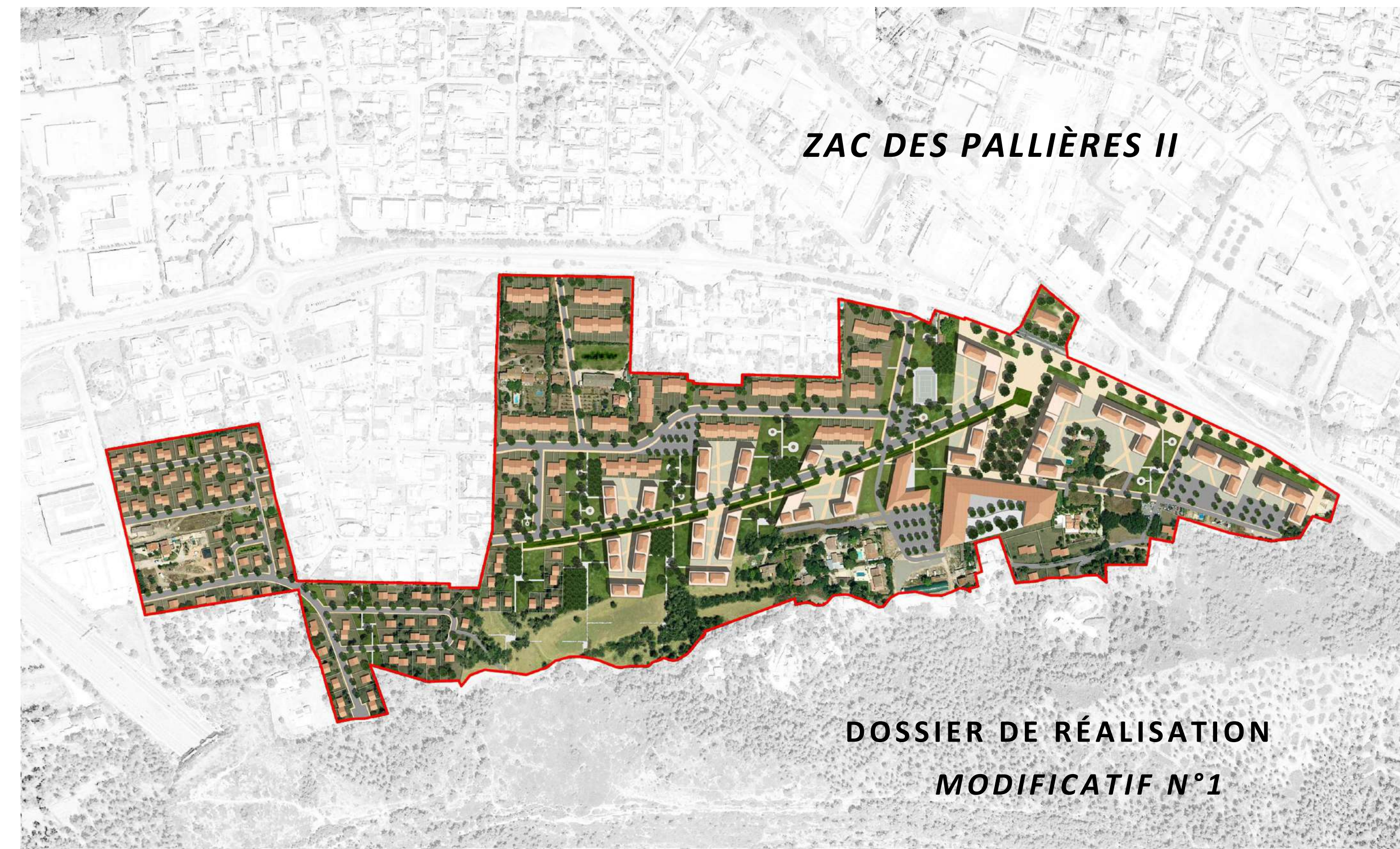


ZAC DES PALLIÈRES II

DOSSIER DE RÉALISATION MODIFICATIF N°1



SOMMAIRE

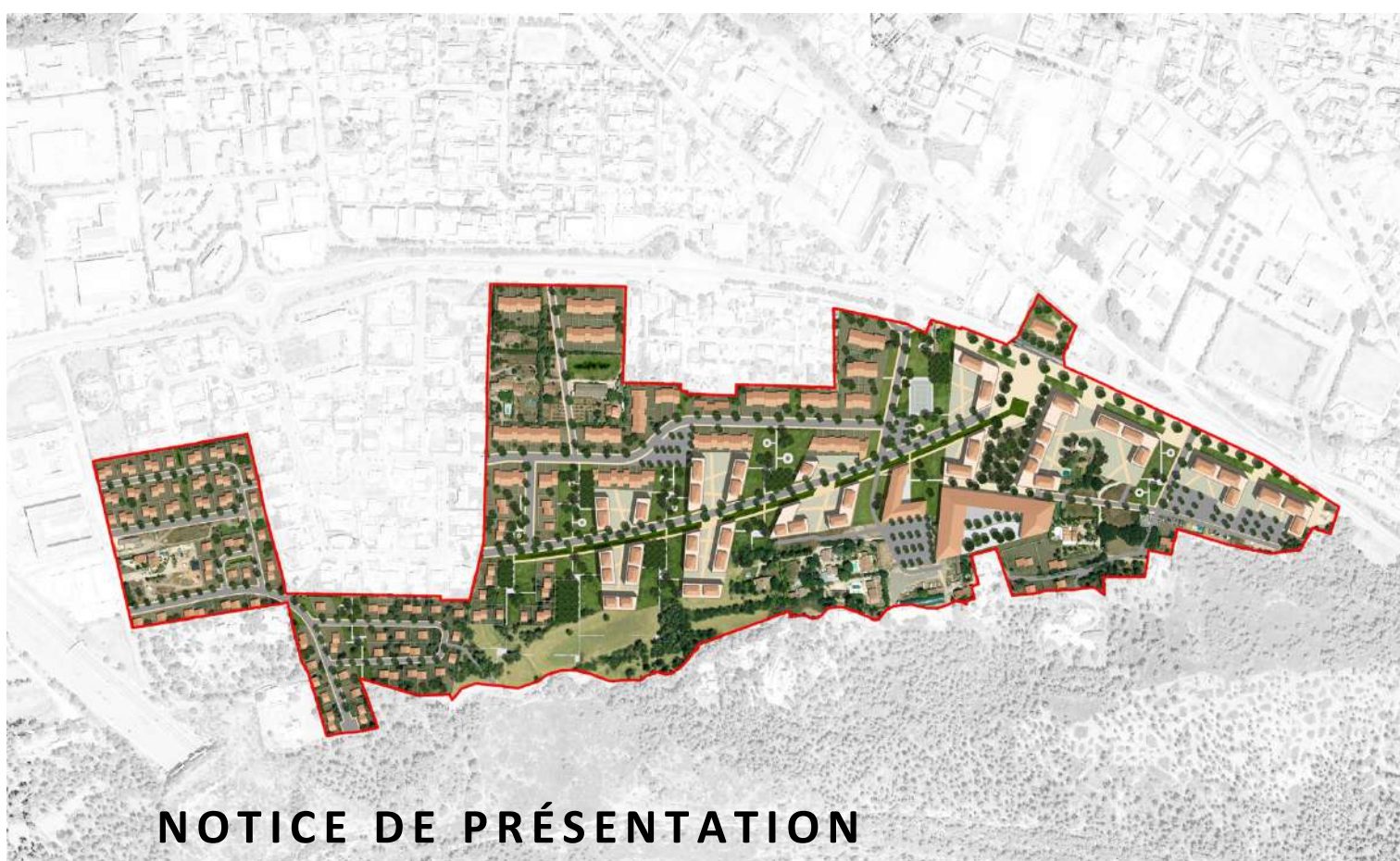
NOTICE DE PRÉSENTATION 3

PROGRAMME DES ÉQUIPEMENTS PUBLICS À RÉALISER..... 13

PROGRAMME DES CONSTRUCTIONS À RÉALISER 30

MODALITÉS PRÉVISIONNELLES DE FINANCEMENT ÉCHELONNÉES DANS LE TEMPS..... 32

COMPLÉMENT À L'ÉTUDE D'IMPACT 35



NOTICE DE PRÉSENTATION

PRÉAMBULE

Afin d’anticiper une demande croissante de logements, la commune des Pennes Mirabeau a décidé d’étendre l’urbanisation du secteur des Pallières en réalisant une opération d’aménagement d’ensemble mixant habitat, commerces de proximité, activités et équipements publics.

Ce projet, d’une superficie totale d’environ 33 ha et d’environ 1000 logements, est situé en continuité d’espaces bâtis, en bordure de la Route Départemental n°113.

Le dossier de création de la ZAC des Pallières II a été approuvé le 1er juin 2015, par délibération du conseil municipal des Pennes Mirabeau et concédée à la SPLA Pays d’Aix Territoires qui intervient en qualité d’aménageur.

Sur la base du dossier de création de ZAC et à la demande de la Ville des Pennes Mirabeau, la SPLA Pays d’Aix Territoires a organisé un concours international d’urbanisme permettant à la Ville d’une part, de retenir pour ce secteur un projet d’aménagement porté par une équipe de maîtrise d’œuvre pluridisciplinaire et d’autre part, de mettre au point le dossier de réalisation de ZAC.

Le lauréat retenu à l’issu du concours est l’équipe formée autour de l’urbaniste CFL agréant le paysagiste FRYs et les bureaux d’études techniques et environnementales EGIS et SYMOE

Les études produites ont permis à la ville des Pennes Mirabeau d’approuver le dossier de réalisation de la ZAC par délibération du conseil municipal du 21 Décembre 2017.

Le dossier ainsi approuvé présente notamment :

- Le programme des équipements publics à réaliser dans la zone ;
- Le programme global des constructions à réaliser dans la zone ;
- Les modalités prévisionnelles de financement de l’opération d’aménagement, échelonnées dans le temps ;
- Les compléments de l’étude d’impact.

Par ailleurs, il est à noter que depuis sa création au 1er janvier 2016, la Métropole Aix-Marseille-Provence exerce la compétence « définition, création et réalisation d’opérations d’aménagement d’intérêt métropolitain mentionnées à l’article L.300-1 du Code de l’Urbanisme », en vertu de l’article L 5217-2 du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT). Ce même article précise que l’intérêt métropolitain doit être défini au plus tard deux ans après la création de la métropole, soit au 1er janvier 2018 pour que la métropole Aix-Marseille-Provence, exerce l’intégralité des compétences soumises à la définition de l’intérêt métropolitain.

La délibération du Conseil Métropolitain référencée « URB 023-2781/17/CM » du 19 octobre 2017 a défini les critères de l’intérêt métropolitain des opérations d’aménagement. Au vu de ces critères, cette même délibération a reconnu d’intérêt métropolitain des projets et opérations d’aménagement ; ainsi, en accord avec la commune des Penne Mirabeau, la ZAC des Pallières II a été déclarée d’intérêt métropolitain.

Par délibération du Conseil de Métropole n° MET 18/7679/CM du 28 juin 2018, le transfert effectif de l’opération à la Métropole en qualité de maître d’ouvrage concédant a été approuvé.

Néanmoins, il a été décidé que la Ville des Pennes Mirabeau resterait présente dans les instances décisionnelles et de contrôle de l’opération, notamment au travers des Comités Techniques et des Comités de Pilotage.

Dans le cadre des séances de ces instances, la ville des Pennes Mirabeau, a exprimé le souhait de réaliser une crèche communale sur la parcelle cadastrée CO 542 qui est prise dans le périmètre de ZAC en bordure de la RD 113.

Pour mémoire, il était envisagé dans le programme des équipements de la ZAC de réaliser sur ce terrain un parking public et ses annexes techniques.

L’examen de la demande de la Ville a permis d’identifier que le stationnement prévu initialement sur cette parcelle pouvait être redéployé dans l’enceinte du projet au plus proche des équipements publics et des logements et qu’en outre, ce nouveau positionnement de la crèche s’articulait parfaitement avec l’organisation urbaine.

En effet, par cette localisation, la crèche sera située dans la continuité directe des équipements publics et communs majeurs (école, place, commerces...) en lien avec l’intensité urbaine de ce futur quartier. Elle disposera en outre, d’une parfaite accessibilité.

Il a été confirmé par le Comité de Pilotage d’une part, que ce projet de crèche resterait un équipement public intégré dans le périmètre de la ZAC et d’autre part, que la réalisation serait portée financièrement, non pas par le bilan de l’opération mais par la Ville des Pennes Mirabeau qui assurera également la mise en œuvre opérationnelle.

Ce projet sera mis en œuvre en anticipation de la création du quartier et permettra de satisfaire des besoins d’ores et déjà existants à l’échelle de la Ville et donc exogène au développement de la ZAC.

Afin de prendre en compte ce changement, il y lieu de modifier le dossier de réalisation de ZAC qui est notamment le programme des équipements à réaliser.

Tel est l’objet du présent dossier de modification n°1 du dossier de réalisation de la ZAC des Pallières II.

L’ensemble des cartographies du dossier est remis en cohérence et les mentions faisant référence aux parkings sont modifiées en conséquence.

1. RAPPEL DES OBJECTIFS DE L’OPÉRATION

L’aménagement du quartier de Pallières II sur le site des grands vergers constitue un enjeu prioritaire pour la ville des Pennes-Mirabeau. Ce projet, outre ses objectifs premiers de loger les habitants des Pennes, a pour ambition une amélioration de la qualité de vie et une mise en œuvre de la Ville

durable, en préservant les ressources, les paysages et le territoire. À cet égard, ce projet se doit d’être exemplaire au regard de la mise en œuvre de l’Agenda 21 de la ville.

LES OBJECTIFS DE L’OPÉRATION

Développer le secteur des Pallières, sous la Barre du Pas des Lanciers, regroupe plusieurs enjeux paysagers et environnementaux :

- **valoriser le potentiel écologique du milieu naturel** : garrigue, pinède, anciennes plaines agricoles et les continuités écologiques entre les entités naturelles qui ceinturent le site
- **travailler l’interface** entre le périmètre de la ZAC et l’espace naturel de la barre rocheuse du Pas des Lanciers
- **préserver la qualité des eaux** souterraines et superficielles du ruisseau de la Cadière
- **gérer les eaux de ruissellement** et le risque d’inondation sur le site et en aval de celui-ci
- **Intégrer sur le plan urbain et paysager l’opération**, dans la continuité de l’urbanisation de Vitrolles : topographie, couture harmonieuse avec le tissu et les quartiers voisins.
- **Connecter le quartier à la trame viaire existante** et en particulier à la RD 113, carrefour et entrée de ville
- **Prendre en compte les impacts démographiques** liés à la construction de 950 logements environ au regard de : la ressource en eau, la capacité de traitement de déchets et des effluents, les déplacements et les équipements de proximité.

Les enjeux environnementaux, paysagers et écologiques sont indissociables des enjeux socio-économiques du projet, notamment la réponse aux besoins en logement et des principes de développement durable.

2. LA ZAC DANS LA COMPOSITION URBAINE DES PENNES-MIRABEAU

LES PALLIERES : UNE INTERFACE URBANISATION-BARRE ROCHEUSE BOISÉE SUR DES ESPACES DE FRICHE AGRICOLE



La barre du Pas des Lanciers est une longue ligne rocheuse arborée orientée Est-Ouest qui encadre sur son versant Sud la ville de Marseille qui s’étend en contrebas jusqu’à la mer.
À son extrémité Est s’est implanté le village des Pennes Mirabeau, au sommet d’une barre rocheuse.

Son versant Nord s’étend sur une ancienne plaine agricole vouée à l’urbanisation, le secteur des PALLIÈRES.

Ce versant est un espace naturel où se situent quelques friches agraires à côté de larges surfaces progressivement colonisées par une végétation de reconquête.

La première impression en parcourant ce site est de découvrir une prairie paisible, en légère pente Nord-Sud, où l’on observe que l’activité agricole a perduré de nombreuses années, façonnant roubines et chemins d’eau irriguant les espaces agraires.

La plaine en contrebas a été vouée à l’urbanisation : lotissements, équipements, zones d’activités se sont étendus au fil du temps, laissant peu d’espaces naturels inexploités.

Planter sur ce site un nouveau quartier de logements avec école, crèche, et divers équipements appelle une intervention sensible qui devra s’appuyer sur son potentiel intrinsèque et préserver ses atouts naturels et paysagers.

Le territoire communal se déploie sur une topographie très marquée par la vallée du Merlançon qui sépare le plateau de l’Arbois au Nord et la chaîne de l’Estaque au Sud. La barre rocheuse des Lanciers qui forme l’adret de la vallée abrite le village historique côté Sud et contient du côté Nord le bassin des Renardières et des Pallières.

Cette topographie donne à la ville des Pennes-Mirabeau une organisation multipolaire irriguée par d’importantes voies de communications (RN 113, A55, A551 ...) qui traversent la commune pour desservir les gros bassins de vie que sont Aix-en-Provence, Vitrolles-Marignane- étang de Berre, Marseille.

Le terrain, situé sur l’ubac de la Barre du Pas des Lanciers, fait le pendant du village historique perché implanté à l’adret. Il est à l’articulation de l’ancienne plaine agricole devenue un lotissement d’activités et d’habitation du quartier des Renardières. Il est longé par la RN 113 sur laquelle le futur BHNS comportera un arrêt au droit du périmètre à l’entrée Est de la future ZAC. Ce sera une porte d’entrée majeure à l’opération. Cet équipement permettra aux habitants de se déplacer plus facilement dans l’ensemble du territoire communal, ce qui reliera aisément la future ZAC aux quartiers environnants, notamment au centre historique.

Une implantation de transports collectifs de ce type draine un public important, et sa position à l’Est du terrain, sur la RN113, a conditionné la réflexion et fortement structuré la composition urbaine.

3. LE PAYSAGE COMME GUIDE POUR LA CONCEPTION DU FUTUR QUARTIER.

Le site est constitué du versant Nord de la Barre du Pas des Lanciers qui descend en pente régulière vers le Nord. Il s’étend la lisière du massif boisé aux premiers lotissements qui borde la RN113 et la ZAC des Pallières I.

Le versant offre plusieurs niveaux de naturalité qui décroît avec l’altitude et du Sud au Nord. Les terrains les plus hauts offrent de plus des vues dégagées sur le magnifique paysage des collines de l’Arbois. Des traces agricoles (haies, canaux d’irrigation, etc...) sont encore perceptibles donnent son identité au paysage de proximité.

Le principe général qui guide la conception est de s'appuyer sur l'existant (paysage, constructions, milieu naturel, réseaux, voiries...) pour que ce nouveau quartier s’intègre dans l’organisation multipolaire de la ville, tout en respectant «La logique de quartiers», qui permettra de réaliser un aménagement qui puisse être autonome et transparent face aux risques d’inondation notamment, et vivant.

La question de la limitation des nuisances et de risques, de la qualité de vie et de la santé est également au cœur des préoccupations de manière à offrir aux futurs usagers des conditions de vie irréprochables idéales dans ces nouveaux espaces, qu'ils soient privés ou publics grâce à une organisation en îlots entrecoupés de nature.

Le plan masse intègre les prérequis pour permettre la réalisation de constructions bioclimatiques, tout en proposant un travail sur la densité des constructions et la perception de celle-ci. En effet, pour que cette densité ne soit pas ressentie comme une contrainte pour les futurs habitants, il est nécessaire de créer des espaces extérieurs de qualité et qui puissent profiter au plus grand nombre, et de regrouper l'urbanisation en petites unités (hameaux) de taille humaine. La trame paysagère de l'opération est donc forte et affirmée. Elle accueillera plusieurs fonctions qui permettront d'en garantir la qualité et le confort des futurs habitants : espaces de jeu et de rencontre, circulations douces et des dispositifs de gestion des eaux pluviales (fossés, noues) espace de promenade et de loisir bénéficiant des vues dégagées sur le grand paysage vers le Nord.

Le principe d'aménagement permet également de limiter l'imperméabilisation du site (pleine terre, revêtements perméables ...). Ainsi, les surfaces de voiries lourdes seront optimisées de manière à générer des économies sur le projet global et leur conception intégrera des principes de gestion douce des eaux pluviales (réseaux aériens rustiques, fosses pour plantations). Il assure le respect de la biodiversité et du potentiel de développement.

4. LE PROJET URBAIN : SA COHÉRENCE AVEC L'ENVIRONNEMENT

La prise en compte de l'environnement et des paysages, la recherche d'une qualité de vie pour les futurs habitants et une insertion urbaine ouverte sur les autres quartiers de la ville, ont conduit à définir un principe d'urbanisation particulier qui repose sur cinq actions avec comme objectif que **les espaces naturels « coulent dans la ville »** qu'il n'y ait pas de frontière entre l'espace urbain et naturel, que l'on ne sache pas si l'on est en ville ou à la campagne.

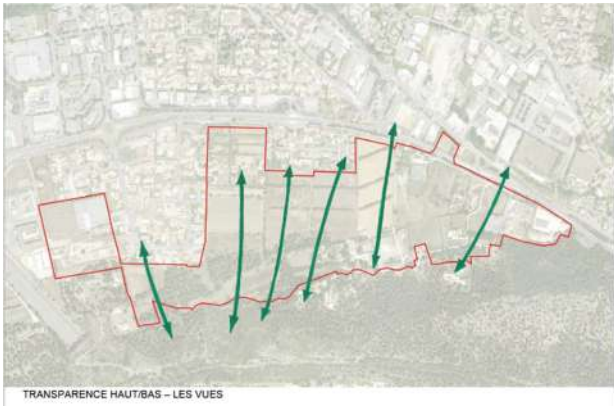
1^{ère} action) Protéger le site naturel formé par la pinède et sa lisière

L'action première consiste à mettre à distance l'espace boisé classé. Ce recul a pour objectif la mise en valeur de cet espace naturel et la réservation de l'espace naturel du bois et de son écosystème. Il permet également de préserver les milieux ouverts existant en lisière du boisement de la Barre du Pas des Lanciers et leur potentiel d'accueil de la biodiversité analysé dans l'étude d'impact.



2^{ème} action) Ouvrir des points de vue sur le grand paysage

La seconde action consiste à multiplier les points de vue, sur les panoramas et les horizons en périphérie du site. Elle vise à installer des continuités paysagères nord/sud entre la crête et la vallée de la Cadière et des continuités paysagères est/ouest entre les horizons de l'étang à l'ouest, et de la colline boisée à l'est. Ouvert sur le grand paysage, le quartier conservera son rapport avec les coteaux de la campagne aixoise.



3^{ème} action) Faire des trames vertes et bleues un véritable paysage

La troisième action consiste à privilégier des trames vertes et bleues pour produire un véritable paysage propre au quartier. Aux Pallières, le maillage vert et bleu constitue un réservoir de biodiversité et un maillage qui relie les espaces naturels, tout en permettant un aménagement durable et soutenable.

Le projet prévoit d'améliorer les connexions avec la ripisylve de la Cadière au nord et le massif du Pas des Lanciers au sud. De même, les aménagements de la ZAC sont prévus pour permettre la circulation et l'installation de nombreuses espèces de cortèges floristiques et faunistiques. Des corridors végétaux traversent d'est en ouest et du nord au sud ce nouveau quartier. De même, les noues servent de trame bleue et permettent de se reconnecter avec la Cadière.

Les grands espaces végétalisés et connectés entre eux offriront des habitats variés pour de nombreuses espèces végétales ou animales (mares temporaires, prairie, rocaïlle, arbres de haute tige...), des sources de nourriture (plantes mellifères, insectes, fruits...) des zones refuges et des possibilités de reproduction.

Même si aucune espèce à enjeu de conservation n'a été identifiée sur le site, elles sont susceptibles de s'y installer si elles y trouvent des conditions favorables.

Gestion de l'eau sur le site et patrimoine historique

En climat méditerranéen la gestion des eaux de ruissellement est un enjeu majeur. Le site du projet se trouve sur un calcaire fissuré et aquifère.

Le projet est donc confronté à la gestion du bassin versant de la Barre du Pas des Lanciers pour limiter les risques d'inondations en aval (zone inondable de Vitrolles).

Gestion différenciée des eaux de ruissellement

Le projet prévoit de favoriser les espaces perméables (stationnements perméables, chaussées drainantes, pleine terre, espaces verts, végétation...) et de gérer de façon différenciée les eaux de ruissellement (eaux polluées/eaux propres), leur récupération, leur traitement et leur valorisation afin de prévenir des risques de pollution de la nappe souterraine et de la Cadière par les eaux de ruissellement de l'opération.

En plus d'une gestion à la parcelle des eaux de pluie (toitures végétalisées, de stockage, surfaces perméables, de pleine terre et/ou jardin, massifs d'infiltrations...), les eaux de ruissellement seront collectées, selon quatre gradients/séquences :

- l'eau de ruissellement de la partie haute du Pas des Lanciers sera collectée et stockée au niveau de la prairie dynamique/ « ru sauvage » (en lisière de l'EBC). Ces aménagements créeront ainsi des mares et zones humides temporaires favorables à la biodiversité.
- l'eau de ruissellement des « vergers du haut » sera collectée et en partie stockée par le « ru urbain »/ roubine/noue du mail.
- l'eau de ruissellement des « vergers du bas » sera collectée et stockée au niveau du Parvis urbain dans la « rivière sèche »/grande roubine...
- les eaux polluées constituées par les eaux de ruissellement des voiries et des stationnements seront collectées (chaussées perméables), stockées sous la voirie (chaussée réservoir) et filtrées avant leur rejet dans la Cadière



Économiser la ressource en eau et valoriser sa réutilisation

Au-delà de la limitation de la consommation en eau des équipements et bâtiments pour préserver la ressource, le projet prévoit de valoriser les eaux de pluie. Pour cela, des collecteurs d'eau de pluie tels que les puits vénitiens pourront être installés dans les espaces partagés. Ils permettront de filtrer l'eau et d'alimenter plusieurs citernes.

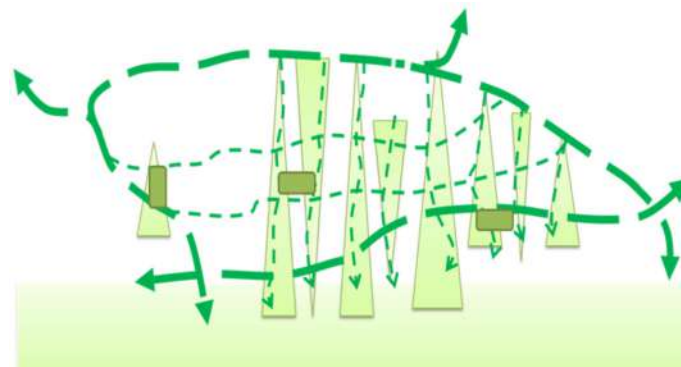
Le principe du puits vénitien permet de récupérer et stocker simplement l'eau de pluie. L'eau de ruissèlement est collectée et nettoyée par à un filtre en sable. Cet équipement peu coûteux demande un entretien réduit et fournit une eau de bonne qualité.

Cette ressource en eau sera aussi utilisée pour le nettoyage et l'arrosage des espaces publics, ainsi que l'arrosage des jardins potagers.



4^{ème} action) Irriguer le site par le paysage

La **quatrième action** consiste à concevoir un cadre paysager, support des déplacements doux du quartier sûrs et sobres, jugés plus propres à l'égard de l'environnement, et limitant les émissions de gaz à effet de serre, conformément aux objectifs de l'Agenda 21 Pennois. Dans le quartier des Pallières II, les modes doux, installés dans les espaces paysagers permettent de connecter et de relier la lisière naturelle et la lisière urbaine, mais aussi les limites est et ouest du quartier constitue une offre multiple : piétons, cycles et transports collectifs.



Ainsi, l'espace boisé classé sera intégralement préservé et permettra la **revalorisation de sentiers existants en promenades pédagogiques**. De plus, les massifs boisés existants n'ayant pas de protection réglementaire seront conservés après sélection des arbres les plus vigoureux. Les arbres à couper le seront dans les périodes favorables à la biodiversité. Des oliviers et amandiers reliques des anciens vergers seront préservés et intégrés au projet d'aménagement. Les massifs de cannes de Provence seront intégrés dans les noues.

On ne parle pas de « nature en ville », mais « **d'espaces naturels urbains** ». Ces espaces seront plantés d'espèces locales, peu exigeantes en eau. Des arbres fruitiers viendront agrémenter ces espaces publics et collectifs afin de permettre aux citoyens de se les approprier et de valoriser la biodiversité agronomique. Les jardins potagers seront installés au sud du mail central (pour limiter les pollutions dues aux ruissèlements de la voirie) sur les terres agricoles. Ils



seront alimentés par les réserves d'eau et seront agrémentés d'arbres fruitiers. On y retrouvera les zones de compostage collectif.

L'éclairage urbain prendra en compte la biodiversité et limitera la pollution lumineuse au maximum (orientation vers le bas, durée d'éclairage variable en fonction de la fréquentation de la zone...).

La gestion de ces espaces sera **raisonnée et sans traitements**, des méthodes alternatives de gestion durable de ces espaces sera mis en place : fauche tardive, pâturage en concertation/collaboration avec la ferme pédagogique municipale des Pennes-Mirabeau. Cette collaboration à la fois pratique et pédagogique permettra de sensibiliser le citoyen sur de nouvelles problématiques liées à la « nature en ville » et à une gestion durable : zéro pesticide et solutions alternatives.

5^{ème} action) Le paysage comme économie de projet

La **cinquième action** consiste à penser en économie de projet. Pour ce faire, il faut révéler la nature en liberté par contraste avec la nature contrôlée et pour un projet dessiné sur les traces du passé agricole du site. Le projet d'aménagement propose d'utiliser **3/4 du budget sur 1/4 de la surface** pour créer des espaces qualitatifs, tandis que les trois autres quarts de la surface seront gérés de manière plus naturelle.

5. LE PROJET URBAIN : SA COMPOSITION INTERNE

UNE MULTICENTRALITE ENTRECOUPÉE DE NATURE

Un séquençage espace vert-espace construit rythme l’axe Est-Ouest et assure la transparence du paysage et permet de répartir l’urbanisation en hameaux séparés les uns des autres par des « éclats de nature ».

Conformément à la philosophie des éco quartiers, chaque hameau pourra offrir des équipements communs, collectifs et partagés qui favoriseront des pratiques écoresponsables

À titre d’exemple chaque ilot pourra recevoir : des points d’eau autonomes (pompe à main ne nécessitant pas d’électricité), un bassin, des jeux d’eau, une zone de lavage automobile partagée, des jeux pour enfants, un jeu de pétanque, un potager, des arbres fruitiers, un point rencontre pour le pédibus, un parking à vélo, point de collecte des déchets, des panneaux d’information et des espaces à s’approprier (libre de plantation où le citoyen choisit ce qu’il fait pousser pour la communauté), des bancs, et tables de pique-nique, des points de compostage collectif, des arbres fruitiers, un espace de rencontre ombragé.

Des jardins partagés trouveront place, par petits groupes, dans les éclats de verdure. Ils compléteront l’offre d’équipements qui favoriseront les échanges et la vie sociale qui feront du futur quartier un espace de vie sociale.

Plus au Sud à proximité de la prairie dynamique se retrouveront des espaces plus récréatifs où l’on peut s’installer (ombre, cabane à l’abri du vent, banc solaire pour écouter de la musique...), manger (table de pique-nique, four solaire...) et jouer (pétanque, jeux pour enfants...). Cette organisation raisonnée permet de **gérer les flux, et les besoins, d’améliorer la qualité de vie et le bien-être, et de rendre ce quartier plus résilient face aux enjeux de l’urbanisation.**



UN ANCRAGE DANS LE TERRITOIRE COMMUNAL : PRISE EN COMPTE DU VOISINAGE

Le futur quartier est conçu comme une pièce qui vient s’insérer dans le puzzle communal en s’ouvrant sur les quartiers et éléments urbains existants ou projetés (BHNS). Cette intention justifie une autre évolution par rapport aux esquisses élaborées lors de la phase de création de la ZAC : la localisation d’une place urbaine, à l’Est du périmètre en continuité d’un Parvis commercial le long de la RD 113 au droit de l’arrêt multimodal du BHNS.

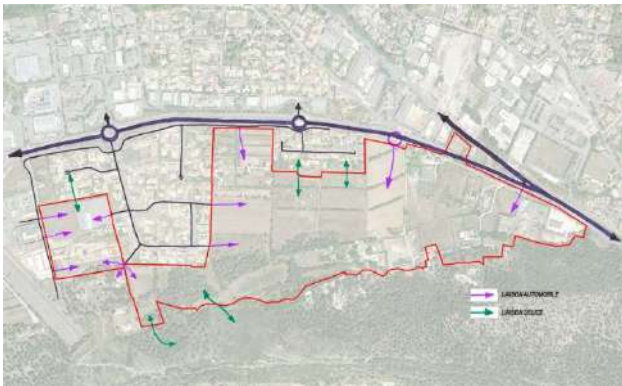
Cette centralité principale du quartier marque l’entrée de ville. Le front urbain fera face à la station de BHNS et sera le siège de l’activité.

Afin de valoriser ce nouveau moyen de transport, le centre d’activité du quartier se déploiera à partir de cette station en entrée de ville. **Tous les accès qu’ils soient piétons, cyclables, ou en voiture convergeront vers cette centralité principale.**

En arrière, à l’abri du vent, se déroule la place centrale, lieu de rencontre et de passage. On y retrouve des équipements publics (école, crèche, équipement socioculturel, équipement sportif ...),



Au contact de l’urbanisation existante des Pallières I et du Grand Verger, le plan d’aménagement prévoit des connexions viaires et piétonnes qui assurent les échanges inter-quartiers. Ce maillage sera constitué de cheminements piétons et de voies secondaires dont l’objectif est d’assurer la perméabilité de la circulation. Les accès principaux à la ZAC des Pallières II se feront par le nouveau carrefour aménagé sur la RD 113 à l’Est du lotissement du Grand Verger. Un piquage nouveau sur le chemin des Empalières permettra de répartir les flux et éviter les engorgements.



L’urbanisation nouvelle, conformément aux engagements pris par la municipalité lors de la concertation publique, adoptera une forme et un volume en harmonie avec les lotissements voisins. Ainsi le programme des constructions nouvelles en bordure de la ZAC des Palières I et du lotissement des Grands Vergers sera constitué de maisons en R+1, en individuel, en bande ou groupées.

Pour favoriser les mobilités douces, le projet prévoit de **limiter les accès en voiture au minimum**. Pour cela un mail central permettra de connecter les lotissements (situés à l’Ouest de la ZAC) au centre du quartier (situé à l’Est à proximité de la station du BHNS). Ce mail central desservira les différents hameaux du quartier ainsi que les équipements situés autour de la place centrale.

Afin de favoriser les déplacements à vélo, **une piste cyclable sécurisée** en bordure du « ru urbain » sur le trottoir du mail central permettra de rejoindre rapidement l’entrée de ville. De plus des stationnements sécurisés pour vélo seront installés à proximité des équipements et répartis dans le quartier. Pour soutenir

la commune dans le développement des déplacements doux, il pourrait être proposé l'installation d'un réseau de vélo électrique en libre-service.

Une volonté forte du projet est de **faciliter le cheminement piéton**. Pour cela, différents axes permettront de relier rapidement la zone centrale et ses équipements, aux habitations et aux espaces de loisirs. Un des objectifs étant de pouvoir « **marcher vers l'école** » depuis les différentes zones du quartier. De même, des stations de pédibus seront installées et permettront d'accompagner les enfants à pied et en groupe à l'école. Enfin, une « promenade dans la colline » permettra de **relier le centre ancien directement à pied ou en vélo**.

LA PRISE EN COMPTE SENSIBLE DE LA NATURE ET DU SITE

L'ensemble des principes évoqués ci-dessus a conduit à formaliser un plan d'aménagement sensiblement différent dans sa forme des esquisses élaborées durant la phase de création de la ZAC, mais respectant les grands équilibres du projet initial. Ces évolutions ont donné lieu à un complément d'étude d'impact annexé au présent dossier de réalisation.

Ce Plan d'aménagement sera traduit dans le P.L.U. de la commune grâce à l'insertion d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation lors de sa prochaine révision générale.

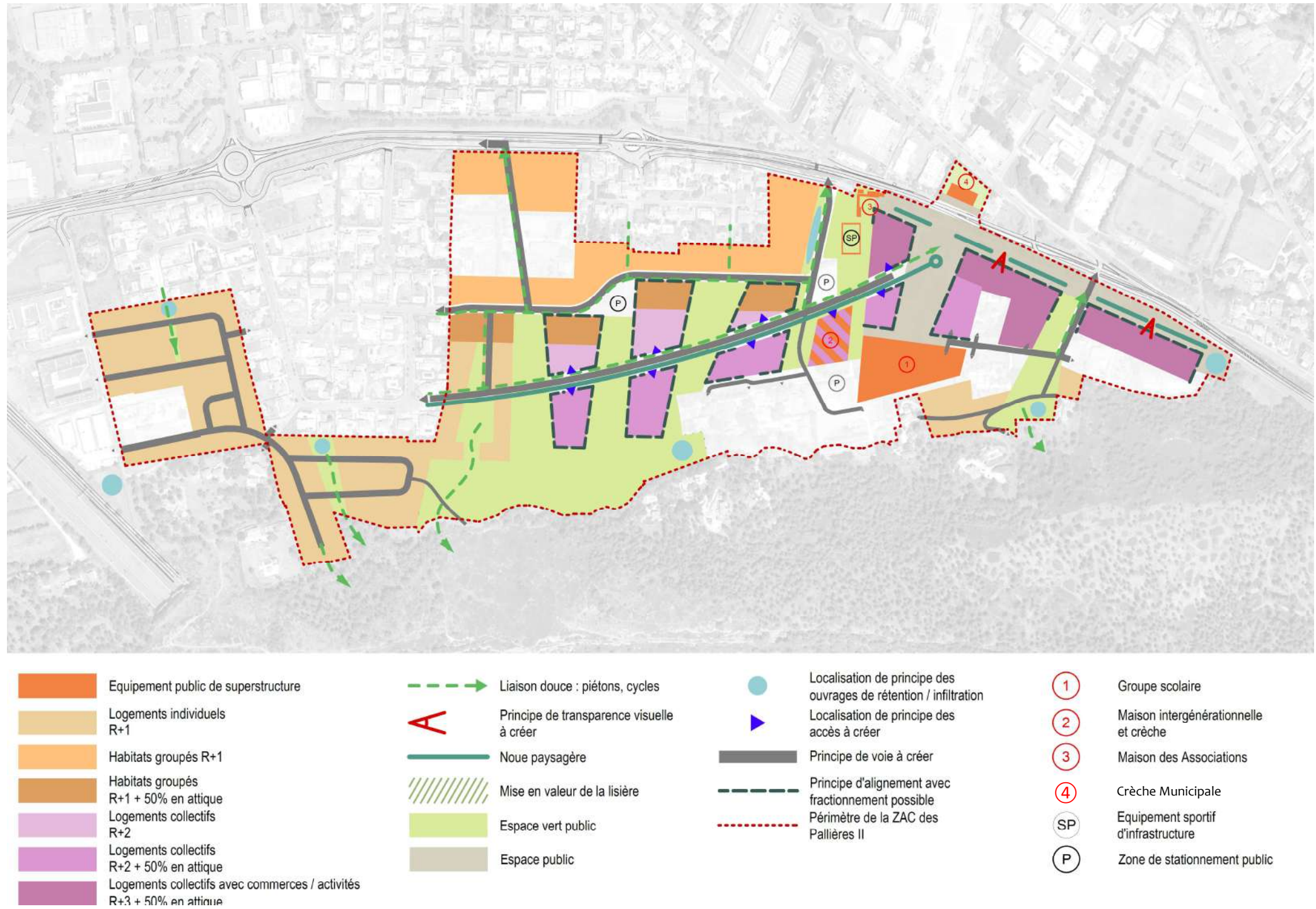


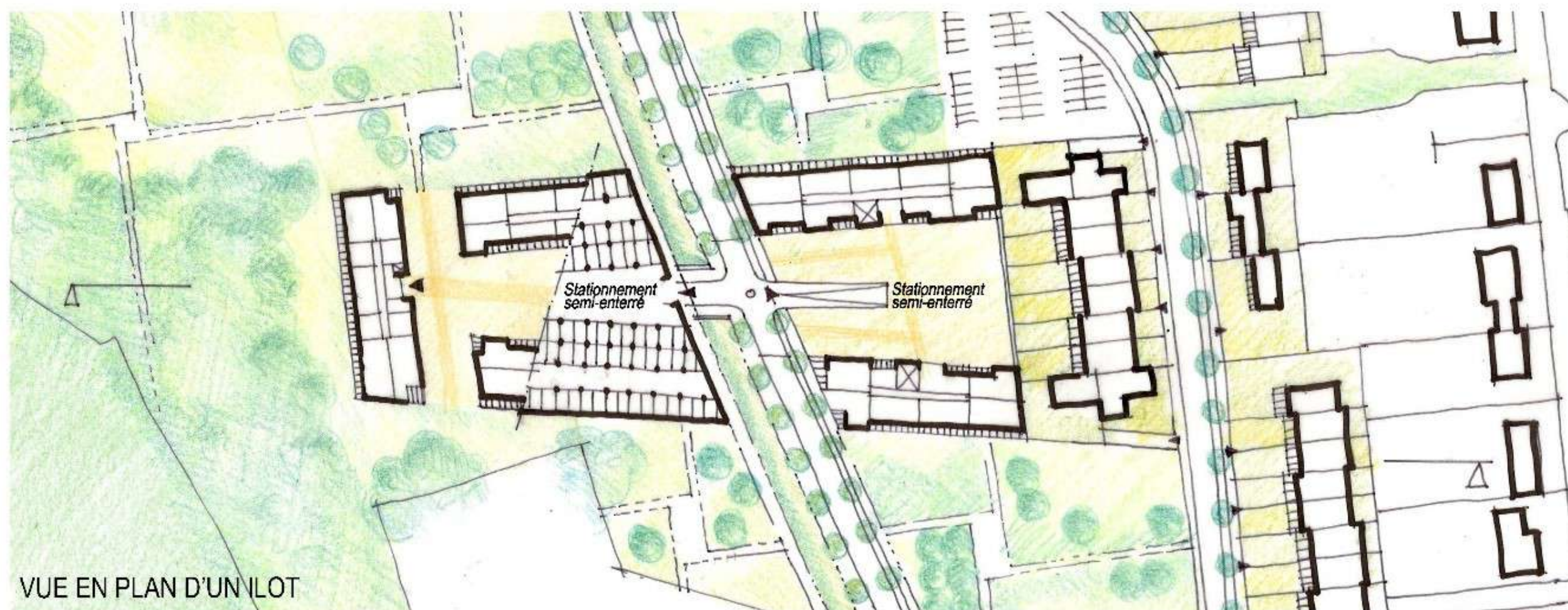
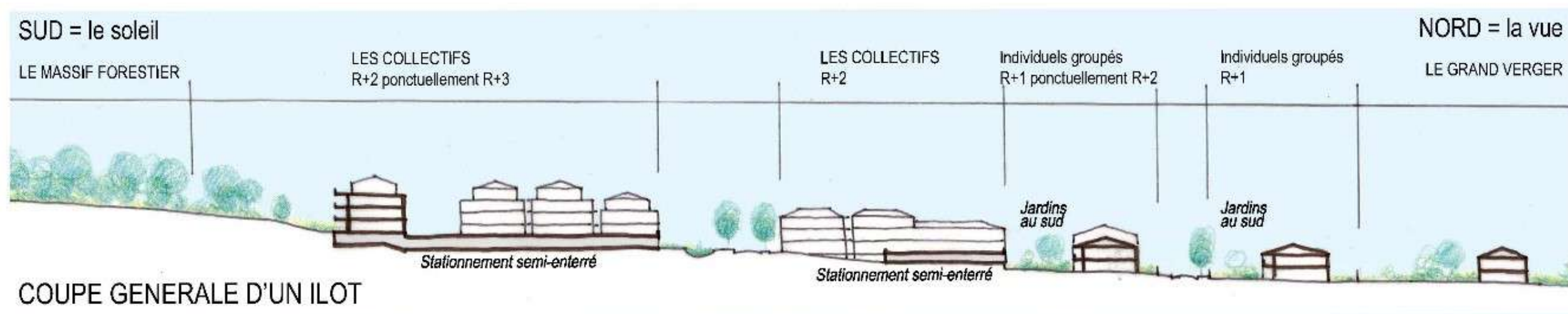
SCHÉMA D'INTENTION

Chaque hameau présentera un épannelage croissant depuis le Nord vers le Sud, allant du R+1 avec R+2 partiel au bas de la pente à du R+3 avec R+4 partiel ponctuel. Cet épannelage permet de dégager des vues vers le grand paysage au Nord en ménageant le meilleur ensoleillement des constructions.

Le cœur des îlots constitué d'une dalle sur les stationnements semi-enterrés sera privatif.

Les constructions individuelles bordant les lotissements existants seront limitées à R+1.

Chaque hameau, implanté dans la pente de part et d'autre du mail central sera autonome en matière de stationnement et accueillera un parc de stationnement semi-enterré sous-dalle.



LE TRAITEMENT DES ESPACES PAYSAGERS

Du Nord au Sud les espaces verts passeront, en trois étapes (ou strates), d'un état très urbain (en bordure de l'urbanisation existante), à un état complètement naturel dans les prairies arborées en lisière de la forêt. Entre les deux, se trouveront des espaces aménagés respectant eux aussi taux de naturalité progressif. Ils accueilleront les équipements d'agrément de l'opération. Cette progressivité du très urbain au très naturel en remontant la pente du Nord au Sud assurera la continuité écologique et sera particulièrement visible dans les éclats de verdure qui s'intercaleront entre les hameaux.



Ces trois strates sont délimitées schématiquement par 3 circuits de découverte calés approximativement sur les courbes 90, 100 et 110 m NGF.

La **terrasse plantée** installée le long de la façade urbaine, sur la courbe de niveau 90 NGF forme la première promenade et la **première scène paysagère** du quartier. Ce « parvis urbain » forme l'assise de l'ensemble de la façade urbaine des îlots bâtis le long de la RD113 et du TCSP. Une ligne de cyprès dressée vers le ciel d'azur et quelques pins composeront la base de la palette végétale.



Entre les cotes 100 m NGF et 110 m NGF : la strate des parcs et jardins urbains entre deux promenades

Le **mail planté** est tendu d'Est en Ouest entre les deux points extrêmes la courbe de niveau 100 NGF. Ce mail généreux, d'une largeur de 25 mètres, irrigue l'ensemble des îlots bâtis et des trapèzes de nature. La voie automobile, qui dessert les îlots bâtis, est bordée de larges trottoirs, d'une piste cyclable bidirectionnelle et d'une prairie décaissée, dimensionnée pour le recueil des eaux de pluie. Ce mail est planté de trois lignes d'arbres d'essences méditerranéennes variées. Trois lignes de pins, de chênes verts et de cyprès aux ombres protectrices constituent la **deuxième scène paysagère** du quartier, celle que l'on perçoit en empruntant le Mail qui traverse le quartier d'Est en Ouest. Sensiblement parallèle à la courbe des 100m, cette voie sera une promenade facile et agréable tant pour les piétons que pour les vélos. Elle sera propice



pour inciter les habitants à se rendre au BHNS, à l'école, aux commerces ou aux équipements publics du quartier à pied ou en 2 roues.

Sous la lisière et la pinède, implantée sur la courbe 110 NGF, au Sud du projet, la **promenade haute serpente**, entre les bosquets, à l'ombre des pins. Ce chemin posé exactement sur une courbe de niveau stratégique s'étire, et révèle la topographie du coteau. Cette **troisième scène du paysage** du quartier donne l'occasion d'accrocher le long du chemin strictement horizontal : les cabanons, des jeux, des bancs, des squares et des jardins qui seront autant de lieux de vie et de détente.



La lisière

Sur la crête du Pas des lanciers, la **lisière de la pinède** est un espace naturel intact. Afin de le protéger, il est développé une **bande libre de toute occupation** jusqu'à la courbe de niveau 110. Elle constitue une mise à distance de la lisière et préserve l'écosystème du bois.

La **lisière**, limite entre deux milieux, l'un forestier et l'autre prairial, présente des conditions microclimatiques et écologiques particulières, et parfois **des micro-habitats spécifiques**, favorables ou au contraire défavorables aux espèces des milieux adjacents. Elle est pour cette raison soumise à une dynamique propre et un potentiel, qu'il est proposé de valoriser. Les lisières sont des éléments importants du paysage. Elles forment des transitions douces entre forêt et milieu adjacent.



Cette lisière exposée au nord présente une palette faune et flore spécifique qui constitue la **quatrième scène paysage du futur quartier**.

LE VOCABULAIRE VÉGÉTAL

La lisière

Parmi les plantes caractéristiques de la lisière, on trouve : le [chêne kermès](#) (*Quercus coccifera*), le [chêne vert](#) ou yeuse (*Quercus ilex*), le [genévrier cade](#) ou oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), le [genévrier de Phénicie](#) (*Juniperus phoenicea*), le genêt scorpion ou [genêt épineux](#) (*Genista scorpius*), le [pin d'Alep](#) (*Pinus halepensis*), le [pistachier térébinthe](#) (*Pistacia terebinthus*) ...

La garrigue

Les boqueteaux de pins détachés de la lisière s'échappent sur les **garrigues**, et forment zones d'ombre et autant de cadrages paysagers sur les horizons des collines qui cernent le site.

En botanique, la **garrigue** (du provençal *garrigo*) est une formation végétale caractéristique des régions méditerranéennes, proche du maquis. Selon l'École agronomique de Montpellier, la garrigue est au calcaire ce que le maquis est aux terrains siliceux. L'École agronomique de Toulouse associe le terme de garrigue à l'étagement de végétation.



La garrigue



Les petits vergers

Dans le cadre du projet de relance de l'amande porté par la Chambre régionale Provence-Alpes-Côte d'Azur, des campagnes d'aide à la rénovation des vergers arboricoles sont mises en place depuis 2016.

L'**amandier** (*Prunus dulcis*) est un arbre archétypique de la méditerranée, dont les fleurs d'un blanc rosé apparaissent avant les feuilles. C'est le premier arbre fruitier à fleurir à la fin de l'hiver.

Les fleurs de l'amandier sont sensibles au froid et cet arbre a besoin de lumière, de soleil et d'air sec. Il valorise les terres pauvres, car il peut pousser sur des sols caillouteux, secs, pauvres en matière organique.

Il a très peu d'exigences sauf un sol profond et perméable. Il s'accommode même des sols légèrement salés et se plaît sur les sols calcaires.

La récolte d'amandes fraîches se fait manuellement en mai et juin. Tandis que la récolte d'amandes sèches a lieu en septembre, octobre, lorsque l'écale est bien ouverte et sèche.



Les canaux et fossés drainants

Les trapèzes de verdure sont traversés par les petits **canaux et les fossés** installés dans la pente.

Ils convergent vers la noue accompagnant la Diagonale, véritable mail généreux irrigue l'ensemble des îlots bâtis.



Le paysage nocturne

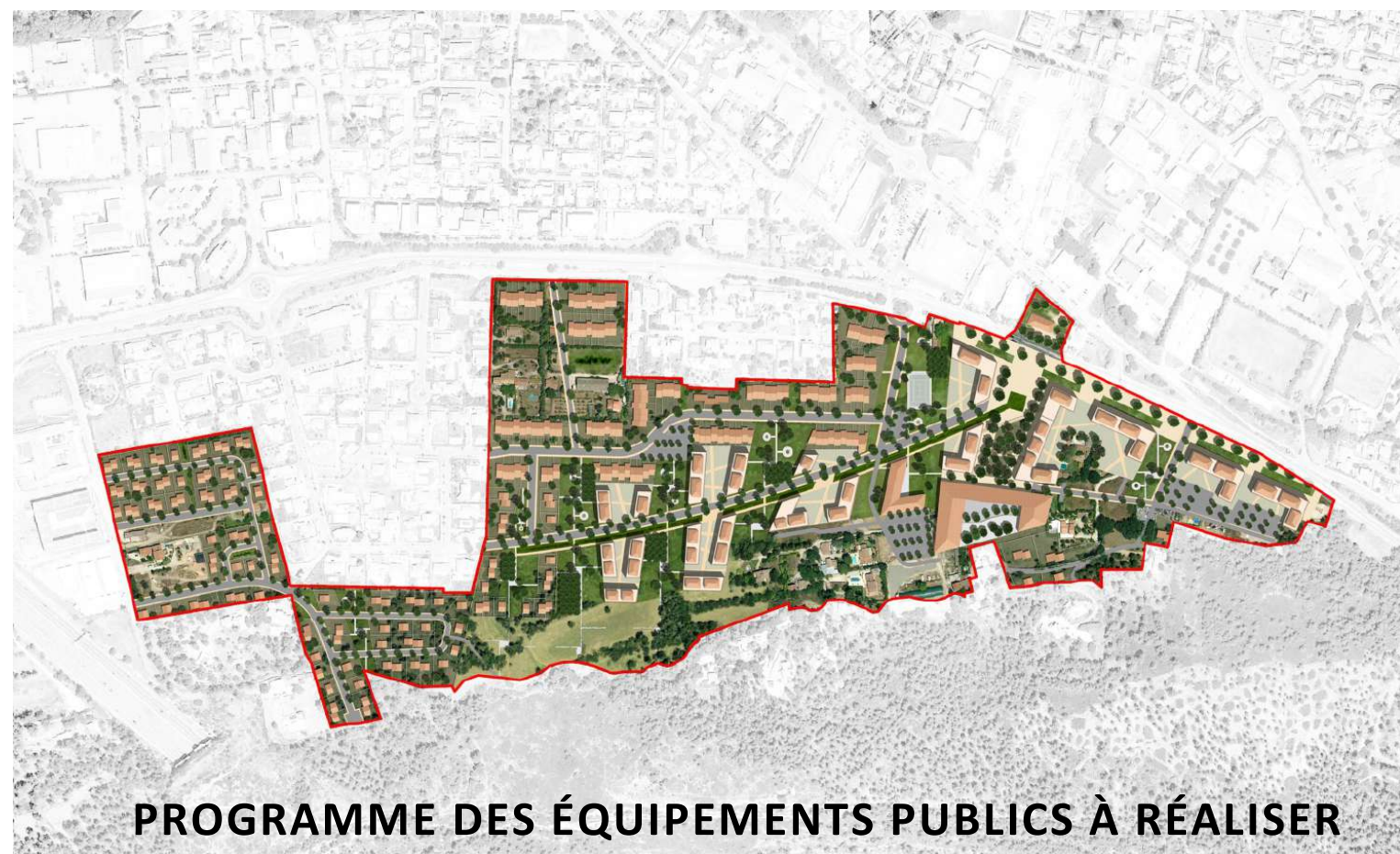
Penser la nuit comme complément du projet diurne. Il est proposé de révéler de manière contrôlée les points saillants du quartier, sans négliger de respecter les lois et les normes, de garantir la sécurité des biens et des personnes, de maîtriser les contrastes, d'équilibrer les ombres et préserver le sombre, et d'économiser l'énergie.

Le paysage végétal

Une palette végétale sélectionnée dans le registre de la garrigue, mais totalement revisitée sur le plan formel pour révéler la topographie du site.

Parmi les plantes caractéristiques de la garrigue, on trouve : l'aphyllanthe de Montpellier (*Aphyllanthes monspeliensis*), l'asphodèle (*Asphodelus*), l'ajonc de Provence (*Ulex parviflorus* Pourr.), la camélee (*Cneorum tricocon*), le chêne kermès (*Quercus coccifera*), le chêne vert ou yeuse (*Quercus ilex*), le chèvrefeuille étrusque (*Lonicera etrusca*) ou entrelacé (*Lonicera implexa*), le ciste cotonneux (*Cistus albidus*), la filaire à feuille étroite (*Phillyrea angustifolia*), la filaire à feuille large (*Phillyrea latifolia*), le genévrier cade ou oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*), le genêt scorpion ou genêt épineux (*Genista scorpius*), le lentisque ou pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*), le nerprun alaterne (*Rhamnus alaternus*), l'oléastre (*Olea sylvestris*), le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le pistachier térébinthe (*Pistacia terebinthus*), le romarin (*Rosmarinus officinalis*), la salsepareille (*Smilax aspera*) ou le thym (*Thymus vulgaris*),





PROGRAMME DES ÉQUIPEMENTS PUBLICS À RÉALISER

Équipements publics d’infrastructure de la ZAC

Désignation des équipements publics d'infrastructure		Maître d'ouvrage	Financement
I.1.1	Le Mail	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement
I.1.2	Voie bidirectionnelle	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement
I.1.3	Voie unidirectionnelle	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement
I.1.4	Voie pavillonnaire bidirectionnelle	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement
I.1.5	Voie pavillonnaire unidirectionnelle	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement
I.1.6	Les voies de désenclavement	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement
I.1.7	Les parkings	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement
I.2	La place centrale et le parvis de la RD113	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement
I.3.2	Les bassins de rétention (y compris noues)	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement
I.3.3	Les bassins d'infiltration	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement
I.4	Les aménagements paysagers	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement
1.5	Carrefour RD113	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement
1.6	Bassin d’infiltration Ouest	SPLA Pays d'Aix Territoires	Opération d'Aménagement

1.1 Les Voiries

Le plan ci-dessous représente la trame viaire :

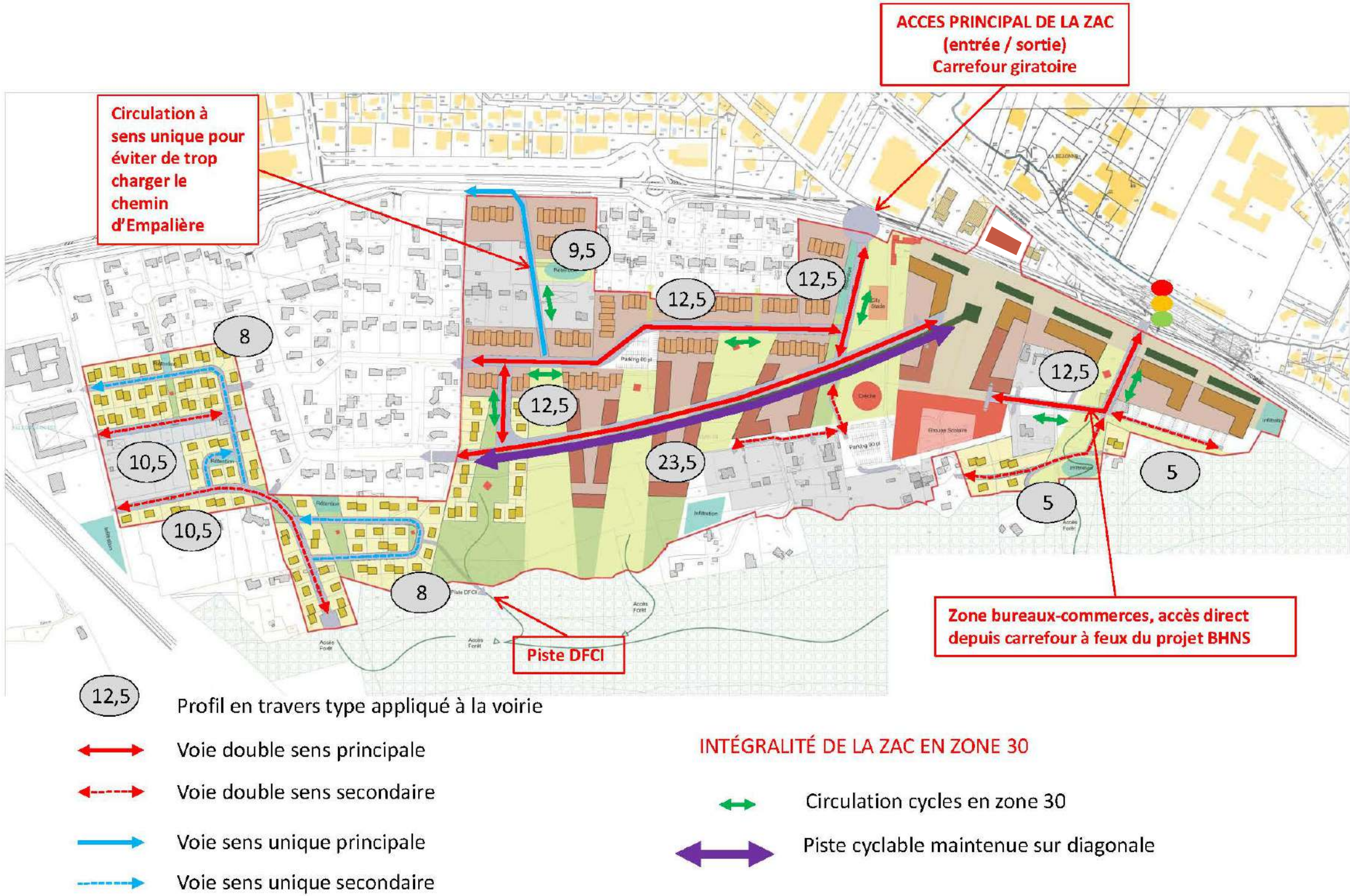


SCHÉMA D'INTENTION

1.1.1 Le Mail

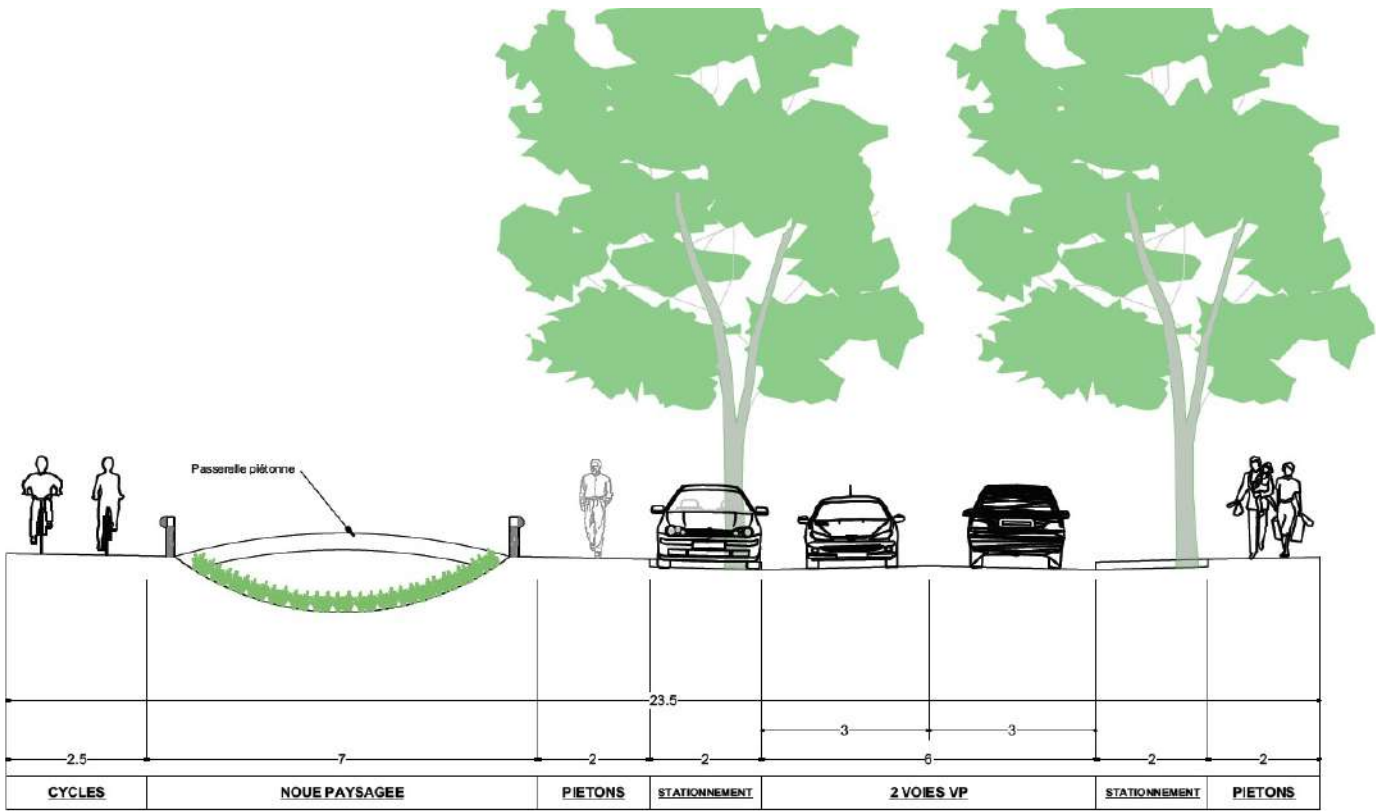


• Descriptif de l’ouvrage

Le Mail constitue la voie de desserte principale de la ZAC. Il se développe d’Ouest en Est sur une longueur d’environ 700 m (depuis la ZAC des Pallières I vers la Place).

Sur une largeur d’emprise totale de **23,50 m**, elle présentera la typologie suivante :

- Piste cyclable bidirectionnelle de 3 m de large
- Noue paysagère et plantée de 7 m de large
- 2 zones de cheminements piétons de 2 m de large chacune
- 2 zones de stationnements de 2 m de large chacune
- 1 chaussée bidirectionnelle de 6 m de large (2 x 3 m)



• Matériaux et équipements

La chaussée et les stationnements seront constitués d’une couche de forme, d’une couche de fondation et d’une couche de roulement en enrobé.

Les cheminements modes actifs (piste cyclable et trottoirs) seront constitués d’une couche de fondation et d’un revêtement en enrobé. Les cheminements connexes à la noue paysagère seront protégés par des dispositifs de retenues adéquats.

La voirie ainsi que les cheminements modes actifs seront éclairés.

Un traitement paysager accompagnera l’ensemble : plantations d’alignement entre les stationnements et traitement paysager de la noue.



1.1.2 Les Voies bidirectionnelles

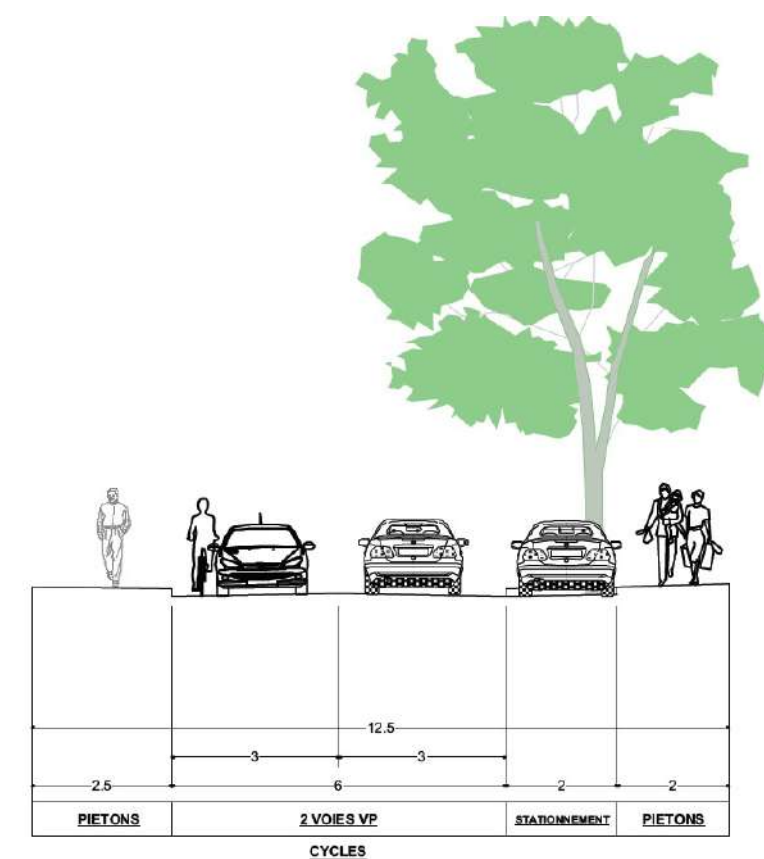
• Descriptif de l'ouvrage

Les voies bidirectionnelles constituent les éléments de maillage principaux internes à la ZAC des Pallières II.

Sur une largeur d'emprise totale de **12,50 m**, elles présenteront la typologie suivante :

- 2 zones de cheminements piétons de 2 m et 2,50 m de large
- 1 zone de stationnements de 2 m de large
- 1 chaussée bidirectionnelle de 6 m de large (2 x 3 m)

La totalité de la ZAC étant placée en Zone 30, les cycles emprunteront les chaussées.



• Matériaux et équipements

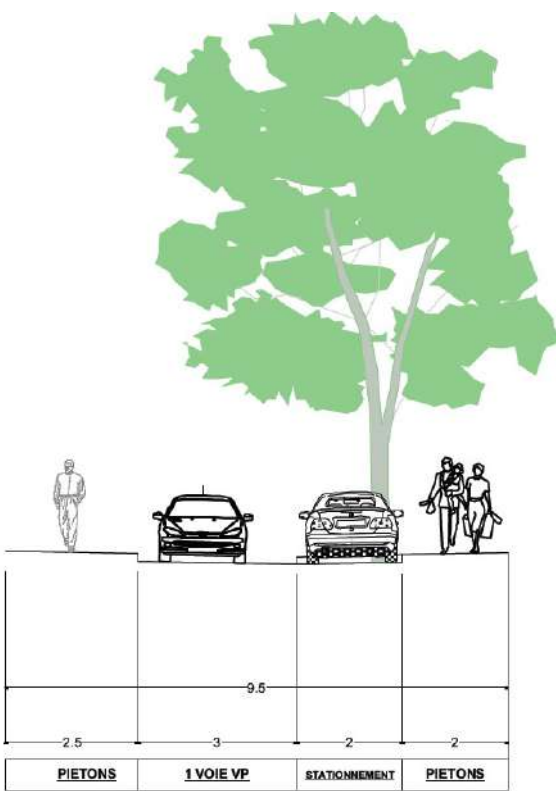
La chaussée et les stationnements seront constitués d'une couche de forme, d'une couche de fondation et d'une couche de roulement en enrobé.

Les cheminements modes actifs (trottoirs) seront constitués d'une couche de fondation et d'un revêtement en enrobé. Les cheminements connexes à la noue paysagère seront protégés par des dispositifs de retenues adéquats.

La voirie ainsi que les cheminements modes actifs seront éclairés.

Un traitement paysager accompagnera l'ensemble : plantations d'alignement entre les stationnements.

1.1.3 La Voie unidirectionnelle



- **Matériaux et équipements**

La chaussée et les stationnements seront constitués d’une couche de forme, d’une couche de fondation et d’une couche de roulement en enrobé.

Les cheminements modes actifs (trottoirs) seront constitués d’une couche de fondation et d’un revêtement en enrobé. Les cheminements connexes à la noue paysagère seront protégés par des dispositifs de retenues adéquats.

La voirie ainsi que les cheminements modes actifs seront éclairés.

Un traitement paysager accompagnera l’ensemble : plantations d’alignement entre les stationnements.

1.1.4 Les Voies pavillonnaires bidirectionnelles



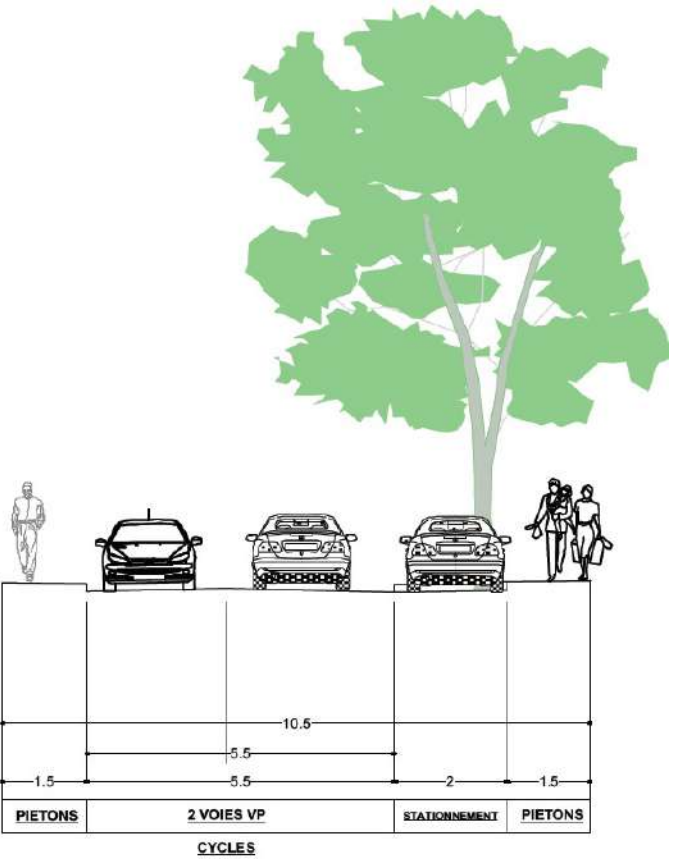
• **Descriptif de l’ouvrage**

Les voies pavillonnaires bidirectionnelles constituent les éléments de maillage secondaires internes à la ZAC des Pallières II. Elles se développent à l’intérieur des zones d’habitat individuel.

Sur une largeur d’emprise totale de **10,50 m**, elles présenteront la typologie suivante :

- 2 zones de cheminements piétons de 1,50 m de large chacune
- 1 zone de stationnements de 2 m de large
- 1 chaussée bidirectionnelle de 6 m de large (2 x 3 m)

La totalité de la ZAC étant placée en Zone 30, les cycles emprunteront les chaussées.



• **Matériaux et équipements**

La chaussée et les stationnements seront constitués d’une couche de forme, d’une couche de fondation et d’une couche de roulement en enrobé.

Les cheminements modes actifs (trottoirs) seront constitués d’une couche de fondation et d’un revêtement en enrobé. Les cheminements connexes à la noue paysagère seront protégés par des dispositifs de retenues adéquats.

La voirie ainsi que les cheminements modes actifs seront éclairés.

Un traitement paysager accompagnera l’ensemble : plantations d’alignement entre les stationnements.

1.1.5 Les Voies pavillonnaires unidirectionnelles



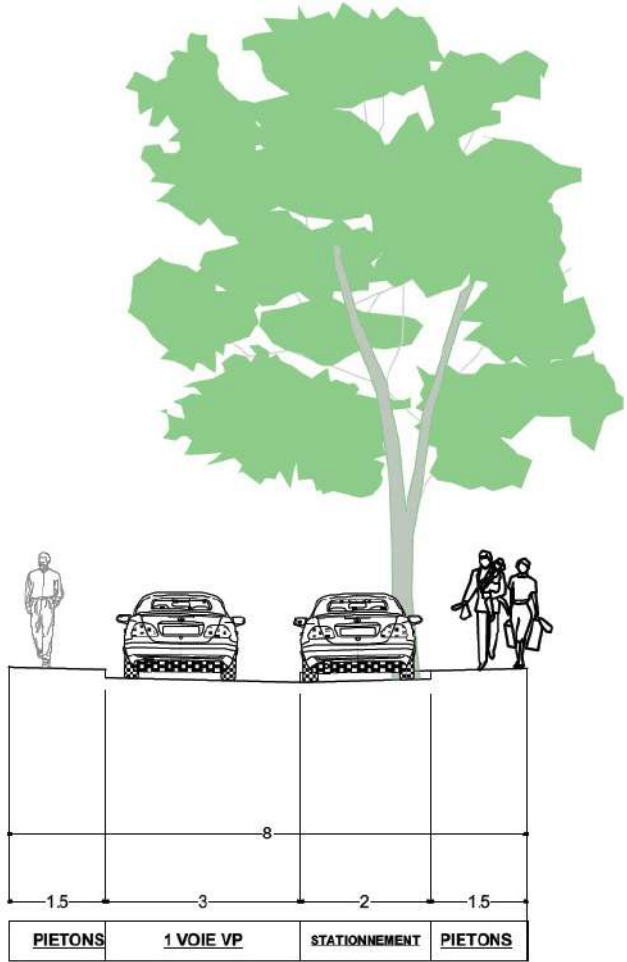
• Descriptif de l’ouvrage

Les voies pavillonnaires unidirectionnelles constituent les éléments de maillage tertiaires internes à la ZAC des Pallières II. Elles se développent à l’intérieur des zones d’habitat individuel.

Sur une largeur d’emprise totale de **8 m**, elles présenteront la typologie suivante :

- 2 zones de cheminements piétons de 1,50 m de large chacune
- 1 zone de stationnements de 2 m de large
- 1 chaussée unidirectionnelle de 3 m de large

La totalité de la ZAC étant placée en Zone 30, les cycles emprunteront les chaussées.



• Matériaux et équipements

La chaussée et les stationnements seront constitués d’une couche de forme, d’une couche de fondation et d’une couche de roulement en enrobé.

Les cheminements modes actifs (trottoirs) seront constitués d’une couche de fondation et d’un revêtement en enrobé. Les cheminements connexes à la noue paysagère seront protégés par des dispositifs de retenues adéquats.

La voirie ainsi que les cheminements modes actifs seront éclairés.

Un traitement paysager accompagnera l’ensemble : plantations d’alignement entre les stationnements.

1.1.6 Les voiries de désenclavement



• **Descriptif de l'ouvrage**

Les voiries de désenclavement permettent de relier les parcelles existantes isolées aux voies de desserte internes à la ZAC des Pallières II.

Sur une largeur d'emprise totale de **5,00 m**, elles présenteront la typologie suivante :

- 1 chaussée de 4 m de large, bordurée
- 2 accotements de 0,50 m de large chacun, non revêtus

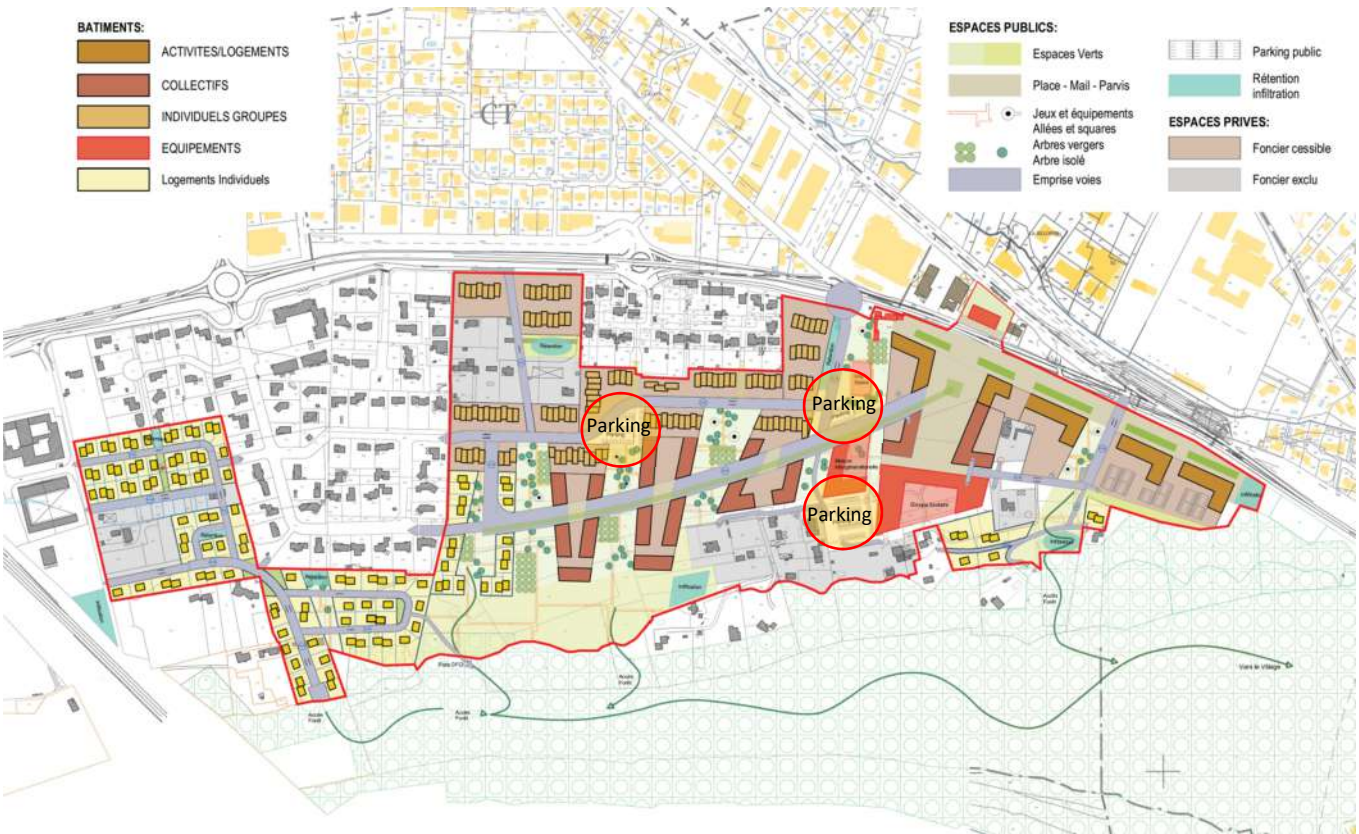
La totalité de la ZAC étant placée en Zone 30, les cycles emprunteront les chaussées.

• **Matériaux et équipements**

La chaussée sera constituée d'une couche de forme, d'une couche de fondation et d'une couche de roulement en enrobé.

La voirie sera éclairée.

1.1.7 Les parkings



• **Descriptif de l'ouvrage**

En complément des places de parking qui seront aménagées longitudinalement aux voies publiques

Trois parkings publics de surface seront répartis dans le quartier.

Deux de ces parkings sont situés de part et d'autre de la voie diagonale structurante et seront ainsi au plus proche de l'intensité urbaine (place, parc, école, commerces) (150 places au total).

Une troisième poche de stationnement sera située au cœur du quartier habité (70 places).

Le dispositif permettra la création d'environ 220 places publiques.

• **Matériaux et équipements**

Les parkings seront constitués d'une couche de forme, d'une couche de fondation et d'une couche de roulement en enrobé.

Ils seront éclairés.

1.2 La place et le parvis de la RD113



La place et le parvis de la RD113 couvrent une superficie d'environ 2,3 ha.

Le traitement des dénivelés sera assuré par la mise en place d'emmarchements et de rampes PMR.

Ces espaces recevront un revêtement qualitatif en béton désactivé, sur une structure spécifique adaptée aux conditions de circulation à attendre sur ces espaces : légère pour les zones exclusivement piétonnes et renforcées pour les zones circulées occasionnellement (livraisons / engins de secours).

Ils seront agrémentés de mobiliers spécifiques : bancs / mâts d'éclairage spécifiques (différenciés de ceux mis en place en accompagnement des voiries internes à la ZAC).

Ils recevront également un traitement paysager avec l'implantation d'arbres d'ornement.

1.3 Les bassins de rétention et d'infiltration

1.3.1 Les principes d'assainissement

1.3.1.1 Le dimensionnement des bassins de rétention / dépollution des eaux pluviales de la ZAC

Plusieurs doctrines de gestion des eaux pluviales sont en vigueur sur le secteur d'étude :

- La doctrine de la DDTM 13,
- La doctrine du SAGE de l'Arc : le projet est dans le bassin versant de La Cadière (hors bassin versant de l'Arc), mais la commune des Pennes-Mirabeau appartient au périmètre du SAGE. Le SAGE est donc applicable au projet,
- La doctrine du syndicat de rivière de La Cadière,
- La doctrine de la commune des Pennes-Mirabeau.

Ainsi, les ouvrages de rétention - dépollution des eaux pluviales du projet sont dimensionnés selon les prescriptions les plus restrictives de ces doctrines.

- **Débit de fuite de l'ouvrage de 15l/s/ha dans la limite de 5l/s ;**
- **Comparaison des volumes de rétention les plus importants entre une occurrence de protection trentennale calculée avec la méthode des pluies et l'utilisation du ratio de 800 m³ au minimum / ha de surface nouvellement aménagée ;**
- **Mise en place d'une rétention fixe, étanche et obturable de 30 m³ minimum destiné à recueillir une pollution accidentelle par temps sec, d'un by-pass, d'une cloison siphonée en sortie d'ouvrage ;**
- **Ouvrages hors de l'enveloppe de la crue trentennale.**

Le fonctionnement de la gestion des eaux pluviales de la ZAC sera le suivant :

- Les parcelles existantes et conservées ne bénéficieront pas de rétention, mais rejeteront leurs débits décennaux dans le réseau pluvial de la ZAC ;
- Les lots de logements individuels groupés, de logement collectifs et d'activités devront être équipés de bassins de rétention – dépollution dimensionnés en respectant les principes énoncés ci-devant. Le débit de fuite de ces ouvrages sera rejeté dans le réseau pluvial de la ZAC ;
- Les espaces publics, les équipements publics et les parcelles de lotissement verront leurs eaux pluviales (Q10) orientées vers le réseau pluvial de la ZAC. Ces eaux pluviales seront écrêtées par les bassins de rétention publics prévus dans le cadre du projet.

Par conséquent, l'ensemble de ces eaux seront récoltées par le réseau pluvial de la ZAC et seront orientées vers les bassins de rétention publics. Ces bassins sont dimensionnés uniquement pour écrêter et traiter les eaux pluviales des espaces publics, des équipements publics et des parcelles de lotissement. Les ouvrages d'entrée et de sortie devront néanmoins permettre de faire transiter les débits décennaux des parcelles existantes conservées et les débits de fuite des bassins des lots privés.

1.3.1.2 Le dimensionnement des ouvrages d'infiltration des bassins versants amont

Le périmètre de ZAC est surplombé par un versant dont la pente est orientée vers la ZAC. Les eaux de ruissellement s'écoulant sur ces bassins versants doivent donc être gérées de manière à ne pas engendrer de risque pour les habitants de la ZAC.

Un fossé est d'ores et déjà présent en amont du périmètre. Ce fossé est perpendiculaire à la pente et suit la ligne de niveau des 110 m NGF.

Les eaux pluviales de ces bassins versants amont seront donc récoltées par ce fossé dont les pentes seront retravaillées pour orienter les écoulements vers les ouvrages d'infiltration prévus.

Différents ouvrages seront mis en place de façon à infiltrer les eaux pluviales de ces bassins versants amont. Ces ouvrages d'infiltration sont positionnés en amont des constructions de la ZAC dans le périmètre de ZAC ou à proximité immédiate.

1.3.2 Les ouvrages de rétention – dépollution des eaux pluviales de la ZAC

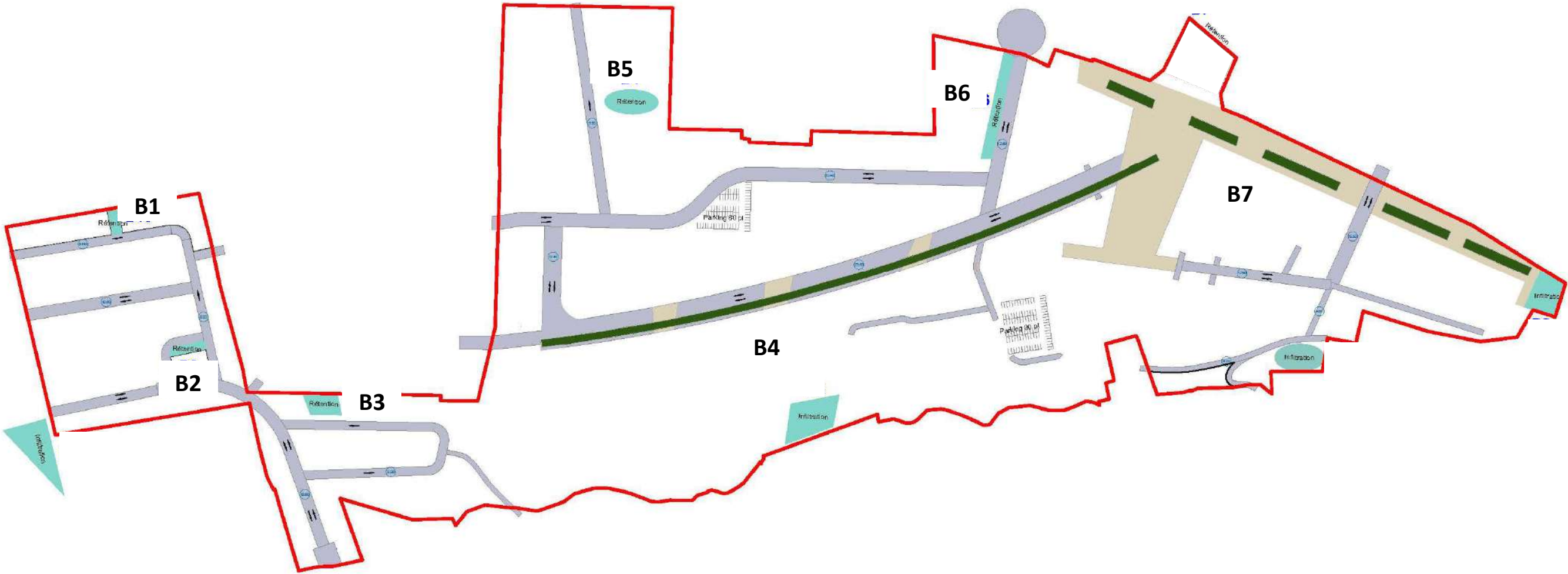
Les ouvrages de gestion des eaux pluviales de la ZAC prévus sont précisés page suivante.

7 bassins de rétention seront aménagés à l'intérieur de la ZAC, pour un volume de rétention global d'environ 10 600 m³.

Les principes d'aménagement généraux de ces bassins seront les suivants :

- Pente faible des talus (2/1 maximum)
- Imperméabilisation du fond du bassin et de ses talus
- Couverture végétale permettant l'engazonnement et la plantation de végétaux hygrophiles.

Bassin	Espaces publics et lotissements			Les lots			Q10 des parcelles existantes conservées	Débit de fuite global du Bassin de rétention	Exutoire
	Surface	Coefficient de ruissellement	Volume de rétention	Surface	Coefficient de ruissellement	Volume de rétention			
B1	1,5400 ha	0.73	914 m ³	/	/	/	/	20 l/s	Canalisation Ø600 rue Dutilleux puis bassin de rétention de la ZAC Pallières
B2	1,0030 ha	0.74	609 m ³	/	/	/	/	13 l/s	Canalisation Ø600 rue Dutilleux puis bassin de rétention de la ZAC Pallières
B3	2.3810 ha	0.69	1 343 m ³	/	/	/	/	28 l/s	Canalisation Ø600 rue Dutilleux puis bassin de rétention de la ZAC Pallières
B4	6.9793 ha	0.49	3 028 m ³	1.2547 ha	1	1 098 m ³	241 l/s	310 l/s	Réseau existant de la RD113 puis bassin de rétention « Autoroute-RD113 »
B5	2.5316 ha	0.58	1 294 m ³	3.5116 ha	0.83	2 544 m ³	125 l/s	197,4 l/s	Réseau existant de la RD113 puis bassin de rétention « Autoroute-RD113 »
B6	3.1447 ha	0.72	1 963 m ³	1.6118 ha	1	1 383 m ³	60 l/s	120 l/s	Réseau existant de la RD113 puis bassin de rétention « Autoroute-RD113 »
B7	2.1410 ha	0.74	1 365 m ³	1.2260 ha	0.87	889 m ³	/	37 l/s	Réseau existant de la RD113 puis bassin de rétention « Autoroute-RD113 »



1.3.3 Les ouvrages d'infiltration des eaux des bassins versants amont

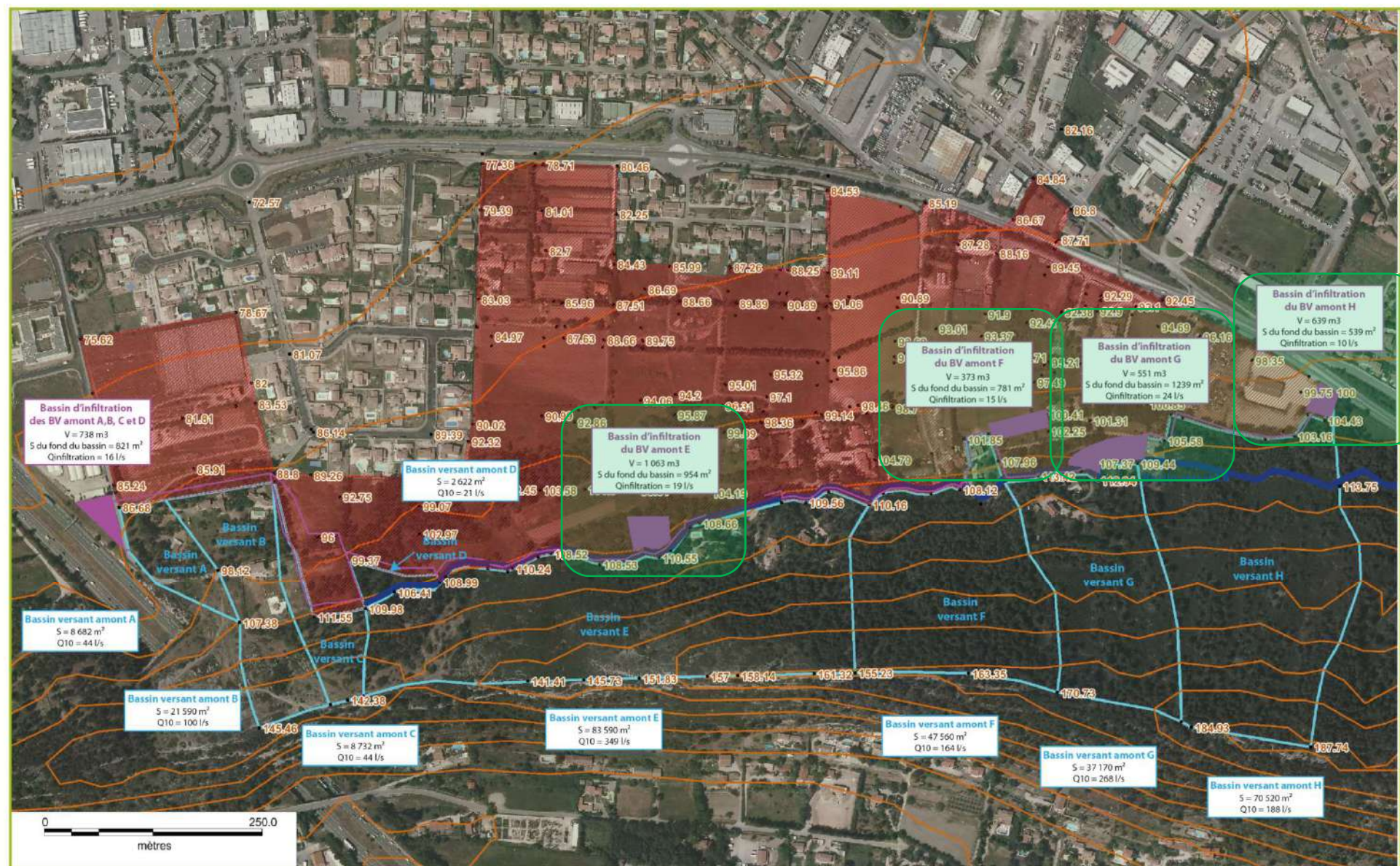
Les ouvrages d'infiltration des eaux des bassins versants amont sont précisés page suivante. Les bassins amont sont constitués par les contreforts du massif du Pas des Lanciers, au sud du périmètre de la ZAC des Pallières II.

4 bassins d'infiltration seront aménagés à l'intérieur du périmètre de la ZAC (+ 1 limitrophe à celle-ci, à l'ouest du périmètre reprenant les BV amont A, B, C et D), pour un volume de rétention global de 2 630 m³.

Les principes d'aménagement généraux de ces bassins seront les suivants :

- Pente faible des talus (2/1 maximum)
- Bassin non étanche
- Couverture végétale permettant l'engazonnement et la plantation de végétaux hygrophiles ainsi que d'arbres.

Les bassins d'infiltration présentent de faibles profondeurs qui ne se rempliront qu'en cas d'épisode pluvieux.



1.4 Les aménagements paysagers

Le projet propose 7 hectares d’espace libre de construction et de voirie, ouvert au public, perméable et vert.

Ces espaces se composent de :

- **3 Ha de nature préservée : la lisière de la barre des lanciers**, espace de nature préservée et non aménagée : il s’agit de la zone naturelle au-dessus de la courbe de niveau 110 au droit du site.
- **2 Ha de prairie arborée d’essences méditerranéennes : la garrigue plantée composée d’espaces peu aménagés** et plantée d’essences diversifiées afin d’installer une large palette végétale. En compléments des arbres conservés, de nombreux arbres seront plantés. Au total une centaine d’arbres seront plantés : arbres isolés et petits vergers. Ils seront choisis pour leurs ports, leurs formes et leurs couleurs. Cette prairie arborée se situe entre la courbe de niveau 110 et le Mail.
- **2 Ha de jardins aménagés et de squares : les jardins des Pallières** qui comprendront des allées, des squares et des espaces plantés. Ces jardins correspondent aux espaces verts entre le Mail et la rue Est / Ouest.

Les allées, revêtues de stabilisé, sont destinées à la promenade.
Les squares, revêtus de sol souple, reçoivent les aires de jeux et de détente.
Les jardins seront plantés en respectant l’équilibre suivant : ¼ d’arbustes méditerranéens, de vivaces ou graminées méditerranéennes, 1/4 de couvre-sol méditerranéennes et de ¼ de pelouses méditerranéennes. Les jardins seront équipés de mobilier de jeux, de détente et de panneaux informatifs.
En revanche, ils ne sont ni éclairés ni arrosés automatiquement.

L’ensemble forme un paysage cohérent et équilibré qui vise à construire de large ouverture paysagère nord/sud et à renforcer les futures trames vertes et bleues de la commune.

Du Nord au Sud, les espaces verts passeront, en trois étapes (ou strates), d’un état très urbain (en bordure de l’urbanisation existante), à un état complètement naturel dans les prairies arborées en lisière de la forêt. Entre les deux, se trouveront des espaces aménagés respectant eux aussi taux de naturalité progressif. Ils accueilleront les équipements d’agréments de l’opération. Cette progressivité du très urbain au très naturel en remontant la pente du Nord au Sud assurera la continuité écologique et sera particulièrement visible dans les éclats de verdure qui s’intercaleront entre les îlots.

La palette végétale

Une palette végétale sélectionnée dans le registre de la garrigue, mais totalement revisitée sur le plan formel pour révéler la topographie du site.

Parmi les plantes caractéristiques de la garrigue, on trouve : l'aphyllanthe de Montpellier (Aphyllanthes monspeliensis), l'asphodèle (Asphodelus), l'ajonc de Provence (Ulex parviflorus Pourr.), la camélée (Cneorum tricoccon), le chêne kermès (Quercus coccifera), le chêne vert ou yeuse (Quercus ilex), le chèvrefeuille étrusque (Lonicera etrusca) ou entrelacé (Lonicera implexa), le ciste cotonneux (Cistus albidus), la filaire à feuille étroite (Phillyrea angustifolia), la filaire à feuille large (Phillyrea latifolia), le genévrier cade ou oxycèdre (Juniperus oxycedrus), le genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea), le genêt scorpion ou genêt épineux (Genista scorpius), le lentisque ou pistachier lentisque (Pistacia lentiscus), le nerprun alaterne (Rhamnus alaternus), l'oléastre (Olea sylvestris), le pin d'Alep (Pinus halepensis), le pistachier térébinthe (Pistacia terebinthus), le romarin (Rosmarinus officinalis), la salsepareille (Smilax aspera) ou le thym (Thymus vulgaris).

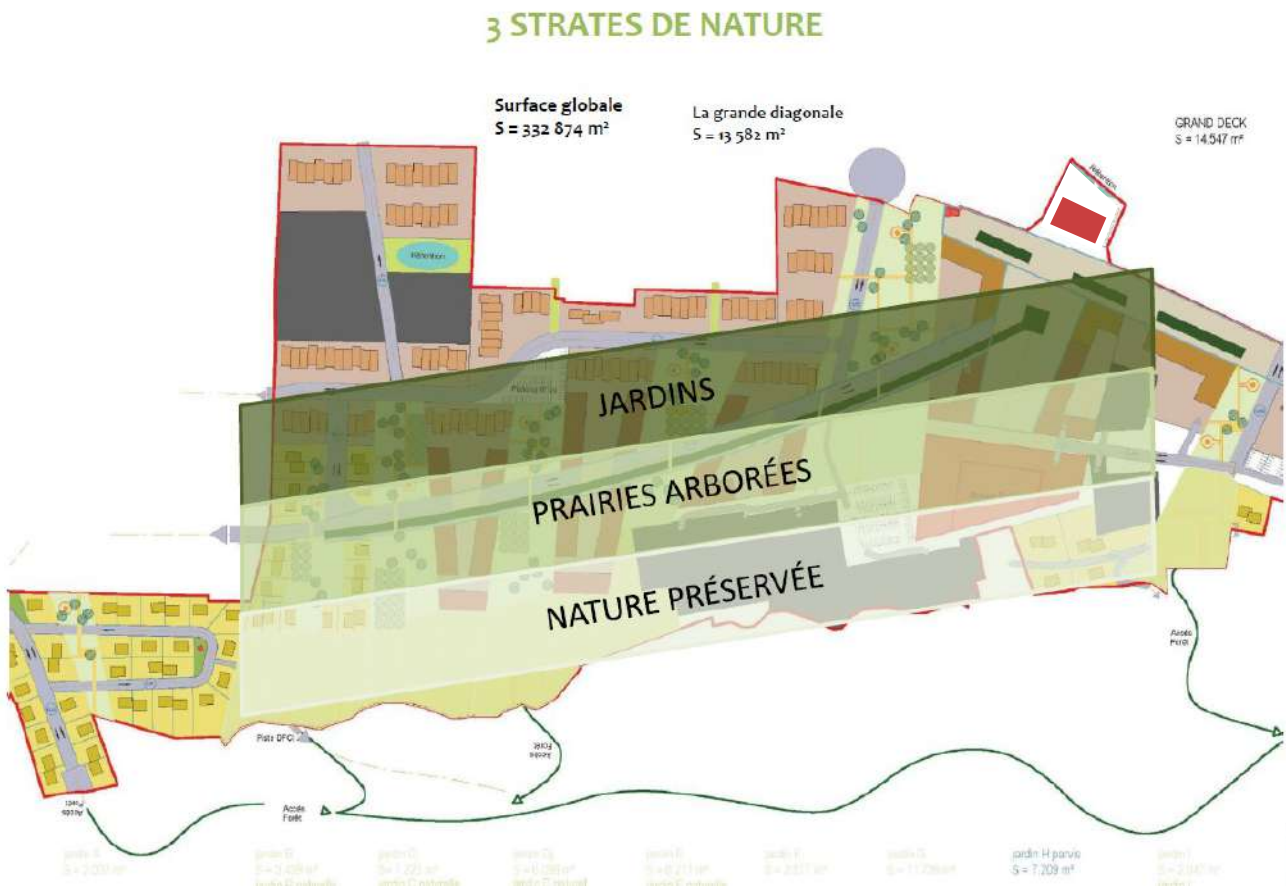


Figure 1 : Grands principes des aménagements paysagers

Dans le sens de la pente, et face au paysage, les trapèzes de verdure, ces « transects » de nature méditerranéens s’organisent en gradient depuis la forêt vers la ville, du sauvage vers le régulier et du plus naturel au plus aménagé.

1.5 Raccordement sur la RD113

L'accès principal de la ZAC sera organisé depuis un nouveau carrefour à réaliser, au droit de la rue De Lattre de Tassigny (entre le carrefour Grand Verger et le carrefour à feux Monnet / BHNS).

Aménagé sous forme d'un giratoire, ce carrefour aura les caractéristiques géométriques principales suivantes :

- Rayon extérieur = 20 m
- Chaussée annulaire = 2 voies de circulation – 8 m de large
- Rayon îlot central = 12 m
- Entrées et Sorties RD113 et ZAC à 1 voie chacune.
- Raccordement de la Rue De Lattre de Tassigny dans le sens sortant.

Les branches du giratoire seront munies d'îlots séparateurs permettant les traversées piétonnes et cycles sécurisées.

L'îlot central pourra recevoir un traitement paysager spécifique afin d'offrir un signal visuel d'entrée de la ZAC des Pallières II.

1.6 Le bassin d'infiltration Ouest

Les ouvrages d'infiltration des eaux des bassins versants amont sont précisés ci-devant. Les bassins amont sont constitués par les contreforts du massif du Pas des Lanciers, au sud du périmètre de la ZAC des Pallières II.

En sus des 4 bassins d'infiltration aménagés à l'intérieur du périmètre de la ZAC, 1 bassin supplémentaire, à l'ouest du périmètre, doit être aménagé pour reprendre les BV amont A, B, C et D, pour un volume de rétention global de 740 m³.

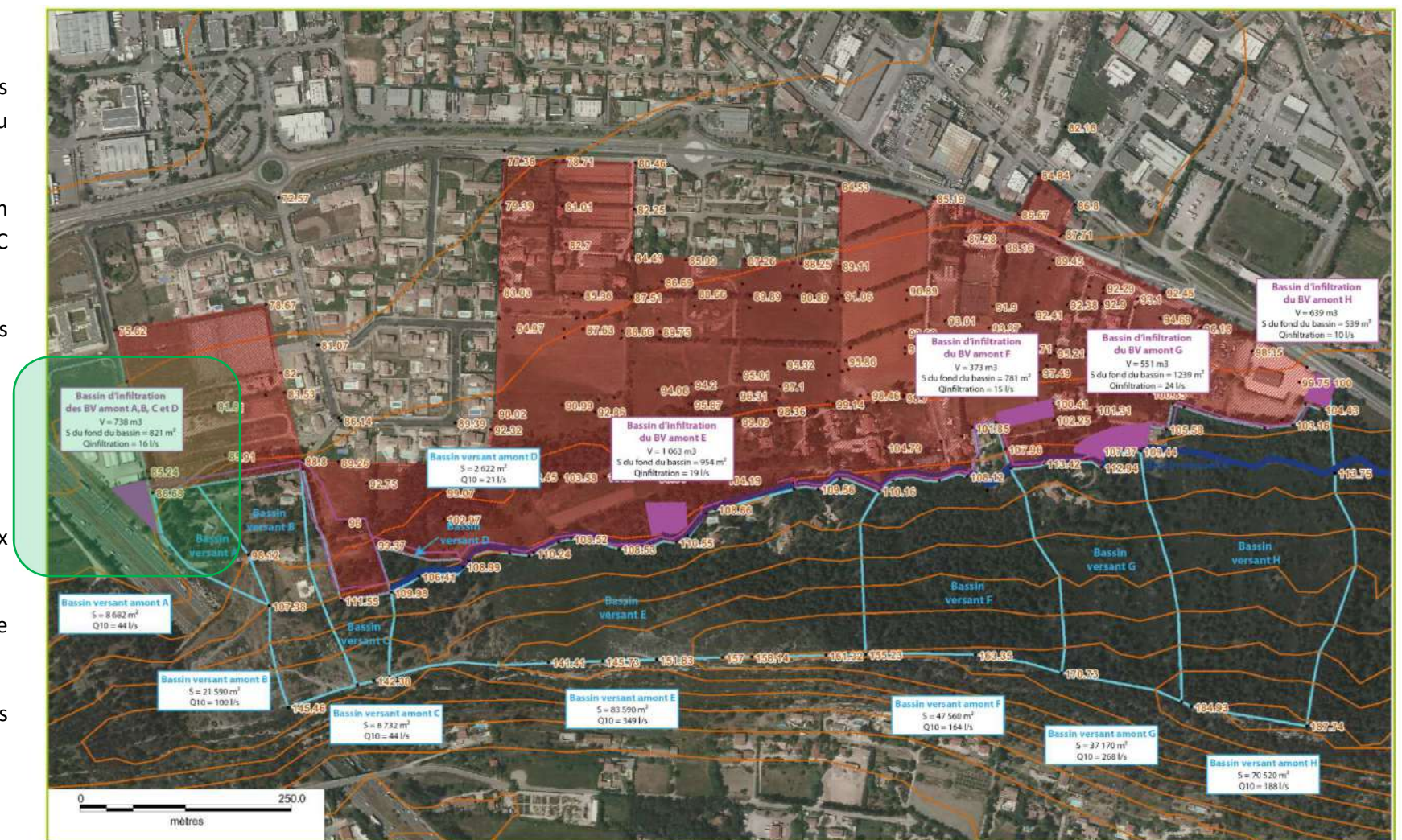
L'aménagement de ce bassin d'infiltration se trouve hors périmètre de la ZAC pour des raisons topographiques : point bas des 4 bassins versants amont recueillis.

Les principes d'aménagement généraux de ce bassin seront les suivants :

- Pente faible des talus (2/1 maximum)
- Bassin non étanche
- Couverture végétale permettant l'engazonnement et la plantation de végétaux hygrophiles ainsi que d'arbres.

Ce bassin d'infiltration présente de faible profondeur et ne se remplira qu'en cas d'épisode pluvieux.

Les bassins d'infiltration présentent de faibles profondeurs qui ne se rempliront qu'en cas d'épisode pluvieux.



LES ÉQUIPEMENTS PUBLICS DE SUPERSTRUCTURE :

Conformément au Dossier de Création, la ZAC des Pallières II propose les structures publiques suivantes :

LE GROUPE SCOLAIRE :

Dimensionné pour 8 classes, le groupe scolaire est positionné comme pivot dans l'organisation de la ZAC.
Il ferme la partie haute de la place publique et est mitoyen d'un parc de stationnement public.



LE CITY-PARC :

La programmation initiale du Dossier de Création était une Halle Sportive.
Les besoins de la commune ayant été depuis précisés, il a été décidé de programmer un plateau sportif (City-Parc), au cœur de l'intensité urbaine.



ACTION SOCIALE + SERVICE DE PROXIMITÉ :

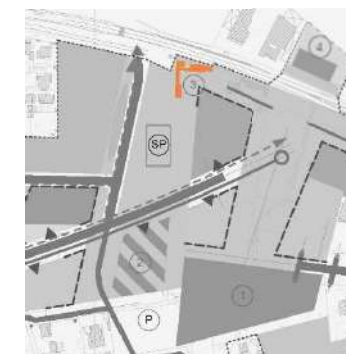
Ils seront localisés dans les ilots mixtes dévolus aux logements et activités, en bordure du parvis public le long de la RD 113, en liaison avec le BHNS.

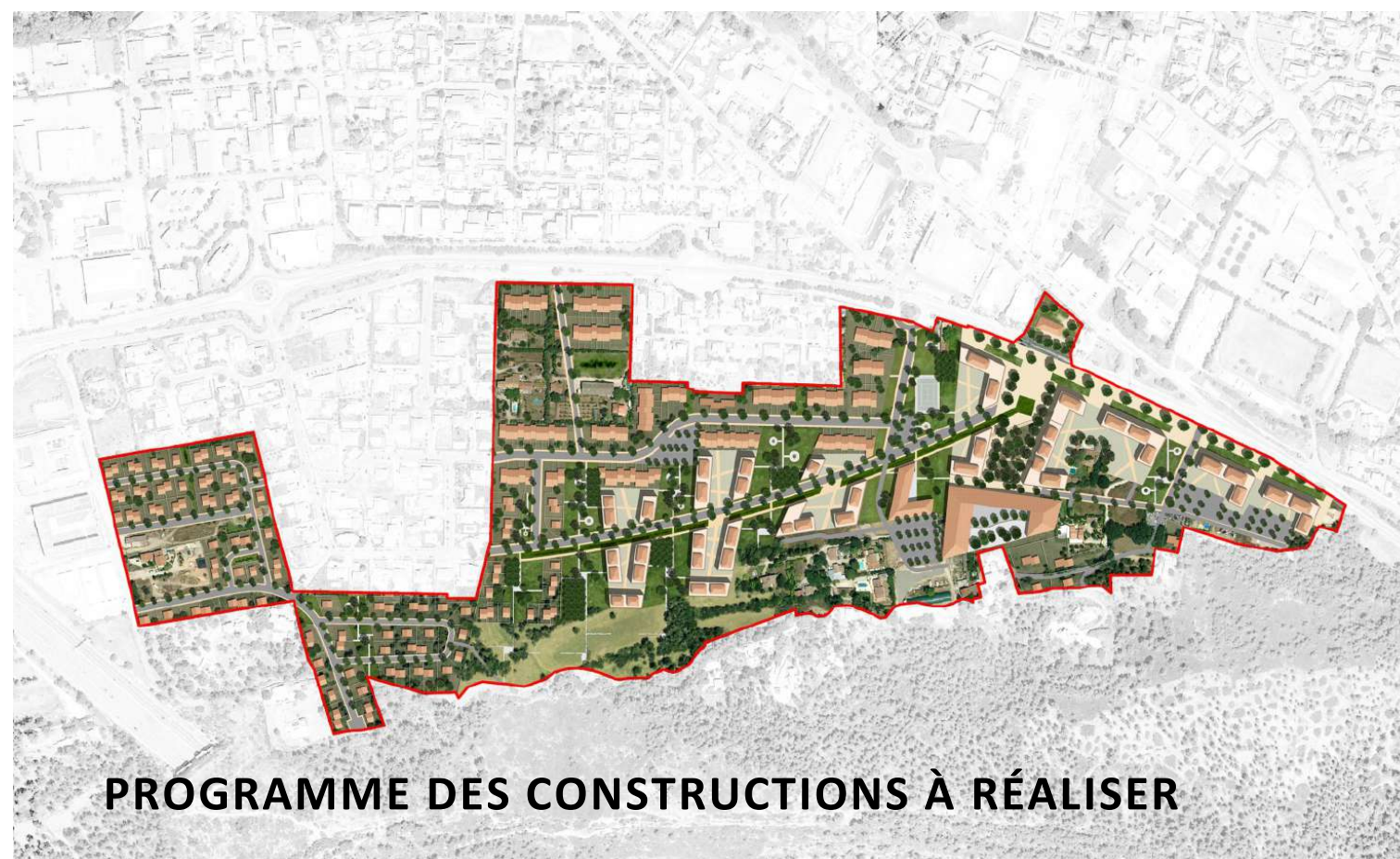
LES JARDINS PARTAGES :

Des jardins partagés seront aménagés dans les espaces publics (les éclats de nature) entre les ilots bâtis. La réalisation de ces équipements s'appuiera sur le réseau associatif et les demandes des habitants au fur et à mesure de la réalisation de la ZAC.

LA MAISON DES ASSOCIATIONS :

Cet équipement n'était pas prévu à l'origine dans le Dossier de Création et vient en complément des équipements publics à réaliser. Il est localisé dans une maison existante en bordure de la RD 113, en liaison avec le Parvis urbain et l'espace vert qui pénètre dans les Pallières II.



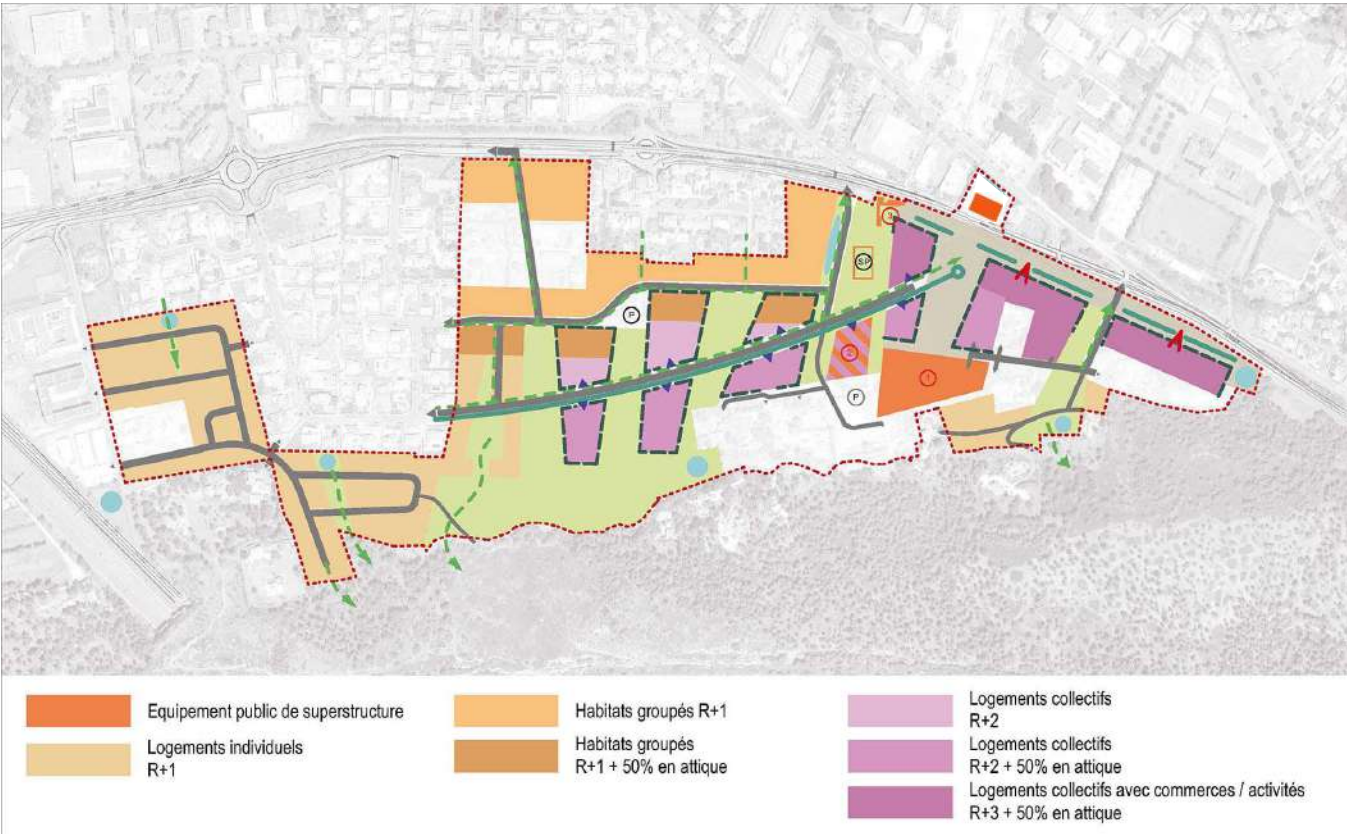


PROGRAMME DES CONSTRUCTIONS À RÉALISER

Les grands principes de composition du bâti sont explicités et illustrés en parallèle du parti global paysager dans le chapitre ci-devant « Le projet urbain : sa composition interne ».

En cohérence avec le Dossier de Création, le programme prévisionnel de construction de la ZAC Pallières II répond aux objectifs communaux en intégrant des principes de mixité urbaine et sociale et de respect de l’environnement.

Les trois types de logements, collectifs, habitat groupé et individuel, sont localisés afin de s’intégrer avec les avoisinants, Pallières I et le Grand Verger :



Le programme de la ZAC Pallières II comprend de l’accession libre (60 % du programme), de l’accession intermédiaire (10 %) et des logements aidés (30 %).

Les logements aidés et en accession intermédiaire se retrouvent à la fois dans les collectifs et l’habitat groupé.

Le programme global des constructions fixe la Surface de Plancher maximale constructible de la zone

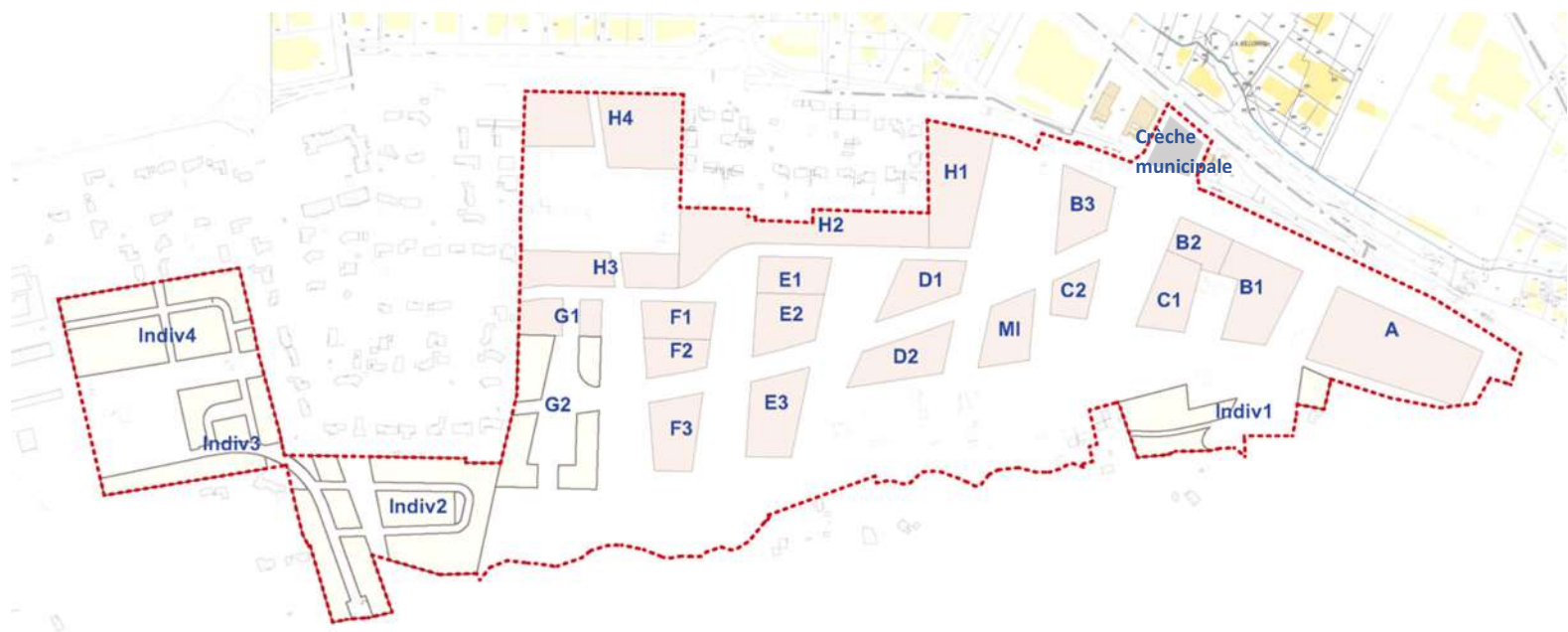
Le total des m² de Surface de Plancher (SdP) se ventile ainsi :

ILOT	SDP Admin	PROGRAMMES			
		LOGEMENTS COLLECTIFS	COMMERCES ACTIVITES	HABITAT GROUPE	LOGEMENTS INDIVIDUELS
A	9 765	7 595	2 170		
B1	5 355	4 165	1 190		
B2	2 835	2 205	630		
B3	4 725	3 675	1 050		
C1	4 410	4 410			
C2	3 185	2 275	910		
D1	2 625			2 625	
D2	5 145	5 145			
E1	1 925			1 925	
E2	6 510	6 510			
E3	6 125	6 125			
F1	1 925			1 925	
F2	6 510	6 510			
F3	6 125	6 125			
G1	1 575			1 575	
G2	2 106				2 106
H1	2 520			2 520	
H2	4 200			4 200	
H3	2 660			2 660	
H4	4 550			4 550	
INDIV1	800				800
INDIV2	4 800				4 800
INDIV3	2 160				2 160
INDIV4	3 540				3 540
MI Maison Intergénérationnel	3 000	3 000			
TOTAUX	96 076	57 740	5 950	21 980	13 406

RAPPEL: Dossier de création

	93 940	52 000	6 500	19 690	15 750
VARIATION	2.22%	9.94%	-9.24%	10.42%	-17.48%

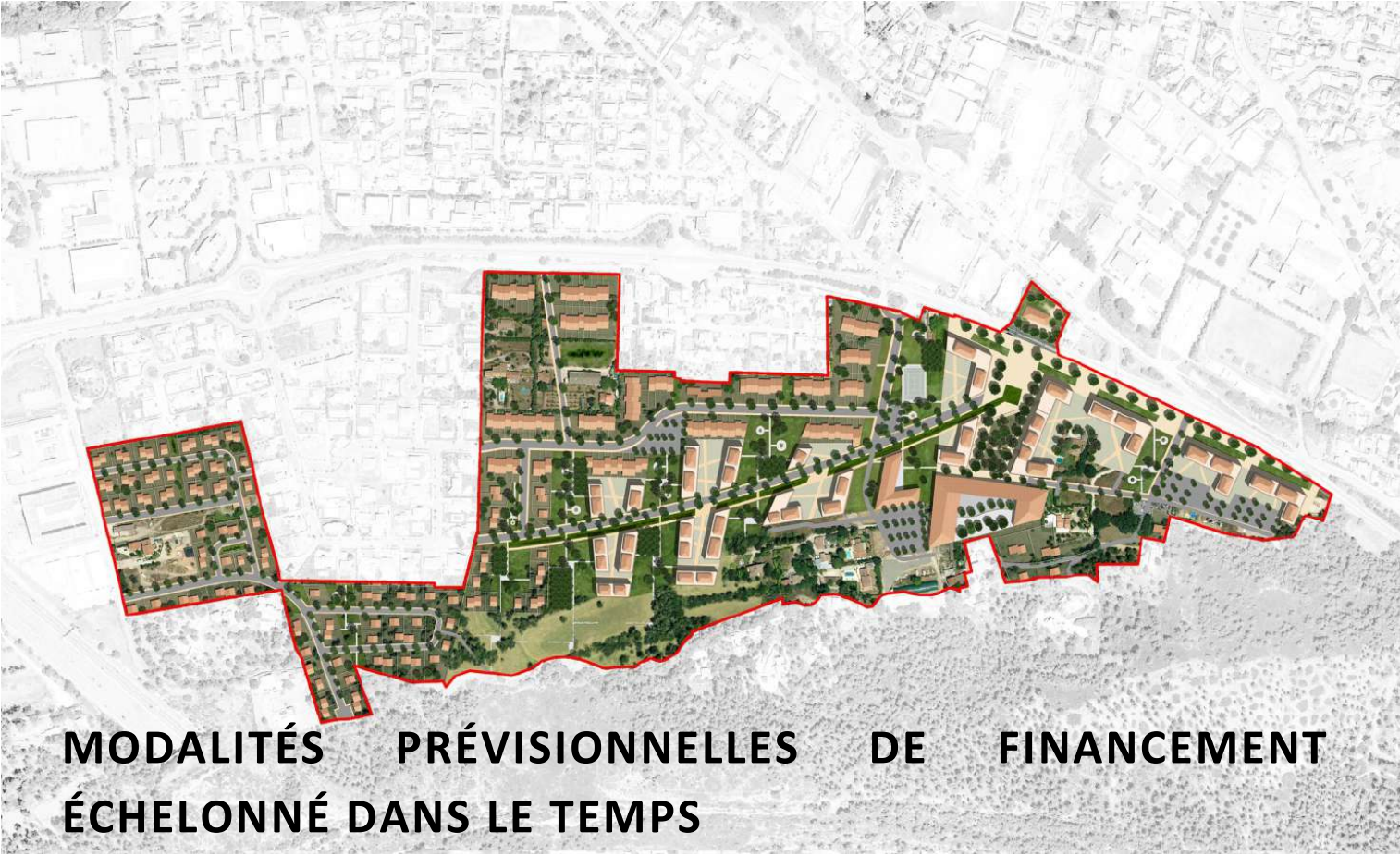
REPÉRAGE DES DIFFÉRENTS ILOTS



La surface totale est sensiblement égale à celle prévue lors du dossier de Création de la ZAC (+2%).

La baisse de 17% de la proportion de maisons individuelles est motivée par la prise en compte supplémentaire de l'Agenda 21 des Pennes Mirabeau et notamment de la Finalité n°2 : « Préservation de la protection des milieux et des ressources ». La consommation d'espace rapportée au nombre de logements créés étant plus importante pour les logements individuels, la commune a diminué sa proportion au profit de l'habitat groupé et des logements collectifs afin de préserver le foncier comme ressource non renouvelable.

Le programme global des constructions sera inférieur ou égal à **96 076 m²** de Surface de Plancher librement réparti par l'aménageur.



Le bilan prévisionnel de l’opération d’aménagement des Pallières II est équilibré entre les dépenses et les recettes.

Le tableau ci-dessous présente en euros hors taxe, les modalités de financement de la ZAC, synthétisé par postes de dépenses dans la colonne « Bilan prévisionnel »

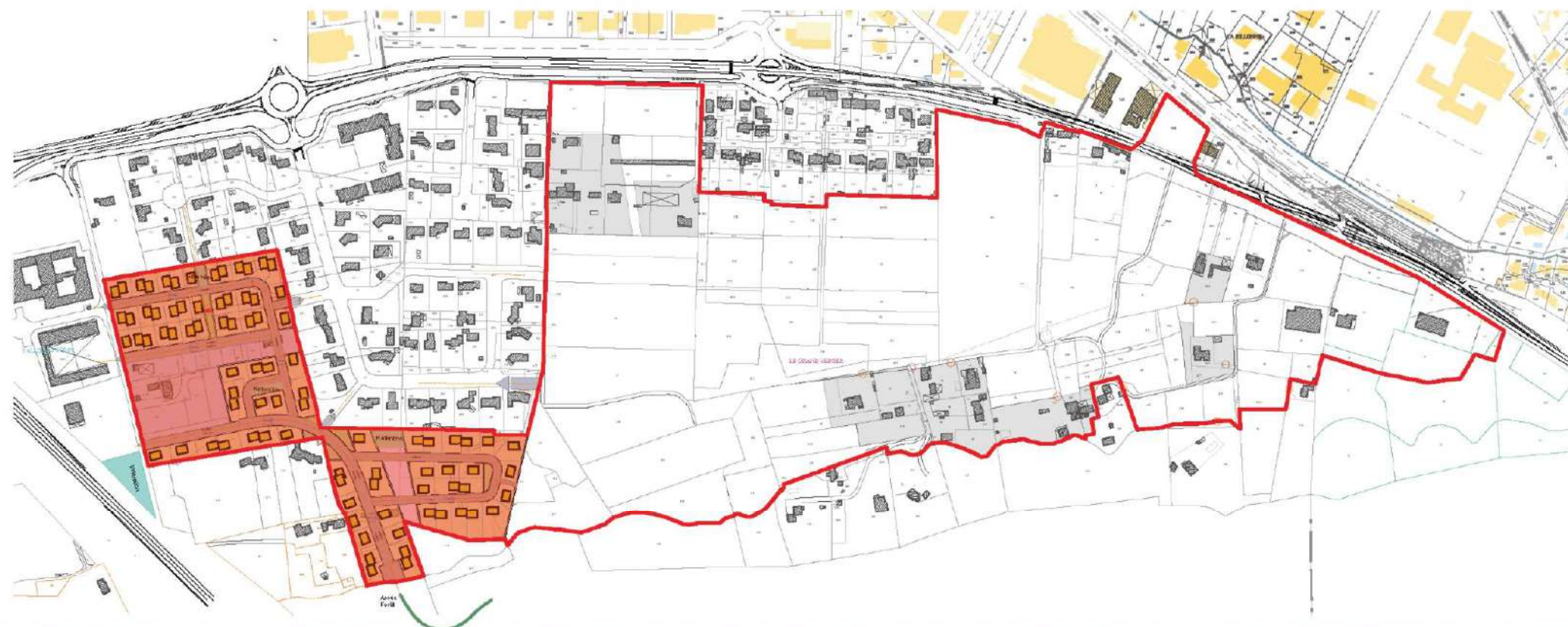
Le tableau expose également les prévisions de dépenses et de recettes échelonnées dans le temps.

Les écarts de trésorerie seront couverts par l’emprunt.

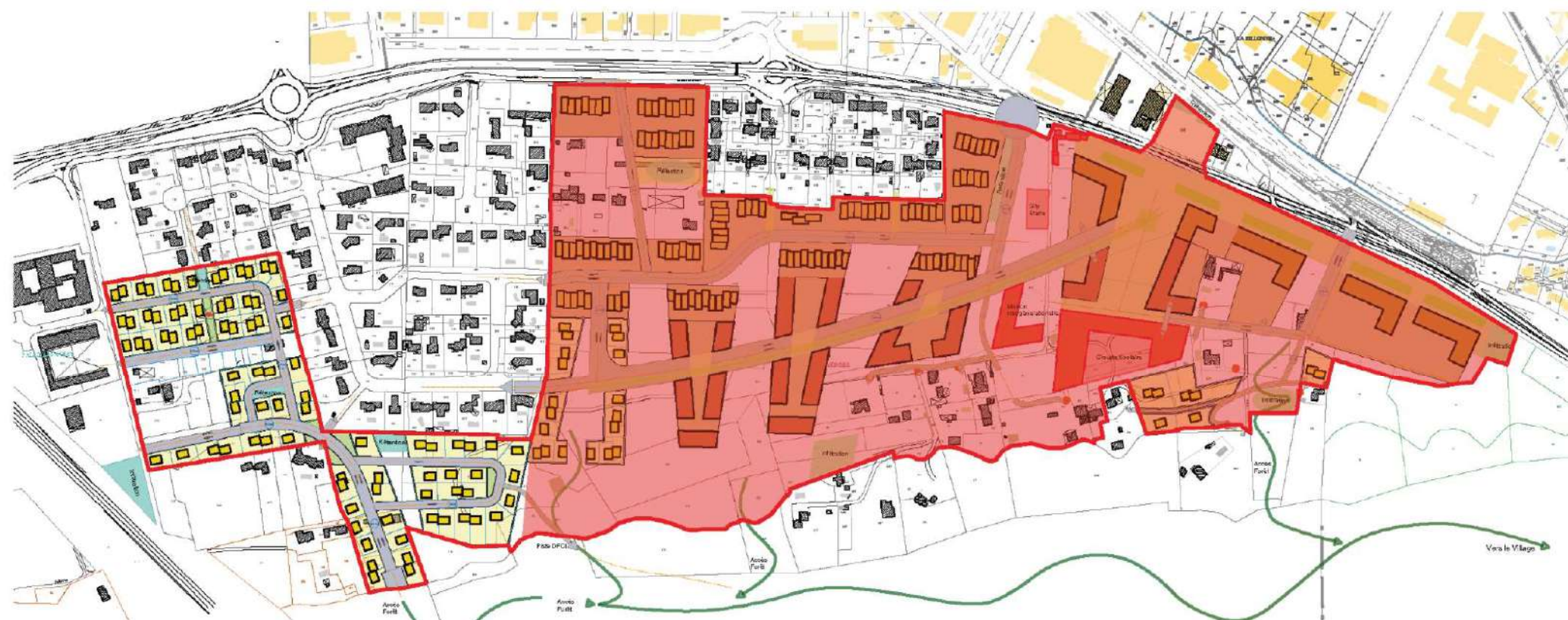
		Bilan prévisionnel	Réalisé	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
Ligne	Intitulé		Total	Année	Année	Année	Année	Année	Année	Année	Et au delà	Ecart
	DÉPENSES	43 537 225	185 543	814 630	3 312 000	6 365 500	5 765 500	9 735 500	4 735 500	4 785 500	7 837 552	0
1	ÉTUDES	450 000	103 370	346 630								
2	ACQUISITIONS ET FRAIS LIES	9 961 875	1 442		1 449 000	1 552 500	1 552 500	1 552 500	1 552 500	1 552 500	748 933	
3	TRAVAUX	26 235 000			1 100 000	3 800 000	3 250 000	7 150 000	2 200 000	2 200 000	6 535 000	
4	HONORAIRES	1 945 550	18 538	133 000	143 000	293 000	243 000	313 000	263 000	313 000	226 012	
5	FRAIS DIVERS	367 254	12 132	40 000	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000	45 122	
6	CHARGES FINANCIÈRES	2 327 546	61	20 000	300 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	7 485	
7	FRAIS D'AMÉNAGEMENT	2 250 000	50 000	275 000	275 000	275 000	275 000	275 000	275 000	275 000	275 000	
	RECETTES	43 803 725	225 000	225 000	1 000 000	3 280 000	6 500 000	6 000 000	5 550 000	5 500 000	15 257 225	266 500
1	CESSIONS TERRAINS ET IMMEUBLES	36 370 225			1 000 000	3 000 000	5 766 500	5 000 000	4 550 000	4 500 000	12 553 725	
2	PARTICIPATIONS PRIVÉES*	6 983 500				280 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	2 703 500	
3	PARTICIPATIONS CONCEDANT	450 000	225 000	225 000								

*Code de l’urbanisme Art L331-4

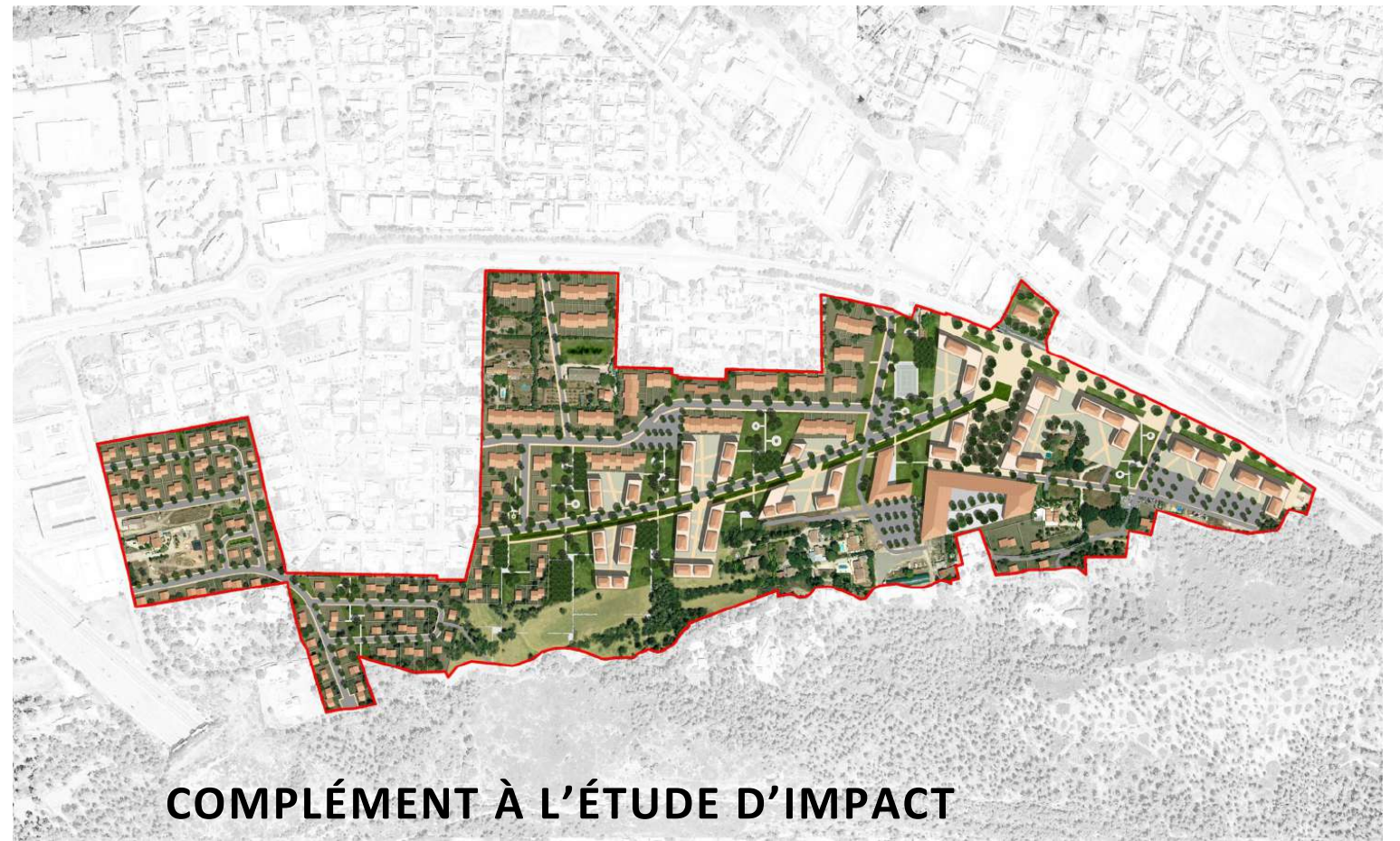
Phase 1



Phase 2



PHASAGE PRÉVISIONNEL



COMPLÉMENT À L'ÉTUDE D'IMPACT

PRÉAMBULE

En 2014, un dossier de création de ZAC a été réalisé pour l'aménagement de la ZAC Pallières II aux Pennes-Mirabeau. Ce dossier comprenait notamment une étude d'impact qui a été soumise à l'avis de l'autorité environnementale (AE).

L'avis de l'AE a demandé des précisions sur certaines thématiques dont une grande partie a été rajoutée à l'étude d'impact en janvier 2015.

Le dossier de création a ensuite été approuvé le 27 février 2015 par le conseil municipal des Pennes-Mirabeau.

Aujourd'hui, le projet en est au stade du dossier de réalisation. L'objectif de ce document est de compléter l'étude d'impact du dossier de création sur les thématiques suivantes :

- Présentation du projet et analyse des modifications depuis le dossier de création,
- Complément sur les principes d'assainissement,
- Compléments en ce qui concerne l'énergie,
- Compléments sur les impacts sur le milieu naturel.

1. LE MAÎTRE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage de l'aménagement de la ZAC Pallières II est :



SPLA « Territoires du Pays d'Aix »

2 rue Lapierre

13100 – Aix-en-Provence

Tél : 04.42.16.04.04 - Fax : 04 42 20 35 32

2. DESCRIPTION DU PROJET ET ÉVOLUTION DEPUIS LE DOSSIER DE CRÉATION DE LA ZAC PALLIÈRES II

2.1. Situation géographique du projet

Le projet d'aménagement de la ZAC Pallières II est localisé sur la commune des Pennes-Mirabeau dans le département des Bouches-du-Rhône.

Plus précisément le périmètre de ZAC est situé au Nord-Ouest de la commune à l'Est de l'A7 et au Sud de la RD113.

Le plan de localisation est présenté page suivante.

Localisation du projet de ZAC Pallières II

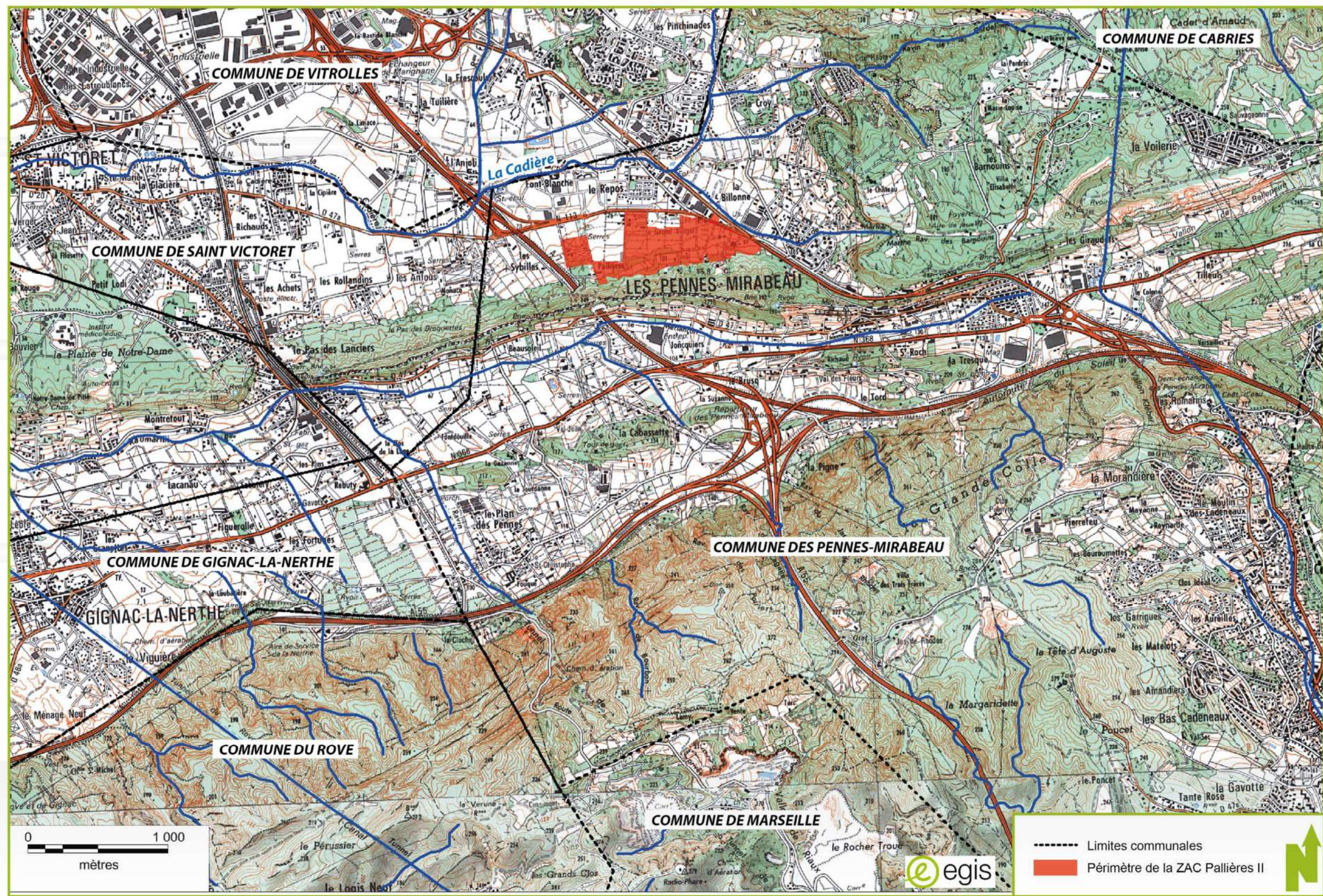


Figure 1 : Localisation du projet

2.2. Le projet au stade du dossier de création de ZAC

Pour rappel, le plan masse du projet au stade du dossier de création est le suivant :

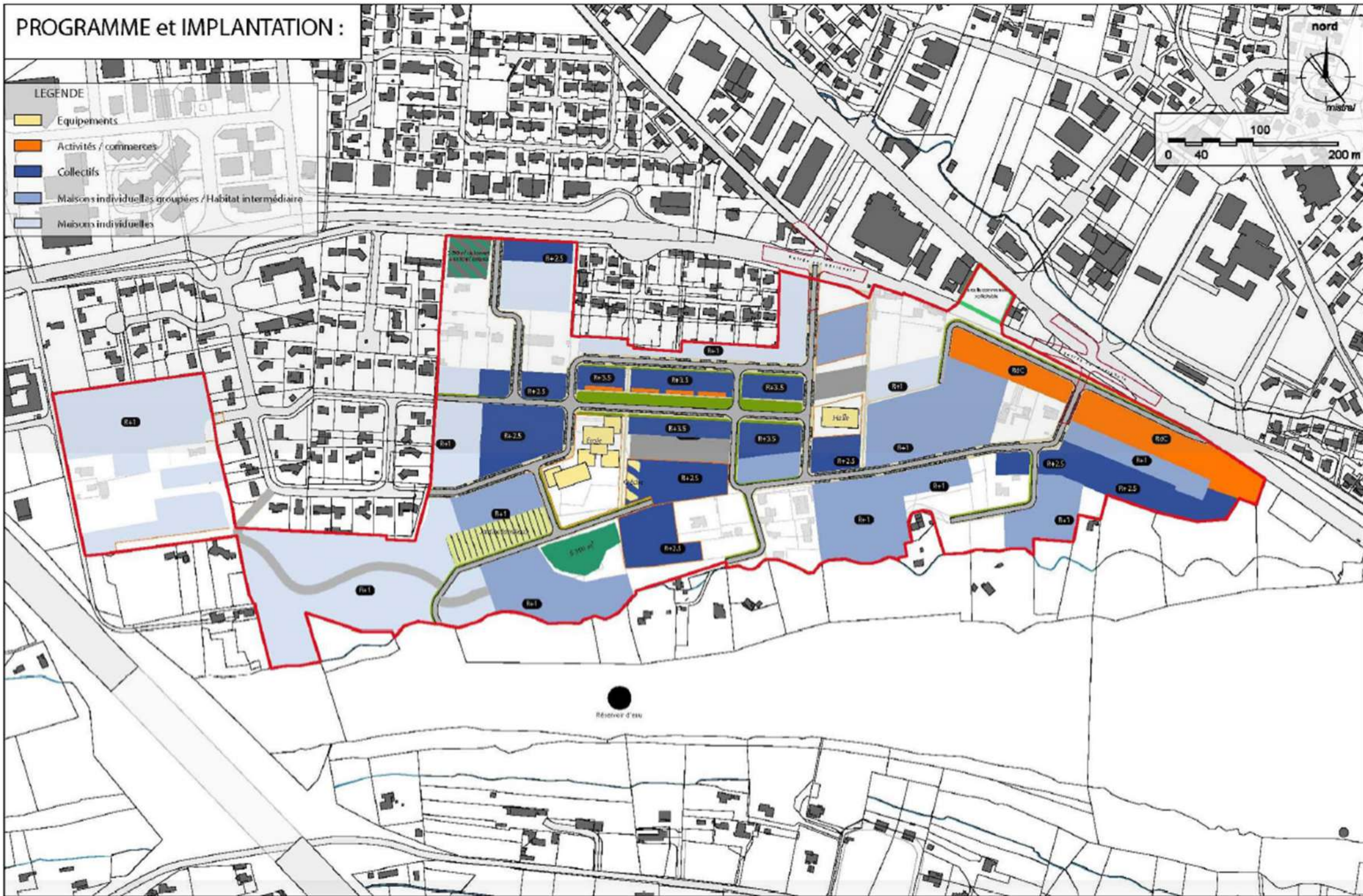


Figure 2 : Plan masse du projet au stade du dossier de création

Au stade du dossier de création, le projet prévoyait la création :

- d’une trame viaire qui s’appuie sur le réseau de voirie existante. Les accès principaux se font par la RD113, en requalifiant cette partie pour maîtriser la vitesse à l’entrée de la zone urbanisée, l’objectif étant de faciliter l’accès à la ZAC et cœur de quartier.
Le quartier est accessible depuis la ZAC Pallières I par le prolongement des voiries existantes ou par le chemin d’Empalière. En dehors, à plus grande échelle et pour la partie Est du quartier, l’accès se fera depuis la RD113. Les carrefours seront donc aménagés.
L’ensemble de ces éléments contribuera à renforcer le lien du futur quartier de Pallières avec les quartiers proches, mais aussi l’environnement naturel immédiat.
- de logements permettant une mixité sociale en accession ou en locatif et une mixité urbaine (maisons individuelles, habitat groupé et logements collectifs), de hauteur variable (rez-de-chaussée, R+1, R+2.5 et R+3.5) soit environ 950 logements.
- de commerces et activités : bâtiments en rez-de-chaussée dédiés à l’activité, commerces en rez-de-chaussée des logements collectifs au Nord du cours central,
- d’équipements : maintien de l’équipement sportif, création d’équipements scolaires - petite enfance (crèche et école maternelle/primaire), d’une halle, d’un centre social et de jardins familiaux, accueil de l’actuel service des sports, création d’une promenade ponctuée de kiosques comprise dans le profil du cours central, pensé comme un espace public de convivialité plus que comme une infrastructure viaire classique,
- de cheminements piétons en continuité ou en parallèle des voies créées,
- de stationnements : stationnements le long des voies publiques, trois parkings publics en surface et de stationnement privé prévu en partie en sous-sol.
- d’aménagement de piste cyclable.

L’espace naturel boisé de la Barre des Pennes est pris en compte et s’installe véritablement dans le nouveau quartier sans pour autant « l’apprivoiser ».



Figure 3 : Intégration du projet dans son environnement

La répartition des surfaces de plancher est présentée dans le tableau suivant :

Usage	Surface de plancher SDP
Logements Collectifs	51 823 m²
Logements Individuelles Groupés	19 690 m²
Logements Individuelles	15 750 m²
Commerce / activités	6 500 m²
TOTAL	93 763 m²

Tableau 1 : Répartition des surfaces de plancher au stade du dossier de création.

2.3. Évolution du projet depuis le dossier de création de ZAC

- Assurer le développement d’un quartier durable à grande qualité environnementale

2.3.1. Des objectifs du projet inchangés par rapport au dossier de création

Au stade du dossier de réalisation, les objectifs du projet présentés dans le dossier de création de la ZAC sont inchangés.

Les objectifs sont les suivants :

- Répondre à une demande en logement

Face à une croissance démographique forte ces dernières années, la commune des Pennes Mirabeau tend au travers du projet de la ZAC des Pallières II à répondre aux besoins de la population en termes de logements.

Le programme global de construction développe une offre complète correspondant aux besoins des ménages notamment en termes de mixité sociale (logement social, accession, prix maîtrisés, etc.) et urbaine (collectif, individuel groupé, lots libres, etc.).

- Répondre à une demande en matière de dynamique sociale et économique

La croissance démographique de ces dernières années et l’apport futur d’une nouvelle population et de nouveaux besoins amènent à une demande nouvelle en matière de commerces et d’équipements.

Il s’agit ici d’améliorer le service de proximité par une offre commerciale adaptée et nouvelle pour répondre aux besoins des habitants et des nouveaux arrivants. Les commerces accompagneront la dynamique de centralité de la place et des équipements publics à proximité.

L’implantation des activités est développée au regard des moyens de transport et de la visibilité depuis la RD113. Il est à noter que le Bus à Haut niveau de Service (BHNS) passera en limite nord du site améliorant considérablement la desserte du quartier.

Le quartier accueillera également des équipements scolaires (école et crèche), afin de répondre aux besoins des futurs habitants dans un souci de proximité.

- Créer une extension comme un nouvel élément du village

L’extension vise à créer une continuité urbaine en harmonie avec le cadre général naturel et urbain de la commune tout en préservant la qualité de son cadre de vie.

Il s’agit d’un véritable morceau de ville avec une diversité des espaces plutôt qu’une succession d’opérations non maîtrisées. Cette organisation spatiale vise à assurer le lien avec le centre village.

Depuis les premières réflexions jusqu’à la conception du projet, une démarche environnementale respectueuse du site et de qualité durable a été mise en place, sous le contrôle de la collectivité, à travers l’aménagement du site, la vocation des espaces, la nature des futurs bâtiments et des espaces publics / privés.

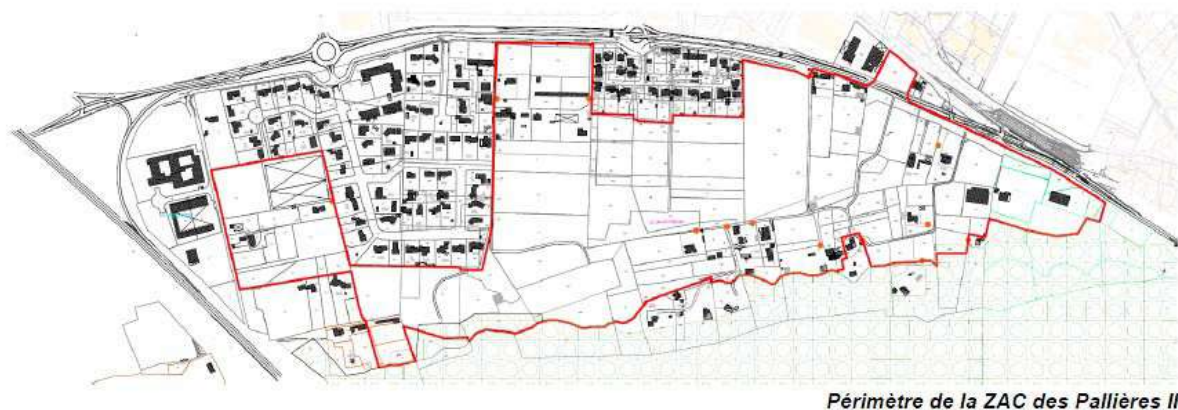
La qualité durable d’un projet se révèle par la prise en compte de plusieurs dimensions (urbaines, sociales, économiques, circulatoires, paysagères, etc.) qui se révèlent toutes transversales. C’est pourquoi, les objectifs durables identifiés pour le projet Pallières II au stade de création puis au stade de réalisation sont les suivants :

Objectifs formulés au stade du dossier de création	Objectifs formulés au stade du dossier de réalisation
✓ Intégrer un aménagement respectueux du site, adapté au contexte et économe pour les ressources,	✓ valoriser le potentiel écologique du milieu naturel : garrigue, pinède, friches agricoles et les continuités écologiques entre les entités naturelles qui ceinturent le site
✓ Renforcer le lien urbain et social avec les différentes composantes de ce secteur des Pennes Mirabeau, améliorer l’intégration; la réussite de la couture urbaine entre la ville existante et la ville projet en termes de continuité d’aspects urbains et architecturaux, mais également d’accessibilité et de circulation.	✓ travailler l’interface entre le périmètre de la ZAC et l’espace naturel de la barre rocheuse du Pas des Lanciers
✓ Favoriser la diversité des fonctions, de la population et de l’offre de logements,	✓ préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles du ruisseau de la Cadière
✓ Valoriser le cadre de vie local,	✓ gérer les eaux de ruissellement et le risque d’inondation sur le site et en aval de celui-ci
✓ Participer à l’évolution des modes de déplacements avec l’amélioration de la circulation et des déplacements inter quartiers (cheminements, modalités des déplacements...) : il s’agit de l’enjeu de la création de la ville soit d’un maillage urbain et viaire,	✓ intégrer sur le plan urbain et paysager l’opération, dans la continuité de l’urbanisation de Vitrolles : topographie, couture harmonieuse avec le tissu et les quartiers voisins.
✓ La requalification et réorganisation de l’entrée Ouest de la ville : le traitement de toute entrée urbaine de la ville est primordial pour une qualité de traitement, mais également de vie urbaine.	✓ connecter le quartier à la trame viaire existante et en particulier à la RD 113, carrefour et entrée de ville
✓ L’amélioration de la circulation et des déplacements inter-quartiers (cheminements, modalités des déplacements,	✓ prendre en compte les impacts démographiques liés à la construction de 950 logements environ au regard de : la ressource en eau, la capacité de traitement de déchets et des effluents, les déplacements et les équipements de proximité.
✓ Une réponse aux besoins en matière de logements et d’équipements pour une qualité de vie de tous les habitants actuels et futurs.	

Les orientations architecturales, comme les volumétries, hauteurs formes, matériaux, etc. s’appliquent à atténuer l’impact du bâti dans le site (en rapport avec les tissus avoisinants et les éléments naturels qui composent actuellement le secteur).

2.3.2. Un périmètre inchangé depuis le dossier de création

Le périmètre de la ZAC Pallières II est inchangé depuis le dossier de création de ZAC et est le suivant :



Périmètre de la ZAC des Pallières II

Figure 4 : Périmètre de la ZAC Pallières II

2.3.3. Une programmation globalement identique

Le projet de la ZAC Pallières II au stade du dossier de réalisation de la ZAC comprend :

- 57 740 m² surface de plancher (SDP) de logements collectifs (au lieu de 52 000 m² de SDP au stade du dossier de création),
- 5 950 m² de SDP de commerces / activités (au lieu de 6 500 m² de SDP au stade du dossier de création),
- 21 980 m² de SDP de logements individuels groupés (au lieu de 19 690 m² de SDP au stade du dossier de création),
- 13 406 m² de SDP de logements individuels (au lieu de 15 750 m² de SDP au stade du dossier de création),
- 6 000 m² de SDP pour la crèche / école (= dossier de création).
- Le parking public prévu initialement à 240 places est réduit à 220 places.

Ainsi, la surface de plancher au stade du dossier de réalisation est de 96.076 m² au lieu de 93.940 m² ce qui entraîne une augmentation d'environ 2.2 % de la surface de plancher, ce qui est acceptable en termes d'évolution entre un dossier de création de ZAC et un dossier de réalisation.

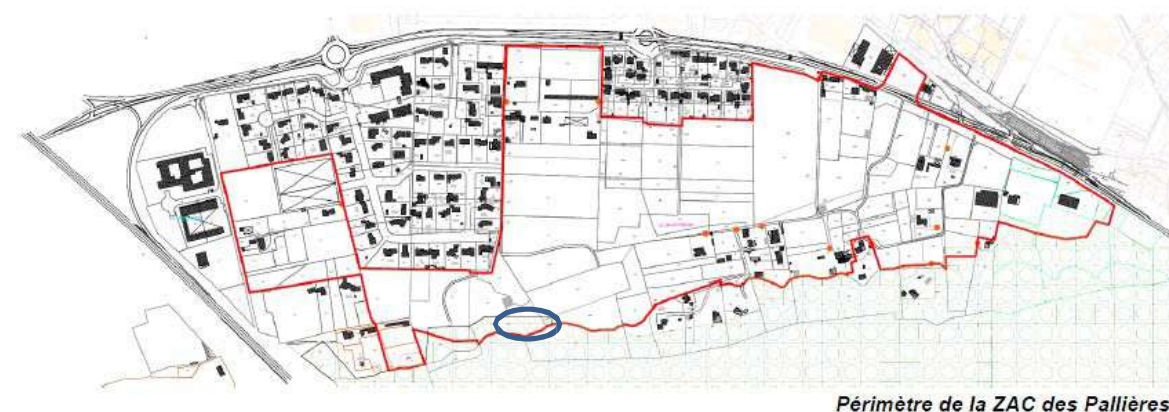
2.3.4. Une prise en compte des enjeux environnementaux plus poussée qu'au stade du dossier de création

- Protéger le site naturel formé par la pinède et sa lisière

L'action première consiste à mettre à distance l'espace boisé classé. Ce recul a pour objectif la mise en valeur de cet espace naturel et la réservation de l'espace naturel du bois et de son écosystème.

Il permet également de préserver les milieux ouverts existant en lisière du boisement de la Barre du Pas des Lanciers et leur potentiel d'accueil de la biodiversité.

Ainsi, une partie de l'EBC qui était construite lors du dossier de création de ZAC (zone des maisons individuelles) est à ce jour libre de toute construction au stade du dossier de réalisation.



Périmètre de la ZAC des Pallières II

Figure 5 : Zone de l'EBC libre de toute construction au stade du dossier de réalisation

L'objectif est également d'ouvrir la forêt sur le futur quartier en préservant la pinède.

❑ PRÉSERVATION ET VALORISATION DE LA LISIÈRE BOISÉE



Ouvrir la forêt sur le futur quartier
Préserver la lisière

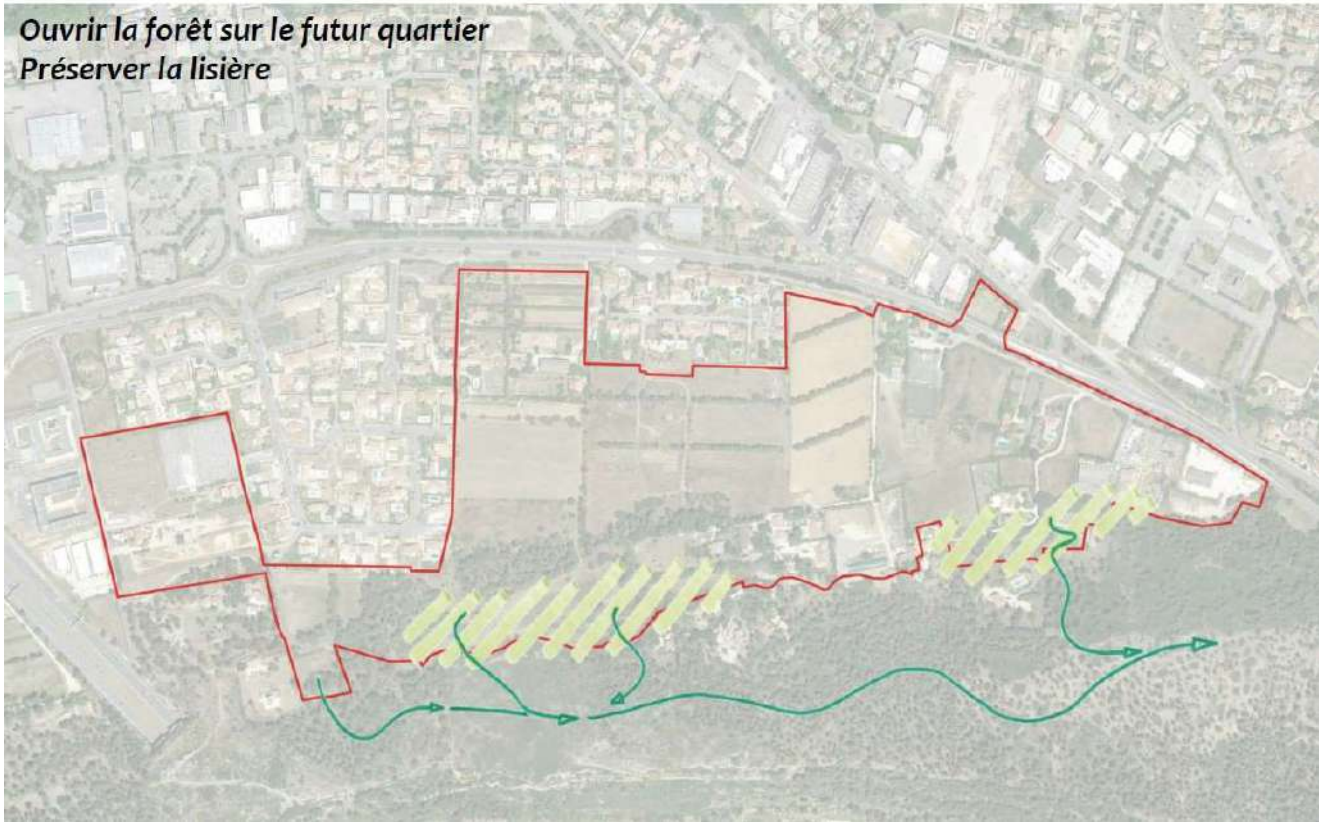


Figure 6 : Préserver et valoriser la lisière boisée

❑ LA TRANSPARENCE VERS UN PAYSAGE COLLINAIRE



Préserver les vues vers le Nord, les collines
Ouvrir les espaces vers le Sud
Conserver la continuité paysagère

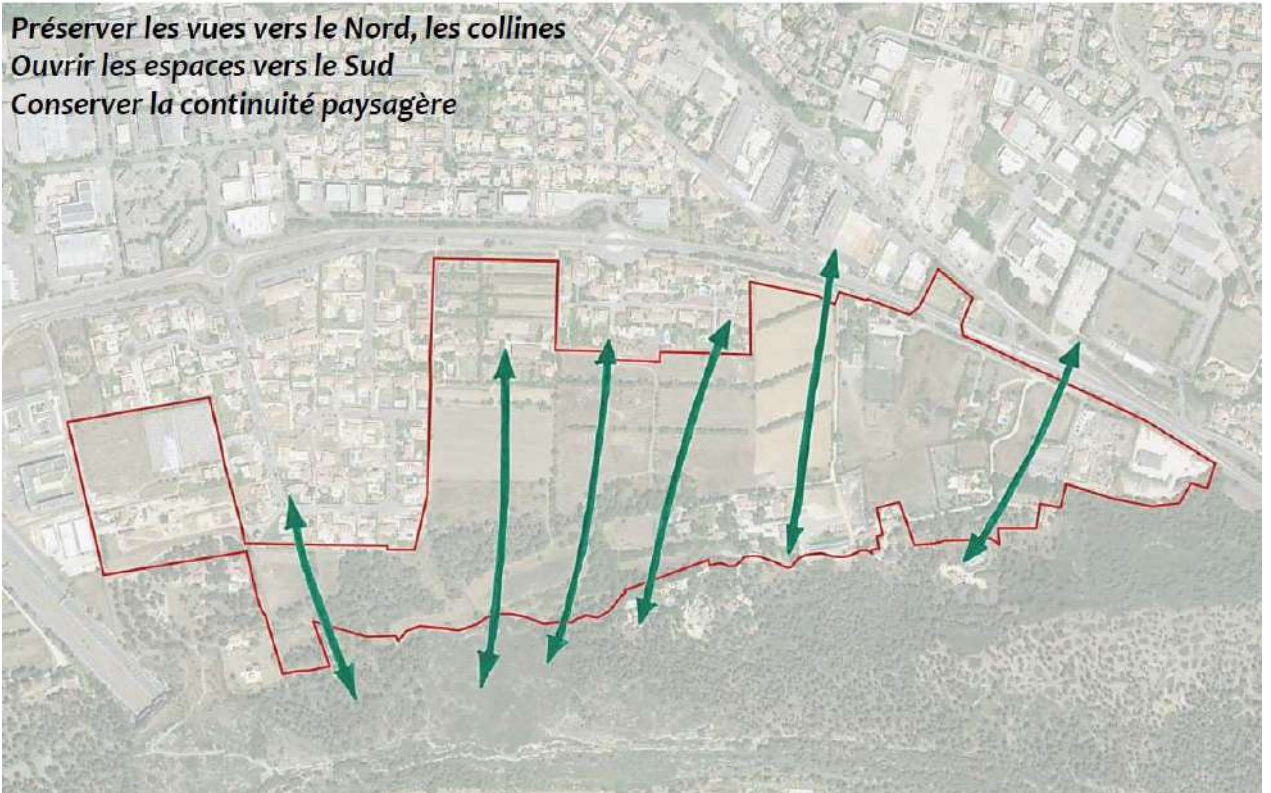


Figure 7 : La transparence vers un paysage collinaire



Figure 8 : Ouvertures des vues

- Ouvrir des points de vue sur le grand paysage

La seconde action consiste à multiplier les points de vue, sur les panoramas et les horizons en périphérie du site. Elle vise à installer des continuités paysagères Nord/Sud entre la crête et la vallée de la Cadière et des continuités paysagères Est/Ouest entre les horizons de l'étang à l'Ouest, et de la colline boisée à l'Est. Ouvert sur le grand paysage, le quartier conservera son rapport avec les coteaux de la campagne aixoise. L'objectif est de préserver les vues vers les collines au Nord, d'ouvrir les espaces vers le Sud et de conserver la continuité paysagère.

- Faire des trames vertes et bleues un véritable paysage

La troisième action consiste à privilégier des trames vertes et bleues pour produire un véritable paysage propre au quartier. Aux Pallières, le maillage vert et bleu constitue un réservoir de biodiversité et un maillage qui relie les espaces naturels, tout en permettant un aménagement durable et soutenable.

Le projet prévoit d’améliorer les connexions avec la ripisylve de la Cadière au Nord et le massif du Pas des Lanciers au Sud. De même, les aménagements de la ZAC sont prévus pour permettre la circulation et l’installation de nombreuses espèces de cortèges floristiques et faunistiques. Des corridors végétaux traversent d’Est en Ouest et du Nord au Sud ce nouveau quartier. De même, les noues servent de trame bleue et permettent de se reconnecter avec la Cadière.

Les grands espaces végétalisés et connectés entre eux offriront des habitats variés pour de nombreuses espèces végétales ou animales (mares temporaires, prairie, rocaille, arbres de haute tige...), des sources de nourriture (plantes mellifères, insectes, fruits...) des zones refuges et des possibilités de reproduction. Même si aucune espèce à enjeu de conservation n’a été identifiée sur le site, elles sont susceptibles de s’y installer si elles y trouvent des conditions favorables.

Le projet souhaite ainsi valoriser la présence de l’eau sur le site par la création de noues paysagères.



Figure 9 - Maillage vert et bleu

Gestion de l’eau sur le site et patrimoine historique

En climat méditerranéen la gestion des eaux de ruissèlement est un enjeu majeur. Le site du projet se trouve sur un calcaire fissuré et aquifère.

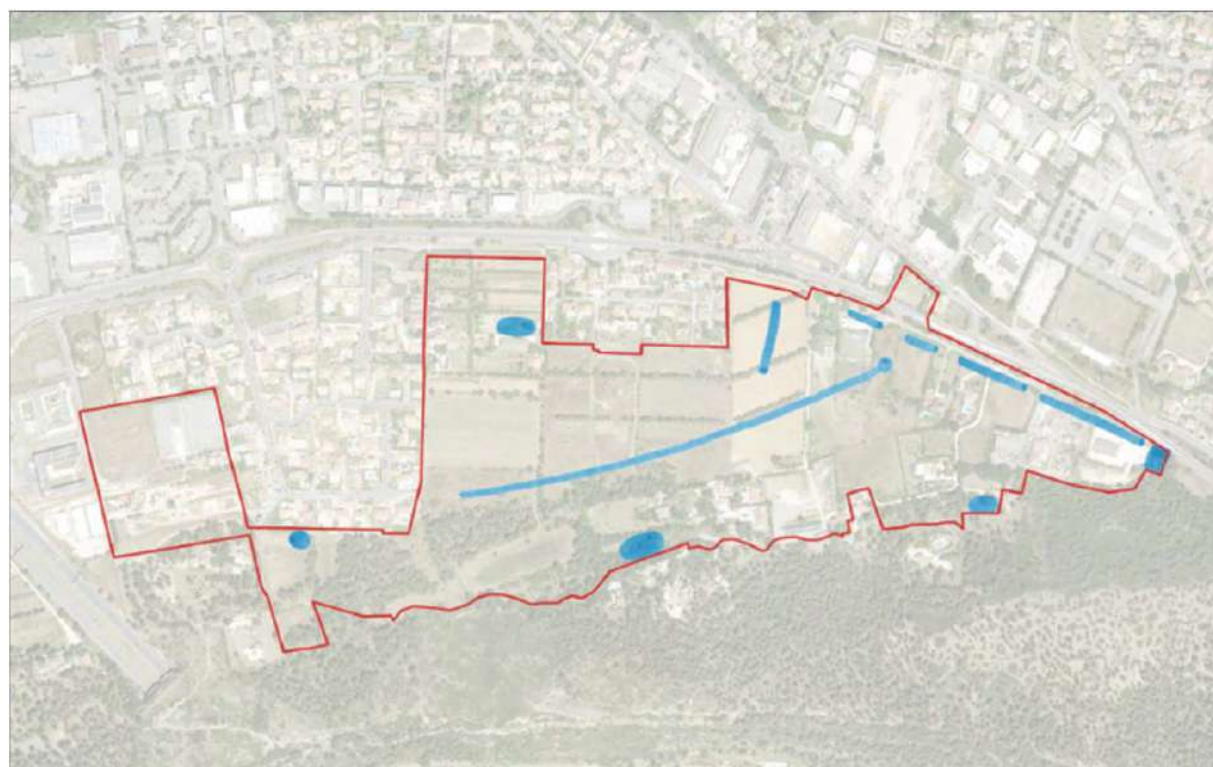
Le projet est donc confronté à la gestion du bassin versant de la Barre du Pas des Lanciers pour limiter les risques d’inondations en aval (zone inondable de Vitrolles).

Gestion différenciée des eaux de ruissèlement

Le projet prévoit de favoriser les espaces perméables (stationnements perméables, chaussées drainantes, pleine terre, espaces verts, végétation...) et de gérer de façon différenciée les eaux de ruissèlement (eaux polluées/eaux propres), leur récupération, leur traitement et leur valorisation afin de prévenir des risques de pollution de la nappe souterraine et de la Cadière par les eaux de ruissèlement de l’opération.

En plus d’une gestion à la parcelle des eaux de pluie (toitures végétalisées, de stockage, surfaces perméables, de pleine terre et/ou jardin, massifs d’infiltrations...), les eaux de ruissèlement seront collectées, selon quatre gradients/séquences :

- l’eau de ruissèlement de la partie haute du Pas des Lanciers sera collectée et stockée au niveau de la prairie dynamique/ « ru sauvage » (en lisière de l’EBC). Ces aménagements créeront ainsi des mares et zones humides temporaires favorables à la biodiversité.
- l’eau de ruissèlement des « vergers du haut » sera collectée et en partie stockée par le « ru urbain »/ roubine/noue du mail.
- l’eau de ruissèlement des « vergers du bas » sera collectée et stockée au niveau du Parvis urbain dans la « rivière sèche »/grande roubine...
- les eaux polluées constituées par les eaux de ruissèlement des voiries et des stationnements seront collectées et traitées avant leur rejet dans la Cadière.



LA PRESENCE DE L'EAU : des Roubines aux noues paysagères



Figure 10 - Valorisation de la présence de l'eau

Économiser la ressource en eau et valoriser sa réutilisation

Au-delà de la limitation de la consommation en eau des équipements et bâtiments pour préserver la ressource, le projet prévoit de valoriser les eaux de pluie. Pour cela, des collecteurs d'eau de pluie tels que les puits vénitiens pourront être installés dans les espaces partagés. Ils permettront de filtrer l'eau et d'alimenter plusieurs citernes.

Le principe du puits vénitien permet de récupérer et stocker simplement l'eau de pluie. L'eau de ruissèlement est collectée et nettoyée par à un filtre en sable. Cet équipement peu coûteux demande un entretien réduit et fournit une eau de bonne qualité.

Cette ressource en eau sera aussi utilisée pour le nettoyage et l'arrosage des espaces publics, ainsi que l'arrosage des jardins potagers.

- Irriguer le site par le paysage

La **quatrième action** consiste à concevoir un cadre paysager, support des déplacements doux du quartier sûrs et sobres, jugés plus propres à l'égard de l'environnement, et limitant les émissions de gaz à effet de serre, conformément aux objectifs de l'Agenda 21 Pennois. Dans le quartier des Pallières II, les modes doux, installés dans les espaces paysagers permettent de connecter et de relier la lisière naturelle et la lisière urbaine, mais aussi les limites est et ouest du quartier constitue une offre multiple : piétons, cycles et transports collectifs.

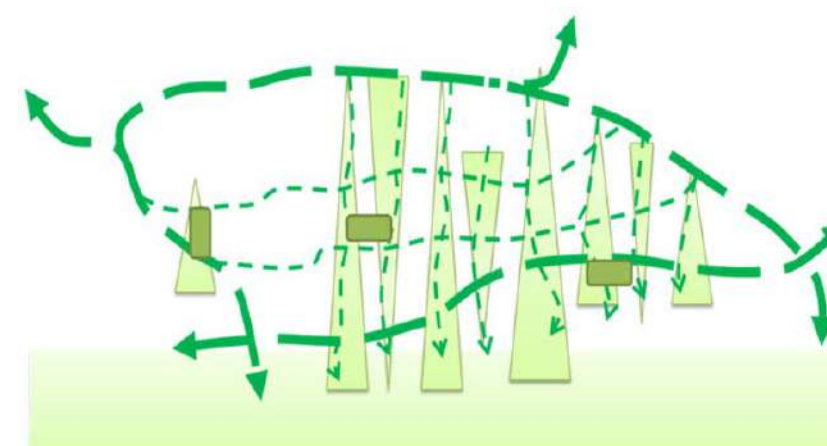


Figure 11 - Les espaces paysagers

Ainsi, l'espace boisé classé sera intégralement préservé et permettra la **création de sentiers de promenades et pédagogiques**, les haies de cyprès seront conservées après sélection des arbres les plus vigoureux. Les arbres à couper le seront dans les périodes favorables à la biodiversité. Des oliviers et amandiers reliques des anciens vergers seront préservés et intégrés au projet d'aménagement. Les massifs de cannes de Provence seront intégrés dans les noues.

Nous ne parlons pas de « nature en ville », mais « **d'espaces naturels urbains** ». Ces espaces seront plantés d'espèces locales, peu exigeantes en eau. Des arbres fruitiers viendront agrémenter ces espaces publics et collectifs afin de permettre aux citoyens de se les approprier et de valoriser la biodiversité agronomique. Les jardins potagers seront installés au Sud du mail central (pour limiter les pollutions dues aux ruissèlements de la voirie) sur les terres agricoles. Ils seront alimentés par les réserves d'eau et seront agrémentés d'arbres fruitiers. On y retrouvera les zones de compostage collectif.

L'éclairage urbain prendra en compte la biodiversité et limitera la pollution lumineuse au maximum (orientation vers le bas, durée d'éclairage variable en fonction de la fréquentation de la zone...).

La gestion de ces espaces sera **raisonnée et sans traitements**, des méthodes alternatives de gestion durable de ces espaces sera mis en place : fauche tardive, pâturage en concertation/collaboration avec la ferme pédagogique municipale des Pennes-Mirabeau. Cette collaboration à la fois pratique et pédagogique permettra de sensibiliser le citoyen sur de nouvelles problématiques liées à la « nature en ville » et à une gestion durable : zéro pesticide et solutions alternatives.

- Le paysage comme économie de projet

La **cinquième action** consiste à penser en économie de projet. Pour ce faire, le projet, dessiné sur les traces du passé agricole du site, révèle la nature en liberté par contraste avec la nature contrôlée. 3/4 du budget sera utilisé sur 1/4 de la surface pour créer des espaces qualitatifs, tandis que les trois autres quarts de la surface seront gérés de manière plus naturelle.

Cette prise en compte des enjeux environnementaux plus poussée a permis d’aboutir à un projet présentant plus d’espaces non construits sur des secteurs à ce jour naturels et a donc permis de moins urbaniser et imperméabiliser le secteur. Ce qui présente un avantage en ce qui concerne le milieu naturel, le paysage et l’insertion urbaine, les problématiques de ruissellement.

2.3.5. Un recentrage des équipements et la création d’une véritable place, cœur du quartier

Au stade du dossier de création, il était prévu la création du groupe scolaire en partie centrale et la halle plutôt à l’Est du site vers les bâtiments d’activités.

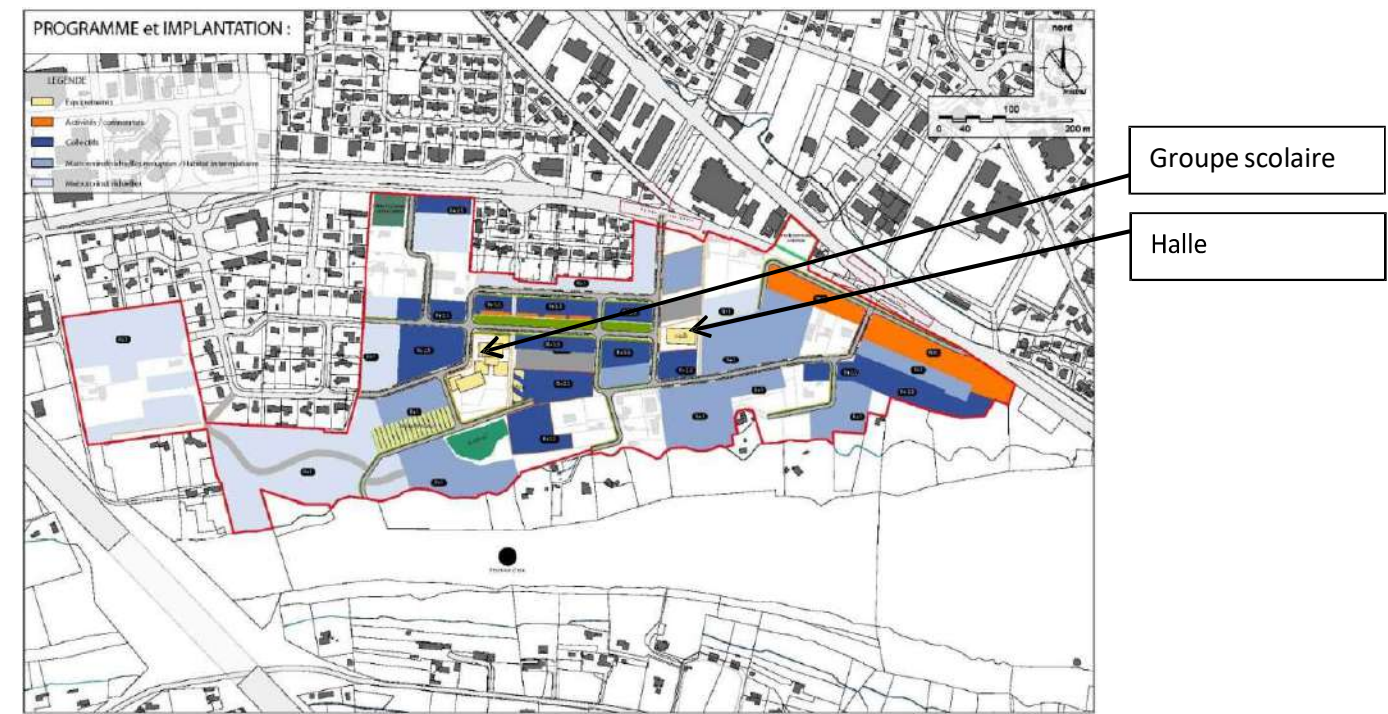


Figure 12 : Localisation des équipements au stade du dossier de création

Aujourd’hui l’ensemble des équipements de la ZAC (groupe scolaire, crèche, halle sportive) est implanté sur la partie Est du site en entrée de ZAC. Cette implantation a permis de créer un vaste parvis / mail en entrée de ZAC, véritable cœur de l’aménagement urbain.

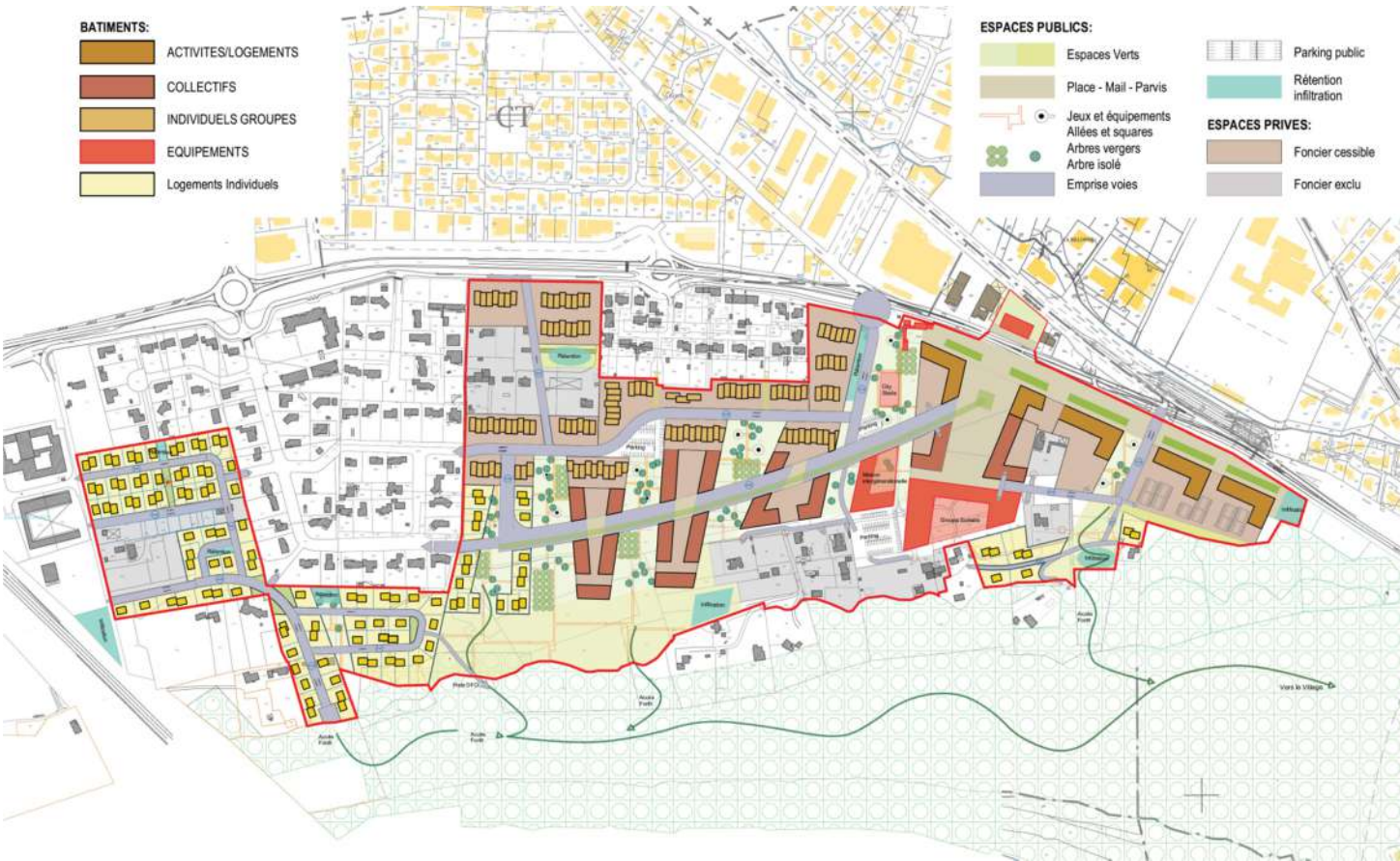


Figure 13 : Localisation des équipements au stade du dossier de réalisation



Figure 14 : Vaste parvis de la ZAC Pallières II au stade du dossier de réalisation

Ce vaste parvis est complété par la valorisation de l'espace public le long de la départementale RD113 en lien avec l'arrêt du BHNS en proposant des espaces d'accueil, de commerce, d'activité, et de détente en créant une esplanade de large dimension intégrant une noue paysagère largement arborée.

2.3.6. Une modification de l'implantation du bâti et des hauteurs

Au stade du dossier de création, différentes constructions (maisons individuelles, maisons individuelles groupées / habitat intermédiaire, collectifs, activités) étaient réparties sur la ZAC avec la centralisation des collectifs le long du cours central.

Concernant les formes urbaines, la densité d'habitat était croissante au fur et à mesure que l'on se rapproche du cours central, qui comprend activités et commerces de proximité :

- l'habitat individuel est isolé, en continuité avec l'existant (Pallières I, Grand Verger) ou, pour l'îlot Sud, en relation directe avec l'espace collinaire et les boisements.
- A l'Est, sur la RD113, une façade en Rez-de-chaussée est structurée en entrée de ville, et en réponse à la zone de la Billonne.
- derrière (à l'Ouest), on retrouve de l'habitat groupé sous forme de hameaux.
- les logements collectifs entre ceux du cours et les maisons individuelles permettent la transition entre ces deux tissus. Ils s'élèvent en R+2,3.

La part belle plus importante laissée aux espaces verts et espaces publics a entraîné la nécessité de modifier l'organisation du bâtiment et dans certains cas la hauteur envisagée des bâtiments.

Les logements individuels et individuels groupés sont recentrés au Sud, à l'Est et au Sud-Est de la ZAC Pallières II.

Les logements collectifs sont implantés le long de l'axe fort de la ZAC, appelé le Mail.

Les activités sont implantées dans des bâtiments accueillant également des logements en bordure de la RD113 et de l'entrée de ville.

Ainsi, afin de limiter les impacts visuels depuis les habitations existantes à proximité, une gradation progressive du bâti a été envisagée :

- Les maisons individuelles et / ou individuelles groupées de niveau R+1 sont implantées sur les terrains les plus proches des habitations existantes : sur la partie Ouest du site et la partie centrale vers les habitations du Grand Verger.
- Au-delà des maisons R+1 vers le Grand Verger, création d'une bande d'habitations R+1+50 % en attique le long d'une voirie Est / Ouest.
- Encore au-delà, implantation de bâtiments R+2 au Nord de l'axe fort reliant le quartier à la ZAC des Pallières I, nommé le Mail.
- Au Sud de cet axe et sur la partie Est de la ZAC, construction de bâtiments R+2+50 % en attique.

En bordure de la RD113 des bâtiments de niveau R+3+50% en attique sont envisagés.

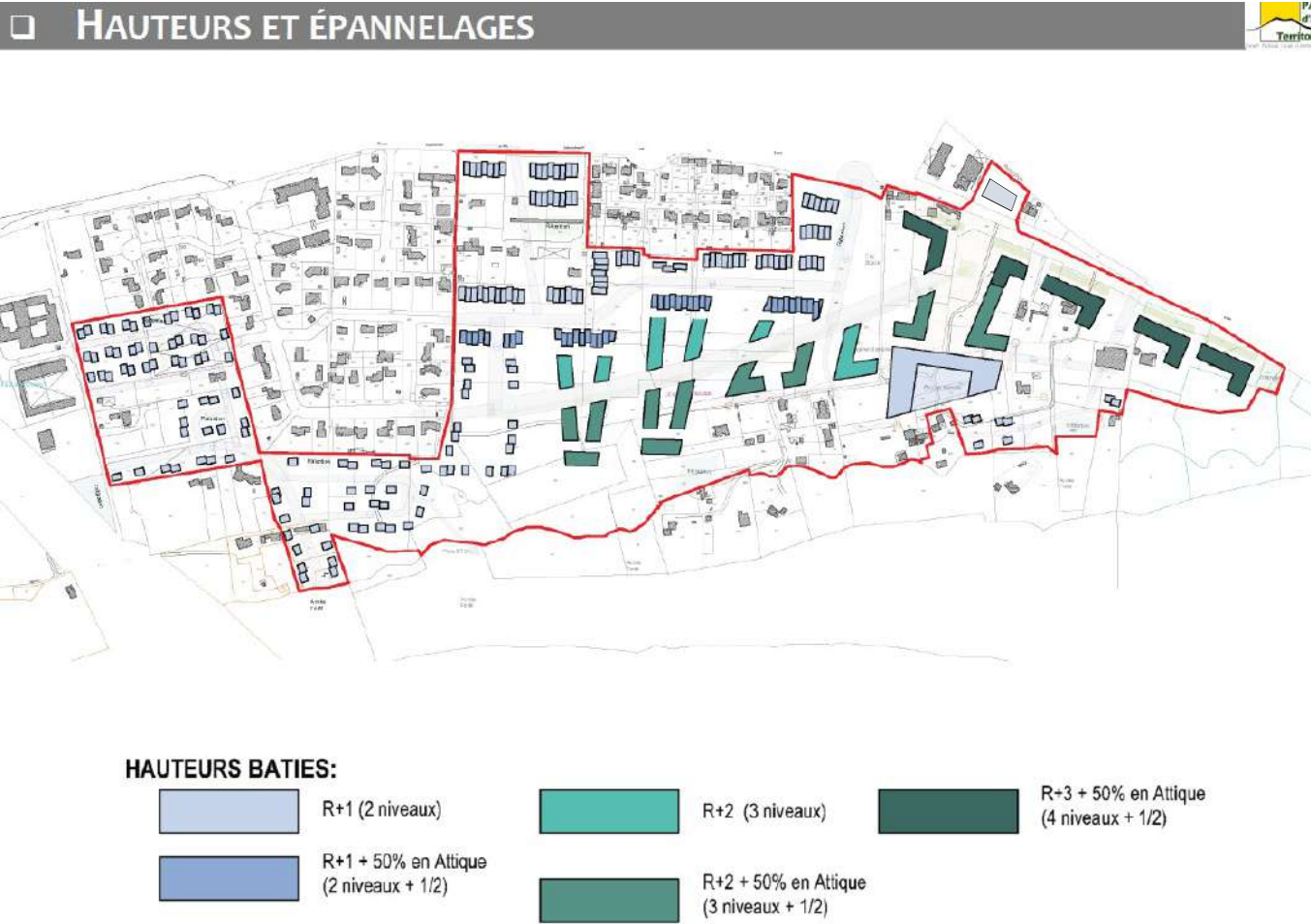


Figure 15 : Hauteurs et épannelages envisagés

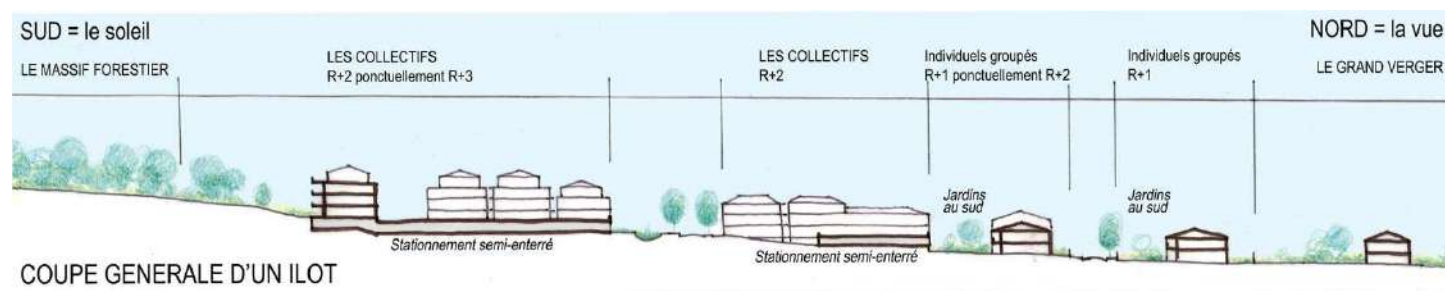


Figure 16 : Hauteurs et épannelages – fonctionnement d'un îlot type

2.3.7. Une trame viaire légèrement modifiée

La trame viaire a été légèrement modifiée afin de prendre en compte les espaces verts et publics envisagés dans le cadre du projet. Le cours central a été remplacé par un axe fort de composition, traversant le site depuis le parvis jusqu'à la ZAC des Pallières I, nommé **le Mail**. Ce Mail intègre une noue paysagère, des alignements d'arbres, et une piste cyclable.

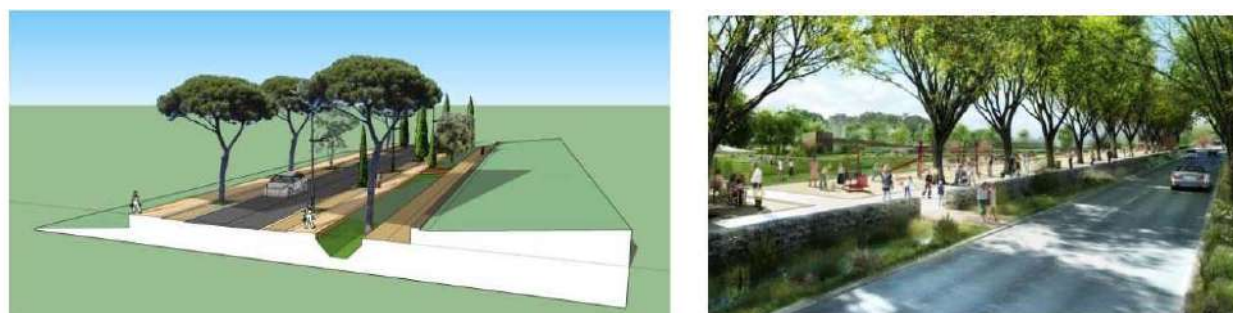


Figure 17 : Schéma d'intention du Mail

L'implantation du bâti et des espaces publics tel qu'il est envisagé au stade du dossier de réalisation a permis également de réduire la place des voiries au sein de la ZAC. En effet, le Mail permet de desservir des bâtiments de part et d'autre alors qu'au stade de la création, en raison de la création de logements plus au Sud, il était nécessaire de créer une voie de desserte. Cette voie n'existe plus, car ce secteur est gardé naturel.

On note globalement une amélioration de la prise en compte des modes doux avec notamment la création d'une piste cyclable le long du Mail. En effet, au stade du dossier de création, les cycles circulaient sur les voies alors qu'au stade du dossier de réalisation une piste cyclable est envisagée sur le Mail. Cette piste cyclable est séparée de la voirie par les stationnements, les cheminements piétons et la noue paysagère.

Les aménagements modes doux permettent d'irriguer à la fois le quartier et les espaces environnants : les lotissements voisins, l'espace naturel du Pas des Lanciers permettant un accès piétons et vélos jusqu'au centre historique, depuis la ZAC.

Le plan ci-après présente le foncier public avec les voiries en bleu / gris.



Figure 18 : Schéma viaire

2.4. Le projet au stade du dossier de réalisation de ZAC

2.4.1. La programmation

En conclusion, le projet au stade du dossier de réalisation de la ZAC comprend la création :

- de 5 950 m² de SDP de commerces / activités,
- de 57 740 m² SDP de logements collectifs,
- de 21 980 m² de SDP de logements individuels groupés,
- de 13 406 m² de SDP de logements individuels,
- d'équipements publics : 6 000 m² de SDP pour la crèche / école, des équipements sportifs,
- de nombreux espaces verts et publics avec notamment le parvis vers les équipements publics en entrée Est de la ZAC et un vaste espace public le long de la départementale RD113 en lien avec l'arrêt du BHNS proposant

des espaces d'accueil, de commerce, d'activité, et de détente en créant une esplanade de large dimension intégrant une noue paysagère largement arborée. Une réflexion est actuellement en cours pour la création de jardins partagés.

- d'une trame viaire qui vient accompagner et desservir les bâtiments, dont l'axe fort « le Mail » qui permet de relier les espaces publics à l'Est (parvis devant l'école et espace public le long de la RD113) à la ZAC Pallières I à l'Ouest,
- de nombreux espaces verts offrant des vues Nord / Sud,
- de 3 parkings publics répartis dans la ZAC, soit environs 220 places.

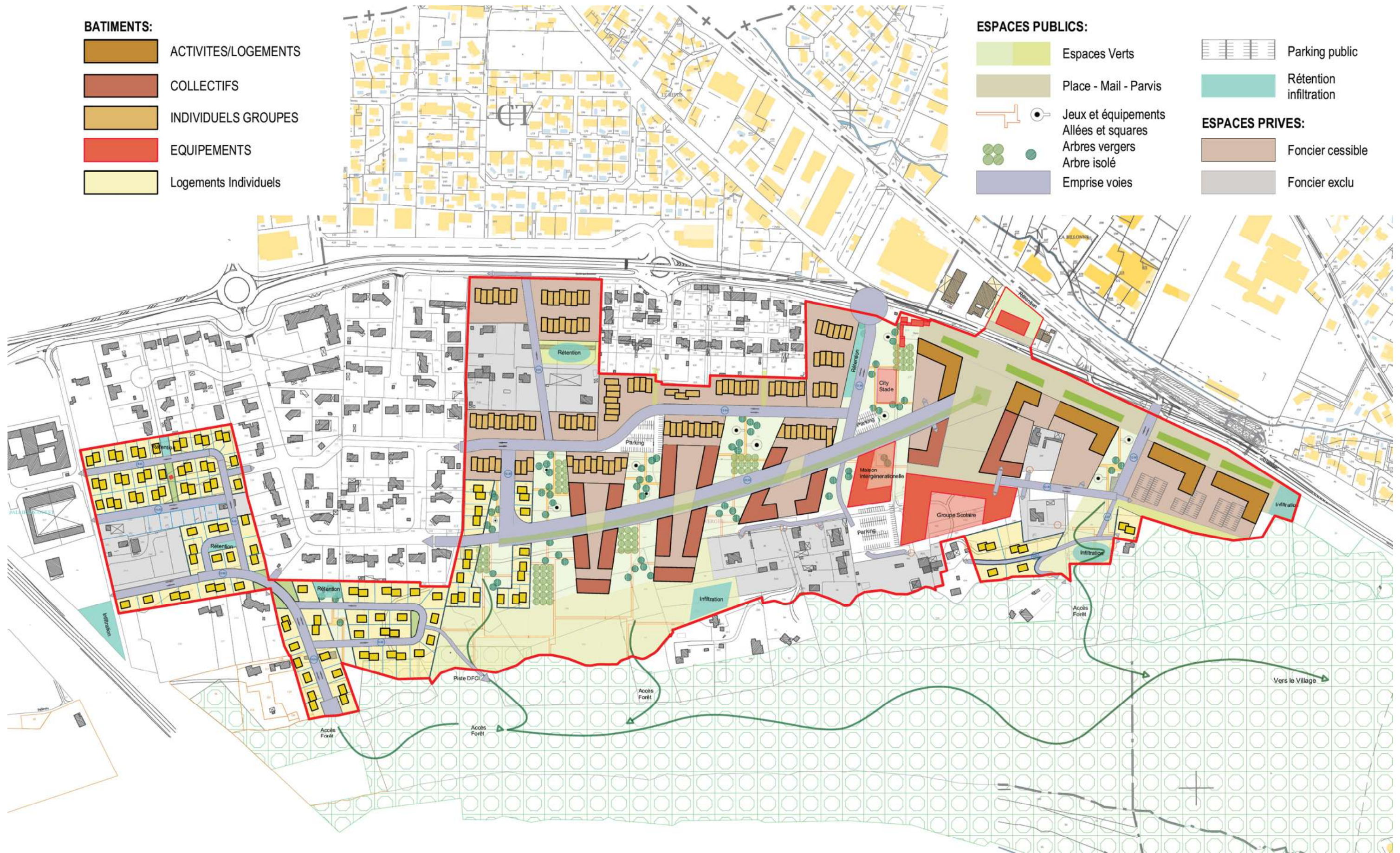


Figure 19 : Plan masse du projet

2.4.2. La trame viaire

Au contact de l’urbanisation existante des Pallières I et du Grand Verger, le plan d’aménagement prévoit des connexions viaires et piétonnes qui assurent les échanges inter-quartiers. Ce maillage sera constitué de cheminements piétons et de voies secondaires dont l’objectif est d’assurer la perméabilité de la circulation. Les accès principaux à la ZAC des Pallières II se feront par le nouveau carrefour aménagé sur la RD 113 à l’Est du lotissement des Grand Vergers. Un piquage nouveau sur le chemin d’Empalière permettra de répartir les flux et éviter les engorgements.

L’urbanisation nouvelle, conformément aux engagements pris par la municipalité lors de la concertation publique, adoptera une forme et un volume en harmonie avec les lotissements voisins. Ainsi le programme des constructions nouvelles en bordure de la ZAC des Palières I et du lotissement des Grands Vergers sera constitué de maisons en R+1, en individuel, en bande ou groupées.

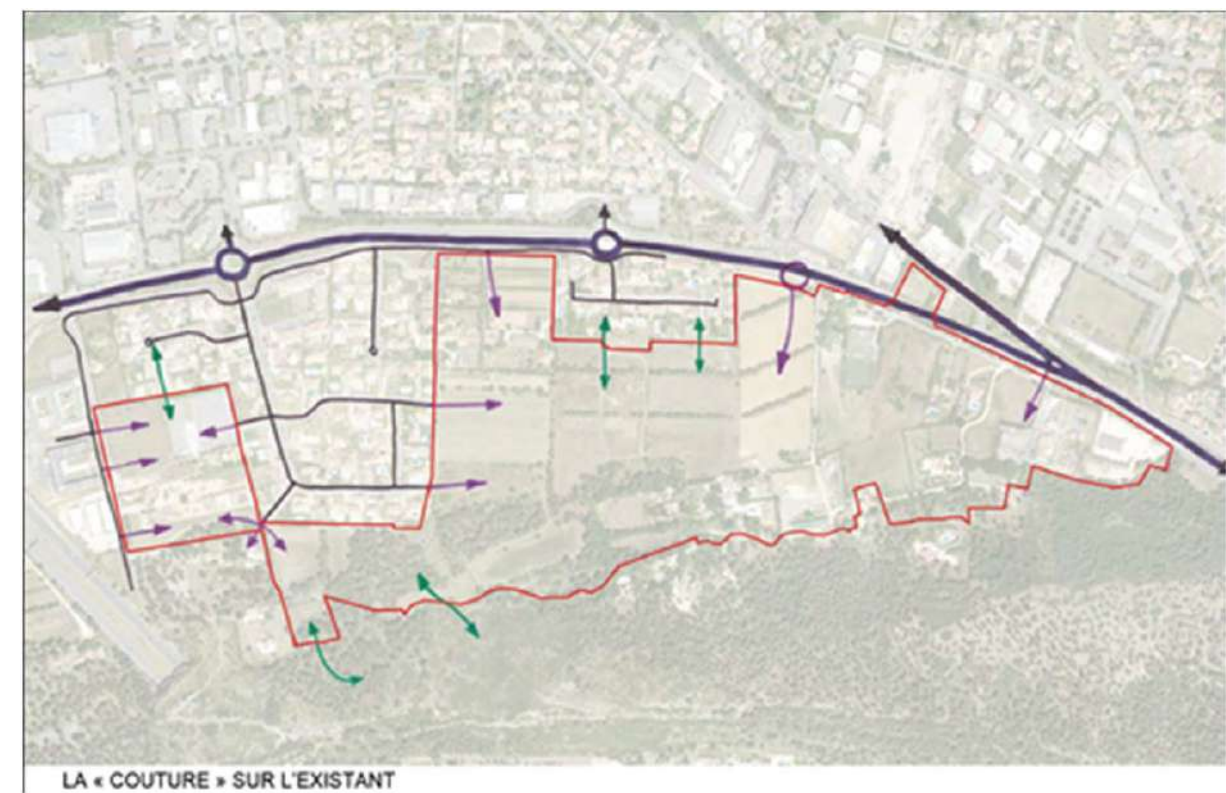


Figure 20 - Les connexions du réseau viaire avec l'existant

Pour favoriser les mobilités douces, le projet prévoit de limiter les accès en voiture au minimum. Pour cela un mail central permettra de connecter les lotissements (situés à l’ouest de la ZAC) au centre du quartier (situé à l’est à proximité de la station du BHNS). Ce mail central desservira les différents îlots du quartier ainsi que les équipements situés autour de la place centrale.

Afin de favoriser les déplacements à vélo, l’ensemble de la ZAC des Pallières II sera placé en Zone 30, comme précisé dans le dossier de création. En outre, une piste cyclable sécurisée en bordure du « ru urbain » sur le trottoir du mail central permettra de rejoindre rapidement l’entrée de ville. De plus des stationnements sécurisés pour vélo seront installés à proximité des équipements et répartis dans le quartier. Pour soutenir la commune dans le développement des déplacements doux, nous proposons l’installation d’un réseau de vélo électrique en libre-service.

Une volonté forte du projet est de faciliter le cheminement piéton. Pour cela, différents axes permettront de relier rapidement la zone centrale et ses équipements, aux habitations et aux espaces de loisirs. Un des objectifs étant de pouvoir « marcher vers l’école » depuis les différentes zones du quartier. De même, des stations de pédibus seront installées et permettront d’accompagner les enfants à pied et en groupe à l’école. Enfin, une « promenade dans la colline » permettra de relier le centre ancien directement à pied ou en vélo.

Le plan ci-dessous représente la trame viaire :

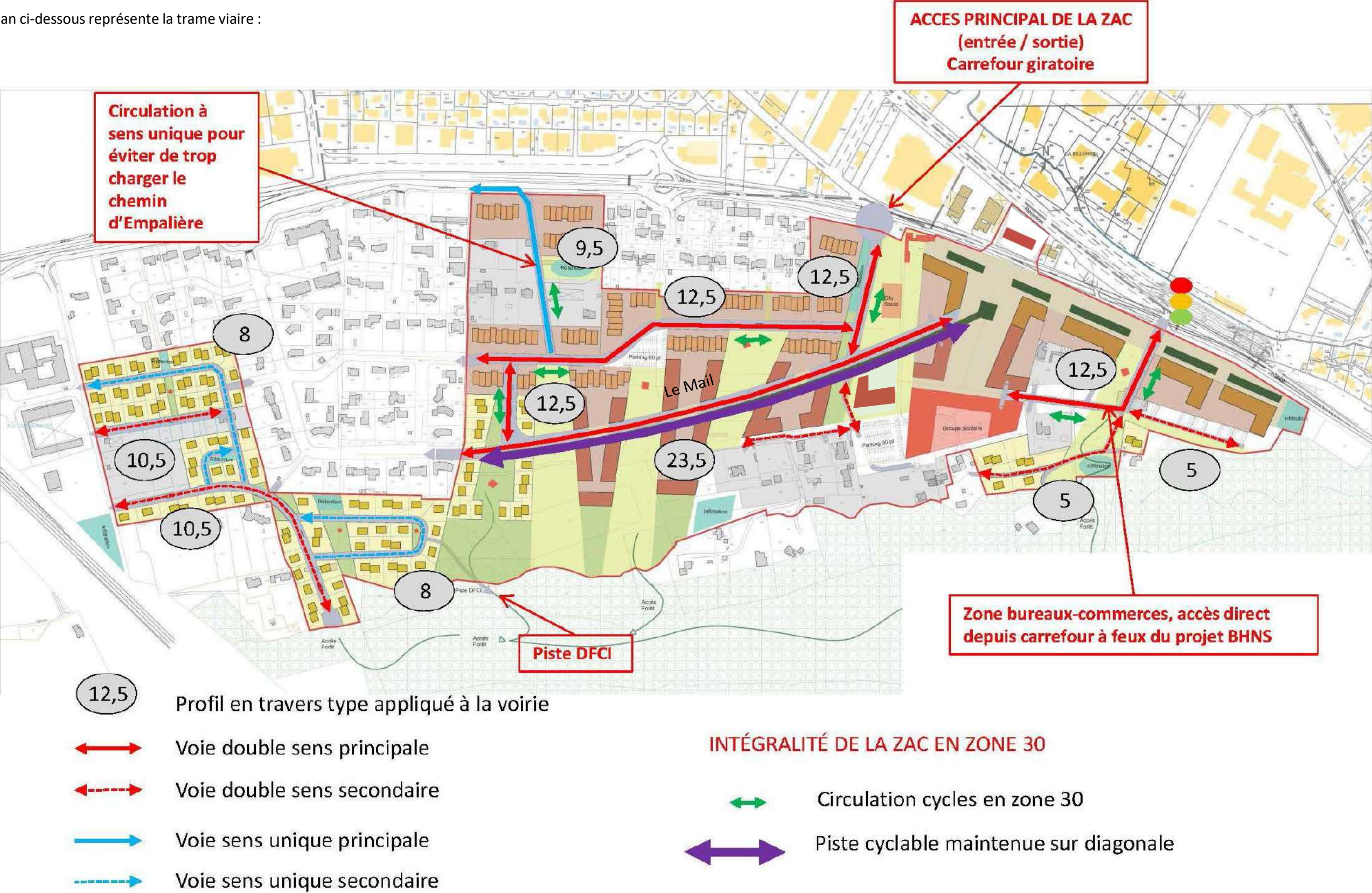


Figure 21 : Schéma viaire

Les profils en travers envisagés au stade du dossier de réalisation sont synthétisés pages suivantes.

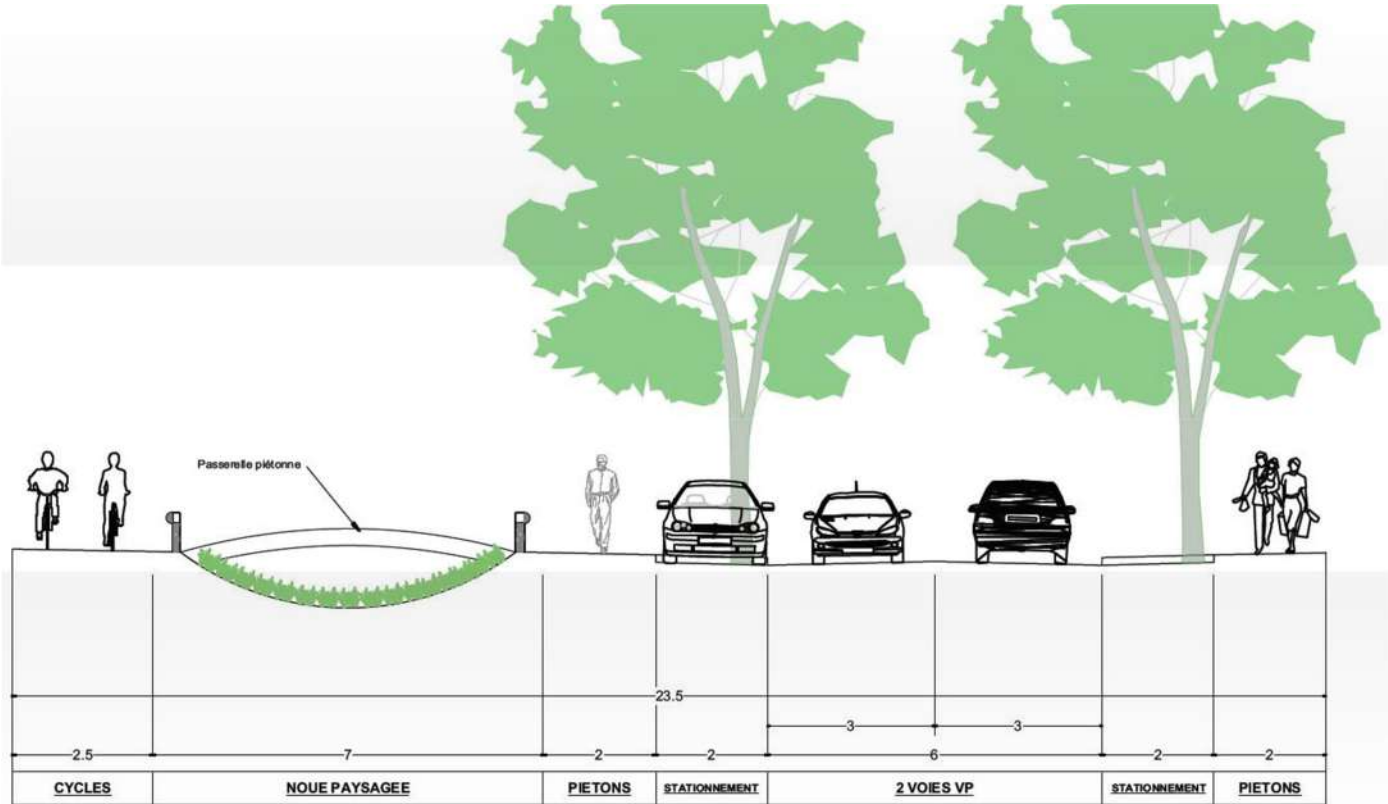


Figure 22 : Profil en travers type du Mail au stade du dossier de réalisation

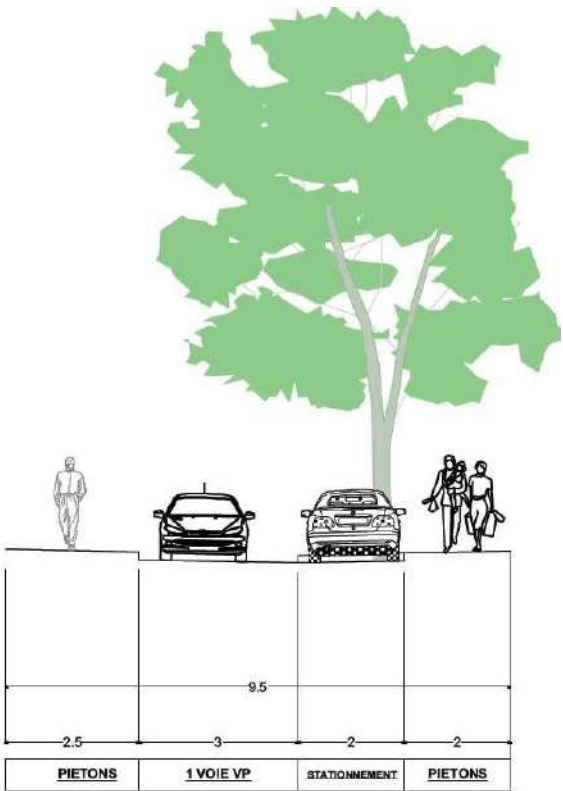


Figure 24 : Profil en travers type d'une voie uni directionnelle

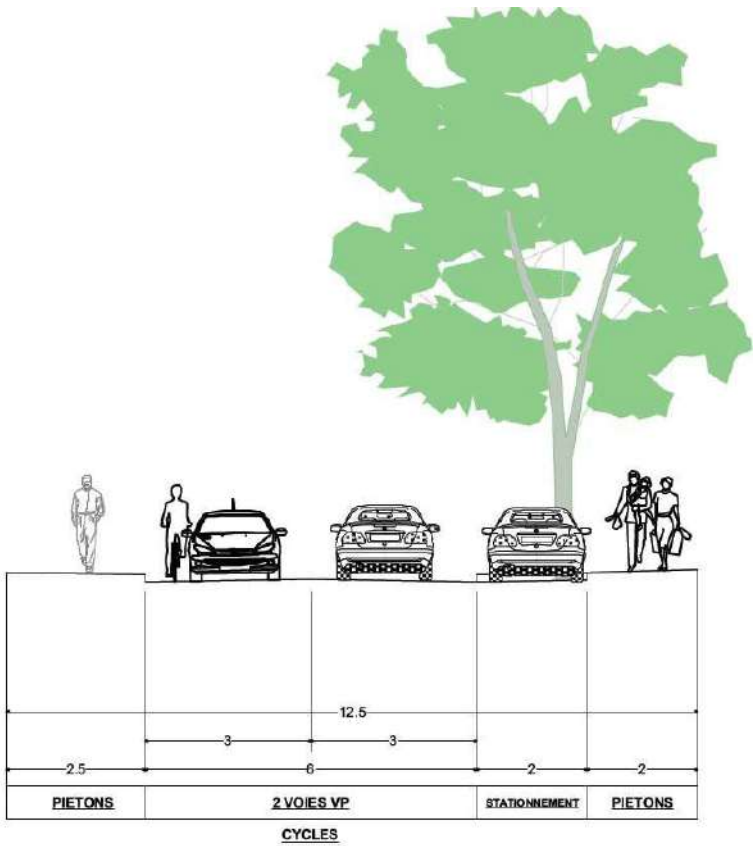


Figure 23 : Profil en travers type d'une voie bi directionnelle

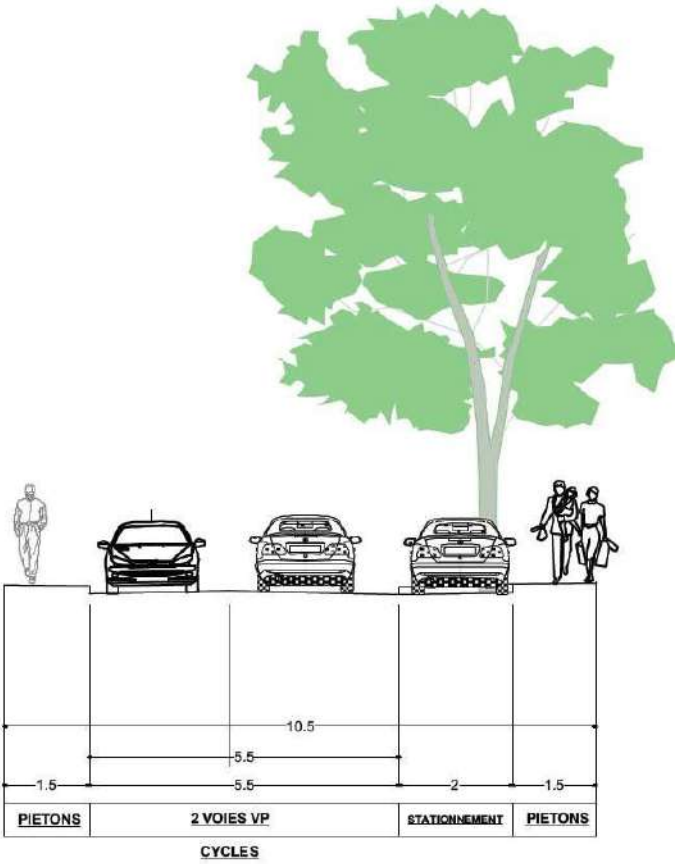


Figure 25 : Profil en travers type d'une voie pavillonnaire bi directionnelle

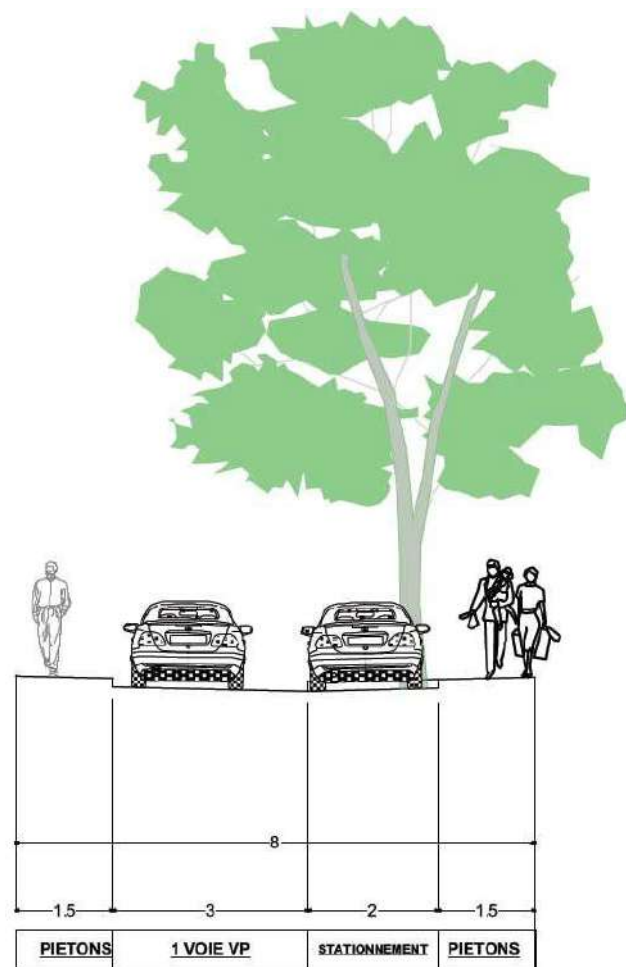


Figure 26 : Profil en travers type d'une voie pavillonnaire uni directionnelle

2.4.3. Les aménagements paysagers et les continuités écologiques

Le projet propose 7 hectares d'espace libre de construction et de voirie, ouvert au public, perméable et vert. Ces espaces se composent de :

- **3 Ha de nature préservée : la lisière de la barre des lanciers**, espace de nature préservée et non aménagée : il s'agit de la zone naturelle au-dessus de la courbe de niveau 110 au droit du site.
- **2 Ha de prairie arborée d'essences méditerranéennes : la garrigue plantée composée d'espaces peu aménagés** et plantée d'essences diversifiées afin d'installer une large palette végétale. En compléments des arbres conservés, de nombreux arbres seront plantés. Au total une centaine d'arbres seront plantés. : arbres isolés et petits vergers. Ils seront choisis pour leurs ports, leurs formes et leurs couleurs. Cette prairie arborée se situe entre la courbe de niveau 110 et le Mail.
- **2 Ha de jardins aménagés et de squares : les jardins des Pallières** qui comprendront des allées, des squares et des espaces plantés. Ces jardins correspondent aux espaces verts entre le Mail et la rue Est / Ouest.

Les allées, revêtues de stabilisé, sont destinées à la promenade.

Les squares, revêtus de sol souple, reçoivent les aires de jeux et de détente.

Les jardins seront plantés en respectant l'équilibre suivant : ¼ d'arbustes méditerranéens, de vivaces ou graminées méditerranéennes, 1/4 de couvre-sol méditerranéennes et de ¼ de pelouses méditerranéennes. Les jardins seront équipés de mobilier de jeux, de détente et de panneaux informatifs. En revanche, ils ne sont ni éclairés, ni arrosés automatiquement.

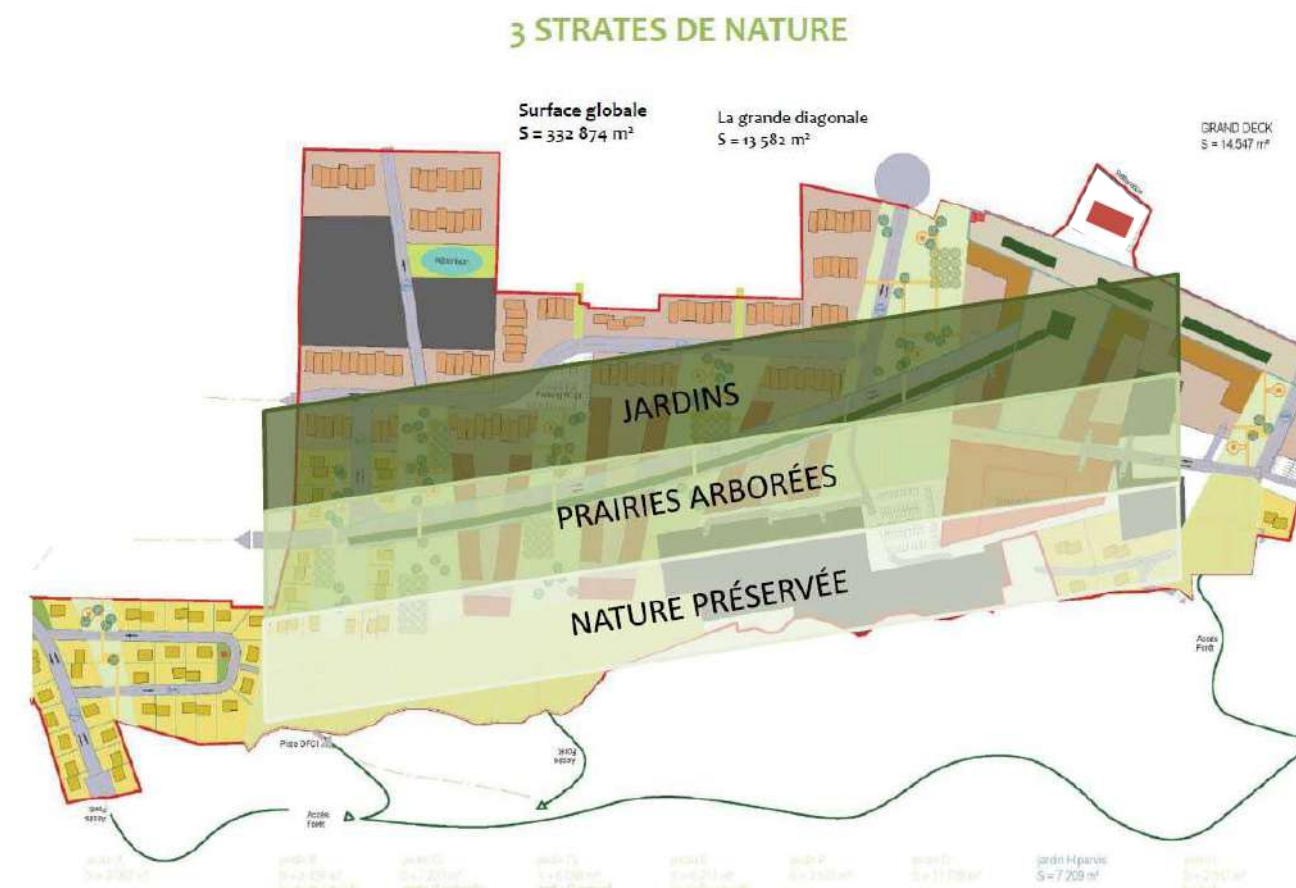


Figure 27 : Grands principes des aménagements paysagers

Dans le sens de la pente, et face au paysage, les trapèzes de verdure, ces « transepts » de nature méditerranéens s'organisent en gradient depuis la forêt vers la ville, du sauvage vers le régulier et du plus naturel au plus aménagé.

L'ensemble forme un paysage cohérent et équilibré qui vise à construire de large ouverture paysagère Nord/Sud et à renforcer les futures trames vertes et bleues de la commune.

Du Nord au Sud, les espaces verts passeront, en trois étapes (ou strates), d'un état très urbain (en bordure de l'urbanisation existante), à un état complètement naturel dans les prairies arborées en lisière de la forêt. Entre les deux, se trouveront des espaces aménagés respectant eux aussi taux de naturalité progressif. Ils accueilleront les équipements d'agrément de l'opération. Cette progressivité du très urbain au très naturel en remontant la pente du Nord au Sud assurera la continuité écologique et sera particulièrement visible dans les éclats de verdure qui s'intercaleront entre les îlots.

Ces trois strates sont délimitées schématiquement par 3 circuits de découverte calés approximativement sur les courbes 90, 100 et 110 mNGF.

La promenade de la ligne 110 NGF

Sous la lisière et la pinède, implantée sur la courbe 110 NGF, au Sud du projet, une promenade haute sera créée et serpentera, entre les bosquets, à l’ombre des pins. Ce chemin posé exactement sur une courbe de niveau stratégique s’étirera, et révélera la topographie du coteau.

La lisière

Sur la crête du Pas des lanciers, la lisière de la pinède est un espace naturel intact. Afin de le protéger, une bande libre de toute occupation sera maintenue jusqu’à la courbe de niveau 110. Elle constitue une mise à distance de la lisière et participe à la préservation de l’écosystème du bois, à la protection du milieu naturel et la défense contre les incendies.

La lisière, limite entre deux milieux, l'un forestier et l’autre prairial, présente des conditions microclimatiques et écologiques particulières, et parfois des micro-habitats spécifiques, favorables ou au contraire défavorables aux espèces des milieux adjacents. Elle est pour cette raison soumise à une dynamique propre et un potentiel valorisable. Les lisières sont des éléments importants du paysage. Elles forment des transitions douces entre forêt et milieu adjacent.

Parmi les plantes caractéristiques de la lisière, on trouve : le chêne kermès (*Quercus coccifera*), le chêne vert ou yeuse (*Quercus ilex*), le genévrier cade ou oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*), le genêt scorpion ou genêt épineux (*Genista scorpius*), le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le pistachier térébinthe (*Pistacia terebinthus*) ...

Le Mail - promenade plantée de la ligne 100 NGF

Plus bas encore, le Mail est tendu d’Est en Ouest entre les deux point extrêmes de la courbe de niveau 100 NGF. Il s’agit d’un mail généreux qui irrigue l’ensemble des îlots bâtis et des trapèzes de nature. La voie automobile, qui dessert les îlots bâtis, est bordée de larges trottoirs, d’une piste cyclable bidirectionnelle et d’une prairie décaissée, dimensionnée pour le recueil des eaux de pluie. Ce mail est planté de trois lignes d’arbres d’essences méditerranéennes variées. Trois lignes de pins, de chêne vert et de cyprès aux ombres protectrices constituent la troisième scène paysagère du quartier.

Les trapèzes de verdure

Dans le sens de la pente, et face au paysage, les trapèzes de verdure créent des ouvertures Nord / Sud comme vu précédemment et sont parsemés d’équipements choisis avec les habitants et pour les habitants du quartier. Accrochés à la pinède, des éclats de nature préservée s’étendent le long des pentes du coteau pour accueillir les eaux de pluie et recevoir l’ensemble des équipements publics de plein air. Ces bandes de nature se forment la sixième scène paysagère du quartier. Ces « transepts » de nature préservée viennent en contraste avec de petits jardins communaux et les jardins associatifs travaillés par les jardiniers ; ils accueillent des garrigues, des vergers et des dispositifs de recueil de l’eau.



Figure 28 : Les trapèzes de verdure

La garrigue

Les boqueteaux de pins détachés de la lisière s’échappent sur les garrigues, et forment des zones d’ombre et autant de cadrages paysagers sur les horizons des collines qui cernent le site.

Des arbres vergers seront également plantés dans le cadre des aménagements paysagers dans les prairies arborées d'essences méditerranéennes. Il est à noter que dans le cadre du projet de relance de l'amande porté par la Chambre régionale Provence-Alpes-Côte d'azur, des campagnes d'aide à la rénovation des vergers arboricoles sont mises en place depuis 2016. L'amandier (*Prunus dulcis*) est un arbre archétypique de la méditerranée, dont les fleurs d'un blanc rosé apparaissent avant les feuilles. C'est le premier arbre fruitier à fleurir à la fin de l'hiver. Des amandiers sont envisagés sur le site.

Les canaux et fossés drainants

Les trapèzes de verdure décrits précédemment seront traversés par des petits canaux et des fossés installés dans la pente. Ce mail généreux irrigue l'ensemble des îlots bâtis.

COMPOSITION FINALE DU PLAN PAYSAGE



SCHEMA D'INTENTION

Figure 29 : Composition finale du paysage

La palette végétale

Une palette végétale sélectionnée dans le registre de la garrigue, mais totalement revisitée sur le plan formel pour révéler la topographie du site.

Parmi les plantes caractéristiques de la garrigue, on trouve : l'aphyllanthe de Montpellier (Aphyllanthes monspeliensis), l'asphodèle (Asphodelus), l'ajonc de Provence (Ulex parviflorus Pourr.), la camélee (Cneorum tricoccon), le chêne kermès (Quercus coccifera), le chêne vert ou yeuse (Quercus ilex), le chèvrefeuille étrusque (Lonicera etrusca) ou entrelacé (Lonicera implexa), le ciste cotonneux (Cistus albidus), la filaire à feuille étroite (Phillyrea angustifolia), la filaire à feuille large (Phillyrea latifolia), le genévrier cade ou oxycèdre (Juniperus oxycedrus), le genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea), le genêt scorpion ou genêt épineux (Genista scorpius), le lentisque ou pistachier lentisque (Pistacia lentiscus), le nerprun alaterne (Rhamnus alaternus), l'oléastre (Olea sylvestris), le pin d'Alep (Pinus halepensis), le pistachier térébinthe (Pistacia terebinthus), le romarin (Rosmarinus officinalis), la salsepareille (Smilax aspera) ou le thym (Thymus vulgaris).

Mode de gestion des espaces extérieurs

- Gestion extensive des 3 hectares de nature préservée

Prairie fauchée 1 à 2 fois par an avec évacuation. Les arbres et massifs d’arbustes sont laissés libres et sont taillés uniquement pour assurer la sécurité des usagers. Les parasites sur les végétaux sont admis s’ils ne sont pas nuisibles.

- Gestion semi intensive des espaces de garrigue

Pelouse arborée sans arrosage, tonte rotative ou à fléau avec évacuation 2 à 5 fois par an. Les arbres et massifs d’arbustes sont laissés libres et sont taillés uniquement pour assurer la sécurité des usagers. Les parasites sur les végétaux sont admis uniquement s’ils ne sont pas visibles ou nuisibles.

- Gestion semi intensive des espaces de jardins / parcs aménagés

Pelouses arrosées occasionnellement, tonte rotative 15 à 25 fois par an avec évacuation, découpes, finition rotofil, désherbage et taille annuelle des massifs. Utilisation de paillages biodégradables dans les massifs arbustifs, vivaces et massifs fleuris.

2.4.4. Les principes d’assainissement

- 2.4.4.1. Le dimensionnement des bassins de rétention / dépollution des eaux pluviales de la ZAC

Plusieurs doctrines de gestion des eaux pluviales sont en vigueur sur le secteur d’étude :

- La doctrine de la DDTM 13,
- La doctrine du SAGE de l’Arc : le projet est dans le bassin versant de La Cadière (hors bassin versant de l’Arc), mais la commune des Pennes-Mirabeau appartient au périmètre du SAGE. Le SAGE est donc applicable au projet,
- La doctrine du syndicat de rivière de La Cadière,
- La doctrine de la commune des Pennes-Mirabeau.

Les différentes prescriptions sont résumées dans le tableau suivant :

	DDTM	SAGE de l’Arc	Syndicat de La Cadière	Commune des Pennes-Mirabeau
Occurrence de protection de l’ouvrage de rétention	30 ans	30 ans	10 ans	Sans objet
Ratio de calcul du volume de rétention	Sans objet	800 m³ au minimum / ha de surface nouvellement aménagée	Sans objet	80 l/m² de surface imperméabilisée
Méthode de dimensionnement de la rétention	Méthode des pluies	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Débit de fuite	Débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha aménagé dans la limite de 5 l/s	15 l/s/ha de surface drainée dans la limite de 5 l/s	Sans objet	15 l/s/ha
Traitement qualitatif	Rétention fixe, étanche et obturable de 30 m³ minimum destiné à recueillir une pollution accidentelle par temps sec + by-pass	Abattement d’au moins 80 % des matières en suspensions Cloison siphonée en sortie d’ouvrage Ouvrage étanche sur la partie du traitement qualitatif	Sans objet	Sans objet
Temps de vidange du bassin	Inférieur à 48 h	Inférieur à 48 h	Sans objet	Sans objet
Position des ouvrages vis-à-vis de la zone inondable	Hors de l’enveloppe de la crue trentennale et hors des axes préférentiels d’écoulement	Hors de l’enveloppe de la crue trentennale	Sans objet	Sans objet

Ainsi, les ouvrages de rétention - dépollution des eaux pluviales du projet sont dimensionnés selon les principes les plus restrictifs présentés dans le tableau ci-devant, c’est-à-dire :

- Débit de fuite de l’ouvrage de 15l/s/ha dans la limite de 5l/s ;
- Comparaison des volumes de rétention les plus important entre une occurrence de protection trentennale calculée avec la méthode des pluies et l’utilisation du ratio de 800 m3 au minimum / ha de surface nouvellement aménagée ;
- Mise en place d’une rétention fixe, étanche et obturable de de 30 m3 minimum destiné à recueillir une pollution accidentelle par temps sec, d’un by-pass, d’une cloison siphonée en sortie d’ouvrage ;
- Ouvrages hors de l’enveloppe de la crue trentennale.

Le fonctionnement de la gestion des eaux pluviales de la ZAC sera le suivant :

- Les parcelles existantes et conservées ne bénéficieront pas de rétention, mais rejetteront leurs débits décennaux dans le réseau pluvial de la ZAC ;
- Les lots de logements individuels groupés, de logement collectifs et d’activités devront être équipés de bassins de rétention – dépollution dimensionnés en respectant les principes énoncés ci-devant. Le débit de fuite de ces ouvrages sera rejeté dans le réseau pluvial de la ZAC ;
- Les espaces publics, les équipements publics et les parcelles de lotissement verront leurs eaux pluviales (Q10) orientées vers le réseau pluvial de la ZAC. Ces eaux pluviales seront écrêtées par les bassins de rétention publics prévus dans le cadre du projet.

Par conséquent, l’ensemble de ces eaux seront récoltées par le réseau pluvial de la ZAC et seront orientées vers les bassins de rétention publics. Ces bassins sont dimensionnés uniquement pour écrêter et traiter les eaux pluviales des espaces publics, des équipements publics et des parcelles de lotissement. Les ouvrages d’entrée et de sortie devront néanmoins permettre de faire transiter les débits décennaux des parcelles existantes conservées et les débits de fuite des bassins des lots privés.

2.4.4.2. Le dimensionnement des ouvrages d’infiltration des bassins versants amont

Le périmètre de ZAC est surplombé par un versant dont la pente est orientée vers la ZAC. Les eaux de ruissellement s’écoulant sur ces bassins versants doivent donc être gérées de manière à ne pas engendrer de risque pour les habitants de la ZAC.

Un fossé est d’ores et déjà présent en amont du périmètre. Ce fossé est perpendiculaire à la pente et suit la ligne de niveau des 110 m NGF.

Les eaux pluviales de ces bassins versants amont seront donc récoltées par ce fossé dont les pentes seront retravaillées pour orienter les écoulements vers les ouvrages d’infiltration prévus.

Différents ouvrages seront mis en place de façon à infiltrer les eaux pluviales de ces bassins versants amont. Ces ouvrages d’infiltration sont positionnés en amont des constructions de la ZAC dans le périmètre de ZAC ou à proximité immédiate.

Par analogie avec les méthodes de dimensionnements des ouvrages de gestion des eaux pluviales de la ZAC, les ouvrages d’infiltration des eaux pluviales des bassins versants amont sont dimensionnés de la manière suivante :

- Débit d’infiltration 0,02 l/s par m² de surface infiltrante correspondant à une perméabilité de 2.10-5 m/s¹ ;
- Occurrence de protection de 30 ans calculée avec la méthode des pluies,
- Ouvrage perméable.

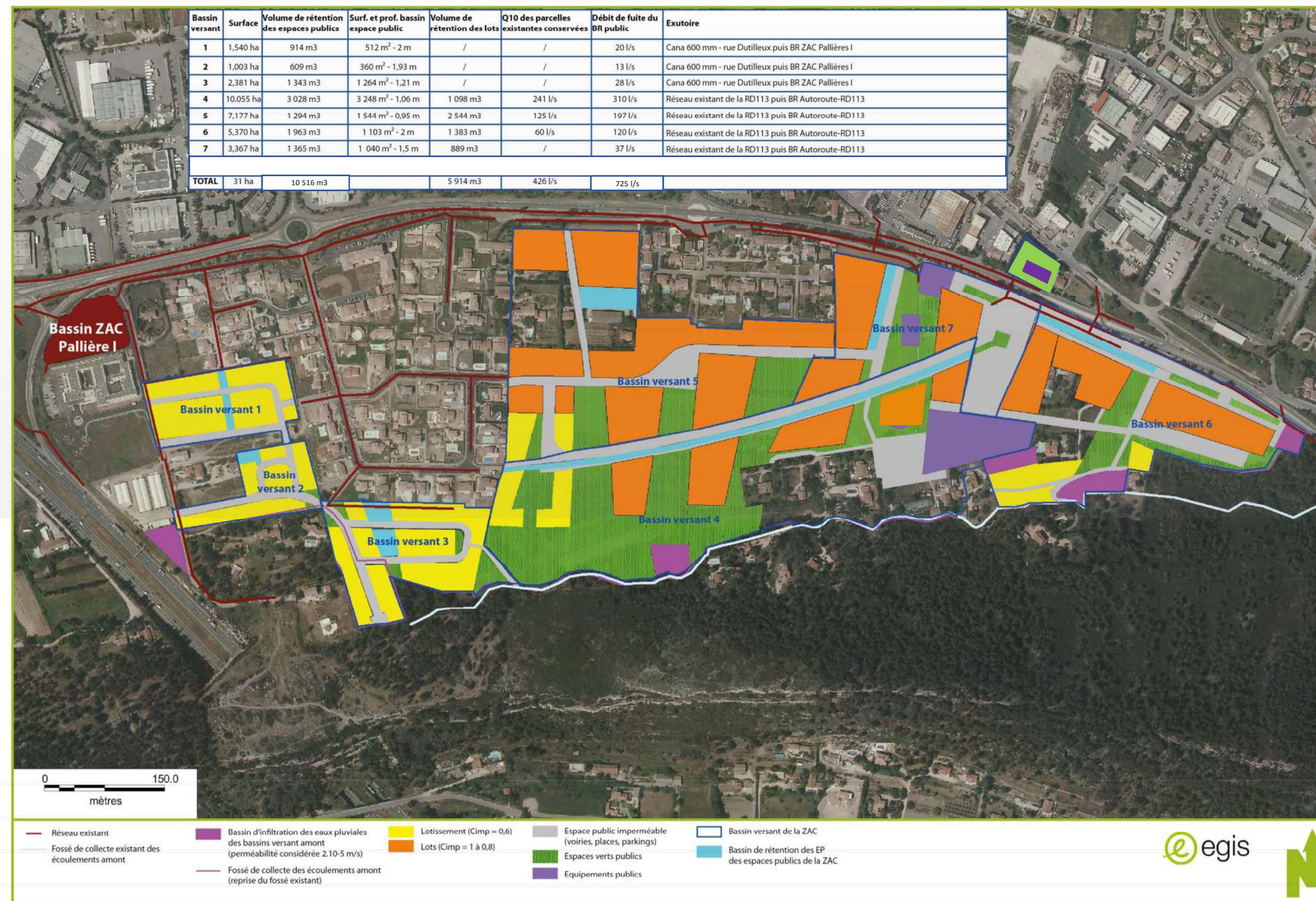
2.4.4.3. Les ouvrages de rétention – dépollution des eaux pluviales de la ZAC

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales de la ZAC prévus sont résumés dans le tableau suivant.

¹ Donnée issue du dossier loi sur l’eau (non déposé à la DDTM) du dossier de création de création de ZAC : « L’étude de reconnaissance hydrogéologique de 1975 préalable à la mise en place de l’étang de Font Blanche a permis de reconnaître entre 3,5 et 7 m d’alluvions récentes et de mesurer par pompages d’essai la gamme des perméabilités des alluvions, variant localement entre 2.10⁻⁵ à 6.10⁻⁴ m/s ».

Bassin versant	Surface	Coefficient de ruissellement global	Espaces publics et lotissement			Les lots			Q10 des parcelles existantes conservées	Débit de fuite global du bassin de rétention	Exutoire
			Surface	Coefficient de ruissellement	Volume de rétention	Surface	Coefficient de ruissellement	Volume de rétention			
1	1,5400 ha	0.73	1,5400 ha	0.73	914 m ³	/	/	/	/	20 l/s	Canalisation Ø600 rue Dutilleux puis bassin de rétention de la ZAC Pallières I
2	1,0030 ha	0.74	1,0030 ha	0.74	609 m ³	/	/	/	/	13 l/s	Canalisation Ø600 rue Dutilleux puis bassin de rétention de la ZAC Pallières I
3	2.3810 ha	0.69	2.3810 ha	0.69	1 343 m ³	/	/	/	/	28 l/s	Canalisation Ø600 rue Dutilleux puis bassin de rétention de la ZAC Pallières I
4	10.0550 ha	0.53	6.9793 ha	0.49	3 028 m ³	1.2547 ha	1	1 098 m ³	241 l/s	310 l/s	Réseau existant de la RD113 puis bassin de rétention « Autoroute-RD113 »
5	7.1770 ha	0.65	2.5316 ha	0.58	1 294 m ³	3.5116 ha	0.83	2 544 m ³	125 l/s	197,4 l/s	Réseau existant de la RD113 puis bassin de rétention « Autoroute-RD113 »
6	5.3700 ha	0.76	3.1447 ha	0.72	1 963 m ³	1.6118 ha	1	1 383 m ³	60 l/s	120 l/s	Réseau existant de la RD113 puis bassin de rétention « Autoroute-RD113 »
7	3.3670 ha	0.79	2.1410 ha	0.74	1 365 m ³	1.2260 ha	0.87	889 m ³	/	37 l/s	Réseau existant de la RD113 puis bassin de rétention « Autoroute-RD113 »

ZAC Pallières II - Gestion des eaux pluviales de la ZAC



Les caractéristiques détaillées de chaque bassin public sont présentées ci-après.

Bassin de rétention 1	
Volume utile de la retenue	762 m ³
Volume total de la retenue avec coef majorateur (x1,2)	914 m ³
Débit de fuite	20 l/s
Temps de vidange	18 heures
Surface de la parcelle du bassin	Le bassin est réparti sur 2 parcelles de surface totale de 640 m ²
Surface maximale du bassin	512 m ²
Surface du fond du bassin	384 m ²
Hauteur d'eau	2 m
Type	Déblais
Exutoire	Ø600 rue Henri Dutilleux
Surverse	Débit à faire transiter : 733 l/s Largeur : 5 mètres Hauteur : 10 cm
Étanche	oui
Rétention fixe, étanche et obturable de de 30 m ³	oui
Cloison siphonide en sortie d'ouvrage	oui

Bassin de rétention 2	
Volume utile de la retenue	507 m ³
Volume total de la retenue avec coef majorateur (x1,2)	609 m ³
Débit de fuite	13 l/s
Temps de vidange	18 heures
Surface de la parcelle du bassin	450 m ²
Surface maximale du bassin	360 m ²
Surface du fond du bassin	270 m ²
Hauteur d'eau	1.93 m
Type	Déblais
Exutoire	Ø600 rue Henri Dutilleux
Surverse	Débit à faire transiter : 481 l/s Largeur : 3.5 mètres Hauteur : 10 cm
Étanche	oui
Rétention fixe, étanche et obturable de de 30 m ³	oui
Cloison siphonide en sortie d'ouvrage	oui

Bassin de rétention 3	
Volume utile de la retenue	1 119 m ³
Volume total de la retenue avec coef majorateur (x1,2)	1 343 m ³
Débit de fuite	28 l/s
Temps de vidange	19 heures
Surface de la parcelle du bassin	1 580 m ²
Surface maximale du bassin	1 264 m ²
Surface du fond du bassin	948 m ²
Hauteur d'eau	1.21 m
Type	Déblais
Exutoire	Ø600 rue Henri Dutilleux
Surverse	Débit à faire transiter : 1 096 l/s Largeur : 8 mètres Hauteur : 10 cm
Étanche	oui
Rétention fixe, étanche et obturable de de 30 m ³	oui
Cloison siphonide en sortie d'ouvrage	oui

Bassin de rétention 4	
Volume utile de la retenue	2 523 m ³
Volume total de la retenue avec coef majorateur (x1,2)	3 028 m ³
Débit de fuite	310 l/s
Temps de vidange	25 heures
Surface de la parcelle du bassin	4 061 m ²
Surface maximale du bassin	3 248 m ²
Surface du fond du bassin	2 436 m ²
Hauteur d'eau	1.06 m
Type	Déblais
Exutoire	Réseau existant de la RD113
Surverse	Débit à faire transiter : 3 993 l/s Largeur : 27 mètres Hauteur : 10 cm
Étanche	oui
Rétention fixe, étanche et obturable de de 30 m ³	oui
Cloison siphonide en sortie d'ouvrage	oui

Bassin de rétention 5	
Volume utile de la retenue	1 078 m ³
Volume total de la retenue avec coef majorateur (x1,2)	1 294 m ³
Débit de fuite	197.4 l/s
Temps de vidange	25 heures
Surface de la parcelle du bassin	1 930 m ²
Surface maximale du bassin	1 544 m ²
Surface du fond du bassin	1 158 m ²
Hauteur d'eau	0.95 m
Type	Déblais
Exutoire	Réseau existant de la RD113
Surverse	Débit à faire transiter : 3 199 l/s Largeur : 22 mètres Hauteur : 10 cm
Étanche	oui
Rétention fixe, étanche et obturable de 30 m ³	oui
Cloison siphonide en sortie d'ouvrage	oui

Bassin de rétention 6	
Volume utile de la retenue	1 635 m ³
Volume total de la retenue avec coef majorateur (x1,2)	1 963 m ³
Débit de fuite	120 l/s
Temps de vidange	23 heures
Surface de la parcelle du bassin	1 379 m ²
Surface maximale du bassin	1 103 m ²
Surface du fond du bassin	827 m ²
Hauteur d'eau	2.03 m
Type	Déblais
Exutoire	Réseau existant de la RD113
Surverse	Débit à faire transiter : 2 625 l/s Largeur : 18 mètres Hauteur : 10 cm
Étanche	oui
Rétention fixe, étanche et obturable de de 30 m ³	oui
Cloison siphonide en sortie d'ouvrage	oui

Bassin de rétention 7	
Volume utile de la retenue	1 138 m ³
Volume total de la retenue avec coef majorateur (x1,2)	1 365 m ³
Débit de fuite	37 l/s
Temps de vidange	23 heures
Surface de la parcelle du bassin	1 300 m ²
Surface maximale du bassin	1 040 m ²
Surface du fond du bassin	780 m ²
Hauteur d'eau	1.50 m
Type	Déblais
Exutoire	Réseau existant de la RD113
Surverse	Débit à faire transiter : 1 683 l/s Largeur : 12 mètres Hauteur : 10 cm
Étanche	oui
Rétention fixe, étanche et obturable de de 30 m ³	oui
Cloison siphonide en sortie d'ouvrage	oui

Les volumes de rétention prévus pour les lots privés sont les suivants :

- Bassin versant 4

Lot	Surface totale	Coefficient de ruissellement	Débit de fuite	Volume de rétention
			15 l/s/ha aménagé ou 5l/s si inférieur	
F3	3131 m²	1	5 l/s	260 m³
E3	4066 m²	1	6 l/s	345 m³
D2	3577 m²	1	6 l/s	352 m³
C2	1773 m²	1	5 l/s	141 m³
TOTAL	12 547 m²	1	22 l/s	1098 m³

- Bassin versant 5

Lot	Surface totale	Coefficient de ruissellement	Débit de fuite	Volume de rétention
			15 l/s/ha aménagé ou 5l/s si inférieur	
G1a	1476 m²	0.80	5 l/s	94 m³
G1b	767 m²	0.80	5 l/s	49 m³
F1 – F2	4905 m²	0.89	6 l/s	336 m³
E1 – E2	5715 m²	0.91	7.8 l/s	444 m³
H2	10570 m²	0.80	12 l/s	726 m³
H3	3155 m²	0.80	5 l/s	201 m³
H4a	5559 m²	0.80	6.6 l/s	477 m³
H4b	3400 m²	0.80	5 l/s	217 m³
TOTAL	35116 m²	0.83	52.4 l/s	2 544 m³

- Bassin versant 6

Lot	Surface totale	Coefficient de ruissellement	Débit de fuite	Volume de rétention
			15 l/s/ha aménagé ou 5l/s si inférieur	
A	7140 m²	1	10 l/s	605 m³
B1	4710 m²	1	7 l/s	399 m³
C1 – B2	4368 m²	1	6 l/s	379 m³
TOTAL	16 118 m²	1	23 l/s	1383 m³

- Bassin versant 5

Lot	Surface totale	Coefficient de ruissellement	Débit de fuite	Volume de rétention
			15 l/s/ha aménagé ou 5l/s si inférieur	
B3	3180 m²	1	5 l/s	265 m³
D1	2980 m²	0.87	5 l/s	206 m³
H1	6100 m²	0.80	7 l/s	418 m³
TOTAL	12260 m²	0.87	14 l/s	889 m³

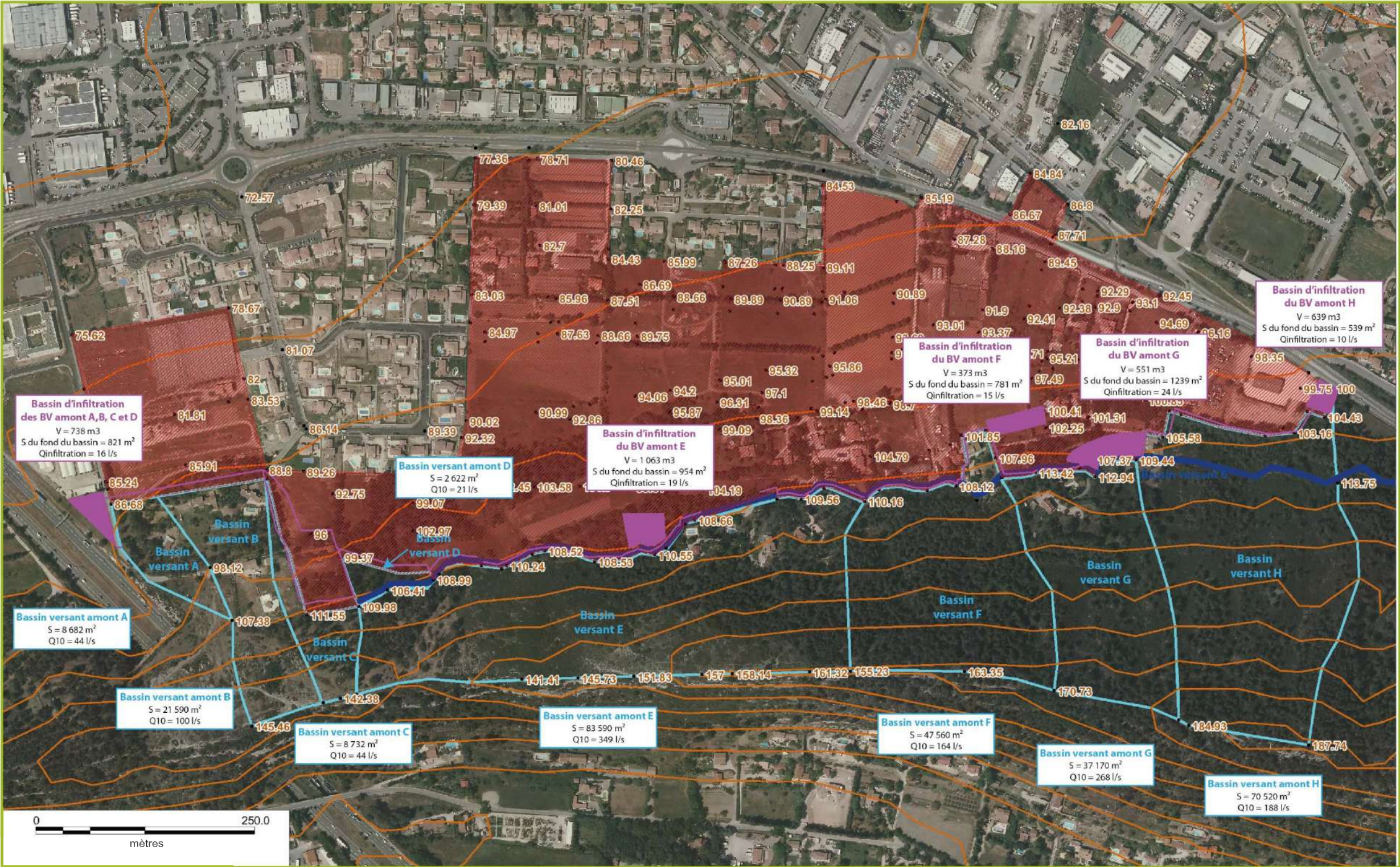
2.4.4.4. Les ouvrages d’infiltration des eaux des bassins versants amont

Les bassins d’infiltration présentent de faibles profondeurs et peuvent être aménagés en espaces verts qui ne se rempliront qu’en cas d’épisode pluvieux.

Les bassins sont non étanches.

Bassin d’infiltration des bassins versants amont A, B, C et D	
Volume utile de la retenue	615 m³
Volume total de la retenue avec coef majorateur (x1,2)	738 m³
Temps de vidange	18 heures
Surface maximale du bassin	1095 m²
Surface du fond du bassin	821 m²
Bassin d’infiltration du bassin versant amont E	
Volume utile de la retenue	886 m³
Volume total de la retenue avec coef majorateur (x1,2)	1 063 m³
Temps de vidange	22 heures
Surface maximale du bassin	1272 m²
Surface du fond du bassin	954 m²
Profondeur du bassin	95 cm
Surverse	Débit à faire transiter : 2023 l/s Largeur : 14 mètres Hauteur : 10 cm Débit capable : 2 091 l/s
Profondeur du bassin	0.70 cm
Surverse	Débit à faire transiter :1 132 l/s Largeur : 8 mètres Hauteur :10 cm Débit capable :1 187 l/s

Bassin versant amont



Point topographique
Fossé de collecte existant des
écoulements amont
Limite de bassin versant amont
Bassin d'infiltration des eaux pluviales
des bassins versant amont
Fossé de collecte des écoulements amont

@egis



Bassin d'infiltration du bassin versant amont F	
Volume utile de la retenue	311 m ³
Volume total de la retenue avec coef majorateur (x1,2)	373 m ³
Temps de vidange	10 heures
Surface maximale du bassin	1042 m ²
Surface du fond du bassin	781 m ²
Profondeur du bassin	40 cm
Surverse	Débit à faire transiter : 1 090 l/s Largeur : 8 mètres Hauteur : 10 cm Débit capable : 1 187 l/s

Bassin d'infiltration du bassin versant amont G	
Volume utile de la retenue	662 m ³
Volume total de la retenue avec coef majorateur (x1,2)	551 m ³
Temps de vidange	11 heures
Surface maximale du bassin	1652 m ²
Surface du fond du bassin	1239 m ²
Profondeur du bassin	45 cm
Surverse	Débit à faire transiter : 1 053 l/s Largeur : 8 mètres Hauteur : 10 cm Débit capable : 1 187 l/s

Bassin d'infiltration du bassin versant amont H	
Volume utile de la retenue	532 m ³
Volume total de la retenue avec coef majorateur (x1,2)	639 m ³
Temps de vidange	25 heures
Surface maximale du bassin	719 m ²
Surface du fond du bassin	539 m ²
Profondeur du bassin	1.01 m
Surverse	Débit à faire transiter : 1 533 l/s Largeur : 11 mètres Hauteur : 10 cm Débit capable : 1 639 l/s

2.4.5. L'éclairage

Dans le cadre d'une stratégie d'éclairage durable, le périmètre éclairé sera adapté aux usages et aux besoins d'informations visuelles, afin de préserver les espaces naturels et limiter les nuisances lumineuses.

Voies de distribution et de desserte

D'une manière générale, les voies de distribution et de desserte seront éclairées confortablement et conformément à la « charte lumière » de la ville des Pennes Mirabeau.

Les ambiances nocturnes souhaitées seront construites à partir de lignes directrices majeures s'appuyant :

- sur le confort d'éclairage des cheminements et circulations en période nocturne,
- Sur la qualité du service offert aux usagers, service à garantir dans le temps
- sur la réponse aux objectifs et enjeux identifiés sur les espaces et voies éclairées (sécurité urbaine, sécurité des déplacements, enjeux touristiques et économiques...),
- sur la notion de durabilité des solutions proposées en termes de respect des contraintes diverses (réduction des nuisances lumineuses, maîtrise des flux lumineux, efficacité énergétique, maintenance des systèmes, recyclable des équipements...)

Le parvis et les points singuliers

Le parvis et les points singuliers du projet recevront un éclairage spécifique.

Des espaces verts

Dans un premier temps, les espaces verts ne seront pas éclairés.

Éclairage des espaces naturels

Ces zones seront dépourvues d'éclairage afin de respecter une trame nocturne de préservation et valorisation des ombres au sein des espaces verts naturels.

Respect des normes

L'éclairage des biens et des personnes, ainsi que l'éclairage des voies de déplacements seront conformes à la norme EN 13201. Ils respecteront le rapport technique sélection des classes d'éclairage (RT 13201-1 Éclairage public), les exigences des performances (EN 13201-2 Éclairage public), le calcul des performances (EN 13201-3 Éclairage public) et les méthodes de mesures des performances photométriques (EN 13201-4 Éclairage public).

Objectifs photométriques

Limitation des niveaux d'éclairement : sélection des classes d'éclairage adaptées (zones 30 / voies / piétons/cycles) et objectifs photométriques correspondants (Exemple : espaces piétons 5 lux / Emin 1 lux), donc les puissances installées sont aussi réduites.

Sources

Les sources seront des sources LED permettant les abaissements de puissance facilement. Les températures de couleurs seront comprises autour de 2800°K ou 3000°K.

Direction des flux

Les équipements d'éclairage seront exclusivement à flux dirigés vers le sol, aucun éclairage en contre-plongée pour ne pas générer de pollution lumineuse.

Temporalités

La durée des temps d'éclairage dans la nuit sera en correspondance avec les usages et les fonctions du projet d'aménagement. Les horaires d'allumage/extinction et de variation de l'intensité lumineuse varient en fonction de la chronologie de la nuit : nuit active, nuit au repos et de la saisonnalité.

2.4.6. L’approvisionnement énergétique – étude ENR

Une étude de potentiel en énergies renouvelables a été réalisée par Symoé en novembre 2017. Cette étude

s’articule autour de 3 étapes :

- Un inventaire des besoins en énergie associés au projet, compte tenu des hypothèses de surface et d’activité envisagées dans le dossier d’esquisse,
- Un diagnostic des potentialités en EnR : pour chacune des énergies renouvelables et pour les réseaux de chaleur, à partir des données utiles collectées.
- Pour les solutions énergétiques pertinentes, une analyse plus fine permet d’apprécier la faisabilité technique, financière et juridique de ces solutions.

2.4.6.1. Estimation des consommations

Hypothèses pour les surfaces

Les données du tableau ci-dessous sont fondées sur le programme prévisionnel et sur des hypothèses.

	Surface de plancher unitaire moyenne (m²) Shab / SU	Nbr d’unités prévisionnel	Surface de plancher totale (m²)
Logements individuels	122	110	13 496
Logements individuels groupés	110	200	21 980
Logements collectifs	70	782	54 740
Ecole / Résidence IG	3000	2	6 000
Commerces / Activités	1190	5	5 950
TOTAL			96 076

Tableau 3 : Hypothèses des surfaces de plancher

Les ratios moyens de consommation

Le tableau ci-après indique les ratios moyens de consommations par usage et par typologie de construction pris en compte dans le reste de l’étude. Ils sont issus de données compilées de résultats d’audits énergétiques menés par nos soins et de résultats d’études thermiques réglementaires. Ils sont exprimés en kWh d’énergie finale.

	Besoin en kWhet/m²/an			
	Chauffage	ECS	Electricité (tous usages)	Climatisation
Logements individuels	15	20	34	3
Logements collectifs	12,5	20	32	3
Ecole et/ou crèche	15	5	25	10,5
Commerces / Activités	20	2	33	98

Tableau 4 : Ratios moyens de consommation

Bilan des consommations

Bilan des consommations en kWh/an				
	Chauffage	ECS	Electricité (tous usages)	Climatisation
Logements individuelles	202 000	270 000	460 000	40 500
Individuels groupés	330 000	440 000	750 000	66 000
Logements collectifs	685 000	1 095 000	1 752 000	165 000
Ecole / Résidence IG	90 000	30 000	150 000	63 000
Commerces / Activités	119 000	12 000	196 400	583 100
Part thermique (MWh/an)	3 273			
Part électrique (MWh/an)			4 226	

Part Thermique : Il s’agit des consommations de chauffage et ECS de l’ensemble des Logements du projet.

Part Electrique : Il s’agit des consommations en électricité de l’ensemble des logements du projet.

Tableau 5 : Bilan des consommations de la ZAC Pallières II

2.4.6.2. Potentiel en énergie du site

Source d’énergies fossiles

Les combustibles fossiles conventionnels représentant la quasi-totalité de la consommation actuelle d’énergie fossile sont le charbon, le pétrole et ses dérivés et le gaz naturel.

La disponibilité sur le site des énergies charbon et à base de pétrole ne sera pas étudiée. Celles-ci étant jugées trop peu courantes.

La ville est desservie par un réseau de gaz naturel. Le recours au gaz naturel est donc envisagé sur le site.

Source d’énergies renouvelables

Les énergies hydrothermique, marine et hydraulique, ainsi que l'énergie issue du gaz de décharge, sont d’emblée écartées, car non disponibles sur le site.

- **Énergie solaire**

L’énergie solaire permet de transformer l’énergie du soleil en électricité à partir de panneaux photovoltaïques ou en eau chaude à partir de panneaux solaires thermiques. L’énergie solaire est très importante sur le site du projet (environ 2900 Heures de soleil/an). L’énergie exploitable est d’environ 1800 kWh/m²/an. **Le recours aux énergies solaires thermique et photovoltaïque est donc envisageable sur le site.**

- **Énergie éolienne**

L’énergie éolienne permet de transformer l’énergie du vent en électricité à partir des éoliennes. Malgré le potentiel éolien du projet, celui-ci se trouve à proximité de l’aéroport International Marseille Provence (< 5 Km), ce qui empêche l’implantation d’éoliennes dans ce secteur. **Le recours aux énergies éoliennes n’est donc pas envisageable sur le site.**

- **Géothermie**

La géothermie consiste à exploiter la chaleur du sous-sol terrestre. Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières identifient un potentiel géothermique Fort au niveau de la ville Les Pennes Mirabeau. L’énergie géothermique peut être exploitée (Hors nappe) par sondes géothermiques, les débits eux sont importants. **Le recours à l’énergie géothermique est donc envisageable sur le site.**

- **Aérothermie**

L’aérothermie consiste à exploiter la chaleur dans l’air. Elle constitue un moyen de chauffage alternatif à l’électricité et aux autres moyens de chauffage traditionnels. L’énergie calorifique contenue dans l’air est récupérée par l’intermédiaire d’une pompe à chaleur. Les calories présentes dans cet air extérieur sont captées et transmises à l’air intérieur (pompe à chaleur air / air) ou à un circuit d’eau (pompe à chaleur air / eau) alimentant par exemple un plancher chauffant ou des radiateurs. Notons que la plupart des modèles de pompes à chaleur aérothermiques sont désormais réversibles et permettent également de climatiser si besoin. **Le recours à l’énergie aérothermique est donc envisagé sur le site.**

- **Biomasse**

La biomasse considérée ici est le bois sous divers formes. De nombreux fournisseurs se trouvent à proximité du projet. **Le recours à l’énergie issue de la biomasse bois est donc envisageable sur le site.**

- **Énergie issue des eaux usées**

La zone d’étude est à proximité d’un réseau d’assainissement public le long des limites Nord et Ouest du site, avec un diamètre respectif 200 mm. L’exploitation des calories des eaux usées sur cette zone n’est donc pas possible du point de vue technique, faute de diamètre de canalisation plus important, mais aussi de débit suffisant pour assurer les besoins énergétiques de la ZAC. Cette source d’énergie sera donc exclue de la présente étude de potentiel EnR (Energies Renouvelables). **Le recours à l’énergie issue des eaux usées n’est donc pas envisageable sur le site.**

- **Énergie issue de la méthanisation**

La méthanisation n’est pas en fort développement en PACA. La production de biogaz est valorisée, à l’heure actuelle, uniquement par cogénération avec une seule unité de méthanisation agricole est à l’étude dans la région. De plus cette source d’énergie n’est pas adaptée dans le contexte urbain du projet. **Le recours à l’énergie issue de la méthanisation n’est donc pas envisageable sur le site.**

- **Réseau de chaleur**

Les réseaux de chaleur ont pour but de distribuer de la chaleur sur une zone prédéfinie via une production thermique centralisée. Les avantages sont multiples:

- Simplicité d'utilisation,
- Maîtrise des coûts énergétiques,
- Développement multi-énergétique,
- Diminution des rejets atmosphériques,
- Préservation de l'environnement sur les plans esthétiques, visuels et sonores.

Un réseau de chaleur ou de froid se compose de trois ensembles :

- Une unité de production de chaleur à partir d’énergies fossiles (gaz, fioul...), d’énergies renouvelables (biomasse, géothermie) ou d’énergies de récupération...
- Un réseau primaire de canalisations qui transporte la chaleur ou le froid,
- Des postes de livraisons ou sous-stations qui recueillent la chaleur ou le froid avant de le distribuer aux conditions adéquates de température et de pression aux usagers.

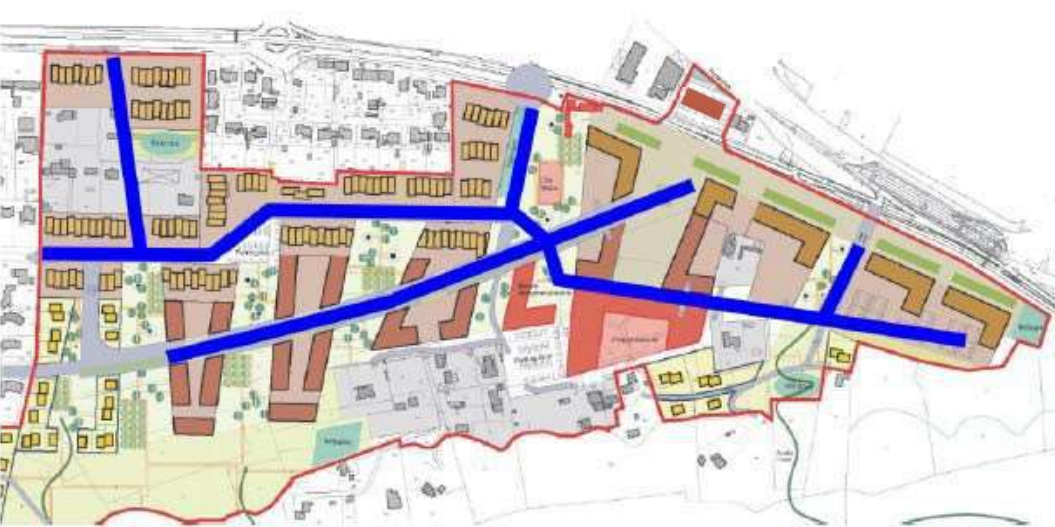
Afin d’analyser la faisabilité technique et économique d’un réseau de chaleur, il convient d’analyser la densité du réseau de chaleur et la mixité d’usage. Nous allons ici étudier l’intérêt de la création d’un réseau de chaleur propre à la ZAC. La densité thermique est le rapport entre la quantité de chaleur à livrer sur une année (kWh) et la longueur du réseau primaire. La limite basse communément admise sur des réseaux de chaleur ruraux est de 1,5 MWh/ml.an.

Hypothèse 1 : raccordement des logements collectifs, équipements, activités



Estimation des besoins énergétiques = 2 031 MWh/an
Longueur du réseau de chaleur = 1400 ml
Densité du réseau de chaleur = 1,45 MWh/ml.an

Hypothèse 2 : Ajout des logements individuels groupés :



Estimation des besoins énergétiques = 2 801 MWh/an
Longueur du réseau de chaleur = 2500 ml
Densité du réseau de chaleur = 1,12 MWh/ml.an

Sachant que la ZAC est très étendue et que les logements individuels ne seront peut-être pas tous ou pas raccordés à ce réseau de chaleur, une étude approfondie des besoins et du nombre de raccordements à un réseau

de chaleur doit être réalisée. Pour l'instant, avec les deux hypothèses précédentes, l'installation d'un réseau de chaleur au sein de la ZAC n'est pas viable.

2.4.6.3. Les énergies renouvelables mobilisables

Le tableau ci-dessous présente, pour chaque source d'énergie renouvelable mobilisable sur le site des Pallières II, les principaux systèmes permettant d'utiliser cette source (liste non exhaustive), l'usage après conversion (chaleur, électricité, froid) ainsi que l'échelle la plus courante pour la mise en place des systèmes considérés.

Energie	Utilisation	Systèmes	Echelle
Solaire thermique	Chaleur	Panneaux solaires thermiques (indépendants)	Bâtiment
		Ensemble de panneaux solaires thermiques (diffus sur plusieurs bâtiments), avec réseau de chaleur	ZAC
Solaire photovoltaïque	Electricité	Panneaux solaires photovoltaïques (indépendants)	Bâtiment
Géothermie	Chaleur/ Froid	Géothermie sur sondes verticales avec pompe à chaleur	Bâtiment / ZAC via réseau de chaleur basse température
Aérothermie	Chaleur/ Froid	Pompe à chaleur	Bâtiment
Biomasse	Chaleur/ Electricité	Chaudière biomasse individuelle	Bâtiment
		Chaudière biomasse collective	ZAC via réseau de chaleur haute température

Tableau 6 : Énergies renouvelables mobilisables sur le site Pallières II et principaux systèmes permettant d'utiliser ces énergies

2.4.6.4. Bilan des potentialités énergétiques

Suite à l'évaluation du potentiel en énergies du site, les solutions de production de chaleur envisagées ont été définies dans le tableau suivant.

Source EnR	Commentaires	Diagnostic		
		Atouts	Contraintes	A expertiser
Solaire thermique	Solution individuelle ou centralisée	Gisement solaire existant Absence de masques significatifs	Orientation des toitures à optimiser	
Géothermie	Solution individuelle ou centralisée	Potentiel géothermique fort sur la ZAC	Données complémentaires nécessaires pour quantifier précisément le gisement sur site et contraintes liées à la Zone de Répartition des Eaux (ZRE)	
Aérothermie	Solution individuelle	Réversibilité du système (chauffage / climatisation)	Conditions climatiques défavorables	
Biomasse	Solution individuelle ou centralisée	Ressources en bois disponibles à proximité Filière bois énergie soutenue et structurée	Emplacements pour stockage et accès pour livraisons à prévoir	
Réseau de chaleur à créer	Solution centralisée (logements collectifs + commerces + école + (logements individuels)	Besoins importants	Etudes complémentaires à réaliser et intégrer le projet du réseau de chaleur au sein du projet de conception.	



Tableau 7 : Solutions de production de chaleur pour la ZAC Pallières II

Suite à l'évaluation du potentiel en énergies du site, les solutions de production d'électricité envisagées ont été définies dans le tableau suivant.

Source EnR	Commentaires	Diagnostic		
		Atouts	Contraintes	A expertiser
Solaire Photovoltaïque	Solution individuelle ou centralisée	Gisement solaire existant Absence de masques significatifs	Orientation des toitures à optimiser	
Eolien	Solution centralisée		Préservation du patrimoine et du paysage + Servitude radars / aéroport	



Tableau 8 : Solutions de production d'électricité pour la ZAC Pallières II

2.4.6.5. Étude des coûts

Évaluation des coûts énergétiques

Les coûts représentés dans le tableau suivant sont ceux de la première année, ils contiennent les coûts de consommation énergétique et d'abonnement de chauffage et de production d'Eau Chaud Sanitaire. Les consommations et les coûts liés à la ventilation et à l'éclairage n'ont pas été pris en compte dans cette étude. La variation d'une solution à l'autre dépend donc de la performance des systèmes et du coût de l'énergie qui lui est associé.

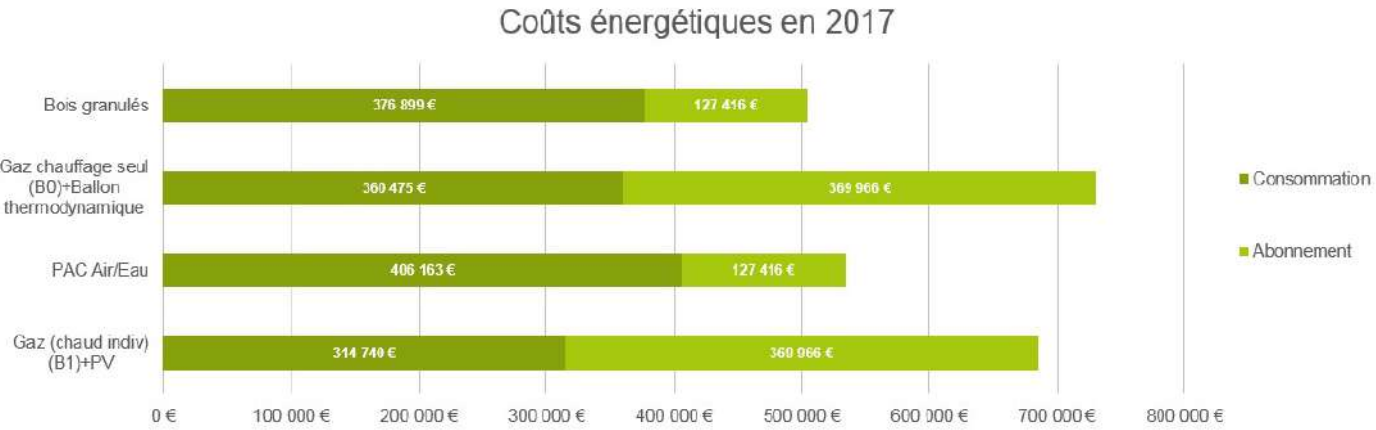


Figure 31 : Évaluation des coûts énergétiques la première année

La solution la plus coûteuse est la solution chaufferie gaz individuelle et ballon thermodynamique du fait d’une chaudière et d’un abonnement pour chaque logement.

La solution avec chaudière gaz individuelle et panneaux solaires permet de réduire les consommations, mais pas l’abonnement.

Les solutions chaudière Bois et PAC Air/Eau, permettent de réaliser des économies sur le poste des consommations et de l’abonnement.

Remarque : Dans chaque solution, une climatisation est prise en compte.

Approche en coût global sur 30 ans

Les coûts ci-dessous, calculés sur une durée de 30 ans, prennent en compte les coûts d’investissement des systèmes de production de chaleur, les coûts énergétiques (avec inflation de l’énergie) ainsi que la maintenance des systèmes (maintenance courante).



Figure 32 : Évaluation des coûts cumulés sur 30 ans

La solution la plus coûteuse sur le long terme est la solution avec chaudière gaz et ballon thermodynamique, malgré un investissement moindre, mais un coût énergétique très important.

La solution avec chaudière gaz et panneaux photovoltaïques permet de réduire le coût cumulé sur 30ans, avec un investissement plus important. Cette solution a surtout l’avantage de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de produire de l’énergie.

Les deux autres solutions nécessitent un investissement plus lourd, mais permettent de réelles économies sur le long terme.

Remarque : Dans chaque solution, une climatisation est prise en compte.

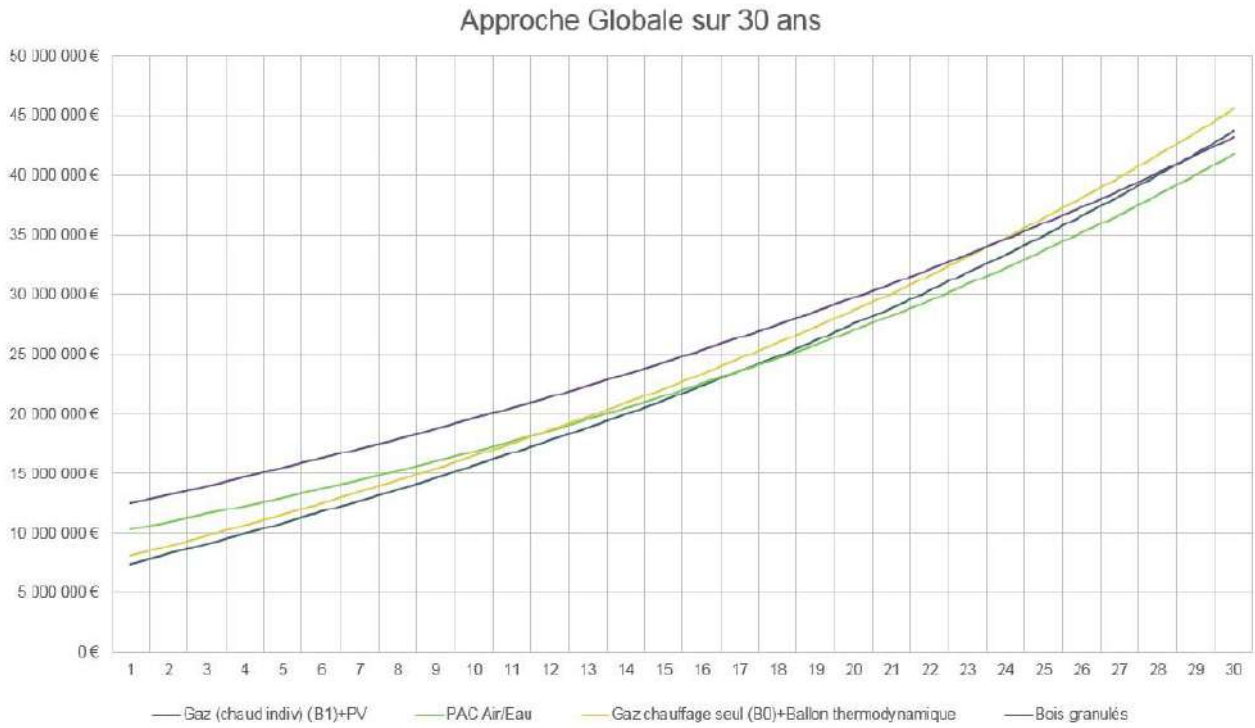


Figure 33 : Évaluation des coûts au fil des années

2.4.6.6. Émissions des gaz à effet de serre des solutions

Les graphiques ci-dessous montrent les émissions de Gaz à Effet des différentes solutions envisagées suivant deux unités différentes.

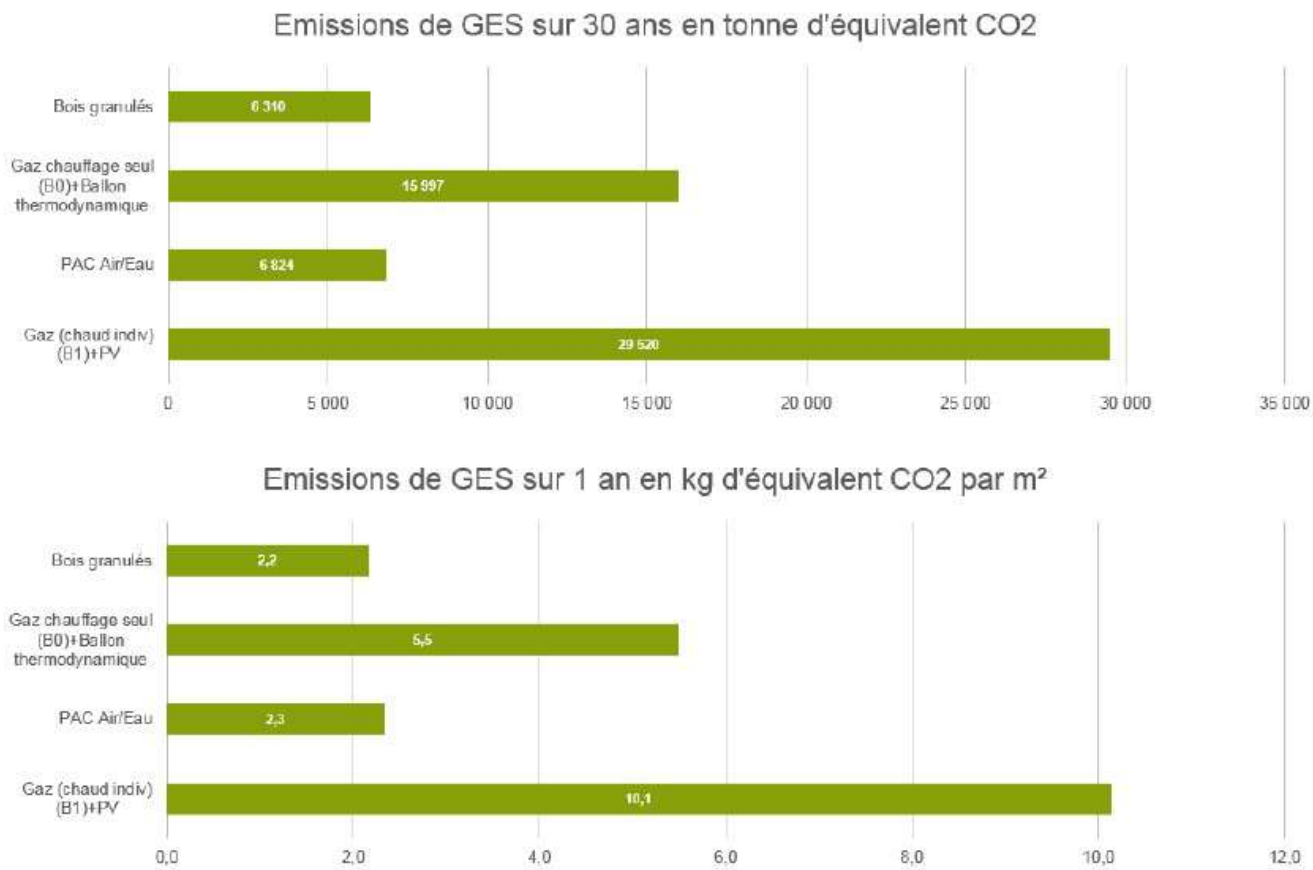


Figure 34 : Émissions de gaz à effet de serre des solutions ENR envisagées

2.4.6.7. Conclusion

Les solutions présentées ne sont qu’une partie parmi la multitude de solutions possibles.

Les faibles besoins en chaleur et la faible densité rendent non rentable le choix d’une solution de raccordement à un réseau de chaleur.

Parmi les solutions individuelles, celle qui semble la plus intéressante pour ce projet en prenant en compte tous les paramètres est la PAC Air/Eau double service (Chauffage et eau chaude sanitaire).

Bien que l’achat du matériel soit un poste de dépense important, les performances de ce système permettent des économies sur le long terme non négligeable. Le surinvestissement de cette solution par rapport aux autres solutions est rentabilisé rapidement.

Cette solution s’adapte parfaitement à cet environnement et permet également de s’affranchir d’un abonnement gaz, coût non négligeable sur une étude faite sur 30 ans.

2.4.7. Phasage de l'opération

À ce stade des études, le projet est envisagé en deux phases :

- Phase 1 : réalisation des logements individuels à l'Ouest de la ZAC et au Sud de la ZAC Pallières I. Les travaux de viabilisation pourraient démarrer à partir de 2019.
- Phase 2 : réalisation du reste de la ZAC Pallières II. La programmation de cette tranche n°2 dépendra des disponibilités foncières.



Figure 35 : Phasage prévisionnel de l'opération

3. LES IMPACTS MODIFIÉS

3.1. Préambule

Au regard des faibles modifications apportées au projet depuis le dossier de création présentées précédemment :

- Les impacts en phase travaux seront globalement inchangés.
- Les principes d’assainissement ont été modifiés depuis le dossier de création de ZAC. Ainsi, les impacts du projet sur les eaux souterraines et superficielles seront une nouvelle fois analysés ci-après.
- La programmation de la ZAC a peu évolué en termes de répartition des surfaces de plancher ce qui n’entraînera pas de modification notable des trafics générés, des nuisances associées à ces trafics (bruit, air), des impacts socio-économiques positifs. Cependant, l’implantation des bâtiments, des voiries et des espaces publics empiètent moins sur les zones naturelles du site. Ce qui globalement permettra d’éviter des espaces naturels et donc de réduire les impacts sur le milieu naturel. Une analyse de la modification des impacts sur le milieu naturel est réalisée ci-après.
- La part belle laissée aux espaces publics et paysagers permet une amélioration de l’insertion paysagère du projet et permet de créer un véritable cœur de quartier au droit des équipements publics.
- Les autres impacts seront globalement inchangés.

3.2. Impacts sur les eaux superficielles et souterraines

Notons que le projet de ZAC Pallières fait l’objet, en parallèle du présent dossier d’un dossier d’autorisation au titre de la loi sur l’eau. L’analyse des impacts sur les eaux superficielles et souterraines est davantage détaillée que dans les chapitres ci-après. Ainsi, pour plus de précisions, se reporter au dossier loi sur l’eau.

3.2.1. Effets qualitatifs sur les eaux souterraines et superficielles en phase travaux

Rappelons qu’aucun cours d’eau ne s’écoule sur le site.

Le risque de pollution des eaux superficielles et des eaux souterraines est lié au risque de contamination des eaux pluviales ruisselant sur les emprises de travaux.

En période de chantier, les risques de pollution sont principalement liés à l’entraînement de particules fines du terrain par le ruissellement des eaux de pluie ou le remaniement des sols.

Ces particules sont apportées principalement par les opérations de terrassement (apport de matières en suspension) et à la circulation des engins (émission de poussières). Elles provoquent une pollution de type mécanique néfaste pour la flore et la faune aquatiques, car elles sont susceptibles de provoquer un colmatage des fonds des cours d’eau.

Le second facteur de risque est celui d’une pollution liée à un incident de chantier.

La pollution accidentelle en période de chantier peut induire des rejets d’effluents vers le milieu naturel récepteur et être fortement préjudiciable pour les milieux aquatiques (faune et flore) surtout lorsque ceux-ci sont de qualité.

Le rejet d’une eau non traitée, chargée en MES ou contaminée par une pollution chimique ou aux hydrocarbures peut affecter la qualité du cours d’eau récepteur ou des eaux souterraines. Les usages (pêche, alimentation en eau potable..) peuvent donc être perturbés.

Dans le cas présent, plusieurs bassins de décantation et de rétention sont présents en aval hydraulique du projet et en amont de La Cadière. Le site n’est par ailleurs, pas situé dans un périmètre de protection de captage d’alimentation en eau potable.

Les risques de pollution sont aléatoires et difficilement quantifiables, mais il est possible de s’en prémunir moyennant quelques précautions élémentaires d’organisation du chantier, d’entretien et de ravitaillement des engins, de stockage des produits polluants et des déchets, assainissement provisoire...

Les terrains mis à nu ou terrassés seront stabilisés le plus rapidement possible de manière à limiter l’emportement de particules fines et des glissements de terrain. Afin de limiter cet impact, le délai entre les opérations de terrassement et les opérations de végétalisation ou de pose d’un nouveau revêtement sera minimisé d’autant que possible.

Le Maître d’Ouvrage s’engage à employer des mesures correctives en cas de détérioration du réseau hydrographique ou du réseau pluvial lors des travaux.

Par conséquent de nombreuses mesures seront mises en place sur le chantier pour éviter tout rejet d’eau polluée. Si malgré cela, une pollution persiste, les eaux rejetées transiteront par plusieurs bassins de rétention / dépollution existants avant rejet dans La Cadière.

Au vu des mesures prévues, les risques de pollution des eaux souterraines et de La Cadière sont négligeables.

3.2.2. Effets quantitatifs sur les eaux souterraines en phase travaux

Des bassins de rétention et des parkings souterrains pourront être en partie inférieurs au toit de la nappe et pourront nécessiter des pompages en phase travaux.

Le niveau des eaux souterraines devra être confirmé par de nouveaux relevés au droit des ouvrages souterrains ou en déblais. En cas de nécessité de pompage, la DDTM en sera informée.

Des essais de pompage devront être réalisés dans les zones des venues d’eau pourront se produire dans les fouilles. Le débit de pompage pourra alors être déterminé. Ce pompage ne sera mis en place qu’en phase travaux.

Le projet n’aura pas d’effet quantitatif significatif sur les eaux souterraines.

3.2.3. Effets quantitatifs sur les eaux superficielles en phase d’exploitation

Dans le périmètre de ZAC

Le projet va entrainer la création de nouvelles surfaces imperméabilisées. Ces surfaces imperméabilisées sont représentées par :

- Les voiries publiques et les parkings ;
- Les espaces publics (places) et les équipements publics ;
- Les constructions privées : immeubles collectifs, logements individuels groupés et logements individuels.

L’augmentation des surfaces imperméabilisée a pour conséquence de modifier le coefficient de ruissellement et d’empêcher l’infiltration des eaux pluviales. Les débits d’eau pluviale ruisselant sur ces surfaces seront augmentés. Ces débits peuvent donc générer un risque d’inondation par ruissellement sur le site et à l’aval.

De manière à gérer les augmentations de débits d’eau pluviale, des ouvrages de collecte des eaux pluviales et bassins de rétention seront mis en place.

Les volumes totaux de rétention prévus sont de :

- 10 676 m³ pour les espaces publics, les équipements publics et le lotissement de maisons individuelles,
- 5 914 m³ pour les lots privés de logements collectifs et de maisons individuelles groupées. Soit

un volume total de 16 590 m³ de rétention.

Les débits de fuite après projet seront inférieurs aux débits biennaux avant aménagement. Les effets du projet sont positifs.

Les bassins versants amont

Les bassins versants présents en amont de la ZAC représentent une surface d’environ 28 ha. Ces bassins versant présentent une forte pente orientée vers le projet de ZAC.

En période pluvieuse, les débits d’eaux pluviales peuvent alors être relativement importants. Ces débits restent inchangés par rapport à la situation existante.

Un fossé existant, perpendiculaire à la pente et positionné sur la courbe de niveau des 110 m NGF, intercepte ces écoulements et les oriente théoriquement vers l’Est. Ce fossé étant en partie comblé et ne présentant pas d’exutoire identifié (aucune trace du fossé au droit de ligne de niveau 110 au niveau de la RD113) joue un rôle de ralentissement des écoulements. Ceux-ci finissent par surverser vers l’aval.

L’objectif est d’empêcher les eaux de ruissellement des bassins versants amont de s’écouler sur le périmètre de ZAC.

Ainsi, il est prévu de conserver le fossé existant de la ligne de 110 m NGF et de le retravailler afin d’orienter sa pente vers les ouvrages d’infiltration prévus.

Le volume total des bassins d’infiltration est de 3 475 m3.

Ainsi, les réseaux avals ne collecteront plus ces débits et leur fonctionnement pourra s’en trouver amélioré. L’impact est positif.

Effets sur les réseaux pluviaux et La Cadière

Création de réseaux de collecte des eaux pluviales

Le projet nécessite la création de réseaux pluviaux dans le périmètre de ZAC pour acheminer les eaux pluviales jusqu’aux bassins de rétention publics et pour orienter le débit de fuite des bassins vers les exutoires prévus.

Effets sur les réseaux exutoires

Trois exutoires distincts recueilleront les débits de fuite provenant de la ZAC :

- Le réseau Ø600 rue Henri Dutilleux mis en place dans le cadre de la ZAC Pallières I et se déversant dans le bassin de la ZAC Pallières I

Du fait de la mise en place des bassins d’infiltration amont, et de la mise en place d’ouvrages de rétention des eaux pluviales de la ZAC, et malgré le rejet d’un bassin versant supplémentaire (BV3), les débits rejetés dans la canalisation rue Dutilleux sont en diminution (de 151 l/s). Par conséquent, **l’impact du projet est positif sur le réseau aval**. La capacité du réseau n’aura pas à être augmentée. **Ce rejet ne présentera pas d’impact sur le fonctionnement du bassin de rétention de la ZAC Pallières I.**
- Le réseau existant de la RD113 constitué de canalisations (Ø400 à Ø600) et de fossés. Ce réseau aboutit, grâce à une canalisation Ø1000 au bassin de rétention « Autoroute – RD113 »

Les débits sont en diminution par rapport à l’état initial (-2 437.6 l/s). Cependant, le réseau existant de la RD113, présente toujours une capacité insuffisante pour les débits futurs. **L’effet sera néanmoins positif.**

L’effet sera également positif pour le bassin de rétention « Autoroute –RD113 ».
- Le réseau communal de l’avenue Jean Monnet

Le débit décennal de la parcelle du parking (BV8) avant projet était de 10 l/s, et le débit de fuite futur du bassin sera de 5 l/s. **Les débits rejetés au réseau seront donc en diminution.**

Effets sur La Cadière

Pour rappel, le bassin de rétention « ZAC Pallières I » envoie son débit de fuite vers le bassin « Autoroute – RD113 » qui lui-même voit son rejet orienté vers le bassin « ZAC de l’Agavon ». Ce dernier bassin se déverse dans La Cadière.

L'ensemble des caractéristiques des 2 bassins aval est mal connu et ces bassins ne sont pas entretenus.

Globalement une diminution débits rejetés vers ces bassins n'aura pas d'impact négatif sur leur fonctionnement.

Le débit de rejet final à La Cadière restera inchangé, car limité par les ouvrages de régulation de rejet des bassins de rétention existants. **L'impact sur La Cadière est nul.**

3.2.4. Effets qualitatifs sur les eaux superficielles en phase travaux

En phase d'exploitation, le principal facteur de pollution est la circulation routière. Les voiries sont susceptibles de générer une pollution chronique et une pollution accidentelle.

La pollution chronique est due au lessivage 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. Sur un parking, les pollutions peuvent aussi se produit par des fuites sur certains véhicules. 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.

Les bassins de rétention assureront également un traitement des eaux pluviales.

Pour respecter les prescriptions du SAGE de l'Arc, à savoir un abattement des MES d'au moins 80 %, un bassin de rétention avec volume mort sera mis en place.

Le rejet de ces eaux dans la Cadière augmente légèrement les concentrations en polluants, mais ne décline pas le cours d'eau un point de vue qualitatif.

Une pollution accidentelle pourrait se produire suite à un accident quelconque (incendie, accident routier, déversement inopiné...) et peut induire des rejets d'effluents vers le milieu récepteur. Les pollutions accidentelles sont fortement préjudiciables pour les eaux souterraines ou les milieux aquatiques (faune et flore) lorsque ceux-ci sont de qualité.

De manière à respecter les prescriptions de la DDTM 13, une rétention fixe et obturable d'un volume de 30 m3 ainsi qu'un by-pass seront mis en place au niveau de chaque bassin de rétention. Ce volume permettra de recueillir une pollution accidentelle par temps sec. Ce dispositif doit permettre en outre de confiner les éventuelles eaux d'extinction d'incendie susceptibles elles aussi d'être polluées.

Le projet ne sera pas spécifiquement concerné par les risques de pollution saisonnière. En effet, le très faible nombre de jours de gels ne nécessite pas l'utilisation de sels de déverglaçages et le projet prévoit une gestion raisonnée des espaces verts.

3.2.5. Effets sur les souterraines en phase d'exploitation

Effets quantitatifs

Le projet va imperméabiliser les sols, mais va en même temps créer des zones d'infiltration (espaces verts et bassins d'infiltration pour les eaux pluviales des bassins versants amont).

Le débit d'infiltration total de ces bassins sera de 84 l/s. Les ouvrages d'infiltration présenteront des profondeurs modérées et seront implantés au moins un mètre au-dessus du toit de la nappe. Le niveau piézométrique devra donc être précisé au droit des bassins.

Des bassins de rétention et des parkings souterrains pourront être en partie inférieurs au toit de la nappe et pourront nécessiter des ouvrages étanches et lestés en phase d'exploitation. Leur profondeur modérée ne créera pas d'effet barrage vis-à-vis des écoulements souterrains.

Le projet n'aura pas d'effet quantitatif sur les eaux souterraines.

Effets qualitatifs

Les eaux orientées vers les bassins d'infiltration proviennent des bassins versants qui ne sont pas urbanisés. Ces eaux ne seront pas polluées de manière significative (notamment pas de pollutions d'origine chimique). Elles pourront néanmoins se charger en matières en suspension lors du ruissellement sur les versants.

Les écoulements des bassins versants amont seront interceptés par un fossé existant. Ce fossé sera retravaillé afin d'orienter les écoulements vers les ouvrages d'infiltration. Cependant, sa pente, très faible, permettra la décantation préalable des eaux.

La rétention dans les bassins d'infiltration permettra également une décantation des eaux avant infiltration.

Les eaux infiltrées ne présenteront pas d'impact qualitatif sur les eaux souterraines.

3.2.6. Effets vis-à-vis des risques naturels

Risque d'inondation

Rappelons que le projet est hors zone inondable. Seul l'emplacement du petit parking, entre la RD113 et l'avenue Jean Monnet est en partie en lit majeur selon l'Atlas des zones inondables.

Le parking prévu sera réalisé au niveau du terrain naturel et ne créera pas de remblai ou de déblai. L'implantation de ce parking n'engendrera pas d'effet vis-à-vis du risque d'inondation.

Le projet prévoit la mise en place d'ouvrages de rétention des eaux pluviales. Ainsi, les eaux pluviales seront rejetées à débit réduit vers les bassins de rétention déjà existants. Le débit de rejet du bassin « ZAC de l'Agavon » à La Cadière ne sera pas modifié par le projet. Le projet n'aura pas d'effet sur les débits de La Cadière.

Les débits de La Cadière en période de crue importante en amont du pont autoroutier pourront être en légère augmentation.

Le projet aura un impact faible sur le risque d'inondation.

Risque de ruissellement

Les bassins de rétention des eaux pluviales de la ZAC, tout comme les bassins d’infiltration des eaux de ruissellement provenant de l’amont sont dimensionnés pour une occurrence de 30 ans. Au-delà de cette occurrence, les bassins vont surverser. Les eaux s’écouleront alors gravitairement vers l’aval.

Ces ruissellements peuvent provoquer des risques pour les personnes et les biens.

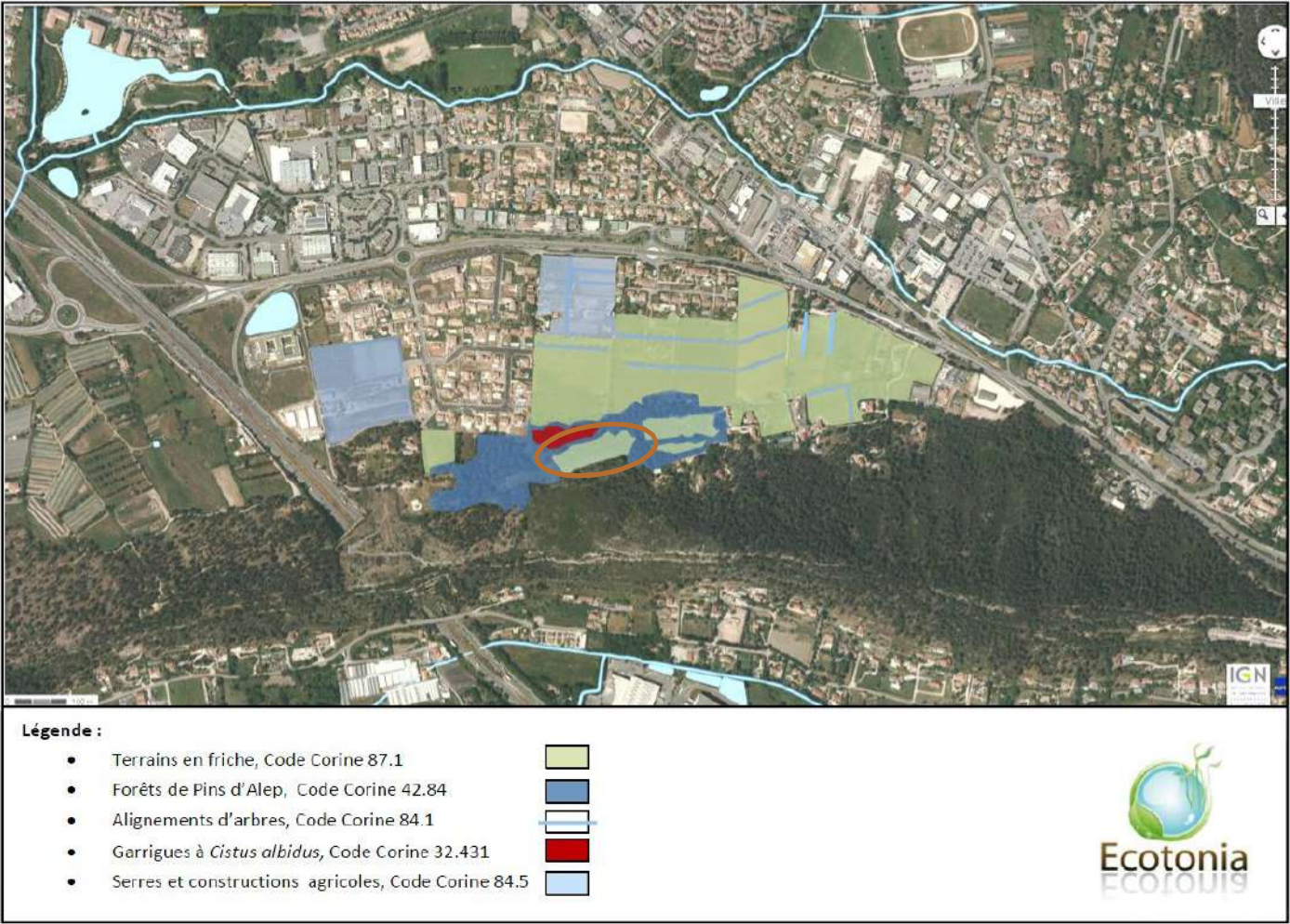
De manière à créer le moins de risque possible, la surverse des bassins sera aménagée pour orienter les eaux vers les zones de moindres enjeux (espaces verts, voirie publique).

3.3. Impacts sur le milieu naturel

Mesures d’évitement

Le projet du dossier de réalisation de la ZAC Pallières II permet :

- D’éviter une partie des forêts de pins d’Alep et une petite partie des garrigues recensées au Sud de la ZAC présentant des enjeux faibles à modérés en termes de typologie d’habitat.



 Zone évitée

Figure 36 : Cartographie des habitats naturels – source Ecotonia

Au regard de la carte des habitats, le projet impactera en majorité des terrains en friche. Quelques boisements (Pins d’Alep) seront également impactés. Néanmoins, les trapèzes Nord / Sud permettront de réduire les impacts sur ces bois. Il en sera de même de la garrigue dont une partie sera maintenue.



Figure 37 : Espaces de forêts et garrigues maintenus

Espaces maintenus

- D'éviter d'impacter le bufo bufo, la grenouille rieuse et de maintenir les couloirs de migration. Une amélioration est observée par rapport au projet du dossier de création qui prévoyait du bâti et des jardins familiaux au droit du couloir de migration le plus à l'Est vers le Bufo bufo.



Zone évitée

Figure 38 : Cartographie des milieux humides et des amphibiens – source Ecotonia

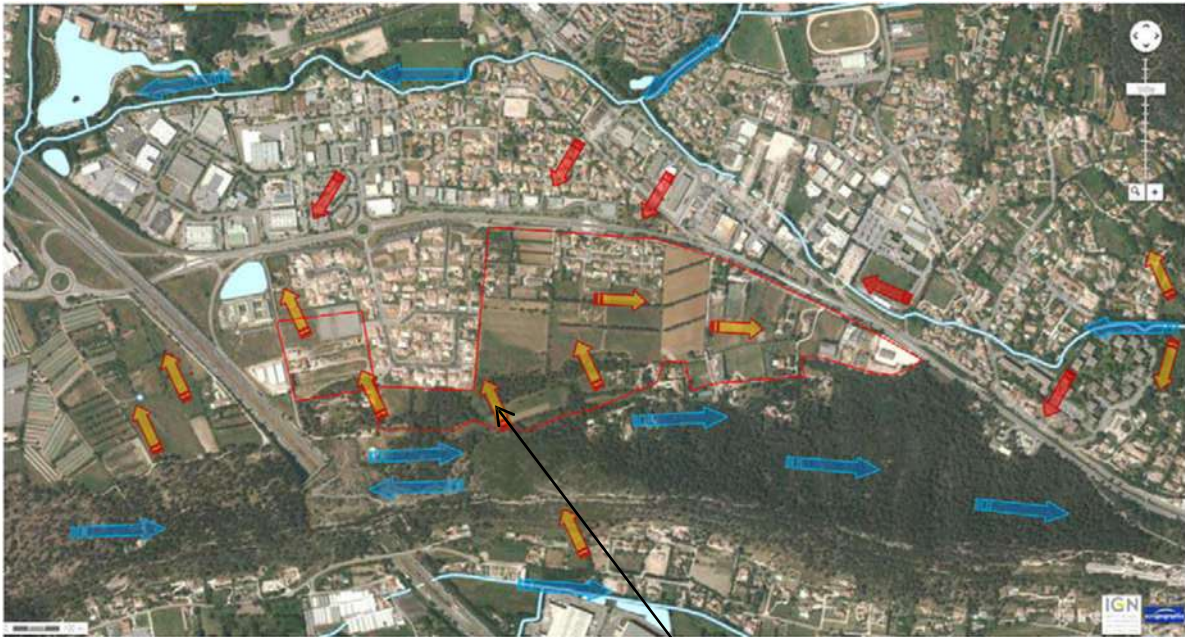
- D'éviter des habitats accueillant le lézard vert au Sud du site. Une amélioration est observée par rapport au projet du dossier de création qui prévoyait du bâti et des jardins familiaux sur ce secteur et avait donc potentiellement un impact sur le lézard vert.



Zone évitée

Figure 39 : Cartographie des reptiles – source Ecotonia

- De maintenir un continuum moyen de milieux ouverts pour les chauves-souris. De même que pour les amphibiens et les reptiles, une amélioration est observée par rapport au dossier de création qui prévoyait du bâti et des jardins familiaux sur ce secteur et donc impactait ce continuum.



Bons corridors : zones boisées et ripisylves
Corridors moyens : milieux ouverts
Rupture de corridors, mauvais

Continuum maintenu

Figure 40 : Cartographie des continuums facilités pour les chiroptères – source Ecotonia

- D'éviter une partie de la lisière de pinèdes au Sud, zone sensible pour l'avifaune. De même que précédemment, une amélioration est observée par rapport au dossier de création qui prévoyait du bâti et des jardins familiaux sur ce secteur et donc impactait de manière plus importante la zone sensible de l'avifaune.

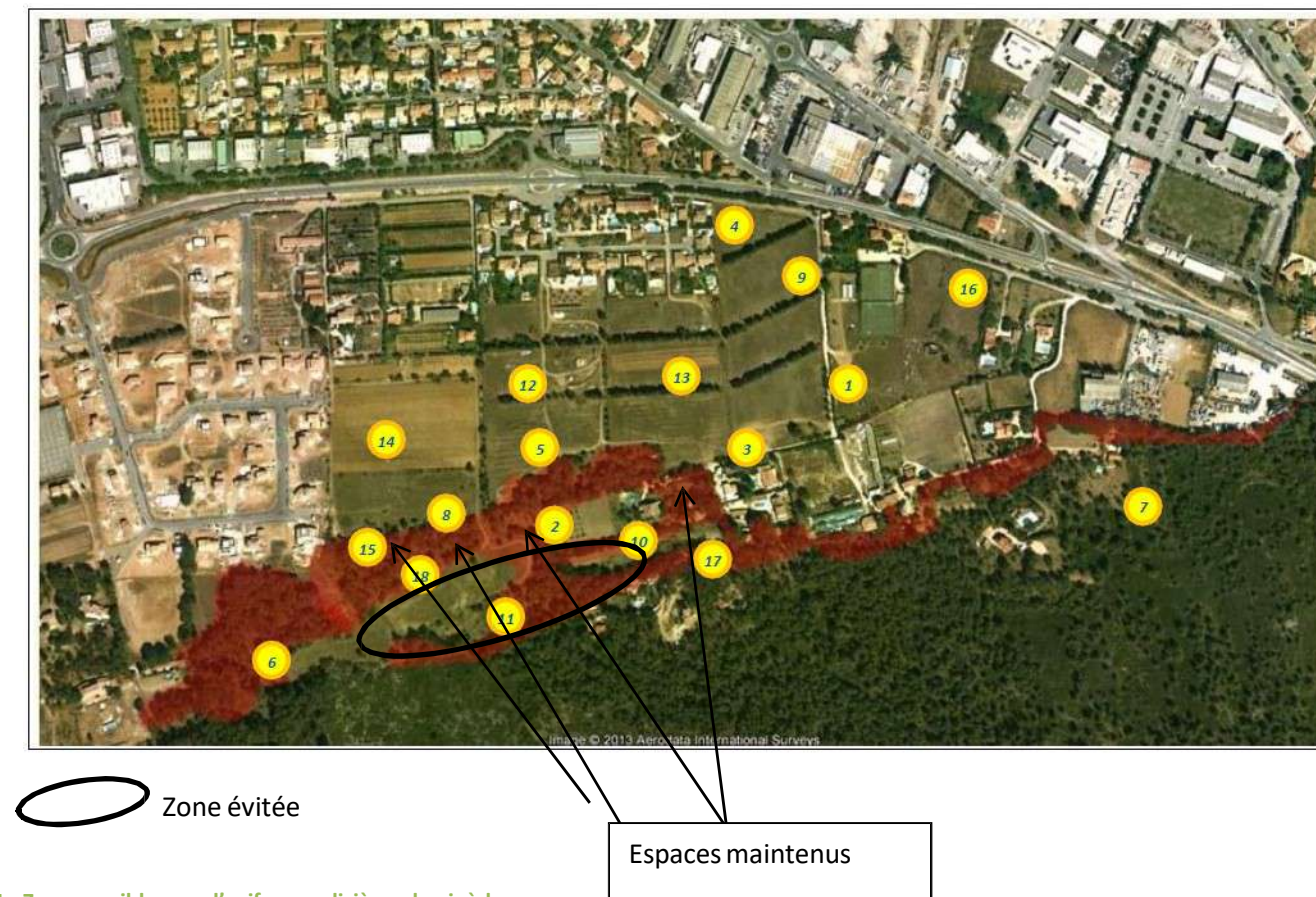


Figure 41 : Zone sensible pour l'avifaune – lisières de pinèdes

Impacts et mesures

- Impact sur les habitats et la flore.
Les habitats impactés par le projet sont essentiellement des champs anciennement cultivés ou terrains en friche, Code Corine 87.1 avec des haies brise-vent vieillissantes qui ne présentent pas d'enjeu particulier. Les habitats les plus intéressants bien que n'appartenant à aucune protection particulière sont des espaces boisés recouvrant la garrigue au Sud. Comme vu précédemment ces boisements ne sont pas impactés par le projet.
Aucune espèce floristique protégée n'a été recensée sur le site. Le site accueille cependant de nombreuses Ophrys non protégées. Ces orchidées sauvages se trouvent principalement en bordure de champs en friche à la lisière des alignements d'arbres. **La conservation de la lisière de la barre des lanciers permettra d'éviter des pieds d'orchidées** (mesure d'évitement).

Ainsi, le projet n'aura pas d'impact notable sur les habitats et la flore.

Il est à noter que le projet comprend de nombreux aménagements paysagers qui permettront de recréer des habitats favorables aux espèces. En effet, l'aménagement du site propose 7 hectares d'espace libre de construction et de voirie, ouvert au public, perméable et vert.

Ces espaces se composent de :

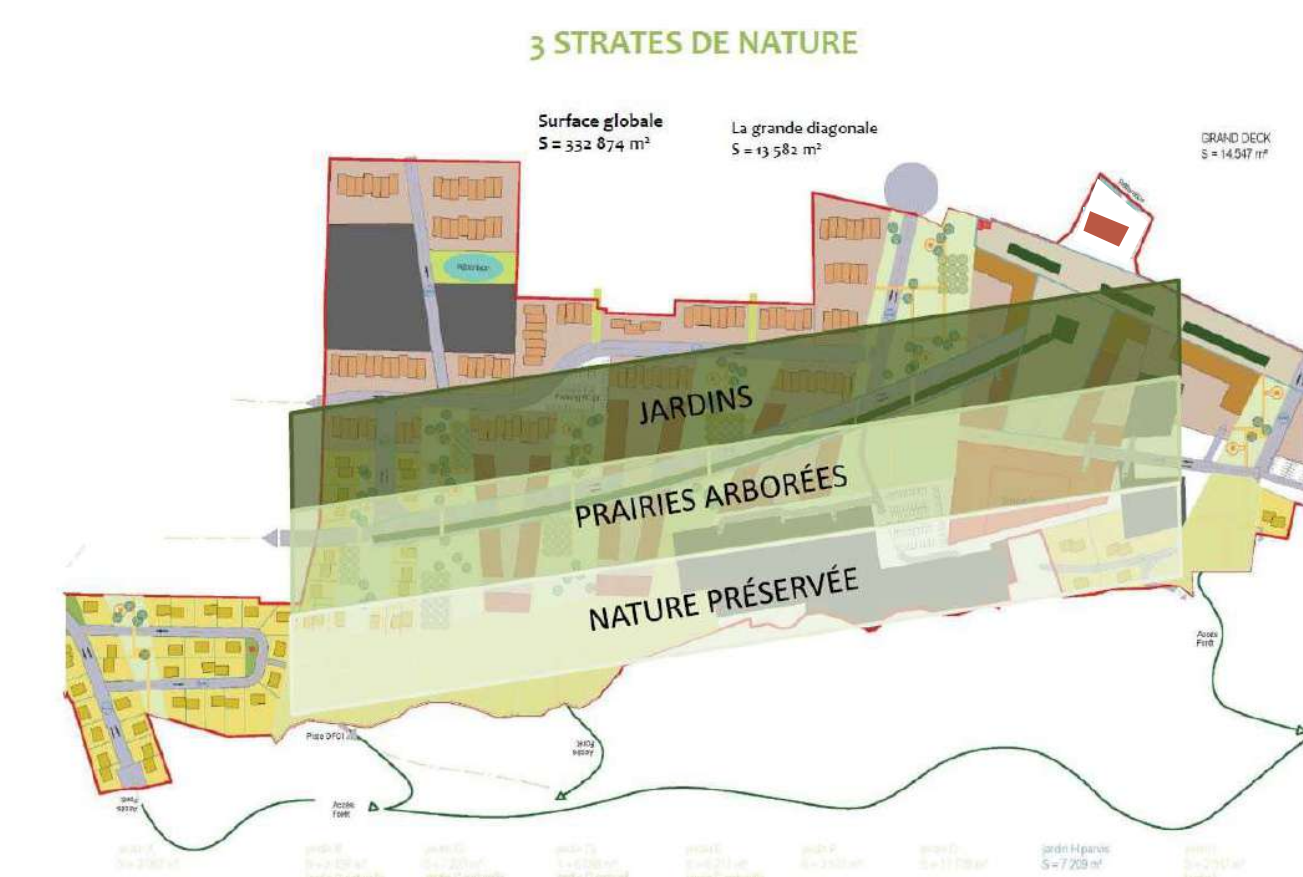
- **3 Ha de nature préservée : la lisière de la barre des lanciers, espace de nature préservée et non aménagée :** il s'agit de la zone naturelle au-dessus de la courbe de niveau 110 au droit du site.
- **2 Ha de prairie arborée d'essences méditerranéennes qui se rapprochera le plus possible des espaces naturels actuels :** la garrigue plantée composée d'espaces peu aménagés et plantée d'essences diversifiées afin d'installer une large palette végétale. En compléments des arbres conservés, de nombreux arbres seront plantés. Au total une centaine d'arbres seront plantés : arbres isolés et petit vergers. Ils seront choisis pour leurs ports, leurs formes et leurs couleurs. Cette prairie arborée se situe entre la courbe de niveau 110 et le Mail.
- **2 Ha de jardins aménagés et de squares :** les jardins des Pallières qui comprendront des allées, des squares et des espaces plantés. Ces jardins correspondent aux espaces verts entre le Mail et la rue Est / Ouest.

Les allées, revêtues de stabilisé, sont destinées à la promenade.

Les squares, revêtus de sol souple, reçoivent les aires de jeux et de détente.

Les jardins seront plantés en respectant l'équilibre suivant : ¼ d'arbustes méditerranéens, de vivaces ou graminées méditerranéennes, 1/4 de couvre-sol méditerranéennes et de ¼ de pelouses méditerranéennes. Les jardins seront équipés de mobilier de jeux, de détente et de panneaux informatifs. En revanche, ils ne sont ni éclairés, ni arrosés automatiquement.

Dans le sens de la pente, et face au paysage, les trapèzes de verdure, ces « transects » de nature méditerranéens s'organisent en gradient depuis la forêt vers la ville, du sauvage vers le régulier et du plus naturel au plus aménagé.



De plus, d'une manière générale, les voies de distribution et de desserte seront plantées.

Les aménagements paysagers offriront une diversité de la palette végétale dans le respect des ambiances méditerranéennes.

- Impact sur les amphibiens

D'après la cartographie des amphibiens présentée précédemment, la ZAC Pallières II n'accueille aucun milieu humide et favorable aux amphibiens. La grenouille rieuse et le crapaud commun ont été observés en dehors du périmètre de la ZAC. En ce qui concerne le crapaud commun (et son couloir de migration), il se situe en limite Sud du périmètre de la ZAC dans le secteur de la barre des lanciers conservé dans le cadre du projet. Le projet n'impacte pas non plus de couloirs de migration des amphibiens.

Ainsi, le projet n'aura pas d'impact sur les amphibiens.

- Impact sur les reptiles

D'après la cartographie des reptiles présentée précédemment, trois reptiles ont été contactés sur le site : Le Lézard vert, la Couleuvre de Montpellier et le Lézard des murailles.

Le Lézard vert et la Couleuvre de Montpellier ont été contactés dans la partie boisée recouverte de garrigue. Dans le cadre de l'aménagement, cette zone est conservée naturelle sans aménagement (mesure d'évitement). Le projet n'aura donc pas d'impact sur le lézard vert et la couleuvre de Montpellier.

Le Lézard des murailles, espèce protégée, mais très courante, a été aux abords des parcelles agricoles qui vont être aménagées.

Dans la mesure du possible, en fonction des contraintes de chantier à mettre en balance avec les enjeux relativement faibles pour les reptiles, les dates d'intervention sur les milieux naturels peuvent être ajustées : le

remaniement des sols (présence de lézards) sera évité autant que possible d'avril à août (mesure de réduction).

De plus, le projet comprend de nombreux aménagements paysagers (jardins, parcs notamment) qui permettront au lézard des murailles de retrouver des habitats favorables. Le projet n'aura donc pas d'impact notable sur le lézard des murailles.

Ainsi, le projet n'aura pas d'impact notable sur les reptiles.

- Impact sur les mammifères (hors chiroptères)

La faune mammalogique présente des enjeux très faibles. Seul l'écureuil roux possède un statut de protection national à savoir, par Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. L'espèce est abondante dans la région et présente un enjeu local de conservation faible. L'écureuil roux et le renard roux ont été observés sur la lisière Sud de forêt, lisière qui est conservée dans le cadre du projet (mesure d'évitement).

Le projet n'aura donc pas d'impact notable sur les mammifères (hors chiroptères).

- Impact sur chiroptères

L'aire d'étude des Pallières et ses milieux ouverts constituent plus une zone de chasse et de transit au Sud, grâce à ses parties boisées où la pollution lumineuse n'existe pas. Les chauves-souris utilisent les éléments structurants du paysage pour leurs déplacements (relief, boisements, linéaires comme les lisières, ripisylves et les routes, etc.). les expertise écologiques ont mis en évidence que les milieux naturels de l'aire d'étude présentaient une activité chiroptérologique assez faible avec une moyenne de 71 contacts à l'heure.

Le projet permet la conservation de 3 ha de boisements en lisière (mesure d'évitement). Ces boisements sont des corridors pour les chauves-souris. Il permet donc le maintien d'un corridor Nord / Sud sur la partie Sud de l'aire d'étude et offre des zones de chasse et de transit pour les chauves-souris.

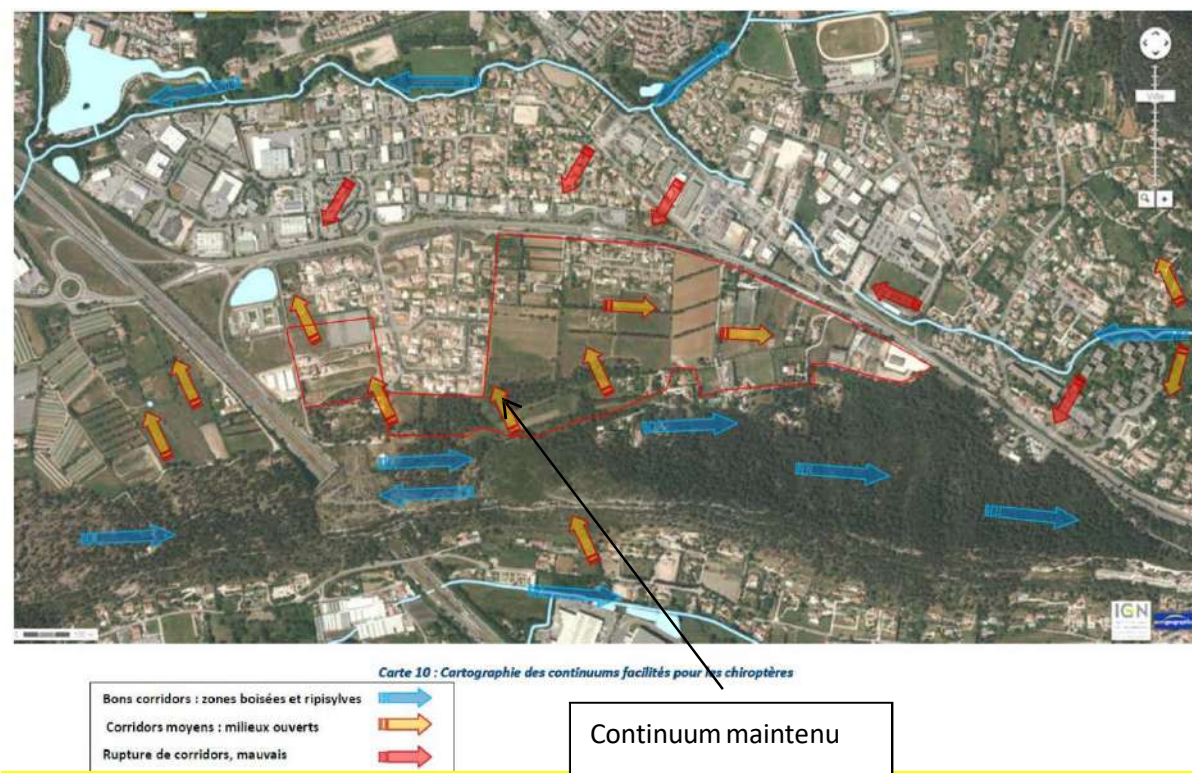


Figure 42 - Cartographie des continuums facilités pour les chiroptères – source Ecotonia

Le projet nécessite la coupe de haies brise-vent vieillissantes et clairsemées qui sont des corridors moyens des milieux ouverts pour les chauves-souris. Néanmoins, les aménagements paysagers notamment le long des voies (arbres d'alignement) permettront de recréer des corridors pour les chauves-souris.

Pour rappel, le projet propose également 7 hectares d'espaces verts libres de construction et de voiries plantés d'espèces locales. Ces espaces verts pourront être utilisés par les chauves-souris comme zone de chasse et de transit, d'autant plus qu'il n'est pas envisagé d'éclairer ces espaces naturels.

En ce qui concerne les travaux, les périodes les plus sensibles pour les chiroptères sont la période estivale (de juin à août) durant laquelle les chauves-souris mettent bas et élèvent leurs jeunes, ainsi que la période hivernale (de novembre à mars) durant laquelle certains mammifères (dont les chiroptères) hibernent. Ainsi, il conviendra d'éviter ces périodes lors des travaux préparatoires ou de défavoriser la zone d'emprise (pour empêcher l'installation des chiroptères au sein de celle-ci) en amont des travaux (mesure de réduction).

Ainsi, au regard de la conservation de la bande boisée au Sud, du calendrier des travaux, des aménagements paysagers et d'une activité chiroptérologique assez faible, le projet n'aura pas d'impact notable sur les chiroptères.

- Impact sur l'avifaune

Les principaux enjeux environnementaux du site sont liés aux boisements et aux haies qui sont des zones de refuge et de nourrissage des oiseaux.

L'essentiel de l'aire d'étude est composé de milieux naturels en friche laissant apparaître des enjeux faibles. L'intérêt de ces milieux est la fonctionnalité avec les autres habitats boisés aux alentours. La lisière boisée, qui

n'est pas impactée par le projet (mesure d'évitement), abrite un cortège d'espèces communes qui y trouvent refuge, mais les constats ne relèvent pas d'enjeux majeurs.

Comme vu précédemment, le projet nécessite la suppression des haies vieillissantes et de quelques arbres sur la partie Sud du projet au droit des habitations individuelles.

Afin de limiter les impacts sur les espèces pouvant trouver refuge dans ces espaces, la suppression des haies et des arbres sera réalisée en dehors de la période de reproduction des oiseaux. Ainsi, dans la mesure du possible, en fonction des contraintes de chantier à mettre en balance avec les enjeux faibles pour l'avifaune, les dates d'intervention sur les milieux naturels peuvent être ajustées : la période de reproduction de l'avifaune (avril à août) sera évitée pour les travaux de coupe des arbres et débroussaillage (mesure de réduction).

Enfin, pour rappel, le projet propose également 7 hectares d'espaces verts libres de construction et de voiries plantés d'espèces locales. Ces espaces verts pourront être utilisés par les oiseaux comme zone de reproduction et de nourrissage.

Ainsi, le projet n'aura pas d'impact notable sur l'avifaune.

- Impact sur l'entomofaune

Les inventaires écologiques ont mis en évidence 46 espèces d'insectes, dont 39 rhopalocères (papillon de jour), 1 hétérocère (papillon de nuit), 2 orthoptères (sauterelle), 1 odonate (libellule), 3 hémiptères (cigales). Aucune espèce protégée n'a été détectée.

Comme vu précédemment, les aménagements paysagers envisagés et notamment les 2 ha de prairies arborées d'essences méditerranéennes et les 2 ha de jardins aménagés et de squares seront des habitats favorables plus aux insectes que les anciens champs agricoles en raison de la diversité des essences plantées.

Ainsi, le projet n'aura pas d'impact notable sur l'entomofaune.