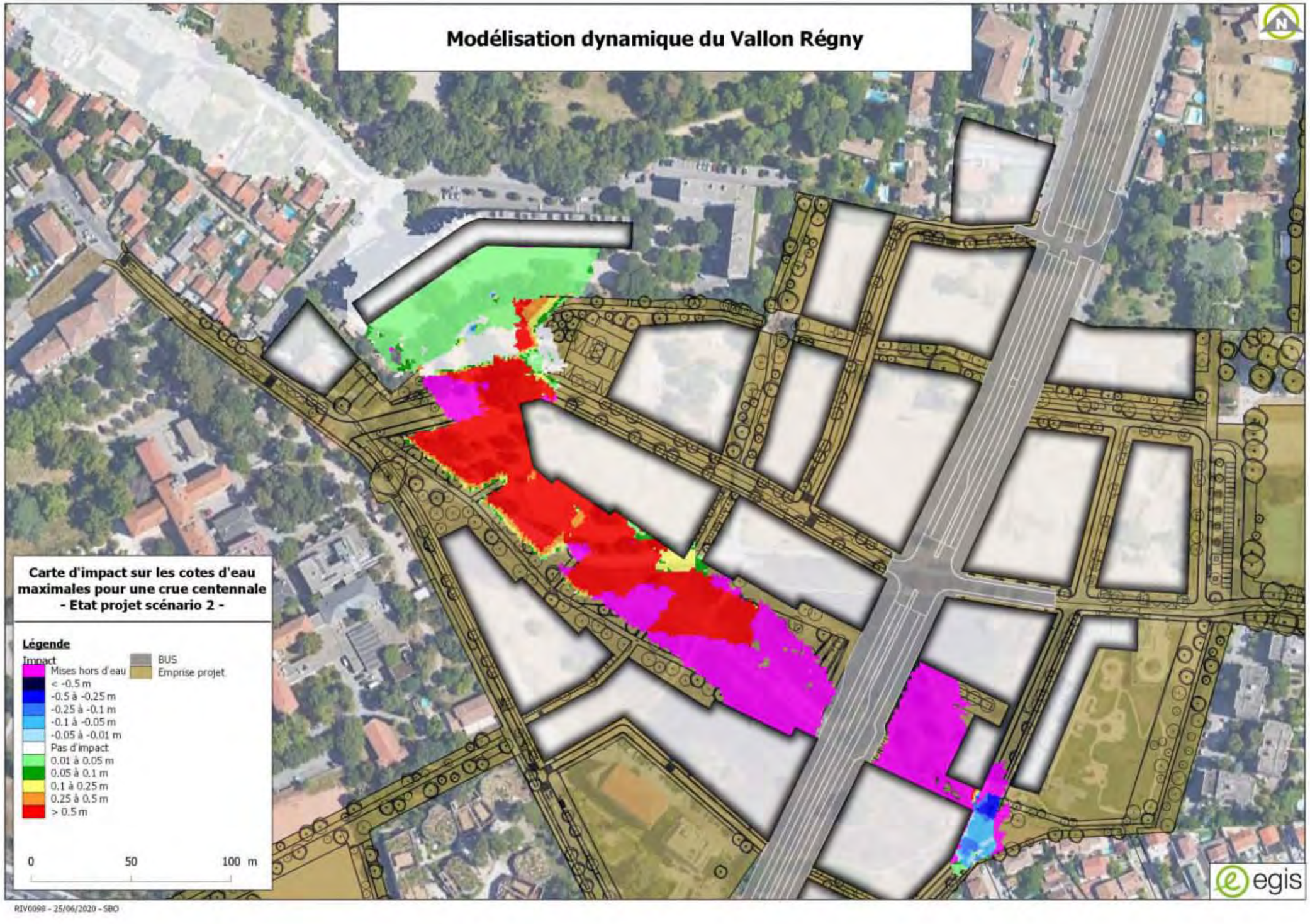


Figure 219 - Carte de l'impact sur les hauteurs d'eau maximales - Etat projet - Q100

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

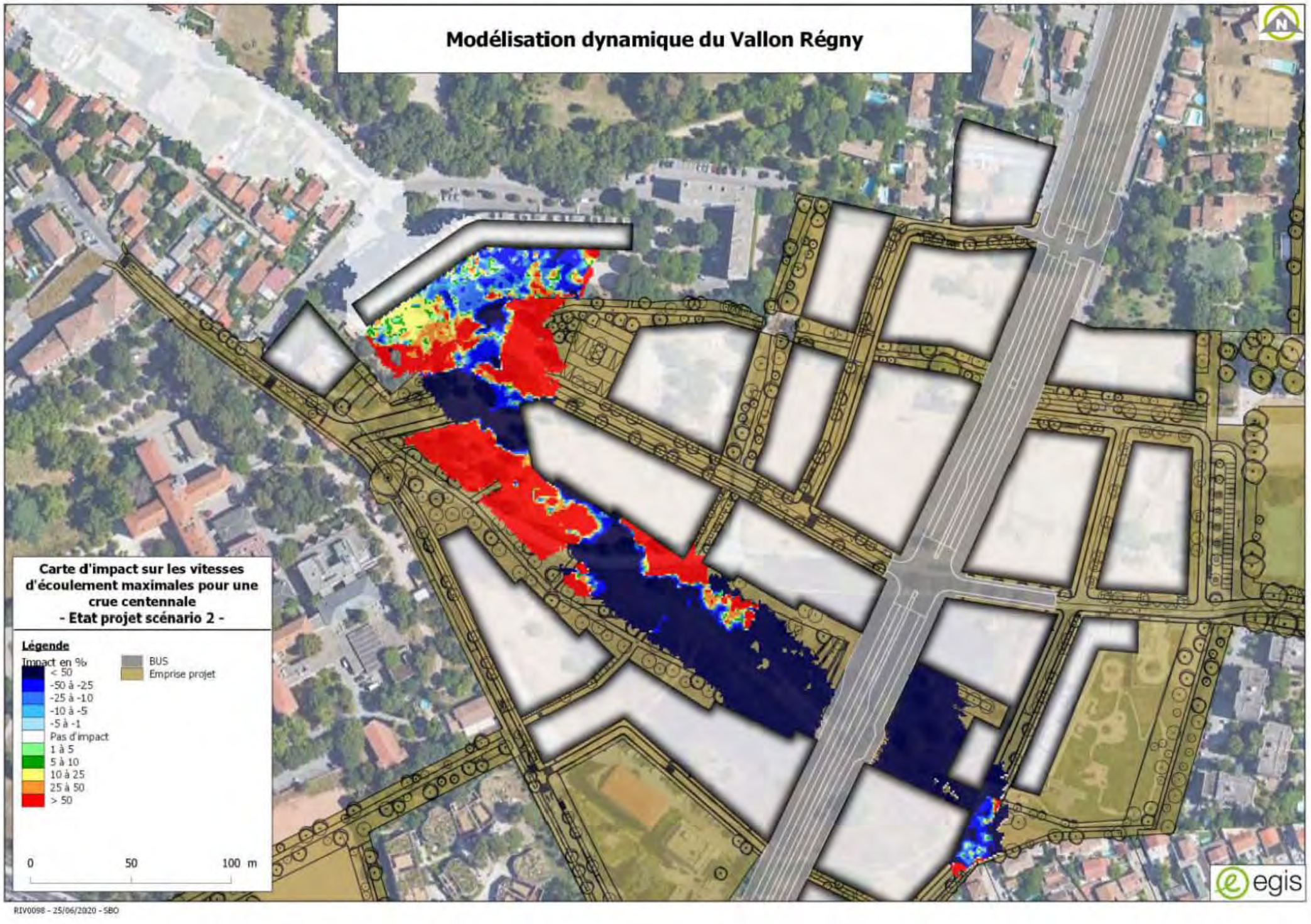


Figure 220 - Carte de l'impact sur les vitesses maximales - Etat projet - Q100

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le profil en long suivant montre les points de saturation du réseau.

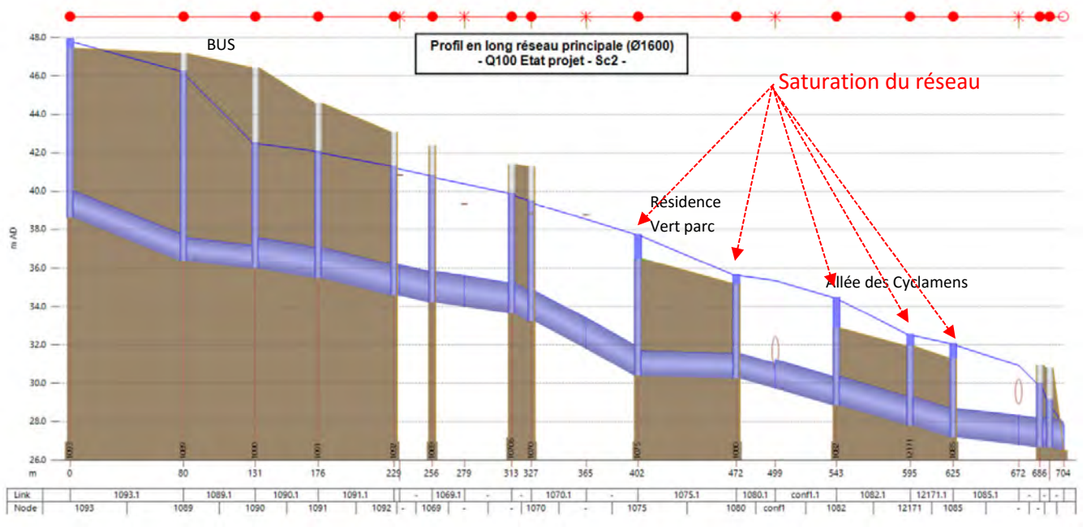


Figure 221 - Remplissage du réseau du Vallon Régny - Q100 Etat projet

Le projet d'aménagement tient compte d'une topographie du site après aménagement permettant aux ruissellements de converger en direction des bassins de rétention. Pour la période de retour 100 ans les bassins de compensation se remplissent et débordent puis les eaux ruissellent en direction d'un dernier bassin de 2000 m³ face à la résidence Vert Parc. Dans cette configuration l'impact sur les hauteurs d'eau au droit des espaces verts de la résidence Vert Parc sont inférieurs à 5 cm ce qui n'engendre pas de modification de l'aléa. Le redimensionnement du réseau profond et le chemisage du collecteur Ø1200 de traversée du BUS permettent par ailleurs de réduire l'aléa en amont du BUS.

6.6.5.2.2 La gestion des eaux pluviales

L'imperméabilisation du site engendrée par l'aménagement de la ZAC va modifier les coefficients de ruissellement de ces surfaces et va engendrer une augmentation des débits d'eau pluviales. L'augmentation de ces débits peut engendrer une saturation des réseaux aval, des ruissellements de surface voire des inondations.

La modélisation hydraulique des écoulements du Vallon Régny (souterrains et superficiels) réalisée dans le cadre du présent projet présente les débits du bassin versant urbain où est implantée la ZAC Régny. La ZAC est incluse dans le bassin versant n°2 identifié au Schéma Directeur des Eaux Pluviales de Marseille. Les caractéristiques de ce bassin versant sont les suivantes :

	Surface	Longueur	Pente	Coef Ruissellement	Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q100
	ha	*m*	*m/m*		*m³/s*					
Etat initial	18,33	753	0,0332	0,64	4,0	4,9	7,0	8,4	10,0	14,8
Projet				0,75					10,53	15,65

La gestion des eaux pluviales sera réalisée de manière séparative entre les îlots privés et les espaces publics (rétention non commune).

Notons que certaines zones, situées dans le périmètre de ZAC présentent une gestion indépendante des eaux pluviales. Ces secteurs sont les suivants (en gris sur la carte) :

Figure 222 - Périmètre des zones "Hors Projet"

- Hôpital Salvator

Le réseau privatif de l'Hôpital Salvator chemine sous les futurs bâtiments à l'Ouest de la U522.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Dans le cadre des travaux de la voie U522 et du promoteur COFFIM situé à proximité, la gestion de la déviation de ce réseau est traitée.

Actuellement, il semble qu'aucune compensation de cette parcelle ne soit réalisé, mais elle est essentiellement composé d'espaces verts, classé EBC dans le cadre du nouveau PLUI.

Il est de plus considéré que tous travaux futurs sur le secteur nécessiteront la mise en conformité au PLUI, et notamment la compensation de la parcelle, la réalisation d'un réseau séparatif…

- Parcelle ARI

Cette parcelle a été construite il y a moins de 10ans. Il est considéré que son rejet est calibré avec un débit de fuite correspondant aux prescriptions de l'époque.

- Campagne Grand-Pré

Cette parcelle est une zone mixte habitation/bureaux.

Il ne semble pas qu'il y ait de rétention à la parcelle sur cet îlot. Il a cependant été repéré que le réseau de rejet est constitué de 2 antennes traversant le futur îlot P4.

Ce réseau peut-être dévoyé sous la future voie P4 en contournant l'îlot afin de se rejeter dans le réseau profond situé en fond de thalweg.

- Boulevard Urbain Sud

Le boulevard Urbain Sud a fait l'objet d'étude hydraulique validée par la DEAP préalablement aux travaux réalisés.

Le bassin de rétention « RÉGNY » est situé sous l'emprise du Boulevard, au droit de la place centrale de la ZAC est se rejette dans le réseau profond passant en fond de vallon.

Ses caractéristiques techniques sont les suivantes :

  - Volume de rétention : 1912 m^3 de rétention + 276 m^3 de volume de confinement (dimensionnement pour une période de retour décennale)
  - Débit de fuite : 11 l/s

- Campagne Maurelle

Cette parcelle est une parcelle privative, essentiellement composé d'espaces verts autour d'une bastide ancienne.

Il est de plus considéré que tous travaux futurs sur le secteur nécessiteront la mise en conformité au PLUI, et notamment la compensation de la parcelle, la réalisation d'un réseau séparatif…

- Collège Gyptis

Le Collège Gyptis a été récemment rénové depuis moins de 10 ans, et a fait l'objet de dépôt de permis de construire.

Il a fait l'objet d'un avis favorable de la DEAP en 2009 concernant la gestion de ses eaux pluviales et en particulier de ses volumes de rétention.

La surface considérée est de 16 090 m² avec un coefficient de ruissellement de C=0.87.

La méthode de calcul employée était alors la Méthode des pluies qui définit un volume de rétention qui a été scindé en trois bassins de rétention répartis sur le site.

Ses caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Volume de rétention : 994m³
- Débit de fuite : 20l/s

Le Collège Gyptis est donc considéré comme géré à la parcelle, mais il a son point de rejet qui se situe dans l'emprise de l'impluvium C1 des espaces publics.

Les effluents osnt donc intégrés dans la réflexion de la gestion des eaux de la ZAC.

Mesures de réduction

Typologie des différents secteurs

Trois types de secteurs sont répertoriés sur le périmètre de la ZAC :

- Les espaces publics

Les impluviums des espaces publics ont été définis en 9 sous zones : A B C1 C2 D E F ainsi que U522S, U522N et parking U522N figurées en couleurs sur le schéma ci-après.

Au sein de chaque impluvium sera défini un réseau de collecte à créer ainsi que des ouvrages de rétention.

- Les Îlots d'habitation ou d'équipements publics (non collectés)

Les îlots d'habitation/activités, disposeront d'une gestion des eaux pluviale à la parcelle. Seul le débit de fuite des ouvrages sera orienté vers le réseau pluvial de la ZAC. Ces îlots sont figurés en beige sur les schémas ci-après.

Quelques équipements publics (en marron) seront intégrés sur des îlots à construire et sont donc considérés comme des îlots privatifs, avec une gestion de la rétention comme tel :

  - Îlot P1c
  - Îlot T1 (Groupe Scolaire)
  - Îlot T2 (Tennis)

- Les zones hors projet

Sur le schéma ci-dessous, les zones en gris sont gérées indépendamment :

- Le Boulevard Urbain Sud a ses propres bassins
- l'Hôpital Salvator est considéré comme ayant ses propres dispositifs (H2)
- le Collège Gyptis est géré à la parcelle (G)
- La parcelle ARI (situé sur l'avenue Grand pré)
- La campagne Grand pré
- La Campagne Maurelle

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 223 - Périmètres des Impluviums

Les impluviums sont collectés par un réseau en direction des bassins de rétention disposés sur le site.

Une transparence hydraulique suivant le fond de vallon sera reprise pour s'adapter au nouvel aménagement.

Mesures de réduction concernant les espaces publics de la ZAC

Afin d'écrêter les débits d'eau pluviale générés par l'aménagement, des ouvrages de stockage et d'infiltration des eaux pluviales seront mis en œuvre.

Au niveau des espaces publics, plusieurs dispositifs de gestion des eaux pluviales seront mis en place :

- La mise en place de revêtements perméables afin de réduire les volumes d'eaux pluviales à écrêter. En effet, des zones de trottoir, les pistes cyclables, des zones de stationnement et les espaces verts permettront l'infiltration directe des eaux pluviales. Ces surfaces ne nécessitent pas de mise en place de rétention.
- La mise en place de revêtements perméables à structure réservoir poreuse et permettant la rétention et l'infiltration des eaux pluviales. Ce dispositif sera mis en place là où cela sera possible (en fonction du plan de masse du projet et de la perméabilité des sols).
- La mise en place d'ouvrages de rétention de type bassins paysagers. Ces bassins seront aménagés dans le parc urbain, avec rejet au réseau pluvial public mais également infiltration étant donnée l'absence d'imperméabilisation de ces bassins.
- La mise en place d'ouvrages de rétention enterrés de type Structures Alvéolaires Ultra légères perméables (donc permettant l'infiltration des eaux dans le sol) mais aussi avec rejet au réseau public.
- La mise en place de noues.

Hypothèses de dimensionnement des ouvrages

Au niveau de la zone du projet, deux doctrines de gestion des eaux pluviales peuvent s'appliquer :

- À l'échelle départementale, pour les projets soumis à la loi sur l'eau, la doctrine DDTM des Bouches-du-Rhône (*« Principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement dans les Bouches du Rhône»*),
- À l'échelle intercommunale, la règlementation du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal du territoire Marseille Provence (Zone 1).

La doctrine DDTM préconise d'employer le dimensionnement le plus défavorable, entre les prescriptions de la collectivité locale (en l'occurrence la DEAP de la Métropole) et celles de la DDTM.

Les principales prescriptions de ces documents vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales sont les suivants :

	Doctrine DDTM	Règlement pluvial PLUi – Zone 1	DEAP
Volume de rétention	Zone résidentielle : occurrence de protection des ouvrages de 20 ans	Au moins 900 m³/ hectare soit au moins 90 l/m²	Occurrence de dimensionnement 10 ans
Débit de fuite en cas de rejet vers le milieu naturel	Equivalent au débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha mais supérieur à 5 l/s	Au moins 5 litre/seconde/ha	/
Débit de fuite en cas de rejet vers le réseau public	Pas de prescription – non réglementé	Au moins 5 litre/seconde/ha	5 litre/seconde/ha
Prescription relative à l'infiltration	Vidange en moins de 48 h	Vidange en moins de 48 h	/
Traitement qualitatif	Dispositifs adaptés aux flux de pollution et à la vulnérabilité de l'exutoire Rétention fixe, étanche et obturable de minimum 30 m3 (en tête de rétention) destiné à recevoir la pollution par temps sec + by pass dans les zones susceptibles accueillir des matières polluantes	En cas de risque de pollution, les surfaces concernées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de la pollution adapté	Respect des seuils de rejets dans le réseau

Les volumes de rétention correspondant pour 1 ha sont les suivants :

	DDTM	PLUi (zone 1)	DEAP
Volume/ha	765 m³	900 m³	**1003 m³**

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

La DEAP a précisé[15] que *« les méthodes de dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales énoncées au Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) sont uniquement à appliquer aux projets d'aménagement des îlots de la ZAC (type programme immobilier, …), menés à l'échelle de la parcelle. Les méthodes de dimensionnement inscrites au sein du règlement du PLUi (application de ratio pour définition d'un volume de rétention en fonction des surfaces imperméabilisées) ne peuvent pas s'appliquer aux aménagements publics projetés sur la ZAC Vallon Régny de type création de voie.*

Ainsi, le dimensionnement des ouvrages de rétention des eaux pluviales sera repris par application des méthodes de dimensionnement classiques, type méthode des pluies. Le volume de chaque bassin sera calculé pour assurer une ***protection décennale*** *en fonction de l'impluvium collectée. (…) La compensation des surfaces nouvellement imperméabilisées s'effectuera en considérant une vidange des bassins à 5,0 L/s en cas de rejet vers le réseau pluvial métropolitain. (…)*

Les réseaux pluviaux de la ZAC, et leurs ouvrages annexes, devront permettre le transit de la pluie décennale jusqu'à l'exutoire. »

Ainsi, les ouvrages de rétention des espaces publics de la ZAC seront dimensionnés pour une occurrence de protection décennale (méthode des pluies) avec infiltration ou rejet vers le réseau à 5 l/s/ha.

Les volumes de rétention sont calculés sans tenir compte des débits d'infiltration, ceux-ci étant considérés comme négligeables.

Ouvrages de gestion des eaux pluviales des espaces publics

Au niveau des espaces publics, plusieurs impluviums se distinguent :

- U522 Sud
- U522 Nord
- U522 Parking Nord
- ZAC hors U522 : sous zones A à F

Leur délimitation est présentée sur l'illustration précédente. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- **Espaces publics de la ZAC hors U522**

	Cr	Impluvium A	Impluvium B	Impluvium C1	Impluvium C2	Impluvium D	Impluvium E	Impluvium F	TOTAL
		m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²
Total perméable sur rétention	1	7809	1387	4870	2836	719	1516	1464	**20 601**
Total perméable sur sol	0.3	10713	355	1270	754	4543	2692	2022	**22 349**
Total imperméable	0.9	14396	5951	1228	6753	1858	1596	1920	**33 702**
Total par impluvium		32 918	7 693	7 368	10 343	7 120	5 804	5 406	**76 652**
Surface active		23 979	6 849	6 356	9 140	3 754	3 760	3 799	**57 638**

- **U522**

	Cr	U522 Sud	U522 Nord	Parking U522 Nord	TOTAL
		m²	m²	m²	m²
Total perméable sur rétention	1	1276	370		**1646**
Total perméable sur sol					
Espace vert	*0,15*	42	472		**514**
Revêtement perméable	*0,8*			3600	**3600**
Total imperméable	1	7920	5670	150	
Espace vert déconnecté			326	2324	**2650**
Total par impluvium		9238	6838	6074	**22 150**
Surface active		9202	6111	3030	**18 343**

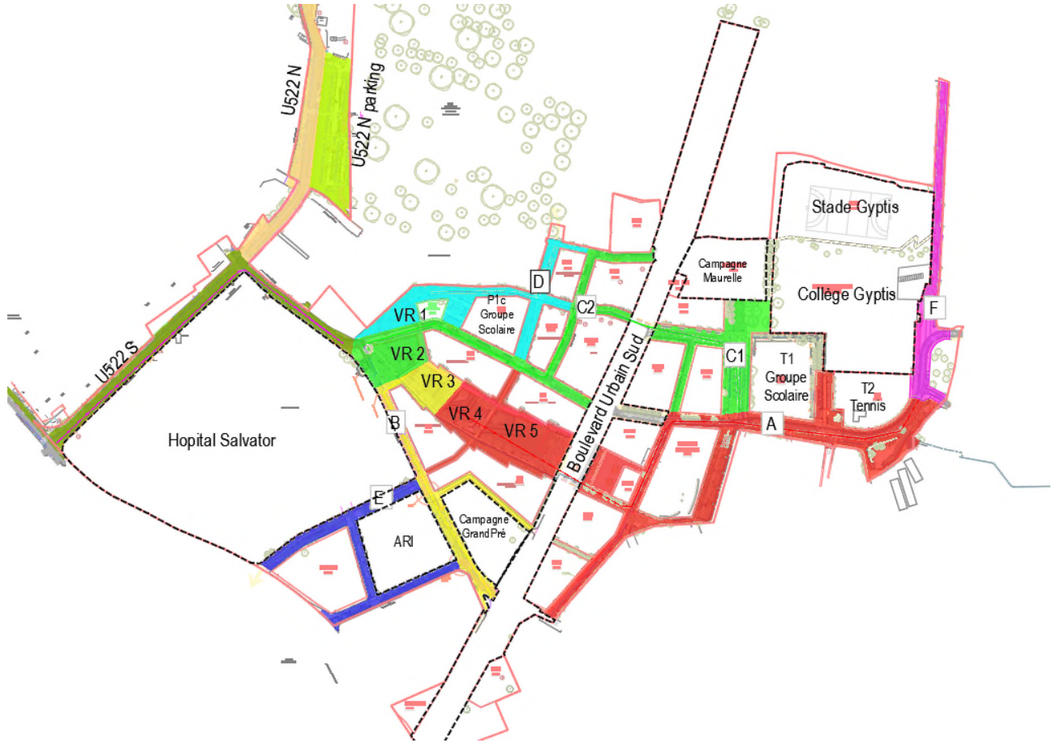


Figure 224 - Périmètre des impluviums des espaces publics

[15] Réunion du 5 septembre 2019 et Observations de la DEAP sur le dossier d'études préliminaires d'aménagement des espaces publics de la ZAC et le dossier AVP pour la voie U522 (janvier 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Volumes de rétention

Le volume total de rétention nécessaire pour les espaces publics de la ZAC (+U522) est de 4 229 m³. Ce volume se détaille de la façon suivante :

	U522Sud	U522Nord	U522 Parking Nord	ZAC hors U522	Total
Volumes de rétention	835 m³	498 m³	188 m³	2708 m³	4229 m³

Les surfaces actives sont calculées en première approche avec le coefficient de ruissellement moyen de la ZAC soit C=0.52.

Possibilités d'infiltration

Les surfaces d'infiltration possibles au niveau des espaces publics de la ZAC ont été recherchés.

	U522Sud	U522Nord	U522 Parking Nord	ZAC hors U522
Surfaces d'infiltration	1276 m²	370 m²	0 m²	24743 m²
Surface imperméabilisée*	7920 m²	5670 m²	150 m²	54210 m²
Rapport Surfaces d'infiltration / surface imperméabilisée	16%	6%	0%	46%

* surface active au sens de la DEAP

L'abaque ci-dessous issue du PLUi montre que pour ces pourcentages, l'infiltration en moins de 48 h du périmètre étudié n'est pas possible.

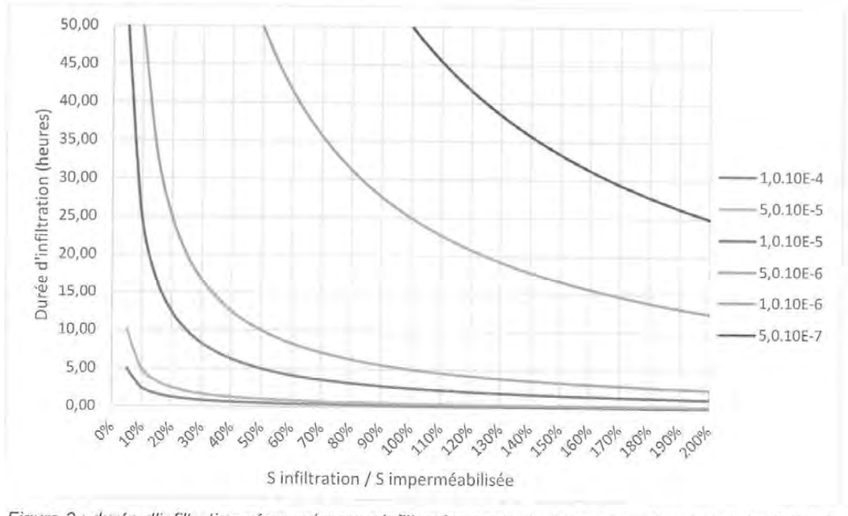


Figure 3 : durée d'infiltration nécessaire pour infiltrer les eaux pluviales en secteur prioritaire (90 l/m²) en fonction de la part que représente la surface infiltrante par rapport à la surface imperméabilisée

Figure 225 - Abaque durée infiltration / perméabilité

Il est donc proposé de réaliser une rétention à la source pour la capacité disponible et de compléter le volume de rétention nécessaire par une rétention à l'aval.

Rétention et infiltration à la source

Il a tout d'abord été étudié les possibilités de rétention avec d'infiltration à la source. Pour permettre cette infiltration, une structure réservoir poreuse sera mise en place là où ce sera possible. Cette structure est la suivante :

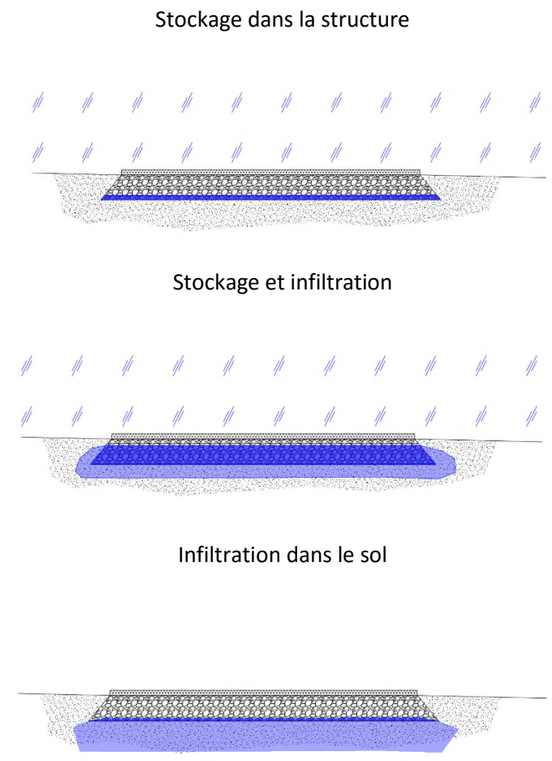


Figure 226 - Structure réservoir de rétention infiltration

Pour mémoire :

- *La perméabilité d'un sol exprime la vitesse à laquelle une lame d'eau peut s'infiltrer dans celui-ci (en m/s)*

Elle permet de caractériser comment un substrat réagit à l'intensité d'une pluie en faisant transiter celle-ci dans les structures sous-jacentes.

- *La porosité d'un sol exprime le pourcentage de vide d'un substrat (en %)*

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Elle permet de connaitre le volume d'eau pouvant être contenu dans celui-ci.

Le volume à stocker selon le Schéma Directeur est de 90 l/m², soit une lame d'eau de 90 mm.

Les surfaces à revêtement perméable reposeront sur une structure à forte porosité afin de permettre le stockage nécessaire durant l'infiltration dans le sol de la lame d'eau. La rétention à la source se fera sous revêtement perméable au moyen d'une structure de porosité de 30% minimum. Son épaisseur sera de :

- 30 cm permettant la contenance d'une lame d'eau de 9 cm pour les voies U522 Sud, U522 Nord,
- 27 cm permettant la contenance d'une lame d'eau de 8 cm pour les espaces publics du reste de la ZAC.

La structure poreuse sera posée sur un géotextile anti contaminant.

Les eaux de pluie seront directement infiltrées dans la structure des revêtements perméables de manière à pouvoir être stockées durant leur infiltration dans le sol support. Le revêtement sera réalisé en matériaux drainant sur une structure poreuse ce qui permettra une rétention permettant l'infiltration des 90 l/m² pour les voies U522 Sud, U522 Nord et de 80 l/m² pour le reste de la ZAC en moins de 48 h lorsque la perméabilité du sol est suffisante.

Le revêtement devra avoir une capacité d'absorption très importante de manière à pouvoir infiltrer la totalité de la pluie vers la structure de chaussée.

Les revêtements poreux actuellement sur le marché ont une perméabilité de l'ordre de 1 à 3.10^{-2} m/s.

L'épaisseur de structure sera modulée en fonction des capacités d'infiltration du sol.

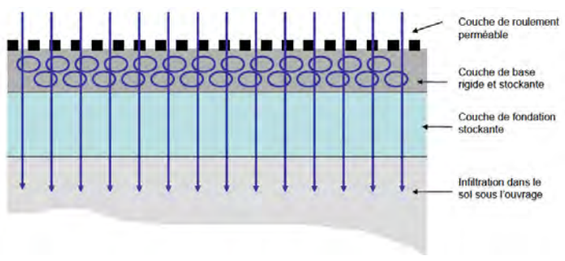


Figure 227 - Structure de revêtement poreux, stockant et perméable

Pour les voies U522 Sud, U522 Nord, la mesure de perméabilité disponible pour le site est de $5.3.10^{-6}$ m/s. Elle permet d'infiltrer une lame d'eau de 9 cm en moins de 5 heures.

Pour le reste de la ZAC, la perméabilité définie au stade actuel des études est de $4,5.10^{-7}$ m/s. Cette valeur permet un infiltration d'une lame d'eau de de 80 mm en 48 h. C'est cette hauteur d'eau (donc ce volume) qui sera retenu en première approche comme rétention à la source soit 0.08 m³/m²

Si l'on prend en compte les nouvelles valeurs de perméabilité il sera possible de diminuer l'épaisseur de structure.

L'opportunité de la mise en place d'un tel dispositif est étayée par des études de cas et des retours d'expériences réalisées par le GRAIE[16]. Ceux-ci mettent en avant la robustesse du dispositif, les faibles effets du colmatage naturel sur la capacité d'infiltration, la possibilité de nettoyage avec le matériel habituellement à disposition des services techniques[17] des collectivités.

Bilan de la répartition des volumes de rétention

Le tableau ci-dessous présente les volumes de rétention nécessaires au titre de la compensation de l'imperméabilisation et leur répartition entre rétention à la source et rétention en bassin.

		U522 Sud	U522 Nord	U522 Parking Nord	ZAC hors U522	Total
Volumes de rétention		**835 m³**	**498 m³**	**188 m³**	**2708 m³**	**4229 m³**
Surfaces de rétention à la source	m²	1276 m²	370 m²	0 m²	20601 m²	22 247 m²
Volume de rétention à la source : stockage sous revêtement +infiltration	m³	**115 m³**	**33 m³**	**0 m³**	**1919 m³**	**2067 m³**
Stockage complémentaire	m³	**720 m³**	**465 m³**	**188 m³**	**748 m³**	**2121 m³**

Ainsi un volume de **2 067 m³ de rétention à la source** en structure poreuse sera mis en place. La surface poreuse perméable prévue sera de 22 247 m². Le volume restant à stocker (2121 m³) sera pris en charge dans un volume de stockage complémentaire (noues, bassins, structures alvéolaires).

Rétention complémentaire

Les volumes d'eau pluviale ne pouvant être mis en place dans les structures réservoir précédemment décrites seront stockés dans d'autres structures de rétention. Les volumes de rétention complémentaire seront stockés dans divers types de dispositifs :

- Pour voies U522 Sud et Nord, les volumes seront mis en place au sein Structure Alvéolaires Ultra légères (SAUL) enterrées ;
- Pour le parking de Maison Blanche, les volumes de rétention seront mis en place dans des noues,
- Pour le reste des espaces publics de la ZAC, les volumes seront mis en place au sein des bassins de rétention paysagers et dans des Structure Alvéolaires Ultra légères (SAUL).

Ces ouvrages de rétention présenteront un fond perméable permettant l'infiltration mais présenteront également un orifice de fuite vers le réseau public métropolitain.

Tous les ouvrages auront un déversoir, un piège à charriage, une grille anti embâcle démontable, ainsi qu'une cloison siphoïde et un régulateur de débit type vortex.

[16] *Le **Graie est le groupe de recherche, animation technique et information sur l'eau.***

[17] http://www.graie.org/graie/graiedoc/reseaux/pluvial/TA_FreinsAvantages/EauxPluviales-outil-techniquesalternatives-revetementporeux-juin2014.pdf

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Implantation des volumes de rétention

Implantation des bassins de rétention :

- BR A1 (VR4 – VR5) : en fond de vallon
- BR A2(VR4 – VR5 : en fond de vallon
- BR B (VR3) : en fond de vallon
- BR C (VR2) : en fond de vallon
- BR D (VR1) : en fond de vallon
- BR E : Structure poreuse sous cheminement perméable ou noues
- BR F : Structure poreuse sous cheminement perméable ou noues
- BR U522 Nord : rétention en SAUL sous l'infrastructure
- BR U522 Sud : rétention en SAUL sous l'infrastructure
- BR U522 parking Nord/ noues

Des précisions concernant ces ouvrages sont apportées dans les paragraphes suivants.

Les bassins paysagers du parc urbain

Ainsi, plusieurs bassins de rétention sont aménagés dans le parc urbain. Il s'agit de bassins paysagers perméables permettant d'écrêter les eaux pluviales générées par les espaces publics de la ZAC imperméabilisés et les ruissellements de surface. Ces bassins ont donc 3 fonctions :

- Rétention des eaux pluviales des espaces publics de la ZAC pour une occurrence de pluie de 10 ans. Ces bassins permettent l'infiltration des eaux pluviales, mais un orifice de fuite est également orienté vers le réseaux pluvial public ;
- L'expansion des eaux du bassin versant du vallon Régny (ZAC inclue) pour des occurrences de pluies supérieures à 10 ans. L'insuffisance des réseaux situés en aval de la ZAC entraine une stagnation des eaux de débordement du vallon au sein de la ZAC ;
- La fonction de parc urbain bénéficiant d'un aménagement paysager.

La topographie du Parc étant en pente, les bassins sont aménagés en cascade, maintenus par des murs de soutènement l'aval. Les surverses de ces bassins sont orientées vers le bassin aval.

Le dimensionnement des ouvrages de rétention ne tient pas compte du débit d'infiltration des eaux (seul le débit de fuite au réseau a été pris en compte). L'infiltration vient donc en complément.

Ces ouvrages ne seront pas imperméabilisés.

Les volumes de rétention (de la ZAC, hors U522) complémentaires sont localisés sur le plan suivant :

Figure 228 - Implantation des bassins de rétention du Parc public (BR 1 à 5)

L'adéquation entre les volumes requis et les volumes disponibles en fonction de la topographie et des emprises disponibles est réalisée au niveau global en appliquant le principe de compensation. Dans les zones ne disposant pas des volumes requis, ceux-ci seront compensés dans des zones où ces volumes seront disponibles. Précisons que l'exutoire des eaux pluviales reste inchangé par rapport à la situation actuelle.

Répartition des volumes de rétention complémentaire de la ZAC :

La répartition des volumes de rétention aval est faite en fonction des volumes disponibles.

Les caractéristiques d'impluvium sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Bassin	Impluvium	Surface	Surface active
BR 5+4	A	3.29 ha	2.40 ha
BR 3	B	0.74 ha	0.68 ha
BR 2	C1	0.74 ha	0.64 ha
	C2	1.03 ha	0.91 ha
BR 1	D	0.71 ha	0.38 ha
Structure poreuse	E	0.58 ha	0.38 ha
Structure poreuse	F	0.58 ha	0.38 ha

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

La répartition des volumes de rétention de la ZAC (hors U522 et hors îlots) est la suivante:

		Bassin 4+5	Bassin 3	Bassin 2		Bassin 1	Zone E	Zone F	TOTAL
		m³	m³	m³	m³	m³	m³	m³	m³
Volume rétention requis (infiltration + 5 l/s/ha)	V	1 447	395	260	497	189	220	223	3 231
Rétention à la source	V	703	125	438	255	65	220	223	**2 029**
	ep.	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	50 cm	50 cm	
Volume bassin	V	744	270	63		124	0	0	**1 202**

NB : Les zones E et F ne comportent pas de bassin et sont donc constituées uniquement de structure faisant rétention infiltration. En conséquences les volumes correspondant sont calculés avec l'infiltration pour seul débit de fuite.

NB : Ces valeurs sont calculées pour des perméabilités moyennes et pourront varier avec une campagne d'investigation géotechnique complémentaire.

Les ouvrages de rétention à la source des secteur E et F des espaces publics de la ZAC

Sur les secteur E et F il est prévu la mise en place de structure poreuse offrant une rétention et une infiltration à la source.

Figure 229 - Implantation de la zone de rétention sous voirie du secteur ouest (BR E)

Possibilité d'infiltration via les ouvrages de rétention complémentaires de l'U522

Pour la voie U522, il est prévu la mise en place de Structure Alvéolaires Ultra légères et de noues pour le parking. Les possibilité d'infiltration des eaux de ces ouvrages ont été étudiées.

Concernant les voies U522 Sud et Nord, compte tenu de la perméabilité des sols connus, soit une moyenne de Ks= 5.3 10^{-6} m/s, des volumes à infiltrer et des surfaces d'infiltration disponibles, les temps d'infiltration des différents bassins et noues sont exposés dans le tableau ci-dessous.

	NOUES		BASSIN SUD		BASSIN NORD	
Volume de rétention	188	m3	720	m3	465	m3
Surface d'infiltration	227*	m2	346	m2	305	m2
Durée d'infiltration	**44**	heures	**108**	heures	**79**	heures

*0.5 fois la surface noue pleine

Les durées d'infiltration étant supérieures à 24 heures, on en conclu que l'infiltration des volumes complémentaire n'est pas possible avec les perméabilités connues. Les ouvrages de rétention prévus pourront donc permettre l'infiltration mais devront également présenter un orifice de fuite vers le réseau pluvial métropolitain afin de présenter un temps de vidange suffisamment court.

Les structures alvéolaires seront équipées d'un couloir d'accès permettant le nettoyage de chaque travée au moyen d'un hydrocureur.

Le débit de fuite des ouvrages

Comme précisé précédemment, les ouvrages de rétention complémentaires ne sont pas étanches mais le débit d'infiltration au sein des ouvrages étant faible, ce débit a été négligé dans les calculs (hormis pour les ouvrages des zones E et F).

Le débit de fuite de ces ouvrages vers le réseau pluvial métropolitain est le suivant (débit de fuite minimal de 5 l/s) :

	Ratio l/ha	U522Sud	U522Nord	U522 Parking Nord	ZAC hors U522 hors autres équipements
		7390 m²	7371 m²	6148 m²	76 652 m²
Débit de fuite autorisé	5 l/s/ha	5 l/s	5 l/s	5 l/s	39 l/s

NB : le réseau de la ZAC sera en mesure de collecter les îlots privés et assimilés tels que le Collège qui rejette un débit de fuite de 20 l/s.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les débits rejetés par les autres îlots seront définis par les attributaires.

Nb : les débits de fuite des bassins du Boulevard Urbain Sud se rejettent dans la transparence hydraulique existante.

Réseau de collecte

Pour la chaussée imperméable, le réseau de collecte sera constitué d'avaloirs collectant de l'ordre de 300 m² de revêtement imperméabilisé. Le réseau de collecte est constitué d'avaloir grilles collecteurs et regards acheminant les eaux vers les bassins de rétention.

Les caractéristiques techniques de ce réseau sont les suivantes :

- Canalisation principale en béton de dimension minimale Ø600, Ø800 et cadre 60x 40 cm,
- Canalisation secondaire (branchement) en PVC Ø400 minimum (PVC Annelé proscrit),
- Regard de changement de direction de dimension minimale 1000x1000 mm avec tampon PAMREX,
- Réalisation des terrassements selon fascicule 70 et remblaiement de tranchée en GNT 0/31.5.

Ce réseau sera dirigé vers les différents sites de rétention. Les rejets des bassins se font vers le réseau communautaire. Au niveau de la ZAC, le rejet se fait sur la canalisation de la transparence hydraulique.

Différents réseaux de plateforme sont existants et seront conservés ou adaptés.

Le dimensionnement du réseau de collecte des espaces publics de la ZAC prend en compte le débit de fuite des ouvrages de rétention / infiltration des ouvrages de gestion des eaux pluviales des îlots privés.

Surverses

Les bassins de compensation de l'imperméabilisation sont dimensionnés pour la pluie de période de retour 10 ans, aussi les vidanges sont évacuées par le collecteur enterré du vallon Régny et l'eau emprunte les surverses pour les pluies plus intenses. Il semble important de noter que lorsque le collecteur enterré du vallon Régny sera saturé, les eaux de surverse des bassins ne pourront l'emprunter. Aussi, comme à l'état de fonctionnement actuel l'eau ruissèlera en surface jusqu'au point bas situé devant la résidence Vert ParcLa traverse Régny présentera des ruissellements de surface entre le parc et la zone de stockage aval. Ainsi, les eaux seront stockées dans la zone de rétention de 2000 m^3 aménagée à cet effet.

Les plans des bassins versants et des ouvrages sont présentés dans la pièce A *du DDAE.*

Mesures de réduction concernant les îlots privés

Les îlots privés ou les équipements publics aménagés au sein des îlots sont les suivants :

Figure 230 - Périmètre des îlots

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Compensation des Îlots d'habitations

Conformément au PLUI et aux prescriptions de la DEAP, les îlots devront être traités de manière autonome.

La préférence est de gérer ces eaux par infiltration, et les promoteurs devront « prouver » l'incapacité d'infiltrer avant de proposer de la rétention à la parcelle.

Pour les îlots restant à aménager, l'estimation des volumes de rétention à mettre en place (selon les prescriptions du PLUi) sont les suivantes :

Type d'îlot privé	Surface plantée (selon le plan guide)	Dont pleine terre (selon le plan guide)	Coefficient d'imperméabilisation		Surface totale îlot	Surface imperméabilisée	Volume rétention nécessaire si infiltration) : 90 l/m² imperméabilisé	
					m²	m²	litres	m³
Îlot type BUS	minimum 30 % de la surface du terrain	2/3 en pleine terre	80%		22759	18207,2	1638648	1639
Îlot type Parc	minimum 30 % de la surface du terrain	2/3 en pleine terre	80%		24138	19310,4	1737936	1738
Îlot type Plots	minimum 30 % de la surface du terrain	2/3 en pleine terre	80%		10386	8308,8	747792	748
Îlot type émergence	50 % minimum en agriculture urbaine	0 m²	50%	mais pas de pleine terre	3109	3109	279810	280
TOTAL					60392	48935,4	4404186	4404

Ainsi, un volume d'environ 4404 m³ de rétention avec infiltration sera mis en œuvre sur les îlots privés.

Les modalités précises de gestion des eaux pluviales ne sont pas connues à la date de rédaction du présent document. Elles seront précisées ultérieurement.

Compensation des équipements publics

Plusieurs îlots sont dédiés à l'accueil d'équipements publics. La gestion des eaux pluviale prévue sur ces îlots est la suivante.

- **Compensation de l'imperméabilisation de l'îlot P1c (Futur groupe scolaire)**

Cet îlot intègrera la réalisation d'un futur groupe scolaire.

Aucun programme n'est actuellement défini sur cet îlot. Il devra être considéré à part entière comme un îlot privatif.

- **Compensation de l'imperméabilisation de l'îlot T1 (Groupe Scolaire)**

Cet îlot à fait l'objet d'un permis de construire qui a été validé par les services.

Les travaux ont actuellement démarré (Janvier 2021) pour une mise à disposition du public envisagé à la rentrée 2022.

Cet îlot intègre la réalisation d'un bassin de rétention souterrain situé sous la cours d'école.

Les caractéristiques retenues sont les suivantes :

- Volume stocke : 300m³
- Débit de fuite : 5l/s

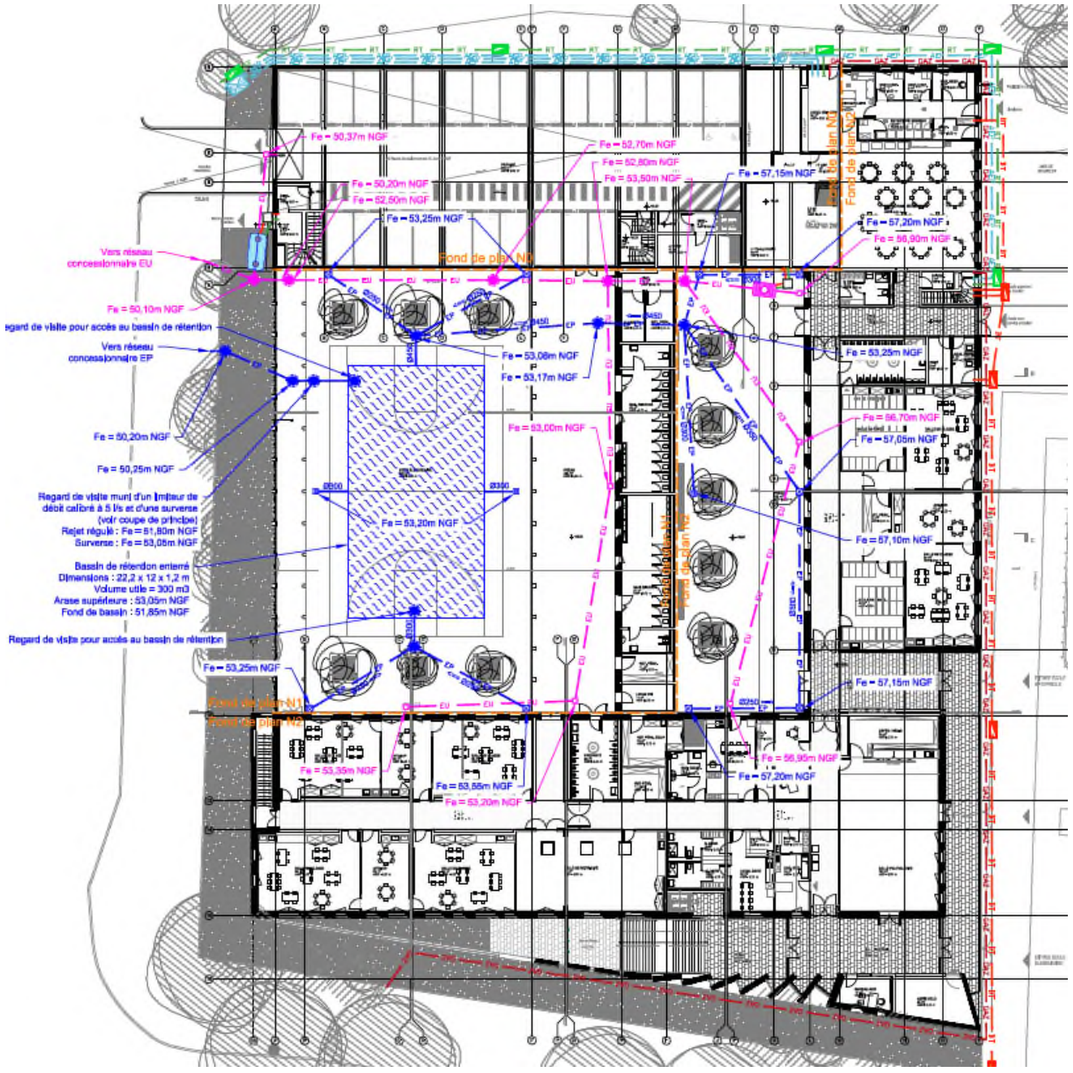


Figure 231 - Plan de gestion des eaux pluviales du futur groupe scolaire - Îlot T1

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Compensation de l'imperméabilisation de l'îlot T2 (terrains de Tennis)**

Le tennis doit être examiné comme un îlot privé.

Il est donc soumis à la règle de dimensionnement des volumes de rétention du PLUi décrite plus haut.

Cette règle s'applique uniquement aux surfaces nouvellement imperméabilisées.

La surface imperméabilisée avant aménagement est de l'ordre de 3150 m².

Figure 232 - Périmètre état existant (image aérienne Géoportail)

Figure 233 - Projet d'aménagement des terrains de tennis -Îlot T2

La surface totale de l'aménagement représente 4 700 m².

Les surfaces de jeux sont imperméabilisées, ainsi que les escaliers et le club House soit 2 850 m²

Les autres surfaces sont enherbées (pelouses) ou perméables (béton poreux) soit 1 850 m².

En conclusion le projet conduit à une réduction de l'imperméabilisation.

Aucune rétention pluviale n'est nécessaire pour le projet du tennis.

Impact résiduel

Ainsi, des ouvrages de rétention/infiltration seront mis en place. Ils présenteront une occurrence de protection décennale. Au-delà de cette occurrence, les réseaux pourront se mettre en charge, puis saturer. Des ruissellements superficiels et des débordements par la surverse des ouvrages de rétention pourront alors avoir lieu.

Les surverses seront orientées vers les zones de moindre impact. Au niveau des îlots, elles seront orientées préférentiellement vers les espaces verts des îlots. Au niveau des espaces publics de la ZAC elles seront également orientée de façon préférentielle vers les espaces verts publics.

Les débordements engendré à l'état projet par l'insuffisance des réseaux en aval de la ZAC est décrite au chapitre *6.6.5.1.1 Le vallon Régny.*

Des bassins sont positionnés en zone inondable. Il s'agit des bassins à ciel ouvert du parc urbain et de deux bassins enterrés :

- Concernant les bassins à ciel ouvert (VR1 à VR5), ceux-ci sont situé dans l'axe d'écoulement et de débordement de vallon de Régny dont l'écoulement principal est en souterrain. Ces bassins présentent une double fonction : rétention et infiltration des eaux pluviales mais aussi zone d'expansion des débordements du vallon de Régny.
- Le bassin de la U522 Nord est en zone inondable. Il s'agit d'un bassin enterré dont l'occurrence de dimensionnement est de 10 ans. Le temps de concentration des eaux du bassin versant urbain récoltées par cet ouvrage est inférieur au temps de concentration du bassin versant dont la zone inondable est identifiée au PLUi. Ce bassin est donc déjà plein, lorsque la zone sera inondée.

Ainsi, l'impact résiduel du projet sur les eaux superficielles est faible. Jusqu'à une occurrence de pluie de 10 ans, les eaux pluviales seront prises en charges par les ouvrages de rétention des eaux pluviales. Au-delà d'une occurrence de pluie 10 ans des ruissellements pourront avoir lieu sur les espaces publics. Les ruissellements de la ZAC et les ruissellements engendrés par les débordements du vallon Régny rejoindront les zones d'épanchement du parc urbain et de la zone de stockage de 2000 m3 en aval de la ZAC.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.6.6 Eaux souterraines et superficielles –effets qualitatifs

6.6.6.1 Phase travaux

Origine des pollutions

Du point de vue qualitatif, la période de chantier est toujours une phase délicate car elle est source de nuisances pour les milieux aquatiques superficiels ou souterrains.

Les pollutions éventuelles peuvent avoir plusieurs origines :

- les installations de chantier : risque de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées…,
- les risques de pollution par une mauvaise gestion des déchets de chantier,
- le déversement de produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (hydrocarbures, peintures…) ou lors d'approvisionnement de carburant sur des aires annexes,
- le lessivage des zones en cours de terrassements,
- l'utilisation des matériaux de construction (ciment, plâtre, sables, graviers, enduits, plastiques, bois, etc.),
- les rejets accidentels d'hydrocarbures provenant des engins de travaux publics (en cas de fuites d'engins),
- les opérations à réaliser à proximité des fossés, réseaux pluviaux et du vallon Régny.

Impacts des pollutions

L'impact des pollutions dépend de plusieurs facteurs. Les pollutions générées en phase travaux sont généralement ponctuelles et temporaires. De ce fait, les risques de pollution restent aléatoires et difficilement quantifiables.

L'impact d'une pollution dépend du milieu touché par cette pollution. Dans le cas présent, il n'y a pas de cours d'eau directement impacté (le vallon Régny s'écoule en souterrain), mais les ruissellements superficiels peuvent contaminer les réseaux aval (et leur exutoire (les réseaux EP du secteur ont pour exutoire l'Huveaune)) ou le sous-sol et les eaux souterraines étant donné la bonne perméabilité du sol.

La phase travaux peut potentiellement engendrer un risque de contamination des eaux souterraines. Ce risque est lié à une pollution des eaux superficielles (par des particules fines ou des substances chimiques ou hydrocarbures) ou à un déversement de polluant directement sur le sol. Ainsi, les eaux contaminées ou les produits polluants peuvent s'infiltrer et atteindre les eaux souterraines.

Deux impacts occasionnels sont susceptibles de dégrader la qualité des eaux superficielles et souterraines durant le chantier : le lessivage des sols et la mise en mouvement de particules fines (pollution de nature mécanique) et le risque de pollution accidentelle de nature chimique.

Les risques de pollution mécanique sont principalement liés à l'entraînement de **particules fines** par ruissellement des eaux de pluie et le remaniement des sols. Ces particules sont apportées principalement par les opérations de terrassement et par la circulation des engins. En cas de rejet direct ou indirect (via un réseau pluvial), elles provoquent une pollution néfaste pour la végétation et la faune aquatiques (augmentation de la turbidité des eaux, risque de colmatage…). Les flux de matières en suspension produits au niveau d'un chantier restent difficiles à estimer.

Le second facteur de risque est celui d'une **pollution de nature chimique** liée à un incident de chantier au cours du ravitaillement des engins de travaux ou pendant leur entretien. Une pollution chimique peut également être causée par des rejets de laitances de béton qui peuvent, à forte concentration, avoir un effet létal sur la faune aquatique. La pollution accidentelle en période de chantier peut induire des rejets d'effluents vers le milieu naturel récepteur pouvant être fortement préjudiciables pour les milieux aquatiques (faune, flore) surtout lorsque ceux-ci sont de qualité. La lutte contre de telles pollutions s'avère toujours difficile. Les produits déversés, généralement chargés en hydrocarbures (gazole, huiles de graissage), entraînent une mortalité piscicole plus ou moins importante et une altération du milieu. Le risque reste un phénomène aléatoire dont il est difficile d'estimer l'impact réel. Une attention particulière devra être portée à la bonne maintenance des engins de terrassement (étanchéité des circuits hydrauliques) pour limiter le risque.

Une pollution chimique des eaux peut également se produire si les écoulements superficiels ou souterrains (ruissellement sur des surfaces nouvellement bétonnées ou ouvrages souterrains en béton potentiellement en contact avec eaux souterraines et eaux de fond de fouille) sont mis en contact avec des matériaux ou substances :

- basiques : tels que la chaux, le ciment, le béton et la laitance qui en résulte, le mortier, certaines graves de recyclage (laitiers sidérurgiques, issus de démolition, de mâchefers…)…
- acides : cas de certains matériaux constitutifs des remblais ou des couches de formes des plates-formes routières tels que les émulsions de bitumes, les graves bitumeuses….

Ces éléments peuvent engendrer une hausse ou une baisse rapide du pH rendant les écoulements superficiels toxiques :

- pour les personnels, car irritant pour les yeux, la peau et les voies respiratoires,
- pour la faune et la flore aquatique et terrestres. Ainsi des mortalités de poissons peuvent être observées sur plusieurs centaines de mètres linéaires de cours d'eau du fait d'une acidification ou d'une basification brutale des eaux,
- auprès de certaines substances ou matériaux, par effet corrosif sur le béton, les métaux…

Les conséquences d'une pollution accidentelle sont également fonction de trois paramètres :

- la période de l'année (période d'étiage ou non),
- les conditions météorologiques,
- la nature du produit polluant, notamment sa miscibilité.

Les conditions météorologiques influencent fortement les quantités de polluants lessivés vers le milieu récepteur.

Les risques de pollution des milieux aquatiques sont cependant à relativiser du fait de l'absence de cours d'eau dans le périmètre de ZAC. Les risques de pollution concernent spécifiquement les eaux souterraines (mais absence d'usage) et les réseaux pluviaux métropolitains.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Mesures de réduction

Des mesures spécifiques seront mises en place pour éviter tout risque de détérioration des eaux superficielles ou souterraines :

- Des mesures spécifiques visant à collecter les ruissellement au niveau des différentes zones du chantier. En effet, les aires de chantier et de stockage décrites ci-après sont des zones où les risques de pollution sont importants. Limiter les ruissellements dans ces zones permet de limiter la pollution des eaux.

  Par ailleurs, les eaux seront également captées avant de s'engouffrer dans les fouilles. En effet, en fond de fouille les eaux vont se charger en particules fines et vont perturber la réalisation des travaux qui doit généralement se faire à sec. En cas de venue d'eau pluviale ou souterraine dans les zones de travaux, celles-ci seront récoltées et traitées par des dispositifs temporaires puis rejetées dans les fossés ou réseau du site (si leur qualité après traitement le permet ou pompées et évacuées vers une filière de traitement si leur pollution ne permet pas un rejet au réseau ou au milieu naturel) afin de réduire sensiblement les risques de pollution par les hydrocarbures et les matières en suspension ;

- Concernant les aires chantier, les zones de stockage et d'entretien du matériel :

  → localisation de ces aires de chantier sur une zone imperméabilisée et hors zone inondable ;

  → c'est sur cette aire que seront réalisées toutes les opérations de ravitaillement et d'entretien d'urgence. Ces opérations seront éloignées le plus possible des zones sensibles (fossés, réseaux…).
  Les ravitaillements et entretiens des petits engins présentant un risque seront réalisés au-dessus d'un bac étanche permettant la rétention de tout déversement.
  Les ravitaillements et entretiens de gros engins seront réalisés au-dessus d'une géomembrane étanche permettant d'éviter les déversements directement sur la surface et le lessivage vers les fossés en cas de précipitation ;

  → les produits seront stockés de manière à éviter tout épandage de polluants sur le sol ;

  → gestion et stockage des produits polluants :
  - le chantier devra respecter la réglementation relative à la gestion des huiles et des lubrifiants selon le décret n°77-254 du 8 mars 1977,
  - les huiles usées et les liquides hydrauliques seront récupérés et stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé ;

  → aucun rejet direct (sans traitement préalable) n'aura lieu vers les eaux superficielles ou souterraines. En cas de besoin, les eaux des aires de chantier seront collectées et traitées avant rejet afin de réduire sensiblement les risques de pollution par les hydrocarbures et les matières en suspension ;

  → les entreprises veilleront à ce que le matériel utilisé soit en bon état de marche et ne présente pas de fuite d'huile. L'entretien des engins sera réalisé préférentiellement dans les ateliers spécialisés des entreprises et non sur le site des travaux ;

  → la gestion des déchets de chantier respectera les dispositions suivantes :
  - le stockage des déchets sera réalisé sur des zones confinées afin d'éviter toute dispersion vers le milieu naturel,
  - le stockage sans protection ne concernera que les déchets inertes prévus pour une réutilisation ultérieure en prenant toutes les dispositions nécessaires pour éviter la dispersion de ces produits dans les eaux souterraines,

  → l'enfouissement des déchets et leur brûlage seront strictement interdits ;les chantiers seront équipés en matériel permettant de faire face à un accident (ex : matériaux absorbants) ;

  → les matériaux déblayés sur le chantier seront stockés en dehors de la zone inondable en cas de réutilisation ou directement acheminés vers une filière de valorisation ou d'élimination ;

  → pendant toute la période du chantier, il sera mis en place des sanitaires temporaires conformes ;

  → en fin de travaux toutes les installations de chantier, déblais résiduaires, matériels de chantier seront évacués, et le terrain sera laissé propre.

Pendant toute la durée des travaux de construction, les modalités de réalisation des travaux feront l'objet de contrôles par le Maître d'Ouvrage ou son représentant. Le Maître d'Ouvrage s'engage à employer des mesures correctives si nécessaire.

Tout incident susceptible d'avoir des effets sur les eaux souterraines sera immédiatement porté à la connaissance du service chargé de la police de l'eau qui pourra demander l'arrêt du chantier et solliciter une analyse des moyens et méthodes pour éviter que cela ne se reproduise. De même, tout incident risquant d'entrainer des rejets pollués au réseau pluvial métropolitain sera porté à connaissance des services pluviaux de la métropole et de leur exploitant.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.6.6.2 Phase d'exploitation

Les eaux du vallon Régny s'écouleront dans deux ouvrages souterrains (un existant et un à créer dans le cadre du projet). Aucun rejet provenant de la ZAC ne sera orienté vers ces ouvrages. Le projet n'aura donc pas d'impact qualitatif sur les eaux du vallon Régny. Cet ouvrage est considéré comme collecteur pluvial et n'est pas recensé comme cours d'eau.

➔ **La pollution chronique en phase d'exploitation**

Qualification de la pollution

La pollution chronique est due au lessivage des terrains et plus particulièrement de la chaussée par les pluies et est produite par la circulation des véhicules : usure de la chaussée et des pneumatiques, émission de gaz d'échappement, corrosion des éléments métalliques, etc... Ces pollutions peuvent également être représentées par des déchets solides rejetés sur la parcelle, l'érosion des surfaces naturelles et des chutes de débris végétaux.

Du fait de leur origine variée, les polluants sont de nature chimique très différente : matières organiques (gomme des pneumatiques), hydrocarbures et métaux (plomb, zinc, fer, cuivre, chrome, cadmium, nickel).

En fait, il s'agit surtout de matières en suspension sur lesquelles sont fixées, par adsorption (pénétration superficielle d'un gaz ou d'un liquide dans un solide), la plus grande partie des autres polluants (métaux, hydrocarbures, etc.) à l'exception toutefois des polluants qui existent essentiellement sous forme dissoute (nitrates, chlorures, etc.).

Si la nature des éléments caractéristiques de cette pollution est assez bien connue, les quantités peuvent être variables selon les sites (microclimat, nature de la surface de la chaussée, fréquence des épisodes pluvieux, etc.).

En réalité, l'importance de la pollution chronique dépend de la nature de la chaussée, du trafic et des caractéristiques des pluies (fréquence, intensité, durée, etc.) se répercutant sur le nombre de particules lessivées ou le taux de dilution.

L'influence du trafic est quant à elle différente selon les paramètres considérés, certains évoluant à peu près proportionnellement au trafic (plomb) d'autres étant plus indépendants du trafic (le zinc dépendant de la corrosion des glissières, etc.).

Les hydrocarbures et les métaux lourds étant très largement inféodés aux matières en suspension, une réduction sensible de la pollution chronique peut être obtenue par décantation (rôle du bassin de rétention).

Impact

L'incidence de la pollution chronique sur le milieu dépend de la sensibilité du milieu, des charges de polluants et du système de traitement des eaux avant le rejet en aval dans le milieu naturel.

Les eaux pluviales des îlots d'aménagement ne seront pas particulièrement polluées. 30% de l'espace des parcelles seront plantés dont 2/3 en pleine terre. En effet, ces îlots ne comporteront pas de voirie ou de zone de stationnement superficiels (ouvrages enterrés). Ces eaux seront infiltrées au niveau de la parcelle. Elles ne présenteront pas d'impact qualitatif sur les eaux souterraines.

Concernant les espaces publics de la ZAC, trois types de zones se distinguent :

- Les zones perméables constituées des espaces verts, des cheminements piéton et cyclables, où les eaux pluviales ne seront pas polluées ;
- Les zones de stationnement, perméables, où les eaux pluviales présentent une pollution faible mais influencées par la présence des véhicules ;
- Les zones imperméables constituées principalement de voiries où les eaux pluviales seront concernées par une pollution chronique de type routière et par des risques de pollution accidentelle.

Dans le cas présent, les exutoires des eaux pluviales des voiries de la ZAC sont les eaux souterraines (infiltration) et le réseau public métropolitain.

La quantification de cette pollution est difficile du fait de la grande variabilité des phénomènes mis en jeu :

- importance de la pluie (durée, intensité) capable de mobiliser les polluants déposés sur les surfaces ainsi que son volume caractérisant le taux de dilution des polluants ;
- durée de la période de temps sec précédant l'événement pluvieux déterminant l'accumulation des polluants.

La pollution chronique est en relation directe avec le trafic par : l'usure de la chaussée, les dépôts de graisse et d'huile, l'usure des pneumatiques et les résidus de combustion. Ces éléments sont accumulés par temps sec et entraînés par le flot des eaux pluviales sur la plate-forme routière. Du point de vue qualitatif, cette pollution est caractérisée par des paramètres spécifiques : les Matières En Suspension (MES), les hydrocarbures, les métaux lourds,… La nature des éléments caractéristiques de la pollution chronique est assez bien connue, mais les quantités peuvent varier fortement selon les sites (microclimat, fréquence des épisodes pluvieux, nature de la chaussée,…) et selon les trafics.

L'ouvrage « La ville et son assainissement » (CERTU, 2003) donne une estimation de la concentration pour les principaux paramètres caractéristiques des eaux pluviales :

Type d'aménagement	Quartiers résidentiels (habitat individuel)	Quartiers résidentiels (habitat collectif)	Habitations denses, zones industrielles et commerciales	Quartiers très denses, centres-villes-parkings
Coefficient de ruissellement	0,2 à 0,4	0,4 à 0,6	0,6 à 0,8	0,8 à 1
MES	100-200 mg/l	200-300 mg/l	300-400 mg/l	400-500 mg/l
DCO	100-150 mg/l	150-200 mg/l	200-250 mg/l	250-300 mg/l
DBO5	40-50 mg/l	50-60 mg/l	60-70 mg/l	70-80 mg/l

Concentration moyenne du rejet (mg/l) pendant une pluie selon la densité du tissu urbain

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Dans le cas présent, les niveaux de pollution des eaux pluviales correspondent aux valeurs des quartiers résidentiels (habitat collectif) présentées dans le tableau ci-avant.

En l'absence de mesure de traitement des eaux des voiries :

- Si ces eaux s'infiltraient directement, elles seraient en partie traitées par le processus d'infiltration. Elles pourraient cependant engendrer une pollution des eaux souterraines. Le taux abattement de la pollution par le processus d'infiltration est inconnu (peu de retour expérience et fortement dépendant de la nature de sols). Rappelons qu'aucun usage des eaux souterraines n'est présent dans le secteur du projet.
- Si les eaux étaient directement rejetées vers le réseau pluvial métropolitain, elles pourraient ne pas respecter les valeurs admissibles par les réseaux métropolitains et engendrer une détérioration des eaux pluviales du réseau métropolitain (en aval de la ZAC), et donc de l'exutoire de ces eaux, c'est-à-dire la mer méditerranée. Les valeurs admissibles de rejet dans les réseaux pluviaux métropolitains sont les suivants :

Paramètre	Valeur limite
Température	<25°C
pH	Entre 6 et 8,5
Matières en Suspension	25 mg/L
DCO	25 mg/L
Hydrocarbures	1 mg/L
Métaux lourds totaux (Al, Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn, Sb, Se, Sn, Te, Tl, V, Zn) et composés	10 mg/L
Cd et composés	0,2 mg/L
Cr hexavalent	0,1 mg/L
Pb et composés	0,5 mg/L
As et composés	0,1 mg/L
Cu et composés	0,5 mg/L
Ni et composés	0,5 mg/L
Zn et composés	0,2 mg/L
Mn et composés	1 mg/L
Sn et composés	0,2 mg/L
Fe + Al	0,4 mg/L
Cr et composés	0,5 mg/L
CN	0,1 mg/L
Phénol	0,3 mg/L
AOX	1 mg/L
Fluor et composés	15 mg/L
Substances nocives bioaccumulables ou nocives Annexe Va	0,05 mg/L
Substances nocives bioaccumulables ou nocives Annexe Vb	1,5 mg/L
Substances nocives bioaccumulables ou nocives Annexe Vc1	4 mg/L
Substances nocives bioaccumulables ou nocives Annexe Vc2	4 mg/L
Hg	0,05 mg/L
Dioxines et furanes	0,5 mg/L
Pesticides totaux	10 µg/L
Conductivité à 20 °C	Comprise entre 200 et 800 µS/Cm
Salinité	400 mg/L
Chlorures	200 mg/L
Chlore total	0,1 mg/L
Azote total	15 mg/L
Phosphore total	2 mg/L
Escherichia Coli	100 U / 100 ml
Coliformes totaux	500 U / 100 ml
Streptocoques	100 U / 100 ml

Par conséquent, des dispositifs de traitement seront mis en place pour dépolluer les eaux des voiries routières.

Mesures de réduction

îlots

L'imperméabilisation des îlots sera limitée par l'aménagement de zones d'espaces verts. Les eaux pluviales des îlots (toitures principalement) seront infiltrées au niveau de la parcelle ou rejetées vers le réseau public de la ZAC après rétention. Les ouvrages pouvant être mis en place sont :

- Par des principes d'infiltrations / enterrés sur les parcelles : puisage / fosses filtrantes, cuve de stockage / dalle stockante / structure alvéolaire ultra légère.
- Par des principes à ciel ouvert ou semi enterrés : structure réservoir en toitures, toitures végétalisées stockantes, noue de stockage étanche ou infiltrante, jardin d'infiltration en pleine terre.

Parking

La zone de parking de Maison Blanche en stabilisé sera traitée par autoépuration dans les noues. Le procédé d'autoépuration comprend une décantation des eaux dans la noue. Les taux d'abattement selon le SETRA (Note d'information, calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plateformes routières) sont les suivants :

	MES	DCO	Cu, Cd, Zn	HC et HAP
Fossé enherbé	65	50	65	50

Voiries routières

Au niveaux des voiries routières, des décanteurs particulaires seront positionnés en entrée des bassins de rétention afin de limiter l'entrée des dépôts et le risques de pollution du bassin lui-même. Dans ce cas où le dispositif de traitement de la pollution est disposé en amont du bassin, celui-ci traitera le débit annuel ; il sera donc équipé d'un bypass Q10 en direction du bassin.

Cela présente l'avantage de préserver l'ouvrage de rétention (bassin) et le sol infiltrant, de la plus grande partie de la pollution chronique. Cela présente l'inconvénient d'un dispositif de dépollution très important. Dans cette position le rendement de l'appareil est fort.

Ils ont une capacité annuelle Q_1 générée par l'ensemble de l'impluvium collecté. Ils seront équipés d'un bypass intégré ou extérieur de la capacité décennale Q_{10} de la totalité de l'impluvium.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les débits à traiter pour l'occurrence *annuelle* de chaque zone sont les suivants :

Débit à traiter	**Q1**
	Décanteur amont / bassin
Bassin	**[l/s]**
A	390
B	150
C	190
D	140
U522 Sud	216
U522 Nord	198

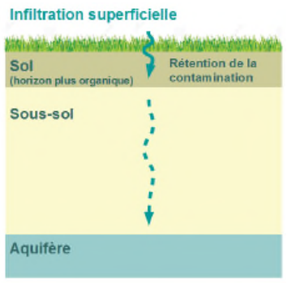
Les ouvrages prévus permettront de respecter les seuils de rejets dans les réseaux de la métropole (présentés ci-avant), soit, pour une pluie annuelle :

- MES < 25 mg/l
- DCO < 25 mg/l
- Hydrocarbures < 1 mg/l

Impact résiduel

Les eaux, après avoir été dépolluées dans les ouvrages décrits précédemment, seront soit infiltrées, soit rejetées vers le réseau métropolitain. Dans la mesure où les seuils de rejet imposés par les services de la métropole sont respectés, le rejet de ces eaux n'entrainera pas de dégradation de la qualité des eaux du réseau d'eau pluviale métropolitain.

Concernant les eaux infiltrées (via les revêtements perméables et dans les ouvrages de traitement dont le fond est perméable), elles bénéficieront de l'abattement de la pollution lié au processus d'infiltration.



En effet, la capacité de rétention et la fonction de filtration du sol permettent de limiter la migration des contaminants, qu'ils soient sous forme dissoute ou particulaire, vers les horizons profonds. Plusieurs processus sont mis en œuvre *(Source : CEREMA Ile-De-France, L'infiltration des eaux pluviales et son impact sur la ressource en eaux souterraines, février 2017*) :

- Les processus mécaniques de décantation et de filtration : ces mécanismes permettent de retenir à la surface ou dans les premiers centimètres du sol l'essentiels des polluants présents dans le ruissellement sous forme particulaire. La décantation affecte les particules les plus grossières qui s'accumulent à la surface du sol tandis que la filtration peut, selon la nature du sol et des dépôts en surface, donner lieu à une rétention des particules plus fines. La capacité de ces particules à migrer vers les horizons plus profonds du sol (sous-sol et nappe) dépend essentiellement de leur taille et de la structure du milieu infiltrant (diamètre des pores, présence fissures dans la matrice solide), structure pouvant par ailleurs être influencée par la matière organique du sol qui favorise l'agrégation.

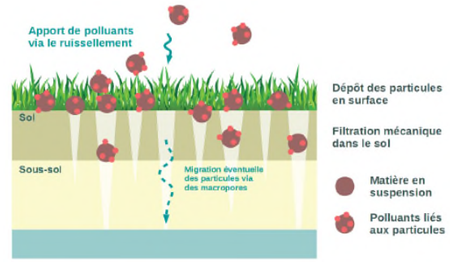


Figure 234 - représentation schématique des processus de filtration mécanique s'appliquant aux polluants présents sous forme particulaire

- Les processus de rétention physico-chimiques : ils peuvent participer à la rétention dans le sol des contaminants présents sous forme dissoute dans l'eau infiltrée. Ils concernent essentiellement les éléments traces métalliques et les composés organiques apolaires (HAP, phtalates…) susceptibles d'être présents sous forme dissoute (il convient cependant de souligner qu'une fraction importante de ces contaminants demeure généralement associée à la matière en suspension).

- Les processus de dégradation ou d'extraction par la végétation (ce processus ne concerne que les noues, bassins paysagers et espaces verts) : Les phénomènes de dégradation affectent essentiellement les polluants organiques. L'importance des différents processus dépendra à la fois de la capacité de rétention du sol, du temps de séjour des polluants considérés dans la zone biologiquement active du sol et de leur stabilité. L'accumulation de polluants par les végétaux, susceptible d'affecter les éléments traces métalliques comme les composés organiques contribue également à la diminution des teneurs en polluants dans le sol, mais de façon assez marginale. Le rôle de la végétation sur la rétention des contaminants ne se limite cependant pas à ces processus d'extraction puisque le développement d'une activité biologique importante dans la zone racinaire favorise les mécanismes de dégradation et d'absorption des contaminants (du fait de la production de matière organique)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

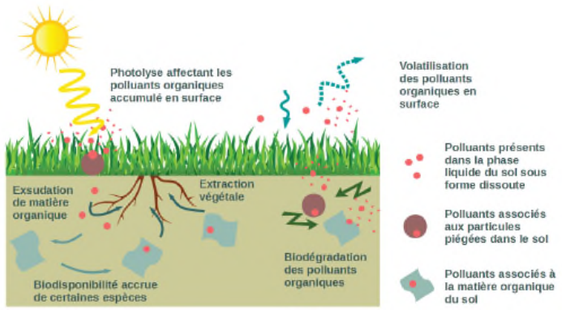


Figure 235 - Représentation schématique des processus de dégradation et d'extraction végétale

Ainsi, la végétalisation des noues et bassins permettra d'éviter le colmatage des ouvrages, d'améliorer la capacité de décantation, de favoriser le développement de bactéries dégradant les hydrocarbures et oxydant les métaux, réduisant les nécessités de curage.

La plupart des études menées sur des dispositifs d'infiltration des eaux pluviales permettent de conclure à une rétention importante des polluants dans les cinquante premiers centimètres du sol ou dans les sédiments accumulés en surface :

- Pour les composés organiques présents sous forme particulaire (HAP et autres hydrocarbures) dans les eaux de ruissellement, les études réalisées suggèrent que la contamination se limite le plus souvent aux premiers centimètres du sol.
- Pour les métaux, les profils verticaux de concentration font apparaitre le plus souvent, une forte diminution des concentrations au bout de quelques dizaines de centimètres de profondeur.
- Dans quelques cas, des concentrations importantes en éléments traces métalliques ont été mesurées jusqu'à des profondeurs de l'ordre d'un mètre pour les dispositifs présentant des capacités de rétention réduites et des vitesses d'infiltration importantes. Le transport particulaire semble être en partie responsable de la migration de ces contaminants.

Le retour d'expérience concernant le transfert des contaminants vers les eaux souterraines ne permet pas de conclure à une à une incidence significative de l'infiltration des eaux pluviales sur la qualité des eaux souterraines et tendent donc à confirmer d'une rétention importante contaminants dans les premiers centimètres du sol. Le processus d'infiltration est donc une phase de traitement complémentaire des eaux pluviales mais dont l'abattement n'est pas quantifié.

Ainsi, le projet ne présentera pas d'impact qualitatif significatif résiduel sur la qualité des rejets d'eau pluviales au réseau métropolitain et aux eaux souterraines.

➔ **La pollution accidentelle en phase d'exploitation**

Impacts

Ce type de pollution peut être généré suite à un accident quelconque (incendie, accident routier, déversement inopiné, etc.) et peut induire des rejets d'effluents vers l'exutoire.

Les pollutions accidentelles peuvent être fortement préjudiciables pour les milieux aquatiques (faune et flore) lorsque ceux-ci sont de qualité.

Les conséquences d'une pollution accidentelle sont fonction de trois paramètres :

- la période de l'année (période d'étiage ou non) ;
- les conditions météorologiques ;
- la nature du produit polluant, notamment sa miscibilité.

Le risque d'accident n'est pas nul. Le scénario le plus pessimiste consisterait en un enchaînement de conditions défavorables : pollution accidentelle non décelée au niveau des voiries aménagées, juste avant un orage exceptionnel, en période sèche, etc.

Mesures de réduction

Les voiries, principales zones où un risque de pollution accidentelle est présent, seront aménagées avec un revêtement imperméable empêchant l'infiltration des eaux pluviales. Celles-ci seront orientées vers les décanteur situés en amont des ouvrages de rétention/infiltration. En cas de pollution accidentelle, la pollution accidentelle pourra être confinée dans ces ouvrages, via la fermeture des vannes. Cette pollution sera ensuite évacuée vers une filière de traitement adaptée. Les ouvrages seront nettoyés avant remise en service.

Ainsi, en cas de pollution accidentelle, aucun risque de pollution des eaux souterraines, ni du réseau pluvial métropolitain ne sera présent.

Les travaux ne présentent pas d'impact quantitatifs significatifs. Ils présentent cependant des risques de pollution des eaux superficielles et souterraines. Les mesures prévues permettront de limiter fortement ce risque.
En phase d'exploitation, seules les eaux des voiries et du parking pourront présenter une pollution chronique ou une pollution accidentelle. Les voiries seront équipées de revêtement étanches et les eaux des premières pluies seront orientées vers des ouvrages de traitement positionnés en amont des ouvrages de rétention et d'infiltration.

6.6.7 L'air

Cet aspect est traité au chapitre 6.4.7 - Qualité de l'air.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.7 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage

6.7.1 Urbanisme et planification urbaine

Compatibilité du projet avec le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du territoire Marseille Provence a été approuvé le 19 décembre 2019 et est devenu exécutoire depuis le 28 janvier 2020.

Afin de vérifier la compatibilité du projet avec le document d'urbanisme en vigueur sur la commune, les dispositions du Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Marseille Provence ont été analysées.

Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le projet de la ZAC de Vallon Régny répond à l'objectif de limitation de la consommation foncière et du mitage, en s'insérant en grande partie sur un espace actuellement délaissé. Le projet s'inscrit dans le tissu urbain existant et prend en compte la préservation de la qualité de vie, du patrimoine et des paysages.

Ainsi, le projet de ZAC de Vallon Régny est compatible avec les orientations du PADD du PLUi de Marseille Provence.

Orientation d'Aménagement et de Programmation Sectorielle (OAP)

Le projet d'aménagement de la ZAC fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation Sectorielle : l'OAP n°MRS-21 « Vallon Régny ». Cette OAP définit les grands principes d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny.

Le périmètre de la ZAC de Vallon Régny s'inscrivant au sein des zonages UC et UP, le projet est également concerné par l'OAP multi-sites « qualité d'aménagement et des formes urbaines ». Cette OAP énonce les prescriptions et recommandations indissociables et complémentaires du règlement. Chaque îlot privé fera l'objet d'une procédure d'autorisation au titre du Code de l'urbanisme (permis d'aménager, permis de construire…).

Zonage

Les espaces publics de la ZAC s'inscrivent en zones AUHb, UQM1, UP3 et UC4. La création de ces espaces publics (voirie et cheminements doux, parc, places publiques, parkings) est autorisée par le règlement de ces zones. Leurs caractéristiques sont réglementées pour chaque zone dans le PLUi.

Les îlots privés de la ZAC s'inscrivent en zones AUHb, UC4, UC3 et UP3. Il s'agit de zones urbanisées ou à urbaniser à vocation d'habitat. Chaque îlot privé fera l'objet d'une procédure d'autorisation au titre du Code de l'urbanisme (permis d'aménager, permis de construire…). À ce moment la compatibilité avec le PLUi des îlots privés sera vérifiée.

Le projet est compatible avec le PLUi du territoire Marseille Provence. Les îlots privés feront par la suite l'objet de procédures d'autorisation au titre du Code de l'Urbanisme. À ce moment la compatibilité avec le PLUi des îlots privés sera vérifiée.

6.7.2 Modalités de déplacement

6.7.2.1 Phase travaux

Les travaux entraîneront différents impacts : augmentation locale du trafic, réduction éventuelle des largeurs roulables, limitations des vitesses autorisées… qui peuvent avoir un impact sur les modalités de déplacements. Les contraintes créées par les travaux concernent essentiellement l'occupation d'emprises de terrain ou de voiries.

Les principaux impacts du projet en phase travaux sont les suivants :

- **Modification de la trame viaire et perturbation des circulations des véhicules particuliers et autres**

Des perturbations ponctuelles et localisées de la circulation sont susceptibles d'être rencontrées sur les axes viaires dans la zone de projet.

Dans la mesure du possible, les circulations seront conservées dans chaque rue au moins sur une voie, avec alternat manuel ou par signalisation si besoin.

Toutefois, localement, des fermetures temporaires de certaines voies sont possibles. Dans ce cas, un itinéraire de substitution sera mis en œuvre.

Le trafic des véhicules associés au chantier pourra également entraîner une augmentation ponctuelle et limitée des flux de circulation sur les voies locales.

Tous les accès viaires aux propriétés riveraines seront conservés et/ou restitués avec si besoin des aménagements spécifiques temporaires ou permanents.

- **Cheminements piétonniers et modes doux**

Le chantier va potentiellement impliquer des restrictions vis-à-vis des déplacements doux (diminution de largeur des cheminements, traversée obligatoire, accessibilité réduite des cheminements, …).

- **Organisation du réseau de transport collectif en phase travaux**

La circulation du réseau de transports en commun pourra également être perturbée ponctuellement : difficultés de circulation, déplacement des arrêts, modification de certaines grilles horaires voire d'itinéraires, réduction de la vitesse commerciale, … Toutefois, celles-ci seront réduites compte tenu des mesures prises pour conserver les circulations sur les axes empruntés.

L'aménagement progressif de la ZAC va amener de nouveaux habitants dans le quartier. Ces habitants, ainsi que le personnel de chantier, peuvent engendrer une augmentation de la demande en transport en commun.

- **Modification des zones de stationnement**

Le projet aura un effet sur le stationnement : lors de la phase travaux, des places de stationnement pourront être supprimées au droit des voies de circulation monopolisées.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

En phase provisoire, la demande en places de stationnement va progressivement augmenter. Elle est liée au personnel de chantier et à l'aménagement progressif des lots qui va augmenter la population du secteur. Concernant l'aménagement des lots, les stationnements sont prévus au sein des lots. Donc pour tout lot aménagé, de nouveaux habitants seront présents mais également des places de stationnement.

Mesures de réduction en phase chantier

Le phasage du chantier sera défini préalablement aux travaux afin de limiter au mieux les impacts sur la circulation automobile. Des mesures seront mises en œuvre pour éviter toute perturbation de la circulation des usagers et des riverains.

L'objectif est de minimiser la gêne occasionnée aux riverains et aux usagers (maintien des accès et de la circulation) lors de la phase travaux.

L'aménagement de la ZAC sera réalisé zone après zone. La définition de ces zones n'étant pas à ce jour totalement arrêtées, aucun plan global de circulation ne peut être présenté pour la phase travaux.

Concrètement, des plans de phasage seront établis pour chaque zone en travaux, au fur et à mesure de la réalisation de la ZAC.

C'est ainsi le cas pour l'aménagement de la voie nouvelle U522. Des plans de phasage ont été définis dans le cadre des études PRO.

Les plans de phasage Voie U522 / Ancien Chemin de Cassis / Parking Maison Blanche (étude PRO, EGIS, Septembre 2020) sont présentés au chapitre 6.2.1 Déroulement du chantier et phasage des travaux ci-avant.

Les mesures mises en place permettront de limiter les nuisances du chantier, d'assurer le maintien de la circulation routière et de restreindre au maximum la circulation des poids lourds sur les voies existantes et ainsi de réduire les impacts sur les modalités de déplacement en phase chantier.

Ainsi, des mesures seront mises en œuvre pour limiter l'incidence sur la circulation routière et de l'accessibilité.

- Une circulation fonctionnelle minimum

Pour les secteurs où les travaux se dérouleront sous circulation, une circulation fonctionnelle minimum avec signalisation adaptée sera maintenue pour les usagers pendant la durée du chantier.

En cas de fermeture / coupure de circulation de certaines voies, des itinéraires de déviation locaux seront proposés. Des panneaux d'information seront mis en place afin de prévenir les usagers de la coupure de la voie.

Les usagers seront avertis le plus en amont possible sur les grands axes du réseau à l'aide d'un jalonnement informatif.

- Mise en place d'une signalétique conforme aux normes en vigueur

Le chantier sera convenablement balisé afin d'avertir les automobilistes circulant sur ces axes de la présence du chantier et des éventuelles perturbations sur le trafic (réduction de vitesse règlementaire, réduction du nombre de voies ou de la largeur des voies…).

Afin d'assurer la sécurité des usagers du domaine public, des dispositifs généraux de prévention seront mis en place aux entrées/sorties du chantier sur les voiries riveraines : signalisation spécifique annonçant le chantier, une vitesse des véhicules ralentie, ...

Des mesures seront également mises en œuvre pour limiter l'incidence induite par la circulation des engins de chantier.

- interdiction pour les engins de circuler en dehors des emprises prévues pour le projet. En cas d'impossibilité dûment constatée, circulation uniquement sur les axes imposés par le maître d'ouvrage,
- mise en place de dispositifs de sécurité pour gérer la circulation des camions de chantier sur les voies publiques,
- pour la desserte du chantier et des zones d'emprunts ou de dépôts, la circulation des camions de chantier sur les voies publiques en-dehors de l'emprise sera étudiée de manière à créer le moins de perturbations possible : gestion de circulation des camions en les décalant dans la journée, afin d'éviter des accumulations sur la voirie locale,
- la signalisation des itinéraires empruntés par les engins de chantier et les véhicules des fournisseurs (autres que véhicules légers) sera réalisée en amont. Un plan de circulation sera établi. L'entretien régulier de ces itinéraires sera réalisé.

Lors que la phase travaux, le trajet de la ligne de BUS 16s sera modifié afin de de desservir la ZAC depuis Sainte Marguerite-Dromel.

Des places de stationnement seront aménagées au niveau des bases vies du chantier afin de permettre le stationnement des véhicules du personnel du chantier. Ces véhicules ne seront pas stationnés sur l'espace public hors emprises du chantier.

Le projet propose de manière temporaire la création d'une petite poche de stationnement au droit du futur arrêt de bus sur la partie Sud du tronçon nord de l'ancien chemin de Cassis, en attendant la mise en service de la ligne 16S. En effet, la ligne ne circulera sur ce tronçon qu'à partir du moment où la traverse Régny nouvelle sera mise en service.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.7.2.2 Phase exploitation

6.7.2.2.1 Le réseau viaire

Le projet prévoit l'aménagement de voies de circulation au sein de la ZAC et l'aménagement de carrefours pour les connexions de ces voies aux voies hors ZAC. Le réseau viaire sera principalement composé :

- du Boulevard Urbain Sud, aménagé à 2x1 voie (+2x1 voie de TCSP) dans la traversée de la ZAC
- de la voie nouvelle U522 à 2x1 voie, reliant le boulevard de Sainte Marguerite au boulevard Claudel avec un carrefour intermédiaire avec l'ancien chemin de Cassis
- les voies de desserte internes à la ZAC, connectées au BUS en tourne-à-droite (pas de franchissement du terre-plein central) et connectés aux voies locales avec des carrefours permettant tous les mouvements. Le réseau viaire projeté est le suivant.

La création de la voie nouvelle U522 permet, au même titre que le BUS, d'aménager un axe routier structurant orienté Nord-Sud, qui améliorera les liaisons inter-quartiers.

La Traverse Régny et l'ancien Chemin de Cassis assureront, quant à eux, les liaisons Est-Ouest.

L'accessibilité locale sera donc améliorée.

Des modifications sont également apportés au réseau existant :

- fermeture à la circulation de l'impasse Pélissier,
- réaménagement / recalibrage de la traverse Régny, en vue d'une circulation à double sens aisée.

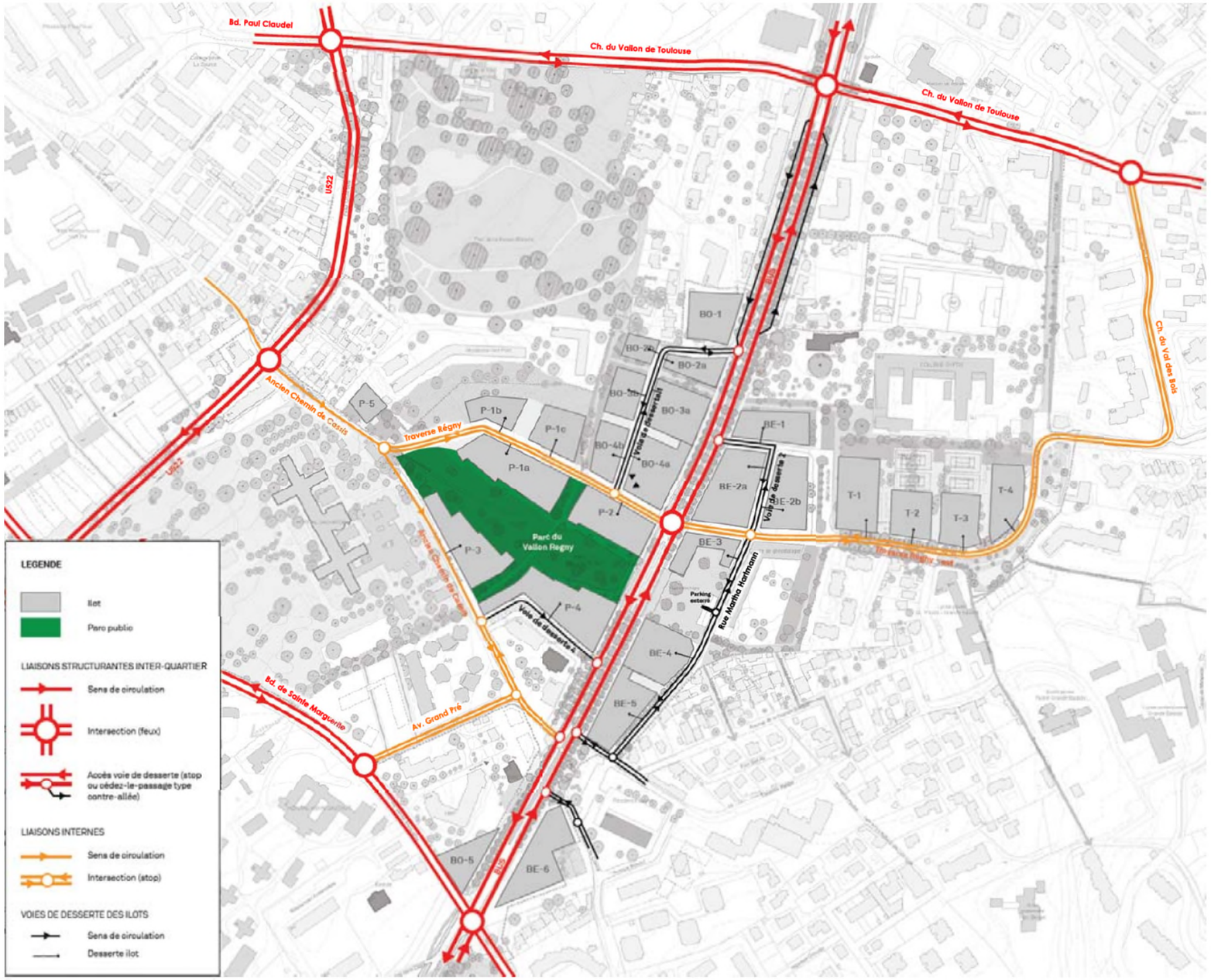


Figure 236 - Réseau viaire projeté

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

L'intérieur de la ZAC est desservi finement par 4 voies de desserte :

- la voie de desserte 1, à double sens, raccordée sur le BUS (sens Florian → Pointe Rouge) et sur la traverse Régny ;
- la voie de desserte 2, à double sens, raccordée sur le BUS (sens Pointe Rouge → Florian) et sur la traverse Régny ;
- la voie de desserte 3 (nommée rue Martha Hartmann), à double sens raccordée sur l'avenue de la Grande Bastide et la traverse Régny ;
- La voie de desserte 4, à sens unique entre l'ancien chemin de Cassis et le BUS (sens Florian → Pointe Rouge).

Ces voies de desserte sont préférentiellement raccordées par des carrefours statiques.

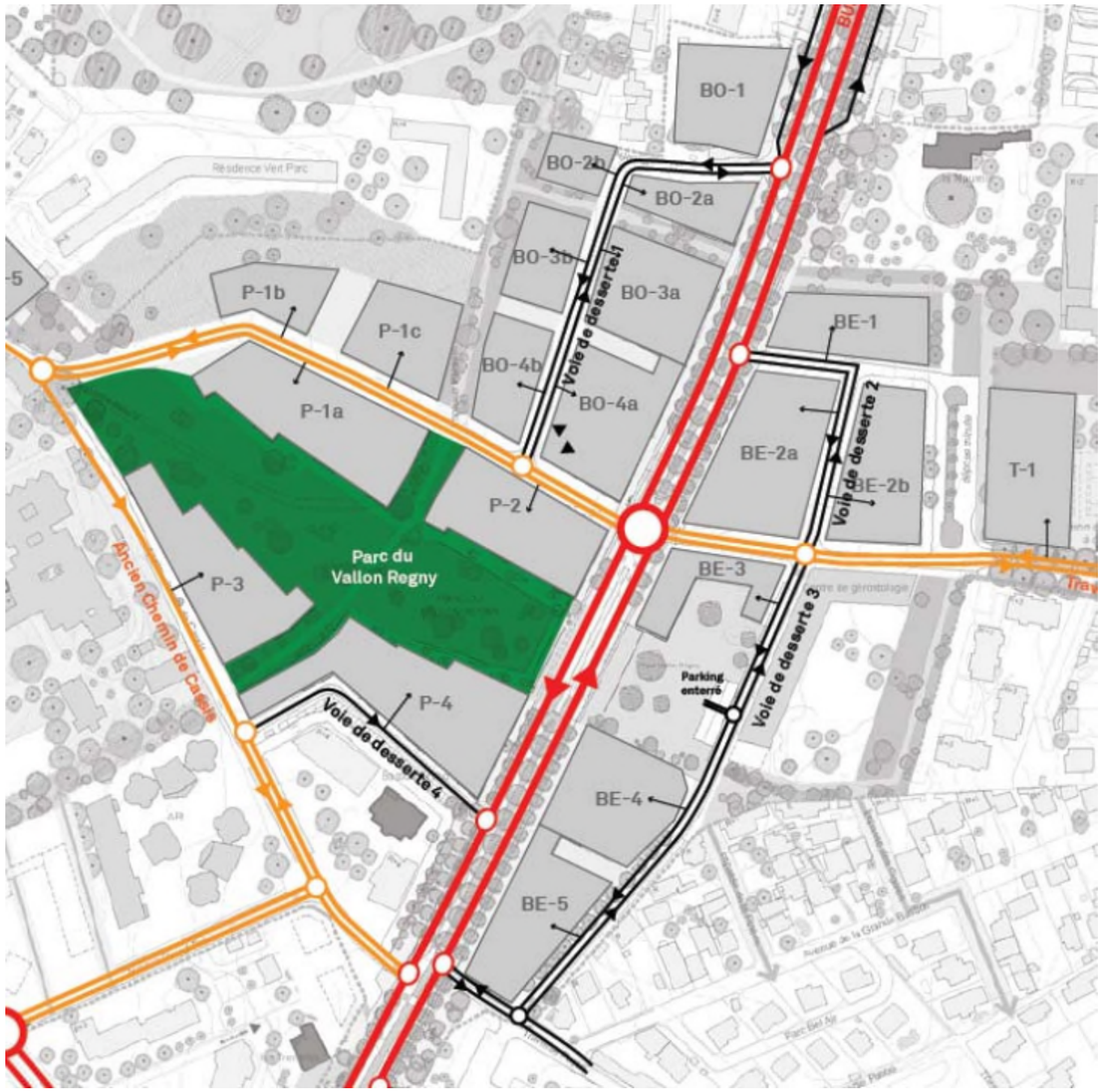


Figure 237 - Voies de desserte internes à la ZAC

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.7.2.2.2 Les trafics

Une étude de trafics a été réalisée pour l'aménagement de la ZAC de Vallon Régny.

L'analyse de l'évolution des trafics s'appuie sur les résultats des simulations de trafic réalisées sur le modèle de trafic de Marseille.

Il n'existe pas de modèle de prévision de trafic sur Marseille au-delà de 2030. Ainsi, l'hypothèse prise en compte pour l'étude afin d'évaluer les trafics à l'horizon 2050 (+20 ans après mise en service) est la suivante[18].

L'horizon 2050 est considéré comme équivalent à l'horizon 2030 : en termes de trafic automobile, on considère une compensation des éventuels trafics supplémentaires liés à la poursuite du développement urbain par un report modal équivalent vers d'autres modes de transport (modes doux et transports en commun notamment).

À horizon 2030 (horizon modélisé le plus lointain), le scénario pris en compte est également celui d'une « stabilisation » du trafic (augmentation de trafic de l'ordre de 0,2% entre 2020 et 2030, concentrée sur les zones périphériques).

Les autres hypothèses prise en compte pour l'aménagement de la ZAC de Vallon Régny sont les suivantes :

- Les pratiques actuelles de déplacements des habitants sont les suivantes :
  - Nombre de personnes par logement : 2,15 personnes / logement à Marseille Sud (INSEE 2009),
  - Mobilité quotidienne sur Marseille Sud : 3,92 déplacements par jour et par habitant (EMD 2009).
- La répartition modale issue de l'EMD 2009 sur Marseille Sud (8ème et 9ème arrondissement) est la suivante :
  - Voiture particulière : 56%
  - Transports en commun : 10%
  - Modes doux (marche à pied, vélo…) : 34%

Au global, les études relatives au BUS ont mis en évidence une décharge de l'ensemble des autres axes du territoire induite par la mise en service du BUS, en particulier les axes moins structurants, notamment l'axe Bd Ste-Marguerite / Bd du Cabot / Bd Redon, qui supporte actuellement de fortes charges.

Toutefois, localement en situation projetée avec le BUS, certains axes présentent une augmentation de leurs niveaux de charge, comme le Boulevard Paul Claudel.

Figure 238 - Evolution des trafics en HPS 2020 avec et sans le BUS (Source : Modèle de trafic de Marseille – dossier DUP du BUS - Egis France)

N.B. : Les tronçons en vert sont ceux sur lesquels le trafic diminue en situation avec le BUS. Les tronçons en rouge sont ceux sur lesquels le trafic augmente en situation avec le BUS.

Les cartes présentées ci-après permettent de :

- visualiser les trafics HPM et HPS en situation de référence (sans ZAC, BUS jusqu'à Pointe Rouge) et de projet (avec ZAC, BUS jusqu'à Pointe Rouge),
- quantifier les variations de trafics entre la situation de référence et situation projet. Les cartes ci-après représentent la différence entre les trafics pour les Heures de Pointe de Matin (HPM) et les Heures de Pointe du Soir (HPS). Les tronçons en rouge subissent une augmentation de trafic.

[18] L'hypothèse prise en compte est en cohérence avec celle présentée pour les études de trafics réalisées pour le Boulevard Urbain Sud.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

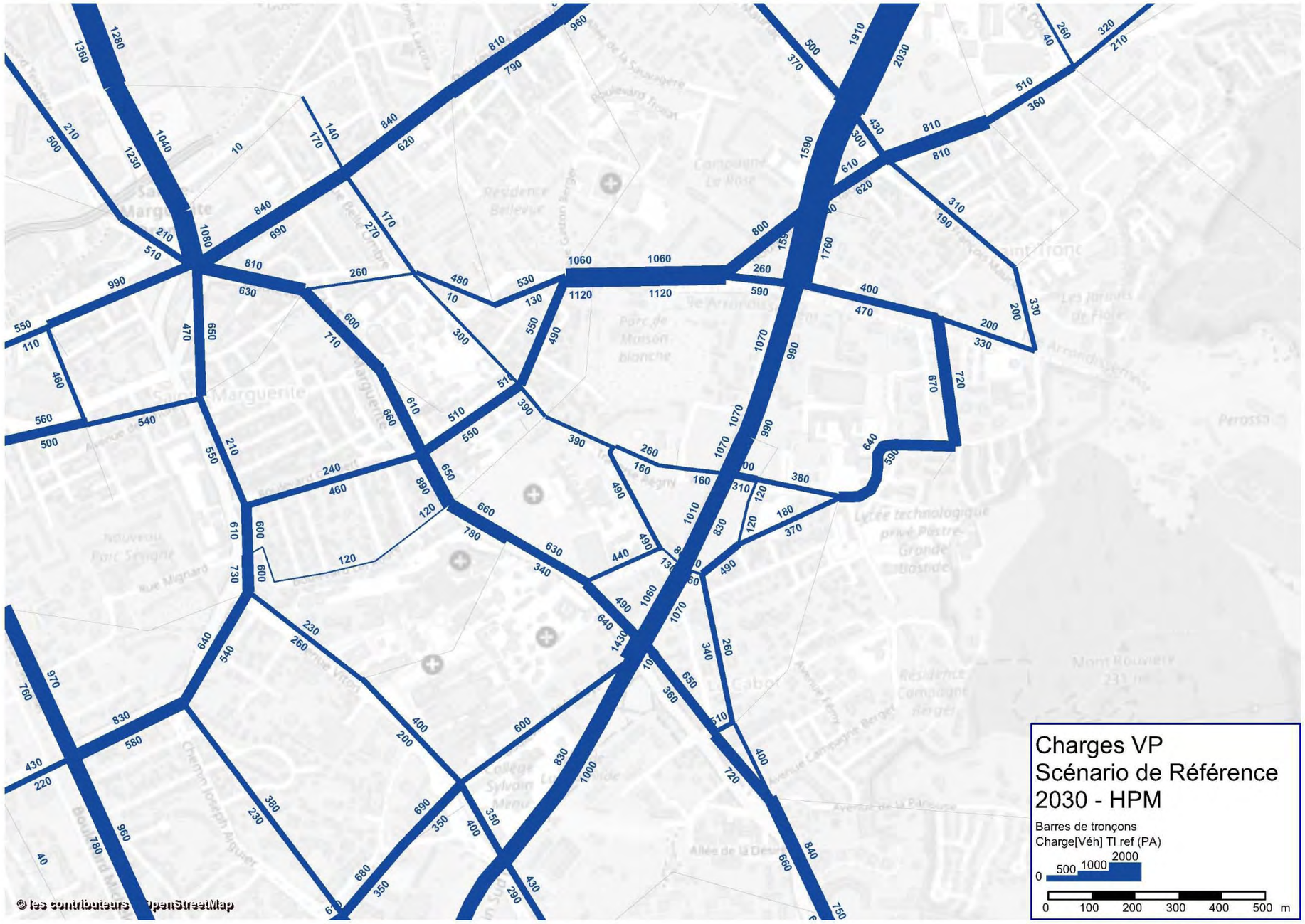


Figure 239 - Carte de trafics – Situation de référence – Heure de Pointe du Matin

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

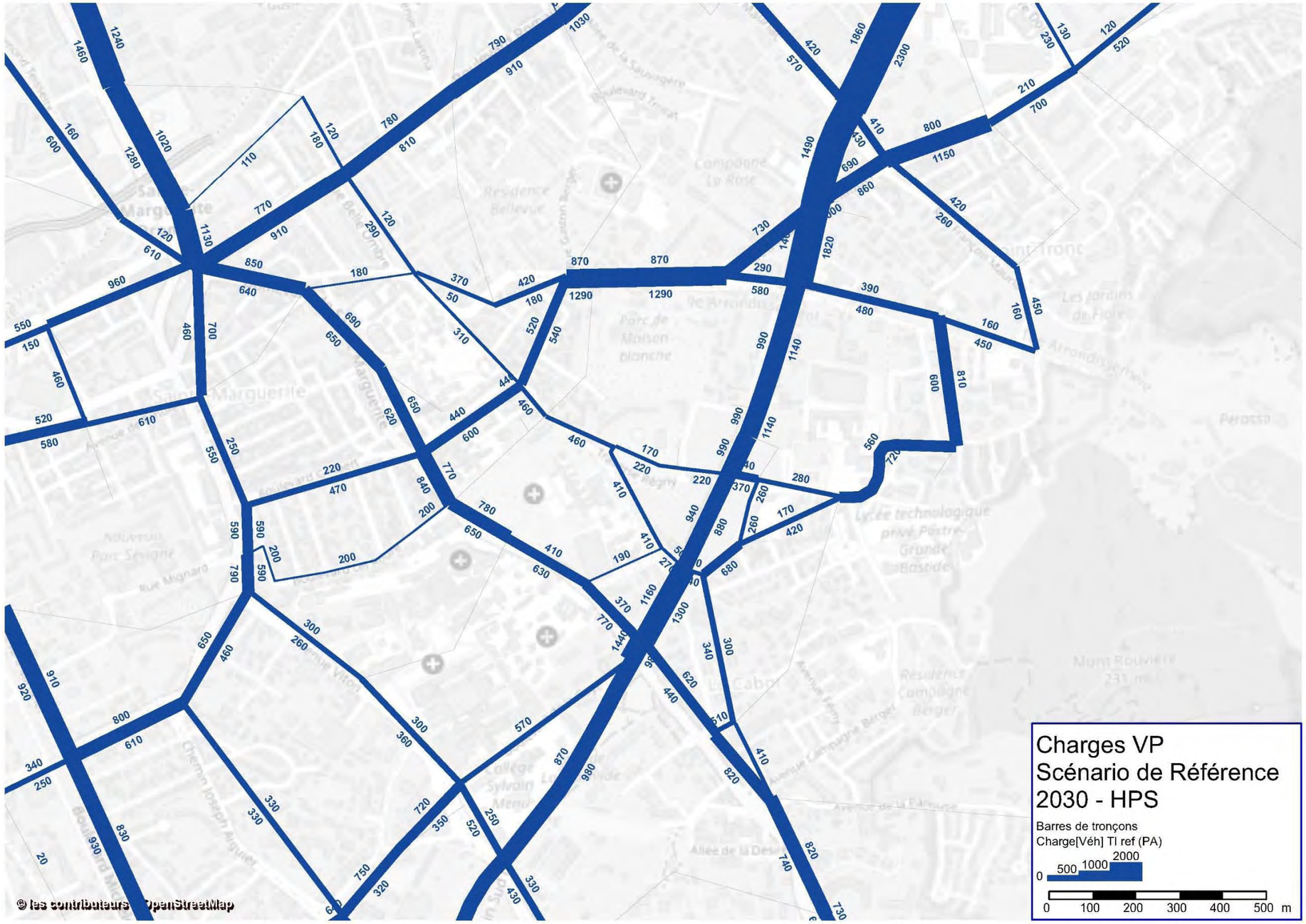


Figure 240 - Carte de trafics – Situation de référence – Heure de Pointe du Soir

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

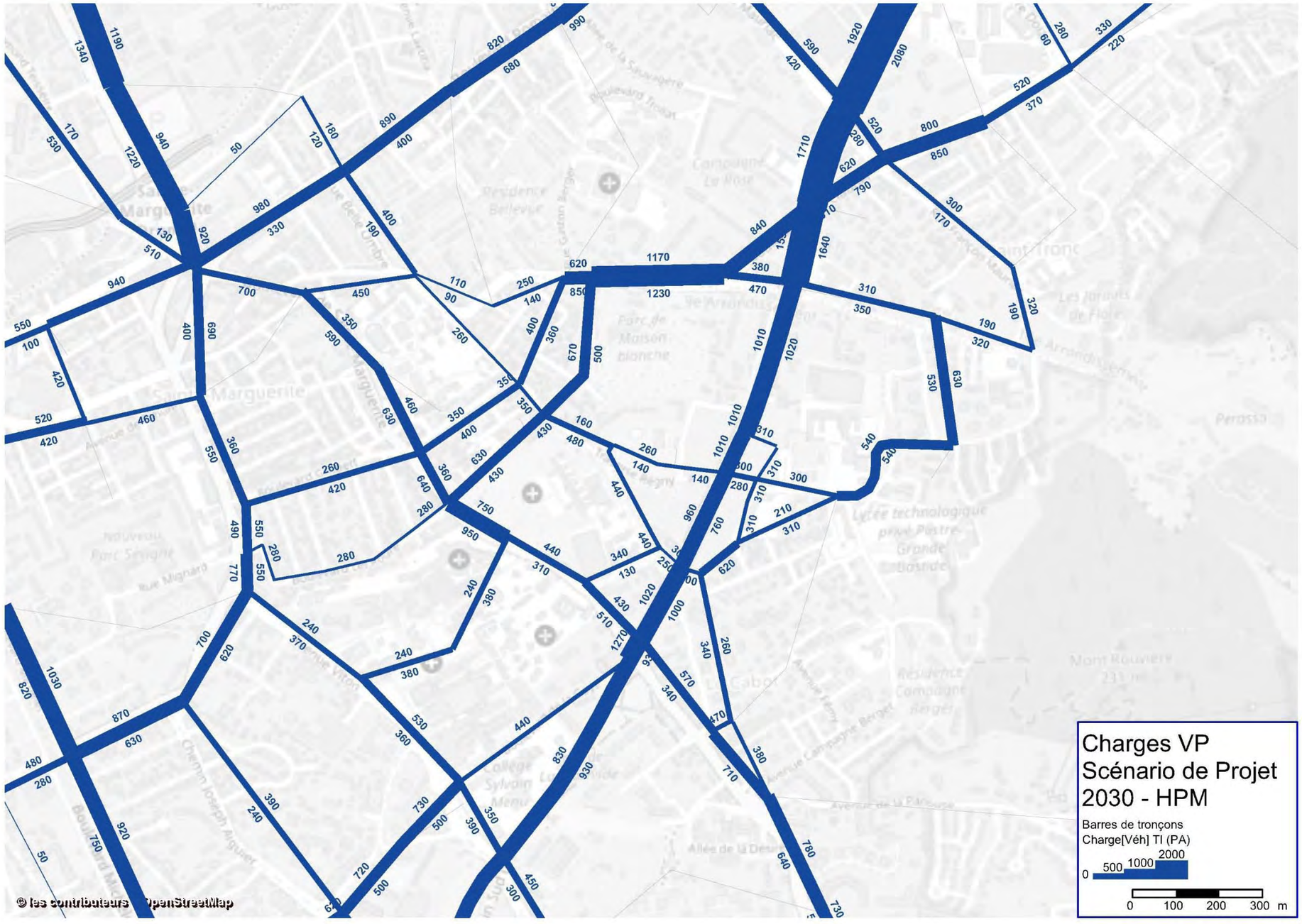


Figure 241 - Carte de trafics – Situation projet – Heure de Pointe du Matin

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

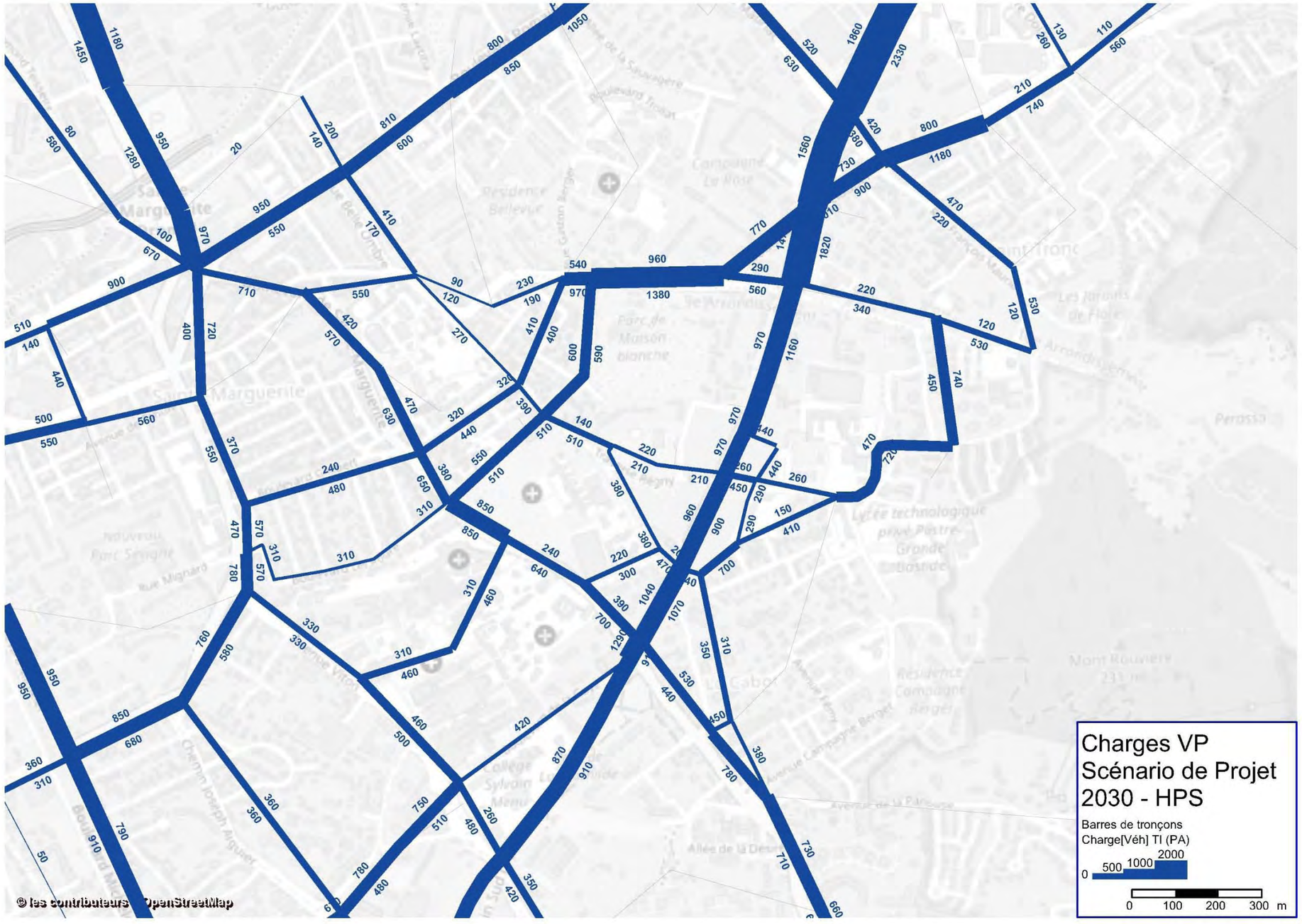


Figure 242 - Carte de trafics – Situation projet – Heure de Pointe du Soir

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

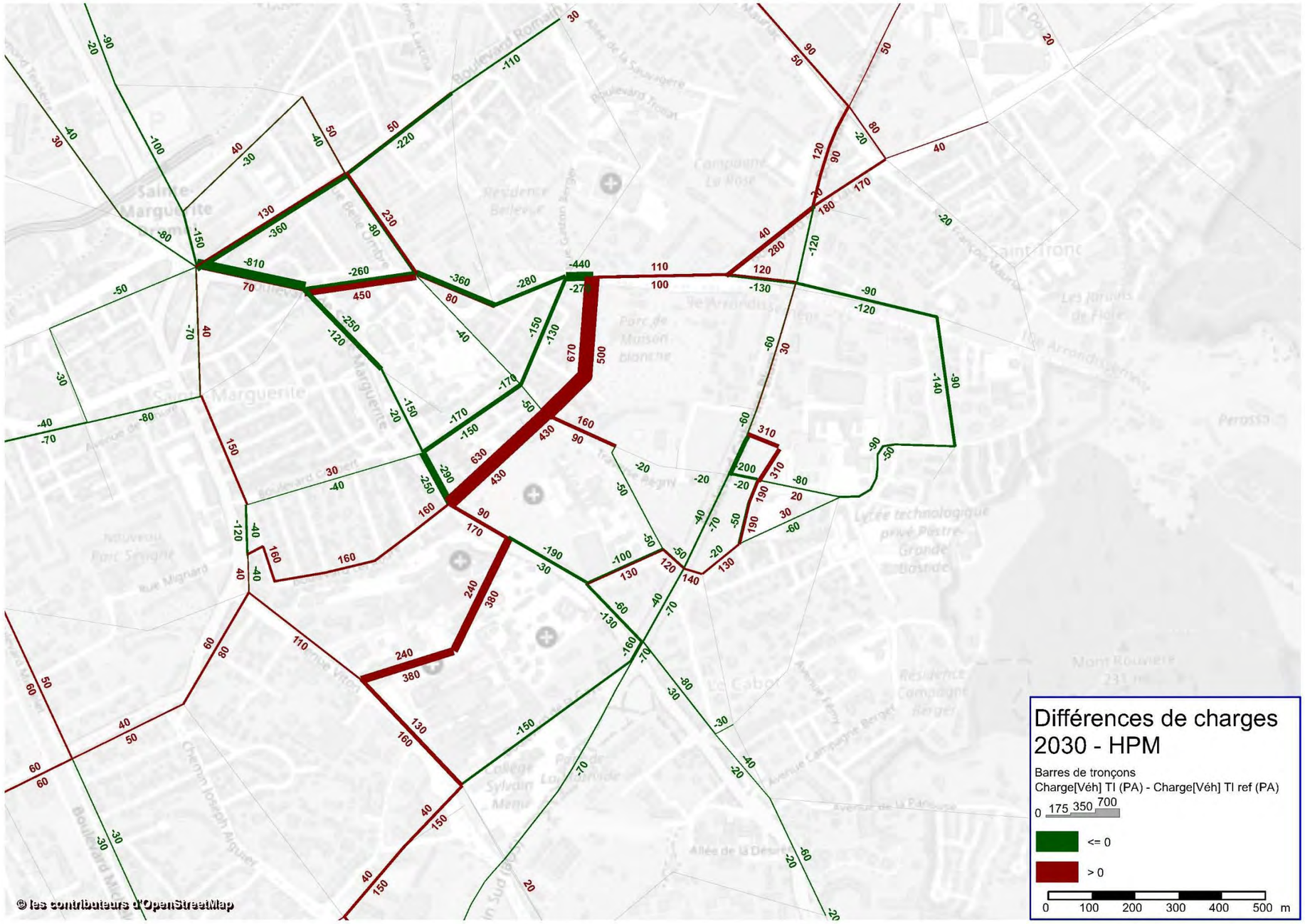


Figure 243 - Différentes de trafics entre la situation de référence et la situation projet - Heure de Pointe du Matin

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

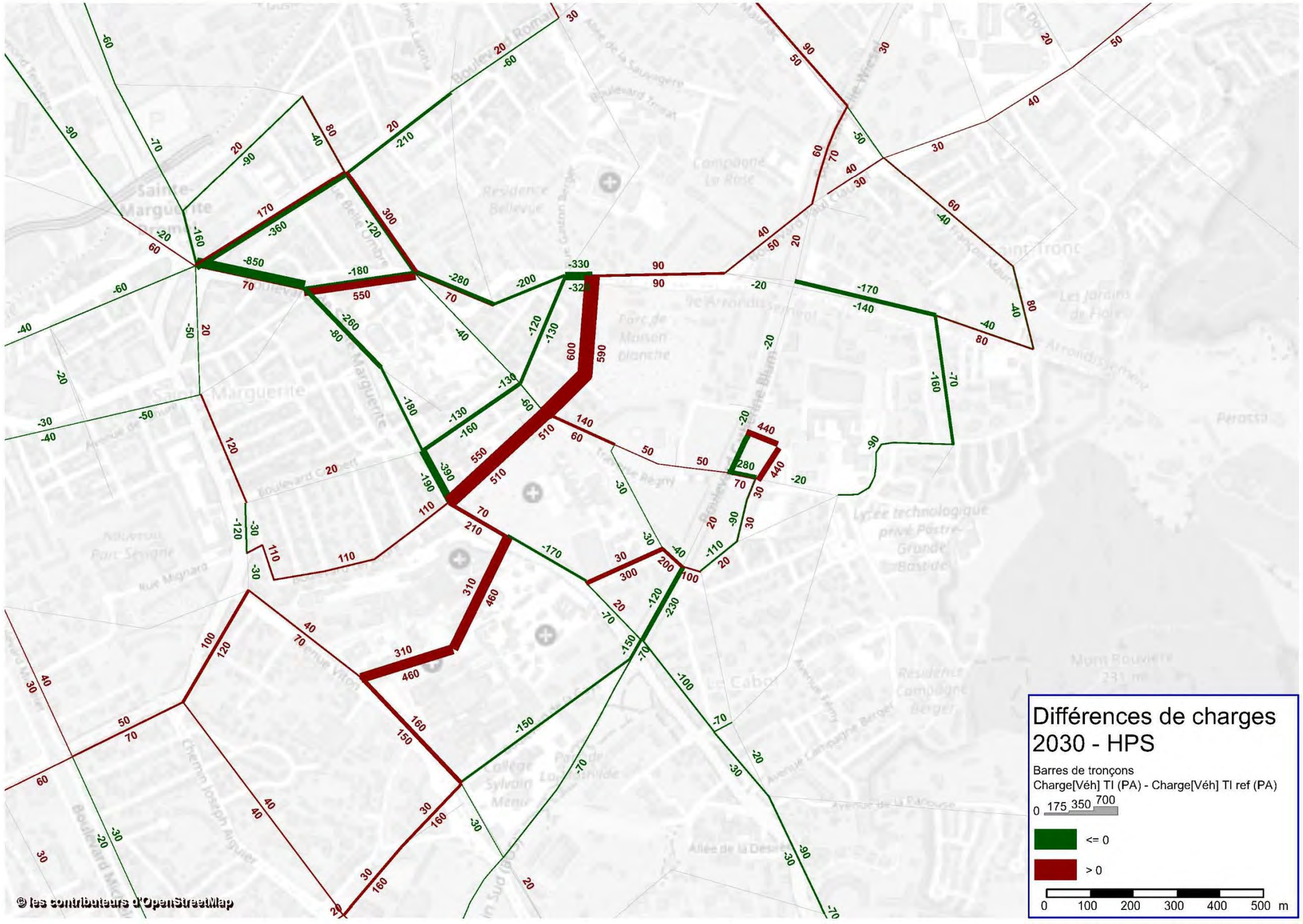


Figure 244 - Différentes de trafics entre la situation de référence et la situation projet - Heure de Pointe du Soir

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.7.2.2.3 Les déplacements doux

Le projet d'aménagement prévoit la mise en place d'axes de cheminements doux. La perméabilité de la trame piétonne est un facteur essentiel à la pratique de la marche associée à une grande qualité de l'environnement projeté (végétalisation, confort, sécurité, etc.). L'ensemble des espaces piétonniers : places, parcs, chemins de traverses crée une boucle de déplacement à l'écart des rues passantes et ce jusqu'aux Calanques.

En dehors du Boulevard Urbain Sud, les axes structurants à 50km/h sont limités aux abords des lieux de vie. Ceux-ci seront équipés d'aménagements cyclables en dehors des circulations automobiles et piétonnes. Au cœur du quartier, les rues riveraines, de faible gabarit et limitées à 30km/h, permettrons à tous les usagers de cohabiter sereinement.

Figure 245 - Trame piétonne et cyclable

Le projet prévoit également des zones de stationnement pour les vélos. Dans les lots privés, le stationnement vélos sera implanté en rez-de-chaussée et respectera les obligations réglementaires les plus contraignantes[19]. Du stationnement sur les espaces publics sera également mis en place.

6.7.2.2.4 Les transports en commun

Le projet augmentant la population du quartier, va augmenter la demande en offre de transport en commun.

Une desserte du site par les transports en commun est déjà existante (bus). En phase projet, le site sera desservi par :

- 2 lignes de bus (16 et 24) qui ceinturent ou traversent le quartier ;
- Une ligne de transport en commun en site propre au niveau du Boulevard Urbain Sud.

Tous les logements seront à moins de 300 m d'un arrêt de bus.

Par ailleurs, une extension du métro est prévue avec la création d'une nouvelle station à 300 m de la ZAC sur la rue Paul Claudel. Par ailleurs, le prolongement du tramway jusqu'à La Gaye viendra renforcer l'offre dans le secteur élargi.

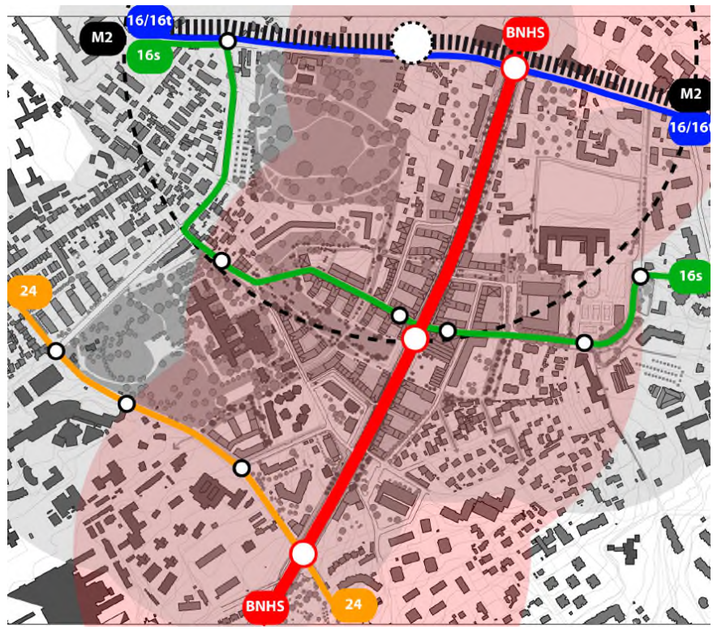


Figure 246 - Desserte du projet par les transports en commun

Mesures

Des arrêts de bus seront aménagés dans l'emprise de la ZAC afin de la desservir.

[19] • Le décret 2011-873 du 25 Juillet 2011, ainsi que l'arrêté du 20/02/2012 précisent les dispositifs techniques (cf. : code de la construction) d'application de la loi ENE. Des ratios sont ainsi fournis :
Habitat :
• 0,75 m² minimum par logement du studio au T2
• 1,5 m² pour les autres logements (avec un minimum de 3 m²)
Bureaux : 1,5 % minimum de la surface de plancher, soit en moyenne 1 place pour 100 m² pour les immeubles de bureaux. Un emploi occupant en moyenne 20 m², ce ratio équivaut à une place vélo pour 5 emplois (soit un objectif de part modale d'environ 20 %)
• Les exigences définies dans le PLUI

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.7.2.2.5 Le stationnement

L'augmentation de la population dans la ZAC va engendrer une augmentation de la demande en stationnement. Au stade du Plan Guide, les hypothèses de besoin en stationnement étaient les suivantes :

Logements (autres que ceux de l'article 3.6 des dispositions générales)		
Voitures (VL)	Zone de bonne desserte	Minimum 1 place par logement
	Hors zone de bonne desserte	Résidents : au moins 1 place par logement par tranche de 50m² de surface de plancher entamée. Pas d'exigence de plus de 2 places par logements. Visiteurs : 1 place pour 2 logements lorsque la totalité des constructions dépasse les 200m² de surface de plancher
Deux roues motorisées (DR)	Au moins 1 place par tranche entamée de 6 places voitures	
Vélos	Au moins 1m² de stationnement par tranche de 45m² de surface de plancher entamée	
Activités (commerces et artisanat, activités de services, bureaux)		
Voitures (VL)	Zone de bonne desserte	Au moins 1 place par tranche de 125m² de surface de plancher entamée (activités et bureaux), et au plus 1 place par tranche de 50m² de surface plancher entamée (bureaux)
	Hors zone de bonne desserte	Au moins 1 place par tranche de 50m² de surface de plancher entamée.
Deux roues motorisées (DR)	Au moins 1 place par tranche entamée de 6 places voitures	
Vélos	Au moins 1m² de stationnement par tranche de 250m² de surface de plancher entamée pour les activités et 60m² pour les bureaux.	
Equipements (enseignement, santé, action sociale, salle spectacle et art, équipements sportifs, ...)		
Voitures (VL)	Zone de bonne desserte	Nombre à déterminer, suffisant pour ne pas être sur les voies et emprises publiques, en tenant compte de la nature des constructions, de leur fréquentation et de leur situation géographique au regard de la desserte en transport collectifs et des capacités des parcs de stationnement publics existants à proximité.
	Hors zone de bonne desserte	
Deux roues motorisées (DR)	Au moins 1 place par tranche entamée de 6 places voitures	
Vélos	Au moins 1m² de stationnement par tranche de 250m² de surface de plancher entamée.	

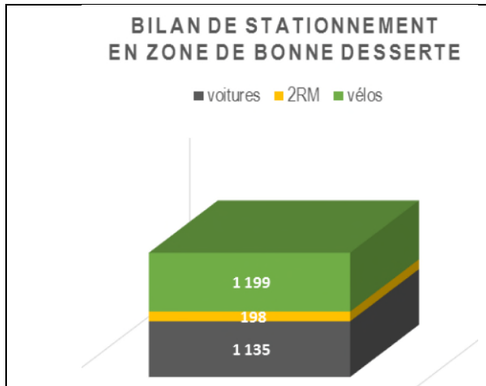
Deux hypothèses sont étudiées : en considérant que la ZAC est en zone de bonne desserte par les transports en commun ou pas.

Le projet prévoit de réduire au maximum le stationnement de véhicule sur voirie pour limiter la place de la voiture sur l'espace public. Le stationnement des véhicules est géré à l'échelle des îlots et parcelles (selon les principes de foisonnement et de mutualisation avec les activités et équipements lorsque cela est possible).

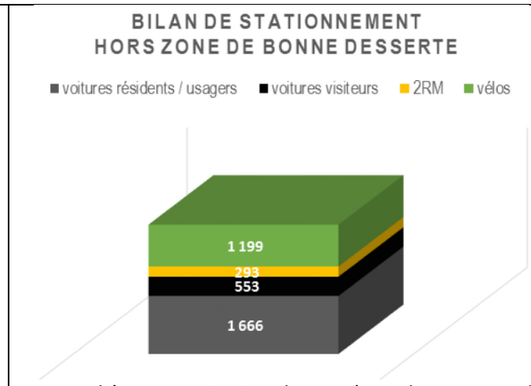
L'offre quantitative est représentée sur les cartes suivantes :

- par types de stationnements, (voiture / deux roues motorisés / vélos),
- par types d'espaces et usages : stationnement résidentiel intégré aux lots en stationnement enterré, stationnement public en nappe, stationnement public sur voiries, et stationnement en ouvrage (enterré ou aérien) mixte résidentiel et public (lot BE-3).

L'approche se base sur les hypothèses du PLUi par fourchettes hautes (ZAC hors zone de bonne desserte) ou basse (ZAC dans une zone de bonne desserte). Les fourchettes quantitatives globales sont les suivantes:



- Hypothèse quantitative basse (ZAC dans une zone de bonne desserte : 1 135 places de voitures (résidents/usagers et visiteurs), 198 deux roues motorisées, 1 199 vélos soit au total 1 786 m² de locaux vélos.



- Hypothèse quantitative haute (ZAC hors zone de bonne desserte : 1 666 places de voitures résidents/ usagers et 553 visiteurs, 293 deux roues motorisées, 1 199 vélos soit au total 1 786 m² de locaux vélos

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

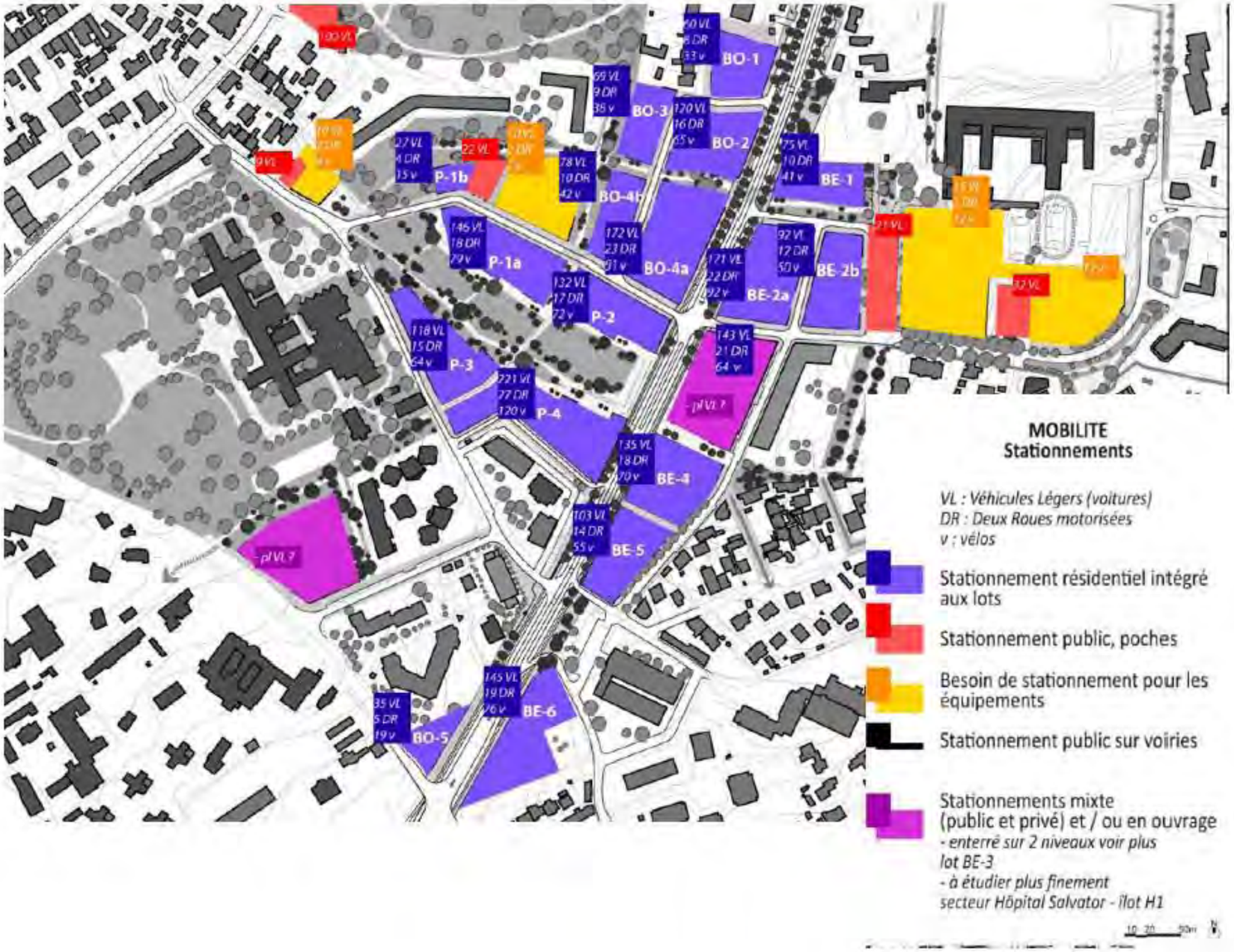


Figure 247 - Stationnement : bilan quantitatif fourchette haute (quartier hors zone de bonne desserte)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

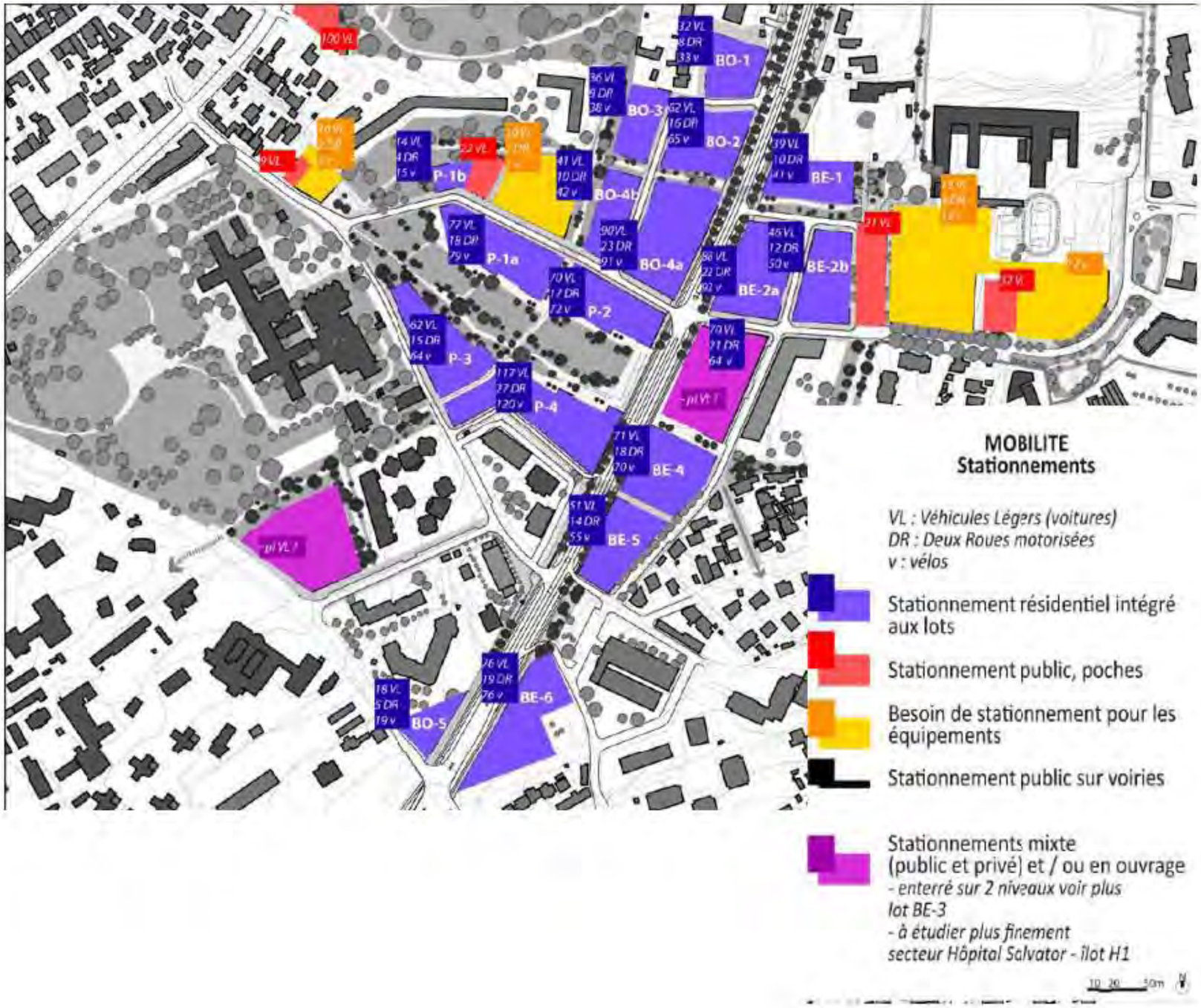


Figure 248 - Stationnement : bilan quantitatif fourchette basse (quartier en zone de bonne desserte)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Des places de stationnement public et de stationnement privé seront créées au sein du périmètre de ZAC :

- Des places de stationnement en surface dont le parking Maison Blanche,
- Des poches de stationnement de courte durée,
- Des places de stationnement le long des voiries : U522, Ancien chemin de Cassis et desserte interne à la ZAC,
- Des parkings privés souterrains dans les îlots.

Des parkings de surface seront créés à proximité des grands équipements (mairie, groupes scolaires, équipements sportifs…).

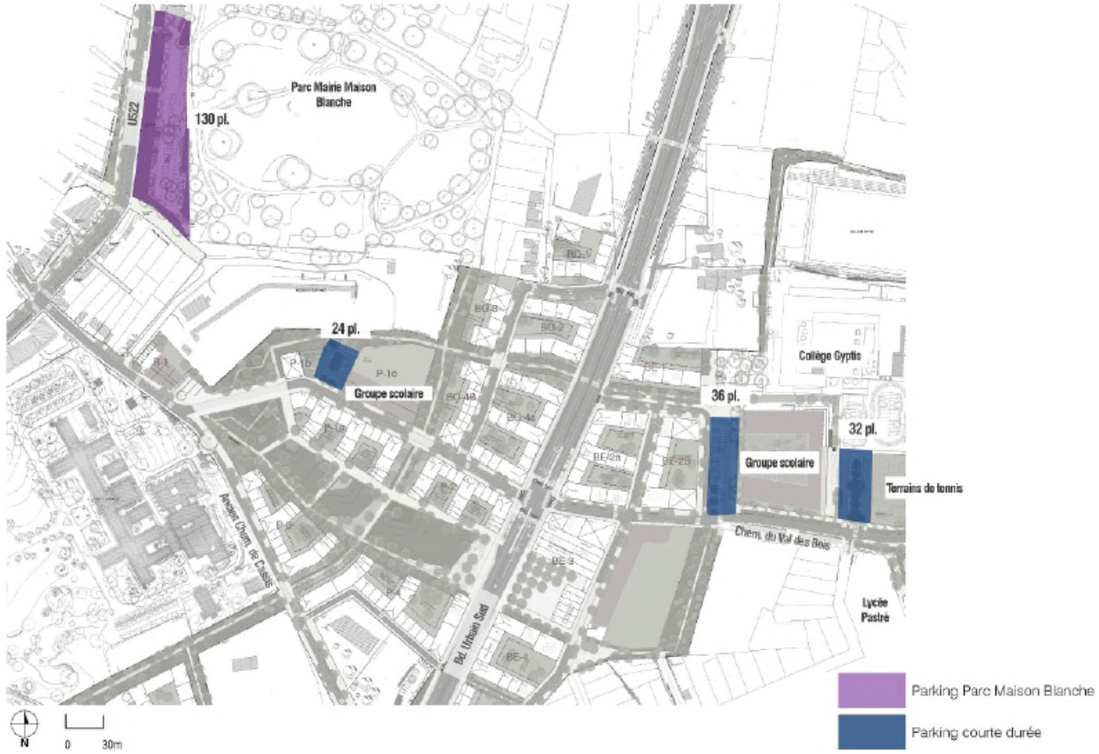


Figure 249 - Les parkings publics

Le parking Maison Blanche sera réaménagé dans le cadre de l'aménagement de la voie nouvelle U522, avec la création de 64 places supplémentaires pour un total de 113 places et 4 places PMR à proximité immédiate du cheminement PMR d'accès au parc de la Maison Blanche.

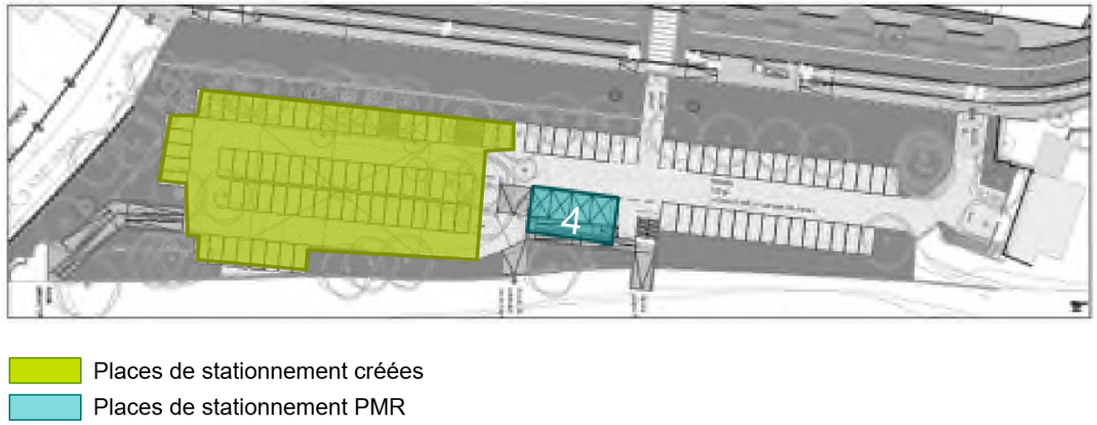


Figure 250 - Stationnement parking Maison Blanche

Les poches de stationnement desservant les équipements scolaires et sportifs seront des parkings de courte durée favorisant la rotation des véhicules.

Quelques places de stationnement sur voirie à proximité des pôles générateurs de déplacements seront aménagées pour les places autopartage. Hormis les places réservées aux PMR, les seuls stationnements sur la voie publique seront de courte durée en vue de desservir les commerces et d'effectuer les livraisons. Les voies sans stationnement seront équipées de dispositifs anti-stationnement.

Des poches de stationnements sont positionnées de manière régulière sur la voie ou les aménagements. Localement des places de stationnement seront supprimées (Ancien chemin de Cassis).

Le projet prévoit la création de 46 places de stationnement reparties sur le linéaire du projet.

Le bilan des places de stationnement sur la voie U522 est présentés ci-après.

U522 Sud

- 22 places créées,
- 1 place neuve PMR sur le boulevard Sainte-Marguerite,
- 1 place PMR restituée sur l'ancien chemin de Cassis.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 251 - Places de stationnement voie U522 Sud (PRO U522, 2020)

U522 Nord

- Création de 21 places,
- 1 place neuve PMR à l'angle de l'allée des Cyclamens.

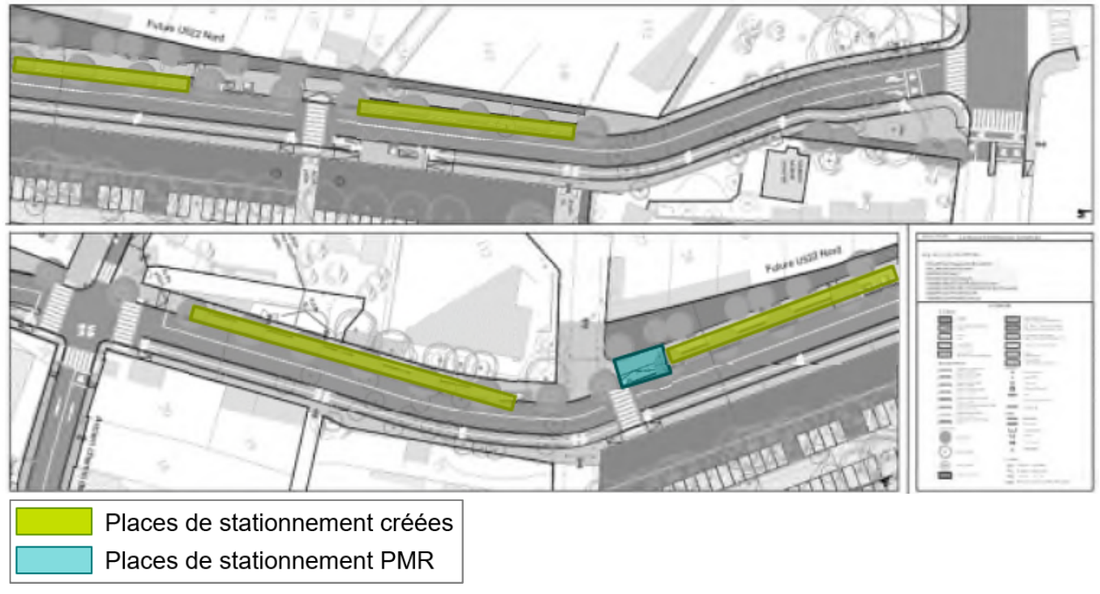


Figure 252 - Places de stationnement voie U522 Nord (PRO U522, 2020)

La modification d'aménagement existant au croisement avec l'ancien chemin de cassis nécessite la suppression de 9 places de stationnements. Le choix a également été fait de supprimer les stationnements sur le tronçon à double sens au sud de l'Ancien chemin de Cassis (26 places supprimées).

Le projet propose de manière temporaire la création d'une petite poche de stationnement au droit du futur arrêt de bus sur la partie Sud du tronçon nord de l'ancien chemin de Cassis, en attendant la mise en service de la ligne 16S.

Ainsi, le bilan du stationnement sur l'Ancien Chemin de Cassis est le suivant :

- Suppression de 9 places au droit du carrefour U522,
- Suppression de 26 places sur la portion Sud de la voie,
- Restitution provisoire de 6 places.

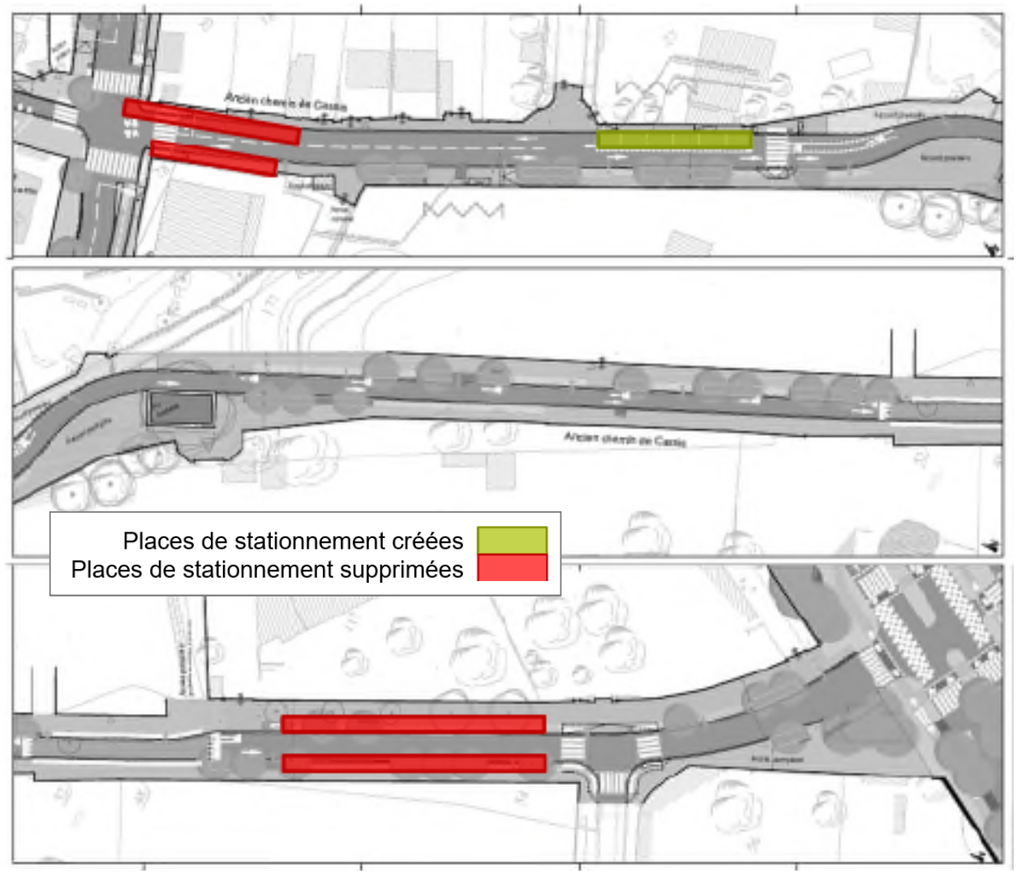


Figure 253 - Stationnements - ancien chemin de Cassis (PRO U522, 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Mesures

Les places de stationnement supprimées dans le cadre du projet sont compensées par l'augmentation de l'offre de stationnement induite (offre publique et privée).

Des places de stationnement réservées aux personnes à mobilité réduite seront mise en place. Chaque groupe de stationnement (même si inférieur à 50 places) comprend un emplacement dédié aux personnes à mobilité réduite.

En phase travaux la trame viaire et les trafics seront influencés par les emprises liées aux chantiers et par les déplacements de matériaux et de personnel.

En phase d'exploitation, les nouveaux habitants vont générer de nouveaux besoins en déplacement qui seront assurés par :

- La réalisation du Boulevard Urbain Sud qui permet de restructurer le réseau viaire de secteur. Une nouvelle ligne de TCSP y est prévue, ce qui offrira une offre performante et attractive pour la ZAC, ainsi que des rabattements vers le réseau de métro et de tramway.
- En parallèle, la réalisation de la U522 entre les boulevards Sainte Marguerite et Claudel permettra d'améliorer le maillage local et les liaisons interquartiers (nord/sud).
- La desserte du site par les lignes de transport en commun.

Par ailleurs, des cheminements doux et des zones de stationnement seront aménagés pour répondre aux besoins de la zone.

6.7.3 Principaux réseaux de transport et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement

6.7.3.1 En phase travaux

Les travaux risquent d'engendrer des coupures de réseau. Si cela se produit, elles seront temporaires.

Par ailleurs, la majeure partie des secteurs de la ZAC restant à aménager, aucun réseau n'y est présent. Les travaux à réaliser concernant les réseaux sont les suivants :

Réseau pluvial

Le réseau pluvial sera principalement aménagé au droit des voies publiques.

Secteur	Travaux à réaliser
U522 Nord et Sud	Le réseau sera réalisé sur le côté Ouest de la voie avec la mise en place des grilles et avaloirs en limite chaussée/stationnement. L'ancien chemin de Cassis étant prévu d'être réalisé ultérieurement, le bassin versant du bassin de rétention U522S prenant en compte cette voie, une antenne sera réalisée en attente de réalisation de cette requalification.
Ancien chemin de Cassis	- Tronçon Nord, entre Traverse Régny et U522 : Il n'existe pas de réseau d'eaux pluviales sous cette voie. Il sera donc à créer de manière complète, et ira se raccorder sur le réseau de la voie U522. - Tronçon centre – entre Traverse Régny et traverse future entre P3 et P4 Il n'existe pas de réseau d'eaux pluviales sous cette voie. Il sera donc à créer de manière complète. Les exutoires de cette portion seront les bassins VR2 et VR3 à créer dans le parc urbain. - Tronçon sud, entre traverse future entre P3 et P4 et l'avenue Grand Pré Il existe un réseau d'eaux pluviales sous cette voie, mais son exutoire actuel et dirigé en surface du vallon existant. Ce réseau sera récupéré, dévié pour éviter d'être impacté par le projet P4 et renvoyé vers le bassin VR4 à créer en fond de vallon du parc Urbain.
Traverse Régny	Le réseau sera réalisé sous la voie avec la mise en place des grilles et avaloirs en limite chaussée/stationnement. Le réseau sera renvoyé vers le bassin VR1.
Traverse Pélissier	Le réseau sera réalisé sous la voie avec la mise en place des grilles et avaloirs en limite chaussée/stationnement. Le réseau sera renvoyé vers le bassin VR1 via la traverse Régny.
Chemin du val des Bois	Il existe un réseau d'eaux pluviales sous cette voie, et son exutoire actuel est dirigé en surface du vallon existant via la rue Hartmann. Le réseau sera étendu en amont afin de mieux collecté l'impluvium de la voie. Ce réseau sera renvoyé vers le bassin VR5+VR4.
Voies nouvelles entre allée Garnier et BUS	Il existe un réseau d'eaux pluviales sous cette voie, mais son exutoire actuel est renvoyé vers le vallon situé au nord de la ZAC, passant à travers le futur îlot BE1. La voie sera reconfigurée pour se raccorder sur le BUS, et nécessitera donc une reprise de ce réseau afin de le faire passer en fonçage sous le BUS, avec exutoire final le bassin VR2.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Secteur	Travaux à réaliser
Rue Hartmann	Il existe un réseau d'eaux pluviales sous cette voie, mais son exutoire actuel est dirigé en surface du vallon existant. L'embranchement de ce réseau sera repris car il est impacté par la construction future du bâtiment BE4. <u>Reprise du nœud :</u> Les canalisations en provenance de la rue Hartmann Nord et Sud, ainsi que le petit ruisseau en provenance de la traverse Grande bastide (T130) se déversant dans le fossé du fond de vallon, il est donc nécessaire de reprendre l'intégralité de ce « nœud » des réseaux pluvial et usée afin de les sortir de l'emprise du futur bâtiment : - Dévoiement du réseau EP Ø1200 et EU Ø300 sur un linéaire de 80ml - Prolongement du réseau EP de la rue Hartmann Sud, Dévoiement du réseau T130 actuellement busé sous la rue Hartmann ; et Interception du réseau existant de la rue Hartmann Nord pour rejet dans le cadre préalablement réalisé par le projet du Boulevard Urbain Sud.
Avenue Grand pré	Il existe un réseau d'eaux pluviales sous cette voie, qui n'est pas prévu d'être modifié. Selon l'aménagement définitif, seuls les avaloirs seront repris pour se caler avec les bordures neuves.
Îlot P1a	Le réseau pluvial doit également subir des modifications afin de rendre constructible l'îlot P1a. En effet, les réseaux existants EP Ø1200 et EUØ300 sont impactés par la construction de l'îlot P1a. Il est donc nécessaire d'envisager le dévoiement de ces réseaux avant sa construction. Ces travaux se feront sur un linéaire de 160ml environ. De plus, selon l'étude hydraulique, ce réseau existant n'est pas dimensionné (dans son intégralité) pour permettre de gérer le pluie d'occurrence décennale du bassin versant amont de la ZAC qui doit transiter à travers ce réseau. Le dévoiement à réaliser permettra de pouvoir « dilater » ce réseau au gabarit suffisant pour ce dimensionnement. Il conviendra alors de mettre en place une canalisation Ø1800 au lieu de Ø1500.

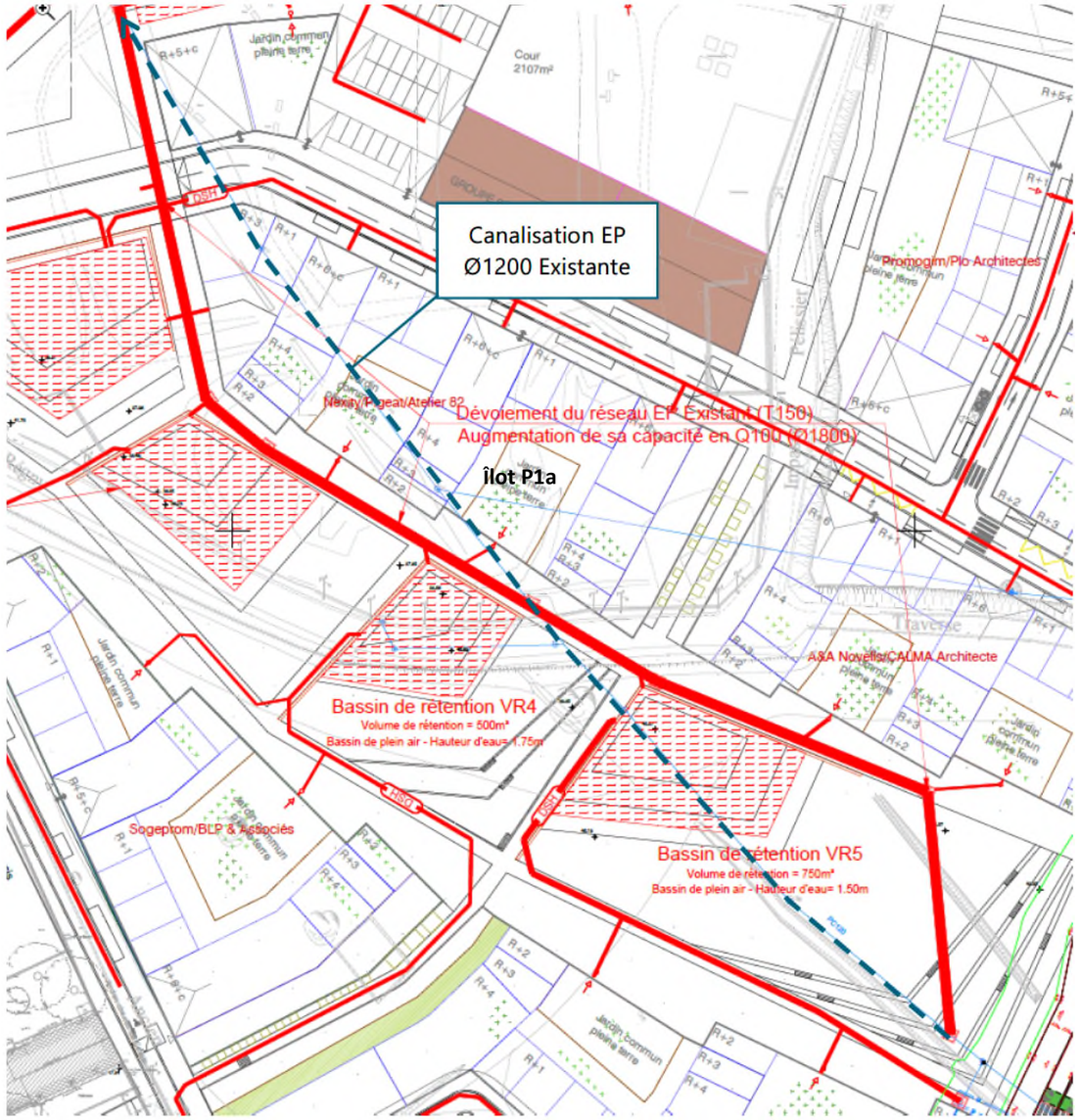


Figure 254 - Localisation du dévoiement de réseau EP / EU au droit de l'îlot P1a

Réseau d'eaux usées

Le réseau principal sera réalisé en gravitaire sur l'ensemble des voies.

Le raccordement du réseau EU neuf sera fait sur les canalisations existantes aux points bas de la ZAC :

- Canalisation Ø600 unitaire sur le boulevard de Sainte-Marguerite
- Canalisation Ø300 en fond de vallon Régny.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les travaux à réaliser sont les suivants :

Secteur	Travaux à réaliser
U522 Nord et Sud	Toutes les habitations situées à proximité de cette voie sont considérées comme étant déjà raccordées au réseau sanitaire. Pour cette raison, Cette voie ne prend pas en compte de création de réseau d'Eaux Usées.
Ancien chemin de Cassis	De même, le tronçon nord de cette voie est bordé de maisons existantes, considérées comme étant déjà raccordées au réseau sanitaire. Le tronçon sud qui sera élargi est situé en ligne de crête vis-à-vis des projets P3 et P4. Ces projets immobiliers seront raccordés gravitairement au réseau Ø300 en fond de vallon par le biais de canalisation transitant dans le parc urbain central.
Traverse Régny	Le réseau est créé intégralement sous la chaussée afin de récupérer les îlots P1b et P1c, P2, et le réseau en provenance de la traverse Pélissier.
Traverse Pélissier	Le réseau est créé intégralement sous la chaussée afin de récupérer les îlots BO1 à BO4 ainsi que ceux en provenance de l'allée Garnier, traversant le BUS en fonçage.
Chemin du val des Bois	Un réseau existant est déjà présent sous la chaussée. Pas de nouveau réseau de prévu sous cette voie.
Rue Hartmann	Un réseau existant est déjà présent sous la chaussée. Cependant le rejet dans le réseau en fond de vallon est impacté par le bâtiment BE4 qu'il convient donc de dévier.
Avenue Grand pré	Un réseau existant est déjà présent sous la chaussée. Pas de nouveau réseau de prévu sous cette voie.

Réseau d'adduction d'eau potable

Les travaux à réaliser sont les suivants :

Secteur	Travaux à réaliser
U522 Nord et Sud	Le projet de la Voie U522 Sud prévoit la création d'un réseau d'eau Potable Ø400 en remplacement (déplacement) de l'ouvrage existant passant dans les emprises actuelles de l'hôpital Salvator (Privé) et ce, jusqu'au point de maillage avec l'entrée de la résidence « Vert parc » situé sur l'ancien chemin de Cassis). Dans l'esprit de la sécurisation de la desserte en eau potable, le projet prévoit en complément la réalisation d'une réseau Ø150 sous l'emprise de la U522 Nord.
Ancien chemin de Cassis	Le projet Sud prévoit le renouvellement de la canalisation Ø150 en fonte grise existante sous l'emprise de la voie existante.
Traverse Régny	Le projet prévoit la création d'une canalisation neuve Ø300 en déplacement de la canalisation sous la traverse Régny existante.
Traverse Pélissier	Dans l'esprit de la desserte des riverains et sécurisation Incendie, le projet prévoit la réalisation d'une réseau Ø150.
Chemin du val des Bois	Le projet prévoit le renouvellement de la canalisation Ø300 en fonte grise existante sous l'emprise de la voie existante.
Allée Garnier	Le projet prévoit le renouvellement de la canalisation Ø150 en fonte grise existante sous l'emprise de la voie existante et la création de réseau neuf en fonte Ø150 sous la voie nouvelle.
Rue Hartmann	Le projet ne prévoit pas de renouvellement de canalisation sous cette voie.
Avenue Grand pré	Le projet ne prévoit pas de renouvellement de canalisation sous cette voie.

Réseau télécom

Le réseau sera donc envisagé par le déploiement de fourreaux sous toutes les voies nouvelles :

- U522 Nord et Sud
- Ancien Chemin de Cassis avec enfouissement des réseau aérien existant
- Traverse Vallon Régny
- Traverse Pelissier
- Allée Garnier

Par ailleurs, les travaux nécessiteront certains dévoiements de réseaux existants (ancien chemin de Cassis, impasse Pélissier).

Réseau vidéosurveillance et informatique de la ville de Marseille (DINSI)

De manière générale, le réseau DINSI est déployé sous l'intégralité des voies nouvelles réalisées dans la Ville de Marseille.

Le réseau sera donc envisagé par le déploiement de fourreaux sous toutes les voies nouvelles ou renouvelées.

Réseau d'éclairage

Le secteur est peu desservi par le réseau éclairage. La vétusté des armoires existantes nécessite leur renouvellement.

Sur l'ancien chemin de Cassis, il existe actuellement une armoire « Hôpital » situé en applique du transformateur « Hôpital » qui est dans l'emprise de l'élargissement de l'ancien chemin de cassis prévu ultérieurement. Le projet prévoit la création d'une nouvelle armoire au croisement ancien chemin de Cassis/U522 qui pourra proposer un départ par voie sur ce carrefour. Les armoires seront positionnées si possible au droit des carrefour afin de pouvoir géré une répartition des départs vers chaque voie desservant le carrefour.

Le réseau principal pourra être géré avec un abaissement de puissance en nocturne.

Réseau SLT (Métropole DGET)

Un réseau dédié à la signalisation routière sera mis en place au niveau des carrefours routiers.

Réseau électrique (ENEDIS)

Au stade des études préliminaires il est prévu la mise en place d'un réseau HTA sous les voiries neuves afin de pouvoir desservir l'intégralité des projets immobiliers. Ce dimensionnement se base sur l'hypothèse d'un équipement « tout électrique » des projets immobiliers et pourrait être revu à la baisse si cette hypothèse évolue.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le réseau BT permettra ensuite de répartir la charge de transformateurs vers les projets immobiliers. Le projet prévoit environ un transformateur pour 2 îlots.

Le projet nécessite la création de point de livraison divers pour le fonctionnement des espaces publics.

Les travaux vont également nécessiter le dévoiement de réseaux BT existants.

Réseau gaz

Le programme de réalisation de la ZAC ne prévoit pas d'implantation de réseau de gaz. Cependant, la pose d'un réseau ultérieurement sera possible.

Mesures de réduction

L'ensemble des concessionnaires de réseaux a été consulté préalablement aux travaux.

À ce stade, il convient de veiller aux risques d'interception des réseaux existants. Pour cela, une enquête réseaux a été organisée auprès de tous les organismes gestionnaires concernés. Cette démarche a pour but :

- de localiser les réseaux,
- de respecter les prescriptions spécifiques à chaque réseau présent sur le site, en vue d'une exploitation sans incident sur chacun d'eux,
- d'éviter tout dommage au moment de la réalisation des tranchées pendant les travaux,
- de déplacer tout en maintenant le réseau de fibre optique en fonction,
- de protéger le réseau de gaz existant et les autres canalisations éventuellement présentes sur le secteur.

Le projet veillera à limiter son impact sur les réseaux existants. Les riverains seront informés préalablement en cas de coupure de réseau.

Les travaux pourront engendrer des perturbations sur les réseaux de transport et d'alimentation en énergie, télécom, eau… Toutefois, les mesures mises en place en préalable aux travaux permettront de réduire ces perturbations.

Une fois les entreprises de travaux retenues, celle-ci devront solliciter une nouvelle fois les concessionnaires (action DT-DICT) afin d'obtenir la confirmation des informations reçues en phase étude, les interlocuteurs à privilégier pour tout contact à établir et les règles ou prescriptions spécifiques à chaque réseau. Les travaux ne pourront pas commencer sans le retour de l'ensemble des DT-DICT.

6.7.3.2 En phase d'exploitation

Le site sera desservi par les réseaux afin de répondre aux besoins de la ZAC. En phase d'exploitation le projet n'aura pas d'impact sur les réseaux secs ou humides.

6.7.4 Patrimoine naturel et historique

Le projet est situé à environ 1 km du site classé « Massif des Calanques » et du site inscrit « Colline de Saint-Joseph au quartier du Cabot ». Le projet n'aura pas d'effet sur les sites inscrits ou classés.

Le projet est relativement éloigné des monuments historiques les plus proches. Le projet n'aura pas d'impact sur les monuments historiques.

En outre, des éléments bâtis remarquables identifiés au PLUi sont présent dans le périmètre de ZAC. Ces bastides ne sont pas impactées par le projet.

Le projet ne présentera pas d'effet sur les éléments du patrimoine.

Par contre, le périmètre de la ZAC est inscrit dans le périmètre de la Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) n°23 « Vallon de Régny » définie par l'arrêté préfectoral n°13055-2013. En l'absence de mesures préalables, les travaux pourraient impacter des vestiges archéologiques.

Mesure de réduction

Dans ces zones, tous les dossiers de demandes de permis de construire, de démolir et d'autorisation d'installations ou travaux divers sont transmis aux services de la Préfecture de région (Direction régionale des affaires culturelles) afin que puissent être prescrites des mesures d'archéologie préventive dans les conditions définies par le décret n°2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive.

Conformément à la réglementation en vigueur en matière d'archéologie préventive, le Service Régional de l'Archéologie pourra prescrire la réalisation d'un diagnostic archéologique préventif, visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés.

Dans le cas où le diagnostic mettrait en évidence la présence potentielle d'éléments archéologiques, des opérations de fouilles sont susceptibles d'être programmées.

De plus, toute découverte fortuite de vestige archéologique lors de la phase travaux devra être signalée immédiatement au Maire de la commune qui en informe le Préfet (article L531-14 et suivants du code du patrimoine).

Une saisine anticipée a été faite auprès du service régional de l'archéologie sur le foncier maîtrisé par la SOLEAM. La réalisation d'un diagnostic archéologique préventif a été prescrit par arrêté préfectoral le 4 juin 2018. Dans ce cadre, des opérations de diagnostic sont en cours. Leur réalisation est dépendante de l'avancement de la réalisation de la ZAC.

Sur le foncier non maîtrisé, il est également envisagé d'effectuer une saisine mais l'obtention de l'accord des propriétaires est nécessaire pour réaliser les diagnostics correspondants.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

À ce jour, les investigations réalisées par l'INRAP dans le cadre du diagnostic archéologique anticipé sont les suivantes :

- tranche 1: îlot T1, groupe scolaire, réalisée du 14 au 17 décembre 2020,
- tranche 2 : U522 sud du 22 au 24 février 2021,
- tranche 3: secteur BE (Est du Boulevard Urbain Sud, hors îlot T1 ayant été investigué en décembre 2020) et élargissement de l'ancien Chemin de Cassis, avril 2021,
- secteur BO (Ouest du Boulevard Urbain Sud) et P (Parc): planning à définir, entre été 2021 et été 2022.

Le projet ne présente pas d'impact sur le patrimoine historique.
Des mesures d'archéologie préventive s'appliquent avant le démarrage des travaux.

6.7.5 Paysage

6.7.5.1 En phase travaux

La phase travaux va présenter un impact sur le paysage. En effet, les travaux seront visibles depuis l'extérieur de la zone travaux.

Les emprises de chantier ainsi que les différentes installations (bureaux de chantier, zones de stockage de matériaux, ...) présentent un effet visuel important.

Les travaux entraîneront une modification temporaire des perceptions paysagères du site du fait :

- de la suppression d'éléments végétaux existants,
- de la mise en place de barrières,
- de l'intervention d'engins de travaux publics,
- de terrassements,
- des démolitions / constructions,
- de la présence de déchets de chantier.

Les aménagements spécifiques au chantier (engins, barrières, dépôt de matériel, base vie) nuiront temporairement à la qualité paysagère du site perçue par les usagers.

Mesures de réduction

Le respect du périmètre strict des emprises travaux permettra de limiter également l'impact sur le paysage.

Une attention sera demandée aux entreprises responsables des travaux pour maintenir les abords du chantier propres. Des prescriptions relatives à la propreté et à la gestion des chantiers seront incluses dans les procédures de consultation des entreprises notamment en ce qui concerne la gestion des déchets. Les entreprises devront assurer un entretien quotidien du site par le ramassage des débris de matériaux ou d'éventuels détritus.

L'ensemble des installations de chantier seront implantées à l'intérieur de l'emprise des travaux. L'emprise des travaux sera délimitée par des palissades permettant l'intégration paysagère du chantier. Durant les phases de travaux, un travail graphique pourra être réalisé, de manière simple, sur les murs périphériques et ou les limites du périmètre du parc, pour annoncer les travaux.

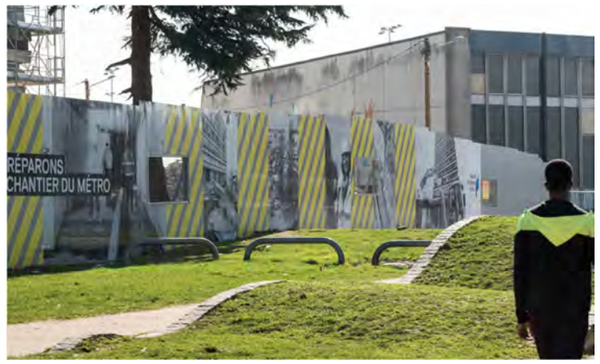


Figure 255 - Image de référence d'intégration paysagère des palissades de chantier

La principale mesure consistera en une remise en état du site en fin de travaux.

6.7.5.2 En phase d'exploitation

Le projet va présenter un impact non négligeable sur le paysage et le cadre de vie. En effet, la majeure partie de la ZAC est actuellement occupée par un espace vert, non aménagé mais offrant un paysage ouvert et vert.

Mesures de réduction

L'urbanisation du secteur prend en compte le paysage et le cadre de vie mais va significativement modifier l'occupation du sol du site. L'aménagement est conçu de manière à mettre en valeur le paysage. L'intégration urbaine du projet passe par divers leviers :

- Des espaces publics mettant en valeur les vues et permettant la mixité des usages ;
- Des matériaux et un mobilier urbain intégrés ;
- La végétalisation ;
- La construction de lots privés intégrés d'un point de vue architectural (non connu à ce jour).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les espaces publics

Les espaces publics de la ZAC sont représentés par :

- Les parc et placettes qui constituent des espaces ouverts ;
- Des rues et parkings.

Ces espaces en réseaux offrent une vraie respiration dans le futur tissu urbain. Le parc-dans l'axe du vallon Régny est la composante paysagère majeure du projet. Ainsi, des vues vers Notre-Dame-de-la-Garde à l'Ouest et sur les calanques à l'Est sont préservées.

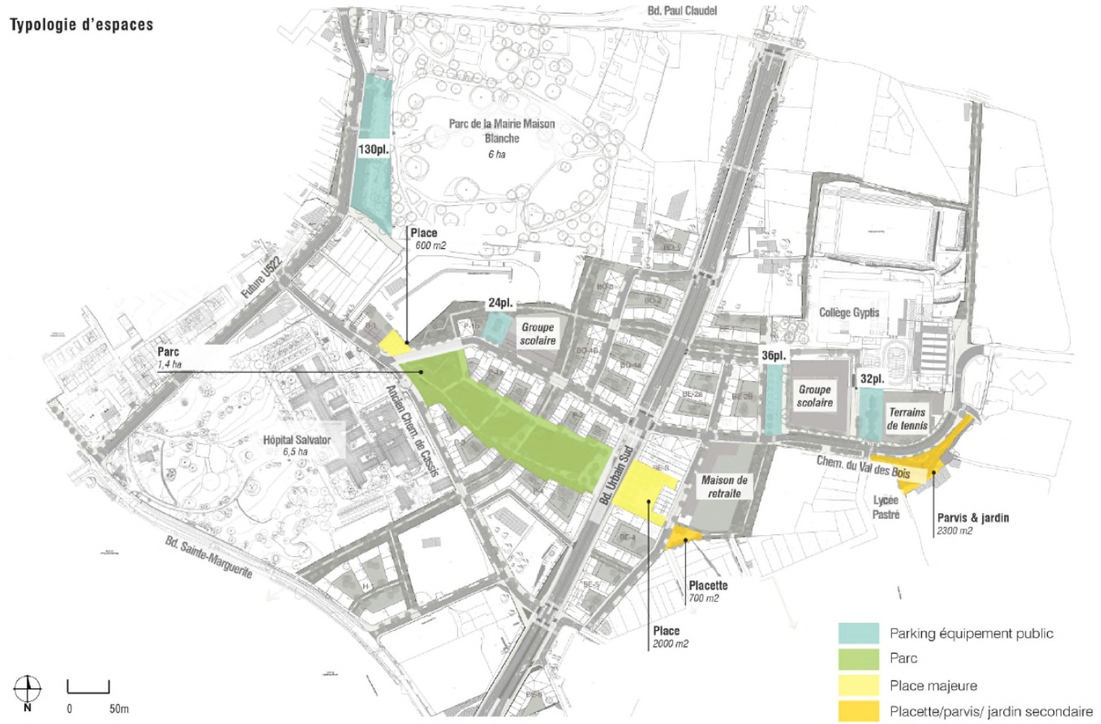


Figure 256 - Les espaces publics (hors voirie)

Figure 257 - Les vues vers le paysage lointain

Parmi les objectifs du projet il y a de :

- Créer un parc et une place publique en dialogue avec le grand paysage, au cœur du nouveau quartier,
- Valoriser les vues depuis le BUS.

Le Parc est un éléments paysager majeur dans l'aménagement de la ZAC. Il est constitué d'une succession de bassins, respectant la topographie naturelle du site. L'aménagement de chaque bassin est adapté à ses fonctions :

- Le creux : point bas du parc à l'ambiance de fond de vallon méditerranéen. Un platelage bois permet d'accéder aux agrès disséminés dans le sous- bois ombragé.
- La prairie : espace ouvert en pente douce agrémenté de plateformes offrant des espaces pour un piquenique, une sieste, une lecture au soleil.
- Les pentes ludiques : pentes et plateaux de ce bassin servent de support aux installations ludiques : toboggans, balançoires, structures de jeux, prises d'escalades sur le mur de fond ;

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Le plateau sportif : un premier espace de gradins enherbés domine le parc et surplombe la pelouse en contrebas à l'usage des jeux de ballon. On peut également imaginer que c'est là que se s'organise des cinés plein air, représentations musicales ou de danse.

Figure 258 - Vue en perspective depuis la place intérieure

Les matériaux et le mobilier urbain

Les matériaux et le mobilier utilisés contribuent à la qualité paysagère du projet. Ainsi il est prévu la mise en place matériaux de qualité, sobres et durables. La pierre naturelle occupera une place prépondérante dans le choix des matériaux constitutifs des espaces publics.

La végétalisation

L'objectif du choix de la structure arborée est d'apporter un ombrage de qualité, des ambiances évolutives au fil des saisons. Les végétaux seront résistants au milieu urbain, adaptés au climat, et présenter un gabarit relatif au contexte. Les rues seront arborées de la manière suivante :

- Rue structurante : arbres de haute tige, de première grandeur, plantés en alignement régulier, distants d'environ 13 m. ;
- Rue riveraine : arbres de haute-tige, de deuxième grandeur, plantés en groupes aléatoires, distants de 6 m à minima ;
- Les arbres de troisième grandeur de formes libres ou en cépées structurerons les massifs adjacents aux rues et le long des chemins de traverse.

Figure 259 - Gabarit des arbres prévus

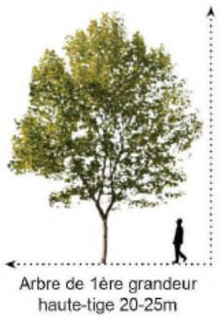
La strate basse compose les massifs le long des chemins de traverse et ponctuellement dans les rues. Les végétaux choisis seront adaptés au milieu urbain, aux conditions climatiques dans une optique d'économie des moyens et des ressources à mettre en œuvre pour leur entretien. Le choix de la végétation répond à une nécessité en terme de biodiversité (fleurs mellifères, petits fruits, ramures qui peuvent servir d'abri et ce dans une logique de favoriser la biodiversité végétale, ainsi que la petite faune et les insectes pollinisateur). Ainsi les massifs seront composés de l'ensemble des strates végétales : vivaces, arbustes, arbres.

Les noues font l'objet d'une composition végétale spécifique qui s'explique d'une part par la volonté de marquer ces espaces en lien avec l'eau, d'autre part, par la nécessité d'avoir des plantes résistantes à la sécheresse comme à la submersion ponctuelle.

La végétalisation du parc fera l'objet d'une composition singulière qui reprend la typologie du vallon méditerranéen.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les **quais** seront ponctuellement ombragés par de grands arbres aux houppiers larges. Ils seront plantés en isolés.



Micocoulier - Celtis occidentalis

Chêne blanc - Quercus pubescens

Frêne oxyphylle - Fraxinus angustifolia

Le **sentier** est bordé par une végétation typique des pentes du vallon méditerranéen.
On y retrouvera des arbustes, lentisques, nerprun, filaire, etc. dominés par une strate arborée dense composée de groupes de chênes verts, pins élancés, chênes et caroubiers isolés.

Chêne vert - Quercus ilex

Pin maritime - Pinus pineaster

Chêne blanc - Quercus pubescens

Caroubier - Ceratonia siliqua

La strate arborée des pentes du vallon

Pistachier lentisque - Pistacia lentiscus | Filaire - Phillyrea angustifolia | Genêt - Spartium junceum | Bruyère arbustive - Erica arborescens | Nerprun - Rhamnus alaternus

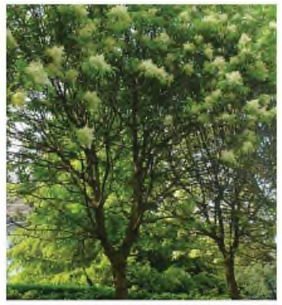
Arbousier - Arbutus unedo | Pistachier - Pistacia terebinthus | Pittosporum - Pittosporum tobira | Romarin - Rosmarinus officinalis | Germandrée - Teucrium fruticans

La strate basse des pentes du vallon

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le **premier bassin à l'Ouest** qui constitue le point bas du parc sera composé à la manière d'un fond de vallon méditerranéen. On y retrouvera une végétation évocatrice de l'eau : figuier, frênes à fleurs, saules à feuilles de romarin, amélanchier, etc.

Figuier - Ficus carica



Frêne à fleurs - Fraxinus ornus

La strate arborée du fond de vallon

Saule - Salix rosmarinifolia | Myrthe - Myrthus communis | Acanthe - Acanthus mollis | Amélanchier - Erica arborescens | Nerprun - Rhamnus alaternus

La strate basse du fond de vallon

Les **autres bassins** moins enclavés et plus ouverts seront composés d'un mélange de prairie ou pelouse couvre-sol et ponctués d'arbres fruitiers : merisier, cerisier sauvage, amandier, abricotier, etc.

Merisier - Prunus avium

Cerisier - Prunus padus

Amandier - Prunus dulcis

Abricotier - Prunus armeniaca

La strate arborée des espaces ouverts

Prairie | Pelouse | Chiendent - Cynodon 'Santa Anna' | Trèfle - Trifolium fragiferum | Pyrèthre - Matricaria tchihatchewii | Thym serpolet - Thymus serpyllum

Les pelouses & prairies des espaces ouverts

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les lots privés

Les lots privés s'articulent autour du Boulevard Urbain Sud qui constitue la colonne vertébrale de l'aménagement. Les bâtiments y sont logiquement adressés permettant de recréer une façade urbaine. Etagés du R+1 au R+6, les ensembles de logement sont imaginés en peigne, perpendiculaires à la pente et aux espaces publics majeurs, afin d'ouvrir les vues sur le paysage et les futurs espaces publics.

Le projet s'insère dans un environnement bâti hétérogène. Le nouvel ensemble urbain du Vallon Régny permet à la fois de créer une homogénéité forte autour du vallon existant en créant des bâtiments perpendiculaires aux espaces publics majeurs (parc du Vallon, BUS,...) et de dialoguer avec les différentes échelles du tissu existant par des bâtiment en gradins.

Afin de structurer l'espace public et de participer à son animation, les bâtiments sont majoritairement implantés à l'alignement des espaces publics et offrent des accès depuis ceux-ci. Cette continuité bâtie est rythmée par une alternance de points hauts et de points bas permettant de dégager des percées visuelles depuis l'espace public sur l'intérieur du quartier et le paysage.

Le point haut du site, en R+12, est situé à l'articulation du BUS et de la place du Vallon Régny. Le reste des bâtiments ne dépasse pas R+6. Au abords des maisons existantes et le long du parc du Vallon Régny, les bâtiments sont d'une hauteur de R+2 à R+3.

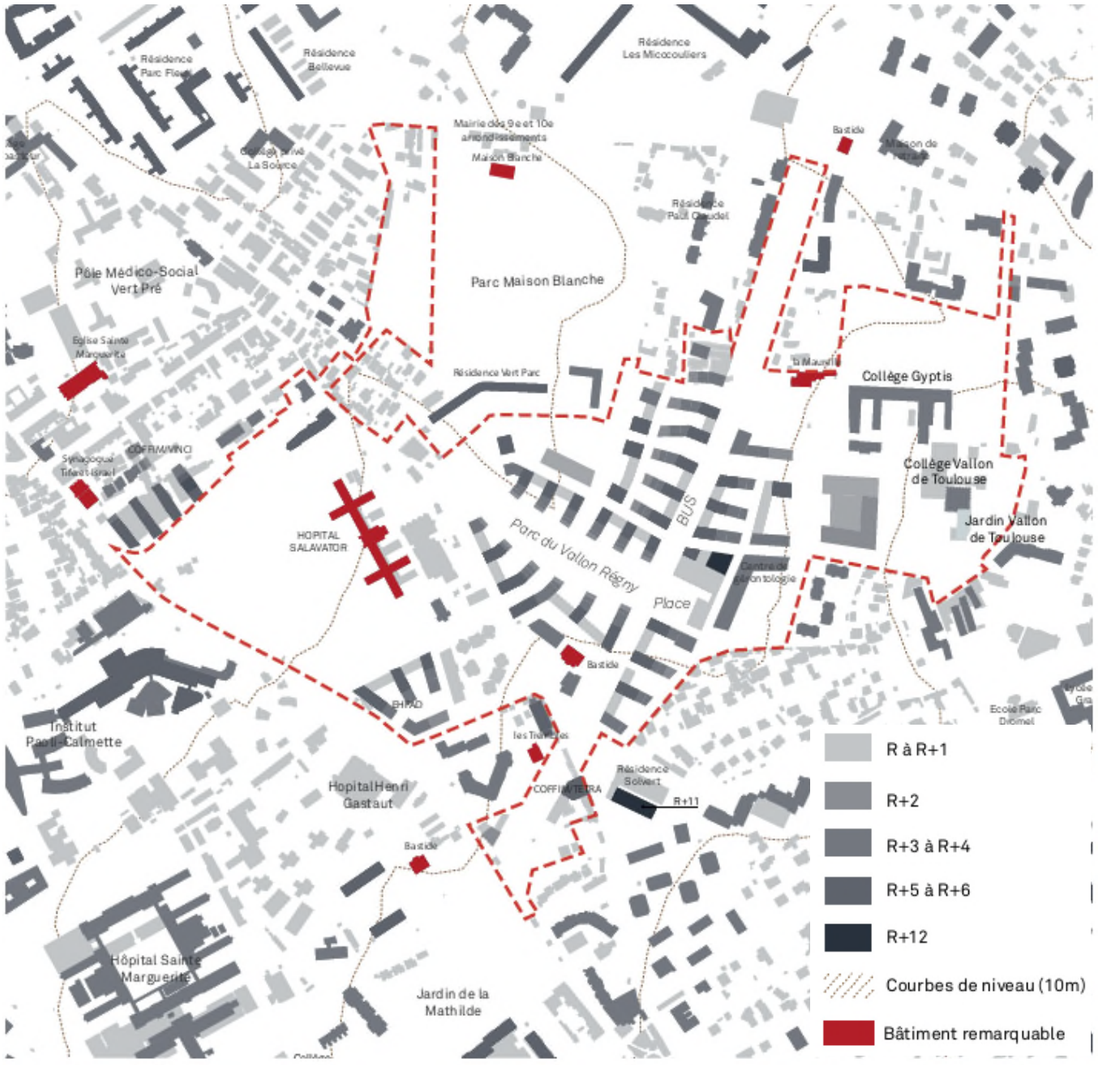


Figure 260 - Epannelage des constructions

Les travaux et le projet présenteront un impact sur le paysage. Cependant, le projet est conçu pour s'insérer au mieux dans son environnement et pour créer un cadre de vie agréable pour les habitants.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.8 Énergie : étude de faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables

Source : SERMET, Étude opportunité en énergie, V2 novembre 2020

Une étude d'opportunité en énergie a été réalisée afin d'étudier le potentiel d'utilisation des énergies renouvelables pour la ZAC de Vallon Régny.

L'étude comprend entre autre les analyses suivantes :

- **Situation de référence** : définition une situation de consommation énergétiques (chauffage/rafraichissement et eau chaude sanitaire) pour l'ensemble de la ZAC. Cette situation permettra de pré-dimensionner les éventuelles installations techniques. Conclusion : définir des besoins en mwh (consommations) et kw (puissance) pour la ZAC.
- **Solutions techniques existantes** : descriptif exhaustif des solutions techniques existantes et de leur faisabilité sur la ZAC. Conclusion : définir les solutions techniques applicables pour la ZAC.

L'étude complète est présentée en annexe. Les principaux éléments sont présents ci-après.

6.8.1 Situation de référence

Sur la base des ratios de référence utilisés, une consommation par équivalent logement de 3.5 MWh /an (Chauffage/ Rafraichissement / ECS) a été retenue. Cette estimation montre des objectifs de performance très ambitieux pour le projet (un logement récent consomme près de 10MWh par an pour Chauffage et ECS sans Rafraichissement — en région PACA).

L'estimation des besoins en puissance et en consommations de la ZAC sont présentés ci-dessous.

Étiquettes de lignes	Somme de RT2012-30% - Puissance Chaud (kw)	Somme de Puissance ECS (kw)	Somme de RT2012-30% - Puissance Froid (kw)
BUS EST	**526**	**634**	**948**
Activité	52	0	60
Bureaux	20	0	23
Commerce	54	0	63
Logement Accès Libre	338	535	676
Logement Social	48	76	96
Serre	15	24	30
BUS OUEST	**300**	**452**	**589**
Activité	14	0	16
Logement Accès Libre	171	270	341
Logement Social	116	183	231
Hopital	**78**	**123**	**156**
Logement Social	78	123	156
PARC	**424**	**557**	**789**
Education	72	0	84
Logement Accès Libre	338	534	676
Logement Social	15	23	29
REGNY	**0**	**0**	**0**
Activité	0	0	0
TENNIS	**0**	**0**	**0**
Education	0	0	0
Sport	0	0	0
Total général	**1329**	**1767**	**2481**

Figure 261 : Estimation des besoins (puissance) par typologie d'utilisation

Ce tableau suivant référence les consommations globales des bâtiments, en MWh, par typologie d'utilisation, en tenant compte d'un usage en mode chauffage et rafraichissement. Il est à noter que des modifications de consigne des températures intérieures des logements peut entrainer une modification des niveaux de consommation de l'ordre de 7% par degré de consigne — en particulier pour le rafraichissement.

Étiquettes de lignes	Somme de RT2012-30% - Conso Chauff (MWh)	Somme de RT2012-30% - Conso Clim (MWh)	Somme de Conso ECS (MWh)
BUS EST	**371**	**402**	**1160**
Activité	21	22	65
Bureaux	8	9	25
Commerce	22	23	68
Logement Accès Libre	270	293	846
Logement Social	38	41	120
Serre	12	13	38
BUS OUEST	**234**	**254**	**734**
Activité	6	6	17
Logement Accès Libre	136	148	427
Logement Social	93	100	289
Hopital	**62**	**68**	**195**
Logement Social	62	68	195
PARC	**311**	**337**	**972**
Education	29	31	90
Logement Accès Libre	270	293	845
Logement Social	12	13	36
REGNY	**0**	**0**	**0**
Activité	0	0	0
TENNIS	**0**	**0**	**0**
Education	0	0	0
Sport	0	0	0
Total général	**978**	**1060**	**3061**

Figure 262 : Estimations des besoins (consommations) par typologie d'utilisation (référence RT2012-30%)

Le phasage du développement de la ZAC est également un point à prendre en compte lors de la définition de la stratégie d'approvisionnement énergétique.

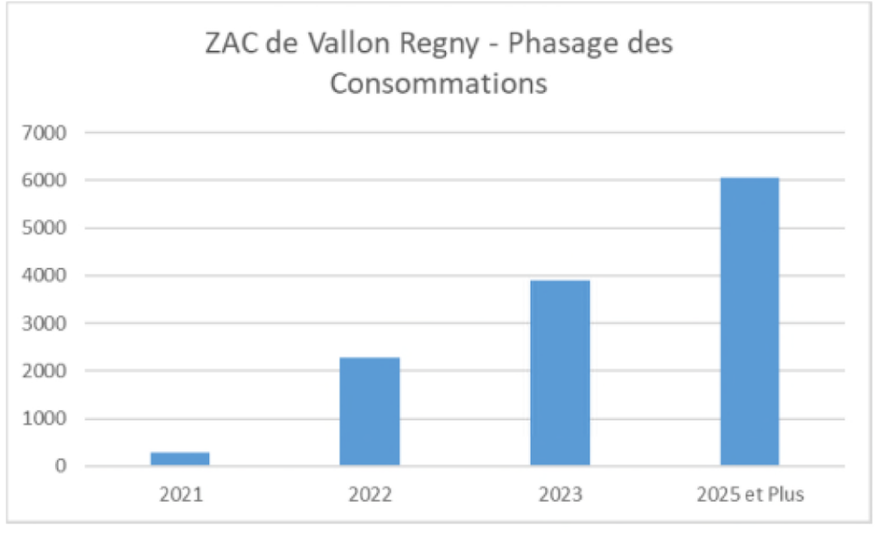


Figure 263 : Phasage des consommations

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

On constate que près de 45% des consommations sont prévus après 2025. Cependant, la densité urbaine de la zone devrait garantir une commercialisation continue des bâtiments, l'ensemble des lots ayant déjà été attribué à des promoteurs.

6.8.2 Solutions techniques existantes

Le tableau suivant présente la synthèse des sources énergétiques existantes et leur potentiel pour la ZAC de Vallon Régny.

Provenance	Energie	Utilisation	Système et échelle pour la mise en place		A Etudier	Observations
Fossile	Gaz	Chaleur	Chaudières avec réseau associé - Possibilité de Cogénération	Bâtiment / Quartier	Oui	Pas d'Energies Renouvelables en dehors de l'achat d'énergie avec certificat de provenance (Biogaz etc..) Identifier car étude réalisée mais ne permet pas la production de Rafraichissement
Fossile	Fioul	Chaleur / Electricité	Chaudières collectives avec réseau associé - Possibilité de Cogénération	Bâtiment / Quartier	Non	Pas d'Energies Renouvelables
EnR	Solaire Thermique	Chaleur	Ensemble de panneaux solaires thermiques (rassemblés en un site ou diffus sur plusieurs bâtiments), avec réseau de chaleur.	Quartier	Non	Le projet ne dispose pas de reserve foncière qui permettrait d'implanter de centrale solaire
EnR	Solaire Photovoltaïque	Electricité	Ferme solaire photovoltaïque.	Quartier / Ville	Non	Le projet ne dispose pas de reserve foncière qui permettrait d'implanter de centrale solaire
EnR	Géothermie	Chaleur / Froid	Géothermie superficielle / de nappe avec Pompe à chaleur sur réseau de chaleur et de froid ou boucle d'eau tempérée.	Quartier	Oui	Pas de potentiel sur cette zone - Etude Antea Group
			Géothermie sur sondes (éventuellement avec réseau de chaleur basse température ou boucle d'eau tempérée).	Bâtiment / Quartier	Oui	Potentiel existant
			Géothermie profonde (avec réseau de chaleur / froid).	Ville	Non	Pas de ressource
EnR	Biomasse	Chaleur / Électricité	Chaudière biomasse collective (avec ou sans cogénération), avec réseau de chaleur.	Quartier / Ville	Oui	
EnR	Biogaz, gaz de décharge, gaz de récupération de l'industrie, méthanisation.	Chaleur / Électricité	Injection dans le réseau de distribution de gaz.	> Ville	Non	Sans objet pour la ZAC de Vallon Regny
			Chaudière gaz collective (avec ou sans cogénération), avec réseau de chaleur.	Quartier / Ville	Non	Pas de ressource identifié à proximité - Achat de gaz Vert si besoin
EnR	Chaleur fatale de l'incinération des déchets	Chaleur / Électricité	Turbine électrique et/ou chaleur distribuée par un réseau.	Quartier / Ville	Non	Pas de ressource identifiée à proximié
EnR	Chaleur fatale des industries	Chaleur / Électricité	Turbine électrique et/ou chaleur distribuée par un réseau.	Quartier / Ville	Non	Pas de ressource identifiée à proximié
EnR	Chaleur des eaux usées	Chaleur / Froid	Système de récupération (échangeur), réseau de chaleur basse température et PAC.	Bâtiment / Quartier	En complément	Pour la ZAC ressources disponibles uniquement sur des canalisations de récupération - Ressource limitée (Appoint complémentaire)
EnR	Chaleur des bâtiments (y.c. datacenters)	Chaleur	Réseau de chaleur basse température et PAC.	Quartier / Ville	Non	Pas de ressource identifiée à proximié
EnR	Réseau de Chaleur	Froid	Mise en place de Groupe à absorption	Quartier	Oui	Permet de valoriser un réseau de chaleur existant pour des besoins ponctuels - en pied de bâtiment

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.8.2.1 Électricité et transport

6.8.2.1.1 Électricité (hors chauffage et hors transport)

Les usages de l'électricité sont divers dans les bâtiments (l'éclairage, la ventilation, l'électroménager, l'audiovisuel et l'informatique) ou hors bâtiment (éclairage public et des équipements publics).

L'électricité provient généralement d'un réseau de distribution.

Il n'est pas possible de s'affranchir du réseau de distribution, mais il existe une marge de manœuvre avec le développement des énergies renouvelables et notamment la mise en place de panneaux solaires photovoltaïques (autoconsommation) permettant de limiter son usage.

D'après les prescriptions architecturales de la ZAC « Intégration harmonieuse des panneaux photovoltaïque en toiture dans l'architecture générale du bâtiment », des panneaux solaires vont être mis en place sur les bâtiments de la ZAC afin de produire de l'électricité localement.

Les installations solaires photovoltaïques présentent une ressource intéressante et contribue à l'approvisionnement énergétique renouvelable de la ZAC.

La mise en place d'installations photovoltaïques permet de tendre vers les objectifs territoriaux du SRADDET « d'une région neutre en carbone en 2050 » ou encore de répondre aux orientations du SRCAE tels que :

- Porter une attention particulière à la qualité thermique et environnementale des constructions neuves ;
- Lutter contre la précarité énergétique, etc.
- Conforter la dynamique de développement de l'énergie solaire en privilégiant les installations sur toiture, [....].

6.8.2.1.2 Les transports

La métropole région Provence Alpes Côte d'Azur est particulièrement sensible à la pollution atmosphérique à cause des nombreuses émissions de polluants (particules fines, oxydes d'azote N0x).

La qualité de l'air dégradée s'explique notamment avec une pollution urbaine essentiellement due aux transports utilisant de l'énergie fossile (carburants, gaz, etc.).

Le développement des transports en commun dans la ville de Marseille et particulièrement dans la ZAC de Vallon Régny améliore les conditions de vie des habitants (amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances sonores et déplacements plus rapides).

Dans un premier temps, une disposition urbaine adaptée permettrait de limiter l'usage des véhicules individuels de type voiture et favoriserait l'utilisation des transports en commun. C'est d'ailleurs dans cette optique que la ZAC est organisée avec une artère principale (BUS : Boulevard Urbain Sud) et un maillage adapté des rues.

La mise en place de transport en commun de type bus permettra de desservir facilement la ZAC par l'intermédiaire des voies réservées (voie de bus).

Le maillage piéton de la ZAC ainsi que les allées vertes permettront ensuite de se déplacer facilement au sein de la ZAC par un transport doux (sans moteur).

Il serait intéressant de développer d'autres transports alternatifs doux tel qu'un réseau de vélos ou de trottinettes en libre-service.

En effet, ils contribuent à la réduction de la pollution de l'air et à la lutte contre le réchauffement climatique et permettent de se maintenir en bonne santé physique en pratiquant de l'exercice.

Les prescriptions urbaines et architecturales de la ZAC et la mise en place de transport en commun permettent de répondre à plusieurs orientations du SRCAE :

- Structurer la forme urbaine pour limiter les besoins de déplacements et favoriser l'utilisation des transports alternatifs à la voiture ;
- Développer un maillage adapté de transports en commun de qualité ;
- Encourager les pratiques de mobilité responsables.

La mise en place de transports doux permettrait de répondre à une nouvelle orientation du SRCAE indiquant de favoriser le développement des modes de déplacement doux.

6.8.2.1.3 Énergies environnantes

Ressources/production disponibles à proximité

Les bâtiments collectifs à proximité sont les suivants :

- L'hôpital Salvator (inclus dans le périmètre de la ZAC) ;
- L'institut Paoli Calmettes ;
- L'hôpital Sainte Marguerite ;
- L'hôpital Henri Gastaut ;
- Le collège Sylvain Menu, etc.

L'objectif de cette réflexion est la mutualisation des équipements de production. Elle consiste :

- Soit à utiliser une énergie déjà existante à proximité de la ZAC ;
- Soit en créer une nouvelle qui sera commune à plusieurs utilisateurs.

Installations de production dédiées

L'ADEME propose un outil de sélection EnR'Choix qui permet au Maitre d'Ouvrage de sélectionner la meilleure énergie possible.

Dans un premier temps, il a été vérifié l'impossibilité de récupérer de la chaleur fatale à proximité de la ZAC de Vallon Régny afin d'alimenter la production de chauffage de la celle-ci.

Il a ensuite été vérifié qu'aucun réseau de chaleur n'était situé à proximité du site.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le réseau le plus proche est le réseau LUMINY — Rue Borde — qui se trouve à environ 3 km (à vol d'oiseau) mais nécessitera un réseau plus important compte tenu de la distance. Ainsi, pour la suite de cette étude, cette possibilité ne sera pas considérée pour des motifs économiques.

Les autres types d'énergie indiqués (biomasse, cogénération, solaire, etc.) ont été analysés. Il n'a pas été constaté de ressources d'énergie intéressantes et suffisantes localisée à proximité de la ZAC.

L'énergie qui semble se dégager du EnR'Choix de l'ADEME parait être de type GEOTHERMIE.

Consommateurs environnants

Les consommateurs d'énergies situés aux alentours de la ZAC ont ensuite été analysés afin de réfléchir à une éventuelle mutualisation des ressources énergétiques et optimisation des investissements.

L'observatoire des réseaux ainsi que l'étude réalisée par le SNCU en partenariat avec la FEDENE ont été utilisés. Une carte des consommations de chaleur du bâtiment est disponible.

On peut remarquer sur la carte ci-dessous des consommations importantes situées aux alentours de la ZAC.

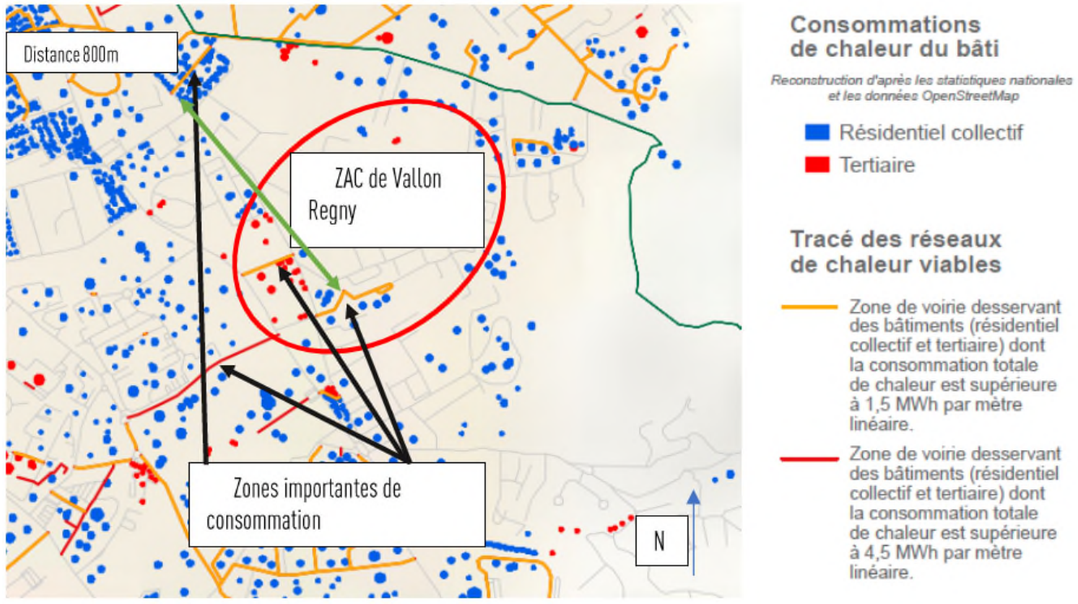


Figure 264 : Consommation de chaleur du bâti

On peut visualiser qu'il existe trois zones de voiries dont la consommation est supérieure à 1.5 MVVh. Il semblerait que les zones concernées soient :

- L'avenue Grand pré à proximité de l'hôpital Salvator (tertiaire) ;
- L'avenue Solvert et Traverse Pastré (Résidentiel collectif) ;
- Le boulevard Barthelemy (Tertiaire).

On peut visualiser qu'il existe une zone de voiries dont la consommation est même supérieure à 4.5 MWh. Il semblerait qu'il s'agisse du Boulevard de la Gaye (Résidentiel collectif). En réalité, il s'agit probablement des hôpitaux Sainte Marguerite et Henri Gastaut (Tertiaire).

Par conséquent, il existe plusieurs opportunités de consommateur aux alentours de la ZAC Vallon Régny. Cette information s'intègre parfaitement dans l'idée d'une mutualisation des énergies au sein de la ZAC et de ses alentours.

Il serait alors possible de raccorder de nouveaux utilisateurs au réseau de chauffage urbain de la ZAC de Vallon Régny. Cela pourrait permettre d'améliorer la rentabilité du projet de chauffage de la ZAC. Toutefois, une étude plus approfondie devra être réalisée avec les potentiels utilisateurs et leurs données (installation, puissance installée, besoins thermiques, secours, etc.).

6.8.2.2 Solution technique de référence – bâtiment isolé

La définition de la solution technique de référence permettra de juger de la pertinence d'autres solutions. Cette solution est considérée comme étant usuellement mise en place pour des programmes de travaux équivalents, du fait de sa simplicité et ses couts d'exploitation, pour un bâtiment isolé. Pour rappel, les logements représentant près de 85% de la surface à construire, leur usage servira de base à notre analyse.

Une des spécificités de la ZAC est de devoir fournir un usage Chauffage et Rafraichissement à ses occupants, aussi il ne sera considéré que les solutions réversibles.

	Chauffage Rafraichissement	ECS (Logement)	Observation
Solution 1	Détente Directe	Production décentralisée : Ballon Thermodynamique	L'avantage de cette solution est de rendre autonome chaque logement. Cependant, il est nécessaire de multiplier les équipements techniques (Couts + Disposition Architecturale pour les Unités Extérieures) Elle ne répond cependant pas aux exigences environnementales de la ZAC (Tx d'EnR)
Solution 2a	Production Centralisée : Pompe à Chaleur Air/Eau avec réseau « Change Over »	Production centralisée : Solaire Appoint Electrique	La PAC permettra de produire et distribuer, via un réseau d'eau, le chauffage et la Rafraichissement. L'émission se fait via des ventilo-convecteurs ou du plancher chauffant/refroidissant. La mise en place de solaire thermique nécessite de la surface de toiture disponible – Dans le cas de la ZAC de Vallon Regny, l'ambition de mettre en place des bâtiments BEPOS (Avec du solaire Photovoltaïque) ne permet pas cette solution. La PAC devra être installée en toiture. Elle ne répond cependant pas aux exigences environnementales de la ZAC (Tx d'EnR)
Solution 2b	Production Centralisée : Pompe à Chaleur Air/Eau avec réseau « Change Over »	Production décentralisée : Ballon Thermodynamique	En plus de la solution 2a, des gaines d'extraction d'air devront être mises en place pour les ballons thermodynamiques. Elle ne répond cependant pas aux exigences environnementales de la ZAC (Tx d'EnR)
Solution 3	Géothermie sur sonde Production Centralisée : Pompe à Chaleur Eau/Eau avec réseau « Change Over »	Production Centralisée : PAC	Les investissements à réaliser sont plus lourd mais permettront de disposer d'une source de production EnR

Figure 265 : Choix de la solution technique de référence

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Aussi, aux vues des avantages couts d'investissements / usages des bâtiments, **la solution 3 (Pompe à Chaleur Eau/Eau sur sondes géothermiques avec production d'ECS) semble être la solution de référence**. Elle servira de base à la suite de l'étude.

Des solutions Gaz (Chaudière ou Cogénération) avec la mise en place de panneaux photovoltaïques (Production Electricité) ont également été proposées mais n'ont pas été retenue à ce stade de l'étude, leur mise en place ne permettant pas d'assurer les besoins de Rafraichissement des bâtiments sans installations complémentaires.

6.8.2.3 Les réseaux urbains

Un réseau de chaleur (ou de Froid, ou une boucle d'Eau Tempéré) est un réseau de distribution d'énergie (calorifique = chaleur ; frigorifique = froid) à l'échelle d'un quartier, d'une ZAC ou d'une ville jusqu'aux abonnés (le bâtiment utilisant l'énergie). La production de cette énergie est assurée de manière centralisée (chaufferie, centrale de production frigorifique) ou semi-centralisé (présence d'équipement complémentaire aux pieds des bâtiments des abonnés). Les avantages des réseaux de chaleur sont les suivants :

- La centralisation de moyen de production, permettant des économies d'échelle en termes d'investissement, mais aussi de mobiliser des ressources énergétiques difficilement exploitables pour un bâtiment seul.
- La possibilité de mixer les sources énergétiques (Biomasse + Gaz etc...) afin d'assurer la production de chaleur au meilleur coût et au meilleur moment, et la possibilité de modifier ce mix pour l'ensemble des abonnés en même temps.
- Limiter la puissance thermique des équipements à installer, en utilisant le stockage d'énergie du réseau et le principe de foisonnement (appels de puissance des bâtiments non simultanés à l'échelle d'un quartier).

3 possibilités de réseau ont été considérées dans la suite de l'étude d'opportunité :

- Réseau de Chaleur avec production de froid en pied d'immeuble : Pour le Gaz, la Biomasse,
- Réseau de chaleur et de Froid : Pour le Gaz, la Biomasse et la Géothermie,
- Boucle d'Eau Tempérée : Pour la géothermie et la récupération des eaux usées (en appoint) — pour profiter de l'énergie produite pour la production de froid à récupérer pour la production d'ECS (Eau chaude sanitaire).

Spécificité technique de la Boucle d'Eau Tempérée (BETEG)

La spécificité technique de la BETEG par rapport à un réseau de chaleur reconnu réglementairement au sens de la Réglementation Thermique du Bâtiment réside sur sa production décentralisée, qui impose à tout bâtiment raccordé à la boucle d'eau d'équiper sa sous-station d'un dispositif de production (et de régulation).

Solution réseau de chaleur – besoins énergétiques

Un réseau de chaleur, fréquemment appelé « chauffage urbain », est un ensemble d'installations produisant et distribuant de la chaleur au pied de plusieurs bâtiments. Ainsi, la chaleur délivrée par le réseau peut servir à chauffer des bâtiments, assurer la production d'eau chaude sanitaire, et peut avoir des usages plus spécifiques (chauffage de piscine, etc.). Il existe également des réseaux de froid, fonctionnant sur le même principe, pour assurer le rafraîchissement des bâtiments, notamment sur des zones tertiaires.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les consommations énergétiques des solutions étudiées sont les suivantes :

Solution		Solution 1 - Gaz	Solution 2a - Biomasse (80%) - 2 Tubes	Solution 2b - Biomasse (100%) - 2 Tubes
Besoins Des Batiments (Secondaire)				
Chauffage	MWh	978	978	978
ECS	MWh	3 061	3 061	3 061
Froid	MWh	1 060	1 060	1 060
Rendement Echangeur / Chauffage	%	99%	99%	99%
Rendement Echangeur / ECS	%	99%	99%	99%
Rendement Groupe Absorption / Climatisation	%	50%	50%	50%
Besoins NRJ entrée Sous-station	MWh	6 201	6 201	6 201
Rendement Réseau	%	90%	90%	90%
Production				
Besoin de Production Energie (Sortie Chaufferie)	MWh	6 890	6 890	6 890
Part Source Biomasse	%		80%	100%
Rendement	%		85%	85%
Besoins Energie Biomasse Entrée Chaufferie	MWh		6 484	8 105
Part Source Gaz	%	100%	20%	0%
Rendement	%	90%	90%	90%
Besoins Energie Gaz Entrée Chaufferie	MWh PCI	7 655	1 531	-
Besoins Energie Gaz Entrée Chaufferie	MWh PCS	8 506	1 701	-

Solution		Solution 3a - Biomasse (80%) - 4 Tubes	Solution 3b - Biomasse (100%) - 4 Tubes	Solution 4 - Géothermie - 4 Tubes
Besoins Des Batiments (Chauffage)				
Chauffage	MWh	978	978	978
ECS	MWh	3 061	3 061	3 061
Rendement Echangeur / Chauffage	%	99%	99%	99%
Rendement Echangeur / ECS	%	99%	99%	99%
Besoins NRJ entrée Sous-station	MWh	4 081	4 081	4 081
Rendement Réseau	%	90%	90%	93%
Production Chauffage				
Besoin de Production Energie (Sortie Chaufferie)	MWh	4 534	4 534	4 388
Part Source Biomasse	%	80%	100%	
Rendement	%	85%	85%	
Besoins Energie Biomasse Entrée Chaufferie	MWh	4 267	5 334	
Part Source Gaz	%	20%	0%	
Rendement	%	90%	90%	
Besoins Energie Gaz Entrée Chaufferie	MWh PCI	1 008	-	
Besoins Energie Gaz Entrée Chaufferie	MWh PCS	1 119	-	
Part de la production Géothermie	%			60%
Part de la Production Géothermie	MWh			2 633
Part de la production PAC	%			40%
Part de la Production PAC	MWh			1 755
COP PAC	u			3,5
Consommation Electrique Production	MWh			501
Besoins Des Batiments (Froid)				
Froid	MWh	1 060	1 060	1 060
Rendement Echangeur / Froid	%	98%	98%	98%
Besoins NRJ entrée Sous-station	MWh	1 082	1 082	1 082
Rendement Réseau	%	80%	80%	80%
Production Froid				
Besoin de Production Energie (Sortie Production Froid)	MWh	1 352	1 352	1 352
COP Groupe Froid	u	3,5	3,5	3,5
Consommation Electrique Production	MWh	386	386	386

Solution boucle tempérée – besoins énergétiques

Une étude documentaire a été réalisée afin de vérifier la faisabilité d'une solution géothermie :

- Nappe : Il n'existe pas de ressources connues permettant d'assurer une puissance suffisante pour les besoins de la ZAC,
- Sondes verticales : Mise en place d'un champ de sondes, qui devra être dimensionné en fonction des consommations de la ZAC.

Concernant la mise en place de sondes, géothermiques, nous avons considéré 2 hypothèses :

- Solution à Minima : Dimensionnée principalement pour les besoins de chauffage et de Rafraichissement,
- Solution à Maxima : Dimensionnée pour tenir compte également des consommations ECS.

Solution		Géothermie sur Sondes à minima Appoint PAC	Géothermie sur Sondes à maxima Appoint PAC
Besoins Des Batiments (Secondaire)			
Chauffage	MWh	978	978
ECS	MWh	3 061	3 061
Froid	MWh	1 060	1 060
MWh à produire (Chauffage + ECS et Part Climatisation)	MWh	2 980	2 980
COP Saisonnier Moyen		3,5	3,5
MWH Electrique Nécessaire	MWh	851	851
Rendement Primaire / Secondaire	%	99%	99%
MWh à transférer du réseau Primaire	MWh	3 010	3 010
Rendement Réseau Primaire	%	99%	99%
Production			
Besoin de Production Energie (Sortie Chaufferie)		3 040	3 040
Part Géothermie - Sondes	%	60%	80%
MWH produits par Géothermie	MWh	1 824	2 432
MWh Electrique Centrale		91	122
Part Appoint		40%	20%
MWh Produit en Appoint		1 216	608
COP PAC		3,5	3,5
MWH Electrique PAC		347	174
MWH Electrique PAC - Part Chaud		224	112
MWH Electrique PAC - Froid		124	62
MWh Electrique Process		91	122

La solution proposée est la suivante :

- Mise en place d'un champ de sondes, permettant de récupérer de l'énergie en hiver et de stocker de l'énergie (issue du refroidissement des bâtiments).
- Mise en place d'une boucle d'Eau Tempérée (BETEG) entre le champ de sonde et les bâtiments. Afin de compléter les besoins de chauffage et Rafraichissement — compenser des éventuelles appels de puissance, des pompes à chaleur Air/Eau pourront être installées en complément de production sur la

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

BETEG. Cette solution peut également être facilement couplée à de la récupération de chaleur sur Eaux Usées.

- Mise en place de 2 PAC en sous-stations :
  - 1 PAC — Production Chaud — pour le chauffage et ECS
  - 1 PAC — Production Froid — pour le rafraichissement avec récupération de chaleur pour produire une partie des besoins ECS en été.
- Dans les bâtiments : distribution de la chaleur et du froid via des solutions basses températures (Plancher chauffant I rafraichissant etc...)
- Mise en place d'un Smart-Grid — assurant le pîlotage et l'équilibrage des besoins énergétiques entre les bâtiments.

Les spécificités liées au développement d'un réseau urbain (Chaud/ Froid ou Boucle d'Eau Tempérée) sur une ZAC

Les ZAC sont propices au développement des réseaux urbains, car leur développement est souvent confié à une entité (ici la SOLEAM) qui a le pouvoir d'imposer un certain nombre de choix techniques quant à la réalisation des bâtiments.

Cependant, il est également important de comprendre les spécificités suivantes :

- La totalité des investissements portant sur les équipements primaires (Centrale de Production et Réseau de Distribution) doit être réalisée dès le début de l'aménagement, afin d'assurer la production pour les premiers bâtiments raccordés (même si des solutions transitoires peuvent également mises en œuvre dans le cadre contractuel du réseau).
- L'ensembles des abonnés n'étant pas présent dès la mise en service du réseau, les premières années présenteront des revenus insuffisants pour pallier aux charges d'exploitation et d'amortissement des installations. De plus, le développement réel de la ZAC à moyen I long terme est prévisionnel, mais ne peut être garanti.

La durée du futur contrat devra notamment tenir compte de la montée en charge des raccordements afin de compenser les manques d'amortissement sur les premières années, pour certains choix de passation de marché. Cela pourra également être compensé par des droits de raccordements des nouveaux abonnés.

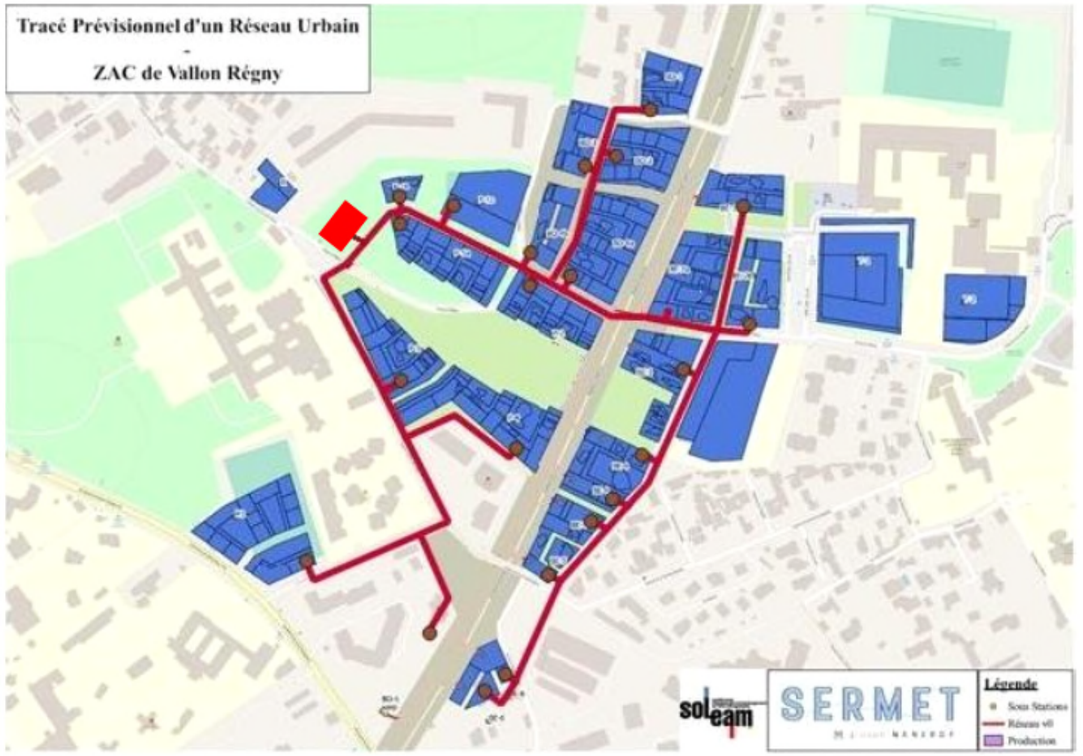


Figure 266 : Tracé prévisionnel d'un réseau urbain

La synthèse du comparatif entre la solution de référence, le réseau de chaleur et de froid (4 tubes) et la boucle d'eau tempérée est présentée dans le tableau ci-dessous.

Critère	Situation de référence	Réseau Géothermie - 4 Tubes	BETEG
Cout par Logement et par an	573 € TTC	474 € TTC	Entre 475 et 506 € TTC en fonction des investissements de géothermie (sondes)
Porteur des Investissements	Promoteur	Promoteur via des droits de raccordement et Abonnés	Promoteur via des droits de raccordement et Abonnés
Taux enR	Tx > 60%	Tx > 60%	Tx > 60%
Architectural - Batiment Extérieure	Sans Objet	Sans Objet	Sans Objet
Locaux Techniques dans les bâtiments	Locaux techniques pour équipements de production	Locaux limités à 2 échangeurs (~10m²)	Locaux techniques pour équipements de production
Intégration Paysagère Urbaine	Pas de local de production centralisé	Champs de sonde à intégré dans espace paysagé + local de production	Champs de sonde à intégré dans espace paysagé + local de production
Flexibilité quant au développement de la ZAC	Chaque bâtiment est autonome	Le dimensionnement du réseau devra être fait sur la base du potentiel de raccordement (ZAC et extérieur)	La BETEG permet plus de flexibilité qu'un réseau de chaleur classique

Figure 267 : Comparatif des solutions

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.8.3 Conclusion de l'étude d'opportunité

L'étude d'opportunité montre l'intérêt probable de la réalisation d'un réseau de Chaleur et Froid :

- Avec production centralisée via des sondes géothermies avec appoint Pompes à Chaleur Air/Eau,
- Ou d'une Boucle d'Eau Tempérée via des sondes géothermiques et la mise en place d'un complément par des pompes à chaleur (PAC) Air/Eau, la production terminale s'effectuant en pied des immeubles.
- Des consommateurs importants à proximité de la ZAC (Hôpitaux, Résidentiel) qui pourrait se raccorder et bonifier le projet via la mutualisation des équipements de production.

L'intérêt de ce projet est d'ordre :

- Économique : Les charges de chauffage I ECS I Rafraichissement pour les usagers est maitrisée — avec un montant annuel inférieure à 501) € TTC par an, pour des consommations plus proches des usages réels que de la réglementation.
- Environnementale : L'utilisation d'une source d'EnR locale est privilégiée. Ce projet de réseau de chaleur s'intègre parfaitement dans le cadre des contraintes territoriales (SRADDET, SRCAE, PCAET) avec une maitrise de l'énergie, le développement des énergies renouvelables et l'amélioration de la qualité de l'air.
- Innovante pour la Boucle d'Eau Tempérée.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

7 CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVÉS

Ce chapitre traite du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique,
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

7.1 Les projets identifiés et retenus pour l'analyse des effets cumulés

Une recherche a été réalisée pour identifier les projets entrant dans le cadre réglementaire de cette analyse. Les données actuellement disponibles ont été collectées sur les sites internet de la DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur, du CGEDD et de la Préfecture des Bouches du Rhône en novembre 2020.

Le territoire marseillais fait l'objet de nombreux projets d'aménagement et de développement.

Le recensement des projets connus a été mené sur le secteur Sud de la commune, soit les 8ème, 9ème et 10ème arrondissements.

La consultation des avis d'autorité environnementale et des arrêtés lois sur l'eau portant sur cette commune permet de dresser la liste présentée dans le tableau page suivante.

Au vu des caractéristiques du projet et de ses effets potentiels sur l'environnement, certains projets ne seront pas retenus pour l'analyse des effets cumulés. Ces raisons seront explicitées (nature de projet, éloignement, type d'impacts identifiés, projets réalisés…).

Les projets entrant dans l'analyse des effets cumulés sont indiqués en gris dans le tableau.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Nom de l'opération	Type de projet	Date de l'avis / arrêté	Raison pour lesquelles le projet est retenu ou non dans l'analyse
Extension nord et sud du réseau de tramway de Marseille	Transport en commun	Absence d'observation de la part de l'AE en date du 03/08/2020	L'extension nord et sud du réseau de tramway de Marseille comprend deux phases : - Une première phase avec une extension nord de 1,8 km jusqu'à Capitaine Gèze et une extension sud de 4,4 km jusqu'à La Gaye. - Une seconde phase avec une extension nord de Capitaine Gèze à la Castellane et une extension sud de la Gaye jusqu'au quartier de la Rouvière. La future station La Gaye sera située à environ 500 m au Sud de la zone d'étude. Un parking relais y sera implanté, en connexion avec le Boulevard Urbain Sud. **Ce projet est donc pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.**
ZAC de la Jarre	Aménagement à vocation principale d'habitat, avec la création d'un parc urbain.	Avis AE du 11/04/2019 (absence d'observation)	Ce projet a été livré. Il ne s'agit plus d'un projet mais fait partie de l'état initial de l'environnement. Il n'entre donc pas dans l'analyse des effets cumulés.
Projet de création du Boulevard Urbain Sud (BUS)	Aménagement routier	Avis AE du 31/07/2015 et Arrêté préfectoral autorisant la Métropole d'Aix-Marseille-Provence à procéder aux travaux du Boulevard Urbain Sud sur la commune de Marseille du 28/04/2016	La réalisation du BUS est programmée par tronçon jusqu'en 2021. Le tronçon du BUS traversant la ZAC est déjà réalisé, mais l'ensemble du projet n'est pas mis en service. Le BUS peut engendrer des effets cumulés liés à la circulation. **Ce projet est donc pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.**
Réalisation du bassin de rétention Ganay	Aménagement de rétention pluviale	Arrêté complémentaire portant autorisation pour la réalisation du bassin de rétention Ganay du 29/10/2014	Cet ouvrage de rétention pluviale est achevé. Il ne s'agit plus d'un projet mais fait partie de l'état initial de l'environnement. Ce projet n'entre pas dans l'analyse des effets cumulés.
Création de la deuxième rocade de Marseille (L2) - autoroute A507	Aménagement routier	Arrêté préfectoral du 22/05/2014	Le projet étant finalisé, il n'entre pas dans l'analyse des effets cumulés.
Protection du port de Sormiou (construction d'un épi en enrochement et renforcement de la digue)	Protection de port	Arrêté complémentaire autorisant la CUMPM à mettre en œuvre la protection du port de Sormiou et portant prescriptions pour le port du 28/01/2014	Le projet étant finalisé, il n'entre pas dans l'analyse des effets cumulés.
Projet d'aménagement de voiries du Plan d'Aménagement d'Ensemble (PAE) de Saint-Loup	Aménagement routier	Avis AE du 31/07/2013	Le projet comporte des élargissements et créations de voie, et des requalifications de voies. Ce projet ayant déjà été inauguré, il n'entre pas dans l'analyse des effets cumulés.
Réalisation d'une ligne de BHNS entre la place Castellane et le pôle universitaire de Luminy	Transport en commun	Avis AE du 14/06/2013	Cette ligne de TCSP est en service. Il ne s'agit plus d'un projet. Elle n'entre donc pas dans l'analyse des effets cumulés.
Projet d'aménagement de la voie U430 entre la Traverse Chanteperdrix et le Boulevard Saint-Loup	Aménagement routier	Avis AE du 08/03/2013	La réalisation de la voie (nommée U430 provisoirement) vise à arrêter l'asphyxie des quartiers Est de Marseille entre Saint-Loup et la Pomme. La nouvelle voie ayant été livrée, le projet n'entre pas dans l'analyse des effets cumulés.
Projet d'aménagement d'un atelier de préparation de produits alimentaires d'origine animale et installations de réfrigération par la société AUCHAN	Régularisation administrative d'installations existantes de l'hypermarché Saint-Loup	Avis AE du 17/12/2012 et Arrêté du 08/12/2016	L'exploitation d'un atelier de préparation de produits alimentaires d'origine animale et des installations de réfrigération à l'hypermarché AUCHAN Saint-Loup est finalisée. Cette opération n'entre donc pas dans l'analyse des effets cumulés.
Atelier de préparation de produits alimentaires d'origine animale et des installations de réfrigération par la société SODEXO – Cuisine Centrale de Marseille	Régularisation administrative d'une installation existante de fabrication de plats cuisinés sur la commune de Marseille	Avis AE du 17/09/2012	La demande concerne la régularisation administrative d'une installation existante de fabrication de plats cuisinés, localisé au 54 boulevard Pont de Vivaux. Au vu de la nature des impacts de ce projet, le projet d'atelier de préparation de produits alimentaires d'origine animale et des installations de réfrigération par la société SODEXO n'entre pas dans l'analyse des effets cumulés.
Aménagement du centre commercial du Prado (programme de reconfiguration du stade Vélodrome et ses abords)	Aménagement d'un centre commercial	Avis AE du 03/04/2012	Ce centre commercial a été livré. Il ne s'agit plus d'un projet mais fait partie de l'état initial de l'environnement. Il n'entre donc pas dans l'analyse des effets cumulés.
Reconstruction du centre pénitentiaire des Baumettes	Réaménagement d'un centre pénitentiaire	Absence d'observation de l'AE émise dans délai imparti de 2 mois (2011)	Les travaux de rénovation sont achevés. Il fait donc partie de l'état initial de l'environnement et ne s'agit plus d'un projet. Il n'entre donc pas dans l'analyse des effets cumulés.
Aménagement du stade Delort (programme relatif à la reconfiguration du stade Vélodrome et ses abords)	Reconfiguration du stade Delort	Absence d'observation de l'AE émise dans délai imparti de 2 mois (2011)	La rénovation du stade Delort s'inscrit dans le programme de « Reconfiguration du stade Vélodrome de Marseille et de ses abords ». Le projet ayant été finalisé, il n'entre pas dans l'analyse des effets cumulés.
Projet de reconfiguration du stade Vélodrome et de ses abords	Reconfiguration du stade Vélodrome et de ses abords	Avis AE du 18/11/2010 et Arrêté préfectoral portant autorisation de la reconfiguration du stade Vélodrome et de ses abords du 14/04/2011	La rénovation du stade Vélodrome s'inscrit dans un programme plus vaste qui se donne pour objectif de redynamiser le quartier. Le projet ayant été finalisé, il n'entre pas dans l'analyse des effets cumulés.
Projet d'implantation d'installations de réfrigération/compression à l'hôpital St Joseph	Régularisation administrative	Avis AE du 11/08/2010	Ce projet a été réalisé dans l'enceinte de l'hôpital Saint-Joseph. Il ne s'agit plus d'un projet. Il n'entre donc pas dans l'analyse des effets cumulés.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les projets identifiés comme ayant de potentiels effets cumulés avec le projet de ZAC de Vallon Régny sont les suivants :

- Extension nord et sud du réseau de tramway de Marseille ;
- Projet de création du Boulevard Urbain Sud (BUS).

Figure 268 : Plan de localisation des projets retenus pour l'analyse des effets cumulés

Extension nord et sud du réseau de tramway de Marseille

Dans le cadre de l'objectif de développement du réseau de transports collectifs en site propre de l'agglomération marseillaise, la Métropole Aix-Marseille Provence (AMP), Autorité Organisatrice de la Mobilité (AOM) sur son territoire, a la volonté de prolonger le réseau de tramway de Marseille :

- Vers le Nord, le prolongement s'étend entre l'actuel terminus d'Arenc (2ème arrondissement de Marseille) et la Castellane (15ème arrondissement de Marseille).
- Vers le Sud, le prolongement s'étend entre la place Castellane (6ème arrondissement) et La Rouvière (9ème arrondissement de Marseille).

Le projet des extension nord et sud du réseau de tramway de Marseille sera réalisé en deux phases :

- Phase 1
  - Extension nord de 1,8 km jusqu'à Capitaine Gèze.
  - Extension sud de 4,4 km jusqu'à La Gaye.
- Phase 2
  - Extension nord de Capitaine Gèze à la Castellane,
  - Extension sud de la Gaye jusqu'au quartier de la Rouvière.

Le projet comprend également la création du bâtiment Dromel Montfuron au niveau du pôle d'échanges de Sainte-Marguerite Dromel accueillant un Site de Maintenance et Remisage (SMR) de 30 rames et la création d'un parc relais de 680 places dont 80 pour le personnel RTM (Régie des Transports Métropolitains).

Au terminus Sud de la phase 1 à la Gaye, il est également prévu la création d'un parc relais d'environ 565 places (extensibles à 1000 places) en superstructure et 63 places de stationnement de surface.

Au-delà de la génération d'un axe TCSP structurant pour le territoire et améliorant les déplacements en transports en commun, le projet des extensions Nord et Sud du tramway permet une requalification et un réaménagement urbain de façade à façade ainsi que le réaménagement de places publiques majeures :

- la place Castellane et la place du général Ferrié qui seront profondément et durablement redessinées et apaisées,
- la place Bougainville qui bénéficiera également d'un réaménagement complet mettant en valeur sa morphologie atypique et les bâtiments la structurant.

Le projet s'accompagne également d'aménagements paysagers (arbres d'alignements, plate-forme végétalisée sur certains secteurs) renforçant la place de la nature en ville et améliorant l'insertion paysagère et la biodiversité en milieu urbain.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Enfin, des cheminements doux sont créés tout au long du projet améliorant et sécurisant ainsi les déplacements doux.

L'enquête publique pour la première phase des extensions s'est déroulée du 7 septembre au 9 octobre 2020.

L'ensemble du linéaire des extensions Nord et Sud sera en travaux de manière concomitante. Le début du chantier est envisagé au premier semestre 2021.

Projet de création du Boulevard Urbain Sud (BUS)

Le projet du Boulevard Urbain Sud est présenté au chapitre 4.4.2.6 Principaux projets d'infrastructures.

Le chantier se déroule en plusieurs tranches géographiques.

La première tranche du Boulevard Urbain Sud dont fait partie la section d'aménagement du BUS dans la traversée du périmètre de la ZAC de Vallon Régny a été mise en service en juillet 2020.

Les travaux des tranches suivantes seront engagés ultérieurement, pour une ouverture complète du Boulevard Urbain Sud en 2022.

7.2 Analyse des effets cumulés

L'analyse des effets cumulés ne tient compte que des thématiques sur lesquelles le projet présente des effets potentiels.

Au vu du contexte et des enjeux du territoire, ainsi que des caractéristiques des projets, l'analyse des effets cumulés portera sur les thématiques suivantes :

- Nuisances en phase travaux,
- Le contexte socio-économique,
- Les conditions de déplacements.

7.2.1 Nuisances en phase travaux

Il n'y a pas de concomitance directe avec le projet de Boulevard Urbain Sud, la première tranche traversant la zone d'étude étant déjà réalisée. Néanmoins, les prochaines tranches pourront engendrer des effets cumulés liés à la circulation en phase travaux.

La création concomitante de l'extension Sud du tramway et de la ZAC de Vallon Régny peut induire des nuisances perçues pendant toute la durée des différents chantiers. Les effets cumulés de la phase chantier identifiés sont les suivants :

- effet cumulé positif pour l'emploi local : effet direct par la création d'emplois liée aux travaux de construction des ouvrages,
- effet cumulé négatif lié au volume de matériaux nécessaires et aux quantités de déchets produits par l'ensemble des projets : production de déchets de chantier, approvisionnement en matériaux de construction,
- effet cumulé négatif pour le milieu naturel : nuisances et perturbations des espèces fréquentant le secteur,
- effet cumulé négatif sur les conditions de circulation et de desserte du secteur : la circulation des engins et des équipes de travaux publics peut entrainer une augmentation du trafic temporaire sur les voiries proches. De plus, la restriction de la capacité (réduction du nombre de voies, gêne liée aux travaux,...) pourra entrainer des zones de congestions sur certains axes.

7.2.2 Le contexte socio-économique

Les différents projets permettront une amélioration du cadre de vie et une redynamisation du secteur des hôpitaux Sud par la création de logements, d'équipements, et une meilleure offre en transport. L'amélioration globale de l'offre économique et de logement associée à une amélioration de l'offre de transport (mise en service de la ligne Sud du tramway et Boulevard Urbain Sud) augmentera l'attractivité du secteur et son dynamisme.

7.2.3 Les conditions de déplacements

La mise en œuvre de ces projets d'aménagement aura une incidence directe sur les infrastructures de transport existantes et les conditions de déplacement :

- Les projets amélioreront la desserte du secteur : station La Gaye du tramway, U522, voiries internes à la ZAC ;
- La création d'un parc relais favorisera le report modal ;
- La proximité du tramway incitera à l'utilisation des transports en commun.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

8 INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNÉRABILITÉ DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

8.1 Incidence du projet sur le climat

Les incidences d'un projet peuvent concerner :

- Le climat dit « global », à travers sa contribution à augmenter ou diminuer les émissions de gaz à effet de serre ;
- Le microclimat, en modifiant les conditions météorologiques en un lieu donné.

8.1.1 En phase chantier

Les travaux, en raison de leur échelle et de leur nature, ne seront pas susceptibles d'entraîner des effets significatifs sur le climat global ni sur le microclimat (pas de création de couloir de vents par de forts remblais/déblais etc…).

Les travaux vont être générateurs d'émissions polluantes provenant des engins de chantier. Néanmoins, les quantités de gaz à effet de serre émis pendant le chantier ne seront pas de nature à modifier le climat à l'échelle locale, ni à l'échelle globale.

Le projet respectera de plus la réglementation en vigueur, qui prévoit des seuils d'émissions de polluants pour les engins de chantier.

Le chantier va également être générateur de poussières. Les principales sources de poussières durant la phase de travaux seront dues :

- A la circulation des engins de chantiers (pour le chargement et le transport),
- Aux travaux de terrassement / remblai, d'aménagement, de construction, de démolition.

Les poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement/remblai et de manipulation des matériaux, produiront un nuage plus ou moins important selon les conditions météorologiques (vent, pluies…). Cependant, ces poussières n'influenceront pas le climat local, ni global.

D'autant plus que les mesures de réduction suivantes seront mises en œuvre durant le chantier :

- La vitesse sur les zones de chantier sera limitée, réduisant les gaz d'échappement,
- Les véhicules et les engins présents sur le site répondront aux normes d'émission en vigueur. Les fiches de contrôles d'entretien seront transmises par l'entreprise au maître d'ouvrage préalablement à l'arrivée des véhicules et engins.
- Les déplacements de matériaux et d'équipements sont généralement optimisés, ce qui indirectement induit une optimisation des émissions (utilisation si possible des matériaux déblayés ou des matériaux d'origine locale comme remblai).
- Des mesures telles que l'arrosage des surfaces terrassées permettent de limiter l'envol des poussières dans l'air.

Le projet ne génère donc pas d'émissions atmosphériques ou de poussières à un niveau susceptible d'affecter temporairement le climat, à l'échelle locale ou globale.

8.1.2 En phase exploitation

Plusieurs facteurs peuvent avoir un effet sur le climat :

- la conception des bâtiments : isolation, déperdition énergétique, matériaux de construction utilisés, orientation…
- les aménagements extérieurs notamment les plantations et espaces verts,
- l'utilisation d'énergie fossiles ou renouvelables et la mise en place de systèmes d'économie d'énergie,
- le trafic routier.

Ainsi, la réalisation du projet est soumise à divers enjeux, notamment :

- le vent, qui entraine des nuisances (effet de sillages et de tourbillons et infiltration d'air froid dans les bâtiments),
- l'îlot de chaleur urbain : celui-ci est engendré en grande partie par les matériaux utilisés, l'absence d'espaces verts, les déperditions de chaleurs (issues des bâtiments ou des systèmes de chauffage),
- le soleil, qui est une source de chaleur et de luminosité dans les constructions mais peut aussi entrainer des nuisances en été (températures trop élevées dans le bâti),
- la production d'énergie et la consommation énergétique,
- les déperditions énergétiques (liées à l'isolation des bâtiments et à des systèmes de chauffage ou de refroidissement peu adaptés)…

8.1.2.1 Ensoleillement, îlot de chaleur

Le micro-climat sera légèrement modifié au droit des délaissés fonciers non urbanisés où le projet s'implante. L'aménagement modifiera les paramètres suivants :

- L'albédo ;
- L'évapotranspiration ;
- Les écoulements d'air.

Ces modifications sont surtout ressenties en secteur urbain dense où se traduit un effet d'îlot de Chaleur Urbain (IUC) avec des phénomènes de surchauffe. En secteur urbain, le refroidissement est moins efficace qu'en zone rurale du fait notamment de la présence moindre d'arbres, ce qui réduit le phénomène d'évapotranspiration. La ventilation est également moins importante du fait de la présence de nombreux petits obstacles. Enfin, il y a également un effet combiné de la pollution qui bloque le refroidissement, même si le phénomène est encore peu connu.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Programmation des espaces publics :

La conception du plan masse permet :

- de créer un maillage d'espaces plantés, de respirations, qui constituent des îlots de fraîcheur pour le confort d'été. Le taux d'espaces plantés est, conformément au PLUi à minima de 30%, dont 2/3 en pleine terre.
- d'éviter et limiter les phénomène d'îlots de chaleurs en limitant les surfaces imperméabilisées. Les grandes emprises des cours de collège et groupe scolaires, les nappes de stationnement, ainsi que la place centrale doivent pouvoir être traitée :
    - choix d'un revêtement à albédo élevé (un minimum de 20-30% en moyenne pondérée sur l'îlot) : l'albédo élevé permet d'éviter les surchauffes l'été, il convient de prendre en compte les effets d'éblouissement si l'albédo est trop élevé.
    - création d'espaces d'ombres pour les usages
- de proposer une orientations du bâti en grande partie doublement orienté Nord Sud, cette orientation est optimale pour le confort d'été et hiver.

Quelques rues sont plus ensoleillées aux heures chaudes l'été (13-15h). Sur ces axes, les plantations d'arbres d'alignements et le traitement des limites végétales permettront de garantir un confort d'été. De même, la volumétrie bâtie avec des décrochés le long du BUS permettra de laisser passer des brises marines rafraîchissantes l'été (orientées Sud/Sud-Est).

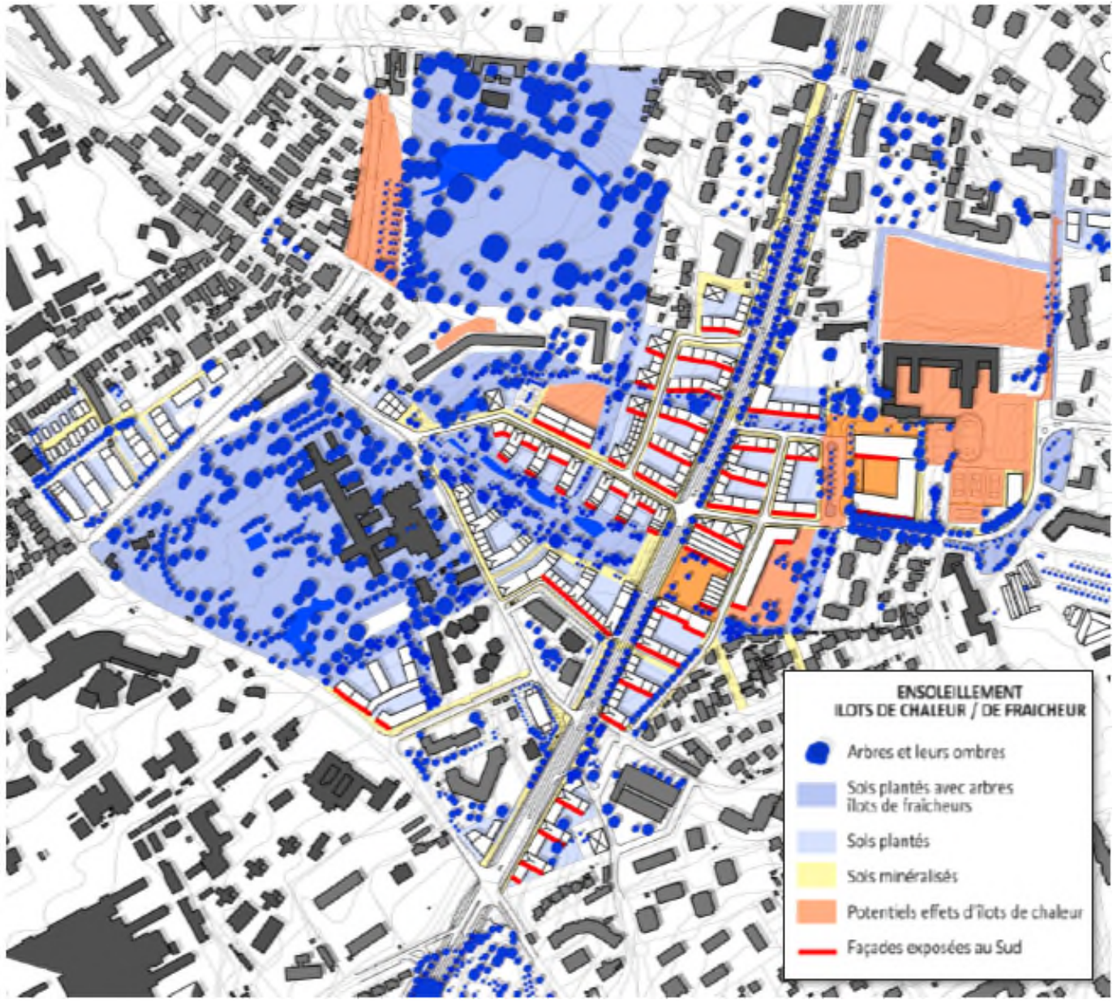


Figure 269 : Ensoleillement et îlots de chaleur

Prescriptions sur les lots :

Les façades au Sud devront être protégées du soleil, par exemple par des volumétries de bâti qui prévoient des casquettes pare-soleil pour les étages inférieurs Des largeurs de balcons suffisantes permettent de répondre à des enjeux bioclimatiques et acoustiques (le long du BUS).

La sobriété énergétique du bâti sera privilégiée en cherchant à généraliser les bâtiments dit passifs (qui exploitent lumière et la chaleur l'hiver, se protègent des vents dominants, et privilégient une ventilation naturelle pour le rafraîchissement d'été).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Pour les logements :

- 2/3 des logements traversants ou bi-orientés, en cherchant 100% de traversants et bi-orientés au-delà du T2,
- 1h d'ensoleillement direct minimum dans tous les séjours au 21 décembre.

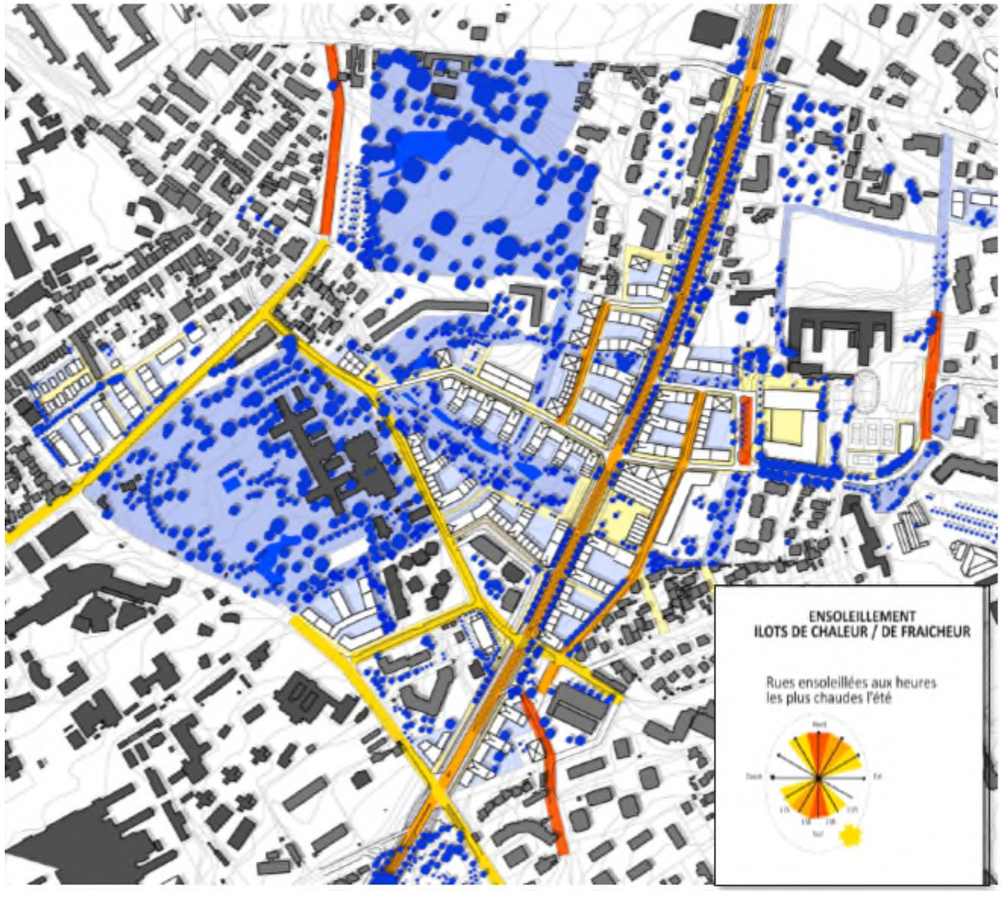


Figure 270 : Ensoleillement des rues aux heures les plus chaudes de l'été

8.1.2.2 Vents dominants

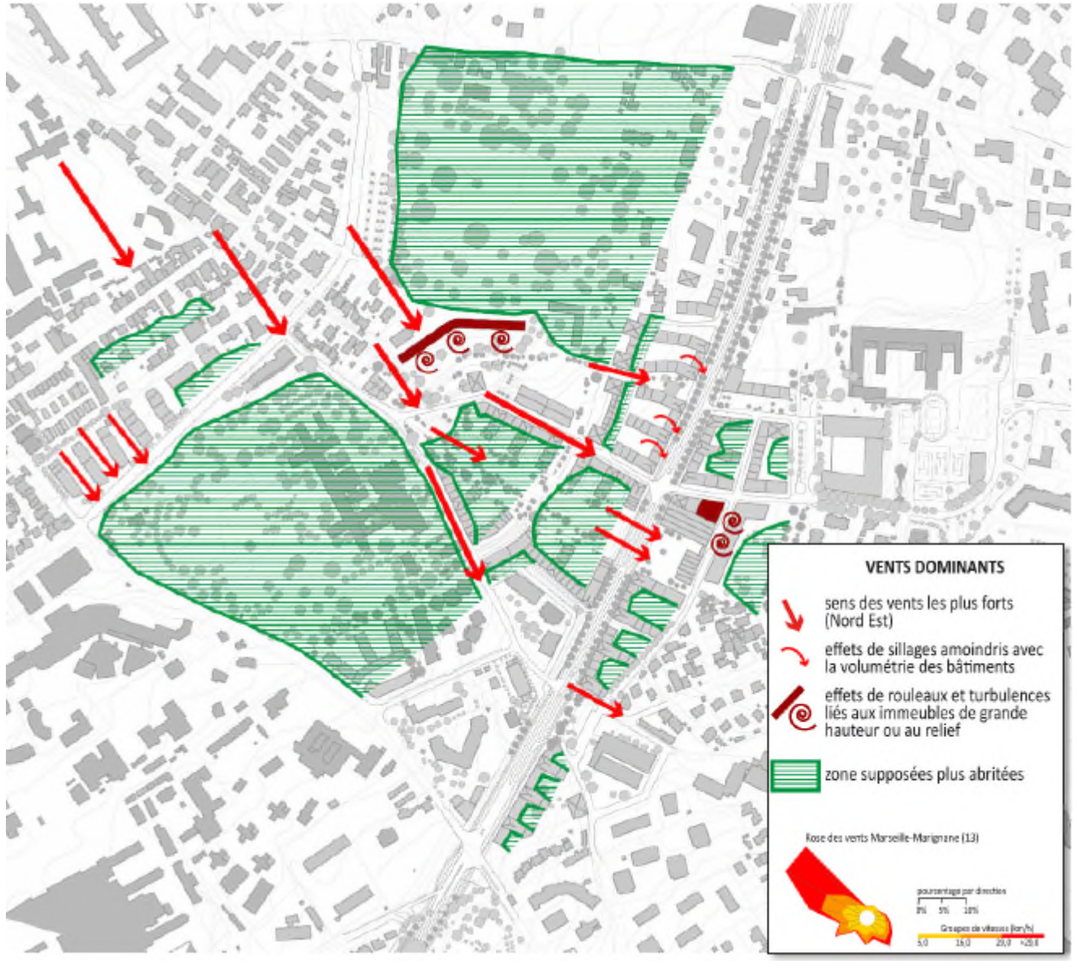


Figure 271 : Phénomènes liés aux vents dominants

Programmation des espaces publics :

Le plan masse permet de se protéger des vents dominants les plus forts (Mistral) orienté Nord / Nord-Ouest. Plusieurs effets sont à anticiper dans la programmation et la conception des espaces publics :

- Des phénomènes de sillages et zones protégées (par le bâti et la végétation), ou plus particulièrement exposées,
- Des phénomènes de tourbillons à proximité du relief (calanques au Sud Est) et autour des bâtiments de plus grande hauteur.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

La place du Vallon Régny et certains axes (ancien chemin de Cassis, traverse Régny), de même que le parc peuvent faire l'objet d'aménagements spécifiques de type haies multi-spécifiques brise vent et semi-perméables perpendiculairement au sens des vents dominants.

Une réflexion complémentaire sur la programmation peut positionner les usages (terrasses, aires de jeux…) dans les zones les plus calmes.

Prescriptions sur les lots :

Le plan masse et la volumétrie des lots (en peigne le long du BUS ou du parc, et de plots reliés par des maisons) intègrent des risques d'effets de sillages et tourbillons, en proposant des alignements bâtis qui limitent le phénomène, et des hauteurs bâties qui limitent les effets de tourbillon (car inférieures à 15 m). Les plantations en haies multi spécifiques orientées Sud-Ouest, perpendiculaires aux vents accompagnent ce dispositif.

Il existe un intérêt fort de conserver une exposition aux vents, dont les brises marines pour disperser les polluants (qualité de l'air) et pour permettre les principes de ventilations naturelles des futures constructions l'été.

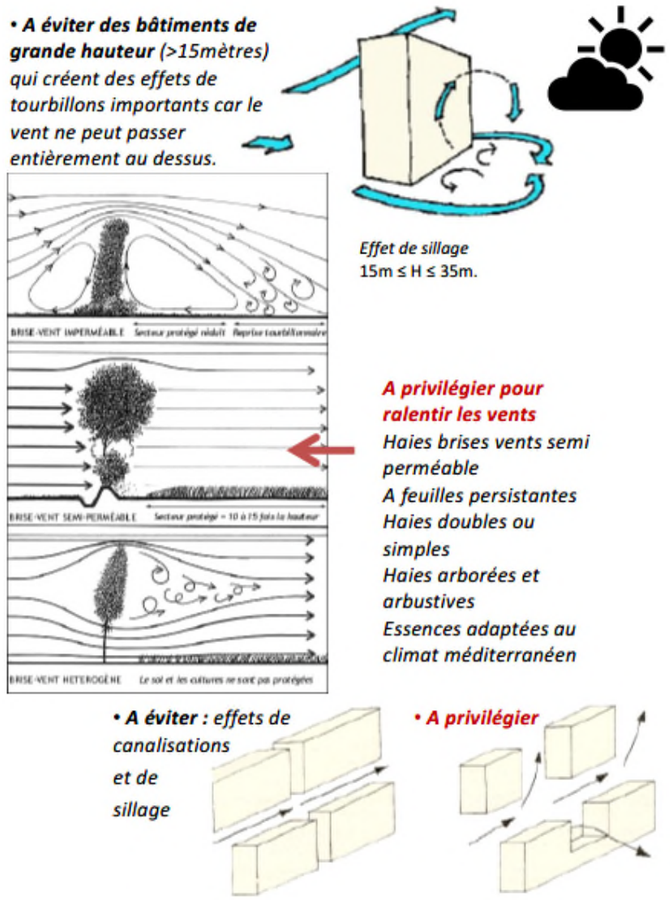


Figure 272 : Prescriptions de prise en compte des vents dominants

8.1.2.1 Consommation d'énergie

Le projet induira une augmentation de la consommation d'énergie. Néanmoins, d'après l'étude d'opportunité en énergie, la consommation par équivalent logement estimée est de 3.5 MWh /an (Chauffage/ Rafraichissement / Eau Chaude Sanitaire), contre 10 MWh / an pour un logement récent en région PACA (Chauffage et Eau Chaude Sanitaire, sans Rafraichissement). Cette estimation correspond donc à des objectifs de performance très ambitieux pour le projet.

De plus, les besoins en énergie seront a priori de moins en moins élevés au regard des nouvelles réglementations thermiques.

8.1.2.2 Trafic routier

L'opération sera à l'origine de déplacements. Les caractéristiques suivantes du projet permettront de réduire les émissions de gaz à effet de serre (pour plus de détails, se reporter au chapitre 6.7.2.2 Phase exploitation) :

- Limitation de la place de la voiture au sein du quartier,
- Création d'axes de cheminements doux,
- Limitation des vitesses, 30 km/h en cœur de quartier,
- Création de zones de stationnement pour les vélos,
- Desserte en transport en commun : bus à moins de 300 m des logements, futures extensions du métro rue Paul Claudel et du tramway à La Gaye.

Les éléments de la conception du projet présentés ci-dessus contribuent à limiter les impacts sur le climat et à prendre en compte les perspectives de changement climatique.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

8.2 Vulnérabilité du projet au changement climatique

8.2.1 Préambule

L'évaluation de la vulnérabilité du projet aux changements climatiques est proposée suivant un processus en 5 étapes tel que présenté ci-dessous :

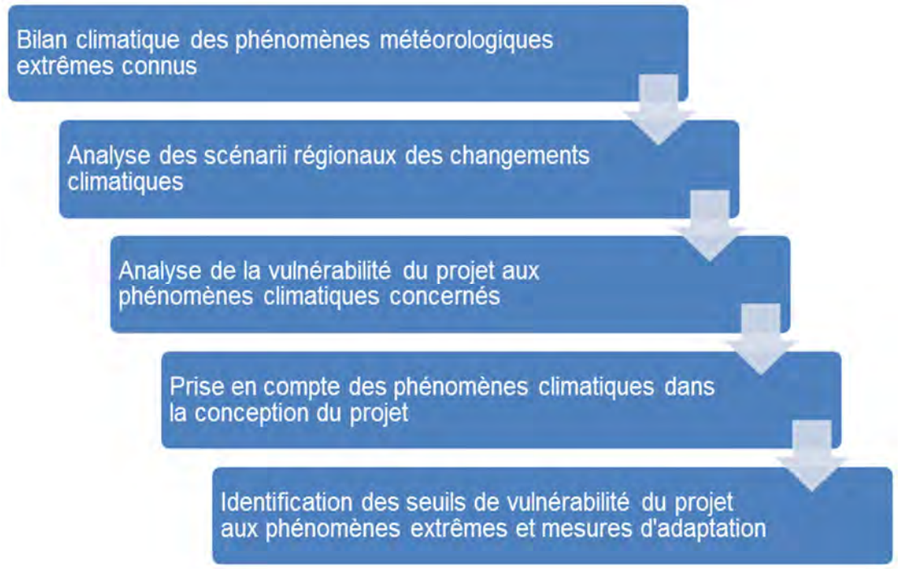


Figure 273 : Évaluation de la vulnérabilité du projet aux changements climatiques en 5 étapes

8.2.2 Bilan climatologique des phénomènes météorologiques connus sur la région marseillaise

La ville de Marseille bénéficie d'un climat de type méditerranéen caractérisé par des hivers doux, des étés comportant une période de sécheresse marquée de fin mai à début septembre, un ensoleillement important, des précipitations annuelles assez faibles et un nombre de jours de gel faible et des chutes de neige exceptionnelles.

Ce climat est largement influencé par le Mistral de direction Nord/Nord-Ouest pouvant entraîner des abaissements de températures soudains et durables.

Enfin, la présence de la mer influe sur le climat de la cité phocéenne, en faisant bénéficier grâce aux brises marines d'un adoucissement du climat en hiver et en été.

8.2.2.1 Températures et ensoleillement

La ville de Marseille et sa région bénéficient de l'un des ensoleillements les plus forts enregistrés en France avec plus de 2 800 heures par an.

En parallèle, la ville ne compte qu'environ 10 jours de brouillard par an en moyenne. La moyenne nationale se situe à environ 40 jours de brouillard par an. Ce constat sur la ville de Marseille est principalement dû au vent qui dégage rapidement le ciel au-dessus de la ville.

Les températures restent douces en hiver et chaudes à très chaudes en été. Sur l'année, la température moyenne à Marseille est de 14.2 °C.

Une période de sécheresse est régulièrement observée durant les mois de juillet et août.

La région provençale est également épargnée par le gel : les jours de gel sont quasiment inexistants.

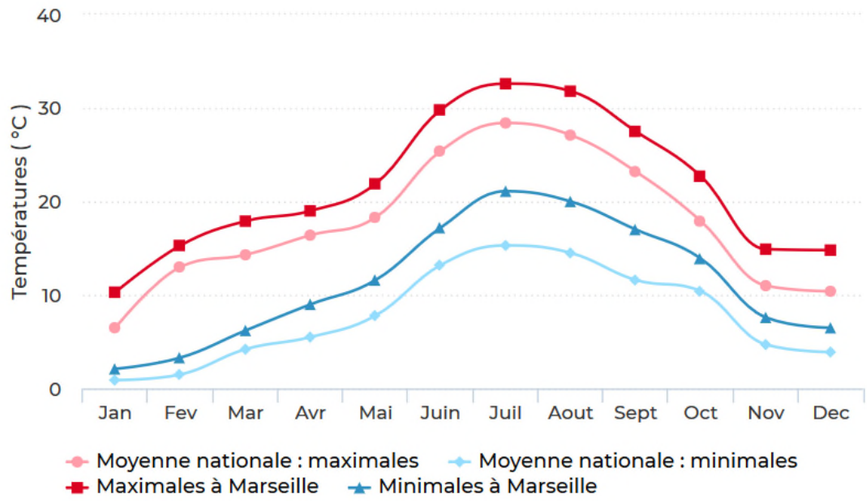


Figure 274 : Températures à Marseille en 2019 (source : Linternaute.com d'après Météo France)

8.2.2.2 Pluviométrie

En région méditerranéenne, la pluviométrie est caractérisée par des orages très violents durant lesquels des quantités d'eau importantes tombent sur de très courtes périodes. Cela peut provoquer de nombreux dégâts car les réseaux ne sont pas toujours dimensionnés pour évacuer de tels volumes.

Le régime pluviométrique de Marseille est très particulier : seulement 70 à 80 jours de pluies supérieures à 1 mm irrégulièrement répartis dans l'année. Les précipitations annuelles moyennes sont de 588 mm.

Si à Marseille, la pluviométrie annuelle est l'une des plus faibles en France, les pluies sont souvent importantes en automne avec des maxima de précipitations en septembre-octobre (hauteur moyenne = 91,6 mm pour le mois d'octobre). Les minimums se situent au mois de juillet (8,8 mm en moyenne).

A des étés très secs succèdent des automnes très arrosés (40% du total annuel en 3 mois). Ces précipitations orageuses peuvent quelquefois apporter en quelques heures 4 fois plus que la moyenne mensuelle en un lieu donné.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

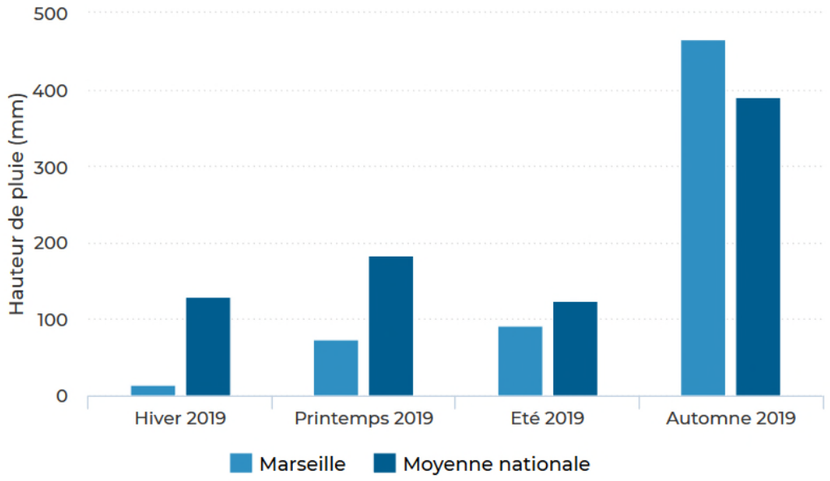


Figure 275 : Pluviométrie à Marseille en 2019 (source : Linternaute.com d'après Météo France)

8.2.2.3 Anémométrie

Le Mistral

Il s'agit d'un vent frais et sec, soufflant souvent en rafales (au-dessus de 10 m/s). Il est orienté nord-ouest et associe immédiatement un temps clair, lumineux et bien ensoleillé. Le mistral n'a pas de saison et souffle tout au long de l'année.

Le climat de Marseille est donc influencé par le Mistral (N/N-O) pouvant entraîner des abaissements de températures soudains et durables.

Les brises marines

La position géographique de Marseille en bordure littorale entraîne l'apparition de brises marines.

Ces vents secondaires d'Est à Sud Est, bien que minoritaires, apportent des masses d'air dépressionnaires qui induisent ponctuellement des précipitations et une forte nébulosité.

Les brises marines de Marseille sont favorables à l'augmentation de la teneur en eau contenue dans l'air. En effet, c'est un vent léger venu de la mer, durant la saison chaude, qui humidifie l'air et le rafraîchit. Refroidi, l'air du Sud augmente la sensation de confort en été. Si l'air est chaud et humide, pour assurer la sensation de confort, la solution est de créer des mouvements d'air. Contrôler les brises marines c'est donc assurer un meilleur confort d'été.

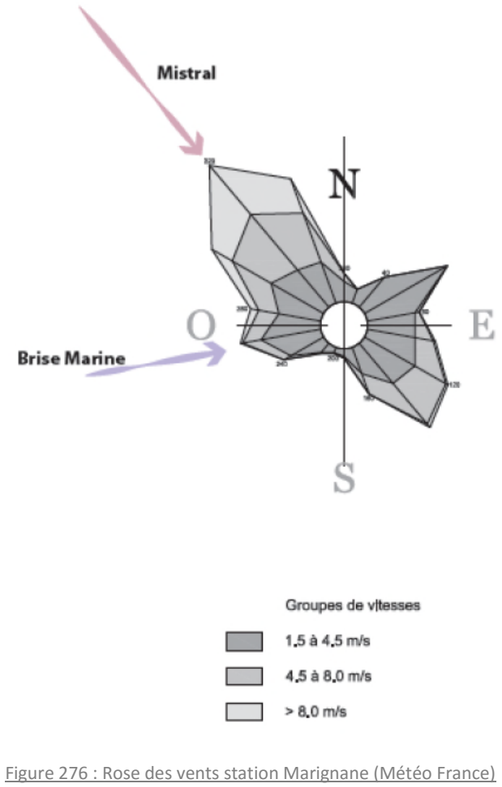


Figure 276 : Rose des vents station Marignane (Météo France)

8.2.2.4 Ensoleillement

La ville de Marseille bénéficie d'un ensoleillement important, avec une insolation moyenne annuelle de 2 857,8 heures.

Le mois de juillet enregistre le plus fort taux d'insolation avec 369,1 heures. Le mois de décembre est le moins ensoleillé avec une durée d'insolation de 134,9 h.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

8.2.3 Analyse des scénarii régionaux des changements climatiques

8.2.3.1 Réchauffement climatique

L'évolution des températures annuelles en région Provence-Alpes-Côte d'Azur depuis 1959

L'évolution des températures moyennes annuelles en Provence-Alpes-Côte d'Azur montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures moyennes annuelles est de +0,3 °C par décennie.

Les trois années les plus chaudes depuis 1959 en Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2003, 2011, et 2015, ont été observées au XXIème siècle.

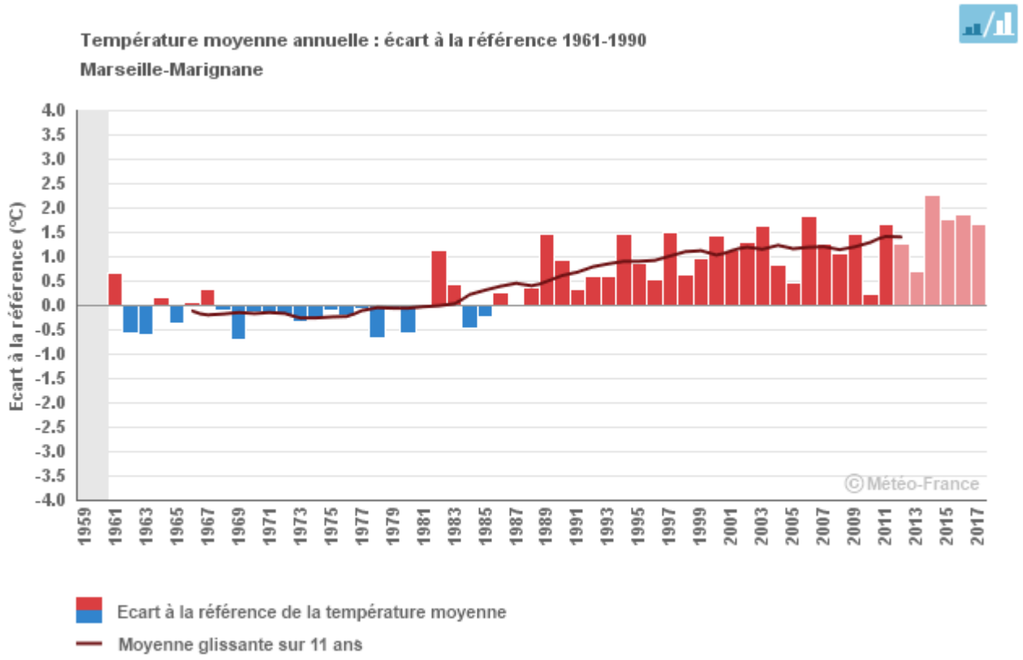


Figure 277 : Évolution de la température moyenne annuelle de 1959 à 2017 à Marseille/Marignane

(Source : http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd)

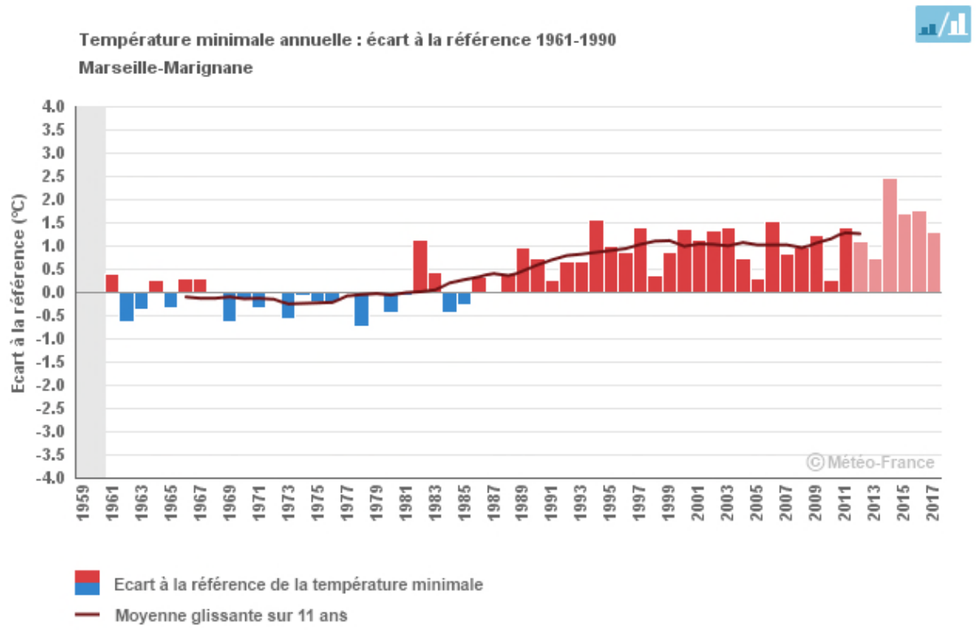


Figure 278 : Évolution de la température minimale annuelle de 1959 à 2017 à Marseille/Marignane

(Source : http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd)

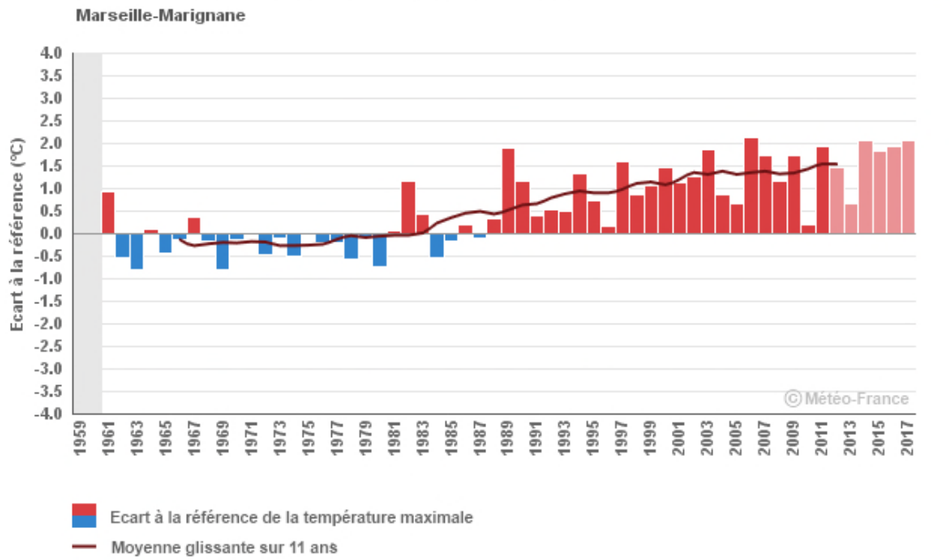


Figure 279 : Évolution de la température maximale annuelle de 1959 à 2017 à Marseille/Marignane

(Source : http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, le nombre annuel de journées chaudes (températures maximales supérieures à 25°C) est très variable d'une année sur l'autre mais aussi selon la localisation géographique : les journées chaudes sont plus fréquentes lorsqu'on s'éloigne du relief et de la mer Méditerranée. Sur la période 1961-2010, on observe une augmentation forte du nombre de journées chaudes, entre 6 à 8 jours par décennie.

2003, 2009 et 2011 apparaissent aux premières places des années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes.

La station à Istres est la station la plus proche de Marseille pour l'évolution du nombre de journées chaudes depuis 1959.

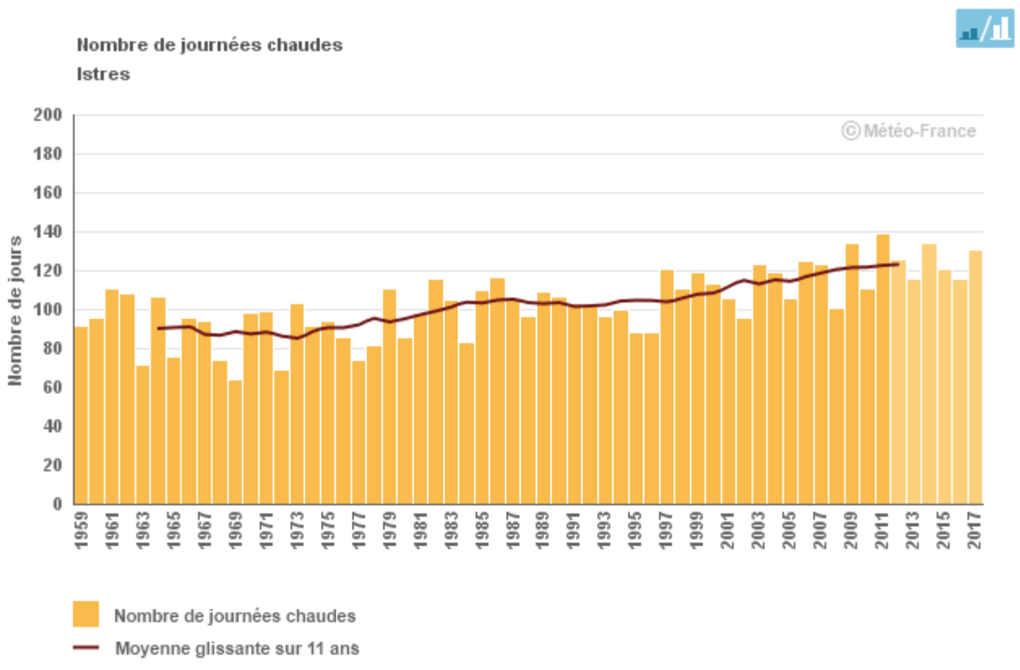


Figure 280 : Évolution du nombre annuel de journées chaudes de 1959 à 2017 à Istres
(Source : http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd)

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, le nombre annuel de jours de gel est très variable d'une année sur l'autre, mais aussi selon les endroits : les gelées sont rares sur le littoral et plus fréquentes à l'intérieur des terres. En cohérence avec l'augmentation des températures, le nombre annuel de jours de gel diminue. Sur la période 1961-2010, la tendance observée en Provence-Alpes-Côte d'Azur est de l'ordre de 0 à -1 jour par décennie.

Le nombre annuel de jours de gel est aussi très variable d'une année sur l'autre : malgré une tendance à la baisse, 2005 et 2010 font partie des années les plus gélives. 2014 a été une des années les moins gélives observées sur la région depuis 1959, aux côtés de 2002.

La station à Istres est la station la plus proche de Marseille pour l'évolution du nombre annuel de jours de gel depuis 1959.

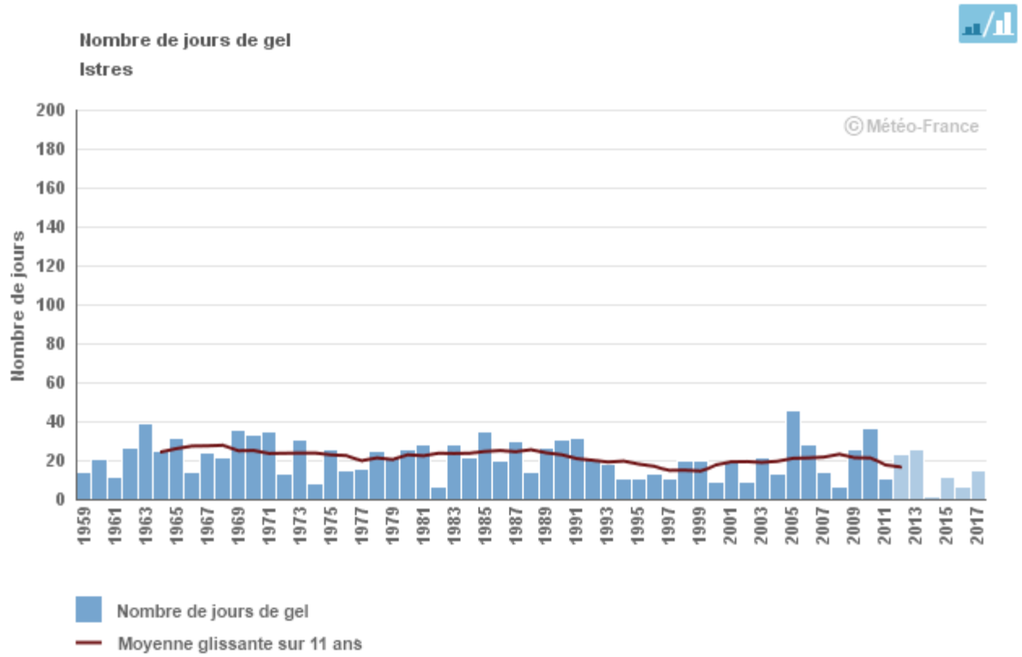


Figure 281 : Évolution du nombre annuel de journées de gel de 1959 à 2017 à Istres
(Source : http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd)

Les projections sur le long terme

Les données climatiques sur la région marseillaise présentées ci-dessous sont issues du site du Drias . Le site du Drias a pour vocation de mettre à disposition des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat (IPSL, CERFACS, CNRM-GAME). Les informations climatiques sont délivrées sous différentes formes graphiques ou numériques.

Le GIEC a proposé 4 scénarios de référence (RCP : Representative Concentration Pathways) qui décrivent l'évolution possible des émissions et des concentrations de gaz à effet de serre. Ces scénarios s'appuient sur diverses hypothèses du développement économique futur et de ses conséquences sur l'environnement. Ils prennent en compte l'évolution de la population, l'économie, le développement industriel et agricole, et de façon assez simplifiée la chimie atmosphérique. Il s'agit des scénarios suivants :

- RCP2.6 : Scénario à très faibles émissions avec un point culminant avant 2050. C'est le scénario le plus optimiste ;
- RCP4.5 : Scénario avec stabilisation des émissions avant la fin du 21ème siècle à un niveau faible ;
- RCP6 : Scénario avec stabilisation des émissions avant la fin du 21ème siècle à un niveau moyen ;
- RCP8.5 : On ne change rien. Les émissions de GES continuent d'augmenter au rythme actuel. C'est le scénario le plus pessimiste.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Nous avons retenu pour cette étude un scénario avec politique climatique volontariste visant à diminuer les émissions de gaz à effet de serre (RCP4.5), et un scénario sans politique climatique avec des émissions de gaz à effet de serre très élevées (RCP8.5). Le modèle climatique utilisé est le modèle Aladin de Météo France.

Fortes chaleurs

À Marseille, concernant le nombre de jours de vague de chaleur (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs) en moyenne annuelle, les projections climatiques donnent les résultats suivants :

- période de référence (1976-2005) : 1 jour,
- horizon 2071-2100 :
    - scénario RCP4.5 : 24 jours soit +23 jours par rapport à la période de référence,
    - scénario RCP 8.5 : 91 jours soit +90 jours par rapport à la période de référence.

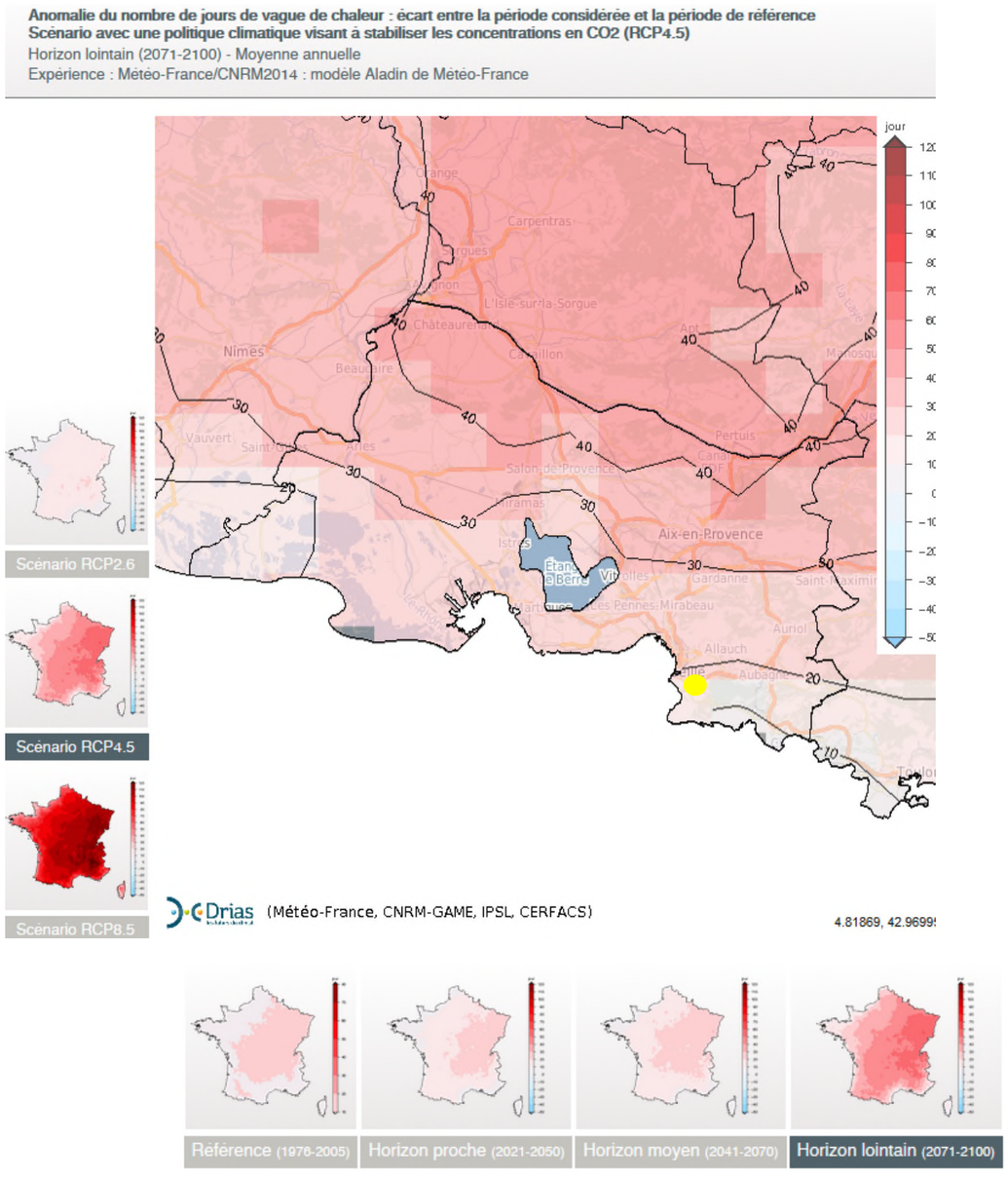


Figure 282 : Anomalie du nombre de jours de vague de chaleur à l'horizon 2100 – écart entre la période de référence et le scénario RCP4.5

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

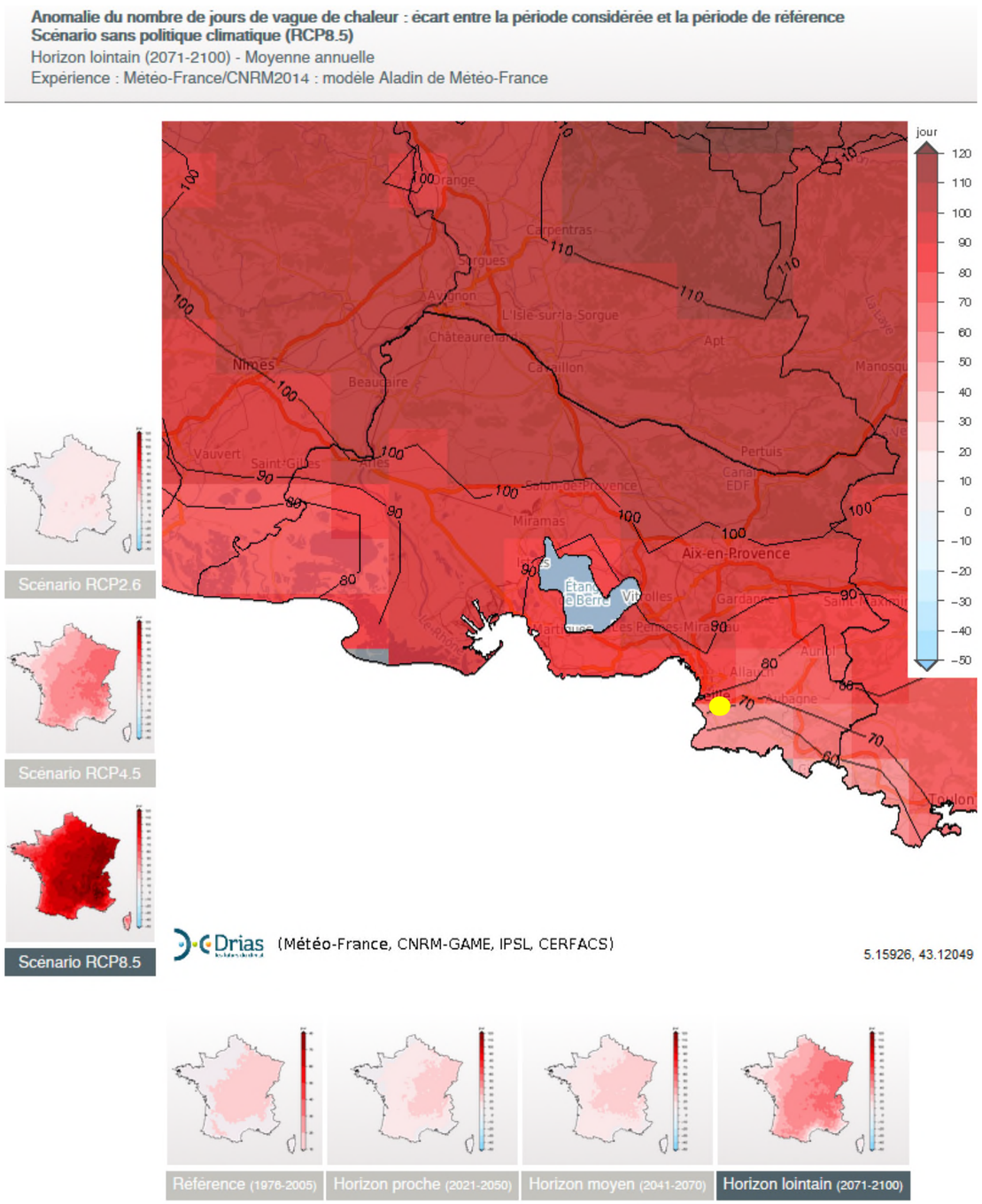


Figure 283 : Anomalie du nombre de jours de vague de chaleur à l'horizon 2100 – écart entre la période de référence et le scénario RCP8.5

Le réchauffement est avéré dans la région Marseillaise. Cette tendance va se poursuivre et sans politique climatique le réchauffement moyen à Marseille pourrait dépasser 2°C à l'horizon 2071-2100 dans le cas du scénario RCP4.5 et 4°C dans le cas du scénario RCP8.5.

Le nombre de jours de fortes chaleurs estivales (température maximale de plus de 5 °C par rapport à la température normale sur la période estivale) pourrait également atteindre 27 jours dans le cadre du scénario RCP4.5 et 53 jours dans le cadre du scénario RCP8.5 à l'horizon 2100.

À Marseille, le nombre de jours de vague de chaleur varie de 25 à 92 jours suivant le scénario climatique retenu.

Vagues de froid

À Marseille, concernant le nombre de jours de vague de froid (température minimale inférieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs) en moyenne annuelle, les projections climatiques donnent les résultats suivants :

- période de référence (1976-2005) : 3 jours,
- horizon 2071-2100 :
  - scénario RCP4.5 : 1 jour (écart -2 j / période de référence),
  - scénario RCP 8.5 : 0 jour (écart -3 j / période de référence).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

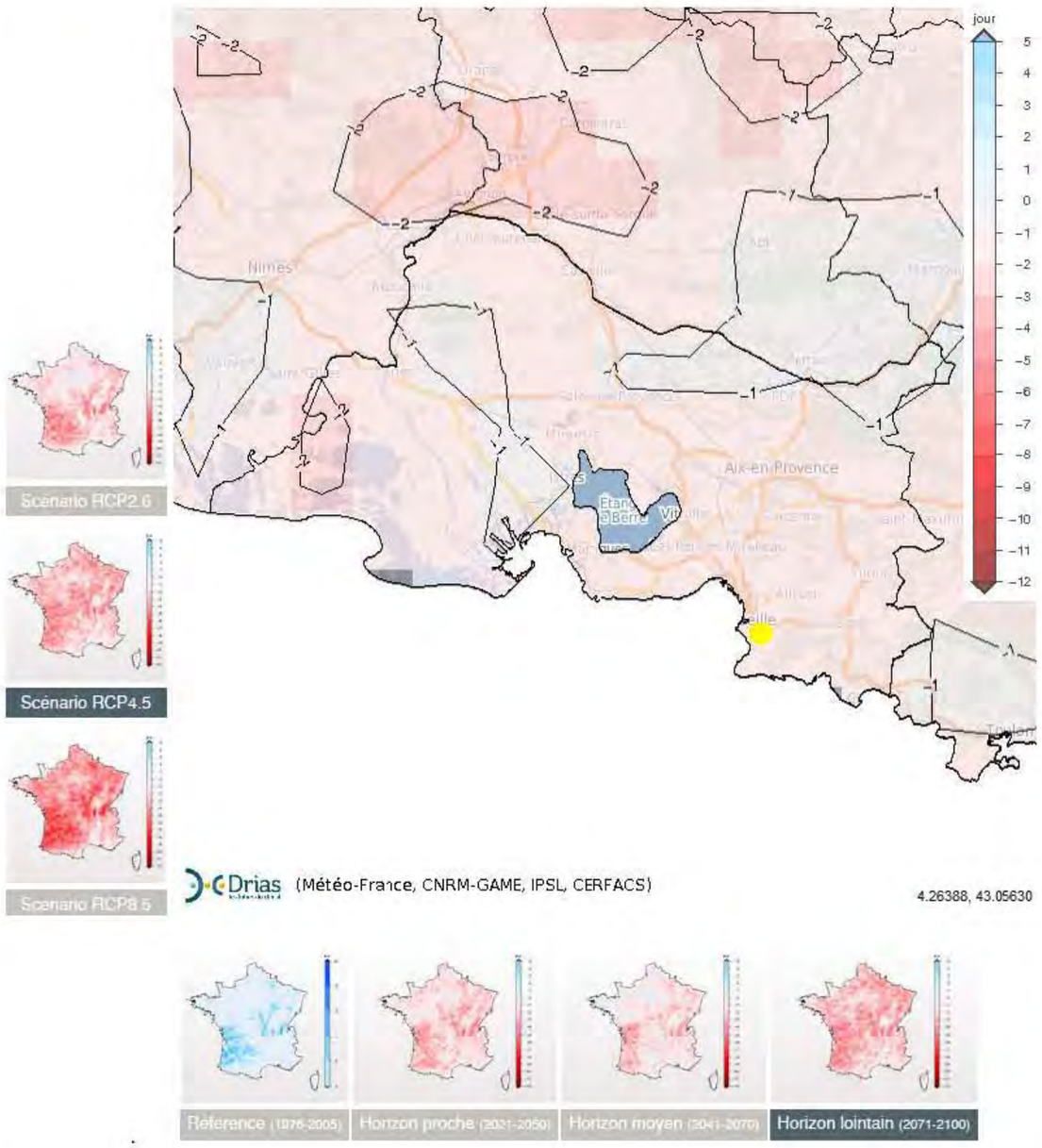


Figure 284 : Anomalie du nombre de jours de vague de froid : écart entre la période considérée et la période de référence Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP4.5) à l'horizon 2071-2100

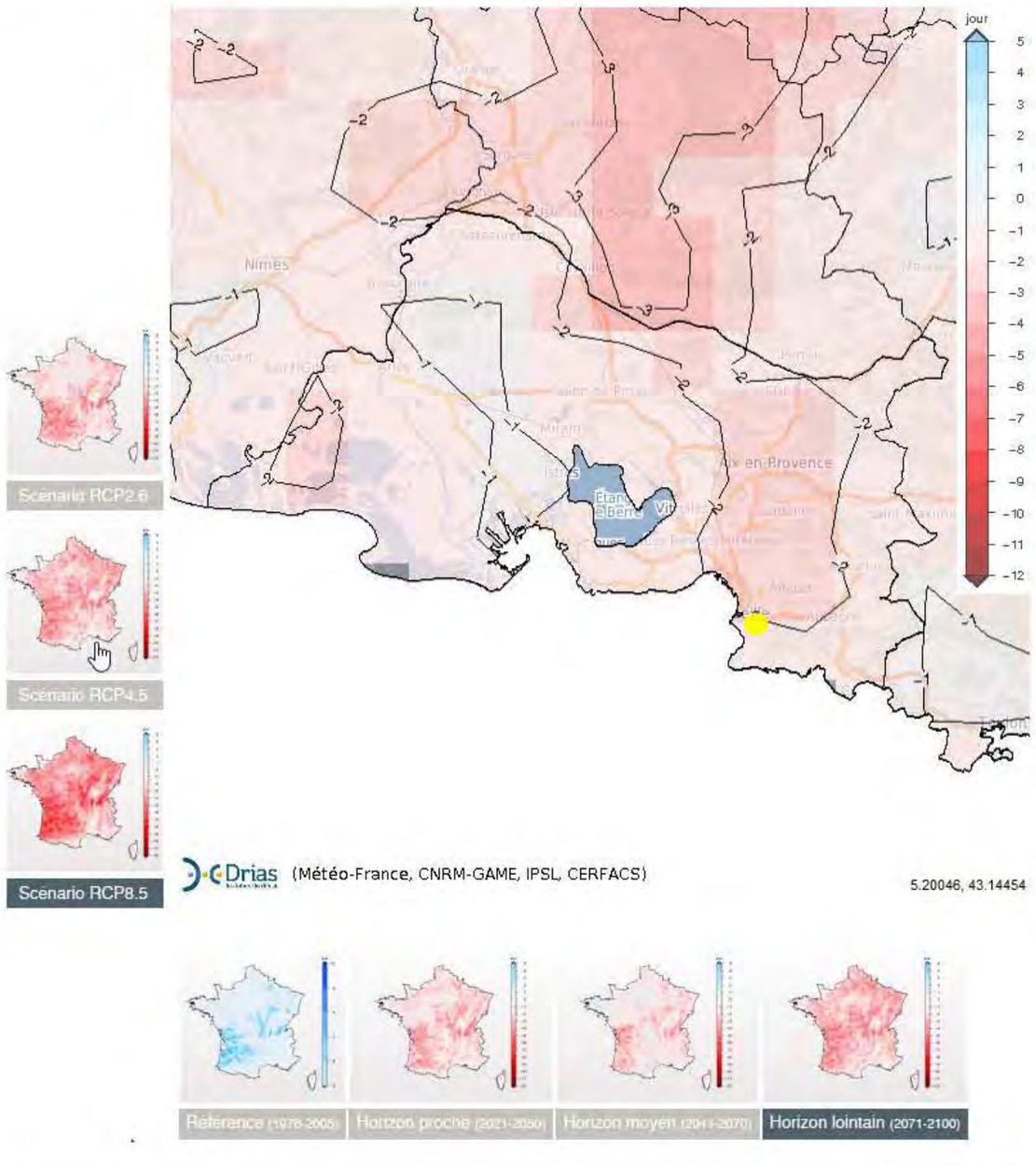


Figure 285 : Anomalie du nombre de jours de vague de froid : écart entre la période considérée et la période de référence Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP8.5) à l'horizon 2071-2100

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

À Marseille, concernant le nombre de jours anormalement froids (température minimale inférieure de plus de 5°C à la normale) en moyenne annuelle, les projections climatiques donnent les résultats suivants :

- période de référence (1976-2005) : 17 jours,
- horizon 2071-2100 :
  - scénario RCP4.5 : 5 jours (écart -11 j / période de référence),
  - scénario RCP 8.5 : 1 jours (écart -16 j / période de référence).

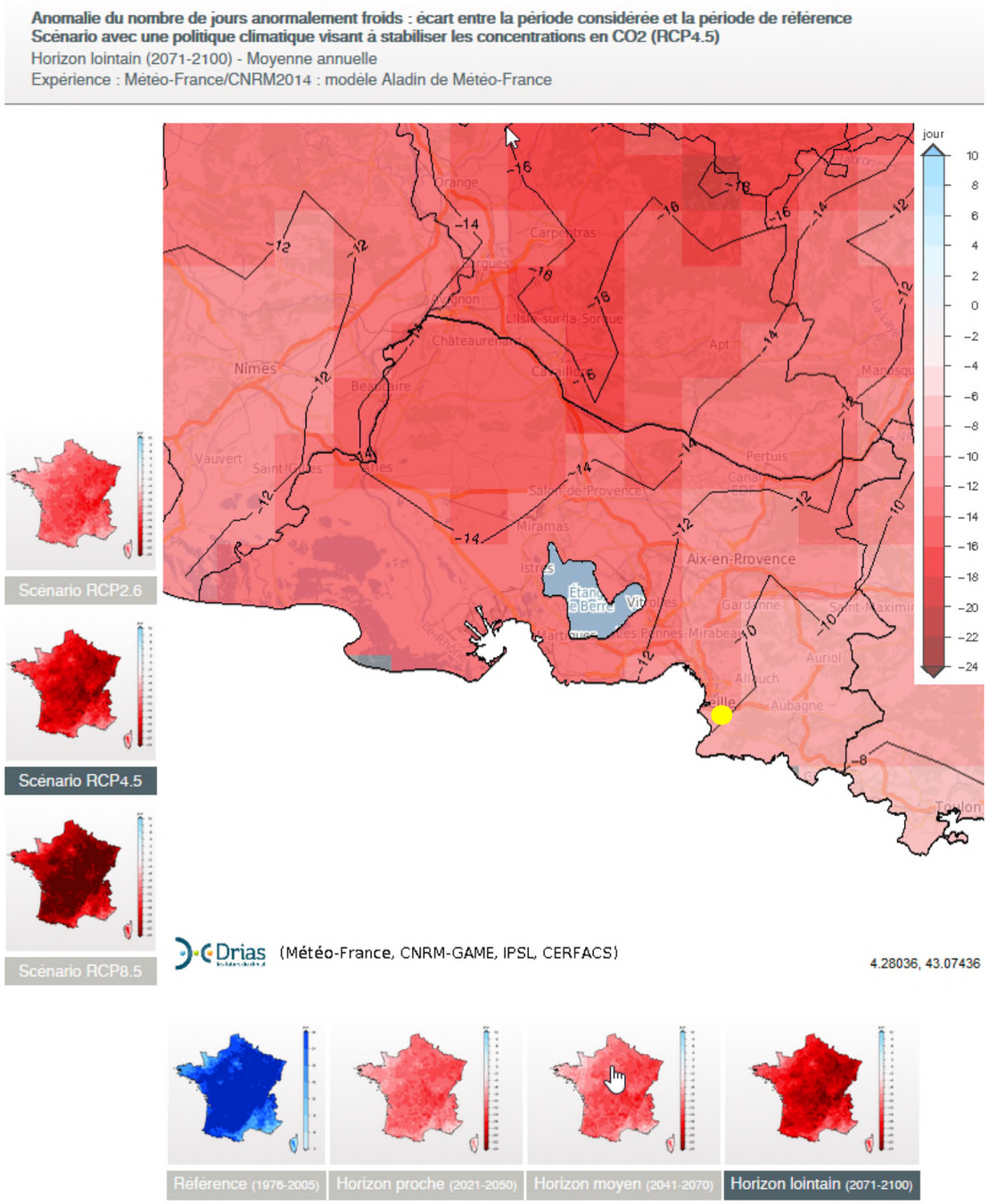


Figure 286 : Anomalie du nombre de jours anormalement froids : écart entre la période considérée et la période de référence Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP4.5) à l'horizon 2071-2100

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

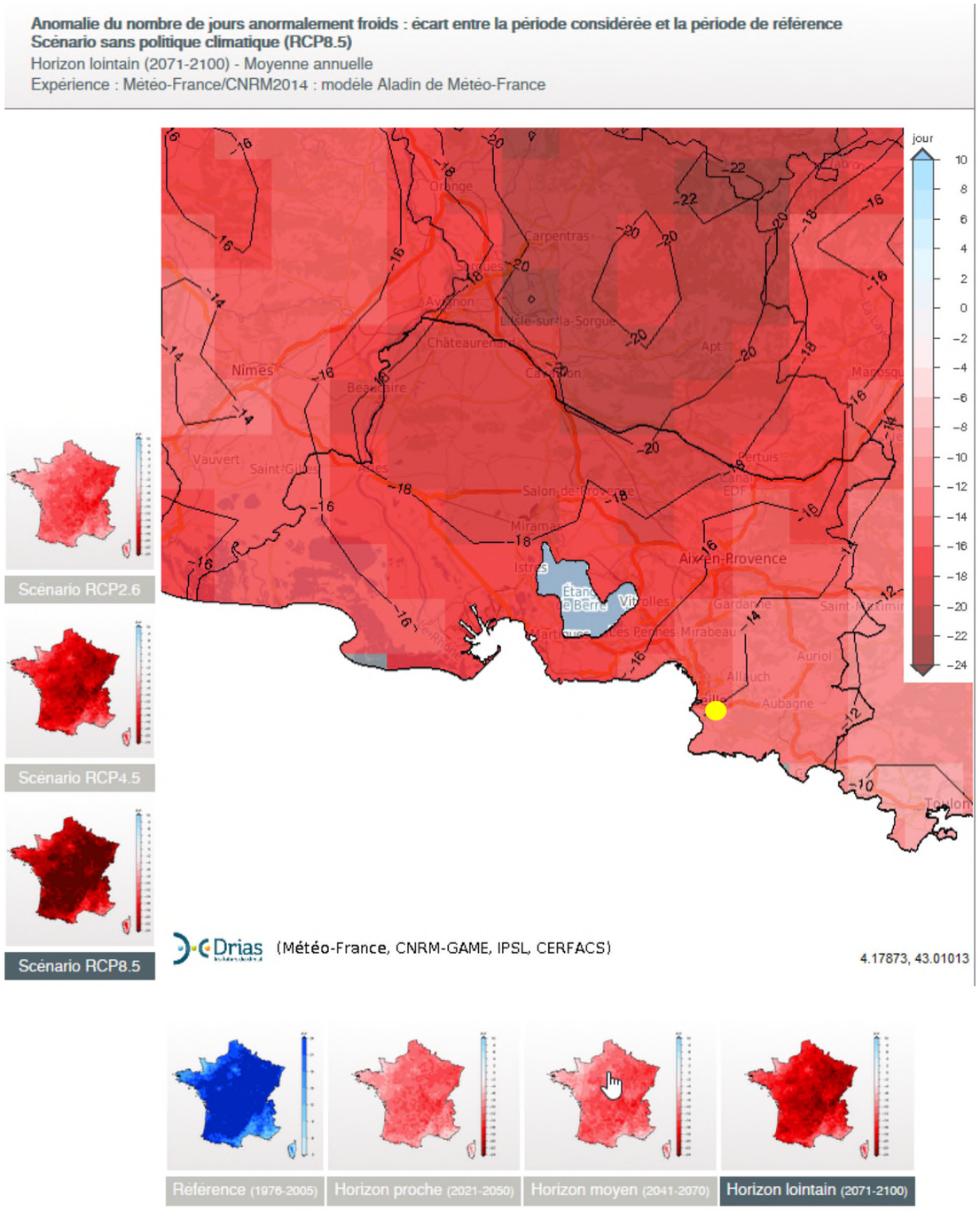


Figure 287 : Anomalie du nombre de jours anormalement froids : écart entre la période considérée et la période de référence Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP8.5) à l'horizon 2071-2100

Enfin, le nombre de jours de gel (température inférieure à 0°C) en moyenne annuelle avec les mêmes scénarios est le suivant :

- période de référence (1976-2005) : 16 jours,
- horizon 2071-2100 :
  - scénario RCP4.5 : 8 jours (écart -8 j / période de référence),
  - scénario RCP 8.5 : 2 jours (écart -14 j / période de référence).

En conclusion, dans la région marseillaise, le réchauffement a également comme impact la diminution du nombre de jours de vagues de froid, de nombre de jours anormalement froids et du nombre de jours de gel par an.

8.2.3.2 Précipitations annuelles, précipitations extrêmes journalières et inondations

L'évolution des précipitations annuelles en région Provence-Alpes-Côte d'Azur depuis 1959

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les précipitations annuelles présentent une baisse des cumuls depuis 1959. Elles sont également caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre.

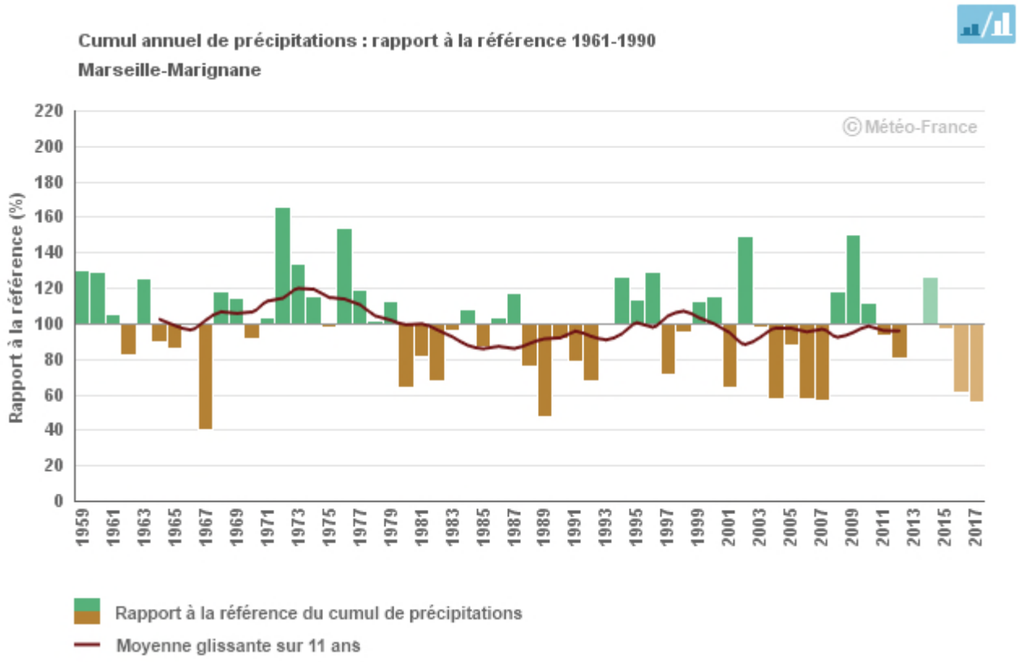


Figure 288 : Évolution du cumul annuel des précipitations de 1959 à 2017 à Marseille-Marignane
(Source : http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les projections sur le long terme

D'après le site du Drias, le nombre de jours de fortes précipitations (cumul de précipitations >= 20 mm) est le suivant :

- période de référence (1976-2005) : 7 jours,
- horizon 2071-2100 :
  - scénario RCP4.5 : 6 jours (écart -1 j / période de référence),
  - scénario RCP 8.5 : 5 jours (écart -2 j / période de référence).

Une baisse des cumuls de précipitations est en revanche prévue selon le site du Drias :

- horizon 2071-2100 :
- scénario RCP4.5 : baisse d'environ 48 mm de pluie sur l'année,
- scénario RCP 8.5 : baisse d'environ 65 mm de pluie sur l'année.

En conclusion, concernant les précipitations, une petite tendance à la baisse des précipitations se dégage à l'échelle de l'agglomération marseillaise (moins de jours de fortes précipitations, moins de précipitations cumulées sur l'année).

8.2.3.3 Vents violents

D'après les données du PNACC (Plan national d'adaptation au changement climatique 2011-2015), la fréquence des vents forts pourrait faiblement s'accentuer sur des régions situées dans la partie Nord de la France mais les changements sont indiscernables pour la partie Sud.

En conclusion, concernant les vents, aucune évolution n'est prévisible sur la région marseillaise.

8.2.4 Analyse générale de la vulnérabilité des projets aux phénomènes climatiques concernés

Les bâtiments, les infrastructures sont des ouvrages à très longue durée d'utilisation. Les évolutions climatiques peuvent avoir des répercussions importantes sur ceux-ci et ils devront s'adapter tant aux changements des conditions moyennes du climat qu'à la probabilité plus élevée d'apparition d'événements extrêmes.

Plus que des augmentations en moyenne, ce sont les modifications des phénomènes extrêmes qui sont susceptibles d'impacter les infrastructures et les bâtiments.

Les sensibilités potentielles des infrastructures et des bâtiments aux aléas naturels peuvent concerner les évènements suivants :

- **Canicule**

L'évolution de la température moyenne peut entraîner des phénomènes physiques tels que la dégradation de l'asphalte ainsi que des dommages accrus provoqués par des feux sauvages. La hausse des températures fera évoluer la demande d'énergie liée au climat. Sans politiques d'atténuation supplémentaires, la demande mondiale d'énergie pour la climatisation devrait passer de près de 300 TWh en 2000 à 4 000 TWh en 2050.

- **Cycles gel/dégel**

La tendance est à la remontée générale des températures moyennes. Il convient néanmoins de prendre des précautions quant aux évolutions des cycles de gel et de dégel et des précipitations neigeuses. En effet l'augmentation des cycles gel/dégel (hivers doux) peut induire des dégradations sur les bâtiments (fissures) et l'asphalte (ornières, déformations).

- **Pluies exceptionnelles**

Les fortes pluies contribuent à une augmentation du risque d'inondation. Ces inondations peuvent impacter les infrastructures (submersion, coulées boueuses, glissements de terrain) et entraîner des dommages importants à celles-ci. Ces épisodes de précipitations peuvent également entraîner des instabilités des sols avec des incidences sur les bâtiments (dégradation, fissure…).

- **Tempêtes de vent**

Les tempêtes de vent peuvent provoquer dans les cas extrêmes des chutes d'arbres et de divers équipements (panneaux…) entraînant une coupure des espaces concernés, une impossibilité de rejoindre les bâtiments et des risques d'accidents corporels. Des vents extrêmes peuvent également entraîner des envols de toitures pouvant entraîner des dommages matériels et présenter des dangers pour les riverains.

8.2.5 Identification de la vulnérabilité du projet aux phénomènes extrêmes et mesures d'adaptation

- **Vis-à-vis du risque canicule, températures élevées, sécheresse**

Les effets d'une canicule prolongée sur la structure des chaussées routières ne sont pas encore évalués précisément. L'augmentation de la température estivale attendue suite au réchauffement climatique peut réduire la résistance à l'orniérage[20] des chaussées.

Les effets de températures élevées et vagues de chaleur ont notamment comme conséquence une augmentation de la consommation énergétique avec des climatisations qui se développeraient de plus en plus.

Comme présenté précédemment (cf. 8.1 Incidence du projet sur le climat), le projet intègre dans sa conception l'adaptation aux températures élevées : création d'un maillage végétal et d'îlots de fraicheur, sobriété énergétique, orientation des bâtiments, etc.

Des glissements de terrain provoqués par la sècheresse pourraient également devenir plus fréquents et plus graves ainsi que les dégâts qu'ils occasionnent aux bâtiments. Les études géotechniques réalisées au droit de la zone d'étude préciseront les mesures de construction à prendre en fonction des sols et notamment de leur tenue.

Dans ces conditions, le projet de la ZAC est faiblement vulnérable au risque canicule et températures élevées.

[20] L'orniérage est une déformation permanente longitudinale de la chaussée caractérisée par un tassement de celle-ci qui se crée sous le passage répété des roues. Ce phénomène — évident sur un chemin boueux où un véhicule laisse immédiatement les traces de ses pneus — intervient sur tout type de route.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Vis-à-vis de la neige et du risque gel/dégel**

La région marseillaise n'est pas particulièrement sujette aux risques de neige et de gel/dégel. Les bâtiments sont conçus pour résister aux charges de neige prévisibles dans le département des Bouches du Rhône. Étant donné que la tendance est au réchauffement climatique, il est raisonnable de prévoir une diminution concomitante des risques de gel et de dégel. D'autre part, le projet est implanté en zone de plaine et à cette altitude la neige n'est pas un élément discriminant.

De même, les infrastructures et les bâtiments sont conçus en tenant compte des risques de gel et dégel. L'évolution tendancielle va vers un réchauffement de la température avec une diminution du nombre de jours de gel.

Il n'y a donc pas de risque prévisible lié au risque de gel/dégel et de chute de neige concernant le projet de la ZAC de Vallon Régny.

- **Vis-à-vis du risque inondation**

Le projet est situé dans l'axe d'écoulement du vallon Régny. L'écoulement principal est souterrain dans un ouvrage qui se met en charge rapidement du fait de l'insuffisance des réseaux avals. Des modélisations ont été réalisées pour visualiser l'étendue de l'expansion des eaux. Le projet prévoit que ces débordements soient orientés vers le parc urbain de la ZAC et vers en bassin supplémentaire créé en aval de la ZAC.

L'aménagement de la zone d'étude entraînera cependant l'imperméabilisation de surfaces supplémentaires par rapport à la situation existante. L'imperméabilisation de ces surfaces augmentera les débits d'eau ruisselés mais des dispositifs de rétention et d'infiltration seront mis en œuvre. Ils permettront d'écrêter les eaux pluviales de la ZAC jusqu'à une occurrence de pluies décennale.

Le régime des précipitations tend vers une diminution du nombre de jours de fortes précipitations et des cumuls de précipitations. Les modélisations réalisées dans le cadre du projet et le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales se basent sur les coefficients de Montana locaux estimés à partir des suivis des précipitations des années passées. Les études sont donc basées sur statistiques pluviométriques actualisées de Météo France.

Le risque d'inondation est présent au sein de la ZAC. Il est pris en compte dans le projet de ZAC.

- **Vis-à-vis du risque tempête – vent violent**

La conception des bâtiments prendra en compte les risques de vents afin de réduire les risques de dégradation du bâti et les impacts financiers qui en découlent (reconstruction, indemnités d'assurance).

Les arbres sont susceptibles d'être arrachés en cas de vents violents.

Il est cependant à noter qu'aucune évolution nette de la fréquence des vents forts n'est attendue en région PACA. Dans ces conditions, le projet est faiblement vulnérable par rapport au risque de tempête et vents violents.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

9 DESCRIPTION DES INCIDENCES NÉGATIVES ET NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RÉSULTENT DE LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET À DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Ce chapitre vise à évaluer les risques d'accidents ou de catastrophes majeures pouvant toucher le projet (en phase exploitation). Les mesures prévues pour réduire voire éviter ces risques sont également détaillées.

Les risques peuvent être de plusieurs ordres :

- Les risques naturels : inondation, incendie, séisme, mouvement de terrain, tempête et vent violent, canicule,
- Les risques technologiques : risque lié aux transports de matières dangereuses, aux installations industrielles présentes à proximité, …
- Les risques d'origine humaine : malveillance, attentat, accident de la route, …

Concernant les catastrophes et accidents majeurs, un arrêté préfectoral relatif à l'information des acquéreurs et locataires de biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques majeurs a été approuvé sur la commune de Marseille : arrêté n°IAL-13055-8 du 19 septembre 2019 modifiant l'arrêté n°IAL-13005-7 du 5 novembre 2018

Un Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) est établi dans le département des Bouches-du-Rhône (2015). Ce DDRM est un premier pas dans l'information sur les risques majeurs donnée aux citoyens. Il précise, pour chacune des communes du département, le ou les risques naturels ou technologiques auxquels ses habitants peuvent être confrontés un jour.

Le D.D.R.M. doit aider les maires des communes concernées par un risque majeur à élaborer leur document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM). Sur la commune de Marseille, un DICRIM est établi, dans le but de :

- Décrire les actions de prévention mises en place par la Municipalité pour réduire les effets d'un risque majeur pour les personnes et sur les biens ;
- Présenter l'organisation des secours ;
- Informer sur les consignes de sécurité à respecter.

Les chapitres suivants présentent les risques naturels ou technologiques, les catastrophes ou accidents auxquels peut être soumis l'aménagement de la ZAC Vallon Régny, leurs conséquences sur le projet et les mesures associées.

Au vu de l'état actuel de l'environnement du site présenté au chapitre 3 de l'étude d'impact, le projet de la ZAC Vallon Régny peut être soumis :

- Au risque sismique de niveau faible ;
- Au risque d'inondation localisé (zone inondable localisée au PLUi et vallon Régny) ;
- Au risque de retrait gonflement d'argile de niveau faible ;
- Au risque d'incendie de niveau faible.

Par ailleurs, à ces risques peuvent s'ajouter les phénomènes météorologiques tels que le vent, la neige, la canicule…

9.1 Risques naturels

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Séisme	- Risque de déstabilisation ou d'effondrement des bâtiments - Risque de déformation / fissuration des chaussées routières - Risque d'altération des ouvrages de gestion des eaux pluviales les rendant inefficaces	Négatif Moyen
Mesures associées en amont de l'évènement		
- Conception et équipement des bâtiments adaptés au risque sismique (respect des règles de construction parasismiques).		
Mesures associées pendant la crise		
- Évacuation des bâtiments - Déclenchement du plan ORSEC qui prévoit l'organisation générale des secours et des moyens mis en œuvre.		

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Inondation	- Inondation des espaces verts et espaces publics situés en zone inondable. Le projet ne modifie pas l'aléa inondation en dehors de l'emprise de la ZAC. - Risque concernant la résidence Vert Parc située en aval de la ZAC - Certains îlots de la ZAC sont concernés par les débordement du vallon Régny et par la zone inondable identifiée au PLUi	Négatif Moyen
Mesures associées en amont de l'évènement		
- Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales - Création d'ouvrages de gestion des eaux d'expansion du vallon Régny - Conception des aménagements et des bâtiments situés en zone de débordement du vallon de façon à être résistants aux inondation sans créer de danger supplémentaire et transparent hydrauliquement dans la mesure du possible, - Sensibilisation de la population de la ZAC et des utilisateurs du parc des risques présents, - Suivi météorologique avec alerte Météo France. - Aménagement des accès secours.		
Mesures associées pendant la crise		
- En cas d'évènement majeur, les modalités d'évacuation seront définies et mises à disposition sous la forme de panneaux d'information et alarme sonore d'avertissement. - Mise en œuvre du Plan Communal de Sauvegarde. - Déclenchement du plan ORSEC (plan de secours départemental) lorsque plusieurs communes sont concernées.		

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Tempête et vent violent	Peut provoquer l'emportement, la chute d'objet tels que les arbres, les panneaux de signalisation, les lignes électriques…	Négatif Faible
Mesures associées en amont de l'évènement		
- Vigilance météorologique quotidienne. - Ancrage du mobilier urbain de façon à ce qu'il résiste aux vents violents. - Respect des normes de construction en vigueur pour les bâtiments.		
Mesures associées pendant la crise		
- Surveillance des bulletins de suivi nationaux et régionaux établi par Météo France.		

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Incendie	Déclenchement d'un incendie au sein de la ZAC pouvant atteindre les bâtiments et les personnes	Négatif Faible
Mesures associées en amont de l'évènement		
- Conception et équipement des bâtiments adaptés au risque incendie et permettant de limiter la propagation d'un feu. - Mise en place de détecteurs de fumée. - Aménagement des accès secours.		
Mesures associées pendant la crise		
- Intervention des services de secours et de lutte contre les incendies.		

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Canicule	Impacte les personnes sensibles ou vulnérables à la chaleur et au risque de déshydratation	Négatif Faible
Mesures associées en amont de l'évènement		
- Sensibilisation et campagne d'information auprès de la population. - Diffusion de plaquettes d'information et de prévention au niveau communal.		
Mesures associées pendant la crise		
- Veille saisonnière nationale est activée du 1er juin au 31 août.		

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Neige et verglas	- Risque de chute de personnes. - Perturbation de la circulation routière.	Négatif Faible
Mesures associées en amont de l'évènement		
- Action préventive de salage des chaussées.		
Mesures associées pendant la crise		
- Mise en œuvre d'actions préventives et curatives durant la période hivernale, notamment le salage et le déneigement des axes principaux. - En cas d'impact important, les actions préventives et curatives sur la voirie sont renforcées. Des opérations de déneigement pourraient être mises en place.		

9.2 Risques technologiques

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Déversement d'une substance polluante sur la chaussée	Dispersion de la pollution sur la chaussée et dans les ouvrages de gestion des eaux pluviales (réseaux, bassins)	Négatif Moyen
Mesures associées en amont de l'évènement		
- Dispositif de piégeage de la pollution mise en place au niveau des bassins de traitement des eaux pluviales.		
Mesures associées pendant la crise		
- **Confinement de la pollution au niveau des ouvrages de dépollution** - Evacuation des effluents pollués vers une filière de traitement agréée - Nettoyage de la chaussée et des ouvrages avant remise en service.		

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

9.3 Dispositifs de gestion de crise

9.3.1 Les autorités

L'organisation des secours relève de la responsabilité du Maire au niveau communal et du Préfet au niveau départemental.

- **Au niveau communal** : Le Maire, en sa qualité d'autorité de police, est responsable dans sa commune de la direction des opérations de secours en cas de catastrophe. Il lui appartient de mettre en œuvre les moyens nécessaires pour faire face aux crises qui se produiraient sur le territoire communal.
- **Au niveau départemental** : Lorsque les conséquences d'une catastrophe ou d'un sinistre dépassent les limites ou les capacités d'une commune, c'est le Préfet qui prend la **direction des opérations de secours** et met en œuvre les moyens pour faire face à l'événement.

9.3.2 L'alerte

L'alerte des populations peut être réalisée par différents moyens dont le signal d'alerte national décliné en deux types d'alerte :

- **La mise à l'abri**. En cas de danger ou de menace grave, cette sirène émettrait trois émissions successives d'une minute et 41 secondes chacune, (espacées d'un intervalle de 5 secondes), d'un son montant et descendant.

Figure 289 : Signal d'alerte (Source : DDRM Bouches-du-Rhône)

- **L'évacuation**. L'évacuation des populations exposées à des risques de tsunamis ou de rupture d'ouvrages hydrauliques est la première mesure de sauvegarde appropriée. Des sirènes spécifiques sont implantées dans les zones concernées.

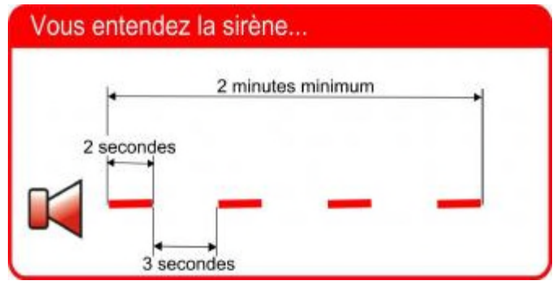


Figure 290 : Sirène d'évacuation (Source : DDRM Bouches-du-Rhône)

Ce signal sonore d'alerte serait, le cas échéant, relayé par l'émission d'un message d'alerte (véhicules sonorisés des services de secours, automates d'alerte téléphonique, etc.). Lorsque tout risque est écarté pour les populations, le signal de fin d'alerte est déclenché. C'est l'émission continue, durant trente secondes, d'un son à fréquence fixe.

9.3.3 Les consignes à la population

Le DICRIM de Marseille détaille les consignes individuelles de sécurité à suivre avant, pendant et après l'évènement.

9.3.4 Le Plan Communal de Sauvegarde

Les plans communaux de sauvegarde déterminent, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixent l'organisation de l'alerte et des consignes de sécurité, recensent les moyens disponibles et définissent la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien des populations.

Le Plan Communal de Sauvegarde de la Ville de Marseille en vigueur a été arrêté le 2 juin 2006 par le Maire.

9.3.5 Le Plan ORSEC

Le dispositif ORSEC (Organisation de la Réponse de Sécurité Civile) est un programme d'organisation des secours à l'échelon départemental, en cas de catastrophe. Il permet une mise en œuvre rapide et efficace de tous les moyens nécessaires sous l'autorité du préfet.

Ce dispositif prévoit :

- des dispositions générales applicables en toutes circonstances,
- des dispositions propres à certains risques particuliers ou liées au fonctionnement d'installations déterminées (plans particuliers d'intervention notamment).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

10 MESURES PRÉVUES PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE POUR ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTÉ HUMAINE ET MOYENS DE SUIVI

10.1 Présentation des mesures

Les mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible compenser les effets dommageables du projet sont présentées de manière simultanée avec les impacts du projet au chapitre *6 Description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation*.

10.2 Chiffrage des mesures en faveur de l'environnement

Le montant alloué aux mesures spécifiques en faveur de l'environnement est précisé ci-après.

Il convient également de préciser que certaines mesures en faveur de l'environnement (naturel, humain et urbain) sont difficilement quantifiables et ne sont donc pas mentionnées dans le tableau. Il s'agit essentiellement de la prise en compte systématique et permanente de l'environnement à chaque étape du projet : adaptation des solutions techniques aux contraintes du site, recherche de procédés les plus respectueux du cadre de vie, ...

Tous les choix opérés, toutes les dispositions prises au cours de l'élaboration du projet et qui visent à améliorer l'adaptation du projet à l'environnement peuvent être considérés comme autant de mesures en faveur de l'environnement dont l'apport au cadre de vie pour les collectivités et les usagers n'est pas réellement quantifiable.

On peut considérer trois catégories de mesures en faveur de l'environnement :

- celles résultant des dispositions adoptées aux études techniques qui visent précisément par le choix des principes d'aménagement, la comparaison des variantes, la mise au point de la géométrie du projet, à éviter tout impact irréversible,
- celles consistant à apporter des modifications à des éléments prévus initialement au projet, et occasionnant, de ce fait, des surcoûts,
- celles bien identifiables, correspondant à des aménagements ou à des dispositions spécifiques qui peuvent être, selon les cas d'ordre général (comme les financements d'aménagements paysagers, d'assainissement ou des rétablissements) ou à caractère plus spécifique comme les mesures d'accompagnement en faveur de la biodiversité….

L'incidence financière des deux premières catégories ne peut pas être appréhendée, car ces dernières font partie intégrante d'une démarche globale d'optimisation du projet.

Les estimations présentées ci-après sont notamment issues des études préliminaires concernant les espaces publics de la ZAC et du PRO de la voie U522 et de l'ancien chemin de Cassis.

Mesures mises en œuvre par le Maître d'Ouvrage		Coût en € HT
Phase chantier	Choix de la période de travaux adaptée	Coût intégré à la réalisation du chantier : sans surcoût
	Lutte contre les pollutions chroniques et accidentelles	Coût intégré à la réalisation du chantier : sans surcoût
	Organisation du chantier (installation de chantier, signalétique, plan de circulation, communication, …)	Coût intégré à la réalisation du chantier : sans surcoût
Aménagements paysagers	Plantations et espaces verts	1 513 986 € HT
Biodiversité	Calendrier d'exécution des travaux cohérent avec les enjeux écologiques recensés	Coût intégré à la réalisation du chantier : sans surcoût
	Accompagnement écologique du chantier	1 500 € / mois de chantier sur le base d'un suivi mensuel pendant toute la période de chantier
	Mesures d'accompagnement	Nichoirs pour l'avifaune : prix variable selon le modèle choisi (exemple : nichoirs de type Alicante Ø 32 mm ou nichoir ouvert Alicante, environ 25 € / unité). Micro-habitats en faveur des reptiles : ils seront intégrés dans le mobilier urbain (bancs, murets). Ce coût est intégré au projet : sans surcoût (à titre indicatif, banc en gabion : environ 120 €HT/ml). Nichoirs/gîtes en faveur des chiroptères : : prix variable selon le modèle (modèle de type Schwegler : 30 à 100 € / unité). Écuroducs : prix variable selon le type de passage aérien mis en place (coût intégré au projet). Abris pour hérisson fabriqués par réutilisation des matériaux de coupe sur site. Ce coût est intégré au projet : sans surcoût. Hôtel à insecte : entre 200 et 300 € HT / unité.
	Adaptation des éclairages pour les chiroptères	Coût intégré à la conception du projet : sans surcoût
	Protection des arbres existants conservés au niveau des espaces publics de la ZAC	8 580 € HT
Acoustique	Isolation de façades des bâtiments impactés	1500 € pour le remplacement d'une fenêtre
	Isolement acoustique des bâtiments créés dans le cadre de la ZAC	Le respect des objectifs d'isolement sera imposé dans la conception des futurs bâtiments. Ce coût sera porté par les aménageurs des îlots privés.
Ressource en eau	Réseaux d'eaux pluviales des espaces publics de la ZAC	901 800 € HT
	Bassins de rétention à ciel ouvert	100 800 € HT
	Bassins de rétention enterré type SAUL	733 050 € NT
	Décanteurs lamellaires	48 000 € HT
	Noues	19 500 € HT
Risque d'inondation	Bassin d'expansion des eaux au niveau du Parc Urbain	Coût intégré dans l'aménagement du Parc : sans surcoût
	Bassin d'expansion de 2000 m^3 en aval du Parc	Pas de surcoût

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

10.3 Modalités de suivi des mesures

Un dispositif de suivi des mesures en faveur de l'environnement et plus généralement de la prise en compte de l'environnement dans le projet sera mis en place dans le cadre du projet.

Les objectifs de ce suivi sont avant tout de vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place, et de proposer éventuellement des adaptations.

Les modalités de suivi des mesures envisagées à ce jour et de leurs effets sont présentées ci-dessous. Il s'agit d'une liste indicative et non exhaustive. Une partie du suivi des mesures est intégrée au projet lui-même.

10.3.1 Suivi des mesures lors de la phase chantier

En phase chantier, le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage se chargeront de vérifier les mesures adoptées par les entreprises de travaux, pour limiter les incidences sur le milieu environnant. Les entreprises de travaux devront mettre en place un plan de préservation de l'environnement et respecter scrupuleusement les engagements pris par le maître d'ouvrage sur les mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

Durant les travaux, les incidents ou accidents identifiés (pollution accidentelle, ...) seront notés dans un cahier (tableau de bord de qualité).

De plus, durant le chantier et/ou en fin de travaux, sera mis en place un contrôle extérieur du chantier par un coordinateur environnemental.

- **La prise en compte de la sécurité et le dispositif de coordination mis en œuvre**

Un dispositif de coordination et d'information associé sera mis en œuvre en amont des chantiers. Il concerne l'ensemble des intervenants et services concernés par les travaux. Il permet d'analyser les risques engendrés, de définir les mesures à prendre pour assurer la co-activité entre les intervenants, les usagers et la population concernée, ainsi que les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité de chacun.

Dans le cadre des chantiers, différents intervenants et entreprises spécialisées interviennent simultanément sur plusieurs sites. Chacune de ces interventions doit s'inscrire dans le cadre du planning général et prévisionnel des travaux.

- **Désignation du coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé**

Sur le chantier, un coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé sera désigné afin de prévenir les risques issus de la co-activité des différents intervenants et à prévoir l'utilisation de moyens communs.

Ses rôles, missions et responsabilités sont définis par le Code du travail.

Suivi	Suivi des conditions de sécurité sur le chantier
Réalisé par	Le coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé à partir du registre de coordination qu'il établit et par le biais d'inspections.
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Mensuelle

- **L'approvisionnement en matériaux et la gestion des déchets**

Afin de réduire les conséquences des travaux, les entreprises de travaux seront tenues de respecter dans leur cahier des charges les principes de limitation de la consommation de matériaux.

Suivi	Suivi de la production de déchets en phase chantier, contrôle des quantités de matériaux d'apport par rapport aux quantités de matériaux réutilisés sur place
Réalisé par	Le maître d'œuvre sur la base des bons de transport des matériaux fournis par les entrepreneurs concernés par le chantier
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Mensuelle
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra appliquer des pénalités aux entreprises non respectueuses de leur cahier des charges

- **Suivi de la qualité des eaux**

Les risques de déversement de produits polluants dans les eaux souterraines et superficielles seront réduits par le respect des mesures prévues par le maître d'ouvrage avec la mise en place de dispositifs de prévention de tout déversement accidentel (bac de rétention…), de dispositifs en cas de pollution accidentel (kits anti pollution..), de gestion des eaux et de traitement des rejets de chantier.

Suivi	Contrôle de la qualité des eaux de ruissellement et des eaux d'exhaure du chantier avant rejet dans le réseau ou infiltration. Contrôles des dispositifs de prévention et d'intervention.
Réalisé par	Le maître d'œuvre sur la base des relevés et analyses fournis par les entrepreneurs concernés par le chantier
Durée	Durant les opérations particulières
Fréquence	Durant les opérations délicates avec rejets
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux générant une pollution et imposera une autre technique aux entreprises le cas échéant pour éviter ces pollutions ou la mise en œuvre de dispositifs de traitement avant rejet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Suivi de l'absence de travaux de terrassement en période pluvieuse**

Les risques de pollution des eaux superficielles durant la phase de terrassement seront réduits par le respect des mesures prévues par le maître d'ouvrage avec le respect de la limitation des opérations de terrassement durant les périodes pluvieuses.

Suivi	Contrôle quotidien de la météorologie / conditions climatiques.
Réalisé par	Le maître d'œuvre sur la base des constats de visu durant le chantier et sur la base du suivi des alertes météorologiques de Météo France
Durée	Toute la phase chantier notamment durant les opérations de terrassement
Fréquence	Quotidienne
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux durant les épisodes pluvieux importants

- **Suivi des interventions sur les milieux naturels**

Les risques d'altération des milieux naturels seront réduits par le respect des mesures prévues par le maître d'ouvrage avec la stricte délimitation des emprises du chantier. Les incidences sur les espèces seront évitées notamment par l'adaptation des travaux au calendrier biologique et par l'intervention d'un écologue préalablement à toute intervention sur le milieu naturel.

Suivi	Accompagnement écologique du chantier : phases préparatoires, suivi environnemental de chantier et bilan écologique post-chantier.
Réalisé par	Un écologue naturaliste
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Hebdomadaire et ponctuellement avant tout abattage d'arbres
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux ne respectant pas le calendrier et imposera un décalage temporel des interventions aux entreprises le cas échéant pour éviter les dérangements d'espèces. Il imposera également aux entreprises le respect des emprises pour éviter toute dégradation du milieu naturel à préserver.

- **Suivi des mesures en faveur du paysage**

Les risques d'altération sur le paysage seront réduits par le maintien de la propreté du chantier. Les entreprises seront tenues de remettre en état l'ensemble du site à la fin du chantier pour éviter toute altération du paysage.

Suivi	Contrôle de l'état de propreté du chantier. Contrôle de la remise en état du site en fin de chantier
Réalisé par	Le maître d'œuvre
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Hebdomadaire
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux ne respectant pas le bon état de propreté du chantier et imposera aux entreprises de travaux le nettoyage des zones d'emprises du chantier, mais aussi des voiries utilisées par les engins. Des pénalités seront appliquées en cas de défaut d'entretien.

- **Suivi des mesures en faveur du patrimoine archéologique**

Les risques de dégradation du patrimoine seront réduits par le strict respect des mesures de déclaration en cas de découverte archéologique fortuite d'un élément patrimonial par les entreprises de travaux.

Suivi	Déclaration et mise en place d'un cahier de suivi des découvertes archéologiques fortuites
Réalisé par	Le maitre d'ouvrage sur la base des découvertes réalisées par les entreprises de travaux
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Hebdomadaire et en cas de découverte fortuite.
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux en cas de découverte fortuite. Ces découvertes seront immédiatement signalées au Service Régional de l'Archéologie.

- **Suivi des modifications des accès des riverains, équipements et activités / organisation des déplacements**

Les chaussées et les cheminements provisoires présenteront toutes les caractéristiques propres à leur usage, même de très courte durée. L'état des surfaces de roulement et foulée doit être correct. Les chaussées seront maintenues propres.

La signalisation horizontale est toujours reconstituée, par tous dispositifs même de très courte durée. Les accès aux propriétés riveraines devront être garantis en permanence.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Suivi	Visites de chantier pour vérifier le bon maintien des accès et circulation pour tous les usagers
Réalisé par	Le maitre d'œuvre
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Hebdomadaire
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage imposera aux entreprises concernées la remise en état des accès.

- **Suivi des mesures en faveur du cadre de vie**

Les risques de dégradation de la qualité de l'air, de génération des nuisances sonores, de vibrations ou de pollutions lumineuses ou d'émission de poussières ou de boues seront réduits par le strict respect des mesures de préservation par les entreprises de travaux.

Suivi	Conformité des engins aux normes d'émission de polluant et d'émission de bruit Arrosage des pistes de chantier Bâchage des camions
Réalisé par	Le maître d'œuvre
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Contrôles aléatoires
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux en cas de non-conformité ou respect des mesures.

10.3.2 Suivi des mesures après la mise en service (phase exploitation)

- **Suivi des mesures en faveur de la ressource en eau**

Les risques de pollutions de la ressource en eau seront réduits par la mise en place de dispositif de gestion des eaux.

Un contrôle et un entretien régulier des ouvrages de gestion des eaux seront effectués périodiquement pour garantir leur bon fonctionnement.

Suivi	Entretien et contrôle de l'efficacité et de la capacité des ouvrages de gestion des eaux pluviales.
Réalisé par	Exploitant du réseau
Durée	Durée de vie des ouvrages
Fréquence	Bilan annuel et après chaque épisode pluviométrique important et/ou à l'automne
Mesure corrective	L'exploitant s'engage à intervenir en cas de dysfonctionnement constaté et d'y remédier.

- **Suivi des mesures en faveur du paysage**

Suivi	Suivi du développement et de l'entretien des aménagements paysagers.
Réalisé par	Gestionnaire/exploitant
Durée	Toute la durée de vie des aménagements
Fréquence	Suivi trimestriel des plantations. Ponctuellement, un bilan vert sera réalisé 3 ans après la mise en service.
Mesure corrective	Le maintien en bon état des aménagements paysagers sera assuré. De nouvelles plantations pourront être réalisées le cas échéant.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Suivi des mesures d'accompagnement en faveur de la biodiversité**

Suivi	Entretien des aménagements mis en œuvre (nichoirs, …)
Réalisé par	Gestionnaire/exploitant
Durée	Durée de vie des aménagements
Fréquence	Contrôle annuel minimum
Mesure corrective	Le maintien en bon état des aménagements sera assuré. Leur remplacement sera réalisé si besoin le cas échéant.

- **Suivi de l'ambiance acoustique**

Des mesures acoustiques pourront être réalisées après mise en service des espaces publics, particulièrement au niveau de la voie nouvelle U522 afin de s'assurer du respect des niveaux sonores.

Suivi	Réaliser une étude acoustique après la mise en service afin de vérifier le respect des niveaux acoustiques réglementaires au niveau des habitations riveraines.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'un prestataire qualifié
Durée	Ponctuellement
Fréquence	A la mise en service.
Mesure corrective	En fonction des résultats, le maître d'ouvrage pourra apporter des propositions de protections acoustiques si des dépassements sont mesurés après mise en service.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

10.4 Moyens de suivi, de surveillance et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

10.4.1 Mesures de surveillance, d'entretien et d'intervention pendant les travaux

Le management environnemental

Voir chapitre 6.2.3 Management environnemental de chantier.

Pendant les travaux

Toute personne intervenant sur le site (Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, coordonnateur de chantier, assistant au maître d'ouvrage) et constatant une pollution pouvant nuire à la qualité des eaux interviendra auprès des responsables pour faire cesser cette situation.

Lors de la phase de travaux, les visites régulières de chantier permettront de vérifier la bonne application par les entreprises, des mesures de réduction de nuisances.

En cas d'accident, le chantier sera interrompu et des dispositions seront prises pour limiter l'effet de l'incident sur le milieu et l'écoulement des eaux. Le service chargé de la Police de l'Eau en sera informé. Les mesures appliquées en cas d'accident figurent ci-après *(10.4.3 Mesures de surveillance et d'intervention prévues en cas d'accident).*

L'organisation du chantier garantira une capacité d'intervention rapide afin d'assurer le repliement des installations du chantier en cas de crue consécutive à un orage ou à un phénomène pluvieux de forte amplitude.

10.4.2 Mesures de surveillance, d'entretien et d'intervention en phase d'exploitation

Le gestionnaire responsable assurera en permanence le bon fonctionnement du système de gestion des eaux pluviales et des ouvrages hydrauliques.

L'entretien des ouvrages doit être assuré régulièrement de façon à :

- garantir de bonnes conditions de fonctionnement des dispositifs,
- limiter les inconvénients générés par les dépôts d'éléments polluants,
- maintenir leur pérennité.

Des visites régulières, consistant à une inspection visuelle des ouvrages, seront réalisées (annuelles et après chaque évènement pluvieux de forte importance). Des curages et nettoyages éventuels en fonction des problèmes mis à jour par les visites seront effectués.

10.4.3 Mesures de surveillance et d'intervention prévues en cas d'accident

Mesures préalables

Un document spécifique aux pollutions accidentelles, en phase travaux, sera élaboré avec les services départementaux compétents et sera intégré au P.G.C.S.P.S. (Plan Général de Coordination de Sécurité et de la Protection de la Santé). Il mentionnera la liste des personnes et des organismes à prévenir avec leurs coordonnées et leurs compétences. Il comportera tous les éléments techniques relatifs à la piste et aux ouvrages, afin d'agir au plus vite pour éviter les déversements dans le milieu naturel.

Mesures en cas de pollution accidentelle

Le Plan d'intervention et de secours sera élaboré conjointement avec les services de la sécurité civile.

En cas d'accident pendant le chantier (déversement inopiné de produit polluant…), le plan d'intervention sera immédiatement mis en œuvre.

En cas de pollution accidentelle importante, le dispositif d'intervention sera mis en œuvre sous l'autorité de la commune (et du préfet selon l'ampleur) qui mobiliseront tant que besoin :

- le centre local de secours ;
- la gendarmerie ;
- les services techniques municipaux ;
- l'Office Français de la Biodiversité (OFB).

Les agents d'intervention, en cas d'accident de matières dangereuses, agissent conformément aux instructions données par le directeur des secours (CODIS).

Le service chargé de la Police de l'Eau et l'ARS seront informés lors d'accidents importants pouvant avoir un impact non négligeable sur la ressource en eau (eaux souterraines et superficielles).

Dans l'urgence et selon l'ampleur de la pollution, le gestionnaire peut prendre certaines mesures pour éviter la contamination des eaux superficielles.

Tous les matériaux contaminés seront soigneusement évacués. Les ouvrages seront nettoyés et inspectés afin de vérifier qu'ils n'ont pas été altérés par la pollution. Les substances polluantes seront évacuées le plus vite possible, au plus tard dans la journée.

En cas de pollution lors des travaux, le Maître d'Ouvrage s'engage à employer des mesures correctives (enlèvement par tous les moyens des matériaux polluants : utilisation matériaux absorbants, pompage par camion-citerne, nettoyage de réseaux).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

11 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES RELATIFS À LA RESSOURCE EN EAU

La ZAC n'est pas concernée par la présence d'un Schéma D'aménagement et de Gestion des Eau ou par un Plan de Gestion des Risques d'Inondation.

11.1 Compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée

La compatibilité du projet avec les orientations fondamentales du futur SDAGE est vérifiée ci-après :

- *OF 0 S'adapter aux effets du changement climatique :* le projet d'aménagement prend en compte les précipitations et le risque d'inondation, prévoit une végétalisation des espaces publics et des îlots privés de manière à limiter l'îlot de chaleur urbain. Des mesures liées au recours aux énergies renouvelables, la limitation de la climatisation (au niveau des logements) et une conception bioclimatique des bâtiments pourront être mis en œuvre.
- *OF 1 Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité :* Le projet prévoit lorsque cela est possible la mise en place de revêtements perméables au niveau des espaces publics et l'infiltration des eaux pluviales.
- *OF 2 Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques* : aucun milieu aquatique n'est présent dans le périmètre de la ZAC. Les eaux pluviales sont infiltrées et rejetées vers un réseau pluvial métropolitain. Les eaux pluviales des chaussées bénéficieront d'un traitement avant rejet. Le projet n'entrainera pas de dégradation des milieux aquatiques.
- *OF 3 Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement :* le projet prévoit la mise en œuvre d'ouvrages de gestion des eaux (pluviales, potable et usées) afin de permettre la viabilisation de la ZAC.
- *OF 4 Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau :* les exutoires des eaux pluviales ne sont pas modifiés. Le parc urbain a été implanté dans la zone concernée par les débordements du vallon Régny afin de conserver cette zone d'expansion des eaux.
- *OF 5 Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé :* les eaux pluviales de la ZAC susceptibles d'être polluées bénéficieront d'un traitement avant rejet. Le site ne présentant pas, au regard des investigations réalisées, de pollution des sols significatives, les risques liés à la pollution des sols sont faibles à nuls.
- *OF 6 Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides :* La ZAC n'est pas concernée par la présence de milieu aquatique ou de zone humide.
- *OF 7 Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir :* Le projet prévoit de limiter l'imperméabilisation des sols par la mise en place de revêtements perméables et par la mise en place d'espaces verts. Le projet n'entrainera pas de prélèvement d'eau souterraine hormis ponctuellement en phase travaux. L'alimentation en eau potable de la ZAC est réalisée via le réseau public (Canal de Marseille).
- *OF 8 Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques :* les débordements du vallon Régny sont pris en compte dans l'aménagement qui prévoit le maintien de zones d'expansion au niveau du parc urbain et l'aménagement d'une zone de 2000 m3 en aval de la ZAC. Ainsi l'aléa inondation reste inchangé au niveau de la résidence Vert Parc.

Le projet est compatible avec les objectifs du SDAGE.

11.2 Compatibilité avec les objectifs de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement

La loi sur l'eau, retranscrite dans le code de l'environnement, a pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer différents objectifs. La compatibilité du projet avec ces objectifs est présentée ci-après :

- *La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides :* Le projet n'est pas concerné par la présence de milieu aquatique ou de zone humide. Le risque d'inondation est pris en compte dans la conception du projet par le maintien de la zone de débordement du Vallon Régny.
- *la protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversement, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales :* Des mesures spécifiques seront mises en places en phase chantier afin d'éviter toute pollution. En phase d'exploitation, les eaux pluviales susceptibles d'être polluées seront traitées avant rejet dans un ouvrage d'infiltration ou au réseau public métropolitain.
- *la restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération :* le projet n'a pas cette vocation.
- *le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau :* le projet n'a pas cette vocation.
- *la valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource :* le projet n'a pas cette vocation.
- *la promotion d'utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau :* la consommation d'eau est principalement liée à la phase d'exploitation. Elle sera assurée par le réseau public métropolitain (Canal de Marseille). La mise en œuvre de mesures visant à limiter la consommation d'eau au niveau des bâtiments n'est pas connue. Les espèces végétales prévues au niveau des espaces publics seront adaptées au climat local ce qui limite les besoins en arrosage.
- *le rétablissement de continuité écologique au sein des bassins hydrographiques :* aucune continuité écologique aquatique n'est présente dans le périmètre de ZAC.

Le projet est compatible avec les objectifs de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

11.3 Compatibilité avec la doctrine DDTM13 relative à l'application de la rubrique 2.1.5.0. de l'article R214-1 du Code de l'Environnement

La doctrine préconise de prendre en compte 2 aspects fondamentaux dans l'élaboration du projet :

- La gestion du risque ruissellement / inondation via la non aggravation de l'état initial vis-à-vis de l'aléa de référence ;
- Le traitement de la pollution adapté au contexte, afin de ne pas remettre en cause le respect des objectifs de qualité des masses d'eau.

La compatibilité du projet avec cette doctrine est vérifiée dans le tableau ci-après. La doctrine précise qu'au niveau de la conception, la doctrine incite à respecter la séquence ERC, à savoir :

Objectifs de la doctrine	**Comptabilité du projet**
Limiter au maximum l'imperméabilisation en recherchant des alternatives dès la conception du projet ;	Le projet prévoit la mise en œuvre de revêtements perméables au niveau des espaces publics lorsque cela est possible (eaux pluviales non polluées) et la mise en place d'espaces verts. Au niveau des lots, les eaux pluviales devront être infiltrées.
Éviter de concentrer les rejets d'eaux pluviales et conserver dans la mesure du possible les exutoires naturels ;	Les exutoires pluviaux restent inchangés par rapport à la situation actuelle : infiltration et réseau public.
Réduire les impacts du projet sur les écoulements et la qualité des rejets en privilégiant une gestion intégrée de l'eau (diminution des vitesses d'écoulement à l'aide de noues, végétalisation des toitures…) ;	Le projet prévoit la mise en place de noues et de bassins. Les dispositions de gestion des eaux pluviales au niveau des lots sont inconnues à ce jour mais les eaux devront y être infiltrées.
Examiner l'incidence du projet pour des périodes de retour exceptionnelles et les mesures prises afin de na pas générer de risques supplémentaires pour les biens et les personnes ;	Les débordements du vallon Régny ne sont identifiés d'un point de vue réglementaires. Cependant, ses écoulements et les impacts du projet ont été modélisés jusqu'à une occurrence centennale. Le projet n'aggrave pas les risques d'inondation en aval du périmètre de ZAC.
Compenser les effets négatifs du projet à l'aide de bassins de rétention pour la période de retour du projet.	Des ouvrages de rétention/ infiltration sont prévus pour les espaces publics de la ZAC. Ils sont dimensionnés pour une occurrence de pluie décennale.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

<table>
<tr><th>Prescriptions de la doctrine en terme de dimensionnement des ouvrages de rétention et de traitement</th><th>Comptabilité du projet</th></tr>
<tr><td>Le niveau de protection doit être définit de la façon suivante :
<table>
<tr><th>Lieu d'installation</th><th>Période de retour</th><th>Probabilité de dépassement pour une année</th></tr>
<tr><td>Zones rurales</td><td>10 ans</td><td>10 %</td></tr>
<tr><td>Zones résidentielles</td><td>20 ans</td><td>5 %</td></tr>
<tr><td>Centres-villes / ZI / ZA</td><td>30 ans</td><td>3 %</td></tr>
<tr><td>Passages souterrains</td><td>50 ans</td><td>2 %</td></tr>
</table></td><td>Le projet est considéré comme une zone résidentielle. L'occurrence de protection des ouvrages de gestion des eaux pluviales devrait alors être de 20 ans.
Lors de la réunion concernant le projet (15 novembre 2019), la DDTM a demandé de vérifier que le dimensionnement des rétentions a bien été réalisé en considérant les conditions les préconisations les plus défavorables entre celles du PLUi et celles de la Doctrine DDTM.
Hors, la DEAP a précisé[21] que « les méthodes de dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales énoncées au Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) sont uniquement à appliquer aux projets d'aménagement des îlots de la ZAC (type programme immobilier, …), menés à l'échelle de la parcelle. Les méthodes de dimensionnement inscrites au sein du règlement du PLUi (application de ratio pour définition d'un volume de rétention en fonction des surfaces imperméabilisées) ne peuvent pas s'appliquer aux aménagements publics projetés sur la ZAC Vallon Régny de type création de voie.
Ainsi, le dimensionnement des ouvrages de rétention des eaux pluviales sera repris par application des méthodes de dimensionnement classiques, type méthode des pluies. Le volume de chaque bassin sera calculé pour assurer une protection décennale en fonction de l'impluvium collectée. (…) La compensation des surfaces nouvellement imperméabilisées s'effectuera en considérant une vidange des bassins à 5,0 L/s en cas de rejet vers le réseau pluvial métropolitain. (…)
Les réseaux pluviaux de la ZAC, et leurs ouvrages annexes, devront permettre le transit de la pluie décennale jusqu'à l'exutoire. »

La comparaison des volumes nécessaires par hectare est la suivante :
<table>
<tr><th></th><th>PLUi (zone 1)</th><th>DDTM</th><th>DEAP</th></tr>
<tr><td>Montana</td><td>/</td><td>Marseille 20 ans</td><td>Marseille 10 ans</td></tr>
<tr><td>Débit de fuite</td><td>5 l/s/ha</td><td>q2 avant aménagement 20 l/s/ha</td><td>5 l/s/ha</td></tr>
<tr><td>Volume/ha</td><td>900 m³</td><td>765 m³</td><td>1003 m³</td></tr>
</table>
Ainsi, les ouvrages de rétention des espaces publics de la ZAC seront dimensionnés pour une occurrence de protection décennale (méthode des pluies) avec infiltration ou rejet vers le réseau à 5 l/s/ha.
Les volumes de rétention sont calculés sans tenir compte des débits d'infiltration, ceux-ci étant considérés comme négligeables.

Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales des lots privés sera conforme au PLUi et aux prescriptions de la DDTM.</td></tr>
<tr><td>Le dimensionnement du volume de rétention se fait à l'aide de la méthode des pluies en choisissant un débit de fuite adapté à l'exutoire. Il est préconisé de choisir un débit de fuite égal au débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha aménagé (avec un minimum de 5 l/s).</td><td>Le débit de fuite de fuite vers le réseau (hors débit d'infiltration non comptabilisé pour le dimensionnement des ouvrages) sera de 5 l/s/ha (avec un minimum de 5 l/s).</td></tr>
<tr><td>Les dispositifs de traitement mis en œuvre doivent être adaptés au flux de pollution généré par le projet et compatible avec les objectifs de qualité et la vulnérabilité / sensbilité du milieu récepteur (ainsi que de ses usages).</td><td>Des dispositifs de traitement seront mis en œuvre pour dépolluer les eaux de chaussée.</td></tr>
<tr><td>Une rétention fixe, étanche et obturable de 30 m³ minimum destinée à recueillir une pollution accidentelle par temps sec sera mise en place en tête de la rétention lorsque l'activité de la zone concernée est industrielle et/ou commerciale et susceptible d'accueillir des véhicules transportant des matières polluantes. Il sera complété par un dispositif de by-pass.</td><td>Les voiries, principales zones où un risque de pollution accidentelle est présent, seront aménagées avec un revêtement imperméable empêchant l'infiltration des eaux pluviales. Celles-ci seront orientées vers les décanteur situés en amont des ouvrages de rétention/infiltration. En cas de pollution accidentelle, la pollution accidentelle pourra être confinée dans ces ouvrages, via la fermeture des vannes. Cette pollution sera ensuite évacuée vers une filière de traitement adaptée. Les ouvrages seront nettoyés avant remise en service. Les ouvrages de rétention sont équipés d'un by-pass.
Ainsi, en cas de pollution accidentelle, aucun risque de pollution des eaux souterraines, ni du réseau pluvial métropolitain ne sera présent.
Chaque décanteur présente un volume supérieur à 100 m³.</td></tr>
<tr><td>Pour les bassins de rétention et/ou de décantation on veillera à limiter la stagnation de l'eau à 48h maximum (temps de vidange du bassin) afin d'éviter la prolifération des moustiques. SI cette contrainte ne peut être respectée, le pétitionnaire se tournera vers des solutions de type « bassin sanitaire ».</td><td>Le temps de vidange des ouvrages de gestion des eaux pluviales sera inférieur à 48h.</td></tr>
</table>

[21] Réunion du 5 septembre 2019 et Observations de la DEAP sur le dossier d'études préliminaires d'aménagement des espaces publics de la ZAC et le dossier AVP pour la voie U522 (janvier 2020)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Prescriptions de la doctrine en terme de dimensionnement des ouvrages de rétention et de traitement	Comptabilité du projet
Les bassins ne doivent pas être implantés en zone inondable (enveloppe de crue trentennale) ni dans les axes préférentiels d'écoulement. En cas d'impossibilité technico-financière démontrée, le pétitionnaire se rapprochera des services de l'Etat afin d'étudier les solutions à apporter.	Les bassins situés dans le parc urbain et le VR1 en aval du Parc auront une double fonction : écrêtement des eaux pluviales et zone de débordement du Vallon Régny. Ils sont donc positionnés dans la zone de débordement du vallon Régny. Il s'agit de bassins à ciel ouvert Le bassin de la U522 Nord est en zone inondable identifiée dans le PLUI. Son implantation est justifiée pour les même raison qu'expliqué ci-avant.

Le projet est compatible avec la doctrine DDTM relative au rejets d'eau pluviales dans le milieu naturel.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

11.4 Compatibilité avec le règlement des zones inondables identifiées au PLUi

Le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (présenté au chapitre *4.4.1.2 Document d'urbanisme en vigueur*) identifie une zone inondable au droit de l'axe d'écoulement du Val des Bois au Nord de la zone d'étude.

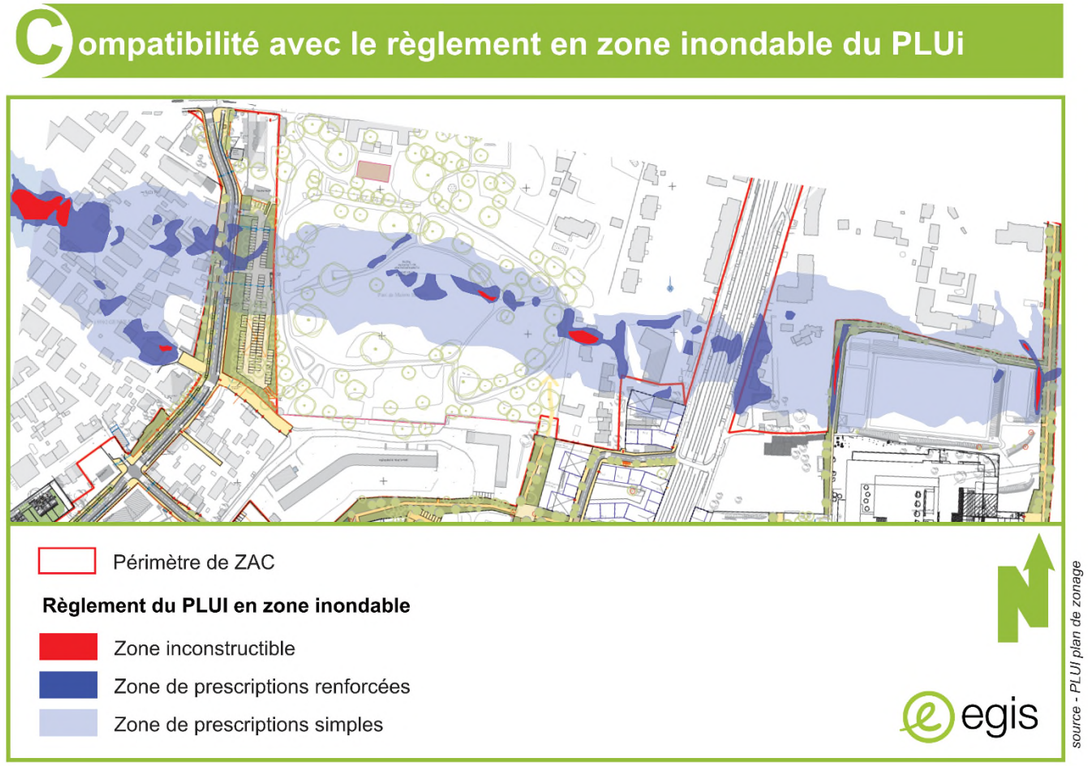


Figure 291 - Compatibilité du projet avec le règlement en zone inondable du PLUi

A l'Est de la zone d'étude les secteurs concernés par les zonages inondation du PLUi sont déjà aménagés (BUS, terrain de sport du collège).

Il reste, à l'Ouest du BUS, une zone restant à aménager concernée par la zone de prescription simple et par la zone de prescriptions renforcées. Le projet d'aménagement de l'îlot concerné par ces prescriptions n'est pas connu à ce jour.

Le plan guide indique que ce bâtiment sera constitué de logements. Le projet de cet îlot se devra de respecter ces prescriptions. Leur bon respect sera analysé dans le cadre du permis de construire de l'îlot concerné. Les dispositions du règlement concernant cet îlot sont les suivants (deux dernières colonnes) :

	INONDATION **Zones inconstructibles**	INONDATION **Zones à prescriptions renforcées**	INONDATION **Zones à prescriptions simples**
Parking sous le terrain naturel CONSTRUCTION NOUVELLE	Interdite	Admise à condition que l'ouvrage réponde à des conditions d'étanchéité minimales et que les accès et émergences soient situés : - hors de la zone inondable ; - ou à 0,5 mètre au-dessus de la cote des plus hautes eaux (PHE)… …ou, si la PHE n'est pas connue, à 1,5 mètre au-dessus du *terrain naturel**.	…ou, si la PHE n'est pas connue, à 1 mètre au-dessus du *terrain naturel**.
Autre construction CONSTRUCTION NOUVELLE	Interdite	Admise à condition : - que l'emprise au sol n'excède pas 30 % de la surface inondable ou 50 % en cas de transparence hydraulique (construction sur pilotis…) ; - et que le plancher le plus bas, en tout point de l'emprise de la construction, soit à au moins 0,2 mètre au-dessus de la côte des plus hautes eaux (PHE)… …ou, si la PHE n'est pas connue, à au moins 1,2 mètre au-dessus du *terrain naturel**.	…ou, si la PHE n'est pas connue, à au moins 0,7 mètre au-dessus du terrain naturel*.

À l'Ouest du projet, la U522 Nord et le parking maison Blanche sont également concernés par la zone de prescription simple et par la zone de prescriptions renforcées. Dans cette zone, le projet ne prévoit pas de création de remblais significatif. Les voiries et parkings seront aménagés. En cas de mise en places de clôtures, celles- ci seront conformes aux dispositions prévues par le règlement : ajourées pour assurer la transparence hydraulique et la hauteur des murs bahuts ne dépasse pas plus de 0,2 mètre. Le bassin de la U522 Nord est localisé dans cette zone inondable, cependant, les installations destinées à améliorer l'écoulement ou le stockage des eaux, à réduire le risque ou à favoriser l'intervention des secours sont autorisées.

Le projet est compatible avec le règlement du PLUi de Marseille en zone inondable.

12 CONDITIONS DE REMISES EN ÉTAT APRÈS EXPLOITATION

La ZAC est vouée à être un aménagement pérenne. Il n'est pas prévu d'opération de remise en état du site.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

13 DESCRIPTION DES MÉTHODES DE PRÉVISION UTILISÉES

Cette partie consiste à analyser les méthodes utilisées pour évaluer les effets de l'opération projetée sur l'environnement, en mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation.

13.1 Méthodes

Diverses méthodes ont été utilisées pour établir :

- l'état initial du site et les contraintes environnementales qui découlent de la réalisation du projet,
- les effets que ce projet engendre sur l'environnement,
- les mesures préconisées pour éviter, réduire ou compenser ces effets.

La méthodologie appliquée comprend une recherche bibliographique, un recueil de données effectué auprès des organismes compétents dans les divers domaines, des études de terrain, la compilation d'études spécifiques.

L'évaluation des impacts du projet sur l'environnement s'est fondée sur les contraintes recensées lors de l'état initial.

Cette évaluation a été réalisée à différents niveaux : temporaire, permanent, direct, indirect.

Grâce à l'expérience acquise sur d'autres projets de ZAC, aux observations sur l'environnement et à la documentation disponible, il a été possible de décrire de façon générale pour chaque thème lié à l'environnement, les impacts généraux du projet. Dans l'environnement immédiat du projet et pour chaque thème, les perturbations, les nuisances ou les modifications ont été appréciées.

13.1.1 Collecte de données

La grande majorité des données documentaires, permettant d'établir l'état des lieux dans un champ géographique relativement large, ont été obtenues auprès :

- De divers services publics, dont les administrations déconcentrées de l'Etat, les administrations régionales ou départementales,
- D'organismes publics et privés.

13.1.2 Pratique de terrain

Des reconnaissances de terrain ont été réalisées, afin de compléter les données documentaires recueillies en bureau. A l'occasion de ces visites, un reportage photographique a été réalisé.

- 25 avril 2019,
- 27 mai 2019,
- 27 juin 2019,
- 17 juillet 2019,
- 1er octobre 2019,
- 4 mars 2020.

Par ailleurs, lors de la rédaction du présent dossier en 2019-2020, des visites de terrain ont également été réalisées par l'équipe du bureau d'études EGIS sur le même secteur géographique dans le cadre du suivi environnemental du chantier du Boulevard Urbain Sud.

13.1.3 Réalisation d'études spécifiques

En plus de ces reconnaissances de terrain générales, des inventaires et des analyses spécialisées ont été menées :

- SOLEAM, EGIS, ZAC de Vallon Régny, MOE des Espaces Publics, Modélisation hydraulique, version D, octobre 2020
- Une étude acoustique a été réalisée par Conseil Ingénierie Acoustique : analyse de la situation initiale en février 2020 et analyse de la situation future en novembre 2020.
- Une étude air de niveau III a été réalisée par Egis Environnement en novembre 2020.
- Un cycle annuel de prospections écologiques a été réalisé par Egis Environnement entre avril 2019 et mars 2020,
- Une étude de trafics à l'échelle de la ZAC de Vallon Régny a été réalisée par Egis Villes et Transports en octobre 2020.

13.2 Analyse de l'état initial

13.2.1 La population et la santé humaine

13.2.1.1 Contexte socio-économique

Les données de l'environnement socio-économique s'appuient sur les données de l'Institut National de la Statistique et des Études (INSEE), de la Métropole Aix-Marseille-Provence et du Territoire Marseille Provence. La localisation des équipements s'appuie sur la consultation du site Géoportail.

13.2.1.2 Occupation des sols

L'occupation des sols a été décrite sur la base des éléments récoltés lors des visites de terrain ainsi que qu'à l'analyse des cartes IGN et des photographies aériennes.

13.2.1.3 Contexte foncier

Les données proviennent du plan cadastral et des données de maîtrise foncière du projet du Boulevard Urbain Sud.

13.2.1.4 Risques naturels et technologiques

L'identification des risques naturels et technologiques s'appuie sur :

- La consultation des bases de données : Géorisques,

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- La consultation de cartographies : Infoterre, Territoires à Risque Important d'inondation, Plan Local d'Urbanisme,
- L'analyse des documents réglementaires : Plans de Prévention des Risques en vigueur sur le territoire.

13.2.1.5 Ambiance acoustique

Une campagne de mesures acoustiques a été réalisée par la société CIA en janvier 2020 (analyse de la situation initiale).

L'étude comprend :

- Des mesures acoustiques réalisées in situ selon les principes des normes NF S 31-085 « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier » et NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage de bruits dans l'environnement ». La campagne de mesures a été réalisée du mercredi 22 janvier 2020 au vendredi 24 janvier 2020. Au total, 4 points caractéristiques de longue durée (24 heures consécutives) ont été positionnés sur la zone d'étude au niveau des bâtiments existants, ainsi que 4 points de courtes durées (30 minutes). Les mesures ont été effectuées avec un appareillage de classe 1.
- Une modélisation par calcul à partir du programme MITHRA SIG V5, logiciel de cartographie acoustique conçu pour les professionnels en charge des questions d'environnement et d'aménagement du territoire, souhaitant réaliser des cartes de bruit en 2D ou en 3D. Ces calculs sont réalisés conformément à la norme NF S31-133, Acoustique – bruit des infrastructures de transports terrestres – calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets de la météorologie. La version 5 de Mithra SIG intègre la NMPB 2008.
- Des comptages routiers réalisés simultanément aux mesures acoustiques par le bureau d'étude PCR. La campagne de mesure s'est déroulée en semaine avec des conditions de circulation normales et habituelles (hors vacances scolaires).

13.2.1.6 Pollution des eaux et des sols

Les données proviennent :

- des bases de données BRGM, BASIAS, BASOL,
- d'une étude réalisée en avril 2019 par ERG Environnement et d'un diagnostic complémentaire en juin 2019.

13.2.1.7 Qualité de l'air

Les données sur la qualité de l'air proviennent d'AtmoSud (association de surveillance de la qualité de l'air, agréée par le ministère de l'environnement).

Une étude air et santé a été réalisée pour analyser l'impact de l'aménagement de la ZAC de Vallon Régny. Elle porte sur le périmètre de la ZAC en attente d'aménagement.

Conformément à la note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA, compte tenu des trafics attendus en lien avec le projet et les voies nouvelles (de l'ordre de 10 000 veh/j) et des densités de populations dans la zone étudiée, l'étude réalisée est de niveau III.

L'étude air et santé de niveau III se compose :

- D'une caractérisation de l'état de référence du domaine d'étude ;
- D'une évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air avec une estimation des émissions polluantes induites par le trafic routier (conformément à la méthodologie COPERT 5) ;
- D'une analyse portant sur les effets directs et indirects d'autres critères tels que :
  - La pollution sensible : odeurs, transparence de l'air, nuages de poussières, *etc.* ;
  - Les impacts de la pollution atmosphérique sur la faune, la flore, le sol et les bâtiments… ;
  - Les émissions de GES ;
  - La consommation énergétique ;
- Des propositions, le cas échéant, de **mesures compensatoires et réductrices** en phase d'exploitation et en phase chantier ;
- D'une analyse des effets induits du projet sur l'ensemble de l'aire d'étude (amélioration-dégradation) sous la forme **d'une analyse des coûts collectifs** de l'impact sur la qualité de l'air et l'effet de serre et des avantages / inconvénients induits pour la collectivité (réalisée dans le volet socio-économique de l'étude).

Conformément à la note technique et au guide méthodologique précités dix polluants sont retenus dans le cadre de cette étude de niveau III, à savoir :

- Les oxydes d'azote – NOx (plus particulièrement le dioxyde d'azote – NO_2) ;
- Les particules PM10 et PM2,5 ;
- Le monoxyde de carbone – CO ;
- Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques – COVNM ;
- Le benzène – C_6H_6 ;
- Le dioxyde de soufre – SO_2 ;
- Deux métaux : l'arsenic – As et le nickel – Ni ;
- Le benzo[a]pyrène, représentant de la famille des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

L'étude complète est présentée en annexe de la présente étude.

13.2.1.8 Émissions lumineuses

La caractérisation de la pollution lumineuse s'appuie sur les cartographies de l'association Avex.

13.2.1.9 Déchets

Les données proviennent de la Métropole Aix-Marseille-Provence et du Plan de Prévention et de Gestion des Déchets issus de chantiers du Bâtiment et des Travaux Publics des Bouches-du-Rhône (PPG-BTP) pour la période 2014-2026.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

13.2.2 Biodiversité

Une étude spécifique aux milieux naturels, à la flore et à la faune a été réalisée par les experts écologues d'Egis Environnement. Huit passages sur site ont été réalisés entre avril 2019 et mars 2020 sur le site.

Date	Intervenants	Groupes visés	Conditions climatiques
25/04/2019	V.RAULIN		18°C Nuageux à tendance orageuse Vent fort en rafale
07/05/2019	T.PAQUIER	Flore Habitats	21°C Ensoleillé Vent faible
27/05/2019	V.RAULIN	Oiseaux Mammifères terrestres Insectes Reptiles Amphibiens	24°C Ensoleillé Vent fort en rafale
26/06/2019	T.PAQUIER	Flore Habitats	27 – 31°C Ensoleillé Vent faible
27/06/2019 28/06/2019 Écoutes du 23 au 25/07/2019	V.RAULIN	Oiseaux Mammifères terrestres Chiroptères Insectes Reptiles Amphibiens	35°C Ensoleillé Vent faible
17/07/2019	H. POUCHELLE V.RAULIN	Oiseaux Mammifères terrestres Insectes Reptiles Amphibiens	25°C Ensoleillé Vent nul
01/10/2019	V.RAULIN	Oiseaux Mammifères terrestres Chiroptères Reptiles Amphibiens	23°C Nuageux Vent faible
04/03/2020	V.RAULIN	Oiseaux Mammifères terrestres Reptiles Amphibiens Flore/habitats	12°C Ciel voilé (épisode pluvieux) Vent modéré

13.2.2.1 Collecte de données

Dans le cadre de cette étude, les données bibliographiques relatives aux différentes zones protégées et d'inventaires ainsi que les données sur la sensibilité écologique du secteur sont issues des sites internet des organismes et services de l'État disposant d'information sur les milieux naturels, la faune et la flore.

13.2.2.2 Prospections relatives à la flore et aux habitats

L'expert en botanique a parcouru la zone lors de son passage selon un itinéraire orienté de façon à couvrir les différentes formations végétales rencontrées. Les prospections ont ciblé l'observation d'espèces présentant un enjeu local de conservation et/ou étant protégées.

Les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ont également été observées et relevées. La caractérisation des habitats naturels a été réalisée en même temps que les inventaires floristiques. Deux outils ont aidé à délimiter les habitats ainsi définis : la carte topographique et la photographie aérienne de la zone d'étude.

13.2.2.3 Prospections relatives à la faune

L'inventaire de la faune a été réalisé selon plusieurs modes opératoires complémentaires :

- le travail de repérage de terrain, aidé par l'analyse de photographies aériennes,
- la recherche à vue où la prospection, qualifiée de semi-aléatoire, s'opère discrètement au niveau des zones les plus susceptibles d'abriter des espèces faunistiques (lisières, bordures de pistes, talus, pierriers, murets, etc.). Cette dernière est systématiquement accompagnée d'une recherche à vue dite « à distance » où l'utilisation des jumelles s'avère indispensable pour détecter certaines espèces farouches,
- la recherche d'individus directement dans leurs gîtes permanents ou temporaires, en soulevant délicatement les blocs rocheux, souches, débris, etc., et en regardant dans les anfractuosités,
- une recherche minutieuse de traces (mues, fèces) au niveau des gîtes, ou d'individus écrasés sur les axes routiers principaux ou secondaires,
- la recherche de contacts, visuels et sonores, pour notamment les oiseaux.

Oiseaux

Les prospections pour l'avifaune ont consisté en la réalisation de points IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) d'une durée de 10 min au milieu du site d'étude. Ce point a été complété par l'observation directe des oiseaux au sein, et aux abords du site d'étude.

Reptiles

Les potentiels individus ont été recherchés à vue au niveau des habitats favorables.

Amphibiens

Compte-tenu de l'absence d'habitats favorables à ce groupe, les amphibiens n'ont pas fait l'objet de prospections spécifiques. Les potentiels individus ont néanmoins été recherchés par observation directe et un repérage des habitats potentiels a été effectué.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Mammifères terrestres

Les prospections pour les mammifères terrestres ont constitué en de l'observation directe d'individus pour les espèces les moins discrètes. Une recherche systématique d'indices de présence (fèces, reliefs de repas, empreintes, terriers, frottis et coulées) a été effectuée.

Chiroptères

Dans un premier temps, tous les gîtes potentiels pour les chiroptères (cavités, fissures, arbres creux, etc.) ainsi que les indices de présence (guano, etc.) ont été recherchés. De manière complémentaire, des points d'écoute nocturnes ont été réalisés au sein de la site d'étude à l'aide d'un détecteur/enregistreur d'ultrasons (Batcorder 3.1).

Insectes

Les insectes ont été recherchés activement dans le site d'étude. La majorité des individus ont été identifié à vue.

13.2.2.4 Critères d'évaluation et enjeu de conservation

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée.

Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés explicitement dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

Parmi les outils réglementaires et scientifiques présentés figurent les suivants :

- directive Habitats,
- directive Oiseaux,
- protection nationale et/ou régionale et/ou départementale,
- listes rouges,
- convention de Berne,
- convention de Bonn.

L'enjeu local de conservation est appréhendé sur la base de de critères scientifiques tels que les paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition, et de distribution, la vulnérabilité biologique, le statut biologique et les menaces qui pèsent sur l'espèce considérée.

13.2.2.5 Limite de l'étude

Il convient de noter que ces inventaires écologiques ont été réalisés dans des conditions particulières. En effet, une grande partie du périmètre de la ZAC Régny était concernée par les installations de chantier des travaux d'aménagement du Boulevard Urbain Sud, au moment des prospections, et notamment par des zones de stockage de matériaux et d'importants stockages de terre.

Les emprises de cette zone de chantier étaient clôturées. Le climat de chantier inhérent à ces travaux peut perturber la faune locale et la fréquentation du site, et ainsi limiter les capacités d'accueil du site.

13.2.3 Les terres, le sol, l'air et le climat

13.2.3.1 Climatologie

L'analyse climatique a été réalisée à partir des données statistiques de Météo France, station de Marignane.

13.2.3.2 Topographie – relief

Les données proviennent des observations de terrain et de la carte topographique (topographic-map.com).

13.2.3.3 Géologie – géotechnique

Les grands ensembles géologiques rencontrés par le projet ont été identifiés sur la base des données existantes (carte géologique de Marseille Aubagne (n°1044) et éléments bibliographiques du BRGM).

Une étude géotechnique a été réalisée pour le projet : ERG Géotechnique, Projet d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny, Phase 1, Rapport d'étude géotechnique préalable G1 et de conception G2, phase avant-projet, mars 2019.

13.2.3.4 Eaux souterraines

Les données sont issues :

- Du BRGM, dont la base de données Banque du Sous-Sol (BSS),
- Des études géotechniques réalisées par ERG (2008, 2009, 2018, 2019),
- De l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée.

13.2.3.5 Eaux superficielles

Les données sur les eaux superficielles proviennent :

- De l'étude préliminaire – Notice descriptive hydraulique, analyse des entrants, mai 2019, EGIS Villes et Transports et sa mise à jour en février 2021,
- De l'étude hydraulique, septembre 2020, Egis Eau et Port,
- Du dossier PRO SEBA de la U522,
- De l'étude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune (EGIS, 2014),
- De la Banque Hydro,

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Du contrat de rivière du bassin versant de l'Huveaune,
- Du Plan de Prévention des Risques d'inondation de l'Huveaune,
- De l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée.

13.2.3.6 Documents de planification de la ressource en eau

Les documents suivants ont été pris en compte :

- SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021,
- Contrat de rivière de l'Huveaune,
- Contrat de baie de la métropole marseillaise.

13.2.4 Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage

13.2.4.1 Urbanisme et planification urbaine

La description des documents stratégiques pour le développement territorial et des documents d'urbanismes est basée sur l'analyse des documents eux-mêmes. Les principaux éléments ainsi que les points particuliers concernant l'aire d'étude ont été décrits.

13.2.4.2 Modalités de déplacement

Les éléments relatifs aux transports et aux déplacements s'appuient sur :

- Le Plan de Déplacements Urbains de Marseille Provence Métropole,
- L'étude de trafic de la ZAC Régny,

13.2.4.3 Principaux réseaux de transport et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement

La description des réseaux humides et secs est basée sur l'étude exploratoire des réseaux de la ZAC de Vallon Régny réalisée en juin 2019 par EGIS Villes et Transports.

13.2.4.4 Patrimoine naturel et historique

Les éléments relatifs au patrimoine culturel et historique s'appuient sur la cartographie de l'Atlas des Patrimoines et le Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Marseille Provence Métropole.

13.2.4.5 Paysage

L'analyse du paysage s'appuie d'abord sur une démarche bibliographique qui consiste à exploiter les documents existants, notamment pour caractériser les entités et les enjeux paysagers. : l'Atlas des Paysages du département des Bouches-du-Rhône, le SCOT.

Une analyse paysagère locale complète la description. Cette analyse s'appuie sur les observations de terrain.

13.3 Évaluation des effets sur l'environnement et propositions de mesures

Sur la base des données d'état initial, l'analyse des caractéristiques techniques du projet a permis une détermination précise des impacts du projet pour chacun des thèmes considérés.

Les impacts du projet ont été estimés en phase fonctionnelle, mais également pendant la phase de travaux, par rapport à ces principaux thèmes :

- l'environnement physique et naturel,
- l'environnement sonore, les nuisances atmosphériques et l'impact sur l'eau,
- la structuration et les mutations urbaines (effets économiques et sociaux, ...).

Les méthodes d'évaluation ont fait appel à la transposition par analogie et à l'expérience des auteurs et se sont basées sur des études spécifiques (étude acoustique et étude air notamment). Cette évaluation est quantitative chaque fois que possible, compte-tenu de l'état des connaissances.

Sur la base de l'identification des impacts négatifs du projet, des mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces impacts ont été préconisées. Ces mesures sont définies en référence à des textes réglementaires ou selon des dispositions habituellement connues et appliquées.

Les méthodes de définition des mesures visent en un premier lieu à inscrire l'opération en conformité avec les textes réglementaires en vigueur, puis dans un second temps à optimiser l'insertion de l'opération dans le respect des spécificités de l'aire d'étude tant sur le plan physique, naturel qu'humain.

À l'issue de cette démarche initiale, le choix et la définition des aménagements projetés s'inspirent de l'expérience acquise par chacun des participants à l'étude en matière de projets d'aménagement.

13.4 Analyse du cumul des incidences

L'analyse des effets cumulés a été réalisée conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement. Ainsi, les avis des différentes autorités environnementales ont été consultées (DREAL PACA, Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable - CGEDD, Conseil Général du Développement Durable - CGDD) et les arrêtés d'autorisation établis au titre des articles L214-1 à 6 du Code de l'Environnement (DDTM des Bouches-du-Rhône).

Les différents projets connus des services de l'État sur la commune et les arrondissements concernés sont listés.

Une justification des projets conservés ou pas pour l'analyse des effets cumulés est présentée.

L'analyse des effets cumulés se base notamment sur les avis de l'autorité environnementale ou les délibérations d'autorisation préfectorale des autres projets.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

14 NOMS, QUALITÉ ET QUALIFICATION DES AUTEURS DE L'ÉTUDE

14.1 L'étude d'impact

La présente étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études EGIS :

Immeuble TOTEM
40 bd de Dunkerque
CS61001
13567 Marseille Cedex 2

Chef de projet : Violaine RAULIN

Ingénieures d'études Environnement : Flora SILNY et Tifany POQUET

14.2 Les études spécifiques

Plusieurs expertises ont été menées par les spécialistes du bureau d'études EGIS.

- **Le volet naturel de l'étude d'impact**

Les investigations naturalistes ont été confiées au bureau d'études EGIS Structures & Environnement.

- **L'étude hydraulique et la modélisation**

La modélisation hydraulique du Vallon Régny a été réalisée par :

Lionel FRERY, ingénieur hydraulicien, activité Eau et Port, EGIS Eau

L'étude hydraulique de la ZAC de Vallon Régny a été réalisée par :

Jean-Marie CAMOIN, hydraulicien, EGIS Villes & Transports

- **L'étude air**

L'étude air a été réalisée par EGIS Structures & Environnement.
Ingénieur chargé d'études air : Paul MONTENOT / Chef de projet : Géraldine DEIBER

- **L'étude de trafics**

L'étude a été réalisée par EGIS Villes & Transports sous la responsabilité de Laurent DIRINGER.

- **L'étude acoustique**

L'étude acoustique a fait l'objet d'une expertise de la part du cabinet Conseil Ingénierie Acoustique (CIA), sous la responsabilité de Pierre-Yves NADEAU.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

15 ANNEXES

15.1 Liste des taxons observés lors des inventaires

LISTE DES TAXONS OBSERVES				
Noms vernaculaires	**Noms scientifiques**	**Protection**	**Liste rouge**	**Déterminante ZNIEFF**
Acanthe à feuilles molles	*Acanthus mollis*	/	/	/
Ail à nombreuses fleurs	*Allium polyanthum*	/	/	/
Andryale à feuilles entières	*Andryala integrifolia*	/	/	/
Arbre à soie	*Albizia julibrissin*	/	/	/
Arbre de Judée	*Cercis siliquastrum*	/	/	/
Asperge sauvage	*Asparagus acutifolius*	/	/	/
Avoine barbue	*Avena barbata*	/	/	/
Barkhausie à feuilles de pissenlit	*Crepis vesicaria*	/	/	/
Barlia de Robert	*Himantoglossum robertianum*	/	/	/
Bourrache officinale	*Borago officinalis*	/	/	/
Brachypode rameux	*Brachypodium retusum*	/	/	/
Brome mou	*Bromus hordeaceus*	/	/	/
Brome stérile	*Bromus sterilis*	/	/	/
Buis commun	*Buxus sempervirens*	/	/	/
Buisson ardent	*Pyracantha coccinea*	/	/	/
Calament glanduleux	*Clinopodium nepeta*	/	/	/
Capselle bourse-à-pasteur	*Capsella bursa pastoris*	/	/	/
Cardon	*Cynara cardunculus*	/	/	/
Cèdre	*Cedrus sp.*	/	/	/
Centranthe rouge	*Centranthus ruber*	/	/	/
Céraiste aggloméré	*Cerastium glomeratum*	/	/	/
Cerfeuil des bois	*Anthriscus sylvestris*	/	/	/
Chardon à tête dense	*Carduus pycnocephalus*	/	/	/
Chardon marie	*Silybum marianum*	/	/	/
Chêne pubescent	*Quercus pubescens*	/	/	/
Chêne vert	*Quercus ilex*	/	/	/
Chénopode blanc	*Chenopodium album*	/	/	/
Chicorée amère	*Cichorium intybus*	/	/	/
Chicorée sauvage	*Cichorium intybus*	/	/	/
Clématite des haies	*Clematis vitalba*	/	/	/
Clématite flamme	*Clematis flammula*	/	/	/
Compagnon blanc	*Silene latifolia*	/	/	/
Coquelicot	*Papaver rhoeas*	/	/	/
Cynoglosse	*Cynoglossum creticum*	/	/	/
Ésule ronde	*Euphorbia peplus*	/	/	/
Euphorbe des vallons	*Euphorbia characias*	/	/	/
Euphorbe réveil-matin	*Euphorbia helioscopia*	/	/	/
Faux vernis du Japon	*Ailanthus altissima*	/	/	/
Fenouil commun	*Foeniculum vulgare*	/	/	/
Figuier commun	*Ficus carica*	/	/	/
Fragon	*Ruscus aculeatus*	/	/	/
Fumeterre grimpante	*Fumaria capreolata*	/	/	/
Gaillet gratteron	*Galium aparine*	/	/	/
Géranium pourpre	*Geranium robertianum subsp. purpureum*	/	/	/
Glaïeul	*Gladiolus sp.*	/	/	/
Grande mauve	*Malva sylvestris*	/	/	/
Herbe de la Pampa	*Cortaderia selloana*	/	/	/
Inule visqueuse	*Dittrichia viscosa*	/	/	/
Laiteron des champs	*Sonchus arvensis*	/	/	/
Laiteron potager	*Sonchus oleraceus*	/	/	/
Laurier-cerise	*Prunus laurocerasus*	/	/	/
Laurier-sauce	*Laurus nobilis*	/	/	/
Lierre grimpant	*Hedera helix*	/	/	/
Liseron des champs	*Convolvulus arvensis*	/	/	/
Luzerne cultivée	*Medicago sativa*	/	/	/
Luzerne tachetée	*Medicago arabica*	/	/	/
Marrube commun	*Marrubium vulgare*	/	/	/
Matricaire Camomille	*Matricaria chamomilla*	/	/	/
Mélîlot des Indes	*Melîlotus indicus*	/	/	/
Mélique ciliée	*Melica ciliata*	/	/	/
Mercuriale annuelle	*Mercurialis annua*	/	/	/
Micocoulier de provence	*Celtis australis*	/	/	/
Millepertuis perforé	*Hypericum perforatum*	/	/	/
Mouron rouge	*Lysimachia arvensis*	/	/	/
Nénuphar	*Nymphaea sp.*	/	/	/
Nerprun Alaterne	*Rhamnus alaternus*	/	/	/
Œillet prolifère	*Petrorhagia prolifera*	/	/	/
Ophrys	*Ophrys sp.*	/	/	/
Oxalis articulé	*Oxalis articulata*	/	/	/
Pariétaire des murs	*Parietaria judaica*	/	/	/
Passerage drave	*Lepidium draba*	/	/	/
Patience crépue	*Rumex crispus*	/	/	/
Pimprenelle	*Sanguisorba sp.*	/	/	/
Piptathère de Thomas	*Piptatherum miliaceum*	/	/	/
Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*	/	/	/
Platane	*Platanus sp.*	/	/	/
Ravenelle	*Raphanus raphanistrum*	/	/	/
Réglisse sauvage	*Glycyrrhiza glabra*	/	/	/
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*	/	/	/

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Salsifis	*Tragopogon sp.*	/	/	/
Salsifis à feuilles de poireau	*Tragopogon porrifolius*	/	/	/
Sauge fausse-verveine	*Salvia verbenaca*	/	/	/
Silène enflé	*Silene vulgaris*	/	/	/
Tamaris	*Tamarix sp.*	/	/	/
Torilis à fleurs glomérulées	*Torilis nodosa*	/	/	/
Trèfle bitumeux	*Bituminaria bituminosa*	/	/	/
Trèfle champêtre	*Trifolium campestre*	/	/	/
Trèfle étoilé	*Trifolium stelatum*	/	/	/
Trèfle rampant	*Trifolium repens*	/	/	/
Urosperme de Daléchamps	*Urospermum dalechampii*	/	/	/
Vélaret	*Sisymbrium irio*	/	/	/
Véronique de Perse	*Veronica persica*	/	/	/
Vesce cultivée	*Vicia sativa*	/	/	/
Vesce hybride	*Vicia hybrida*	/	/	/

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

15.2 Étude de faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

SERMET

12.11.2020

Etude opportunité en Energie

ZAC Vallon Regny - Marseille

Version 2 – Novembre 2020

MAÎTRE D'OUVRAGE

SOLEAM

société locale d'équipement et d'aménagement de l'aire métropolitaine

soleam

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

INTERVENANTS

Intervenants	Adresse	Représentants	Coordonnées	P	D	C
SOLEAM	49 Canebière 13001 MARSEILLE	M. MIAUX *Directeur général*	Jy.miaux@soleam.net		X	
		M. BERTRAND *Directeur Aménagement et Construction*	f.bertrans@soleam.net		X	
		Mme ALBERGHI *Responsable d'Opération*	m.albe ghi@soleam.net		X	
SERMET *AMO*	255 Avenue Galilée 13100 Aix En Provence	Rémi PONTONNIER *Responsable d'Agence*	06 69 68 70 10 rpontonnier@sermet.fr		X	
		Sébastien RODE *Directeur Adjoint*	srode@sermet.fr		X	

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Table des matières

1. Préambule 5

1.1 Objectifs de la mission 6
1.2 Présentation de la ZAC du Vallon de Regny 7
1.3 Phasage de réalisation 10

2. Contraintes territoriales 11

2.1 SRADDET 11
2.2 SRCAE 11
2.3 PCAET 12

3. Situation de référence 13

3.1 Les ratios de référence 13
3.2 Situation de référence 15
3.2.1 Puissance par typologie d'utilisation 15
3.2.2 Consommation par typologie d'utilisation – Référence RT2012-30% 15
3.2.3 Phasage des consommations 16

4. Solutions techniques existantes 17

4.1 Les sources énergétiques existantes 17
4.1.1 Récupération de chaleur fatale 17
4.1.2 Géothermie 22
4.1.3 Biomasse 25
4.1.4 Solaire thermique 27
4.1.5 Biogaz 28
4.2 Synthèse des énergies : 30
4.3 Electricité et transport : 31
4.3.1 Electricité (hors chauffage et hors transport) 31
4.3.2 Les transports 31
4.4 Energies environnantes 32
4.4.1 Ressources / Production disponibles à proximité 32
4.4.2 Installations de Production dédiés 33
4.4.3 Consommateurs environnants 33
4.5 Solution technique de référence – Bâtiment Isolé 35
4.6 Les Réseaux Urbains 36
4.6.1 Les sources d'énergie mobilisables pour la ZAC de Vallon Regny 37
4.6.2 Spécificité technique de la Boucle d'Eau Tempérée (BETEG) 37
4.6.3 Solution Réseau de Chaleur : Besoins Energétiques 38
4.6.4 Solution Boucle Tempérée : Besoins Energétiques 40
4.6.5 Les spécificités liées au développement d'un réseau urbain (Chaud/ Froid ou Boucle d'Eau Tempérée) sur une ZAC 41

5. Estimation des Investissements et Charges- solutions identifiées 42

5.1 Solution de référence 42
5.2 Solution réseau de Chaleur (2 Tubes) et Réseau de Chaleur et de Froid (4 Tubes) 43
5.3 Solution Boucle d'eau Tempérée 45
5.4 Surface nécessaire à la mise en place des solutions identifiées 46

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.5 Synthèse 47

6. Cadre juridique des réseaux de chaleurs 48

6.1 Classement des réseaux 48
6.2 Cadre juridique 48
6.2.1 Le Marché Global de Performance – Code des Marchés Publics 48
6.2.2 La Délégation de Service Public - Code des Marchés Publics 49
6.2.3 Création d'un réseau privé – Droit privé 51
6.3 Sécurisation des taux de TVA 52
6.4 Synthèse 53

7. Conclusion 54

8. Annexes 55

8.1 Comparatif Solution de référence – Réseau ou BETEG 55
8.2 Schéma prévisionnel du réseau 55

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1. PREAMBULE

Le projet urbain de la ZAC de Vallon Regny, à vocation majoritairement résidentielle, a été confié à la SOLEAM. Le projet initial, datant de 2007, a été modifié afin de correspondre aux nouvelles attentes de la collectivité et du concédant, la Métropole Aix Marseille Provence, qui s'est substitué à la ville de Marseille en 2016. Le concessionnaire de la ZAC Vallon Regny, SOLEAM, a retenu le groupement formé par l'Agence Nicolas Michelin et Associés, Florence Mercier et Inddigo pour réinterroger le projet initial, en intégrant les projets immobiliers déjà en cours de développement aux franges de la ZAC.

Aujourd'hui, le Concessionnaire s'interroge sur la solution technique, économique et environnementale qui répondra aux contraintes identifiées pour cette ZAC (issus du Cadre de référence pour la Qualité Environnementale du site) ainsi que les contraintes territoriales (SRADDET – SRCAE - PCAET) :

- Adapter les opérations aux spécificités du site et à ses contraintes
- Lutter contre le changement climatique et s'y adapter en maîtrisant la consommation d'énergie et en favorisant les énergies renouvelables
- Agir pour le maintien de la biodiversité et développer les espaces à caractère de nature en ville
- Rechercher la qualité des constructions et des aménagements pour réduire les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre), gérer et recycler les déchets, économiser la ressource en eau, améliorer les réseaux de transports et réduire les émissions de particules fines.
- Diminuer la nuisance des chantiers
- Bruit, pollution, changement climatique : agir pour la santé et le bien-être en ville

Les solutions préconisées seront en adéquation avec les exigences de ce cadre.

Cette étude a également vocation à répondre aux exigences réglementaires imposant la réalisation d'une étude d'approvisionnement pour une ZAC, afin d'étudier le potentiel d'utilisation des énergies renouvelables. Elle constitue donc une étude d'opportunité, basée sur les données initiales de la ZAC (Surface et Surface de Plancher / Estimation des besoins sur la globalité de la ZAC / Potentiel d'utilisation des Energies Renouvelables etc...).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1.1 Objectifs de la mission

L'étude devra constituer pour la SDLEAM un outil d'aide à la décision pour la mise en place d'une stratégie d'approvisionnement énergétique (Chauffage / Rafraichissement et Eau Chaude Sanitaire) pour la ZAC du Vallon de Regny :

- SITUATION DE REFERENCE : Définition une situation de consommation énergétiques (Chauffage / Rafraichissement et Eau Chaude Sanitaire) pour l'ensemble de la ZAC. Cette situation permettra de pré-dimensionner les éventuelles installations techniques. Conclusion : Définir des besoins en MWh (Consommations) et kW (Puissance) pour la ZAC.

- SOLUTIONS TECHNIQUES EXISTANTES : Descriptif exhaustif des solutions techniques existantes et de leur faisabilité sur la ZAC. Conclusion : Définir les solutions techniques applicables pour la ZAC.

- ECONOMIE DU PROGRAMME : Chiffrage des investissements et l'estimation du prix du MWh. Conclusion : Estimer la charge des locataires pour leur consommation Chauffage / Rafraichissement et Eau Chaude Sanitaire (ECS).

- ETUDE JURIDIQUE : Préconisations juridiques des montages pour les solutions retenues. Conclusion : Indiquer les modalités de contractualisation des solutions techniques envisagées les plus pertinentes

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1.2 Présentation de la ZAC du Vallon de Regny

Le périmètre de la ZAC est défini selon les limites suivantes :

Figure 1 - Périmètre de la ZAC de Vallon Régny

Note :

- L'Hôpital SALVATOR n'est pas intégré aux travaux de la ZAC – Il doit être néanmoins considéré qu'il pourrait être intégré à la ZAC à moyen ou long terme.
- La résidence Vert Parc n'est pas intégrée aux travaux de la ZAC – Il doit être néanmoins considéré qu'il pourrait être intégré à la ZAC à moyen ou long terme.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les projections actuelles d'implantation des bâtiments sur la ZAC permettent de définir un plan de la nouvelle ZAC :

Figure 2 - Implantation des bâtiments

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

L'allotissement de la ZAC et les références associées/utilisées pour la suite de l'étude- sont les suivantes :

Figure 3 - Dénomination des lots

Sur la base des éléments transmis, la typologie des programmes sur la ZAC sera la suivante :

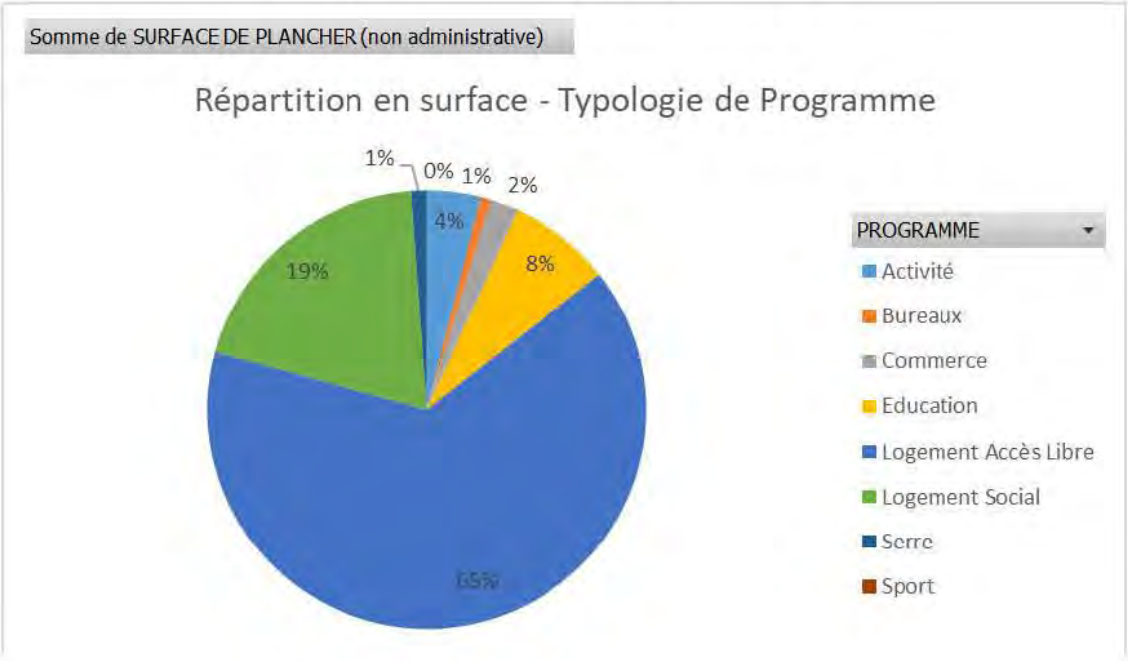


Figure 4 - Répartition de la surface par typologie de bâtiment

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Aussi, les logements représentant 84% de la surface habitable construite, les analyses réalisées à suivre seront faites pour faciliter l'implantation et la construction de cette typologie particulière.

1.3 Phasage de réalisation

Selon les choix réalisés pour l'approvisionnement énergétique de la ZAC, le phasage de construction des lots peut-être un élément important.

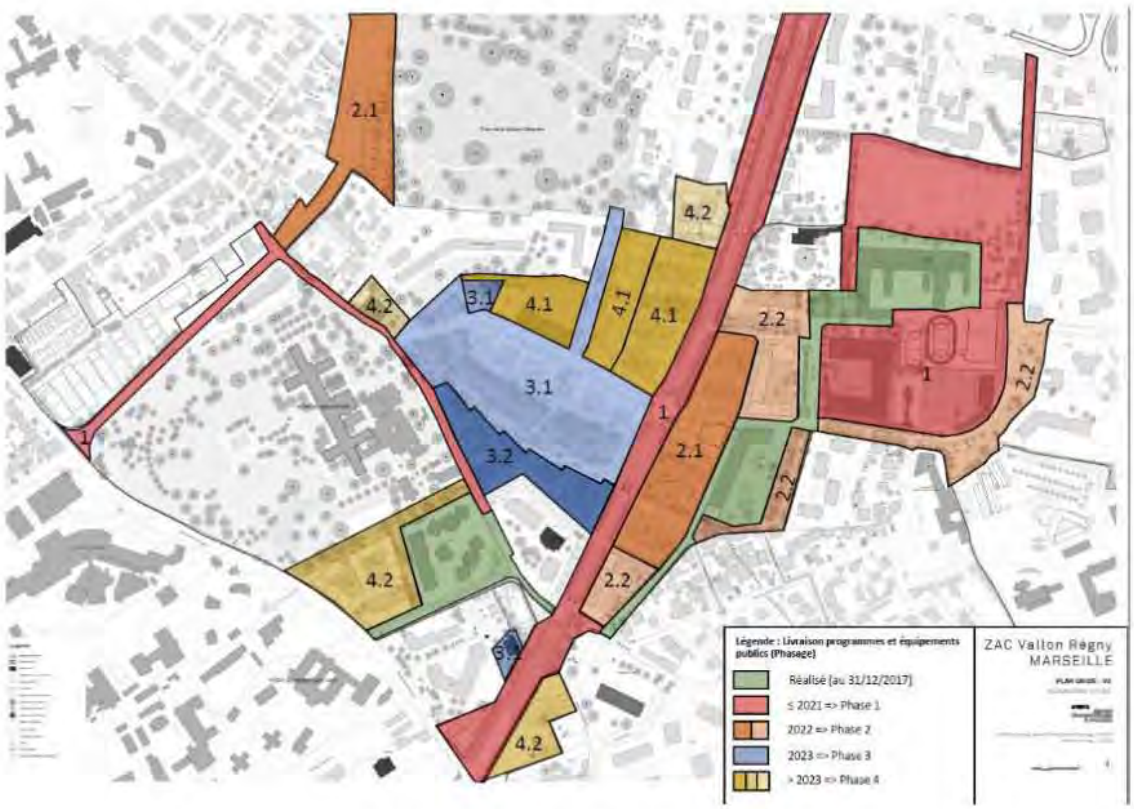


Figure 5 - Phasage prévisionnel du développement de la ZAC

Le phasage prévisionnel à date de l'étude montre que près de 45% de la surface prévisionnelle sera réalisée à partir de 2025.

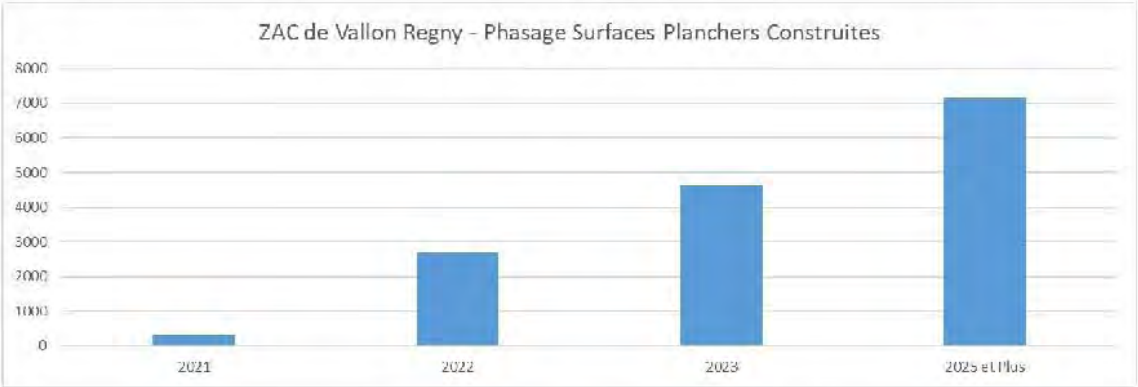


Figure 6 - Surface plancher construite en fonction des années

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2. CONTRAINTES TERRITORIALES

Le projet urbain de la ZAC de Vallon Regny s'intègre dans un projet d'amélioration du territoire tout en tenant compte des contraintes territoriales définies dans le SRADDET ou le SRCAE.

2.1 SRADDET

Le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires) est un dispositif réglementaire prescrivant la stratégie régionale pour un aménagement durable et attractif du territoire. A cette fin, il définit des objectifs et des règles à moyen et long terme (2030 et 2050) notamment dans l'habitat, la maitrise et valorisation de l'énergie, l'intermodalité et le développement des transports collectifs, etc. Ces principaux objectifs sont par exemple de

- *Rajouter, à l'horizon 2030, plus de 30 000 logements par année dont 50% de logements abordables ;*
- *Une offre de transports intermodale à l'horizon 2022 ;*
- *Une région neutre en carbone en 2050.*

Le SRADDET inclue d'autres schéma d'aménagement tel que le SRCAE.

2.2 SRCAE

Le SRCAE (Schéma Régional Climat Air Energie) est un cadre stratégique permettant de renforcer la cohérence des politiques territoriales en matière d'Energie, de qualité d'air et la lutte contre le réchauffement climatique. Le SRCAE définie les objectifs régionaux aux horizons 2020, 2030 et 2050 en termes de maitrise de l'énergie, développement des énergies renouvelables, réduction des émissions de gaz à effet de serre et de la pollution de l'air ainsi qu'une stratégie d'adaptation destinée à anticiper les principaux effets aux changements climatiques sur le territoire. Le SRCAE de la région Provence Alpes Côte d'Azur est composé de 46 orientations dans des domaines divers comme dans :

- *Le bâtiment :*
  - *Porter une attention particulière à la qualité thermique et environnementale des constructions neuves ;*
  - *Lutter contre la précarité énergétique, etc.*

- *Les énergies renouvelables :*
  - *Développer les filières géothermie et thalassothermie ;*
  - *Conforter la dynamique de développement de l'énergie solaire en privilégiant les installations sur toiture, le solaire thermique pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage, ainsi que les centrales au sol en préservant les espaces naturels et agricoles ;*
  - *Développer des réseaux de chaleur privilégiant les énergies renouvelables et de récupération*

- *Les Transports et l'urbanisme :*
  - *Structurer la forme urbaine pour limiter les besoins de déplacements et favoriser l'utilisation des transports alternatifs à la voiture*
  - *Développer un maillage adapté de transports en commun de qualité*

Le SRCAE sera décliné de manière opérationnelle dans différents plans d'action, en fonction des territoires auxquels ils s'appliquent, notamment les Plans Climat-Energie Territoriaux (PCET) élaborés par les collectivités territoriales.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.3 PCAET

Le PCAET (Plan Climat Air Energie Territorial) est un outil de planification ayant pour objectif de développer les énergies renouvelables, maitriser la consommation d'énergie et d'atténuer le changement climatique. Il est obligatoire pour les intercommunalités de plus de 20 000 habitants dès le 1er janvier 2019.

La métropole Aix-Marseille-Provence a adopté récemment un Plan climat-air-énergie métropolitain (PCAEM) afin de répondre à l'enjeu de la transition énergétique et du changement climatique.

Ce PCAEM s'inscrit dans les objectifs de l'Agenda environnemental que la Métropole et comporte 5 ambitions pour 2050 :

- Une Métropole neutre en carbone ;
- Une Métropole engagée dans la réduction de ses consommations énergétiques à hauteur de 50 % ;
- Une Métropole qui produit 100 % de l'énergie qu'elle consomme ;
- Une Métropole engagée dans la préservation de la santé de sa population par la réduction des émissions de polluants et des nuisances sonores ;
- Une Métropole qui s'adapte aux impacts du changement climatique.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3. SITUATION DE REFERENCE

La consommation de référence est un impératif car elle permettra de comparer l'ensemble des solutions sur une base identique. Elle doit tenir compte de :

- Des obligations réglementaires en termes de consommations énergétiques des bâtiments : RE 2020 Cette hypothèse permet de s'assurer que la solution choisie permettra de répondre aux obligations actuelles en termes de consommations des bâtiments, les économies dues à des exigences plus importantes permettront de réduire les puissances appelées et donc les investissements. Pour certaines Energies Renouvelables, cela permettra également de valider la ressource disponible en maximisant les besoins. A noter que la possibilité de climatiser les bâtiments est une demande spécifique pour cette ZAC. La faisabilité réglementaire devra être étudiée lors des études thermiques (Phase Permis de Construire des bâtiments).

- Des réalités d'usage et du confort attendu par les futurs résidents (21°C pour le chauffage au lieu des 19° réglementaire – 26°C en Rafraichissement jusqu'à 35°C).

Les besoins en énergie thermique et électrique sont d'abord estimés à l'échelle de l'opération. L'importance de ces besoins détermine la pertinence économique ou non des solutions à coût d'investissement élevé.

Après le dépôt des premiers permis de construire de la ZAC – en particulier pour les bâtiments de logements – et en assurant que les études techniques (Etude Thermique et Simulation Thermique Dynamique) tiennent bien compte des préconisations issues de cette étude, il sera nécessaire de la mettre à jour, afin de dimensionner au mieux les puissances des installations de production de chaleur / de froid, et les investissements qui en découlent.

3.1 Les ratios de référence

Les ratios de référence utilisés sont les suivants :

	MWh / Lgt	kWh /m²			
Typologie	ECS	RT2012-30% Chauffage	RT2012-30% Climatisation	RT2012-30% Chauffage 21°C	RT2012-30% Climatisation 24°C
Activité	0	12	13	13,68	14,82
Education	0	12	13	13,68	14,82
Logement Accès Libre	2,628	12	13	13,68	14,82
Logement Social	2,628	12	13	13,68	14,82

Figure 7 - ratio des Consommations au m² et au logement

		W/m²	
Typologie	ECS (kW: Lgt)	RT2012-30% Chauffag	RT2012-30% Climatisati
Activité	0	30	35
Education	0	30	35
Logement Accès Libre	1,66	15	30
Logement Social	1,66	15	30

Figure 8 - Ratio de puissance au m² et au logement

Sur la base de ces données, nous estimons une consommation par équivalent logement de : 3.5 MWh / an (Chauffage / Rafraichissement / ECS). Cette estimation montre que nous sommes sur des objectifs de performance très ambitieux (Un logement récent consomme près de 10MWh par an pour Chauffage et ECS sans Rafraichissement – en région PACA).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

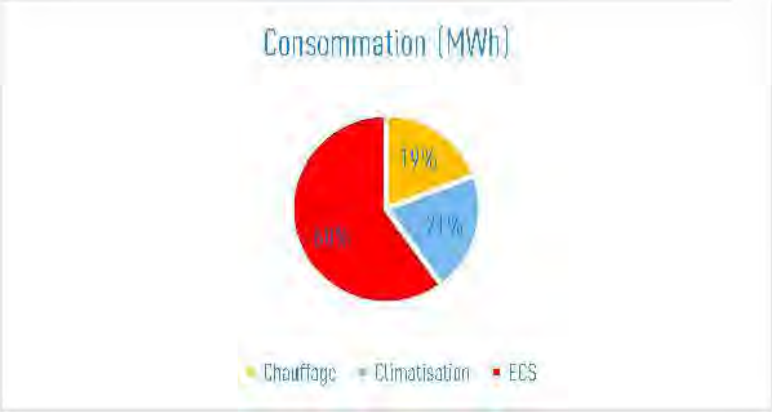


Figure 9 - Répartition des consommations d'Energie en fonction des Usages

Remarque : Pour votre information, nous avons pu visualiser l'étude thermique CLIMAWIN réalisée par le bureau d'études BARBANEL ainsi que ses résultats.

- Le ratio BARBANEL de consommation initiale par bâtiment est de 6.5 kWhep/m² ;

Le ratio de consommations d'énergies nous semble faible par rapport à la réalité et l'usage réel des locataires.

D'autant plus que les exigences d'efficacité énergétiques auprès des promoteurs est de 15 kWhep/m².

C'est pourquoi, nous avons légèrement augmentés les ratios de consommations par rapport à la STD du BET BARBANEL et sélectionné un ratio de consommation moyen de 12 kWh/m².

Les ratios utilisés sont des hypothèses de calcul tenant compte des obligations réglementaires mais également des usages réels des locataires. Ils pourront être affinés tout en tenant compte de la solution de fourniture énergétique choisie (qui impacte les consommations réglementaires) et des évolutions réglementaires à venir (RE2020 etc..).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.2 Situation de référence

Sur la base des ratios indiqués au point précédent, nous avons donc la capacité d'estimer les besoins en puissance et en consommations de la ZAC.

3.2.1 Puissance par typologie d'utilisation

Étiquettes de lignes	Somme de RT2012-30% - Puissance Chaud (kw)	Somme de Puissance ECS (kw)	Somme de RT2012-30% - Puissance Froid (kw)
BUS EST	**526**	**634**	**948**
Activité	52	0	60
Bureaux	20	0	23
Commerce	54	0	63
Logement Accès Libre	338	535	676
Logement Social	48	76	96
Serre	15	24	30
BUS OUEST	**300**	**452**	**589**
Activité	14	0	16
Logement Accès Libre	171	270	341
Logement Social	116	183	231
Hopital	**78**	**123**	**156**
Logement Social	78	123	156
PARC	**424**	**557**	**789**
Education	72	0	84
Logement Accès Libre	338	534	676
Logement Social	15	23	29
REGNY	**0**	**0**	**0**
Activité	0	0	0
TENNIS	**0**	**0**	**0**
Education	0	0	0
Sport	0	0	0
Total général	**1329**	**1767**	**2481**

Figure 10 - Estimation des besoins (Puissance)

La puissance totale ne doit pas être considéré dans ce calcul. En effet, la puissance à mobiliser en mode « Chauffage » ne s'additionne pas avec la puissance à mobilier en mode « Rafraichissement ».

3.2.2 Consommation par typologie d'utilisation – Référence RT2012-30%

Étiquettes de lignes	Somme de RT2012-30% - Conso Chauff (MWh)	Somme de RT2012-30% - Conso Clim (MWh)	Somme de Conso ECS (MWh)
BUS EST	**371**	**402**	**1160**
Activité	21	22	65
Bureaux	8	9	25
Commerce	22	23	68
Logement Accès Libre	270	293	846
Logement Social	38	41	120
Serre	12	13	38
BUS OUEST	**234**	**254**	**734**
Activité	6	6	17
Logement Accès Libre	136	148	427
Logement Social	93	100	289
Hopital	**62**	**68**	**195**
Logement Social	62	68	195
PARC	**311**	**337**	**972**
Education	29	31	90
Logement Accès Libre	270	293	845
Logement Social	12	13	36
REGNY	**0**	**0**	**0**
Activité	0	0	0
TENNIS	**0**	**0**	**0**
Education	0	0	0
Sport	0	0	0
Total général	**978**	**1060**	**3061**

Figure 11 - Estimation des besoins (Consommations)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Ce tableau référence les consommations globales des bâtiments, en MWh, par typologie d'utilisation, en tenant compte d'un usage en mode chauffage et Rafraichissement. Il est à noter que des modifications de consigne des températures intérieures des logements peut entrainer une modification des niveaux de consommation de l'ordre de 7% par degré de consigne – en particulier pour le rafraichissement.

3.2.3 Phasage des consommations

Le phasage du développement de la ZAC est également un point à prendre en compte lors de la définition de la stratégie d'approvisionnement énergétique. En effet :

- Dans le cas d'investissement important en équipement, cela vient modifier les capacités d'amortissement et de rentabilité du projet, en particulier lorsque la majeure partie de la production est centralisée.
- Dans le cas où les investissements seraient également à phaser, le cout unitaire moyen augmente car certaines économies d'échelle ne sont plus possibles ou des surcouts liés à des modifications postérieures doivent être intégrer ;

Figure 12 - Phasage des consommations

Dans le cas de la ZAC de Vallon Regny, on constate que près de 45% des consommations sont prévus après 2025, Cependant, la densité urbaine de la zone devrait permettre de garantir une commercialisation continue des bâtiments, l'ensemble des lots ayant déjà été attribué à des promoteurs.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4. SOLUTIONS TECHNIQUES EXISTANTES

Rappel des exigences de la ZAC. Les études doivent permettre de définir les moyens le plus avantageux pour produire :

- Le chauffage
- L'ECS (Eau Chaude Sanitaire)
- La Rafraichissement

Dans le cas du développement d'une ZAC, les solutions de production centralisée par bâtiment ou décentralisé (dans chaque logement) peuvent rester pertinentes pour le concessionnaire, les promoteurs et les futurs usagers. Cependant, le pilotage du développement de la ZAC par un interlocuteur unique – SOLEAM- et les compétences en termes d'aménagement associées, permet l'étude de solutions de type « Réseau Chauffage et Froid Urbain », qui permettraient de répondre également aux besoins des usagers de la zone d'activité.

4.1 Les sources énergétiques existantes

4.1.1 Récupération de chaleur fatale

Suivant la définition de l'ADEME, « la chaleur fatale désigne la chaleur résiduelle issue d'un procédé dont l'objectif principal n'est pas la production de cette chaleur. Elle est considérée comme une énergie n'émettant pas de CO_2, puisqu'il s'agit d'une ressource qui est de toute façon produite puis rejetée sans valorisation ».

Les principaux gisements de chaleur fatale sont :

- Data center
- Eaux usées
- Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM)
- Industrie (process)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.1.1 Data center

Les datas-centers sont des centres de stockage de données informatiques dans lesquels sont situés des serveurs et diverses installations nécessaires aux systèmes informatiques et aux systèmes d'information. La chaleur dissipée est dans la majorité des cas perdue car peu valorisée en interne. Il est donc possible de récupérer cette chaleur pour alimenter un réseau de chaleur via une pompe à chaleur. Ces installations sont des gros consommateurs d'énergie puisqu'approximativement 2 à 2,5 kW/m² sont nécessaires à leur bon fonctionnement. A titre de comparaison, un Data Center aussi grand qu'un terrain de football consomme autant d'électricité qu'une ville de 60 000 habitants.

Un schéma de récupération de chaleur fatale sur datacenter est présenté :

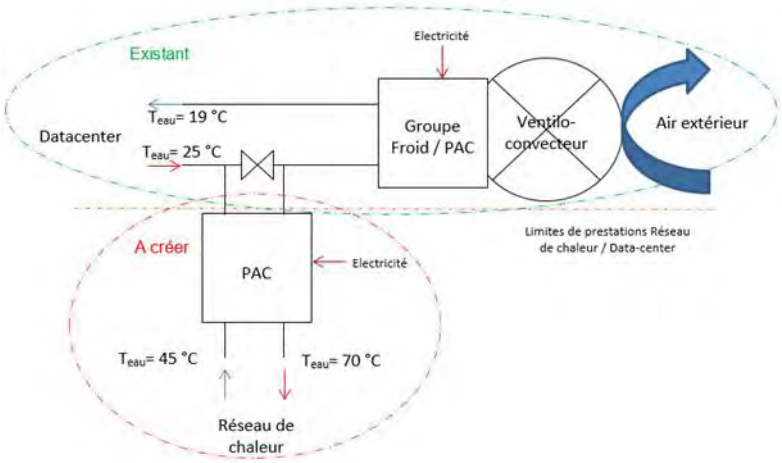


Schéma de principe de récupération de chaleur sur Datacenter

Le Data Center nécessite d'être refroidi en permanence via des groupes froids, qui consomment une grande quantité d'énergie (plus de la moitié de la consommation totale du centre). La chaleur dégagée est habituellement évacuée sous forme d'air chaud. Cette chaleur fatale peut être récupérée en la faisant passer dans un échangeur. Les températures de rejets sont, en fonction de la technologie du Data Center, comprises entre 35°C (pour les plus anciens Data Center) et 60°C (pour les plus récents). Couplés à une pompe à chaleur, ces rejets peuvent permettre d'alimenter un réseau jusqu'à 75/80°C.

Aucun data center n'a été identifié sur le périmètre de l'étude.

4.1.1.2 Eaux usées

Les eaux usées sont des eaux polluées (effluents) constituées de toutes les eaux susceptibles de contaminer un milieu dans lequel elles seraient déversées ; elles sont issues de l'utilisation anthropique (artisanale, agricole, industrielle...etc.). La température de ces eaux est relativement constante (entre 12 et 25°C) sur l'ensemble de l'année. On parle d'eaux « grises » pour des eaux peu polluées d'origine domestiques résultant de douches, de lavage de mains ou de vaisselles ou les eaux pluviales. On parle d'eaux « noires » lorsque les matières qu'elles contiennent sont des substances plus polluantes.

Il existe notamment les récupérations possibles suivantes :

- Sur collecteur ;
- Au pied des bâtiments ayant une forte consommation d'eau (récupération thermique sur eaux grises). Cette solution est adaptée à l'échelle d'un bâtiment.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le tableau suivant présente les avantages et limites de ces différentes techniques :

Dans les collecteurs	dans les STEP	dans les stations de relevage	au pied des bâtiments
• Potentiel de puissance entre **10 kW** et **1 MW** • S'installe dans le réseau public • Nécessite d'avoir de longues conduites droites et un gros diamètre • Doit vérifier les effets sur le fonctionnement du process de la STEP (abaissement de la T°) • Proximité des preneurs de chaleur	• Potentiel de puissance jusqu'à **20 MW** • Pas de problème de refroidissement • Risque d'être éloigné des preneurs de chaleur	• Potentiel de puissance jusqu'à 2 MW • Solution indépendante de la taille du collecteur • Système encore nouveau avec peu de retour d'expérience	• Potentiel de puissance entre 50 kW et 300 kW • Solution simple pour l'eau chaude sanitaire, mais qui ne convient pas pour un chauffage à distance • Solution individuelle, pour les bâtiments de taille significative (hôtel, hôpital, piscine, industrie)

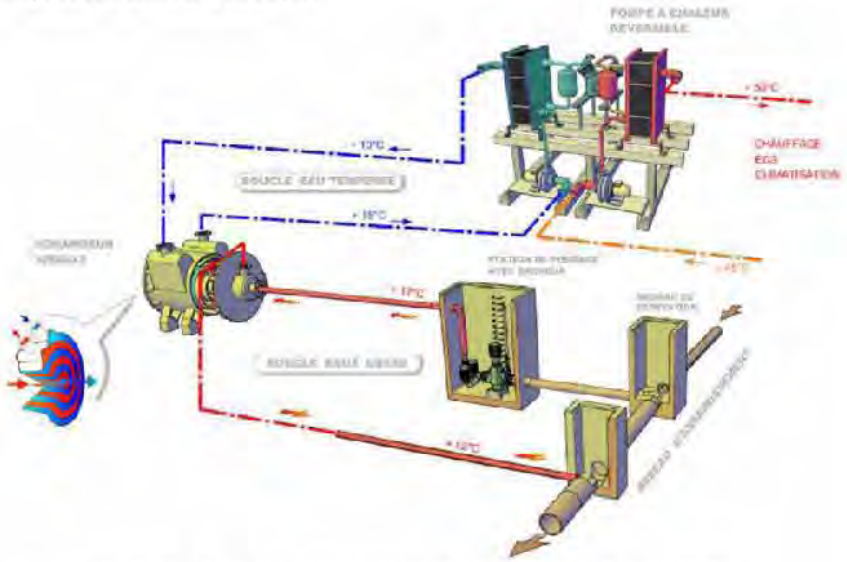
Tableau de synthèse de la technologie sur eaux usées

- <u>Récupération de chaleur dans les collecteurs</u>

Dans les configurations de récupération sur collecteurs, tout ou partie du débit est valorisé en vue d'alimenter une pompe à chaleur pour rehausser le niveau de température pour le rendre compatible au régime de chauffage des bâtiments à alimenter en chaleur.

Différentes technologies de récupération de chaleur sur collecteurs d'eaux usées existent. Deux solutions sont décrites ci-dessous:

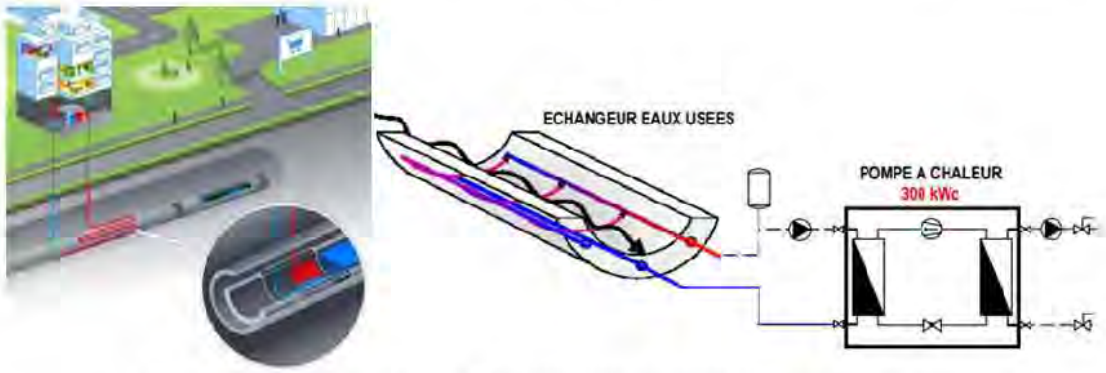
- ENERGIDO® de VEOLIA : Ce système dérive une partie (fonction de la puissance souhaitée) des eaux usées vers des échangeurs en surface. Les échangeurs transfèrent les calories issues des eaux usées au fluide caloporteur. Des pompes à chaleur utilisent ensuite l'énergie contenue dans le fluide caloporteur pour relever la température des retours du réseau de chaleur jusqu'à un maximum de 70°C. Le schéma de principe suivant décrit la technologie :



Récupération de chaleur sur eaux usées. Process Energido. Source : Veolia.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Degrés Bleus, de Suez Environnement : Le collecteur lui-même devient un échangeur de chaleur (remplacement d'une partie du collecteur existant ou ajout sur un collecteur). Il n'y a pas besoin de dévier tout ou partie du débit, celui-ci circule normalement dans le collecteur et est refroidi au fur et à mesure de son avancement. La longueur de collecteur-échangeur à mettre en place dépend de la puissance souhaitée. Le fluide caloporteur circulant dans l'échangeur est ensuite remonté en surface pour alimenter la pompe à chaleur.



Récupération de chaleur sur eaux usées. Process Degrés Bleus. Source : Suez Environnement.

Selon l'analyse technique du CSTB, les conditions d'accueil pour l'installation du procédé DEGRÉS BLEUS sont les suivantes :

- Taille du bassin versant minimum : 10 000 EH,
- Type de réseau : séparatif (eau usée) ou unitaire, neuf ou existant dont le dimensionnement mécanique et les conditions de mise en œuvre respectent les prescriptions du fascicule 70 et dont le débit moyen journalier des eaux usées par temps sec est supérieur à 12l/s,
- Etat du réseau existant : bon état de surface et bon état structurel,
- Géométrie du réseau : circulaire ou non,
- Dimension intérieure minimale du tronçon d'accueil : 800 mm,
- Nature du matériau d'accueil : béton, grès, brique, sous réserve de maintenir l'intégrité de la canalisation existante.

Plusieurs contraintes sont à souligner : niveau d'investissement nécessaire pour la réalisation et la mise en place de l'une des deux technologies, coût de maintenance, interférence avec l'exploitation du réseau d'assainissement en phase travaux, etc.

La mise en œuvre de telles technologies n'est toutefois pas jugée la plus opportune au vu de la puissance appelée par le réseau.

- <u>Ressource en pied d'immeuble collectif</u>

La dernière possibilité de récupérer la chaleur des eaux grises est la récupération en pied d'immeuble collectif, dit en « pied de chute ». Cette solution nécessite obligatoirement une évacuation séparée des eaux grises (dont la chaleur est utilisée) et des eaux vannes (ou noires).

Elle nécessite généralement des systèmes sophistiqués de filtrations et d'auto-nettoyage des échangeurs sur eaux usées. Cette solution capte la chaleur des eaux usées directement à la sortie de l'immeuble, grâce à un échangeur de chaleur installé dans une fosse ou un local dédié à cette utilisation. Les eaux usées arrivent dans une cuve centrale. Le filtre retient les plus grosses particules dans la cuve et une pompe déverse quotidiennement les résidus accumulés dans la cuve vers le collecteur. Le niveau d'eau dans la fosse est maintenu suffisamment haut pour qu'il y ait déversement du trop-plein dans le tube intermédiaire puis vers le collecteur.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

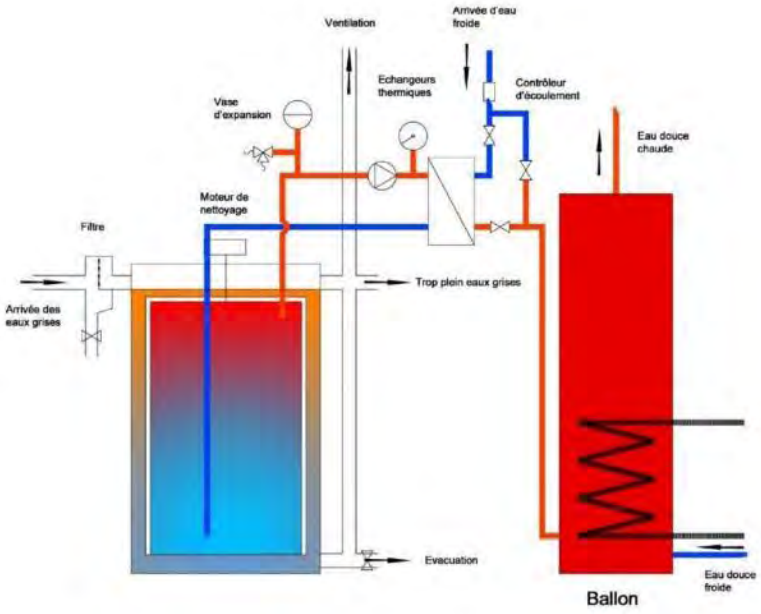


Schéma de principe de la récupération d'eaux usées en pied d'immeuble

Cette solution se différencie des autres précédemment citées car son domaine d'application privilégié est la production d'eau chaude sanitaire de l'immeuble dans lequel elle est mise en œuvre. L'application au chauffage (et/ou à la climatisation) d'une installation de récupération de chaleur en sortie de bâtiments peut également être envisagée avec l'intégration au dispositif d'une pompe à chaleur. Toutefois cet usage est envisageable si les émetteurs de chauffage ont un régime basse température. Cette technologie de récupération peut être envisagée à l'échelle bâtimentaire, elle présente l'avantage de ne pas interférer sur le réseau d'assainissement.

Les typologies de bâtiment particulièrement propices à une telle récupération sont les suivants :
- Piscines
- Hôpitaux
- Blanchisseries
- Restauration collectives / Lycées avec restauration collectives et internat
- Immeubles de logements collectifs avec production d'ECS collective (>40 logements dans le même bâtiment)

4.1.1.3 Usines d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM)

Les unités d'incinérations de déchets non dangereux sont des centres dans lesquels sont incinérés les déchets non valorisés par le recyclable, non dangereux. Ils dégagent ainsi une énergie thermique qui peut être valorisée suivant les politiques locales en vigueur. La récupération de la chaleur fatale d'une usine d'incinération d'ordures ménagères constitue un moyen efficace et économique de développement d'ENR&R sur un territoire. Une unité de valorisation énergétique (UVE) des ordures ménagères est composée :
- d'un four pour la combustion,
- d'une chaudière pour la récupération de la chaleur,
- d'un système de traitement des fumées.

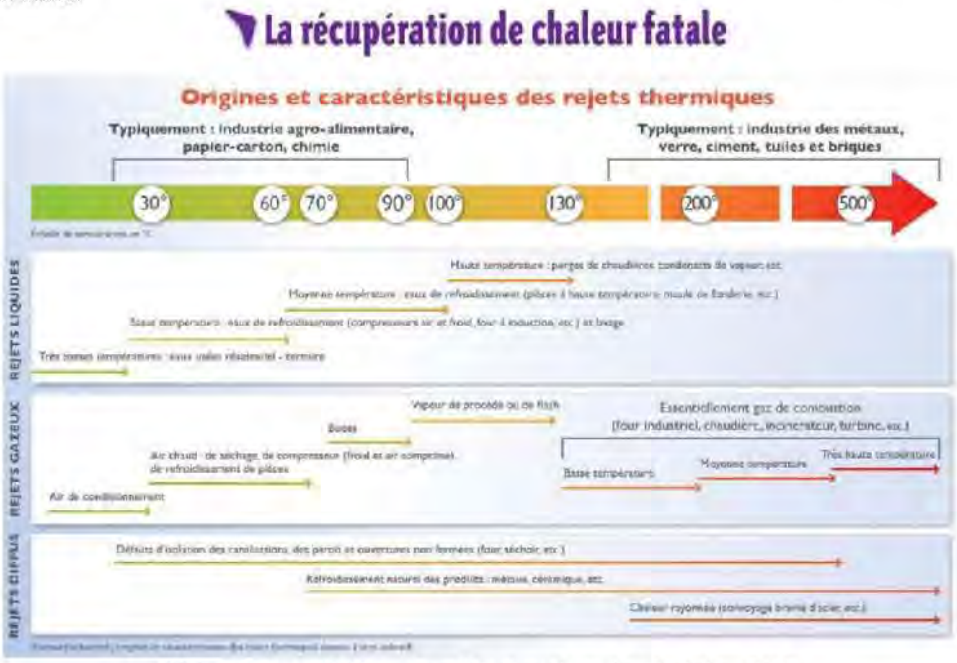
La vapeur générée par la chaudière peut être utilisée pour alimenter un réseau de chauffage urbain (après d'éventuelles détentes pour un réseau eau chaude). Elle peut également être détendue dans un turboalternateur pour produire de l'électricité, ré-injectable sur le réseau d'électricité national. Le type de valorisation énergétique mis en œuvre dépend de la taille de l'usine mais aussi de son contexte d'implantation, en particulier de l'existence ou non d'un utilisateur à proximité pour absorber la chaleur fournie tout au long de l'année. Une production combinée de chaleur et d'électricité (cogénération) peut être mise en œuvre.

Aucune installation de ce type n'est répertoriée à proximité de la ZAC.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.1.4 Process industriel

La récupération de chaleur sur les process industriels s'effectue de manière similaire à la récupération sur les UIOM. Plusieurs process industriels nécessitent de l'énergie thermique pour la production principale (exemple : Fours dans le process de fabrication du verre). Cette chaleur est rarement exploitée en totalité, elle peut donc faire l'objet de valorisation par le biais d'un système spécifique, selon le process utilisé.



Origines et caractéristiques des rejets thermiques dans la chaleur fatale

Aucune industrie susceptible de faire l'objet de récupération de chaleur n'est identifiée proximité de la ZAC de Vallon Regny.

4.1.2 Géothermie

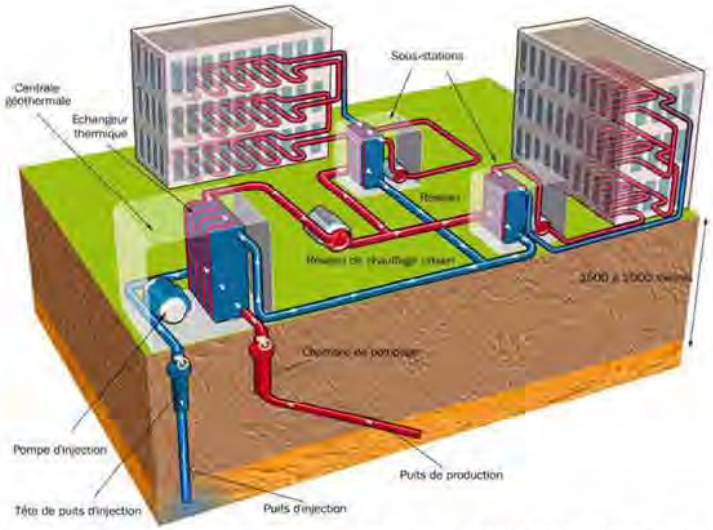
On distingue différents types de Géothermie :

- La géothermie sur nappe, nécessitant le forage d'un doublet
- La géothermie de surface, avec la mise en place de sondes géothermiques

- <u>Géothermie sur nappe</u>

La géothermie est l'exploitation de la chaleur de la terre grâce à un fluide, circulant dans une formation géologique ciblée (aquifère), dont on utilise les calories en fonction de la température, soit directement par un échangeur de chaleur, soit par transformation thermodynamique dans une pompe à chaleur ou une turbine, soit un mixte des différentes solutions.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Exemple schématique d'un réseau alimenté par une centrale géothermique (sans cogénération)

Trois grands types de géothermie, reprises sur la figure précédente, existent :

- La géothermie très basse énergie (10 à 40 °C) et à faible profondeur. Cette énergie peut être soit utilisée directement pour les besoins de chaleur nécessitant de très faibles températures, soit couplée à une pompe à chaleur en vue d'utilisation à des températures plus élevées.
- La géothermie basse énergie, qui est habituellement utilisée dans le cadre du chauffage urbain
- La géothermie haute énergie, dénommée profonde ci-dessus, permettant d'alimenter en vapeur des centrales de production d'électricité.

Quelle que soit la ressource géothermale utilisée, les contraintes environnementales ou réglementaires imposent l'exploitation géothermique des aquifères avec un doublet géothermique. Il s'agit de créer au minimum un puits de production et un puits de réinjection permettant de réintroduire la quantité de fluide extraite du puits de production dans son réservoir d'origine en vue de pérenniser la ressource.

Le point de prélèvement dans le réservoir et le point de réinjection dans ce même réservoir doivent être suffisamment espacés, afin de ne pas dégrader, au cours de la durée d'exploitation, la température au puits de production par la venue d'une bulle froide en provenance du puits de réinjection (phénomène de percée thermique).

La boucle géothermale, c'est-à-dire de l'eau prélevée au sous-sol, est constituée :

- d'un puits de production dans lequel une pompe d'exhaure immergée assure le débit de production ;
- d'un système de prélèvement de chaleur (échangeur géothermique) ;
- d'une ou plusieurs pompes de réinjection pouvant pousser le fluide géothermal « froid » vers le puits de réinjection ;
- du puits de réinjection véhiculant le fluide « froid » dans l'aquifère.

Par rapport à d'autres énergies renouvelables, la géothermie profonde (haute et basse énergie) a l'avantage de ne pas dépendre des conditions atmosphériques (soleil, pluie, vent). Elle est de plus disponible 24h/24 toute l'année. C'est donc une source d'énergie quasi-continue car elle est interrompue uniquement par des opérations de maintenance sur la boucle géothermale, la centrale géothermique ou le réseau de distribution d'énergie. Les gisements géothermiques, en fonction de leur dimensionnement, ont une durée de vie de plusieurs dizaines d'années (plus de 30 ans en moyenne).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Gisement géothermie profonde en France

Il n'existe pas sur le territoire de la ZAC de Vallon Regny de ressources géothermales sur nappes avérées qui permettrait d'alimenter un réseau de chaleur.

- <u>Principe d'une PAC sur champ de sondes</u>

Le principe d'une pompe à chaleur sur champs de sondes repose sur l'exploitation de la capacité calorifique du sous-sol, en y prélevant ou rejetant de la chaleur (produire du chaud ou du froid). Pour cela des sondes en polyéthylène sont insérées dans des forages, puis scellées par une cimentation adaptée. On y fait alors circuler en circuit fermé de l'eau ou un fluide antigel caloporteur biodégradable (eau glycolée avec a minima 25% de monopropylène glycol) pour prélever/injecter la chaleur du sous-sol environnant.

Grâce à une PAC réversible, les dispositifs peuvent fonctionner en mode chauffage ou en mode rafraîchissement.

Un champ de sondes est composé de plusieurs sondes géothermiques verticales reliées entre elles, selon un schéma défini et raccordées à la pompe à chaleur, placée à proximité du bâtiment à chauffer ou rafraichir.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

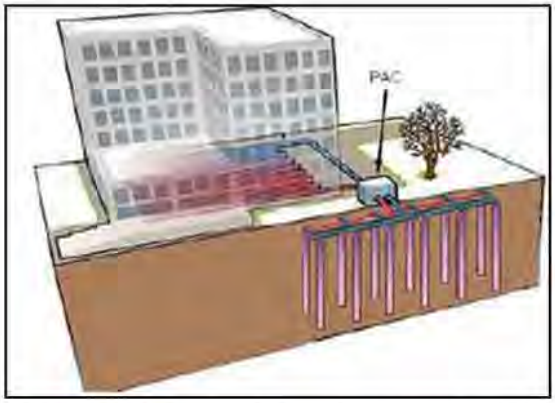


Schéma de principe d'une PAC sur champ de sondes sèche

Les sondes sont disposées dans des forages d'une profondeur comprise entre 20 à 200 m, et de diamètre de 10 à 15 cm. Chaque sonde est constituée par une ou plusieurs boucles en PEHD, souvent en forme de double U. L'ensemble est ensuite cimenté dans un ciment spécialement conçu.

Il est à noter que les sondes doivent normalement être distantes entre elles de 2 à 10 m selon le modèle afin de maintenir un régime de fonctionnement optimal avec les transferts thermiques des sols.

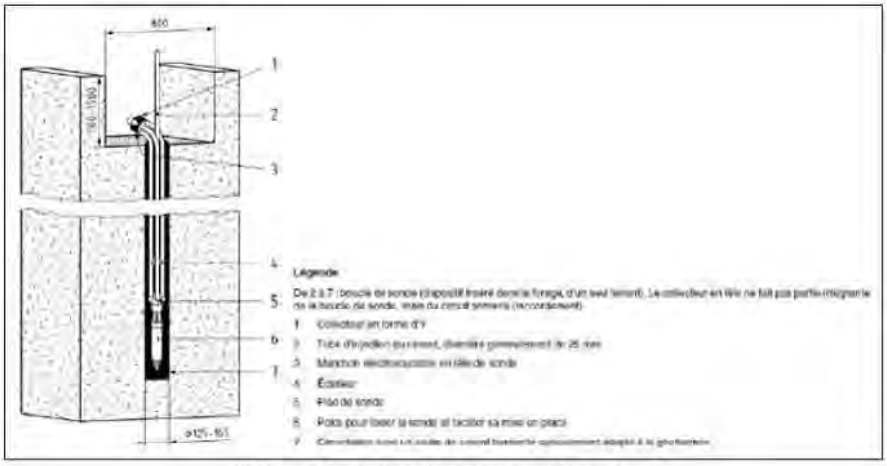


Schéma de principe d'une sonde géothermique

L'installation d'un champ de sondes présente l'avantage d'être réalisable sur des secteurs larges, indépendamment du contexte hydrogéologique régional. Les contraintes de réalisation d'installations de champ de sonde sont liées principalement au retrait et au gonflement des argiles, ainsi qu'aux risques de dissolution (gypse). Les risques techniques engendrés par le nombre de forages, et le nombre de couches géologiques à traverser ne doivent pas être négligés et impliquent d'importants investissements.

4.1.3 Biomasse

La matière première de la filière biomasse provient de sources vivantes, celle-ci répond à un certain cycle de vie. Pour que la ressource soit qualifiée de renouvelable, il ne faut pas que la ressource soit surexploitée, ni que l'exploitation de celle-ci bouleverse la biodiversité ou l'équilibre entre les différents usages des terres. Cette énergie est donc considérée comme une énergie renouvelable à condition que les forêts (ou autre exploitation) bénéficient d'une gestion durable et que la somme des émissions de gaz à effet de serre liée aux transformations, aux transports et à la combustion puisse être absorbée lors de la croissance des arbres. La biomasse s'appuie donc sur le cycle du carbone et la capacité métabolique des arbres à réaliser la photosynthèse.

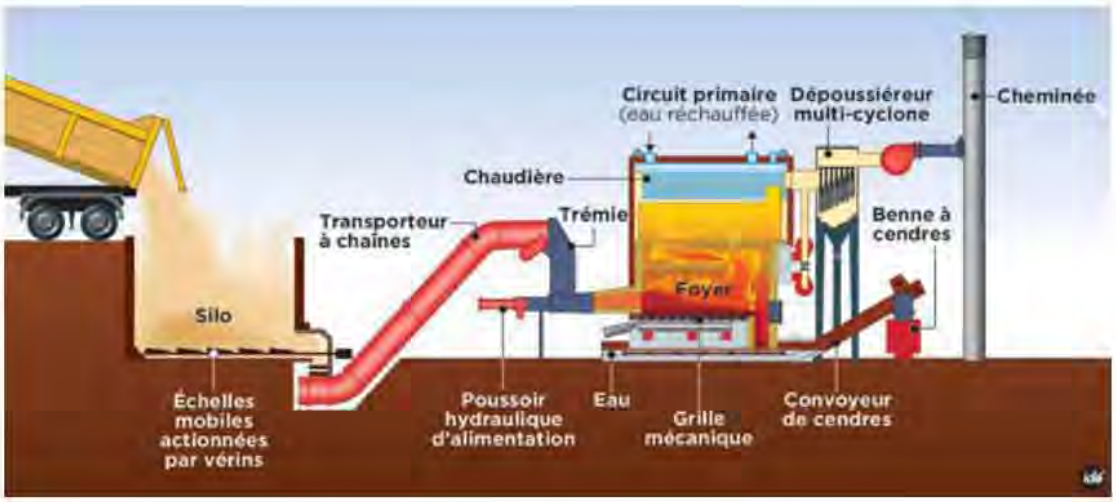
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le principe de fonctionnement est simple mais impose des contraintes pour la livraison/stockage, pour le contrôle des émissions, pour le traitement des fumées ainsi que pour la récupération des cendres. Cette filière permet d'intégrer facilement une énergie renouvelable à tous types de réseaux de chaleur, y compris aux réseaux de vapeur et aux réseaux en eau surchauffée. Elle permet aussi une revalorisation des résidus cendreux issus de la combustion (épandages...) et même dans certains cas une revalorisation des fumées (optimisation thermique). Ce qui permet un développement de l'économie locale dont l'apparition de nouveaux emplois.

Une fois livré, le combustible est inséré dans le foyer et subit alors différentes transformations lors de son passage à travers les deux types d'échangeurs (radiatif et convectif) :

- L'eau contenue dans le combustible s'évapore grâce à la chaleur du foyer
- Une fois l'eau évaporée, ce sont les gaz combustibles volatils qui sont libérés par pyrolyse. Cette partie sera ensuite brûlée en phase gazeuse. La fraction solide restante (résidus charbonneux) brûle vers l'aval du foyer, il ne reste alors plus que des cendres.
- Un traitement des fumées s'effectue ensuite par un dépoussiéreur multicyclones, un filtre à manches s'occupe alors des poussières restantes les plus fines.

Pour les chaufferies biomasse, il est nécessaire de disposer d'un espace disponible important afin d'installer un silo de stockage permettant d'assurer la continuité de la fourniture de chaleur en cas de ralentissement de l'approvisionnement (sur un week-end par exemple).



La ressource biomasse se divise en sous-catégories :

- Plaquettes forestières ;
- Connexes de scierie ;
- Bois recyclé de classe A
- Bois d'élagage et de refus de criblage ;
- Anas de Lin ; ...

Les principales ressources utilisées en chauffage bois énergie sont caractérisées dans le tableau suivant leurs caractéristiques :

Type de bois	Pouvoir calorifique (kWh PCI/tonne)	Humidité (%)	Taux de cendre
Plaquettes forestières	Entre 2700 et 3700	20% à 40%	2% à 3%
Granulés ou Pellets	Entre 4600 et 5300	< 10%	< 0.7%
Bois bûche	Entre 3800 et 4800	20% à 25%	1% à 2%

Une distance de 50 à 100 km reste raisonnable pour ce type d'approvisionnement : filière locale favorisant le dynamisme régional.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Dans le département des Bouches du Rhône, la surface forestière représente 45% de la superficie. De ce fait, la filière bois énergie y est développer.

4.1.4 Solaire thermique

L'énergie solaire consiste à récupérer une infime partie de l'énorme quantité d'énergie que fournit le rayonnement solaire à la Terre quotidiennement. Cependant, cette énergie est par nature intermittente, l'énergie produite doit soit être utilisée immédiatement (autoconsommation directe individuelle, collective ou revente au réseau pour l'électricité), soit être stockée (autoconsommation avec stockage) pour une restitution lors des besoins de consommations. Ce dernier point est aujourd'hui l'une des grandes lacunes dans le domaine de l'énergie mais des technologies existent.

Les systèmes solaires thermiques permettent de capter le rayonnement solaire pour produire de la chaleur. Le vecteur de captation peut être l'eau, un liquide frigorifique ou encore de l'air. Le principe consiste dans le placement optimal d'un capteur par rapport au flux lumineux dans lequel le vecteur de captation est chauffé directement par le rayonnement solaire.

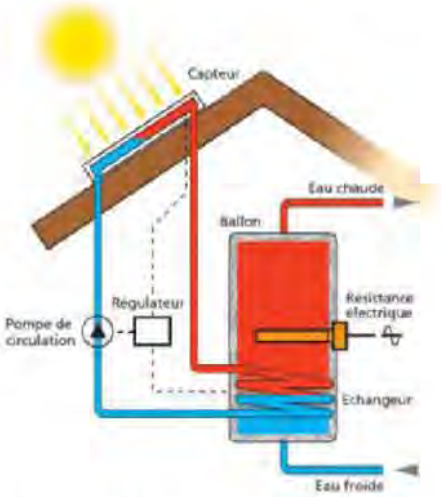


Schéma de principe d'une installation solaire thermique

- Les températures atteintes en sortie du système (de l'ordre de 100 à 150°C) permettent de l'utiliser pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire (ECS), et parfois de le combiner avec le chauffage des locaux. On parle alors de système solaire combiné (SSC).

Les données Météo permettent de consulter les moyennes d'ensoleillements annuels des stations de la région.

Carte d'ensoleillement moyens, source : Météo10

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Solaire thermique sur un réseau de chaleur :**

Une autre possibilité de l'utilisation de l'énergie solaire serait les centrales solaires thermiques en toiture, au sol ou sur ombrières.
Cette solution technique existe depuis plus de 20 ans en Europe et est surtout mise en œuvre dans des pays d'Europe du Nord (notamment le Danemark). Le réseau de Chateaubriant a inauguré en 2016 un champ solaire en complément de ses production biomasse et gaz. Un projet de centrale solaire existe également à Narbonne.

Un exemple de schéma de principe de ces installations est présenté ci-dessous :

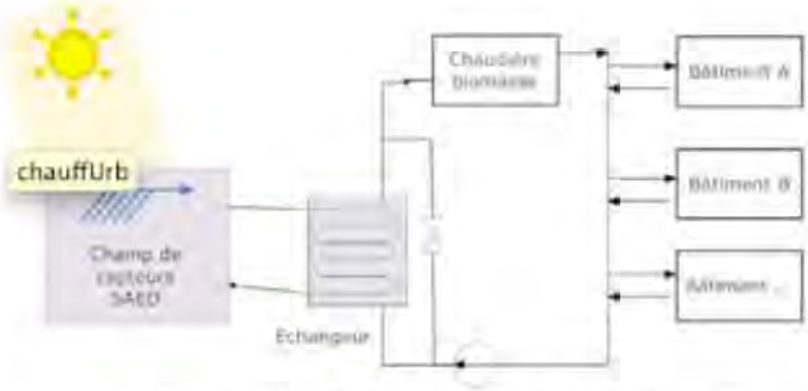


Schéma de l'association Solaire thermique / Réseau de chaleur bois

Cependant, la contrainte principale d'une telle installation de production de chaleur est la disponibilité d'un terrain important permettant d'accueillir les panneaux solaires ou thermiques. L'ordre de grandeur suivant peut être retenu (donnée empirique) : 2 500 m² de capteurs solaires permet d'alimenter un réseau de chaleur à hauteur de 7 à 8 MW. En pratique, le solaire thermique sur un réseau peut être envisagé en complément d'une autre source ENR&R et à condition de disposer de grandes surfaces disponibles pour la mise en place des capteurs.

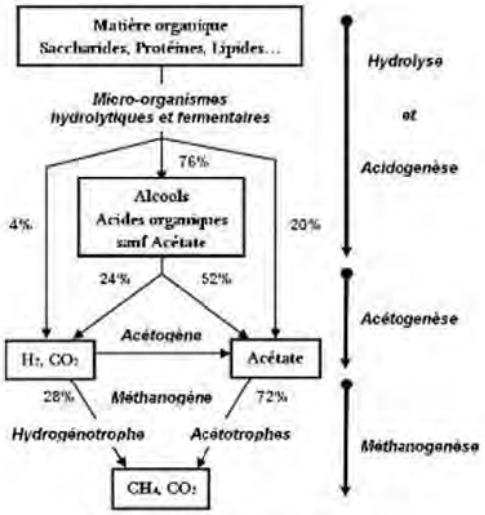
4.1.5 Biogaz

La méthanisation est un processus naturel biologique de dégradation de la matière organique (déchets alimentaires, matières fermentescibles...) en absence d'oxygène. C'est une réaction biologique qui se produit naturellement dans certains sédiments, marais ou rivières. Elle peut alors être reproduite artificiellement dans des usines de méthanisation.
Dans certaines conditions particulières, la fermentation des déchets permet de produire :

- Du méthane gaz combustible qui peut ensuite :
  - Être réinjecté sur le réseau gaz ;
  - Servir de combustible en interne pour la production de chaleur et d'électricité (cogénération) ;
- Un digestat pouvant servir par la suite comme engrais.

Cette énergie est renouvelable et il existe 4 secteurs favorables au développement de la méthanisation : agricole, industriel, déchets ménagers, boues urbaines.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Principales étapes de la méthanisation.

Ce procédé consiste en une succession de dégradations faisant intervenir pour chaque étape des micro-organismes bien spécifiques. Contrairement au compostage, ce procédé est totalement dépourvu d'apport en oxygène. On obtient en sortie un biogaz généralement composé à 60% de CH4, 30% de CO2 et 10% d'un ensemble de gaz (H20, N2, H2, O2 et H2S) et un résidu solide, le digestat, utilisé comme fertilisants.

Ce procédé présente de nombreux avantages :

- La réduction des odeurs et de la charge pathogène du fumier ;
- La réduction des émissions de GES notamment par les fermes ;
- L'utilisation de sous-produits de l'industrie alimentaire de source non agricole ;
- L'amélioration de la valeur fertilisante du fumier ;
- La production de chaleur et d'électricité par cogénération ;
- La réutilisation de la fraction fermentescible des déchets ménagers.

Ce procédé peut être adaptable à des déchets liquides ainsi qu'à des déchets solides (déchets alimentaires, emballages, textiles, déchets verts, déjections animales...etc.).

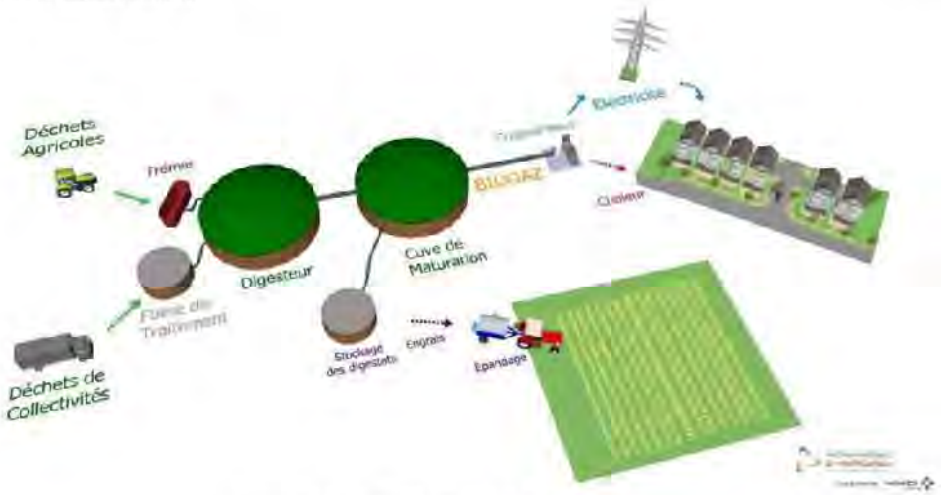


Schéma de principe de la filière méthanisation

La production de biogaz implique de structurer une filière pour les intrants et les sortants (et notamment les produits solides du digestat). L'injection du biométhane dans les réseaux de gaz naturel (GrDF/GrTGaz) est désormais autorisée par les pouvoirs publics. Lorsque le biogaz est injecté dans le réseau, il se mélange au gaz naturel, il n'est alors plus possible de les distinguer. Il est donc

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

nécessaire d'assurer sa traçabilité. Pour cela, des certificats de garantie d'origine ont été mis en place. Chaque unité (MWh) de biogaz injecté donne lieu à l'émission d'une garantie d'origine identifiée, grâce notamment à son lieu de production et aux déchets utilisés. Ainsi, l'utilisateur sait que le gaz qu'il consomme correspond à une quantité de biogaz effectivement produite. Ces biogaz sont disponibles sur un marché d'échange. Le tarif d'obligation achat oscille entre 65 et 95 €HT/MWh PCS.

Cette solution ne semble pas pertinente pour la ZAC de Vallon Regny.

4.2 Synthèse des énergies :

Provenance	Energie	Utilisation	Système et échelle pour la mise en place		A Etudier	Observations
Fossile	Gaz	Chaleur	Chaudières avec réseau associé - Possibilité de Cogénération	Bâtiment / Quartier	Oui	Pas d'Energies Renouvelables en dehors de l'achat d'énergie avec certificat de provenance (Biogaz etc..) Identifier car étude réalisée mais ne permet pas la production de Rafraichissement
Fossile	Fioul	Chaleur / Electricité	Chaudières collectives avec réseau associé - Possibilité de Cogénération	Bâtiment / Quartier	Non	Pas d'Energies Renouvelables
EnR	Solaire Thermique	Chaleur	Ensemble de panneaux solaires thermiques (rassemblés en un site ou diffus sur plusieurs bâtiments), avec réseau de chaleur.	Quartier	Non	Le projet ne dispose pas de reserve foncière qui permettrait d'implanter de centrale solaire
EnR	Solaire Photovoltaïque	Electricité	Ferme solaire photovoltaïque.	Quartier / Ville	Non	Le projet ne dispose pas de reserve foncière qui permettrait d'implanter de centrale solaire
EnR	Géothermie	Chaleur / Froid	Géothermie superficielle / de nappe avec Pompe à chaleur sur réseau de chaleur et de froid ou boucle d'eau tempérée.	Quartier	Oui	Pas de potentiel sur cette zone - Etude Antea Group
			Géothermie sur sondes (éventuellement avec réseau de chaleur basse température ou boucle d'eau tempérée).	Bâtiment / Quartier	Oui	Potentiel existant
			Géothermie profonde (avec réseau de chaleur / froid).	Ville	Non	Pas de ressource
EnR	Biomasse	Chaleur / Électricité	Chaudière biomasse collective (avec ou sans cogénération), avec réseau de chaleur.	Quartier / Ville	Oui	
EnR	Biogaz, gaz de décharge, gaz de récupération de l'industrie, méthanisation.	Chaleur / Électricité	Injection dans le réseau de distribution de gaz.	> Ville	Non	Sans objet pour la ZAC de Vallon Regny
			Chaudière gaz collective (avec ou sans cogénération), avec réseau de chaleur.	Quartier / Ville	Non	Pas de ressource identifié à proximité - Achat de gaz Vert si besoin
EnR	Chaleur fatale de l'incinération des déchets	Chaleur / Électricité	Turbine électrique et/ou chaleur distribuée par un réseau.	Quartier / Ville	Non	Pas de ressource identifiée à proximié
EnR	Chaleur fatale des industries	Chaleur / Électricité	Turbine électrique et/ou chaleur distribuée par un réseau.	Quartier / Ville	Non	Pas de ressource identifiée à proximié
EnR	Chaleur des eaux usées	Chaleur / Froid	Système de récupération (échangeur), réseau de chaleur basse température et PAC.	Bâtiment / Quartier	En complément	Pour la ZAC ressources disponibles uniquement sur des canalisations de récupération - Ressource limitée (Appoint complémentaire)
EnR	Chaleur des bâtiments (y.c. datacenters)	Chaleur	Réseau de chaleur basse température et PAC.	Quartier / Ville	Non	Pas de ressource identifiée à proximié
EnR	Réseau de Chaleur	Froid	Mise en place de Groupe à absorption	Quartier	Oui	Permet de valoriser un réseau de chaleur existant pour des besoins ponctuels - en pied de bâtiment

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.3 Electricité et transport :

4.3.1 Electricité (hors chauffage et hors transport)

Les usages de l'électricité sont divers dans les bâtiments (l'éclairage, la ventilation, l'électroménager, l'audiovisuel et l'informatique) ou hors bâtiment (éclairage public et des équipements publics).

L'électricité provient généralement d'un réseau de distribution.

Il n'est pas possible de s'affranchir du réseau de distribution, mais il existe une marge de manœuvre avec le développement des énergies renouvelables et notamment la mise en place de panneaux solaires photovoltaïques (autoconsommation) permettant de limiter son usage.

D'après les prescriptions architecturales de la ZAC *« Intégration harmonieuse des panneaux photovoltaïque en toiture dans l'architecture générale du bâtiment »*, des panneaux solaires vont être mis en place sur les bâtiments de la ZAC afin de produire de l'électricité localement.

Les installations solaires photovoltaïques présentent une ressource intéressante et contribue à l'approvisionnement énergétique renouvelable de la ZAC.

La mise en place d'installations photovoltaïques permet de tendre vers les objectifs territoriaux du SRADDET *« d'une région neutre en carbone en 2050 »* ou encore de répondre aux orientations du SRCAE tels que :

- *Porter une attention particulière à la qualité thermique et environnementale des constructions neuves ;*
- *Lutter contre la précarité énergétique, etc.*
- *Conforter la dynamique de développement de l'énergie solaire en privilégiant les installations sur toiture, [...] ;*

4.3.2 Les transports

La métropole région Provence Alpes Côte d'Azur est particulièrement sensible à la pollution atmosphérique à cause des nombreuses émissions de polluants (particules fines, oxydes d'azote NOx).

La qualité de l'air dégradée s'explique notamment avec une pollution urbaine essentiellement due aux transports utilisant de l'énergie fossile (carburants, gaz, etc.).

Le développement des transports en commun dans la ville de Marseille et particulièrement dans la ZAC de Vallon Regny améliore les conditions de vie des habitants (amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances sonores et déplacements plus rapides).

Dans un premier temps, une disposition urbaine adaptée permettrait de limiter l'usage des véhicules individuels de type voiture et favoriserait l'utilisation des transports en commun. C'est d'ailleurs dans cette optique que la ZAC est organisée avec une artère principale (BUS : Boulevard Urbain Sud) et un maillage adapté des rues.

La mise en place de transport en commun de type bus permettra de desservir facilement la ZAC par l'intermédiaire des voies réservées (voie de bus).

Le maillage piéton de la ZAC ainsi que les allées vertes permettront ensuite de se déplacer facilement au sein de la ZAC par un transport doux (sans moteur).

Il serait intéressant de développer d'autres transports alternatifs doux tel qu'un réseau de vélos ou de trottinettes en libre-service.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

En effet, ils contribuent à la réduction de la pollution de l'air et à la lutte contre le réchauffement climatique et permettent de se maintenir en bonne santé physique en pratiquant de l'exercice.

Les prescriptions urbaines et architecturales de la ZAC et la mise en place de transport en commun permettent de répondre à plusieurs orientations du SRCAE :

- *Structurer la forme urbaine pour limiter les besoins de déplacements et favoriser l'utilisation des transports alternatifs à la voiture ;*
- *Développer un maillage adapté de transports en commun de qualité ;*
- *Encourager les pratiques de mobilité responsables ;*

La mise en place de transports doux permettrait de répondre à une nouvelle orientation du SRCAE indiquant de *favoriser le développement des modes de déplacement doux.*

4.4 Energies environnantes

4.4.1 Ressources / Production disponibles à proximité

Dans le but de déterminer l'énergie appropriée pour alimenter la ZAC de Vallon Regny, nous analysons les équipements disponibles à proximité de celle-ci.

Nous constatons qu'il existe des bâtiments collectifs tels que :

- L'hôpital Salvator (non inclus dans la ZAC) ;
- L'institut Paoli Calmettes ;
- L'hôpital Sainte Marguerite ;
- L'hôpital Henri Gastaut ;
- Le collège Sylvain Menu, etc.

Figure 13 : Représentation schématique de la ZAC (en rouge)

L'objectif de cette réflexion est la mutualisation des équipements de production. Elle consiste :

- Soit d'utiliser une énergie déjà existante à proximité de la ZAC ;
- Soit d'en créer une nouvelle qui sera commune à plusieurs utilisateurs.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.4.2 Installations de Production dédiés

L'ADEME propose un outil de sélection EnR'Choix qui permet au Maitre d'Ouvrage de sélectionner la meilleure énergie possible.

Figure 14 : EnR choix Ademe

Dans un premier temps, nous avons vérifié que nous ne pouvions pas récupérer de la chaleur fatale à proximité de la ZAC de Vallon Regny afin d'alimenter la production de chauffage de la celle-ci.

Nous avons ensuite vérifié qu'aucun réseau de chaleur n'était situé à proximité du site.

Le réseau le plus proche est le réseau LUMINY – Rue Borde – qui se trouve à environ 3.0 km (à vol d'oiseau) mais nécessitera un réseau plus important compte tenu de la distance. Ainsi, pour la suite de cette étude, cette possibilité ne sera pas considérée pour des motifs économiques.

Nous avons analysé les autres types d'énergie indiqués (biomasse, cogénération, solaire, etc.). Nous n'avons pas constaté de ressources d'énergie intéressantes et suffisantes localisée à proximité de la ZAC.

L'Energie qui semble se dégager du EnR'Choix de l'ADEME parait être de type GEOTHERMIE.

4.4.3 Consommateurs environnants

Nous avons ensuite analysé les consommateurs d'énergies situés aux alentours de la ZAC afin de réfléchir à une éventuelle mutualisation des ressources énergétiques et optimisation des investissements

Nous avons utilisé l'observatoire des réseaux ainsi que l'étude réalisée par le SNCU en partenariat avec la FEDENE. Une carte des consommations de chaleur du bâtiment est disponible.

On peut remarquer sur la carte ci-dessous des consommations importantes situées aux alentours de la ZAC.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

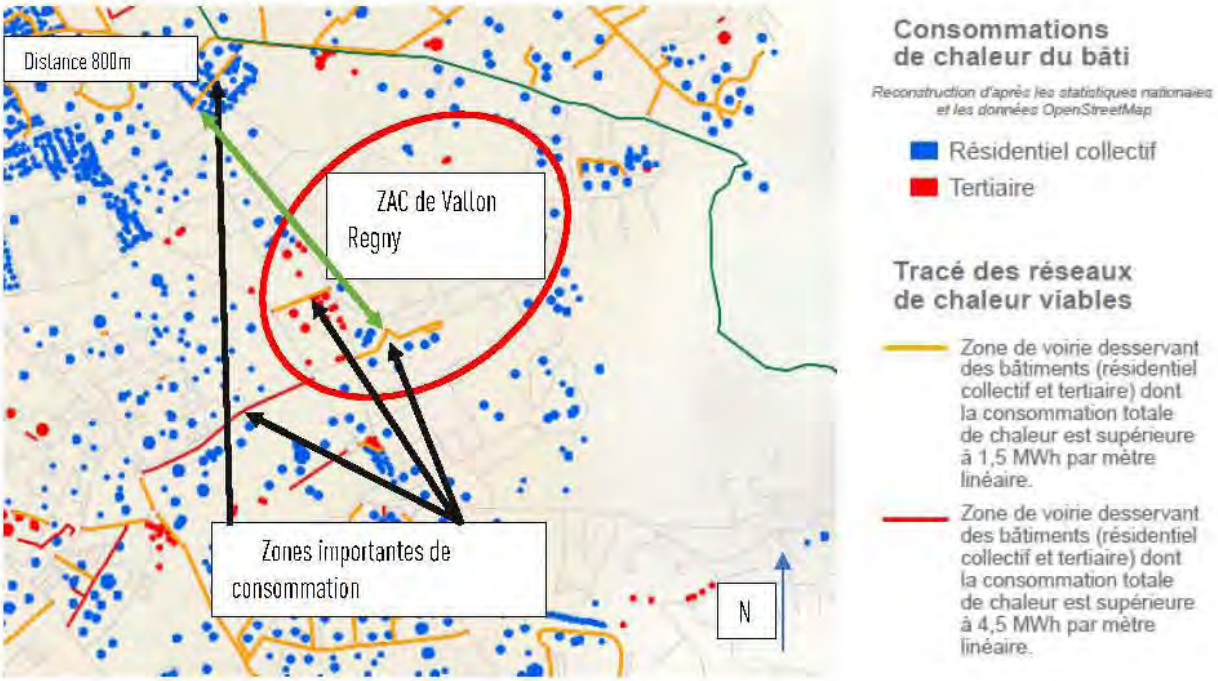


Figure 15 : Consommation de chaleur du bâtiment

On peut visualiser qu'il existe trois zones de voiries dont la consommation est supérieure à 1.5 MWh. Il semblerait que les zones concernées soient :

- L'avenue Grand pré à proximité de l'hôpital Salvator (tertiaire) ;
- L'avenue Solvert et Traverse Pastré (Résidentiel collectif) ;
- Le boulevard Barthelemy (Tertiaire).

On peut visualiser qu'il existe une zone de voiries dont la consommation est même supérieure à 4.5 MWh. Il semblerait qu'il s'agisse du :

- Boulevard de la Gaye (Résidentiel collectif). En réalité, il s'agit probablement des hôpitaux Sainte Marguerite et Henri Gastaut (Tertiaire).

Par conséquent, il existe plusieurs opportunités de consommateur aux alentours de la ZAC Vallon Regny. Cette information s'intègre parfaitement dans l'idée d'une mutualisation des énergies au sein de la ZAC et de ses alentours.

Il serait alors possible de raccorder de nouveaux utilisateurs au réseau de chauffage urbain de la ZAC de Vallon Regny. Cela pourrait permettre d'améliorer la rentabilité du projet de chauffage de la ZAC. Toutefois, une étude plus approfondie devra être réalisée avec les potentiels utilisateurs et leurs données (installation, puissance installée, besoins thermiques, secours, etc.).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.5 Solution technique de référence – Bâtiment Isolé

Il est important de définir une solution technique de référence qui permettra de juger de la pertinence d'autres solutions. Cette solution est considérée comme étant usuellement mise en place pour des programmes de travaux équivalents, du fait de sa simplicité et ses couts d'exploitation, pour un bâtiment isolé. Pour rappel, les logements représentant près de 85% de la surface à construire, leur usage servira de base à notre analyse.

Une des spécificités de la ZAC est de devoir fournir un usage Chauffage et Rafraichissement à ses occupants, aussi il ne sera considéré que les solutions réversibles.

	Chauffage Rafraichissement	ECS (Logement)	Observation
Solution 1	Détente Directe	Production décentralisée : Ballon Thermodynamique	L'avantage de cette solution est de rendre autonome chaque logement. Cependant, il est nécessaire de multiplier les équipements techniques (Couts + Disposition Architecturale pour les Unités Extérieures) Elle ne répond cependant pas aux exigences environnementales de la ZAC (Tx d'EnR)
Solution 2a	Production Centralisée : Pompe à Chaleur Air/Eau avec réseau « Change Over »	Production centralisée : Solaire Appoint Electrique	La PAC permettra de produire et distribuer, via un réseau d'eau, le chauffage et la Rafraichissement. L'émission se fait via des ventilo-convecteurs ou du plancher chauffant/refroidissant. La mise en place de solaire thermique nécessite de la surface de toiture disponible – Dans le cas de la ZAC de Vallon Regny, l'ambition de mettre en place des bâtiments BEPOS (Avec du solaire Photovoltaïque) ne permet pas cette solution. La PAC devra être installée en toiture. Elle ne répond cependant pas aux exigences environnementales de la ZAC (Tx d'EnR)
Solution 2b	Production Centralisée : Pompe à Chaleur Air/Eau avec réseau « Change Over »	Production décentralisée : Ballon Thermodynamique	En plus de la solution 2a, des gaines d'extraction d'air devront être mises en place pour les ballons thermodynamiques. Elle ne répond cependant pas aux exigences environnementales de la ZAC (Tx d'EnR)
Solution 3	Géothermie sur sonde Production Centralisée : Pompe à Chaleur Eau/Eau avec réseau « Change Over »	Production Centralisée : PAC	Les investissements à réaliser sont plus lourd mais permettront de disposer d'une source de production EnR

Aussi, aux vues des avantages couts d'investissements / usages des bâtiments, la solution 3 (Pompe à Chaleur Eau/Eau sur sondes géothermiques avec production d'ECS) nous semble la solution de référence. Elle servira de base à la suite de notre étude.

Des solutions Gaz (Chaudière ou Cogénération) avec la mise en place de panneaux photovoltaïques (Production Electricité) ont également été proposées mais n'ont pas été retenue à ce stade de l'étude, leur mise en place ne permettant pas d'assurer les besoins de Rafraichissement des bâtiments sans installations complémentaires.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.6 Les Réseaux Urbains

Un réseau de chaleur (ou de Froid, ou une boucle d'Eau Tempéré) est un réseau de distribution d'énergie (calorifique = chaleur ; frigorifique = froid) à l'échelle d'un quartier, d'une ZAC ou d'une ville jusqu'aux abonnés (le bâtiment utilisant l'énergie). La production de cette énergie est assurée de manière centralisée (chaufferie, centrale de production frigorifique) ou semi-centralisé (présence d'équipement complémentaire aux pieds des bâtiments des abonnés). Les avantages des réseaux de chaleur sont les suivants :

- La centralisation de moyen de production, permettant des économies d'échelle en termes d'investissement, mais aussi de mobiliser des ressources énergétiques difficilement exploitable pour un bâtiment seul.
- La possibilité de mixer les sources énergétiques (Biomasse + Gaz etc...) afin d'assurer la production de chaleur au meilleur cout et au meilleur moment, et la possibilité de modifier ce mix pour l'ensemble des abonnés en même temps.
- Limiter la puissance thermique des équipements à installer, en utilisant le stockage d'énergie du réseau et le principe de foisonnement (appels de puissance des bâtiments non simultanés à l'échelle d'un quartier)

Figure 1 Principe d'un réseau de chaleur, ADEME île-de-France[2]

Pour les bâtiments (ou abonnés) raccordés à ce réseau, l'énergie est généralement récupérée au travers d'un échangeur qui transfert les calories / frigories vers le réseau dit « secondaire » (appartenant à l'abonné). Cet échange se fait dans un local appelé « Sous-station », comprenant également des équipements secondaires (Pompe, automate de régulation etc...). L'objectif de ce cloisonnement est d'éviter tout risque d'arrêt du réseau dans sa globalité en cas de problème dans un bâtiment.

Généralement, la facturation est pour partie en fonction de la consommation d'énergie de la sous-station (définie via un compteur – terme R1) et pour partie selon une redevance fixe, correspondant à un abonnement au réseau, proportionnel à la puissance de la sous-station (capacité à capter l'énergie – terme R2), dimensionné en fonction des besoins du bâtiment.

De manière simplifiée :

- Le R1 correspond à la consommation de l'abonné, proportionnellement au prix du MWh d'énergie utilisée pour sa production, en tenant compte des rendements techniques des installations.
- Le R2 correspond aux charges d'exploitation, de maintenance et d'investissements pour la création du réseau.

L'intérêt de cette solution est également que l'entretien et la maintenance des équipements sont assurés contractuellement par un exploitant, avec des obligations de maintien de la performance des équipements via un prix de vente de la chaleur connue, modifié seulement par les variations des indices et l'inflation. Dans le cas d'une solution individuelle, chaque lot aura possibilité de mandater ou non un exploitant sachant, en charge de maintenir en état les équipements.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.6.1 Les sources d'énergie mobilisables pour la ZAC de Vallon Regny

Sur la base des énergies mobilisables et de leur adéquation avec les attentes de la ZAC de Vallon Regny, le potentiel de mise en place d'un réseau de chaleur/froid sera réalisé avec les sources énergétiques suivantes :

- Sources Fossiles : Gaz ;
- Sources Energies Renouvelables : Géothermie superficielle / de nappe ou sur sondes ; Biomasse ;
- Sources d'appoint : Récupération sur Eaux Usées.

Concernant les sources énergétiques « Récupération sur Eaux usées » et « Géothermie », il est possible de disposer seulement d'une centrale de pompage centralisée (pour la circulation et récupération d'énergie géothermique), la production d'énergie se faisant principalement au pied des immeubles. Cette solution a l'avantage de permettre de récupérer la chaleur produite pour le rafraîchissement et de l'utiliser pour la production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) via des Pompes à Chaleur (PAC) et une « Boucle d'Eau Tempérée » servant également de stockage d'énergie. Dans ce cas, les apports énergétiques (via la production de froid) de certains bâtiments et les consommations énergétiques (pour la production ECS) d'autres bâtiments peuvent se compenser (en été notamment).

Aussi, concernant la suite de l'étude d'opportunité, nous considérerons 3 possibilités de réseau :

- Réseau de Chaleur avec production de froid en pied d'immeuble : Pour le Gaz, la Biomasse
- Réseau de chaleur et de Froid : Pour le Gaz, la Biomasse et la Géothermie
- Boucle d'Eau Tempérée : Pour la géothermie et la récupération des eaux usées (en appoint) – pour profiter de l'énergie produite pour la production de froid à récupérer pour la production d'ECS.

Note : Une étude de potentiel a été réalisé pour la ZAC de Vallon Regny. Il n'existe pas de nappe / Circulation d'eau suffisante et pouvant être captée facilement pour permettre l'utilisation de cette solution.

4.6.2 Spécificité technique de la Boucle d'Eau Tempérée (BETEG)

La spécificité technique de la BETEG par rapport à un réseau de chaleur reconnu réglementairement au sens de la Réglementation Thermique du Bâtiment réside sur sa production décentralisée, qui impose à tout bâtiment raccordé à la boucle d'eau d'équiper sa sous-station d'un dispositif de production (et de régulation).

Contrairement à un réseau de chaleur qui figure comme solution technique dans le moteur de calcul de la Réglementation Thermique permettant le chauffage de bâtiment, la BETEG avec ses productions décentralisées n'est pas référencée. Dans le cadre d'une opération de BETEG, la collectivité ou la Délégation de Service Public qui portera le projet devra procéder à une demande de « Titre V - Opération » permettant la mise en conformité des bâtiments qui s'y raccordent. Le « Titre V - Opération » devra être effectué bâtiment par bâtiment, afin de faire reconnaître réglementairement le mode de production d'énergie décentralisé couplé à un réseau d'énergie qui alimente les bâtiments. Cette procédure permet la mise en conformité énergétique du bâtiment vis-à-vis de la Réglementation Thermique et notamment dans la perspective de l'obtention de son Permis de Construire. A noter que les logiciels de calcul réglementaires évoluent et pourraient intégrés cette technologie dans leur prochaine version.

La Boucle d'eau tempérée est techniquement complexe dans son exploitation :

- Les capteurs et les équipements communicants disposés sur les réseaux leur permettent de fonctionner de manière plus optimale. L'objectif est de mieux ajuster la production à la demande, d'anticiper davantage les périodes de pointe de chauffage et de réduire les pertes d'énergies. Comme en gaz et en électricité, les clients finals peuvent désormais bénéficier de compteurs évolués afin de mieux suivre leur consommation de chaleur. L'ensemble de ces équipements participent de la fiabilisation du réseau, en renforçant la sécurité des équipements par l'intermédiaire de nouvelles alertes en cas de panne ou de réparation des infrastructures et permettent ainsi de réduire les délais des interventions ;

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Elle constitue un système de stockage d'énergie mutualisés (la chaleur se stockant bien plus facilement que l'électricité). Les réseaux permettent de passer plus facilement les pointes. Ainsi, la gestion coordonnée des réseaux d'électricité, et chaleur à distance jouera un rôle fondamental dans l'approvisionnement énergétique.

La mise en place de protocole de communication entre les bâtiments, liés à l'Energie mais pouvant être associés à d'autres aspects, est un élément important à prendre en compte dès la phase leur phase de conception. Ce « Smart Grid » permettra de piloter plus facilement le réseau, d'en optimiser son fonctionnement, mais assurera également auprès des usagers un possible retour d'information sur leur consommation en temps quasi réel.

4.6.3 Solution Réseau de Chaleur : Besoins Energétiques

Un réseau de chaleur, fréquemment appelé « chauffage urbain », est un ensemble d'installations produisant et distribuant de la chaleur au pied de plusieurs bâtiments. Ainsi, la chaleur délivrée par le réseau peut servir à chauffer des bâtiments, assurer la production d'eau chaude sanitaire, et peut avoir des usages plus spécifiques (chauffage de piscine, etc.). Il existe également des réseaux de froid, fonctionnant sur le même principe, pour assurer le rafraîchissement des bâtiments, notamment sur des zones tertiaires.

- La production : Une ou plusieurs chaufferies, ou « centrales de production », font appel à des sources d'énergies renouvelables et/ou de récupération et/ou fossiles pour alimenter le réseau en chaleur et/ou de froid.

- La distribution : Un réseau de distribution enterré ou disposé en caniveau, ou en galerie, dit « réseau primaire », Il achemine l'énergie grâce à un fluide caloporteur qui peut être sous forme d'eau chaude, d'eau surchauffée, ou de vapeur, depuis la ou les chaufferies centrales jusqu'aux bâtiments. Le réseau possède une canalisation aller qui amène le fluide caloporteur chaud, et une canalisation retour qui le ramène une fois refroidi. Le réseau est caractérisé, entre autres, par sa longueur, son diamètre, sa typologie.

- La livraison : La chaleur est livrée et comptée au niveau d'un poste de livraison, la « sous station », via un (ou plusieurs) échangeur de chaleur qui marque non seulement la séparation physique entre le réseau primaire et le réseau secondaire, mais représente également la limite contractuelle du service, en général juste après l'échangeur. Du fait de cette séparation physique, on parle de raccordement « indirect ». Dans le cas d'une solution 2 tubes, la production de froid est assurée en pied d'immeuble. Pour une solution 4 tubes (cad 2 réseaux : 1 Chaud / 1 Froid), la production est entièrement centralisée.

- Le réseau secondaire : Il assure la distribution de la chaleur interne au bâtiment (circuits de chauffage et eau chaude). Bien qu'étant en dehors du service réseau de chaleur, les installations secondaires doivent impérativement être prises en compte dans l'étude de faisabilité.

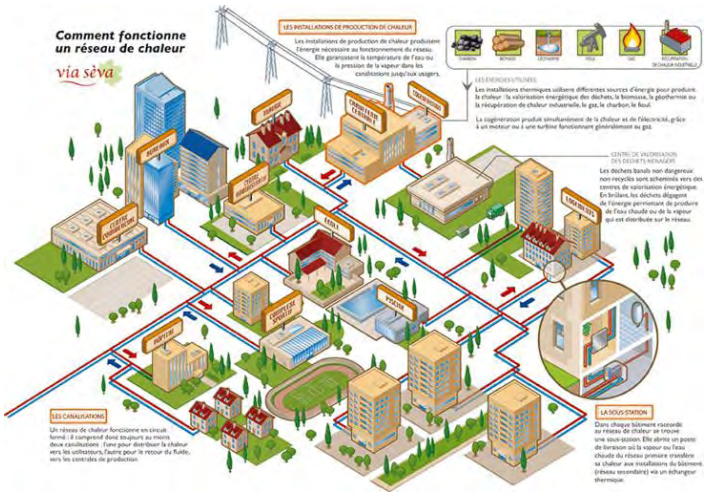


Figure 16 - Présentation d'un réseau de chaleur

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les solutions étudiées sont les suivantes :

- Solution 1 – Gaz : Production centralisée au Gaz avec mise en place d'un réseau de distribution de chaleur et des installations de production de froid au pied de chaque immeuble (Groupe à Absorption) - Solution 2 Tubes
- Solution 2 – Biomasse : Production centralisée avec mise en place d'un réseau de distribution de chaleur et des installations de production de froid au pied de chaque immeuble (Groupe à Absorption) - Solution 2 Tubes
  - Solution a : Taux de couverture limitée à 80% pour limiter les investissements (Appoint Gaz).
  - Solution b : Taux de couverture maximisée à 100%.
- Solution 3 – Biomasse : Production centralisée avec mise en place d'un réseau de distribution de chaleur et d'un réseau de production d'eau Glacée – Solution 4 Tubes
  - Solution a : Taux de couverture limitée à 80% pour limiter les investissements (Appoint Gaz).
  - Solution b : Taux de couverture maximisée à 100%.
- Solution 4 – Géothermie sur sonde

Les consommations énergétiques de ces solutions sont les suivantes :

Solution		Solution 1 - Gaz	Solution 2a - Biomasse (80%) - 2 Tubes	Solution 2b - Biomasse (100%) - 2 Tubes
Besoins Des Batiments (Secondaire)				
Chauffage	MWh	978	978	978
ECS	MWh	3 061	3 061	3 061
Froid	MWh	1 060	1 060	1 060
Rendement Echangeur / Chauffage	%	99%	99%	99%
Rendement Echangeur / ECS	%	99%	99%	99%
Rendement Groupe Absorption / Climatisation	%	50%	50%	50%
Besoins NRJ entrée Sous-station	MWh	6 201	6 201	6 201
Rendement Réseau	%	90%	90%	90%
Production				
Besoin de Production Energie (Sortie Chaufferie)	MWh	6 890	6 890	6 890
Part Source Biomasse	%		80%	100%
Rendement	%		85%	85%
Besoins Energie Biomasse Entrée Chaufferie	MWh		6 484	8 105
Part Source Gaz	%	100%	20%	0%
Rendement	%	90%	90%	90%
Besoins Energie Gaz Entrée Chaufferie	MWh PCI	7 655	1 531	-
Besoins Energie Gaz Entrée Chaufferie	MWh PCS	8 506	1 701	-

Solution		Solution 3a - Biomasse (80%) - 4 Tubes	Solution 3b - Biomasse (100%) - 4 Tubes	Solution 4 - Géothermie - 4 Tubes
Besoins Des Batiments (Chauffage)				
Chauffage	MWh	978	978	978
ECS	MWh	3 061	3 061	3 061
Rendement Echangeur / Chauffage	%	99%	99%	99%
Rendement Echangeur / ECS	%	99%	99%	99%
Besoins NRJ entrée Sous-station	MWh	4 081	4 081	4 081
Rendement Réseau	%	90%	90%	93%
Production Chauffage				
Besoin de Production Energie (Sortie Chaufferie)	MWh	4 534	4 534	4 388
Part Source Biomasse	%	80%	100%	
Rendement	%	85%	85%	
Besoins Energie Biomasse Entrée Chaufferie	MWh	4 267	5 334	
Part Source Gaz	%	20%	0%	
Rendement	%	90%	90%	
Besoins Energie Gaz Entrée Chaufferie	MWh PCI	1 008	-	
Besoins Energie Gaz Entrée Chaufferie	MWh PCS	1 119	-	
Part de la production Géothermie	%			60%
Part de la Production Géothermie	MWh			2 633
Part de la production PAC	%			40%
Part de la Production PAC	MWh			1 755
COP PAC	u			3,5
Consommation Electrique Production	MWh			501
Besoins Des Batiments (Froid)				
Froid	MWh	1 060	1 060	1 060
Rendement Echangeur / Froid	%	98%	98%	98%
Besoins NRJ entrée Sous-station	MWh	1 082	1 082	1 082
Rendement Réseau	%	80%	80%	80%
Production Froid				
Besoin de Production Energie (Sortie Production Froid)	MWh	1 352	1 352	1 352
COP Groupe Froid	u	3,5	3,5	3,5
Consommation Electrique Production	MWh	386	386	386

Note : La solution « Sondes Géothermiques » est viable car il existe des besoins de « Chaud » et de « Rafraichissement », ce qui permet de recharger en partie énergétiquement le sol en été, après avoir utilisé de la ressource énergétique en hiver.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.6.4 Solution Boucle Tempérée : Besoins Energétiques

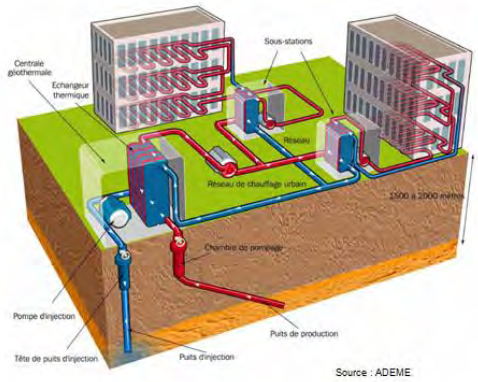


Figure 17 - Fonctionnement Boucle d'Eau tempérée - en sous-station se trouvent des PAC pour la production de chaleur et de froid

Nous aivons fait réaliser une étude documentaire afin de vérifier la faisabilité d'une solution géothermie :

- Nappe : Il n'existe pas de ressources connues permettant d'assurer une puissance suffisante pour les besoins de la ZAC
- Sondes verticales : Mise en place d'un champs de sondes, qui devra être diomensionner en fonction des consommations de la ZAC.

Concernant la mise en place de sondes, géothermiques, nous avons considéré 2 hypothèses :

- Solution à Minima : Dimensionnée principalement pour les besoins de chauffage et de Rafraichissement
- Solution à Maxima : Dimensionnée pour tenir compte également des consommations ECS

Solution		Géothermie sur Sondes à minima Appoint PAC	Géothermie sur Sondes à maxima Appoint PAC
Besoins Des Batiments (Secondaire)			
Chauffage	MWh	978	978
ECS	MWh	3 061	3 061
Froid	MWh	1 060	1 060
MWh à produire (Chauffage + ECS et Part Climatisation)	MWh	2 980	2 980
COP Saisonnier Moyen		3,5	3,5
MWH Electrique Nécessaire	MWh	851	851
Rendement Primaire / Secondaire	%	99%	99%
MWh à transférer du réseau Primaire	MWh	3 010	3 010
Rendement Réseau Primaire	%	99%	99%
Production			
Besoin de Production Energie (Sortie Chaufferie)		3 040	3 040
Part Géothermie - Sondes	%	60%	80%
MWH produits par Géothermie	MWh	1 824	2 432
MWh Electrique Centrale		91	122
Part Appoint		40%	20%
MWh Produit en Appoint		1 216	608
COP PAC		3,5	3,5
MWH Electrique PAC		347	174
MWH Electrique PAC - Part Chaud		224	112
MWH Electrique PAC - Froid		124	62
MWh Electrique Process		91	122

La solution proposée est la suivante :

- Mise en place d'un champs de sondes, permettant de récupérer de l'énergie en hiver et de stocker de l'énergie (issue du refroidissement des bâtiments).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Mise en place d'une boucle d'Eau Tempérée (BETEG) entre le champs de sonde et les bâtiments. Afin de compléter les besoins de chauffage et Rafraichissement – compenser des éventuelles appels de puissance, des pompes à chaleur Air/Eau pourront être installées en complément de production sur la BETEG. Cette solution peut également être facilement couplée à de la récupération de chaleur sur Eaux Usées.

- Mise en place de 2 PAC en sous-stations :

  - 1 PAC – Production Chaud – pour le chauffage et ECS

  - 1 PAC – Production Froid – pour le rafraichissement avec récupération de chaleur pour produire une partie des besoins ECS en été.

- Dans les bâtiments : dstribution de la chaleur et du froid via des solutions basses températures (Plancher chauffant / rafraichissant etc…)

- Mise en place d'un Smart-Grid – assurant le pilotage et l'équilibrage des besoins énergétiques entre les bâtiments.

Note : La solution « Sondes Géothermiques » est viable car il existe des besoins de « Chaud » et de « Rafraichissement », ce qui permet de recharger en partie énergétiquement le sol en été, après avoir utilisé de la ressource énergétique en hiver.

4.6.5 Les spécificités liées au développement d'un réseau urbain (Chaud/ Froid ou Boucle d'Eau Tempérée) sur une ZAC

Les ZAC sont propices au développement des réseaux urbains, car leur développement est souvent confié à une entité (ici la SOLEAM) qui a pouvoir d'imposer un certain nombre de choix techniques quant à la réalisation des bâtiments.

Cependant, il est également important de comprendre les spécificités suivantes :

- La totalité des investissements portant sur les équipements primaires (Centrale de Production et Réseau de Distribution) doit être réalisée dès le début de l'aménagement, afin d'assurer la production pour les premiers bâtiments raccordés (même si des solutions transitoires peuvent également mises en œuvre dans le cadre contractuel du réseau).

- L'ensembles des abonnés n'étant pas présent dès la mise en service du réseau, les premières années présenteront des revenus insuffisants pour pallier aux charges d'exploitation et d'amortissement des installations. De plus, le développement réel de la ZAC à moyen / long terme est prévisionnel, mais ne peut être garanti.

La durée du futur contrat devra notamment tenir compte de la montée en charge des raccordements afin de compenser les manques d'amortissement sur les premières années, pour certains choix de passation de marché. Cela pourra également être compensé par des droits de raccordements des nouveaux abonnés.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5. ESTIMATION DES INVESTISSEMENTS ET CHARGES-SOLUTIONS IDENTIFIEES

Pour les chiffrages associés à ces solutions, nous ne prendrons en compte que les chiffrages des équipements spécifiques à chacune des solutions. En effet, les équipements et installations propres à la distribution dans le bâtiment étant identiques sur toutes les solutions identifiées (Réseau Eau Chaude / Eau Glacée), leur prise en compte ne viendra pas modifier l'analyse des différentes solutions. Les installations suivantes sont donc en dehors du périmètre de notre étude de coûts :

- Réseaux de distribution Chaud / Froid et ECS – dans les circulations et les logements
- Emetteurs : Nous préconisons plutôt des solutions « Basse Température » type « Plancher Chauffant / rafraichissant ». Des solutions types « Ventilo-convecteurs » sont également possibles mais sont moins intéressantes d'un point de vue confort (traitement d'air par brassage sans utilisation de l'inertie du bâtiment).

Les investissements seront comparés sur la base des hypothèses suivantes :

- Durée d'amortissement : 20 ans (Durée usuelle pour l'amortissement des réseau / durée de vie d'une pompe à chaleur – Hors changement de réglementation concernant les fluides frigorigènes.
- Taux d'emprunt 3.5 % sur 20 ans

5.1 Solution de référence

Une série de sondes géothermiques feront circuler un fluide qui viendra se réchauffer (saison Hiver) et se refroidir (Saison Eté) grâce à l'inertie du sol. La production de chaleur (Chauffage et Ecs) et de Froid sera assurée via des PAC, et notamment avec possibilité d'assurer la récupération de chaleur de la production de froid pour la production ECS.

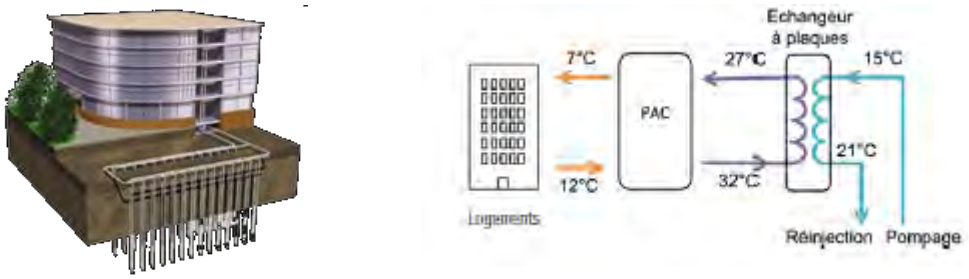


Figure 18 - Principe de Production

La solution de référence sera dimensionnée pour un bâtiment d'environ 70 logements – 70 m²/lgt.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Poste	Unité	Montant HT	Observations
Réalisation des Sondes	€	153 500	Fourniture et Main d'Œuvre
Panoplie Hydraulique Sous-station	€	7 000	Fourniture et Main d'Œuvre
PAC et Production ECS	€	42 000	Fourniture et Main d'Œuvre
Maitrise d'œuvre à 8%	€	16 200	Main d'œuvre
Total	**€**	**218 700**	

Poste	Unité	Montant HT	Observations
Taux d'Emprunt	%	3,50%	
Durée	Année	20	
Remboursement Annuel (P4)	€	15 388	
Contrat d'Entretien (P2)	€	3 500	2 Controles d'Etanchéité / Maintenance Annuelle
Maintenance (P3)	€	6 561	3% des investissements - provision
Besoins Energétiques Chauffage	MWh	67	
Besoins Energétiques ECS	MWh	184	
Besoins Energétiques Froid	MWh	73	
COP saisonnier Moyen	u	3,5	Pour la production Chaleur / Froid
COP saisonnier Moyen ECS	u	3	Pour la production d'ECS
Consommation Electrique	MWh	77	La production de Froid couvre une partie des besoins ECS
Energie EnR Calculée	MWh	231,15	Selon Annexe 4 - Décision 2013/114/UE
Tx ENR	%	71%	En tenant compte des besoins Totaux d'Energie
Prix Moyen du MWh Electrique	€	115	
Charges Electricités (P1)	€	8 857	

Synthèse HT			
Charges Energie (P1)	€ HT	8 857	Charges Electriques
Charges Entretien (P2)	€ HT	3 500	Charges de maintenance
Charges Maintenance (P3)	€ HT	6 561	Provisions pour renouvellement et maintenance
Charges d'Investissements (P4)	€ HT	15 388	Charges d'Investissement
Total Charges	€ HT	34 306	
TVA			
Poste TVA (20%)	€	6 861	
Synthèse TTC			
Total Charges	€ TTC	41 167	
Total Charges / Lgt	€ TTC	588	
Total Charges / m²	€ TTC	8	

En tenant compte des charges de production, d'entretien et maintenance, d'amortissement, les charges estimées par logements seraient de 588 € TTC par an, afin d'assurer le confort des usagers. Il est à noter que ce poste est très impacté par la production d'ECS via des ballons électriques. Ce type d'installation ne donne pas droit à des subventions (ADEME ou CEE)

A noter que les solutions sans Rafraichissement donnaient les montants de charges estimées :

- Chaudière Gaz et Photovoltaïque : 396 € TTC / lgt.an
- Cogénération et Photovoltaïque : 338 € TTC / lgt.an

5.2 Solution réseau de Chaleur (2 Tubes) et Réseau de Chaleur et de Froid (4 Tubes)

Nous étudierons les 2 typologies de réseau :

- Réseau de Chaleur avec production centralisée et mise en place de productions décentralisées pour la Rafraichissement (Solution 1 et 2).
- Réseau de Chaleur et Réseau de Froid : Production Centralisée (Solution 3 et 4)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Poste	Unité	Solution 1 - Gaz	Solution 2a - Biomasse (80%) - 2 Tubes	Solution 2b - Biomasse (100%) - 2 Tubes	Solution 3a - Biomasse (80%) - 4 Tubes	Solution 3b - Biomasse (100%) - 4 Tubes	Solution 4 - Géothermie - 4 Tubes	Observations
Puissance Gaz	kW	3	3	-	-	-		
					-	-		
Puissance Biomasse	kW		1,6	2,6	1,6	2,6		
Géothermie (Sondes)							780 000,0	
Chaufferie	€ HT	450 000	2 161 469	2 852 449	1 711 469	2 852 449		Fourniture et Main d'Œuvre
Production Forid Centralisée (4 tubes)	€ HT			-	450 000	450 000	700 000	Fourniture et Main d'Œuvre
Réseau	€ HT	2 240 000	2 240 000	2 240 000	4 480 000	4 480 000	4 480 000	Fourniture et Main d'Œuvre
Sous-stations (1 par lot)	€ HT	200 000	200 000	200 000	300 000	300 000	300 000	Fourniture et Main d'Œuvre
Groupes à Absorption (en sst)	€ HT	620 350	620 350	620 350				Fourniture et Main d'Œuvre
Maitre d'œuvre (8%)		280 828	417 746	473 024	555 318	646 596	438 400	Main d'Œuvre
Subventions	€ HT	-	1 566 546 -	1 773 840 -	2 082 441 -	2 618 713 -	1 644 000	30% des investissements (hors Maitrise d'oeuvre)
Total	**€ HT**	**3 791 178**	**4 073 019**	**4 611 983**	**5 414 346**	**6 110 331**	**5 054 400**	

Poste	Unité	Solution 1 - Gaz	Solution 2a - Biomasse (80%) - 2 Tubes	Solution 2b - Biomasse (80%) - 2 Tubes	Solution 3a - Biomasse (80%) - 4 Tubes	Solution 3b - Biomasse (100%) - 4 Tubes	Solution 4 - Géothermie - 4 Tubes	Observations
Taux d'Emprunt	%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	
Durée	Année	20	20	20	20	20	25	
Remboursement Annuel (P4)	€ HT	266 751	286 582	324 504	380 959	429 929	306 671	
Contrat d'Entretien (P2)	€ HT	25 000	70 000	90 000	70 000	90 000	25 000	Maintenance Production / Distribution / Sous-station
Maintenance (P3)	€ HT	37 912	52 949	59 956	54 143	61 103	50 544	Provision pour maintenance
Besoins Energie Biomasse Entrée Chaufferie	MWh	-	6 484	8 105	4 267	5 334	-	Besoin Energie Biomasse
Besoins Energie Gaz Entrée Chaufferie	MWh PCs	8 506	1 701	-	1 119	-	-	Besoins Gaz (Appoint si Biomasse)
Besoin Electrique Process	MWh	170	409	405	269	267	219	Process : Pompes et associés
Besoins Electrique Production Chaud	MWh						501	Production via PAC
Besoins Electrique Production Froid	MWh				656	653	386	Production via PAC
Charges Energies								
Gaz	€ /MWh	70	70	70	70	70	70	Prix du MWH Hors TVA
Biomasse	€ /MWh	35	35	35	35	35	35	Prix MWh livré
Electricité	€ /MWh	95	95	95	95	95	95	
Charges Gaz	€ HT	595 391	119 078	-	78 364	-	-	
Charges Biomasse	€ HT	-	226 949	283 686	149 353	186 691	-	
Charges Electricité Chauffage	€ HT	-	-	-	-	-	47 638	
Charges Electricité Froid	€ HT	-	-	-	62 286	62 036	36 699	
Charges Electricité Process	€ HT	16 161	38 881	38 500	25 587	25 337	20 841	

Synthèse HT								Observations
R1 - Proportionnel à la consommation								
Chauffage	€ HT	476 313	276 822	226 949	227 717	186 691	47 638	Charges d'Energie Proportionnelles aux consommations
Froid	€ HT	119 078	69 205	56 737	62 286	62 036	36 699	Charges d'Energie Proportionnelles aux consommations
R2 - Charges Fixes								
Charges Electricité (P1')	€ HT	16 161	38 881	38 500	25 587	25 337	20 841	Charges d'Energie liées au Process
Charges Entretien (P2)	€ HT	25 000	70 000	90 000	70 000	90 000	25 000	Entretien des équipements (Production Centralisées et Sous-Stations)
Charges Maintenance (P3)	€ HT	37 912	52 949	59 956	54 143	61 103	50 544	Provision pour Maintenance
Charges d'Investissements (P4)	€ HT	266 751	286 582	324 504	380 959	429 929	306 671	Remboursements des Investissements
Marge Exploitant (8%)	€ HT	75 297	63 555	63 732	65 655	68 408	38 991	Marge Exploitant
Total Charges Fixes	€ HT	421 121	511 967	576 692	596 345	674 777	442 048	
Estimation Charges Fixes Chauffage	€ HT	336 897	409 574	461 353	477 076	539 822	353 638	Part des charges liée au Chauffage / ECS
Estimation Charges Fixes Froid (20%)	€ HT	84 224	102 393	115 338	119 269	134 955	88 410	Part des charges liée à la Climatisation
Poste TVA (20%) - R1 Froid	€	119 078	69 205	56 737	62 286	62 036	36 699	
Poste TVA (20%) - R2 Froid	€	16 845	20 479	23 068	23 854	26 991	17 682	
Poste TVA (5,5%) - R1 Chaud Si Tx EnR > 50%	€	26 197	15 225	12 482	12 524	10 268	2 620	
Poste TVA (5,5%) - R2 Chaud	€	18 529	22 527	25 374	26 239	29 690	19 450	
Synthèse TTC								
Total Charges	€ TTC	1 197 161	985 430	978 040	1 011 251	1 052 488	602 835	
Total Charges / Lgt	€ TTC	1 028	846	840	868	904	518	
Total Charges / m²	€ TTC	15	12	12	12	13	7	

En tenant compte des charges de production, d'entretien et maintenance, d'amortissement, les charges estimées par logements seraient d'environ 518 € TTC par an, dans la solution la plus économiquement favorable (Réseau de Chaleur et Réseau de Froid – avec Production centralisée via une installation de sondes géothermiques).

Les potentielles d'amélioration des couts de la solution identifiée sont les suivants :

- Intégrations de droit de raccordement – pour compenser les investissements de production non réalisés par les promoteurs
- Les subventions – 30% est cependant un seuil cible pour l'ADEME, sauf à démontrer la particularité d'un projet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.3 Solution Boucle d'eau Tempérée

Pour cette solution, nous étudierons 2 niveaux différents d'investissement sur le champ de sonde, permettant chacun de couvrir, de manière plus ou moins importante, les consommations énergétiques de la ZAC de Vallon Régny – à valider/préciser lors des études ultérieures.

Poste	Unité	Géothermie sur Sondes à minima Appoint PAC	Géothermie sur Sondes à maxima Appoint PAC	Observations
Puissance Appoint	kW	2	3	
Investissement Géothermie	€ HT	780 000,0	1 560 000,0	
Chaufferie	€ HT	765 000	765 000	Fourniture et Main d'Œuvre
Réseau	€ HT	2 240 000	2 240 000	Fourniture et Main d'Œuvre
Sous-stations (1 par lot)	€ HT	140 000,0	140 000	Hydraulique et Stockage ECS
PAC (en sst)	€ HT	1 503 707	1 503 707	Fourniture de 2 PAC et installations
Maitre d'œuvre 8%	€ HT	434 296,6	496 696,6	Main d'Œuvre
Subventions	€ HT	- 1 628 612	- 1 862 612	30% des investissements (hors Maitrise d'oeuvre)
Total	**€ HT**	**4 234 394**	**4 842 795**	

Poste	Unité	Géothermie sur Sondes à minima Appoint PAC	Géothermie sur Sondes à minima Appoint PAC	Observations
Taux d'Emprunt	%	3,50%	3,50%	
Durée	Année	20	20	
Remboursement Annuel (P4)	€ HT	297 936	340 744	Charges des Investissements
Contrat d'Entretien (P2)	€ HT	96 500	96 500	Entretien des PAC d'appoint et des PAC en Sous-station
Maintenance (P3)	€ HT	42 344	48 428	Provision pour maintenance
Besoins Electricité Chauffage	MWh	224	112	Production Chauffage et ECS
Besoins Electricité Froid	MWh	124	62	Production Froid
Besoins Electricité Process	MWh	17	9	Process
Charges Energies				
Electricité	€ /MWh	95	95	
Charges Electricité Chauffage	€ HT	21 265	10 633	
Charges Electricité Froid	€ HT	11 742	5 871	
Charges Electricité Process	€ HT	1 650	825	

Synthèse HT				Observations
R1 - Proportionnel à la consommation				
Electricité Chaud	€ HT	21 265	10 633	Charges d'Energie Proportionnelles aux consommations
Electricité Froid	€ HT	11 742	5 871	Charges d'Energie Proportionnelles aux consommations
R2 - Charges Fixes				
Charges Electricité (P1')	€ HT	1 650	825	Charges d'Energie liées au Process
Charges Entretien (P2)	€ HT	96 500	96 500	Entretien des équipements (Production Centralisées et Sous-Stations)
Charges Maintenance (P3)	€ HT	42 344	48 428	Provision pour Maintenance
Charges d'Investissements (P4)	€ HT	297 936	340 744	Remboursements des Investissements
Marge Exploitant (8%)	€ HT	37 715	40 240	Marge Exploitant
Total Charges Fixes	€ HT	476 146	526 737	
Estimation Charges Fixes Chauffage	€ HT	380 917	421 390	Part des charges liée au Chauffage / ECS
Estimation Charges Fixes Froid (20%)	€ HT	95 229	105 347	Part des charges liée à la Climatisation
Poste TVA (20%) - R1 Froid	€	2 348	1 174	
Poste TVA (20%) - R2 Froid	€	19 046	21 069	
Poste TVA (5,5%) - R1 Chaud Si Tx EnR > 50%	€	1 170	585	
Poste TVA (5,5%) - R2 Chaud	€	20 950	23 176	
Synthèse TTC				
Total Charges	€ TTC	552 668	589 246	
Total Charges / Lgt	€ TTC	474	506	
Total Charges / m²	€ TTC	7	7	

En tenant compte des charges de production, d'entretien et maintenance, d'amortissement, les charges estimées par logements seraient comprises entre 474 € TTC et 506 € TTC par an, afin d'assurer le confort des usagers, pour une solution EnR.

Les potentielles d'amélioration de la solution sont les suivants :

- Intégrations de droit de raccordement – pour compenser les investissements de production non réalisés par les promoteurs
- Les subventions – 30% est cependant un seuil cible pour l'ADEME. La spécificité technique de ce projet pourrait permettre d'obtention d'un niveau de subvention supérieure.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Optimisation du contrat d'achat d'électricité et du réseau de distribution. En effet, nous avons inclus l'ensemble des lots dans notre tracé (Hors T et R). Il faudra rester attentif à respecter une densité de 1.5MWh/ml de réseau (aujourd'hui 5 445 MWh pour 3000 ml soit 1.8 MWh/ml).

En complément, la majorité des couts de cette solution sont des charges d'investissement, donc sans fluctuation dans le temps, ce qui rend très stable le cout de la chaleur dans le temps

5.4 Surface nécessaire à la mise en place des solutions identifiées

Chacune des solutions imposent des contraintes particulières en termes d'espace nécessaire à leur déploiement.

	Solution de référence	Réseau de Chaleur – 4 Tubes	Boucle d'Eau Tempéré
Sur la ZAC	Pas d'espace à mettre à disposition	Espace très important à mettre à disposition pour implantation d'une chaufferie centralisée 500m² - voir plus si biomasse)	Espace important à mettre à disposition pour implantation d'une production partiellement centralisée 500m² en complément des sondes géothermiques
Dans les bâtiments raccordés Sous-Sol	Moyenne ; Mise en place d'une sous-station, et de deux PAC pour production Froid et Chaleur 30m²	Faible ; Mise en place d'une sous-station, et de la panoplie de production d'ECS et d'un groupe à absorption 20 m²	Moyenne ; Mise en place d'une sous-station, et de deux PAC pour production Froid et Chaleur 30m²
Dans les bâtiments raccordés Logement	SANS OBJET	SANS OBJET	SANS OBJET
Dans les bâtiments raccordés Toiture	SANS OBJET	Moyenne : Mise en place d'aérocondenseur pour le groupe à Absorption 20m²	SANS OBJET

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.5 Synthèse

La réalisation d'un réseau, qu'il soit un réseau de Chaleur associé à un réseau Froid ou une Boucle d'Eau Tempérée à Energie Géothermie (BETEG), semble être une solution viable économiquement pour la ZAC. Elle impose cependant la mise à disposition par les promoteurs d'un local technique.

Elle répond au besoin de la ZAC (Production de Chauffage / ECS et Rafraichissement) et permet d'optimiser la consommation énergétique des bâtiments par l'utilisation de la chaleur dégagée via la production de Rafraichissement et de l'utiliser pour la production d'ECS des bâtiments.

A ce niveau d'étude, les écarts (<5%) entre les différentes solutions ne permettent de statuer définitivement sur la solution à privilégier, les technologies restent cependant relativement proches et les études futures permettront de valider l'une (réseau Chaud et réseau Froid) ou l'autre (BETEG) des solutions.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6. CADRE JURIDIQUE DES RESEAUX DE CHALEURS

Cette partie a pour objet de présenter différents montages juridiques permettant la création d'un réseau de chaleur (et/ou froid ou Boucle d'eau Tempérée) pour des opérateurs, en sécurisant son exploitation et les tarifs de vente, dans le contexte particulier de la ZAC de Vallon Regny.

6.1 Classement des réseaux

Le classement d'un réseau de chaleur est un outil indispensable car il permet de rendre obligatoire le raccordement à un réseau urbain. Il permet de garantir au Maitre d'Ouvrage – et les tiers-parties auquel il délègue une partie de ses prérogatives – le raccordement au réseau, dans une zone géographique définie, des nouveaux bâtiments. Il est à noter qu'il engage le raccordement au réseau, sans indiquer de notion de puissance minimum ou de garantie de livraison d'énergie.

Cet outil de planification énergétique territoriale offre aux collectivités la possibilité de mieux maîtriser le développement de la chaleur renouvelable sur leur territoire, améliore la visibilité pour la réalisation de projets de réseaux de chaleur et de froid renouvelable, et contribue à l'amélioration des pratiques notamment via une concertation renforcée. Le classement peut s'appliquer à tous les réseaux, qu'ils soient publics ou privés.

Trois conditions doivent être respectées afin qu'un réseau puisse être classé :

- Le réseau soit alimenté à 50% ou plus par des énergies renouvelables et/ou de récupération (EnR&R) ;
- Un comptage des quantités d'énergie livrées par point de livraison soit assuré ;
- L'équilibre financier de l'opération pendant la période d'amortissement des installations soit assuré.

Nous vous recommandons d'engager une démarche de classement du réseau, lorsque cela est possible, dans le cas où cette solution technique (réseau de chaleur ou Boucle d'Eau Tempéré) serait privilégiée. En effet, elle permet de limiter le risque de non-raccordement des bâtiments – et permet donc d'assurer les revenus nécessaires à l'amortissements des investissements réalisés, quel qu'en soit le porteur (personne public ou privée).

6.2 Cadre juridique

Le choix s'effectuera en fonction des capacités financières de la SOLEAM/de la Métropole, mais aussi de leur capacité à disposer d'équipes compétentes pour la gestion de ce type de sujet – qu'elles soient opérationnelles dans le cas du choix d'une régie, ou technique pour d'autres montages. Le choix du mode de gestion (directe ou déléguée) dépend des moyens de l'autorité organisatrice, de son degré d'implication dans le projet, et du niveau de risque qu'elle est prête à assumer. Le choix dépend également de la mutualisation envisagée (approvisionnement, acteurs, ...). Le niveau de rentabilité attendu pourra être différent selon le maître d'ouvrage (public ou privé par délégation), selon la prise de risque financière et technique admissible.

Les chapitres ci-dessous présentes les montages possibles permettant le montage d'un projet de réseau de chaleur. Les propositions seront dissociées en fonction des règles régissant le(s) contrat(s) qui devront être conclus par le porteur du projet de réseau de chaleur.

6.2.1 Le Marché Global de Performance – Code des Marchés Publics

Le MGP permet à un pouvoir adjudicateur de conclure un contrat global permettant de confier à un unique exploitant un marché global portant sur des prestations de :

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Réalisation et d'exploitation ou de maintenance ;
- Ou de conception, de réalisation et d'exploitation ou de maintenance.
- Les investissements sont donc à la charge de la collectivité (SOLEAM par exemple)

S'agissant de la durée de ce type de marché, elle doit tenir compte :

- D'une part, de la nature des prestations, c'est-à-dire du temps nécessaire à leur réalisation ou de la durée d'amortissement des matériels nécessaires à l'exécution du marché ;
- D'autre part, de la nécessité d'une remise en concurrence périodique, laquelle doit être appréciée en fonction de son objectif

La durée du marché ne doit dès lors pas être excessive, mais une durée de 5 à 10 ans pourrait être envisagé. Il est possible aux personnes publiques de recourir à ce montage contractuel si :

- Le marché est passé afin de remplir des objectifs chiffrés de performance. Ces objectifs de performance peuvent être définis en termes de niveau d'activité, de qualité de service, d'efficacité énergétique ou d'incidence écologique ;
- Les marchés devront comporter des engagements de performance mesurables.

En l'espèce, et au regard des installations projetées, de tels indicateurs pourraient tenir aux performances en termes de mixité et au taux d'ENR proposé pour alimenter le réseau, ainsi qu'à des niveaux de performance des équipements de production.

Un projet global portant sur la conception, la construction et l'exploitation d'un production de chaleur renouvelable devrait être assorti d'un prix (rémunération du titulaire) supérieur aux seuils européens. En conséquence, et pour la passation d'un MGP, seules les procédures formalisées pourraient être mises en œuvre, lesquelles sont au nombre de trois :

- L'appel d'offres, défini par l'article L. 2124-2 comme « procédure par laquelle l'acheteur choisit l'offre économiquement la plus avantageuse, sans négociation, sur la base de critères objectifs préalablement portés à la connaissance des candidats » ;
- La procédure avec négociation, laquelle est définie par l'article L. 2124-3 comme « La procédure avec négociation est la procédure par laquelle l'acheteur négocie les conditions du marché avec un ou plusieurs opérateurs économiques. » ;
- Le dialogue compétitif, défini par l'article L. 2124-4 comme « la procédure par laquelle l'acheteur dialogue avec les candidats admis à y participer en vue de définir ou développer les solutions de nature à répondre à ses besoins et sur la base desquelles ces candidats sont invités à remettre une offre ».

Dans la mesure où en l'espèce, et par définition, le MGP comporte des prestations de conception, le dialogue compétitif ou la procédure concurrentielle avec négociation pourraient être mis en œuvre, ce qui permettrait de négocier avec les candidats.

Au regard de ce qui précède, le recours au MGP pourrait être favorablement envisagé dans la mesure où il dispose de plusieurs avantages et notamment :

- Il ne nécessite la passation que d'un seul contrat, évitant ainsi tout risque d'interface ;
- Il permet de fixer des indicateurs et objectifs de performance susceptibles de motiver le titulaire à être performant.

A l'inverse, un tel montage présente certains inconvénients et notamment, le risque d'exploitation (facturation) sera supporté par la Ville et non par le Titulaire. Par ailleurs, un point de vigilance doit être souligné s'agissant de l'encaissement des abonnements auprès des abonnés.

6.2.2 La Délégation de Service Public - Code des Marchés Publics

Les contrats de concession permettent à une personne publique de confier la réalisation d'ouvrages ou la gestion d'un service, notamment public, à un tiers qui en assurera la gestion et l'exploitation et qui supportera un risque lié à l'exploitation de l'ouvrage /

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

service en contrepartie soit du droit d'exploiter l'ouvrage ou le service qui fait l'objet du contrat, soit de ce droit assorti d'un prix. La concession de service public se caractérise par trois éléments :

- Le lien unissant le concédant au concessionnaire doit être nécessairement contractuel ;
- Le concessionnaire doit être chargé de la gestion et de l'exploitation d'un service public et, le cas échéant, de la réalisation d'ouvrages nécessaires à son exploitation ;
- Le concessionnaire doit nécessairement supporter un risque d'exploitation.

Cette dernière notion est centrale dans la définition des concessions de service public qui distingue cette notion de celle des marchés publics et mérite un traitement particulier.

Pour être constitutif d'un contrat de concession et non d'un marché public, l'exploitant doit se voir transférer un risque d'exploitation par l'autorité concédante. Ainsi, le risque nécessaire à la caractérisation de la concession existe dès lors que :

- Le concessionnaire est exposé aux aléas du marché ;
- De façon non négligeable ;
- De telle sorte que dans des conditions d'exploitation normale, il n'est pas certain d'amortir ses investissements.

Le contrat de concession présente notamment les avantages suivants :

- Il permet de confier à un opérateur unique un contrat global portant sur la réalisation des ouvrages et l'exploitation du service, limitant le risque d'interface ;
- La concession permet de faire supporter par le concessionnaire le risque d'exploitation du service ;
- La concession permet d'externaliser totalement le service à un opérateur, sans que la Ville ait besoin de prendre en charge de prestation particulière (notamment la facturation aux abonnés)

Il présente néanmoins les inconvénients suivants :

- Tout particulièrement, il devra être caractérisé par l'existence d'un risque d'exploitation pesant sur le concessionnaire. Dans le cas de la ZAV de Vallon Regny, le volume de vente et les risques associées à la montée en charge de la ZAC pourrait limiter le nombre de candidats à la réalisation d'une DSP
- Enfin le recours à la concession nécessitera de respecter chacune des étapes préalables posées par l'article L. 1411-5 du CGCT (délibération de principe de la Ville, avis de la CCSPL, du CTP éventuellement, ce qui pourrait alourdir le planning de passation).

Lors du montage d'un contrat de DSP, les principaux points de vigilance sont de plusieurs ordres :

- La durée de la délégation, le sort des biens en fin de contrat : qui dépendra de l'investissement à réaliser et de l'amortissement associé
- L'élaboration du compte d'exploitation prévisionnel, qui permet de vérifier l'équilibre économique de la Délégation de Service Public
- La définition des indices et coefficients figurant dans les formules de révision des prix, afin d'assurer une stabilité des prix vis-à-vis des variations réelles des services associées
- Les droits de raccordement, afin que les promoteurs portent une partie des investissements – en compensation des investissements non réalisés grâce à la solution de raccordement à un réseau
- Les modalités d'achat de l'énergie

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- Le plan de gros-entretien et de renouvellement des installations afin d'assurer un bien de retour en état normal d'usure.

	Régie intéressée		Affermage		Concession	
	Collectivité délégante	Délégataire	Collectivité délégante	Délégataire	Collectivité délégante	Délégataire
Financement des infrastructures	✓		✓			✓
Fonds de roulement	✓			✓		✓
Redevance versée à la collectivité				✓		✓
Recettes perçues auprès des usagers	✓			✓		✓
Risques et périls	✓			✓		✓
Recrutement et responsabilité du personnel		✓		✓		✓
Entretien courant		✓		✓		✓
Entretien lourd	✓		✓			✓

Figure 19 - Principales différences entre régie et Délégation de Service Public

A noter également que dans le cas où le développement réel de la ZAC ne serait pas identique au programme de consultation de la Délégation de Service Public, l'équilibre économique de la procédure pourrait être remis en cause et nécessiter des négociations qui pourraient avoir un impact sur les prix de ventes.

6.2.3 Création d'un réseau privé – Droit privé

La mise d'un réseau de chaleur privé est le montage juridique notamment employé dans le cadre d'écoquartiers, car il permet, pour des besoins de consommation énergétiques assez limités, de travailler en lien avec un opérateur à la mise au point d'un contrat pour lequel la répartition des risques sera assumées par chacun des acteurs – ce risque ayant un cout financier pour les usagers.

Mais la proposition d'un réseau privé de chauffage urbain nécessite l'occupation temporaire de la voirie métropolitaine, La SOLEAM devra donc organiser une publicité pour appel à manifestation d'intérêt (AMI). SOLEAM devra publier un avis (attention il s'agit d'une publicité et pas de la mise en concurrence) dans le journal et dans le délai de son choix. L'AMI (appel à manifestation d'intérêt) indique qu'un opérateur privé souhaite occuper les voiries du domaine public du périmètre de la ZAC réseau de chaud et de froid urbain dans le cadre de la ZAC Val de Regny.

A l'issue de la durée de publicité, s'il y a des manifestations concurrentes, étayées par un dossier justifiant l'initiative et les capacités à porter ladite initiative, la SOLEAM peut retenir la meilleure. La question du foncier pour l'implantation de la source de production d'énergie doit être identifiée :

- Elle est située sur le domaine privé de la collectivité : le CG3P ne s'applique pas et un bail à construction ou un bail emphytéotique code rural peut être signé avec la SOLEAM,
- Elle est sur le domaine public alors elle est intégrée dans l'AMI.

Cependant, la réalisation de cette démarche reste complexe et nécessite une préparation amont importante, afin de s'assurer qu'elle soit réalisée dans un cadre juridique contraint.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.3 Sécurisation des taux de TVA

La facturation des termes de consommations et d'abonnement sont soumis à une application des taux de TVA différents en fonction de :

- Consommation de Chaleur (R1) : TVA à 20% sauf si le taux d'EnR est supérieur à 50%, la TVA applicable étant alors de 5.5%. Cette possibilité doit permettre de favoriser les réseaux EnR. Attention cependant, il est possible que la limite des 50% puisse être revue à la hausse à moyen terme. Aussi, il est nécessaire de dimensionner un projet permettant d'atteindre 60% ou plus dès sa construction, car l'intérêt économique d'un réseau dit « EnR » par rapport à une solution de référence est en général avéré en Toute Taxe Comprise (TTC) et non pas en Hors Taxe (sans la TVA)
- Consommation de Froid (R1) : TVA à taux 20%.
- Abonnement (R2) :
  - Sur la partie Chaleur : 5,5% de taux de TVA
  - Sur la partie Froid : 20% de taux de TVA

En tenant compte de la livraison de froid, le réseau privé dispose d'un avantage certain. En effet, des règles de répartition de l'abonnement à souscrire (Chaleur / Froid) peuvent être modulées afin de permettre une TVA à 5.5% sur une part plus importante de la puissance à souscrire. En particulier dans le cas d'une Boucle d'eau tempérée, où la production de froid est en partie assurée via la production d'ECS en été.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.4 Synthèse

En synthèse, le choix du montage juridique associé à la création d'un réseau de chaleur doit être guidé par :

	MGP	DSP concession	Réseau Privé
Conception	MOE ou Prestataire	Concessionnaire	Prestataire
Réalisation	MOE + Entreprises ou Prestataire	Concessionnaire	Prestataire
Investissement	Collectivité	Concessionnaire	Prestataire
Exploitation (P1, P2, P3)	Fournis. + Entreprises ou Prestataire	Concessionnaire	Prestataire
Commercialisation / Facturation	Collectivité	Concessionnaire	Prestataire
Implication/Maîtrise de la collectivité	Moyenne	Faible	Faible
Transfert de risques	Moyen	Fort Vu les faibles consommations, ce risque pourrait limiter les candidats au projet	Fort
Délai	12 Mois	Entre 14 et 18 Mois	Entre 6 et 8 Mois

Dans le cas où les investissements devraient être portés par l'opérateur du réseau, il est probable que la solution réseau Privé puisse être la plus pertinente pour la SOLEAM, sous réserve de mettre un place une base contractuelle de discussion, et d'établir un dialogue transparent avec les candidats. Il est recommandé d'utiliser les points de vigilance identifiés dans le montage d'une Délégation de Service public.

Note : Le recours à un marché type MPG n'est pas un montage utilisé par Aix-Marseille Provence Métropole pour les réseaux actuellement en fonctionnement et ne souhaite pas s'orienter vers cette solution.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

7. CONCLUSION

En conclusion, cette étude d'opportunité montre l'intérêt probable de la réalisation d'un réseau de Chaleur et Froid ;

- Avec production centralisée via des sondes géothermies avec appoint Pompes à Chaleur Air/Eau,
- Ou d'une Boucle d'Eau Tempérée via des sondes géothermiques et la mise en place d'un complément par des pompes à chaleur (PAC) Air/Eau, la production terminale s'effectuant en pied des immeubles.
- Des consommateurs importants à proximité de la ZAC (Hôpitaux, Résidentiel) qui pourrait se raccorder et bonifier le projet via la mutualisation des équipements de production.

L'intérêt de ce projet est d'ordre

- Economique : Les charges de chauffage / ECS / Rafraichissement pour les usagers est maitrisée – avec un montant annuel inférieure à 500 € TTC par an, pour des consommations plus proches des usages réels que de la réglementation.
- Environnementale : L'utilisation d'une source d'EnR locale est privilégiée. Ce projet de réseau de chaleur s'intègre parfaitement dans le cadre des contraintes territoriales (SRADDET, SRCAE, PCAET) avec une maitrise de l'énergie, le développement des énergies renouvelables et l'amélioration de la qualité de l'air. Ce projet tend d'ailleurs à répondre à plusieurs objectifs du SRADDET tel que :
  - *« Une région neutre en carbone en 2050 »,*

  Ainsi que s'intégrer dans le schéma du SCRAE et permet d'ailleurs de rejoindre plusieurs orientations comme :
  - *Lutter contre la précarité énergétique, etc.*
  - *Développer les filières géothermie et thalassothermie ;*
  - *Développer des réseaux de chaleur privilégiant les énergies renouvelables et de récupération.*
- Innovante pour la Boucle d'Eau Tempérée : la mise en place de BETEG n'est pas encore développée mais semble cependant correspondre aux besoins futurs des habitations – intégrant Chauffage / ECS et Rafraichissement. De plus, un Smart Grid devra être développé afin d'assurer l'optimisation de fonctionnement des installations.

Pour faire suite à cette étude, nous vous recommandons de :

- Proposer cette solution technique aux premiers promoteurs identifiés, afin de réaliser avec eux des études thermiques qui tiendront compte de cette technologie spécifique. Cela permettra d'affiner les besoins énergétiques de la ZAC.
- Réaliser une étude juridique spécifique au projet de la ZAC de Vallon de Regny, assurant que la démarche de création d'un réseau privée est faisable pour la SOLEAM et afin de sécuriser la démarche juridique (avis de manifestation d'intérêt etc...).
- Interroger les consommateurs potentiels à l'extérieur de la ZAC pour travailler à une mutualisation des équipements de production
- Lancer une étude de faisabilité sur l'implantation de sondes géothermiques (Voirie ?) et le dimensionnement des équipements de production, en réalisant notamment des études de dimensionnement et des tests de réponse thermique du sol.
- Elaborer une base contractuelle au futur réseau privé, si la viabilité juridique de la démarche s'avère établie.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

8. ANNEXES

8.1 Comparatif Solution de référence – Réseau ou BETEG

Critère	Situation de référence	Réseau Géothermie - 4 Tubes	BETEG
Cout par Logement et par an	573 € TTC	474 € TTC	Entre 475 et 506 € TTC en fonction des investissements de géothermie (sondes)
Porteur des Investissements	Promoteur	Promoteur via des droits de raccordement et Abonnés	Promoteur via des droits de raccordement et Abonnés
Taux enR	Tx > 60%	Tx > 60%	Tx > 60%
Architectural - Batiment Extérieure	Sans Objet	Sans Objet	Sans Objet
Locaux Techniques dans les bâtiments	Locaux techniques pour équipements de production	Locaux limités à 2 échangeurs (~10m²)	Locaux techniques pour équipements de production
Intégration Paysagère Urbaine	Pas de local de production centralisé	Champs de sonde à intégré dans espace paysagé + local de production	Champs de sonde à intégré dans espace paysagé + local de production
Flexibilité quant au développement de la ZAC	Chaque bâtiment est autonome	Le dimensionnement du réseau devra être fait sur la base du potentiel de raccordement (ZAC et extérieur)	La BETEG permet plus de flexibilité qu'un réseau de chaleur classique

8.2 Schéma prévisionnel du réseau

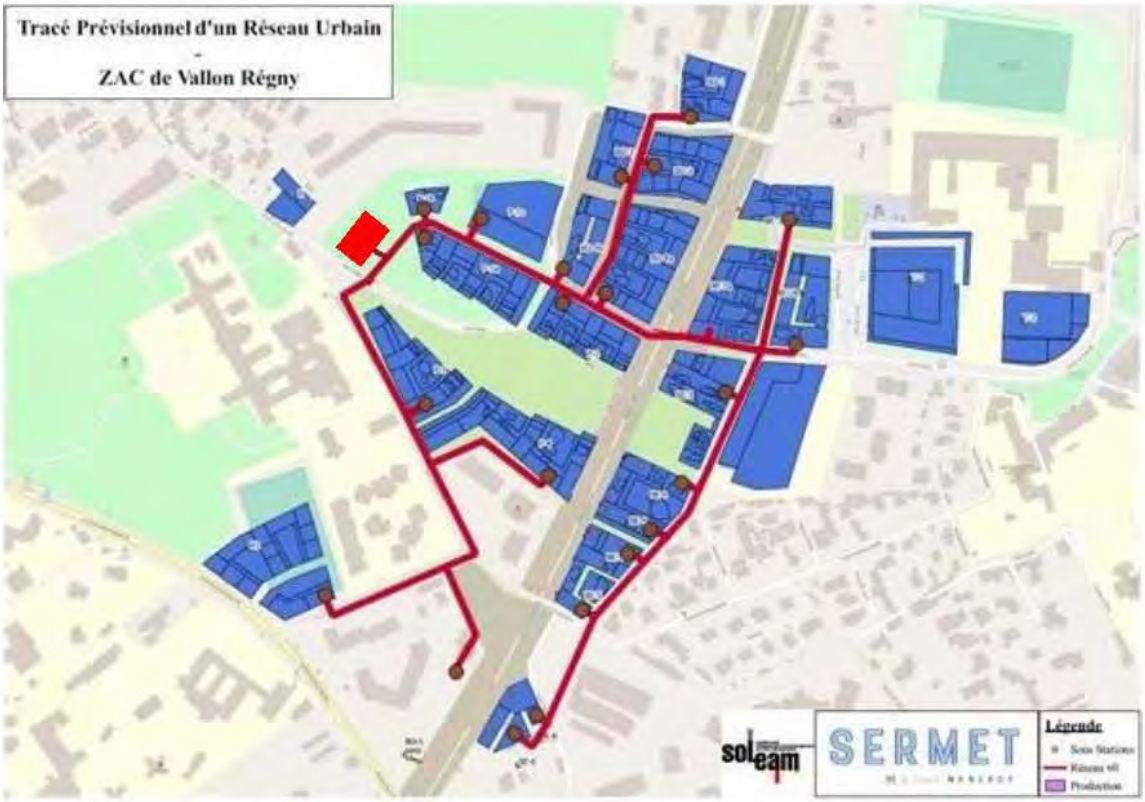


Figure 20 - Réseau – Tracé Prévisionnel

On constate que les alimentations vers les lots BE-05 ; BE-06 et éventuellement T-01, T-02 pourraient être optimisés avec des raccordements complémentaires de bâtiments Hors ZAC afin d'assurer leur intérêt.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

15.3 Étude hydraulique

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Société locale d'équipement et d'aménagement de l'aire marseillaise

soleam

MOE DES ESPACES PUBLICS DE LA ZAC VALLON REGNY

ETUDE PRÉLIMINAIRE
NOTICE DESCRIPTIVE HYDRAULIQUE

4 septembre 2019

Complété le 10 Février 2021

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	Jean-Marie CAMOIN
Fonction	Chargé d'études
Volume du document	Notice technique
Version	D
Référence	VMA190021
Chrono	1002

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Réalisé par	Vérifié par	Approuvé par
A	04/09/2019	Jean-Marie CAMOIN	Olivier SAINT-VENANT	Stéphane GUILLEMIN
B01	07/01/2020	Jean-Marie CAMOIN	Olivier SAINT-VENANT	Stéphane GUILLEMIN
B03	21/04/2020	Jean-Marie CAMOIN	Olivier SAINT-VENANT	Stéphane GUILLEMIN
B04	28/08/2020	Jean-Marie CAMOIN	Olivier SAINT-VENANT	Stéphane GUILLEMIN
B05	10/02/2021	Jean-Marie CAMOIN	Olivier SAINT-VENANT	Stéphane GUILLEMIN

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

SOMMAIRE

1 - OBJECTIF DE LA PRÉSENTE ÉTUDE 6
1.1 - Historique des versions 6
1.1.1 - Indice A – Septembre 2019 6
1.1.2 - Indice B – Février 2021 7
2 - HYPOTHÈSES 8
2.1 - Périmètre d'étude 8
2.2 - Principe de dimensionnement 10
2.3 - Perméabilité 10
2.4 - Hydrologie 11
2.4.1 - Statistiques pluviométriques 11
2.5 - Aspects réglementaires liés à la gestion des eaux. 12
2.5.1 - Loi sur l'eau (Prescriptions DDTM) 12
2.5.2 - PLUI (Prescriptions DEAP) 13
2.5.3 - Règles de dimensionnement applicable 13
3 - PRINCIPE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL 14
3.1 - Principes généraux 14
3.2 - Typologie des différents secteurs 14
3.3 - Compensation des Ilots d'habitations 15
3.4 - Compensation des équipements publics 15
3.4.1 - Compensation de l'imperméabilisation de l'ilot P1c (Futur groupe scolaire) 15
3.4.2 - Compensation de l'imperméabilisation de l'ilot T1 (Groupe Scolaire) 15
3.4.3 - Compensation de l'imperméabilisation de l'ilot T2 (terrains de Tennis) 16
4 - TRAITEMENT DES ZONES HORS PROJETS 18
4.1 - Hôpital Salvator 18
4.2 - Parcelle ARI 18
4.3 - Campagne Grand-Pré 18
4.4 - Boulevard Urbain Sud 19
4.5 - Campagne Maurelle 19
5 - TRAITEMENT DES ESPACES PUBLICS 21
5.1 - Compensation de l'imperméabilisation des espaces publics 21
5.1.1 - Occupation des sols 22
5.1.2 - Infiltration pour rétention à la source 24
5.1.3 - Capacité des zones de rétention à la source et de stockage en bassins 25
5.1.4 - Débit de fuite autorisé 26
5.1.5 - Implantation des volumes de rétention de la ZAC hors U522 27
5.2 - Réseau de collecte pluviale 29

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.3 - Traitement de la pollution 30
5.4 - Dispositions constructives 31
5.4.1 - Réseau de collecte 31
5.4.2 - Rétention à la source 31
5.4.3 - Rétention aval 32
5.4.4 - Décanteurs particulaires 32
5.5 - Phasage de la gestion du pluvial 32

6 - TRAITEMENT DES ÎLOTS D'HABITATION OU D'ÉQUIPEMENTS PUBLICS 34
6.1 - Compensation des Ilots d'habitations 34
6.2 - Compensation des équipements publics 34
6.2.1 - Compensation de l'imperméabilisation de l'ilot P1c (Futur groupe scolaire) 34
6.2.2 - Compensation de l'imperméabilisation de l'ilot T1 (Groupe Scolaire) 34
6.2.3 - Compensation de l'imperméabilisation de l'ilot T2 (terrains de Tennis) 35

7 - TRAITEMENT DES ZONES HORS PROJETS 37
7.1 - Hôpital Salvator 37
7.2 - Parcelle ARI 37
7.3 - Campagne Grand-Pré 37
7.4 - Boulevard Urbain Sud 38
7.5 - Campagne Maurelle 38
7.6 - Collège Gyptis 38

8 - TRANSPARENCE HYDRAULIQUE DES BASSINS VERSANTS AMONTS 39
8.1 - Données d'entrée 39
8.2 - Structure du modèle et hypothèses 40
8.2.1 - Structure du modèle 40
8.3 - Hydraulique 41
8.3.1 - Etat actuel modélisé 41
8.3.2 - État projeté "Scénario 2" 42
8.3.3 - Synthèse 45

9 - ANNEXES 46
9.1 - Programme ZAC Vallon Regny 46
9.2 - Dimensionnement de la rétention 47
9.3 - Plan de phasage opérationnel prévisionnel 55

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 PÉRIMÈTRE hors îlots 8
Figure 2 PÉRIMÈTRE U522 Sud 9
Figure 3 PÉRIMÈTRE U522 Nord (voie) 9
Figure 4 PÉRIMÈTRE U522 Nord (parking) 9
Figure 5 Coefficients de Montana Métropole Marseille 11
Figure 6 - Périmètres des Impluviums 19
Figure 7 - Abaque durée infiltration / perméabilité 24
Figure 8 - Implantation des bassins de rétention du Parc public (BR 1 à 5) 27
Figure 9 - Implantation de la zone de rétention sous voirie u secteur ouest (BR E) 28
Figure 10 - Schéma de principe du réseau de collecte ZAC hors U522 29
Figure 11 - Schéma de principe du réseau de collecte U522 30
Figure 12 Structure voie verte (Source Graie 2014) 32
Figure 13- Périmètre des ilots 34
Figure 14 - Périmètre état existant (image aérienne Géoportail) 35
Figure 15 - Périmètre projet du Tennis 36
Figure 16 - Périmètre des zones "Hors Projet" 37
Figure 17 Structure du réseau et point d'injection selon SDEP 40
Figure 18 - Principe des écoulements jusqu'a Q10 40
Figure 19 - Principe des écoulements jusqu'à Q100 41
Figure 20 Plan de phasage 55

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1 - OBJECTIF DE LA PRÉSENTE ÉTUDE

La présente étude est une étude hydraulique, annexe générale au dossier D'ÉTUDES PRÉLIMINAIRES.

L'étude hydraulique permet de définir les dispositions en matière hydraulique à prévoir pour la conception et la réalisation du projet de ZAC, notamment, par rapport à l'analyse des bassins versants, des ruissellements, entre autres aspects.

Elle permet de servir de base pour l'annexe hydraulique du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE) pour la réalisation de la ZAC.

Elle a surtout pour vocation de servir de **Fil directeur** pour le suivi et mise en application des aménagements, au fur et à mesure du phasage des études et travaux.

1.1 - Historique des versions

1.1.1 - Indice A – Septembre 2019

L'étude s'appuie sur les documents suivants :

- Analyse des entrants, Hydraulique du 14 Mai 2019 EGIS Villes et Transport (*VMA190021_EP2_EVT_ND_-_EPL_-_1001_A03_Hydraulique Analyse des entrants* du 16/07/2019)
- Etude exploratoire des réseaux 5 juin 2019 EGIS Villes et Transport (*VMA190021_EP4_EVT _ND_-_TS_-_4001_A03_Etude exploratoire réseaux* du 06/06/2019)

Les hypothèses de dimensionnement dans cette version sont basées sur l'avis de la Métropole (DEAP) du 02/07/2018 portant sur la ZAC VALLON REGNY, préconisant la prise en compte du projet de PLUI (Le Guide de mise en œuvre de la réglementation pluviale PLUI MAMP Territoire Marseille Provence Décembre 2017)

Ces hypothèses ont été mises en application sur la base du plan masse établi par le groupement piloté par ANMA (Agence Nicolas Michelin et Associés).

Plusieurs hypothèses de répartition ont été appliquée :

- Dimensionnement des bassins pour les espaces publics uniquement (rétention privatisée des ilots)
- Dimensionnement des bassins pour tous les espaces = espace publique complété des surfaces des ilots (rétention « publique » des ilots)

Pour chaque version, nous avons testé aussi :

- La prise en compte de revêtement non perméable sur les trottoirs
- La prise en Compte de revêtement perméable à hauteur de 40% des trottoirs projetés ;

Ce document a ensuite été transmis au maitre d'ouvrage en Septembre 2019 pour validation par les services compétents.

La DEAP a produit un avis technique sur le document confirmant les données à prendre en compte pour la suite :

- Traitement des ilots de manière autonome (rétention à la parcelle, avec infiltration à traiter de manière préférentielle)
- Interrogation sur la transparence hydraulique du projet avec impact sur l'état aval du projet.
- Prise en compte de la rétention publique avec prise en compte des données du dernier PLUI approuvé et utilisation de la méthode des pluies pour les calculs.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1.1.2 - Indice B – Février 2021

Durant l'été 2020, nous avons réalisé l'étude de modélisation hydraulique afin de déterminer l'impact sur les parcelles aval et la gestion de la transparence hydraulique (Etude *1001_VMA200077_EPR_EVT_ND_HYD_1001_D01_Modélisation hydraulique*). Cette étude a été proposée et validée par les Services de la DEAP ainsi que la DDTM et peut donc servir de base de travail pour la suite des études. (détail au paragraphe spécifique).

De même cette étude proposait plusieurs solutions techniques. La solution retenue a été le « scénario 2 ».

La note hydraulique présenté prend en compte aussi les remarques formulées par la DEAP, avec notamment le calcul par la méthode des pluies qui a un impact non négligeable sur le dimensionnement des bassins.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2 - HYPOTHÈSES

2.1 - Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude est basé sur le périmètre des espaces publics à créer de la ZAC.

Il ne comprend donc pas les îlots privés, ni certains équipements publics ayant leur propre système de gestion des eaux géré à la parcelle.

Parmi ces équipements publics, on compte en particulier le Boulevard Urbain sud, l'Hôpital Salvator, le stade et le Collège Gyptis.

Figure 1 PÉRIMÈTRE hors îlots

Deux sous-ensembles du périmètre d'étude sont détaillés ci-dessous compte tenu du planning de réalisation avancé de ces secteurs :

- Un premier sous ensemble autour de la voie U522 ayant un planning de réalisation prévisionnel en 2021/2022 :
  - U522 Sud combiné avec la requalification de l'ancien Chemin de Cassis,
  - U522 Nord ainsi que le parking du parc de Maison blanche (qui sera à priori exploité par la Ville de Marseille).
- Un second sous-ensemble correspondant au cœur même de la ZAC.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 2 PÉRIMÈTRE U522 Sud

Figure 3 PÉRIMÈTRE U522 Nord (voie)

Figure 4 PÉRIMÈTRE U522 Nord (parking)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.2 - Principe de dimensionnement

Dans son avis du 02/07/2018 portant sur la ZAC REGNY, la DEAP préconise la prise en compte du projet de PLUI.

Le Guide de mise en œuvre de la réglementation pluviale PLUI MAMP Territoire Marseille Provence Décembre 2017 sera donc suivi.

Les grands principes sont :

- Le maintien des surfaces perméables
- L'optimisation des espaces verts pour la gestion des eaux
- La gestion des eaux à l'échelle adaptée au projet
- Acceptation de l'« auto-inondation » des zones non vulnérables
- Durabilité des ouvrages

Dans son avis de Janvier 2020, la DEAP précise que les méthodes de dimensionnement au ratio, décrites au PLUi s'appliquent *uniquement aux études menées à la parcelle*.

L'étude des bassins se faisant de façon globale, **ils seront calculés par application** des méthodes de dimensionnement classiques, type **méthode des pluies**.

Le volume de chaque bassin sera calculé pour assurer une protection décennale en fonction de l'impluvium collecté.

La compensation des surfaces nouvellement imperméabilisées s'effectuera en considérant une vidange des bassins à 5,0 L/s en cas de rejet vers le réseau pluvial métropolitain.

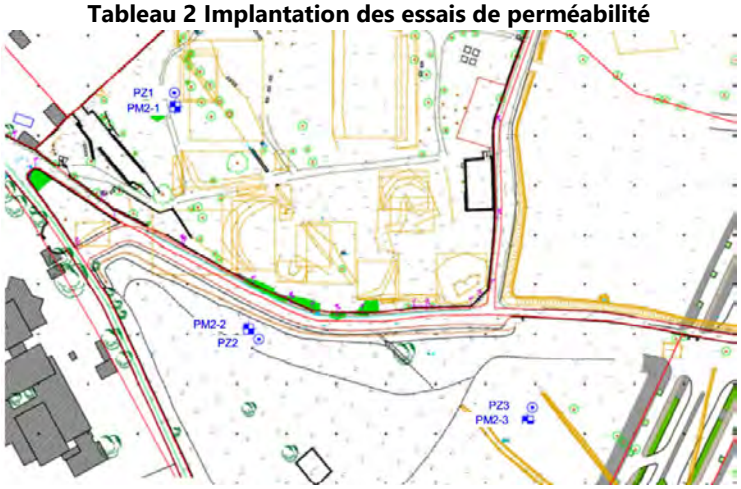
2.3 - Perméabilité

Une campagne de perméabilité a été réalisée[1] aux implantations du schéma ci-dessous :

Tableau 1 Essais de perméabilité

Sondage		**PM2-1**	**PM2-2**	**PM2-3**
Perméabilité	m/s	$6.5.10^{-6}$	$5.7.10^{-6}$	$8.7.10^{-6}$
	mm/h	24	20	31

Tableau 2 Implantation des essais de perméabilité



---

[1] *Dossier ERG rapport G1 pour SOLEAM 18MG493CaGEVFMM*

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les perméabilités sont faibles.

Les mesures effectuées étant ponctuelles, elles peuvent varier de manière importante en plus ou en moins pour un facteur de 10.

Cette remarque faite dans la note d'ERG est confortée par la première mesure de perméabilité qui était de 4,5.10-7 m/s.

2.4 - Hydrologie

Les nouveaux coefficients de Montana du Schéma Directeur devront être employés pour le dimensionnement des réseaux et bassins.

2.4.1 - Statistiques pluviométriques

Les nouvelles statistiques du territoire Marseille-Provence à appliquer sur la périmètre d'étude sont les suivantes, valables pour les temps de concentration de 6 minutes à 12 heures.

Figure 5 Coefficients de Montana Métropole Marseille

Avec h (**mm**) = **a** * $t^{(1-b)}$ et t en **minutes**

	a	b
1 an	8.23	-0.719
2 ans	10.42	-0.732
5 ans	15.19	-0.739
10 ans	17.08	-0.723
20 ans	19.67	-0.715
50 ans	23.32	-0.697
100 ans	26.95	-0.689

Les coefficients de Montana pour 30 ans sont extrapolés des valeurs précédentes : a=21 et b=-0.7

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.5 - Aspects réglementaires liés à la gestion des eaux.

2.5.1 - Loi sur l'eau (Prescriptions DDTM)

2.5.1.1 - Déclaration/Autorisation

Les rejets d'eaux pluviales se faisant en partie par infiltration, le projet est concerné par l'article suivant de la Loi sur l'Eau :

> *2.1.5.0 Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin versant naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant:*
>
> *1. supérieure ou égale à 20 ha* ➔ *IOTA soumis à autorisation (A)*
>
> *2. supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha* ➔ *IOTA soumis à déclaration (D)*

*IOTA : Installation Ouvrage Travaux Activités

Le projet ayant une superficie supérieure à 35 ha, il est soumis à Autorisation.

2.5.1.2 - Règles de dimensionnement

Dans le cas d'un projet soumis à la loi sur l'eau la DDTM a produit un document de « Principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement dans les Bouches du Rhône».

Elle préconise d'employer le dimensionnement *le plus défavorable*, entre les prescriptions de la collectivité locale (en l'occurrence la DEAP de la Métropole) et celles de la DDTM.

Les préconisations de la DDTM se réfèrent en particulier à la Norme NF EN 572 : réseau d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments.

La méthode de dimensionnement des bassins est la méthode des pluies avec un débit de fuite égal au débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha.

Lieu d'installation	Période de retour	Probabilité de dépassement
Zones rurales	10 ans	10 %
Zones résidentielles	20 ans	5 %
Centres villes	30 ans	3 %

Le site est considéré comme une zone résidentielle[2].

Le réseau de collecte sera dimensionné pour une occurrence de 20 ans ainsi que les volumes de bassins de rétention.

---

[2] *La **zone résidentielle** désigne une **zone** urbaine appartenant à un quartier où l'habitat est la fonction prépondérante et où l'espace public est conçu pour être partagé dans la perspective d'une véritable coexistence des différentes catégories d'usagers. Les piétons y sont prioritaires et les jeux d'enfants autorisés.*

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.5.2 - PLUI (Prescriptions DEAP)

L'étude préliminaire devra respecter le Schéma Directeur Pluvial du PLUI en termes de principes de conception et de dimensionnement.

Toutefois la DEAP rappelle que « le Plui ne s'applique que pour les études menées à la parcelle » et que les bassins de rétention seront dimensionnés par la méthode des pluies pour une occurrence de 10 ans avec un débit de fuite de 5 l/s/ha avec un minimum de 5 l/s.

Le réseau de collecte sera dimensionné pour une occurrence de 10 ans.

2.5.3 - Règles de dimensionnement applicable

Tableau 3 - Comparaison des méthode de dimensionnement

	DEAP	DDTM
Montana	Marseille 10 ans	Marseille 20 ans
Débit de fuite	5 l/s/ha	q_2 avant aménagement 20 l/s/ha
Volume/ha	**1003 m³**	765 m³

La méthode de dimensionnement la plus défavorable est celle préconisée par la DEAP comme présenté ci-dessus.

Le débit Q2 avant aménagement est de 24 l/s limité à 20 l/s par le règlement.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3 - PRINCIPE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

3.1 - Principes généraux

■ Assainissement de plateforme

On distinguera les différentes fonctions de cet assainissement :

- La collecte ou l'infiltration permettant d'éviter les ruissellements de surface
- La collecte permettant d'acheminer les eaux susceptibles d'être polluées vers le dispositif de traitement
- La rétention à la source ou à l'aval permettant de compenser l'imperméabilisation

Différents secteurs seront définis en fonction :

- du potentiel d'infiltration de leurs revêtements
- de la capacité d'infiltration (perméabilité) de leur sol support
- du rapport Surface d'infiltration / Surface active

L'analyse porte sur les trois secteurs suivants :, la U522 Sud, la U522Nord et le parking, et la ZAC hors U522

1. Gestion des eaux et compensation de l'imperméabilisation sera assurée à la fois par la rétention à la source/infiltration et par des bassins aval.
2. La circulation automobile sur les chaussées nécessite un traitement de la pollution chronique et accidentelle. Les chaussées devront donc dans tous les cas être collectées vers des dispositifs de dépollution.

■ Rétablissement des transparences hydrauliques

Les écoulements provenant des bassins versants amont devront être maintenus et s'intégrer dans l'aménagement.

3.2 - Typologie des différents secteurs

Trois types de secteurs sont répertoriés sur le périmètre de la ZAC.

■ Les espaces publics

Les impluviums des espaces publics ont été définis en 9 sous zones : A B C1 C2 D E F ainsi que U522S, U522N et parking U522N figurées en couleurs sur le schéma ci-dessous.

Ils définiront le réseau de collecte à créer ainsi que la position et répartition des volumes de bassins de rétention.

■ Les Îlots d'habitation ou d'équipements publics (non collectés)

Les îlots d'habitation non collectés sont figurés en beige sur les schémas ci-dessous

Quelques équipements publics (en beige foncé) seront intégrés sur des ilots à construire et sont donc considérés comme des ilots privatifs, avec une gestion de la rétention comme tel :

- Ilot P1c
- Ilot T1 (Groupe Scolaire)
- Ilot T2 (Tennis)

■ Les zones hors projet

Sur le schéma ci-dessous, les zones en gris sont gérées indépendamment :

- Le Boulevard Urbain Sud a ses propres bassins
- l'Hôpital Salvator est considéré comme ayant ses propres dispositifs (H2)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- le Collège Gyptis est géré à la parcelle (G) (Cf. justification § 6 - Traitement des Îlots d'habitation ou d'équipements publics

Figure 13- Périmètre des ilots

3.3 - Compensation des Ilots d'habitations

Conformément au PLUI et aux prescriptions de la DEAP, les ilots devront être traités de manière autonome.

La préférence est de gérer ces eaux par infiltration, et les promoteurs devront « prouver » l'incapacité d'infiltrer avant de proposer de la rétention à la parcelle.

3.4 - Compensation des équipements publics

3.4.1 - Compensation de l'imperméabilisation de l'ilot P1c (Futur groupe scolaire)

Cet ilot intègrera la réalisation d'un futur groupe scolaire.

Aucun programme n'est actuellement défini sur cet ilot. Il devra être considéré à part entière comme un ilot privatif.

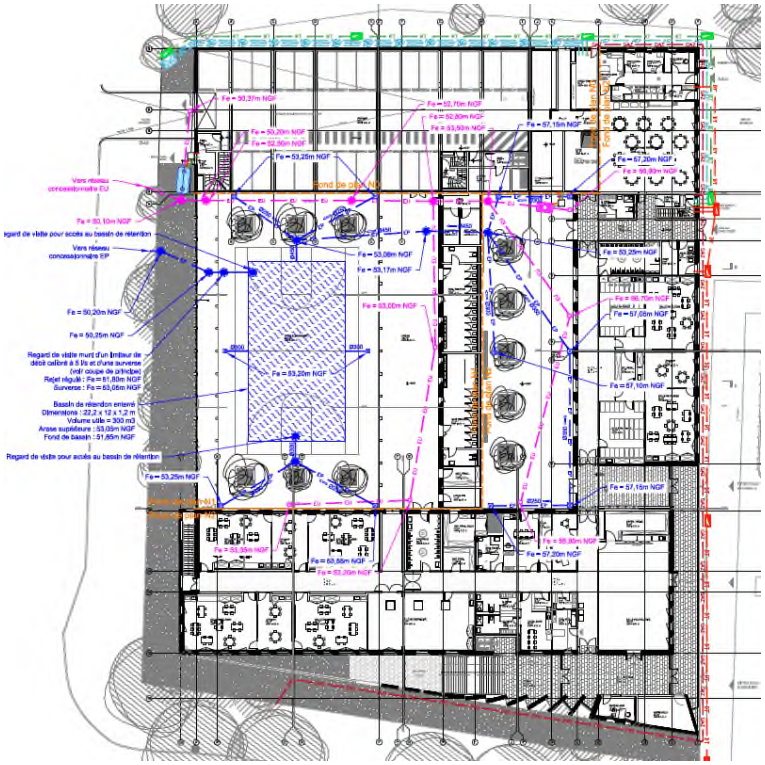
3.4.2 - Compensation de l'imperméabilisation de l'ilot T1 (Groupe Scolaire)

Cet ilot à fait l'objet d'un permis de construire qui a été validé par les services.

Les travaux ont actuellement démarré (Janvier 2021) pour une mise à disposition du public envisagé à la rentrée 2022.

Cet ilot intègre la réalisation d'un bassin de rétention souterrain situé sous la cours d'école.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Les caractéristiques retenues sont les suivantes :

- Volume stocke : 300m³
- Débit de fuite : 5l/s

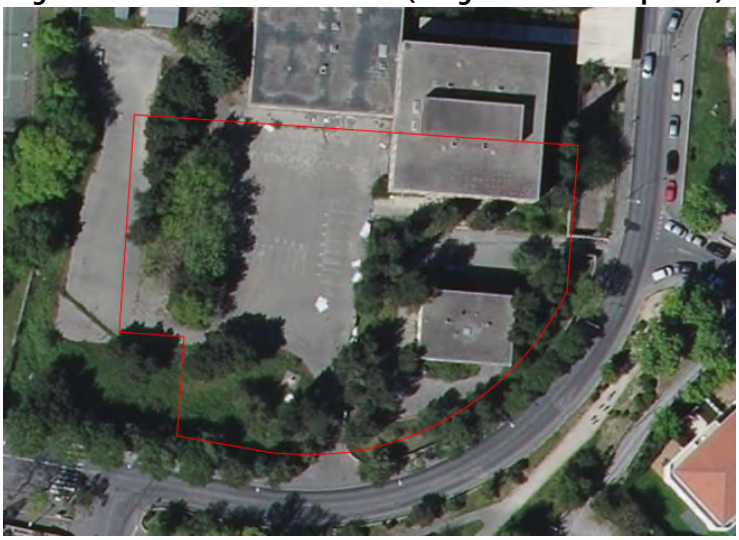
3.4.3 - Compensation de l'imperméabilisation de l'ilot T2 (terrains de Tennis)

Le tennis doit être examiné comme un ilot privé.

Il est donc soumis à la règle de dimensionnement des volumes de rétention du PLUi décrite plus haut.

Cette règle s'applique uniquement aux surfaces nouvellement imperméabilisées.

Figure 14 - Périmètre état existant (image aérienne Géoportail)



La surface imperméabilisée avant aménagement est de l'ordre de 3150 m²

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 15 - Périmètre projet du Tennis

La surface totale de l'aménagement représente 4 700 m².

Les surfaces de jeux sont imperméabilisées, ainsi que les escaliers et le club House soit 2 850 m²

Les autres surfaces sont enherbées (pelouses) ou perméables (béton poreux) soit 1 850 m².

En conclusion le projet conduit à une réduction de l'imperméabilisation.

Aucune rétention pluviale n'est nécessaire pour le projet du tennis.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4 - TRAITEMENT DES ZONES HORS PROJETS

Figure 16 - Périmètre des zones "Hors Projet"

4.1 - Hôpital Salvator

Le réseau privatif de l'Hôpital Salvator chemine sous les futurs bâtiments à l'Ouest de la U522.

Dans le cadre des travaux de la voie U522et du promoteur COFFIM situé à proximité, la gestion de la déviation de ce réseau est traité.

Actuellement, il semble qu'aucune compensation de cette parcelle ne soit réalisé, mais elle est essentiellement composé d'espaces verts, classé EBC dans le cadre du nouveau PLUI.

Il est de plus considéré que tous travaux futurs sur le secteur nécessiteront la mise en conformité au PLUI, et notamment la compensation de la parcelle, la réalisation d'un réseau séparatif…

4.2 - Parcelle ARI

Cette parcelle a été construite il y a moins de 10ans. Il est considéré que son rejet est calibré avec un débit de fuite correspondant aux prescriptions de l'époque.

4.3 - Campagne Grand-Pré

Cette parcelle est une zone mixte habitation/bureaux.

Il ne semble pas qu'il y ait de rétention à la parcelle sur cet ilot. Il a cependant été repéré que le réseau de rejet est constitué de 2 antennes traversant le futur ilot P4.

Ce réseau peut-être dévoyé sous la future voie P4 en contournant l'ilot afin de se rejeter dans le réseau profond situé en fond de thalweg.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.4 - Boulevard Urbain Sud

Le boulevard Urbain Sud a fait l'objet d'étude hydraulique validée par la DEAP préalablement aux travaux réalisés.

Le bassin de rétention « REGNY » est situé sous l'emprise du Boulevard, au droit de la place centrela de la ZAC est se rejette dans le réseau profond passant en fond de vallon.

Ses caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Volume de rétention :
- Débit de fuite :

A noter que ce contour intègre une portion de la traverse Regny.

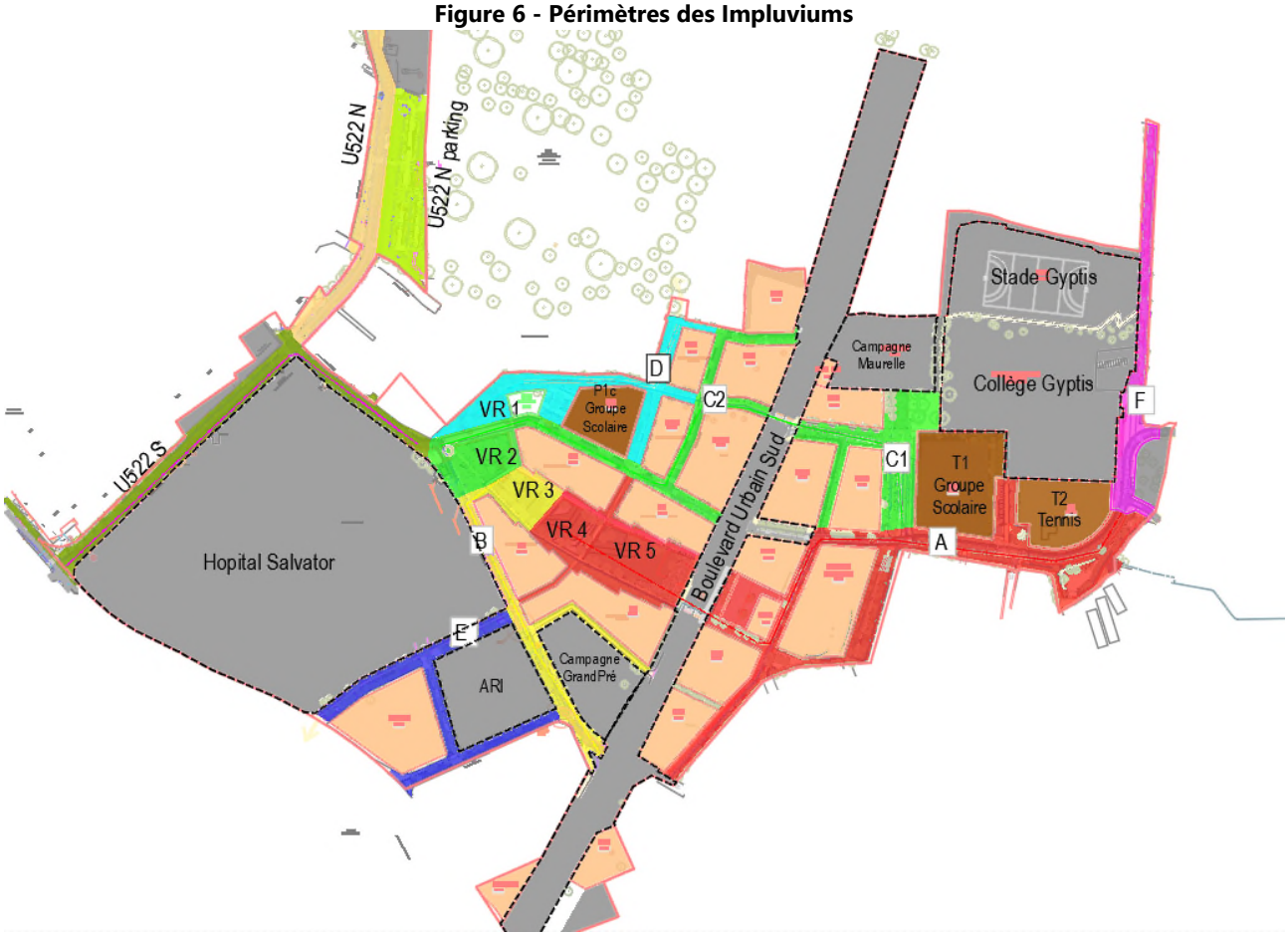
4.5 - Campagne Maurelle

Cette parcelle est une parcelle privative, essentiellement composé d'espaces verts autour d'une bastide ancienne.

Il est de plus considéré que tous travaux futurs sur le secteur nécessiteront la mise en conformité au PLUI, et notamment la compensation de la parcelle, la réalisation d'un réseau séparatif…

- Collège Gyptis p.34)
- La parcelle ARI (situé sur l'avenue Grand pré)
- La campagne Grand pré
- La Campagne Maurelle

Figure 6 - Périmètres des Impluviums



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les impluviums sont collectés par un réseau en direction des bassins de rétention disposés sur le site.

Une transparence hydraulique suivant le fond de vallon sera reprise pour s'adapter au nouvel aménagement.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5 - TRAITEMENT DES ESPACES PUBLICS

5.1 - Compensation de l'imperméabilisation des espaces publics

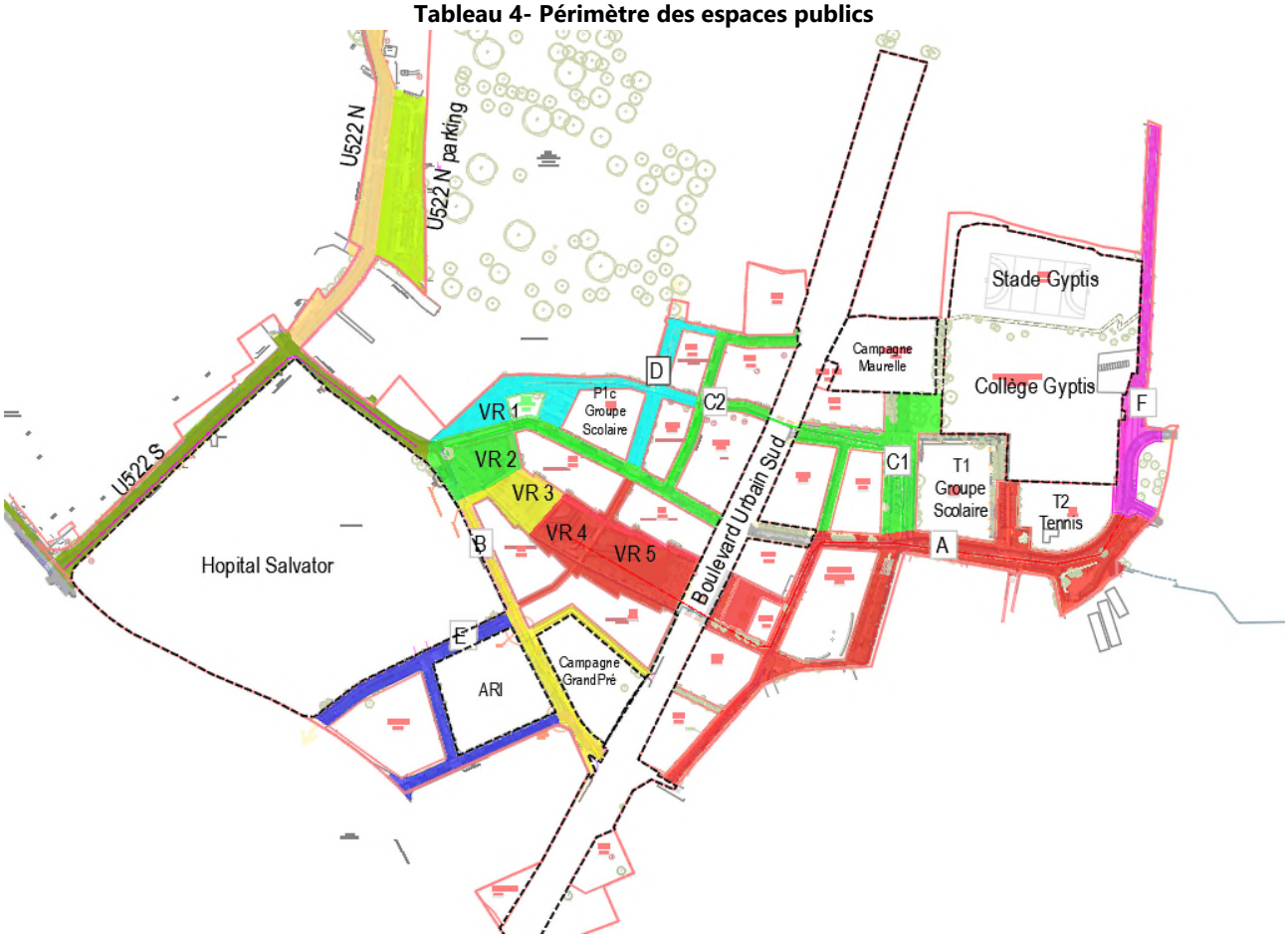
Le schéma Directeur Métropolitain territoire Marseille Provence prévoit la compensation de l'imperméabilisation.

Ce chapitre détaille le dimensionnement des différentes zones :

- U522 Sud (étudiée en PRO)
- U522 Nord (étudiée en PRO)
- U522 Parking Nord (étudiée en PRO)
- ZAC hors U522
  - Sous zone A
  - Sous zone B
  - Sous zone C (C1 et C2)
  - Sous zone D
  - Sous zone E
  - Sous zone F

A noter que les descriptions relatives à la voie U522 (Sud, Nord et parking) sont détaillé dans la note d'accompagnement du dossier PRO.

Tableau 4- Périmètre des espaces publics



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.1.1 - Occupation des sols

Le tableau ci-dessous fait le bilan des surfaces totales et actives par impluvium.

Les matériaux sont répartis selon leur perméabilité et leur implantation sur rétention.

Les matériaux perméables sur massifs de rétention collectent la totalité de la pluie, leur coefficient de ruissellement est donc de Cr=1

Les matériaux perméables sur sol laissent ruisseler 30% de la pluie, leur coefficient de ruissellement est donc de Cr=0.4

Les matériaux imperméables laissent ruisseler 90% de la pluie, leur coefficient de ruissellement est donc de Cr=0.9

Tableau 5 - Occupation des sols hors U522

	Cr	Impluvium A	Impluvium B	Impluvium C1	Impluvium C2	Impluvium D	Impluvium E	Impluvium F	TOTAL
		m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²
Total perméable sur rétention	1	7809	1387	4870	2836	719	1516	1464	**20 601**
Total perméable sur sol	0.3	10713	355	1270	754	4543	2692	2022	**22 349**
Total imperméable	0.9	14396	5951	1228	6753	1858	1596	1920	**33 702**
Total par impluvium		32 918	7 693	7 368	10 343	7 120	5 804	5 406	**76 652**
Surface active		23 979	6 849	6 356	9 140	3 754	3 760	3 799	**57 638**

Tableau 6 - Occupation des sols U522

	C	Surface active	U522Sud	Surface active	U522Nord	Surface active	Parking U522Nord
SURFACE PERMEABLE		m²	m²	m²	m²	m²	m²
Espaces verts	0.15	0		71	472	0	
Espaces verts déconnectés	0	0	42	0	326	0	2324
Jardins privés	0	0		0		0	
Traverse perméable	0.3	0		0		0	
Veget pelouses (bassins)	0.15	0		0		0	
Gravier	0.2	0		0		0	
platelage bois	0.2	0		0		0	
pavé perméable place	0.3	0		0		0	
pavé perméable stationnement	0.3	152	507	111	370	0	
Nid d'agravel perméable	0.3	0		0		0	
Enrobé perméable parking	0.3	0		0		0	
Stabilisé perméable	0.3	0		0		1075	3583
Trottoir perméable	0.3	33	111	0		0	
bassins	0.15	0		0		0	
Ss total		*185*	*660*	*182*	*1168*	*1075*	*5907*

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

SURFACE IMPERMEABLE			m²		m²		m²
Plateau voirie imperméable	1	0		0		0	
Enrobé voirie	1	3080	3080	2308	2308	0	
Béton piéton	1	2595	2595	2957	2957	76	76
Bordures	1	420	420	285	285	165	165
piste cyclable	1	635	635	653	653	0	
Ss total		*6730*	*6730*	*6203*	*6203*	*241*	*241*
			7390		7371		6148
Surfaces totales (hors ilots privés)		**6915**	7390	**6385**	7371	**1316**	6148

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.1.2 - Infiltration pour rétention à la source

Tableau 7 - Rétention à la source

	U522Sud	U522Nord	U522 Parking Nord	ZAC hors U522
Surfaces d'infiltration	1656 m²	1553 m²	30 m²	24743 m²
Surface imperméabilisée*	7224 m²	6688 m²	3107 m²	54210 m²
Rapport Surfaces d'infiltration / surface imperméabilisée	23%	23%	1%	46%

* surface active au sens de la DEAP

L'abaque ci-dessous issue du PLUi montre que pour ces pourcentages, l'infiltration en moins de 48 h du périmètre étudié n'est pas possible.

Figure 7 - Abaque durée infiltration / perméabilité

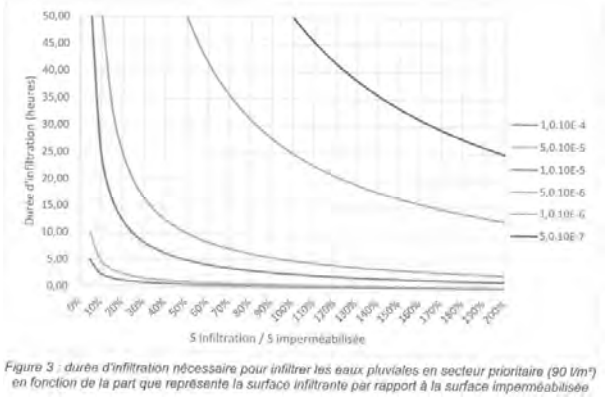


Figure 3 : durée d'infiltration nécessaire pour infiltrer les eaux pluviales en secteur prioritaire (90 l/m²) en fonction de la part que représente la surface infiltrante par rapport à la surface imperméabilisée

Il est donc proposé de réaliser une rétention à la source pour la capacité disponible et de compléter le volume de rétention nécessaire par une rétention à l'aval.

Le volume à stocker selon le Schéma Directeur est de 90 l/m², soit une lame d'eau de 90 mm.

Les perméabilités mesurées lors de la dernière campagne de mesure indiquent une moyenne de 7.10^{-6} m/s. Il est mentionné qu'elles peuvent varier d'un ordre de grandeur de + ou – 10 selon les points particuliers. Par exemple la précédente note géotechnique mentionnait que la mesure de perméabilité disponible pour le site était de $4{,}5.10^{-7}$ m/s.

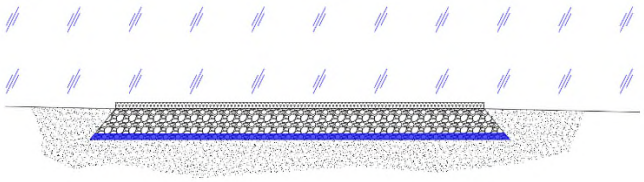
En première approche on conservera cette valeur défavorable. Elle permet d'infiltrer une lame d'eau de 80 mm en 48 h. C'est cette hauteur d'eau (donc ce volume) qui sera retenu en première approche comme rétention à la source soit 0.08 m³/m².

Dans une structure de chaussée à 30% de porosité tel un ballast, ce volume peut être contenu dans une épaisseur de 27cm.

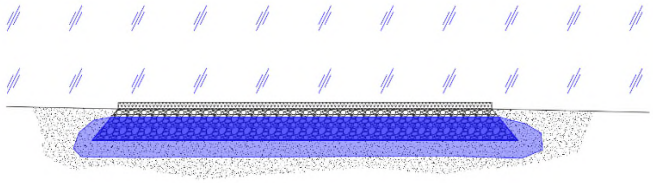
5.1.2.1 - Principe de fonctionnement

Stockage dans la structure

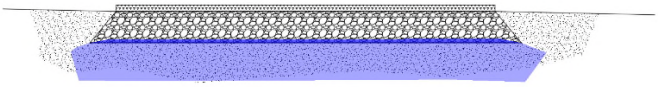
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Stockage et infiltration



Infiltration dans le sol



L'épaisseur de structure sera modulée en fonction des capacités d'infiltration du sol.

L'opportunité de la mise en place d'un tel dispositif est étayée par des études de cas et des retours d'expériences réalisées par le GRAIE[3]. Ceux-ci mettent en avant la robustesse du dispositif, les faibles effets du colmatage naturel sur la capacité d'infiltration, la possibilité de nettoyage avec le matériel habituellement à disposition des services techniques[4] des collectivités (Cf. document en annexe).

Pour mémoire :

- La *perméabilité* d'un sol exprime la vitesse à laquelle une lame d'eau peut s'infiltrer dans celui-ci (en m/s)
  Elle permet de caractériser comment un substrat réagit à l'intensité d'une pluie en faisant transiter celle-ci dans les structures sous-jacentes.
- La *porosité* d'un sol exprime le pourcentage de vide d'un substrat (en %)
  Elle permet de connaitre le volume d'eau pouvant être contenu dans celui-ci.

5.1.3 - Capacité des zones de rétention à la source et de stockage en bassins

Le bilan des surface perméables, perméables dédiées à la rétention à la source et imperméables est présenté ci-dessous :

Tableau 8 - Bilan des surface de la ZAC hors U522

	Cr	Impluvium A	Impluvium B	Impluvium C1	Impluvium C2	Impluvium D	Impluvium E	Impluvium F	TOTAL

---

[3] ***Le Graie est le groupe de recherche, animation technique et information sur l'eau.***

[4] http://www.graie.org/graie/graiedoc/reseaux/pluvial/TA_FreinsAvantages/EauxPluviales-outil-techniquesalternatives-revetementporeux-juin2014.pdf

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

		m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²
Total perméable sur rétention	1	7809	1387	4870	2836	719	1516	1464	**20 601**
Total perméable sur sol (espaces verts)	0.3	10713	355	1270	754	4543	2692	2022	**22 349**
Total imperméable	0.9	14396	5951	1228	6753	1858	1596	1920	**33 702**
Total par impluvium		32 918	7 693	7 368	10 343	7 120	5 804	5 406	**76 652**
Surface active		23 979	6 849	6 356	9 140	3 754	3 760	3 799	**57 638**

Le tableau ci-dessous présente les volumes de rétention nécessaires au titre de la compensation de l'imperméabilisation et leur répartition entre rétention à la source et rétention en bassin.

Tableau 9 - Répartition des volumes de rétention

		U522 Sud	U522 Nord	U522 Parking Nord	ZAC hors U522	Total
Volumes de rétention		**835 m³**	**498 m³**	**188 m³**	**2708 m³**	**4229 m³**
Surfaces de rétention à la source	m²	1276 m²	370 m²	0 m²	20601 m²	22 247 m²
Stockage sous revêtement +infiltration	m³	**115 m³**	**33 m³**	**0 m³**	**1919 m³**	**2067 m³**
Stockage complémentaire	m³	**720 m³**	**465 m³**	**188 m³**	**748 m³**	**2121 m³**

5.1.4 - Débit de fuite autorisé

Le tableau ci-dessous présente les débits de fuite autorisés par secteur (avec un débit de fuite minimal de 5 l/s)

Tableau 10 - Répartition des débits de fuite

	Ratio l/ha	U522Sud	U522Nord	U522 Parking Nord	ZAC hors U522 hors autres équipements
		7390 m²	7371 m²	6148 m²	76 652 m²
Débit de fuite autorisé	5 l/s/ha	5 l/s	5 l/s	5 l/s	39 l/s

NB : le réseau de la ZAC devra être en mesure de collecter les ilots privés et assimilés tels que le Collège qui rejette un débit de fuite de 20 l/s.

Les débits rejetées par les autres ilots devront être définis par les attributaires.

Nb : les débits de fuite des bassins du Boulevard Urbain Sud se rejettent dans la transparence hydraulique existante.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.1.5 - Implantation des volumes de rétention de la ZAC hors U522

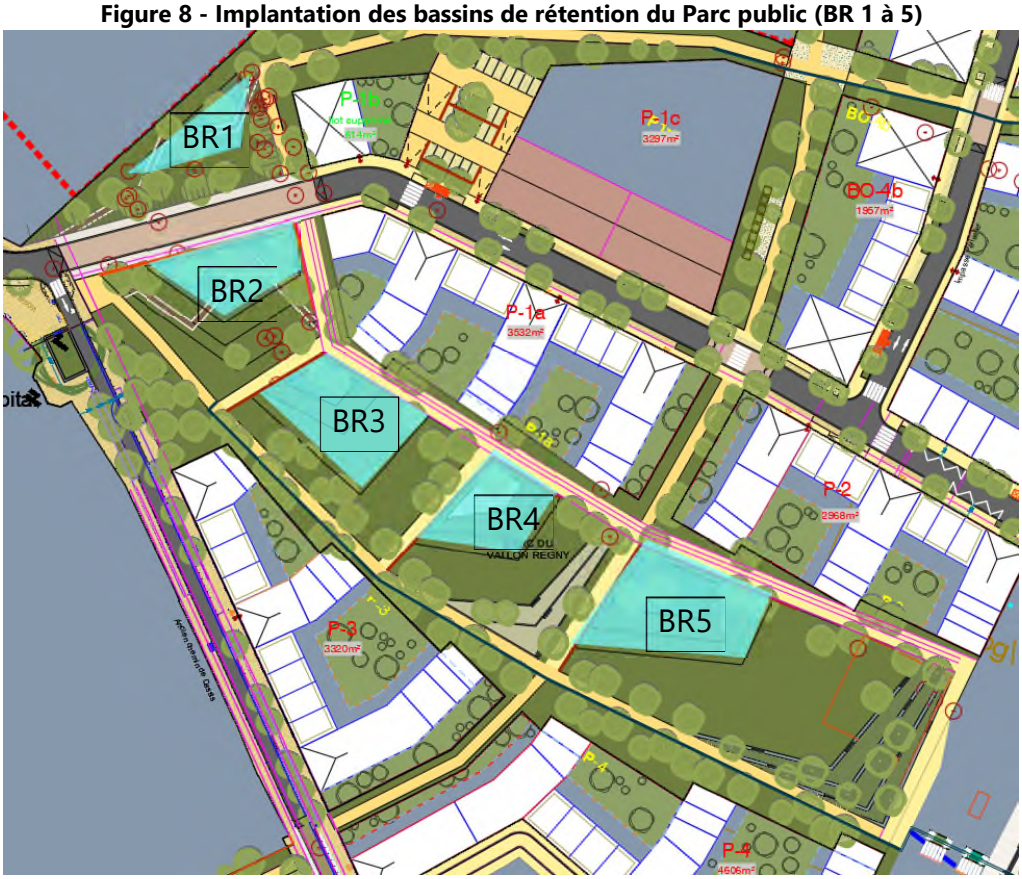
L'adéquation entre les volumes requis et les volume disponibles en fonction de la topographie et des emprises disponibles pourra être réalisée au niveau global en appliquant le principe de compensation.

Dans les zones ne disposant pas des volumes requis, ceux-ci seront compensés dans des zones où ces volumes seront disponibles.

Implantation des bassins de rétention :

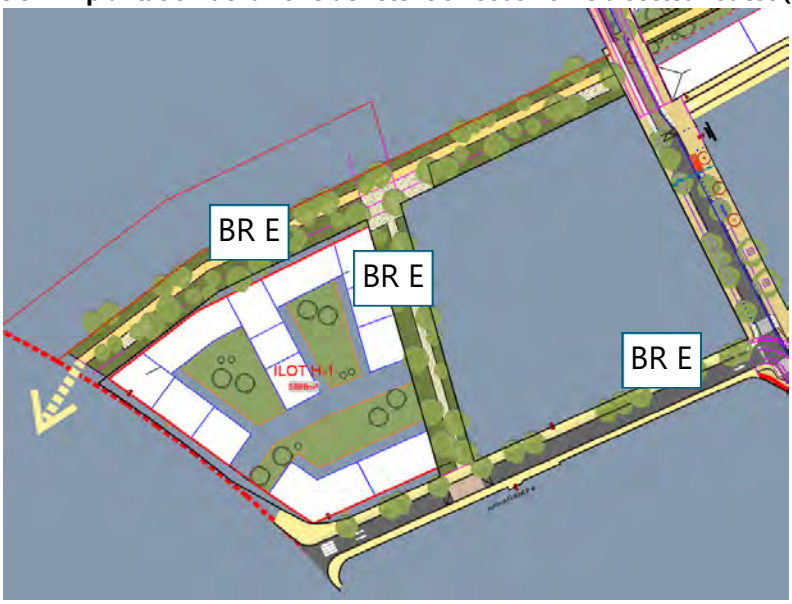
- BR 1 : en fond de vallon
- BR 2 : en fond de vallon
- BR 3 : en fond de vallon
- BR 4 : en fond de vallon
- BR 5 : en fond de vallon
- BR E : Structure poreuse sous cheminement perméable ou noues
- BR F : Structure poreuse sous cheminement perméable ou noues

Figure 8 - Implantation des bassins de rétention du Parc public (BR 1 à 5)



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 9 - Implantation de la zone de rétention sous voirie u secteur ouest (BR E)



5.1.5.1 - Implantation des volumes de rétention de la ZAC hors U522

La répartition des volumes de rétention aval est faite en fonction des volumes disponibles.

Les caractéristiques d'impluvium sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Bassin	Impluvium	Surface	Surface active
BR 5+4	A	3.29 ha	2.40 ha
BR 3	B	0.74 ha	0.68 ha
BR 2	C1	0.74 ha	0.64 ha
	C2	1.03 ha	0.91 ha
BR 1	D	0.71 ha	0.38 ha
Structure poreuse	E	0.58 ha	0.38 ha
Structure poreuse	F	0.58 ha	0.38 ha

Tableau 11 - Répartition des volumes de rétention de la ZAC hors U522 hors îlots

		Bassin 4+5	Bassin 3	Bassin 2		Bassin 1	Zone E	Zone F	TOTAL
		m³	m³	m³	m³	m³	m³	m³	m³
Volume rétention requis (infiltration + 5 l/s/ha)	V	1 447	395	260	497	189	220	223	3 231
Rétention à la source	V	703	125	438	255	65	220	223	**2 029**
	ep.	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	50 cm	50 cm	
Volume bassin	V	744	270	63		124	0	0	**1 202**

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

NB : Les zones E et F ne comportent pas de bassin est sont donc constituées uniquement de structure faisant rétention infiltration. En conséquences le volumes correspondant sont calculés avec l'infiltration pour seul débit de fuite.

NB : Ces valeurs sont calculées pour des perméabilités moyennes et pourront varier avec une campagne d'investigation géotechnique complémentaire.

5.2 - Réseau de collecte pluviale

Le réseau de collecte est constitué d'avaloir grilles collecteurs et regards acheminant les eaux vers les 8 bassins de rétention.

Les rejets des bassins se font vers le réseau communautaire.

Au niveau de la ZAC le rejet se fait sur la canalisation de la transparence hydraulique.

Ce réseau collecte :

Les zones imperméabilisées

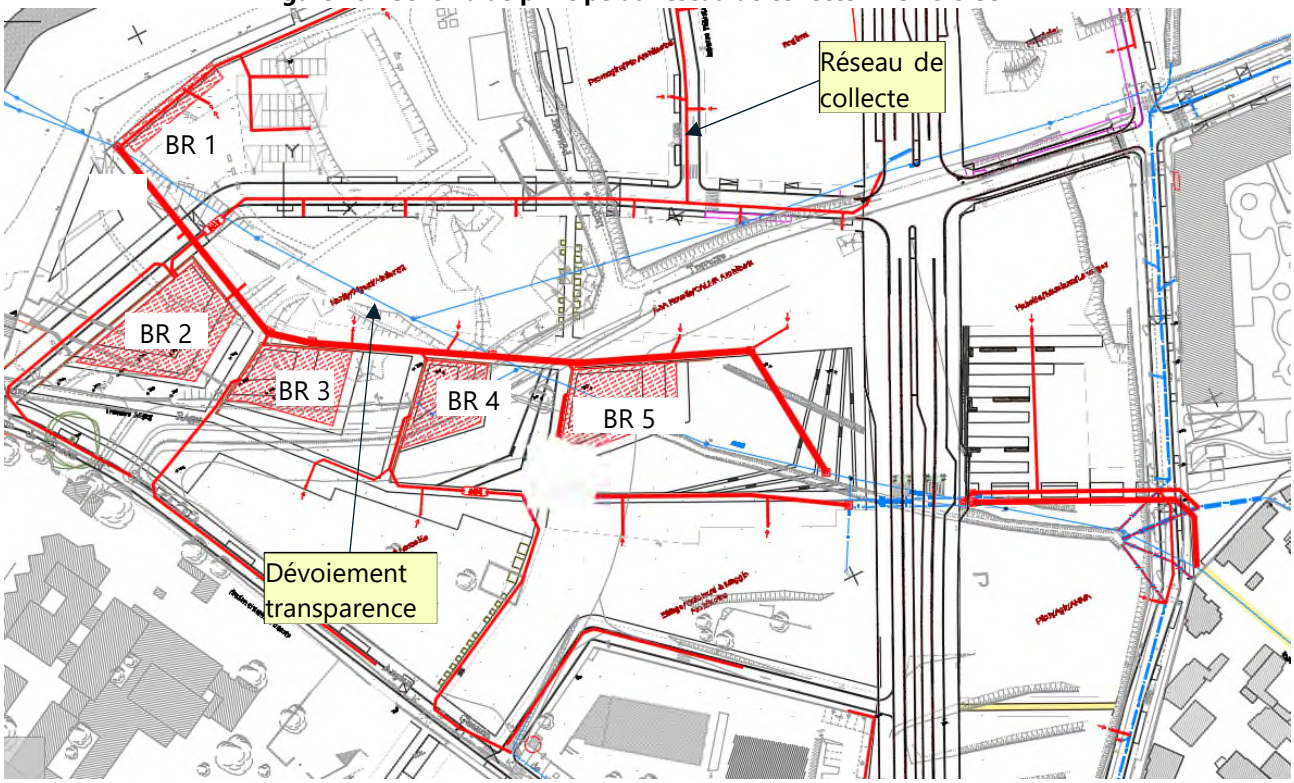
Les surverses de rétention à la source

Les rejets des ilots privés le cas échéant

Les rejets des équipements publics gérés à la parcelle (par exemple le collège)

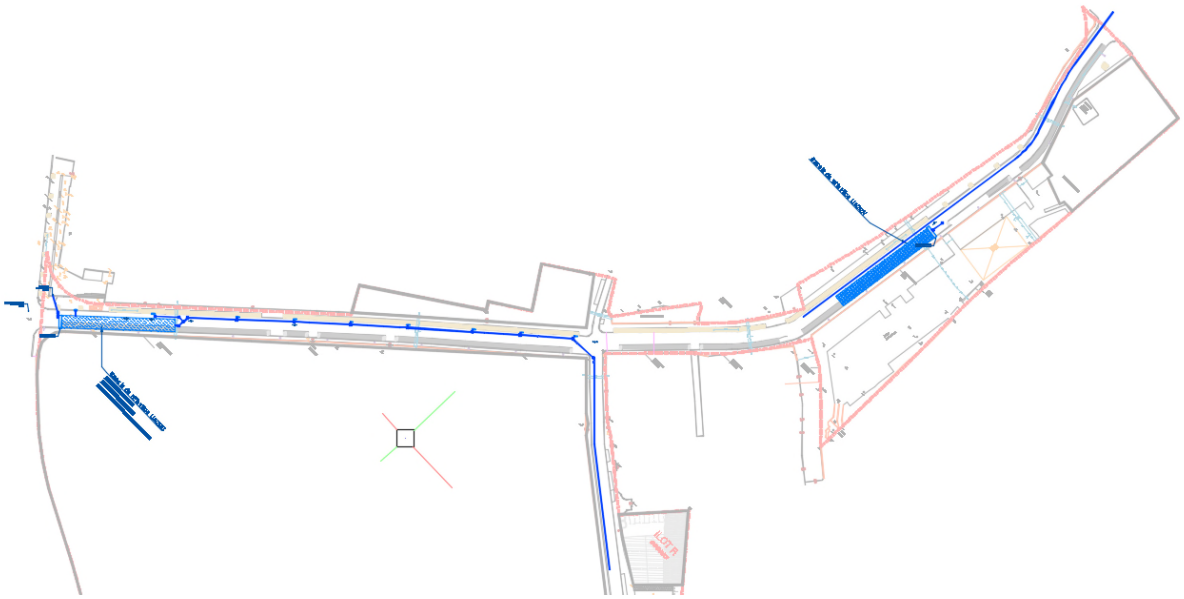
En aval des bassins, les débits de fuite de ceux-ci.

Figure 10 - Schéma de principe du réseau de collecte ZAC hors U522



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 11 - Schéma de principe du réseau de collecte U522



5.3 - Traitement de la pollution

Selon le Guide des prescriptions des réseaux humides et bassins de rétention MAMP Territoire Marseille Provence de Décembre 2016 le traitement de la pollution doit atteindre les performances suivantes :

- MES < 25 mg/l
- DCO < 25 mg/l
- Hydrocarbures < 1 mg/l

Ces normes doivent être tenues jusqu'à une pluie *annuelle*.

Il est demandé de dimensionner le traitement pour l'ensemble de l'impluvium collecté et *non pas les seules surfaces ce chaussées circulées*.

Il est demandé également la mise en place du dispositif de dépollution en sortie du bassin de rétention.

Nous présentons ici les avantages et inconvénients des deux solutions :

- Dispositif de dépollution à l'aval du bassin

Dans ce cas, celui-ci traitera un débit de 5 l/s/ha correspondant au débit de fuite du bassin. Cela permet un dispositif de dépollution de dimension réduite.

Cela présente l'inconvénient de ne pas traiter les ruissellements avant entrée dans le bassin et infiltration dans le sol, et peut entrainer une nécessité d'entretien supplémentaire.

Dans cette position le rendement de l'appareil est faible, la charge polluante en sortie de bassin étant faible.

- Dispositif de dépollution à l'amont du bassin

Dans le cas où le dispositif de traitement de la pollution est disposé en amont du bassin, celui-ci traitera le débit annuel ; il sera donc équipé d'un bypass Q10 en direction du bassin.

Cela présente l'avantage de préserver le bassin et le sol infiltrant, de la plus grande partie de la pollution chronique.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Cela présente l'inconvénient d'un dispositif de dépollution très important.

Dans cette position le rendement de l'appareil est fort.

Les débits à traiter pour l'occurrence *annuelle* de chaque zone sont les suivants :

Tableau 12 Débits à traiter

Débit à traiter	Q1	Qf
	Décanteur amont / bassin	**Décanteur aval / bassin**
Bassin	**[l/s]**	**[l/s]**
A	390	15
B	150	5
C	190	8
D	140	5
U522 Sud	100	5
U522 Nord	130	5
U522 Parking	120	5

5.4 - Dispositions constructives

5.4.1 - Réseau de collecte

Les surfaces à revêtement perméable reposeront sur une structure à forte porosité afin de permettre le stockage nécessaire durant l'infiltration dans le sol de la lame d'eau.

Pour la chaussée imperméable, le réseau de collecte sera constitué d'avaloirs collectant de l'ordre de 300 m² de revêtement imperméabilisé.

Les caractéristiques techniques de ce réseau sont les suivantes :

- Canalisation principale en béton de dimension minimale Ø600
- Canalisation secondaire (branchement) en PVC Ø400 minimum (PVC Annelé proscrit)
- Regard de changement de direction de dimension minimale 1000x1000 mm avec tampon PAMREX
- Réalisation des terrassements selon fascicule 70 et remblaiement de tranchée en GNT 0/31.5

Ce réseau sera dirigé vers les différents sites de rétention

Différents réseaux de plateforme sont existants et seront conservés ou adaptés.

5.4.2 - Rétention à la source

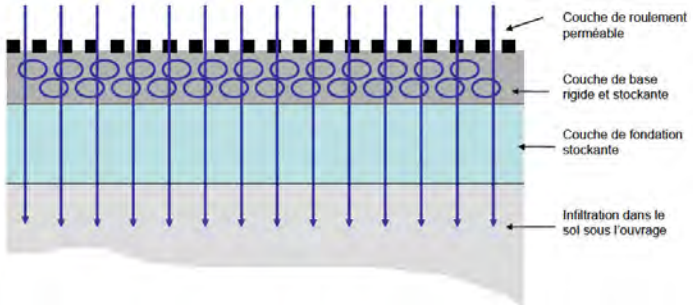
La rétention à la source se fera sous revêtement perméable au moyen d'une structure de porosité de 30% minimum et d'épaisseur permettant la contenance d'une lame d'eau de 8 cm soit 27 cm.

La structure poreuse sera posée sur un géotextile anti contaminant.

Les eaux de pluie seront directement infiltrées dans la structure des revêtements perméables de manière à pouvoir être stockées durant leur infiltration dans le sol support.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 12 Structure voie verte (Source Graie 2014)



Le revêtement sera réalisé en matériaux drainant sur une structure poreuse ce qui permettra une rétention permettant l'infiltration des 80 l/m^2 en moins de 48 h lorsque la perméabilité du sol est suffisante.

Le revêtement devra avoir une capacité d'absorption très importante de manière à pouvoir infiltrer la totalité de la pluie vers la structure de chaussée.

Les revêtements poreux actuellement sur le marché ont une perméabilité de l'ordre de 1 à 3.10^{-2} m/s.

5.4.3 - Rétention aval

La rétention aval se fera dans des structures enterrées de type Structure Alvéolaires Ultra légères (sous la U522) et dans des bassins à ciel ouvert et SAUL (sur le reste de la ZAC).

Les structures alvéolaires seront équipées d'un couloir d'accès permettant le nettoyage de chaque travée au moyen d'un hydrocureur.

Tous les ouvrages auront un déversoir, un piège à charriage, une grille anti embâcle démontable, ainsi qu'une cloison siphoïde et un régulateur de débit type vortex.

Ces ouvrages ne seront pas imperméabilisés.

5.4.4 - Décanteurs particulaires

Les décanteurs particulaires seront positionnés en entrée de bassins de rétention afin de limiter l'entrée des dépôts et le risques de pollution du bassin lui-même.

Ils ont une capacité annuelle Q_1 générée par l'ensemble de l'impluvium collecté.

Ils seront équipés d'un bypass intégré ou extérieur de la capacité décennale Q_{10} de la totalité de l'impluvium.

5.5 - Phasage de la gestion du pluvial

Les phases du programme présentent quelques difficultés de gestion des eaux en particulier pour la compensation de l'imperméabilisation.

- Phase 1
  - BUS : hors projet
  - Collège : Le collège est géré à la parcelle. Il pourra être connecté au réseau existant
  - U522 Sud : secteur indépendant avec son réseau et bassin.
- Phase 2

Les phases 2 comportent des zones privatives et communes.

Les zones communes étant à l'amont des zones de la phase 3, elles ne seront pas dans un premier temps, équipées de bassins de rétention situés à l'aval.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Cette situation sera solutionnée en réalisant un bassin provisoire dans la zone de phasage 3 prévu à cet effet, correspondant au sous-découpage des zones d'études (C1/C2)

NB : un réseau d'assainissement traversant le BUS est prévu.

- Phase 3

La phase 3 permettra la réalisation définitive des bassins de rétention soit à l'écart du talweg dans le cas où celui-ci est conservé, soit dans celui-ci au cas où la conduite enterrée Ø1200 est augmentée.

- Phase 4

Le raccordement de ces zones pourra se faire normalement

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6 - TRAITEMENT DES ÎLOTS D'HABITATION OU D'ÉQUIPEMENTS PUBLICS

Figure 13- Périmètre des ilots

6.1 - Compensation des Ilots d'habitations

Conformément au PLUI et aux prescriptions de la DEAP, les ilots devront être traités de manière autonome.

La préférence est de gérer ces eaux par infiltration, et les promoteurs devront « prouver » l'incapacité d'infiltrer avant de proposer de la rétention à la parcelle.

6.2 - Compensation des équipements publics

6.2.1 - Compensation de l'imperméabilisation de l'ilot P1c (Futur groupe scolaire)

Cet ilot intègrera la réalisation d'un futur groupe scolaire.

Aucun programme n'est actuellement défini sur cet ilot. Il devra être considéré à part entière comme un ilot privatif.

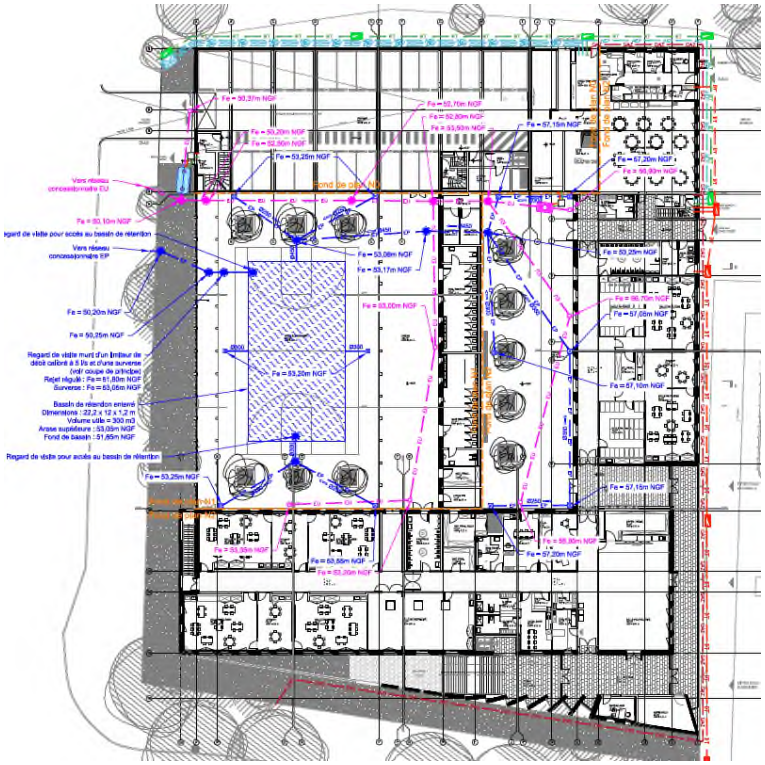
6.2.2 - Compensation de l'imperméabilisation de l'ilot T1 (Groupe Scolaire)

Cet ilot à fait l'objet d'un permis de construire qui a été validé par les services.

Les travaux ont actuellement démarré (Janvier 2021) pour une mise à disposition du public envisagé à la rentrée 2022.

Cet ilot intègre la réalisation d'un bassin de rétention souterrain situé sous la cours d'école.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Les caractéristiques retenues sont les suivantes :

- Volume stocke : 300m³
- Débit de fuite : 5l/s

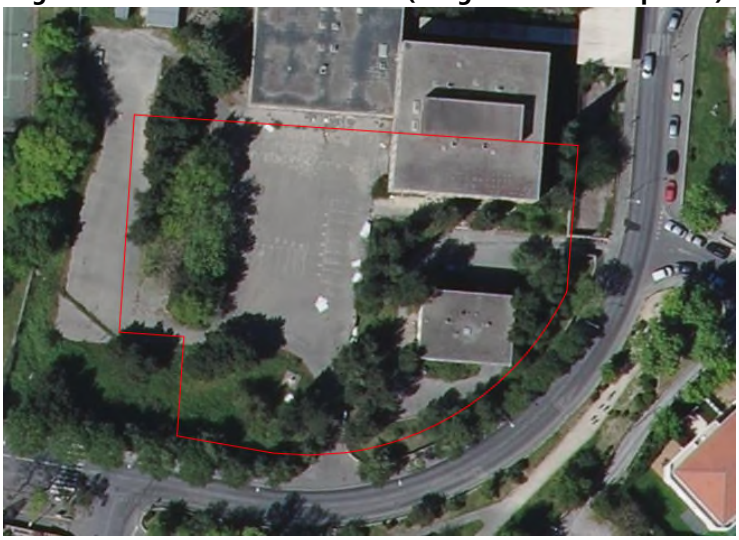
6.2.3 - Compensation de l'imperméabilisation de l'ilot T2 (terrains de Tennis)

Le tennis doit être examiné comme un ilot privé.

Il est donc soumis à la règle de dimensionnement des volumes de rétention du PLUi décrite plus haut.

Cette règle s'applique uniquement aux surfaces nouvellement imperméabilisées.

Figure 14 - Périmètre état existant (image aérienne Géoportail)



La surface imperméabilisée avant aménagement est de l'ordre de 3150 m²

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 15 - Périmètre projet du Tennis

La surface totale de l'aménagement représente 4 700 m².

Les surfaces de jeux sont imperméabilisées, ainsi que les escaliers et le club House soit 2 850 m²

Les autres surfaces sont enherbées (pelouses) ou perméables (béton poreux) soit 1 850 m².

En conclusion le projet conduit à une réduction de l'imperméabilisation.

Aucune rétention pluviale n'est nécessaire pour le projet du tennis.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

7 - TRAITEMENT DES ZONES HORS PROJETS

Figure 16 - Périmètre des zones "Hors Projet"

7.1 - Hôpital Salvator

Le réseau privatif de l'Hôpital Salvator chemine sous les futurs bâtiments à l'Ouest de la U522.

Dans le cadre des travaux de la voie U522et du promoteur COFFIM situé à proximité, la gestion de la déviation de ce réseau est traité.

Actuellement, il semble qu'aucune compensation de cette parcelle ne soit réalisé, mais elle est essentiellement composé d'espaces verts, classé EBC dans le cadre du nouveau PLUI.

Il est de plus considéré que tous travaux futurs sur le secteur nécessiteront la mise en conformité au PLUI, et notamment la compensation de la parcelle, la réalisation d'un réseau séparatif…

7.2 - Parcelle ARI

Cette parcelle a été construite il y a moins de 10ans. Il est considéré que son rejet est calibré avec un débit de fuite correspondant aux prescriptions de l'époque.

7.3 - Campagne Grand-Pré

Cette parcelle est une zone mixte habitation/bureaux.

Il ne semble pas qu'il y ait de rétention à la parcelle sur cet ilot. Il a cependant été repéré que le réseau de rejet est constitué de 2 antennes traversant le futur ilot P4.

Ce réseau peut-être dévoyé sous la future voie P4 en contournant l'ilot afin de se rejeter dans le réseau profond situé en fond de thalweg.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

7.4 - Boulevard Urbain Sud

Le boulevard Urbain Sud a fait l'objet d'étude hydraulique validée par la DEAP préalablement aux travaux réalisés.

Le bassin de rétention « REGNY » est situé sous l'emprise du Boulevard, au droit de la place centrela de la ZAC est se rejette dans le réseau profond passant en fond de vallon.

Ses caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Volume de rétention :
- Débit de fuite :

A noter que ce contour intègre une portion de la traverse Regny.

7.5 - Campagne Maurelle

Cette parcelle est une parcelle privative, essentiellement composé d'espaces verts autour d'une bastide ancienne.

Il est de plus considéré que tous travaux futurs sur le secteur nécessiteront la mise en conformité au PLUI, et notamment la compensation de la parcelle, la réalisation d'un réseau séparatif…

7.6 - Collège Gyptis

Le Collège Gyptis a été récemment rénové depuis moins de 10ans, et a fait l'objet de dépôt de permis de construire.

Il a fait l'objet d'un avis favorable de la DEAP en 2009 concernant la gestion de ses eaux pluviales et en particulier de ses volumes de rétention.

La surface considérée est de 16 090 m^2 avec un coefficient de ruissellement de C=0.87.

La méthode de calcul employée était alors la Méthode des pluies qui définit un volume de rétention qui a été scindé en trois bassins de rétention répartis sur le site.

Ses caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Volume de rétention : 994m^3
- Débit de fuite : 20l/s

Le Collège Gyptis est donc considéré comme géré à la parcelle, mais il a son point de rejet qui se situe dans l'emprise de l'impluvium C1 des espaces publics.

Les effluents devront donc être intégrés dans la réflexion de la gestion des eaux de la ZAC.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

8 - TRANSPARENCE HYDRAULIQUE DES BASSINS VERSANTS AMONTS

Une modélisation dynamique a été réalisée afin d'étudier le comportement des écoulements dans le vallon Régny en l'état actuel, et de comprendre l'impact de l'aménagement de la ZAC sur ces écoulements.

Le modèle réalisé est de type 1d / 2d gérant à la fois les écoulements dans les canalisations et les ruissellements de surface.

8.1 - Données d'entrée

Les entrants sont :

- un modèle numérique de terrain à l'état actuel et un modèle à l'état projet,
- les réseaux pluviaux existants et projetés
- les hydrogrammes de crue pour les occurrences Q10 Q20 et Q100 issus des débits de pointe du Schéma Directeur d'Eaux Pluviales 2018 de la Ville de Marseille

Les caractéristiques des bassins versant de référence définis par la SDEP de Marseille sont les suivants :

Tableau 13 - Paramètres hydrologique SDEP Marseille 2018

ID pt injection	S (ha)	L (m)	Pente (m/m)	Cr
1	36.47	1323	0.1515	0.65
2	18.33	753	0.0332	0.64
3	53.65	1092	0.0229	0.69
4	14.06	864	0.046	0.64

Tableau 14 - Débits de pointe SDEP Marseille 2018

ID pt injection	Q10	Q20	Q100
1	5.71	6.78	10.13
2	8.4	9.98	14.84
3	14.69	17.35	25.54
4	16.52	19.52	29.1

Tableau 15 - Volumes ruisselés

ID pt injection	V10 (m3)	V20 (m3)	V100 (m3)
1	24 417	29 158	44 092
2	12 083	14 429	21 820
3	38 129	45 533	68 854
4	9 268	11 068	16 737

Les hydrogrammes ont alors été reconstitués pour chacun des points d'injection.

Ces hydrogrammes sont injectés aux points définis ci-dessous (1, 2, 3, 4).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 17 Structure du réseau et point d'injection selon SDEP

8.2 - Structure du modèle et hypothèses

8.2.1 - Structure du modèle

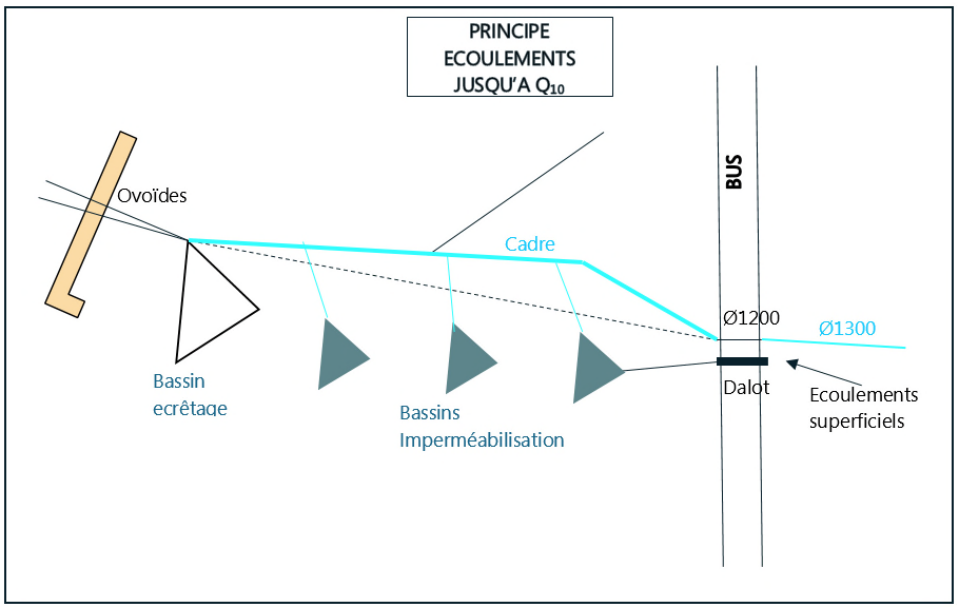
Jusqu'à l'occurrence Q_{10} les écoulements des bassins versant amont transitent entièrement par le collecteur Ø1200 existant sous le BUS *(Cf. Schéma ci-dessous)*.

Ils rejoignent ensuite la canalisation dévoyée, jusqu'aux ovoïdes existant sous la résidence Vert Parc.

Seuls les écoulements superficiels de voirie et de toiture de l'amont du BUS transitent par le dalot existant sous le BUS.

Ils rejoignent ensuite les bassins de compensation de l'imperméabilisation.

Figure 18 - Principe des écoulements jusqu'a Q10



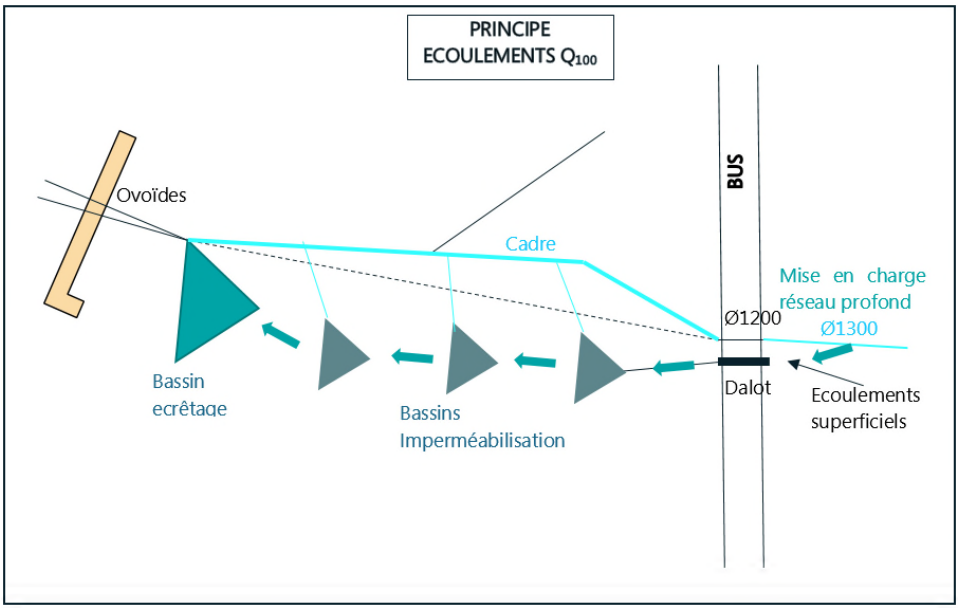
Au-delà de l'occurrence Q_{10} et jusqu'à Q_{100} la mise en charge du Ø1200 sous le BUS entraîne un débordement de surface à l'amont *(Cf. Schéma ci-dessous)*.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Ces débordements s'écoulent alors par le dalot sous le BUS puis vers les bassins de compensation de l'imperméabilisation.

La conduite dévoyée étant saturée, les bassins ne peuvent se vidanger dans celle-ci et surversent successivement vers les bassins aval.

Figure 19 - Principe des écoulements jusqu'à Q100



8.3 - Hydraulique

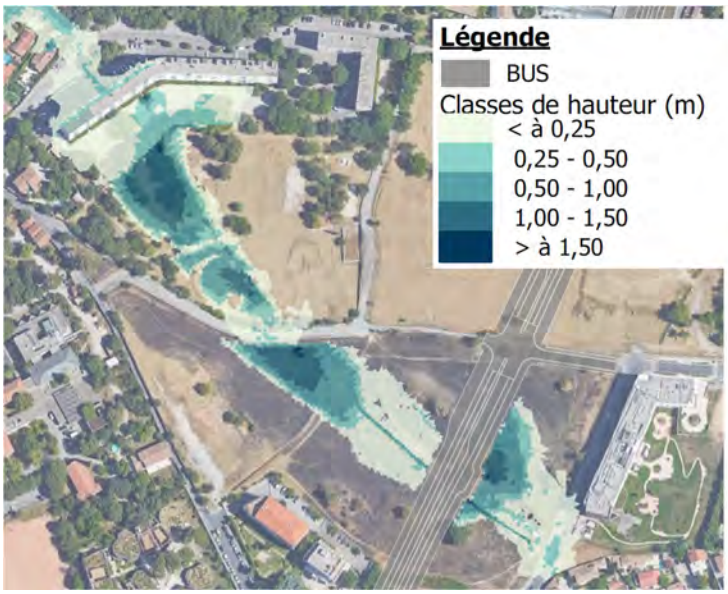
8.3.1 - Etat actuel modélisé

Les emprises inondables et les hauteurs d'eau modélisées sont en cohérence avec celles proposées par le SDEP. Le BUS et son ouvrage hydraulique (cadre 2m x 1m) ont été ajoutés.

Pour cette période de retour 100 ans :

- Le BUS n'est pas totalement transparent et engendre une rétention d'eau le long du remblai.

- Le bâti de la résidence Vert Parc fait obstacle aux écoulements qui ne peuvent être totalement évacués par les 3 ovoïdes passant sous la résidence.



L'accumulation d'eau devant la résidence n'est pas évacuée immédiatement par les deux ovoïdes (T150) puisque ceux-ci se rejoignent en un unique collecteur rue des Cyclamens qui est lui-même saturé. Ne trouvant pas d'exutoire, l'eau peut alors envahir le rez-de-chaussée de la résidence Vert Parc.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Occurrences de saturation du réseau à l'aval de la résidence Vert Parc :

- Période de retour 1 an :

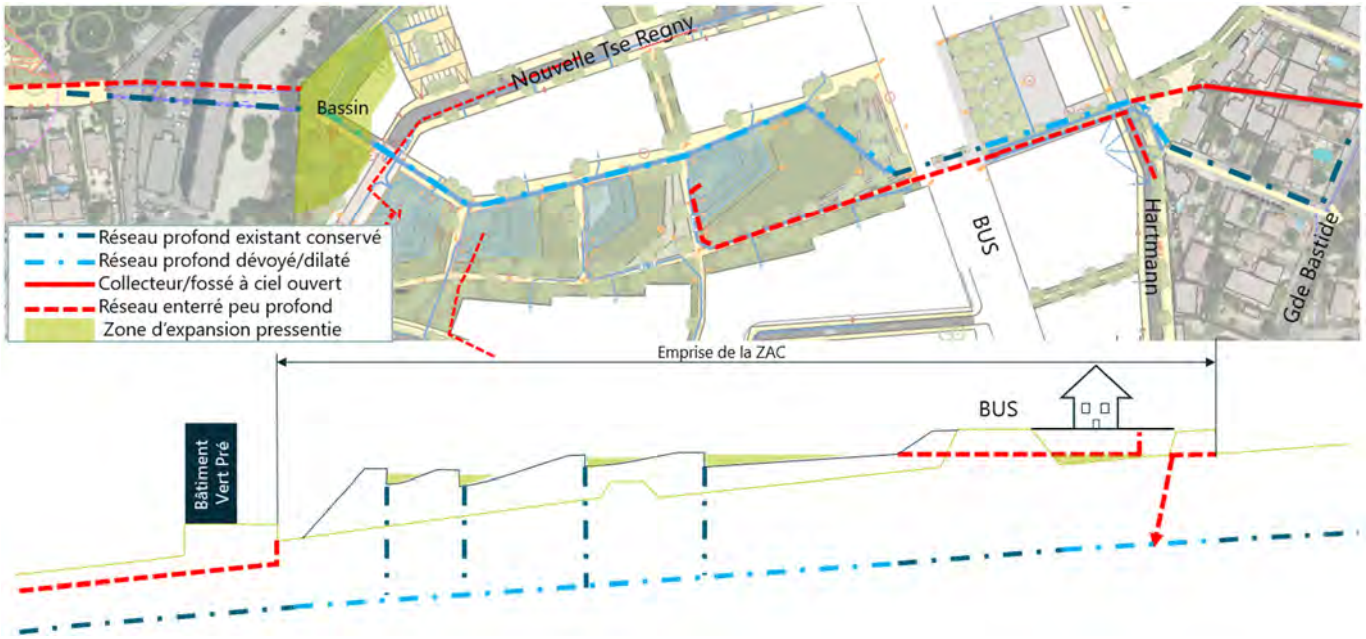
Le réseau profond est en charge et de légers débordements commencent à apparaitre face à la résidence Vert Parc.

- Période de retour supérieure à 1 an :

La mise en charge du réseau profond s'étend pour atteindre progressivement le secteur du BUS. Les débordements s'accentuent pour la période de retour 2 ans et se généralisent dès la période de retour 5 ans.

8.3.2 - État projeté "Scénario 2"

Principe de fonctionnement hydraulique

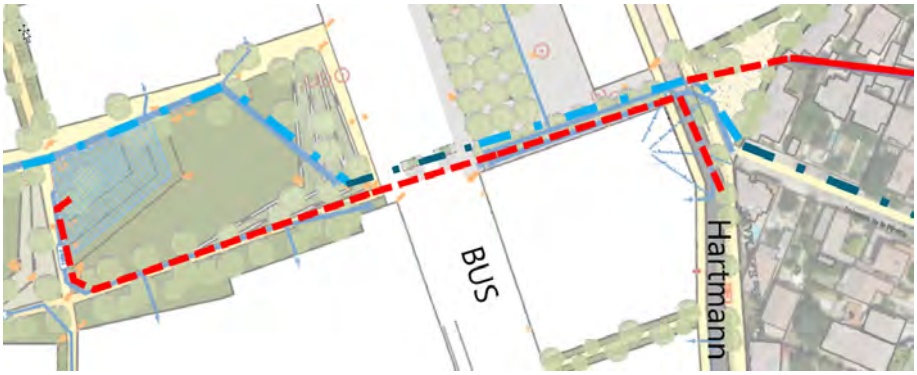


Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Rue Hartmann :

- Principe de fonctionnement identique au scénario 1
- Le Ø1200 profond passant sous le BUS sera chemisé afin d'améliorer son hydraulicité.

Zoom sur la rue Hartmann



Au cœur du projet :

- La topographie du site aménagé de la ZAC converge vers les bassins de compensation, ainsi lorsque le réseau pluvial est saturé, l'eau ruisselle en surface et rejoint les bassins de compensations. L'injection du bassin versant n° 2 se fait alors dans les bassins de compensation.
- Les bassins de compensation sont vides au lancement de la simulation.
- Les ouvrages de fuite des bassins de compensation sont connectés au réseau profond.
- Le collecteur Ø1200 profond est redimensionné pour la pluie de période de retour 10 ans.

En amont de la résidence Vert Parc :

- Les ovoïdes passant sous la résidence sont sous capacitaires et engendre une montée des eaux en amont de la résidence. La quantité d'eau s'accumulant en amont de la résidence est décuplée par le fait que le projet vient supprimer les zones de rétention qui étaient présentes en amont de la Traverse Régny et du BUS. Afin de ne pas aggraver l'aléa inondation au droit de la résidence et dans la rue des Cyclamens, la mise en place d'un volume de rétention de l'ordre de 2000 m^3 est nécessaire.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Transit des eaux du vallon Régny

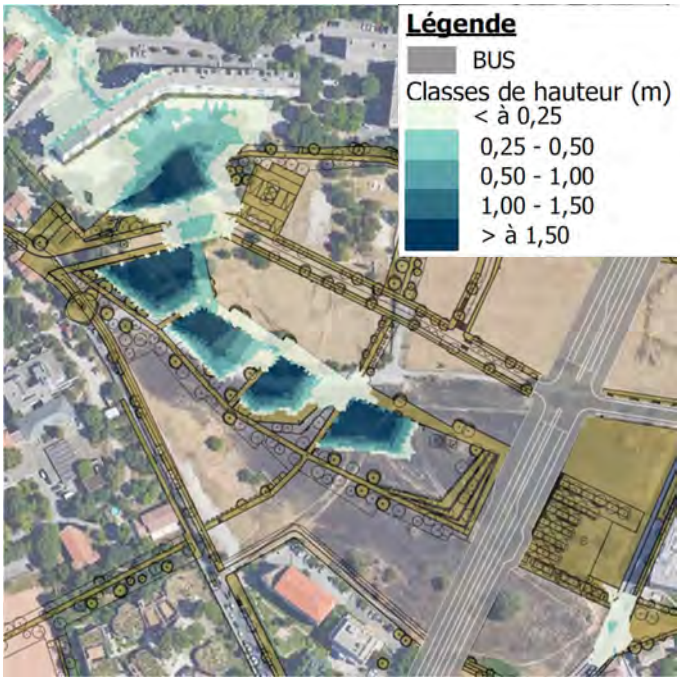
Le Ø1200 profond actuellement en place est conservé uniquement pour la traversée sous le BUS. En amont du BUS un Ø1400 est proposé alors qu'en aval un **Ø1600 permettra le transit du débit décennal** sans mise en charge*.

*A noter toutefois que l'ovoïde 1.3 m x 0.8 m passant sous la résidence Vert Parc est limitant ce qui engendre une mise en charge des réseaux amont.

Les bassins de compensation se remplissent puis débordent via les surverses. Le volume d'eau contenu dans chacun des bassins (y compris la lame d'eau de surverse) est d'amont en aval :

- 1600 m^3
- 1200 m^3
- 1340 m^3
- 2430 m^3

La rétention face à la résidence Vert Parc est quant à elle de 2 000 m^3.

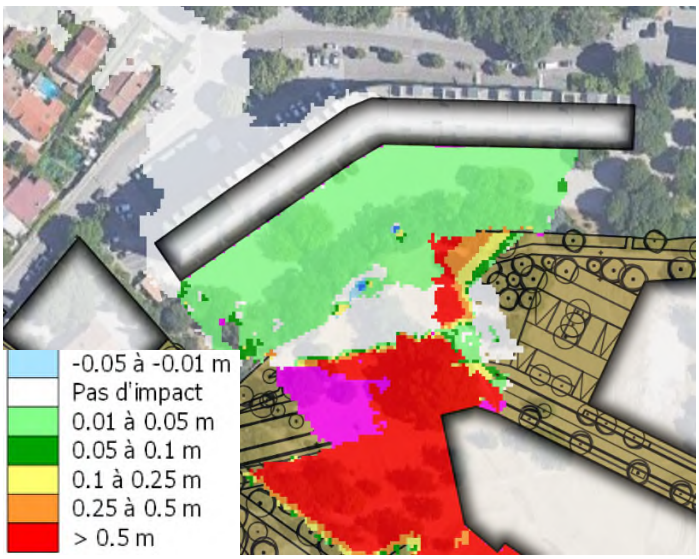


Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Avec un volume de rétention de 2 000 m³ face à la résidence Vert Parc l'impact est maitrisé.

L'augmentation des hauteurs d'eau sur les espaces verts de la résidence est inférieure à 5 cm.

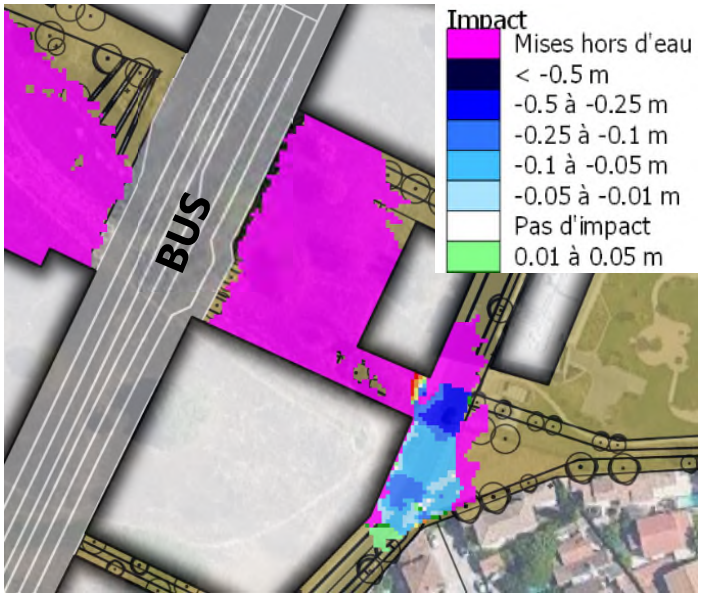
Une hausse importante des hauteurs d'eau est cependant attendue aux alentours de la traverse Régny projetée. Le projet d'aménagement devra tenir compte de cet aléa dans sa conception.



■ **Transparence hydraulique amont / aval BUS**

Pour la période de retour 100 ans environ 960 m³ débordent en amont du BUS (débit maximal 1.8 m³/s).

La cartographie de l'impact sur les hauteurs d'eau entre l'état initial et l'état projet montre un abaissement significatif des cotes d'eau en état projet ce qui induit une réduction de l'aléa sur cette zone.



8.3.3 - Synthèse

En l'état actuel d'aménagement du site, le réseau pluvial profond est en charge dès la pluie de période de retour 1 an et des débordements commencent à apparaitre au Sud de la résidence Vert Parc.

Il est prévu que le projet d'aménagement compense l'imperméabilisation qui lui est imputable pour une pluie de période de retour 10 ans. Cette compensation prend la forme de quatre bassins de rétention alimentés par un réseau pluvial superficiel (dimensionnement 10 ans) et vidangé dans le réseau profond via des pertuis de fuite.

Le scénario retenu «Scénario 2» tient compte d'une topographie du site après aménagement permettant aux ruissellements de converger en direction des bassins de rétention. Pour la période de retour 100 ans les bassins de compensation se remplissent et débordent puis les eaux ruissellent en direction d'un dernier bassin de 2000 m³ face à la résidence Vert Parc. Dans cette configuration l'impact sur les hauteurs d'eau au droit des espaces verts de la résidence Vert Parc sont inférieurs à 5 cm ce qui n'engendre pas de modification de l'aléa. Le redimensionnement du réseau profond et le chemisage du collecteur Ø1200 de traversée du BUS permettent par ailleurs de réduire l'aléa en amont du BUS.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

9 - ANNEXES

9.1 - Programme ZAC Vallon Regny

PROGRAMME ZAC VALLON REGNY

SECTEUR	ÎLOT	SURFACE AU SOL	PROGRAMME	SURFACE DE PLANCHER (non administrative)	Niveaux parking	Espaces plantés (30% min)	Dont pleine terre (20% min)	Emprise au sol (60%max)
PARC	P-1a	3553m²	logement acc libre	5310m² sp	2	30%	27%	59%
	P-1b	614m²	logement social	970m² sp	2	39%	39%	52%
	P-1c	3320m²	Groupe scolaire 2	2400m² sp				
	P-2	2922m²	logement acc libre	4810m² sp	2	37%	26%	59%
	P-3	3360m²	logement acc libre	4310m² sp	2	42%	31%	56%
	P-4	4854m²	logement acc libre	8090m² sp	2	32%	21%	55%
	TOTAL	**18623m²**		**25890m² sp**				
BUS-OUEST	BO-1	2142m²	logement social	2190m² sp	1	36%	21%	52%
	BO-2 BO-3	3126m² 1815m²	logement social	4300m² sp	2	26%	26%	54%
			Activité	120m² sp				
			logement acc libre	2510m² sp	2	29%	29%	55%
	BO-4a	4470m²	logement acc libre	6030m² sp	2	31%	29%	59%
			Activité	340m² sp				
	BO-4b	1899m²	logement acc libre	2830m² sp	2	33%	33%	57%
	BO-5 HMP	1282m²	logement social	1220m² sp	1	32%	32%	46%
	TOTAL	**14734m²**		**19540m² sp**				
BUS-EST	BE-1	2296m²	logement acc libre	2720m² sp	2	33%	33%	75%
			Activité	0m² sp				
	BE-2a	3680m²	logement acc libre (20%), acc prix maitrisés (80%)	6100m² sp	2	26%	19%	61%
			Activité	250m² sp				
	BE-2b	2833m²	logement social	3190m² sp	2	30%	28%	58%
			Crèche	420m² sp				
	BE-3	2996m²	logement acc libre	3400m² sp	2	0%	0%	100%
			Bureaux	660m² sp				
			Commerces	1800m² sp				
			Serres	1000m² sp				
	BE-4	3387m²	logement acc libre	4530m² sp	2	30%	23%	54%
			Activité	510m² sp				
	BE-5	2711m²	logement acc libre	3630m² sp	2	28%	0	51%
			Activité	290m² sp				
	BE-6	1836m²	logement acc libre (50%) et logement social (50%)	2160m² sp	2	68%	60%	116%

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

			Activité	250m² sp				
	TOTAL	19739m²		30660m² sp				
TENNIS	T-1	7187m²	Groupe scolaire 1	4250m² sp				
	T-2	3794m²	Tennis	0m² sp	2	0%	0%	17%
	TOTAL	10981m²		4250m² sp				
Régny	R	1204m²	Maison de Quartier	1260m² sp				
Hopital	H1	9695m²	logement social	5200m² sp				
	TOTAL	9695m²		5200m² sp				
TOTAL		74976m²	Logement	73500m² sp				
			social	*18150m² sp*	***24,7 %***			
			acc libre	*50470m² sp*	***68,7 %***			
			acc px maitrisés	*4880m² sp*	***6,6 %***			
			Activité	5220m² sp				
			Equipements	8330m² sp				
			TOTAL	87050m² sp				
Réalisé au sein de la ZAC précédemment								
BUS-EST	J	5750m²	Centre de gérontologie	8380m² sp	service public ou d'intérêt collectif			
Hopital	H-2	7230m²	maison d'accueil spécialisée ARI	2254m² sp	service public ou d'intérêt collectif			
TOTAL		80726m²	Logement	73500m² sp	***75,2 %***			
			Activité	5220m² sp	***5,34 %***			
			Equipements	18964m² sp	***19,41 %***			
			TOTAL	97684m² sp				

9.2 - Dimensionnement de la rétention

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

PLUIEVOL v2.1c (validée)

Dimensionnement d'un bassin de retenue

Méthode des pluies

Intitulé de l'affaire :

Vallon Regny

Référence de l'ouvrage	Impluvium A

DONNEES PLUVIOMETRIQUES

Poste pluviographique : Marseille DEAP

Période de retour : 10 ans *(préciser 'ans' ou 'mois')*

Coefficients de Montana

		Plage 1	Plage 2	Plage 3	
Plages d'application des coefficients	de	1	60	1 440	minutes
	à	60	1 440	5 760	minutes
Coefficients pour i en mm/h et t en min *(saisie)*	a :	1 024.80	1 024.80	1 024.80	$i(t) = a.t^{-b}$
	b :	0.723	0.723	0.723	b > 0
Coefficients pour i en mm/min et t en min *(conversion)*	a' :	17.080	17.080	17.080	
	b' :	0.723	0.723	0.723	

DEFINITION DU BASSIN VERSANT

	Saisie manuelle ? (2 max)		
Surface totale	☑	32 918	m²
Coefficient d'apport	☐	0.73	
Surface active	☑	23 979	m²

DEFINITION DU BASSIN DE RETENTION

Infiltration	Saisie manuelle ?			Rejet vers un exutoire	Saisie manuelle ?		
Perméabilité mesurée	☑ K1	7.0E-06	m/s	Débit surfacique	☑	5.0	L/s/ha
Coefficient de sécurité	☑ Csecu	50%		Surface applicable	☑	5 804	m²
Perméabilité retenue	☐ K2	3.5E-06	m/s	Débit de rejet	☐	2.9	L/s
Surface d'infiltration	◉ Sinf	7 809	m²				
Débit d'infiltration	○ Qinf	27.2	L/s				

N.B. : Il s'agit du débit maximum rejeté, obtenu pour la hauteur utile totale.

Débit de fuite total (infiltration + rejet) : **30.1** L/s

CALCUL DU BASSIN DE RETENTION SELON LA METHODE DES PLUIES

	Plage 1	Plage 2	Plage 3	valeur retenue	
Durée de la pluie dimensionnante (tr)	307	307	307	**307**	min
	hors plage		hors plage	(plage 1)	

Type de régulation

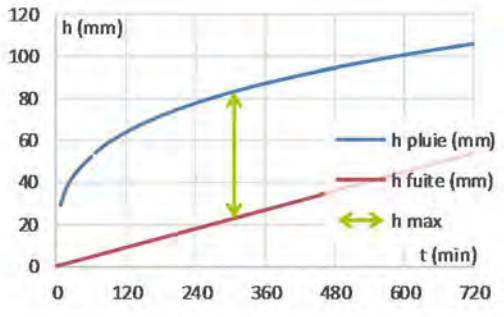
- ◉ **débit de fuite constant** ex. : flotteur [Ω = 1]
- ○ **débit de fuite variable** ex. : ajutage [Ω selon Guide Technique de la Pollution d'Origine Routière - SETRA 2007]
- ○ **majoration choisie**

→ Coefficient majorateur Ω = 1.00

Volume : **1 447** m3

Temps de vidange : 801 min soit 0.6 jour

N.B. : le temps de vidange est donné à titre indicatif. Il est considéré à débit constant dès le volume maximum atteint. Des variations peuvent être constatées selon les courbes de pluie et de vidange considérées.



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

PLUIEVOL v2.1c (validée)

Dimensionnement d'un bassin de retenue

Méthode des pluies

Intitulé de l'affaire :

Vallon Regny

Référence de l'ouvrage	Impluvium B

DONNEES PLUVIOMETRIQUES

Poste pluviographique : Marseille DEAP

Période de retour : 10 ans *(préciser 'ans' ou 'mois')*

Coefficients de Montana

		Plage 1	Plage 2	Plage 3	
Plages d'application des coefficients	de	1	60	1 440	minutes
	à	60	1 440	5 760	minutes
Coefficients pour i en mm/h et t en min *(saisie)*	a :	1 024.80	1 024.80	1 024.80	$i(t) = a.t^{-b}$
	b :	0.723	0.723	0.723	b > 0
Coefficients pour i en mm/min et t en min *(conversion)*	a' :	17.080	17.080	17.080	
	b' :	0.723	0.723	0.723	

DEFINITION DU BASSIN VERSANT

	Saisie manuelle ? (2 max)		
Surface totale	☑	7 696	m²
Coefficient d'apport	☐	0.89	
Surface active	☑	6 849	m²

DEFINITION DU BASSIN DE RETENTION

Infiltration

	Saisie manuelle ?			
Perméabilité mesurée	☑ K1	7.0E-06	m/s	
Coefficient de sécurité	☑ Csecu	50%		
Perméabilité retenue	☐ K2	3.5E-06	m/s	
Surface d'infiltration	◉ Sinf	1 387	m²	
Débit d'infiltration	○ Qinf	4.8	L/s	

Rejet vers un exutoire

	Saisie manuelle ?		
Débit surfacique	☐	8.6	L/s/ha
Surface applicable	☑	5 804	m²
Débit de rejet	☑	5.0	L/s

***N.B.** : Il s'agit du débit maximum rejeté, obtenu pour la hauteur utile totale.*

Débit de fuite total (infiltration + rejet) : **9.8** L/s

CALCUL DU BASSIN DE RETENTION SELON LA METHODE DES PLUIES

	Plage 1	Plage 2	Plage 3	valeur retenue	
Durée de la pluie dimensionnante (tr)	255	255	255	**255**	min
	hors plage		hors plage	(plage 1)	

Type de régulation

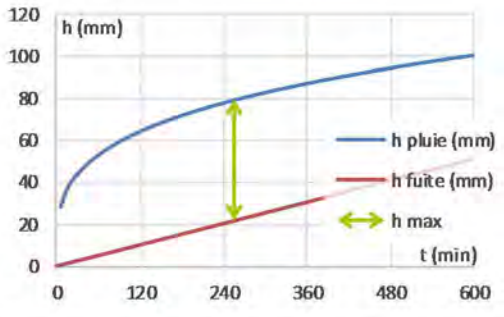
- ◉ **débit de fuite constant** ex. : flotteur [Ω = 1]
- ○ **débit de fuite variable** ex. : ajutage [Ω selon Guide Technique de la Pollution d'Origine Routière - SETRA 2007]
- ○ **majoration choisie**

→ Coefficient majorateur Ω = 1.00

Volume : **392** m3

Temps de vidange : 665 min soit 0.5 jour

***N.B.** : le temps de vidange est donné à titre indicatif. Il est considéré à débit constant dès le volume maximum atteint. Des variations peuvent être constatées selon les courbes de pluie et de vidange considérées.*



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

egis

PLUIEVOL v2.1c (validée)

Dimensionnement d'un bassin de retenue

Méthode des pluies

Intitulé de l'affaire :

Vallon Regny

Référence de l'ouvrage	Impluvium C1

DONNEES PLUVIOMETRIQUES

Poste pluviographique : Marseille DEAP

Période de retour : 10 ans *(préciser 'ans' ou 'mois')*

Coefficients de Montana

		Plage 1	Plage 2	Plage 3	
Plages d'application des coefficients	de	1	60	1 440	minutes
	à	60	1 440	5 760	minutes
Coefficients pour i en mm/h et t en min (saisie)	a :	1 024.80	1 024.80	1 024.80	$i(t) = a.t^{-b}$
	b :	0.723	0.723	0.723	b > 0
Coefficients pour i en mm/min et t en min (conversion)	a' :	17.080	17.080	17.080	
	b' :	0.723	0.723	0.723	

DEFINITION DU BASSIN VERSANT

	Saisie manuelle ? (2 max)		
Surface totale	☑	7 368	m²
Coefficient d'apport	☐	0.86	
Surface active	☑	6 356	m²

DEFINITION DU BASSIN DE RETENTION

Infiltration

	Saisie manuelle ?			
Perméabilité mesurée	☑ K1	7.0E-06	m/s	
Coefficient de sécurité	☑ Csecu	50%		
Perméabilité retenue	☐ K2	3.5E-06	m/s	
Surface d'infiltration	◉ Sinf	4 870	m²	
Débit d'infiltration	○ Qinf	17.0	L/s	

Rejet vers un exutoire

	Saisie manuelle ?		
Débit surfacique	☐	6.8	L/s/ha
Surface applicable	☑	7 368	m²
Débit de rejet	☑	5.0	L/s

N.B. : Il s'agit du débit maximum rejeté, obtenu pour la hauteur utile totale.

Débit de fuite total (infiltration + rejet) : **22.0** L/s

CALCUL DU BASSIN DE RETENTION SELON LA METHODE DES PLUIES

	Plage 1	Plage 2	Plage 3	valeur retenue	
Durée de la pluie dimensionnante (tr)	76	76	76	**76**	min
Type de régulation	hors plage		hors plage	(plage 1)	

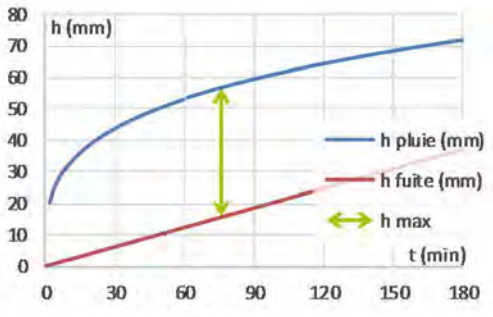
- ◉ **débit de fuite constant** ex. : flotteur [Ω = 1]
- ○ **débit de fuite variable** ex. : ajutage [Ω selon Guide Technique de la Pollution d'Origine Routière - SETRA 2007]
- ○ **majoration choisie**

→ Coefficient majorateur Ω = 1.00

Volume : **260** m3

Temps de vidange : 197 min soit 0.1 jour

N.B. : le temps de vidange est donné à titre indicatif. Il est considéré à débit constant dès le volume maximum atteint. Des variations peuvent être constatées selon les courbes de pluie et de vidange considérées.



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

egis

PLUIEVOL v2.1c (validée)

Dimensionnement d'un bassin de retenue

Méthode des pluies

Intitulé de l'affaire :

Vallon Regny

Référence de l'ouvrage	Impluvium C2

DONNEES PLUVIOMETRIQUES

Poste pluviographique : Marseille DEAP

Période de retour : 10 ans *(préciser 'ans' ou 'mois')*

Coefficients de Montana

		Plage 1	Plage 2	Plage 3	
Plages d'application des coefficients	de	1	60	1 440	minutes
	à	60	1 440	5 760	minutes
Coefficients pour i en mm/h et t en min *(saisie)*	a :	1 024.80	1 024.80	1 024.80	$i(t) = a.t^{-b}$
	b :	0.723	0.723	0.723	b > 0
Coefficients pour i en mm/min et t en min *(conversion)*	a' :	17.080	17.080	17.080	
	b' :	0.723	0.723	0.723	

DEFINITION DU BASSIN VERSANT

	Saisie manuelle ? (2 max)		
Surface totale	☑	10 343	m²
Coefficient d'apport	☐	0.88	
Surface active	☑	9 140	m²

DEFINITION DU BASSIN DE RETENTION

Infiltration

	Saisie manuelle ?			
Perméabilité mesurée	☑ K1	7.0E-06	m/s	
Coefficient de sécurité	☑ Csecu	50%		
Perméabilité retenue	☐ K2	3.5E-06	m/s	
Surface d'infiltration	◉ Sinf	2 836	m²	
Débit d'infiltration	○ Qinf	9.9	L/s	

Rejet vers un exutoire

	Saisie manuelle ?		
Débit surfacique	☑	5.0	L/s/ha
Surface applicable	☑	10 343	m²
Débit de rejet	☐	5.2	L/s

N.B. *: Il s'agit du débit maximum rejeté, obtenu pour la hauteur utile totale.*

Débit de fuite total (infiltration + rejet) : **15.1** L/s

CALCUL DU BASSIN DE RETENTION SELON LA METHODE DES PLUIES

	Plage 1	Plage 2	Plage 3	valeur retenue	
Durée de la pluie dimensionnante (tr)	211	211	211	**211**	min
	hors plage		hors plage	(plage 1)	

Type de régulation

- ◉ **débit de fuite constant** ex. : flotteur [Ω = 1]
- ○ **débit de fuite variable** ex. : ajutage [Ω selon Guide Technique de la Pollution d'Origine Routière - SETRA 2007]
- ○ **majoration choisie**

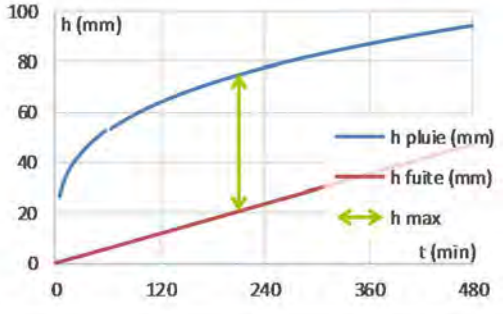
→ Coefficient majorateur Ω = **1.00**

Volume **497** m3

Temps de vidange 550 min

soit 0.4 jour

N.B. *: le temps de vidange est donné à titre indicatif. Il est considéré à débit constant dès le volume maximum atteint. Des variations peuvent être constatées selon les courbes de pluie et de vidange considérées.*



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

egis

PLUIEVOL v2.1c (validée)

Dimensionnement d'un bassin de retenue

Méthode des pluies

Intitulé de l'affaire :

Vallon Regny

Référence de l'ouvrage	Impluvium D

DONNEES PLUVIOMETRIQUES

Poste pluviographique : Marseille DEAP

Période de retour : 10 ans *(préciser 'ans' ou 'mois')*

Coefficients de Montana

		Plage 1	Plage 2	Plage 3	
Plages d'application des coefficients	de	1	60	1 440	minutes
	à	60	1 440	5 760	minutes
Coefficients pour i en mm/h et t en min *(saisie)*	a :	1 024.80	1 024.80	1 024.80	$i(t) = a.t^{-b}$
	b :	0.723	0.723	0.723	b > 0
Coefficients pour i en mm/min et t en min *(conversion)*	a' :	17.080	17.080	17.080	
	b' :	0.723	0.723	0.723	

DEFINITION DU BASSIN VERSANT

	Saisie manuelle ? (2 max)		
Surface totale	☑	7 120	m²
Coefficient d'apport	☐	0.53	
Surface active	☑	3 754	m²

DEFINITION DU BASSIN DE RETENTION

Infiltration

	Saisie manuelle ?			
Perméabilité mesurée	☑ K1	7.0E-06	m/s	
Coefficient de sécurité	☑ Csecu	50%		
Perméabilité retenue	☐ K2	3.5E-06	m/s	
Surface d'infiltration	◉ Sinf	719	m²	
Débit d'infiltration	○ Qinf	2.5	L/s	

Rejet vers un exutoire

	Saisie manuelle ?		
Débit surfacique	☐	7.0	L/s/ha
Surface applicable	☑	7 120	m²
Débit de rejet	☑	5.0	L/s

***N.B.** : Il s'agit du débit maximum rejeté, obtenu pour la hauteur utile totale.*

Débit de fuite total (infiltration + rejet) : **7.5** L/s

CALCUL DU BASSIN DE RETENTION SELON LA METHODE DES PLUIES

	Plage 1	Plage 2	Plage 3	valeur retenue	
Durée de la pluie dimensionnante (tr)	161	161	161	**161**	min
	hors plage		hors plage	(plage 1)	

Type de régulation

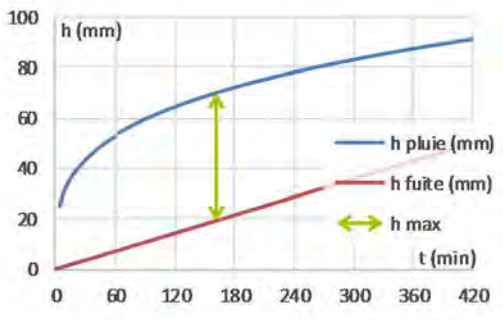
- ◉ **débit de fuite constant** ex. : flotteur [Ω = 1]
- ○ **débit de fuite variable** ex. : ajutage [Ω selon Guide Technique de la Pollution d'Origine Routière - SETRA 2007]
- ○ **majoration choisie**

→ Coefficient majorateur Ω = **1.00**

Volume : **189** m3

Temps de vidange : 420 min soit 0.3 jour

***N.B.** : le temps de vidange est donné à titre indicatif. Il est considéré à débit constant dès le volume maximum atteint. Des variations peuvent être constatées selon les courbes de pluie et de vidange considérées.*



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

egis

PLUIEVOL v2.1c (validée)

Dimensionnement d'un bassin de retenue

Méthode des pluies

Intitulé de l'affaire :

Vallon Regny

Référence de l'ouvrage	Impluvium E

DONNEES PLUVIOMETRIQUES

Poste pluviographique : Marseille DEAP

Période de retour : 10 ans *(préciser 'ans' ou 'mois')*

Coefficients de Montana

		Plage 1	Plage 2	Plage 3	
Plages d'application des coefficients	de	1	60	1 440	minutes
	à	60	1 440	5 760	minutes
Coefficients pour i en mm/h et t en min *(saisie)*	a :	1 024.80	1 024.80	1 024.80	$i(t) = a.t^{-b}$
	b :	0.723	0.723	0.723	b > 0
Coefficients pour i en mm/min et t en min *(conversion)*	a' :	17.080	17.080	17.080	
	b' :	0.723	0.723	0.723	

DEFINITION DU BASSIN VERSANT

	Saisie manuelle ? (2 max)		
Surface totale	☑	5 804	m²
Coefficient d'apport	☐	0.65	
Surface active	☑	3 760	m²

DEFINITION DU BASSIN DE RETENTION

Infiltration

	Saisie manuelle ?			
Perméabilité mesurée	☑ K1	7.0E-06	m/s	
Coefficient de sécurité	☑ Csecu	50%		
Perméabilité retenue	☐ K2	3.5E-06	m/s	
Surface d'infiltration	◉ Sinf	1 516	m²	
Débit d'infiltration	○ Qinf	5.3	L/s	

Rejet vers un exutoire

	Saisie manuelle ?		
Débit surfacique	☐	8.6	L/s/ha
Surface applicable	☑	5 804	m²
Débit de rejet	☑	5.0	L/s

N.B. *: Il s'agit du débit maximum rejeté, obtenu pour la hauteur utile totale.*

Débit de fuite total (infiltration + rejet) : **10.3** L/s

CALCUL DU BASSIN DE RETENTION SELON LA METHODE DES PLUIES

	Plage 1	Plage 2	Plage 3	valeur retenue	
Durée de la pluie dimensionnante (tr)	105	105	105	**105**	min
	hors plage		hors plage	(plage 1)	

Type de régulation

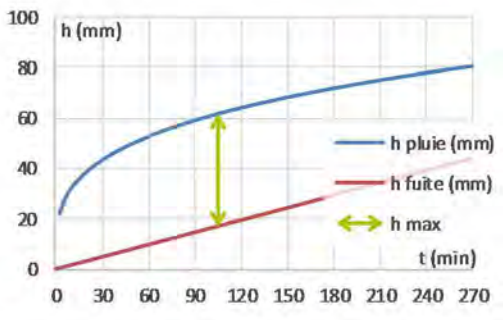
- ◉ **débit de fuite constant** ex. : flotteur [Ω = 1]
- ○ **débit de fuite variable** ex. : ajutage [Ω selon Guide Technique de la Pollution d'Origine Routière - SETRA 2007]
- ○ **majoration choisie**

→ Coefficient majorateur Ω = 1.00

Volume : **168** m3

Temps de vidange : 272 min soit 0.2 jour

N.B. *: le temps de vidange est donné à titre indicatif. Il est considéré à débit constant dès le volume maximum atteint. Des variations peuvent être constatées selon les courbes de pluie et de vidange considérées.*



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

egis

PLUIEVOL v2.1c (validée)

Dimensionnement d'un bassin de retenue

Méthode des pluies

Intitulé de l'affaire :

Vallon Regny

Référence de l'ouvrage	Impluvium F

DONNEES PLUVIOMETRIQUES

Poste pluviographique : Marseille DEAP

Période de retour : 10 ans *(préciser 'ans' ou 'mois')*

Coefficients de Montana

		Plage 1	Plage 2	Plage 3	
Plages d'application des coefficients	de	1	60	1 440	minutes
	à	60	1 440	5 760	minutes
Coefficients pour i en mm/h et t en min *(saisie)*	a :	1 024.80	1 024.80	1 024.80	$i(t) = a.t^{-b}$
	b :	0.723	0.723	0.723	b > 0
Coefficients pour i en mm/min et t en min *(conversion)*	a' :	17.080	17.080	17.080	
	b' :	0.723	0.723	0.723	

DEFINITION DU BASSIN VERSANT

	Saisie manuelle ? (2 max)		
Surface totale	☑	5 406	m²
Coefficient d'apport	☐	0.70	
Surface active	☑	3 799	m²

DEFINITION DU BASSIN DE RETENTION

Infiltration	*Saisie manuelle ?*			**Rejet vers un exutoire**	*Saisie manuelle ?*		
Perméabilité mesurée	☑ K1	7.0E-06	m/s	Débit surfacique	☐	9.2	L/s/ha
Coefficient de sécurité	☑ Csecu	50%		Surface applicable	☑	5 406	m²
Perméabilité retenue	☐ K2	3.5E-06	m/s	Débit de rejet	☑	5.0	L/s
Surface d'infiltration	◉ Sinf	1 464	m²				
Débit d'infiltration	○ Qinf	5.1	L/s				

N.B. : *Il s'agit du débit maximum rejeté, obtenu pour la hauteur utile totale.*

Débit de fuite total (infiltration + rejet) : **10.1** L/s

CALCUL DU BASSIN DE RETENTION SELON LA METHODE DES PLUIES

	Plage 1	Plage 2	Plage 3	valeur retenue	
Durée de la pluie dimensionnante (tr)	109	109	109	**109**	min
	hors plage		hors plage	(plage 1)	

Type de régulation

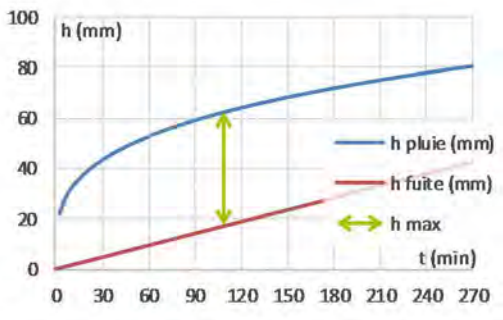
- ◉ **débit de fuite constant** ex. : flotteur [Ω = 1]
- ○ **débit de fuite variable** ex. : ajutage [Ω selon Guide Technique de la Pollution d'Origine Routière - SETRA 2007]
- ○ **majoration choisie**

→ Coefficient majorateur Ω = **1.00**

Volume : **172** m3

Temps de vidange : 284 min soit 0.2 jour

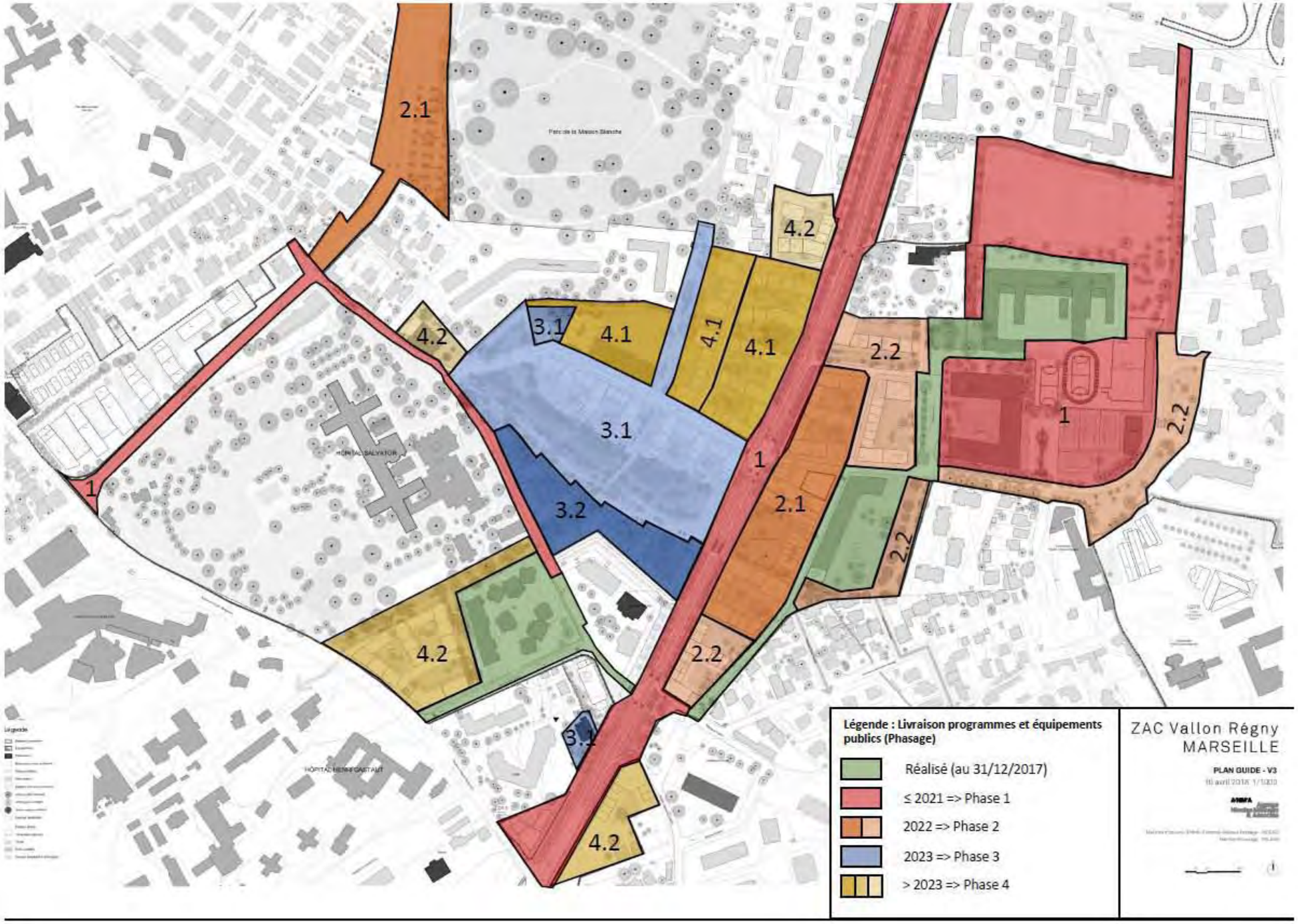
N.B. : *le temps de vidange est donné à titre indicatif. Il est considéré à débit constant dès le volume maximum atteint. Des variations peuvent être constatées selon les courbes de pluie et de vidange considérées.*



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

9.3 - Plan de phasage opérationnel prévisionnel

Figure 20 Plan de phasage



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

VALLON REGNY
MOE DES ESPACES PUBLICS

MODÉLISATION HYDRAULIQUE

24 février 2021

VMA200077	EPR	EVT	NT	HYD	-	-	1001	-	C

egis Stoa

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	Lionel FRERY
Fonction	Chef de projet / Ingénierie risque inondation
Volume du document	Rapport d'étude
Version	A01
Référence	VMA200077
Chrono	1001

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Réalisé par	Vérifié par	Approuvé par
A01	19/08/2020	Lionel FRERY	O. SAINT-VENANT / JM CAMOIN	Stéphane GUILLEMIN
B01	25/09/2020	Lionel FRERY	O. SAINT-VENANT / JM CAMOIN	Stéphane GUILLEMIN
C01	15/10/2020	Lionel FRERY	O. SAINT-VENANT / JM CAMOIN	Stéphane GUILLEMIN
D01	22/10/2020	Lionel FRERY	O. SAINT-VENANT / JM CAMOIN	Stéphane GUILLEMIN
E01	24/02/2021	Lionel FRERY	O. SAINT-VENANT / JM CAMOIN	Stéphane GUILLEMIN

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

SOMMAIRE

1 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE L'ÉTAT ACTUEL 4

2 - HYDROLOGIE 4

2.1 - Données fournies par Aix Marseille Provence Métropole 4

2.2 - Prise en compte du projet d'aménagement 5

2.3 - Transformation des débits de pointes en hydrogrammes 6

3 - HYDRAULIQUE 9

3.1 - Etat actuel – SDEP 9

3.2 - Etat actuel modélisé 9

3.3 - Etat projeté 14

3.3.1 - Scénario 1 14

3.3.2 - Scénario 2 20

4 - SYNTHÈSE 25

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

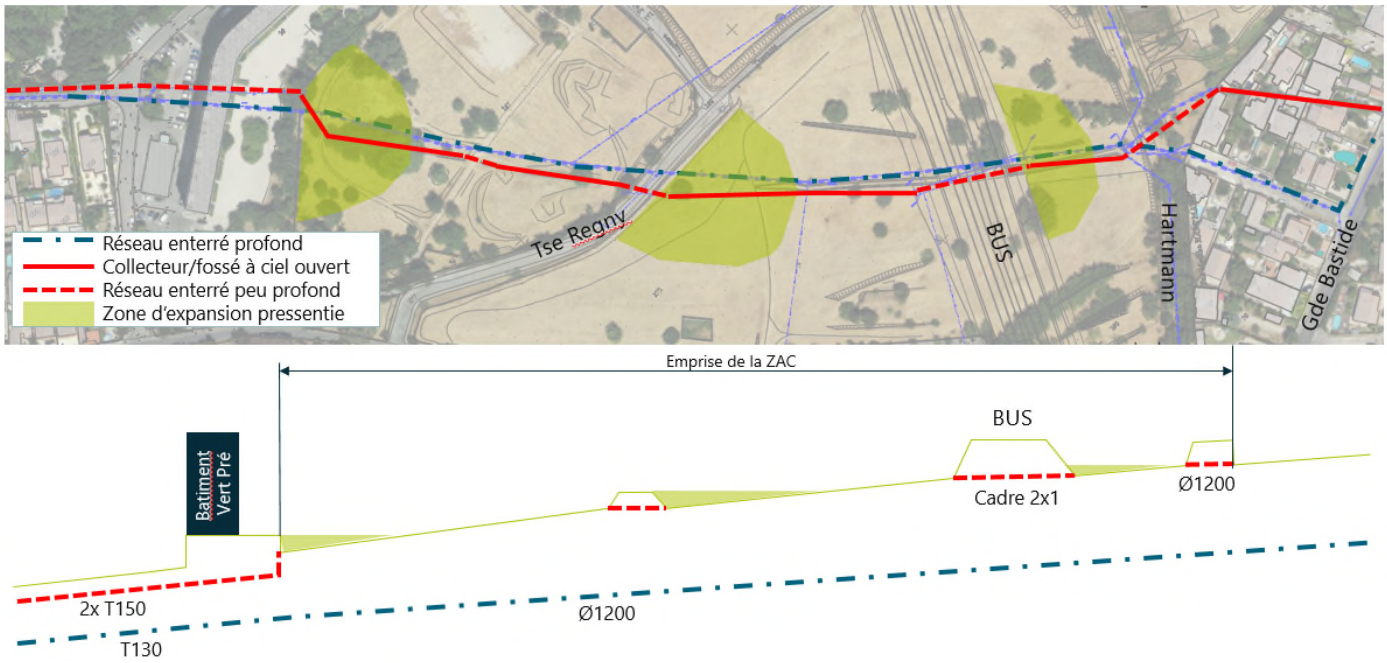
1 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE L'ÉTAT ACTUEL

Le vallon Regny est actuellement constitué d'un assainissement pluvial profond et d'un assainissement pluvial de surface. Le réseau profond présente une section circulaire de 1200 mm, il est connecté en amont au réseau pluvial enterré de l'impasse de la pinède et en aval au réseau pluvial enterré (T130) passant sous la résidence Vert Parc et se prolongeant dans l'allée des Cyclamens.

Le réseau de surface est alimenté par un collecteur Ø1200 connecté au caniveau rejoignant l'avenue de la Grande Bastide et par la saturation du réseau profond (débordement et/ou incapacité de collecte).

Le BUS, la Traverse Regny ainsi que la résidence Vert Parc peuvent constituer des obstacles à l'écoulement engendrant une rétention d'eau temporaire amont en cas de forte précipitation.

La zone d'expansion existante en amont de la résidence Vert Parc se vidange par deux ovoïdes T150 qui passent sous la résidence et rejoignent l'unique ovoïde T150 de l'allée des Cyclamens.



2 - HYDROLOGIE

2.1 - Données fournies par Aix Marseille Provence Métropole

Les données hydrologiques utilisées sont fournies par la métropole en 2020 et sont issues du schéma directeur pluvial de 2018 (annexé au PLUi approuvé en janvier 2020) de la ville de Marseille.

TABLEAU 1: PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES SDEP MARSEILLE

ID pt injection	S (ha)	L (m)	Pente (m/m)	Coeff. ruissellement
1	36.47	1323	0.1515	0.65
2	18.33	753	0.0332	0.64
3	53.65	1092	0.0229	0.69
4	14.06	864	0.046	0.64

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

TABLEAU 2: DÉBITS DE POINTE SDEP MARSEILLE

ID pt injection	Q1 (m3/s)	Q2 (m3/s)	Q5 (m3/s)	Q10 (m3/s)	Q20 (m3/s)	Q100 (m3/s)
1	2.8	3.3	4.8	5.7	6.8	10.1
2	4.0	4.9	7.0	8.4	10.0	14.8
3	7.2	8.8	12.5	14.7	17.4	25.5
4	8.1	9.9	14.1	16.5	19.5	29.1

FIGURE 1: SDEP MARSEILLE - DÉBIT 100 ANS - POINTS D'INJECTION

2.2 - Prise en compte du projet d'aménagement

Le terrain sur lequel vient s'implanter le projet est actuellement constituée de prairie, ici caractérisée par un coefficient de ruissellement de 0,3. Le projet est intégré dans le bassin versant n°2.

TABLEAU 3: CARACTÉRISATION HYDROLOGIQUE DU PROJET

	S (ha)	Cr Etat initial	Cr Etat projet
BV Projet espace public	7.62	0.3	0.67
BV Bati	6.22	0.3	0.79
BV 2 - BV projet	4.49	0.88	0.88
BV 2	18.33	0.64	0.75

Les surplus de débits générés par le projet sont compensés jusqu'à la période de retour 10 ans, aussi aucune modification de débit ne sera considérée pour cette période de retour. Les débits dépassant Q10 ne sont pas compensés.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.3 - Transformation des débits de pointes en hydrogrammes

■ Méthode

Pour la construction des hydrogrammes de projet, la formulation préconisée dans le guide intitulé « Petits barrages – Recommandations pour la conception, la réalisation et le suivi » réalisé par le Comité Français des Grands Barrages en 2002, a été retenue :

$$Q(t) = \frac{Qp \cdot 2 \cdot (t/D)^{\alpha}}{1+(t/D)^{2\alpha}}$$

Avec Qp : le débit de pointe en m3/s

Q(t) : le débit à l'instant t en m3/s

t : le temps en h

D : la durée caractéristique de crue du bassin versant en h

Dans cette méthode, l'hydrogramme de projet est calculé de manière à respecter le débit de pointe et le volume écoulé maximal pour la période de retour considérée. La durée caractéristique de crue du bassin versant est prise égale au temps de concentration du bassin versant par la méthode de Bressand Golossov.

■ Paramètres

TABLEAU 4: DÉBITS DE POINTES PAR BASSIN VERSANT

ID pt injection	Q 1 BV (m3/s)	Q 2 BV (m3/s)	Q 5 BV (m3/s)	Q 10 BV (m3/s)	Q 20 BV (m3/s)	Q 100 BV (m3/s)
1	2.75	3.33	4.81	5.71	6.78	10.13
2	1.27	1.52	2.2	2.69	3.2	4.71
3	3.21	3.94	5.44	6.29	7.37	10.7
4	0.91	1.11	1.6	1.83	2.17	3.56

Le volume ruisselé est calculé pour la hauteur précipitée totale d'une pluie de type double triangle de base 90 minutes et de durée intense 30 minutes (pluie de projet du SDEP) avec les coefficients de ruissellement du SDEP de 2018 (voir tableau 1).

TABLEAU 5: PLUIES DE PROJET

Pluie	1 ans (mm)	2 ans (mm)	5 ans (mm)	10 ans (mm)	20 ans (mm)	100 ans (mm)
Durée intense 30 min	21	26	37	44	52	78
Base 90 min	29	35	49	59	71	108

TABLEAU 6: VOLUMES RUISSELÉS

ID pt injection	V1 (m3)	V2 (m3)	V5 (m3)	V10 (m3)	V20 (m3)	V100 (m3)
1	6 875	8 297	11 616	13 986	16 831	25 602
2	3 402	4 106	5 748	6 921	8 329	12 670
3	10 735	12 956	18 139	21 841	26 283	39 980
4	2 610	3 149	4 409	5 309	6 389	9 718

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Prise en compte du projet d'aménagement

Le projet d'aménagement s'intègre dans le bassin versant n°2 dont le coefficient de ruissellement a été porté à 0.75 (0.64 initialement) comme détaillé au paragraphe 2.2.

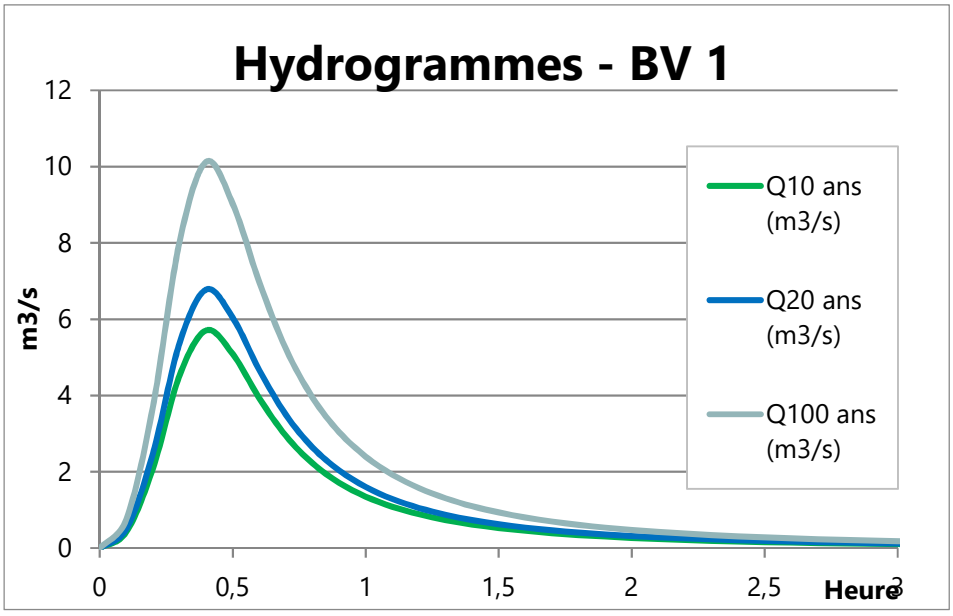
TABLEAU 7: DÉBIT DE POINTE AU DROIT DU POINT D'INJECTION 2 - PROJET

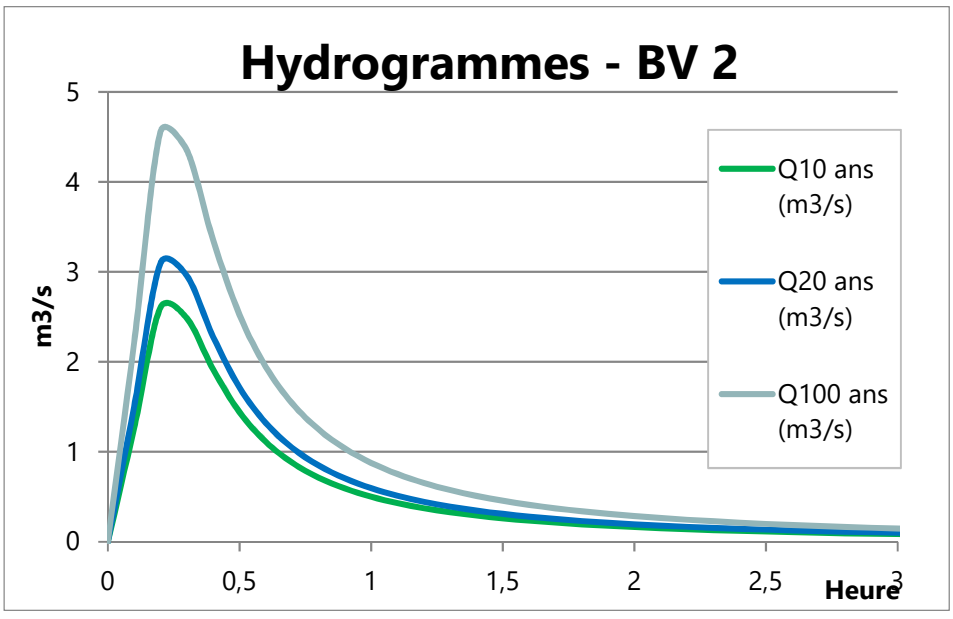
ID pt injection	Q10 (m3/s)	Q20 (m3/s)	Q100 (m3/s)
2 projet	8.40	10.53	15.65

TABLEAU 8: DÉBIT DE POINTE ATTRIBUÉ AU BV N°2 - PROJET

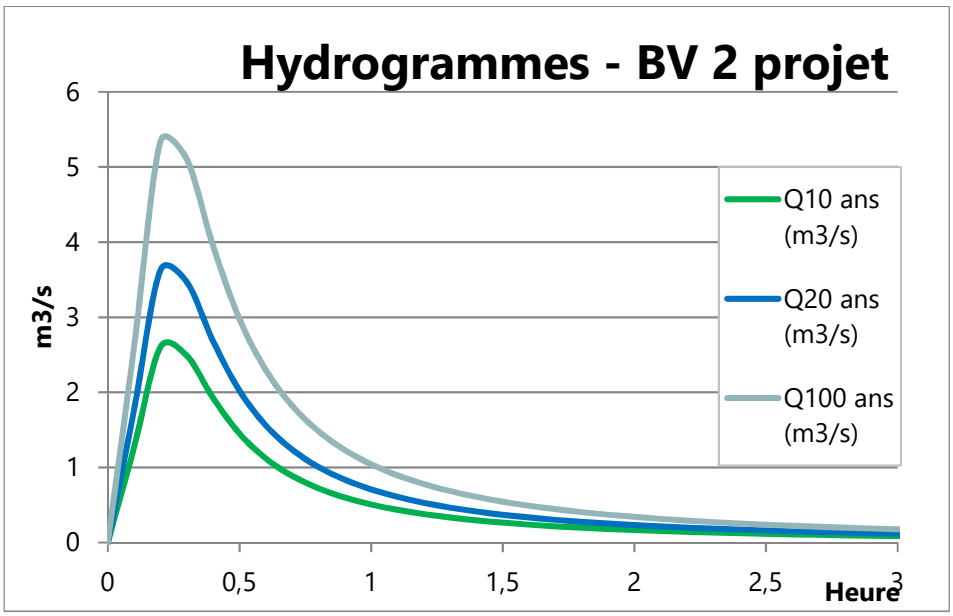
ID pt injection	Q 10 BV (m3/s)	Q 20 BV (m3/s)	Q 100 BV (m3/s)
2 projet	2.69	3.75	5.52

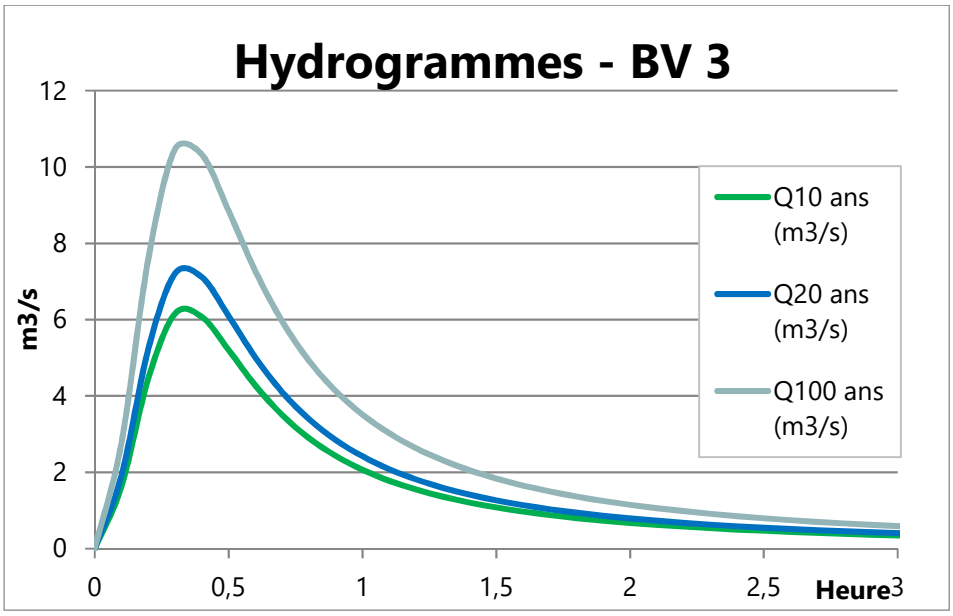
Hydrogrammes

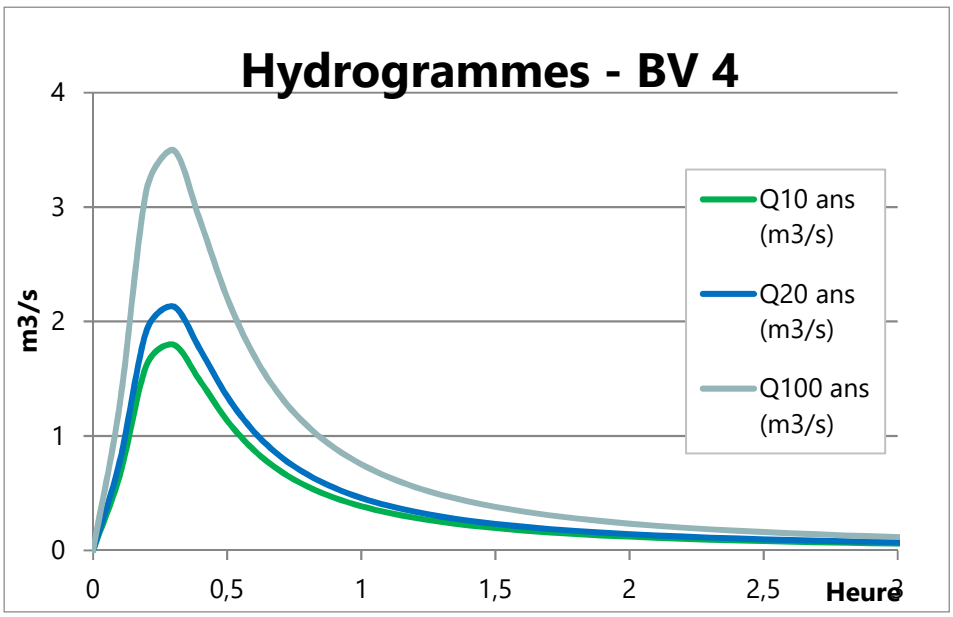




Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021







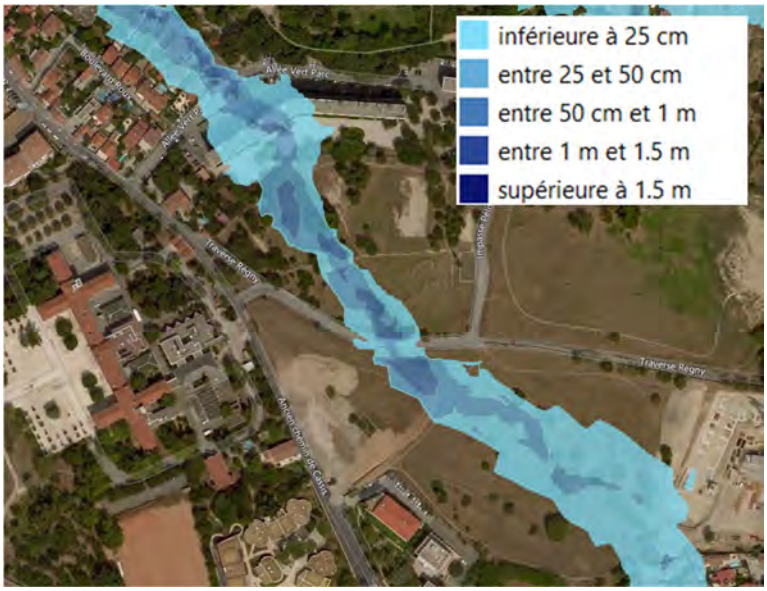
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3 - HYDRAULIQUE

3.1 - Etat actuel – SDEP

Les hauteurs d'eau (pour la période de retour 100 ans) obtenues dans le cadre du SDEP de 2018 (annexé au PLUi approuvé en janvier 2020) sont présentées ci-contre. Il semblerait que le remblai du récent Boulevard Urbain Sud n'ait pas été pris en compte dans cette modélisation.

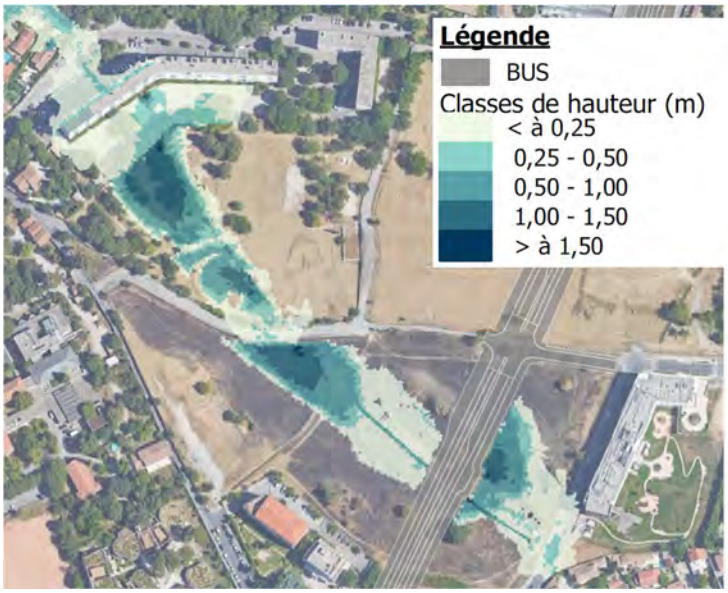
La résidence Vert Parc ne semble par ailleurs pas faire réellement obstacle aux écoulements.



3.2 - Etat actuel modélisé

Les emprises inondables et les hauteurs d'eau modélisées sont en cohérence avec celles proposées par le SDEP. Le BUS et son ouvrage hydraulique (cadre 2m x 1m) ont été ajoutés. Pour cette période de retour 100 ans le BUS n'est pas totalement transparent et engendre une rétention d'eau le long du remblai.

La bâti de la résidence Vert Parc fait obstacle aux écoulements qui ne peuvent être totalement évacués par les 3 ovoïdes passant sous la résidence.



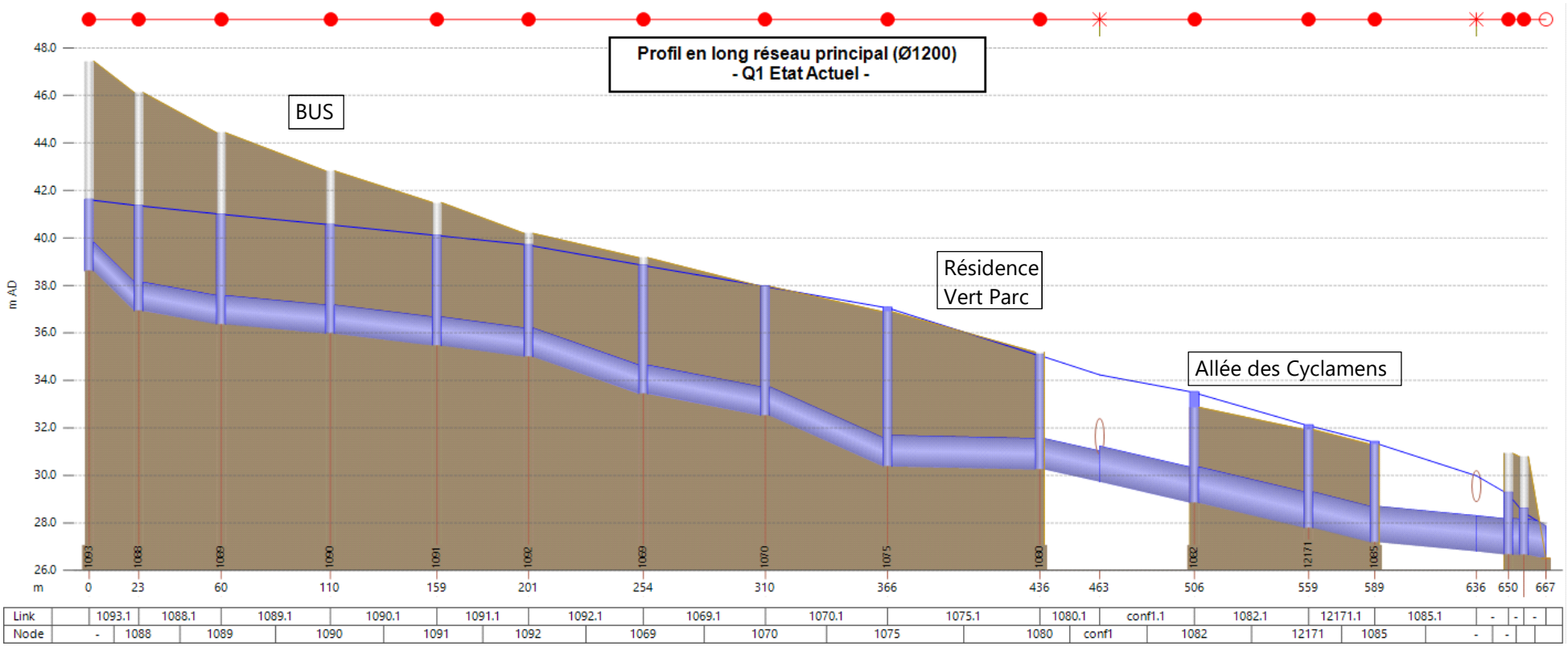
L'accumulation d'eau devant la résidence n'est pas évacuée immédiatement par les deux ovoïdes (T150) puisque ceux-ci se rejoignent en un unique collecteur rue des Cyclamens qui est lui-même saturé. Ne trouvant pas d'exutoire, l'eau peut alors envahir le rez de chaussée de la résidence Vert Parc.

Les coupes suivantes représentent le réseau pluvial profond avec le niveau d'eau pour les pluies 1 an, 2 ans, 5 ans et 10 ans.

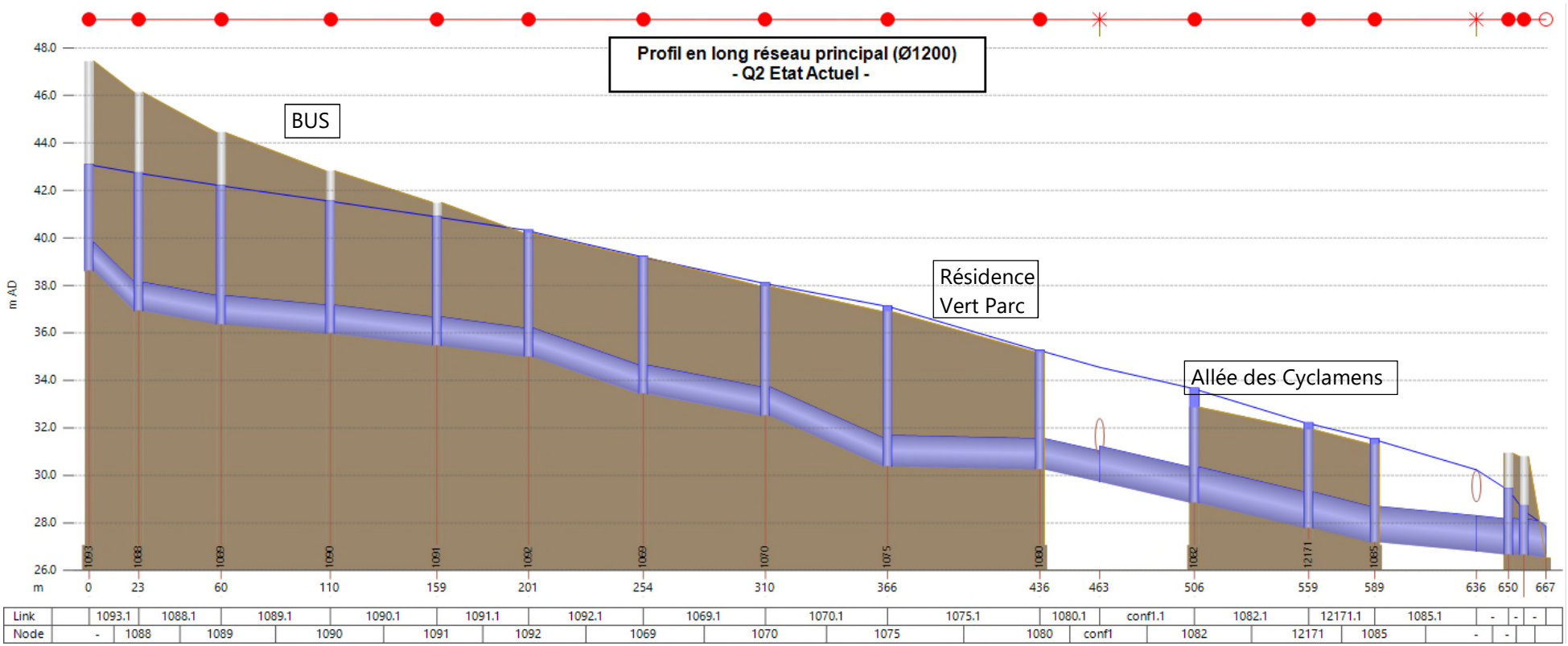
Période de retour 1 an : le réseau profond est en charge et de légers débordements commencent à apparaitre face à la résidence Vert Parc.

Période de retour supérieure à 1 an : la mise en charge du réseau profond s'étend pour atteindre progressivement le secteur du BUS. Les débordements s'accentuent pour la période de retour 2 ans et se généralisent dès la période de retour 5 ans.

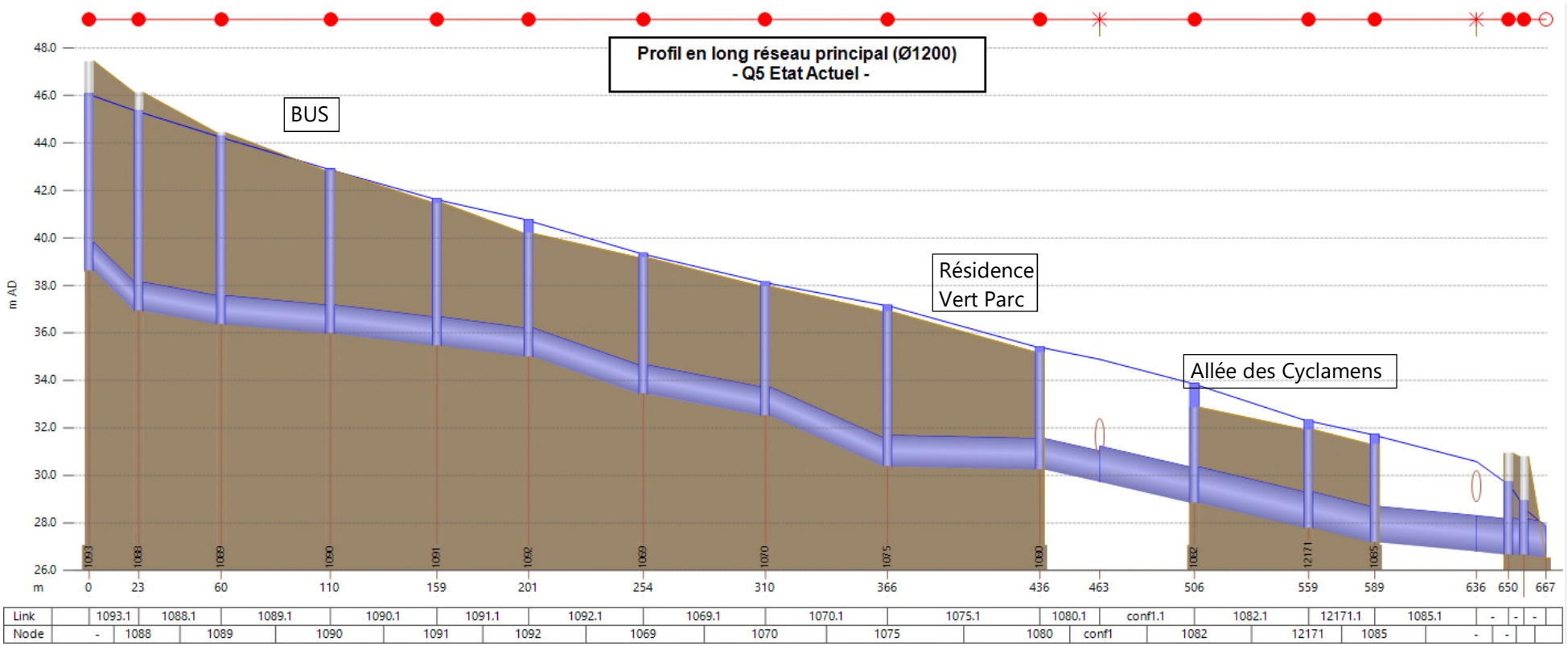
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



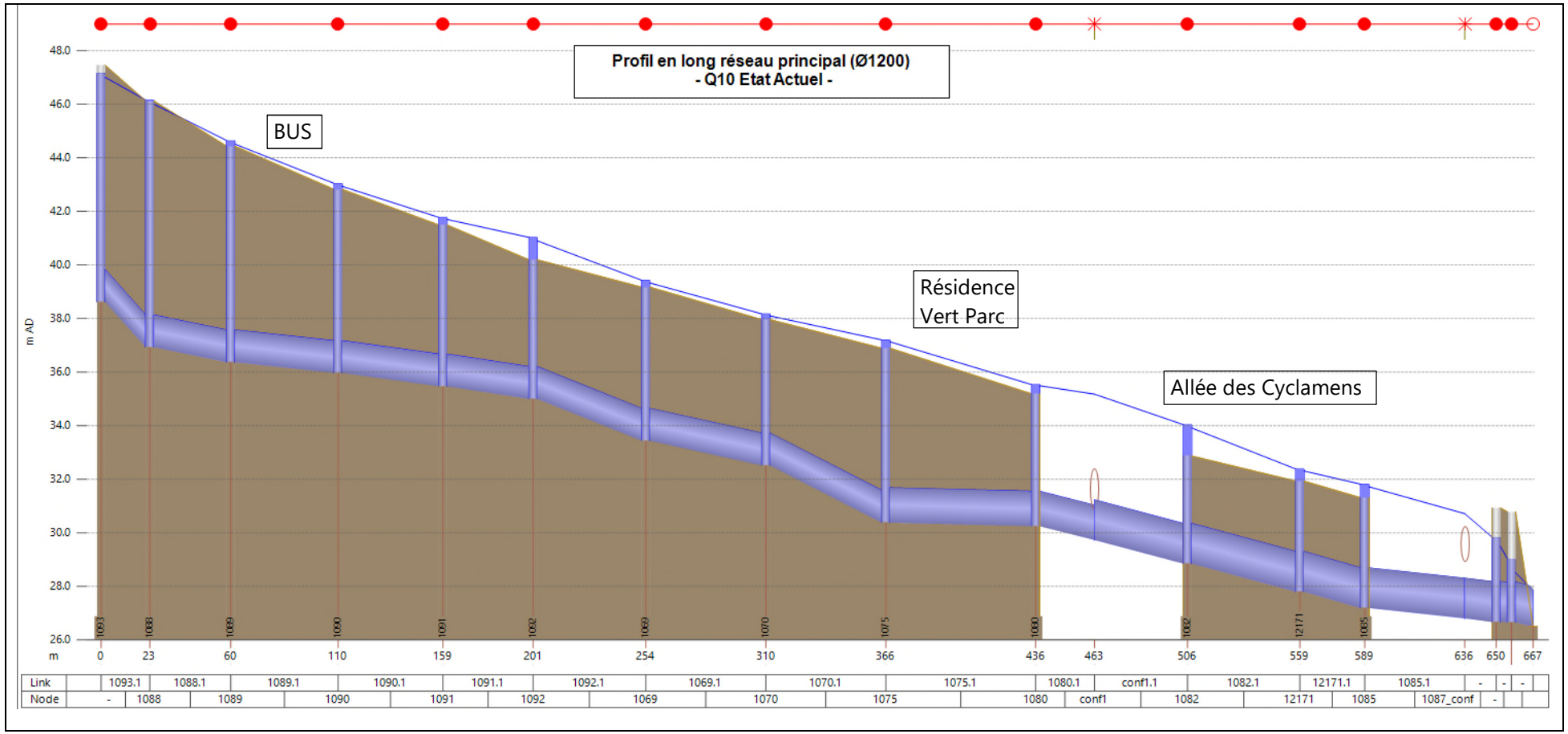
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.3 - Etat projeté

3.3.1 - Scénario 1

Principe de fonctionnement hydraulique

Rue Hartmann :

- Le collecteur Ø1200 (peu profond) se rejette en chute dans le collecteur profond afin que les eaux du bassin versant ''naturel'' ne transitent pas par les bassins de compensation du projet.
- Le réseau profond est dévoyé et remplacé par un Ø1400.
- Un réseau pluvial de surface permet de collecter les eaux issues du projet et les achemine en direction du premier bassin de compensation en passant par le cadre 2m x 1m situé sous le BUS.

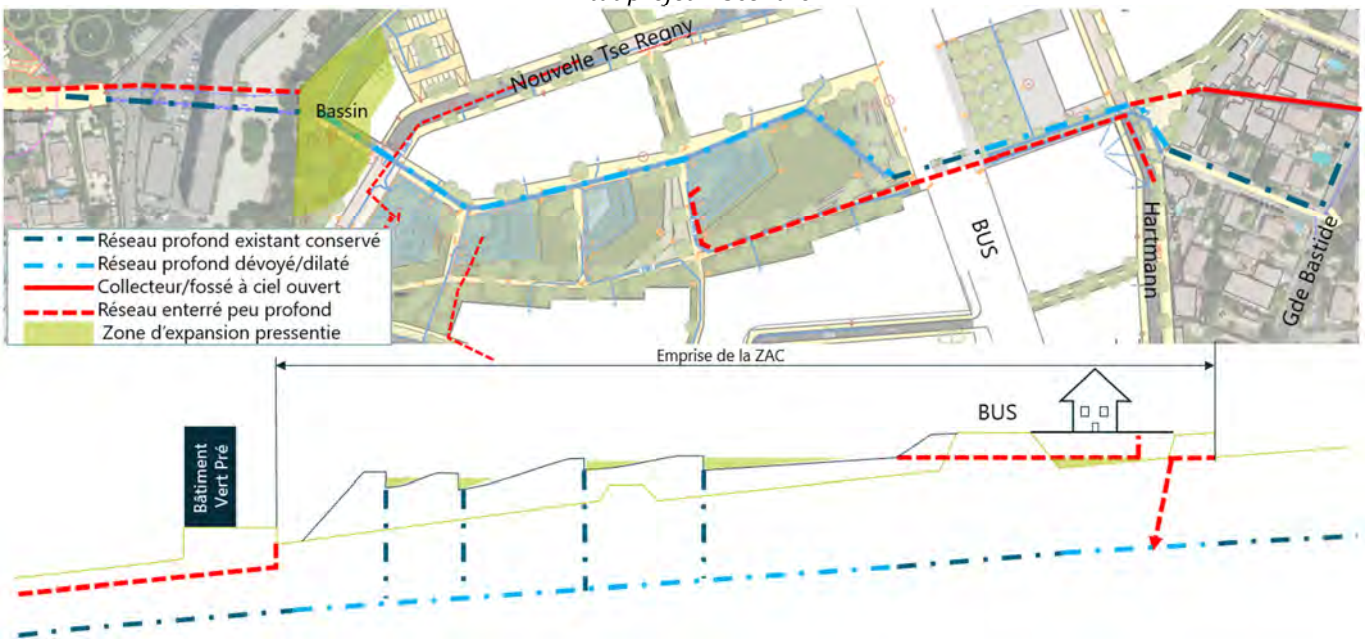
Au cœur du projet :

- Il est considéré que la topographie du site ne converge pas vers les bassins de compensation, aussi le réseau pluvial du projet dimensionné pour la période de retour 10 ans constitue la seule alimentation des bassins de compensation. Ainsi les débits du bassin versant n°2 sont injectés dans le réseau profond pour les occurrences supérieures à 10 ans.
- Les ouvrages de fuite des bassins de compensation sont connectés au réseau profond.
- Le collecteur Ø1200 profond est redimensionné pour la pluie de période de retour 10 ans.

En amont de la résidence Vert Parc :

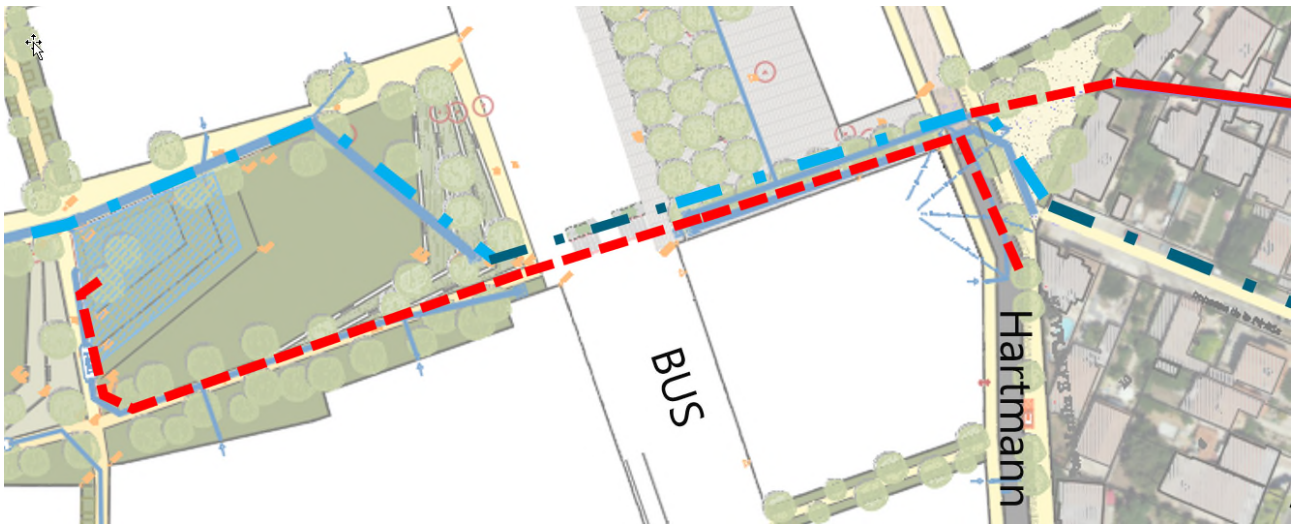
- Les ovoïdes passant sous la résidence sont sous capacitaires et engendre une montée des eaux en amont de la résidence. La quantité d'eau s'accumulant en amont de la résidence est décuplée par le fait que le projet vient supprimer les zones de rétention qui étaient présentes en amont de la Traverse Regny et du BUS. Afin de ne pas aggraver l'aléa inondation au droit de la résidence et dans la rue des Cyclamens, la mise en place d'un volume de rétention de l'ordre de 7000 m^3 est nécessaire.

Etat projet – Scénaro 1



Zoom sur la rue Harmtmann

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



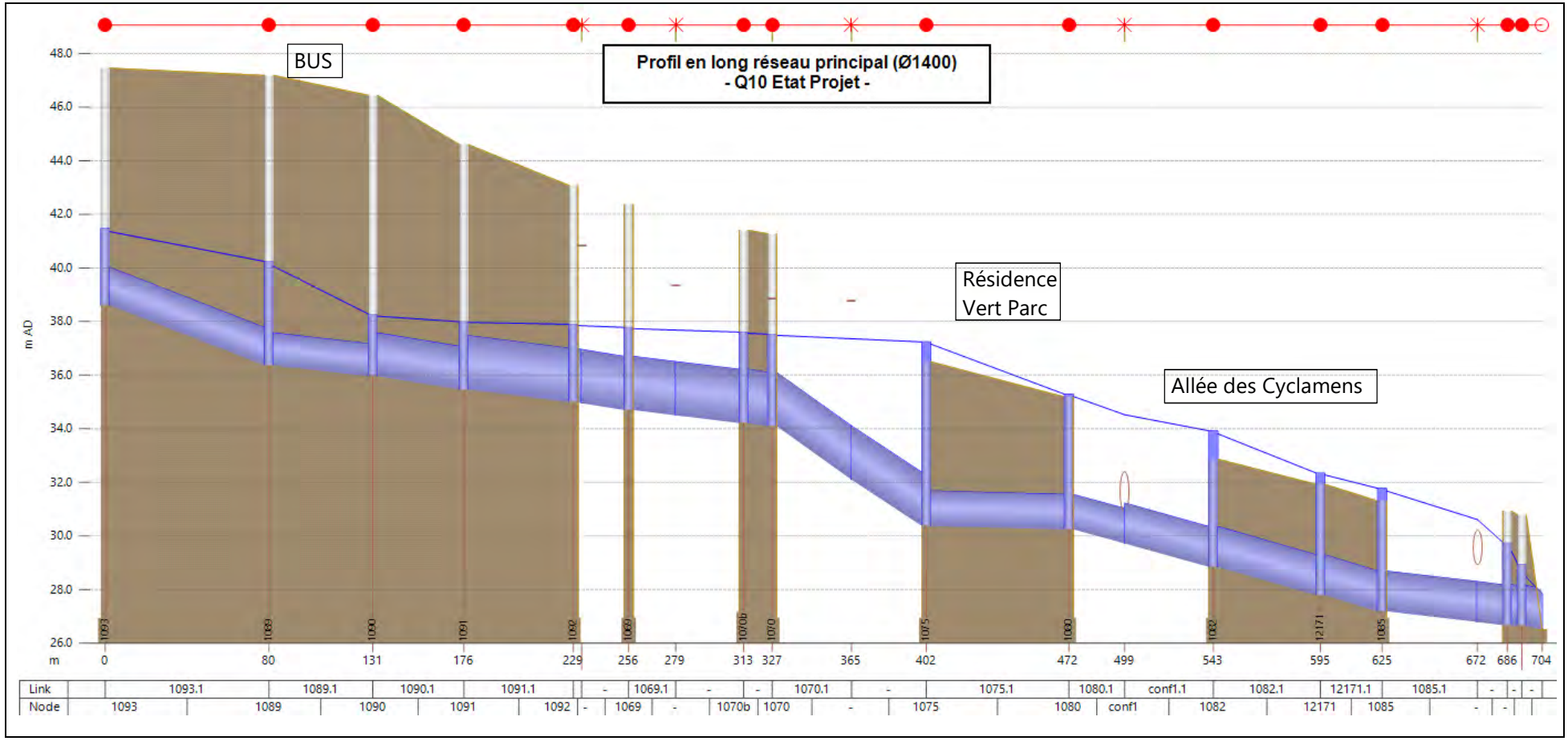
Transit des eaux du vallon Regny

Le Ø1200 profond actuellement en place est conservé uniquement pour la traversée sous le BUS. En amont du BUS un Ø1400 est proposé alors qu'en aval un **cadre de 2 m x 2 m permettra le transit du débit décennal** sans mise en charge*.

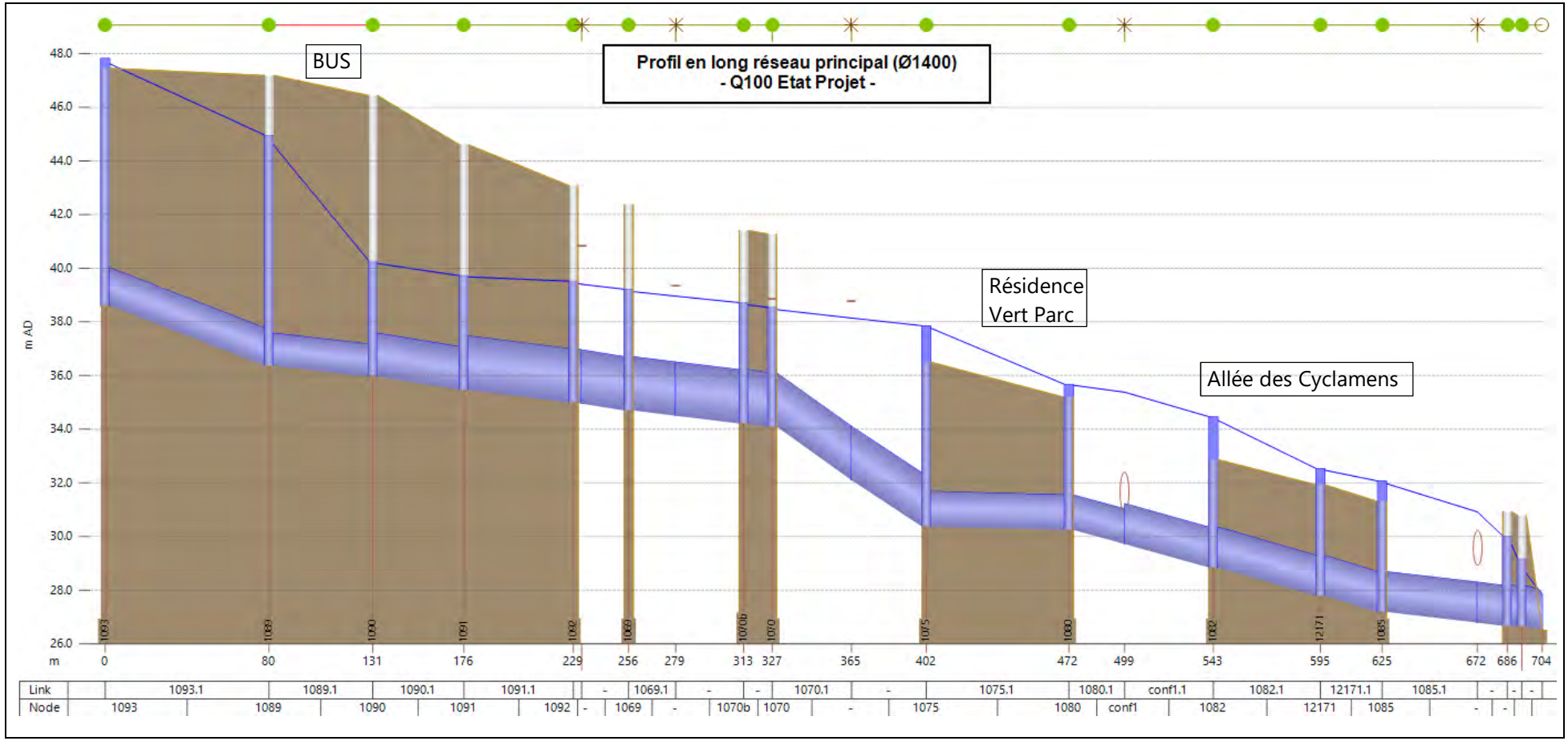
*A noter toutefois que l'ovoïde 1.3 m x 0.8 m passant sous la résidence Vert Parc est limitant ce qui engendre une mise en charge des réseaux amont.

La coupe suivante représente le réseau pluvial profond avec le niveau d'eau pour une pluie décennale puis centennale. Il apparait que l'intégralité du réseau est déjà en charge dès la période de retour 10 ans malgré le redimensionnement nécessaire au bon transit des débits considérés. En effet la sous capacité de l'ovoïde 1.3 m x 0.8 m passant sous la résidence Vert Parc engendre une mise en charge de l'ensemble des collecteurs amont dès la période de retour décennale.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

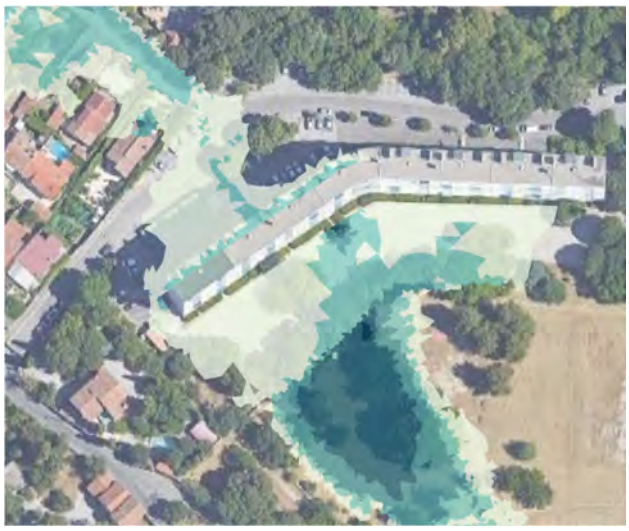


Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

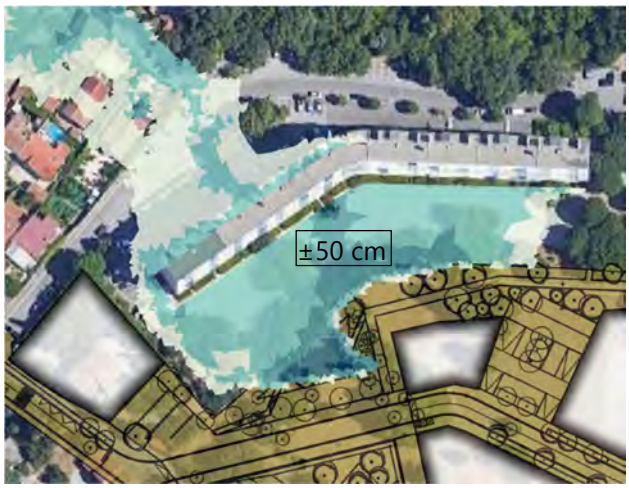
17/54
24 février 2021

Le fait que le projet supprime les zones de rétention qui étaient présentes en amont de la Traverse Regny et du BUS engendre l'arrivée d'un volume supplémentaire devant la résidence Vert Parc. Afin de ne pas aggraver l'aléa inondation au droit de la résidence Vert Parc pour la crue centennale il semble nécessaire de mettre en place un **bassin de rétention d'un volume de 7000 m³**. Deux modélisations de l'état projet ont été réalisées, l'une avec bassin de 7000 m³ l'autre sans (aménagements initialement prévus).

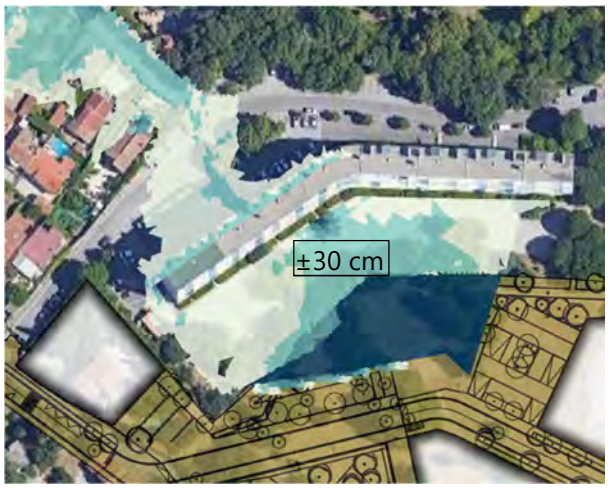
FIGURE 2: ALÉA HAUTEUR - T100 ANS - VERT PARC



Etat actuel



Sans bassin – Projet initial



Avec bassin de 7000 m³

Sans bassin de rétention la hauteur d'eau sur la partie centrale de la résidence est d'environ 50 cm. La mise en place d'un bassin de rétention de 7000m³ permet de retrouver les hauteurs d'eau de l'état actuel à savoir ±30 cm.

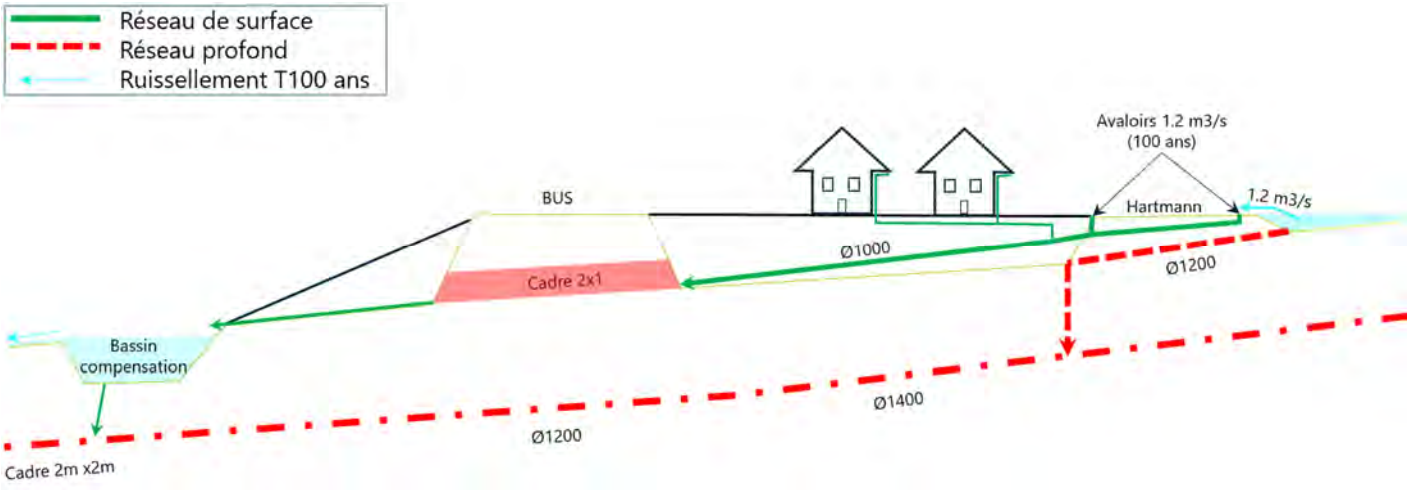
■ Transparence hydraulique amont / aval BUS

Les aménagements réalisés en amont et en aval direct du BUS ne doivent pas impacter la transparence hydraulique de celui-ci. Techniquement, la capacité des collecteurs et des avaloirs alimentant le cadre 2m x 1m du BUS doit être suffisante pour ne pas aggraver l'aléa inondation en amont du BUS.

Pour la période de retour 100 ans et malgré le redimensionnement des collecteurs enterré du Vallon Regny, un débit maximal résiduel de **1.2 m³/s ruisselle en surface et doit transiter par le cadre 2m x 1 m sous le BUS**. **Il sera donc important de mettre en place des avaloirs ou têtes d'aqueduc suffisamment dimensionnés.** En première approche et pour une pente de 1.2 % un collecteur circulaire Ø1000 peut assurer le transit des 1.2 m³/s jusqu'au bassin de compensation le plus proche. Deux niveaux de fonctionnement se distinguent alors :

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

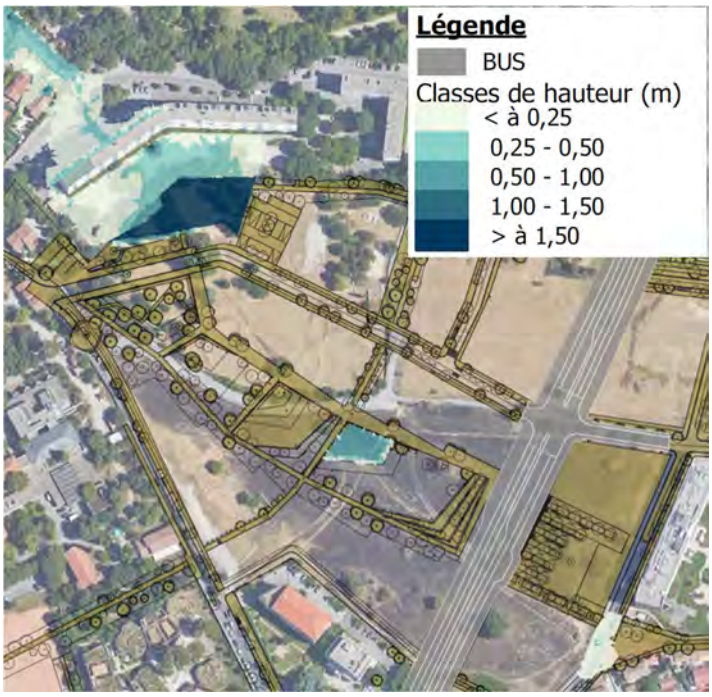
- Niveau 1 : le cadre 2m x 1m sous le BUS est alimenté par les eaux de voiries et de toiture du projet qui rejoignent ensuite le bassin de compensation de l'imperméabilisation. Le bassin écrête les débits de pointe jusqu'à la période de retour 10 ans.
- Niveau 2 : pour la période de retour 100 ans, le cadre joue son rôle de transparence hydraulique. Les eaux transitent par les bassins de compensation en empruntant directement les ouvrages de surverse.



Dans ce scénario il est proposé le remplacement du collecteur Ø1200 en amont du BUS par un collecteur Ø1400 bien qu'au droit du BUS le diamètre sera inchangé (Ø1200). Ce redimensionnement permet de limiter les débordements en amont du BUS pour la période de retour 100 ans.

Diamètre collecteur profond amont BUS	Ø1200	Ø1400
Débit transitant dans le cadre 2mx1m du BUS	2.3 m^3/s	1.2 m^3/s
Volume débordant puis transitant par le cadre 2mx1m du BUS	1 400 m^3	410 m^3

Pour la période de retour 100 ans les volumes issus des débordements en amont du BUS transitent par la cadre 2mx1m du BUS puis intègrent les bassins de compensation. Ces bassins possèdent un reliquat de volume d'environ 1200 m^3 ce qui permet de stocker les eaux arrivant du cadre 2mx1m du BUS.



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

■ **Rejets des bassins de compensation**

Les bassins de compensation sont dimensionnés pour la pluie de période de retour 10 ans, aussi les vidanges sont évacuées par le collecteur enterré du vallon Regny et l'eau emprunte les surverses pour les pluies plus intenses. Il semble important de noter que lorsque le collecteur enterré du vallon Regny sera saturé, les eaux de surverse des bassins ne pourront l'emprunter. Aussi, comme à l'état de fonctionnement actuel l'eau ruissèlera en surface jusqu'au point bas situé devant la résidence Vert Parc.

3.3.2 - Scénario 2

■ **Principe de fonctionnement hydraulique**

Rue Hartmann :

- Principe de fonctionnement identique au scénario 1
- Le Ø1200 profond passant sous le BUS sera chemisé afin d'améliorer son hydraulicité.

Au cœur du projet :

- Il est considéré que la topographie du site converge vers les bassins de compensation, ainsi lorsque le réseau pluvial est saturé l'eau ruisselle en surface et rejoint les bassins de compensations. L'injection du bassin versant n° se fait alors dans les bassins de compensation.
- Les bassins de compensation sont vides au lancement de la simulation.
- Les ouvrages de fuite des bassins de compensation sont connectés au réseau profond.
- Le collecteur Ø1200 profond est redimensionné pour la pluie de période de retour 10 ans.

En amont de la résidence Vert Parc :

- Les ovoïdes passant sous la résidence sont sous capacitaires et engendre une montée des eaux en amont de la résidence. La quantité d'eau s'accumulant en amont de la résidence est décuplée par le fait que le projet vient supprimer les zones de rétention qui étaient présentes en amont de la Traverse Regny et du BUS. Afin de ne pas aggraver l'aléa inondation au droit de la résidence et dans la rue des Cyclamens, la mise en place d'un volume de rétention de l'ordre de 2000 m^3 est nécessaire.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Transit des eaux du vallon Regny

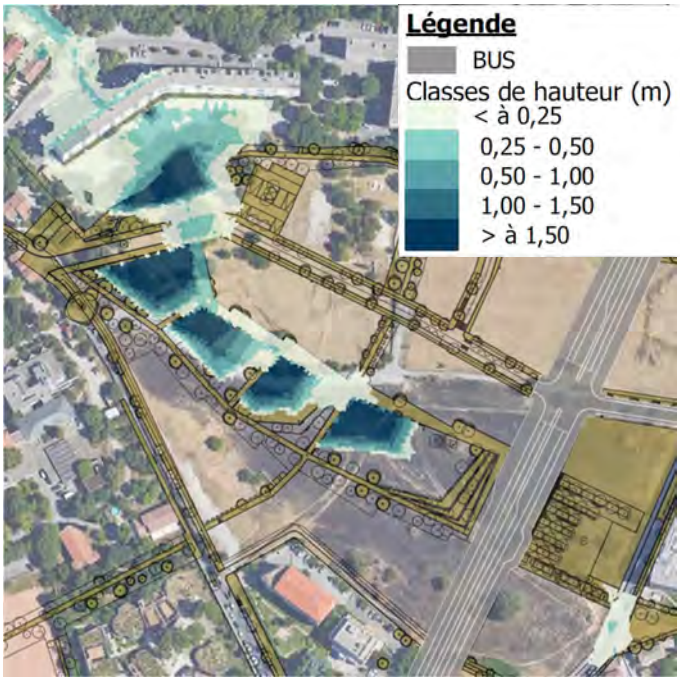
Le Ø1200 profond actuellement en place est conservé uniquement pour la traversée sous le BUS. En amont du BUS un Ø1400 est proposé alors qu'en aval un **Ø1600 permettra le transit du débit décennal** sans mise en charge*.

*A noter toutefois que l'ovoïde 1.3 m x 0.8 m passant sous la résidence Vert Parc est limitant ce qui engendre une mise en charge des réseaux amont.

Les bassins de compensation se remplissent puis débordent via les surverses. Le volume d'eau contenu dans chacun des bassins (y compris la lame d'eau de surverse) est d'amont en aval :

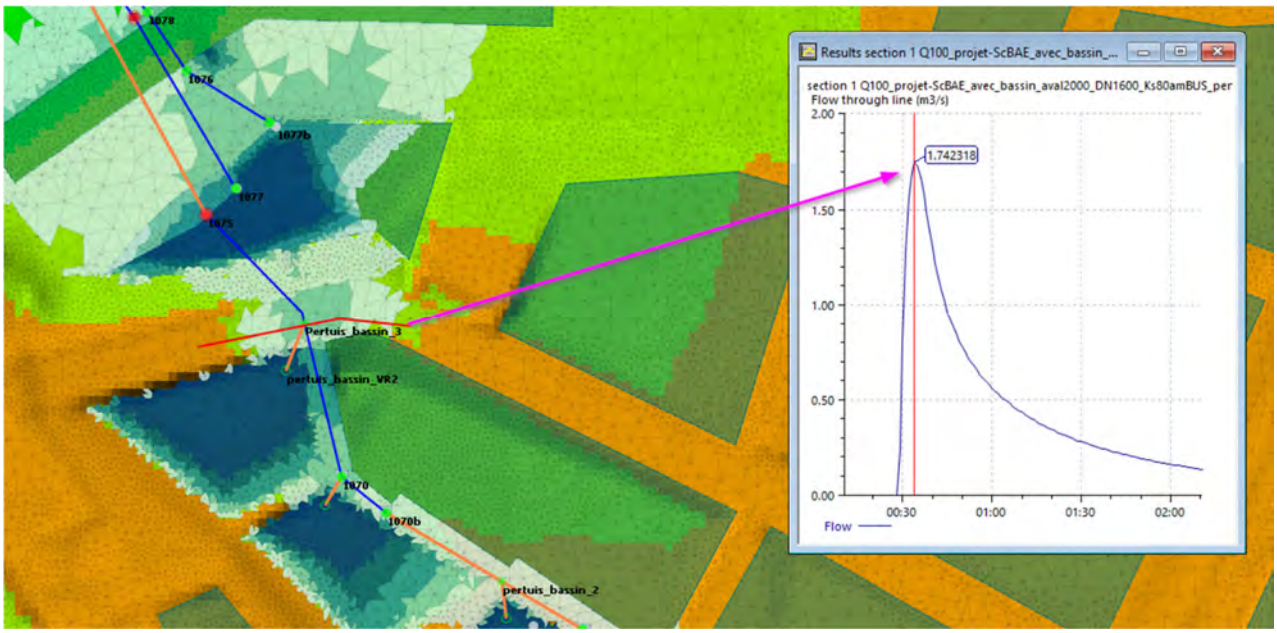
- 1600 m^3
- 1200 m^3
- 1340 m^3
- 2430 m^3

La rétention face à la résidence Vert Parc est quand à elle de 2000 m^3.



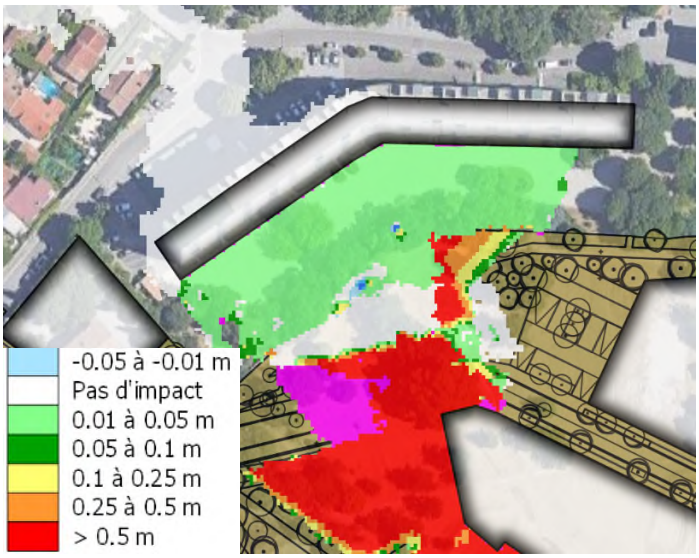
Le bassin de la résidence Vert Parc est alimenté en surface par les ruissellements traversant de la Traverse Regny avec un débit de pointe centennal de 1.75 m^3/s et un volume de l'ordre de 3400 m^3. Le delta entre le volume du bassin et le volume d'alimentation est évacué par le réseau pluvial enterré et la surverse du bassin.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Avec un volume de rétention de 2000 m^3 face à la résidence Vert Parc l'impact est maitrisé et équivalent au scénario 1. L'augmentation des hauteurs d'eau sur les espaces verts de la résidence est inférieure à 5 cm.

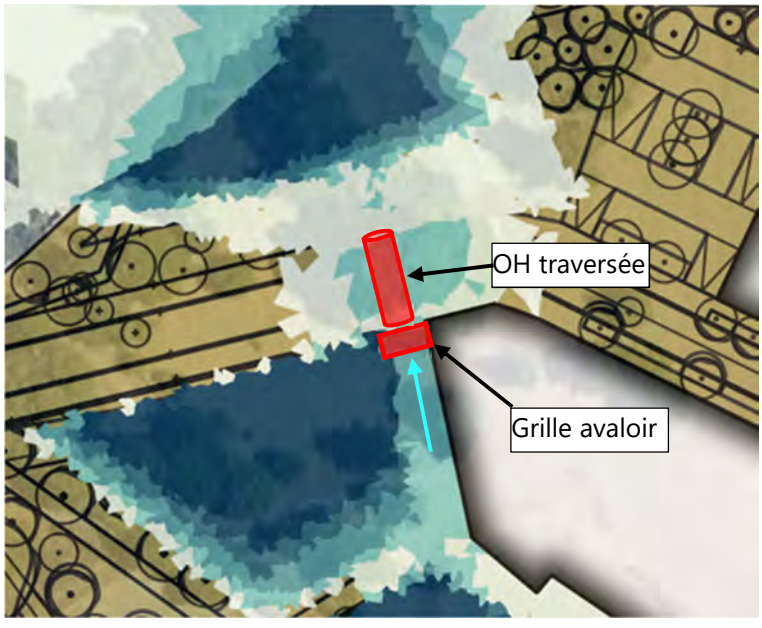
Une hausse importante des hauteurs d'eau est cependant attendue aux alentours de la traverse Regny actuelle. Le projet d'aménagement devra tenir compte de cet aléa dans sa conception.



Pour la crue centennale 1.75 m^3/s ruisselle par-dessus la Traverse Regny. Afin d'éviter tout risque pour les usagers et afin d'éviter la dégradation de la Traverse, une grille avaloir sera mise en place en amont de la Traverse et sera connectée à un ouvrage hydraulique de traversée.

Cette ouvrage hydraulique devra avoir une pente maximale de 2% pour respecter une vitesse d'écoulement maximale de 4 m/s.

A titre d'exemple : Ø800 pour 2% de pente, ou encore Ø1000 pour 0.7% de pente.

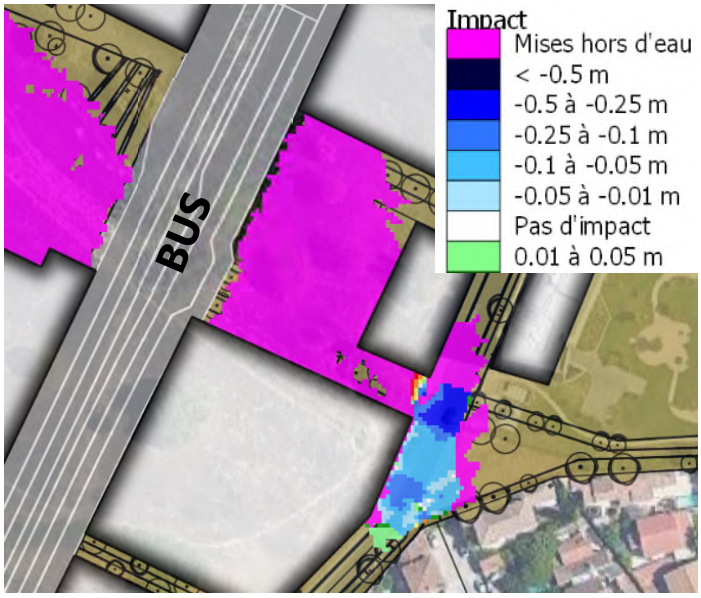


Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

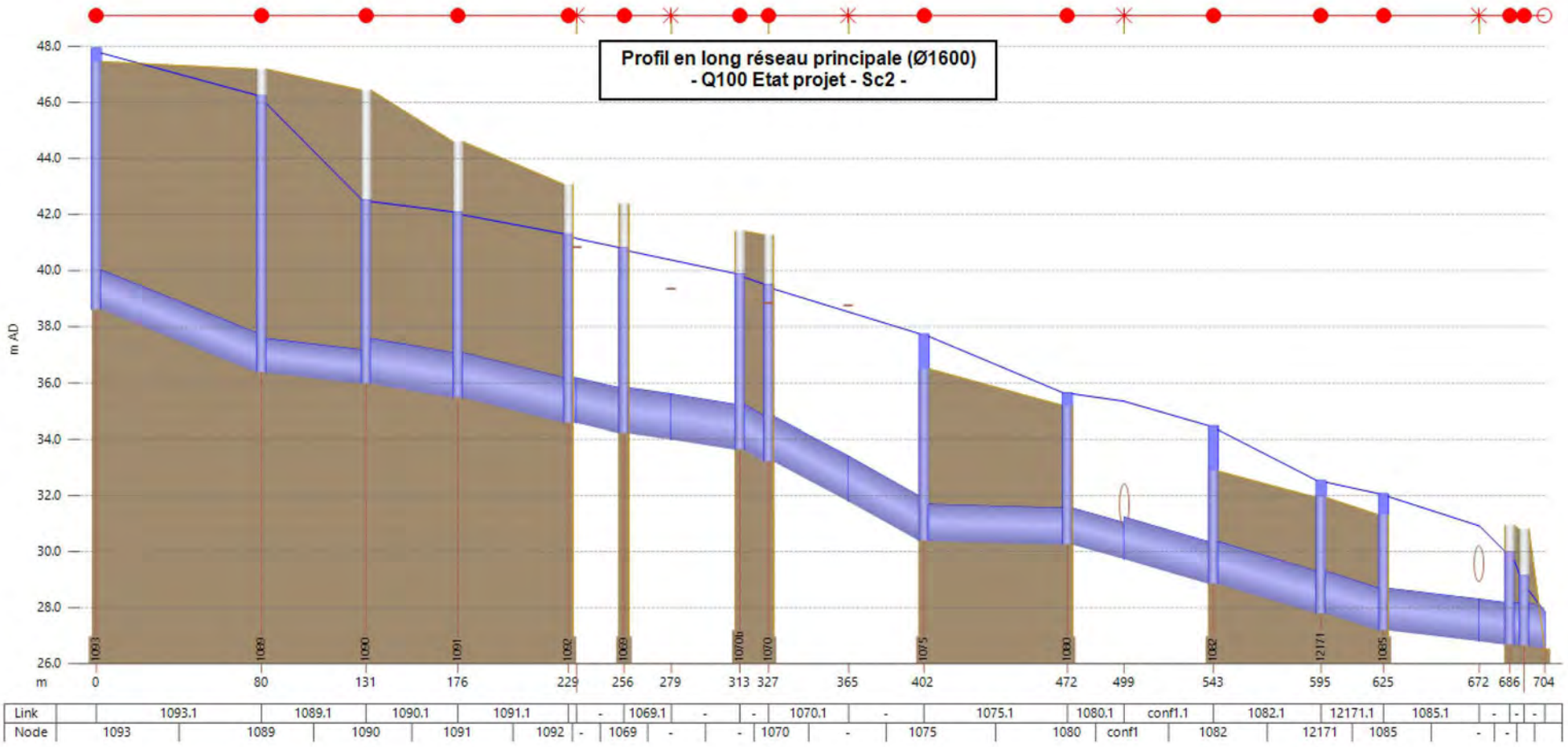
Transparence hydraulique amont / aval BUS

Pour la période de retour 100 ans environ 960 m^3 débordent en amont du BUS (débit maximal 1.8 m^3/s). Ce volume transite ensuite par le cadre 2 m x 1 m du BUS.

La cartographie de l'impact sur les hauteurs d'eau entre l'état initial et l'état projet montre un abaissement significatif des cotes d'eau en état projet ce qui induit une réduction de l'aléa sur cette zone.



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4 - SYNTHÈSE

En l'état actuel d'aménagement du site, le réseau pluvial profond est en charge dès la pluie de période de retour 1 an et des débordements commencent à apparaitre au Sud de la résidence Vert Parc.

Il est prévu que le projet d'aménagement compense l'imperméabilisation qui lui est imputable pour une pluie de période de retour 10 ans. Cette compensation prend la forme de quatre bassins de rétention alimentés par un réseau pluvial superficiel (dimensionnement 10 ans) et vidangé dans le réseau profond via des pertuis de fuite.

Le scénario 1 ne tient pas compte du fait que la topographie du projet converge vers les bassins de compensation. Ceux-ci ne sont alors pas utilisables pour l'écrêtement des pluies supérieures à 10 ans. Pour la période de retour 100 ans les volumes d'eau qui ne sont pas acceptés par le réseau profond se concentrent alors devant la résidence Vert Parc et doivent être stockés dans un bassin de l'ordre de 7000 m^3 pour ne pas impacter les hauteurs d'eau au sein de la résidence.

Le scénario 2 tient compte d'une topographie permettant aux ruissellements de converger en direction des bassins de rétention. Pour la période de retour 100 ans les bassins de compensation se remplissent et débordent puis les eaux ruissellent en direction d'un dernier bassin de 2000 m^3 face à la résidence Vert Parc. Dans cette configuration l'impact sur les hauteurs d'eau au droit des espaces verts de la résidence Vert Parc sont inférieurs à 5 cm ce qui n'engendre pas de modification de l'aléa. Le redimensionnement du réseau profond et le chemisage du collecteur Ø1200 de traversée du BUS permettent par ailleurs de réduire l'aléa en amont du BUS.

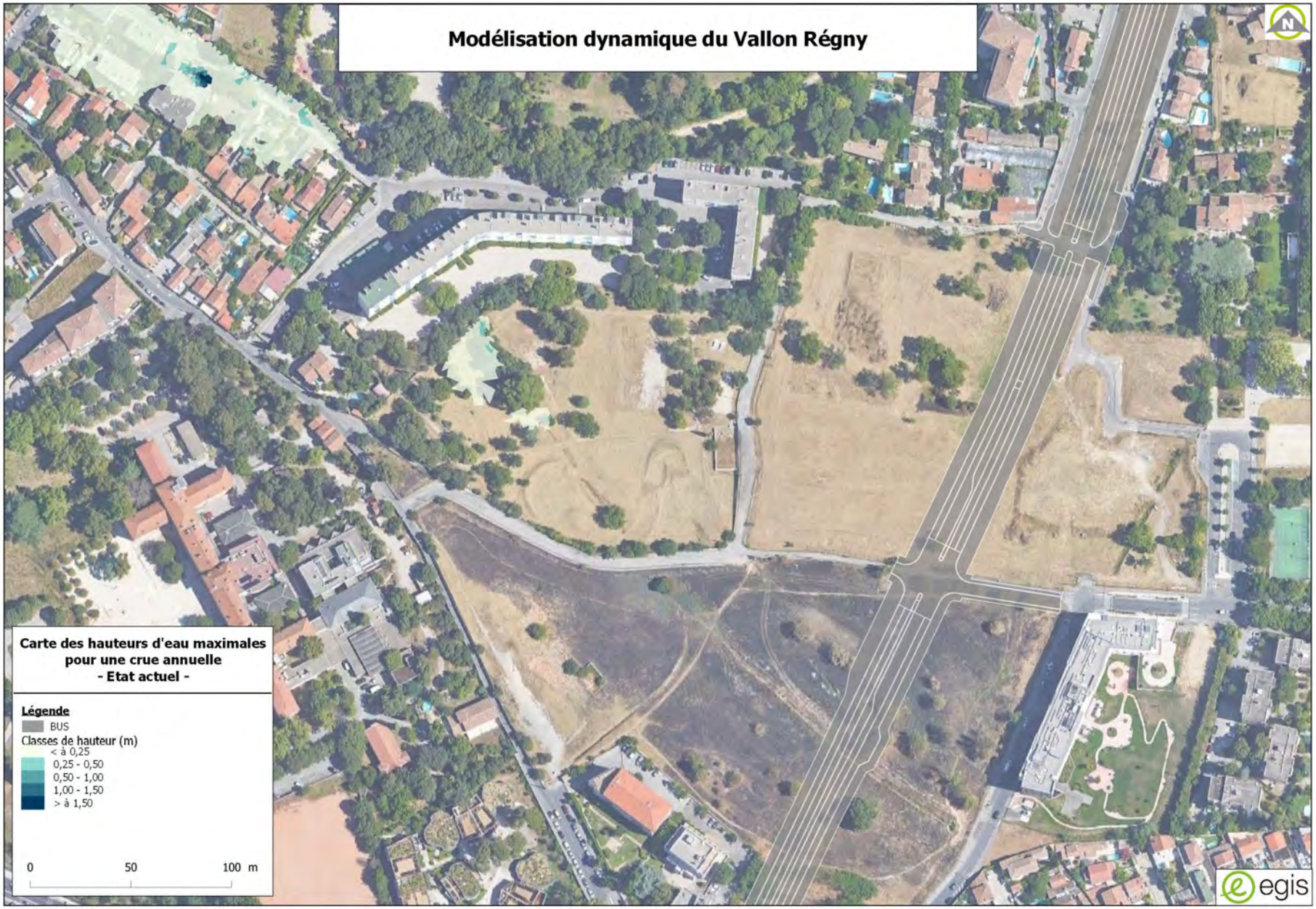
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

ANNEXE

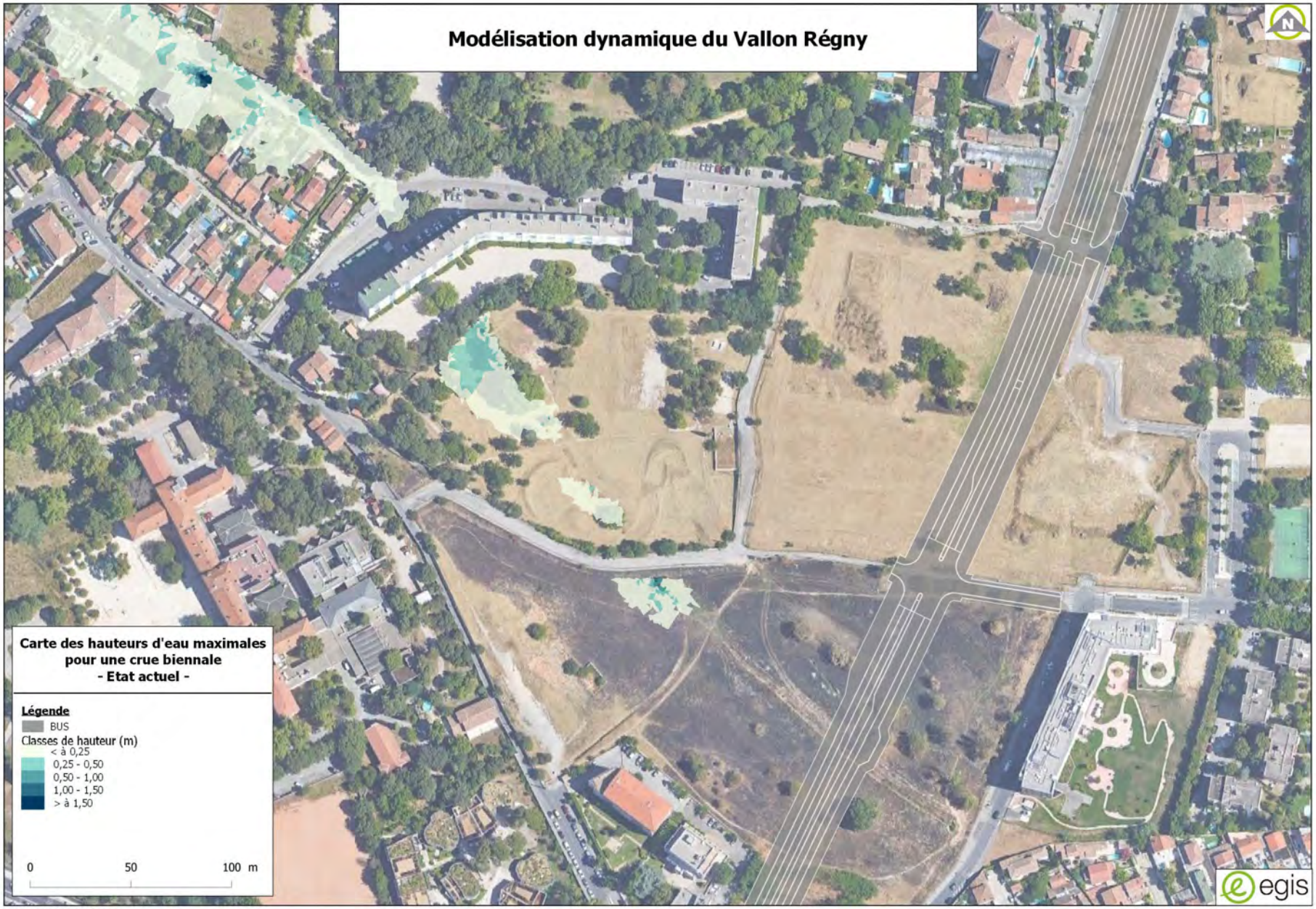
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CARTOGRAPHIE DES HAUTEURS ET DES VITESSES - ÉTAT ACTUEL

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

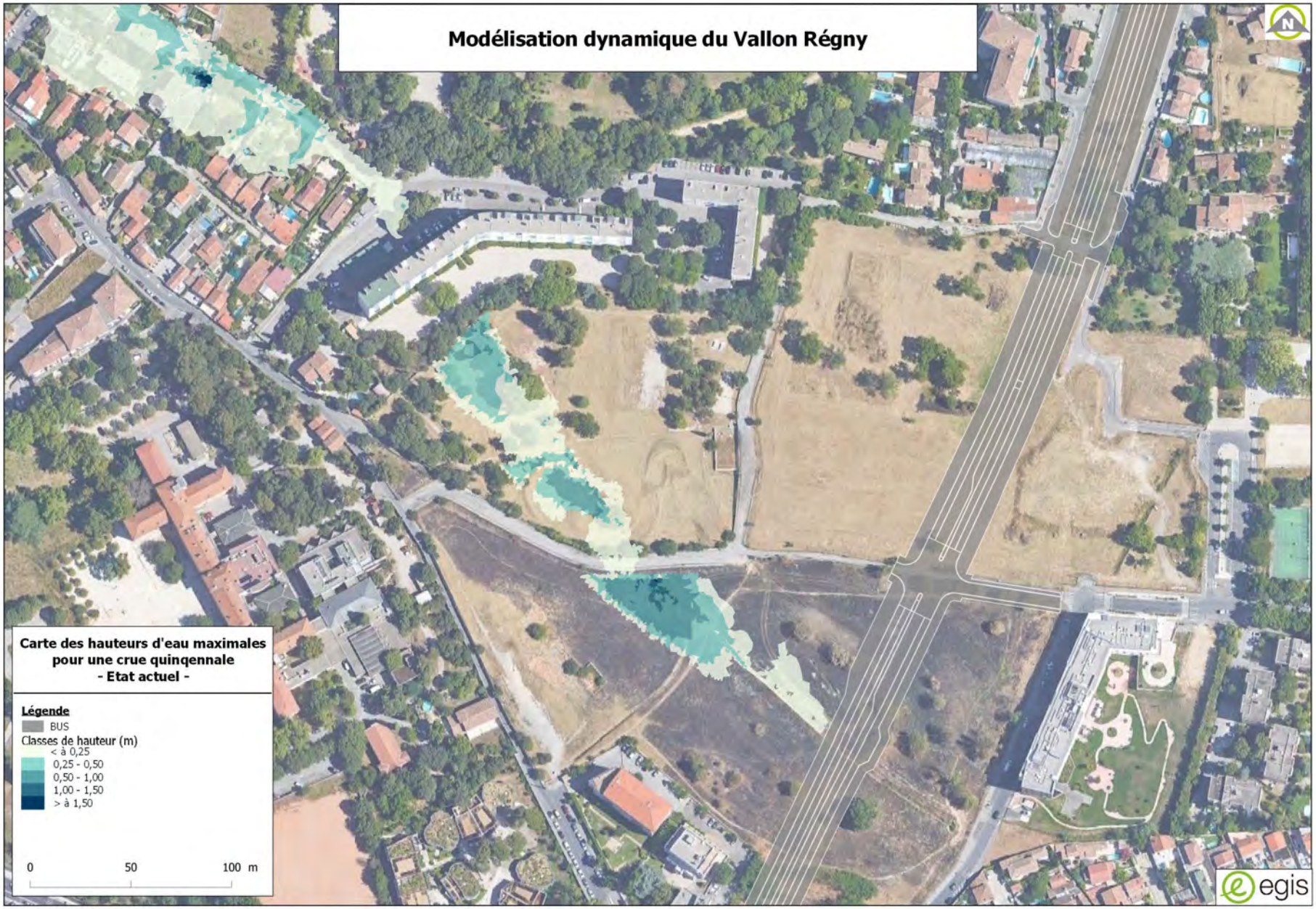


Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



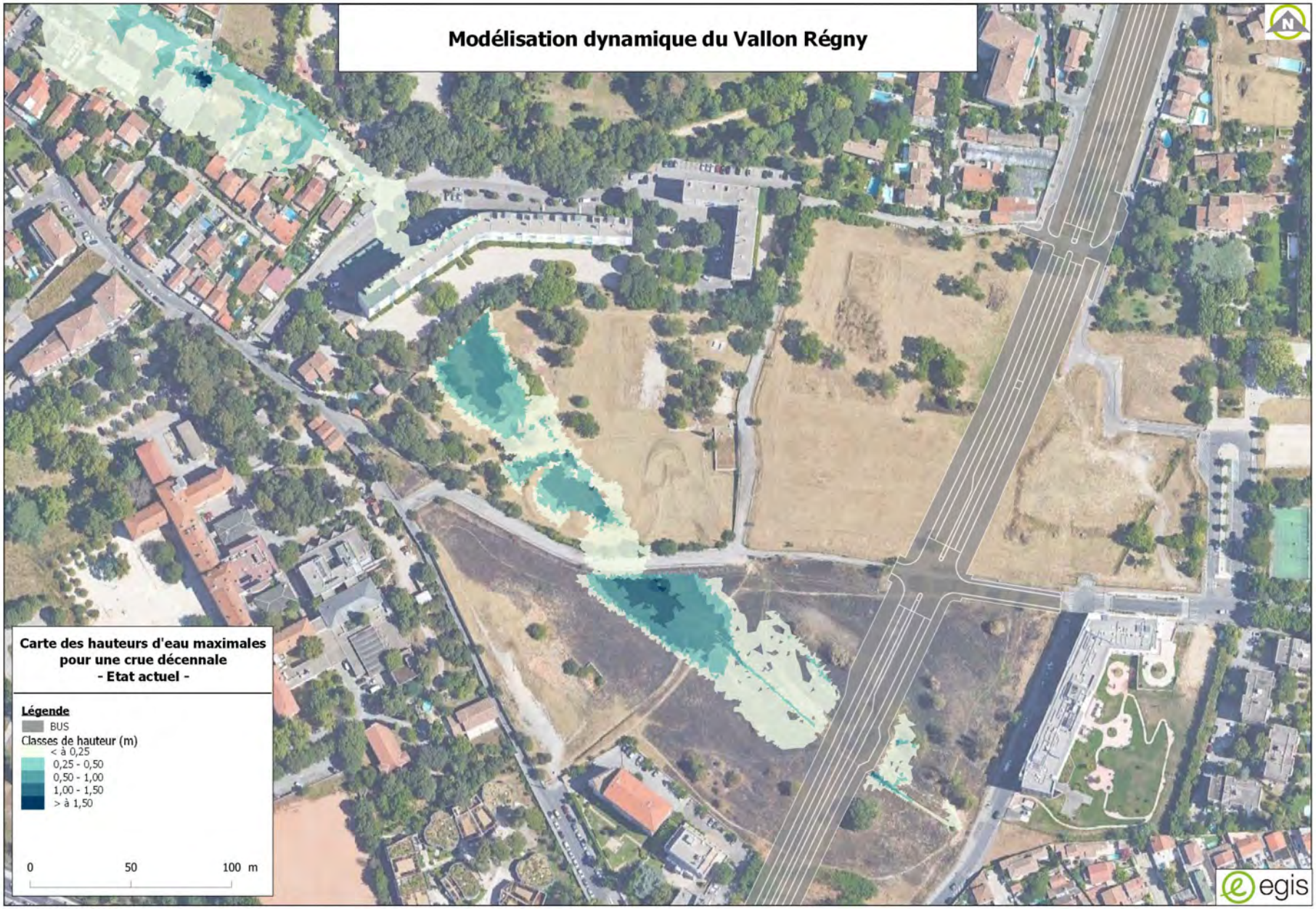
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

MODÉLISATION HYDRAULIQUE 29/54
24 février 2021



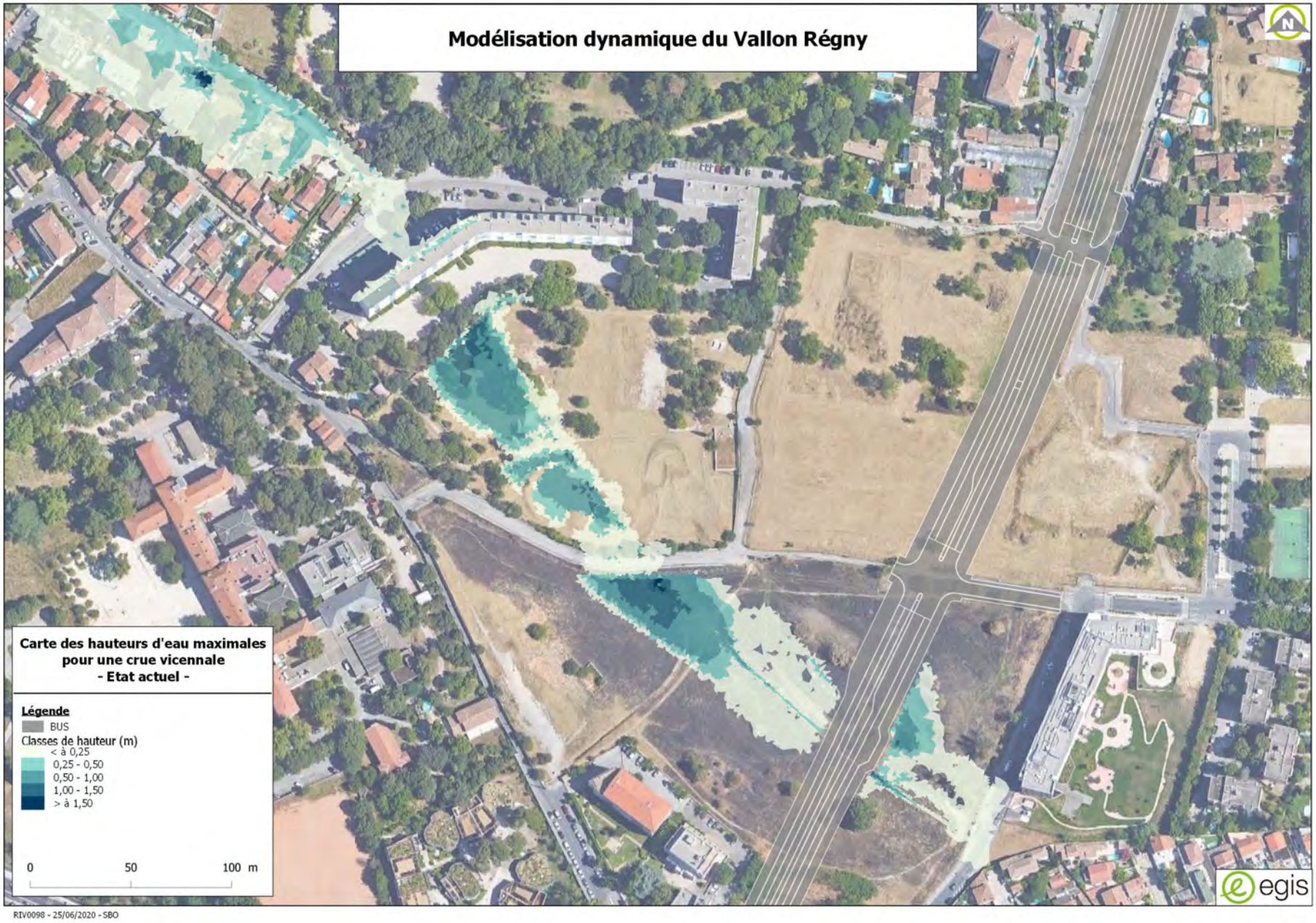
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

30/54
24 février 2021



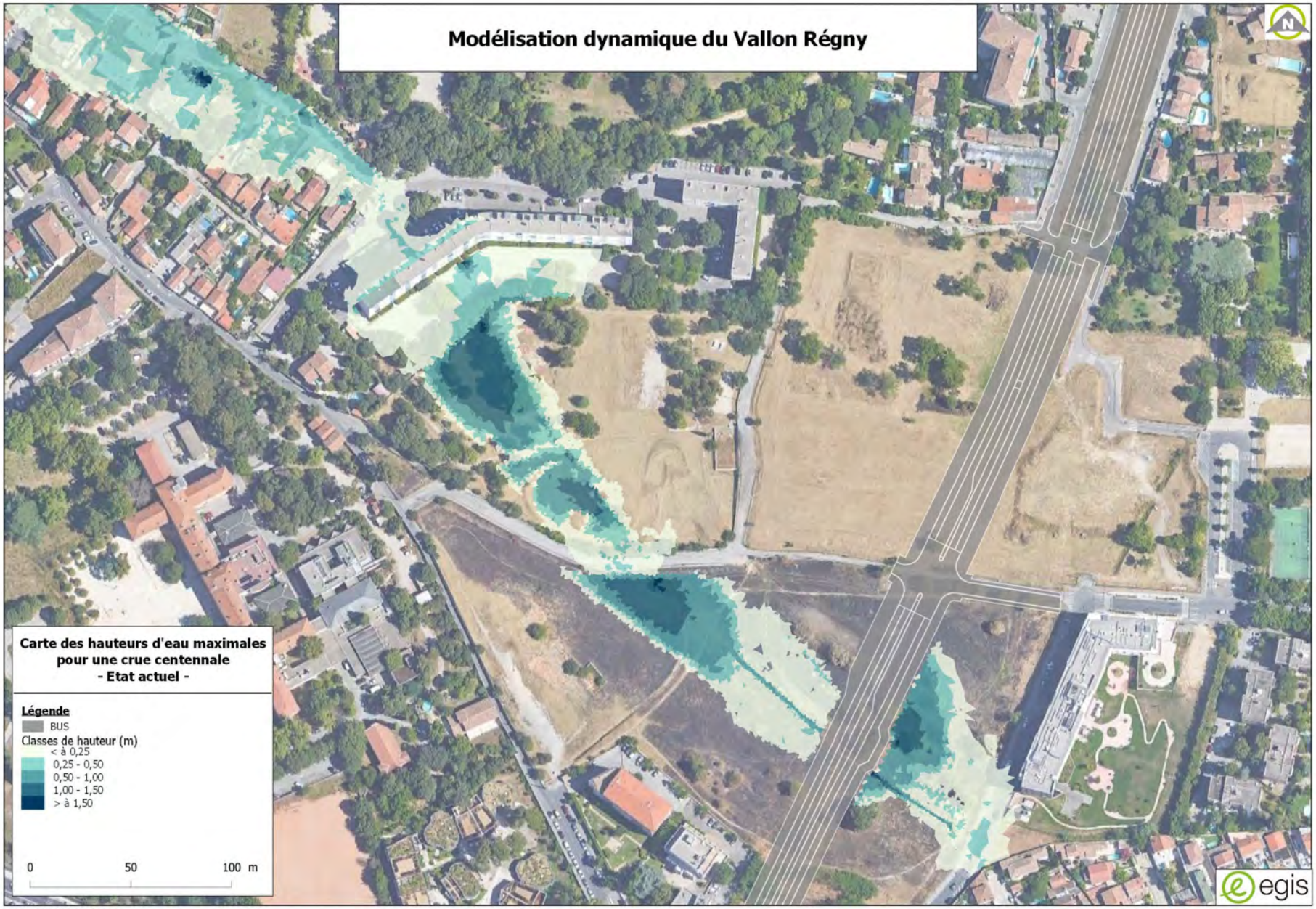
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

31/54
24 février 2021



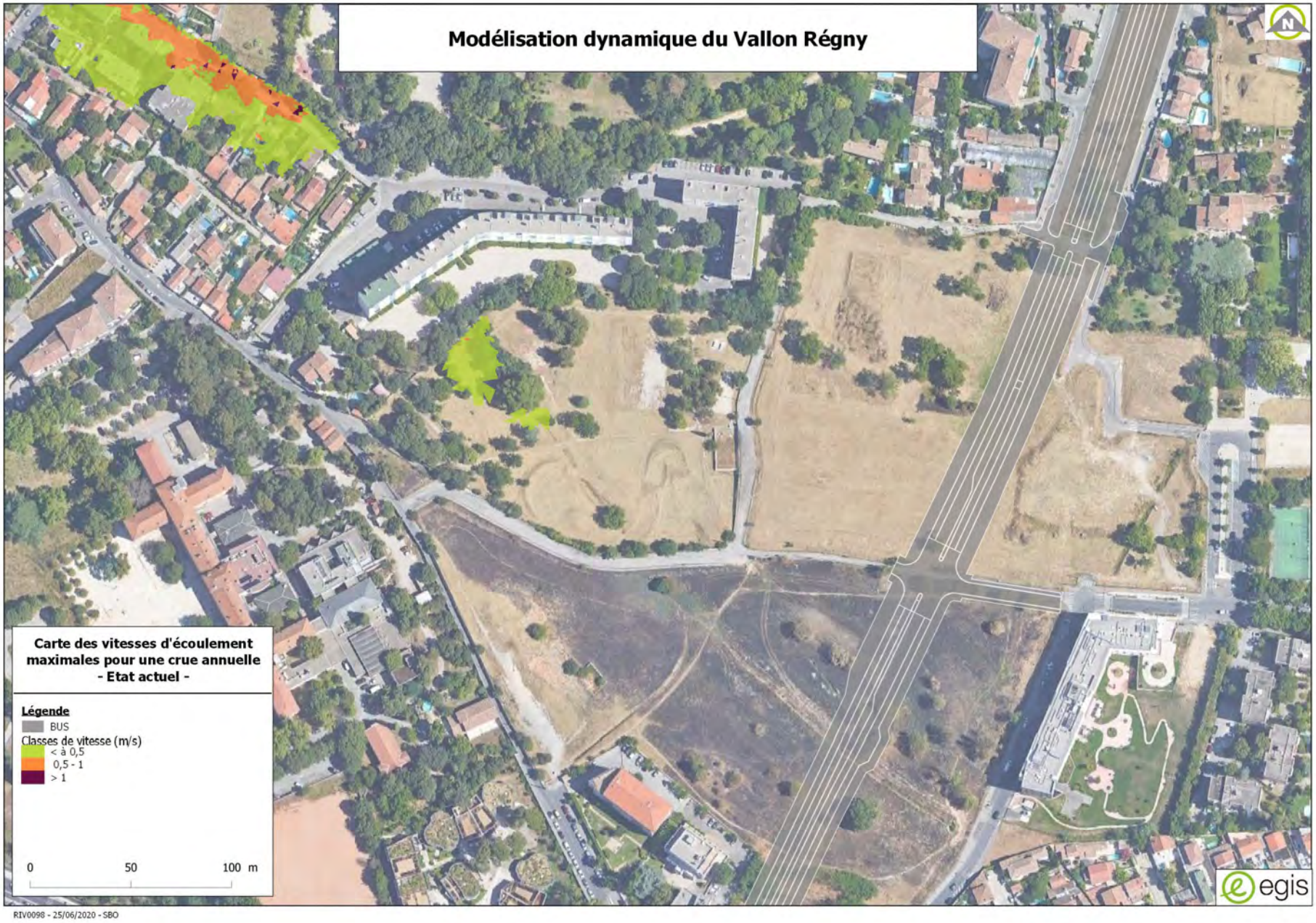
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

32/54
24 février 2021



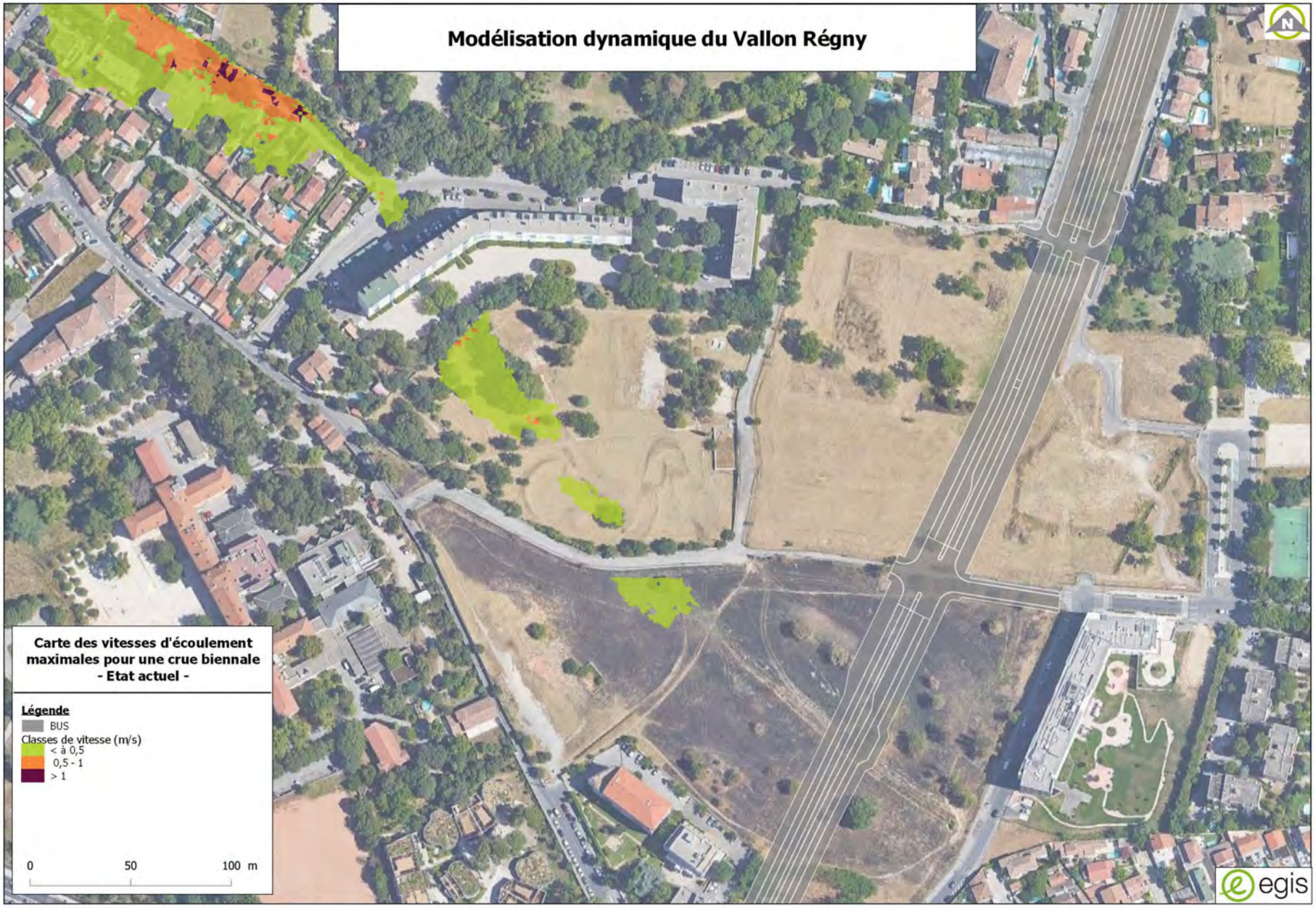
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

33/54
24 février 2021



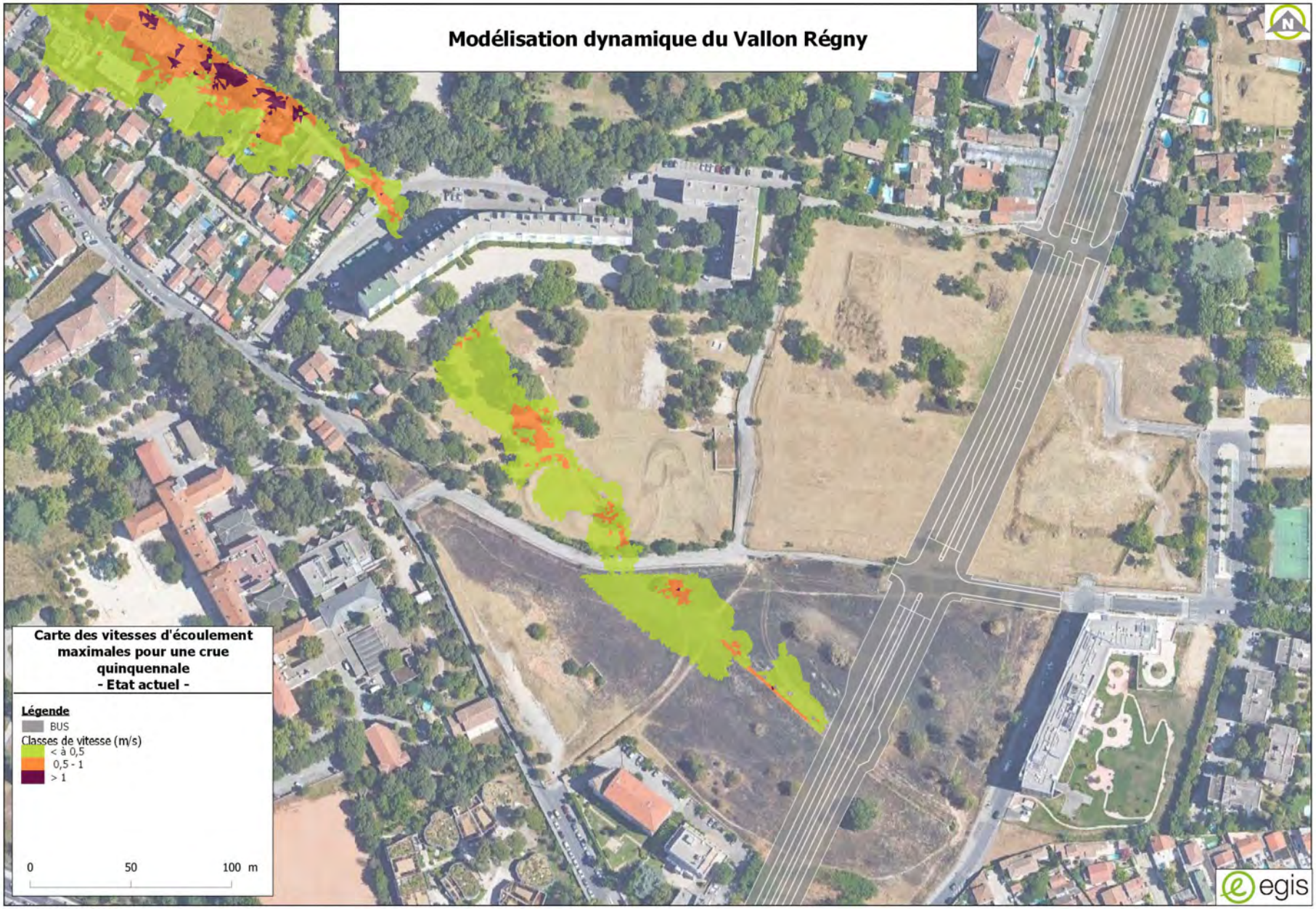
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

34/54
24 février 2021



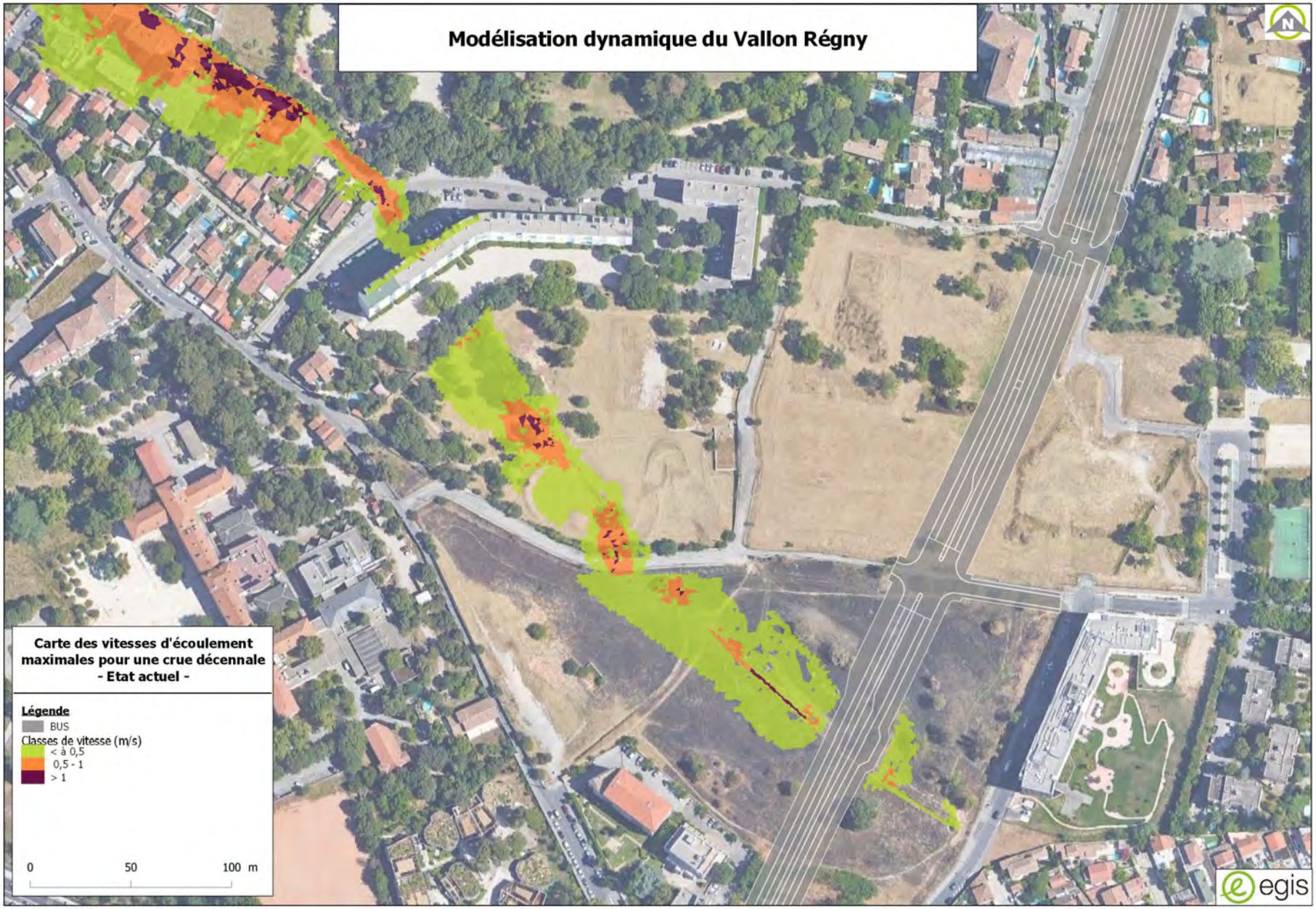
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

35/54
24 février 2021



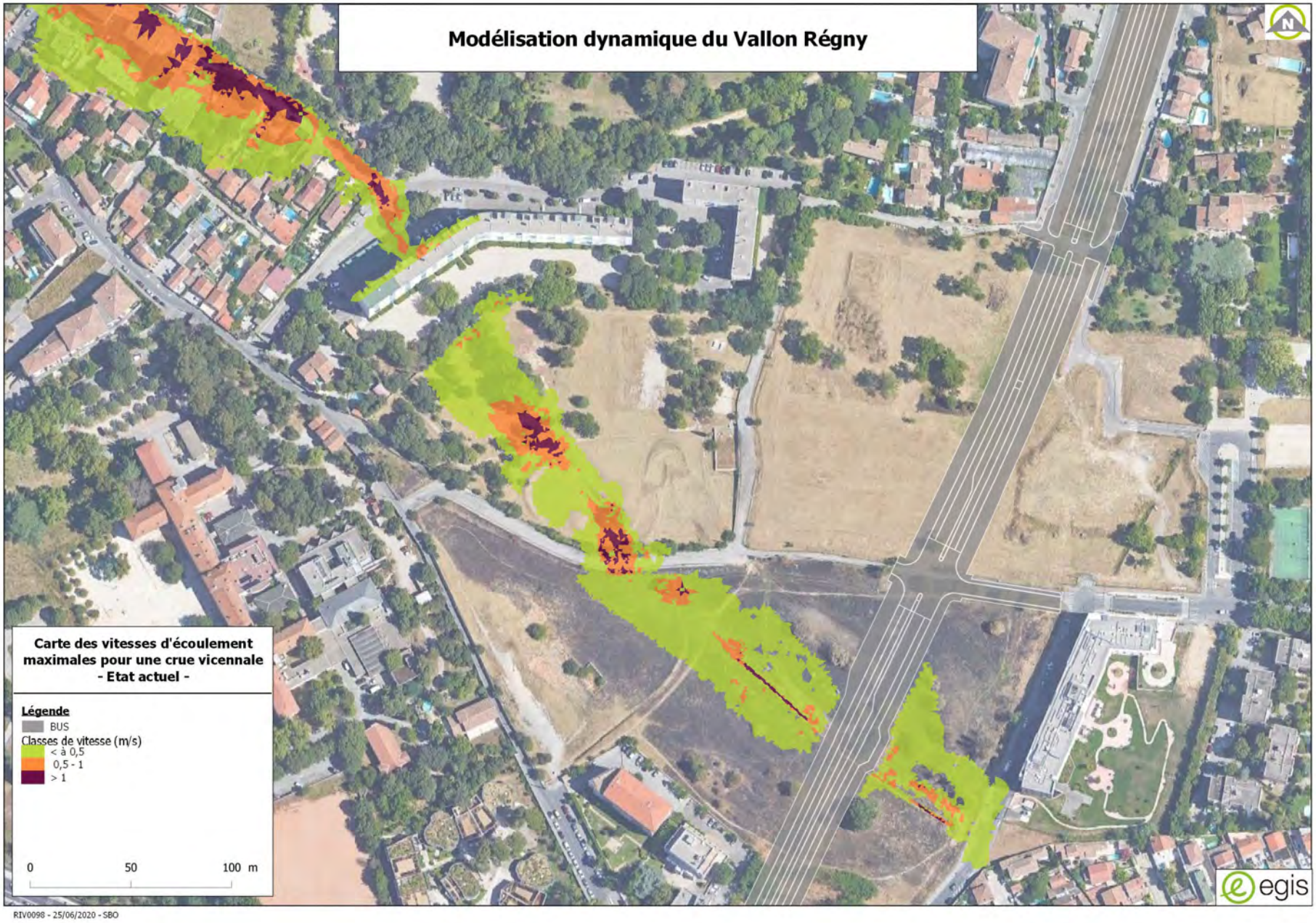
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

MODÉLISATION HYDRAULIQUE 36/54
24 février 2021



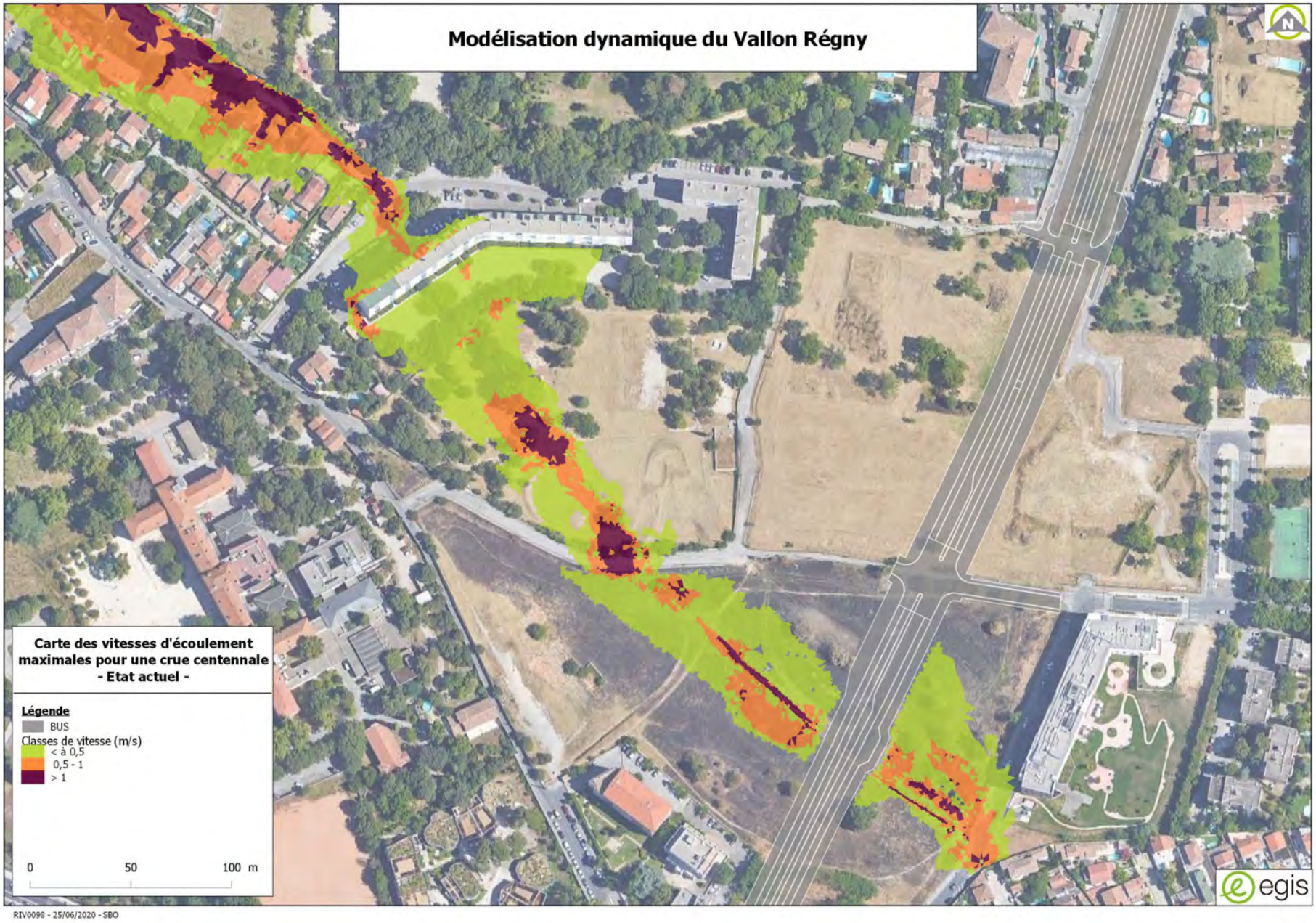
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

MODÉLISATION HYDRAULIQUE 37/54
24 février 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

38/54
24 février 2021

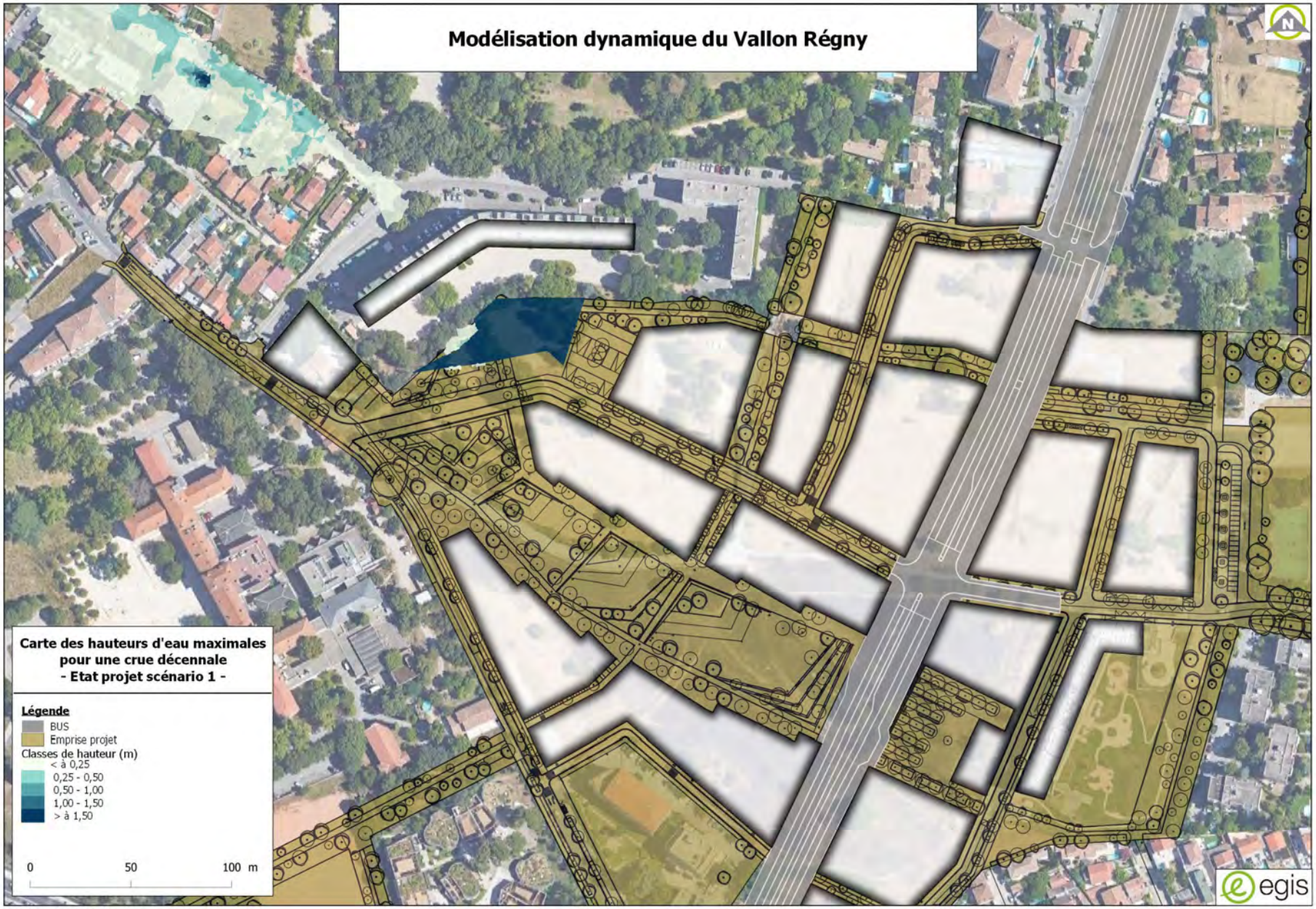


Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

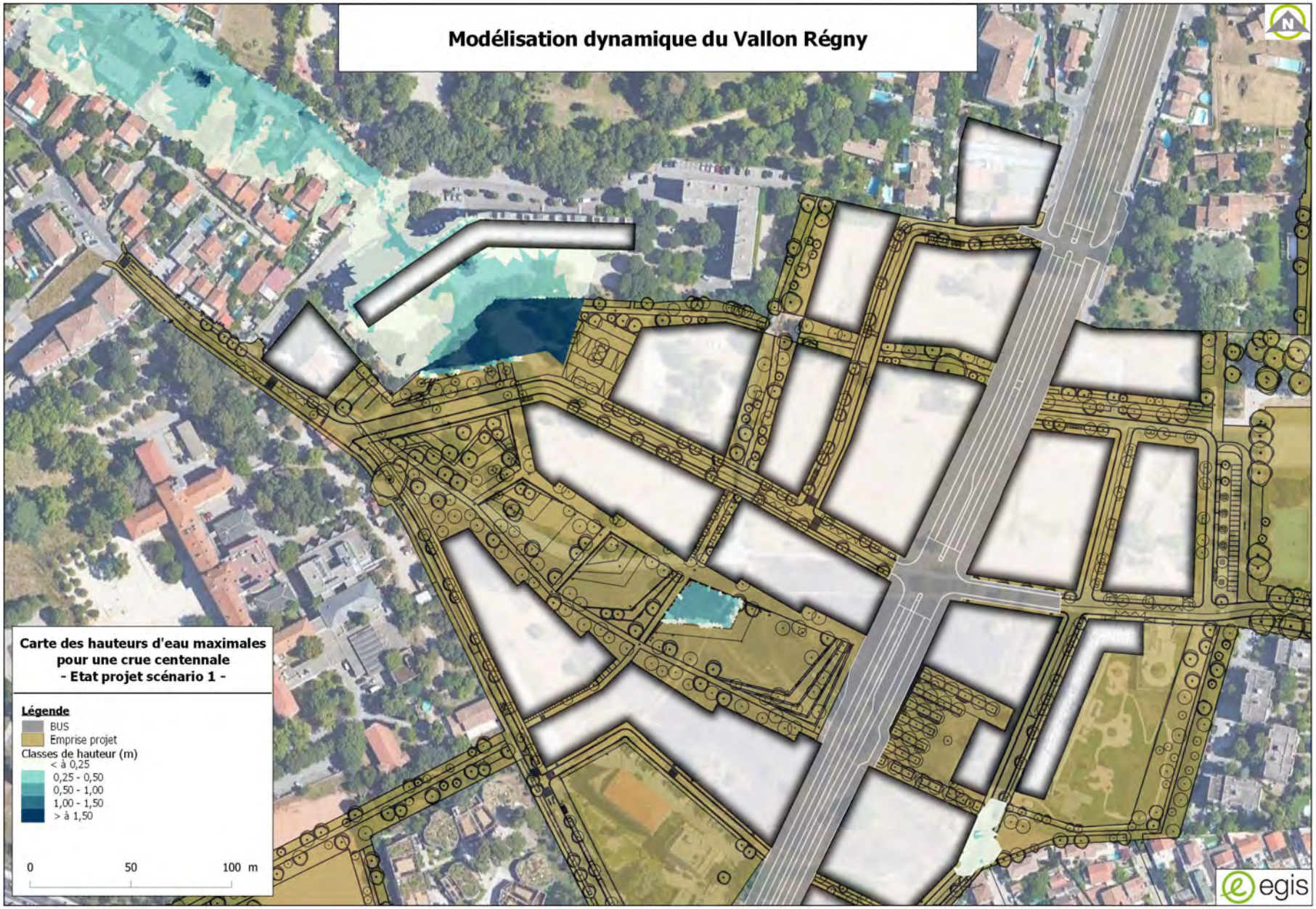
MODÉLISATION HYDRAULIQUE 39/54
24 février 2021

CARTOGRAPHIE DES HAUTEURS ET DES VITESSES – SCÉNARIO 1

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

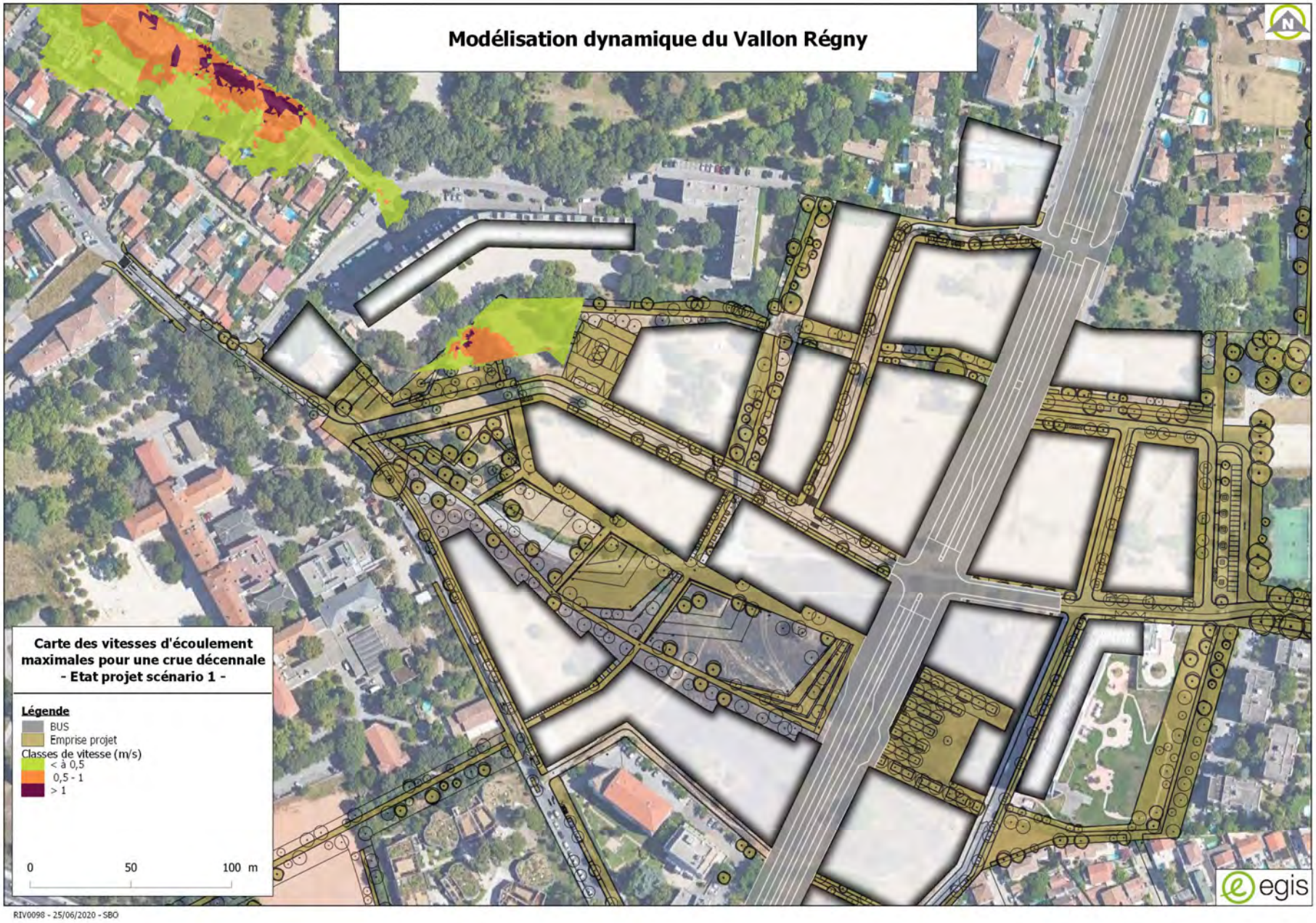


Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



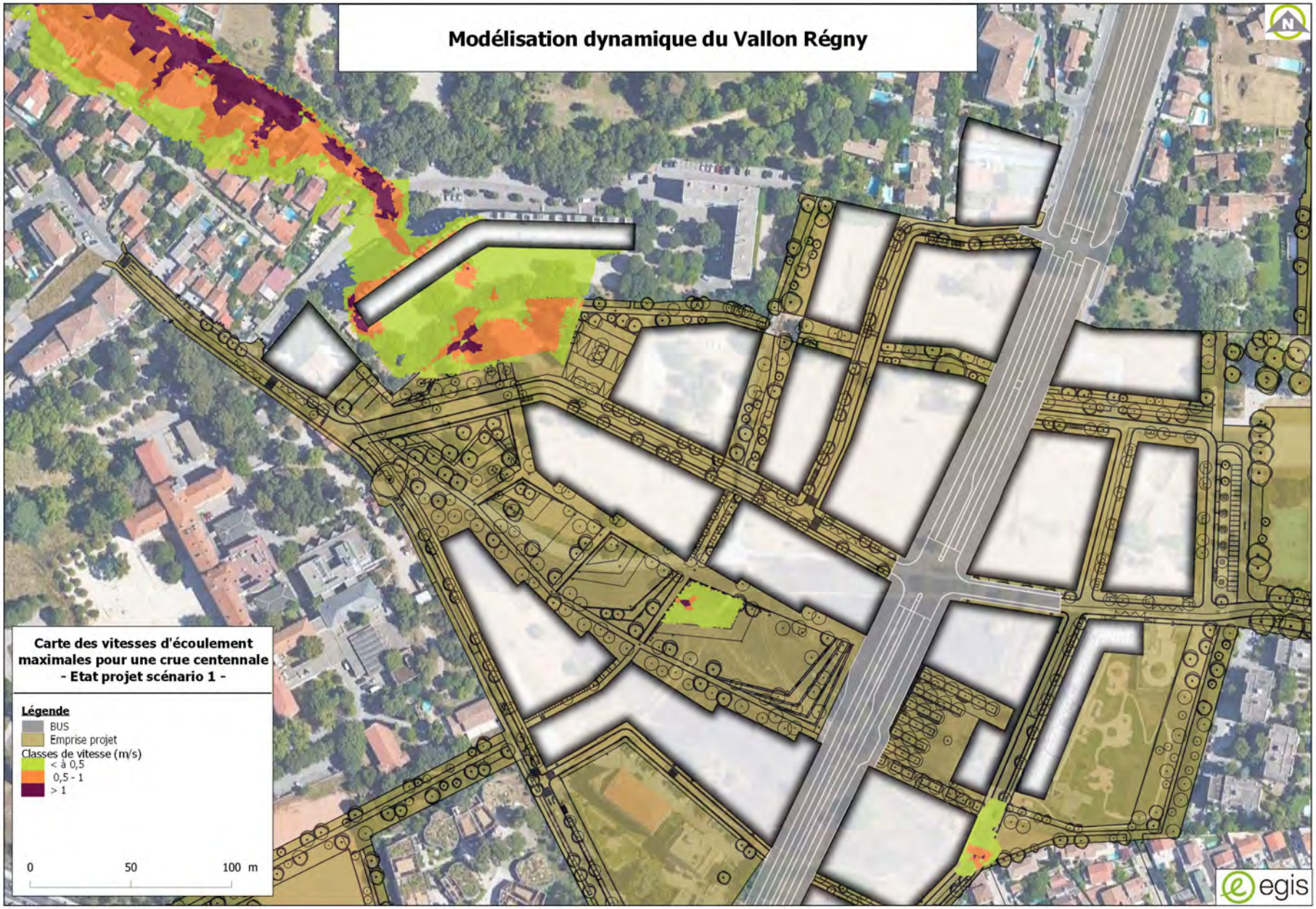
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

MODÉLISATION HYDRAULIQUE 42/54
24 février 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

43/54
24 février 2021

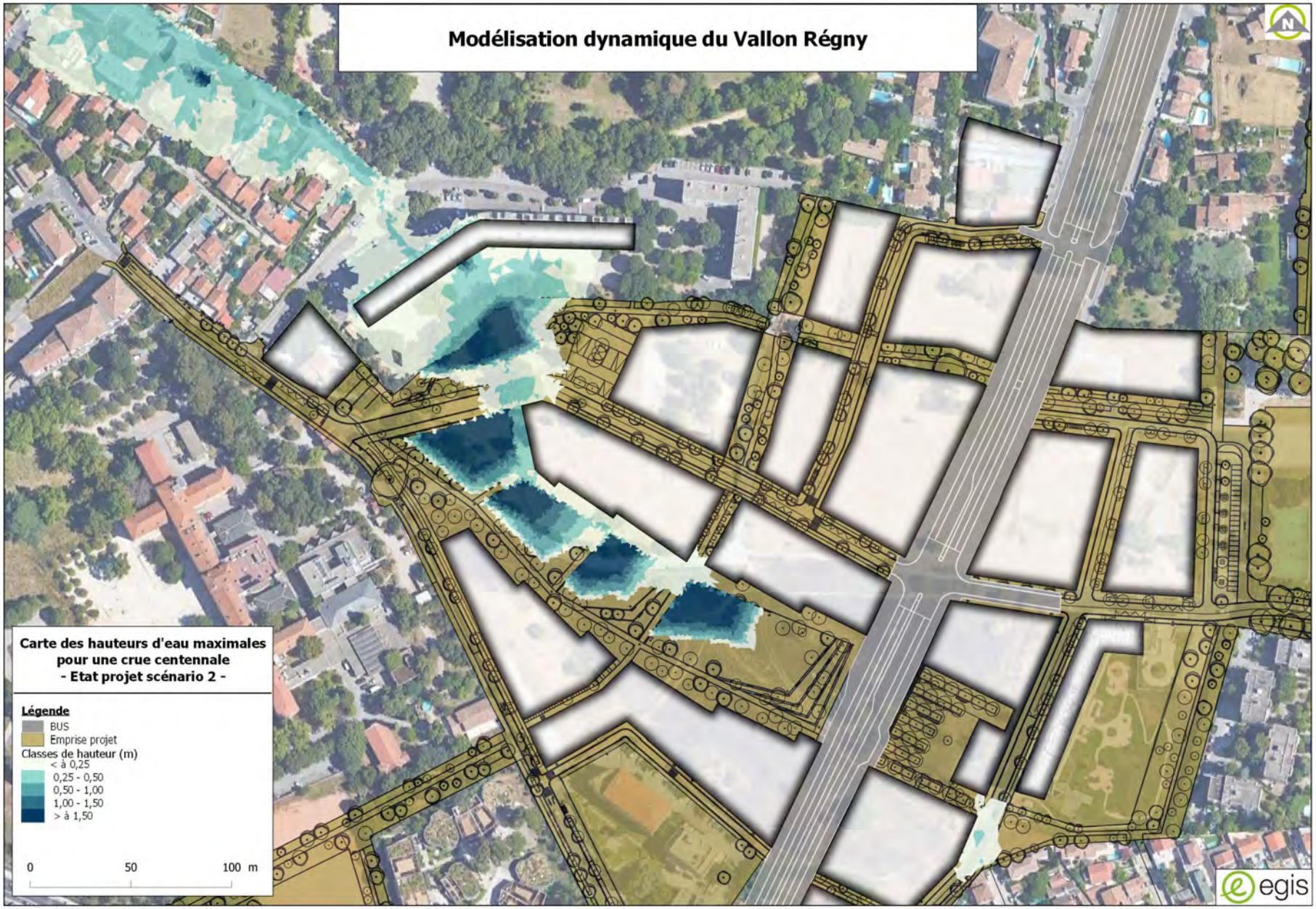


Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

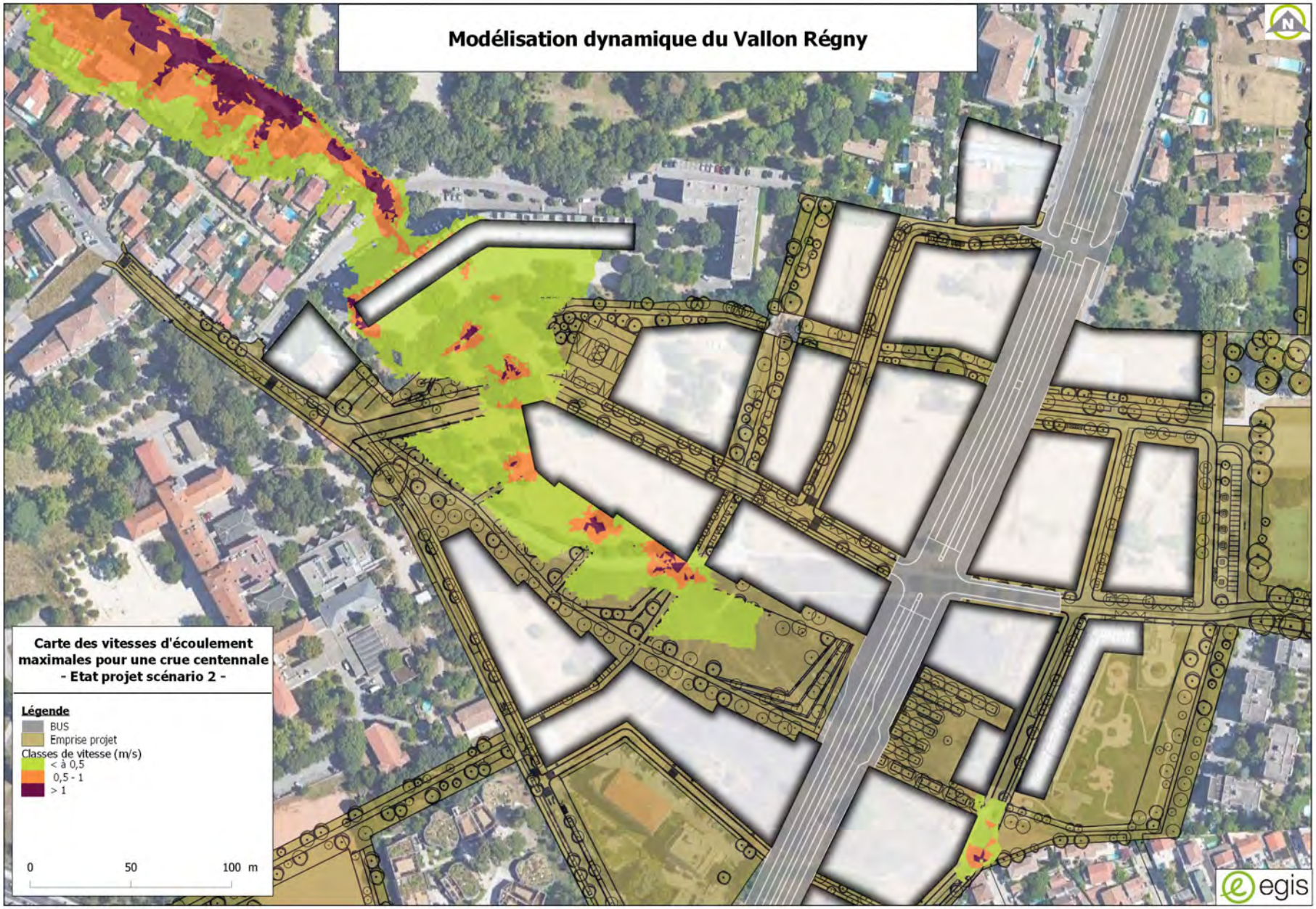
44/54
24 février 2021

CARTOGRAPHIE DES HAUTEURS ET DES VITESSES – SCÉNARIO 2

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

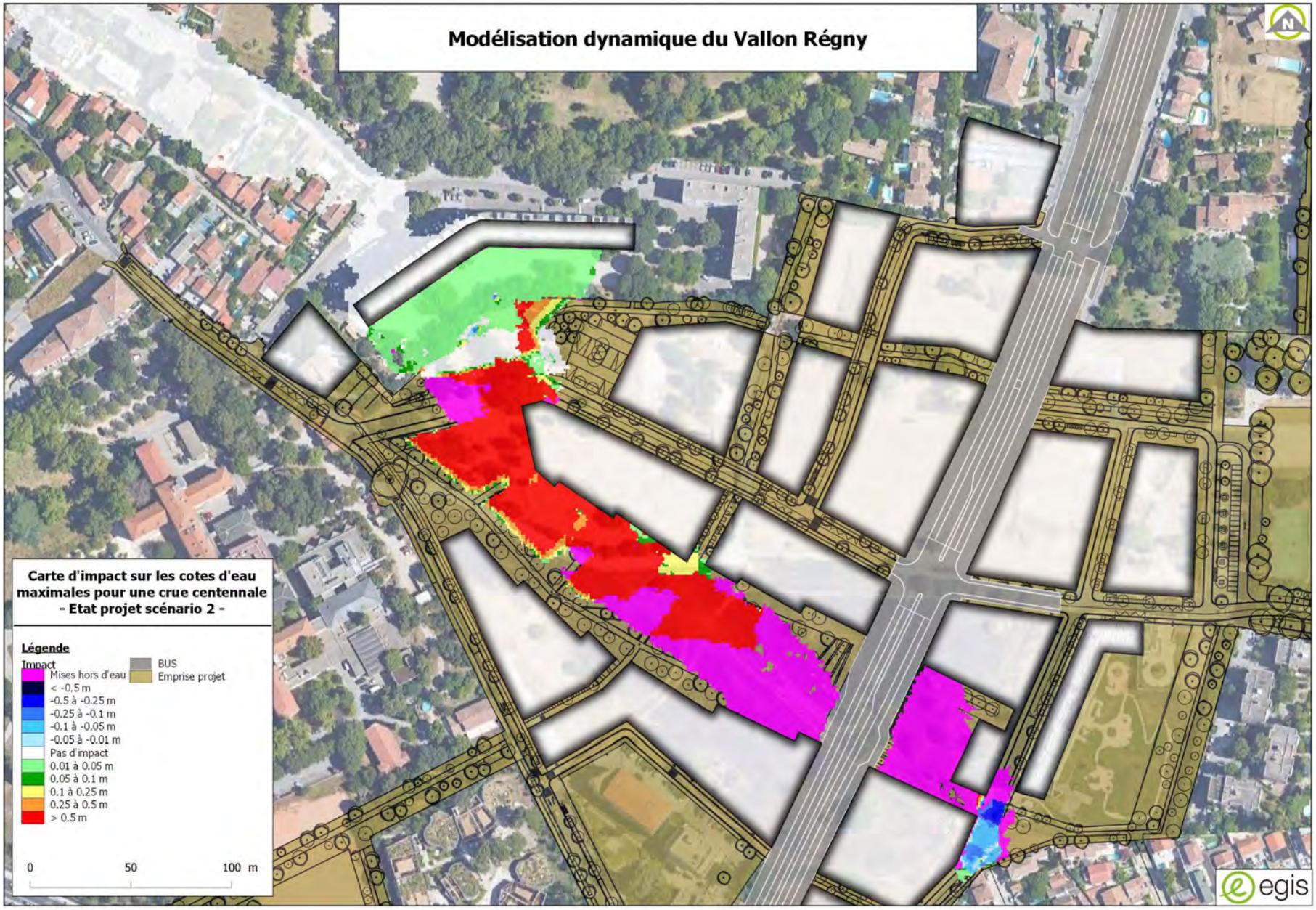


Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

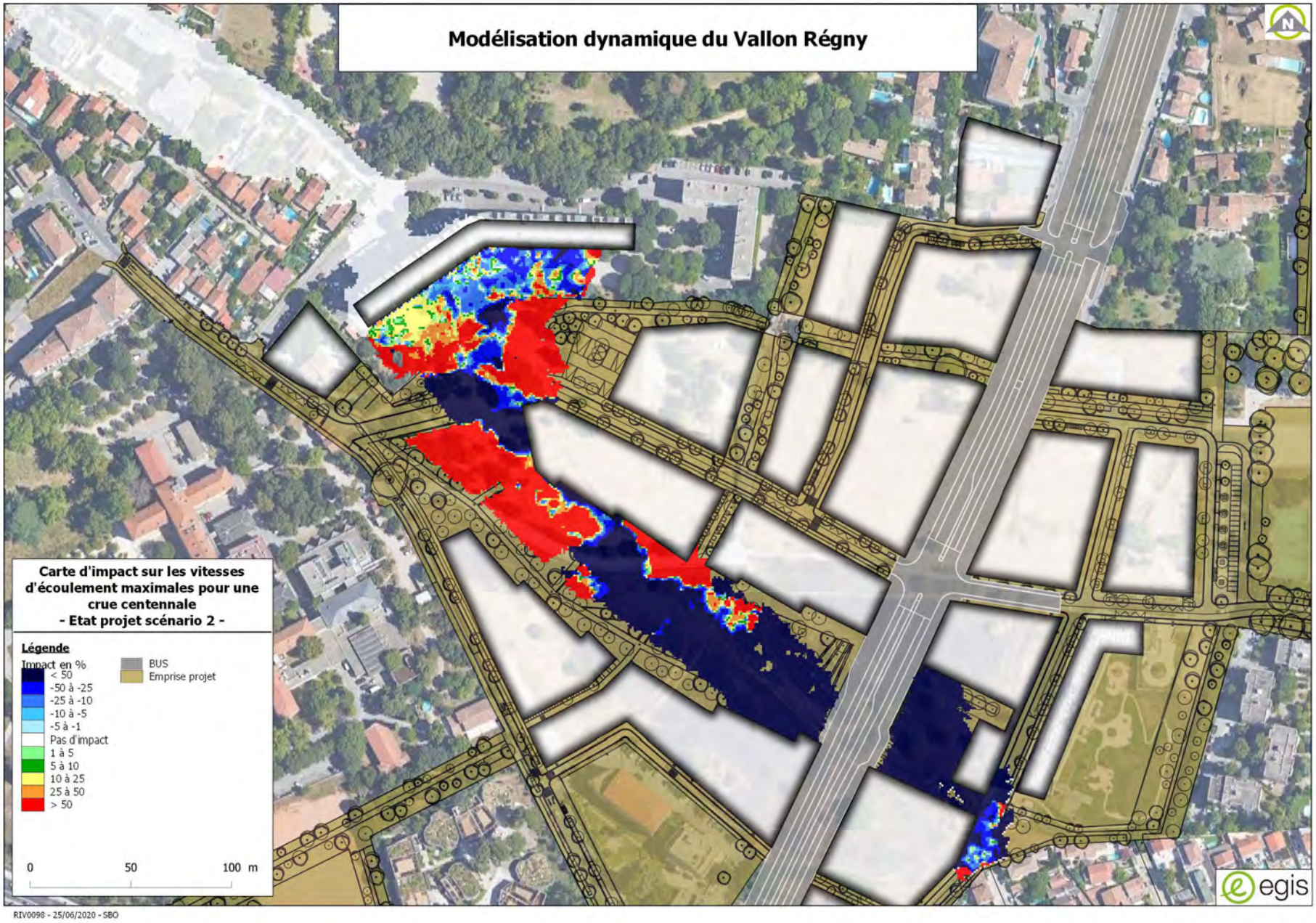
47/54
24 février 2021

CARTOGRAPHIE DES IMPACTS – SCÉNARIO 2

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



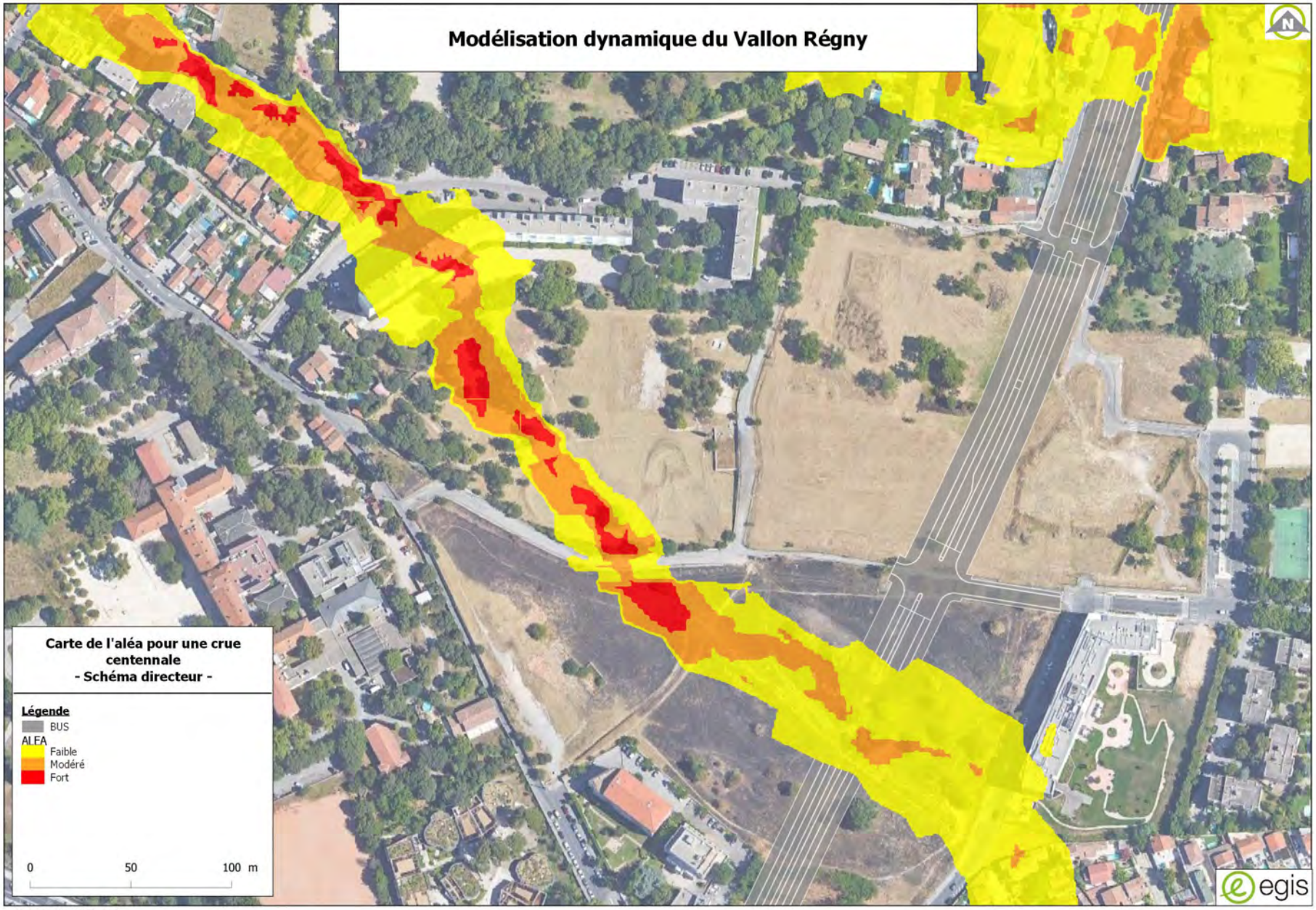
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



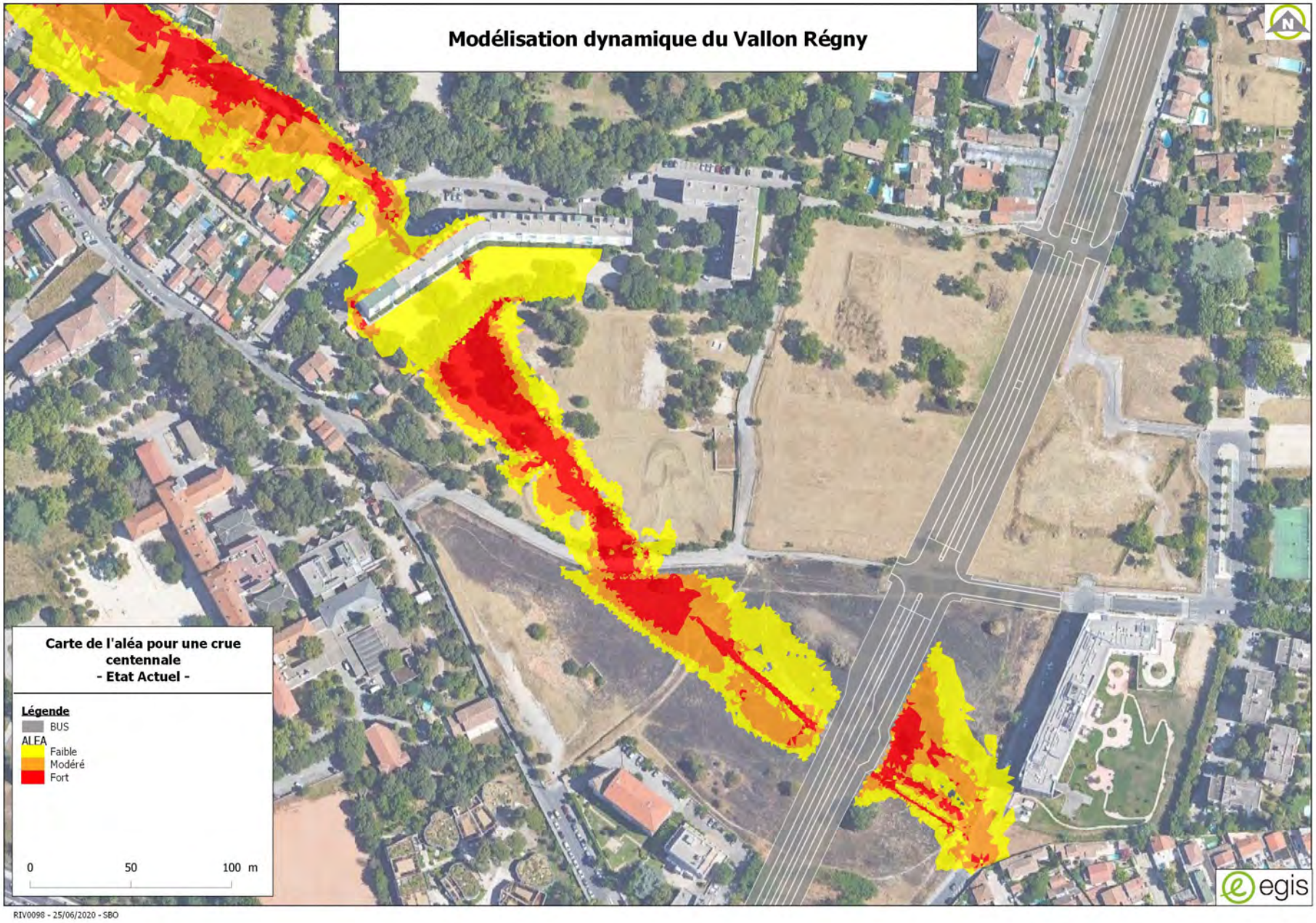
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA – SDEP 2018 - ETAT ACTUEL - SCÉNARIO 2

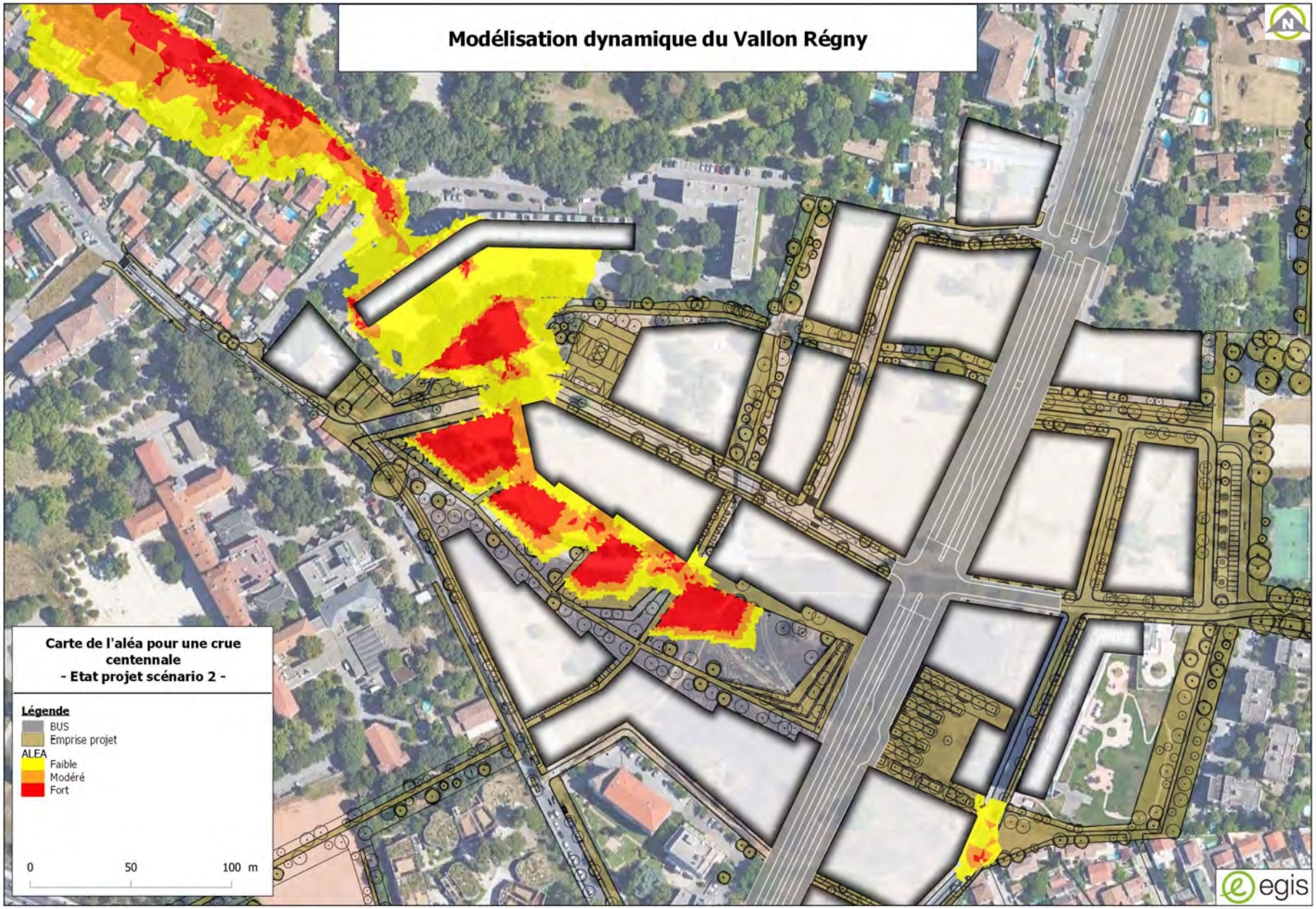
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

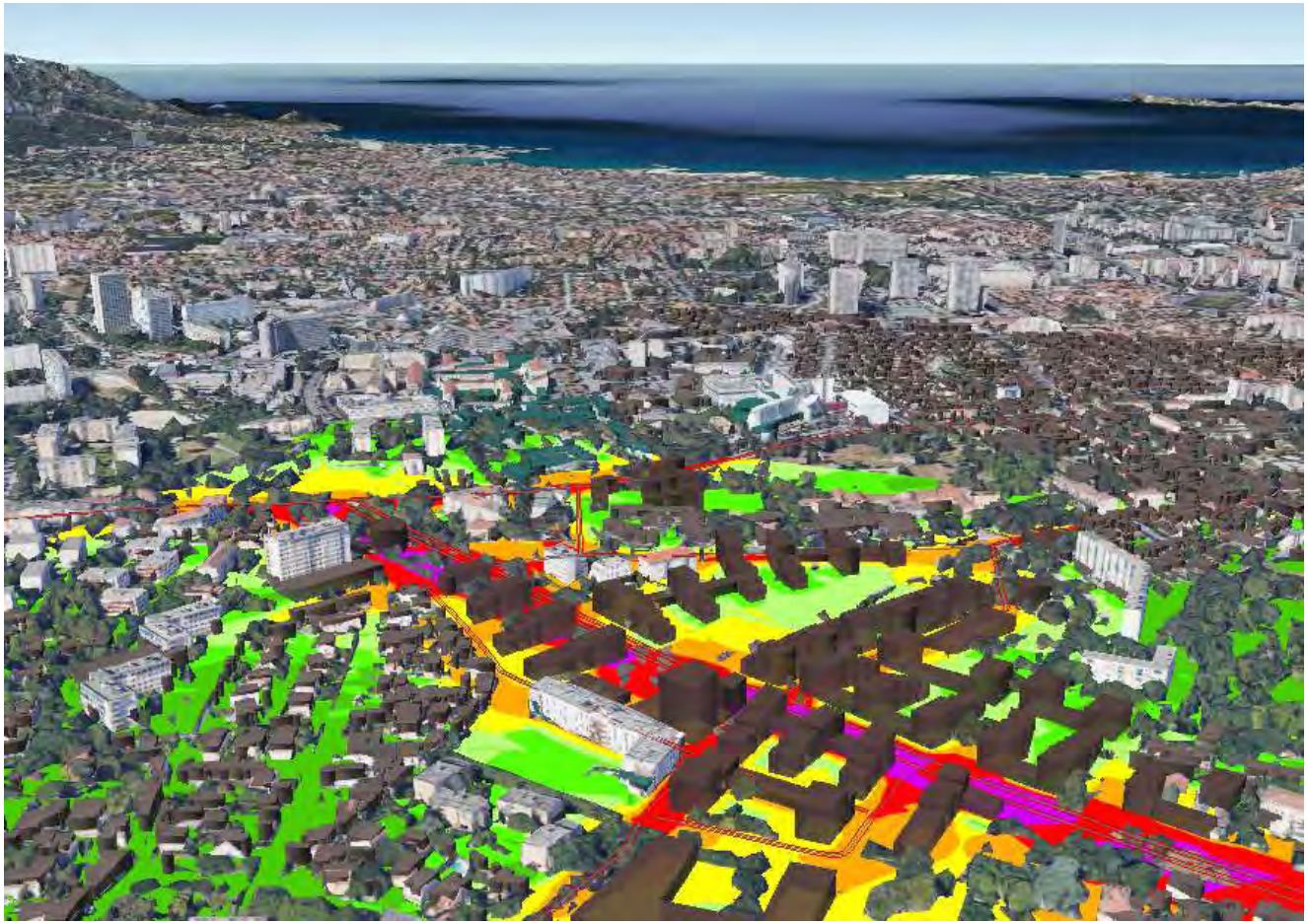


Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

54/54
24 février 2021

15.4 Étude acoustique

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



CIA
Conseil
Ingénierie
Acoustique

www.cia-acoustique.fr

CIA - Marseille
(Siège social)
263 Av. de St Antoine
13015 Marseille

CIA - Lyon
(Agence Rhône Alpes)
146 Av. Félix Faure
69003 Lyon

CIA - Paris
(Agence Ile de France)
13 Rue Micolon
94140 Alfortville

ZAC REGNY A MARSEILLE (13)

egis
villes & transports

Impact acoustique

Mars 2021

ETUDE ACOUSTIQUE

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 - INTRODUCTION 3

CHAPITRE 2 - METHODOLOGIE 4

2.1 - LE BRUIT : DEFINITIONS ET GENERALITES 4

2.2 - ECHELLE DES BRUITS 6

CHAPITRE 3 - REGLEMENTATION 7

3.1 - REGLEMENTATION SUR LE BRUIT 7

3.2 - NORMES APPLICABLES 8

3.3 - OBJECTIFS ACOUSTIQUES 8

3.4 – LES OUTILS D'INVESTIGATION 9

3.5 – DONNEES D'ENTREES 11

CHAPITRE 4 - ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE 12

4.1 - DESCRIPTIF DU SITE D'ETUDE 12

4.2 - LES SOURCES DE BRUIT 13

4.3 - CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES 14

4.4 – MODELISATION ACOUSTIQUE DU SITE D'ETUDE 17

4.5 – CALAGE DU MODELE DE CALCUL 18

4.6 – CALCUL EN SITUATION INITIALE 18

4.7 – CONCLUSION DE LA SITUATION INITIALE 21

CHAPITRE 5 – IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET 22

5.1 - PRESENTATION DU PROJET 22

5.2 - MODELISATION ACOUSTIQUE DU PROJET 23

5.3 - IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET ZAC 24

5.4 - IMPACT ACOUSTIQUE U522 24

5.5 - CALCULS ACOUSTIQUES PREVISIONNELS 24

CHAPITRE 6 – PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES 27

6.1 - OBJECTIF D'ISOLEMENT ACOUSTIQUE MINIMAL 27

6.2 – LOCALISATION DES DEGRES D'ISOLEMENT 31

6.3 – REALISATION DE LA U522 32

CHAPITRE 7 - CONCLUSION 33

Indice	Date	Version	Rédaction	Vérification	Validation
A	28/10/20	Initiale	GW	DG	PYN
B	09/11/20	Avis EGIS	GW	DG	PYN
C	19/11/20	Complément U522	GW	DG	PYN
D	27/02/21	Avis EGIS	GW	DG	PYN

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CHAPITRE 1 - INTRODUCTION

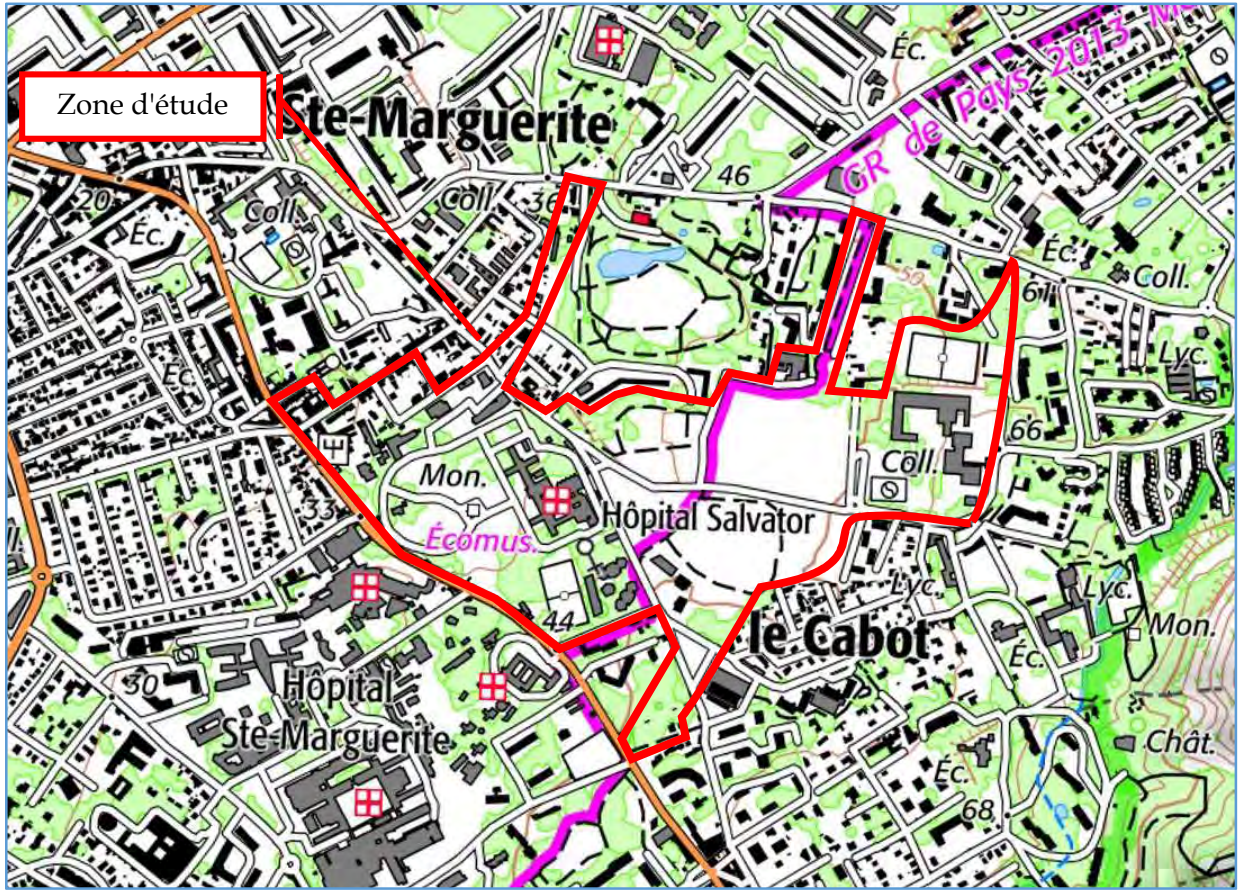
Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la **ZAC Régny à Marseille (13)**.

Le présent rapport d'étude porte sur l'analyse de la situation acoustique initiale, sur la définition des contraintes acoustiques réglementaires qui s'imposent à ce projet ainsi que sur les mesures compensatoires à mettre en œuvre.

Nous avons pour cela réalisé une campagne de mesures acoustiques in situ et des modélisations acoustique afin de simuler la situation initiale et la situation projetée.

Cette étude est réalisée pour le compte d'**Egis villes & transports.**

LOCALISATION DU PERIMETRE DE LA ZAC



Source : www.geoportail.gouv.fr

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CHAPITRE 2 - METHODOLOGIE

2.1 - LE BRUIT : DEFINITIONS ET GENERALITES

- ✓ **Le bruit** est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère. L'onde sonore faisant vibrer le tympan résulte du déplacement d'une particule d'air par rapport à sa position d'équilibre. Cette mise en mouvement se répercute progressivement sur les particules voisines tout en s'éloignant de la source de bruit. Dans l'air la vitesse de propagation est de l'ordre de 340 m/s. On caractérise un bruit par son niveau exprimé en décibel (dB(A)) et par sa fréquence (la gamme des fréquences audibles s'étend de 20 Hz à 20 kHz).

- ✓ **Le Bruit ambiant** est le bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.
- ✓ **Le Bruit particulier** est une composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.
- ✓ **Le Bruit résiduel** est un bruit ambiant, en l'absence du (des) bruits(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

- ✓ **La gêne vis-à-vis du bruit** est un phénomène subjectif, donc forcément complexe. Une même source de bruit peut engendrer des réactions assez différentes suivant les individus, les situations, les lieux ou la période de l'année. Différents types de bruit (continu, intermittent, impulsionnel, à tonalité marquée) peuvent également occasionner une gêne à des niveaux de puissance très différents. D'autres paramètres n'ayant rien à voir avec l'acoustique entrent également en compte : importance relative de la source de bruit dans la vie des riverains, rôle dans l'intérêt économique de chacun, opinion personnelle quant à l'intérêt de sa présence. Le phénomène de gêne est donc très complexe et parfois très difficile à mettre en évidence. On admet généralement qu'il y a gêne, lorsque le bruit perturbe la vie d'individus (période de sommeil / conversation / période de repos ou de travail).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- ✓ **Le bruit s'exprime en décibel** suivant une arithmétique logarithmique. On parle alors de niveau de pression acoustique s'étendant de 0 dB(A) (seuil d'audition) à 130 dB(A) (seuil de la douleur et au-delà). Le doublement de l'intensité sonore se traduit dès lors par une augmentation de 3 dB(A). De la même manière, la somme de 10 sources de bruit identiques se traduit par une augmentation du niveau de bruit global de 10 dB(A).

50 dB(A) + 50 dB(A) =53 dB(A)

10* 50 dB(A) =60 dB(A)

- ✓ **Le niveau acoustique fractile, LAN, t**. Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé " niveau acoustique fractile ". Son symbole est LAN, t : par exemple, LA90, 1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1s.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.2 - ECHELLE DES BRUITS

Source de bruit	dB(A)	Sensation	Conversation
Décollage d'un avion à réaction	**130**	Dépassement du seuil de douleur	**Impossible**
Marteau piqueur à 1 m	**110**	Supportable un court instant	
Moto à 2 m	**90**	Bruits très pénibles	**En criant**
Boulevard périphérique de Paris	**80**	Très bruyant	**Difficile**
Habitation proche d'une autoroute	**70**	Bruyant	**En parlant fort**
Niveau de bruit derrière un écran	**60**	Supportable	**A voix normale**
Bruit ambiant en ville de jour	**50**	Calme, bruit de fond d'origine mécanique	
Bruit ambiant à la campagne de jour	**40**	Ambiance calme	**A voix basse**
Campagne la nuit sans vent / chambre calme	**30**	Ambiance très calme	
Montagne enneigée / studio enregistrement	**15**	Silence	

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CHAPITRE 3 - REGLEMENTATION

3.1 - REGLEMENTATION SUR LE BRUIT

La réglementation en matière de bruit est fondée sur :

- ✓ **L'article L 571-1 du Code de l'Environnement** précise que « les dispositions du présent chapitre ont pour objet, dans les domaines où il n'y est pas pourvu, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation sans nécessité ou par manque de précautions des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement ».

- ✓ Plus précisément et en ce qui concerne les aménagements et les infrastructures de transports terrestres, l'article L.571-9 du même code précise que « la conception, l'étude et la réalisation des aménagements et des infrastructures de transports terrestres » doivent prendre en compte « les nuisances sonores que la réalisation ou l'utilisation de ces aménagements et infrastructures provoquent à leurs abords ».

CLASSEMENT SONORE DES VOIES

- ✓ **Décret n° 95-21 du 9 janvier 1995**, relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres.

- ✓ **Arrêté du 23 juillet 2013**, relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.2 - NORMES APPLICABLES

NORMES DE MESURAGES

- ✓ **La norme NF S 31-010** de décembre 1996 "caractérisation et mesurage du bruit dans l'environnement - Méthodes particulières de mesurage" amendée par la version NF S 31-010 pour ce qui concerne la prise en compte des données météorologiques ;

- ✓ **La norme NF S 31-085** de novembre 2002 "caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier".

NORMES DE CALCULS ACOUSTIQUES

- **La norme NF S 31-130** de décembre 2008 "Cartographie du bruit en milieu extérieur - élaboration des cartes et représentation graphique" qui définit notamment les codes couleurs pour les représentations cartographiques ;

- **La norme NF S 31-132** de décembre 1997 "Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur" – Typologie des méthodes de prévision" qui définit 5 classes (de la classe 1a à la classe 3 +) de méthode de prévision du bruit des infrastructures routières et ferroviaires ;

- **La norme NF S 31-133** "calcul des niveaux sonores pour le bruit routier et ferroviaire" qui constitue la méthode nationale de référence pour la prévision des niveaux sonores en milieu extérieur, notamment pour les infrastructures de transports terrestres. La version de 2011 reprend la NMPB 2008. Elle a remplacé la (NF) S 31133 de : 2007 ayant elle-même remplacé la norme XP S 31133 mentionnée à l'article 2 de l'arrêté du 4 avril 2006.

3.3 - OBJECTIFS ACOUSTIQUES

CONSTRUCTION DE BATIMENTS

L'arrêté du 23 juillet 2013 précise les objectifs d'isolements acoustiques des bâtiments dans les secteurs affectés par le bruit.
Lorsque le maître d'ouvrage effectue une estimation précise du niveau sonore en façade, en prenant en compte des données urbanistiques et topographiques particulières, l'implantation de sa construction dans le site, ainsi que, le cas échéant, les conditions météorologiques locales, il évalue la propagation des sons entre l'infrastructure et le futur bâtiment :

- ✓ Par calcul selon des méthodes répondant aux exigences de l'article 6 de **l'arrêté du 5 mai 1995** relatif au bruit des infrastructures routières ;
- ✓ À l'aide de mesures réalisées selon la norme NF S 31-085.

L'application de la réglementation consiste alors à respecter la valeur d'isolement acoustique minimale déterminée à partir de cette évaluation, de telle sorte que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales soit égal ou inférieur à 40 dB (A) en période diurne et 35 dB (A) en période nocturne, ces valeurs étant exprimées en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, de 6 heures à 22 heures pour la période diurne, et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne. Cette valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CRITERE D'AMBIANCE SONORE

Le tableau ci-dessous présente les critères de définition des zones d'ambiance sonore :

Type de zone	Bruit ambiant existant avant travaux toutes sources confondues en dB(A)	
	LAeq 6h-22h	LAeq 22h-6h
Modérée	<65	<60
Modérée de nuit	>=65	<60
Non modérée	<65	>=60
	>=65	>=60

3.4 – LES OUTILS D'INVESTIGATION

LES MESURES ACOUSTIQUES

L'analyse de l'ambiance sonore pré existante s'appuie sur des mesures acoustiques réalisées in situ. Elles sont réalisées selon les principes des normes NF S 31-085 "caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier », et NF S 31-010 "caractérisation et mesurage de bruits dans l'environnement".

On installe à 2 mètres en avant de la façade d'une maison, à une hauteur variable (rez-de-chaussée ou étage), un microphone qui va enregistrer toutes les secondes le niveau de bruit ambiant. L'appareillage de mesures utilisé (microphones, sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés (classe 1 dans le cas présent). La durée de la mesure peut varier d'un cycle complet de 24 heures à un enregistrement de courte durée.

L'analyse et le traitement des données ainsi recueillies nous permettent de caractériser l'ambiance acoustique actuelle d'un site à partir des niveaux de bruit définis réglementairement.

Ces mesures de bruit sont accompagnées de la collecte des données météorologiques sur la station Météo France la plus proche. L'appareillage de mesures utilisé (microphones, sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés.

LA MODELISATION PAR CALCUL

Co-développement CSTB-Geomod, MITHRA-SIG V5 est le premier module de la gamme logicielle MITHRA-Suite, conçu pour simuler la propagation des ondes sonore à l'échelle d'une ville ou d'un projet plus localisé. Le logiciel historique "Mithra" du CSTB a pour cela été couplé avec le logiciel de SIG Cadcorp de SIS pour créer MITHRA-SIG.

La toute dernière version, **MITHRA-SIG V5,** est une refonte complète du logiciel, exploitant la nouvelle génération des moteurs de calcul du CSTB (un moteur géométrique dédié au tir de rayon/faisceau, un moteur physique dédié à l'acoustique). Cette dernière version intègre également la NMPB 2008.

MITHRA-SIG est en particulier le logiciel exploité par pratiquement tous les Services Techniques du Ministère (CETE, LR, DIR) ayant une compétence acoustique, ainsi que par de nombreux Bureaux d'Études, des Collectivités Locales, des Associations…

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Ce logiciel comprend :

- Un programme de digitalisation du site qui permet la prise en compte de la topographie (courbes de niveau), du bâti, des voiries, de la nature du sol, du projet et des différents trafics. Il permet également de mettre en place des protections acoustiques : écrans, buttes de terre, revêtements absorbants...

- Des sources de bruits simulées : Route, Fer et Industrie.

- Calcul sur récepteurs et création de cartes 2D et 3D avant/après l'implantation d'une infrastructure, d'un mur antibruit, modification des trafics...

- Un programme de propagation de rayons sonores : à partir d'un récepteur quelconque, le programme recherche l'ensemble des trajets acoustiques récepteur - source. Des rayons (directs, diffractés et réfléchis) sont tirés depuis le point récepteur jusqu'à rencontrer les sources sonores.

- Un programme de calcul de niveaux de pression acoustique qui permet :
  → Soit l'affichage de LAeq sur une période donnée (6h-22h par exemple) pour différents récepteurs préalablement choisis ;
  → Soit la visualisation de cartes de bruit (isophones diurnes ou nocturnes, avec ou sans météo).

- Un module sig permettant la mise en forme des résultats obtenu de façon géo référencé.

Ces calculs sont réalisés conformément à la norme NF S31-133, Acoustique – bruit des infrastructures de transports terrestres – calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets de la météorologie. La version 5 de Mithra SIG intègre la NMPB 2008.

LES COMPTAGES ROUTIERS

Des comptages routiers ont été réalisés simultanément aux mesures acoustiques par le bureau d'étude PCR.

Le tableau ci-dessous synthétise les comptages relevés pendant la période des mesures acoustiques (du 22/01/20 au 24/01/20) :

Voie	Période diurne (6h-22h)		Période nocturne (22h-6h)	
	TV/h	%PL	TV/h	%PL
Bd Sainte Marguerite	927	4	149	2
Bd Aiguillon	587	1	52	1
Anc. Ch. De Cassis	182	1	10	1
Bd Paul Claudel	1182	5	116	3

Ces données serviront notamment dans le calage du modèle de calcul et dans la simulation acoustique de l'état initial par modélisation.

Le détail des comptages routiers est consultable en annexe 5 du présent document.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.5 – DONNEES D'ENTREES

LES TRAFICS ET VITESSES

Au niveau des trafics, l'étude acoustique est basée sur l'étude de trafic fournie par EGIS. Le tableau ci-dessous présente les données utilisées pour la définition des trafics et des vitesses à un horizon de +20 ans après la mise en service de projet (2050) :

Voie	Section	Trafic 2050 avec ZAC		
		Vitesse (km/h)	TMJA TV	%PL
Boulevard Saint Marguerite	Boulevard Aiguillon - Avenue Grand Pré	50	10624	4,0
	Avenue Grand Pré - Boulevard Urbain Sud	50	12947	4,0
Ancien chemin de Cassis	Boulevard Aiguillon - Traverse Régny	30	8088	4,0
	Traverse Regny - Boulevard Urbain Sud	30	4808	4,0
Avenue Grand Pré	Boulevard Saint Marguerite - Ancien chemin de Cassis	30	7036	4,0
Traverse Régny	Boulevard Saint Marguerite - Boulevard Urbain Sud	30	4520	4,0
	Boulevard Urbain Sud - Alléed Didier Garnier	30	7745	4,0
	Allée Didier Garnier - Chemin du Val des Bois	30	6059	4,0
Allée Didier Garnier	Boulevard Urbain Sud - Traverse Régny	30	4501	4,0
Voie interne	Traverse Regny - Avenue de la Grande Bastide	30	4538	4,0
Boulevard Urbain Sud	Chemin du Vallon de Toulouse - Allée Didier Garnier	50	25813	4,0
	Allée Didier Garnier - Traverse Régny	50	21311	4,0
	Traverse Régny - Ancien chemin de Cassis	50	22494	4,0
	Ancien chemin de Cassis - Boulevard Sainte Marguerite	50	25292	4,0
U522	Boulevard Sainte Marguerite - Ancien chemin de Cassis	50	9979	4,0
	Ancien chemin de Cassis - Boulevard Paul Claudel	50	11414	4,0

REVETEMENT DE CHAUSSEE

Le revêtement utilisé pour le projet de liaison à un horizon de +20 ans après la mise en service de projet est de type :

- Standard R2 (BBSG 0/10, BBTM 0/10-type 1, BBUM 0/) de 10 ans d'âge.

CONDITIONS METEOROLOGIQUES

L'ensemble des calculs réalisés ont été effectués avec des occurrences météorologiques de propagation favorables à 50%.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CHAPITRE 4 - ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE

4.1 - DESCRIPTIF DU SITE D'ETUDE

La zone d'étude se situe au Sud-Est de la ville de Marseille.

LE BATI

Le bâti est composé essentiellement d'habitats individuels. Ces logements se trouvent autour et dans la zone de la futur ZAC. Certains bâtiments dit sensibles se trouve à proximité et dans la zone étudiée.
Dans le périmètre de la ZAC :

- ✓ Hôpital Salvator ;
- ✓ Centre de gérontologie Val de Régny ;
- ✓ Collège Gyptis.

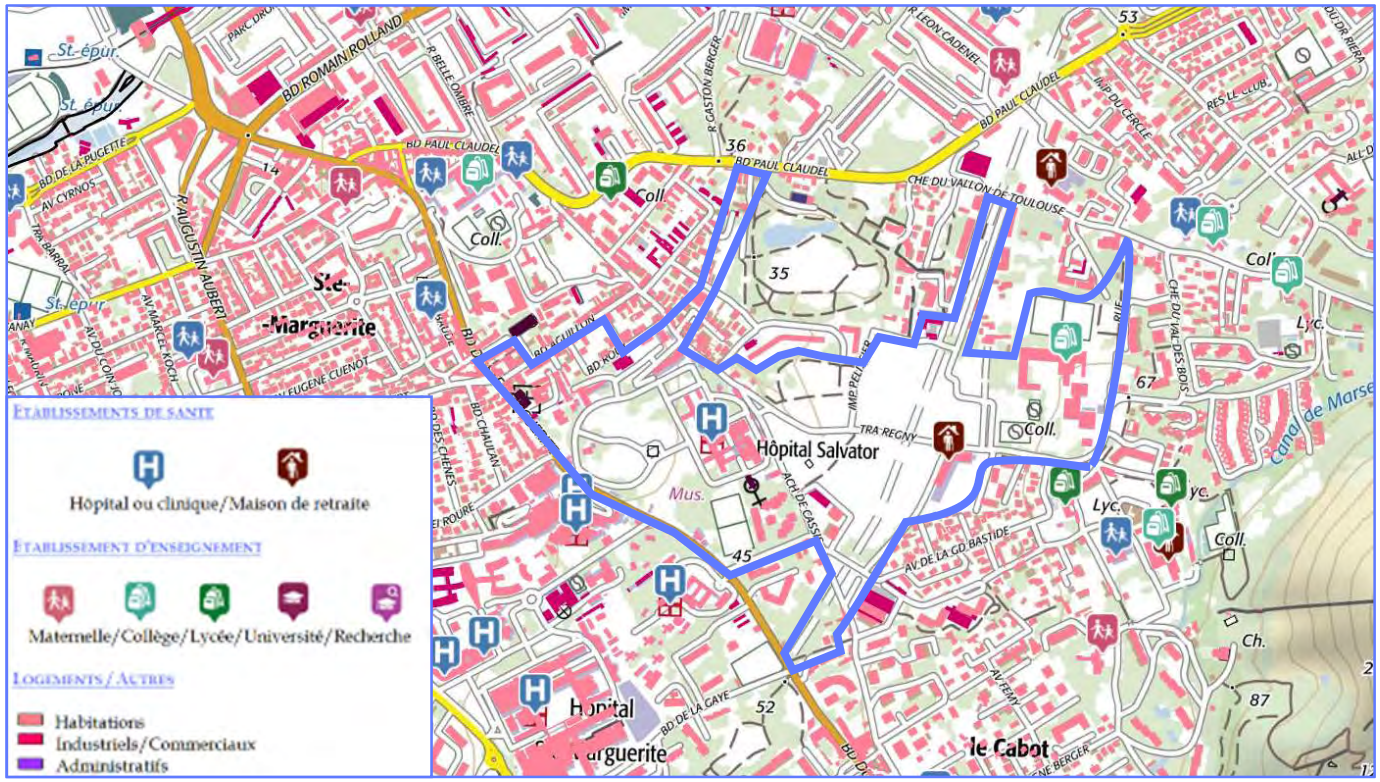
En bordure de la ZAC :

- ✓ L'Hôpital Paoli Calmettes ;
- ✓ L'Hôpital Henri GASTAUT ;
- ✓ L'école Grande Bastide.

LE SITE

Le site est essentiellement composé d'un sol de type culture basse. La zone étudiée est donc peu construite, elle garde beaucoup d'espaces verts (avec notamment l'emplacement réservé pour le projet de BUS) et se compose de nombreux bâtiments de santé.

REPARTITION DU BATI DE LA ZONE D'ETUDE



Source : www.geoportail.gouv.fr

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.2 - LES SOURCES DE BRUIT

CLASSEMENT SONORE DES VOIES

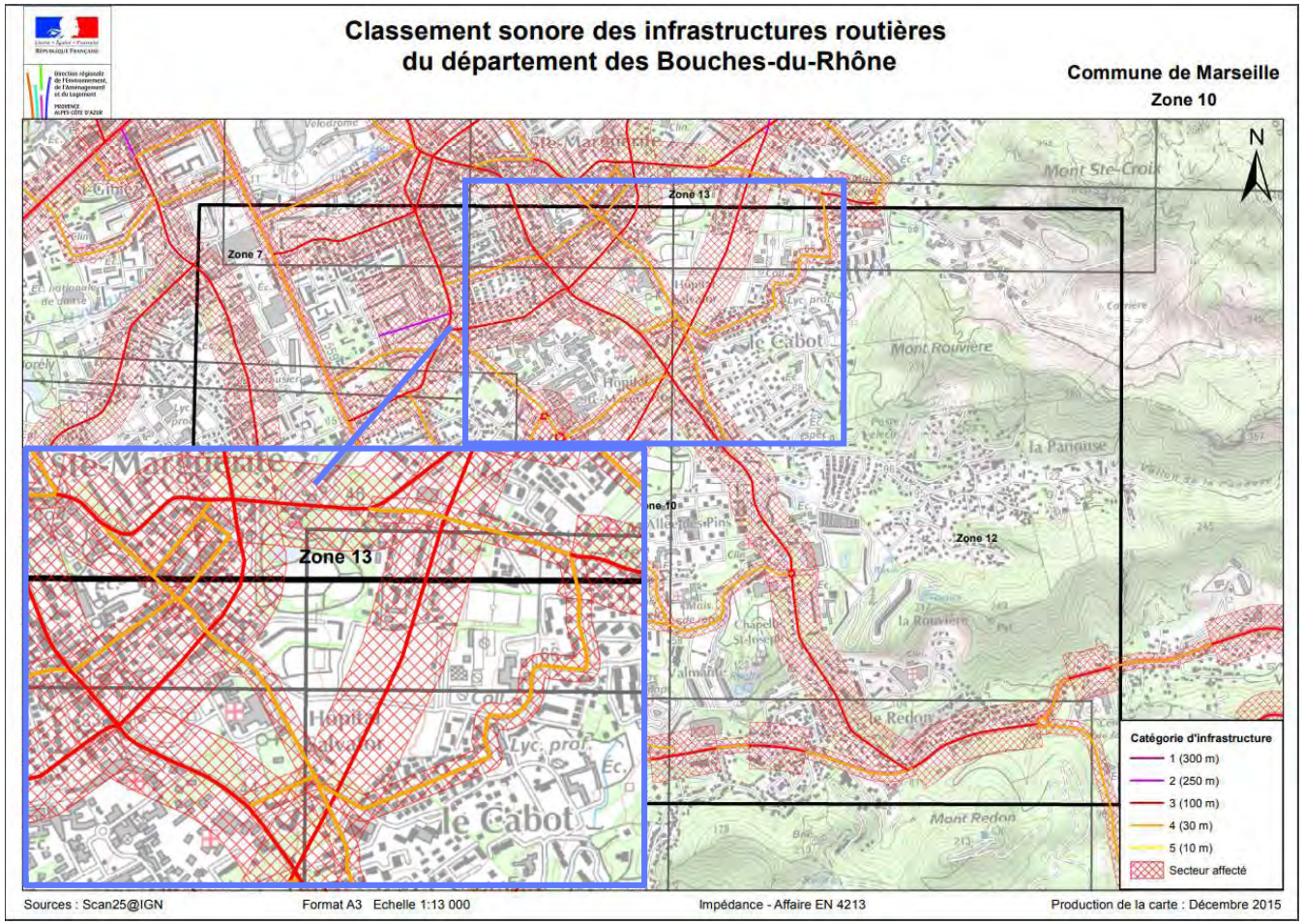
Les principales sources de bruit in situ sont :

- ✓ Le boulevard Sainte-Marguerite (classé de niveau 3) ;
- ✓ L'ancien chemin de Cassis (classé de niveau 4) ;
- ✓ Le boulevard des Aiguillons (classé de niveau 4) ;
- ✓ Le boulevard Paul Claudel (classé de niveau 3) ;
- ✓ Le projet de Boulevard Urbain sud (BUS) qui doit traverser la ZAC.

Les infrastructures de transports terrestres sont ainsi classées en 5 catégories selon le niveau de bruit qu'elles engendrent, la catégorie 1 étant la plus bruyante. Un secteur affecté par le bruit est défini de part et d'autre de chaque infrastructure classée, dans lequel les prescriptions d'isolement acoustiques sont à respecter pour certains types de bâtiments qui doivent être construits (logements essentiellement).

La carte ci-après synthétise l'ensemble des infrastructures bruyantes à proximité de la zone d'étude.

CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES TERRESTRES (2016)



Source : www.bouches-du-rhône.gouv.fr

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.3 - CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES

LES MESURES ACOUSTIQUES

Nous présentons dans cette partie les résultats de la campagne de mesures réalisées du mercredi 22 janvier 2020 au vendredi 24 janvier 2020. Tout détail relatif à ces mesures est consultable dans le rapport d'état initial réalisé par CIA en février 2020.

Au total, 4 points caractéristiques de longue durée (24 heures consécutives) ont été positionnés sur la zone d'étude au niveau des bâtiments existants, ainsi que 4 points de courtes durées (30 minutes).

Les mesures ont été effectuées avec un appareillage de classe 1 conforme à la norme NFS 31-009 relative aux sonomètres de précision. Le détail du matériel utilisé est visible en annexe 1 du présent document. Pour chacun des relevés, le microphone a été placé à l'extérieur conformément aux normes NFS 31-085, et NFS 31-010. Ces mesures permettent de définir les indices réglementaires LAeq (-6h-22h) / LAeq (22h-6h). Les niveaux de bruits ont donc été enregistrés toute les secondes et ce pendant 24 heures consécutives.

- ✓ La carte ci-après synthétise l'ensemble des résultats des mesures acoustiques réalisées.

LE TRAFIC ROUTIER

La campagne de mesure s'est déroulée en semaine avec des conditions de circulation normales et habituelles (hors vacances scolaires). Aucune perturbation du trafic n'a été constatée pendant la campagne de mesures acoustiques.

LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les conditions météorologiques ont été évaluées in situ (nébulosité et rayonnement) et relevées sur la station Météo France de **MARSEILLE** (force et direction du vent, température – voir annexe).

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille météorologique, conformément à la norme NF S 31-085

On notera que l'impact de la météo sur les mesures réalisées dans le cadre de cette étude est généralement faible. Le fait que les bâtiments autour du site d'étude soient imposant fait que la vitesse du vent ressentie est plus faible que celle mesurée.
On retiendra que globalement le vent a été de faible vitesse durant les mesures.

C'est pourquoi on retiendra que la météorologie a eu un impact réduit sur les niveaux de bruit mesurés (le détail des effets de la météorologie est consultable en annexe).

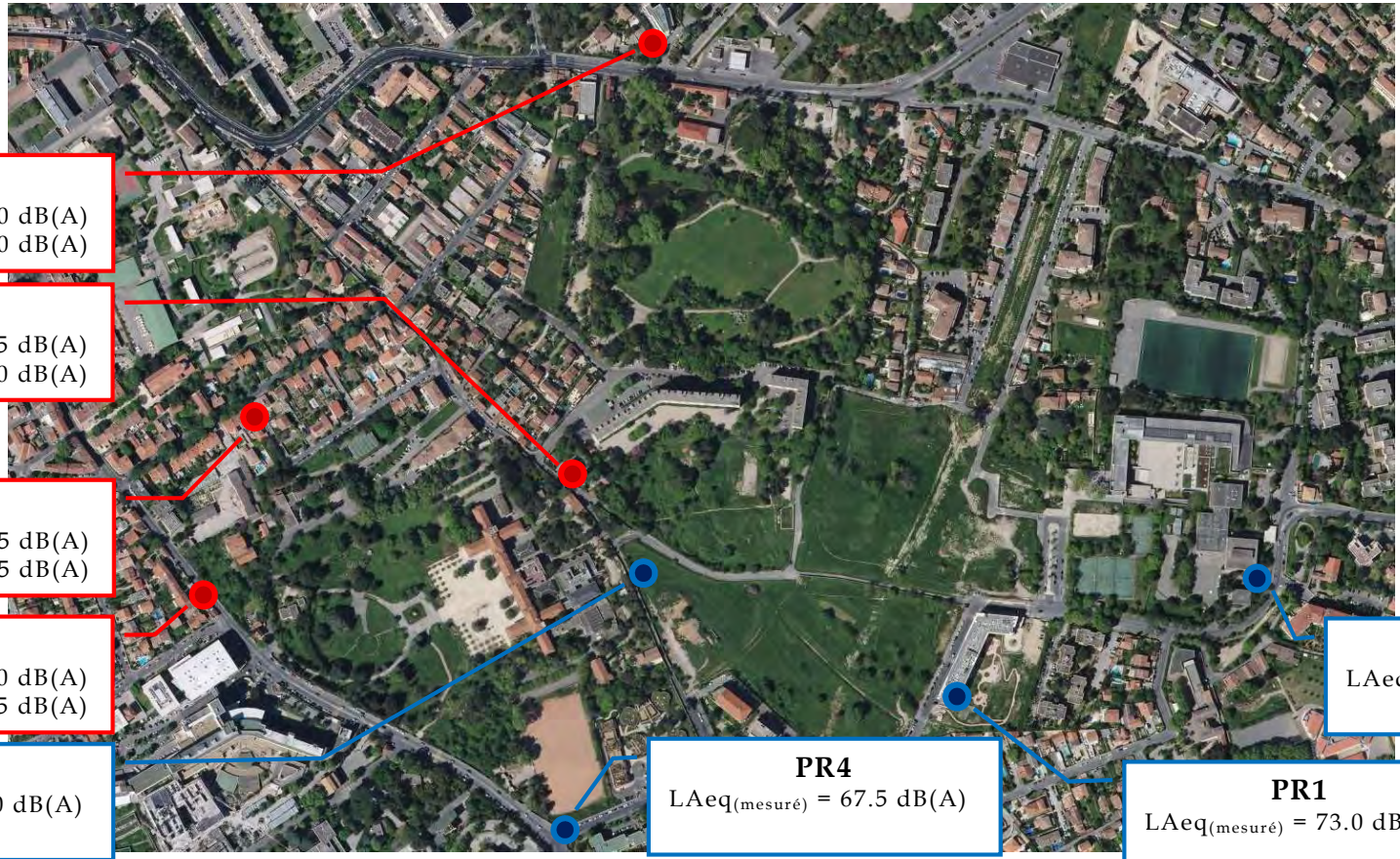
Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CIA Conseil Ingénierie Acoustique

ZAC REGNY A MARSEILLE (13)

LOCALISATION ET RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

egis villes & transports



Source : www.geoportail.fr

Légende :

- Point fixe (24h)
- Prélèvement (30 minutes)

N

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

SYNTHESE DES RESULTATS

Point de mesure	Date	Localisation	LAeq (6h-22h) en dB(A)*	LAeq (22h-6h) en dB(A)*	Ecart (6h-22h) / (22h-6h) en dB(A)	Ambiance sonore
PF1	Du 22/01/2020 au 24/01/2020	206 Boulevard Sainte-Marguerite – 13009 Marseille	66.0	60.5	5.5	**Non modérée**
PF2		38 Boulevard Aiguillon – 13009 Marseille	68.5	59.5	9.0	**Modérée de nuit**
PF3		77 Ancien Chemin de Cassis – 13009 Marseille	62.5	51.0	11.5	**Modérée**
PF4		149b Boulevard Paul Claudel – 13009 Marseille	59.0	51.0	8.0	**Modérée**
PR1	Le 22/01/2020	52 Traverse Régny – 13009 Marseille	73.0	-	-	**Non modérée**
PR2	Le 22/01/2020	47 Traverse Régny – 13009 Marseille	52.0	-	-	**Modérée**
PR3	Le 22/01/2020	Ancien Chemin de Cassis – 13009 Marseille	51.0	-	-	**Modérée**
PR4	Le 22/01/2020	300 Boulevard Sainte-Marguerite – 13009 Marseille	67.5	-	-	**Non modérée**

(*) : Les résultats obtenus sont arrondis au ½ dB(A) près

COMMENTAIRE :

Les niveaux de bruits mesurés témoignent d'une ambiance sonore :

- → **Non modérée** pour les points de mesure PF1, PR1 & PR4 ;
- → **Modérée de nuit** pour le point de mesure PF2 ;
- → **Modérée** pour les points de mesure PF3, PF4, PR2 & PR3.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

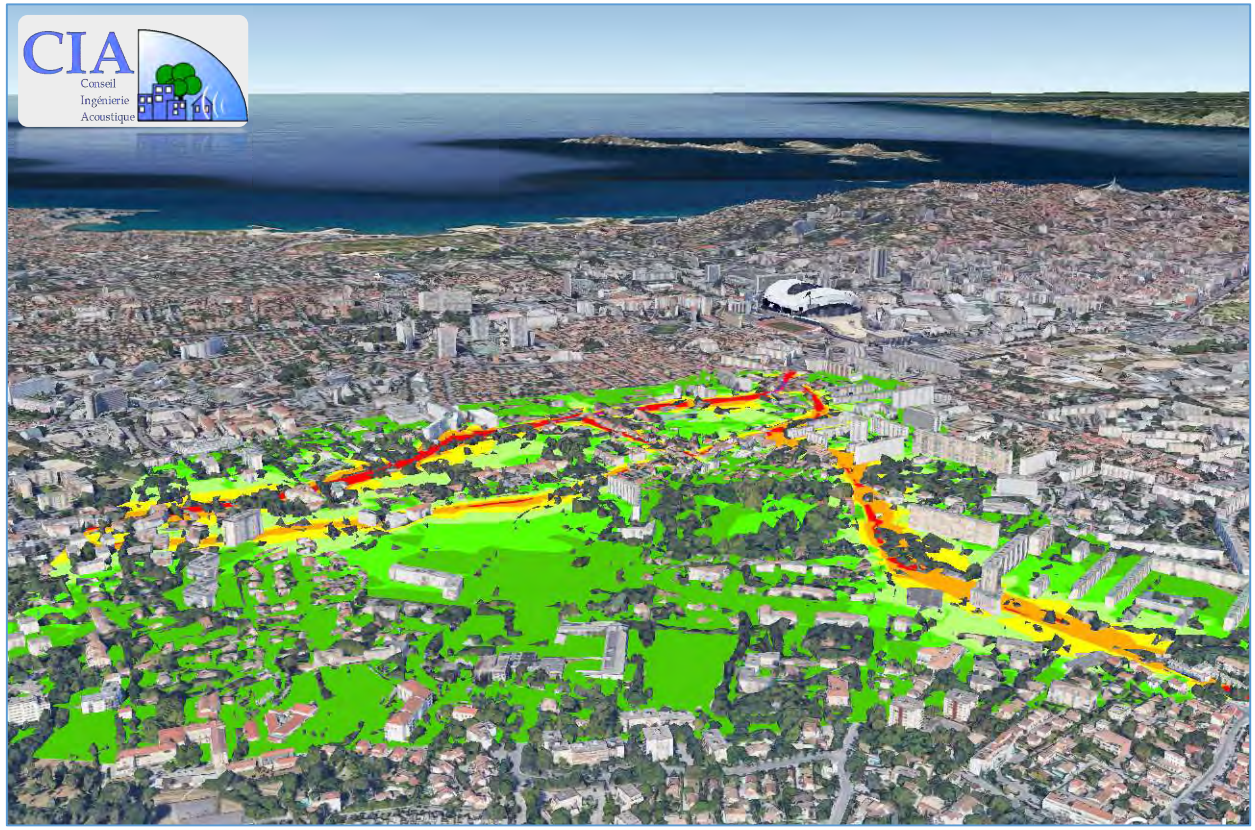
4.4 – MODELISATION ACOUSTIQUE DU SITE D'ETUDE

A partir des fichiers topographiques fournis et d'un repérage précis réalisé in situ ; nous avons modélisé le site d'étude en 3 dimensions avec le logiciel Mithra SIG V5. Il a été tenu compte de son emprise et de ses caractéristiques géométriques.

Tous les bâtiments ont été repérés in situ en identifiant leurs caractéristiques : nature, nombre d'étage, orientation des façades...

La réalisation du fichier nécessaire au calcul s'appuie sur ces éléments, ainsi que sur une expertise du site permettant la mise à jour éventuelle du bâti, et l'identification des habitations proches.

MODELISATION 3D DU SITE D'ETUDE – SITUATION ACTUELLE 2020



SOURCE : MITHRA SIG V5 - CIA

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.5 – CALAGE DU MODELE DE CALCUL

A partir du modèle de calcul établi, nous avons comparé les niveaux de bruits mesurés et calculés pour les mesures de 24 heures :

Point de mesure	LAeq jour mesuré (en dB(A))	LAeq jour calculé (en dB(A))	LAeq nuit mesuré (en dB(A))	LAeq nuit calculé (en dB(A))	Ecart jour (en dB(A))	Ecart nuit (en dB(A))
PF1	66.0	66.5	60.5	60.5	**0.5**	**0.0**
PF2	68.5	69.0	59.5	59.5	**0.5**	**0.0**
PF3	62.5	62.5	51.0	51.0	**0.0**	**0.0**
PF4	59.0	59.5	51.0	51.5	**0.5**	**0.5**

Les paramètres de calcul suivant ont été utilisés pour le calage du modèle de calcul :

- Les vitesses ont été considérées comme étant réglementaires ;
- Le trafic considéré est le TMJ 2020 issu des comptages routiers (voir détail au 4.1 Les comptages routiers) ;
- Le revêtement de chaussée considéré est de type R2-10 ans.

A la lecture des résultats, on constate des écarts entre mesures et calculs nuls.

Compte tenu de ces éléments, on peut valider le modèle de calcul utilisé pour l'ensemble de la phase d'étude.

4.6 – CALCUL EN SITUATION INITIALE

Les paramètres de calculs suivants ont été utilisés pour l'analyse de la situation initiale :

- Calculs réalisés avec NMPB 2008 avec effets météorologiques 50% ;
- Le trafic considéré est le trafic actuel 2020 (issue des comptages routiers - voir détail au 4.1 Les comptages routiers) ;
- Les vitesses ont été considérées comme étant réglementaires (50 km/h et 30 km/h) ;
- Le revêtement de chaussée considéré est un revêtement de type R2-10 ans (type enrobé moyen).

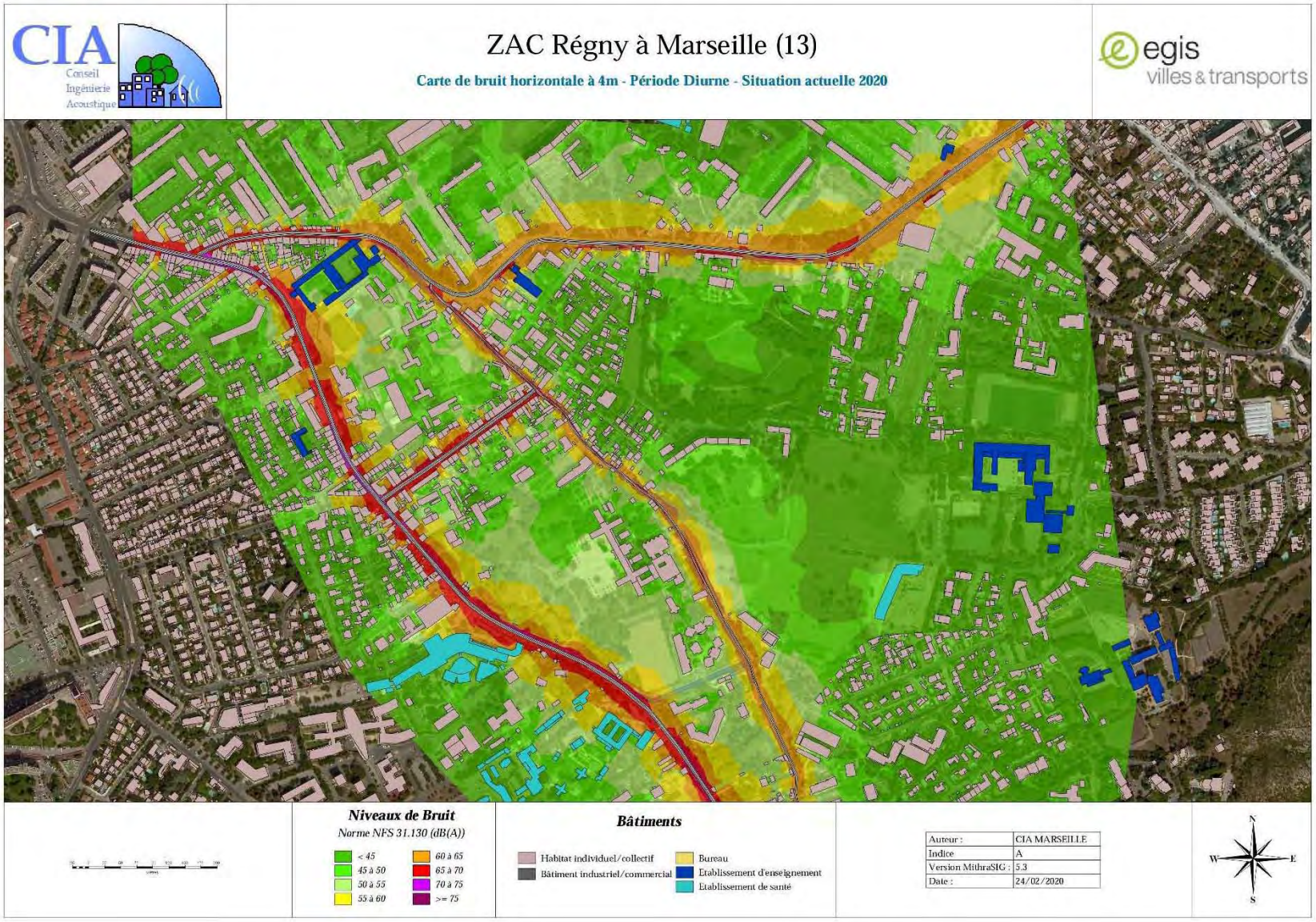
ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE - CARTE DE BRUIT

La carte de bruit ci-après présente les ambiances sonores préexistantes sur tous les bâtiments situés sur le périmètre du projet en période diurne et nocturne. Elles sont réparties de la façon suivante :

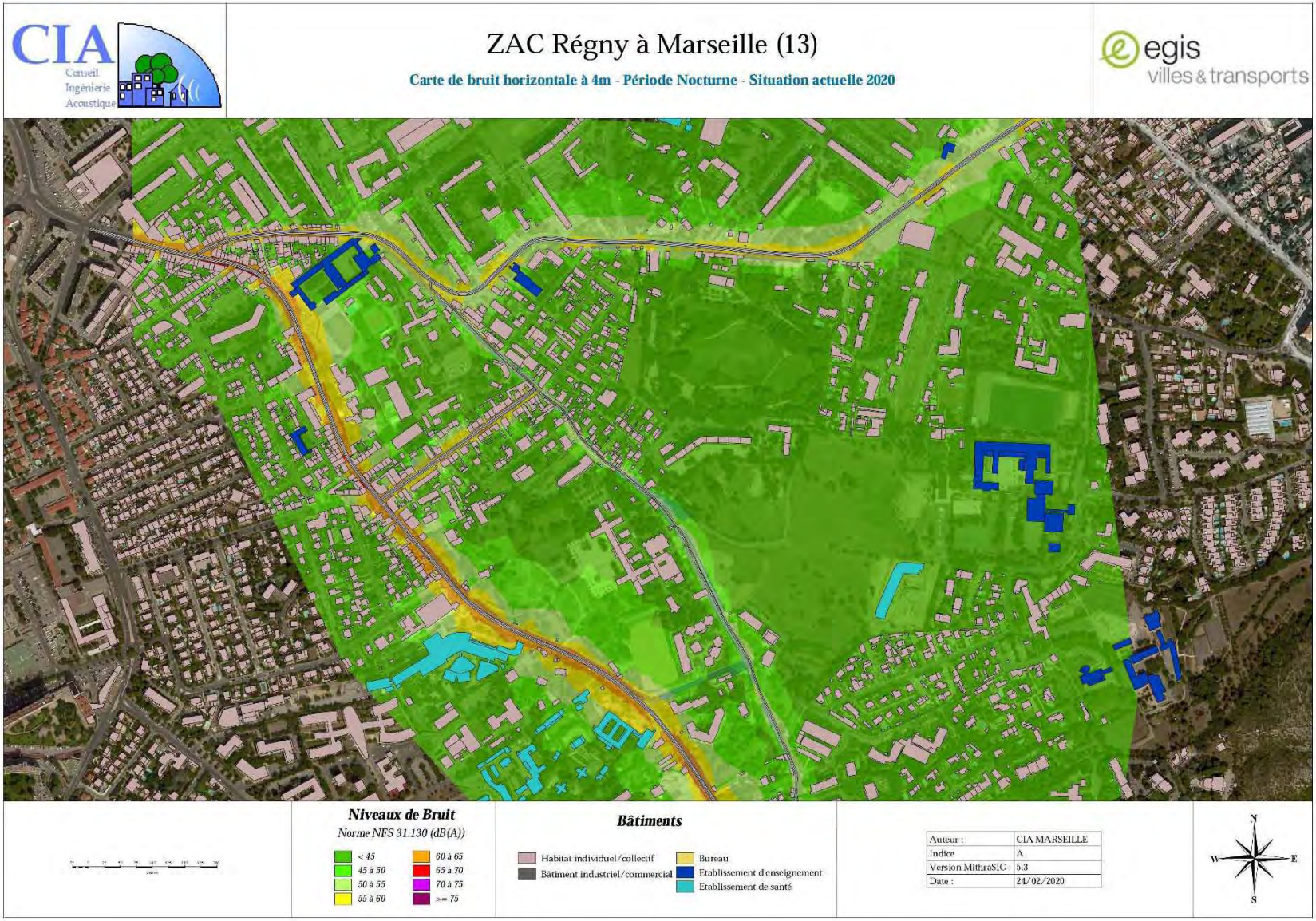
- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période diurne (isophones 45 à 75 dB(A)),
- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période nocturne (isophones 45 à 75 dB(A)).

Note : Lors de la campagne de mesure acoustique et des comptages routiers, le Boulevard Urbain Sud n'était pas encore en service. Les cartes de bruits et les calculs acoustiques en situation initiale ont donc été réalisés sans tenir compte des nuisances sonores relatives à ce projet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.7 – CONCLUSION DE LA SITUATION INITIALE

Les mesures et les cartes de bruit réalisées témoignent une ambiance sonore de type :

- → **Modérée** (LAeq 06h-22h <= 65.0 dB(A) et LAeq 22h-06h <= 60.0 dB(A)) au niveau de l'ancien Chemin de Cassis et du Boulevard Paul Claudel,
- → **Non modérée** (LAeq 06h-22h > 65.0 dB(A) et LAeq 22h-06h > 60.0 dB(A)) au niveau du Boulevard Sainte-Marguerite et du Boulevard Aiguillon.

Ces résultats serviront de niveaux de référence avant l'étude d'impact acoustique du projet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CHAPITRE 5 – IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

5.1 - PRESENTATION DU PROJET

Le projet d'aménagement de la future ZAC des Régny est représenté sur le plan de masse ci-contre.

LE PROGRAMME

Le projet d'aménagement urbain, prévoit :

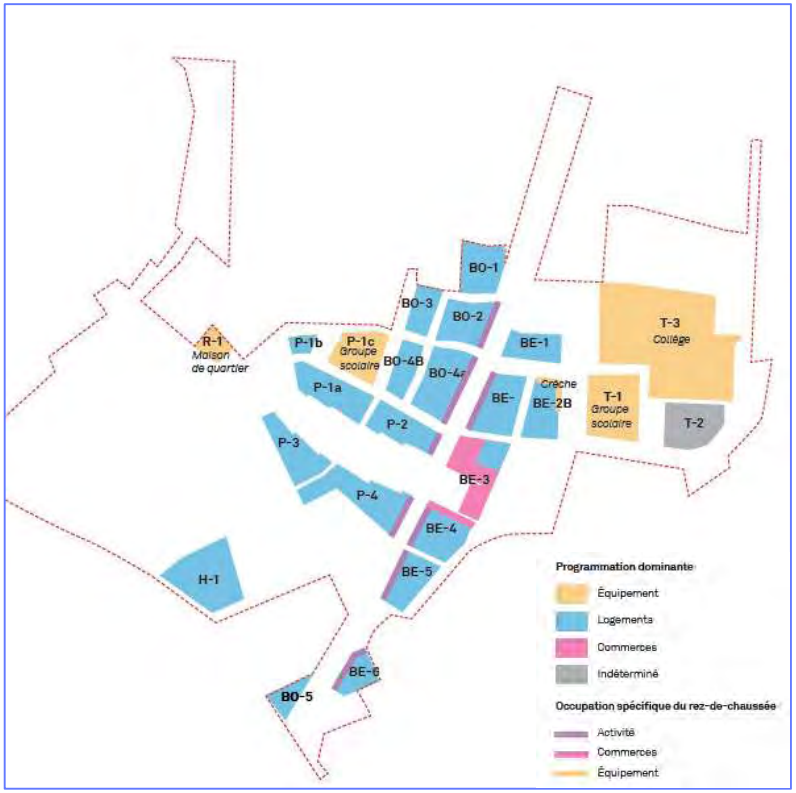
- 2 groupes scolaires,
- 1 maison de quartier,
- 1 crèche,
- Des logements,
- Des commerces et activités,

Le Bd Urbain sud (BUS) va traverser le projet via l'emplacement réservé existant. La route U522 va être créée (2*1 voies) entre le Boulevard Sainte Marguerite et le Boulevard Paul Claudel.

LE PROJET D'UN POINT DE VUE ACOUSTIQUE

- Les contraintes acoustiques sur les bâtiments neufs dans le cadre de l'application de la réglementation sur le bruit,
- Les contraintes acoustiques sur les bâtiments existants dans le cadre de la réalisation d'une voie nouvelle qui peut conclure à un dépassement des seuils admissibles réglementaires.

PLAN GENERAL DU PROJET



Source : EGIS

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.2 - MODELISATION ACOUSTIQUE DU PROJET

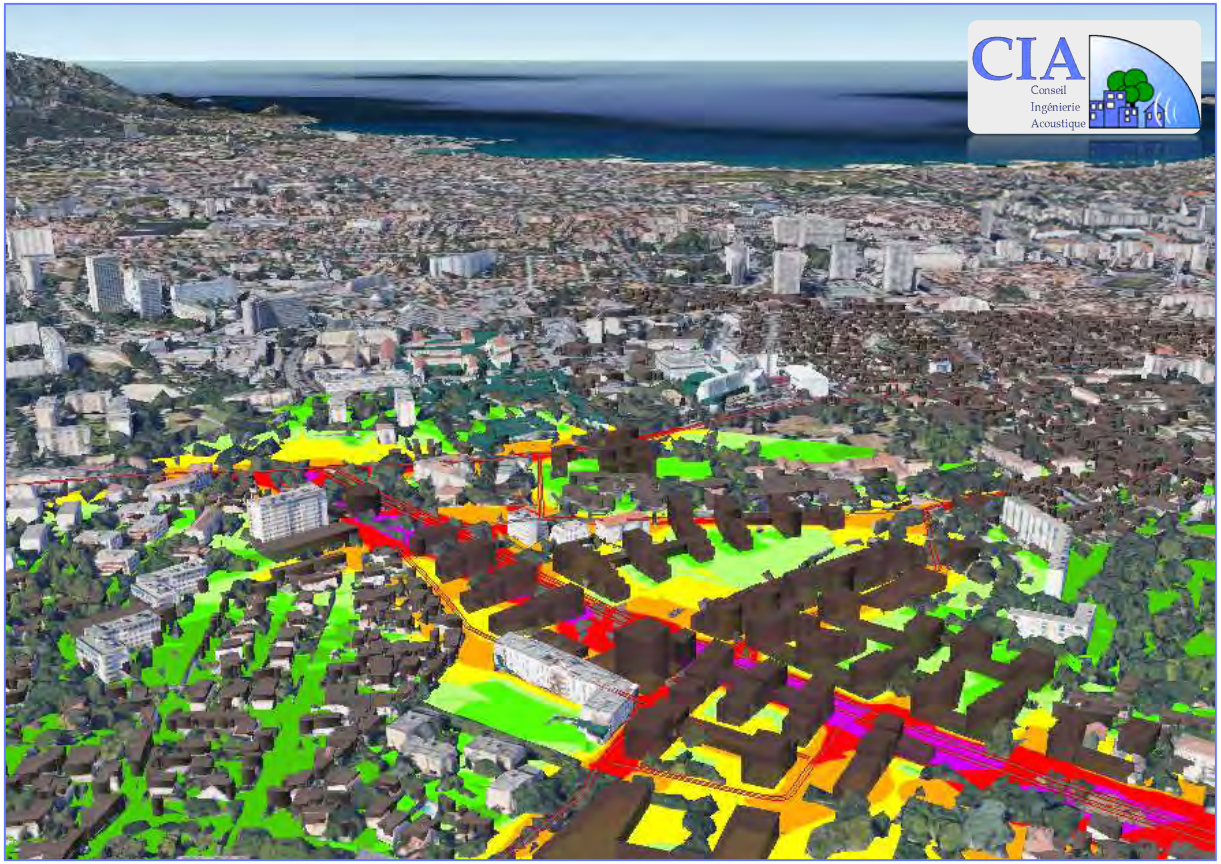
On retiendra que des nouveaux bâtiments constituant le projet d'aménagement urbain vont être crées.

A partir des fichiers fournis et du programme du projet, nous avons modélisé le site d'étude en 3 dimensions avec le logiciel Mithra SIG V5.

Les futurs bâtiments ont été modélisés en identifiant leur nature ainsi que leur nombre d'étages.

Afin de définir les contraintes acoustiques liées au projet, des récepteurs ont été positionnés au niveau des futurs bâtiments du projet de ZAC Régny.

MODELISATION 3D DE LA ZAC REGNY A MARSEILLE (13)



Source: MITHRA SIG V5 - CIA

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5.3 - IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET ZAC

CE PROJET INDUIT :

- La construction de bâtiments neufs dans le cadre du projet de la ZAC Régny.

D'UN POINT DE VUE ACOUSTIQUE :

D'un point de vue acoustique, le projet peut avoir une incidence au niveau de :

- La construction de logements en bordure d'infrastructures classés qui consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments.

5.4 - IMPACT ACOUSTIQUE U522

CE PROJET INDUIT :

- La construction d'une voie nouvelle permettant de relier le Boulevard Sainte-Marguerite et le Boulevard Paul Claudel.

D'UN POINT DE VUE ACOUSTIQUE :

D'un point de vue acoustique, le projet peut avoir une incidence au niveau de :

- La création d'une infrastructure qui peut conclure à un dépassement des seuils admissibles réglementaires sur le bâti riverain.

5.5 - CALCULS ACOUSTIQUES PREVISIONNELS

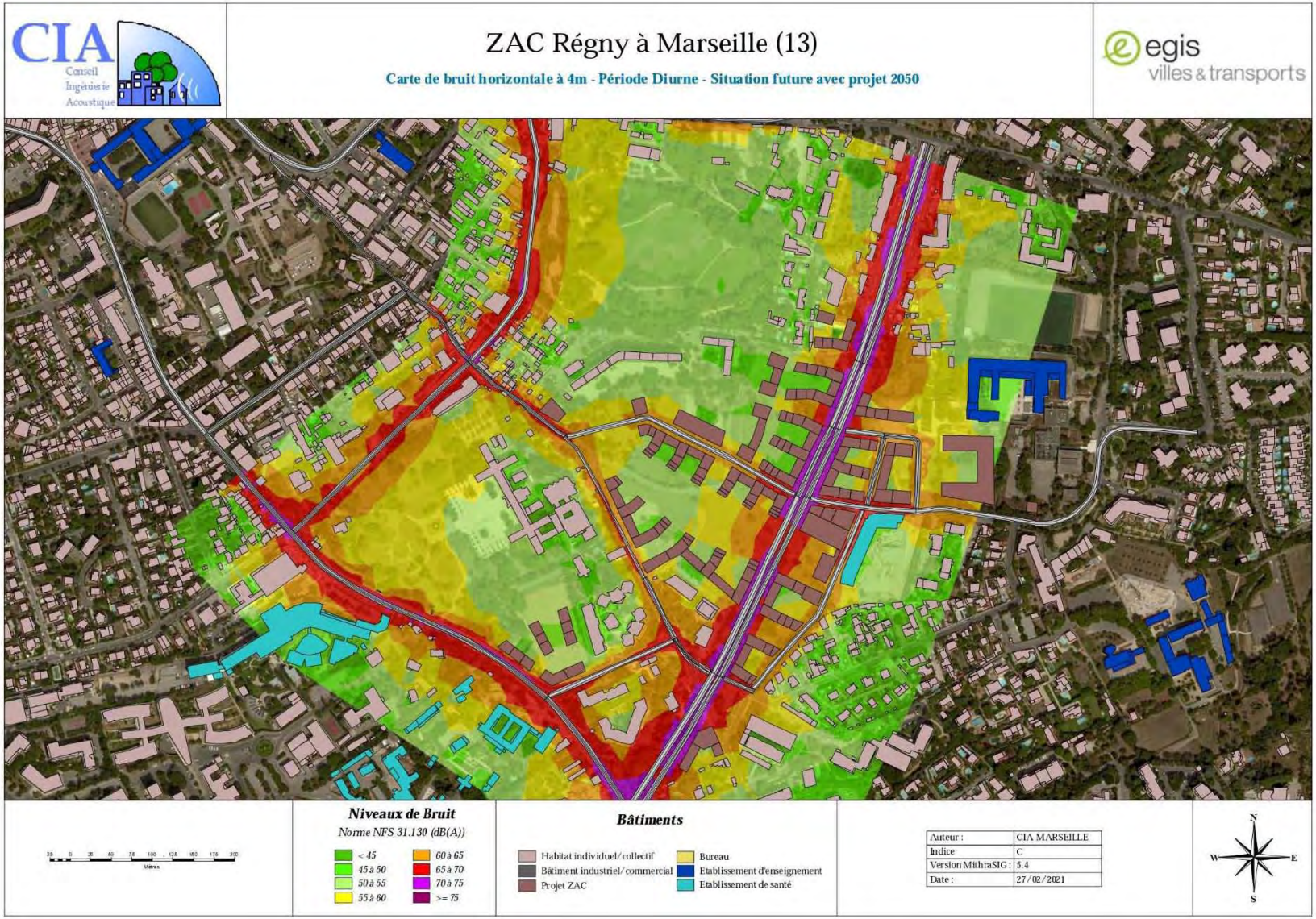
Les cartes ci-après permettent d'apprécier les niveaux sonores en situation future sur les bâtiments objet du projet. Elles sont réparties de la façon suivante:

- Cartographie du bruit horizontal à 4 mètres en situation future en période diurne et nocturne (isophones 45 à 75 dB(A)).

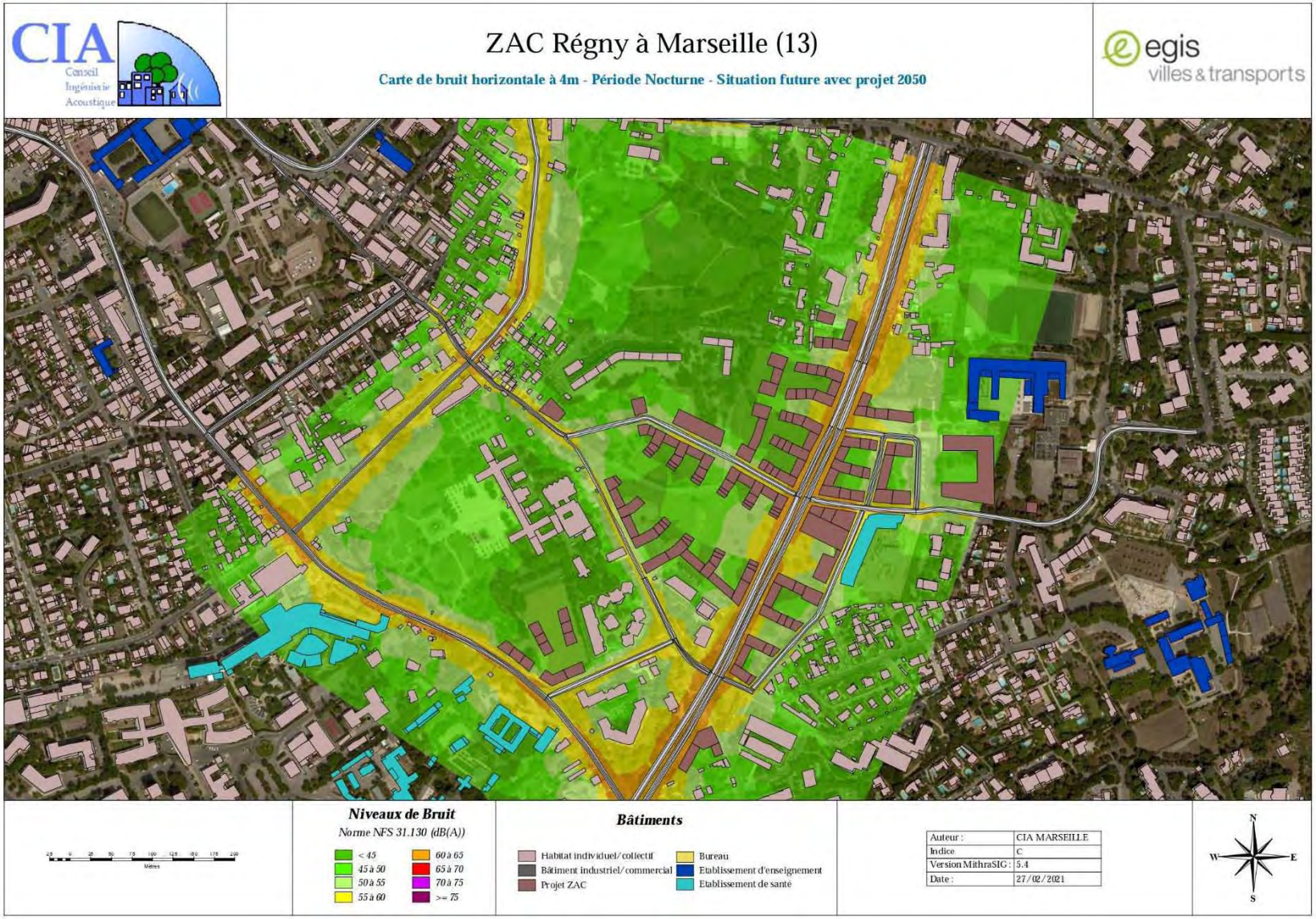
Les paramètres de calculs suivants ont été utilisés pour l'impact acoustique du projet :

- Calculs réalisés avec NMPB 2008 avec effets météorologiques 50% ;
- Le trafic considéré est le trafic en situation future 2050 ;
- Le revêtement de chaussée considéré est un revêtement de type R2-10 ans (type enrobé moyen).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021



Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CHAPITRE 6 – PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES

6.1 - OBJECTIF D'ISOLEMENT ACOUSTIQUE MINIMAL

Le projet d'aménagement de la ZAC Régny sera soumis aux contraintes réglementaires de :

- L'isolation des bâtiments projetés.

L'application de la réglementation du 23 juillet 2013 consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments déterminés à partir des niveaux de bruits calculés :

- → Le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines doit être égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne ;
- → La valeur d'isolement doit être égale ou supérieur à 30 dB.

Le tableau ci-après synthétise les objectifs d'isolements auxquels devront satisfaire les nouveaux bâtiments, objet du projet : les contraintes sont définies à partir des données de trafic de la situation future 2050.

No récepteur	Type de bâti	Nombre d'étages	LAeq (6h-22h) 2050 max en dB(A)	Objectif d'isolement min DnTA,tr en dB
0	Logements	1	69,0	34
1	Logements	4	69,5	35
2	Logements	3	62,5	30
3	Logements	5	72,0	37
4	Logements	1	72,0	37
5	Logements	5	72,0	37
6	Logements	1	72,0	37
7	Logements	4	72,0	37
8	Logements	5	58,0	30
9	Logements	5	71,5	37
10	Logements	1	71,5	37
11	Logements	5	71,0	36
12	Logements	1	71,0	36
13	Logements	5	71,0	36
14	Logements	5	71,5	37
15	Logements	1	71,5	37
16	Logements	5	71,5	37
17	Logements	1	71,0	36
18	Logements	5	71,0	36
19	Logements	5	58,0	30
20	Logements	3	63,5	30
21	Logements	1	63,0	30
22	Logements	5	68,5	34
23	Logements	4	68,0	33
24	Logements	3	68,5	34
25	Logements	3	67,5	33
26	Logements	5	67,0	32
27	Logements	10	69,0	34
28	Logements	0	69,0	34
29	Logements	5	70,0	35
30	Logements	5	71,5	37
31	Logements	1	71,5	37
32	Logements	6	70,5	36
33	Logements	5	64,5	30
34	Logements	1	66,0	31

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

35	Logements	6	65,0	30
36	Logements	1	64,5	30
37	Logements	6	64,0	30
38	Enseignements	2	64,0	30
39	Logements	1	63,5	30
40	Logements	6	64,0	30
41	Logements	1	64,0	30
42	Logements	6	63,5	30
43	Logements	1	63,5	30
44	Logements	3	63,5	30
45	Logements	5	64,5	30
46	Enseignements	2	62,0	30
47	Enseignements	2	59,0	30
48	Enseignements	2	62,0	30
49	Logements	3	63,0	30
50	Logements	1	62,5	30
51	Logements	5	62,5	30
52	Logements	1	62,5	30
53	Logements	6	63,0	30
54	Logements	6	64,5	30
55	Enseignements	2	67,5	33
56	Logements	3	72,0	37
57	Logements	4	72,0	37
58	Logements	6	72,0	37
59	Logements	5	72,0	37
60	Logements	1	72,0	37
61	Logements	5	71,5	37
62	Logements	1	63,5	30
63	Logements	1	65,5	31
64	Logements	5	71,5	37
65	Logements	1	71,5	37
66	Logements	4	72,0	37
67	Logements	5	71,0	36
68	Logements	1	70,5	36
69	Logements	6	67,5	33
70	Logements	5	68,0	33
71	Logements	4	68,0	33
72	Logements	3	67,5	33
73	Logements	3	65,5	31
74	Logements	2	62.0	30
75	Logements	3	50,5	30
76	Logements	4	56,0	30

Note : Ces contraintes d'isolements sont à considérer dès la conception des bâtiments.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CIA Conseil Ingénierie Acoustique

ZAC REGNY A MARSEILLE (13)

LOCALISATION DES RECEPTEURS 1/2

egis villes & transports

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CIA Conseil Ingénierie Acoustique

ZAC REGNY A MARSEILLE (13)

LOCALISATION DES RECEPTEURS 2/2

egis villes & transports

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.2 – LOCALISATION DES DEGRES D'ISOLEMENT

CIA Conseil Ingénierie Acoustique	**ZAC REGNY A MARSEILLE (13)** CARTE DE SYNTHESE – LOCALISATION DES DEGRES D'ISOLEMENT AVEC PROJET	egis villes & transports

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

6.3 – REALISATION DE LA U522

En situation actuelle (2020), l'ambiance sonore préexistante entre le Boulevard Sainte-Marguerite et le Boulevard Paul Claudel (future emplacement de la voie nouvelle U522) est de type :

- **Modérée** (LAeq 06h-22h <= 65.0 dB(A) et LAeq 22h-06h <= 60.0 dB(A)).

Les niveaux de bruit à ne pas dépasser en façade d'un logement sont donc fixés à :

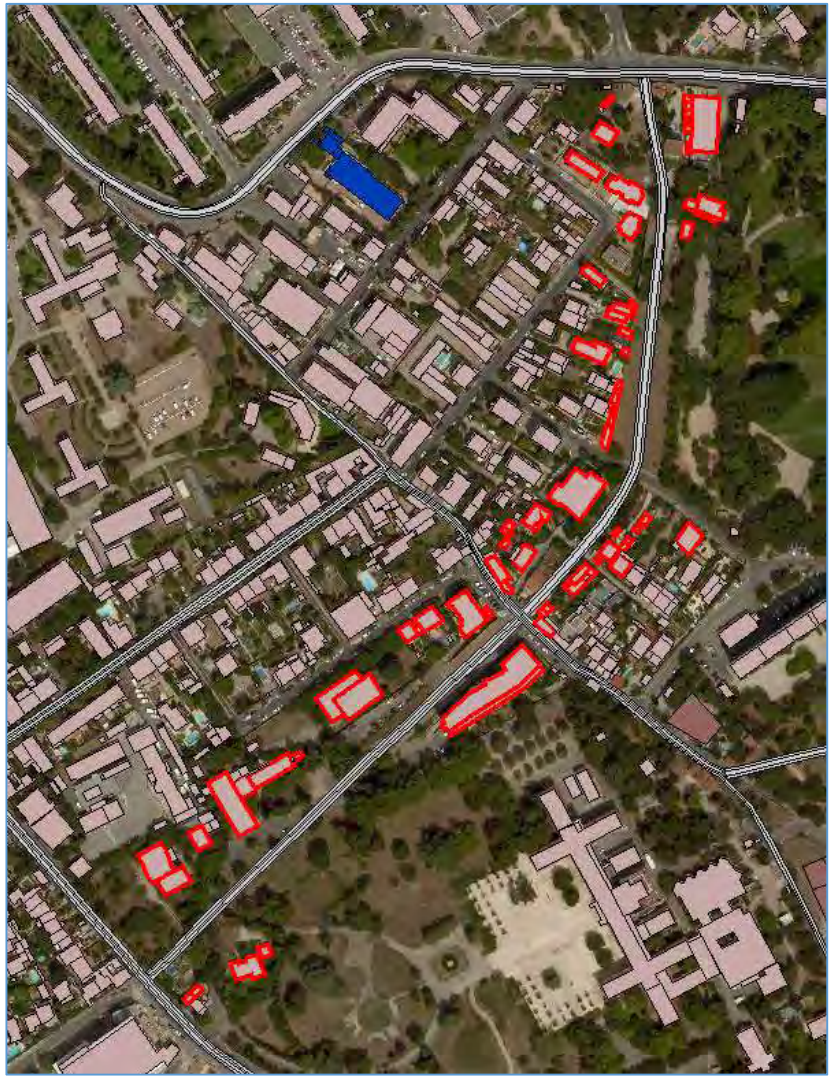
- 60 dB(A) pour la période jour (6h-22h) ;
- 55 dB(A) pour la période nuit (22h-6h).

A la lecture des cartes de bruits, on constate un dépassement du seuil réglementaire diurne (isophone orange) et nocturne (isophone jaune) sur environ :

- 25 maisons individuelles,
- 6 bâtiments collectifs.

Ces bâtiments à protéger sont présentés sur la carte ci-contre (encadrés en rouge).

Ces logements situés dans un environnement périurbain doivent être protégés à minima par des isolations acoustiques de façades.



Carte de localisation des bâtiments à protéger

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

CHAPITRE 7 - CONCLUSION

Le présent document a permis d'étudier d'un point de vue acoustique l'impact acoustique suite au programme d'aménagement urbain de la ZAC des Régny à Marseille (13).

Les conclusions présentées ici se basent sur une campagne de mesures acoustiques réalisées in situ, sur des données de trafic & sur une simulation acoustique de la situation future sur le long terme avec projet.

Les investigations menées ont montré que :

- Les bâtiments du projet de ZAC des Régny projetés devront satisfaire aux objectifs d'isolement acoustiques conformément à l'arrêté du 23 juillet 2013 : objectif DnTA, tr compris entre **30 dB et 37 dB** selon leur proximité avec les infrastructures routières,

- Les logements situés en bordure du projet U522 peuvent être protégés par isolation acoustique de façade (25 maisons individuelle, 6 bâtiments collectifs).

Ce projet sera amené à évoluer compte tenu des enjeux et des contraintes auquel tout projet doit faire face. La prise en compte des nuisances sonores sera dès lors à adapter en fonction de ces évolutions.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

15.5 Étude de pollution de l'air

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

ZAC DE VALLON REGNY

Étude Air et Santé

Volet Air – Étude d'impact

egis

Décembre 2020

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Sommaire

1 Préambule 3
1.1 Objet de l'étude 3
1.2 Rappel réglementaire 5
1.3 Cadre réglementaire de l'étude 5
1.3.1 Niveau de l'étude 5
1.3.2 Contenu de l'étude 6
1.3.3 Horizons d'étude 6
1.3.4 Polluants étudiés 8
1.4 Notions générales sur les polluants atmosphériques 8
1.4.1 Origine et toxicité des principaux polluants atmosphériques 8
1.4.2 Réglementation dans l'air ambiant 9
2 Caractérisation de l'état de référence 12
2.1 Populations et lieux vulnérables 12
2.1.1 Densité de population générale 12
2.1.2 Population générale 14
2.1.3 Établissements vulnérables 14
2.2 Émissions polluantes 14
2.2.1 Émissions polluantes départementales 14
2.2.2 Sources d'émissions communales 17
2.2.3 Sources d'émissions industrielles dans le périmètre d'étude 17
2.3 Qualité de l'air 20
2.3.1 Surveillance permanente 20
2.3.2 Dans le périmètre d'étude 21
2.3.3 Documents de planification pour l'air et la santé 24
2.4 Conclusion 27
3 Évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air 28
3.1 Méthodologie 28
3.1.1 Réseau routier et trafics 28
3.1.2 Évaluation des émissions routières 31
3.2 Évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air 32
3.2.1 Bilan des émissions routières sur le périmètre d'étude 32
3.3 Conclusion 34
4 Évaluation de l'impact de la pollution atmosphérique sur l'environnement 35
4.1 Pollution sensible 35
4.1.1 Odeurs 35
4.1.2 Transparence de l'air 35
4.1.3 Nuages de poussière 36
4.2 Pollution atmosphérique et environnement 36
4.2.1 Effets sur les sols 36
4.2.2 Effets sur la flore 36
4.2.3 Effets sur la faune 37
4.2.4 Effets sur les bâtiments 37
4.2.5 Effets sur l'économie 37
4.3 Gaz à effet de serre 38
4.3.1 Dérèglement climatique 38
4.3.2 Actions des GES 38
4.3.3 Calcul des émissions de GES liées au projet 39
4.4 Consommation énergétique 39
5 Mesures de lutte contre la pollution de proximité 40
5.1 Mesures envisagées pour réduire l'impact sur l'air et la santé 40
5.1.1 Réduction des émissions polluantes par la limitation du trafic 40
5.1.2 Mesures d'évitement pour la réduction des impacts 40
5.2 Mesures envisagées en phase chantier 40
6 Monétarisation et analyse des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre 41
7 Conclusion 42
8 Noms, qualité et qualification des auteurs de l'étude 43
L'étude d'impact 43

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1 PRÉAMBULE

1.1 Objet de l'étude

Le présent document concerne l'aménagement de la ZAC de Vallon Régny sur la commune de Marseille, dans le département des Bouches-du-Rhône.

Le maître d'ouvrage de l'opération est la SOLEAM (concession d'aménagement attribuée par la Métropole).

Située au nord du 9ème arrondissement de Marseille, la ZAC de Vallon Régny est une opération d'aménagement projetée sur un site d'environ 34 ha dans les quartiers Sud-Est de Marseille, compris entre les boulevards Sainte-Marguerite et Paul Claudel.

La réalisation de la ZAC a été précédée par la construction d'équipements publics : le collège Gyptis en 2014 et le centre de gérontologie en 2016. Aux franges de la ZAC, des projets de logements collectifs sont en développement.

Le projet prévoit plusieurs lots comprenant des logements collectifs, des commerces et des équipements. Ce plan d'ensemble s'articule autour de la colonne vertébrale Nord-Sud formée par le boulevard structurant, le Boulevard Urbain Sud, élément déclencheur de la restructuration de cet espace.

Dans le cadre de ce dossier, le périmètre de notre étude est réduit à une partie de la ZAC (cf Figure 1 : zone délimitée en bleue clair), le reste de la ZAC étant déjà en activité.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

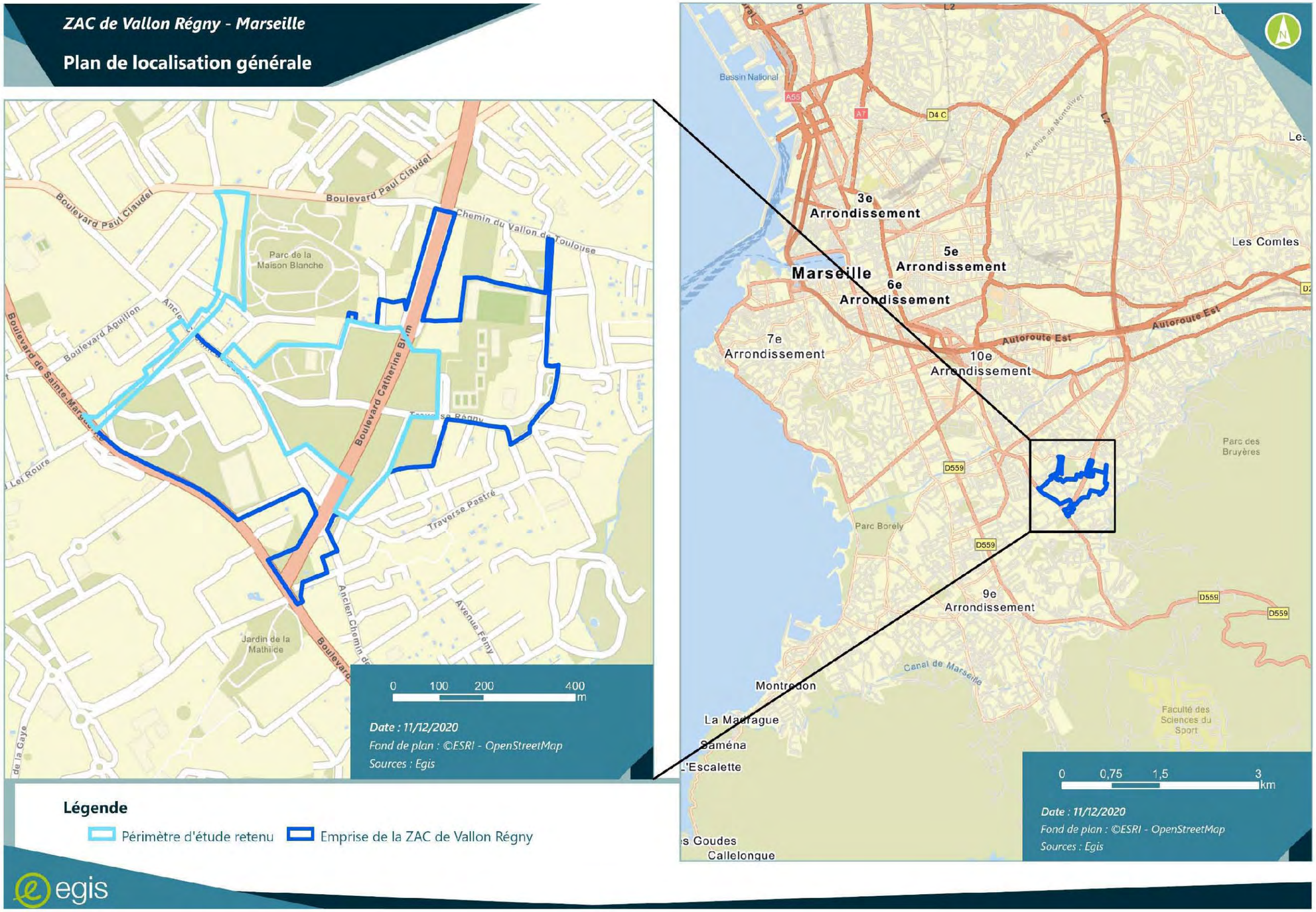


Figure 1 : Plan de localisation générale

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1.2 Rappel réglementaire

En matière de pollution atmosphérique, la réglementation française est transcrite au travers de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (Loi L.A.U.R.E.) du 30 décembre 1996, codifiée aux articles L.220-1 et L.220-2 du code de l'environnement, qui définit « le droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé ».

- La méthodologie des études air et santé des études d'impact s'inscrit dans le référentiel réglementaire et s'appuie sur les documents suivants :
  - Code de l'Environnement, avec en particulier :
  - L'article L 122-1 (partie législative) imposant que les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact ;
- L'article R 122-5 (partie réglementaire) décrivant le contenu attendu d'une étude d'impact et prévoyant qu'une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement soit réalisée, en particulier sur l'air et la santé. Ainsi, conformément à cet article, le volet « air et santé » des études environnement doit fournir dans le cadre des études préalables les éléments techniques nécessaires à la réalisation de l'étude d'impact présentée à l'enquête publique ;
- Circulaire Direction Générale de la Santé (DGS) n°2000-61 du 3 février 2000 relative au guide de lecture et d'analyse du volet sanitaire des études d'impacts ;
- Directive européenne n°2008/50/CE du 21 mai 2008 relative à la qualité de l'air ambiant et à un air pur pour l'Europe et qui fusionne les Directives 1999/30/CE, 2000/69/CE et 2002/3/CE ;
- Note technique relative à la prise en compte des effets sur la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières – Ministère de la Transition écologique et solidaire et Ministère des Solidarités et de la Santé – 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières – CEREMA – 22 février 2019.
- Sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires des études d'impacts routières et ferroviaires – DGS, Institut de Veille Sanitaire (InVS), Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques (CERTU), Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements (SETRA), Agence de De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) - novembre 2004 ;
- Avis de l'Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières - juillet 2012 ;
- Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact – InVS - février 2000 ;
- Guide méthodologique pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées – Institut National de l'Environnement industriel et des RISques (INERIS) – 2013 ;
- Guide de recommandations sur l'échantillonnage spatial intitulé « Adaptation des plans d'échantillonnage aux objectifs des campagnes », Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) – 2007 ;
- Note de la DGS n°2014-307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués ;

1.3 Cadre réglementaire de l'étude

1.3.1 Niveau de l'étude

La note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA fixent le cadre et le contenu des études air et santé en fonction des enjeux du projet, selon quatre niveaux d'études (I à IV). L'étude de niveau I a le contenu le plus détaillé. Ces niveaux sont définis en fonction des trafics attendus à terme sur l'infrastructure et de la densité de population à proximité de celle-ci (Tableau 1).

Trafic à l'horizon d'étude / Densité dans la bande d'étude	>50 000 véh/j	25 000 à 50 000 véh/j	10 000 à 25 000 véh/j	≤ 10 000 véh/j
Bâti avec densité ≥ 10 000 hab/km²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet ≤ 5 km
Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet ≤ 25 km
Bâti avec densité ≤ 2 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet ≤ 50 km
Pas de bâti	III	III	IV	IV

Source : Note technique relative à la prise en compte des effets sur la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières – Ministère de la Transition écologique et solidaire et Ministère des Solidarités et de la Santé – 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières – CEREMA – 22 février 2019

Tableau 1 : Niveau d'étude en fonction du trafic, de la densité de population et de la longueur du projet

Ainsi compte tenu des trafics attendus en lien avec le projet et les voies nouvelles (de l'ordre de 10 000 veh/j) et des densités de populations dans la zone étudiée, l'étude réalisée ici est de niveau III.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1.3.2 Contenu de l'étude

L'étude air et santé de niveau III se compose :

- D'une caractérisation de l'état de référence du domaine d'étude ;
- D'une évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air avec une estimation des émissions polluantes induites par le trafic routier (conformément à la méthodologie COPERT 5) ;
- D'une analyse portant sur les effets directs et indirects d'autres critères tels que :
  - La pollution sensible : odeurs, transparence de l'air, nuages de poussières, *etc.* ;
  - Les impacts de la pollution atmosphérique sur la faune, la flore, le sol et les bâtiments… ;
  - Les émissions de GES ;
  - La consommation énergétique ;
- Des propositions, le cas échéant, de **mesures compensatoires et réductrices** en phase d'exploitation et en phase chantier ;
- D'une analyse des effets induits du projet sur l'ensemble de l'aire d'étude (amélioration-dégradation) sous la forme **d'une analyse des coûts collectifs** de l'impact sur la qualité de l'air et l'effet de serre et des avantages / inconvénients induits pour la collectivité (réalisée dans le volet socio-économique de l'étude).

1.3.3 Horizons d'étude

Sur la base des données de trafic disponibles, deux horizons d'étude et trois scénarios ont été étudiés :

Ces scénarios sont usuellement nommés :

- La situation actuelle nommée **État de référence** – année 2020 ;
- La situation sans projet à l'horizon de mise en service nommée **Fil de l'eau de l'année 2030** ;
- La situation avec projet à l'horizon de mise en service nommée **État projeté de l'année 2030**.

L'état au fil de l'eau correspond à un horizon lointain dans l'hypothèse où le projet envisagé ne serait pas réalisé et considérant les autres évolutions prévisibles des infrastructures. L'état projeté correspond au même horizon lointain avec la réalisation du projet.

La comparaison des résultats obtenus pour ces trois scénarios permet d'apprécier l'impact du projet sur la qualité de l'air et sur la santé à échéance de sa mise en service et son exploitation.

Le périmètre retenu pour l'étude est reprécisé ci-dessous (Figure 2).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

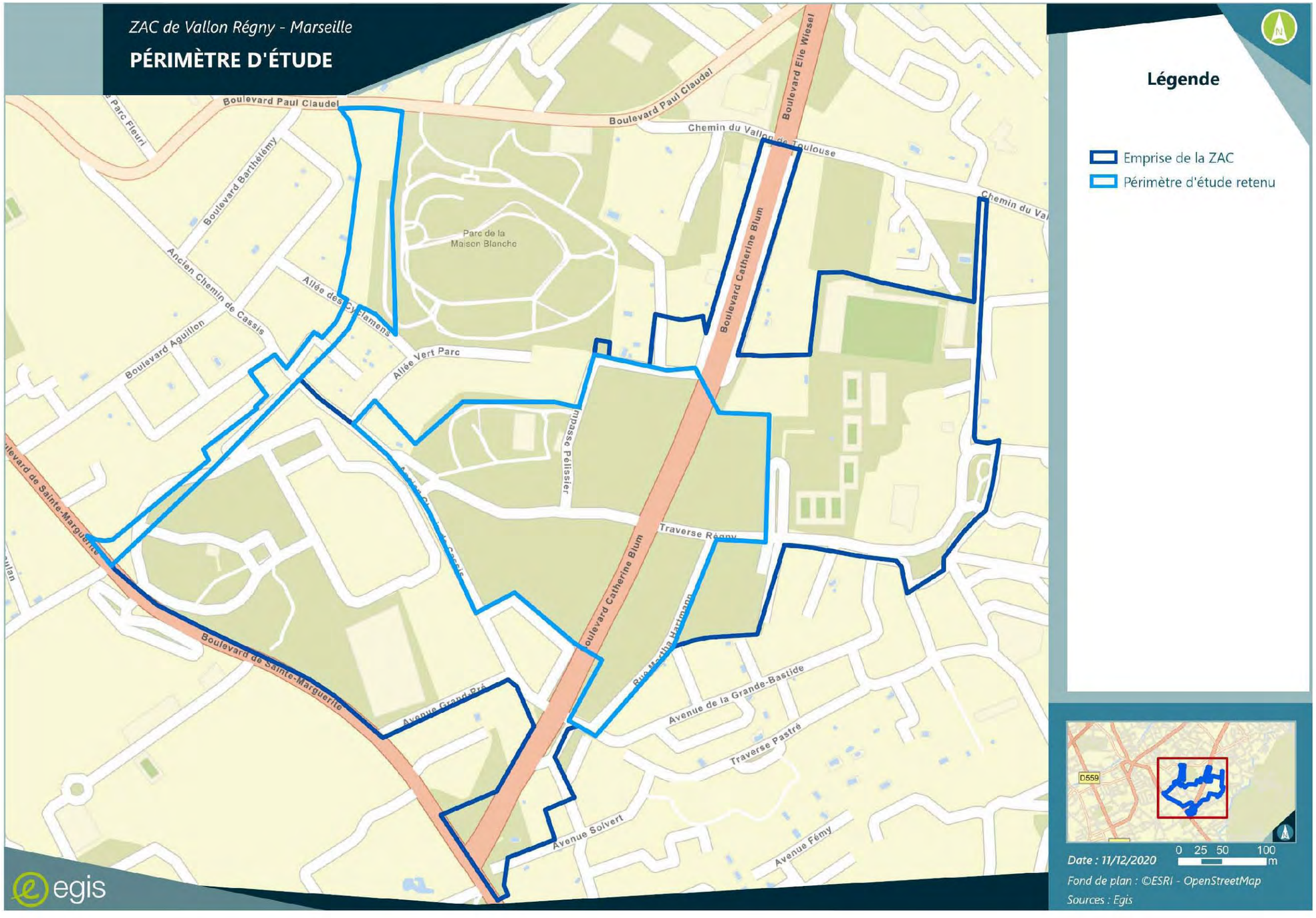


Figure 2 : Périmètre d'étude

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1.3.4 Polluants étudiés

Conformément à la note technique et au guide méthodologique précités dix polluants sont retenus dans le cadre de cette étude de niveau III, à savoir :

- Les oxydes d'azote – NOx (plus particulièrement le dioxyde d'azote – NO_2) ;
- Les particules PM10 et PM2,5 ;
- Le monoxyde de carbone – CO ;
- Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques – COVNM ;
- Le benzène – C_6H_6 ;
- Le dioxyde de soufre – SO_2 ;
- Deux métaux : l'arsenic – As et le nickel – Ni ;
- Le benzo[a]pyrène, représentant de la famille des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

1.4 Notions générales sur les polluants atmosphériques

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont donc choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle, routière, etc.) et parce que leurs effets nuisibles sur l'environnement et/ou la santé sont avérés.

Ce paragraphe rappelle successivement les sources et les effets sanitaires des principaux polluants atmosphériques puis la réglementation relative à la qualité de l'air ambiant.

1.4.1 Origine et toxicité des principaux polluants atmosphériques

1.4.1.1 Les oxydes d'azote (NO_x)

Les oxydes d'azote (NO et NO_2) sont formés lors des processus de combustion, par oxydation de l'azote contenu dans le combustible et par quelques processus industriels. Lors de la combustion, la proportion entre le NO (monoxyde d'azote) et le NO_2 (dioxyde d'azote) varie en fonction du procédé et, notamment, de la température. Le NO, qui est émis majoritairement, s'oxyde en NO_2 et ce, d'autant plus rapidement que la température est élevée. Dans l'air ambiant, le NO_2 est également formé à partir des émissions de NO. Cette transformation chimique est étroitement dépendante de la présence d'ozone.

Les principales sources d'oxydes d'azote sont le transport routier et les installations de combustion. Le pot catalytique a permis depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence, mais l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de la forte augmentation du trafic et de la durée de renouvellement du parc automobile. De plus, les véhicules diesel, en forte progression ces dernières années, rejettent davantage de NOx que les véhicules essences. Le dioxyde d'azote est un polluant indicateur du transport routier.

Les études épidémiologiques ont montré que les symptômes bronchitiques chez l'enfant asthmatique augmentent avec une exposition de longue durée au NO_2. A des fortes teneurs (supérieures à 200 g/m³), sur des courtes durées, le dioxyde d'azote est gaz toxique entrainant une inflammation importante des voies respiratoires. Le NO n'est pas considéré comme un polluant nuisible pour la santé.

1.4.1.2 Le monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone se forme lors des combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul, bois). Ces principales sources sont le trafic routier et le chauffage résidentiel.

Le monoxyde de carbone agit comme un gaz asphyxiant. À des fortes teneurs et en milieu confiné, il se combine avec l'hémoglobine du sang empêchant l'oxygénation de l'organisme. Il peut alors causer des intoxications (maux de tête, vertiges, voire coma) et peut être mortel en cas d'exposition prolongée à des concentrations élevées.

1.4.1.3 Le dioxyde de soufre (SO_2)

Le dioxyde de soufre est un sous-produit de la combustion du soufre contenu dans les matières organiques. Les émissions de SO_2 sont ainsi directement liées aux teneurs en soufre des combustibles (gazole, fuel, charbon...).

Le dioxyde de soufre est généralement associé à une pollution d'origine industrielle, en raison principalement des consommations en fioul lourd et en charbon de ce secteur.

Le dioxyde de soufre est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires L'inflammation de l'appareil respiratoire entraine de la toux, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires.

Les Composés Conformément à la note technique et au guide méthodologique précités dix polluants sont retenus pour cette étude, à savoir :

- Les oxydes d'azote – NOx (plus particulièrement le dioxyde d'azote – NO_2) ;
- Les particules PM10 et PM2,5 ;

1.4.1.4 Le monoxyde de Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Les COVNM regroupent un ensemble de composés formées d'atomes d'hydrogène et de carbone (hydrocarbures), associés parfois à d'autres atomes comme l'azote, le chlore, le soufre, les halogènes (brome, chlore, fluor, etc.), le phosphore ou l'oxygène. Ces composés se caractérisent par une grande volatilité dans les conditions normales de température et de pression.

Ils proviennent des transports et de nombreux procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockages de solvants, imprimerie, etc.) mais également d'usages domestiques (utilisation de solvants, application de peinture).

Leurs effets sont très divers selon la nature des composés : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation des voies respiratoires, une diminution de la capacité respiratoire, ou des risques d'effets mutagènes et cancérigènes (formaldéhyde, benzène, etc.).

Le **benzène (C_6H_6)** est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM). Il peut être d'origine naturelle (volcans, feux de forêts, pétrole ou gaz naturel), mais il a surtout une origine anthropique (gaz d'échappement, manufactures, industrie, fumée de tabac). Il est émis majoritairement par le trafic routier, notamment les véhicules à motorisation essence dont les deux roues motorisées.

Le benzène est classé parmi les « cancérogènes certains pour l'homme » (leucémie myéloïde aiguë groupe I, Classification du CIRC). Sa toxicité hématologique par atteinte de la moelle osseuse est connue depuis longtemps.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Elle touche toutes les lignées sanguines et peut se manifester par une anémie ou, plus rarement, une polyglobulie (lignée des globules rouges), une leucopénie ou parfois une hyperleucocytose (globules blancs) ou une thrombopénie (plaquettes).

1.4.1.5 Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les HAP se forment lors des combustions incomplètes et sont ainsi majoritairement émis par le chauffage (bois, charbon, fioul), par les combustions non maitrisées (déchet vert, barbecue), ainsi que par le trafic routier, notamment les véhicules diesel et les véhicules à essence non catalysés. Ils peuvent se trouver sous forme gazeuse ou particulaire dans l'air ambiant.

Le **benzo(a)pyrène ($C_{20}H_{12}$)** est formé lors de combustion incomplète ou de la pyrolyse de matériaux organiques. Ainsi, il est présent dans les suies et fumées de toutes origines, dans les gaz d'échappement des moteurs à explosion, dans la fumée de cigarette, etc.

Le benzo(a)pyrène, considéré comme traceur de la pollution urbaine aux HAP, est reconnu comme cancérogène catégorie 1 pour l'homme. Par ailleurs, l'Union européenne l'a classé comme toxique pour la reproduction, catégorie 2 (fertilité et développement).

1.4.1.6 Les particules en suspension

Les particules constituent un mélange complexe de par la variété de leurs compositions chimiques et de leurs tailles. La surveillance réglementaire porte sur les particules PM10 (de diamètre inférieur à 10 µm) et PM2,5 (de diamètre inférieur à 2,5 µm).

Les sources de particules sont multiples. Elles sont émises par la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), le secteur résidentiel et tertiaire, le trafic routier, l'industrie (incinération, sidérurgie), l'agriculture, les chantiers et les carrières. Les particules PM2,5 sont majoritairement formées par les phénomènes de combustion (secteur résidentiel et tertiaire, trafic routier), tandis que les activités mécaniques (secteur agricole, chantier) favorisent la formation des particules de taille plus importante (PM10). Les sources indirectes de particules résultent essentiellement de la transformation chimique des polluants gazeux et des processus de remise en suspension des poussières déposées au sol.

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. De plus, les particules fines peuvent véhiculer des substances toxiques. L'ensemble des particules fines, ainsi que la pollution de l'air extérieur, est classé comme cancérigènes certains (groupe 1) pour l'homme par l'OMS depuis 2016.

1.4.1.7 Les métaux lourds

Les métaux lourds proviennent majoritairement de la combustion des combustibles fossiles (charbon, pétrole), de la combustion des ordures ménagères, ainsi que de certains procédés industriels (métallurgie des métaux non ferreux notamment).

Dans le cadre des études air et santé des infrastructures de transport routier de niveau III, deux métaux sont retenus : le nickel et l'arsenic.

Le **nickel (Ni)** est présent naturellement dans l'environnement. Dans l'industrie, il est principalement émis par la combustion du fioul lourd, qui contient des traces de ce métal, mais aussi par les aciéries électriques dans le but d'améliorer leurs propriétés mécaniques et leur résistance à la corrosion et à la chaleur. Il est également utilisé pour la préparation d'alliages non ferreux (pour la fabrication d'outils, d'ustensiles de cuisine et de ménage), dans les revêtements électrolytiques des métaux et comme catalyseur en chimie organique.

Le nickel, absorbé par voie respiratoire en exposition chronique, provoque un effet inflammatoire sur les muqueuses nasales et les bronches. Le nickel est considéré comme agent potentiellement cancérogène par le CIRC, en revanche les oxydes de nickel sont classés dans le groupe 1, c'est-à-dire reconnus cancérogènes pour l'homme par le CIRC et l'Union européenne. L'exposition aiguë est responsable de troubles digestifs et généraux assez limités, une détresse respiratoire est possible après inhalation. Il n'est pas irritant pour la peau. Le nickel est un sensibilisant cutané (eczéma) et respiratoire (rhinite, asthme), l'inhalation répétée provoque des bronchites chroniques. Le nickel provoque un risque accru de tumeurs de la cavité nasale et des poumons.

L'**arsenic (As**) provient de la combustion de combustibles minéraux solides et du fioul lourd contenants des traces de ce métal, ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières utilisées dans la production de verre, de métaux non ferreux ou de la métallurgie des ferreux.

L'arsenic est essentiellement absorbé par voie digestive, mais aussi par voie respiratoire et à un moindre degré par voie cutanée. L'exposition aiguë par ingestion peut provoquer des atteintes digestives parfois graves, des atteintes neurologiques centrale et périphérique, cardiovasculaire, hépatique ou rénale pouvant aller jusqu'à la mort. Par inhalation, on observe une irritation respiratoire et conjonctivale. L'exposition cutanée peut être responsable d'atteintes neurologiques. Des irritations cutanées et de graves brûlures oculaires sont possibles lors de contacts cutanés ou muqueux. Une exposition répétée ou prolongée pourrait entrainer des signes cutanés, muqueux, phanériens (cheveux, poils et ongles) et des atteintes neurologiques ou hématologiques L'augmentation du nombre de cancers du poumon et de la peau est décrite dans plusieurs études.

1.4.2 Réglementation dans l'air ambiant

Les critères nationaux de la qualité de l'air sont définis dans les articles R221-1 à R221-3 du Code de l'Environnement. Les principales valeurs mentionnées dans la réglementation française sont synthétisées dans le Tableau 2.

Les définitions de ces valeurs seuils sont rappelées ci-après :

- **Valeur limite** : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement ;
- **Objectif de qualité** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, à atteindre sur une période donnée dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement ;
- **Valeur cible** : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Seuil d'information et de recommandation** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel des effets limités et transitoires sont constatés sur la santé de catégories de la population particulièrement sensibles en cas d'exposition de courte durée ;
- **Seuil d'alerte** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement et à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Polluants	Valeurs limites	Objectif de qualité ou valeur cible	Seuils d'information et d'alerte
Dioxyde d'azote NO_2	En moyenne annuelle 40 µg/m³ En moyenne horaire *depuis le 1er janvier 2010* 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 h par an (P99,8)	En moyenne annuelle 40 µg/m³	En moyenne horaire information et recommandation : 200 µg/m³ alerte : 400 µg/m³ sur 3 h consécutives et 200 µg/m³ si dépassement J-1 et risque pour J+1
Dioxyde de soufre SO_2	En moyenne journalière 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 j par an (P99,2) En moyenne horaire *depuis le 1er janvier 2005* 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24 h par an (P99,7)	En moyenne annuelle 50 µg/m³	En moyenne horaire information et recommandation : 300 µg/m³ alerte : 500 µg/m³ sur 3 h consécutives
Benzène C_6H_6	En moyenne annuelle 5 µg/m³	En moyenne annuelle 2 µg/m³	
Monoxyde de carbone CO	En moyenne sur 8 heures 10 000 µg/m³		
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 µm PM_{10}	En moyenne annuelle *depuis le 1er janvier 2005* 40 µg/m³ En moyenne journalière *depuis le 1er janvier 2010* 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 j par an (P90,4)	En moyenne annuelle 30 µg/m³	
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 µm $PM_{2,5}$	En moyenne annuelle 25 µg/m³ depuis 2015	En moyenne annuelle Objectif de qualité : 10 µg/m³ Valeur cible : 20 µg/m³	
Arsenic As		En moyenne annuelle Valeur cible : 6 ng/m³	
Nickel Ni		En moyenne annuelle Valeur cible : 20 ng/m³	
Benzo(a)pyrène		En moyenne annuelle Valeur cible : 1 ng/m³	
Ozone O_3		Objectif de qualité (santé) Max jour de la moyenne sur 8 h 120 µg/m³ Valeur cible (santé) Max jour de la moyenne sur 8 h à na pas dépasser plus de 25 j/an en moyenne sur 3 ans 120 µg/m³	En moyenne horaire information et recommandation : 180 µg/m³ alerte : seuil 1 - 240 µg/m³ sur 3 h consécutives seuil 2 - 300 µg/m³ sur 3 h consécutives seuil 3 - 360 µg/m³

Source : Articles R221-1à R221-3 du Code de l'Envoronnement

Tableau 2 : Critères nationaux de la qualité de l'air

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2 CARACTÉRISATION DE L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE

La caractérisation de l'état de référence (ou état initial) a pour objectif de fournir une description détaillée de la qualité de l'air et de ses effets dans le périmètre d'étude en l'absence de tout projet. Il se composera notamment :

- D'un **inventaire des sources de pollution** sur la base des recensements des principaux émetteurs industriels effectués par la DREAL ;
- D'un **bilan de la qualité de l'air** dans la zone d'étude sur la base des études et mesures de l'AASQA locale, ATMO Bourgogne-Franche-Comté ;
- D'un **inventaire des établissements vulnérables**, ainsi que des populations.

2.1 Populations et lieux vulnérables

Le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA précise qui sont les populations vulnérables :

- Jeunes enfants ;
- Personnes âgées ;
- Enfants ou adultes atteints de problèmes pulmonaires et/ou cardiaques chroniques.

Les établissements vulnérables sont alors mécaniquement réduits :

- Maternités ;
- Crèches, multi-accueil, micro-crèches… ;
- Écoles maternelles et élémentaires ;
- Accueil d'enfants handicapés ou en réinsertion ;
- Maisons de retraite (EHPA, EHPAD, Résidence autonomie…) ;
- Établissements de soins (hôpitaux, cliniques…).

Ce paragraphe a pour objet d'évaluer les cibles potentielles des émissions polluantes situées dans le périmètre d'étude.

Les densités et les populations communales ont été estimées en 2016 sur la base des données de population INSEE les plus récentes disponibles.

Les populations situées dans la bande d'étude ont ensuite été déterminées, sous SIG, en interceptant la bande d'étude et les communes avec une clef de répartition spatiale (données d'occupation des sols Open Street Map et orthophotos) afin de localiser les populations sur les zones bâties.

2.1.1 Densité de population générale

Le projet est localisé sur la commune de Marseille, et plus précisément dans le 9^{ieme} arrondissement.

Les densités de population des IRIS interceptées par le périmètre d'étude sont données dans le Tableau 3 et sont représentées sur la Figure 3 pour l'horizon 2016.

Commune	IRIS	Densité des IRIS 2016
Marseille 9e Arrondissement	Les Hopitaux - C.n.r.s	1 850
	Val des Bois	3 261
	Vert Pré	6 294
	Village du Cabot-Campagne Berger	6 170
MOYENNE		**4 394**

Source : INSEE

Tableau 3 : Densité de population des IRIS (en hab/km²)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

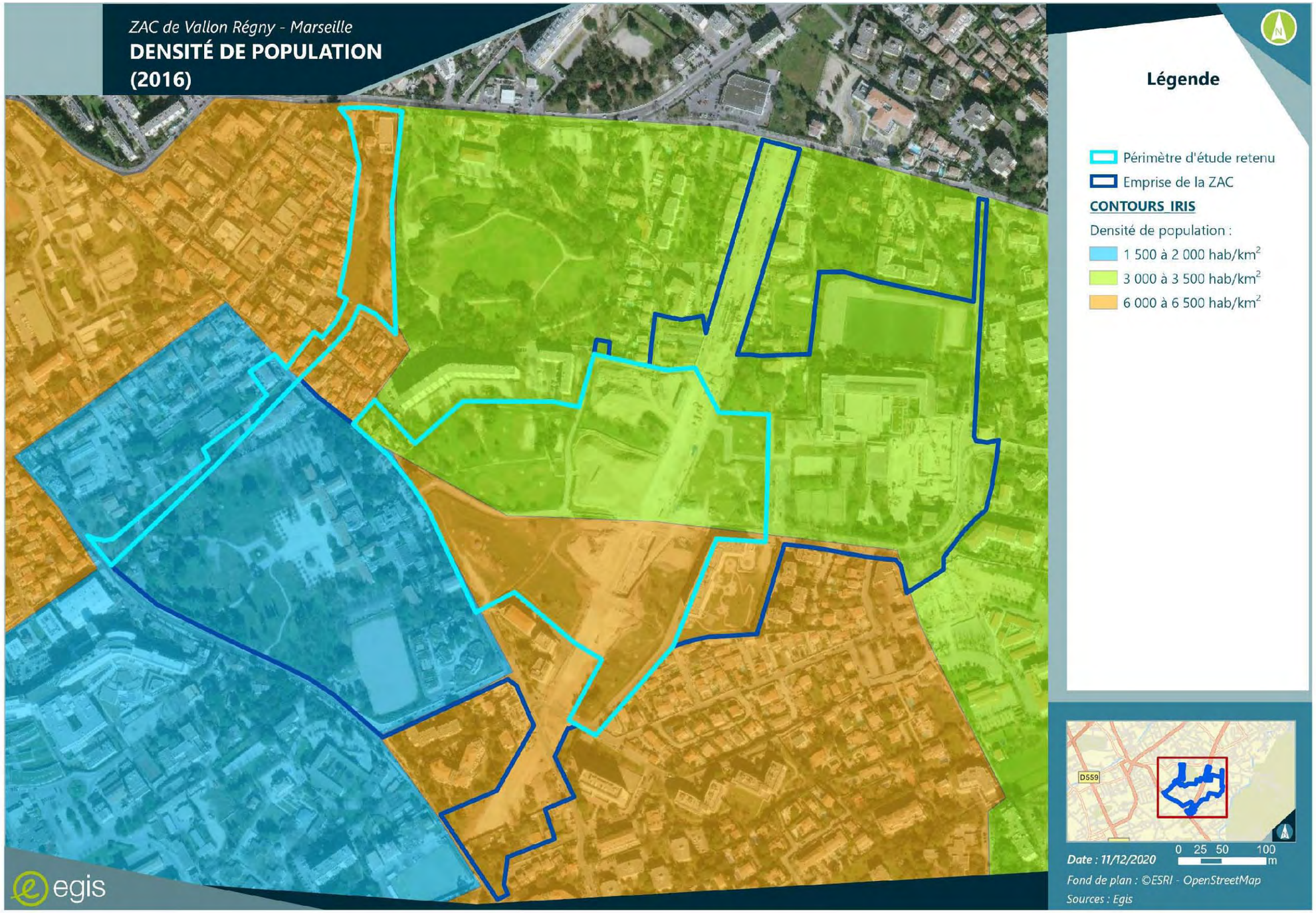


Figure 3 : Densité des IRIS à l'horizon 2016

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.1.2 Population générale

La population des communes interceptées par le périmètre d'étude retenu est donnée dans le Tableau 4.

Sur la base de ces estimations, la population en 2016 située dans le périmètre d'étude s'établit à 53 habitants.

Commune	IRIS	Population de l'IRIS	Population dans la bande d'étude
Marseille	Les Hopitaux - C.n.r.s	1 226	3
	Val des Bois	2 469	13
	Vert Pré	2 155	37
	Village du Cabot-Campagne Berger	3 225	0
TOTAL		**9 075**	**53**

Source : INSEE

Tableau 4 : Population des IRIS et des zones d'habitats

2.1.3 Établissements vulnérables

Un inventaire des établissements recevant des populations vulnérables (écoles, crèches, hôpitaux, maisons de retraite, *etc.*) a été effectué.

Sur la base de cet inventaire, aucun établissement vulnérable n'a été identifié dans le périmètre d'étude.

2.2 Émissions polluantes

2.2.1 Émissions polluantes départementales

Les données relatives aux émissions polluantes du département des Bouches-du-Rhône sont issues de l'outil CIGALE (Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air-cLimat-Energie)[1], mis au point par AtmoSud, permettant de réaliser des inventaires d'émissions à l'échelle départementale.
Les émissions sont classées par type de source :

- Agriculture ;
- Branche énergie ;
- Déchets ;
- Émetteurs non inclus ;
- Industrie (hors branche énergie) ;
- Résidentiel ;
- Tertiaire ;
- Transport routier.

2.2.1.1 Les oxydes d'azote (NO et NO_2)

Les oxydes d'azote (NO_x) regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2). Ils proviennent essentiellement de la combustion de produits énergétiques et de quelques procédés industriels. Les principaux émetteurs sont les installations de combustion et surtout les véhicules motorisés. D'autres sources, comme les feux de forêts, peuvent aussi contribuer aux émissions. Les NO_x interviennent dans la formation des oxydants photochimiques et, par effet indirect, dans l'accroissement de l'effet de serre.

La Figure 4 illustre la répartition par secteurs d'activités des émissions de NOx en 2017. La Figure 5 présente la répartition de l'impact géographique de ces émissions.

En 2017, la source principale d'émission de ces gaz est le transport routier (près de 43 %) (cf. Figure 4). Les autres sources notables sont :

- Le secteur de l'industrie ;
- Le secteur de l'énergie.

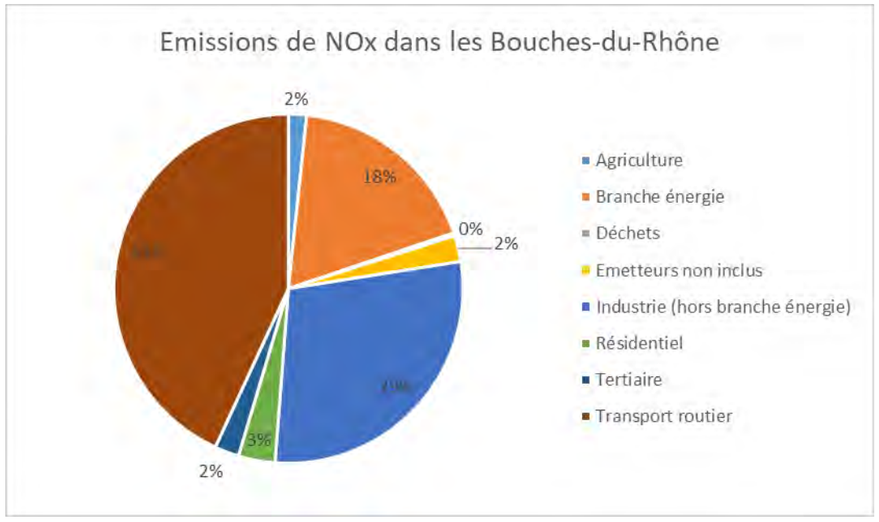


Figure 4 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de NOX des Bouches-du-Rhône en 2017
(Source : ATMOSud – Egis)

[1] Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air-cLimat-Energie (https://cigale.atmosud.org/)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 5 : Modélisation de la répartition géographique des émissions d'oxydes d'azote des Bouches-du-Rhône en 2017 (Source : ATMOSud)

2.2.1.2 Le dioxyde de soufre (SO_2)

Les émissions de dioxyde de soufre proviennent principalement de l'utilisation de combustibles fossiles soufrés :

- Charbon ;
- Fuel lourd ;
- Fuel domestique ;
- Coke de pétrole ;
- Gazole.

La Figure 6 illustre la répartition par secteurs d'activités des émissions de dioxyde de soufre en 2017. D'après AtmoSud, les émissions de SO_2 proviennent principalement du secteur de l'industrie manufacturière avec 63 % des émissions. La contribution du secteur résidentiel, bien que secondaire, reste significative.

.

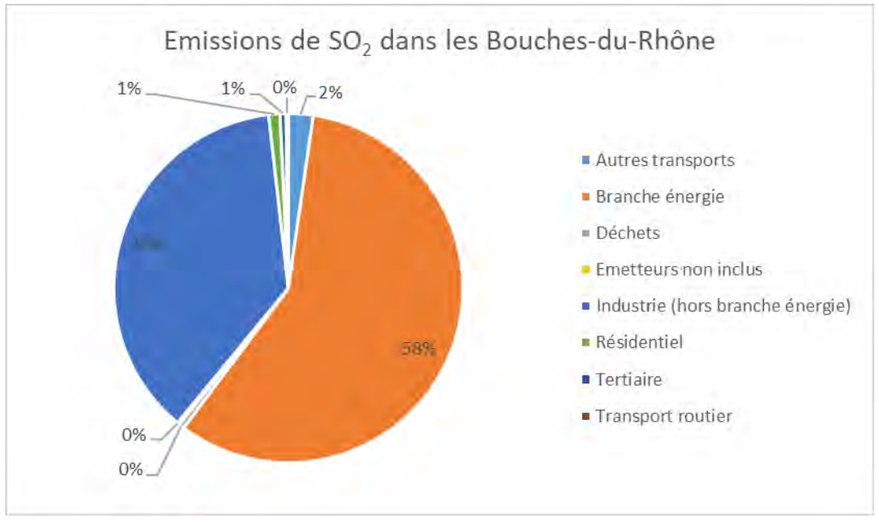


Figure 6 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de SO_2 des Bouches-du-Rhône en 2017 (Source : ATMOSud – Egis)

2.2.1.3 Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Les COVNM regroupent de très nombreuses substances d'origine anthropique (évaporations des solvants, raffinage, imbrûlés…) ou d'origine naturelle. Les COVNM interviennent dans la formation des oxydants photochimiques (l'ozone) et indirectement dans l'accroissement de l'effet de serre.

La Figure 7 illustre la répartition par secteurs d'activités des émissions de COVNM en 2017.

D'après AtmoSud, trois secteurs se partagent la majeure partie des émissions (83 %) :

- Les émetteurs non inclus pour 41 % des émissions ;
- Les émissions industrielles pour 22 % des émissions ;
- Le secteur résidentiel pour 20 % des émissions.

Dans le secteur résidentiel, les principales activités émettrices de COVNM sont l'utilisation domestiques de produits solvantés (peintures, colles, produits pharmaceutiques), et le chauffage, particulièrement au bois. Dans l'industrie, ce sont essentiellement l'imprimerie, le traitement des métaux et la fabrication de produits alimentaires.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

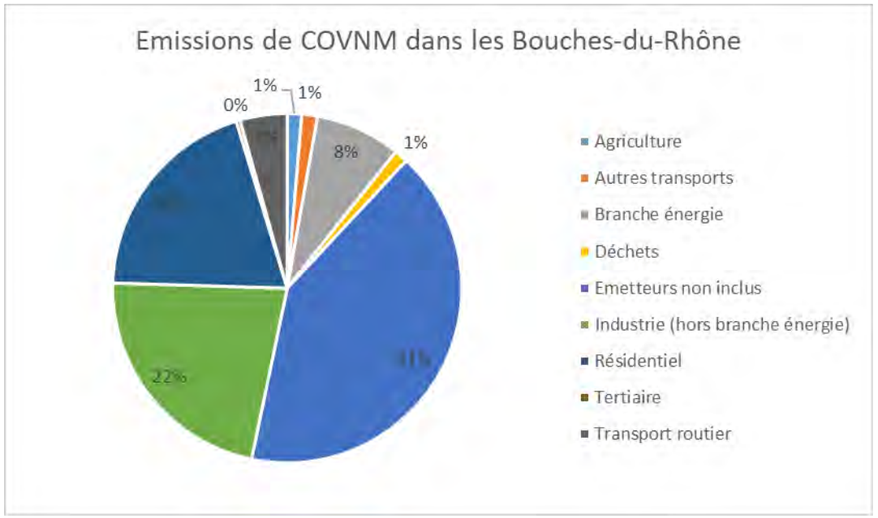


Figure 7 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de COVNM des Bouches-du-Rhône en 2017
(Source : ATMOSud – Egis)

2.2.1.4 *Les Particules PM10 et PM2,5*

Les particules en suspension sont soit d'origine naturelle (pollens, érosion…), soit d'origine anthropique (activités humaines). Dans ce dernier cas, elles proviennent de l'usure des matériaux ou de la combustion incomplète des combustibles fossiles. En air intérieur, ces particules proviennent essentiellement des activités humaines et notamment de la fumée du tabac.

Les particules PM10 ont un diamètre inférieur à 10 µm tandis que les particules PM2,5 ont un diamètre inférieur à 2,5 µm. Les PM10 sont donc majoritairement formées de particules PM2,5 (60 à 70 % en moyenne annuelle).

La Figure 8 illustre la répartition par secteurs d'activités des émissions de PM10 en 2017.

Les sources principales de PM10 en Bouches-du-Rhône sont :

- Le secteur de l'industrie (hors branche énergie), 36% ;
- Les émetteurs non inclus, 17% ;
- Le secteur résidentiel, 15% ;
- Le transport routier,11%.

En 2018, l'ensemble de la Bouches-du-Rhône a été impacté de manière relativement homogène par les particules PM10 comme le montre la Figure 9 .

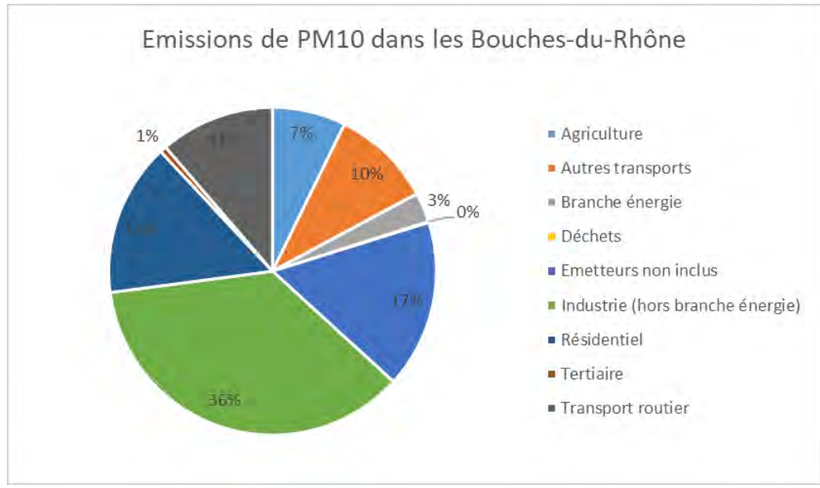


Figure 8 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de PM10 des Bouches-du-Rhône en 2017
(Source : ATMOSud – Egis)

Figure 9 : Répartition géographique des émissions de PM10 des Bouches-du-Rhône 2017 (Source : ATMOSud)

La Figure 10 illustre la répartition par secteurs d'activités des émissions de PM2,5 en 2017.

Les principaux secteurs émetteurs de particules PM2,5, d'après AtmoSud, sont le secteur industriel (29 %), le secteur résidentiel (20 %) et les émetteurs non inclus (17 %).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

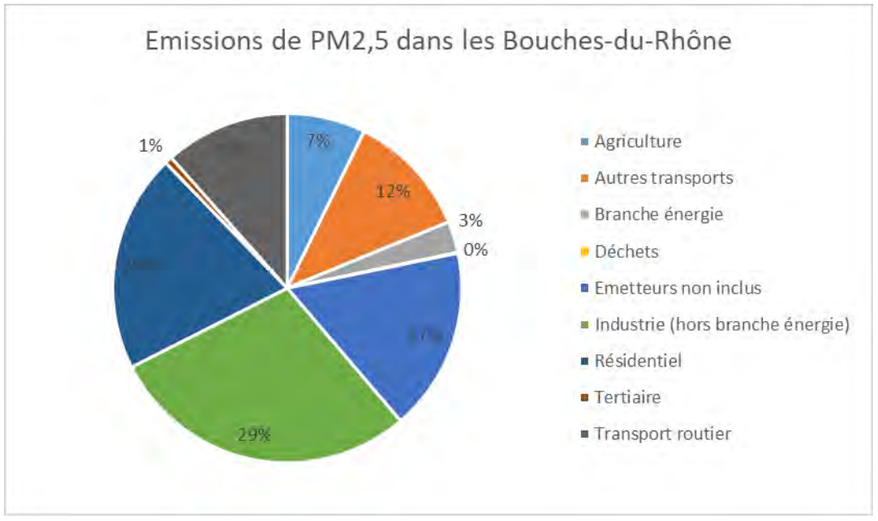


Figure 10 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de PM2,5 des Bouches-du-Rhône en 2017
(Source : ATMOSud – Egis)

2.2.1.5 Le benzène (C_6H_6)

Naturellement émis par les volcans et les feux de forêts, le benzène est émis dans les transformations des hydrocarbures (raffineries de pétrole, principalement). Ce polluant provient également de la combustion du carburant des véhicules à essence. La réglementation ayant imposé au 1er janvier 2000 la réduction du taux de benzène de 5 % à 1 % dans les carburants, les concentrations dans l'air ont ainsi été réduites en particulier à proximité des axes routiers les plus importants.

Les émissions de benzène de la métropole d'Aix-Marseille-Provence ne sont pas publiées par l'application CIGALE d'AtmoSud.

2.2.1.6 Les métaux

Les émissions des métaux proviennent de la combustion imparfaite des combustibles fossiles et des ordures ménagères et aussi de certains procédés industriels.

Les émissions de métaux de la métropole d'Aix-Marseille-Provence ne sont pas publiées par l'application CIGALE d'AtmoSud.

2.2.1.7 L'ozone

L'ozone n'est pas directement rejeté dans l'atmosphère par une activité. C'est un polluant qui se forme à partir d'autres polluants (oxydes d'azotes et composés organique volatiles) sous l'action du rayonnement solaire et en l'absence de vent (qui aurait permis sa dispersion). La formation d'ozone à proprement parlé prend un certain temps durant lequel les masses d'air se déplacent sous l'influence des vents dominants.

Les émissions d'ozone de la métropole d'Aix-Marseille-Provence ne sont pas publiées par l'application CIGALE d'AtmoSud.

2.2.2 Sources d'émissions communales

Les émissions communales sont issues de la plateforme CIGALE d'AtmoSud[2].

Le projet est situé dans la commune de Marseille. En 2017, la commune a émis (cf. Tableau 5) :

- 13 051 tonnes d'oxyde de monoxyde de carbone, 10 % des émissions régionales, principalement par le trafic routier ;
- 2 0363 kilotonnes de dioxyde de carbone, soit 8 % des émissions régionales, principalement par le trafic routier ;
- 4 766 tonnes de COVNM, soit 14 % des émissions régionales principalement par le secteur résidentiel ;
- 80 tonnes d'ammoniac, soit 14 % des émissions régionale principalement par le secteur industriel ;
- 5 878 tonnes d'oxyde d'azote, soit 12 % des émissions régionales, principalement par le trafic routier ;
- 1 040 tonnes de PM10, soit 12 % des émissions régionales, principalement par le secteur industriel ;
- 695 tonnes de PM2,5, soit 11 % des émissions régionales, principalement par le secteur résidentiel ;
- 747 tonnes de dioxyde de soufre, soit 5 % des émissions régionales, émis par le secteur industriel.

Activité	CO (t)	CO_2 (kt)	COVNM (t)	NH_3 (t)	NOx (t)	PM10 (t)	PM2.5 (t)	SO_2 (t)
Agriculture	0	1	0	2	1	0	0	0
Autres transports	211	92	79	0	2 196	165	130	56
Branche énergie	17	0	170	0	17	0	0	16
Déchets	0	0	0	0	0	1	1	0
Emetteurs non inclus	35	1	534	0	3	142	79	0
Industrie (hors branche énergie)	257	279	1 246	56	321	330	143	606
Résidentiel	10 476	585	2 433	3	414	195	192	37
Tertiaire	112	252	36	0	196	20	15	27
Transport routier	1 942	853	267	19	2 729	186	134	6
Total	**13 051**	**2 063**	**4 766**	**80**	**5 878**	**1 040**	**695**	**747**

Source : ATMOSud - Cigale

Tableau 5 : Émissions totales de la commune de Marseille pour chaque polluant en 2017 (Source : AtmoSud)

Dans l'ensemble, la commune de Marseille est un émetteur important de polluants pour le département des Bouches-du-Rhône.

2.2.3 Sources d'émissions industrielles dans le périmètre d'étude

Aucune source d'émission industrielle, recensée au titre des émissions dans l'air, n'est située dans le périmètre d'étude retenu. Une seule source est située à proximité de celui-ci. Il s'agit de l'Hypermarché Géant Casino

[2] Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air Climat Energie

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Michelet Saint Anne, Marseille, à 3,71 km au nord-est du projet (Figure 11). Les émissions de ce site industriel sont détaillées dans le Tableau 6.

Au-delà de cette source industrielle, les trafics routiers et le secteur résidentiel / tertiaire constituent les principales sources d'émissions de polluants atmosphériques dans le domaine d'étude.

Polluants		Marseille Hypermarché Géant Casino Michelet Sainte Anne 365 avenue de Mazargues (3,71 km au nord-est) *Hypermarchés*
CO_2 d'origine non biomasse	en t *année*	
COVNM	en t *année*	
Hydroflurocarbures (HFC)	en kg *année*	905 *2009*
Hydrochlorofluorocarbures (HCFC)	en kg *année*	190 *2010*

Source : Ministère de la transition écologique et solidaire - Géorisques

Tableau 6 : Émissions atmosphériques industrielles à proximité du périmètre d'étude

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

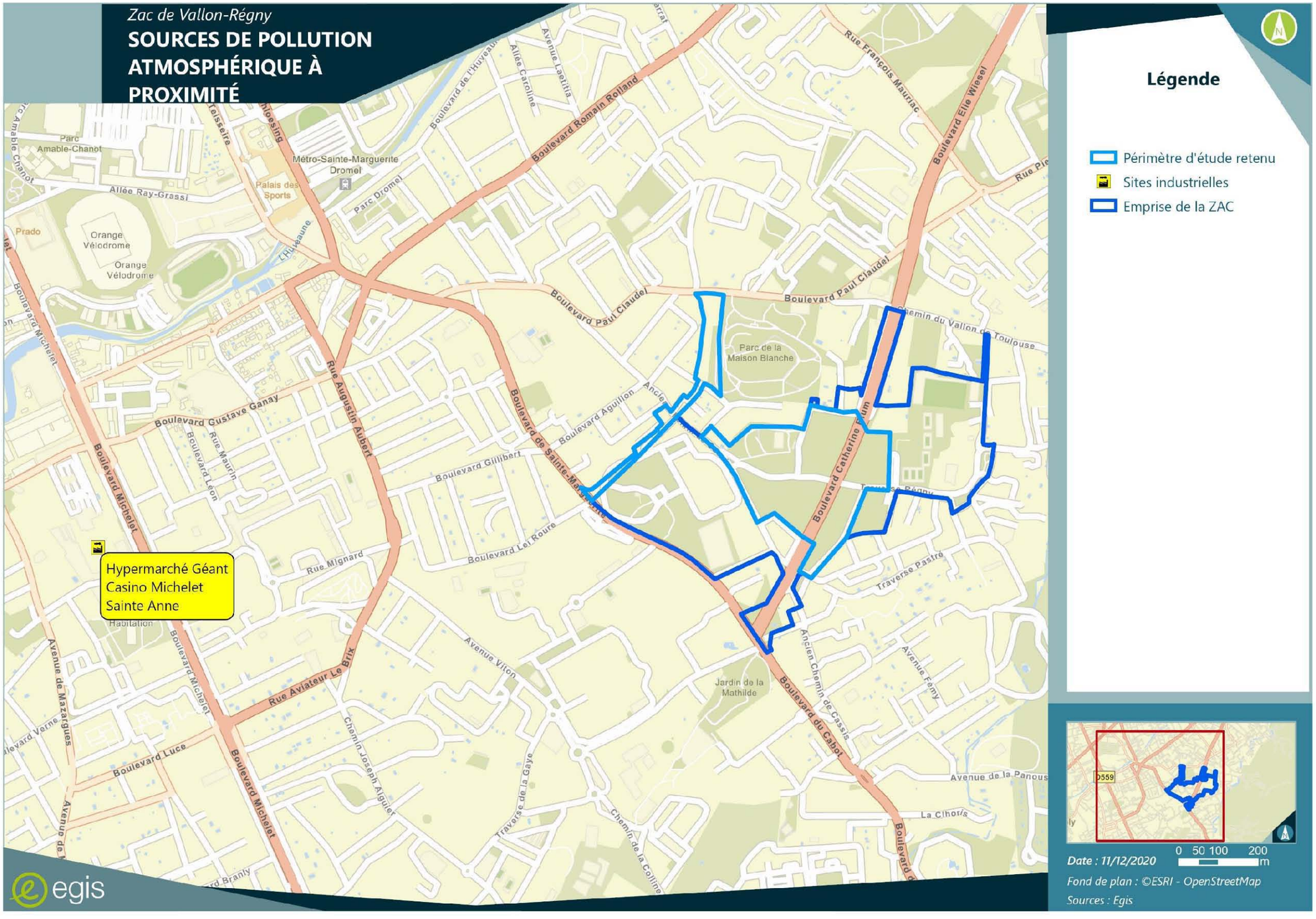


Figure 11 : Sources d'émissions industrielles à proximité du périmètre d'étude

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.3 Qualité de l'air

2.3.1 Surveillance permanente

2.3.1.1 Réseau de surveillance

La surveillance permanente de la qualité de l'air en Provence-Alpes-Côte d'azur est réalisée par l'association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA), AtmoSud. Cette association fait partie du dispositif national de surveillance et d'information de la qualité de l'air, composé de 19 AASQAs, conformément au code de l'environnement (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie du 30 décembre 1996 codifiée) et à la loi Grenelle II qui a requis leur régionalisation.

L'association AtmoSud compte 58 sites de mesures fixes et 11 stations mobiles :

- Alpes-de-Haute-Provence – 2 stations fixes de fond ;
- Hautes-Alpes – 1 station fixe trafic ;
- Alpes-Maritimes – 9 stations fixes de fond – 2 stations fixes industrielles – 2 stations fixes trafic – 3 sites de stations mobiles ;
- Bouches-du-Rhône – 17 stations fixes de fond – 20 stations fixes industrielles – 3 stations fixes trafic – 10 sites de stations mobiles ;
- Var – 9 stations fixes de fond – 1 station fixe trafic ;
- Vaucluse – 4 stations fixes de fond – 1 station fixe trafic.

Les stations des Bouches-du-Rhône sont représentées sur la Figure 10.

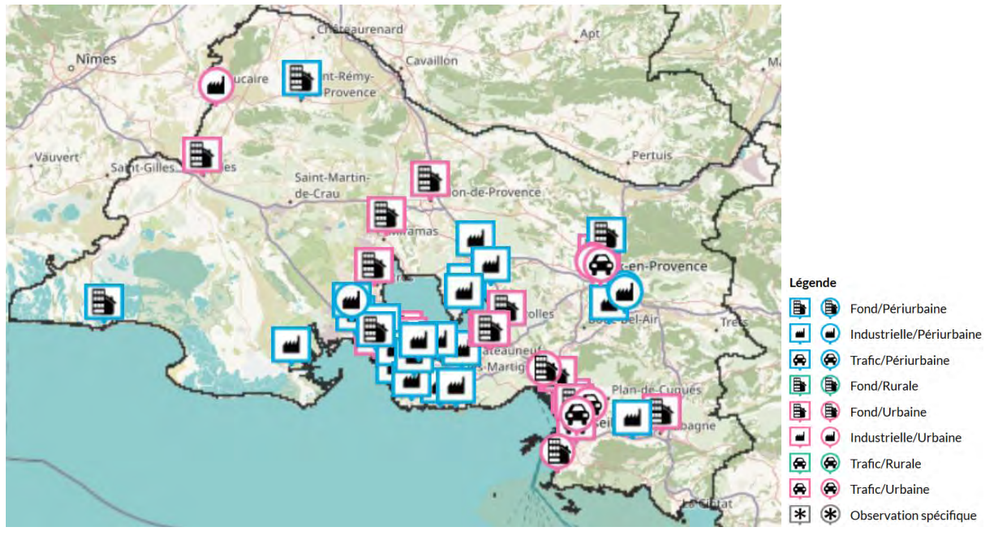


FIGURE 10 – Réseau de surveillance de la qualité de l'air (Source : AtmoSud – Bouches-du-Rhône)

La qualité de l'air varie tout autant que les paysages rencontrés. En fonction de l'environnement, la population n'est pas exposée aux mêmes polluants, ni aux mêmes concentrations :

- Les zones urbanisées – Aix-Marseille, Nice, Toulon et Avignon sont les quatre unités urbaines principales de la région. Trois de ces villes font parties des dix plus grandes de France. La façade côtière est très urbanisée, près de 3 habitants sur 4 vivent à moins de 20 km de la mer. Les niveaux de concentration des polluants sont assez élevés du fait des nombreuses sources d'émissions d'origine industrielle, résidentielle ou liée aux transports routiers rassemblées en un même territoire.
- Les transports – la région Provence-Alpes-Côte d'azur est un carrefour important du trafic de transit à travers la France, elle compte deux axes majeurs de transit, l'axe nord-sud et l'axe Espagne – France – Italie. La région possède également deux aéroports internationaux, l'Aéroport Marseille Provence à Marignane et l'aéroport Nice Côte d'Azur. Le trafic maritime est également important, en particulier pour les ports de Marseille, Nice et Toulon. Ces différents modes de transport sont fortement utilisés durant toute l'année du fait de l'attractivité touristique de la région (350 000 touristes en moyenne et plus de 800 000 au mois d'août). L'évolution technologique des carburants et des moteurs a permis de diminuer notablement les émissions routières de certains polluants (dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, plomb et benzène) mais d'autres émissions persistent voire augmentent (dioxyde d'azote et particules).
- Les industries – de nombreuses et importantes sources de pollution industrielles sont localisées aux abords de l'étang de Berre et impactent l'ensemble des Bouches-du-Rhône et les départements limitrophes. Les substances rejetées dans l'air par les industries sont très nombreuses et seules quelques-unes sont des polluants réglementés dans l'air ambiant, même si d'autres sont potentiellement toxiques.
- Le milieu rural – il regroupe ce qui n'est pas urbain, trafic ou industriel, c'est-à-dire les zones boisées et agricoles, mais aussi les petites agglomérations et les grands espaces montagnards. Ce domaine est d'autant plus sensible aux émissions naturelles qu'il subit moins les émissions d'origine anthropiques hormis celles directement issus de l'agriculture. Les polluants rencontrés en quantité importante diffèrent, pour certains des trois précédents environnements de vie : COVNM (forêts de conifères), méthane, ammoniac et protoxyde d'azote (agriculture).

La région est fortement marquée par le Mistral (qui suit la vallée du Rhône). Vent du nord, froid, sec et violent, il permet de disperser rapidement les épisodes de pollution.

D'après le bilan d'activités 2019 d'AtmoSud, 4% de la population régionale a été exposée au dépassement des normes limites réglementaires notamment pour le dioxyde d'azote et 47% au dépassement des normes de l'Organisation Mondiale de la Santé. Les populations concernées résident en centre-ville, à proximité des grands axes routiers ou des sites industriels. Les multiples sources d'émissions (transport, industrie, résidentiel et tertiaire) conjuguées à un fort ensoleillement exposent la région à une pollution photochimique parmi les plus élevées d'Europe.

Au niveau régional, l'année 2019 a été marquée par :

- 21 jours d'épisode de pollution au cours de l'été ;
- 1er plan d'urgence transport.

Le département des Bouches-du-Rhône reste le plus touché par ces épisodes de pollution.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.3.1.2 Indice ATMO

L'indice de la qualité de l'air est destiné à qualifier globalement, chaque jour, la qualité de l'air d'une ville ou d'une agglomération. Il est dénommé Indice ATMO lorsqu'il concerne les agglomérations de plus de 100 000 habitants et qu'il répond à tous les critères de calcul définis par l'arrêté ministériel du 22 juillet 2004 entré en vigueur au 1er janvier 2005. L'indice ATMO est calculé pour les agglomérations de l'Est des Bouches-du-Rhône.

Cet indice est calculé à partir des concentrations en polluants relevées sur les stations urbaines et périurbaines représentatives de zones de pollution homogène. Son calcul fait intervenir quatre polluants :

- Les particules fines de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) ;
- Le dioxyde d'azote (NO_2) ;
- L'ozone (O_3) ;
- Le dioxyde de soufre (SO_2).

Comme tout indicateur, l'indice présente des limites. Il ne peut être représentatif de situations particulières et des pointes de pollution qui peuvent être rencontrées au voisinage immédiat de sources (trafic routier ou industrie).

D'après AtmoSud, la qualité de l'air s'est améliorée en 2019, conformément à la tendance générale observée depuis plus de 20 ans.

Pour la commune de Marseille, la qualité de l'air a été en moyenne « Moyen » à « Bon » en 2019 (88 % de l'année).

2.3.1.3 Procédure d'information et d'alerte dans le département des Bouches-du-Rhône

Dans le département des Bouches-du-Rhône, il existe une procédure d'information et d'alerte des populations en cas de pics de pollution. Cette procédure est décrite dans un arrêté inter-préfectoral qui définit les conditions d'information et d'alerte en cas d'épisode de pollution atmosphérique ainsi que les mesures à mettre en œuvre dans cette situation.

L'arrêté interministériel du 07 avril 2016 relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisode de pollution de l'air ambiant instaure l'entrée en vigueur d'un nouveau cadre réglementaire pour améliorer les modalités de prévision et de gestion des pics de pollution.

Les préfets de département ont en charge de signer ensuite un arrêté déclinant le document-cadre à l'échelle départementale. L'arrêté préfectoral du 24 septembre 2014 prévoit que l'arrêté de déclinaison locale des procédures d'urgence permet de déclencher des actions de réduction des émissions sur le territoire.

L'article 5 de l'arrêté portant organisation du dispositif d'urgence en cas d'épisode de pollution de l'air ambiant sur le département des Bouches-du-Rhône permet la mise en œuvre des mesures d'urgence en cas de déclenchement de la procédure préfectorale d'alerte.

La procédure départementale organise une série d'actions et de mesures d'urgence afin de réduire ou de supprimer l'émission de polluants dans l'atmosphère en cas de pointe de pollution atmosphérique. L'objectif est de limiter les effets sur la santé humaine et sur l'environnement.

La procédure d'alerte est déclenchée par le préfet de zone sur proposition de l'association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air qui diffusera ensuite le communiqué d'activation des procédures préfectorales d'alertes.

Elle concerne le département de la région Bouches-du-Rhône dans son ensemble, et s'applique à 4 polluants :

- Dioxyde de soufre (SO_2) ;
- Ozone (O_3) ;
- Dioxyde d'azote (NO_2) ;
- Particules (PM10).

Elle comporte **deux niveaux de gravité croissante** :

- Niveau d'information et de recommandation

Le seuil d'information correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions. La procédure d'information et de recommandation est déclenchée pour un polluant sur constat ou prévision du dépassement du seuil d'information et de recommandation relatif à ce polluant par les AASQA.

Il comprend des actions d'information de la population, des recommandations sanitaires aux catégories de la population particulièrement sensible en cas d'exposition de courte durée, ainsi que des recommandations et des mesures visant à réduire certaines des émissions polluantes, comme la recommandation faite par les autorités aux conducteurs de véhicules à moteur de limiter leur vitesse.

- Niveau d'alerte

Le seuil d'alerte correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

En cas de le dépassement du seuil d'alerte, des mesures visant à réduire les émissions atmosphériques sont imposées, de manière systématique ou optionnelle, envers les 4 principaux secteurs émetteurs : transports, résidentiel/tertiaire, industrie/chantiers/carrières et agriculture. Ces mesures sont prévues par l'arrêté interministériel du 7 avril 2017.

2.3.2 Dans le périmètre d'étude

Il n'existe pas de station permanente de mesure AtmoSud située dans le périmètre d'étude. La station la plus proche est la station fixe Rabatau située à 1,65 km au nord-ouest du projet. Elle est localisée sur la Figure 12.

Les teneurs moyennes annuelles 2019 des polluants mesurés par cette station, en dioxyde d'azote, particules PM10 et PM2,5, benzène et benzo(a)pyrène sont synthétisées dans le Tableau 7 et comparées aux valeurs limites réglementaires. Quel que soit le polluant mesuré, les valeurs limite réglementaires sont respectées. Les valeurs de recommandations de l'OMS sont toutefois dépassées pour les PM10 et les PM2,5.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Polluants		Rabatau	Valeurs limites	Objectif de qualité	Recommandation OMS
		Urbaine	en moyenne annuelle		
Dioxyde d'azote (NO2)	µg/m³	38,1	40	40	40
PM10	µg/m³	29,4	40	30	20
PM2,5	µg/m³	11,0	25	10	10
Benzène	µg/m³	2,5	5	2	5
Benzo(a)pyrène	ng/m³	0,3		1 *(valeur cible)*	

Source : AtmoSud

Tableau 7 : Teneurs moyennes annuelles 2019 pour la station ATMO Bouches-du-Rhône retenue

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

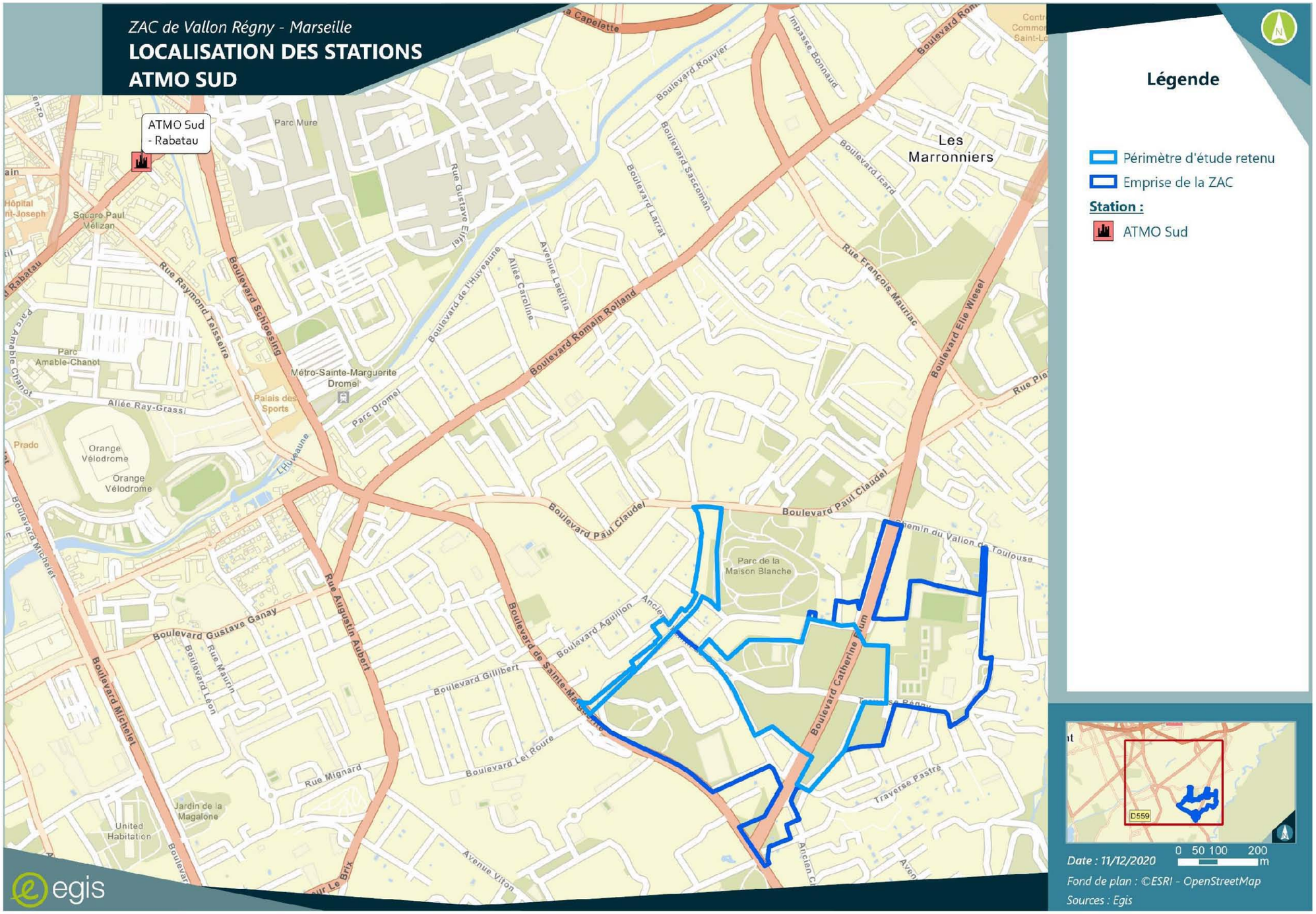


Figure 12 : Localisation de la station ATMO

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.3.3 Documents de planification pour l'air et la santé

Le périmètre d'étude est soumis à des outils de planification au niveau régional et local concernant la qualité de l'air et la santé. Ces outils fixent des orientations et/ou des actions pour limiter et prévenir la pollution atmosphérique :

- Le Schéma Régional Climat, Air, Énergie de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (SRCAE)[3] ;
- Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) ;
- Le Plan Climat Énergie Territorial de Marseille (PCET) ;

Et la santé :

- Le Plan Régional Santé Environnement 3 de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PRSE3) ;
- Le Plan National Santé Environnement (PNSE 3).

2.3.3.1 Le Schéma Régional Climat, Air, Énergie de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (SRCAE)

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCE) a été créé par l'article 68 de la loi Grenelle 2. Il est régi par les articles L.222-1, 2 et 3 du code de l'environnement. Il remplace le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) instauré par la loi du 30 décembre 1996 (loi LAURE).

Élaboré sous l'égide du Préfet de Région et du Président du Conseil Régional, il fixe notamment, à l'échelon du territoire régional et aux horizons 2020 et 2050, les orientations permettant de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets afin d'atteindre les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article R.221-1 du code de l'environnement.

Le conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur a approuvé le SRCAE le 28 juin 2013. Le Préfet de la région a arrêté le SRCAE le 17 juillet 2013.

Le SRCAE pose un certain nombre d'objectifs : présentés dans le Tableau 8 ;

- Des objectifs de développement des énergies renouvelables ;
- Des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre présentés dans le Tableau 9 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**;
- Des objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques :
  - -30 % des émissions de PM2,5 pour 2015 (par rapport à l'année de référence 2007)
  - -40 % des émissions de NOx d'ici 2020 (par rapport à l'année de référence 2007)

- Des objectifs régionaux pour 2050 : -75 % d'émissions de gaz à effet de serre, -50 % de consommation totale d'énergie et 67 % de part de renouvelable dans la consommation finale d'énergie.

Transports et urbanisme	➢ **Doublement** de la part modale des **transports en commun** d'ici 2030
	➢ Les modes actifs (**vélo, marche**) représentent **50% des déplacements dans les centres urbains** en 2030
	➢ L'augmentation de la population est principalement localisée dans les **pôles déjà urbanisés**
	➢ 8% de **véhicules électriques et hybrides** en 2030
	➢ **Doublement** des parts modales **fer et fluvial** pour le transport de marchandises
Bâtiments	➢ Rythme de **50 000 logements** totalement rénovés par an
	➢ Remplacement de **25% des systèmes de chauffage électrique et fioul** d'ici 2025
	➢ Réhabilitation de **3% des surfaces tertiaires** par an
Industrie	➢ Mobilisation de **50% du potentiel d'efficacité énergétique** estimé d'ici 2020 et 100% à 2030

Tableau 8 – Objectifs sectoriels du SRCAE Provence-Alpes-Côte d'Azur

Emissions de GES	2020		2030	
	ktCO2eq	% du total	ktCO2	% du total
Maîtrise de la demande en énergie				
Industrie	2020	31%	3653	30%
Transport	1129	18%	2580	21%
Résidentiel	1413	22%	2143	18%
Tertiaire	466	7%	749	6%
TOTAL MDE	**5028**	**78%**	**9125**	**76%**
Emissions non énergétiques				
TOTAL GES non énergétiques	300	5%	600	5%
Energies renouvelables (développement additionnel)				
TOTAL ENR	**1112**	**17%**	**2306**	**19%**
TOTAL émissions de GES évitées (tCO2eq)	**6439**	100%	**12031**	100%
Objectifs de diminution des émissions de GES par rapport à 2007	**-20%**		**-35%**	

Tableau 9 – Objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre du SRCAE Provence-Alpes-Côte d'Azur

2.3.3.2 Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

La directive européenne 2008/50/CE concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant prévoit que, dans les zones et agglomérations où les normes de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées, les États membres doivent élaborer des plans ou des programmes permettant d'atteindre ces normes.

En droit français, des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) doivent être élaborés dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites et les valeurs cibles sont

[3] Le SRCAE, crée par l'article 68 de la loi Grenelle 2, remplace le PRQA, instauré par la LAURE.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

dépassées ou risquent de l'être. L'application de ces dispositions relève des articles L.222-4 à L.222-7 et R.222-13 à R.222-36 du code de l'environnement.

Le PPA est un plan d'actions, arrêté par le préfet, qui a pour objectif de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de maintenir ou ramener dans la zone du PPA concernée les concentrations en polluant à des niveaux inférieurs aux normes fixées à l'article R. 221-1 du code de l'environnement.

Le Préfet des Bouches-du-Rhône a signé le 17 mai 2013 l'arrêté préfectoral portant l'approbation du Plan de Protection de l'Atmosphère révisé.

Le PPA prévoit un ensemble de mesures à mettre en œuvre pour améliorer la qualité de l'air sur le territoire des Bouches-du-Rhône. Il compte 37 mesures multisectorielles (7 actions Industrie, 23 actions Transport, 5 actions Résidentiel/Tertiaire/Agriculture, 2 actions transversales).

- Les actions règlementaires (20) : Ces mesures constituent le cœur du PPA, elles ont vocation à être déclinées et précisées par des arrêtés préfectoraux ou municipaux une fois le PPA approuvé. Elles relèvent de la compétence des préfets ou des maires ;
- Les actions volontaires et incitatives (15) : Ces actions ont pour but, sur la base du volontariat, d'inciter les acteurs – qu'il s'agisse d'industriels, de collectivités ou de citoyens – à mettre en place des actions de réduction de leurs émissions de polluants atmosphériques ;
- Les actions d'accompagnement (2) : Ces mesures visent à sensibiliser et à informer la population, ou à améliorer les connaissances liées à la qualité de l'air sur la zone du PPA.

Ces actions visent à réduire l'exposition des populations pour les 5 polluants ou famille de polluants règlementés ciblés par le PPA à savoir le dioxyde de soufre (SO_2), les oxydes d'azotes (NO_x), les particules en suspension (PM), l'ozone (O_3) et les Composés Organiques Volatiles (COV) dont le benzène. Néanmoins les objectifs de réduction des émissions chiffrés ne s'appliquent qu'aux 3 polluants prioritaires pour lesquels des dépassements réguliers de valeurs limites sont observés :

- Les oxydes d'azote – NO_X
- Les particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm – PM10
- Les particules en suspension de diamètre inférieur à 2.5 µm – PM2.5

Dans le Plan de Protection de l'Atmosphère, les objectifs de réduction des émissions ont été initialement fixés à l'horizon 2015 sur la base de l'année de référence 2007. Toutefois, les actions locales ayant commencé à être mise en œuvre en 2013, une mise à jour des objectifs de réduction des émissions à l'horizon 2020 a été réalisée par AtmoSud en 2015. Le Tableau 10 présente les objectifs de réduction attendus dans le cadre du scénario « tendanciel + PPA ».[4]

ZONE PPA13	Evolution 2007 –2015			Evolution 2007 – 2020		
Secteur	PM10	PM2.5	NO_X	PM10	PM2.5	NO_X
Industrie (tendanciel + PPA)	-6 %	-5 %	-7 %	-13 %	-11 %	-19 %
Transports (tendanciel + PPA)	-9 %	-13 %	-20 %	-13 %	-14 %	-27 %
Res/Ter/Agri (tendanciel + PPA)	-7 %	-9 %	-2 %	-13 %	-13 %	-1 %
Total gain (tendanciel + PPA)	**-22 %**	**-28 %**	**-29 %**	**-39 %**	**-39 %**	**-47 %**
Actions PPA seules	-9%	-9 %	-8 %	-	-	-
Objectifs Nationaux (Grenelle)	-30 %	-30 %	-40 %	-	-	-

Tableau 10 – Objectifs de réduction des émissions du PPA des Bouches-du-Rhône aux horizons 2015 et 2020
(Source : AtmoSud – Évaluation du Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône 2013-2018)

2.3.3.3 Le Plan Climat Air Énergie métropolitain de la ville de Marseille (PCAEm)

Chaque collectivité territoriale de plus de 50 000 habitants doit réaliser un Plan Climat Énergie Territorial (PCAET), soit un plan d'actions pour réduire ses émissions de GES préalablement diagnostiquées et s'adapter aux changements climatiques.

Le projet du Plan Climat Energie métropolitain de Marseille (PCAEm) a été arrêté par délibération du conseil de la métropole Aix-Marseille-Provence du 26 septembre 2019.

Le PCAEM affiche pour la période 2020-2050 l'atteinte de cinq ambitions :

- Inventer une métropole neutre en carbone à l'horizon 2050,
- Réduire de 50 % les consommations énergétiques de l'ensemble des secteurs,
- Ouvrir 100 % des besoins de consommation d'énergie par des énergies renouvelables -
- Métropole à énergie positive,
- Diminuer de 50 % la population exposée aux pollutions atmosphériques et sonores pour préserver son cadre de vie et sa santé,
- Adapter le territoire aux impacts du changement climatique pour assurer la pérennité de
- Son développement.

Selon le dossier, la stratégie climat-air-énergie de la Métropole « constitue une occasion de dessiner le chemin d'une trajectoire énergétique et climatique positive, ambitieuse et crédible » fondée sur trois jalons.

Le programme d'actions du PCAEM de la métropole AMP comprend treize axes stratégiques déclinés en une centaines d'actions déclinés en 13 axes.

- L'axe 1 (7 actions) **« Plaçons l'exemplarité au cœur de l'action publique aux différentes échelles »** comporte des actions d'accompagnement et de sensibilisation au développement durable, à l'éco-mobilité

[4] AtmoSud – Évaluation du Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône 2013-2018

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

et à la maîtrise de l'énergie : marchés publics, télétravail, plan de déplacement, électrification des véhicules métropolitains, rénovation énergétique des équipements métropolitains,

- L'axe 2 (9 actions) **« Favorisons un aménagement résilient face aux changements climatiques »** concerne le renforcement de la prise en compte des problématiques climat air énergie dans les documents de planification et d'urbanisme opérationnel de la métropole : réalisation de guides et d'études sur la requalification des espaces publics, la séquestration du carbone, les îlots de chaleur urbains, le bruit, les risques naturels, l'imperméabilisation des sols, la transition énergétique,
- L'axe 3 (9 actions) **« Offrons de vraies alternatives pour une mobilité durable »** concerne le développement et l'amélioration des transports collectifs en urbain et interurbain, du covoiturage, du transport ferroviaire (fret et voyageurs), de la logistique urbaine, des nouvelles motorisations des véhicules (dont électriques), de la mobilité durable dans les zones d'activités, ainsi que l'élaboration d'un plan vélo,
- L'axe 4 (11 actions) **« Accompagnons la transition des moteurs économiques »** a pour but l'accompagnement des entreprises pour mettre la performance économique du territoire au service de la transition écologique, notamment dans les domaines de l'éolien offshore flottant, de l'usage du GNL comme carburant maritime, des produits biosourcés, de la filière bois, des bioénergies (méthanisation),
- L'axe 5 (5 actions) **« Renforçons les enjeux climat air énergie dans les activités portuaires et aéroportuaires »** porte sur la réduction de la pollution atmosphérique engendrée par l'activité portuaire tant fret que passagers (notamment les navires de croisière) de Marseille, et des nuisances (qualité de l'air et ambiance sonore) de l'aéroport Marseille-Provence à Marignane.
- L'axe 6 (10 actions) **« Maîtrisons les impacts air énergie bruit sur les équipements et le bâti »** porte sur la mobilisation et l'accompagnement des acteurs locaux pour l'amélioration de la performance énergétique du patrimoine bâti (résidentiel et tertiaire),
- L'axe 7 (4 actions) **« Développons un mix énergétique basé sur des énergies renouvelables et de récupération »** concerne l'élaboration d'un schéma directeur énergétique du territoire, et l'accompagnement des acteurs locaux (espaces d'échanges, appui financier) pour le développement des gisements d'énergie renouvelable, notamment photovoltaïque,
- L'axe 8 (3 actions) **« Agissons en faveur de la prévention des déchets et optimisons leur valorisation »** vise le développement des dispositifs de collecte, de traitement (déchetteries notamment) et de valorisation des déchets produits sur le territoire,
- L'axe 9 (5 actions) **« Accompagnons une agriculture et des pratiques alimentaires plus durables »** concerne la mise en place de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement et de la santé humaine par la préservation des terres vouées à l'agriculture et à l'élevage, la mise en place de circuits courts, la réduction des émissions polluantes, et l'amélioration des pratiques de restauration collective,
- L'axe 10 (6 actions) **« Protégeons la ressource en eau et optimisons sa gestion »** porte sur l'optimisation et la rationalisation des usages de l'eau sur le territoire dans les domaines de la gestion des eaux pluviales, de l'assainissement et de la réutilisation des eaux usées, de la connaissance et de la reconquête des milieux aquatiques,
- L'axe 11 (10 actions) **« Préservons la biodiversité, les ressources naturelles et les milieux** » a pour objet le développement et la mobilisation de la connaissance dans le domaine de la biodiversité et des continuités écologiques, de l'aménagement du littoral, de la gestion de la forêt, de l'insertion paysagère des projets, au service des enjeux climat air énergie du territoire,
- L'axe 12 (14 actions) **« Mobilisons les acteurs autour des enjeux climat air énergie sur le territoire »** regroupe des actions d'information, de mobilisation et de participation de la société civile dans les domaines du changement climatique, du développement durable, de la santé-environnement, de la qualité de l'air,
- L'axe 13 (4 actions) **« Animons la démarche Plan Climat métropolitain »** concerne la mobilisation des acteurs du territoire pour l'animation du plan climat métropolitain : plateforme de compensation carbone, labellisation.

2.3.3.4 Le Plan National et le Plan Régional Santé Environnement (PNSE et PRSE)

Ces deux plans s'inscrivent dans la continuité des documents de planification suscités et définissent des actions pour réduire et éviter l'impact sur la santé des pollutions environnementales.

Le Plan National Santé Environnement (PNSE4) est prévu pour la période (2020-2024). Il s'articule autour de 4 objectifs prioritaires et 19 actions pour réduire et éviter l'impact sur la santé des pollutions environnementales[5]

Il comporte 19 actions et poursuit 4 objectifs prioritaires :

- S'informer sur l'état de son environnement et les bons gestes à adopter ;
- Réduire les expositions environnementales affectant notre santé ;
- Démultiplier les actions concrètes menées dans les territoires, en mobilisant les collectivités ;
- Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations, en développant des efforts de recherche en santé environnement.

Actuellement, à l'échelle régionale c'est le PRSE3 (Plan Régional Santé Environnement) pour la période de 2015 – 2021. Il a été adopté le 6 décembre 2017 à l'occasion du Forum Régional Santé Environnement. Son adoption a été formalisée par la signature d'une lettre d'engagement tripartite entre les 3 pilotes du plan (ARS, Dreal, Région).

Le troisième Plan régional santé environnement est co-piloté par le Préfet de région (représenté par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement), l'Agence régionale de santé, et la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Il s'inscrit dans le cadre des orientations du 3ième Plan national santé environnement, en application de l'instruction interministérielle relative à l'élaboration et à la mise en œuvre des Plans régional santé environnement, co-signée le 27 octobre 2015, par le ministère en charge de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et celui en charge des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes, et en est cohérence avec les orientations issues de la loi sur la modernisation du système de santé du 26 janvier 2016.

Il s'appuie également sur le retour d'expérience des deux précédents plans : Plan régional santé environnement 1 (2004-2008) et Plan régional santé environnement 2 (2009-2014).

[5] Source : 4e Plan National Santé Environnement – 2020-2024 - Enjeux et mesures) – Octobre 2020

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le 3ième Plan régional santé environnement se concrétise par un **plan d'orientations. Celui-ci inclut au moins 10 des 24 actions prioritaires du Plan national santé environnement (PNSE3) conformément à l'instruction interministérielle du 27 octobre 2015 ainsi que des actions considérées comme prioritaires au regard des enjeux santé environnement de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.**

Le plan d'orientations, détaillé en annexe, se structure en 9 thématiques :

- Air
- Eau
- Habitat
- Bruit
- Risques émergents et changement climatique
- Système de santé
- Urbanisme
- Déchets
- Alimentation.

Chacune de ces thématiques se décline en objectifs qui :

- Ont été retenus parmi les actions prioritaires du 3ième Plan national santé environnement (conformément à l'instruction du 27 octobre 2015) ;
- Et ont été complétés par des objectifs spécifiques à la région Provence-Alpes-Côte d'Azur issus :
  - De l'analyse par les pilotes des données régionales disponibles en santé environnement,
  - De l'avis d'experts en région dans le champ de la santé environnement,
  - Des objectifs identifiés comme prioritaires par les acteurs régionaux de la santé environnementale formulés lors de consultations faites dans le cadre d'instances (Comité d'orientation stratégique et Conseils départementaux de l'environnement, des risques sanitaires et technologiques) et en retour de la consultation dématérialisée sur le site

2.4 Conclusion

Sur la base des éléments bibliographiques disponibles, la caractérisation de l'état actuel du périmètre retenu de la ZAC Vallon Régny, a permis de mettre en évidence :

- Un environnement caractérisé par des espaces faiblement habités ;
- Aucun établissement vulnérable dans la zone d'étude du projet ;
- Aucune station de mesure permanente AtmoSud dans le périmètre d'étude, mais une station urbaine, la station Rabatau, située à 1,65 km au nord-ouest de celle-ci. Les teneurs moyennes annuelles en 2019 relevées par cette station, pour le dioxyde d'azote, les PM10, PM2,5, le benzène et le benzo(a)pyrène respectent les valeurs limites réglementaires

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3 ÉVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

L'évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air est réalisée au travers de l'**évaluation des émissions polluantes** induites par le trafic routier sur le projet et les axes routiers impactés par le projet, y compris les émissions polluantes des autres projets existants ou approuvés présents dans la bande d'étude.

Le chapitre 3.1 Méthodologie a pour objet de présenter l'ensemble des données, hypothèses et logiciels utilisés dans le cadre de cette évaluation. Les résultats obtenus sont présentés dans le chapitre 3.2 Évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air.

3.1 Méthodologie

3.1.1 Réseau routier et trafics

Les données de trafics sont issues des études réalisées par Egis.

Le réseau routier retenu pour l'étude se compose de toutes les tronçons routiers à l'intérieur du périmètre d'étude. Le tronçon routier reliant les 2 aires d'études a été sélectionné afin de conserver la continuité du réseau routier.

À l'horizon 2020, l'étude porte sur la situation actuelle nommée ***État de référence*** (ER).

À l'horizon 2030, l'étude porte sur 2 situations nommées :

- ***Fil de l'eau pour l'année 2030*** (FE), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service sans la réalisation du projet ;
- ***État projeté pour l'année 2030*** (EP), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service avec la réalisation du projet

Le réseau routier retenu est présenté sur les Figure 13 et Figure 14. Pour faciliter la compréhension et l'analyse des résultats, l'ensemble des tronçons a été réparti en 2 groupes :

- Le groupe ***Voies existantes*** : 15 tronçons et un linéaire total de 1,43 km pour tous les horizons ;
- Le groupe ***Nouvelles Voies*** : 5 tronçons et un linéaire total de 0,77 km à l'**Etat projeté**.

Les données de trafic sont présentées dans le Tableau 11.

Groupes	Tronçons	Longueur *en km*	Vitesse *en km/h*	État de référence		Fil de l'eau		État projeté	
				VL	PL	VL	PL	VL	PL
Voies existantes	Tr01	0,08	50	21510	896	21937	914	21594	900
	Tr02	0,16	30	3281	137	4393	183	4339	181
	Tr03	0,38	30	3281	137	4393	183	4339	181
	Tr04	0,19	50	23865	994	24719	1030	20458	853
	Tr05	0,05	50	23865	994	24719	1030	24780	1033
	Tr06	0,76	30	8960	374	9345	389	7435	310
	Tr07	0,26	30	9231	385	10217	426	11095	462
	Tr08	0,14	30	2909	121	5018	209	4616	192
	Tr11	0,09	30	3521	147	3305	138	4357	181
	Tr12	0,19	30	3521	147	3305	138	4357	181
	Tr13	0,18	30	3816	159	5217	217	7765	323
	Tr17	0,01	30	5710	238	6906	288	6737	281
	Tr18	0,20	30	5439	226	6052	252	5817	242
	Tr19	0,24	30	3816	159	5217	217	4538	189
	Tr20	0,15	30	3816	159	5217	217	7765	323
Nouvelles voies	Tr09	0,18	30					4321	180
	Tr10	0,07	30					4321	180
	Tr14	0,28	30					10957	457
	Tr15	0,32	30					9580	399
	Tr16	0,27	30					9580	399

Source : Egis

Tableau 11 : Kilométrage parcouru

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

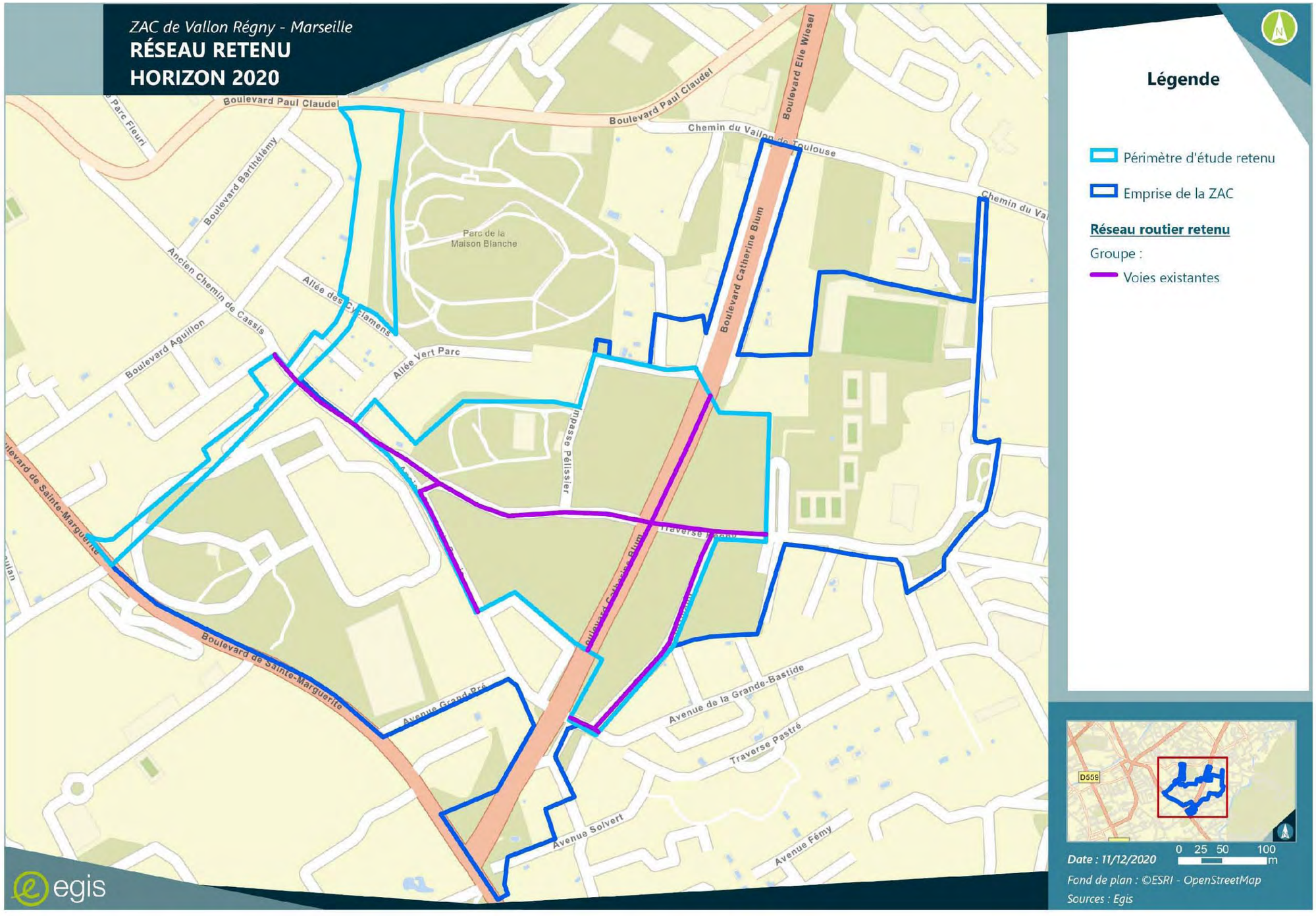


Figure 13 : Réseau routier retenu – Horizon 2020

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

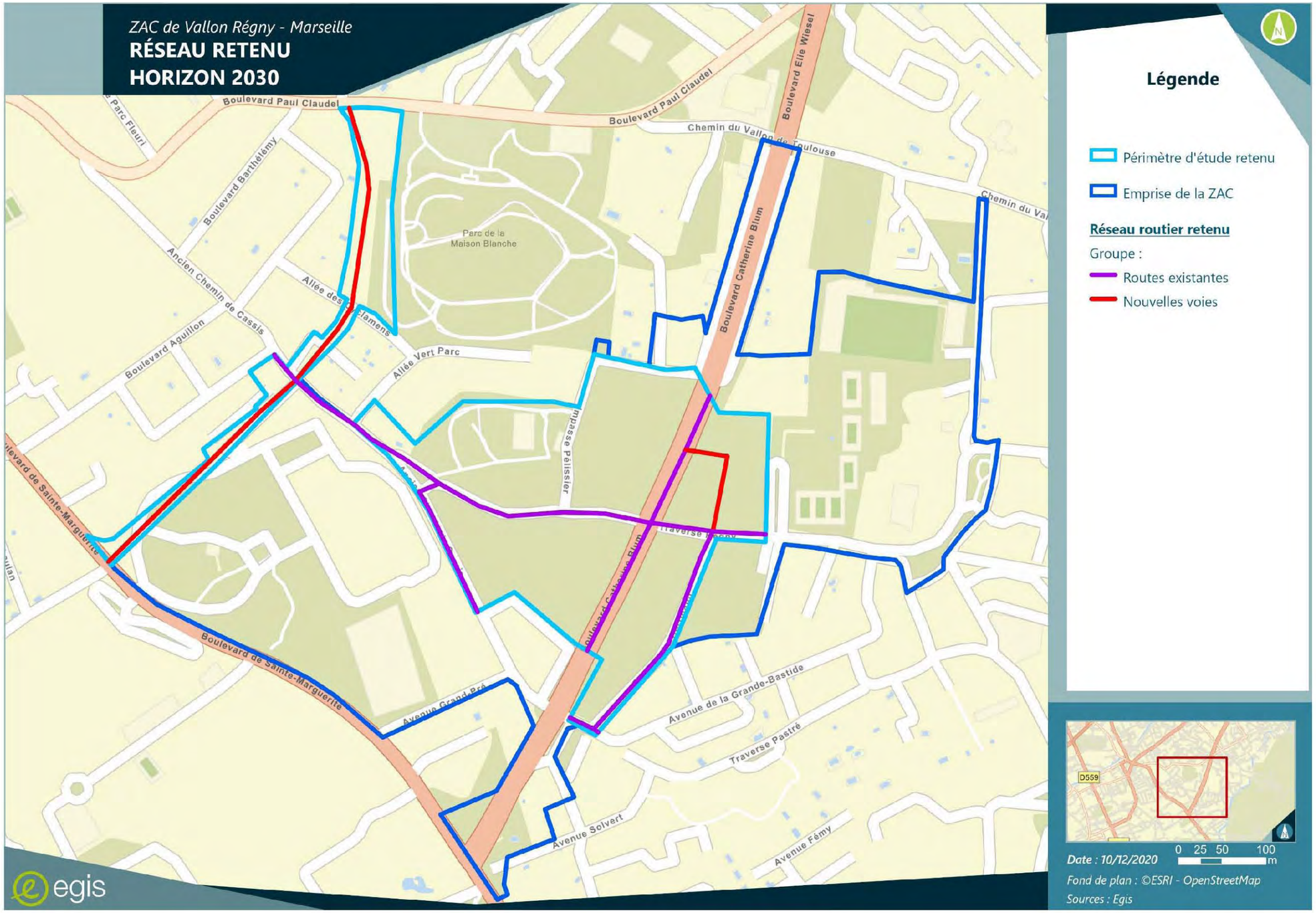


Figure 14 : Réseau routier retenu – Horizon 2030

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Sur la base de ces trafics, le kilométrage parcouru[6] (*cf.* Tableau 12) entre l'État ***de référence 2020*** et le ***Fil de l'eau 2030*** augmenterait de +11 % sur le réseau routier étudié.

Entre le Fil de l'eau 2030 et l'État Projeté 2030 augmenterait de +56 % sur le réseau routier étudié. Cette variation est directement liée au projet d'aménagement de la part restante de la ZAC du Vallon Régny. Sur le groupe Voies existantes, l'augmentation du kilométrage parcouru n'est que de 1 %.

L'évolution globale du kilométrage parcouru est présentée sur la Figure 15.

	Kilométrage parcouru			Evolution du kilométrage parcouru	
	ER	FE	EP	(ER-FE)/FE	(EP-FE)/FE
Voies existantes	12 347	13 644	13 766	11%	1%
Nouvelles voies			7 459		
TOTAL	**12 347**	**13 644**	**21 224**	**11%**	**56%**

Source : Egis

Tableau 12 : Kilométrage parcouru

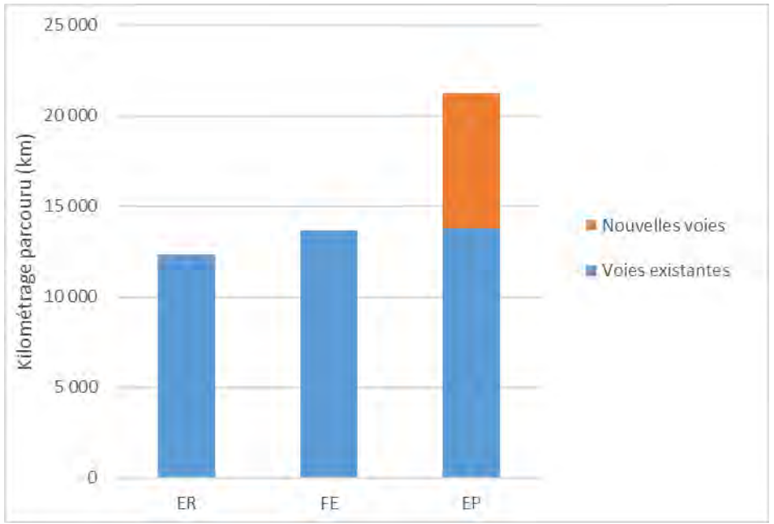


Figure 15 : Évolution du kilométrage parcouru (Source : Egis)

3.1.2 Évaluation des émissions routières

Les émissions routières ont été évaluées selon la méthodologie COPERT (COmputer Programme to Calculate Emissions from Road Transport), dans sa version COPERT 5.

Le développement de COPERT est réalisé par EMISIA SA pour l'Agence Européenne pour l'Environnement (EEA) dans le cadre du consortium European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation.

Cette méthodologie comprend une bibliothèque de facteurs d'émissions unitaires qui expriment la quantité de polluants émis par un véhicule donné, sur un parcours donné d'un kilomètre, pour une année donnée. Ces facteurs d'émissions unitaires, exprimés en g/km, sont fonction de la catégorie du véhicule (voitures particulières, véhicules utilitaires légers, poids-lourds, bus, *etc.*), de son mode de carburation (essence, diesel), de sa cylindrée (ou de son poids total autorisé en charge pour les poids lourds), de sa date de mise en circulation (normes Euro) et de son âge, de sa vitesse et des conditions de circulation. Pour déterminer ces émissions unitaires, des mesures des émissions sont effectuées en laboratoire pour différents cycles représentatifs de conditions réelles de circulation.

Les parcs retenus sont les parcs roulants de COPERT de 2020 et de 2030 (dernières données disponibles). Ils ont été réalisés par l'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux). Ces parcs ont été conçus à partir de travaux de recherche du début des années 2000. Bien que régulièrement mis à jour, ils n'intègrent pas toutes les orientations politiques (taxation du diésel, par exemple) et sociétales (scandale de fraude aux émissions des moteurs diésel, véhicules hybrides et électriques, etc.). À ce titre, les parcs roulants disponibles ne sont pas totalement représentatifs des horizons d'étude retenus et doivent être utilisés pour une analyse relative des bilans des émissions.

L'évaluation des émissions routières reposent sur trois critères spécifiques présentant chacun un certain nombre d'incertitudes :

- Le trafic routier retenu sur le réseau routier étudié ;
- Les facteurs d'émissions sont incertains ou agrégés et ne prennent pas en compte avec assez de précision les spécificités locales (conditions météorologiques, topographie et état des routes, etc.) ou unitaires des véhicules (entretien, type de conduite, etc. ;
- Les parcs roulants sont représentatifs des données nationales et ne considèrent pas les spécificités d'ancienneté, de typologie et d'usage relatives à la sectorisation géographique (Paris et les petites et grandes couronnes franciliennes vs les secteurs ruraux hors agglomération, par exemple). Par ailleurs, les parcs prévisionnels reposent sur des anticipations statistiquement probables mais souvent altérées *a posteriori* par des évolutions conjoncturelles, politiques et sociétales.

Le cumul de ces incertitudes doit conduire à utiliser les valeurs déterminées avec prudence en favorisant davantage une analyse relative des résultats plutôt qu'une analyse absolue.

Malgré les incertitudes existantes sur les résultats, **la méthodologie COPERT constitue, à ce jour, la référence en termes d'évaluation des émissions routières et son utilisation fait aujourd'hui l'objet d'un consensus au niveau européen.**

[6]Le kilométrage parcouru correspond, pour un tronçon donné, au produit du trafic (TMJA) et de la distance parcourue.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.2 Évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air

3.2.1 Bilan des émissions routières sur le périmètre d'étude

Les émissions routières ont été évaluées pour chacun des tronçons du réseau routier, aux horizons 2020 pour l'***État de référence*** (ER), et 2030 pour l'horizon de mise en service ***Fil de l'eau*** (FE) et ***État projeté*** (EP).

3.2.1.1 Analyse comparative des bilans des émissions entre l'État de référence et l'horizon de mise en service sans projet

Les bilans des émissions routières aux horizons 2020 (***État de référence***) et 2030 sans projet (***Fil de l'eau 2030***) sont présentés dans le Tableau 13 et le Tableau 14. Dans ce second tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'***État de référence*** et le ***Fil de l'eau 2030*** (noté *(FE-ER)/ER*).

L'analyse comparative des émissions polluantes sur l'ensemble du réseau routier à ces deux horizons montre une tendance générale à la diminution des émissions en polluants. Néanmoins, ces évolutions cachent des disparités selon les polluants. En effet, les émissions en polluants montrent :

- Une **augmentation faible à modérée** (+3 % à +8%) en dioxyde de soufre, nickel, arsenic et PM10 ;
- Une **diminution faible** en PM2,5 (-1 %) ;
- Une **diminution modérée** en benzo(a)pyrène (-13 %) ;
- Une **diminution forte** (-44 % à -45 %) en monoxyde de carbone et en dioxyde d'azote
- Une **diminution très forte** (-76 %) en COVNM et benzène.

		Groupe de tronçons		TOTAL
		Voies existantes	Nouvelles voies	
Dioxyde d'azote	kg/j	1,99		**2,0**
PM10	kg/j	2,46		**2,5**
PM2,5	kg/j	0,83		**0,8**
Monoxyde de carbone	kg/j	3,53		**3,5**
COVNM	kg/j	0,26		**0,3**
Benzène	g/j	8,26		**8,3**
Dioxyde de soufre	kg/j	0,06		**0,1**
Arsenic	mg/j	0,23		**0,2**
Nickel	mg/j	1,78		**1,8**
Benzo(a)pyrène	mg/j	14,56		**14,6**

Source : Egis

Tableau 13 : Bilan des émissions routières à l'État de référence – 2020

		Groupe de tronçons		TOTAL
		Voies existantes	Nouvelles voies	
Dioxyde d'azote	kg/j	1,10		**1,1**
	(FE-ER)/ER	*-45%*		***-45%***
PM10	kg/j	2,64		**2,6**
	(FE-ER)/ER	*8%*		***8%***
PM2,5	kg/j	0,82		**0,8**
	(FE-ER)/ER	*-1%*		***-1%***
Monoxyde de carbone	kg/j	1,96		**2,0**
	(FE-ER)/ER	*-44%*		***-44%***
COVNM	kg/j	0,06		**0,1**
	(FE-ER)/ER	*-76%*		***-76%***
Benzène	g/j	2,02		**2,0**
	(FE-ER)/ER	*-76%*		***-76%***
Dioxyde de soufre	kg/j	0,06		**0,1**
	(FE-ER)/ER	*3%*		***3%***
Arsenic	mg/j	0,24		**0,2**
	(FE-ER)/ER	*5%*		***5%***
Nickel	mg/j	1,83		**1,8**
	(FE-ER)/ER	*3%*		***3%***
Benzo(a)pyrène	mg/j	12,71		**12,7**
	(FE-ER)/ER	*-13%*		***-13%***

Source : Egis

Tableau 14 : Bilan des émissions routières au Fil de l'eau – 2030

Les émissions routières diminuent donc pour certains des polluants alors que le kilométrage parcouru augmente (+11 %). Ces résultats mettent en évidence les effets positifs liés aux améliorations technologiques (généralisation du pot catalytique, reformulation des carburants, etc.). Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des pollutions atmosphériques.

3.2.1.2 Analyse comparative des bilans des émissions à l'horizon de mise en service

Le bilan des émissions routières à l'horizon 2030 pour l'***État projeté*** (EP), à savoir la situation avec la réalisation du projet est présenté dans le Tableau 20. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'***État projeté*** et le ***Fil de l'eau*** (noté *(EP-FE)/FE*).

L'analyse comparative des émissions polluantes à l'horizon 2030 met en évidence une augmentation des émissions, quel que soit le polluant considéré, comprise entre +56 % et +66 %. Ces évolutions cachent des différences suivant les groupes de tronçons. Les émissions du groupe *Voies existantes* sont en augmentation de +1 % à +2 %. Le groupe *Voies Nouvelles* représente 37 % des émissions totales.

L'augmentation globale des émissions de polluants est cohérente avec l'augmentation (de +56 %) du kilométrage parcouru suite à la réalisation du projet d'aménagement restant de la ZAC Vallon Régny.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

		Groupe de tronçons		TOTAL
		Voies existantes	Nouvelles voies	
Dioxyde d'azote	kg/j	1,12	0,67	**1,8**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***62%***
PM10	kg/j	2,67	1,50	**4,2**
	(EP-FE)/FE	*1%*		***58%***
PM2,5	kg/j	0,83	0,48	**1,3**
	(EP-FE)/FE	*1%*		***60%***
Monoxyde de carbone	kg/j	2,00	1,21	**3,2**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***63%***
COVNM	kg/j	0,07	0,04	**0,1**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***66%***
Benzène	g/j	2,06	1,26	**3,3**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***64%***
Dioxyde de soufre	kg/j	0,07	0,04	**0,1**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***62%***
Arsenic	mg/j	0,25	0,15	**0,4**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***62%***
Nickel	mg/j	1,86	1,11	**3,0**
	(EP-FE)/FE	*2%*		***62%***
Benzo(a)pyrène	mg/j	12,82	6,95	**19,8**
	(EP-FE)/FE	*1%*		***56%***

Source : Egis

Tableau 15 : Bilan des émissions routières à l'État projeté – 2030

Les diagrammes de la Figure 16 montrent l'évolution des émissions totales, polluant par polluant, pour l'***État de référence***, le ***Fil de l'eau***, et l'***État projeté***.

Figure 16 : Évolution des émissions totales par polluant et par état

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3.3 Conclusion

Le projet d'aménagement de la partie restante de la ZAC Vallon Régny a pour impact une augmentation du kilométrage parcouru de l'ordre de +56 % par rapport à l'horizon sans aménagement en 2030.

Les évolutions des émissions en polluants sont cohérentes avec les évolutions du trafic routier et du kilométrage parcouru. Globalement, elles augmentent en moyenne de +56 % à +66 % à l'État projeté par rapport au Fil de l'eau (2030).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4 ÉVALUATION DE L'IMPACT DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

Ce chapitre contient quatre thématiques qui ne sont pas directement traités dans les impacts sur la qualité de l'air : chapitre 3.2 Évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air.

Ces thématiques concernent :

- La pollution sensible (liée à la perception) :
  - Odeurs ;
  - Transparence de l'air ;
  - Nuages de poussières ;
- Les impacts de la pollution atmosphérique sur :
  - Le sol ;
  - La flore ;
  - La faune ;
  - Les bâtiments ;
  - L'économie ;
- Les émissions de dioxyde de carbone (CO_2) issues de la circulation routières et assimilées aux émissions de GES ;
- La consommation énergétique liée au trafic routier.

Les deux premiers items sont traités en fonction des sources bibliographiques existantes, les deux suivants sont les résultats des calculs des émissions sur le réseau routier retenu et les trafics étudiés.

4.1 Pollution sensible

4.1.1 Odeurs

De très nombreuses molécules odorantes sont présentes dans l'air. À concentration suffisante, elles deviennent perceptibles par les récepteurs olfactifs de la paroi nasale et engendrent une réponse émotionnelle (agréable ou non, sucrée, aigre, etc.), une réponse affective (souvenirs, faim, stress, etc.) avant la réponse descriptive (odeur de vanille, d'herbes sèches ou d'ordures).

La perception très fréquente d'odeurs fortes et/ou désagréables engendre un trouble important, source du deuxième motif de plainte après le bruit.

Cette perception chronique peut provoquer un stress entrainant des conséquences sur la santé (troubles respiratoires, nausées, vomissements, troubles du sommeil, etc.).

Trois types d'activités principales sont génératrices d'odeurs :

- Les émissions industrielles :
  - Activités liées à l'énergie (pétrochimie, combustion de gaz de charbon, pétrole) ;
  - Activités chimiques (chimie minérale, organique ou inorganique) ;
  - Activités de l'industrie du bois, du papier et de la viscose ;
  - Activités des industries de l'agroalimentaire (préparation d'aliments : sucres, levures alimentaires…) ;
- Les déchets d'origine :
  - Végétale : compostage, algue verte ;
  - Animale : carcasses d'animaux, déchets de poissons, fumier, épandage ;
  - Anthropique : déchets ménagers et industriels ;
- Les installations de traitement des eaux usées :
  - Réseaux de collecte et d'assainissement ;
  - Stations d'épuration urbaines et industrielles.

Par conséquent, un réseau routier et le trafic associé ne sera pas générateur d'odeurs hormis celles chroniques des échappements (liées à la combustion incomplète des carburants) ou occasionnelles suite au passage d'un transport de boues de stations d'épuration, d'ordures ménagères…

4.1.2 Transparence de l'air

Des conditions météorologiques anticycloniques, en particulier en hiver, apportent une situation de vents calmes favorisant la stagnation au-dessus des zones géographiques fortement émissives (régions industrielles, métropoles). Il peut ainsi apparaître des cloches de pollution visibles de loin, voire des nuages opacifiant plus ou moins le ciel (*cf.* Figure 17), comme le smog (contraction anglaise de smoke – fumée et fog – brouillard). Ce smog peut provoquer des atteintes plus ou moins importantes sur la santé, en témoigne l'épisode de smog à Londres du 5 au 9 décembre 1952 à l'origine de plus de 4 000 morts dans les semaines suivantes.

Figure 17 : Comparaison de situation sans et avec une pollution provoquant un smog à Paris (Source : Carlos Moreno)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Ces niveaux de transparence, plus ou moins marqués, reflètent la qualité de l'air, et aussi sa dégradation, mesurée par les stations des AASQAs.

4.1.3 Nuages de poussière

Les nuages de poussière sont des phénomènes occasionnels dont l'origine repose sur des conditions météorologiques spécifiques. Il s'agit de vents dont les vitesses sont supérieures à 15-20 km/h soufflant sur des sols instables : dune, plage, champ avant végétalisation et durant des phases d'exploitation, chantier, carrière, stockage de matériau de granulométrie fine…

Ces nuages de poussière naissent ainsi du ré-envol des particules (*cf.* Figure 18). Plus les vitesses des vents augmentent, plus la granulométrie des poussières augmentent également.

Figure 18 : Ré-envol des résidus de stockage d'une usine de production d'alumines (Source : Jean-Claude Monet)

4.2 Pollution atmosphérique et environnement

4.2.1 Effets sur les sols

Lorsque le sol devient plus acide, sa capacité à retenir de nombreux nutriments, minéraux et éléments essentiels, comme le calcium (Ca), le magnésium(Mg) et le potassium(K), diminue. Ces derniers sont donc transportés par l'eau qui s'écoule à travers le sol et les rend moins disponibles pour les organismes qui y vivent.

De même, l'augmentation de l'acidité du sol peut accroître la mobilité des métaux lourds qui s'y trouvent et qui s'écoulent alors plus facilement dans les lacs, les cours d'eau et les ruisseaux.

4.2.2 Effets sur la flore

Les polluants atmosphériques ont des impacts importants sur les cultures et les écosystèmes, de manière chronique (poussières sur les feuilles limitant la photosynthèse) ou de manière aiguë (action agressive engendrant ou permettant l'action de maladies).

4.2.2.1 L'ozone

Ce polluant, particulièrement, possède des propriétés oxydantes impactant fortement la végétation. La plupart des végétaux sont sensibles à l'ozone, à des degrés divers cependant. Parmi les plantes cultivées, les plus vulnérables sont blé, le soja, la laitue, l'oignon, la tomate, le tournesol et certaines légumineuses comme le haricot.

L'ozone provoque ainsi des dégâts spectaculaires au niveau des feuilles, l'exposition de la végétation à des concentrations très fortes mais ponctuelles d'ozone entrainent des tâches ou des nécroses (*cf.* Figure 19). Cet impact reste limité aux feuilles endommagée et cesse après le pic de pollution. D'une manière plus insidieuse, l'ozone agit sur la réduction de la photosynthèse et l'augmentation de la respiration, affaiblissant ainsi les organismes et diminuant la croissance des plantes. À titre d'exemple, la pollution atmosphérique à l'ozone a réduit de 10 % sur une quinzaine d'années les rendements du blé en Île-de-France.

Figure 19 : Impact foliaire de l'ozone (Source : Atmo Nouvelle-Aquitaine)

4.2.2.2 Les pluies acides

Les polluants atmosphériques, portés par les vents, peuvent parcourir de longues distances et impacter des écosystèmes sensibles et éloignés des sources d'émissions. Sous l'effet des oxydes d'azote (NOx) et du dioxyde de soufre (SO_2), les précipitations (pluies et neiges) et le brouillard deviennent plus acides et altèrent alors les sols et les cours d'eau, entrainant un déséquilibre des écosystèmes et un appauvrissement de la biodiversité. Les forêts de conifères sont particulièrement sensibles aux pluies acides (*cf.* Figure 20).

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Figure 20 : Impact des pluies acides sur une forêt de conifères (Source : Atmo Nouvelle-Aquitaine)

4.2.2.3 Les bio-indicateurs

Certaines plantes sensibles à la pollution atmosphérique sont utilisées comme outils d'évaluation dans les programmes de recherches. C'est ainsi le cas pour :

- Les lichens, inexistants dans les secteurs géographiques où la pollution atmosphérique est avérée ;
- Le tabac et certains trèfles, très sensibles à l'ozone (réaction foliaire quelques heures après une exposition forte), utilisés comme outils d'alerte ;
- Les mousses, marqueurs des métaux ;
- …

4.2.3 Effets sur la faune

La pollution atmosphérique peut être préjudiciable à la faune de deux principales façons :

- La détérioration de la qualité de l'environnement ou de l'habitat des espèces ;
- La diminution de la disponibilité et de la qualité de l'approvisionnement alimentaire.

Les pluies acides altèrent la qualité des cours d'eau et des plans d'eau en modifiant la composition chimique des eaux et en favorisant le lessivage des métaux lourds, très toxiques pour la faune aquatique. Le smog, les poussières, l'ozone, etc. par leurs effets sur la flore perturbe les milieux favorables aux espèces, entrainant parfois jusqu'à leur disparition.

Stockés par les végétaux à l'origine de la chaîne alimentaire, les polluants sont ensuite et successivement ingérés et emmagasinés dans les tissus par les différentes espèces animales. Ce processus est nommé bioaccumulation. Ces polluants peuvent être toxiques pour les animaux en :

- Perturbant leur fonction endocrinienne ;
- Endommageant leurs organes ;
- Accroissant leur vulnérabilité au stress et à la maladie ;
- Diminuant leur succès de reproduction ;
- Causant possiblement leur mort.

Les changements dans l'abondance d'une espèce causés par la pollution atmosphérique peuvent grandement influer sur l'abondance (augmentation ou diminution) et la santé des espèces dépendantes y compris l'espèce humaine.

Le déclin des espèces polinisatrices est un exemple connu des effets sur la faune de la pollution atmosphérique, plus précisément des effets des produits phytosanitaires aérosols.

4.2.4 Effets sur les bâtiments

On observe, davantage dans les zones urbanisées, une dégradation physique et esthétique des bâtiments anciens et des statues. Il apparaît ainsi une alternance de zones sombres et claires (*cf.* Figure 21).

Les zones sombres sont formées d'une pellicule de suies associées à des faibles quantités de sulfates et de carbonates. Elles sont à l'abri de la pluie et ces zones ne sont donc pas lessivées par les précipitations, d'où leur teinte. Les zones claires, elles, sont lessivées par les eaux. Le matériau de construction est alors mis à nu et parfois érodé.

Les verres des fenêtres et des façades des immeubles contemporains souffrent moins, leur composition étant chimiquement plus stable. Toutefois, la pluie peut laisser des traces légèrement opacifiantes. Les vitraux anciens sont attaqués par les pluies jusqu'à des niveaux de corrosion avancés.

Figure 21 : Impact de la pollution atmosphérique sur les matériaux (Source : Airparif)

4.2.5 Effets sur l'économie

En 2012, le Commissariat Général au Développement durable estimait le coût de la pollution atmosphérique par les particules sur la santé entre 20 et 30 milliards d'euros par an dont plus de la moitié imputable à la mortalité. Plus récemment, la Commission d'enquête du Sénat et le rapport de l'OCDE aboutissait à des tendances similaires

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

malgré des divergences de chiffres, avec respectivement par année 67 à 98 milliards pour le coût total de la pollution de l'air (Sénat) et 51 milliards pour la seule mortalité liée à la pollution aux particules fines (OCDE).

Au-delà des décès, les maladies dues à la pollution de l'air impactent principalement le système de soin : l'asthme, les bronchites aiguës et chroniques, les pneumopathies et les cancers des voies respiratoires.

4.3 Gaz à effet de serre

Les polluants atmosphériques n'ont pas uniquement des effets négatifs sur l'homme et l'environnement. Ils influencent aussi directement indirectement le climat.

4.3.1 Dérèglement climatique

Au cours du XX^{ème} siècle, le réchauffement général de la planète a été de +0,5 °C. Suivant les engagements de la COP21, à savoir limiter le réchauffement mondial moyen bien en deçà de 2 °C, tout en poursuivant les efforts pour limiter le réchauffement à 1,5 °C d'ici 2100, la persistance et l'amplification de ce phénomène est prévisible. Il conduirait, entre autres conséquences, à la fonte des glaciers et l'élévation du niveau moyen des mers.

Les émissions de Gaz à Effet de Serre – GES augmentent les quantités déjà présentes dans l'atmosphère et conséquemment accentuent le réchauffement climatique global de la planète, d'après le GIEC. Pour autant, il n'existe aucune certitude sur l'importance et les conséquences de ce réchauffement global. Toutefois, les scientifiques s'accordent sur certaines perspectives éventuelles :

- Climat – multiplication d'évènements météorologiques extrêmes (tempêtes, inondations, sécheresses, etc.) ;
- Environnement – fonte des glaces, augmentation de l'élévation des mers, modification des grands courants marins, extinction d'espèces animales et végétales, migrations climatiques animales et humaines, etc. ;
- Alimentation – diminution et perte de fertilité des sols, chute des productions agricoles, déplacements des zones de production, risque de famines ;
- Santé – développement de maladies transmises par des agents vecteurs, augmentation des affections cardio-respiratoires en lien avec le stress thermique, intensification des problèmes sanitaires pour les plus vulnérables, etc.

4.3.2 Actions des GES

Les Gaz à Effet de Serre sont les gaz qui absorbent une partie des rayons solaires en les redistribuant sous la forme de radiations qui rencontrent d'autres molécules de gaz, répétant ainsi le processus et créant l'effet de serre, avec augmentation de la température. Les GES ont pour origine première les activités humaines et les combustibles fossiles.

Les principaux GES sont :

- La vapeur d'eau – H_2O – produit par l'évaporation des masses d'eau ;
- Le dioxyde de carbone – CO_2 – produit par la combustion de combustibles fossiles et la déforestation ;
- Le méthane – CH_4 – présent par la décomposition anaérobie de composés organiques (ruminants, rizières, décharges, etc.) et la pyrolyse des composés carbonés ;
- Le protoxyde d'azote – N_2O – produit par l'industrie chimique et les produits azotés ;
- Les hydrocarbures fluorés – HFC, PFC, SF_6, CFC et HCFC – présents dans les gaz réfrigérants et divers procédés industriels (expansion des mousses plastiques, composants électroniques, appareillage haute tension, électrolyse de l'alumine, etc.) ;
- L'ozone – O_3 – produit par réaction des COV et des oxydes d'azote.

Toutefois la vapeur d'eau et l'ozone ne sont pas pris en compte dans les évaluations des Gaz à Effet de Serre.

Ces différents GES ont un impact plus ou moins important sur le climat. Afin de pouvoir les comparer, les émissions de GES sont exprimées dans une unité commune : le CO_{2e}, c'est-à-dire en équivalent CO_2. Un indicateur d'impact – le Potentiel de Réchauffement Global (PRG) – a été créé. Il permet de classer l'impact des GES comparativement à l'impact du CO_2, et ce, à une échéance de 100 ans.

L'indicateur PRG signifie que :

1 gramme d'un GES ayant un PRG de n sera équivalent à n gramme de CO_2

Les indicateurs PRG des différents Gaz à Effet de Serre évoluent régulièrement puisqu'ils dépendent :

- Des concentrations des divers GES déjà présents dans l'atmosphère et qui évoluent continuellement ;
- Des cycles naturels des gaz considérés qui conditionnent leur durée de vie dans l'air.

La durée de vie du CO_2 étant de 100 ans, on considère généralement cette échéance pour exprimer l'impact des GES.

Les PRG des principaux GES sont détaillés dans le Tableau 16. Ces valeurs signifient que le méthane d'origine fossile, par exemple, aura une action 30 fois supérieure à celle du dioxyde d'azote ou que celle du CFC sera de 4 660 à 13 900 fois supérieure à celle du CO_2 (en fonction de la molécule de CFC considérée).

Tableau 16 : Tableau des principaux PRG à 100 ans

Nom du gaz	PRG à 100 ans
Dioxyde de carbone fossile - CO_2	1
Méthane biogénique - CH_{4b}	28
Méthane fossile - CH_{4f}	30
Protoxyde d'azote - N_2O	265
Hexafluorure de soufre - SF_6	23 500
HFC	138 à 12 400
PFC	6 630 à 11 100
CFC	4 660 à 13 900
HCFC	79 à 1 980

Source : 5 ème rapport du GIEC

Les GES ont un effet primordial sur la destruction de l'ozone stratosphérique, en particulier par l'action de composés chimiques à base de chlore et de brome, tels que les chlorofluorocarbones (CFC) ou les bromures de méthyle (CH_3Br), résultant des activités humaines et participant ainsi à la destruction de la couche d'ozone

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

stratosphérique, notamment au-dessus des pôles. Cette couche naturelle limite l'arrivée de certains rayons ultra-violets néfastes pour notre santé et notre environnement.

En effet, une augmentation du flux de rayons UV atteignant la surface terrestre suite à une diminution de la concentration en ozone dans la haute atmosphère pourrait avoir de graves conséquences sur les êtres vivants, à savoir :

- Pour l'environnement :
  - Réduction de la taille des feuilles ;
  - Diminution de la photosynthèse ;
  - Impact sur le rendement et la qualité des cultures ;
  - Disparition du plancton ;
- Pour l'homme :
  - Brûlures superficielles ;
  - Atteintes oculaires ;
  - Augmentation des cancers et vieillissement de la peau ;
  - Maladies du système immunitaire ;
  - …

4.3.3 Calcul des émissions de GES liées au projet

La méthodologie Copert 5 ne permet pas de calculer l'ensemble des émissions de Gaz à Effet de Serre induites par le trafic routier retenu. Seules les émissions de dioxyde de carbone sont calculées.

Les émissions routières pour le dioxyde de carbone ont été évaluées pour chacun des tronçons du réseau routier, pour l'***État de référence*** (ER) à l'horizon 2020, et pour le ***Fil de l'eau*** (FE) et l'***État projeté*** (EP) à l'horizon 2030. Elles sont présentées dans le Tableau 17 et dans le

Tableau 18.

Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre :

- L'État de référence et le Fil de l'eau (noté (FE-ER)/ER) ;
- Le Fil de l'eau et l'État projeté (noté (EP-FE)/FE.

Tableau 17 : Bilan des émissions de dioxyde de carbone du réseau routier étudié (en kg/jour)

Groupe de tronçons	État de référence	Fil de l'eau	État projeté
Voies existantes	2478	2680	2723
Nouvelles voies			1621
TOTAL	**2478**	**2680**	**4344**

Source : Egis

Tableau 18 : Évolution des émissions de dioxyde de carbone entre les différents scénarios

Groupe de tronçons	Évolution (FE-ER)/ER	Évolution (EP-FE)/FE
Voies existantes	8%	2%
Nouvelles voies		
TOTAL	**8%**	**62%**

Source : Egis

Les évolutions des émissions de dioxyde de carbone sont cohérentes avec l'évolution du kilométrage parcouru. Cette augmentation est liée à l'aménagement de la part restante de ZAC Vallon Régny, qui entraine une augmentation du nombre de véhicules transitant dans le périmètre d'étude.

4.4 Consommation énergétique

Les calculs de consommation énergétique sont réalisés avec Copert 5 suivant la méthodologie précisée dans le chapitre 3 Évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air. Par conséquent, cette consommation est étroitement liée au parc roulant utilisé et les incertitudes sur la réalité de ce parc se reportent sur les résultats des calculs de consommation énergétique.

Les calculs ne prennent en compte que le réseau routier retenu. Les consommations énergétiques sont reportées dans le Tableau 19 et le Tableau 20.

Les évolutions de la consommation énergétique sont cohérentes avec l'évolution du kilométrage parcouru, à l'identique de l'évolution des émissions de CO_2.

Tableau 19 : Consommation énergétique

Groupe de tronçons	État de référence	Fil de l'eau	État projeté
Voies existantes	782	846	859
Nouvelles voies			511
TOTAL	**782**	**846**	**1370**

Source : Egis

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Tableau 20 : Évolution de la consommation énergétique entre les différents scénarios

Groupe de tronçons	Évolution (FE-ER)/ER	Évolution (EP-FE)/FE
Voies existantes	8%	2%
Nouvelles voies		
TOTAL	**8%**	**62%**

Source : Egis

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

5 MESURES DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION DE PROXIMITÉ

5.1 Mesures envisagées pour réduire l'impact sur l'air et la santé

À l'échelle d'une infrastructure routière, les actions de lutte contre la pollution atmosphérique sont peu nombreuses et leurs périmètres d'influence restent limités à proximité des voies. On distingue usuellement deux types de mesure de réduction :

- La réduction des émissions polluantes : limitation des vitesses (mesure dont l'impact est variable selon les polluants), réduction du trafic (par catégorie de véhicules, par tranche horaire, etc.) ;
- La réduction des impacts : éloignement des zones d'habitats et des sites sensibles ; confinement de la pollution (insertion d'écrans acoustiques et végétalisés, adaptation des profils, etc.).

5.1.1 Réduction des émissions polluantes par la limitation du trafic

Les mesures de réduction de trafic ou de restrictions d'accès à certains véhicules constituent des mesures efficaces pour limiter les émissions polluantes routières. Il existe deux types de zones en France réglementant les trafics : les Zones à Circulation Restreinte (ZCR) ou Zone à Faible Emissions (ZFE) d'usage permanent et les Zones de Protection de l'Air (ZPA) d'usage sporadique en fonction des pics de pollution. La création d'une ZCR revient à la commune concernée et repose sur les dispositions du Décret ZC 2016-847 du 28 juin 2016.

Le gouvernement français a publié en septembre 2015 la liste des 25 communautés de communes, métropoles et agglomérations lauréates de l'appel à projet national « Ville respirable en 5 ans ». La première ZCR a été mise en place à Paris le 01/09/2015. Dans un premier temps, l'accès y était interdit aux bus et poids-lourds immatriculés avant le 01/10/2001. Depuis l'entrée en vigueur de vignette Crit'Air le 01/07/2016, les restrictions de circulation appliquées dans la ZCR ou ZFE s'appliquent également aux voitures particulières et aux véhicules utilitaires légers de catégorie N1 mis en circulation avant le 01/01/1997.

La Métropole Aix-Marseille-Provence a présenté 17/12/2019 le périmètre de la future Zone à faibles émissions mobilité (ZFEm) de Marseille. La mise en œuvre officielle de la ZFEm est actuellement prévue pour l'automne 2021.

Le périmètre d'étude retenu ici n'entre pas dans le périmètre d'application de la ZCR de Marseille. Néanmoins, l'objectif recherché de la ZCR/ZFE de renouveler le parc automobile parisien entrainera, par ricochet, une modernisation du parc automobile. Cette amélioration conduira, à trafic constant, à la réduction des émissions polluantes dans les bandes d'étude.

5.1.2 Mesures d'évitement pour la réduction des impacts

Les écrans physiques tels que les remblais, les talus, les protections phoniques (écran, merlon, *etc.*) permettent de limiter la dispersion des polluants, de les confiner au niveau de la voie et/ou de les dévier. La végétation (écran végétalisé, plantation dense de conifères en bordure de voies, *etc.*) peut également contribuer à limiter et à « piéger » la pollution particulaire et gazeuse.

Les écrans physiques peuvent entrainer une diminution des concentrations de 10 à 30 % à une distance de 70 à 100 m de la voie. Pour la végétation, les diminutions seraient de 10 à 40 % en fonction des végétaux et des conditions météorologiques.

Le contexte d'infrastructures routières associées au projet étudié dans la présente étude ne semble pas permettre l'intégration d'écrans physiques ou de végétations suffisantes permettant de limiter la pollution atmosphérique.

Outre les écrans physiques, la photocatalyse permet de dégrader les oxydes d'azote, en présence de rayonnement UV et en contact avec un catalyseur, comme le dioxyde de titane (TiO_2). Ce catalyseur doit être déposé ou mélangé au matériau constituant la surface de la voie ou des murs. Au contact du TiO_2, les NOx vont se transformer en nitrates (NO_3) qui se déposeront à la surface du revêtement traité et seront éliminées par un nettoyage (pluie ou jet d'eau).

5.2 Mesures envisagées en phase chantier

En phase chantier, les principales sources d'émissions polluantes sont :

- Les émissions des moteurs thermiques des matériels roulants, compresseurs, groupes électrogènes, etc. ;
- Les rejets des centrales à bitume, centrales d'enrobage, etc. ;
- Les émissions de poussières produites par la circulation des engins, les mouvements des terres (notamment lors du terrassement) et les matériaux (transport, stockage, mise en œuvre) ;
- Les émissions de poussières issues des opérations d'épandage de liants hydrauliques ; ces poussières sont susceptibles de véhiculer des composés nocifs pour la santé.

Les émissions des matériels, compresseurs, etc. sont fortement dépendantes des stratégies qui seront mises en œuvre par les entreprises lors des travaux.

Les centrales font l'objet d'une procédure de déclaration ou d'autorisation qui imposent des valeurs limites à l'émission.

Les poussières produites lors de la phase de chantier sont susceptibles de se déposer sur les végétaux et les bâtiments situés à proximité. Elles peuvent être à l'origine de salissures sur les bâtiments, mais surtout de risques sanitaires par inhalation et par ingestion (contamination des végétaux et de la chaine alimentaire). Pour limiter les émissions de poussière et leurs impacts, il est possible de prendre les mesures suivantes :

- Arroser de façon préventive, lors de conditions météorologiques défavorables (temps sec et venté) ;
- Choisir opportunément les lieux d'implantations des équipements et zones de stockage des matériaux en tenant compte des vents dominants et des zones urbanisées ;
- Éviter les opérations de traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques et les opérations de chargement / déchargement des matériaux les jours de vents forts ;
- Mettre en place des dispositifs de protection (bâchage par exemple) au niveau des aires de stockage (permanentes ou temporaires) des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières.

Rappelons que, conformément à la réglementation en vigueur, les brulages de matériaux (emballages, plastiques, caoutchouc, etc.) sont interdits.

Au-delà, les travaux induisent souvent des nuisances olfactives causées par les centrales à bitumes, la réalisation des chaussées.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Lors de la réalisation des chaussées, des émissions de COV se dégagent des enrobés à chaud générant des odeurs fortes, mais peu persistantes (quelques heures). Les nuisances engendrées par les centrales pourront être réduites en les éloignant autant que possible des zones d'habitations et en veillant au bon fonctionnement des appareils.

6 MONÉTARISATION ET ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS LIÉS À LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE ET À L'EFFET DE SERRE

L'**article R.122-5 du code de l'environnement**, prescrit la réalisation d'« une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité ».

La monétarisation des coûts s'attache à comparer avec une unité commune (l'euro), l'impact lié aux externalités négatives (ou nuisances) et les bénéfices du projet.

Cette analyse sera réalisée dans le volet socio-économique de l'étude d'impact et ne sera donc pas exposée dans ce document.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

7 CONCLUSION

Sur la base des éléments bibliographiques disponibles, la caractérisation de l'état actuel du périmètre retenu de la ZAC Vallon Régny, a permis de mettre en évidence :

- Un environnement caractérisé par des espaces faiblement habités ;
- Aucun établissement vulnérable dans la zone d'étude du projet ;
- Aucune station de mesure permanente AtmoSud dans le périmètre d'étude, mais une station urbaine, la station Rabatau, située à 1,65 km au nord-ouest de celle-ci. Les teneurs moyennes annuelles en 2019 relevées par cette station, pour le dioxyde d'azote, les PM10, PM2,5, le benzène et le benzo(a)pyrène respectent les valeurs limites réglementaires

Le projet d'aménagement de la partie restante de la ZAC Vallon Régny a pour impact une augmentation du kilométrage parcouru de l'ordre de +56 % par rapport à l'horizon sans aménagement en 2030.

Les évolutions des émissions en polluants sont cohérentes avec les évolutions du trafic routier et du kilométrage parcouru. Globalement, elles augmentent en moyenne de +56 % à +66 % à l'État projeté par rapport au Fil de l'eau (2030).

Sur la base des hypothèses de trafic retenus, la réalisation du projet de la ZAC Vallon Régny à l'horizon 2030, est susceptible d'entrainer une dégradation de la qualité de l'air dans le périmètre retenu.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

8 NOMS, QUALITÉ ET QUALIFICATION DES AUTEURS DE L'ÉTUDE

L'étude d'impact

La présente étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études EGIS :

Immeuble TOTEM
40 bd de Dunkerque
CS61001
13567 Marseille Cedex 2

Chef de projet : Violaine RAULIN

Ingénieures d'études Environnement : Flora SILNY et Tifany POQUET

- **L'étude air**

L'étude air a été réalisée par EGIS Structures et Environnement

- **L'étude de trafics**

L'étude a été réalisée par Egis Villes & Transports.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

ZAC DE VALLON REGNY

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Volet C – Étude d'incidence exigée au titre des articles R.414-19 à 26 du Code de l'Environnement

Mars 2021

egis

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Sommaire

Préambule 3
1 Présentation de l'opération 4
2 Contexte réglementaires et zonages d'inventaires....6
2.1 Inventaires naturalistes et autres périmètres de protection 6
2.2 Sites Natura 2000 8
2.2.1 ZPS « Falaises de Vaufrèges »....9
2.2.2 ZPS « Iles marseillaises et Cassidaigne » 10
2.2.3 ZSC « Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et Massif du Grand Caunet »....11
2.2.4 ZSC « Chaîne de l'Etoile – Massif du Garlaban » 13
3 Contexte urbain et écologique de la ZAC de Vallon Régny 15
4 Habitats, faune et flore 16
4.1 État initial des habitats et de la flore 16
4.1.1 Les Habitats rencontrés....16
4.1.2 Les habitats remarquables 19
4.1.3 Les espèces végétales patrimoniales....19
4.1.4 Les espèces exotiques envahissantes....19
4.2 État initial de la faune....19
4.2.1 Mammifères terrestres 19
4.2.2 Chiroptères 19
4.2.3 Amphibiens....21
4.2.4 Reptiles....22
4.2.5 Avifaune....23
4.2.6 Insectes....25
5 Continuités écologiques 25
6 Incidences du projet 26
6.1 Continuités écologiques 26
6.2 Habitats, faune, flore....26
7 Conclusions sur l'atteinte du projet 27

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

PRÉAMBULE

En l'application des articles R414-19 et suivants du code de l'environnement, le projet fait l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000 simplifiée présentée dans ce volet.

Conformément à l'article R.414-23 du Code de l'Environnement, l'évaluation des incidences Natura 2000 est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

Le dossier comprend :

1° Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;

2° Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.

La ZAC de Vallon Régny se situe sur la commune de Marseille, dans le 9ème arrondissement, dans les Bouches-du-Rhône, hors de tout site Natura 2000.

Cette ZAC a fait l'objet d'un dossier de création de ZAC approuvé par délibération du Conseil Municipal le 20 juin 2005, ainsi que d'un dossier de réalisation de ZAC approuvé par délibération du Conseil Municipal de Marseille le 19 mars 2007.

Ce projet est porté par la SOLEAM (concession d'aménagement attribuée par la Métropole Aix-Marseille-Provence).

Adresse : Le Louvre et Paix 49, La Canebière-CS 80024 13232 Marseille
Téléphone : 04 88 91 91 91. Fax : 04 88 91 91 94.

Conformément à l'article L.181-1 du Code de l'Environnement, le projet fait l'objet d'une demande d'autorisation environnementale en vue de l'obtention de l'autorisation pour les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) en application de l'articles L.214-3 du Code de l'Environnement.

Dans ce cadre, une évaluation des incidences Natura 2000 est réalisée.

Ce document constitue une évaluation préliminaire, qui s'attache à décrire et analyser le projet afin de démontrer et conclure à l'absence d'incidences. Dans le cas contraire une évaluation complète des incidences est nécessaire (article L.414-4 du Code de l'Environnement).

Le volet relatif au milieu naturel a été réalisé sur la base de l'étude écologique réalisée par EGIS environnement. Le tableau suivant recense les inventaires réalisés d'avril 2019 à mars 2020.

Planning des inventaires écologiques

Date	Intervenants	Groupes visés	Conditions climatiques
25/04/2019	V.RAULIN		18°C Nuageux à tendance orageuse Vent fort en rafale
07/05/2019	T.PAQUIER	Flore Habitats	21°C Ensoleillé Vent faible
27/05/2019	V.RAULIN	Oiseaux Mammifères terrestres Insectes Reptiles Amphibiens	24°C Ensoleillé Vent fort en rafale
26/06/2019	T.PAQUIER	Flore Habitats	27 – 31°C Ensoleillé Vent faible
27/06/2019 28/06/2019 Écoutes du 23 au 25/07/2019	V.RAULIN	Oiseaux Mammifères terrestres Chiroptères Insectes Reptiles Amphibiens	35°C Ensoleillé Vent faible
17/07/2019	H. POUCHELLE V.RAULIN	Oiseaux Mammifères terrestres Insectes Reptiles Amphibiens	25°C Ensoleillé Vent nul
01/10/2019	V.RAULIN	Oiseaux Mammifères terrestres Chiroptères Reptiles Amphibiens	23°C Nuageux Vent faible
04/03/2020	V.RAULIN	Oiseaux Mammifères terrestres Reptiles Amphibiens Flore/habitats	12°C Ciel voilé (épisode pluvieux) Vent modéré

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

1 PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION

Remarque : une description plus détaillée du projet est consultable au volet A du dossier de demande d'autorisation environnementale.

La ZAC de Vallon Régny est une opération d'aménagement projetée sur un site d'environ 34 ha dans les quartiers Sud-Est de Marseille, compris entre les boulevards Sainte-Marguerite et Paul Claudel. Proche du centre-ville et au pied du premier massif des calanques. Ce site, a la particularité d'être une réserve foncière, entourée de résidences, groupes scolaires et grands équipements de santé. La conception et la réalisation de la ZAC est liée à l'aménagement du Boulevard Urbain Sud, traduction urbaine de la L2, rocade marseillaise.

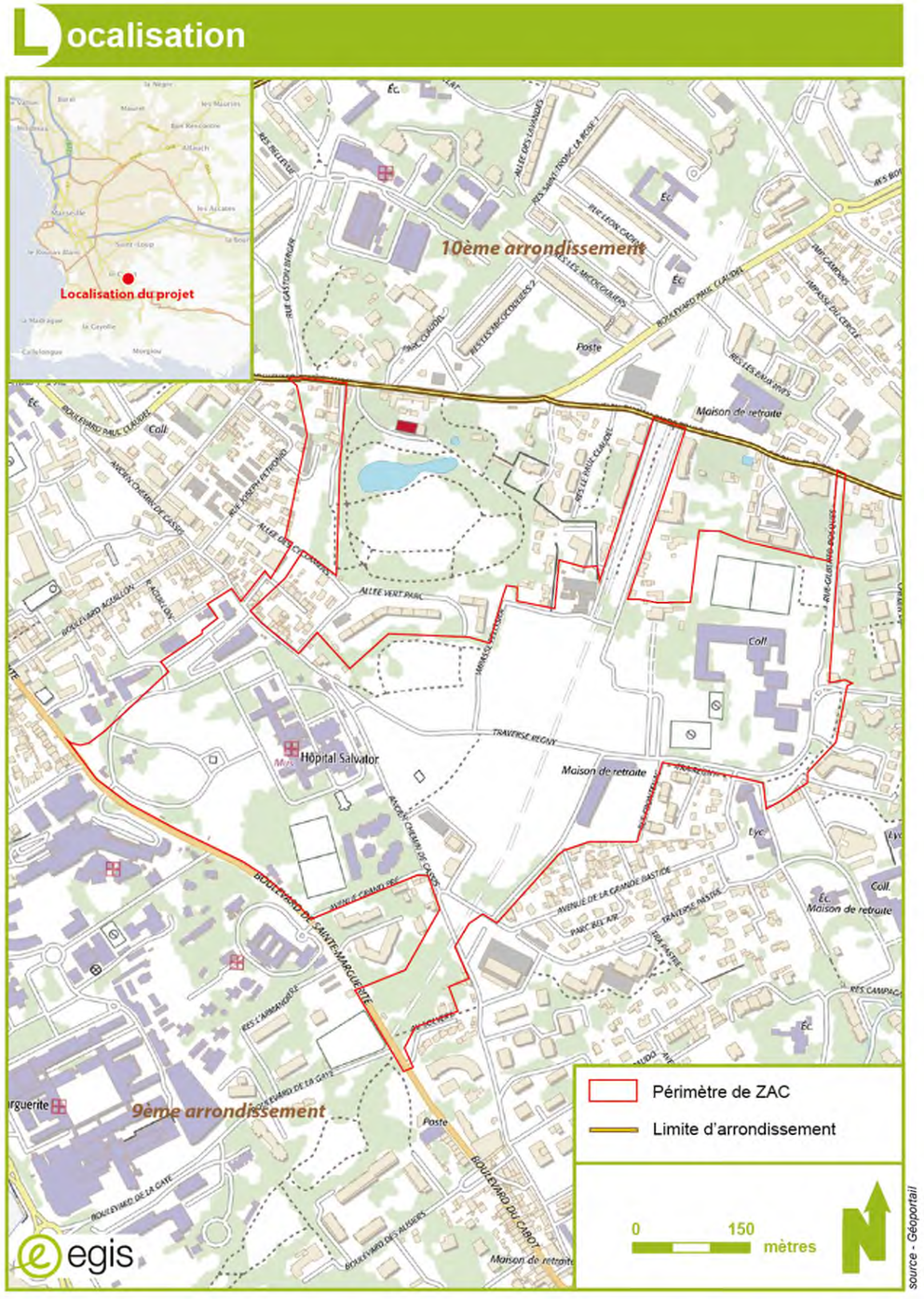


Figure 1 – Périmètre de la ZAC de Vallon Régny

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le projet prévoit plusieurs lots comprenant des logements collectifs, des commerces et des équipements. Ce plan d'ensemble s'articule autour de la colonne vertébrale Nord-Sud formée par le boulevard structurant.

L'opération d'aménagement de la ZAC comprend l'aménagement des espaces publics de la ZAC (voirie et cheminements doux, parc, places publiques, parkings) et l'aménagement des ilots privés de la ZAC (activités/commerces, bureaux, logements, équipements). Ces derniers font l'objet d'une commercialisation auprès de groupements de promoteurs-concepteurs, chargés du programme de l'ilot qui leur sera attribué.

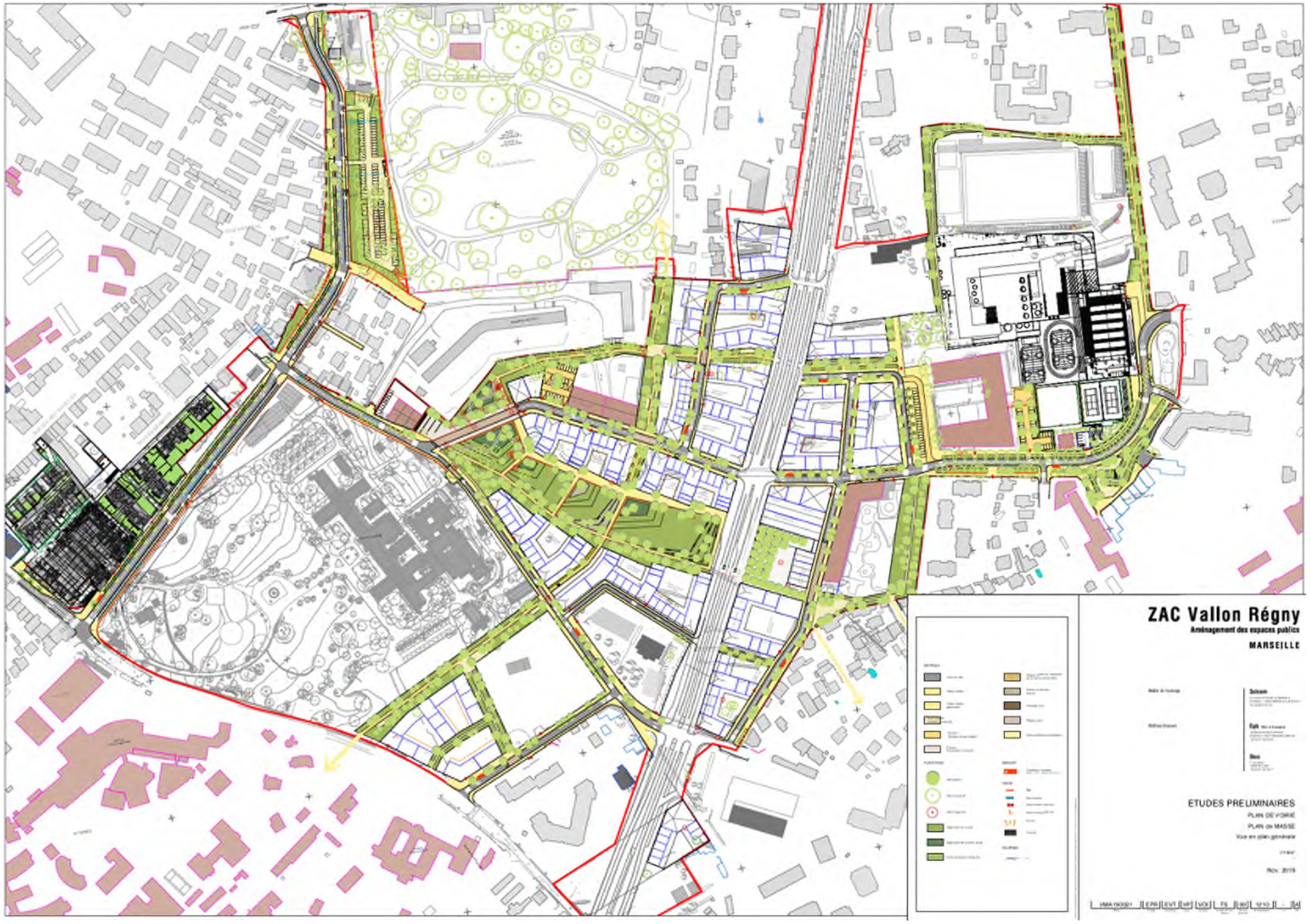


Figure 2 - Plan de masse de la ZAC (études préliminaires, 2019)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le périmètre de la ZAC s'étend sur une emprise de 34 ha, dont une partie est à ce jour déjà aménagée (Centre de gérontologie Val de Régny, collège Gyptis, BUS …).

Les premiers chantiers de construction et d'aménagement ont été réalisés en 2011 pour assurer la desserte du collège Gyptis réalisé en vue de la démolition du collège Vallon de Toulouse prévue courant 2018.

En 2015, ont été ouverts le centre de gérontologie Val de Régny et la rue Martha Hartmann, reliant la traverse Régny à l'avenue de la Grande Bastide.

Dans la continuité du projet urbain mené par la SOLEAM, l'aménagement de la ZAC et de ses espaces publics sera réalisé zone par zone. La sectorisation de ces zones n'est pas définie à ce jour. L'aménagement des îlots privés se fera en fonction de la commercialisation des lots et de leurs procédures réglementaires et d'urbanisme.

Les travaux seront réalisés de jour.

L'aménagement des espaces publics de la ZAC de Vallon Régny comprend la mise en place d'ouvrages de rétention de type bassins paysagers dans le parc urbain, avec rejet au réseau pluvial public et infiltration ainsi que la mise en place d'ouvrages de rétention enterrés de type Structure Alvéolaires Ultra légères perméables avec rejet au réseau public et des noues permettant l'infiltration des eaux pluviales.

En phase exploitation, des opérations d'entretien des espaces publics seront réalisées, dont notamment la taille et le débroussaillage des aménagements paysagers. Les espaces verts de la ville de Marseille font l'objet d'une gestion écologique, sans utilisation de produits phytosanitaires.

Le coût de l'opération d'aménagement de la ZAC de Vallon Régny est estimé à 66,27 millions d'euros TTC (dernier bilan approuvé par délibération du conseil métropolitain AMP en date du 13 juillet 2017).

2 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRES ET ZONAGES D'INVENTAIRES

Aucun périmètre réglementaire ou à statut n'est directement concerné par le projet.

2.1 Inventaires naturalistes et autres périmètres de protection

La zone de projet n'est concernée par aucun territoire à enjeux environnementaux. Cependant, plusieurs périmètres de protection se situent à moins d'un kilomètre de l'aire d'étude : la ZNIEFF de type II « Massif des Calanques », le PNA Aigle de Bonelli, le Parc national des Calanques, le site Natura 2000 ZSC « Calanques et Iles marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet ». Ces espaces naturels ne présentent aucun lien fonctionnel avec le périmètre de la ZAC, celui-ci étant englobé dans le tissu urbain, obstacle aux déplacement des espèces.

Type de Zone		Nom	Numéro	Distance par rapport à la ZAC
ZNIEFF	Type 2 - terrestre	Massif des Calanques	13126100	425 m à l'Est de la zone de projet
	Type 2 - terrestre	Montagne de Marseilleveyre	13124100	2 850 m au Sud-Ouest de la zone de projet
	Type 1 - terrestre	Sablière d'anjarre et col du roi d'Espagne	13124138	2 850 m au Sud-Ouest de la zone de projet
	Type 1 - terrestre	Calanques du Bec de Sormiou au Mont Rose	13124165	4 800 m au Sud de la zone de projet
	Type 1 - terrestre	Archipel de Riou	13100108	7 800 m au Sud-Ouest de la zone de projet
	Type 2 - terrestre	Massif du Garlaban	13119100	8 500 m au Nord-Est de la zone de projet
	Type 2 - marine	Herbier de posidonies de la baie du Prado	13008000	3 900 m à l'Ouest de la zone de projet
	Type 1 - marine	Sud de l'ile Maire	13000011	8 500 m au Sud-Ouest de la zone de projet
	Type 1 - marine	Iles Jarre, Jarron, Plane	13000012	8 000 m au Sud-Ouest de la zone de projet
	Type 1 - marine	Calanques de Marseille à Cassis	13000014	5 300 m au Sud de la zone de projet
PNA		Aigle de Bonelli	-	400 m à l'Est de la zone de projet
Arrêté de protection de biotope		Vallon de Toulouse	FR3800629	1 500 m à l'Est de la zone de projet
		La muraille de Chine	FR3800380	2 500 m à l'Est de la zone de projet
Parc national des Calanques			FR3400010	680 m du Cœur de parc 200 m de l'aire d'adhésion

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Périmètres d'inventaires

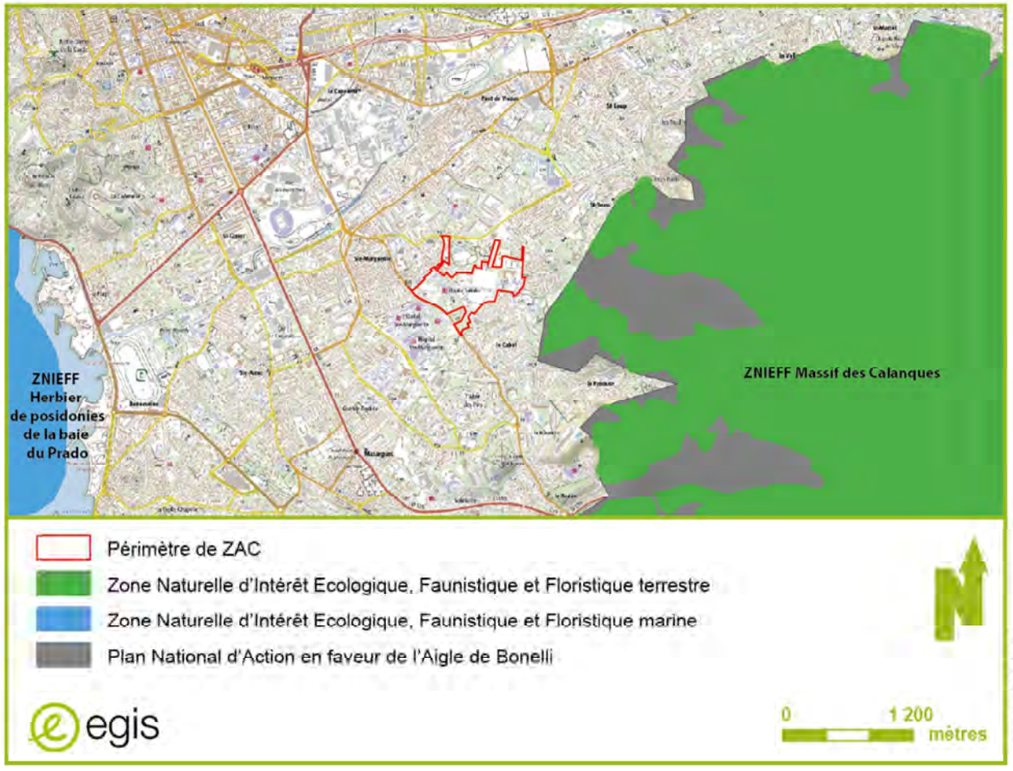


Figure 3 – Localisation des périmètres d'inventaires à proximité de l'aire d'étude

Parc National des Calanques

Figure 4 - Parc National des Calanques

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.2 Sites Natura 2000

Le projet de la ZAC de Vallon Régny est localisé sur la commune de Marseille, dans le 9ème arrondissement, dans les Bouches-du-Rhône.

Le périmètre de ZAC s'étend :

- au Nord jusqu'au Chemin du Vallon de Toulouse,
- au Sud jusqu'au Boulevard de Sainte-Marguerite,
- à l'Est jusqu'au Chemin du Val des Bois,
- du côté Ouest, le périmètre englobe l'Hôpital Salvator et son parc ainsi que le Parc Maison Blanche.

Le projet se situe hors site(s) Natura 2000. Les sites les plus proches de la zone de projet sont identifiés dans le tableau ci-après. La distance vis-à-vis du projet y est indiquée.

Type de Zone	Nom	Numéro	Distance par rapport au projet
Directive Habitat - ZSC	**Calanques et Iles marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet**	FR9301602	650 m à l'Est du projet
Directive Oiseau - ZPS	**Falaises de Vaufrèges**	FR9312018	2 650 m à l'Est du projet
Directive Oiseau - ZPS	**Iles Marseillaises**	FR93112007	5 200 m à l'Ouest du projet
Directive Habitat - ZSC	**Chaîne de l'Etoile – Massif du Garlaban**	FR9301603	8 500 m au Nord-Est du projet

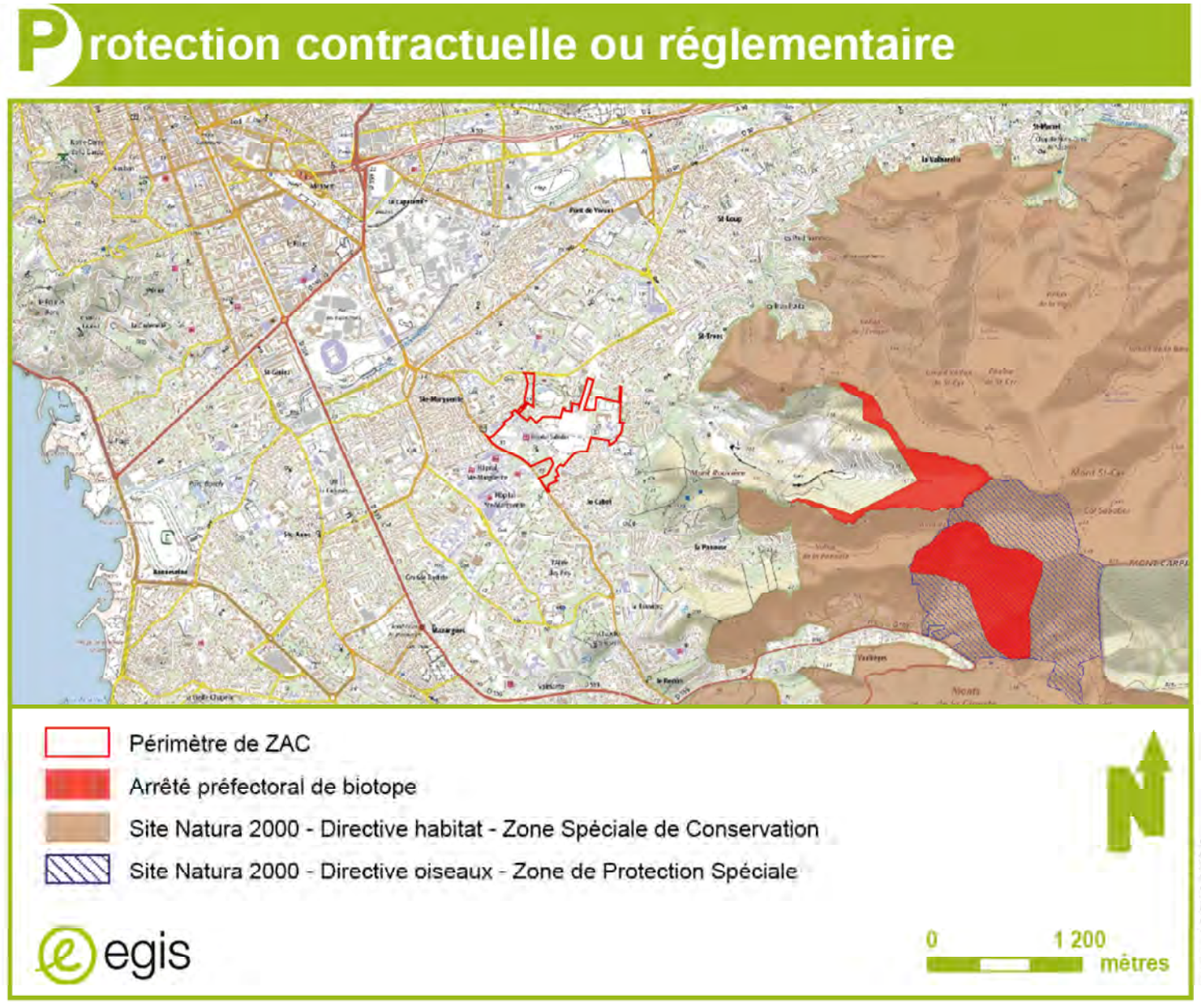


Figure 5 – Localisation des périmètres de protection contractuelle et réglementaire

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.2.1 ZPS « Falaises de Vaufrèges »

Le site est localisé dans le quartier de Vaufrèges (9ème arrondissement), en périphérie de la zone urbaine de Marseille (Bouches-du-Rhône). Le site présente deux biotopes bien distincts.

- Une zone de garrigue couvre la plupart des 165 hectares. Cette garrigue se compose essentiellement d'argeiras (*Ulex parviflorus*), de bruyère (*Erica multiflora*), de romarin (*Rosmarinus officinalis*) et de chêne kermès (*Quercus coccifera*), donnant un couvert végétal peu élevé mais continu. L'incendie qui a eu lieu le 21 août 1990 a complètement éliminé les arbres qui couvraient autrefois le vallon de la Louve (pins d'Alep et chênes verts). Depuis, seuls quelques rares chênes verts ont pu repousser en taillis atteignant aujourd'hui une hauteur de 2 m. Les autres arbustes émergeant du couvert végétal sont principalement des sumacs (*Rhus coraria*) et des genêts (*Spartium junceum*).
- Surplombant le vallon de la Louve et se prolongeant jusqu'au vallon du Cerisier, d'imposantes falaises constituées de calcaire marneux et de dolomies dominent le site. Ces hautes falaises, qui épousent les contours du relief, ont valu à l'endroit le nom de " Muraille de Chine ".

Ces deux biotopes abritent une grande partie des espèces caractéristiques de la garrigue méditerranéenne, notamment un couple d'Aigle de Bonelli, conférant à ce secteur un intérêt biologique majeur.

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a justifié la désignation de ce site (source FSD).

Le formulaire standard de données dénombre 10 espèces avifaunistiques d'intérêt communautaire, ayant justifié la désignation du site (cf. figure suivante).

Espèce			Population présente sur le site						Évaluation du site				
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C			
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
B	A346	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	w			i	P		D				
B	A379	*Emberiza hortulana*	r			i	R		D				
B	A080	*Circaetus gallicus*	r			i	P		D				
B	A082	*Circus cyaneus*	c			i	R		D				
B	A093	*Hieraaetus fasciatus*	p	1	1	p	P		B	B	B	A	
B	A100	*Falco eleonorae*	c			i	R		D				
B	A103	*Falco peregrinus*	r			i	P		D				
B	A215	*Bubo bubo*	p	1	1	p	P		D				
B	A255	*Anthus campestris*	r			i	R		D				
B	A302	*Sylvia undata*	p			i	C		D				

Figure 6 - Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :**G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Aucune de ces espèces n'a été répertoriée sur la zone de projet lors des inventaires ni n'est susceptible de fréquenter la zone pour des moments clés de son cycle biologique.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.2.2 ZPS « Iles marseillaises et Cassidaigne »

Vaste site marin au droit des calanques, ceinturant un ensemble d'îles et îlots calcaires situés dans la rade de Marseille, au relief tourmenté présentant d'impressionnantes falaises plongeant dans la mer.

Ecosystème méditerranéen semi-aride à végétation rase à buissonnante, caractérisé par la singularité et l'abondance d'une flore et d'une faune rares et protégées.

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a justifié la désignation de ce site (source FSD).

Le formulaire standard de données dénombre 21 espèces avifaunistiques d'intérêt communautaire, ayant justifié la désignation du site (cf. figure suivante).

Espèce			Population présente sur le site						Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
B	A384	*Puffinus puffinus mauretanicus*	c			i	P		C	B	C	B
B	A392	*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*	p	3	3	p	P		C	C	C	B
B	A392	*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*	c	30	40	i	P		C	C	C	B
B	A464	*Puffinus yelkouan*	r	35	55	p	P		A	A	C	A
B	A464	*Puffinus yelkouan*	c			i	P		A	A	C	A
B	A604	*Larus michahellis*	p	15400	15400	p	P		A	B	C	B
B	A010	*Calonectris diomedea*	r	240	360	p	P		A	B	C	A
B	A010	*Calonectris diomedea*	c			i	P		A	B	C	A
B	A014	*Hydrobates pelagicus*	r	50	100	p	P		A	C	C	B
B	A014	*Hydrobates pelagicus*	c			i	P		A	C	C	B
B	A016	*Morus bassanus*	p	10	10	i	P		C	B	C	B
B	A016	*Morus bassanus*	c			i	P		C	B	C	B
B	A017	*Phalacrocorax carbo*	w	40	50	i	P		D			
B	A017	*Phalacrocorax carbo*	c			i	P		D			
B	A100	*Falco eleonorae*	c	1	2	i	P		B	C	A	C
B	A103	*Falco peregrinus*	p	4	4	p	P		C	A	C	A
B	A191	*Sterna sandvicensis*	c		50	i	P		D			
B	A200	*Alca torda*	w			i	P		C	B	C	B
B	A200	*Alca torda*	c			i	P		C	B	C	B
B	A215	*Bubo bubo*	p	2	2	p	P		D			
B	A302	*Sylvia undata*	c			i	R		D			

Figure 7 - Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.)** : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :**G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 $\geq$ p > 15 % ; B = 15 $\geq$ p > 2 % ; C = 2 $\geq$ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Le Goéland leucophée (*Larus michahellis*), espèce protégée, a été aperçu en survol au-dessus de la zone d'étude. L'espèce exploite la zone d'étude uniquement en transit, l'enjeu est faible.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.2.3 ZSC « Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et Massif du Grand Caunet »

Le site est caractérisé par une partie terrestre insulaire (archipel du Frioul et de Riou), une partie terrestre continentale et une partie marine (79% du site).

La partie marine présente des herbiers de Posidonies encore bien préservés, des fonds coralligènes d'une grande valeur esthétique, des grottes karstiques sous-marines exceptionnelles et des secteurs profonds à architecture complexe au niveau des têtes de canyons. Ces derniers se caractérisent par l'importance des mouvements des masses d'eau qui s'y produisent (puissants upwellings qui affectent l'ensemble du Golfe de Marseille). Les couches superficielles sont le lieu de reproduction de diverses espèces de poissons pélagiques tandis que le fond des canyons recèle une faune benthique et necto-benthique riche. On notera également que des colonies vivantes de coraux profonds (*Madrepora oculata*) ont été observées grâce à un submersible dans le canyon de la Cassidaigne.

Le domaine insulaire présente un patrimoine remarquable. La quinzaine d'îles et d'îlots se regroupent en deux archipels : le Frioul et Riou. Malgré leur uniformité apparente, les archipels marseillais abritent plus de 350 espèces végétales dont 20 espèces protégées.

Ces îles présentent également un intérêt majeur pour la conservation d'oiseaux marins particulièrement rarissimes, ayant justifié leur classement en ZPS au titre de la directive Oiseaux (ZPS FR9312007).

Les habitats communautaires ayant justifié la désignation du site sont présentés dans le tableau suivant.

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
					Représent -ativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
1110 *Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine*		269 (0,54 %)		M	B	C	B	B
1120 *Herbiers de posidonies (Posidonion oceanicae)*	X	656 (1,31 %)		M	A	C	B	A
1140 *Replats boueux ou sableux exondés à marée basse*		0,01 (0 %)		P	D			
1170 *Récifs*		311 (0,06 %)		P	A	C	B	A
1240 *Falaises avec végétation des côtes méditerranéennes avec Limonium spp. endémiques*		230,6 (0,46 %)		M	A	B	B	B
2240 *Dunes avec pelouses des Brachypodietalia et des plantes annuelles*		0,01 (0 %)		M	C	C	C	B
3290 *Rivières intermittentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion*		4 (0,01 %)		M	C	C	C	C
4090 *Landes oroméditerranéennes endémiques à genêts épineux*		43,14 (0,09 %)		M	B	C	B	B
5210 *Matorrals arborescents à Juniperus spp.*		91,7 (0,18 %)		M	C	C	B	C
5330 *Fourrés thermoméditerranéens et prédésertiques*		0,23 (0 %)		M	B	C	A	B
5410 *Phryganes ouest-méditerranéennes des sommets des falaises (Astralago-Plantaginetum subulatae)*		14 (0,03 %)		M	A	C	C	A
6220 *Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea*	X	106 (0,21 %)		M	B	C	C	B
7220 *Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion)*	X	0 (0 %)		M	C	C	C	C
8130 *Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles*		479 (0,96 %)		M	A	C	B	A
8210 *Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique*		818 (1,64 %)		M	A	C	A	A
8310 *Grottes non exploitées par le tourisme*		0 (0 %)	2	M	B	C	B	B
8330 *Grottes marines submergées ou semi-submergées*		0 (0 %)	40	M	A	B	B	A
92A0 *Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba*		0,42 (0 %)		M	C	C	C	C
9320 *Forêts à Olea et Ceratonia*		35 (0,07 %)		M	A	C	B	A
9340 *Forêts à Quercus ilex et Quercus rotundifolia*		376 (0,75 %)		M	B	C	C	B
9540 *Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques*		234 (0,47 %)		M	B	C	B	B

Figure 8 - Habitats communautaires présents sur le site FR9301602 (source FSD)

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le formulaire standard de données dénombre 11 espèces d'intérêt communautaire, ayant justifié la désignation du site (cf. figure suivante).

Espèce			Population présente sur le site						Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
I	1065	*Euphydryas aurinia*	p			i	R	P	C	B	C	C
I	1083	*Lucanus cervus*	p			i	R	DD	D			
I	1088	*Cerambyx cerdo*	p			i	R	P	D			
R	1224	*Caretta caretta*	c			i	R	P	C	B	C	C
M	1307	*Myotis blythii*	c			i	R	P	C	C	C	C
M	1310	*Miniopterus schreibersii*	c	5	5	localities	P	P	C	C	C	B
M	1323	*Myotis bechsteinii*	c			i	V	DD	D			
M	1349	*Tursiops truncatus*	c			i	P	P	B	B	C	B
P	1453	*Arenaria provincialis*	p	300	400	localities	P	G	A	B	C	A
R	6137	*Euleptes europaea*	p			i	R	M	B	B	A	A
I	6199	*Euplagia quadripunctaria*	p			i	R	P	D			

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :**G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 $\geq$ p > 15 % ; B = 15 $\geq$ p > 2 % ; C = 2 $\geq$ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Figure 9 - Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est identifié sur la zone de projet.

Le Minioptère de Schreibers (enjeu local de conservation très fort) a été contactée à deux reprises en transit sur le site de projet lors des prospections. Cette espèce est exclusivement cavernicole et n'est pas susceptible d'utiliser de gîte sur la zone de projet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

2.2.4 ZSC « Chaîne de l'Etoile – Massif du Garlaban »

En limite nord de l'agglomération marseillaise (800 000 à 900 000 hab.), ces massifs offrent une belle image des collines non littorales de la Basse-Provence calcaire avec :

- une flore typique, comprenant des espèces endémiques et rares dont l'une de l'Annexe II (*Arenaria provincialis*)
- une végétation bien typée de taillis, garrigues, pelouses et habitats rupestres appartenant à l'étage méso-méditerranéen avec même, grâce à un ubac franc, une ébauche d'étage supra-méditerranéen (taillis - fûtaies de la chênaie à houx).
- une faune méditerranéenne typique et originale. Entomofaune assez riche en diversité, en particulier pour les Lépidoptères et Coléoptères. Herpétofaune caractéristique des collines calcaires chaudes de Provence. Concernant les Chiroptères, le site peut être considéré comme sinistré.

Les habitats communautaires ayant justifié la désignation du site sont présentés dans le tableau suivant.

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
					Représent-ativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
4090 *Landes oroméditerranéennes endémiques à genêts épineux*		6,6 *(0,07 %)*		M	A	C	B	B
5210 *Matorrals arborescents à Juniperus spp.*		295 *(2,94 %)*		M	B	C	B	B
6220 *Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea*	X	502 *(5 %)*		M	B	C	B	B
7220 *Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion)*	X	0,01 *(0 %)*		M	C	C	C	C
8130 *Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles*		101 *(1,01 %)*		M	A	C	A	A
8210 *Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique*		283 *(2,82 %)*		M	A	C	A	A
8310 *Grottes non exploitées par le tourisme*		0 *(0 %)*	23	M	C	C	C	C
92A0 *Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba*		6,6 *(0,07 %)*		M	C	C	C	C
9340 *Forêts à Quercus ilex et Quercus rotundifolia*		271 *(2,7 %)*		M	C	C	C	C
9380 *Forêts à Ilex aquifolium*		145 *(1,44 %)*		M	B	B	B	B

- **PF :** Forme prioritaire de l'habitat.
- **Qualité des données :** G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- **Représentativité :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative» ; D = «Présence non significative».
- **Superficie relative :** A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % .
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Figure 10 - Habitats communautaires présents sur le site FR9301603

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le formulaire standard de données dénombre 7 espèces d'intérêt communautaire, ayant justifié la désignation du site (cf. figure suivante).

Espèce			Population présente sur le site					Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
I	1065	*Euphydryas aurinia*	p			i	R	P	C	B	C	C
I	1083	*Lucanus cervus*	p			i	R	P	D			
I	1088	*Cerambyx cerdo*	p			i	R	P	D			
M	1307	*Myotis blythii*	p			i	R	P	C	B	C	C
M	1310	*Miniopterus schreibersii*	p			i	R	P	C	B	C	C
P	1453	*Arenaria provincialis*	p			i	C	M	B	A	B	A
I	6199	*Euplagia quadripunctaria*	p			i	R	P	D			

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :**G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Figure 11 - Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE

Comme pour la ZSC « Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et Massif du Grand Caunet », seul le Minioptère de Schreibers a été contactée en transit sur le site de projet lors des prospections. Cette espèce, exclusivement cavernicole, n'est pas susceptible d'utiliser de gîte sur la zone de projet.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

3 CONTEXTE URBAIN ET ÉCOLOGIQUE DE LA ZAC DE VALLON RÉGNY

La ZAC Régny se localise dans un secteur urbanisé, au sein de l'agglomération de Marseille, dans le 9ème arrondissement. Le site de la ZAC constitue une réserve foncière entourée de zones résidentielles et de grands équipements de santé, en attente d'aménagement et aujourd'hui traversée par une artère centrale, le Boulevard Urbain Sud.

Le site est actuellement occupé par :

- Des équipements médicaux et médico-sociaux : l'hôpital Salvator et le centre gérontologique du Val de Régny,
- Le collège Gyptis et les équipements sportifs associés,
- Des logements en habitat collectif et individuel,
- Les parcs de Maison Blanche et de l'hôpital Salvator,
- Des délaissés fonciers.

L'aire d'étude est en pleine mutation, avec l'aménagement du Boulevard Urbain Sud (BUS), infrastructure de transport qui traverse le périmètre de la ZAC Régny du Nord au Sud, entre le chemin du Vallon de Toulouse et le boulevard Sainte-Marguerite.

La carte de l'occupation des sols est présentée ci-après.

Ce quartier de Marseille conserve les traces de son passé historique où de vastes bastides ponctuées le territoire, comme la Bastide la Maurelle localisée impasse Pélissier, autour desquelles s'étendaient souvent des parcs ou jardins paysagers.

Le jardin de la Bastide La Maurelle présente un alignement d'arbres typique des bastides marseillaises et quelques beaux sujets de haute tige en bordure immédiate de la bastide.

L'intégration progressive de ces zones de campagne au sein de l'extension urbaine de la commune a laissé peu de place à la végétation naturelle.

Les habitats rencontrés y sont principalement des milieux artificialisés voire imperméabilisés et des habitats herbacés anthropisés. Une végétation rudérale est susceptible de s'y installer, dans les interstices et anfractuosités, et dans les espaces de friches et autres délaissés urbains.

Au sein de ces milieux urbains, on retrouve des zones de bâtis (habitat collectif et résidentiel, équipements publics …) desservis par un réseau d'infrastructures routières.

Le Boulevard Urbain Sud, dont les travaux se sont poursuivis tout au long de l'année 2019, traverse le périmètre de la ZAC Régny et constituera à terme le principal axe de desserte, auquel viendra s'ajouter un réseau viaire de desserte interne.

Un vaste secteur du périmètre de ZAC est caractérisé par une zone ouverte de délaissés fonciers végétalisés en friche où la strate herbacée domine. Quelques arbres de haute tige ponctuent ce secteur soit sous forme isolée, soit sous la forme de petits bosquets. Ces arbres ne présentent pas une couverture dense et s'inscrivent sur une strate herbacée propre aux espaces en friche.

On retrouve également disséminés au sein du périmètre de ZAC des espaces végétalisés répartis entre jardins privés, espaces boisés, espaces récréatifs et parcs, au sein desquels se développe une végétation d'ornement.

Le parc de Maison Blanche et celui de l'Hôpital Salvator constituent des exceptions dans le périmètre de la ZAC Régny. Ils présentent une végétation avec des sujets anciens de haute tige.

Photo 1 - Accès à la Bastide La Maurelle © EGIS, 2019

Photo 2 - Traverse Régny © EGIS, 2020

Photo 3 - Ancien Chemin de Cassis © EGIS, 2020

Photo 4 : Parvis du collège Gyptis (© EGIS, 2019)

Photo 5 - Espace central délaissé avec emprises du BUS en arrière-plan © EGIS 2020

Les prise de vues ci-avant sont localisées sur la carte suivante.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

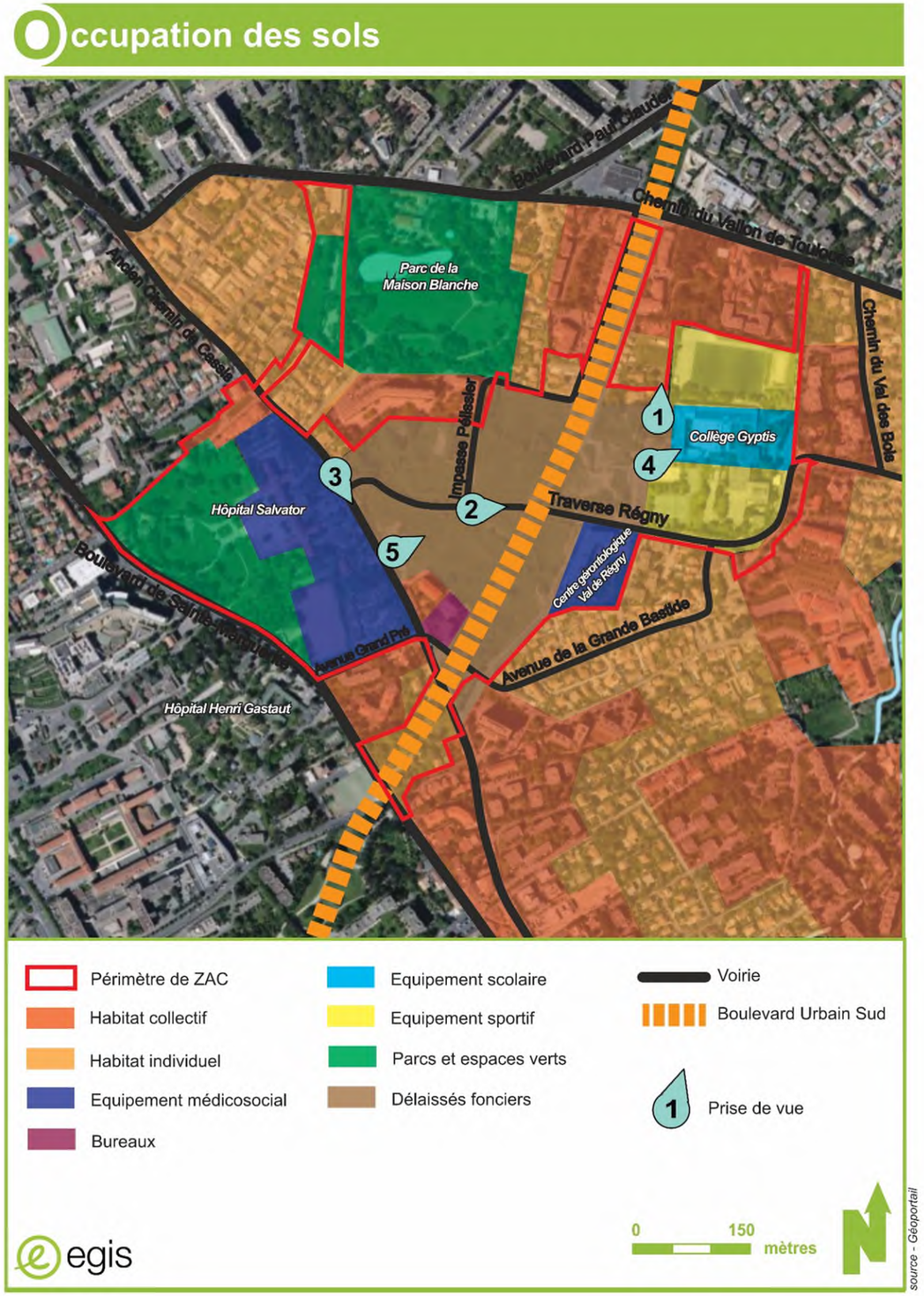


Figure 12 - Occupation des sols sur la zone de projet

4 HABITATS, FAUNE ET FLORE

4.1 État initial des habitats et de la flore

4.1.1 Les Habitats rencontrés

Sept habitats distincts sont présents dans la zone d'étude. Leur enjeu intrinsèque est appréhendé en fonction de leur état de conservation et de la présence ou non d'espèces à enjeu.

DÉNOMINATION DE L'HABITAT	CB	N2000	SUPERFICIE	ESPÈCES PATRIMONIALES / ENVAHISSANTES
Pelouses de propriétés	85.3	-	0,6 ha	
Pelouses et squares urbains	85.2	-	1,9 ha	
Parcs et squares arborés	85.1	-	7,7 ha	*Ailanthus altissima, Cortaderia selloana*
Infrastructures et bati	86.1	-	8,7 ha	
Voiries (chemins et routes)	Pas de code	-	4,3 ha	
Zones en travaux	Pas de code	-	11,1 ha	*Ailanthus altissima, Robinia pseudoacacia*
Alignements d'arbres	84.1	-	1 ha	

- **Pelouses de propriétés**

Code CORINE Biotopes : 85.3 – Jardins

Code EUNIS : I2.2 – Petits jardins ornementaux et domestiques

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Cet habitat est localisé sur l'ensemble de la zone d'étude. Il correspond aux pelouses privées de propriétés régulièrement entretenues. La composition floristique est proche des pelouses urbaines de parcs arborés et de squares. Cependant, l'aspect très contrôlé lié à une fréquence de tonte élevée et un entretien important explique que la richesse spécifique y est moins importante.

Enjeux écologique et botanique : L'enjeu de cet habitat est très faible compte tenu du mode de gestion qui présente un intérêt minime pour la biodiversité. Des espèces spontanées sans aucun statut de protection ou de conservation sont présentes.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

- **Pelouses et squares urbains**

Code CORINE Biotopes : 85.2 – Petits parcs et squares citadins

Code EUNIS : I2.23 – Petits parcs et squares citadins

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Cet habitat correspond aux pelouses urbaines plus ou moins arborées contenues dans des délaissés urbains et qui font l'objet d'un entretien de la part de services spécialisés. Des espèces spontanées sans aucun statut de protection ou de conservation sont présentes.

Enjeux écologique et botanique : L'enjeu de cet habitat est faible du fait de l'absence d'espèces à enjeu et du mode de gestion induisant un état de conservation dégradé.

Photographie 1 - Espace vert à côté de la résidence Vert Parc © EGIS 2020

- **Parcs et squares arborés**

Code CORINE Biotopes : 85.1 – Grands parcs

Code EUNIS : X11 – Grands parcs

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Cet habitat correspond aux parcs du centre médical de l'UCISPP et de la Maison Blanche ainsi qu'au square arboré du bailleur social « Habitat Marseille Provence ». Il concentre des végétations semi-naturelle, spontanées et nitrophile à l'intérieur des parterres plantés, aux pieds des arbres et au niveau des pelouses semi naturelles des parcs. La végétation y est quelque peu déterminée par les pratiques de gestion et de fréquentation si bien qu'on observe une diversité accrue au niveau des pelouses moins entretenues du parc de l'UCISPP. Les espèces arborescentes et arbustives sont essentiellement ornementales mais quelques arbres spontanés sont présents.

À noter que deux d'espèces exotiques envahissantes ont été observées au niveau du parc de l'UCISPP. Il s'agit du faux vernis du Japon (*Ailanthus altissima*) et de l'herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*).

Enjeux écologique et botanique : Cet habitat présente un enjeu faible. Les espèces spontanées présentes n'ont aucun statut de protection ou de conservation.

- **Infrastructures et bâti**

Code CORINE Biotopes : 86.1 – Ville

Code EUNIS : J1.1 – Bâti résidentiel des villes et centres-villes

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Il correspond aux infrastructures publiques (bâtiments publics, stades) et privées. Les jardins privés des pavillons sont contenus à l'intérieur de cet habitat. La biodiversité végétale se résume à quelques espèces spontanées et ornementales contenus dans les espaces interstitiels et les jardins privés.

Enjeux écologique et botanique : Cet habitat présente un enjeu faible du fait de son artificialisation et de l'absence d'espèces à enjeu.

- **Voiries (chemins/routes)**

Code CORINE Biotopes : -

Code EUNIS : -

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Cet habitat correspond à l'ensemble des voies de circulation ainsi que leurs dépendances.

Enjeux écologique et botanique : L'enjeu de cet habitat est nul du fait de l'absence de végétation spontanée.

- **Alignements d'arbres**

Code CORINE Biotopes : 84.1 – Alignements d'arbres

Code EUNIS : G5.1 – Alignements d'arbres

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Cet habitat correspond aux alignements d'arbres présents notamment le long de la voirie. Quelques espèces spontanées se développent aux pieds des arbres.

Enjeux écologique et botanique : L'enjeu écologique de cet habitat est faible du fait de l'absence d'espèces à enjeu.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Photographie 2 - Alignements d'arbres le long du Chemin du Val des Bois © EGIS 2019

- **Zones en travaux**

Code CORINE Biotopes : -

Code EUNIS : -

Code Natura 2000 : -

Habitat déterminant de ZNIEFF : non

Description de l'habitat : Une grande partie de la ZAC est actuellement en travaux, notamment aux alentours du jardin du parc vert mais aussi au niveau du collège Gyptis (construction d'un gymnase) et d'une zone située à proximité des bâtiments du bailleur social « Habitat Marseille Provence ». La végétation a de fait quasiment disparue même si on retrouve quelques espèces spontanées Ici et là.

À noter la présence d'espèces exotiques envahissantes dans cet habitat : le faux vernis du Japon (*Ailanthus altissima*) et le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*).

Enjeux écologique et botanique : L'enjeu de cet habitat est faible du fait de l'absence de végétation à enjeu.

Photographie 3 - Travaux du BUS © EGIS 2019

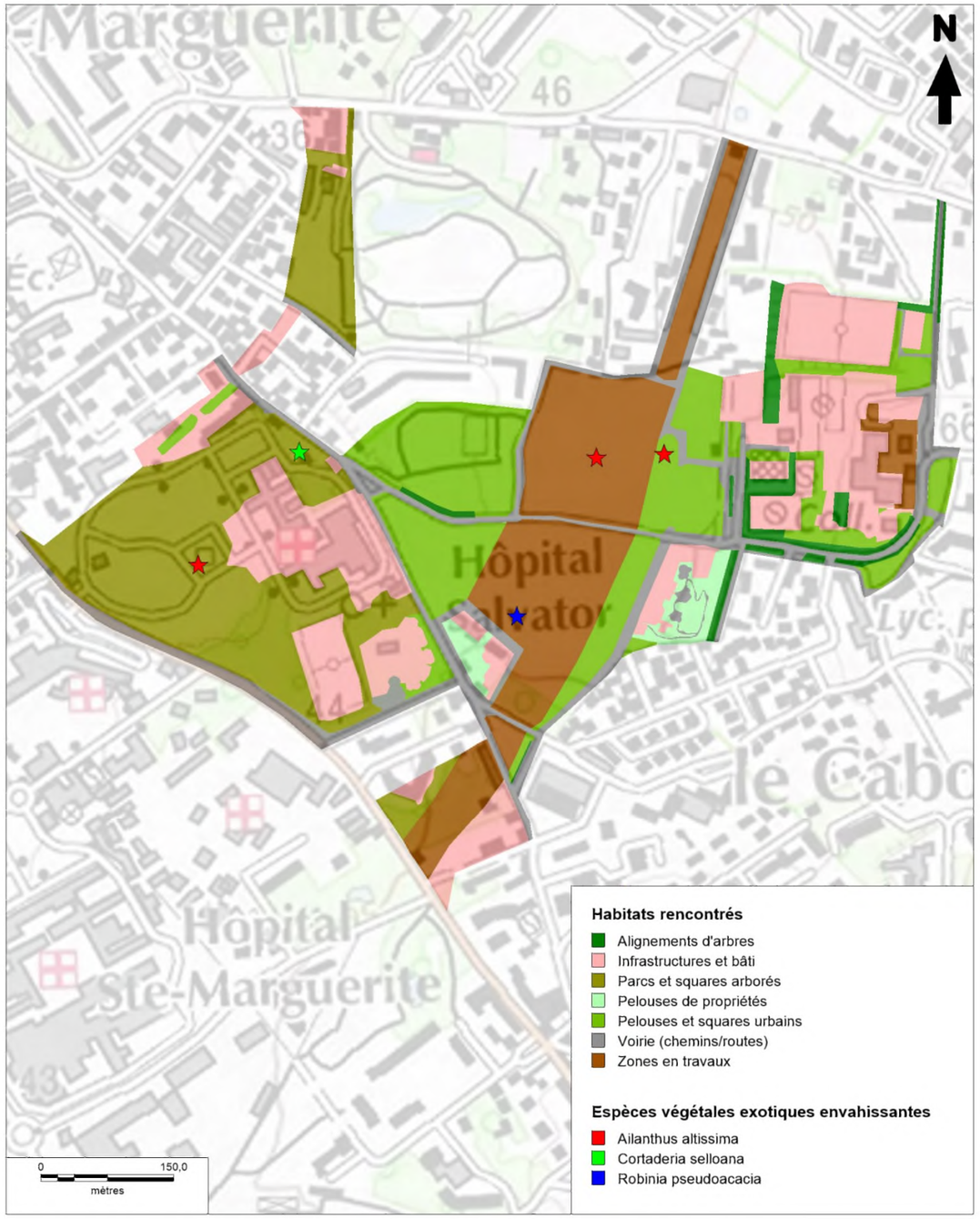


Figure 13 - cartographie des habitats dans l'aire d'étude et localisation des EEE

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.1.2 Les habitats remarquables

Aucun habitat d'intérêt communautaire prioritaire n'a été observé.

4.1.3 Les espèces végétales patrimoniales

Aucune espèce à enjeu n'a été observée. Les espèces rencontrées dans l'aire d'étude font partie de la biodiversité ordinaire en zone urbaine méditerranéenne. La physionomie et la composition floristique est caractéristique des substrats perturbés sous l'influence de l'homme.

4.1.4 Les espèces exotiques envahissantes

La présence de plusieurs espèces exotiques envahissantes a été notée sur la zone d'étude. Il s'agit :

- Faux vernis du Japon (*Ailanthus altissima*),
- Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*),
- Herbe de la Pampa *(Cortaderia selloana*).

Une autre espèce exotique moins problématique a également été identifiée :

- Buisson ardent (*Pyracantha coccinea*).

La présence de ces espèces exotiques envahissantes représente un enjeu fort sur la zone d'étude. Du faux vernis du Japon et du robinier ont été identifiés dans les zones en travaux. Il convient de ne pas contribuer à la propagation de ces espèces en évitant au maximum d'effectuer des coupes en période de fructification (septembre à novembre pour le faux vernis du Japon et d'août à octobre pour le robinier).

4.2 État initial de la faune

4.2.1 Mammifères terrestres

L'analyse bibliographique sur l'aire d'étude mentionne deux espèces de mammifères terrestres protégées au niveau national : l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*) et le Hérisson d'Europe *(Erinaceus europaeus*).

Aucune de ces espèces n'a été contactée lors des prospections. Mais au regard des caractéristiques du site, la présence du hérisson d'Europe et de l'écureuil roux est fortement probable. Ainsi, ces deux espèces sont donc considérées comme potentielles dans la zone d'étude.

La présence de ces deux espèces, protégées au niveau national mais néanmoins communes en milieu urbain, est probable dans la zone d'étude mais les capacités d'accueil du site restent limitées. Les enjeux de ce groupe sont considérés comme faibles.

4.2.2 Chiroptères

L'analyse bibliographique recense 15 espèces de chiroptères sur le territoire communal de Marseille. Les prospections et enregistrements nocturnes qui ont été réalisés mettent en évidence 5 espèces.

Aucun corridor de transit majeur n'a été relevé dans la zone d'étude. Cependant, quelques corridors secondaires d'enjeu très faible sont référencés au niveau des alignements d'arbres en bord de route notamment, qui peuvent être utilisés par les chiroptères pour leurs déplacements journaliers mais également pour leurs activités de chasse.

L'activité enregistrée sur la zone de projet reste faible (peu de contacts) et le cortège rencontré est peu diversifié avec majoritairement des espèces anthropophiles.

Cinq espèces (protégées – comme toutes les espèces de chauves-souris sont en France-) ont ainsi été contactées en transit et/ou en chasse sur la zone d'étude :

- La Pipistrelle pygmée, espèce à enjeu local de conservation modéré, est avérée en transit,
- La Pipistrelle de Kuhl, espèce à enjeu faible, est avérée en chasse et en transit sur la zone de projet,
- Le Vespère de Savi, espèce à enjeu faible, a été contacté en transit sur la zone,
- La Pipistrelle de Nathusius, espèce à enjeu local de conservation modéré, avérée en transit et en chasse,
- Le Minioptère de Schreibers, espèce à enjeu local de conservation très fort, a été contacté à deux reprises en transit sur la zone.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Le tableau suivant présente les espèces avérées sur la zone de projet et leur statut de protection.

Espèce	Statuts	Enjeu local de conservation
Pipistrelle pygmée *(Pipistrellus pygmaeus)*	Protection Nationale - Arrêté du 23 avril 2007 (art.2) Directive Habitats – Annexe 4 (espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen) Convention de Berne – Annexe 2 Convention de Bonn – Annexe 2 Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2016) : LC Liste rouge européenne de l'UICN 2007 : LC Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : LC	**Modéré**
Pipistrelle de Nathusius *(Pipistrellus nathusii)*	Protection Nationale - Arrêté du 23 avril 2007 (art.2) Directive Habitats – Annexe 4 (espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen) Convention de Berne – Annexe 2 Convention de Bonn – Annexe 2 Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2016) : LC Liste rouge européenne de l'UICN 2007 : LC Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : NT	**Modéré**
Pipistrelle de Khul (*Pipistrellus kuhlii*)	Protection Nationale - Arrêté du 23 avril 2007 (art.2) Directive Habitats – Annexe 4 (espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen) Convention de Berne – Annexe 2 Convention de Bonn – Annexe 2 Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2016) : LC Liste rouge européenne de l'UICN 2007 : LC Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : LC	**Faible**
Vespère de Savi *(Hypsugo savii)*	Protection Nationale - Arrêté du 23 avril 2007 (art.2) Directive Habitats – Annexe 4 (espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen) Convention de Berne – Annexe 2 Convention de Bonn – Annexe 2 Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2016) : LC Liste rouge européenne de l'UICN 2007 : LC Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : LC	**Faible**
Minioptère de Schreibers *(Miniopterus schreibersii)*	Protection Nationale - Arrêté du 23 avril 2007 (art.2) Directive Habitats - Annexes 2 et 4 (espèce d'intérêt communautaire strictement protégée sur l'ensemble du territoire européen) Convention de Berne – Annexe 2 Convention de Bonn – Annexe 2 Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2019) : NT Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : VU	**Très fort**

Vespère de Savi

Le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) est une espèce typique des paysages karstiques et des zones de montagnes. Espèce méridionale et rupestre, il se retrouve jusqu'à 3300 mètres d'altitude. Il apprécie les zones semi-désertiques, le maquis et la garrigue. Il se retrouve aussi en ville dans les grands monuments en pierre. Pouvant voler dans le ciel, il apprécie particulièrement les forêts bordées de falaises et les pentes des vallées. Il longe aussi les lisières. Ses visites du milieu urbain le conduisent essentiellement aux abords des réverbères.

En hiver, il gîte dans les fissures et alvéoles de falaises et de grands édifices, parfois dans des sites souterrains. En été, il gîte dans les lézardes des parois rocheuses et des falaises, dans les étroitures, les alvéoles ou les microfissures de la roche ainsi que dans les fentes des arbres.

Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) est une espèce anthropophile qui fréquente les milieux anthropisés, les zones sèches à végétation pauvre, à proximité des rivières ou des falaises et occupe aussi les paysages agricoles, les milieux humides et les forêts de basse altitude. Pour la chasse, elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés, les zones humides et montre une nette attirance pour les zones urbaines avec parcs, jardins et éclairages publics.

Pour hiberner, elle s'installe préférentiellement dans des anfractuosités des bâtiments frais où elle peut se mêler à des essaims d'autres espèces de Pipistrelles. Elle colonise parfois les caves et les fissures de falaise ou fentes des rochers. Les colonies de mise-bas occupent préférentiellement les bâtiments et s'insinuent dans tous types d'anfractuosités (fissures, volets, linteaux…), et occupent plus rarement une cavité arboricole ou une écorce décollée.

Pipistrelle de Nathusius

C'est la plus grande des Pipistrelles. Espèce forestière, elle chasse préférentiellement en milieux boisés diversifiés, riches en plans d'eau, ou encore à proximité des haies et des lisières. Son domaine vital peut atteindre une vingtaine de kilomètres carrés et elle s'éloigne jusqu'à une demi-douzaine de kilomètres de son gîte.

Espèce migratrice, elle entreprend des déplacements saisonniers sur de très grandes distances (souvent plus de 1000 km) pour rejoindre ses lieux de mise-bas ou ses gîtes d'hibernation. Ses gîtes hivernaux se situent dans les cavités arboricoles, les fissures et les décollements d'écorce mais aussi au sein des bâtiments derrière les bardages en bois et les murs creux frais. Elle hiberne en solitaire ou en petits groupes d'une douzaine, voire une cinquantaine d'individus, parfois en mixité avec les trois autres Pipistrelles. Son comportement migratoire induit des disparités fortes quant à sa présence et à son comportement estival.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Pipistrelle pygmée

C'est la plus petite chauve-souris d'Europe. La Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) est une espèce fréquentant uniquement des paysages structurés par des haies, des bosquets et des forêts claires combinés avec la proximité de zones urbaines dans les plaines alluviales. Elle hiberne dans des bâtiments, des cheminées ou des cavités arboricoles, en mixité avec les autres espèces de Pipistrelles. Ses gîtes estivaux se trouvent toujours proches de milieux boisés, en général des ripisylves, mais aussi dans les bâtiments et les ponts.

Un seul passage en transit de l'espèce est avéré sur la zone de projet.

Minioptère de Schreibers

Espèce cavernicole, il est étroitement associé aux régions karstiques jusqu'à 1000 m. En hiver comme en été, il gîte dans des grandes grottes naturelles, des mines, parfois des caves ou des tunnels. Il est très rarement dans les bâtiments.

L'espèce a été contactée à deux reprises en transit sur le site de projet lors des prospections en octobre 2019.

Les enjeux de ce groupe sont moyens compte tenu de la présence d'espèces protégées au niveau national mais néanmoins communes et anthropophiles.

4.2.3 Amphibiens

L'analyse bibliographique met en évidence la présence de 8 espèces d'amphibiens, bénéficiant d'un statut de protection nationale, sur le territoire marseillais.

Le périmètre d'étude est peu favorable à la présence d'amphibiens. Toutefois, la présence du vallon de Régny traversant la ZAC, continuité hydraulique, est susceptible d'attirer certaines espèces communes. Un point d'eau perdure, constitué à la jonction entre les réseaux de collecte des eaux de ruissellement existants dans le vallon.

Deux espèces d'amphibiens ont été contactées lors des prospections.

La rainette méridionale (*Hyla meridionalis)* a été contactée, notamment à l'écoute, au niveau du jardin d'une habitation localisée Impasse Pélissier.

Photographie 4 – Individu de rainette méridionale observée au niveau de l'impasse Pélissier © EGIS 2019

Espèce	Statuts	Représentativité locale de l'espèce	Enjeu local
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	Protection Nationale : Article 2 de l'arrêté du 19/11/07 Convention de Berne : Annexe II et III Directive habitats : Annexe IV Liste rouge mondiale et européenne (2009) UICN : LC Liste rouge des amphibiens de France (2015) : LC Liste rouge des amphibiens et reptiles de PACA (2016) : LC	L'espèce est présente sur Marseille, à la faveur des parcs et jardins privatifs, qui répondent aux besoins de l'espèce.	**Faible**

Le Crapaud commun (*Bufo bufo spinosus)* a été contacté à plusieurs reprises :

- deux observations indirectes d'un individu victime de la circulation, au niveau de la voirie d'accès au collège Gyptis et à proximité du centre gérontologique Val de Régny.
- Trois juvéniles de crapaud commun (*Bufo bufo spinosus*) ont été observés sous des débris et dépôts localisés à proximité des ruches (ancien chemin de Cassis). Un amas de crapauds morts y a également été découvert dans un récipient laissé à proximité des ruches, celui-ci ayant créé un piège bloquant les crapauds.

Photographie 5 – Juvéniles de crapaud commun © EGIS 2019

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Espèce	Statuts	Représentativité locale de l'espèce	Enjeu local
Crapaud commun *Bufo bufo spinosus*	Protection Nationale : Article 3 de l'arrêté du 19/11/07 Convention de Berne : Annexe III Liste rouge mondiale et européenne (2009) UICN : LC Liste rouge des amphibiens de France (2015) : LC Liste rouge des amphibiens et reptiles de PACA (2016) : LC	Le crapaud commun est présent dans toute la région Paca. L'espèce est présente sur Marseille, à la faveur des parcs et jardins privatifs, qui répondent aux besoins de l'espèce.	**Faible**

Ces deux espèces protégées au niveau national sont des espèces communes en milieu urbain, présentes à la faveur de milieux propices. Les capacités d'accueil du site restent toutefois limitées. Les enjeux de ce groupe sont considérés comme faibles.

4.2.4 Reptiles

L'analyse bibliographique met en évidence la présence d'environ 16 espèces de reptiles identifiées sur le territoire communal Marseillais.

La nature des habitats en présence (prairies en friche) est localement favorable à l'accueil d'espèces communes.

Seules deux espèces protégées au niveau national ont été contactées à plusieurs reprises lors des prospections.

La Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica)* est une espèce protégée au niveau national mais qui est très commune en milieu urbain et répandue en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Plusieurs individus ont été observés au sein du périmètre de ZAC lors des prospections (impasse Pélissier, ancien chemin de Cassis, collège Gyptis.

Le site est riche en cachettes, interstices et zones de refuges que l'espèce peut utiliser pour accomplir son cycle biologique au sein du périmètre de ZAC. La reproduction de l'espèce est avérée par la présence de juvéniles au sein du site.

Espèce	Statuts	Représentativité de l'espèce	Enjeu local
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	Protection Nationale : Article 3 de l'arrêté du 19/11/07 Convention de Berne : Annexe III Directive habitats : - Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2017) : LC[1] Liste rouge européenne de l'UICN 2009 : LC Liste rouge des reptiles de France : LC Liste rouge des amphibiens et reptiles de PACA (2016) : LC	Espèce méridionale d'origine Maghrébine introduite en France, où elle se développe dans tout le pourtour méditerranéen, et plus marginalement dans les grandes villes du sud-ouest, où elle a été introduite dans les années 80. La tarente de Maurétanie est présente tout le long de la côte méditerranéenne, principalement dans les milieux urbains.	**Faible**

Photographie 6 - Juvénile de tarente de Maurétanie observé sur le site (impasse Pélissier) © EGIS 2019

Photographie 7 - Tarente de Maurétanie observée à proximité du collège Gyptis © EGIS 2019

Photographie 8 - Tarente de Maurétanie observée impasse Pélissier © EGIS 2019

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), espèce protégée au niveau national, qui est très commun en milieu urbain et répandu en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Il s'agir d'une espèce thermophile, qui recherche la chaleur et aime s'exposer au soleil. Le site est riche en cachettes et zones de refuges, ainsi l'espèce estive et hiverne au sein de l'emprise.

L'espèce a été contactée à plusieurs reprises en thermorégulation en bordure de chemin ou lisières de zones naturelles, au sein du périmètre de ZAC, lors des prospections : aux abords du collège Gyptis, au niveau du point de jonction du réseau de collecte des eaux pluviales du Vallon Regny et à proximité de l'ancien chemin de Cassis.

Espèce	Statuts	Représentativité locale de l'espèce	Enjeu local
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Protection Nationale : Article 2 de l'arrêté du 19/11/07 Convention de Berne : Annexe III Directive habitats : Annexe IV Liste rouge mondiale et européenne (2009) UICN : LC Liste rouge des reptiles de France (2015) : LC Liste rouge des amphibiens et reptiles de PACA (2016) : LC	Cette espèce est présente sur l'ensemble du territoire national. Le Lézard des murailles est une des espèces de reptiles les plus communes sur le territoire marseillais.	**Faible**

Photographie 9 - Lézards des murailles observés en thermorégulation sur le site (parvis du collège Gyptis) © EGIS 2019

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Les deux espèces de reptiles contactées lors des prospections sont certes protégées au niveau national mais sont des espèces très communes en milieu urbain et fortement représentées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur et sur le territoire national. Les enjeux de ce groupe sont donc considérés comme faibles.

4.2.5 Avifaune

L'analyse bibliographique sur le territoire communal de Marseille met en évidence une liste de 332 espèces.

Un cortège de passereaux communs fréquente les jardins privatifs et les espaces arborés ponctuant le site, principalement pour la recherche de nourriture.

Il convient également de noter un nombre important d'individus de perruche à collier (*Psittacula krameri*), espèce exotique envahissante, présente sur Marseille. Cette espèce semble notamment nicher dans les cavités des platanes présents sur le parvis du collège Gyptis.

Photographie 10 - Pie bavarde en cours de nidification sur le site (en face du centre gérontologique) © EGIS 2019

Photographie 11 - Perruche à collier © EGIS 2019

Les résultats de l'inventaire spécifique au groupe des oiseaux dénombrent 18 espèces observées dont 13 espèces protégées au niveau national (en **gras**).

Espèces contactées lors des prospections 2019-2020	Statuts	Enjeu local
Chardonneret élégant ***Carduelis carduelis***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2019) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : VU Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Modéré
Choucas des tours ***Corvus monedula***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Directive oiseaux : annexe II Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Goéland leucophée ***Larus michahellis***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Fauvette mélanocéphale ***Sylvia melanocephala***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : NT Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Modéré
Martinet noir ***Apus apus***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : NT Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Modéré
Mésange charbonnière ***Parus major***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Mésange bleue ***Cyanistes caeruleus***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2017) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Moineau domestique ***Passer domesticus***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Perruche à collier *Psittacula krameri*	Espèce exotique envahissante	Sans enjeu
Pie bavarde *Pica pica*	Directive oiseaux : annexe II Liste rouge mondiale de l'UICN (2017) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Pigeon biset (domestique) *Columba livia domestica*	-	Sans enjeu

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Espèces contactées lors des prospections 2019-2020	Statuts	Enjeu local
Pigeon ramier *Columba palumbus*	Directive oiseaux : annexe II et III Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Pinson des arbres ***Fringilla coelebs***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2019) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Rouge gorge familier ***Erithacus rubecula***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Rougequeue noir ***Phoenicurus ochruros***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2019) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Serin cini ***Serinus serinus***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : VU Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Modéré
Troglodyte mignon ***Troglodytes troglodytes***	Protection nationale : arrêté du 29 octobre 2009 (art. 3) Liste rouge mondiale de l'UICN (2018) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible
Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*	Directive oiseaux : annexe II Liste rouge mondiale de l'UICN (2019) : LC Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : LC Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de PACA (2013) : LC	Faible

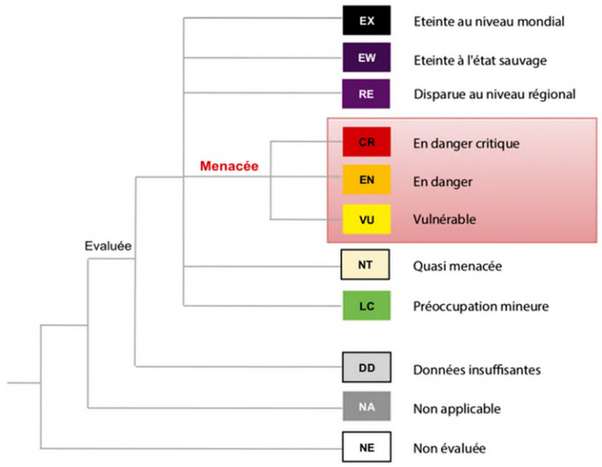


Figure 14 - Catégories de l'UICN

Photographie 12 – Pinson des arbres © EGIS 2020

Photographie 13 – Chardonneret élégant © EGIS 2020

Les espèces contactées démontrent la présence d'un cortège peu diversifié commun en milieu urbain : espèces principalement de milieux semi-ouverts (parcs et jardins) avec de nombreuses espèces adaptées aux milieux anthropiques.

Le cortège des oiseaux marins est représenté par le goéland leucophée, espèce très commune sur l'agglomération de Marseille.

Des zones favorables à la nidification pour ces espèces sont présentes sur la zone d'étude : petits boisements, arbres isolés et zones de friches. Ces zones peuvent également servir de poste de chant et de secteurs d'alimentation.

Les enjeux de ce groupe sont faibles à moyens selon les cortèges considérés compte tenu de la présence d'espèces protégées au niveau national mais néanmoins communes.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

4.2.6 Insectes

L'analyse bibliographique mentionne sur le territoire marseillais :

Liste des insectes issue des sources bibliographiques
Odonates (libellules)
41 espèces
Rhopalocères (Papillons de jour)
95 espèces
Orthoptères (grillons, sauterelles, criquets)
40 espèces
Coléoptères (scarabées)
43 espèces

Les prospections n'ont mis en évidence que des espèces communes caractéristiques des milieux ouverts rencontrés (prairies en friche) :

- de nombreux individus de Myrtil (*Maniola jurtina*) ainsi que des papillons communs du genre piéride (Piéride du navet (*Pieris napi*) et Piéride du chou (*Pieris brassicae*))

Photographie 14 - Myrtil (*Maniola jurtina*) © EGIS 2019

- des espèces communes d'orthoptères : genre Decticus, Œdipodes
- une espèce de coléoptères a été contacté sur le mur d'enceinte de la résidence Villa Justine. Il s'agit d'un individu du genre Aegosome (*Aegosoma scabricorne*)
- un individu erratique de libellule du genre Sympetrum a été observé en vol statique dans un secteur en friche à proximité de l'impasse Pélissier.

5 CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

La ZAC Vallon de Regny s'insère en milieu urbain sur la commune de Marseille. L'aire d'étude est un espace artificialisé, à l'exception de la zone centrale délaissée, en attente d'aménagement.

Le projet se situe à plus d'un kilomètre d'un réservoir de biodiversité.

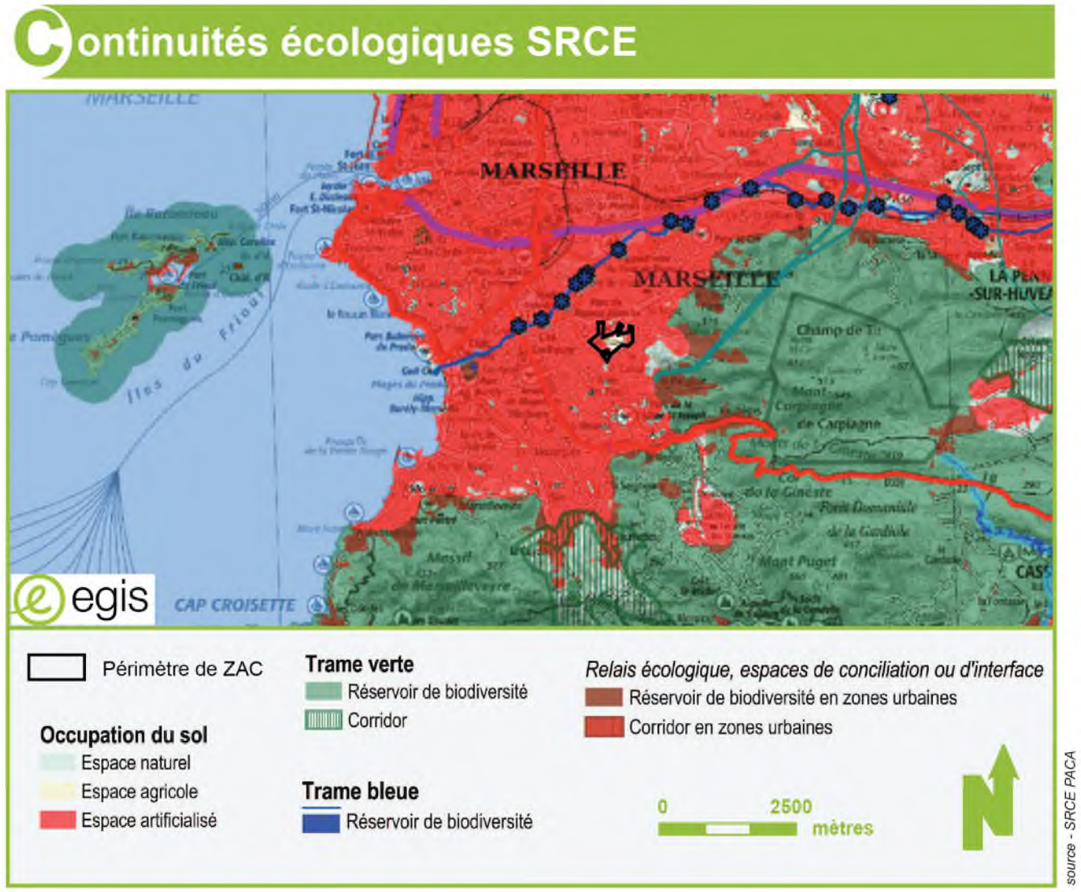


Figure 15 : Extrait du Schéma Régional de Cohérence Écologique PACA

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Au niveau local, aucune continuité écologique n'est identifiée au sein du périmètre de ZAC.

Au regard de la trame verte, quelques espaces relictuels sont présents ponctuellement avec la présence de jardins privatifs, comme celui de la Bastide La Maurelle, ou encore le parc de Maison Blanche et le parc de l'Hôpital Salvator, avec des arbres de plus haute tige, dans le périmètre de la ZAC Régny,

Photographie 15 – Bastide La Maurelle et son jardin © EGIS 2020

Le Vallon Régny traverse le périmètre de ZAC. Il collecte l'ensemble des eaux pluviales du site et une partie des eaux provenant de l'amont. Toutefois, au regard de ces caractéristiques, il ne peut s'apparenter à un élément de la trame bleue.

Photographie 16 - Vue sur l'amont du Vallon Régny © EGIS 2019

6 INCIDENCES DU PROJET

6.1 Continuités écologiques

Aucune continuité écologique n'est identifiée au sein du périmètre de ZAC.

Quelques espaces relictuels constituent des zones refuges pour la faune locale : les jardins privatifs, le parc de Maison Blanche et le parc de l'Hôpital Salvator notamment.

L'impact du projet sur le déplacement des espèces locales est considéré comme faible pour l'ensemble des groupes considérés.

L'aménagement des espaces publics de la ZAC de Vallon Régny va concourir à instaurer des liens fonctionnels entre les différents espaces et ainsi faciliter la circulation et le refuge pour les espèces animales.

En renforçant la place de la nature en ville et en développant la biodiversité en milieu urbain, le projet concoure à développer des liens fonctionnels entre les espaces végétalisés, refuges pour la faune urbaine.

Le projet est compatible avec le SRCE de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il répond aux objectifs de développement de la Trame verte et bleue au sein de la ville, en cohérence avec le Projet d'Aménagement et de Développement Durable du Plan Local d'Urbanisme intercommunal du territoire Marseille Provence.

En effet, le projet s'accompagne d'aménagements paysagers (arbres d'alignements, végétalisation des traversées piétonnes …) renforçant la place de la nature en ville et améliorant l'insertion paysagère et la biodiversité en milieu urbain.

Ainsi, un vaste parc d'une superficie d'environ 1,4 ha est créé au cœur de la ZAC.

6.2 Habitats, faune, flore

Parmi les habitats et espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 identifiés sur la commune de Marseille, seulement une espèce de chiroptère (Minioptère de Schreibers) et une espèce d'oiseau (Goéland leucophée) sont avérées sur la zone d'étude.

Le Goéland leucophée (*Larus michahellis*), espèce protégée, a été aperçu en survol au-dessus de la zone d'étude. L'espèce exploite la zone d'étude uniquement en transit, l'enjeu est faible.

Le Minioptère de Schreibers a été contactée à deux reprises en transit sur le site de projet lors des prospections. Sa présence sur la zone d'étude en activité de chasse est potentielle. Il s'agit d'une espèce exclusivement cavernicole, qui n'est pas susceptible d'utiliser de gîte sur la zone de projet.

Une incidence indirecte est potentielle au regard des travaux d'aménagement de la ZAC qui pourront conduire localement à une perturbation des espèces. Cet impact sera temporaire et limité à la période de travaux.

Des mesures de réduction seront mises en œuvre dans le cadre des travaux pour limiter les impacts du projet sur la faune locale.

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021

Suivi des travaux par un écologue

Ce suivi est particulièrement important pour la délimitation des emprises, les mises en défens, l'implantation des clôtures, la remise en état ainsi que l'information et la sensibilisation du personnel.

Avant le démarrage des travaux, un écologue réalisera une visite d'inspection permettant de vérifier l'absence d'espèces protégées sur les emprises concernées par les travaux. Il aura également pour mission de visiter préalablement et régulièrement le chantier afin de s'assurer de l'absence d'espèces à enjeux et protégées non identifiées lors des inventaires. Le cas échéant, il prendra toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter tout impact sur les individus présents au sein des emprises.

Compte tenu des milieux naturels concernés et des expertises réalisées, l'attention portera principalement sur l'avifaune (absence de nichées dans les arbres et arbustes concernés par un abattage), les reptiles (absence d'individus) et les chiroptères (absence d'individus dans les arbres nécessitant un abattage).

Si des cavités propices à l'accueil des chiroptères sont identifiées sur des arbres concernés par un abattage, des modalités d'intervention spécifiques seront mises en œuvre afin d'éviter toute destruction accidentelle d'individus et permettre la conservation des gîtes arboricoles identifiés.

Pour ce faire, un chiroptérologue vérifiera l'absence d'occupation des cavités à l'aide d'un endoscope.

En cas de présence avérée d'individus dans une cavité ou une forte potentialité de présence, les arbres feront l'objet d'un abattage doux (abattage minutieux et conservation des portions à cavités sur le site).

Adaptation du calendrier de travaux aux enjeux écologiques

Afin de limiter l'impact des travaux sur la faune identifiée sur la zone d'étude, les travaux prendront en compte le calendrier biologique des espèces et éviteront les périodes sensibles, notamment la période printanière (périodes de reproduction de la plupart des espèces, notamment les oiseaux et les reptiles).

Ainsi, l'abattage des arbres concernés se fera systématiquement en dehors des périodes de reproduction des oiseaux (mars à août) et des périodes sensibles de repos hivernal des chiroptères, amphibiens, reptiles et mammifères.

Autant que possible, les travaux préparatoires de démolitions, abattage des arbres et défrichement des zones rudérales se feront en automne, hors des périodes très sensibles de reproduction et d'élevage des jeunes pour la faune et avant la période d'hibernation des reptiles permettant ainsi de préserver les individus présents au sein des emprises. Ces opérations seront suivies par l'écologue de chantier qui se chargera de prospecter au préalable les zones concernées pour s'assurer de l'absence d'espèces et mettre en place les mesures adaptées.

7 CONCLUSIONS SUR L'ATTEINTE DU PROJET

Le projet envisagé n'est pas susceptible d'avoir des incidences sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 voisins pour les raisons énoncées ci-après.

L'emprise de la ZAC de Vallon Régny se situe hors du périmètre des sites Natura 2000 identifiés sur la commune de Marseille, sans lien fonctionnel notable avec les habitats naturels et les espèces ayant motivé la désignation de ces sites. L'urbanisation présente limite grandement voire interdit tout échange entre ces sites et le périmètre de la ZAC.

Les travaux n'auront aucun impact sur les ZNIEFF et les sites Natura 2000 identifiés sur le territoire marseillais.

Seul deux espèces d'intérêt communautaire sont identifiées en transit sur la zone de projet.

Le projet ne présente aucun effet dommageable sur l'état de conservation des habitats et espèces des sites Natura 2000 locaux. Il ne remet donc pas en cause les objectifs de conservation de ces sites.

Le projet s'accompagne de mesures en phase travaux permettant de prendre en compte les spécificités du milieu naturel et de réduire les impacts sur les habitats et la faune qu'ils peuvent accueillir.

Le projet s'accompagne d'aménagements paysagers renforçant la place de la nature en ville et améliorant l'insertion paysagère et la biodiversité en milieu urbain, avec notamment la création d'un parc urbain au cœur de la ZAC.

La réalisation de ces aménagements va concourir à instaurer des liens fonctionnels entre les différents espaces et ainsi faciliter la circulation et le refuge pour les espèces animales.

Le projet est-il susceptible d'avoir une incidence ?

☒ **NON**

A (lieu) Marseille	Signature :
Le (date) : 25/03/2021	

Reçu au Contrôle de légalité le 20 avril 2021