Société certifiée ISO 9001 version 2015

SCHEMA DIRECTEUR DU RESEAU DE CHALEUR DE SALON DE PROVENCE

Décembre 2018 S-TH-47/17

COFEX
Siège social : ✉ 5-7 Place des Lauriers Roses - 13010 MARSEILLE
☎ Tél : 04.91.45.03.25 - Fax : 04.91.45.51.90
Agence Midi Pyrénées : ✉ Le Bourg Durenque - 12170 REQUISTA - ☎ Tél. : 05.65.46.52.34
E-mail : info@cofex.fr
www.cofex.fr
SARL au capital de 38113 Euros - SIRET : 39915024200010 - APE : 3312 Z – N°TVA : FR 94 399 150 242

Siège

De convention expresse, l'attribution de juridiction est faite au Tribunal de Commerce de Marseille (13), même en cas d'appel en garantie ou de pluralité de parties en cause ou de clause contraire de la partie cocontractante

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

SOMMAIRE

I Préambule 5

II Diagnostic du réseau 6

II.1 Contexte Historique du réseau 6
II.1.1 Historique du réseau de chaleur 6
II.1.2 Centrale de production 9
II.1.3 Réseau de distribution et patrimoine desservi 10
II.1.4 Puissances souscrites, ventes de chaleur et évolutions 11
II.1.4.1 Puissances souscrites 11
II.1.4.2 Ventes de chaleur et évolution 12
II.1.4.3 Tarification 14
II.1.4.4 Evolution du bouquet énergétique 15
II.1.4.5 Indicateurs de performance du réseau 15

II.2 Contexte contractuel 17

II.3 Audit technique 17
II.3.1 Organisation générale de la conduite et de l'exploitation de la chaufferie et du réseau 18
II.3.2 Centrale de production d'énergie 18
II.3.2.1 Chaufferie: 19
II.3.2.2 Installation de cogénération: 22
II.3.3 Réseaux : 25
II.3.3.1 Qualité de l'eau du réseau 26
II.3.3.2 Electricité du réseau 27
II.3.3.3 Rendement du réseau 27
II.3.3.4 Réseau du Centre Hospitalier réalisé en 2010 28
II.3.4 Sous-stations 29
II.3.4.1 Puissances souscrites des abonnés 30
II.3.4.2 Détails sur les abonnés 31
II.3.5 Analyse des consommations des abonnés 34
II.3.5.1 Chauffage et ECS 34
II.3.5.2 ECS seul 35
II.3.5.3 Analyse des consommations des abonnés par mois 35
II.3.6 Analyse des puissances souscrites des abonnés 36

II.4 Audit économique 37
II.4.1 Analyse du compte d'exploitation et du bilan comptable 37
II.4.2 Tarifs STSP en €ttc/MWh 38
II.4.3 Perception générale de la performance économique du réseau de chaleur 40

II.5 Conclusions sur le diagnostic du réseau de chaleur 40

III Choix du mode de gestion du reseau de chaleur 41

III.1 Contraintes et risques d'ordre juridique et/ou administratif 41
III.1.1 GESTION DIRECTE : 41
III.1.2 MARCHE : 42
III.1.3 CONTRAT DE PARTENARIAT : 42
III.1.4 GESTION DELEGUEE: 42
III.1.4.1 Gestion déléguée sans financement 43
III.1.4.2 Gestion déléguée avec financement 44

III.2 Action permettant la maîtrise des contraintes et risques 45

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV Evolutions et développements envisagés de la desserte du réseau 46

IV.1 Le projet de rénovation urbaine du quartier des Canourgues 47

IV.2 Installations secondaires des abonnés actuels 48
IV.2.1 Bâtiments type logement 48
IV.2.2 Piscine 51
IV.2.3 Groupes scolaires 52
IV.2.4 COSEC 53
IV.2.5 Hôpital de Salon 53

IV.3 Développement du réseau de chaleur 54
IV.3.1 Situation actuelle 54
IV.3.1.1 Chauffage en MWhut 54
IV.3.1.2 ECS 55
IV.3.1.3 Chaleur en MWhut 57
IV.3.2 Implantation de la chaufferie 58
IV.3.3 Réseau et cheminement 59
IV.3.4 Raccordement nécessaire 61
IV.3.5 Bilan des consommations et puissances souscrites pour les abonnés actuels et futurs 61
IV.3.5.1 Consommation et puissance par abonné 61
IV.3.5.2 Puissance du réseau et intégration du foisonnement 63
IV.3.5.3 13 Hâbitat – Logement de Crapone 65
IV.3.5.4 Lycée l'Emperi 66
IV.3.5.5 Lycée Viala Lacoste 66
IV.3.5.6 Lycée Régional ADMA de CRAPONNE 66
IV.3.5.7 Collège de Salon-de-Provence 66
IV.3.6 Potentiel de raccordement non intégré dans le schéma directeur 67
IV.3.7 Conception du réseau 68
IV.3.7.1 Solution technique 68
IV.3.7.2 Modélisation hydraulique du réseau 70
IV.3.7.3 Modélisation thermique du réseau 70
IV.3.8 Sous-stations 71

V Intégration des énergies renouvelables 72

V.1 Analyse des solutions 72
V.1.1 Pompe à chaleur sur aquifère ou eau libre 72
V.1.2 Pompe à chaleur géothermique sur champ de sondes 73
V.1.3 géothermique profonde 73
V.1.4 Biogaz avec station de méthanisation à proximité 73
V.1.5 Solaire thermique 74
V.1.6 Solaire photovoltaïque 74
V.1.7 Réseau de chaleur fatale 75
V.1.8 Biomasse 75
V.1.9 Solutions complémentaires 76
V.1.9.1 Hydro-accumulation et optimisation du foisonnement des besoins en fonction de la charge, météo 76
V.1.9.2 Cogénération au gaz nature 76
V.1.9.3 ORC (Cycles Organiques de Rankine) 76
V.1.9.4 Solaire thermique haute température 77
V.1.9.5 Appoint gaz naturel de la solution 77
V.1.10 Conclusion des solutions techniques 77

V.2 Chaufferie bois 78
V.2.1 Détermination de la puissance bois 78
V.2.2 Puissance 79
V.2.3 Limites du combustible 79
V.2.4 Techniques retenues 79

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

V.2.5 Traitement des fumées 82
V.2.5.1 Multicyclone 82
V.2.5.2 Filtre à manches ou électrofiltre 82
V.2.6 Cheminée 83
V.2.7 Implantation de la chaufferie biomasse 84

V.3 Installation de Cogénération existante 85

VI Analyse économique 87

VI.1 Investissements 87
VI.1.1 Coûts d'investissements 87
VI.1.2 Phasage des investissements 88

VI.2 Mécanismes de financement mobilisables 89
VI.2.1 Le fonds chaleur 89
VI.2.2 Certificats d'économie d'énergie 90
VI.2.3 Evaluation des risques financiers, techniques et juridiques 93
VI.2.3.1 Evaluation des risques en contrats séparés ou pour le concessionnaire 95
VI.2.3.2 Evaluation des risques pour l'autorité délégante 96

VI.3 Charges d'exploitation et définition des tarifs 99
VI.3.1 Charges de consommations de combustibles 99
VI.3.2 Frais de conduite et de petit entretien 100
VI.3.3 Frais de renouvellement / gros entretien 100
VI.3.4 Amortissement des investissements / frais financiers 100
VI.3.5 Charges d'exploitation totales, coût de chaleur cible 101
VI.3.6 Etablissement du seuil de rentabilité 103
VI.3.7 Budget prévisionnel 103
VI.3.8 Plan de trésorerie (exemple scénario 2) 107

VI.4 Intérêt pour les abonnés actuels et futurs 108
VI.4.1 Impact pour les abonnés existants du réseau 108
VI.4.2 Impact pour les nouveaux abonnés 111
VI.4.3 Construction neuve 112
VI.4.4 Stabilité des tarifs 113

VI.5 Synthèse de l'analyse économique 113

VII Synthèse et plans d'actions 114

VIII ANNEXES 115

VIII.1 Annexe n°1 – Plan de développement 116

VIII.2 Annexe n°2 – Aménagement de la zone des canourgues 117
VIII.2.1.1 Réseau Nord 117
VIII.2.1.2 Réseau Sud 118
VIII.2.1.3 Réseau Nord n°2 118
VIII.2.1.4 Réseau Centre Hospitalier 118

VIII.3 Annexe n°3 - schémas de principe d'implantation des installations proposé par COFEX 119

Indice	Date	Objet
V00	06/01/19	Rapport de synthèse
V01	21/03/19	Modification de l'implantation de la chaufferie sud

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

I PREAMBULE

À l'occasion du Projet de Renouvellement du contrat de délégation de service public du réseau de chaleur de Salon-de-Provence et de rénovation urbaine, Aix Marseille Métropole et la Ville de Salon-de-Provence, soucieuses du poids de plus en plus important de la dépense énergétique dans le budget des ménages les plus fragiles, et conscientes des risques potentiels qu'une augmentation des prix énergétiques génère, ont souhaité mettre en place une stratégie énergétique durable et partagée sur son territoire.

Cette stratégie s'articule autour de 4 axes : la performance énergétique des bâtiments, la performance des systèmes de production, le comportement des usagers et l'évaluation des charges énergétiques (*Observatoire des Charges*).

La Ville de Salon-de-Provence a développé en 1970 un réseau de chaleur, appelé « réseau des Canourgues », sur une partie de son territoire.
Avec ce réseau de chaleur, la Ville dispose d'un outil fort pour sa stratégie énergétique, car l'un des intérêts majeurs des réseaux urbains est leur capacité à s'adapter au contexte économique, politique, environnemental et de pouvoir envisager des changements dans les sources d'énergie et les modes de production de chaleur, changements plus difficiles à considérer en cas de chaufferie d'immeuble ou individuelle.

Le réseau de chaleur, tel que défini aujourd'hui, est cependant remis en cause :
- L'équilibre financier du réseau de chaleur public peut être menacé par les démolitions et les réhabilitations des bâtiments desservis (Projet de Renouvellement Urbain) et la délocalisation de l'hôpital de Salon ;
- L'utilisation exclusive d'énergie fossile pour la production de chaleur du réseau expose les habitants à une évolution forte des coûts de l'énergie et de leurs charges.

Dans ce contexte, Aix Marseille Métropole et la Ville de Salon-de-Provence ont souhaité faire réaliser un « Schéma directeur » du réseau.

Le rapport du « Schéma directeur » du réseau se décompose de la manière suivante :

1. Diagnostic du réseau de Salon actuel : contexte et historique du réseau, indicateurs de performance du réseau, contexte contractuel, audit technique et audit économique.
2. Evolutions / développements envisagés de la desserte du réseau.
3. Intégration d'énergies renouvelables.
4. Analyse économique.
5. Intégration contractuelle.
6. Plan d'actions.

L'objectif principal de ce document est de porter à la connaissance des partenaires d'Aix Marseille Métropole et de la Ville de Salon-de-Provence les études réalisées qui ont conduit aux choix retenus dans le cadre du renouvellement du contrat de délégation de service public du réseau, mais aussi à la mise en place d'un plan d'actions pour le développement du réseau.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II DIAGNOSTIC DU RESEAU

Le chapitre ci-dessous décrit le réseau de Salon.

Le diagnostic du réseau a été réalisé sur la base :

- Des documents contractuels transmis par la ville de Salon et son délégataire STSP ;
- Des rapports annuels transmis par STSP sur les trois dernières années ;
- De visites de chaufferies et de sous-stations ;
- D'entretiens avec les abonnés actuellement raccordés au réseau de chaleur et ceux qui pourraient potentiellement être raccordés dans le cadre d'une extension du réseau de chaleur.

II.1 CONTEXTE HISTORIQUE DU RESEAU

II.1.1 HISTORIQUE DU RESEAU DE CHALEUR

Le réseau de chaleur dit des « Canourgues » a été créé en 1970, la branche qui alimente le Centre Hospitalier de Salon ayant été créée en 2014. Le réseau de chaleur a été exploité par SOMETH et la SEMAAS (*Société d'économie mixte d'aménagement de l'Agglomération Salonnaise*) mandataire via un contrat de Délégation de Service Public de 30 ans jusqu'en 2000 et renouvelé par avenants.

La SOCIETE THERMIQUE de SALON de PROVENCE – STSP, entité dédiée au service public de chauffage urbain s'est substituée dès sa création au groupement SOMETH et la SEMAAS.
Le tableau suivant retrace les principaux documents et faits marquants de la délégation.

Nom du document	Date du document
Convention d'origine Délibération du conseil Municipal Conclue avec SOMETH et la SEMAAS mandataire. Durée de 30 ans à compter du 1er septembre 1970, soit expiration le 31/08/2000. Création de la société Société Thermique de Salon-de-Provence (STSP).	24-nov-69
Avenant n°1 En date du 14/10/1971 portant modification de la tarification de façon à ce que chacun des prix correspond aux prestations effectuées. a) diminution du P2 (fourniture, prestations de conduite et petit entretien); b) augmentation du droit de raccordement	10/02/1972
Avenant n°2 Suite à une expertise technique, il est fait une distinction entre les installations primaires à la charge du concessionnaire et les installations secondaires à la charge des abonnés. Il est arrêté également une tarification plus transparente avec une partie fixe proportionnelle aux consommations et une partie suivant la puissance souscrite.	28/10/1983

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Nom du document	Date du document
Avenant n°3 Passage du fuel lourd BTS au fuel lourd TBTS, afin de limiter la pollution atmosphérique.	30/10/1985
Avenant n°4 Modification des équipements pour permettre un chauffage mixte fuel/gaz en accord avec les abonnés dans le but d'accroître la sécurité d'approvisionnement tout en diminuant la pollution.	17/12/1992
Avenant n°5 - modification de la limite des ouvrages dans la concession de façon à l'étendre à l'ensemble des installations situé en dehors des immeubles desservis; - établissement d'un programme de travaux de rénovation et d'économie d'énergie avec, notamment, la réalisation d'une installation de cogénération; - accroissement de la durée de la concession de manière à permettre l'amortissement des travaux sans hausse des charges de chauffage des abonnés; - refonte de l'ensemble du contrat initial et des avenants successifs en cohérence avec le modèle de contrat ayant fait l'objet de la circulaire du 23/11/1982 (contrat type) Cet avenant se substitue aux documents précédents et devient donc le nouveau contrat. Date d'effet prévu à la signature : le 15/12/1994 pour une durée de 21 ans. Programme des travaux du 23/12/1994 : - Investissement cogénération 24 400 kF Ht (3 719 k€ht) - Financement sur 23 900 kF Ht	30/07/1994
Avenant n°6 Modification de la date de prise d'effet de l'avenant n°5. Celle-ci sera celle de la mise en service de la cogénération.	28/10/1983
Avenant n°7 (DCM du 16/07/1996) Celui-ci a été établi pour financer les travaux et ouvrages au moyen : - de fond propres; - d'emprunts; - de crédits-bails mobilier et immobilier par recours notamment à une ou plusieurs société pour financement des économies d'énergies (SOFERGIES) Contrat de crédit-bail Sofergie n°961002/00 après signature d'une convention tripartite pour un montant à financer de 25 800 000 F HT soit 31 114 800 Fttc. Fin du crédit-bail le 03/11/2016 soit une durée de 20 ans. Taux OAT de référence majoré de 1,35% soit 6,31 + 1,35 = 7,66% Travaux 3 moteurs de 1 352 kW Fin du contrat de cogénération n°1 le 30/11/2007	16/07/1993
Avenant n°8 (DCM du 29 juin 1998) Modification de la formule de révision des prix, afin de rendre cohérente la tarification avec l'évolution des prix de distribution d'énergie. Modification des droits de raccordement, afin de favoriser la souscription de nouveaux abonnés avec facturation au coût réel des travaux de raccordement en lieu et place du montant forfaitaire. Prise en compte de l'amortissement des investissements déjà réalisés.	29/06/1998
Avenant n°8bis (DCM du 09 septembre 2004) Prise en charge par la STSP d'un audit technique et financier.	09/09/2004

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Nom du document	Date du document
Avenant n°9 (DCM du 13 septembre 2007) Indexation des tarifs	13/09/2007
Avenant n°10 (DCM du 11 septembre 2008) Zac des Canourgues Contrat de concession de distribution publique avec la STSP. Rénovation de la cogénération pour un montant de 2 630 000 €ht financé en 2008 au taux de 5,5% sur 12 ans en crédit-bail Prolongation de 4 ans de la DSP pour une fin de DSP au 31/10/2020 Baisse des tarifs de -10% soit R1 Co = 13,7 €/MWh au 1er janvier 2008 et R2o = 60,34 €/kW au 1er janvier 2008	11/09/2008
Avenant n°11 (DCM du 21 septembre 2009) Zac des Canourgues Refonte sur les variations d'indices. Autorisation d'exploiter l'article 12 de la convention (DCM du 13/03/2010) au profit de l'hôpital.	21/09/2009
Avenant n°12 (DCM du 22/11/2013) Extension du périmètre de concession et raccordement du centre hospitalier Modification de la tarification des abonnés.	26/11/2013
Date de fin de DSP	31/10/2020

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

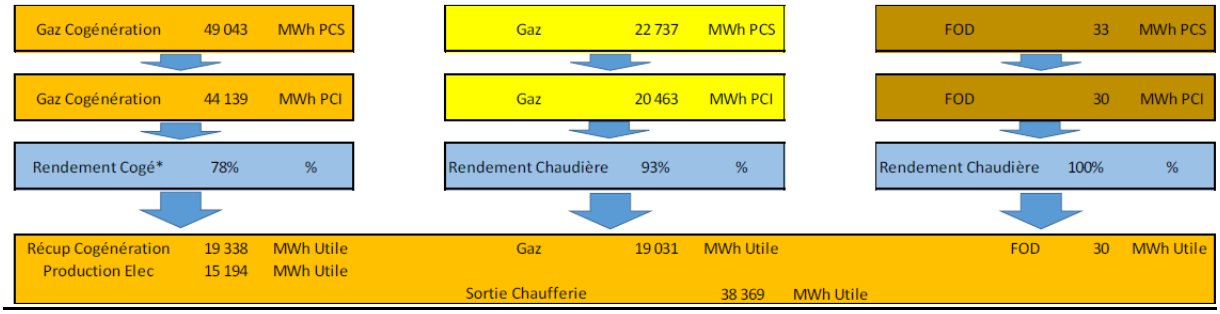
Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.1.2 CENTRALE DE PRODUCTION

La Délégation de Service public assure la production, la distribution de chaleur et d'eau chaude sanitaire sur l'ensemble du quartier dit des « Canourgues ».

Le réseau est alimenté par une seule centrale d'énergie, comprenant :

- Une chaufferie mixte Gaz naturel et fioul domestique de **27 400 kWth** ;
- Une centrale de cogénération de 4 groupes dont la puissance unitaire est de 1250 kWe et 1 600 kWth rénovée en 2009 avec le contrat de cogénération C01 pour 12 ans soit **6 366 kWth.**



Le rendement des installations de production est estimé par STSP en 2017 à :
93% pour la chaufferie gaz :
100% pour la chaudière fod

COFEX relève des erreurs sur le rendement de la chaudière FOD qui ne peut être de 100% et la convention PCI/PCS correspond au gaz naturel et n'a pas d'objet.
Le rendement de 93% est une estimation qui varie fortement selon le mois et le fonctionnement de l'installation de cogénération.
Nous avons constaté plusieurs erreurs entre les documents avec par exemple les consommations cogénération du CRTF 2017 identique à 2016, erreur sur le chapitre 3.7 Bilan Energie entre 2016 et 2017 …

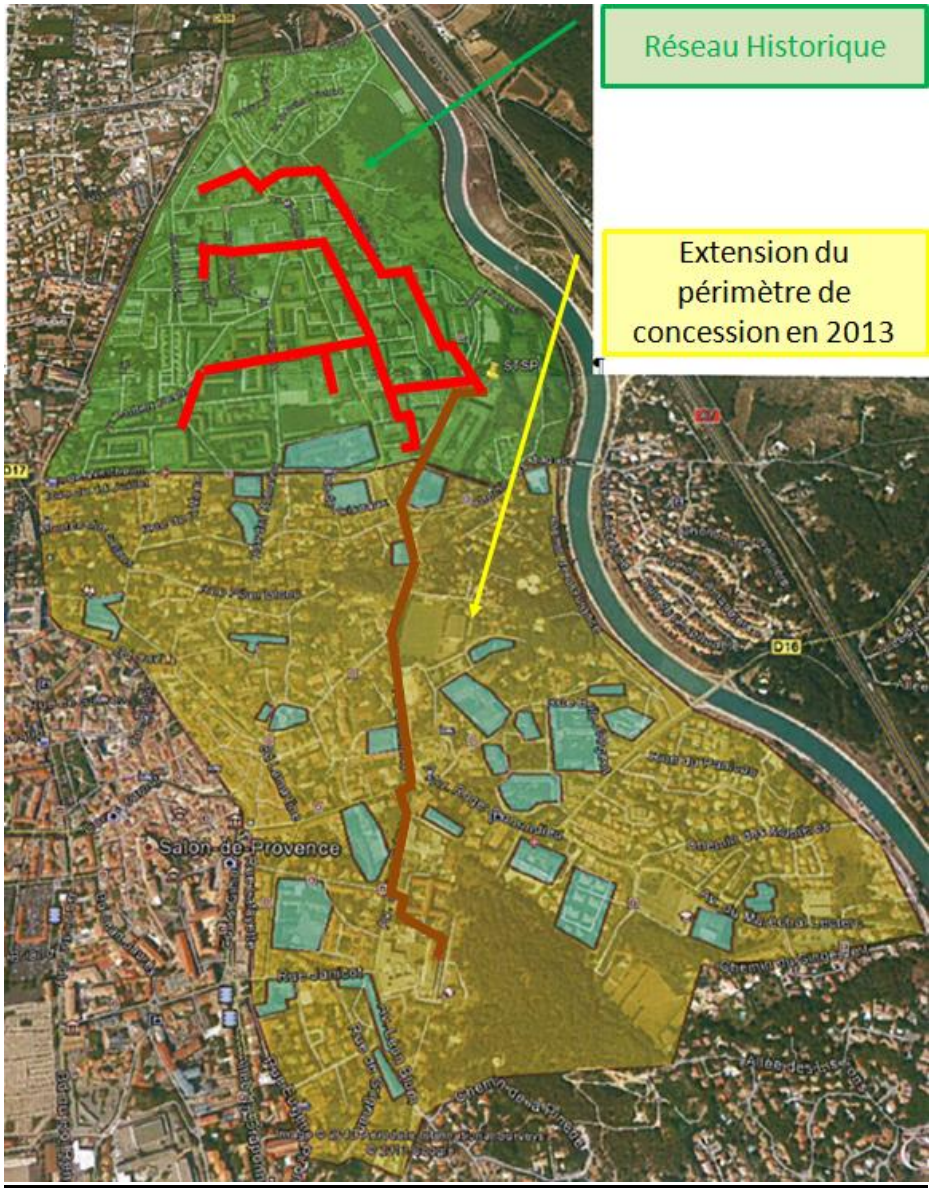
TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.1.3 RESEAU DE DISTRIBUTION ET PATRIMOINE DESSERVI

Le réseau de chaleur actuel présente **une longueur de 5 200 ml**. Le réseau de chaleur créé en 1970 possède trois branches :

- La branche Nord (1 300 ml de tube en acier en caniveaux) dessert aujourd'hui 9 ensembles (*logements, groupe scolaire …*)
- La branche Sud (*1 900 ml de tube en acier en caniveaux*) dessert 12 ensembles avec des logements, piscine groupes scolaires …
- La branche Hôpital (1 450 ml d'acier pré-isolé en Dn 200) dessert uniquement le centre hospitalier de Salon-de-Provence.



Le projet de rénovation urbain concerne uniquement le quartier des Canourgues.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.1.4 PUISSANCES SOUSCRITES, VENTES DE CHALEUR ET EVOLUTIONS

II.1.4.1 Puissances souscrites

Le tableau suivant présente les puissances souscrites pour les raccordés actuels du réseau de chaleur de Salon. Au total, la puissance souscrite est de 28 107 kW.

Abonnés	Représentants	Sous-Stations	N° SST	PS CH (kW)	PS ECS (kW)	Réseau
OPAC	13 Habitat	S/ST D 3	4562/8	1092,73	239,4	Sud
OPAC	13 Habitat	S/ST I 1	4562/8	1703,2	364,8	Nord
Phocéenne d'habitations		S/ST D4	4562/7	1193,14	117,8	Sud
Phocéenne d'habitations		S/ST D4-D7	4562/7	1181,6	258,4	Sud
Phocéenne d'habitations		S/ST B5	4562/7	1399,4	311,6	Nord
Logirem		S/ST D9	4562/6	1345,4	292,6	Sud
Logirem		S/ST D11	4562/6	1383,6	296,4	Nord
LAMY	Nexity	SYN COPRO LE SUFFREN - G2A	4562/3	951,3	247	Sud
LAMY	Nexity	G2L LE FLAMAND	4562/10	351,27	91,2	Sud
LAMY	Nexity	SYN COPRO - LES GRILLONS L5	4562/4	357,04	100,7	Nord
LAMY	Nexity	LES CIGALES - S3	4562/5	424,41	119,7	Nord
LAMY	Nexity	COPRO LES LUCIOLES L4	4562/15	325,2	98,8	Nord
LAMY	Nexity	SYNDIC COPRO TOUR C5 Lou Calendal	4262/13	470,8	129,2	Nord
LAMY	Nexity	VERT BOCAGE 1 (Résidence)	4562/18	2400		Sud
Syndic de copro Artesien	FONCIA Biet	G2L L'ARTESIEN	4562/11	482,96	125,4	Sud
LAMY		SYNDIC COPRO TOUR C4 Frederic Mistral	4562/12	470,8	129,2	Nord
SEMISAP		G2L ROQUES ROUSSES	4562/9	537,82	274,4	Sud
Ville de Salon		COSEC	4562/22	510	210	Sud
Ville de Salon		ECOLE SAINT NORBERT	4562/2	286,6	11,4	Sud
Ville de Salon		ECOLE BASTIDE HAUTE	4562/2	556,56	54,49	Nord
SEMISAP		BASTIDE HAUTE - SEMISAP	4562/2	75	0	Nord
Ville de Salon		ECOLE CANOURGUES	4562/21	480		Sud
Ville de Salon		PISCINE	4562/2	703		Sud
Centre Hospitalier MONTPERRIN		PMI-PREFECTURE	4562/14	62,13		Sud
Conseil Général		PMI-PREFECTURE	4562/1	18,87		Sud
Ministère de l'intérieur		COMMISSARIAT SALON DE PRCE	4562/17	138,6	34	Nord
Syndic de copro VB2		COPRO VERT BOCAGE 2	4562/16	2200		Sud
Hôpital		Hôpital (2 échangeurs de 3500 kW – débit 155,9 m3/h – HMT de **6 mce**)		3200	300	CH
Total PS :				**24 301**	**3 806**	

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

STSP indique ajuster et suivre les puissances souscrites, alors que les abonnés ont manifesté leurs colères du fait d'une inertie de STSP à ajuster les puissances souscrites.

II.1.4.2 Ventes de chaleur et évolution

Sous-stations	2015			2016			2017		
	Chauf MWhth	ECS en MWhth	Total en MWhth	Chauf MWhth	ECS en MWhth	Total en MWhth	Chauf MWhth	ECS en MWhth	Total en MWhth
D3	1 389	580,8	1 970	1 420	571,0	1 991	1 586	686,8	2 273
I1	1 895	731,2	2 626	1 683	715,0	2 398	1 713	744,2	2 457
D4	874	454,5	1 328	1 408	325,9	1 734	1 350	381,3	1 731
D7	1 910	601,7	2 512	1 238	630,1	1 868	1 328	661,2	1 989
B5	1 663	787,9	2 451	1 828	694,8	2 523	1 685	852,8	2 538
D9	1 847	904,0	2 751	1 752	952,7	2 705	1 680	807,5	2 487
D11	1 478	698,0	2 176	1 405	748,9	2 154	1 439	706,8	2 146
G2A - SUFFREN	742	315,7	1 058	803	313,1	1 116	905	325,4	1 230
G2L - FLAMAND	277	143,8	421	264	135,7	400	300	122,0	422
L5 LES GRILLONS	582	106,8	689	540	108,6	648	619	107,9	727
S3 LES CIGALES	597	99,1	696	729	117,8	847	632	126,0	758
L4 LUCIOLES	368	88,5	457	394	89,3	483	408	84,0	492
C5 LOU CALENDAL	266	217,1	483	275	222,4	498	364	200,7	565
VERT BOCAGE 1	3 380	-	3 380	3 501	-	3 501	3 653	-	3 653
G2L - ARTESIEN	380	209,0	589	366	197,1	563	406	177,3	583
C4 FREDERIC MISTRAL	368	172,5	541	350	158,6	509	408	163,0	571
G2L - ROQUES ROUSSES	380	403,5	784	602	380,6	983	492	342,4	834
COSEC CANOURGUES	202	5,1	207	186	12,4	198	222	13,1	235
SAINT NORBERT	274	41,9	316	313	14,6	328	288	14,8	303
Bastide HAUTE - ECOLE	141	13,5	155	129	6,4	136	371	6,7	378
Bastide HAUTE - SEMISAP	334		334	394		394	129		129
Ecole CANOURGUES	520		520	579		579	505		505
PISCINE	1 241		1 241	1 378		1 378	1 395		1 395
PMI-PREFECTURE	70		70	60		60	46		46
COMMISSARIAT	96		96	84		84	122		122
VERT BOCAGE 2	2 076		2 076	2 068		2 068	1 887		1 887
HOPITAL	6 860		6 860	6 484		6 484	6 241		6 241
Total	**30 213**	**6 574,5**	**36 788**	30 234	**6 395,1**	**36 629**	**30 174**	**6 523,9**	**36 698**

Les consommations d'énergie sont stables sur les 3 dernières années.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

On considère les DJU suivants :

	Dju	Dju clim	Ensoleillement
Dju trentenaire base Marignane	1 650		
Dju 2013	1 805	906,3	2960,98 h
Dju 2014	1 261	819,5	2 871,27 h
Dju 2015	1 498	869,1	3 054,72 h
Dju 2016	1 559	859,8	2 941,87 h
Dju 2017	1 553	981,4	3 110,62 h

Sous-stations	2015			2016			2017		
	Chauf MWhth	ECS en MWhth	Total en MWhth	Chauf MWhth	ECS en MWhth	Total en MWhth	Chauf MWhth	ECS en MWhth	Total en MWhth
D3	1 530	580,8	2 111	1 564	571	2 135	1 747	686,8	2 434
I1	2 087	731,2	2 818	1 854	715	2 569	1 887	744,2	2 631
D4	963	454,5	1 417	1 551	325,9	1 877	1 487	381,3	1 868
D7	2 104	601,7	2 706	1 364	630,1	1 994	1 463	661,2	2 124
B5	1 832	787,9	2 620	2 013	694,8	2 708	1 856	852,8	2 709
D9	2 034	904	2 938	1 930	952,7	2 882	1 850	807,5	2 658
D11	1 628	698	2 326	1 548	748,9	2 296	1 585	706,8	2 292
G2A - SUFFREN	817	315,7	1 133	884	313,1	1 198	997	325,4	1 322
G2L - FLAMAND	305	143,8	449	291	135,7	426	330	122	452
L5 LES GRILLONS	641	106,8	748	595	108,6	703	682	107,9	790
S3 LES CIGALES	658	99,1	757	803	117,8	921	696	126	822
L4 LUCIOLES	405	88,5	494	434	89,3	523	449	84	533
C5 LOU CALENDAL	293	217,1	510	303	222,4	525	401	200,7	602
VERT BOCAGE 1	3 723		3 723	3 856		3 856	4 024		4 024
G2L - ARTESIEN	419	209	628	403	197,1	600	447	177,3	624
C4 FREDERIC MISTRAL	405	172,5	578	386	158,6	544	449	163	612
G2L - ROQUES ROUSSES	419	403,5	822	663	380,6	1 044	542	342,4	884
COSEC CANOURGUES	222	5,1	228	205	12,4	217	245	13,1	258
SAINT NORBERT	302	41,9	344	345	14,6	359	317	14,8	332
Bastide HAUTE - ECOLE	155	13,5	169	142	6,4	148	409	6,7	415
Bastide HAUTE - SEMISAP	368		368	434		434	142		142
Ecole CANOURGUES	573		573	638		638	556		556
PISCINE	1 367		1 367	1 518		1 518	1 537		1 537
PMI-PREFECTURE	77		77	66		66	51		51
COMMISSARIAT	106		106	93		93	134		134

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Sous-stations	2015			2016			2017		
	Chauf MWhth	ECS en MWhth	Total en MWhth	Chauf MWhth	ECS en MWhth	Total en MWhth	Chauf MWhth	ECS en MWhth	Total en MWhth
VERT BOCAGE 2	2 287		2 287	2 278		2 278	2 078		2 078
HOPITAL	7 556		7 556	7 142		7 142	6 874		6 874
Total	**33 275**	**6 574,5**	**39 850**	**33 301**	**6 395,10**	**39 696**	**33 236**	**6 523,9**	**39 760**

II.1.4.3 Tarification

Structure tarifaire

Le tarif, tel qu'indiqué dans le contrat de concession, est décomposé en deux postes :

- R1 – Consommations de chauffage et d'ECS, proportionnelles aux consommations d'énergie, donné en € / MWh
- R2 – Entretien courant, GER, financement … donné en € / kW

Les tarifs ont été revus après les avenants n°1, 2, 5, 8, 9 et 10. Le tableau ci-dessous indique la structure tarifaire retenue du contrat initial à aujourd'hui.

R1c	19,853	€ht/MWhut base 1er janvier 2013
R1e	19,853	€ht/MWhut
q	118	kWhut/m3
R2	71,400	€ht/kW

COFEX relève que l'avenant n°12 a permis à STSP d'étendre le périmètre de la DSP et en contrepartie à appliquer une baisse tarifaire pour les abonnés de 3% en €TTC.

Evolution des tarifs

Les formules de révision des tarifs sont indiquées dans le contrat de concession avec :

Révision du terme R1 vente de chaleur :

R1 chauffage = R1c x K x MWh c
R1 ecs = R1e x K x MWh ecs

Avec MWhecs = m3 x 0,118 en MWhut

K = (3,835 x G/Go + 0,046 Fod/Fodo + 0,055 x Ticgn/Ticgno + 0,085 CO^2/CO^2o – 3,021 Elec/Eleco)

Go = 35,617 € au 01/01/2013 (79 276 MWhpcs dont 14 239 MWhpcs en été
CO^2 = 6,72 € au 02/01/2013 European Energy Exchange
Elec = 135,625 €/MWh **déterminé avec C01 Rénov et non le contrat C13** au 01/01/2013 Ep = 11,2 – Pelec 4840 kW CO1 rénov à 95% de disponibilité

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Ticgn = 1,19 €/MWhpcsau 01/01/2013
Fod = 76,45 €/hL janvier 2013 – C4 DIMAH

Révision du terme R2 Abonnement :

R2 chauffage = R2c x K x Ps
R2 ecs = R2e x K x Ps

K = (0,125 + 0,6 Icht-ime/ Icht-imeo + 0,1 x FSD2/ FSD2o + 0,025 EL/ELo + 0,15 BT40/BT40o)

IchttS1o = 110,4 au 01/01/2013
FSD2o = 129,1 au 01/01/2013
ELo 351107= 141,2 au 01/01/2013
BT40o = 1009,5 au 01/01/2013

La part fixe des tarifs est importante et la part variable dépend du marché du gaz pouvant occasionner des variations importantes de prix.

II.1.4.4 Evolution du bouquet énergétique

Le mix énergétique actuel du réseau de chaleur est proche de 100 % gaz du fait de l'installation de la cogénération.

Indicateur	2015	2016	2017	Unité	Commentaires
Bouquet Energétique	52,7%	54,3%	50%	%	Energie provenant de la Cogénération
	47,22%	45,56%	49,22%	%	Energie provenant du Gaz Naturel
	0,11%	0,17%	0,77%	%	Fioul Domestique

II.1.4.5 Indicateurs de performance du réseau

II.1.4.5.1 Valeurs des indicateurs

Le tableau suivant présente les indicateurs de performance pour la totalité du réseau pour les années 2015, 2016 et 2017. Ces indicateurs ont été calculés sur la base des informations disponibles par STSP.

Indicateur	2015	2016	2017	Unité	Commentaires
1- Assurer les besoins des abonnés en chaleur et eau chaude sanitaire					
Taux d'interruption Pondéré du service	0,31%	0,23%	0,08%	%	Nb d'heure d'interruption de service ramenée au nb d'heure de la période et pondéré par la puissance souscrite
Durée d'Utilisation Equivalente à Pleine Puissance	1166	1124	1144	h	Caractérise l'utilisation des sources de production
Puissance Souscrite au Kilomètre	5,3	5,2	5,1	MW/ km	Caractérise la densité du réseau

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Indicateur	2015	2016	2017	Unité	Commentaires
Consommation au Kilomètre	7	7	7	GWh/km	
2- Préserver durablement le cadre de vie et le milieu naturel et assurer la sécurité					
Développement	0,4%	-1,2%	-2,4%	%	Pourcentage d'augmentation de puissance en cours d'exercice
Bouquet Energétique	52,9%	53,5%	50,4%	%	Energie provenant de la Cogénération
	47,1%	46,5%	49,6%	%	Energie provenant du Gaz Naturel
				%	Fioul Domestique
Coût des sinistres	0,0%	0,0%	0,0%	%	Coût des sinistres / Part fixe des recettes tarifaires (y compris PF cogé)
3- Assurer la pérennité de la fourniture de chaleur et d'eau chaude sanitaire					
Renouvellement des installations	20,6%	15,3%	15,7%	%	Montant des travaux de GER / Part fixe des recettes
4- Satisfaire les attentes de service des abonnés et usagers					
Prix Moyen du MWh	**70,2**	**64,4**	**69,5**	€ HT/MWh	
Poids de la Part proportionnelle aux consommations	20,8%	13,4%	22,1%	%	Le montant du R1 HT / Les recettes de R1, R2 et R3 HT
Emission de dioxyde de carbone	207	200	214	kg/Mwh	Quantité de CO2 rejeté par le réseau
Consommation d'eau sur le réseau	17	11	38	l/MWh	Appoint d'eau / Energie livrée
Rendement d'exploit (ch+vente élec) / (Fod + gaz cogé + gaz ch + bois)	75,5%	71,3%	71,3%	%	
Enquête de qualité et de satisfaction	Indicateur non suivi par STSP			nbre	Réclamations
Réunions avec les représentants des usagers	Indicateur non suivi par STSP			nbre	Nombre en précisant les dates et participants
Actions et initiatives engagées par l'opérateur à l'attention des abonnés	Indicateur non suivi par STSP			nbre	Actions à préciser en annexes
5- Gérer la facturation du service dans le respect des obligations de service public					
Demandes d'explication de factures Taux d'avoirs	Indicateur non suivi par STSP			nbre	
6- Organiser des relations de qualité entre l'autorité organisatrice, les citoyens et l'opérateur					
Information des citoyens	Indicateur non suivi par STSP			nbre	

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.1.4.5.2 Performance du réseau de chaleur de Salon-de-Provence

L'établissement des indicateurs de performance du réseau de chaleur de Salon dans sa forme actuelle met en avant une performance faible du réseau de chaleur :

- **Une performance environnementale faible**, avec un mix énergétique composé uniquement d'énergie fossile et un taux d'émission de gaz à effet de serre fort.

De plus la performance du réseau n'est pas optimale du fait, notamment, de l'absence d'échangeur dans certaines sous-stations, défaut de conception, vétusté …

- **Un coût de chaleur qui dépend du prix du gaz et des taxes et varie beaucoup par rapport aux autres réseaux de chaleur en France :** AMORCE indique un coût moyen de 89,6 € TTC / MWh.
- **Une qualité d'information technique faible** : il n'est aujourd'hui pas possible de disposer d'éléments permettant de calculer le taux d'appel de puissance sur le réseau de chaleur ou le nombre d'arrêts par rapport aux arrêts programmés.
- **La relation auprès des clients n'est pas satisfaisante**, notamment du fait d'un suivi insuffisant des diminutions de puissances souscrites suite à des travaux d'isolation, la représentation sur site de STSP est insuffisante.

II.2 CONTEXTE CONTRACTUEL

Le contrat actuel, ses avenants et police d'abonnement seront négociés en 2019 dans le cadre de la mise en concurrence de la délégation de service public du réseau de chaleur.

COFEX indique qu'il sera nécessaire notamment de revoir les points suivants :

- Le périmètre des polices d'abonnement sortie bride échangeur primaire et ECS ;
- Vente de chaleur dans vente au m3 ecs …

II.3 AUDIT TECHNIQUE

L'audit technique s'est appuyé sur les visites des installations (centrales de production, réseau de distribution, sous-stations).

Les différents partenaires ont été rencontrés :

- Services de la collectivité (Direction technique),
- STSP ;
- Abonnés.

Les différents documents de contrôles réglementaires et d'exploitation du site ont été recueillis ainsi que les comptes rendus techniques produits par le délégataire.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.3.1 ORGANISATION GENERALE DE LA CONDUITE ET DE L'EXPLOITATION DE LA CHAUFFERIE ET DU RESEAU

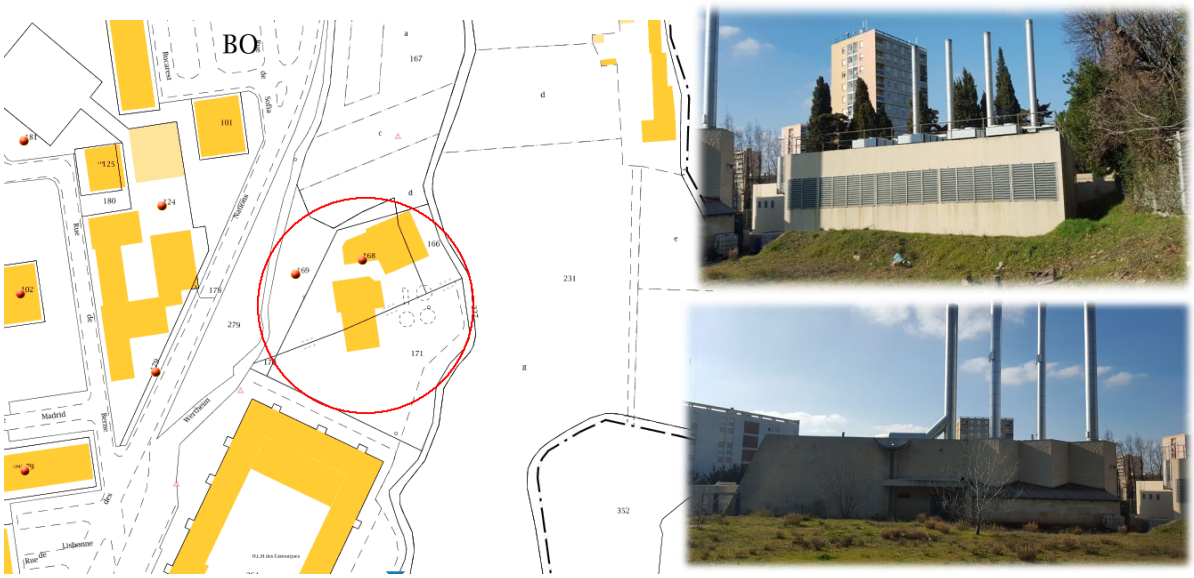
La conduite et l'exploitation de la chaufferie et du réseau sont suivis par :

S.T.S.P. SOCIETE THERMIQUE DE SALON-DE-PROVENCE	
Coriance	dalkia GROUPE EDF
MENNESSIER Christian – Délégué Régional **FAYET Sébastien** – Comptabilité STSP **CRUZEL Frédéric** – Chargé d'Affaire	**ROUSSEL Geoffrey** - Responsable commercial Réseaux de Chaleur **NUSSLI Camille** – Responsable d'Exploitation **SCHALL Patrick** – Responsable de site **BEAUMONT Thierry** – Technicien d'Exploitation **BORGHINO Bernard** - Technicien d'Exploitation

II.3.2 CENTRALE DE PRODUCTION D'ENERGIE

Le réseau de chaleur de Salon est alimenté par une seule centrale d'énergie, comprenant 2 ensembles :

- Une installation de cogénération ;
- Une chaudière duale gaz naturel et fioul domestique :



Latitude : 43,648
Longitude : 5,104
Altitude : 100 m

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.3.2.1 Chaufferie:

La chaufferie comprend 4 chaudières d'une puissance totale de 27 400 kW avec :

- Guillot S6600 7,7 MWth Gaz
- Guillot D2908 3,2 MWth Gaz
- Guillot D6905 7,6 MWth Fioul domestique / Gaz
- Guillot S7700 8,9 MWth Fioul domestique / Gaz

Figure 1 : Bâtiment chaufferie

Désignation	CH 1	CH 2	CH 3		CH 4
Date	11/04/2017	11/04/2017	11/04/2017	11/04/2017	11/04/2017
Combustible	Gaz	Gaz	Gaz	FOD	Gaz
Teneur en oxygène de référence (O2 ref) de l'installation (% vol)	3%	3%	3%	3%	3%
Température moyenne des gaz (°C)	170	196	114	115	127
Débit des gaz humides aux conditions réelles de T, P (m3/h)	15731	6033	5032	7517	14167
Débit de gaz sec aux conditions normales (mo 3/h)	8430	3090	3040	4793	8900
Teneur volumique en vapeur d'eau (% volume)	12,2	11,3	13,6	8,6	7,3
Concentration en O2 (% volume)	3,9	2,7	3,5	5,1	4,8
Concentration en CO2 (% volume)	9,75	10,5	10,2	11,9	11,8
Vitesse au débouché (m/s)	9	8,5	3,2	4,8	7,8

VLE	Arrêté 31/12/2015

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Désignation	CH 1	CH 2	CH 3		CH 4
Date	11/04/2017	11/04/2017	11/04/2017	11/04/2017	11/04/2017
NOx exprimé concentration (mg/Nm3)	84,6	70,8		142	208,6
en NO2 flux (g/h)	678	223		223	1669
poussières concentration (mg/Nm3)	< 1,1	< 0,758	1,272	0,602	0,48
SO2 concentration (mg/Nm3)	1,65	0,049	0,039	107,4	106,8
CO concentration (mg/Nm3)					

VLE	Arrêté 31/12/2015
Gaz 120 Fod 225 Cogé 380	Gaz 100 Fod 150 Cogé 100
Gaz 5 Fod 35	
Gaz 35 Fod 170	
Gaz 100	Gaz 100

Dans le rapport de contrôle de SOCOTEC, COFEX relève plusieurs non-conformités avec :

1/ Chaudière n°1

Rejet : CHAUDIERE_1			
Paramètres		Concentration dans le blanc	C / NC du blanc
poussières	(mg/m_0^3)	1.078	NC
SO2	(mg/m_0^3)	0.054	C

C/NC du blanc = Conformité/Non Conformité du blanc

2/ Chaudière n°2

Rejet : CHAUDIERE_2			
Paramètres		Concentration dans le blanc	C / NC du blanc
poussières	(mg/m_0^3)	0.758	NC
SO2	(mg/m_0^3)	0.049	C

3/ Chaudière n°3

Rejet : CHAUDIERE_3_GAZ			
Paramètres		Concentration dans le blanc	C / NC du blanc
poussières	(mg/m_0^3)	1.272	NC
SO2	(mg/m_0^3)	0.039	C

	U	Ch n°4 GD	Ch n°4 PD	Ch n°4 GD	Ch n°4 PD
Date		11/01/2018	11/01/2018	11/01/2018	11/01/2018
T Air	°C	14 °C	14 °C	14 °C	14 °C
T Gaz	°C	200 °C	112 °C	200 °C	112 °C
O^2	%	5,3%	11,7%	5,1%	10,8%
CO	ppm	7	25	5	14
NO	ppm	92	13	93	32
NO^2	ppm	3	19	3	4

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

	U	Ch n°4 GD	Ch n°4 PD	Ch n°4 GD	Ch n°4 PD
Nox	ppm	95	32	96	36
CO^2	%	8,8%	5,2%	11,7%	7,5%
Rd	%	90,5%	92,2%	90,7%	92,7%
Pertes	%	9,5%	7,8%	9,3%	7,3%
Exc. Air		1,34	2,26	1,32	2,06
P. rosée	°C	53 °C	45 °C	47 °C	40 °C
Teau	°C	79 °C	80 °C	73 °C	77 °C
Dépression	hPa	1,91	-0,23	1,92	-0,34

COFEX constate l'absence de groupe électrogène de secours en cas de coupure Enedis, alors que le CU alimente un établissement de santé. COFEX recommande de prévoir des piquages au niveau CH, afin de positionner une chaudière mobile en cas de situation de crise.

COFEX rappelle les textes de référence :

Circulaire N°DGAS/2009/170 du 18 juin 2009 relative à la sécurité des personnes hébergées dans des établissements médico-sociaux en cas de défaillance d'énergie.

Article R6111-22 sur la sécurité des établissements de santé en cas de défaillance du réseau d'énergie (Code de la Santé publique - Décret n°2009-597 du 26 mai 2009 - art. 4.)

Circulaire N°DHOS/E4/2009/02 du 7 janvier 2009 relative à la prévention des coupures électriques dans des conditions climatiques de grands froids.

Circulaire DHOS/E4 n° 2008-114 du 7 avril 2008 relative à la prévention des coupures électriques dans les établissements de santé.

Circulaire N°DHOS/E4/2006/393 du 8 septembre 2006 relative aux conditions techniques d'alimentation électrique des établissements de santé publics et privés.

Guide sécurité électrique dans les établissements de santé - ministère de l'Emploi et de la Solidarité avril 2001.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.3.2.2 Installation de cogénération:

Mise en service de l'installation de cogénération rénovée en sept-2009.

- 4 moteurs de cogénération au gaz naturel Pth : 6366 kW et Puissance électrique PG : 4 840 kWe
- DEUTZ MWM TBG 620 V 16K 1,6 MWth – 1250 kWe – 1500 tr/min
- DEUTZ MWM TBG 620 V 16K 1,6 MWth – 1250 kWe – 1500 tr/min
- DEUTZ MWM TBG 620 V 16K 1,6 MWth – 1250 kWe – 1500 tr/min
- DEUTZ MWM TBG 620 V 16K 1,6 MWth – 1250 kWe – 1500 tr/min

Figure 2 : Bâtiment cogénération

Performances garanties dans le contrat signé avec edf :

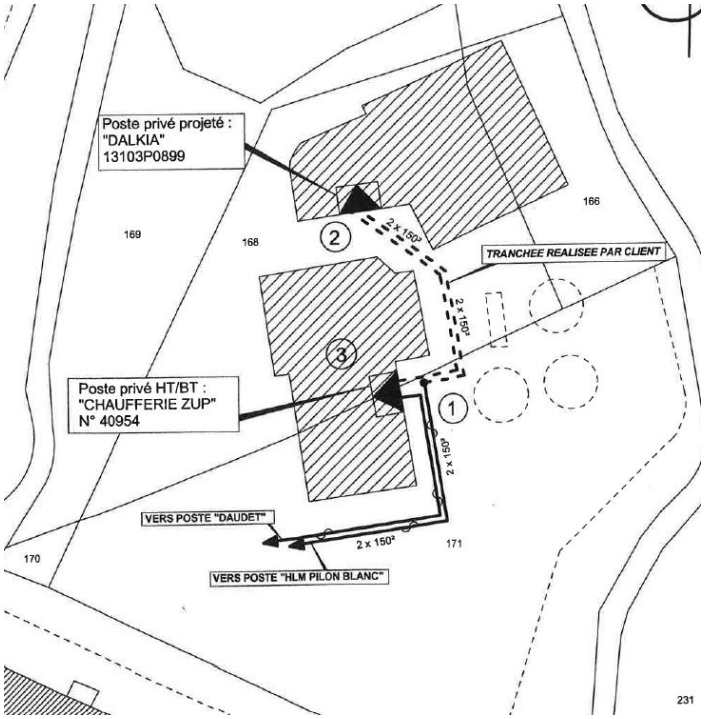
	Valeurs	Unité	Tolérances
Production électrique nette vendue à edf	4 850	kWe	0% et +1,5%
Production thermique - T°C de sortie maxi : 90°C - T°C d'entrée maxi : 70°C	6 220	kWth	0% et +2,5%
Consommation de gaz	13 290	kWhpci	0% et +2%
Rd électrique sortie centrale	36%		+/- 2%
Rd thermique (brut)	47%		+/- 2%
Durée	3 624	h	
Disponibilité	95%		

Les valeurs ci-dessus sont données pour Tg phi : 0,4 au niveau 15 kV.

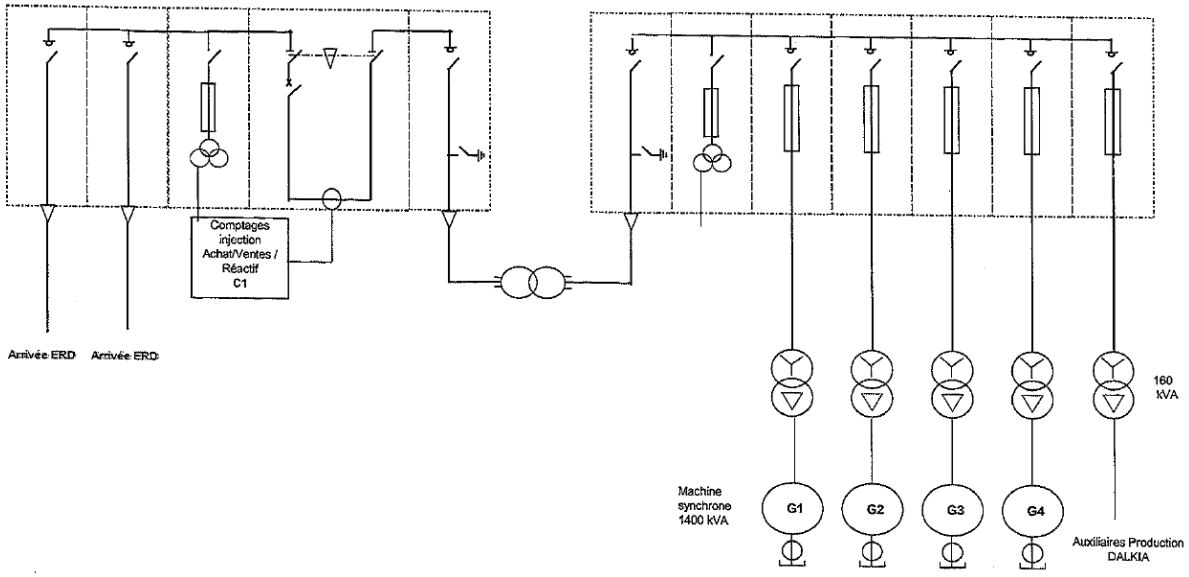
L'installation de cogénération a été raccordée en 2009 en HTA.S 3 x 150 alu en enterré.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019



Annexe 1d Schéma unifilaire



COFEX relève sur le rapport de maintenance de DALKIA les disponibilités suivantes :

	nov-16	déc-16	janv-17	févr-17	mars-17	Dispo saison 2016-17
Dispo Cogé	97,33%	97,86%	93,15%	88,03%	90,75%	93,51%

COFEX regrette le choix de STSP de ne pas avoir rénové les moteurs de cogénération existants et ne pas avoir investi dans des moteurs de nouvelle génération avec des rendements électriques supérieurs.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

STSP a passé un contrat type C03-1 avec EDF pour la vente d'électricité à partir des 4 groupes à compter du 1er novembre 2008, pour une durée de 12 ans. Un avenant n°7 a été signé début 2014 avec prise d'effet au 1er novembre 2013 pour pouvoir bénéficier des tarifs des contrats type « C13 ».

COFEX constate des rejets non conformes par rapport à l'arrêté ICPE avec :

Désignation	Moteur 1	Moteur 2	Moteur 3	Moteur 4	VLE	Arrêté 31/12/2015
Date	02/12/2016	02/12/2016	02/12/2016	02/12/2016		
Combustible	Gaz	Gaz	Gaz	Gaz		
Teneur en oxygène de référence (O2 ref) de l'installation (% vol)	15%	15%	15%	15%		
Température moyenne des gaz (°C)	127	128	124	100		
Débit des gaz humides aux conditions réelles de T, P (m3/h)	8246	8024	7905	7657		
Débit de gaz sec aux conditions normales (mo 3/h)	4963	4817	4880	4942		
Teneur volumique en vapeur d'eau (% volume)						
Concentration en O2 (% volume)						
Concentration en CO2 (% volume)						
Vitesse au débouché (m/s)	8,1	7,9	7,8	7,5		
NOx exprimé concentration (mg/Nm3)	128,3	121	122,6	124,4	Gaz 120 Fod 225 Cogé 380	Gaz 100 Fod 150 Cogé 100
en NO2 flux (g/h)						
poussières concentration (mg/Nm3)					Gaz 5 Fod 35	
SO2 concentration (mg/Nm3)					Gaz 35 Fod 170	
CO concentration (mg/Nm3)	39,7	56,1	85,1	58,2	Gaz 100	Gaz 100

COFEX signale un arrêté interpréfectoral pour les bouches du Rhône (n° 2013-PPA-POL) qui précise pour les nouveaux équipements dont la puissance est comprise entre 400 et 2 MW installés après le 14/05/2014 doivent respecter les valeurs de rejets indiqués ci-dessous :

- Gaz naturel (3% O2) => NOx ou équivalent NO2 < 75 (mg/Nm3)
- Fioul domestique (3% O2) => NOx ou équivalent NO2 < 120 (mg/Nm3)

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.3.3 RESEAUX :

Le réseau de chaleur de Salon est composé de 3 départs pour une longueur totale de **5 200 ml** et 240 m3 :

	Type de réseaux	Dn départ	Longueur	Débit et HMT
Réseau Nord – 9 sst	Acier Noir en caniveaux	Dn 260x273 -> 193,7x5,4	1 300 ml	284,3 m3/h 33,4 mce)
Réseau Sud – 13 sst	Acier Noir en caniveaux	Dn 231x244 : -> 207x219 -> 207x219-> 182x189 -> xxx -> 94x101	1400 ml + antenne des 2 vert bocage : 500 ml	
Réseau Hôpital	Acier Noir pré-isolé et tube inox en sous-station CH	Dn 150 - Vannes en attente dn 100 pour 13 Habitat	1 400 ml	241 m3/h – HMT de 82,5 mce – 67,3 kWe

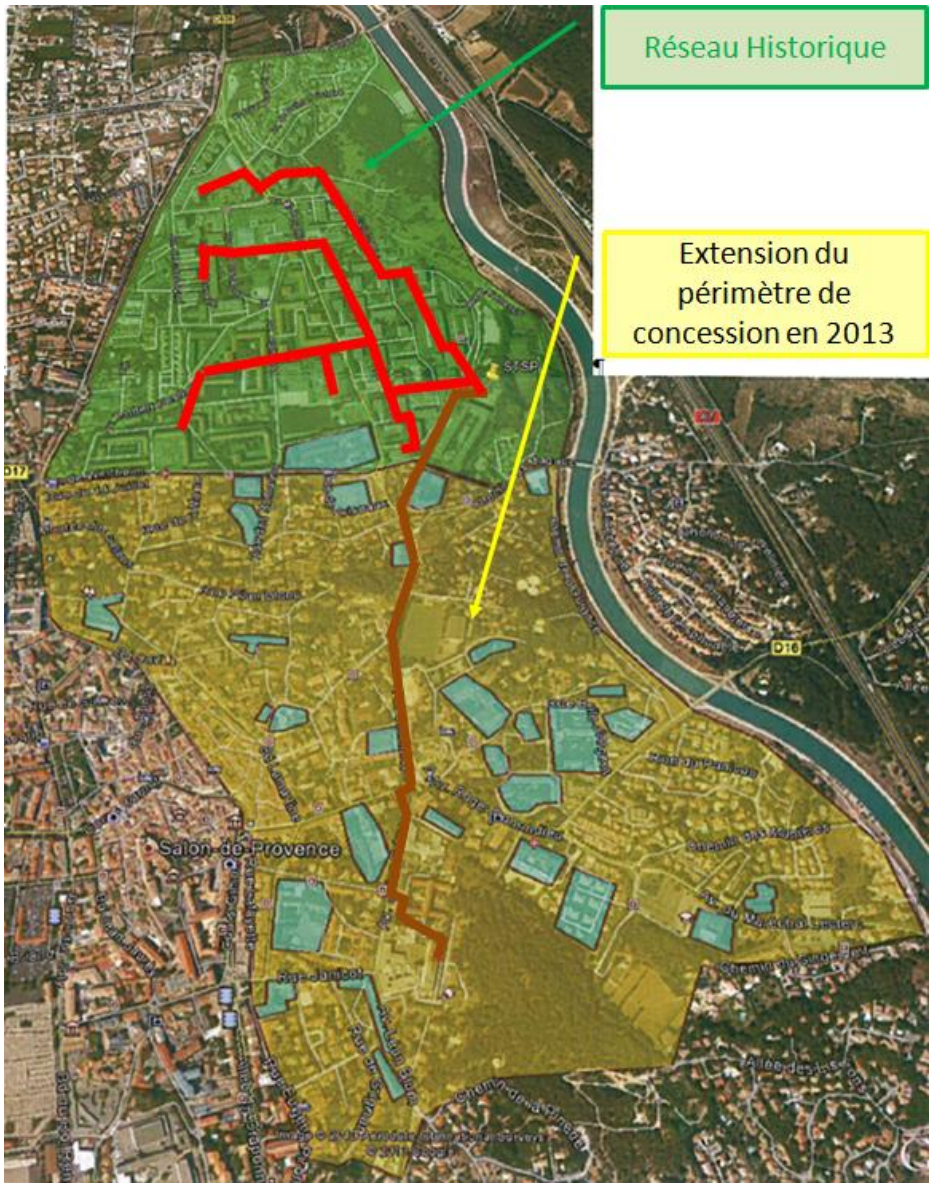


Figure 3 : Périmètre du réseau existant

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

- Longueur du réseau : 5,2 km
- Nombre de sous-stations : 27
- Nombre d'équivalents logements : 3 000

STSP indique avoir mandaté un organisme pour recenser le réseau conformément à la réglementation de classement des réseaux en « A » au 1er janvier 2019 (*cf : Arrêté du 15 février 2012 pris en application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution*).

II.3.3.1 Qualité de l'eau du réseau

A/ Fuite :

Désignation	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Fuites	4 268 m3	2 457 m3	2 462 m3	4 498 m3	399 m3	1 400 m3
Fuites (l/MWhut)	110	61	298	17	11	38
Observations				dont 3 873 m3 en janvier		
Equivalent vidange totale du réseau de 240 m3 par an	**17,8**	**10,2**	**10,3**	**18,7**	**1,7**	**5,8**

Le taux de fuite sur le réseau **est élevé**.

L'indicateur du nombre de vidanges du réseau est préoccupant pour un circuit fermé dont l'appoint d'eau doit être limité à de simple appoint ou situations exceptionnelles.

B/ Qualité de l'eau du réseau :

COFEX a contacté les services de la ville, afin d'obtenir les caractéristiques de l'eau de la ville de Salon-de-Provence avec :

Date		14/12/2017	09/11/2017	07/09/2017	17/07/2017	23/06/2017	31/05/2017	21/03/2017
pH*		7,6	7,6	7,6	7,4	7,4	7,4	7,6
Température	°C	7,2 °C	11,6 °C	17,8 °C	20,3 °C	19,2 °C	14,8 °C	12,3 °C
TAC	°f	12,8	11,45	11,25	11,55	10,95	12,3	16,25
Th	°f	21,3	24,1	19,5	22,5	23	24,8	22,5
Conductivité à 25°C	µS/cm	478	505	433	479	492	527	536

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Analyse d'eau du réseau de chaleur :

Date		05/11/2015	08/01/2016	14/04/2016	15/03/2017	19/10/2017
Rapport d'intervention		1254	1258	1267	1 278	1 293
pH		9,6	8,9	9,2	8,6	8,5
TH	°f	2	1	0	3	1,5
TA	°f	20	12	17	4	6
TAC	°f	75	70	67	45	38
Fe	mg/l	0,1	0,06	0,06	0,2	0,1
Cond	µS/cm	860	890	900	790	765
Temp	°C					
Exoset	mg/l	10	3	10	2	
Produit de traitement						
EXOSET 211	kg/m3	1	1	1	1	1
Index	m3	44212	44221		45062	45959
Fuite	litres	0	9		841 l 4 à 5 m3 jour	897

L'absence d'échangeurs d'interface entre le réseau de chaleur et les abonnés ne permet pas d'identifier facilement les fuites.
Cette conception impose des temps d'intervention plus longs en cas de fuite et pénalise le traitement d'eau global du réseau.
De plus la pression du réseau peut être baissée avec des échangeurs d'interface et ainsi préserver les installations.

COFEX indique qu'il n'est pas possible de conditionner correctement un réseau fuyard, mais COFEX constate une hausse du TAC qui correspond à une injection massive de produit de traitement d'eau pour limiter l'impact des fuites sur les installations (chaudière percée).

COFEX recommande de réaliser des contrôles sur le réseau (mesure d'épaisseur …) et programmer le pose d'échangeur pour sectoriser les fuites et abaisser la pression du réseau.

II.3.3.2 Electricité du réseau

Désignation	2015	2016	2017
Electricité	1 084 MWhe	1 084 MWhe	949 MWhe
Electricité (kWhe/MWhut)	29,47	29,6	25,78

COFEX recommande d'optimiser le débit variable des réseaux.

II.3.3.3 Rendement du réseau

Désignation	2014	2015	2016	2017
Ventes aux abonnés	40 271 MWhut	36 783 MWhut	36 618 MWhut	36 807 MWhut
Sortie chaufferie	42 676 MWhut	38 400 MWhut	37 703 MWhut	38 369 MWhut
Pertes réseau (%) de STSP	5,6%	4,2%	2,9%	4,1%

Les pertes réseau ne sont pas représentatives du fait d'hypothèse de rendement et q ecs.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.3.3.4 Réseau du Centre Hospitalier réalisé en 2010

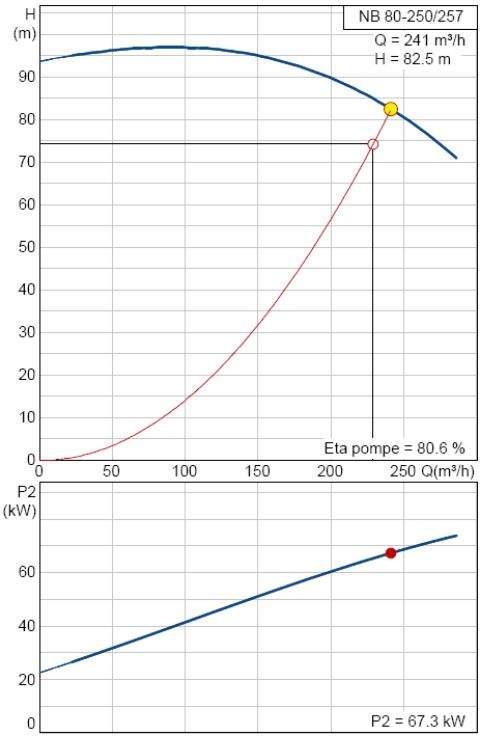
COFEX constate des défauts de conception au niveau du réseau et notamment sur la sélection de la pompe et échangeur.

Pompe :

Sélection : - **NB 80-250/257 A-F-A BAQE** - Débit calculé: 229 m³/h - Pression fournie par la pompe: 74.2 mce - Vitesse pour donnée pompe: 2975 rpm - Puissance nominale - P2: 75 kW - Fréquence d'alimentation: 50 Hz	Etude des pertes de charge réseau par COFEX : - Débit nominal : 150,9 m3/h pour un DT 20°C et non pas 229 m3/h ? - Hmt calculée : 26,2 mce Selon COFEX pour une fréquence mini de 20 Hz, la pompe ne permet pas de descendre sous les 91 m3/h, ce qui impose d'irriguer en permanence l'échangeur occasionnant des pertes réseaux et consommations électriques élevées.

Lors de son intervention sur site du 08/02/2018, COFEX relève les paramètres suivants :

- Pression refoulement pompe : 8,3 – 4,1 soit 37 mce pour une température extérieure de 5,2°C et un DT de seulement 14,6°C (81,6-66,8°C), alors que la sous-station est équipée de vanne 2 voies.



La HMT de 37 mce est occasionnée par la vanne 2 voies de l'échangeur qui régule en fonction des besoins du CH et occasionne une résistance qui fait monter la HMT de la pompe. La variation de vitesse de pompe étant gérée par la température de retour soit 70°C +/-5°C, ce qui n'est pas satisfaisant.

STSP doit changer la pompe (*garantie décennale*) qui présente dès l'origine un débit trop important de 229 m3/h et permettre de :

- Baisser le débit du réseau CH ;
- Augmenter le DT, réduire les pertes thermiques et améliorer le rendement de récupération sur la cogénération ;
- Baisser la pression du réseau du fait d'un plus faible DP et de l'absence de risque de cavitation de la pompe. Cette action permettra également de réduire les fuites et réaliser un traitement d'eau dapaté ;
- Réduire les consommations électriques de la pompe de 75 kWe ;
  ….

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

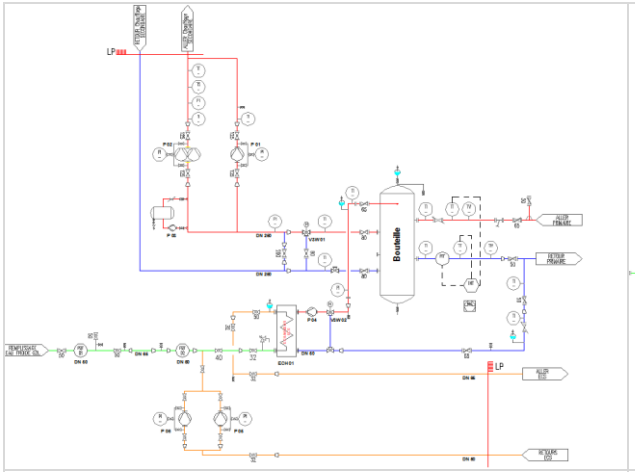
Echangeur :

Sélection : - **TL10-BFG – 3500 kW – 2°C** - Débit calculé: 155,9 m³/h - DTLN: 2°C - Pertes de charges : 59,9 kPa - Températures : 90/70°C – 88/68°C	COFEX relève une perte de charge très élevée, ce qui a nécessité la mise en œuvre d'une pompe côté abonné CH.

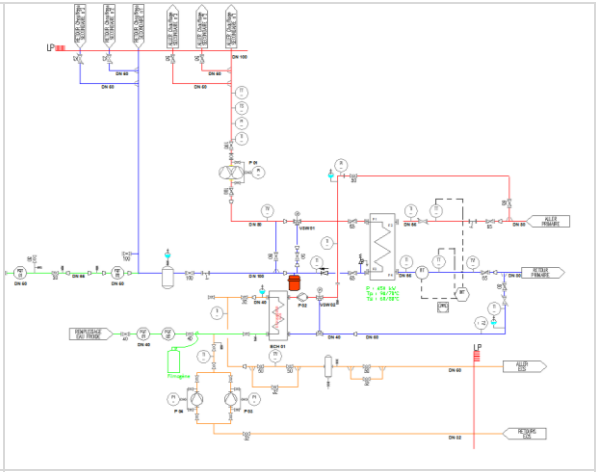
Les travaux ont été réalisés courant été 2010 pour un montant de **1 134 k€ht**.

II.3.4 SOUS-STATIONS

La sous-station est le point de livraison de l'énergie thermique, dans chacun des immeubles, pour le chauffage et la production d'Eau chaude sanitaire.



Sous-station avec bouteille



Sous-station avec échangeur

COFEX constate que STSP a modifié l'arrivée primaire des productions ECS avec raccordement au niveau de la bouteille, afin selon COFEX de casser la pression de la pompe primaire défavorable.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

STSP indique avoir des problématiques hydrauliques sur le réseau et ne pas être en capacité de fonctionner à débit variable, ce qui permettrait de réaliser d'importantes économies d'exploitation.

COFEX constate un fonctionnement hydraulique « anarchique » sans équilibrage avec des by-pass permanents notamment sur les sous-stations VB1, VB2 avec bouteille primaire et pompe primaire.

II.3.4.1 Puissances souscrites des abonnés

Abonnés	Représentants	Sous-Stations	N° SST	PS CH (kW)	PS ECS (kW)	Réseau
OPAC	13 Habitat	S/ST D 3	4562/8	1092,73	239,4	Sud
OPAC	13 Habitat	S/ST I 1	4562/8	1703,2	364,8	Nord
Phocéenne d'habitations		S/ST D4	4562/7	1193,14	117,8	Sud
Phocéenne d'habitations		S/ST D4-D7	4562/7	1181,6	258,4	Sud
Phocéenne d'habitations		S/ST B5	4562/7	1399,4	311,6	Nord
Logirem		S/ST D9	4562/6	1345,4	292,6	Sud
Logirem		S/ST D11	4562/6	1383,6	296,4	Nord
LAMY	Nexity	SYN COPRO LE SUFFREN - G2A	4562/3	951,3	247	Sud
LAMY	Nexity	G2L LE FLAMAND	4562/10	351,27	91,2	Sud
LAMY	Nexity	SYN COPRO - LES GRILLONS L5	4562/4	357,04	100,7	Nord
LAMY	Nexity	LES CIGALES - S3	4562/5	424,41	119,7	Nord
LAMY	Nexity	COPRO LES LUCIOLES L4	4562/15	325,2	98,8	Nord
LAMY	Nexity	SYNDIC COPRO TOUR C5 Lou Calendal	4262/13	470,8	129,2	Nord
LAMY	Nexity	VERT BOCAGE 1 (Résidence)	4562/18	2400		Sud
Syndic de copro Artesien	FONCIA Biet	G2L L'ARTESIEN	4562/11	482,96	125,4	Sud
LAMY		SYNDIC COPRO TOUR C4 Frederic Mistral	4562/12	470,8	129,2	Nord
SEMISAP		G2L ROQUES ROUSSES	4562/9	537,82	274,4	Sud
Ville de Salon		COSEC	4562/22	510	210	Sud
Ville de Salon		ECOLE SAINT NORBERT	4562/2	286,6	11,4	Sud
Ville de Salon		ECOLE BASTIDE HAUTE	4562/2	556,56	54,49	Nord
SEMISAP		BASTIDE HAUTE - SEMISAP	4562/2	75	0	Nord
Ville de Salon		ECOLE CANOURGUES	4562/21	480		Sud
Ville de Salon		PISCINE	4562/2	703		Sud
Centre Hospitalier MONTPERRIN		PMI-PREFECTURE	4562/14	62,13		Sud
Conseil Général		PMI-PREFECTURE	4562/1	18,87		Sud
Ministère de l'intérieur		COMMISSARIAT SALON DE PRCE	4562/17	138,6	34	Nord
Syndic de copro VB2		COPRO VERT BOCAGE 2	4562/16	2200		Sud

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Abonnés	Représentants	Sous-Stations	N° SST	PS CH (kW)	PS ECS (kW)	Réseau
Hôpital		Hôpital (2 échangeurs de 3500 kW – débit 155,9 m3/h – HMT de **6 mce**)		3200	300	CH

Total PS :				**24 301**	**3 806**	

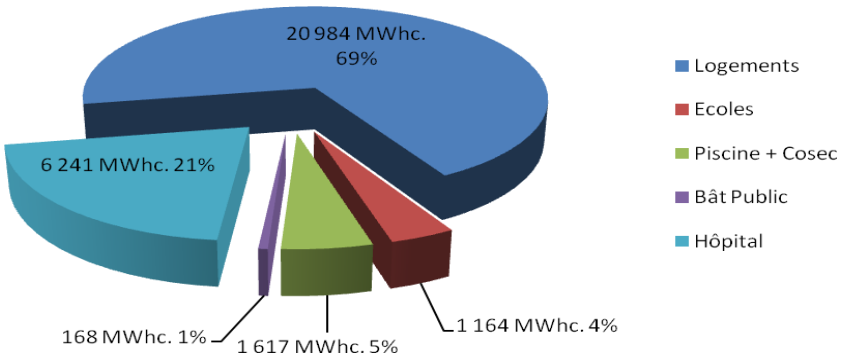
COFEX constate que le montage hydraulique permet de réaliser une priorité ECS et dans ce cas la Ps Ecs (Puissance souscrite ECS) n'est pas justifiée.

II.3.4.2 Détails sur les abonnés

Les besoins de chaleur sont répartis sur l'année en fonction de profils de consommateurs différents avec une large majorité pour les besoins de chauffage de logements :

Désignation	2016	2017
Logements ch+ecs	13 649 MWhc	13 965 MWhc
Logements ch	7 371 MWhc	7 019 MWhc
Ecoles	1 022 MWhc	1 164 MWhc
Piscine + Cosec	1 564 MWhc	1 617 MWhc
Bât public	144 MWhc	168 MWhc
Hôpital	6 484 MWhc	6 241 MWhc
Total	**30 234 MWhc**	**30 174 MWhc**

Répartition des consommations de chaleur en MWhc - 2017



Abonnés		Sous-Stations	Bâtiments	Nbre de logt	m²	Déperd kW	ECS kW	P kW	Ps 2017
OPAC	13 Habitat	S/ST D 3	Bâtiment D1	28		235,1	53,2	288,3	1 332
			Bâtiment D2	28		234,4	53,2	287,6	ch : 1092,73
			Bâtiment D3	28		228,14	53,2	281,34	ecs : 239,4
			Bâtiment F1	42		295,75	79,8	375,55	
OPAC	13 Habitat	S/ST I1	Bâtiment B1	48		369,34	91,2	460,54	2 068
			Bâtiment B2	48		369,34	91,2	460,54	ch : 1703,2
			Bâtiment D18	28		239,38	53,2	292,58	ecs : 364,8
			Bâtiment E5	20		164,92	38	202,92	
			Bâtiment I1	48		405,38	91,2	496,58	

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Abonnés		Sous-Stations	Bâtiments	Nbre de logt	m²	Déperd kW	ECS kW	P kW	Ps 2017
Phocéenne d'habitations		S/ST D4	Bâtiment D4	24			Ballon élec		1 311
			Bâtiment D5	30			Ballon élec		ch : 1193,14
			Bâtiment E1	20					ecs : 117,8
			Bâtiment A1	18			Ballon élec		
			Bâtiment F2	42					
Phocéenne d'habitations		S/ST D4-D7	Bâtiment A2	18 -> 8		149,12	34,2	183,32	1 440
			Bâtiment D6	28 -> 24		228,17	53,2	281,37	ch : 1181,6
			Bâtiment D7	28 -> 24		235,13	53,2	288,33	ecs : 258,4
			Bâtiment E2	20		166,66	38	204,66	
			Bâtiment F3	42 -> 40		295,1	79,8	374,9	
Phocéenne d'habitations		S/ST B5	Bâtiment B3	48		369,12	91,2	460,32	1 711
			Bâtiment B4	48		369,12	91,2	460,32	ch : 1399,4
			Bâtiment B5	48		369,12	91,2	460,32	ecs : 311,6
			Bâtiment E6	20		164,82	38	202,82	
Logirem		S/ST D9	Bâtiment A3	18		149,09	34,2	183,29	1 638
			Bâtiment A4	18		149,09	34,2	183,29	ch : 1345,4
			Bâtiment D8	30		228,13	53,2	281,33	ecs : 292,6
			Bâtiment D9	28		235,09	53,2	288,29	
			Bâtiment E3	20		166,64	38	204,64	
			Bâtiment F4	42		295,05	79,8	374,85	
Logirem		S/ST D11	Bâtiment A5	18		149,9	34,2	184,1	1 680
			Bâtiment B6	48		369,35	91,2	460,55	ch : 1383,6
			Bâtiment D10	20		164,92	38	202,92	ecs : 296,4
			Bâtiment D11	28		239,38	53,2	292,58	
			Bâtiment F5	42		335,08	79,8	414,88	
LAMY	Nexity	SYN COPRO LE SUFFREN - G2A	Bâtiment E8	20		133,05	38	171,05	1 198
			Bâtiment E9	20		133,05	38	171,05	ch : 951,3
			Bâtiment E10	20		133,05	38	171,05	ecs : 247
			Bâtiment J1	70		465,67	133	598,67	
LAMY	Nexity	G2L LE FLAMAND	Bâtiment Le Flamand C9	48		319,34	91,2	410,54	442,47 Ch : 351,27 Ecs : 91,2
LAMY	Nexity	SYN COPRO - Les GRILLONS L5	Bâtiment Les Grillons L5	53		324,58	100,7	425,28	457,74 Ch : 357,04 Ecs : 100,7
LAMY	Nexity	LES CIGALES - S3	Bâtiment Les Cigales L5	63		385,83	119,7	505,53	544,11 Ch : 424,41 Ecs : 119,7
LAMY	Nexity	COPRO LES LUCIOLES L4	Bâtiment Les Lucioles L4	52		295,64	98,8	394,44	424 Ch : 325,2 Ecs : 98,8
LAMY	Nexity	Syndic copro TOUR C5 Lou Calendal							600 Ch : 470,8 Ecs : 129,2
LAMY	Nexity	VERT BOCAGE 1 (Résidence)	VB1			2400	SO	2400	2400 Pertes secondaires : 200 kW Pertes irrécupérables : 200 kW ??

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Abonnés		Sous-Stations	Bâtiments	Nbre de logt	m²	Déperd kW	ECS kW	P kW	Ps 2017
Syndic de copro Artesien	FONCIA Biet	G2L L'ARTESIEN	Bâtiment L'Artesien E7	66		439,05	125,4	564,45	608,36 Ch : 482,96 Ecs : 125,4
LAMY		Syndic copro TOUR C4 Frederic Mistral							600 Ch : 470,8 Ecs : 129,2
SEMISAP		G2L ROQUES ROUSSES	Bâtiment G1 Bâtiment G2 Bâtiment G3	42 41 42		180,71 176,4 180,71	92,2 90 92,2	272,91 266,41 272,91	812,22 ch : 537,82 ecs : 274,4
Ville de Salon		COSEC - Bd R Schumann	Complexe sportif			510	210	720	720 Ch : 510 ecs : 210
Ville de Salon		ECOLE SAINT NORBERT	GS St Norbert Logement 10	43	2229	260,55	11,4	271,95	298 Ch : 286,6 ecs : 11,4
Ville de Salon		ECOLE BASTIDE HAUTE	GS Baside HTE MAS Dosseto	68 16	2396 739	409,46 96,5	54,49	463,95 96,5	611,05 Ch : 556,56 ecs : 54,49
SEMISAP		BASTIDE HAUTE - SEMISAP							75
Ville de Salon		ECOLE Canourgues				432	0	480	480
Ville de Salon		PISCINE	Piscine		1176	639,09	SO	639,09	703
Ville de Salon		Centre Médico social Hospitalier MONTPERRIN				75 -> 88 kW		88	62,13
Ville de Salon									18,87
Ministère de l'Intérieur		Commissariat SALON DE PRCE							138,6
Syndic de copro VB2		COPRO VERT BOCAGE 2	Bâtiment Les Acacias (R+4) Bâtiment Les Platanes (R+4) Bâtiment Les Cèdres (R+4) Bâtiment Les Muriers (R+4) Bâtiment Les Tilleuls (R+4)	55 60 20 80 20	4748 5025 1951 6739 1951	2200	SO SO SO SO SO	Avenant 1571	2200
Hôpital		Hôpital				3 200	300	3 500	3500 Ch : 3200 ecs : 300

COFEX a constaté lors de l'audit une incohérence dans la limite de prestations entre le réseau de chauffage urbain et les réseaux des abonnés.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.3.5 ANALYSE DES CONSOMMATIONS DES ABONNES

II.3.5.1 Chauffage et ECS

Sous-stations	2013	2014	2015	2016	2017	N/N-1
D3	2 176	2 023	1 970	1 991	2 273	14,2%
I1	1 968	1 938	2 626	2 398	2 457	2,5%
D4	1 383	1 243	1 328	1 734	1 731	-0,1%
D7	2 891	2 730	2 512	1 868	1 989	6,5%
B5	2 479	2 338	2 451	2 523	2 538	0,6%
D9	2 550	2 594	2 751	2 705	2 487	-8,0%
D11	2 350	2 032	2 176	2 154	2 146	-0,4%
G2A - SUFFREN	1 460	1 310	1 058	1 116	1 230	10,2%
G2L - FLAMAND	489	453	421	400	422	5,6%
L5 LES GRILLONS	726	719	689	648	727	12,0%
S3 LES CIGALES	838	824	696	847	758	-10,5%
L4 LUCIOLES	545	499	457	483	492	1,8%
C5 LOU CALENDAL	513	456	483	498	565	13,5%
VERT BOCAGE 1	3 655	2 900	3 380	3 501	3 653	4,3%
G2L - ARTESIEN	657	647	589	563	583	3,6%
C4 FREDERIC MISTRAL	584	578	541	509	571	12,3%
G2L - ROQUES ROUSSES	1 308	1 144	784	983	834	-15,1%
COSEC CANOURGUES	293	217	207	198	235	18,5%
SAINT NORBERT	299	306	316	328	303	-7,7%
Bastide HAUTE - ECOLE	7	4	155	136	378	178,2%
Bastide HAUTE - SEMISAP	370	302	334	394	129	-67,3%
Ecole CANOURGUES	608	596	520	579	505	-12,8%
PISCINE	1 717	1 027	1 241	1 378	1 395	1,2%
PMI-PREFECTURE	85	74	70	60	46	-23,3%
COMMISSARIAT	106	74	96	84	122	44,7%
VERT BOCAGE 2	2 683	2 358	2 076	2 068	1 887	-8,8%
HOPITAL	7 545	6 357	6 860	6 484	6 241	-3,7%
Total	**40 281**	**35 742**	**36 788**	**36 629**	**36 698**	**0,2%**
Dju	1 805	1 261	1 498	1 559	1 553	

COFEX constate une baisse de la consommation du CH de Salon.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.3.5.2 ECS seul

Sous-stations ecs m3	2015	2016	2017	N/N-1	Logts	Ratio m3 sur 3 ans/ logt
D3	4 922	4 839	5 820	20,3%	126	41
I1	6 197	6 059	6 307	4,1%	192	32
D4	3 852	2 762	3 231	17,0%	62	53
D7	5 099	5 340	5 603	4,9%	116	46
B5	6 677	5 888	7 227	22,7%	164	40
D9	7 661	8 074	6 843	-15,2%	156	48
D11	5 915	6 347	5 990	-5,6%	156	39
G2A - SUFFREN	2 675	2 653	2 758	4,0%	130	21
G2L - FLAMAND	1 219	1 150	1 034	-10,0%	48	24
L5 LES GRILLONS	905	920	914	-0,7%	53	17
S3 LES CIGALES	840	999	1 068	6,9%	63	15
L4 LUCIOLES	750	757	712	-5,9%	52	14
C5 LOU CALENDAL	1 840	1 885	1 701	-9,8%		
G2L - ARTESIEN	1 771	1 671	1 503	-10,0%	66	25
C4 FREDERIC MISTRAL	1 462	1 344	1 381	2,8%		
G2L - ROQUES ROUSSES	3 419	3 226	2 902	-10,0%	125	25
COSEC CANOURGUES	43	105	111	5,7%		
SAINT NORBERT	355	124	125	0,8%	43	5
Bastide HAUTE - ECOLE	114	54	57	5,6%		
Total	**55 716**	**54 195**	**55 287**	**2,0%**		

COFEX constate des consommations ECS insuffisantes au niveau des sous-stations suivantes, ce qui semble indiqué des retours d'eau froide dans le bouclage ECS (**risque de retour d'eau froide dans BECS**) :

G2A - SUFFREN
G2L - FLAMAND
L5 LES GRILLONS
S3 LES CIGALES
L4 LUCIOLES
G2L - ARTESIEN
G2L - ROQUES ROUSSES

II.3.5.3 Analyse des consommations des abonnés par mois

Le tableau des consommations ci-dessous a été établi sur la base des hypothèses suivantes :

- Consommations de chauffage 2017 corrigées des dju pour intégrer les travaux d'améliorations réalisés par l'abonné ;
- Consommations ECS base 2017 avec qecs de 85 kWhut/m3 contre 118 kWhut/m3 en sous-stations ;
- Dju de référence Marignane : 1 650 dju contre 1 553 dju en 2017

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.3.6 ANALYSE DES PUISSANCES SOUSCRITES DES ABONNES

COFEX constate d'importantes disparités entre les puissances souscrites des abonnés et proposera une nouvelle répartition dans le cadre du nouveau marché :

Sous-stations chauffage + ecs	Logts	Ps ch kW	Ps ECS kW	Durée d'Utilisation Equivalente à Pleine Puissance Souscrite h	Puissance proposée par COFEX en kW
D3	126	1 092,73	239,40	1 560	792
I1	192	1 703,20	364,80	1 206	1 188
D4	134	1 193,14	117,80	1 219	879
D7	116	1 181,60	258,40	1 474	860
B5	164	1 399,40	311,60	1 463	1 015
D9	156	1 345,40	292,60	1 616	953
D11	156	1 383,60	296,40	1 285	965
G2A - SUFFREN	130	951,30	247,00	947	804
G2L - FLAMAND	48	351,27	91,20	936	297
L5 LES GRILLONS	53	357,04	100,70	1 503	328
S3 LES CIGALES	63	424,41	119,70	1 410	390
L4 LUCIOLES	52	325,20	98,80	1 126	322
C5 LOU CALENDAL		470,80	129,20	859	421
VERT BOCAGE 1		2 400,00		1 463	2 400
G2L - ARTESIEN	66	482,96	125,40	951	408
C4 FREDERIC MISTRAL		470,80	129,20	900	421
G2L - ROQUES ROUSSES	125	537,82	274,40	1 067	538
COSEC CANOURGUES		510,00	210,00	297	428
SAINT NORBERT	43	286,60	11,40	1 059	266
Bastide HAUTE - ECOLE		556,56	54,49	364	251
Bastide HAUTE - SEMISAP		75,00	-	3 807	75
Ecole CANOURGUES		480,00		1 114	480
PISCINE		703,00		1 903	600
PMI-PREFECTURE		62,13		946	62
COMMISSARIAT		138,60	34,00	584	139
VERT BOCAGE 2	235	2 200,00		914	1 454
HOPITAL		3 200,00	300,00	1 865	3 500
Moyenne				**1 307**	
Total		**24 282 kW**			**20 235 kW**

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.4 AUDIT ECONOMIQUE

II.4.1 ANALYSE DU COMPTE D'EXPLOITATION ET DU BILAN COMPTABLE

Le tableau de la page suivante présente les principales masses financières du bilan comptable pour les années 2015, 2016 et 2017.
Vis-à-vis des installations gaz individuelles, la compétitivité économique du réseau est améliorée par l'accès à un tarif gaz plus bas que celui auquel accèdent les chaufferies plus petites, et à l'usage de l'installation de cogénération.

Les résultats sont toujours positifs à l'exception de l'année 2013 liée au sinistre de l'installation de cogénération et 2010 suite à un amortissement dérogatoire exceptionnel (optimisation comptable).
Le compte d'exploitation met en évidence une situation financière qui est très avantageuse pour les comptes du réseau de chauffage urbain.
L'année 2017 est comparable à l'année 2016 en termes de produits d'exploitation avec distribution de dividendes aux actionnaires en 2016 et 2017.

	2015	2016	Evolution 2015-2016	2017	Evolution 2017-2016
A1 - Produits d'exploitation	**5 264 280**	**5 107 376**	-3,0%	**5 495 082**	7,6%
Production vendue de services					
Chaleur R1 - 20%	538 099	317 330	-41,0%	566 606	78,6%
Chaleur R2 - 5,5%	2 043 748	2 022 249	-1,1%	1 990 188	-1,6%
Recettes élec	2 077 100	2 059 182	-0,9%	2 238 897	8,7%
Recettes annexes	211 657	192 834	-8,9%	200 300	3,9%
Autres produits d'exploitation	393 676	515 781	31,0%	499 091	-3,2%
B1 - Charges d'exploitation	**4 667 356**	**4 186 380**	-10,3%	**4 632 028**	10,6%
Matières premières et autres approvisionnements					
Matières premières et fournitures non stockées					
Achats gaz	2 059 680	1 746 552	-15,2%	2 226 843	27,5%
Achats Fod		3 889	#DIV/0!		
Achats eau	24 950	2 957	-88,1%	4 981	68,4%
Achats électricité	98 137	160 861	63,9%	84 605	-47,4%
Autres charges					
Exploitation, gestion et maintenance	1 179 464	1 293 040	9,6%	1 387 587	7,3%
Fiscalité	193 068	210 604	9,1%	197 591	-6,2%
Dotations d'exploitation	468 250	451 119	-3,7%	427 937	-5,1%
Autres charges de gestion	94 589	31 709	-66,5%	28 139	-11,3%
Charge financières	549 218	285 649	-48,0%	274 345	-4,0%
Résultat d'exploitation	**596 924**	**920 996**	54,3%	**863 054**	-6,3%

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

II.4.2 TARIFS STSP EN €TTC/MWH

Sous-stations	sst	2013	2014 (1)	2015	2016	2017
S/ST D 3	4A	79,55	118,60	69,24	60,70	65,38
S/ST I 1	17	116,01	179,32	78,12	76,09	85,62
S/ST D4	4	106,41	171,24	100,67	60,03	72,73
S/ST D4-D7	4BIS	71,05	101,70	65,53	65,56	82,31
S/ST B5	4TER	85,91	129,19	70,80	61,06	71,79
S/ST D9	5	82,02	116,41	62,84	55,51	70,83
S/ST D11	13A	88,62	141,25	76,72	69,57	80,97
SYN COPRO LE SUFFREN - G2A	13	96,42	149,75	104,97	92,92	96,67
G2L LE FLAMAND	5A	102,94	160,08	98,63	95,45	102,73
SYN COPRO - LES GRILLONS L5	20	82,07	116,15	67,15	62,15	68,17
LES CIGALES - S3	19	83,37	119,06	77,16	57,93	76,58
COPRO LES LUCIOLES L4	6	93,61	144,15	89,00	77,33	87,97
SYNDIC COPRO TOUR C5 Lou Calendal	7	124,74	206,46	113,73	103,14	104,13
VERT BOCAGE 1 (Résidence)	18	84,67	145,76	72,09	62,26	73,23
G2L L'ARTESIEN	8	104,78	154,92	97,31	93,18	102,23
SYNDIC COPRO TOUR C4 Frederic Mistral	10	112,74	167,58	103,31	101,64	103,17
G2L ROQUES ROUSSES	11	80,21	110,85	96,11	72,85	101,36
COSEC	11A	225,49	465,30	288,45	294,71	263,09
ECOLE SAINT NORBERT	13B	111,39	161,71	90,07	80,17	98,98
ECOLE BASTIDE HAUTE	14/14A	9 213,7	20 549,3	348,1	378,9	150,3
BASTIDE HAUTE - SEMISAP	3/3A	-	36,05	42,57	22,95	57,58
ECOLE CANOURGUES	1	86,59	125,83	82,32	68,70	89,62
PISCINE	2	55,33	117,28	55,43	44,68	52,23
Centre Hospitalier MONTPERRIN	9/9A					
PMI-PREFECTURE	23	100,63	168,15	70,82	-	-
COMMISSARIAT SALON DE PRCE	25	964,84	1 397,09	512,38	378,72	440,74
COPRO VERT BOCAGE 2	29	167,99	237,69	140,96	138,58	134,05
Hôpital	12	206,80	279,05	138,22	105,80	68,78
Total		**90,76**	**146,10**	**82,74**	**76,08**	**84,78**

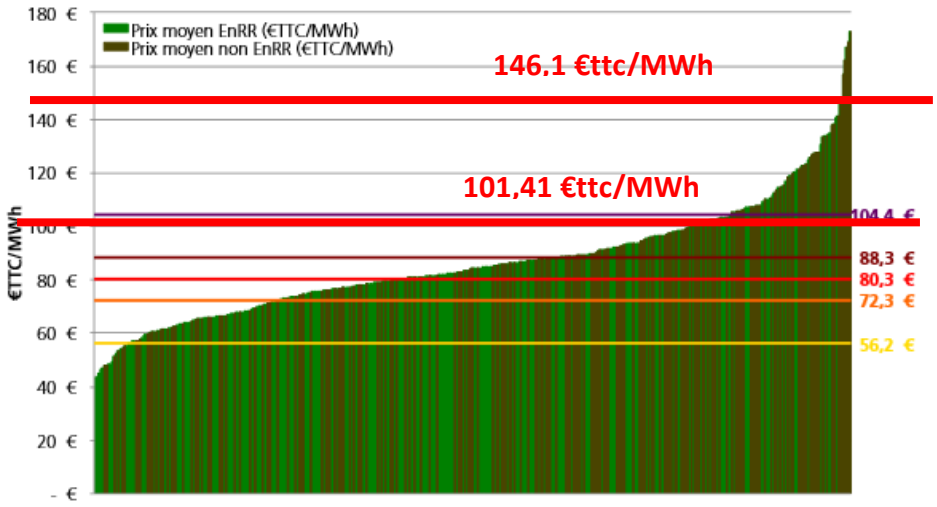
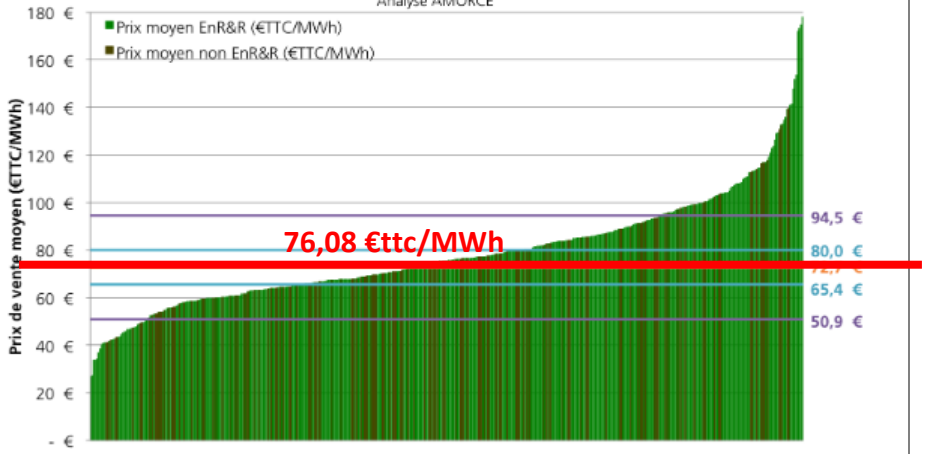
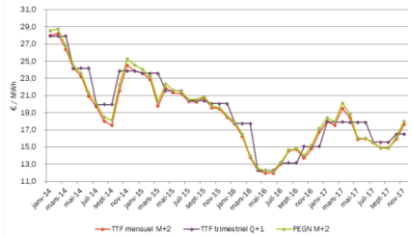
(1) Prix calculé par rapport à l'extraction Excel de STSP différente du CRTF qui indique un prix moyen de **81,1 €ht/MWhut soit 101,41 €ttc/MWhut**

COFEX a souhaité comparer le réseau de chaleur aux enquêtes AMORCE de 2014 et 2016, afin de situer le réseau de chaleur en terme de prix.

Il est important de rappeler que l'enquête AMORCE est menée sur l'ensemble des réseaux en France, dont la majorité est située dans le nord de la France avec beaucoup plus de DJU, et un volume de vente de chaleur plus important, ce qui favorise la baisse du prix moyen de chaleur.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Année 2014	Année 2016
Monotone des prix de vente moyens de la chaleur en 2014 Source : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SOeS/SNCU 2014 - Analyse AMORCE  Les 5 classes de prix ont été à nouveau représentées par des lignes de niveau : • **classe I :** moins de 56,2 €TTC/MWh (prix inférieur d'au moins 30% du prix moyen) • **classe II :** de 53,8 à 69,2 €TTC/MWh (10 à 30% inférieur au prix moyen) • **classe III :** de 56,2 à 72,3 €TTC/MWh (écart au prix moyen de +/- 10% maximum) • **classe IV :** de 72,3 à 88,3 €TTC/MWh (10 à 30% supérieur au prix moyen) • **classe V :** plus de 104,4 €TTC/MWh (plus de 30% supérieur au prix moyen)	**Monotone des prix de vente moyens de la chaleur en 2016** Source : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SDeS/SNCU/AMORCE édition 2017 Analyse AMORCE  Sur cet échantillon, la médiane est de 76,3 €TTC/MWh, le premier quartile de 63,6 €TTC/MWh et le troisième quartile de 89,6 €TTC/MWh. Les 5 classes de prix ont été à nouveau représentées par des lignes de niveau : • **classe I :** moins de 50,9 €TTC/MWh (prix inférieur d'au moins 30% du prix moyen) • **classe II :** de 50,9 à 65,4 €TTC/MWh (10 à 30% inférieur au prix moyen) • **classe III :** de 65,4 à 80 €TTC/MWh (écart au prix moyen de +/- 10% maximum) • **classe IV :** de 80 à 94,5 €TTC/MWh (10 à 30% supérieur au prix moyen) • **classe V :** plus de 94,5 €TTC/MWh (plus de 30% supérieur au prix moyen)
COFEX constate avec un prix de **101,41 €ttc/MWh** en 2014 le réseau est très mal classé, de niveau V, dans les plus chers sur le plan national. Ce prix très élevé est lié à la structure tarifaire du R1 basé sur le gaz et les taxes. La hausse du prix du gaz en 2014 a eu un impact très lourd pour les abonnés. 	COFEX constate avec un prix de **76,08 €ttc/MWh** en 2016 ce qui est performant, mais conjoncturel du fait de la baisse du prix du gaz. **Un avenant avec STSP est nécessaire pour limiter l'impact des prix et des taxes sur le terme variable R1.**

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Extraction du compte d'exploitation :

€ht	2 014	2 015	2 016	2 017
R1	**673 247**	**538 099**	**317 330**	**566 606**
R2	2 022 317	2 043 748	2 022 249	1 990 188
Vente d'électricité	2 268 666	2 077 100	2 059 182	2 238 897
Achat Gaz	2 333 606	2 059 680	1 746 552	2 226 843
Marge énergie STSP	**608 307**	**555 519**	**629 960**	**578 660**

La formule de révision du prix de l'énergie transfère le risque sur le locataire qui doit assumer des charges élevées lorsque le prix du gaz est élevé, alors que sa marge sur l'énergie reste stable.

II.4.3 PERCEPTION GENERALE DE LA PERFORMANCE ECONOMIQUE DU RESEAU DE CHALEUR

En conclusion, le réseau de chaleur de Salon-de-Provence est aujourd'hui perçu comme :

- Très performant pour le concessionnaire, qui accuse des revues confortables ;
- Peu performant par les abonnés et usagers qui sont exposés fortement aux évolutions des prix de l'énergie gaz et des taxes, avec un coût de l'abonnement élevé.

II.5 CONCLUSIONS SUR LE DIAGNOSTIC DU RESEAU DE CHALEUR

Un des intérêts majeurs des réseaux de chaleur est leurs capacités à s'adapter au contexte économique, politique, environnemental. La centralisation de la production de chaleur permet d'envisager des changements dans les sources d'énergie ou les modes de production de chaleur; de tels changements sont plus difficiles à considérer en cas de chaufferie d'immeuble, et extrêmement difficiles en cas de chauffage individuel (*chaudière gaz d'appartement voire convecteurs électriques*). Le choix d'un réseau de chaleur préserve donc les possibilités d'adaptation, avantage essentiel dans un contexte énergétique très incertain, alors que les solutions individuelles restreignent les choix futurs.

C'est cette flexibilité qui permet aujourd'hui d'envisager une adaptation des réseaux existants au nouveau contexte.

Le choix d'une centrale d'énergie avec une mixte énergétique permettra d'adapter l'outil de production en permanence en fonction de nombreux paramètres comme :
- La hausse de la fiscalité sur les énergies fossiles ;
- La fluctuation du prix des énergies fossile et électrique ;
- La question du changement climatique et des GES …

Le diagnostic du réseau de chaleur de Salon est une opportunité pour la ville de Salon et des abonnés du réseau de chaleur et permettre de faire le meilleur choix économique, environnemental et technique pour garantie les meilleures conditions.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

III CHOIX DU MODE DE GESTION DU RESEAU DE CHALEUR

Dans le cadre de la fin du contrat de concession, COFEX a analysé les différents modes de gestion du réseau de chaleur.

III.1 CONTRAINTES ET RISQUES D'ORDRE JURIDIQUE ET/OU ADMINISTRATIF

Le maître d'ouvrage a trois statuts possibles et on distingue la réalisation des installations de leur exploitation.

- Il peut être une personne publique qui prend en charge un chauffage urbain de service public (vente à des tiers)
- Il peut être une personne publique qui exploite un réseau privé pour son propre compte.
- Il peut être une personne morale de droit privé.

La réalisation est soit faite en direct par la collectivité, dans le cadre d'une régie directe, ou déléguée à un mandataire, soit elle est confiée à un délégataire de service public via une concession de travaux et de service public.

L'exploitation est faite selon diverses possibilités : la gestion directe par la collectivité, les contrats de gestion déléguée (*affermage, concession, gérance*), et enfin la régie intéressée.

III.1.1 GESTION DIRECTE :

La régie :
Il s'agit ici d'un service public à caractère industriel et commercial. La commune est responsable des investissements et de l'exploitation du service. Dans une régie, la collectivité maître d'ouvrage porte les financements, fait construire les installations, gère les installations grâce à ses compétences propres ou fait appel après mise en concurrence, à des professionnels qui assurent une prestation de service.
On distingue trois types de régie, fort différents les unes des autres :

Régie directe (ou « régie de fait » ou « régie simple ») *:*
Il s'agit du mode de gestion direct et interne du service considéré par la collectivité.
Le budget du service est intégré au budget municipal, mais individualisé par un budget annexe, qui doit être équilibré en recettes et en dépenses. (*budget annexe*).

Régie à autonomie financière : la gestion est confiée à un conseil d'exploitation désigné par le conseil municipal qui conserve le contrôle du service. Le budget est indépendant, mais voté par le conseil communautaire.

Régie à personnalité morale et autonomie financière (« régie personnalisée »)
Possibilité de confier le service directement à la régie sans obligations de publicité ni de mise en concurrence.
La régie est dotée de l'autonomie juridique et financière.
Le conseil d'administration est désigné par le conseil municipal, le budget est autonome et la collectivité exerce un contrôle périodique.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Cette solution du recours à la régie ne peut être retenue pour deux types de raison :

- La réalisation et l'exploitation des équipements prévus supposent des compétences que la commune ne possède pas nécessairement actuellement,
- Les investissements seront directement à la charge de la commune, ce qui pèserait sur les finances de la commune déjà soumises à d'importantes contraintes.

Pour ces raisons, il convient de confier la réalisation des équipements et leur exploitation à un tiers.

III.1.2 MARCHE :

La commune peut confier la réalisation des équipements à une entreprise dans le cadre d'un marché avec appel d'offres de conception réalisation. Dans ce cadre là, l'entreprise propose des solutions techniques et réalise les équipements.

Mais cette solution imposerait à la commune la charge des investissements, ce qui n'est pas envisageable compte tenu des contraintes financières pesant sur les finances communautaires.
Par ailleurs ce type de marché n'apporte pas de solution quant aux modalités d'exploitation des équipements.

III.1.3 CONTRAT DE PARTENARIAT :

Les contrats de partenariat ont été institués par l'ordonnance du 17 juin 2004.

Ce sont des contrats par lesquels la commune peut confier pour une durée déterminée, une mission globale relative au financement, à la réalisation d'équipements nécessaires au service public, leur maintenance et leur exploitation.
Ce type de contrat, se pratique beaucoup à l'étranger (Grande Bretagne, Canada,…) et démarre en France, il permet de mobiliser des financements privés pour des projets techniques complexes ou présentant un caractère d'urgence.

Mais les procédures pour les mettre en œuvre sont actuellement imparfaitement définies, ce qui pose questions quant aux délais de réalisation et aux risques financiers et juridiques.

Compte tenu de ces inconvénients et du fait que la commune dispose d'autres possibilités, ce mode de gestion ne paraît pas vraiment adapté au cas présent et peut occasionner des retards.

III.1.4 GESTION DELEGUEE:

La délégation de service implique un partenariat entre une puissance publique et des partenaires de droit privé ou une SEM et concerne essentiellement le partage des responsabilités et des risques liés pour l'essentiel à la construction des ouvrages, à leur financement et à leur exploitation.

Le partenariat s'organise dans un cadre contractuel qui fixe la limite des responsabilités de chacune des entités.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Une condition essentielle du contrat de délégation est que la rémunération de l'exploitant soit « substantiellement liée aux résultats de l'exploitation du service » (article L 1411-1 du CGCT).

Le cocontractant doit donc assumer un risque d'exploitation, sous peine de voir requalifier le contrat en marché public.

Dans tous les cas, les tarifs sont fixés au début du contrat par la collectivité, sur la base d'un compte d'exploitation prévisionnel initial et d'une formule d'actualisation des prix, négociés avec les candidats admis à présenter une offre. Les comptes-rendus techniques et financiers annuels que fournit le fermier à la collectivité permettent de déclencher le processus de révision des prix.

III.1.4.1 Gestion déléguée sans financement

La gestion déléguée sans financement n'est pas adaptée au projet de Salon-de-Provence qui nécessite de concevoir, réaliser et financer l'extension du réseau de chaleur.

L'affermage est différent de la concession en ce que le contrat conclu ne porte pas sur la construction de l'ouvrage nécessaire à l'exploitation du service : un réseau existant est remis au fermier, qui n'a pas à en financer la création.
Il est chargé dans notre cas de distribuer la chaleur aux usagers, d'entretenir le réseau et d'assurer certains travaux. Comme le concessionnaire, il est essentiellement rémunéré par les usagers.
En échange de la fourniture des équipements, le fermier verse une redevance à la personne publique, et fait payer aux usagers l'utilisation du service public. Le contrat s'inscrit dans un temps plus court que la concession.

Soit le réseau existe et dans ce cas seul l'affermage est possible, soit il n'existe pas et la collectivité aura tout intérêt à envisager une dévolution par concession, en s'assurant de disposer des moyens humains nécessaires au suivi de l'exécution du contrat, tant au plan qualitatif qu'au plan financier.

La gérance est un contrat qui ne concerne que l'exploitation du service. Les installations sont déjà construites par la collectivité. La spécificité de la gérance tient au mode de rémunération de l'exploitant : les redevances dues par les abonnés sont perçues pour le compte de la collectivité, qui en contrepartie rémunère le gérant. Elle garde la responsabilité du service, son contractant n'étant qu'un prestataire de service.

La régie intéressée – Mode de gestion intermédiaire (Art. R 324-6 du Code des Communes) :

Ce mode de gestion emprunte à la régie et à l'affermage : la collectivité garde la maîtrise et les risques d'exploitation, et perçoit la totalité des sommes versées par les usagers, éventuellement par l'intermédiaire du régisseur, lequel assure l'exécution des tâches matérielles du service, dans le cadre d'un lien de subordination étroit. Le régisseur est intéressé aux bénéfices.
La régie intéressée est susceptible, selon les stipulations du contrat, d'être requalifiée en marchés publics.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

La gérance est de l'avis de la doctrine dominante, un véritable marché public, malgré son classement initial dans la catégorie des délégations de service public : le gérant n'assume en effet aucun risque d'exploitation.

L'affermage, la gérance et la régie intéressée supposent donc que les équipements soient construits par la commune.

Compte tenu du fait que la commune ne souhaite pas prendre en charge les investissements liés à la réalisation des équipements, seul le mode gestion concessif est envisageable en l'espèce.

III.1.4.2 Gestion déléguée avec financement

La concession est un contrat par lequel l'administration charge son cocontractant de la construction d'un ouvrage et de son exploitation, le cocontractant se rémunérant sur l'exploitation d'un service considéré.

Il s'agit en pratique pour le concessionnaire d'une autorisation et d'un engagement de gérer à ses risques un service public. Le concessionnaire (un particulier ou une société privée, ou d'économie mixte, voire même dans certaines conditions une personne morale de droit public) devra financer la création du réseau qui n'existe pas encore et en assurer la gestion. En contrepartie, l'entreprise perçoit une redevance ou se rémunère par un prix payé par les usagers du service, et bénéficie en général d'un monopole. La durée du contrat doit permettre à l'entreprise de compenser, d'amortir les investissements auxquels elle a consenti.

La Gestion mixte :
Le principe est qu'une collectivité territoriale ne peut participer au capital d'une société privée. Cependant, depuis les décrets-lois de 1926, les communes peuvent créer des SEM pour exploiter un Service Public Industriel et Commercial.

La société d'Economie Mixte (SEM), possédant un capital minimum de 38 112€, est constituée suivant les règles des Sociétés Anonymes et regroupe deux catégories d'actionnaires :

- Les collectivités locales (détenant plus de 50 % du capital ou des voix),
- Les partenaires privés (détenant au moins 20 % du capital).

La SEM réalise les investissements initiaux, contracte les subventions ou passe un contrat d'exploitation pour la plate-forme (chaufferie bois ou parc de chaufferies bois). La Société d'Economie Mixte peut être constituée pour approvisionner une ou plusieurs chaufferies et peut avoir des activités différentes et complémentaires à l'approvisionnement en combustible, par exemple l'exploitation de chauffage, l'exploitation d'une plate-forme de compostage, d'une déchetterie, etc.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

III.2 ACTION PERMETTANT LA MAITRISE DES CONTRAINTES ET RISQUES

Le tableau ci-dessous résume de manière très synthétique les combinaisons rendues possibles par la législation française des schémas de maîtrise d'ouvrage, de partage des risques et de financement, les solutions publiques étant colorées en rouge et les solutions privées en blanc.

Ce tableau reste simplificateur dans la mesure où les solutions peuvent être « panachées » plus finement :

- Le financement d'un projet est rarement « purement privé » ou « purement public ». La personne publique peut en effet intervenir en complément d'un groupement privé si le projet est utile à la collectivité même s'il ne présente pas une rentabilité financière suffisante (subventions), s'il présente un profil de risque particulier non prenable par le marché (garanties et rehaussements de crédit) ou s'il nécessite un temps de retour très long (apport de liquidités par des banques publiques nationales ou multilatérales).
- Il est possible de moduler dans un contrat de concession la manière dont le risque commercial se partage entre la personne publique et la personne privée.

	Conception	Réalisation	Maintenance	Financement	Exploitation commerciale avec risque sur le volume de vente …
Maitrise d'ouvrage publique					
Conception réalisation (1)					
CREM (1)					
Marché de partenariat					
Concession					

(1) Marché global conformément au décret n°2016-360 du 25/03/2016

Dans le cadre du futur marché, la concession permet de transférer les risques de conception, réalisation, maintenance, financement et exploitation à la personne privée qui devra proposer un tarif avantageux et stable.

Au vu des risques, COFEX recommande de retenir le mode de gestion par concession dans le cadre du projet d'extension du réseau de chaleur de Salon et transférer la totalité des risques au concessionnaire, avec un contrôle rigoureux.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV EVOLUTIONS ET DEVELOPPEMENTS ENVISAGES DE LA DESSERTE DU RESEAU

L'objectif de cette partie a été de déterminer les évolutions prévues ou prévisibles sur le périmètre du réseau de chaleur ou à proximité. Il s'agit ici d'identifier :

- **Quelles sont les évolutions à attendre sur la consommation énergétique des bâtiments actuellement raccordés au réseau de chaleur ?** Le quartier des Canourgues de la Ville de Salon-de-Provence est aujourd'hui engagé dans un vaste programme de rénovation urbaine.

- **Quel avenir pour le réseau vers l'hôpital de Salon-de-Provence qui doit être reconstruit sur la route de Miramas lors du périmètre sur chauffage urbain de Salon ?**

- **Quels sont les impacts du projet de rénovation urbaine sur le tracé du réseau de chaleur ?**

- **Quelles sont les perspectives d'extension du réseau de chaleur ?**

- **Comment solutionner les défauts relevés sur le réseau de chaleur ?**

Afin de répondre à ces différentes questions, le chapitre suivant présente :

1) Le projet de rénovation urbaine incluant l'ANRU sur les quartiers des Canourgues de la Ville de Salon-de-Provence.
2) Les évolutions à attendre sur la consommation d'énergétique du réseau de chaleur, après la rénovation urbaine et le départ du Centre Hospitalier de Salon-de-Provence ;
3) Les extensions envisageables du réseau de chaleur : afin de limiter le champ d'investigation, les recherches d'extension du réseau de chaleur ont été limitées dans l'espace. Nous présentons dans ce chapitre la méthodologie employée pour identifier les bâtiments « raccordables » et les prospects d'évolution du réseau de chaleur.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV.1 LE PROJET DE RENOVATION URBAINE DU QUARTIER DES CANOURGUES

Depuis plusieurs années, le quartier des Canourgues de la Commune de Salon est inscrit dans un Programme de Rénovation urbaine (*plan ci-dessous sans élément du programme*) :

Le projet n'est pas défini précisément à ce stade, COFEX propose de mener son étude sur la base des installations existantes avec des scénarios de baisse des consommations.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV.2 INSTALLATIONS SECONDAIRES DES ABONNES ACTUELS

IV.2.1 BATIMENTS TYPE LOGEMENT

Ces bâtiments datent des années 1960. La majorité des bâtiments a été construite entre 1960 et 1970. Ces bâtiments n'étaient par conséquent soumis à aucune réglementation thermique parue en 1974 après la 1er crise pétrolière.

Désignation	Année de construction
Logements	Années 1960 à 1970
Ecoles	
Piscine + Cosec	Piscine + Cosec (espace sportif)
Bât public	Commissariat
Hôpital	Nombre de lits d'hospitalisation 383 avec notamment : - Chirurgie : 51 (MCO) - Gyneco-Obstétrique : 25 (MCO) - Médecine : 148 (MCO) - SLD : 33 - SSR : 16 Surface : 60 000 m² bâtis Repas : 312 000 Date de création de l'hôpital en 1903 avec des travaux et extension depuis 1950 et travaux importants depuis 2006

Abonné	Sous-Stations	Nbre de logts	kWh/ m²	Emetteur	Programme des travaux
13 Habitat	S/ST D 3	128	165	Plancher chauffant	Menuiserie double vitrage double vitrage avant 2016 Isolation ITE dans 7 à 8 ans VMC Etude thermique réalisée Equilibrage du réseau de chauffage Réseau d'eau chaude sanitaire hors enterré en 2018
13 Habitat	S/ST I 1	192 (14510 m²)	119	Plancher chauffant	Menuiserie double vitrage double vitrage avant 2016 Isolation ITE dans 7 à 8 ans VMC Etude thermique dynamique réalisée Equilibrage du réseau de chauffage Réseau d'eau chaude sanitaire hors enterré en 2018
Phocéenne d'habitations	S/ST D4	142 (62 pour ecs)	127	Plancher chauffant	Menuiserie double vitrage - 2016 à 2018 Réseau ECS - 2015 à 2018 VMC hygroréglable Etanchéité + isolation toiture-terrasse avec C2E – 5 ans Pas d'ITE avant 10 ans

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Abonné	Sous-Stations	Nbre de logts	kWh/ m²	Emetteur	Programme des travaux
Phocéenne d'habitations	S/ST D4-D7	136	127	Plancher chauffant	Menuiserie double vitrage 2016 à 2018 Réseau ECS - 2015 à 2018 VMC hygroréglable 2019 Etanchéité + isolation toiture-terrasse avec C2E – 5 ans Pas d'ITE avant 10 ans
Phocéenne d'habitations	S/ST B5	164	137	Plancher chauffant	Menuiserie double vitrage - 2016 à 2018 Réseau ECS - 2015 à 2018 VMC hygroréglable Etanchéité + isolation toiture-terrasse avec C2E – 5 ans Pas d'ITE avant 10 ans
Logirem	S/ST D9	154	145	Plancher chauffant	Logirem a engagé des travaux de rénovation thermique des bâtiments depuis le 1er semestre 2017 en 3 tranches avec une livraison globale en 2020. Rénovation des réseaux horizontaux et verticaux
Logirem	S/ST D11	156	123	Plancher chauffant	
Nexity	SYN COPRO LE SUFFREN - G2A	130	93		Pas d'élément
Nexity	G2L LE FLAMAND - Alimenté par sst SEMISAP	48	83		Bâtiment de 12 étages : - Travaux d'isolation extérieure en PSE 140 mm (*résistance thermique de 3,65 m².°K/W*) StoTherm Vario 1, finition RPE et bardage type ROCKPANEL en laine de roche 140 mm pour les allèges en bois (*résistance thermique de 4 m².°K/W*), - Isolation toiture avec 100 mm - Chauffage mono tube
Nexity	SYN COPRO - LES GRILLONS L5	53	156		Pas d'élément
Nexity	LES CIGALES - S3	63	134		Pas d'élément
Nexity	COPRO LES LUCIOLES L4	52	105		Pas d'élément
Nexity	SYNDIC COPRO TOUR C5 Lou Calendal	68	71		Pas d'élément

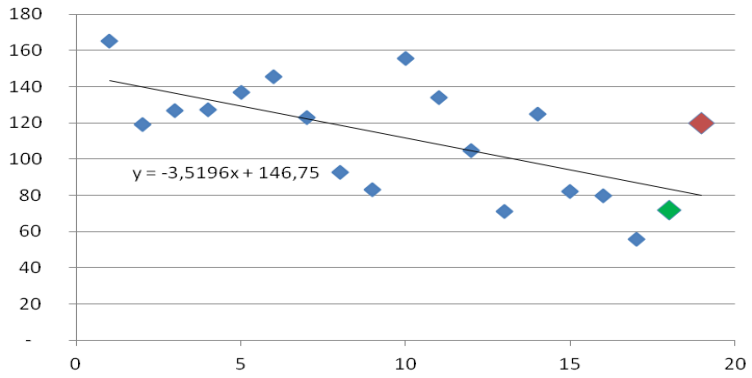
TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Abonné	Sous-Stations	Nbre de logts	kWh/ m²	Emetteur	Programme des travaux
Nexity	VERT BOCAGE 1 (Résidence)	390	125	1 seul départ chauffage	
Syndic de copro Artesien	G2L L'ARTESIEN Alimenté par sst SEMISAP	66	82		- Chauffage mono tube
LAMY	SYNDIC COPRO TOUR C4 Frederic Mistral	68	80		
SEMISAP	G2L ROQUES ROUSSES Sst alimente :- -- LE FLAMAND - L'ARTESIEN	125	56		Surface 9 040 m² 3 bâtiments +PS 530 + 276 kW Isolation par l'extérieur en 2010 et PS revue à la baisse en 2013 Objectif de baisse à 550 kW - Ecs collective au tantième - Chauffage mono tube avec convecteur
SEMISAP	BASTIDE HAUTE - SEMISAP	17	280		Bâtiment neuf livré en 2013 (Ps 75 kW) historique 110 kW avec un objectif de baisse à 60 kW
Syndic de copro VB2	COPRO VERT BOCAGE 2	235	126	3 départs chauffage	

COFEX constate des consommations élevées par rapport aux m² et zones géographiques et indique retenir une cible d'environ :

- 120 kWh/m² pour les bâtiments non réhabilités ;
- 72 kWh/m² pour les bâtiments réhabilités



Les travaux de rénovation thermique doivent permettre de dégager une économie sur la part chauffage selon les projets de -25% ou conforme à la cible de 72 kWh/m².

À / LOGIREM - 390 logements BBC rénovation Eiffage 9 M€

LOGIREM souhaite investir :

- Etanchéité et Isolation des Toitures ;
- Mise en sécurité des Toitures ;
- Remplacement des Menuiseries extérieures ;
- Mise en sécurité Incendie ;

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

- Remplacement des réseaux EU / EV ;
- Création d'une VMC (Tranche Sud) ou amélioration de la VMC existante ;
- Chauffage : amélioration thermique de la distribution ;
- Rénovation du réseau de distribution de l'eau chaude sanitaire ;
- Volet roulant ;
- Rénovation de la distribution en eau froide.

Phase 1 : fin 2019
- Réseau chauffage
- Menuiserie

Phase 2 : fin en 2021
- Isolation façade
- Isolation thermique

Rénovation volets roulants

IV.2.2 PISCINE

La ville de SALON-DE-PROVENCE a bénéficié dans les années 1970 du programme national dit des "1000 Piscines" qui avaient pour but de créer dans des villes de moyennes importances un équipement aquatique couvert, mais transformable en été (découvrabilité) destine principalement à l'activité éducative.
Quatre types d'équipements similaires sont proposés à savoir :
- Modèle "PLEIN SOLEIL"
- Modèle "PLEIN CIEL"
- Modèle "CANETON"
- Modèle "TOURNESOL"

La ville a opté pour le modèle PLEIN SOLEIL.

Divers travaux de réparation, de mise en conformité et d'extension ont été effectués depuis la création de l'établissement.

Les travaux de grande envergure ont été effectués en 2012 et concernent plus particulièrement :
- Réaménagement des vestiaires ;
- Mise en conformité hydraulique des bassins (installations techniques, bacs tampons) ;
- Réfection du clos couvert (charpente, couverture, menuiserie extérieure du hall bassin) ;
- Création d'un espace personnel (salle de repos, vestiaires homme et femme, local MNS) ;
- Remplacement des installations de chauffage et traitement d'air.

Bassin de natation couvert :

Dimensions	Bassin intérieur	Bassin extérieur
Longueur	25 m	25 m
Largeur	10 m	15 m
Profondeur minimum	0,85 m	0,85 m
Profondeur maximum	2,05 m	4,5 m
Surface :	250 m²	312,5 m²
Volume :	350 m3	1 050 m3

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

La ville a souhaité rénover la piscine avec, notamment, la réalisation des travaux suivants ayant un impact sur les consommations d'énergie :

- Installation de traitement par CTA double flux pour l'ensemble des vestiaires y compris distribution ;
- Remplacement du système de traitement d'air déshumidification du hall bassin (CTA double flux y compris distribution aéraulique, régulation, récupération d'énergie avec maîtrise de l'hygrométrie ;
- Remontée du fond de bassin extérieur pour une profondeur de 2,10 m ;
- Intégration d'une couverture isothermique motorisée.

Consommations en MWhut en sous-stations :

Désignation	janv	févr	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	**Total**
Bilan des consommations corrigées à 1651 dju :													
PISCINE Existant global	239	205	165	149	122	18	1	1	73	129	186	194	**1 482**
Estimation de la décomposition des consommations :													
Chauffage	225	193	156	140	115	17	-	-	69	122	175	183	1 395
ECS hors projet	6	5	4	4	3	2	1	1	2	3	5	5	**42**
Estimation de la décomposition des consommations après travaux :													
Chauffage	163	140	113	101	83	11	0	0	50	88	127	132	**1 008**

COFEX constate sur le diagnostic de la ville un système double flux, mais actuellement ces modules sont équipés d'un dispositif thermodynamique qui permet de déshumidifier et injecter les calories dans la piscine ou réchauffer l'air neuf.

IV.2.3 GROUPES SCOLAIRES

Désignation	janv	févr	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	**Total**
Bilan des consommations corrigées à 1651 dju :													
Ecole - SAINT NORBERT	76	38	31	20	17	-	-	-	-	2	46	58	**288**
Ecole - Bastide HAUTE	101	64	29	37	17	-	-	-	-	-	32	91	**371**
Ecole - CANOURGUES	142	74	51	39	24	-	-	-	-	-	26	149	**505**
Situation future après travaux de réhabilitation (baisse de -30% des consommations avec optimisation de l'intermittence :													
Ecole - SAINT NORBERT	61	30	25	16	14	0	0	0	0	2	37	46	**230**
Ecole - Bastide HAUTE	81	51	23	30	14	0	0	0	0	0	26	73	**297**
Ecole - CANOURGUES	114	59	41	31	19	0	0	0	0	0	21	119	**404**

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV.2.4 COSEC

COFEX retient une baisse des consommations de -20%.

IV.2.5 HOPITAL DE SALON

Hôpital	Nombre de lits d'hospitalisation 383 avec notamment : - Chirurgie : 51 (MCO) - Gyneco-Obstétrique : 25 (MCO) - Médecine : 148 (MCO) - SLD : 33 - SSR : 16 Surface : 60 000 m² bâtis Repas : 312 000 Date de création de l'hôpital en 1903 avec des travaux et extension depuis 1950 et travaux importants depuis 2006

La délocalisation du Centre Hospitalier présente un risque pour le réseau de chaleur.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV.3 DEVELOPPEMENT DU RESEAU DE CHALEUR

IV.3.1 SITUATION ACTUELLE

IV.3.1.1 Chauffage en MWhut

Sites	janv	fév	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Total
D3	395	216	143	140	82	0	0	0	0	36	273	301	1 586
I1	423	276	201	136	48	0	0	0	0	31	198	400	1 713
D4	362	188	135	126	60	0	0	0	0	1	229	249	1 350
D7	377	201	125	100	54	0	0	0	0	25	192	254	1 328
B5	401	247	171	142	98	0	0	0	0	43	266	317	1 685
D9	416	256	189	152	36	0	0	0	0	40	165	426	1 680
D11	341	214	146	93	35	0	0	0	0	34	189	387	1 439
G2A - SUFFREN	231	135	95	80	38	0	0	0	0	11	71	244	905
G2L - FLAMAND	81	43	31	25	12	0	0	0	0	2	44	62	300
L5 LES GRILLONS	127	106	85	70	33	0	0	0	0	17	66	114	619
S3 LES CIGALES	158	101	65	51	20	0	0	0	0	15	73	150	632
L4 LUCIOLES	101	61	43	36	21	0	0	0	0	10	45	91	408
C5 LOU CALENDAL	113	56	29	24	15	0	0	0	0	0	38	89	364
VERT BOCAGE 1	985	510	362	295	143	0	0	0	0	48	564	746	3 653
G2L - ARTESIEN	111	57	42	35	18	0	0	0	0	0	57	86	406
C4 FREDERIC MISTRAL	109	56	35	22	21	0	0	0	0	17	43	105	408
G2L - ROQUES ROUSSES - SEMISAP	163	101	68	45	26	0	0	0	0	9	15	94,8	522
COSEC CANOURGUES	39	36	24	18	11	3	3	3	3	3	39	40	222
SAINT NORBERT	76	38	31	20	17	0	0	0	0	2	46	58	288
BASTIDE HAUTE - ECOLE	101	64	29	37	17	0	0	0	0	0	32	91	371
BASTIDE HAUTE - SEMISAP	19	17	14	10	10	5	4	5	6	7	10	22	129
ECOLE CANOURGUES	142	74	51	39	24	0	0	0	0	0	26	149	505
PISCINE	225	193	156	140	115	17	0	0	69	122	175	183	1 395
PMI-PREFECTURE	11	8	7	5	4	0	0	0	0	1	5	5	46
COMMISSARIAT	25	17	15	14	9	0	0	0	0	0	22	20	122
VERT BOCAGE 2	502	297	225	147	59	0	0	0	0	31	270	356	1 887
HOPITAL de SALON de PCE + ecs	1 241	806	610	537	399	156	121	118	165	299	777	1012	6 241
TOTAL	**7 275**	**4 374**	**3 127**	**2 539**	**1 425**	**181**	**128**	**126**	**243**	**804**	**3 930**	**6 052**	**30 204**

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV.3.1.2 ECS

IV.3.1.2.1 Volume ECS en m3

Sites	janv	fév	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	**Total**
D3	475	451	434	400	396	313	283	337	441	525	361	1404	1 586
I1	598	582	484	623	595	462	368	362	449	617	440	727	1 713
D4	350	205	612	292	234	262	184	307	155	230	49	351	1 350
D7	483	522	434	460	641	399	327	310	524	485	484	534	1 328
B5	675	589	866	554	550	454	385	353	517	695	837	752	1 685
D9	730	690	598	588	604	495	434	432	479	661	435	697	1 680
D11	636	548	493	532	541	413	361	373	454	568	401	670	1 439
G2A - SUFFREN	286	264	230	240	241	188	164	169	193	259	194	330	905
G2L - FLAMAND	108	101	90	99	95	70	62	61	72	90	73	115	300
L5 LES GRILLONS	92	83	74	77	84	70	49	61	69	87	62	106	619
S3 LES CIGALES	100	87	83	93	103	79	74	74	83	104	67	121	632
L4 LUCIOLES	71	69	56	58	62	43	47	47	54	45	75	85	408
C5 LOU CALENDAL	173	169	151	163	153	116	101	102	116	155	117	185	364
VERT BOCAGE 1													3 653
G2L - ARTESIEN	156	147	131	143	137	101	90	88	105	131	106	167	406
C4 FREDERIC MISTRAL	136	132	120	126	133	100	86	90	98	200	8	152	408
G2L - ROQUES ROUSSES	302	284	253	276	265	195	173	171	202	252	205	322	522
COSEC CANOURGUES	10	11	10	8	9	6	6	2	9	8	16	16	222
SAINT NORBERT	12	11	12	11	12	11	7	7	8	10	12	12	288
BASTIDE HAUTE - ECOLE	5	5	6	6	5	4	2	1	4	6	5	8	371
TOTAL	**5 398**	**4 950**	**5 138**	**4 749**	**4 860**	**3781**	**3203**	**3347**	**4032**	**5128**	**3 947**	**6 754**	**55 287**

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV.3.1.2.2 Energie ECS en MWhut

Selon q ecs de 110 kWh/m3 sur le réseau existant en sous-stations.

Sites	janv	fév	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	**Total**
D3	56	53	51	47	47	37	33	40	52	62	43	166	687
I1	71	69	57	74	70	55	43	43	53	73	52	86	744
D4	41	24	72	34	28	31	22	36	18	27	6	41	381
D7	57	62	51	54	76	47	39	37	62	57	57	63	661
B5	80	70	102	65	65	54	45	42	61	82	99	89	853
D9	86	81	71	69	71	58	51	51	57	78	51	82	807
D11	75	65	58	63	64	49	43	44	54	67	47	79	707
G2A - SUFFREN	34	31	27	28	28	22	19	20	23	31	23	39	325
G2L - FLAMAND	13	12	11	12	11	8	7	7	9	11	9	14	122
L5 LES GRILLONS	11	10	9	9	10	8	6	7	8	10	7	13	108
S3 LES CIGALES	12	10	10	11	12	9	9	9	10	12	8	14	126
L4 LUCIOLES	8	8	7	7	7	5	6	6	6	5	9	10	84
C5 LOU CALENDAL	20	20	18	19	18	14	12	12	14	18	14	22	201
VERT BOCAGE 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G2L - ARTESIEN	18	17	15	17	16	12	11	10	12	15	13	20	177
C4 FREDERIC MISTRAL	16	16	14	15	16	12	10	11	12	24	1	18	163
G2L - ROQUES ROUSSES	36	33	30	33	31	23	20	20	24	30	24	38	342
COSEC CANOURGUES	1,2	1,3	1,2	0,9	1,1	0,7	0,7	0,2	1,1	0,9	1,9	1,9	13
SAINT NORBERT	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	0,8	0,8	0,9	1,2	1,4	1,4	15
BASTIDE HAUTE - ECOLE	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,2	0,1	0,5	0,7	0,6	0,9	7
TOTAL	**637**	**584**	**606**	**560**	**573**	**446**	**378**	**395**	**476**	**605**	**466**	**797**	**6 524**

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV.3.1.3 Chaleur en MWhut

Sites	janv	fév	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	**Total**
D3	451	269	194	187	129	37	33	40	52	98	316	467	2 273
I1	494	345	258	210	118	55	43	43	53	104	250	486	2 457
D4	403	212	207	160	88	31	22	36	18	28	235	290	1 731
D7	434	263	176	154	130	47	39	37	62	82	249	317	1 989
B5	481	317	273	207	163	54	45	42	61	125	365	406	2 538
D9	502	337	260	221	107	58	51	51	57	118	216	508	2 487
D11	416	279	204	156	99	49	43	44	54	101	236	466	2 146
G2A - SUFFREN	265	166	122	108	66	22	19	20	23	42	94	283	1 230
G2L - FLAMAND	94	55	42	37	23	8	7	7	9	13	53	76	422
L5 LES GRILLONS	138	116	94	79	43	8	6	7	8	27	74	127	727
S3 LES CIGALES	170	111	75	62	32	9	9	9	10	27	81	164	758
L4 LUCIOLES	109	69	50	43	28	5	6	6	6	15	54	101	492
C5 LOU CALENDAL	133	76	47	43	33	14	12	12	14	18	52	111	565
VERT BOCAGE 1	985	510	362	295	143	0	0	0	0	48	564	746	3 653
G2L - ARTESIEN	129	74	57	52	34	12	11	10	12	15	70	106	583
C4 FREDERIC MISTRAL	125	72	49	37	37	12	10	11	12	41	44	123	571
G2L - ROQUES ROUSSES	199	134	98	78	57	23	20	20	24	39	39	133	864
COSEC CANOURGUES	40	37	25	19	12	4	4	3	4	4	41	42	235
SAINT NORBERT	77	39	32	21	18	1	1	1	1	3	47	59	303
BASTIDE HAUTE - ECOLE	102	65	30	38	18	0	0	0	0	1	33	92	378
BASTIDE HAUTE - SEMISAP	19	17	14	10	10	5	4	5	6	7	10	22	129
ECOLE CANOURGUES	142	74	51	39	24	0	0	0	0	0	26	149	505
PISCINE	225	193	156	140	115	17	0	0	69	122	175	183	1 395
PMI-PREFECTURE	11	8	7	5	4	0	0	0	0	1	5	5	46
COMMISSARIAT	25	17	15	14	9	0	0	0	0	0	22	20	122
VERT BOCAGE 2	502	297	225	147	59	0	0	0	0	31	270	356	1 887
HOPITAL de SALON de PCE	1241	806	610	537	399	156	121	118	165	299	777	1012	6 241
TOTAL	**7 912**	**4 958**	**3 733**	**3 099**	**1 998**	**627**	**506**	**521**	**719**	**1409**	**4 396**	**6 849**	**36 728**

La puissance cogénération de 6,366 MW assure 50,4% des besoins sur l'année 2017 soit 66,5% des besoins sur les 5 mois les plus froids.

La puissance minimale du réseau actuel est estimé à :

- Pertes réseaux primaire = 216 kW
- Pertes secondaire ECS = 300 kW

Soit un minimum technique d'environ 500 kW

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV.3.2 IMPLANTATION DE LA CHAUFFERIE

Dans le cadre du schéma directeur, il a été identifié avec la mairie de Salon-de-Provence une zone d'implantation d'une centrale d'énergie à proximité de l'autoroute permettant de limiter les nuisances des riverains dans un quartier rénové.

En fonction des projets plusieurs opportunités de développement sont possibles sur le réseau existant du fait de la conception initiale du réseau sans débit variable.

La chaufferie actuelle devra être maintenue du fait du maillage actuel, de sa proximité, secours, le réseau du CH n'a pas une section suffisante, de la présence de la cogénération …

COFEX a donc mené son analyse sur 2 implantations possibles :

- **Implantation d'une chaufferie au sud de la Ville avec un réseau étendu ;**

Avantage :

- Faibles nuisances ;
- Proximité de l'autoroute ;
- Volume important d'abonnés potentiels ;
- Permet de ne plus être soumis à autorisation du fait de la délocalisation d'une partie de la puissance ;
- Très faible impact des travaux sur le service public de distribution d'énergie ;
- Moindre coût d'entretien de la voirie ;
- Possibilité de développement de la chaufferie.

Inconvénients :

- Coût du terrain ;
- Coût du réseau.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

- **Implantation au niveau de la chaufferie existante :**

Avantage :

- Terrain existant ;
- Coût plus faible du réseau (limité aux extensions sur l'existant) ;

Inconvénients :

- Surface insuffisante pour permettre les rotations des camions et nécessité d'étendre l'implantation de la chaufferie et créer une voirie spécifique ;
- Coût de l'extension du terrain ;
- Nuisances lors des travaux et lors des livraisons de Camions pour l'énergie bois ;
- Nuisance sonore complexe à traiter du fait de la proximité ;
- Nécessité de maintenir la chaufferie existante pendant les travaux occasionnant des contraintes dans la conception du bâtiment ;
- Démolition de l'installation de cogénération au gaz naturel ;
- Coût d'entretien de la voirie plus important ;
- Esthétique du quartier.

IV.3.3 RESEAU ET CHEMINEMENT

Lors de ses investigations, COFEX a identifié un gisement important d'abonnés, mais le raccordement dépend de l'analyse économique.

COFEX a donc mené son analyse sur 3 modes de développement :

- **Scénario N°1 (S1) : I**mplantation d'une chaufferie au sud de la Ville avec un nouveau réseau ;
- **Scénario N°2 (S2) : I**mplantation d'une chaufferie au sud de la Ville, un réseau concentré sur des consommateurs importantes au sud de la ville tout en conservant des possibilités de développement ;
- **Scénario N°3 (S3) : Chaufferie existante** avec développement limité au réseau Nord et au niveau du centre hospitalier.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

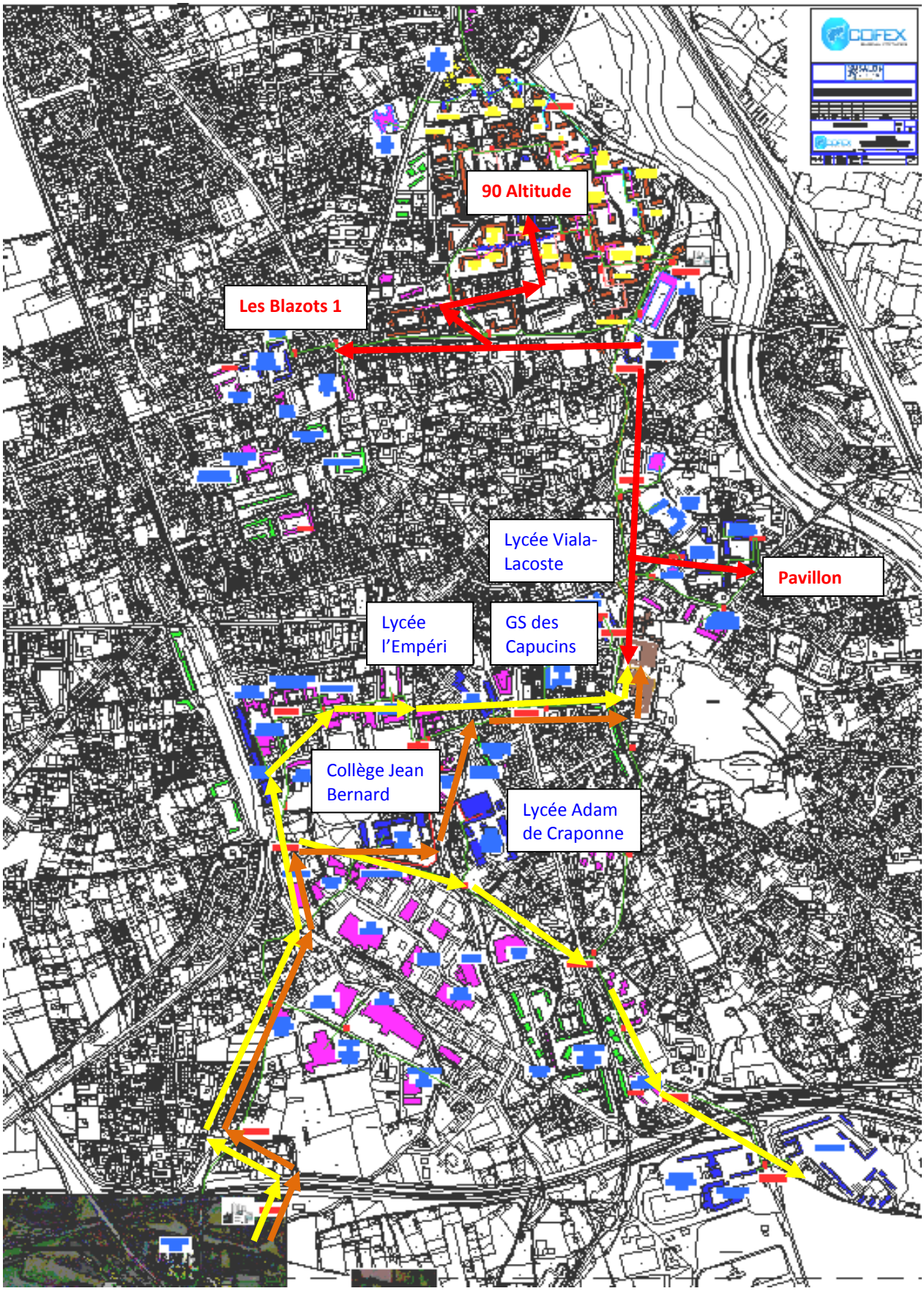


Figure 4 : Schéma et périmètres des réseaux

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV.3.4 RACCORDEMENT NECESSAIRE

Réseau	Scénario N°1 (S1)		Scénario N°2 (S2)		Scénario N°3 (S3)		Ps actuelle ajustée	Ps future
	Conso Actuelles	Conso Futures	Conso Actuelles	Conso Futures	Conso Actuelles	Conso Futures		
Altitude 90	2 008	2 008	2 008	2 008	2 008	2 008	1 014	1 014
Jardins de Craponne	731	731	731	731	731	731	404	404
Les Blazots n°1 - SEMISAP	1 182	1 182	1 182	1 182	1 182	1 182	1 113	1 113
Résidence le St Come	324	324	324	324	324	324	420	420
Collège Jean Moulin CES	582	582	582	582	582	582	730	730
Les Pavillons - SEMISAP	1 883	1 883	1 883	1 883	1 883	1 883	1 440	1 440
Lycée Viala lacoste	790	790	790	790			900	900
Lycée l'Emperi	950	950	950	950			837	837
Groupe scolaire des capucins	420	420	420	420			580	580
13 hâbitat	1 167	1 167					429	429
Collège Jean Bernard	520	520	520	520			490	490
Lycée Adam de Craponne	1 044	1 044	1 044	1 044			970	970
SNI Lurian	1 065	1 065					619	506
Joseph d'Arbaud (SEGPA)	197	197					100	100
Collège Joseph d'Arbaud	473	473					730	730
Ecole élémentaire de Lurian	432	432					600	600

IV.3.5 BILAN DES CONSOMMATIONS ET PUISSANCES SOUSCRITES POUR LES ABONNES ACTUELS ET FUTURS

COFEX a retenu un nombre d'abonnés réaliste pour mener l'étude du schéma directeur, afin de ne pas surdimensionner l'outil de production et les réseaux.

COFEX a tenté de récupérer les consommations des abonnés, en l'absence d'élément, a estimé les consommations d'énergie.

IV.3.5.1 Consommation et puissance par abonné

Le tableau ci-dessous indique les consommations prévisionnelles corrigées en fonction des Dju de base et les puissances, ce qui permet de préciser l'état avant et après réhabilitation.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Réseau	Solution de **Scénario N°1 (S1)** MWh		**Scénario N°2 (S2)** MWh		**Scénario N°3 (S3)** MWh		Ps actuelle kW	Ps actuelle ajustée kW	Ps future kW
	Conso Actuelles	Conso Futures	Conso Actuelles	Conso Futures	Conso Actuelles	Conso Futures			
D3	2 226	1 830	2 226	1 830	2 226	1 830	1 093	792	634
I1	2 407	1 979	2 407	1 979	2 407	1 979	1 703	1 188	950
D4	1 705	1 368	1 705	1 368	1 705	1 368	1 193	879	703
D7	1 944	1 612	1 944	1 612	1 944	1 612	1 182	860	688
B5	2 480	2 059	2 480	2 059	2 480	2 059	1 399	1 015	812
D9	2 433	2 013	2 433	2 013	2 433	2 013	1 345	953	762
D11	2 098	1 738	2 098	1 738	2 098	1 738	1 384	965	772
G2A - SUFFREN	1 208	1 073	1 208	1 073	1 208	1 073	951	804	644
G2L - FLAMAND	414	354	414	354	414	354	351	297	238
L5 LES GRILLONS	719	565	719	565	719	565	357	328	262
S3 LES CIGALES	750	592	750	592	750	592	424	390	312
L4 LUCIOLES	486	384	486	384	486	384	325	322	257
C5 LOU CALENDAL	551	460	551	460	551	460	471	421	337
VERT BOCAGE 1	3 653	2 740	3 653	2 740	3 653	2 740	2 400	2 400	1 920
G2L - ARTESIEN	571	470	571	470	571	470	483	408	327
C4 FREDERIC MISTRAL	560	458	560	458	560	458	471	421	337
G2L - ROQUES ROUSSES	841	841	841	841	841	841	538	538	430
COSEC CANOURGUES	234	179	234	179	234	179	510	428	428
SAINT NORBERT	302	244	302	244	302	244	287	266	266
BASTIDE HAUTE - ECOLE	377	303	377	303	377	303	557	251	251
BASTIDE HAUTE - SEMISAP	129	97	129	97	129	97	75	75	75
ECOLE CANOURGUES	505	404	505	404	505	404	480	480	480
PISCINE	1 395	1 116	1 395	1 116	1 395	1 116	703	600	600
PMI-PREFECTURE	46	46	46	46	46	46	62	62	62
COMMISSARIAT	122	122	122	122	122	122	139	139	139
VERT BOCAGE 2	1 887	1 415	1 887	1 415	1 887	1 415	2 200	1 454	1 260
HOPITAL de SALON de PCE	6 241	5 769	6 241	5 769	6 241	5 769	3 200	3 500	3 267
Altitude 90	2 008	2 008	2 008	2 008	2 008	2 008		1 014	1 014
Jardins de Craponne	731	731	731	731	731	731		404	404
Les Blazots n°1 - SEMISAP	1 182	1 182	1 182	1 182	1 182	1 182		1 113	1 113
Résidence le St Come	324	324	324	324	324	324		420	420

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Réseau	Solution de **Scénario N°1 (S1)** MWh		**Scénario N°2 (S2)** MWh		**Scénario N°3 (S3)** MWh		Ps actuelle kW	Ps actuelle ajustée kW	Ps future kW
	Conso Actuelles	Conso Futures	Conso Actuelles	Conso Futures	Conso Actuelles	Conso Futures			
Collège Jean Moulin CES	582	582	582	582	582	582		730	730
Les Pavillons - SEMISAP	1 883	1 883	1 883	1 883	1 883	1 883		1 440	1 440
Lycée Viala lacoste	790	790	790	790	0	0		900	900
Lycée l'Emperi	950	950	950	950	0	0		837	837
Groupe scolaire des capucins	420	420	420	420	0	0		580	580
13 habitat	1 167	1 167			0	0		429	429
Collège Jean Bernard	520	520	520	520	0	0		490	490
Lycée Adam de Craponne	1 044	1 044	1 044	1 044				970	970
SNI Lurian	1 065	1 065			0	0		619	506
Joseph d'Arbaud (SEGPA)	197	197			0	0		100	100
Collège Joseph d'Arbaud	473	473			0	0		730	730
Ecole élémentaire de Lurian	432	432			0	0		600	600
Total sans ZI	**50 054**	**43 997**	**46 719**	**40 663**	**42 996**	**36 939**		**25 288**	**22 780**

IV.3.5.2 Puissance du réseau et intégration du foisonnement

Dans le cadre du dimensionnement des installations, COFEX a intégré un coefficient de foisonnement qui lisse les besoins asynchrones des différents bâtiments. Ce coefficient de foisonnement permet de mieux mutualiser l'investissement dans les équipements de production de chaleur.

La densité de construction seule ne permet pas de caractériser les besoins de chaleur d'un quartier. La morphologie urbaine et la performance thermique des bâtiments jouent également.

Un autre paramètre est important : la mixité d'usage. À l'échelle d'un quartier ou d'un aménagement, on parle de mixité d'usage (ou mixité fonctionnelle), quand plusieurs fonctions sont présentes : habitat, tertiaire, équipement, industrie, services, loisirs, etc.

Pour la fourniture d'énergie à un quartier ou à un ensemble de quartiers, la mixité d'usage est un élément essentiel à la pertinence énergétique d'un réseau de chaleur, car elle procure un effet de foisonnement. Le foisonnement a pour effet de lisser les besoins (c'est-à-dire d'atténuer l'effet de « pics »), sur la journée, la semaine ou l'année.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Ci-suit deux bâtiments avec deux systèmes de chauffage différents :

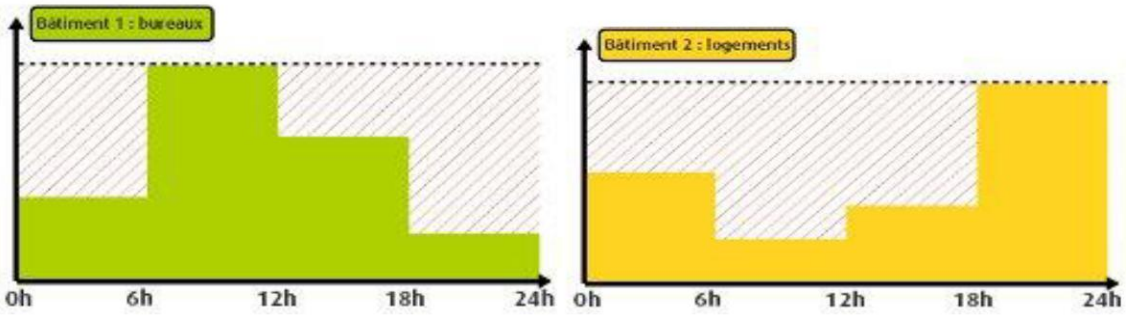


Figure 5: Présentation graphique de la consommation de chauffage de deux bâtiments séparés

Ces deux profils de chaleur sont très différents suivant les usages des occupants. Dans la figure suivante, ces deux profils ont été ajoutés l'un à l'autre pour obtenir le profil d'un système collectif.

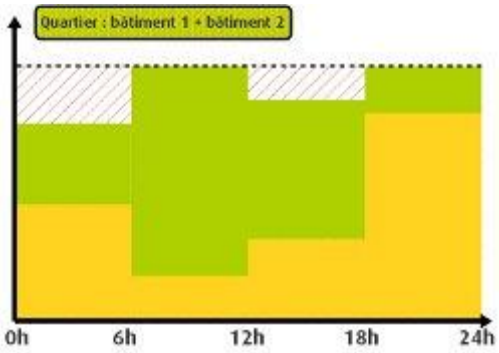


Figure 6 : Présentation graphique de la consommation de chauffage de deux bâtiments en chauffage collectif

Les profils d'appel de chaleur des 2 bâtiments sont strictement identiques à ceux du cas précédent. En les additionnant, on obtient une courbe d'appel sur la journée beaucoup plus stable, les pics du bâtiment 1 étant en phase avec les heures creuses du bâtiment 2. C'est l'effet de foisonnement. On constate que la surface hachurée est beaucoup plus faible que dans le cas premier.
La puissance totale installée est plus faible et les générateurs fonctionnent plus souvent à un régime proche de leur puissance nominale, ce qui améliore leur rendement et l'adéquation entre le coût d'investissement et les revenus, c'est pourquoi le foisonnement est l'un des atouts majeurs des systèmes collectifs comparés à l'individuel.

Le réseau de chaleur de Salon-de-Provence présente de nombreux avantages sur le fait de diversité des moyens de chauffage :

- Plancher chauffant pour de nombreux logements ;
- Radiateurs ;
- Convecteurs monotubes ;
- Production d'eau chaude sanitaire ;
- CTA (hôpital, piscine …) …

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Cette disparité de moyens de chauffage permet d'abaisser le coefficient de foisonnement du réseau. Ce dernier sera revu à la baisse après les travaux d'isolation des bâtiments du fait d'une plus grande inertie des bâtiments (*isolation par l'extérieur*).

COFEX proposera d'optimiser les besoins de puissances en appliquant des décalages d'heures au niveau des régulations des sous-stations avec par exemple dans le graphique ci-dessous le coefficient de foisonnement en fonction des décalages d'heures sur un bâtiment tertiaire :

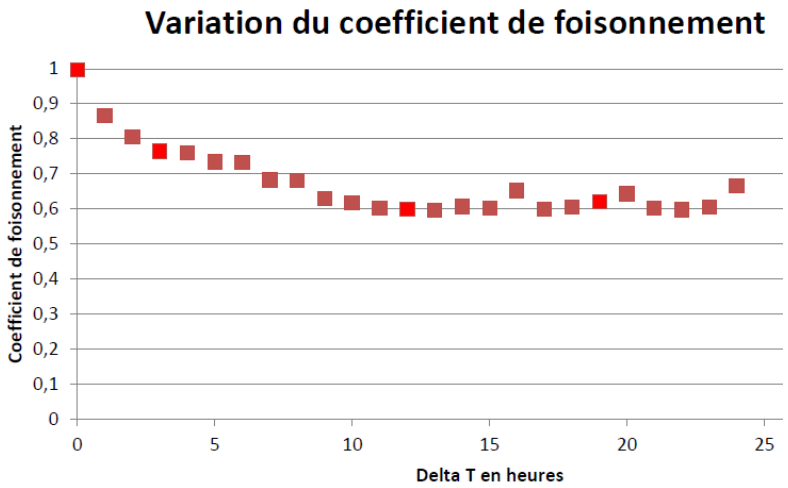


Figure 7 : variation du coefficient de foisonnement en fonction d'un décalage horaire des courbes de charge

COFEX a évalué le coefficient de foisonnement en fonction des scénarios et retenu les puissances suivantes :

Réseau	**Scénario N°1 (S1)** MWh		**Scénario N°2 (S2)** MWh		**Scénario N°3 (S3)** MWh	
P installée	**31 610**	**28 475**	**28 012**	**24 988**	**25 356**	**22 333**
P foisonnée	**25 288**	**21 356**	**22 409**	**18 991**	**20 285**	**17 196**

IV.3.5.3 13 Hâbitat – Logement de Crapone

- BATIMENT « JDC A » - 16 logts
- BATIMENT « JDC B » - 18 logts
- BATIMENT « JDC C » - 16 logts
- BATIMENT « JDC D » - 27 logts
- 77 logts
- Type d'émetteur radiateurs bitube
- ECS collective avec bouclage et q ecs de 110 kWh/m3

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

DESCRIPTION DES GENERATEURS DE CHALEUR						
Type	Marque	Énergie	Puissance (kW)	Rendement (PCI)	Marque Brûleur	Mise en service
Chaudière standard	GUILLOT	Gaz	1 200	92,3 %	WEISHAUPT	2001
Chaudière standard	GUILLOT	Gaz	540	93,7 %	WEISHAUPT	2004
Chaudière standard	GUILLOT	Gaz	640	93,4 %	WEISHAUPT	2001

L'isolation thermique des bâtiments est programmée sur 10 ans.

IV.3.5.4 Lycée l'Emperi

La consommation est de 950 MWh/an (moyenne des consommations sur 3 années), pour 11 528 m² de surface chauffée.
Le Lycée possède actuellement 2 chaufferies (*une chaufferie avec 3X279 kW, et une deuxième chaufferie dont la puissance n'est pas connue*)

Nombre d'élèves : 1308

IV.3.5.5 Lycée Viala Lacoste

CP au CM2 : 165 élèves
Collège : 594 élèves
Lycée : 413 élèves
Soit un total de 1 172 élèves

IV.3.5.6 Lycée Régional ADMA de CRAPONNE

Elèves de seconde : 513
Elèves de première : 477
Elèves de terminale : 447
Soit un total de 1 437 élèves

IV.3.5.7 Collège de Salon-de-Provence

Consommation moyenne annuelle gaz (tous postes confondus) des collèges de Salon-de-Provence
(moyenne annuelle 2015/2018)

Commune	Collège	Surface (m²)	Besoin chauffage (kW)	Consommation annuelle (kWh
Salon-de-Provence	Joseph d'Arbaud (collège)	9 102	730	473 300
Salon-de-Provence	Joseph d'Arbaud (SEGPA)	1 300	100	197 300
Salon-de-Provence	Jean Moulin	9 148	730	582 300
Salon-de-Provence	Jean Bernard	6 065	490	520 000
		Total	**2 050 kW**	**1 772 900** kWh/an

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV.3.6 POTENTIEL DE RACCORDEMENT NON INTEGRE DANS LE SCHEMA DIRECTEUR

N°	Sites	Détails
1	MdR l'estérel	93 lits (81 lits simples et 6 lits doubles)
2	Résidence le Monté Carlo	239 lots - 5 étages
3	Clos St Pierre	4 bâtiments – 48 logements
4	MdR Enclos St Léon	88 lits
5	Clinique Vignoli	19 lits + 40 ambulatoire
6	Savonneroe Marius Fabre	
7	Centre formation des apprentis	250 étudiants
8	Centre Nautique	
9	Jardipassion Grans	
10	Serres	A proximité de la chaufferie au sud de la ville
11	Pyrama- Poids lourds	
12	Rivarose - cave à vin	Industriel
13	Ravoire & Fils - Grossiste en vin	Industriel
14	Xpo Logistics	Industriel
15	SYNERLAB - LYOFAL - Laboratoire pharmaceutique	Industriel
16	Intermarché	Industriel
17	Taxi Toys - joués	Industriel
18	La Hall chaussure	Industriel
19	STEF Logistique	Industriel
20	Matériaux Modernes	Industriel
21	Weldom	Industriel
22	Centre d'affaires	Industriel
23	Renault Salon	Industriel
24	La Hall chaussure	Industriel
25	Copropriétés	
26	Caserne de gendarmerie	
27	Unicil - Le Van Gogh	57 Logements

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV.3.7 CONCEPTION DU RESEAU

Le réseau actuel STSP n'est pas optimisé, l'optimisation de températures avec des investissements progressifs n'ont pas été réalisés pour permettre de développer le réseau de chaleur, ce qui impose aujourd'hui de moderniser les sous-stations et le réseau.

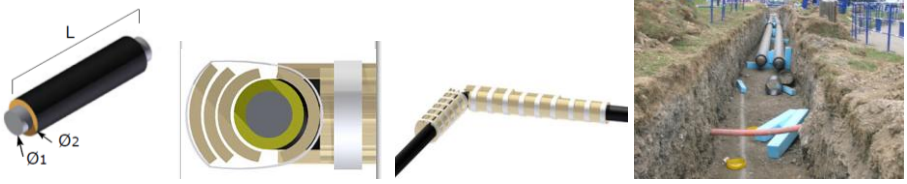
La spécificité du réseau est liée à son niveau de température élevé pour assurer les besoins de bâtiments construits dans les années 1970 et des besoins d'eau chaude sanitaire qui impose une température de 55°C mini au départ de la production et 50°C sur les retours ECS (*arrêté du 30/11/2005*).
Ces contraintes dégradent les performances du réseau et nécessitent de mettre en œuvre des raccordements hydrauliques optimisés.

La stratégie à long terme en fonction des opérations de réhabilitation sera de baisser la température du réseau pour limiter les pertes linéiques et laisser la possibilité d'augmenter le taux de couverture Enr.

IV.3.7.1 Solution technique

COFEX a dimensionné le réseau pour permettre de réaliser des extensions et de limiter les coûts d'exploitation.

Dans le cadre du schéma directeur, COFEX a intégré dans sa réflexion les contraintes suivantes :

<table>
<tr><th>Contraintes</th><th>Solution proposée</th></tr>
<tr><td>Limiter les pertes thermiques du réseau</td><td>
- Tube préisolé tube acier noir, d'un isolant et d'une enveloppe extérieure en polyéthylène et gestion de la dilatation par coussins.


- Isolation renforcée du collecteur aller pour le nouveau réseau préisolé (*exemple ci-dessous avec un réseau 100/70°C*) ;
<table>
<tr><td></td><td colspan="6">Pertes thermiques en W/m</td></tr>
<tr><td>DN</td><td colspan="2">Isolation Standard</td><td colspan="2">Isolation +</td><td colspan="2">Isolation +</td></tr>
<tr><td rowspan="2">250</td><td colspan="2">Dn 273x400</td><td colspan="2">Dn 273x450</td><td colspan="2">Dn 273x500</td></tr>
<tr><td>37,14</td><td>25,03</td><td>29,14</td><td>19,64</td><td>24,35</td><td>16,41</td></tr>
</table>
- Optimiser astucieusement le différentiel de température du réseau pour :

Véhiculer plus de puissances ;
Limiter les pertes thermiques sur le retour ;
Réduire les consommations électriques de pompes ;
Optimiser l'hydroaccumulation ;

</td></tr>
</table>

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Contraintes	Solution proposée
	- Adapter le réseau existant pour permettre de fonctionner en très basse température notamment en intersaison. - Optimiser les longueurs.
Améliorer le fonctionnement des sous-stations existantes	- Priorité ECS permettant de baisser les températures de retour du réseau de chaleur. - COFEX recommande de positionner des vannes 2 voies avec dispositif d'autoéquilibrage. COFEX déconseille la solution par hydro-éjecteur par exemple.
Limiter les pertes de charges et consommations électriques	- Cascade sur 3 ou 4 pompes pour limiter les consommations d'électricité et jouer sur les mini-techniques des pompes et changer le cas échéant les roulements par des roulements en céramique.

Des points techniques spécifiques seront à traiter, et notamment la traversée de l'autoroute ou cheminement par le canal.

COFEX proposera un ajustement dynamique des températures et éviter de maintenir une température élevée sans que les besoins des bâtiments ne le justifient. Statistiquement, l'analyse des températures moyennes journalières en France montre que la température du réseau peut être abaissée à 65°C la majorité du temps.

Figure 8 : Approche traditionnelle avec température de départ constante

Figure 9 : Optimisation de la température départ en fonction des besoins

En équipant le réseau d'éléments communicants capables de moduler la température de départ en fonction des conditions météorologiques réelles, il est possible de réduire les pertes thermiques dans les canalisations.
D'autres paramètres, comme les appels de puissance des usagers mesurés en temps réel, ou anticipés à partir de mesures passées, peuvent aussi être intégrés pour moduler plus finement la température, et donc réduire encore les pertes.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

IV.3.7.2 Modélisation hydraulique du réseau

COFEX a mené les études hydrauliques de dimensionnement du réseau, afin de déterminer les caractéristiques des pompes à installer au niveau de la chaufferie bois.

Désignation	Puissance	Débit	HMT	Pélec	Conso MWhe/an	Montant annuel
Réseau **Scénario N°1 (S1)**	17 MW (chaufferie bois + appoint gaz)	523,6 m3/h	80 mce	3 pompes de 55 kWe	117 MWhe/an	11 750 €ht/an
Réseau **Scénario N°2 (S2)**	11,4 MW bois	351 m3/h	69,7 mce	3 pompes de 31 kWe	57 MWhe/an	6 875 €ht/an
Réseau **Scénario N°3 (S3)**	Chaufferie existante	230,7 m3/h	42,5 mce	2 pompes de 18 kWe	32,3 MWhe/an	3 229 €ht/an
				1 pompe de 35 kWe	50,7 MWhe/an	5 070 €ht/an

Une analyse approfondie sera à mener au niveau de la pression du réseau qui doit être supérieure à 3 bars en statique (dénivelé de 30 m environ entre le Sud de la ville et les Canourgues au Nord).

IV.3.7.3 Modélisation thermique du réseau

Le dimensionnement du réseau est d'importance au vu du positionnement de la production de chaleur Enr.

En effet, un surdimensionnement occasionne des pertes thermiques plus importantes et un sous-dimensionnement limite le développement futur du réseau.

COFEX a évalué les pertes réseau en fonction des hypothèses suivantes :

- Nouveau réseau avec surisolation sur le tube « aller » (sur-coût d'environ 30% pour un tube donc + 15% sur aller et retour) ;
- Isolation standard sur le réseau du CH existant,
- Caniveau sur réseau des Canourgues.

Pertes réseaux - **Scénario N°1 (S1)**

Désignation	Régime de température	Hiver 100/70°C	Hiver 90/60°C	Eté 90/60°C
Réseau base :	Hiver 100/70°C – Eté 90/60°C	327,1	260,2	214,4
R CH existant	Hiver 100/70°C – Eté 90/60°C	88,4	78	78
Antenne R CH	Hiver 80/40°C	22,2	22,2	0
Sni	Hiver 100/70°C – Eté 90/60°C	62,8	54,4	54,4
Blazots 1	Hiver 80/40°C	70,2	70,2	0,0
R sud exist Sud	Hiver et Eté 90/60°C réseau en partie ferme	120,4	120,4	72,3
R sud exist Nord	Hiver et Eté 90/60°C réseau en partie ferme	63,0	63,0	37,8
Total		754,1	668	457

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Pertes réseaux - **Scénario N°2 (S2)**

Désignation	Régime de température	Hiver 100/70°C	Hiver 90/60°C	Eté 90/60°C
Réseau option :	Hiver 100/70°C – Eté 90/60°C	249,5	192,4	177,7
R CH existant	Hiver 100/70°C – Eté 90/60°C	88,4	78	78
Antenne R CH	Hiver 80/40°C	22,2	22,2	0
Blazot 1	Hiver 80/40°C	70,2	70,2	10
R sud exist Sud	Hiver et Eté 90/60°C réseau en partie ferme	120,4	120,4	43,4
R sud exist Nord	Hiver et Eté 90/60°C réseau en partie ferme	63,0	63,0	22,7
Total		613,1	546,2	321,8

Pertes réseaux - **Scénario N°3 (S3)**

Désignation	Régime de température	Hiver 100/70°C	Hiver 90/60°C	Eté 90/60°C
R CH existant	Hiver 100/70°C – Eté 90/60°C	55,8	49,2	49,2
Antenne R CH	Hiver 80/40°C	22,2	22,2	0
Blazot 1	Hiver 80/40°C	70,2	70,2	10
R sud exist Sud	Hiver et Eté 90/60°C réseau en partie ferme	120,4	120,4	43,4
R sud exist Nord	Hiver et Eté 90/60°C réseau en partie ferme	63,0	63,0	22,7
Total		364,2	353,8	144

Le pilotage et l'optimisation des températures sont un enjeu important pour optimiser le coût de la chaleur vendu aux abonnés.

IV.3.8 SOUS-STATIONS

La conception des sous-stations sera revue avec notamment :

- Intégration d'une priorité ECS ;
- Automatisme des sous-stations avec décalage dynamique des consignes de départ chauffage en fonction des émetteurs et de l'inertie du réseau secondaire ;
- …

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

V INTEGRATION DES ENERGIES RENOUVELABLES

COFEX a analysé plusieurs solutions techniques ENR permettant de proposer une mixité énergie de 50% Enr au minimum.

- Géothermie par PAC ;
- Géothermique profonde ;
- Le biogaz à proximité de l'implantation de la chaufferie proposée ;
- Solaire thermique ;
- Solaire photovoltaïque ;
- Réseau de chaleur fatale à proximité (incinération …)
- Biomasse ;

Solutions complémentaires :

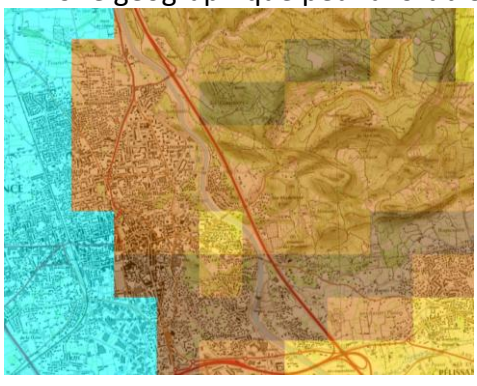
- Hydro-accumulation et optimisation du foisonnement des besoins en fonction de la charge, météo … ;
- Cogénération au gaz naturel ;
- ORC ;
- Solaire haute température ;
- Gaz naturel en énergie d'appoint.

V.1 ANALYSE DES SOLUTIONS

V.1.1 POMPE A CHALEUR SUR AQUIFERE OU EAU LIBRE

La solution géothermique aquifère ou eau libre n'est pas adaptée au réseau notamment pour les raisons suivantes :

- Dépendant des contraintes hydrogéologiques du site (disponibilité et qualité) ; coût non négligeable de pompage et de traitement de l'eau ; soumis à la loi sur l'eau et au code minier ;
- La température élevée du réseau pénalise le rendement de cette solution ;
- Coût important et consommations électriques importantes ;
- EDF indique facturer des coûts de puisage en cas de pompage dans le canal à proximité et signale réduire son débit en été, contraintes réglementaires …
- Puissance importante nécessaire en haute température pour le réseau (solution non adaptée ;
- Zone géographique peu favorable.



Au vu de notre analyse, cette solution n'est pas retenue.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

V.1.2 POMPE A CHALEUR GEOTHERMIQUE SUR CHAMP DE SONDES

La solution géothermique sur champ de sondes n'est pas adaptée au réseau notamment pour les raisons suivantes :

- Coût de forage important et soumis au code minier ;
- La température élevée du réseau pénalise le rendement de cette solution ;
- Investissement dissuasif : 10 millions d'euros par opération ; viabilité économique à partir de 5000 logements raccordés.

Au vu de notre analyse, cette solution n'est pas retenue.

V.1.3 GEOTHERMIQUE PROFONDE

La solution géothermique sur forage n'est pas adaptée au réseau notamment pour les raisons suivantes :

- Coût de forage important et soumis au code minier ;
- Ressource géothermique profonde non adaptée (technique utilisée en région parisienne, Aquitaine, Alsace et bassin rhodanien) ;
- Coût important et consommation électrique importante ;
- Rendement plus faible qu'une PAC sur eau ;
- Puissance importante nécessaire en haute température pour le réseau.

Au vu de notre analyse, cette solution n'est pas retenue.

V.1.4 BIOGAZ AVEC STATION DE METHANISATION A PROXIMITE

Grdf a mené une étude pour la méthanisation de la STEP de Salon-de-Provence, qui n'est pas équipée de digesteur pour permettre la production de biogaz.

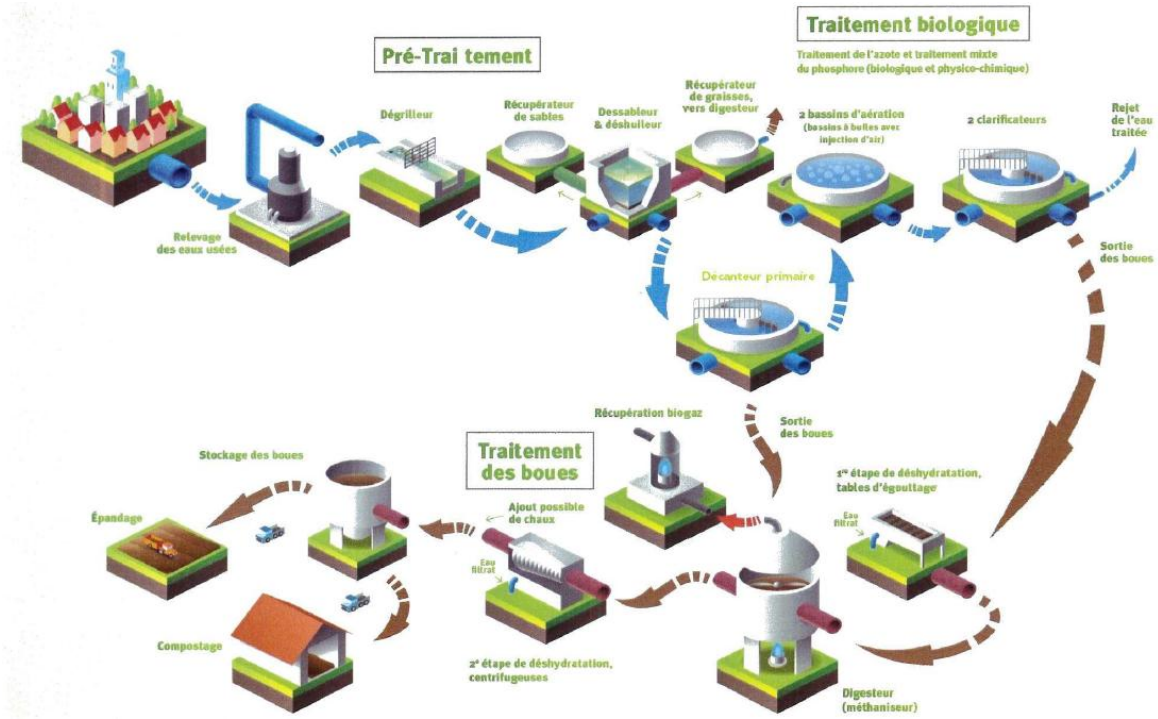


Figure 10 : Station d'épuration avec intégration d'un digesteur

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

La puissance disponible sortie digesteur est de seulement 184 kWpci dont 45 kWPci nécessaires aux besoins du digesteur soit un disponible de seulement 139 kWpci pour le réseau de chaleur avec un investissement de plus de 1 727 000 €ht avec des coûts d'exploitation complémentaires.

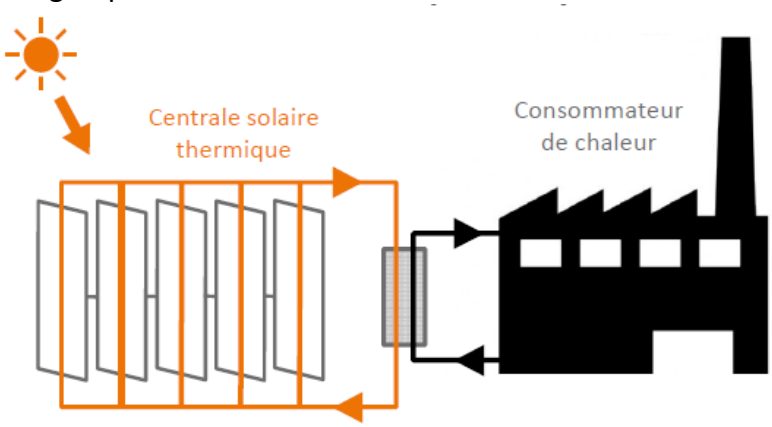
COFEX a identifié une fiche C2E RES-CH-101 en cas de valorisation de cette énergie sur le réseau, ce qui permet de dégager une économie de 86 051 €ht (*hypothèse 5 €ht/MWhcumac*).

La récupération du biogaz permet de réduire les rejets de méthane dans l'atmosphère, ce dernier a un potentiel de réchauffement global (PRG) 25 fois supérieur au gaz carbonique. Cependant le gaz carbonique reste dans l'atmosphère une centaine d'années alors que le méthane y séjourne qu'une douzaine d'années.

Au vu de notre analyse, cette solution n'est pas retenue.

V.1.5 SOLAIRE THERMIQUE

La solution solaire thermique nécessite une surface importante pour participer à la mixité énergétique du réseau.



La solution solaire n'est pas adaptée au réseau notamment pour les raisons suivantes :

- Surface très importante (*2110 m² pour 1,7 MW en pointe*), alors que les besoins du réseau représentent entre 25 et 20 MWth ;
- Solaire thermique permet d'apporter 3 à 4 fois plus d'énergie au m² de capteur qu'une installation solaire photovoltaïque ;
- Non-production la nuit ;
- Autorisation de la base aérienne ;
- Volume de stockage important …
- La température élevée du réseau pénalise le rendement de cette solution ;
- Puissance importante nécessaire en haute température pour le réseau ;

Au vu de notre analyse, cette solution n'est pas retenue.

V.1.6 SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

La solution solaire photovoltaïque nécessite une surface importante pour participer à la mixité énergétique du réseau.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

La solution solaire n'est pas adaptée au réseau notamment pour les raisons suivantes :

- Surface très importante (*2110 m² pour 0,43 MW en pointe*), alors que les besoins du réseau représentent entre 25 et 20 MWth ;
- Non-production la nuit ;
- Autorisation de la base aérienne ;
- Volume de stockage important avec batteries et onduleur ;
- Mauvais rendement pour produire de la chaleur à 90°C ;
- La température élevée du réseau pénalise le rendement de cette solution ;
- Puissance importante nécessaire en haute température pour le réseau.

Au vu de notre analyse, cette solution n'est pas retenue.

V.1.7 RESEAU DE CHALEUR FATALE

COFEX n'a pas identifié de réseau de chaleur avec énergie fatale à proximité (*exemple : IUOM, data centers, …*).

V.1.8 BIOMASSE

La solution biomasse répond aux contraintes du réseau de chaleur de Salon, notamment sur les points suivants :

- Puissance suffisante pour assurer un taux Enr > 50% et bénéficier d'un taux du taux de TVA réduit pour les abonnés ;
- Meilleure maîtrise des rejets avec une production centrale avec filtres à manches que plusieurs productions disséminées dans la ville ;
- Le régime de température de la chaufferie bois répond parfaitement aux exigences du réseau.

L'implantation de la chaufferie bois sur la parcelle au sud de la ville présente de nombreux avantages :

- Accessibilité à l'autoroute pour les livraisons de bois ;
- Installation thermique éloignée du centre-ville avec des faibles nuisances pour la commune ;
- Liberté d'aménagement pour limiter l'impact de l'installation sur le voisinage

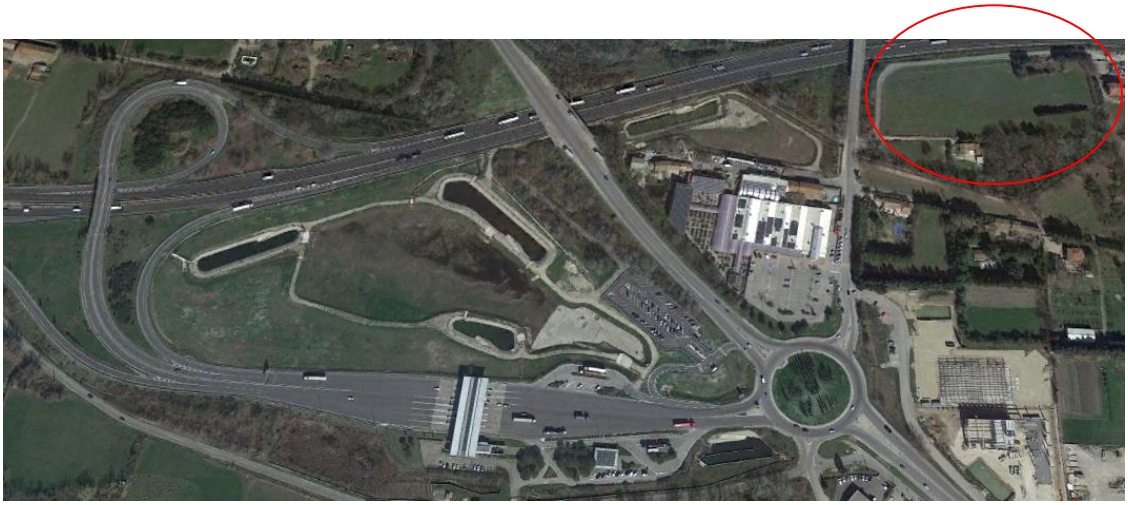


Figure 11 : Positionnement de la chaufferie au sud de la ville de Salon-de-Provence

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

V.1.9 SOLUTIONS COMPLEMENTAIRES

V.1.9.1 Hydro-accumulation et optimisation du foisonnement des besoins en fonction de la charge, météo

COFEX a intégré dans les scénarios la solution d'hydro-accumulation et l'optimisation du foisonnement et de DT du réseau.

Cette solution est pertinente sur le plan technique et économique, car elle permet de ne pas sur-dimensionner l'outil de production principal.

V.1.9.2 Cogénération au gaz nature

L'installation existante a été rénovée en 2013 et COFEX propose de valoriser cet actif sur le marché libre ou selon les conditions d'achat du contrat de cogénération CR19 souscrite un contrat à obligation d'achat.

Cet outil d'optimisation fonctionnement sur 3 mois en décembre, janvier et février de chaque année.

V.1.9.3 ORC (Cycles Organiques de Rankine)

La technologie des cycles organiques de Rankine (ORC) est très proche de celle utilisée dans les cycles vapeur : un fluide de travail est chauffé et vaporisé grâce à une source chaude.

La vapeur est ensuite détendue dans une turbine pour produire de l'électricité. Le fluide est enfin condensé pour fermer le cycle thermodynamique.

La différence entre les cycles classiques vapeur et les cycles organiques réside donc dans le choix du fluide de travail : un fluide organique est préféré à l'eau pour bénéficier de caractéristiques (température de vaporisation, pression, etc.) mieux adaptées aux applications visées.

Le cycle thermodynamique de la cogénération avec principe ORC est :

1-2 Echauffement (apport d'énergie)

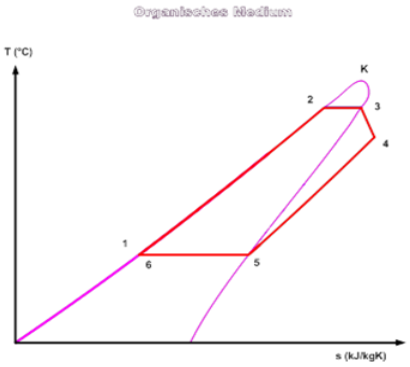
2-3 Vaporisation

3-4 Détente (Turbine)

4-5 Réfrigération (Transfert de chaleur sur le départ)

5-6 Condensation (distribution de chaleur)

6-1 Compression par la pompe d'alimentation



La cogénération par cycle organique de Rankine présente un coût d'investissement élevé pour une production faible d'électricité et en l'absence de contrat à obligation d'achat attractif cette solution n'est pas viable économiquement.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

V.1.9.4 Solaire thermique haute température

Cette solution peut permettre de participer à réduire les pertes réseau, mais l'apport est très faible au vu de l'investissement.

Eléments techniques
- Type HP450 – 3m² - Disque à fermeture instantanée limitant la température à 135°C - Pour un nombre de tube de 30 - Q nominal : 240 l/h – **Q mini : 180 l/h soit 60 l/m².h**– Q maxi : 480 l/h **Selon page 5 le débit peut être de 40 l/h.m² pour une surface > 12 m²** - Pression de service maxi de 10 bars - Température de stagnation 166°C - Vitesse maxi dans les tuyaux de 1 m/s. - Surface 252 m² - Puissance en pointe 252 kW

COFEX a simulé l'impact de la solution qui ne présente pas d'avance sans un financement très important.

Total des consommations **bois** :	**38 518 MWhpci**
Solaire	**279 MWh**
Cogénération :	**11 957 MWhpci**
Total des consommations **Gaz** :	**6 379 MWhpci**
Part des consommations, **bois** :	67,7%
Part des consommations **solaire** :	0,5%
Part des consommations **Cogé** :	21,0%
Part des consommations **Gaz** :	11,2%

V.1.9.5 Appoint gaz naturel de la solution

Le gaz naturel est l'énergie fossile qui génère le moins de CO^2 et présente de très bons rendements.
De plus à l'horizon 2030, entre 500 et 1 400 sites injecteront du biométhane dans le réseau (*feuille de route méthanisation de l'ADEME, scénarios bas et haut*), ce qui représentera 16 % de biométhane dans le réseau (*prévisions de l'ADEME*).

V.1.10 CONCLUSION DES SOLUTIONS TECHNIQUES

En fonction des spécificités du réseau et de l'environnement de la ville de Salon-de-Provence, la solution Biomasse avec appoint gaz répond aux exigences techniques.

COFEX analysera cette solution et proposera des compléments techniques pour améliorer la performance technique et économique du projet.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

V.2 CHAUFFERIE BOIS

Dans le cadre du projet, COFEX a souhaité intégrer des solutions complémentaires qui permettront d'améliorer le rendement de production et l'efficacité technique et économique du projet.

V.2.1 DETERMINATION DE LA PUISSANCE BOIS

Pour le dimensionnement de la chaufferie, nous avons modélisé le comportement des abonnés raccordés au réseau à partir des consommations fournies par le cahier des charges.

Sont prises en compte, les données concernant la destination de l'énergie thermique produite ainsi que la période d'utilisation selon le cahier des charges.

Les informations modélisées jour par jour aboutissent à la courbe monotone suivante pour la situation avant réhabilitation :

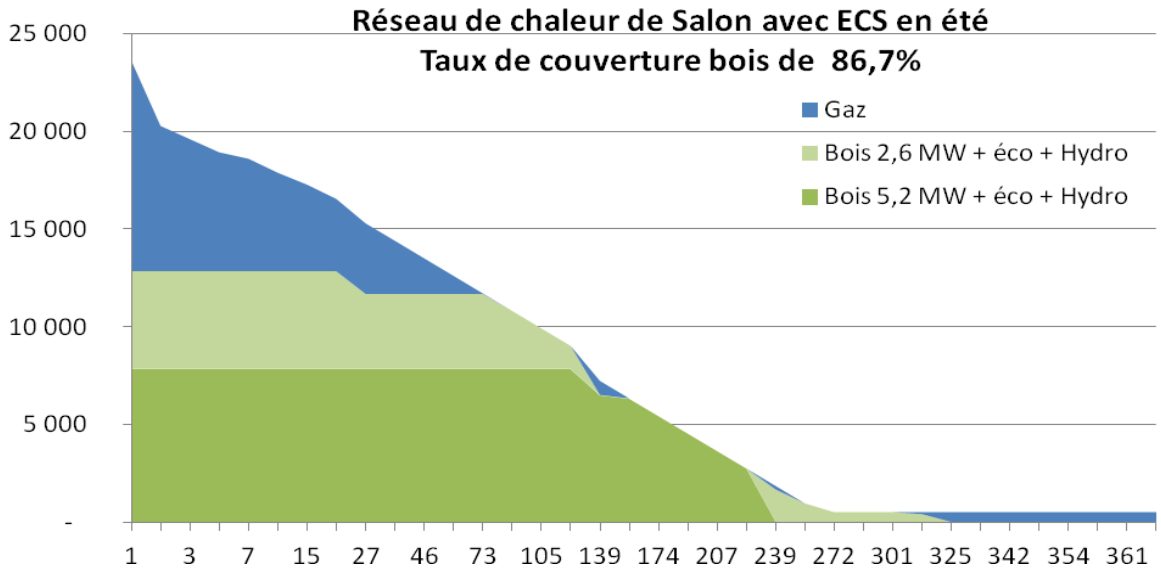


Figure 12 : Monotone des consommations pour le scénario n°2 avec isolation thermique des bâtiments

Le dimensionnement de la chaufferie biomasse, issu de cette approche, montre un optimum de puissance avec :

- 1 chaudière de 5 200 kW avec économiseur et réchauffeur d'air ;
- 1 chaudière de 2 700 kW avec économiseur et réchauffeur d'air ;
- 1 ballon de stockage de 60 m3 au niveau de la chaufferie bois, ce qui représente en fonction du Dt réseau environ 2 MW en une heure de disponible ;
- 1 ballon de stockage de 60 m3 au niveau de la chaufferie des Canourgues, ce qui représente en fonction du Dt réseau environ 2 MW en une heure de disponible ;

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

V.2.2 PUISSANCE

Puissance chaudière n°1	5 200 kW environ
Puissance chaudière n°2	2 700 kW environ
PCI de référence	3 050 kWh/t
Fluide	Eau 105°C
Pression de service maximum	6 bar
Température retour mini	80 °C

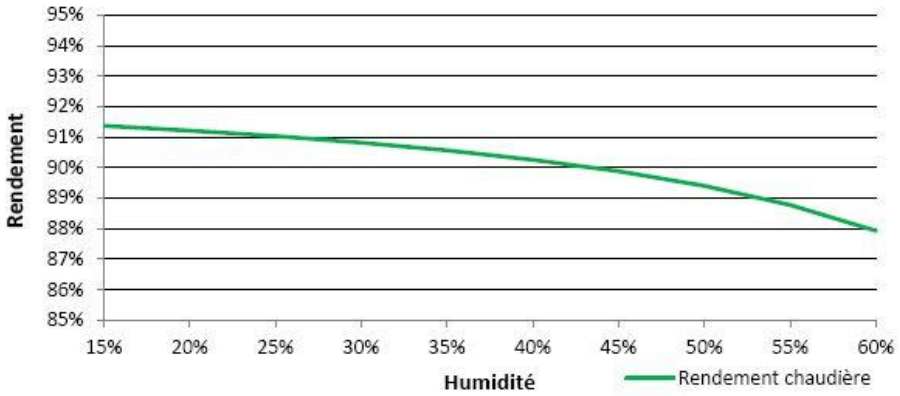


Figure 13 : Courge de rendement d'une chaudière

V.2.3 LIMITES DU COMBUSTIBLE

Nature: déchets de bois propres non imprégnés, non revêtus de natures diverses : sciures, plaquette, bois propres, broyés (qualité 2910A)

Granulométrie moyenne mm	150 x 50 x 30
Granulométrie maxi admissible (à raison d'une proportion de 5 à 10 % et dispersée dans le volume du stockage) mm	300 x 100 x 50
Taux de cendres maxi	3 % de la masse de bois anhydre
Taux de poussières maxi (est considérée comme poussière toute particule de granulométrie <2mm)	3 %
Taux d'azote maxi	1 %
Taux de soufre maxi	500 mg/kg
T°C de fusibilité des cendres	> 1 100 °C

V.2.4 TECHNIQUES RETENUES

Stockage	2 Silos actifs maçonnés enterrés avec extracteur hydraulique à râteaux poussoirs pouvant recevoir 3 camions en même temps Une zone de stockage tampon dans une partie du bâtiment 2
Transfert	Transporteur à chaînes
Alimentation	Poussoir hydraulique faisant sas
Combustion	Foyer à grille mécanique inclinée

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Economiseur	Tubes de fumées selon opportunité
Echangeur	Tubes de fumées
Dépoussiérage	Multicyclone + Filtre à manches
Décendrage	Sous chaudière : par voie humide Sous traitement des fumées : par voie sèche
Automatisme	Régulation modulante de la puissance et de l'excès d'air
Réchauffeur d'air	Equipement constructeur
Ramonage automatique	L'utilisation d'un système de ramonage automatique performant permet de minimiser la consommation d'air comprimé (inférieure à 10 Nm^3/h).
Hydro-accumulation	Soit 2 ballons de 60 m3

- **Préchauffage Air de combustion**

  L'air comburant sera séché et préchauffé en passant dans un échangeur air/eau, améliorant par là le rendement de l'installation dans le cas de combustibles humides.
  Ce système est nécessaire pour les combustibles avec une humidité supérieure à 40 %.

- **Nettoyage pneumatique de l'échangeur**

  Le système sera monté en façade de la porte de la chaudière.
  Les tubes de la chaudière seront nettoyés à l'aide d'une importante pression d'air. L'utilisation d'électrovannes ayant de très bonnes caractéristiques techniques permettra d'obtenir un résultat de nettoyage efficace.
  Le fonctionnement des électrovannes se fera individuellement, depuis la régulation de la chaudière. Les électrovannes seront actionnées séparément pour éviter de gêner la combustion.

  Le système comprendra :
  - Electrovannes spéciales avec caissons distributeur ;
  - Compresseur à air comprimé ;
  - Réservoir d'air comprimé monté au niveau de la cloison de la chambre oscillante ;
  - Tuyauterie d'air comprimé pour un montage normal avec électrovannes magnétiques, pressostat et soupape de sécurité.

  Le système permettra :
  - De prévenir l'abrasion des cendres sur les tubes ;
  - De diminuer la fréquence des arrêts pour nettoyage manuel ;
  - D'éviter la diminution du rendement due à l'encrassement des surfaces d'échange.

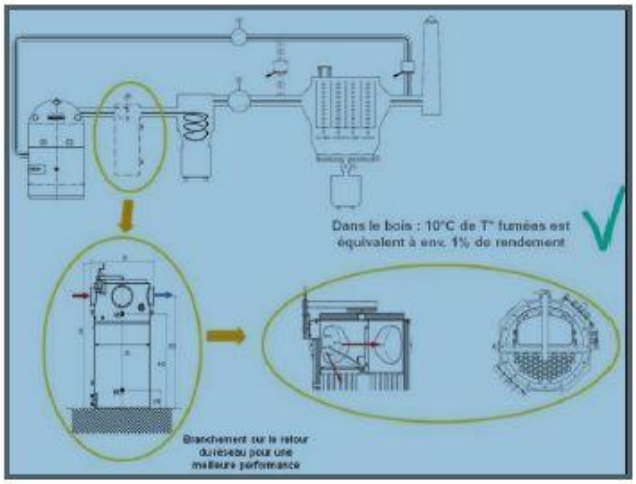
TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

- **Récupérateur de chaleur**

Sur chaque chaudière, il sera monté un récupérateur de chaleur qui peut selon les fournisseurs être positionné avant ou après le filtre à manches.

L'économiseur permet d'accroître le rendement de l'installation et par la même occasion, pour un même volume de combustible, de générer plus de chaleur ; d'où des coûts d'achat de combustible plus réduits et une meilleure autonomie de l'installation.



- **Décendrage de la chambre de combustion (par voie sèche)**

Le système comprendra, par chaudière :

- 1 Déverseur avec clapet de décendrage
- 1 Convoyeur à chaînes :
  - . Largeur : 500 mm
  - . Longueur : env. 27 000 mm
- 1 indicateur de niveau capacitif avec support
- 1 tube de chute avec adaptateur pour liaison avec conteneur à cendres
- 2 conteneurs avec couvercle de 10 m^3

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

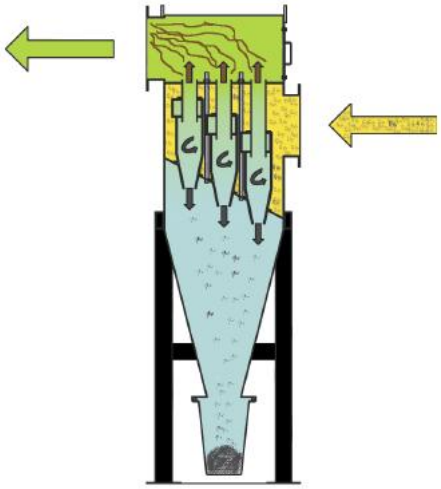
Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

V.2.5 TRAITEMENT DES FUMEES

V.2.5.1 Multicyclone

Systématiquement, toutes installations sont équipées d'un dépoussiéreur multicyclone intégrant les éléments suivants :

- Implantation des cyclones étagés afin de permettre une charge régulière sur toutes les rangées,
- Multicyclone équipé de cyclones en fonte moulée de diamètre 150 mm,
- Entrée des gaz tangentiels dans chaque cyclone (l'optimum en termes de rendement),
- Tube " cheminée " de chaque cyclone interchangeable.



Le rendement des dépoussiéreurs multicyclone est dépendant :

- de la densité des suies,
- de la granulométrie des suies,
- des pertes de charge acceptées.

En moyenne, dans le bois, on peut prendre les valeurs ci-après comme rendement :

- 0 à 5 microns : 19 %,
- 5 à 10 microns : 28 %,
- 10 à 20 microns : 85 %,
- 20 à 40 microns : 90 %,
- plus de 40 microns : 98,5 %.

En fonction du combustible contractuel, les valeurs de rejets de poussières en sortie du multicyclone sont de 150 mg/Nm^3 à 11 % d'O_2.

V.2.5.2 Filtre à manches ou électrofiltre

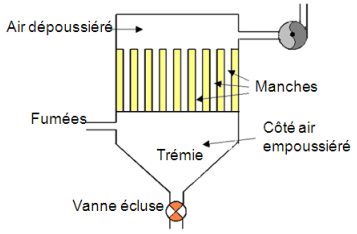
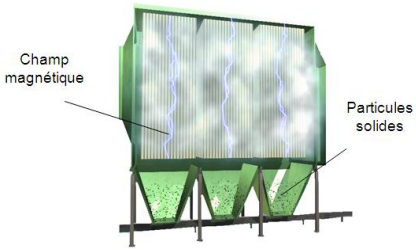
Il sera demandé de garantir un taux de poussières en sortie de cheminée inférieur à ces valeurs ci-dessus.

Pour cela, il sera demandé d'utiliser un filtre à manches.

Avec ce système, il sera possible d'obtenir une garantie avec taux de poussières de 10 mg/Nm^3 à 6 % d'O_2, une valeur qui est donc très inférieure aux exigences de la réglementation actuelle.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

	Le Filtre à Manches	Le filtre électrostatique
		
Avantages :	• Bonne capacité à filtrer les COV / Dioxines et métaux lourds • Changement de direction possible • Granulométrie étendue • Peut convenir à une utilisation à 100% de mélaminés, panneaux de particules… (technique incontournable pour les incinérateurs)	• Ne génère pas de déchets supplémentaires à traiter (tels que des manches, par exemple) • Coûts de maintenance diminués (suivant le type de combustible, durée d'un jeu de plaques, environ 20 ans) • Très peu de pertes de charge : gain sur la consommation électrique • Filtration permanente y compris à charge partielle (pas de by-pass / pas de risque de condensation) • Pas de risque d'incendie
Inconvénients :	• Risques d'incendie (réaction exothermique avec de la chaux vive) • Pertes de charges très élevées • Filtration non permanente à allure réduite (fumées dérivées sur by-pass dès risque de condensation) • **Coûts d'exploitation élevés du fait du changement de manches (soit 100k€ tous les 4ans)**	• Aucun effet sur les COV et les dioxines ; ne convient pas à une utilisation importante de combustible tels que panneaux de particules, mélaminés… (teneur en azote très forte)

Nous exigerons un analyseur de poussière en continu pour s'assurer de la bonne exploitation du filtre terminal.

V.2.6 CHEMINEE

La cheminée sera de type Multiconduit.

Une cheminée Multiconduit est composée de plusieurs conduits de fumées incorporés dans un fût porteur. Les conduits de fumées internes assurent l'évacuation des fumées de l'ensemble des chaudières de l'installation.
Le fût porteur assure la parfaite stabilité de la cheminée.

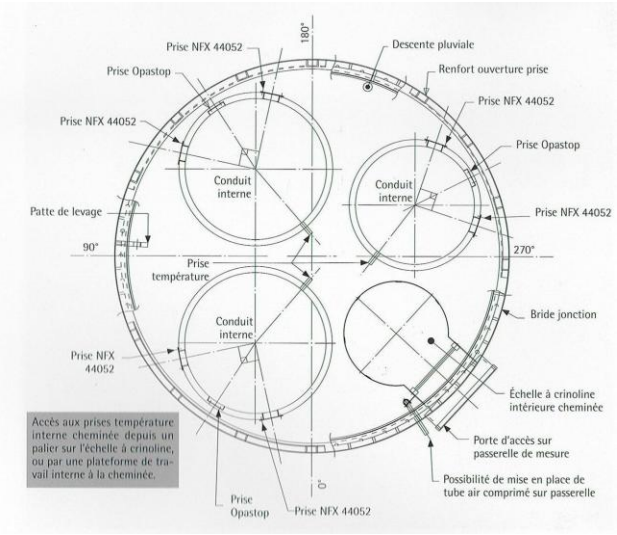
Les cheminées Multiconduit sont destinées à tous types de chaudières, groupes électrogènes, et quel(s) que soit le ou les combustibles : gaz, fioul, bois, …

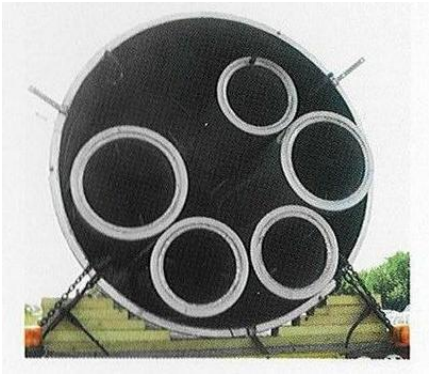
TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Elles sont adaptées à l'évacuation de tous types de rejets et la température des fumées peut atteindre 600 °C.

Les cheminées Multiconduit peuvent être autostables ou autoportantes. Elles s'adaptent à tous types de hauteur et tous types de diamètres en fonction des contraintes d'exploitation.





V.2.7 IMPLANTATION DE LA CHAUFFERIE BIOMASSE

L'implantation de la chaufferie bois dépend des scénarios avec :

Scénarios n°1 et 2 :

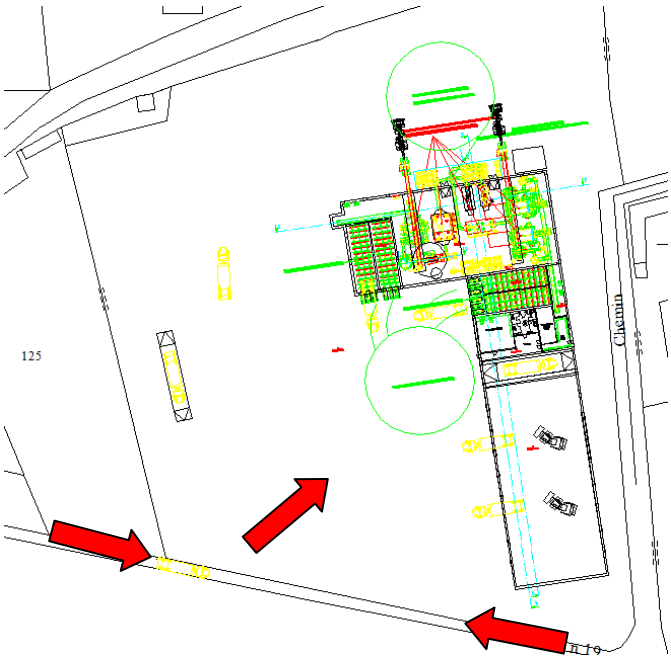


Figure 14 : Plan d'implantation d'une chaufferie au sud de la ville de Salon-de-Provence

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Scénarios n°3 :

L'implantation de la chaufferie bois au niveau de la chaufferie existante impose de démolir les installations existantes pour implanter la nouvelle chaufferie.
La conception du bâtiment devra intégrer l'obligation de fournir la chaleur pendant les phases de travaux.

Figure 15 : Deux implantations sur la parcelle existante de la chaufferie

V.3 INSTALLATION DE COGENERATION EXISTANTE

L'installation actuelle fonctionne au gaz naturel et produit simultanément de l'électricité et de la chaleur pour le réseau de chaleur avec un contrat à obligation d'achat edf C13 très avantageux.

La CRE avait proposé un contrat à obligation d'achat pour des installations de plus petite taille de type C16, mais ce contrat ne sera plus proposé.

Suite au sinistre de 2013, l'installation de cogénération a été en grande partie rénovée et cet outil présente de nombreux avantages avec notamment :

- Une installation financée et amortie ;
- Une installation fonctionnelle ;
- Un rendement élevé …

COFEX propose de valoriser cet outil de qualité dans le mixte de production de chaleur du réseau et vendre l'électricité sur le marché libre.

En l'absence de contrat à obligation d'achat, il est difficile d'évaluer avec précision les recettes d'une installation de ce type et idéalement positionnée au niveau du réseau RTE et Enedis.
Avec une production biomasse délocalisée, la puissance de la chaufferie et de l'installation de cogénération pourra être revue à la baisse, afin de passer sous le seuil des 20 MW et **éviter la taxe sur le CO^2.**

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Il est possible de fonctionner avec plusieurs modes de fonctionnement :

- Les 5 mois d'hiver sur le marché et sur le mécanisme de capacité.
- Les 7 mois d'été sur la Réserve complémentaire.

Le programme de fonctionnement optimal de l'installation de cogénération, tant au plan technique qu'économique, est déterminé en fonction des caractéristiques du site :

- Coûts variables et coûts de démarrages, permettant d'accéder aux marginaux d'exploitation,
- Disponibilité du débouché « chaleur » et évolution dans le temps,
- Flexibilité de l'installation de cogénération (temps de démarrages, contraintes techniques…),
- Présence et flexibilité d'autres moyens de production de chaleur

⇒ La valeur générée par la cogénération dans le marché électrique est fonction de sa capacité à capter les périodes de « spark spread » favorable

⇒ La solution retenue devra assurer la cohérence de la production de chaleur et des besoins

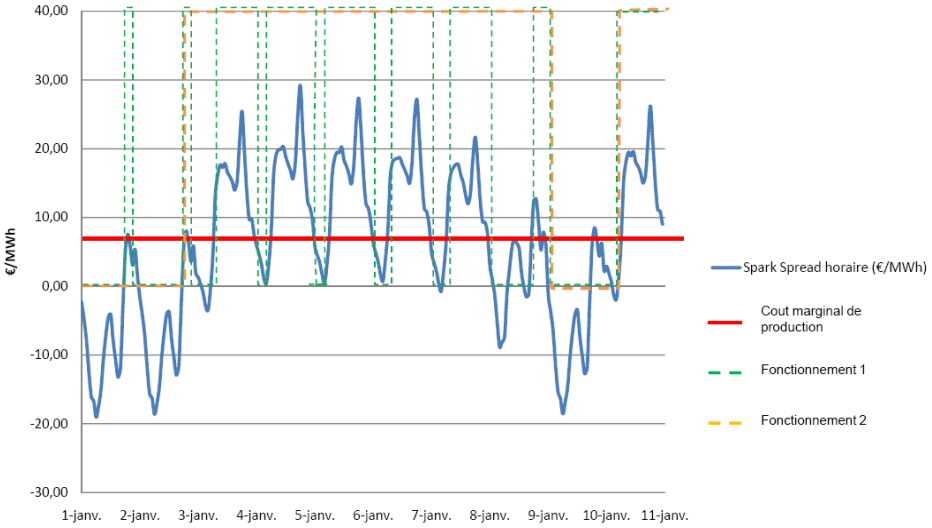


Figure 16 : Simulation du Spark Spread de l'installation de cogénération

En complément de ce mode de pilotage, nous proposons sur les mois de janvier et février de souscrire :

- RC : Réserve complémentaire mensuelle Janv-Fevr soit 2221 €/MW = 9 595 €ht
- GC : Garantie de capacité selon le nombre de jours de pointes le plus intéressant de janvier et février soit 17 252 €/MW = 74 529 €ht/an

COFEX évalue les recettes à **249 124 €ht/an**.

En complément de cette recette, COFEX a valorisé l'énergie thermique à 12 €ht/MWhut sortie centrale soit sur 3 mois **143 488 €ht/an**.

COFEX indique qu'un contrat CR19 à obligation d'achat pour les installations de cogénération est en cours de négociation entre la profession et la DIGEC.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

VI ANALYSE ECONOMIQUE

L'analyse économique est réalisée pour chacun des scénarios.

L'analyse a pour objectif d'évaluer :
- Les conséquences envisagées du point de vue d'un gestionnaire de réseau de chaleur ;
- L'impact sur la facture énergétique des abonnés déjà raccordés et des futurs raccordés ;

L'analyse a été menée dans le cadre du renouvellement de la délégation de service public avec un mode de gestion par concession.

VI.1 INVESTISSEMENTS

VI.1.1 COUTS D'INVESTISSEMENTS

Les coûts d'investissement sont calculés pour chacun des scénarios pour les postes suivants :
- Création de la chaufferie biomasse, comprenant la VRD, le génie civil, les chaudières et équipements ;
- L'interconnexion du nouveau réseau depuis la chaufferie biomasse sur le réseau du CH en Dn 200 ;
- L'extension du réseau des Canourgues et le raccordement des immeubles de la SEMISAP les Blazots 1 ;
- Le raccordement de la copropriété « 90 altitude » située au cœur du réseau de chaleur des Canourgues ;
- Le raccordement du bâtiment saint Norbert de 13 Habitat n'a pas été intégré dans l'étude, car ce bâtiment doit être démoli et un nouveau projet doit être intégré. Cet ensemble pourra être raccordé au réseau de chaleur ;
- La création des plusieurs antennes pour raccorder les nouveaux abonnés ;
- Les travaux de modernisation des sous-stations existantes, pour la mise en œuvre d'échangeurs, développer la télégestion et la création de nouvelles sous-stations.

Désignation
Réseau **Scénario N°1 (S1)**
Réseau **Scénario N°2 (S2)**
Réseau **Scénario N°3 (S3)**

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Montant à financer :

Désignation	Scénario n°1 (S1)	Scénario n°2 (S2)	Scénario n°3 (S3)
Préparation chantier (mise en place, sécurisation, signalisation…)	**167 000**	**167 000**	**175 350**
Chaufferie Bois	**5 194 870**	**5 194 870**	**5 732 245**
VRD + Voies de circulation :	120 000	120 000	114 000
Génie civil - Bâtiment chaufferie:	2 291 900	2 291 900	2 910 713
Chaufferie et équipements Bois	2 570 770	2 570 770	2 238 432
Hydraulique + Pompes primaire + divers	122 200	122 200	122 200
Hydro accumulation ballon 60 m3 + isolant	90 000	90 000	90 000
Réseau de chaleur	**5 972 356**	**4 470 186**	**1 563 529**
Création de réseau	5 972 356	4 470 186	1 563 529
Sous-stations	**1 276 980**	**1 060 290**	**715 550**
Modification sous-stations existantes	284 700	284 700	284 700
Création de sous-stations neuves	820 280	603 590	258 850
Modification de la sous-station SEMISAP avec séparation des copropriétés G2L Le Flamand et G2L L'ARTESIEN	172 000	172 000	172 000
Chaufferie existante	**268 000**	**268 000**	**1 409 400**
Chaudière GAZ	199 000	199 000	796 000
Cogénération	69 000	69 000	-
Démolition	-	-	269 400
Chaufferie mobile lors de la démolition (ch existante + CH)	-	-	45 000
Frais de préfinancement + commissions …	**336 207**	**290 006**	**247 685**
MOE	**459 000**	**419 000**	**389 000**
Aléas	**900 000**	**700 000**	**500 000**
Impôts et taxes	**17 900**	**17 900**	**17 900**
Assurances	**103 344**	**88 953**	**75 721**
Total	**14 695 656**	**12 676 204**	**10 826 380**

COFEX a évalué le prix du terrain de type industriel en limite d'autoroute à :

- Surface : 12 000 m²
- PU : 87 €ht/m²

Montant du terrain, est estimé à 1 050 000 €ht, COFEX intègre pour le terrain une redevance d'occupation du domaine public de 42 000 €ht/an qui sera réactualisé chaque année en fonction d'une formule de révision à définir.

VI.1.2 PHASAGE DES INVESTISSEMENTS

Le type de scénario impacte directement financièrement le projet.

En effet le **Scénario N°3 (S3)** avec la mise en œuvre de la chaufferie bois au niveau des Canourgues impose :

- D'attendre la fin de la DSP au 31/10/2020 pour engager les travaux ;
- De perdre une année de production de l'installation de cogénération qui s'achève au 31/12/2021 et d'attendre cette période et la fin de la saison de chauffe pour engager les travaux ;

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

- Installer un équipement mobile avec des ouvrages provisoires pour permettre de produire la chaleur pendant les mois de travaux.

Les Scénarios n°1 et N°2 avec chaufferie déportée permettent d'engager les travaux avant la fin de la DSP et permettre de fournir les abonnées en continu.

VI.2 MECANISMES DE FINANCEMENT MOBILISABLES

Étant donné la taille du projet, plusieurs types de mécanismes de financement sont envisageables pour le projet de chaufferie bois et de réseau de chaleur de Salon-de-Provence :
- Le fond chaleur ;
- Les certificats d'économique d'énergie.

Il n'a pas été identifié de financements possibles dans le cadre du projet ANRU pour le développement des réseaux de chaleur.

VI.2.1 LE FONDS CHALEUR

Le dispositif du "Fonds Chaleur Renouvelable", instauré par le Grenelle de l'Environnement et inscrit dans la Loi de Finances, a été créé, afin de pouvoir financer les projets de développement de la chaleur renouvelable dans les secteurs de l'habitat collectif, du tertiaire et de l'industrie.

Le principe régissant le calcul des aides sera de permettre à la chaleur renouvelable d'être vendue à un prix inférieur d'au moins 5 % à celui de la chaleur produite à partir d'énergie conventionnelle.
Les énergies renouvelables concernées par ce dispositif sont : l'énergie solaire thermique, la géothermie valorisée directement ou par l'intermédiaire de pompes à chaleur, la biomasse sylvicole ou agricole y compris le biogaz.

Les aides du Fonds Chaleur Renouvelable ne sont pas cumulables avec les Certificats d'Economie d'Energie lorsque ceux-ci portent sur le même objet que l'aide du Fonds Chaleur, avec les projets domestiques et le crédit d'impôt. Par contre, les réseaux de chaleur soumis au Plan National d'Allocation des Quotas (PNAQ) sont éligibles aux aides du "Fonds Chaleur Renouvelable".

Afin d'assurer un suivi de l'efficacité réelle des aides, l'ADEME impose la mise en place d'un système de comptage de la chaleur renouvelable sur les installations aidées, le bénéficiaire de l'aide doit également transmettre à l'ADEME ses données réelles de production de chaleur annuellement pendant 10 ans.

L'aide du Fonds Chaleur aux réseaux est conditionnée, dans le cas d'une extension, au fait que les besoins de chaleur de l'extension soient couverts au minimum à 50% par une production supplémentaire d'énergie renouvelable.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Le taux de subventions du fonds chaleur est calculé selon les critères de l'ADEME. Le taux d'aide est plafonné en fonction de la production de chaleur bois effective. Pour les réseaux de chaleur, le taux de subventions est fixé à 60%.

Avec ces hypothèses, les taux de financements maximaux envisageables sont les suivants :

Désignation	Scénario n°1 (S1)	Scénario n°2 (S2)	Scénario n°3 (S3)
TEP bois avec cogé sur 3 mois	4 355	4098	
TEP bois sans cogé sur 3 mois	5 454	5198	4842
Subventions chaufferie	3 098 922	3 098 922	3 360 199
Subventions réseau de chaleur	3 562 535	2 667 766	937 643
Subventions sous-station	766 188	636 174	429 330
TOTAL subventions maximales par projet	7 427 645	6 402 862	4 727 172
Taux de subventions	56,7%	56,4%	50,5%

L'aide est **forfaitaire et fonction des diamètres selon** le barème suivant non cumulable :

Type de réseau	Diamètre Nominal du réseau	Aide forfaitaire €/ml*
Basse pression (eau chaude)	DN150 à 250	522
	DN 80 à DN125	382
	DN 65 et moins	331

	ml de tranchée	ml de tranchée	ml de tranchée
DN150 à 250	6 120	4954	1861,4
DN 80 à DN125	2 447	2136,41	746
DN 65 et moins			
Total des subventions	3 194 588	2 585 988	971 651
	934 892	816 109	284 972
Ps en sous-stations	44 677	27 680	24 003
	1 697 719	1 051 842	912 116
Forfait aide en e =	5 827 198	4 453 939	2 168 739

VI.2.2 CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE

Pour favoriser les économies d'énergie et réduire les émissions de CO2, la France a mis en place une nouvelle politique énergétique à travers la loi POPE du 13 juillet 2005. Le certificat d'économie d'énergie, officialisé le 23 mai 2006, est un des outils incitatifs pour développer les économies d'énergie.

Il existe 3 types de certificats d'économie d'énergie :

- **Les certificats blancs ou certificats d'économie d'énergie** qui ont pour objectif d'améliorer l'efficacité énergétique des secteurs du bâtiment résidentiel et tertiaire, des transports, de l'industrie et des réseaux. Ils offrent la possibilité de récupérer jusqu'à 50% de la valeur des investissements.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

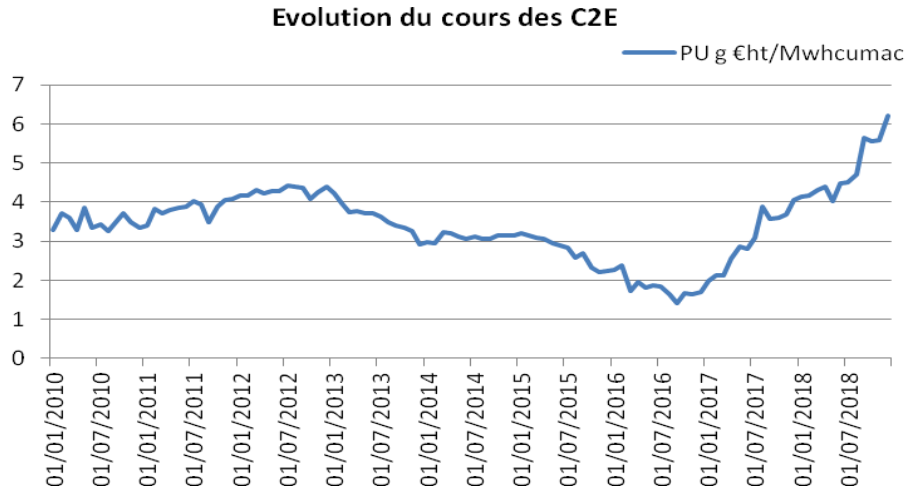
- **Les certificats verts** correspondent à une attestation de production d'énergie renouvelable.

- **Les certificats noirs** ont pour but de lutter contre les émissions de gaz à effet de serre (GES), particulièrement dans le secteur de la production d'énergie et de l'industrie manufacturière. Les entreprises soumises à obligations (plus d'un millier de sites sous quotas en France) doivent respecter des quotas annuels d'émission de C02 : si ces émissions sont fortement réduites, ces entreprises peuvent revendre les quotas excédentaires, mais si leurs émissions dépassent les quotas elles doivent acheter des quotas manquants.

Dans le cas du réseau de chaleur de Salon-de-Provence, on pourrait imaginer un recours aux certificats blancs.

Il existe 4 fiches standardisées pour les certificats d'économies d'énergie pour les réseaux de chaleur :
- RES - CH - 101 : Valorisation de chaleur de récupération en réseau
- RES – CH - 103 : Réhabilitation d'un poste de livraison de chaleur d'un bâtiment tertiaire
- RES - CH - 104 : Réhabilitation d'un poste de livraison de chaleur d'un bâtiment résidentiel
- RES-CH-05 : Passage d'un réseau de chaleur en basse température – Non applicable
- RES-CH-106 : Mise en place d'un calorifugeage des canalisations d'un réseau de chaleur
- RES-CH-107 : Isolation de points singuliers sur un réseau de chaleur

Les nouveaux abonnés peuvent également être éligibles au C2E en l'absence de subvention :
- BAR-TH-137 : Raccordement d'un bâtiment résidentiel à un réseau de chaleur
- BAR-TH-127 : Raccordement d'un bâtiment tertiaire à un réseau de chaleur sans plafond de surface à partir du 1er janvier



Sur la base des fiches détaillées, qui donne les méthodes de calculs des CEE, et avec une hypothèse de 5,5 c€ / kWh CUMAC, on estime pour chacun des scénarios les montants de certificats d'économie d'énergie possibles suivants.

- Envisageable pour la rénovation des sous-stations existantes

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

La fiche RES – 104 impose des réaliser les travaux suivants :
- l'échangeur ;
- la régulation primaire ;
- les pompes sur fluide primaire (*lorsque le poste de livraison en est équipé*) ;
- l'isolation thermique.

COFEX propose des réaliser les travaux suivants :
- Fourniture et pose d'un échangeur à plaques base 90/70 - 80/60°C ;
- Priorité ECS ;
- Vanne 2 voies de régulation ;
- Kit de pression différentiel ;
- Modifications hydrauliques ;
- Calorifuge avec signalisation ;
- Vanne d'isolement générale sous-station.

Sous-stations	Montant des travaux €ht	Montant C2E €ht	Montant à financer €ht
13 Habitat - S/ST D 3 - 793 kW	18 700	9 504	9 196
13 Habitat - S/ST I1 (ZAC) - 1188 kW	22 500	14 256	8 244
Phocéenne d'habitation - S/ST D4 (Musiciens) - 879 kW	19 000	10 544	8 457
Phocéenne d'habitation - S/ST D4-D7 (Peintres) - 860 kW	19 000	10 321	8 679
Phocéenne d'habitation - S/ST B5 (Décorateurs) - 1 015 kW	21 000	12 177	8 823
Logirem - S/ST D9 - 953 kW	19 000	11 435	7 566
Logirem - S/ST D11 - 965 kW	19 000	11 583	7 417
Nexity - SYN COPRO LE SUFFREN - G2A - 804 kW	18 700	9 653	9 048
Nexity - G2L LE FLAMAND - 297 kW	10 900	3 564	7 336
FONCIA Biet - G2L L'ARTESIEN - 408 kW	17 000	4 901	12 100
SEMISAP - G2L ROQUES ROUSSES - 538 kW	17 000	9 281	7 719
SEMISAP - BASTIDE HAUTE - SEMISAP - 75 kW	13 000	1 262	11 738
Ministère de l'Intérieur - COMMISSARIAT SALON DE PRCE - 140 kW	15 000	1 459	13 541
TOTAL	**229 800**	**109 938**	**119 862**

COFEX propose de faire réaliser ces travaux par STSP dans le cadre de la négociation de fin de concession en fonction d'un schéma de principe préfini ou en l'absence de négociation intégrer le montant dans le financement du projet.

- Envisageable pour les abonnés de récupérer les C2E

Sous-stations	Montant C2E €ht
Collège Jean Moulin CES Pch : 949 kW P ecs : 200 kW	7 547
Lycée Viala lacoste Pch : 1170 kW P ecs : 200 kW	8 606
Lycée l'Emperi Pch : 1088,1 kW P ecs : 200 kW	9 511
Groupe scolaire des capucins Pch : 754 kW P ecs : 200 kW	3 257

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Sous-stations	Montant C2E €ht
13 habitat Pch : 557,2125 kW P ecs : 150 kW	24 867
Collège Jean Bernard Pch : 637 kW P ecs : 490 kW	5 004
Lycée Adam de Craponne Pch : 949 kW P ecs : 530 kW	10 449
SNI Pch : 658,125 kW P ecs : 400 kW	29 370
Joseph d'Arbaud (SEGPA) Pch : 130 kW P ecs : 50 kW	40 335
Collège Joseph d'Arbaud Pch : 100 kW P ecs : 100 kW	7 509
Elémentaire de Lurian Pch : 780 kW P ecs : 150 kW	5 528
Résidence le St Come Pch : 546 kW P ecs : 250 kW	15 664
Les Pavillons - SEMISAP Pch : 1872 kW P ecs : 400 kW	40 335
Jardins de Craponne Pch : 526 kW P ecs : 150 kW	15 077
Les Blazots n°1 - SEMISAP Pch : 1315 kW	38 768
Altitude 90 Pch : 1 100 kW	39 943
TOTAL	**301 770**

En considérant le réseau de chaleur actuel comme un abonné raccordé au réseau de chaleur biomasse avec :

- 2 433 logements
- 88 536 m² de surface tertiaire

Le montant des C2E serait de **549 424 €ht**.

Évaluation du montant des subventions :

Désignation	**Scénario n°1 (S1)**	**Scénario n°2 (S2)**	**Scénario n°3 (S3)**
Montant à financer incluant un montant d'aléas	**14 695 656**	**12 676 204**	**10 826 380**
Montant estimé des subventions	**4 129 100**	**3 683 800**	**1 996 600**
Montant à la charge du concessionnaire	**10 566 556**	**8 992 404**	**8 829 780**

VI.2.3 ÉVALUATION DES RISQUES FINANCIERS, TECHNIQUES ET JURIDIQUES

COFEX a évalué les risques financiers sur la durée du contrat.

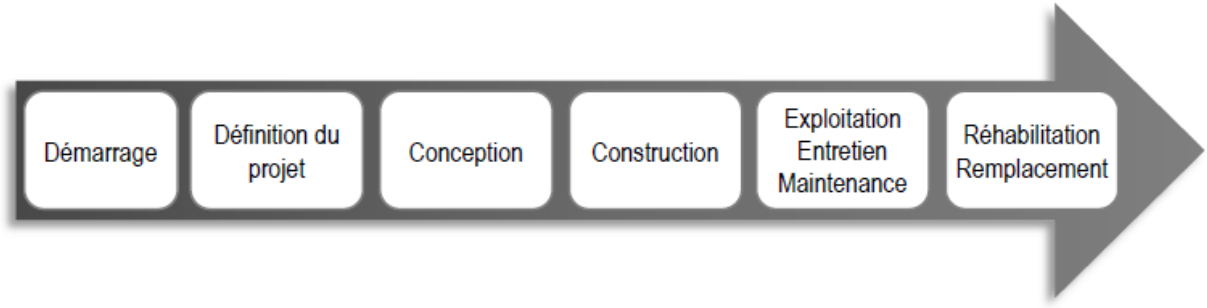


Figure 17 : Phases du cycle de vie du réseau de chaleur de Salon

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Le mode de gestion par concession permet de limiter le risque pour la collectivité.

COFEX présente ci-dessous l'évaluation des risques pour ce type de projet en contrats séparés et concession.

COFEX a évalué le risque pour 53 postes, afin d'établir une matrice des risques pour la chaufferie implantée au sud de la ville et au niveau des Canourgues.

À l'étape de l'analyse qualitative, le classement des risques est établi en fonction de leur sévérité, ce qui permet à l'équipe de projet de planifier en conséquence les niveaux d'efforts de gestion. Par exemple, pour les risques dont la sévérité est « très élevée » des mesures doivent être mises en œuvre immédiatement pour exploiter les opportunités et éliminer les risques.

Ci-après est présenté le classement de sévérité.

Très élevée (15-25)	Risque qui requiert des mesures d'élimination immédiates
Élevée (9-12)	Risque requiert une action préventive immédiate
Modérée (5-8)	Risque qui requiert une gestion proactive
Faible (3-4)	Risque qui requiert une surveillance périodique
Très faible (1-2)	Risque qui ne requiert pas d'action immédiate

Seuil de tolérance proposé par COFEX :

PROBABILITE	Très élevée	5	10	15	20	25
	Élevée	4	8	12	16	20
	Modérée	3	6	9	12	15
	Faible	2	4	6	8	10
	Très faible	1	2	3	4	5
		Très faible	Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
		IMPACT				

COFEX indique ci-dessous l'estimation des surcoûts des risques liés aux contrats séparés :

RISQUE	Surcoûts estimés et dépassements de délais
RISQUES LIES aux investissements	
Sur-dimensionnèrent (coût conception réalisation TDC estimé)	1,25%
Changement de programme jusqu'à la phase APD liée à la non-maîtrise des équipes	0,0%
Appel d'offres infructueux et dépassement des coûts d'objectifs	10,0%
Défaillance d'entreprises	0,70%
Dépassement des délais de chantier pour appel d'offres infructueux	1,8 mois

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

RISQUE	Surcoûts estimés et dépassements de délais
Dépassement des délais de chantier pour dérive chantier	2,7 mois
Avenants, transactions et actions contentieuses	1,20%

RISQUES LIES à la MAINTENANCE

Maintenance non réalisée	3,5%
Surcoût maintenance curative tous les 7 ans	7,0%
Coût de remise en état (réhabilitation à 20ans)	18,0%
Surcoût maintenance pour non-coût global	0,9%

RISQUES LIES à l'EXPLOITATION

Surcoût d'exploitation (maintenance insuffisante, non-coût global, surdimensionnement - coût d'exploitation)	0,9%
Evolution réglementaire	0,9%

RISQUES LIES AUX INVESTISSEMENTS

RISQUE	Surcoûts estimés et dépassements de délais
Avenants pour travaux supplémentaires et des risques au type particulier de la réalisation	1,20%
Dépassement des délais	0,4 mois

MAINTENANCE

Mauvaise définition du champ des prestations contractuelles entraînant des surcoûts facturés	4,0%
Contentieux sur la maintenance	1,5%

VI.2.3.1 Évaluation des risques en contrats séparés ou pour le concessionnaire

A/ Implantation de <u>la chaufferie au sud de la ville</u> sur les bases de 53 critères d'analyse

PROBABILITE						
	Très élevée					
	Élevée			1		
	Modérée		1		4	12
	Faible			3	12	9
	Très faible			2	2	7
		Très faible	Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
		IMPACT				

Les points critiques dont la sévérité doit être réduite selon COFEX sont :

Risques de l'investisseur	
Avant la mise à disposition des locaux	X
Après la mise à disposition des locaux	X
Estimation incorrecte des coûts de permis	X
Estimation incorrecte des délais de permis	X
Autorisation d'ouverture délivrée par la Commission de Sécurité et DREAL	X
Coûts estimés incorrects : pré-étude de marché	X

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Risques de l'investisseur	
Coûts estimés incorrects : lors de l'étude de marché	X
Estimation incorrecte de l'énergie utilisée	X
Modification des exigences	X
Mauvaise performance des installations techniques	X
Résiliation en cas de force majeure	X
Développements technologiques susceptibles de modifier les exigences	X

La note du risque pour le concessionnaire est évaluée à 499/625 soit **80%**.

B/ Implantation de la <u>chaufferie au niveau des Canourgues</u> sur les base de 53 critères d'analyse

PROBABILITE						
	Très élevée					
	Élevée			1		
	Modérée		1		5	14
	Faible			2	12	7
	Très faible			2	2	6
		Très faible	Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
		IMPACT				

Les points critiques dont la sévérité doit être réduite selon COFEX sont :

Risques de l'investisseur	
Sécurité du site (limité au chantier) et livraisons	X
Sûreté du site (limité au chantier)	X
Avant la mise à disposition des locaux	X
Après la mise à disposition des locaux	X
Estimation incorrecte des coûts de permis	X
Estimation incorrecte des délais de permis	X
Autorisation d'ouverture délivrée par la Commission de Sécurité et DREAL	X
Coûts estimés incorrects : pré-étude de marché	X
Coûts estimés incorrects : lors de l'étude de marché	X
Estimation incorrecte de l'énergie utilisée	X
Modification des exigences	X
Mauvaise performance des installations techniques	X
Résiliation en cas de force majeure	X
Développements technologiques susceptibles de modifier les exigences	X

La note du risque pour le concessionnaire est évaluée à 510 / 625 soit **82%** soit un niveau de risque plus important sur les Canourgues à provisionner.

VI.2.3.2 Évaluation des risques pour l'autorité délégante

La notion de risque est centrale dans le cas des concessions, et plus généralement des délégations de service public, puisque la gestion du projet y est confiée au concessionnaire « à ses risques et périls ».

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Ainsi, un concessionnaire de ventes de chaleur qui perçoit les redevances de ventes de chaleur prend, en même temps, un risque sur le montant des recettes de ses ventes collectées en R1 et la part fixe R2 qui permet de limiter le risque du concessionnaire.

Le tableau présenté au paragraphe III.2 montre que la concession est le montage contractuel qui transfère le plus de risques au secteur privé.

Ce mode de gestion permet de minimiser le risque pour la Métropole, COFEX présente ci-dessous la matrice des risques pour la Métropole.

A/ Implantation de <u>la chaufferie au sud de la ville</u> sur les base de 53 critères d'analyse

PROBABILITE						
	Très élevée					
	Élevée					
	Modérée		2			
	Faible			1	6	2
	Très faible	36				6
		Très faible	Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
		IMPACT				

Les points critiques dont la sévérité doit être réduite selon COFEX sont :

Risques pour la Métropole	
Obtention du permis de construire	X
Recours d'un tiers (art.56 du décret n°2016-86) avec régime indemnisation du concessionnaire	X

La note du risque pour de la Métropole est faible du fait de mode de gestion retenu en concession avec une grande partie des risques transférés au concessionnaire et évalués à 152 / 625, soit **24%**.

B/ Implantation de la <u>chaufferie au niveau des Canourgues</u> sur les bases de 53 critères d'analyse

PROBABILITE						
	Très élevée					
	Élevée			1		1
	Modérée		4		4	1
	Faible		1	2	5	1
	Très faible	25		2	1	6
		Très faible	Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
		IMPACT				

Les points critiques dont la sévérité doit être réduite selon COFEX sont :

Risques pour la Métropole	
Obtention du permis de construire	X
Nuisance livraison de bois et risque routier	X

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Risques pour la Métropole	
Conception non-conforme à l'énoncé du programme	X
Développement continu de la conception	X
Estimation incorrecte des coûts	X
Sécurité du site (limité au chantier) et livraisons	X
Sûreté du site (limité au chantier)	C
Conception non-conforme à l'énoncé du programme	X
Recours d'un tiers (art.56 du décret n°2016-86) avec régime indemnisation du concessionnaire	X

L'évaluation du risque pour de la Métropole est plus élevée qu'avec une implantation au sud de la ville, le risque est évalué à 246 / 625 soit **39%**.

L'implantation de la chaufferie biomasse au sud de la ville présente un risque plus faible pour la Métropole.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

VI.3 CHARGES D'EXPLOITATION ET DEFINITION DES TARIFS

L'objectif de l'étude économique est de définir si, dans la perspective du développement du réseau de chaleur de Salon-de-Provence tel que proposé dans cette étude, il serait possible d'avoir un tarif de chaleur qui permettrait de garantir une viabilité économique au projet.

VI.3.1 CHARGES DE CONSOMMATIONS DE COMBUSTIBLES

Les coûts de combustibles sont calculés en considérant les hypothèses décrites ci-dessous. On calcule, année par année, le taux de couverture par le bois, la cogénération et le gaz.

La chaufferie biomasse est dimensionnée pour que le bois réponde à plus de 60% des besoins de chaleur une fois l'ensemble du réseau développé, quel que soit le scénario.

	Scénario n°1 (S1) avant réhab des bâtiments	Scénario n°1 (S1) après réhab des bâtiments	Scénario n°2 (S2) avant réhab des bâtiments	Scénario n°2 (S2) après réhab des bâtiments	Scénario n°3 (S3) avant réhab des bâtiments	Scénario n°3 (S3) après réhab des bâtiments
Densité GWh/km (seuil mini du fond chaleur 1,5)	3,4	3	3,8	3,3	5,3	4,6
Mixte : Bois - Cogénération - gaz						
Contenu CO2 du réseau (kgeqCO2/MWh.an)	111,1	100,8	96	97,8		
Bois	65,2%	67,9%	67,7%	69,2%		
Cogé	19,2%	21,6%	21,0%	23,9%		
Gaz	15,6%	10,5%	11,2%	6,9%		
Mixte : Bois - gaz						
Contenu CO2 du réseau (kgeqCO2/MWh.an)	55	54,9	44,3	38,3	42,2	36,3
Bois	82,5%	86,9%	86,7%	90,7%	86,8%	88,9%
Cogé						
Gaz	17,5%	13,1%	13,3%	9,3%	13,1%	11,1%

- **Coût d'achat du bois**

Le coût d'achat du bois est calculé en considérant le taux de couverture bois annuelle, selon les raccordements et selon les scénarios.

On considère les hypothèses de coûts d'exploitation suivants :

- Prix moyen du bois en € / MWh PCi : 20,4 € HT (
- Rendement de la chaudière bois en % sur PCI : 85%

Soit un coût du bois à 24 € HT / MWh

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

- **Coût d'achat du gaz**

Le coût d'achat du gaz est calculé selon le taux de couverture gaz par année. On considère que le tarif gaz est un tarif dérégulé, auquel un opérateur énergétique pourra accéder :

- Coût décembre 2018 : 24 € HT / MWh PCS
- Coût décembre 2018 des acheminements des gaz, coûts de stockage, ATRD et ATRT …
- Rendement chaufferie gaz : 90%

Soit un coût du gaz PCI de 40,8 € HT / MWh

Coût d'achat de la chaleur cogénérée

Jusqu'en 2021, la prise en compte de l'obligation d'achat de la chaleur cogénérée en C16 avec des recettes électriques avantageuse.

Dans le cadre d'un fonctionnement sur le marché libre les recettes électriques restent attractives, nous avons retenu l'hypothèse de vente de 12 €ht/MWhut chaleur sortie cogénération.
Soit un coût de la chaleur cogénérée de 12 € HT / MWh

VI.3.2 FRAIS DE CONDUITE ET DE PETIT ENTRETIEN

Les frais de conduite et d'entretien prennent en compte, pour chacun des scénarios :

- Les coûts de mains-d'œuvre ;
- Les coûts d'électricité, d'eau et d'assainissement ;
- Les coûts d'enlèvement des cendres ;
- Les coûts de fournitures d'entretien, de réparations courantes ;
- Les coûts de contrôles réglementaires ;
- Les maintenances moteurs de cogénération ;
- Les coûts des assurances ;
- Les taxes CET et Taxes C3S.

VI.3.3 FRAIS DE RENOUVELLEMENT / GROS ENTRETIEN

Les frais de gros entretien et renouvellement ont été estimés en prenant en compte qu'il sera nécessaire de rénover le réseau.

VI.3.4 AMORTISSEMENT DES INVESTISSEMENTS / FRAIS FINANCIERS

L'amortissement des investissements n'est pas à proprement parler une charge d'exploitation.
Cependant, nous l'incluons dans les charges globales du réseau de chaleur. Comme défini dans le phasage des investissements, deux périodes d'investissement seront réalisées, en fonction du développement du réseau de chaleur.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

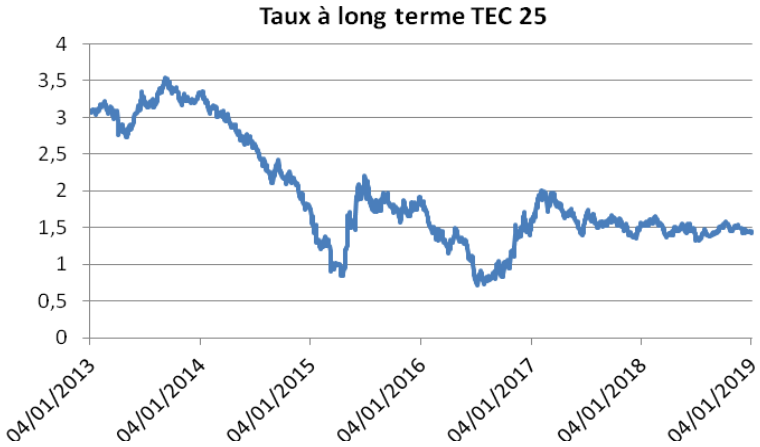


Figure 18 : Taux à long terme depuis janvier 2013

On considère donc que deux emprunts à 4% sont réalisés. Les amortissements sont réalisés sur 20 ans pour limiter l'impact des intérêts.

VI.3.5 CHARGES D'EXPLOITATION TOTALES, COUT DE CHALEUR CIBLE

Nous présentons à travers le tableau suivant les charges d'exploitation totales et les tarifs cibles qui pourraient être envisagés.
Les tableaux suivants présentent les charges d'exploitation annuelles, en considérant les taux de subventions moyens, estimés précédemment.

On calcule un coût R1, correspondant au coût variable en fonction, du prix des énergies (en € / MWh) et un coût R2 qui représente la partie fixe (en € / kW). Un coût moyen par MWh est estimé. Le coût TTC est calculé en prenant une TVA à 5,5% sur l'ensemble du coût, une fois la chaufferie bois en place.

Scénario n°1 (S1)	**Phase 1 avant isolation thermique des bâtiments**		**Phase 2 après isolation thermique des bâtiments**	
	Bois + cogé + gaz	Bois + gaz	Bois + cogé + gaz	Bois + gaz
Charges Bois	973 254	1 231 533	903 850	1 156 385
Charges cogé vente à 12 €ht/MWh	143 388	0	143 488	0
Charges gaz	396 641	524 031	238 139	348 990
Entretien et maintenance	343 040	308 400	343 040	308 400
Renouvellement et gros entretien	89 285	69 317	89 285	69 317
Amortissement et frais financiers sur 20 ans	986 508	986 508	986 508	986 508
Autres charges	248 575	248 575	248 575	248 575

Ventes annuelles	50 054	50 054	50 054	50 054
Puissances souscrites	30 768	30 768	30 768	30 768
Charges variables (en € / MWh)	35,4	35,4	35,4	35,4
Charges fixes (en € / kW)	68,0	68,0	68,0	68,0
Coût moyen € HT / MWh	74,2	74,2	74,2	74,2
Coût moyen € TTC / MWh	78,2	78,2	78,2	78,2

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Scénario n°2 (S2)	**Phase 1 avant isolation thermique des bâtiments**		**Phase 2 après isolation thermique des bâtiments**	
	Bois + cogé + gaz	Bois + gaz	Bois + cogé + gaz	Bois + gaz
Charges Bois	924 437	1 182 715	831 203	1 089 481
Charges cogé vente à 12 €ht/MWh	143 388	0	143 488	0
Charges gaz	260 279	363 606	141 856	224 285
Entretien et maintenance	325 381	290 159	325 381	290 159
Renouvellement et gros entretien	87 068	65 290	87 068	65 290
Amortissement et frais financiers sur 20 ans	834 297	834 297	834 297	834 297
Autres charges	236 589	236 589	236 589	236 589
Ventes annuelles	46 719	46 719	40 663	40 663
Puissances souscrites	25 288	25 288	22 780	22 780
Charges variables (en € / MWh)	33,8	33,8	33,8	33,8
Charges fixes (en € / kW)	66,0	66,0	66,0	66,0
Coût moyen € HT / MWh	70,5	70,5	70,5	70,5
Coût moyen € TTC / MWh	74,4	74,4	74,4	74,4

Scénario n°3 (S3)	**Phase 1 avant isolation thermique des bâtiments**	**Phase 2 après isolation thermique des bâtiments**
	Bois + gaz	Bois + gaz
Charges Bois	1 099 835	943 429
Charges gaz	332 892	234 978
Entretien et maintenance	268 509	325 381
Renouvellement et gros entretien	53 302	53 302
Amortissement et frais financiers sur 20 ans	730 774	730 774
Autres charges	208 778	208 778
Ventes annuelles	42 996	36 939
Puissances souscrites	25 356	22 333
Charges variables (en € / MWh)	35,0	35,0
Charges fixes (en € / kW)	57,0	57,0
Coût moyen € HT / MWh	69,1	69,1
Coût moyen € TTC / MWh	72,9	72,9

L'analyse réalisée permet de mettre en avant l'intérêt économique du développement maximaliste du réseau de chaleur, permettant d'envisager des tarifs le plus bas pour les abonnés. Nous attirons l'attention sur le fait que cette estimation de tarif est une indication quant à la performance possible du réseau.

Ce tarif devrait prendre en compte les exigences de la Ville de Salon-de-Provence dans son cahier des charges, notamment en ce qui concerne les redevances possibles, les travaux annexes envisageables, de valoriser l'intérêt économique et écologique d'un réseau de chaleur ...

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

VI.3.6 ETABLISSEMENT DU SEUIL DE RENTABILITE

Le seuil de rentabilité sans indexation est de :

	Scénario n°1 (S1)	Scénario n°2 (S2)	Scénario n°3 (S3)
Seuil de rentabilité moyen année 1 à 10	2 138 141	1 828 533	1 470 586
Point Mort moyen année 1 à 10 en jours	181	172	179
Seuil de rentabilité moyen année 11 à 24	2 135 598	1 882 533	1 269 178
Point Mort moyen année 11 à 24 en jours	225	223	178

VI.3.7 BUDGET PREVISIONNEL

Au-delà du coût « cible » qui pourrait potentiellement être défini, au regard des hypothèses considérées, il est important de valider l'intérêt économique des scénarios de développement pour un futur exploitant. Il est notamment nécessaire de prendre en compte :
- Les impôts, calculables sur le chiffre d'affaires global ;
- Les éventuels frais de raccordement qui pourraient être imputés aux futurs raccordés.

Le budget prévisionnel est calculé en prenant en compte de l'ensemble des charges d'exploitation, les frais d'amortissements et les frais financiers, et les recettes de ventes de chaleur, considérant les tarifs R1 et R2 décrits ci-dessus.

COFEX propose de mener son analyse financière sur la base d'une l'inflation probable et éviter toutes spéculations sur le prix des énergies.

<u>Hypothèses sur l'évolution des coûts</u> :

Energie – Matériels – Main d'œuvre	Variation % (*année*)	Observations
Gaz Naturel (*kWh PCS*)	+ 2 %	Prix instable
Fuel Domestique (*hl*)	+ 2 %	Prix instable
Bois (*tonne*)	+ 2 %	Main d'œuvre importante, transport …
Electricité (*kWe*)	+ 2 %	Prix instable
Main d'œuvre	+ 2%	Variation de ICHTTS1 depuis 2014 à 2018 variation annuelle moyenne de 2,7%
Matériel	+ 2%	Variation de BT40 depuis 2014 à 2018 variation annuelle moyenne de 2,6%
Indice construction	+ 2%	Coût d'entretien du bâtiment

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Scénario n°1 : Réseau depuis le Sud avec raccordements maximums (Aléas 900 000 €ht)

Scénario 1	Ventes Chaleur	Puissance souscrites	Recettes Cogé	Vente R1	Vente R2	Recettes	Energie primaire	Charges entretien	Charges GER	Financement	Autres charges	Charges	Résultat avant impôts	Résultat après impôts
2 021	50 054	30 519	392 612	1 738 876	2 105 811	4 237 299	2 833 325	134 851	50 649	241 798	131 150	3 391 772	845 526	563 713
2 022	50 054	30 519	392 612	1 738 876	2 105 811	4 237 299	2 525 108	327 412	55 648	967 190	222 180	4 097 538	139 760	93 178
2 023	50 054	30 519	392 612	1 738 876	2 105 811	4 237 299	2 525 108	327 412	64 290	967 190	222 284	4 106 285	131 014	87 347
2 024	50 054	30 519	392 612	1 738 876	2 105 811	4 237 299	2 525 108	327 412	97 652	967 190	222 424	4 139 786	97 513	65 012
2 025	50 054	30 519	392 612	1 738 876	2 105 811	4 237 299	2 525 108	327 412	74 699	967 190	233 344	4 127 753	109 546	73 034
2 026	50 054	30 519	392 612	1 738 876	2 105 811	4 237 299	2 525 108	327 412	139 709	967 190	251 993	4 211 412	25 887	17 259
2 027	50 054	30 519	392 612	1 738 876	2 105 811	4 237 299	2 525 108	327 412	81 834	967 190	251 611	4 153 155	84 144	56 099
2 028	50 054	30 519	392 612	1 738 876	2 105 811	4 237 299	2 525 108	327 412	118 449	967 190	252 091	4 190 250	47 049	31 368
2 029	50 054	30 519	392 612	1 738 876	2 105 811	4 237 299	2 525 108	327 412	73 403	967 190	251 596	4 144 709	92 590	61 729
2 030	50 054	30 519	392 612	1 738 876	2 105 811	4 237 299	2 525 108	327 412	142 060	967 190	252 049	4 213 819	23 480	15 654
2 031	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	52 820	967 190	253 933	3 260 135	157 725	105 156
2 032	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	105 944	967 190	252 243	3 311 570	106 291	70 864
2 033	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	41 916	967 190	251 836	3 247 135	170 726	113 823
2 034	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	77 940	967 190	252 053	3 283 376	134 485	89 661
2 035	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	34 438	967 190	251 813	3 239 634	178 227	118 824
2 036	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	81 483	967 190	252 205	3 287 070	130 790	87 198
2 037	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	38 470	967 190	251 850	3 243 703	174 158	116 111
2 038	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	94 440	967 190	252 189	3 300 012	117 849	78 570
2 039	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	59 325	967 190	252 008	3 264 716	153 145	102 102
2 040	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	101 360	967 190	252 265	3 307 007	110 853	73 906
2 041	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	95 843	725 393	247 541	3 054 969	362 892	241 940
2 042	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	77 260	-	223 193	2 286 645	1 131 216	754 182
2 043	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	35 588	-	222 948	2 244 728	1 173 133	782 128
2 044	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	16 455	-	222 449	2 225 096	1 192 764	795 216
2 045	43 997	27 383	-	1 528 456	1 889 405	3 417 861	1 696 033	290 159	4 670	-	216 360	2 207 222	1 210 638	807 133

En fonction du budget prévisionnel ci-dessous, nous obtenons :

TRI avant impôts : 10,02% et avec inflation de 2%/an de 12,83%

TRI après impôts : 7,13% et avec inflation de 2%/an de 9,40%

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Scénario n°2 : Réseau optimisé depuis le Sud (Aléas 700 000 €ht)

Scénario 2	Ventes Chaleur	Puissance souscrites	Recettes Cogé	Vente R1	Vente R2	Recettes	Energie primaire	Charges entretien	Charges GER	Financement	Autres charges	Charges	Résultat avant impôts	Résultat après impôts
2 021	46 719	28 200	392 612	1 623 018	1 804 800	3 820 430	2 544 120	132 820	47 637	208 574	115 726	3 048 878	771 552	514 394
2 022	46 719	28 200	392 612	1 623 018	1 804 800	3 820 430	2 333 199	325 381	52 636	834 297	206 756	3 752 270	68 160	45 442
2 023	46 719	28 200	392 612	1 623 018	1 804 800	3 820 430	2 333 199	325 381	61 278	834 297	206 860	3 761 016	59 414	39 611
2 024	46 719	28 200	392 612	1 623 018	1 804 800	3 820 430	2 333 199	325 381	94 640	834 297	207 000	3 794 517	25 913	17 276
2 025	46 719	28 200	392 612	1 623 018	1 804 800	3 820 430	2 333 199	325 381	71 687	834 297	217 920	3 782 485	37 945	25 298
2 026	46 719	28 200	392 612	1 623 018	1 804 800	3 820 430	2 333 199	325 381	136 697	834 297	236 569	3 866 143	- 45 713	- 45 713
2 027	46 719	28 200	392 612	1 623 018	1 804 800	3 820 430	2 333 199	325 381	78 822	834 297	236 187	3 807 887	12 543	8 363
2 028	46 719	28 200	392 612	1 623 018	1 804 800	3 820 430	2 333 199	325 381	115 437	834 297	236 667	3 844 981	- 24 551	- 24 551
2 029	46 719	28 200	392 612	1 623 018	1 804 800	3 820 430	2 333 199	325 381	70 391	834 297	236 172	3 799 441	20 989	13 994
2 030	46 719	28 200	392 612	1 623 018	1 804 800	3 820 430	2 333 199	325 381	139 048	834 297	236 625	3 868 551	- 48 121	- 48 121
2 031	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	52 820	834 297	238 509	2 908 615	115 346	76 901
2 032	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	105 944	834 297	236 819	2 960 049	63 911	42 610
2 033	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	41 916	834 297	236 412	2 895 615	128 346	85 568
2 034	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	77 940	834 297	236 629	2 931 856	92 105	61 406
2 035	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	34 438	834 297	236 389	2 888 113	135 847	90 569
2 036	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	81 483	834 297	236 781	2 935 550	88 410	58 943
2 037	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	38 470	834 297	236 426	2 892 183	131 778	87 856
2 038	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	94 440	834 297	236 765	2 948 492	75 469	50 315
2 039	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	59 325	834 297	236 584	2 913 196	110 765	73 847
2 040	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	101 360	834 297	236 841	2 955 487	68 474	45 651
2 041	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	95 843	625 723	232 117	2 736 672	287 289	191 535
2 042	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	77 260	-	207 768	2 068 018	955 943	637 327
2 043	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	35 588	-	207 524	2 026 101	997 860	665 273
2 044	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	16 455	-	207 025	2 006 469	1 017 492	678 362
2 045	40 663	25 177	-	1 412 633	1 611 328	3 023 961	1 492 830	290 159	4 670	-	200 936	1 988 595	1 035 365	690 278

En fonction du budget prévisionnel ci-dessous, nous obtenons : **TRI avant impôts : 9,79% et avec inflation de 2%/an de 12,64%** **TRI après impôts : 7,01% et avec inflation de 2%/an de 9,32%**	En fonction du budget prévisionnel ci-dessous, nous obtenons avec **+ 1GWh et 1000 kW en PS** : **TRI avant impôts : 10,66% et avec inflation de 2%/an de 13,55%** **TRI après impôts : 7,65% et avec inflation de 2%/an de 10%**

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Scénario n°3 : Développement du réseau existant – chaufferie située au Canourgues (Aléas 500 000 €ht)

Scénario 2	Ventes Chaleur	Puissance souscrite	Recettes Cogé	Vente R1	Vente R2	Recettes	Energie primaire	Charges entretien	Charges GER	Financement	Autres charges	Charges	Résultat avant impôts	Résultat après impôts
2 021	42 996	25 356	-	1 504 430	1 445 292	2 949 722	1 537 127	84 215	4 550	182 694	92 581	1 901 166	1 048 556	349 484
2 022	42 996	25 356	-	1 504 430	1 445 292	2 949 722	1 535 627	268 509	9 949	730 774	178 966	2 723 825	225 897	75 292
2 023	42 996	25 356	-	1 504 430	1 445 292	2 949 722	1 535 627	268 509	19 091	730 774	179 070	2 733 071	216 651	72 210
2 024	42 996	25 356	-	1 504 430	1 445 292	2 949 722	1 535 627	268 509	51 453	730 774	179 209	2 765 572	184 150	61 377
2 025	42 996	25 356	-	1 504 430	1 445 292	2 949 722	1 535 627	268 509	28 400	730 774	190 130	2 753 440	196 282	65 421
2 026	42 996	25 356	-	1 504 430	1 445 292	2 949 722	1 535 627	268 509	91 510	730 774	208 778	2 835 198	114 524	38 171
2 027	42 996	25 356	-	1 504 430	1 445 292	2 949 722	1 535 627	268 509	25 635	730 774	208 397	2 768 941	180 781	60 254
2 028	42 996	25 356	-	1 504 430	1 445 292	2 949 722	1 535 627	268 509	73 250	730 774	208 876	2 817 036	132 686	44 224
2 029	42 996	25 356	-	1 504 430	1 445 292	2 949 722	1 535 627	268 509	23 204	730 774	208 382	2 766 496	183 226	61 069
2 030	42 996	25 356	-	1 504 430	1 445 292	2 949 722	1 535 627	268 509	90 361	730 774	208 835	2 834 105	115 617	38 535
2 031	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	54 320	730 774	210 718	2 547 358	18 119	6 039
2 032	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	90 244	730 774	209 028	2 581 592	- 16 116	- 5 371
2 033	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	39 416	730 774	208 622	2 530 358	35 119	11 705
2 034	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	79 940	730 774	208 839	2 571 099	- 5 622	- 1 874
2 035	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	47 438	730 774	208 599	2 538 356	27 120	9 039
2 036	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	80 983	730 774	208 990	2 572 293	- 6 817	- 2 272
2 037	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	39 970	730 774	208 636	2 530 926	34 551	11 516
2 038	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	86 940	730 774	208 975	2 578 235	- 12 758	- 4 252
2 039	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	76 125	730 774	208 794	2 567 239	- 1 762	- 587
2 040	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	100 960	730 774	209 050	2 592 330	- 26 853	- 8 950
2 041	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	82 343	548 081	204 326	2 386 296	179 181	59 721
2 042	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	75 160	-	179 978	1 806 684	758 793	252 906
2 043	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	38 588	-	179 733	1 769 867	795 610	265 177
2 044	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	16 655	-	179 234	1 747 435	818 041	272 653
2 045	36 939	22 333	-	1 292 496	1 272 981	2 565 477	1 281 307	270 239	6 070	-	171 908	1 729 524	835 953	278 623

En fonction du budget prévisionnel ci-dessous, nous obtenons :
TRI avant impôts : 9,97% et avec inflation de 2%/an de 13,27%
TRI après impôts : 6,94% et avec inflation de 2%/an de 9,60%

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

VI.3.8 PLAN DE TRESORERIE (EXEMPLE SCENARIO 2)

Capacité d'auto-financement	Capital nantis	Emprunts	Regul Dépréc titres	Total ressources	Invest	Capital	Remboursement Emprunt	Variation du BFR	Dividendes payés	Total emplois	Variation trésorerie	Trésorerie cumulée	Déficit fiscal
- 72	1 000	8 093	- 38	8 983	725	1 000	-	-	-	1 725	7 259	7 259	- 72
833		899	- 38	1 693	7 879		-	- 357	-	7 522	- 5 829	1 430	
964		-	- 38	925	-		302	224	-	526	399	1 829	
963		-	- 38	925	-		314	- 27	566	853	72	1 901	
895		-	- 38	856	-		327	9	227	563	293	2 194	
910		-	- 38	872	-		340	- 31	282	591	281	2 475	
859		-	- 38	820	-		353	5	264	622	198	2 673	
915		-	- 38	876	-		367	- 47	325	646	230	2 903	
898		-	- 38	860	-		382	- 9	315	688	172	3 075	
630		-	- 38	592	-		397	118	409	925	- 333	2 742	
580		-	- 38	541	-		413	11	427	852	- 310	2 431	
725		-	- 38	686	-		430	- 86	191	535	152	2 583	
783		-	- 38	744	-		447	- 41	169	575	169	2 752	
858		-	- 38	820	-		465	- 48	340	756	63	2 816	
846		-	- 38	807	-		483	- 4	421	901	- 94	2 722	
931		-	- 38	893	-		503	1	518	1 022	- 130	2 592	
929		-	- 38	890	-		523	1	526	1 050	- 159	2 433	
998		-	- 38	960	-		544	- 35	523	1 032	- 72	2 361	
976		-	- 38	938	-		566	11	520	1 097	- 159	2 202	
1 022	-	-	- 38	983	-		588	- 23	590	1 155	- 172	2 029	
1 031		-	- 38	992	-		612	- 4	568	1 175	- 183	1 846	
1 070		-	- 38	1 031	-		636	- 19	613	1 230	- 199	1 647	
1 179		-	- 38	1 141	-		-	- 55	622	568	573	2 220	
1 247		-	- 38	1 209	-		-	- 34	661	627	582	2 802	
1 303		-	- 38	1 265	-		-	- 28	771	743	522	3 324	
1 343		-	- 38	1 305	-		-	- 27	839	812	493	3 817	

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

VI.4 INTERET POUR LES ABONNES ACTUELS ET FUTURS

VI.4.1 IMPACT POUR LES ABONNES EXISTANTS DU RESEAU

	2014	2015	2016	2017	Evolution N-1	Observations
Ventes MWh	33 265	36 783	36 618	36 807	1%	
DJU	1 261	1 609	1 559	1 553	-0,4%	DJU Annuel
Chiffres d'Affaires Chaleur	2 695 564 €	2 581 847 €	2 357 866 €	2 557 482 €	8,5%	Hors revenu ventes Electrique
Coûts Moyen du MWh HT	81,03 €	70,19 €	64,39 €	69,48 €	7,9%	
Taux de couverture Cogénération	56%	53%	53%	50%	-5,0%	

Soit un prix en €ttc de 83,376 €ttc/MWhut en sous-station.

Scénario n°1 : Réseau depuis le Sud développement maximal

Abonnés	Ref tarifaire en €ttc/MWh - 2017	Prix moyen de vente €ht/MWh avant isolation	Prix moyen de vente €ht/MWh après isolation
D3	76,65	59,64	58,99
I1	100,13	69,01	68,11
D4	91,99	70,48	70,39
D7	89,46	65,53	64,46
B5	84,89	63,27	62,26
D9	83,40	62,08	61,20
D11	94,87	66,73	65,66
G2A - SUFFREN	112,03	80,71	76,24
G2L - FLAMAND	119,04	84,26	81,12
L5 LES GRILLONS	80,08	66,45	67,04
S3 LES CIGALES	88,11	70,80	71,29
L4 LUCIOLES	101,27	80,44	80,99
C5 LOU CALENDAL	120,78	87,36	85,19
VERT BOCAGE 1	81,93	80,12	83,10
G2L - ARTESIEN	118,64	84,05	82,73
C4 FREDERIC MISTRAL	119,24	86,55	85,43
G2L - ROQUES ROUSSES	109,72	78,93	70,24
COSEC CANOURGUES	299,47	159,71	198,30
SAINT NORBERT	111,68	95,40	109,55
BASTIDE HAUTE - ECOLE	168,57	80,65	91,72
BASTIDE HAUTE - SEMISAP	75,13	74,98	88,16
ECOLE CANOURGUES	108,34	100,08	116,24
PISCINE	68,15	64,69	72,01
PMI-PREFECTURE	144,36	127,29	127,29
COMMISSARIAT	125,05	112,70	112,70
VERT BOCAGE 2	127,73	87,84	96,00
HOPITAL de SALON de PCE	73,27	73,58	73,95

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Scénario n°2 : Réseau depuis la Sud réseau optimisé

Abonnés	Ref tarifaire en €ttc/MWh - 2017	Prix moyen de vente €ht/MWh avant isolation	Prix moyen de vente €ht/MWh après isolation
D3	76,65	57,25	56,62
I1	100,13	66,34	65,47
D4	91,99	67,77	67,68
D7	89,46	62,96	61,93
B5	84,89	60,77	59,79
D9	83,40	59,62	58,76
D11	94,87	64,13	63,09
G2A - SUFFREN	112,03	77,70	73,36
G2L - FLAMAND	119,04	81,14	78,09
L5 LES GRILLONS	80,08	63,86	64,43
S3 LES CIGALES	88,11	68,08	68,55
L4 LUCIOLES	101,27	77,43	77,97
C5 LOU CALENDAL	120,78	84,15	82,05
VERT BOCAGE 1	81,93	77,13	80,02
G2L - ARTESIEN	118,64	80,94	79,66
C4 FREDERIC MISTRAL	119,24	83,36	82,28
G2L - ROQUES ROUSSES	109,72	75,97	67,53
COSEC CANOURGUES	299,47	154,37	191,83
SAINT NORBERT	111,68	91,96	105,69
BASTIDE HAUTE - ECOLE	168,57	77,64	88,38
BASTIDE HAUTE - SEMISAP	75,13	72,14	84,93
ECOLE CANOURGUES	108,34	96,50	112,18
PISCINE	68,15	62,15	69,25
PMI-PREFECTURE	144,36	122,91	122,91
COMMISSARIAT	125,05	108,75	108,75
VERT BOCAGE 2	127,73	84,62	92,53
HOPITAL de SALON de PCE	73,27	70,78	71,14

Scénario n°3 : Développement du réseau existant – chaufferie située au Canourgues

Abonnés	Ref tarifaire en €ttc/MWh - 2017	Prix moyen de vente €ht/MWh avant isolation	Prix moyen de vente €ht/MWh après isolation
D3	76,65	55,27	54,73
I1	100,13	63,13	62,37
D4	91,99	64,36	64,28
D7	89,46	60,20	59,31
B5	84,89	58,31	57,47
D9	83,40	57,32	56,58
D11	94,87	61,22	60,31
G2A - SUFFREN	112,03	72,93	69,19
G2L - FLAMAND	119,04	75,90	73,27
L5 LES GRILLONS	80,08	60,98	61,48

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Abonnés	Ref tarifaire en €ttc/MWh - 2017	Prix moyen de vente €ht/MWh avant isolation	Prix moyen de vente €ht/MWh après isolation
S3 LES CIGALES	88,11	64,63	65,03
L4 LUCIOLES	101,27	72,70	73,17
C5 LOU CALENDAL	120,78	78,51	76,69
VERT BOCAGE 1	81,93	72,44	74,94
G2L - ARTESIEN	118,64	75,73	74,63
C4 FREDERIC MISTRAL	119,24	77,82	76,89
G2L - ROQUES ROUSSES	109,72	71,44	64,15
COSEC CANOURGUES	299,47	139,15	171,50
SAINT NORBERT	111,68	85,25	97,11
BASTIDE HAUTE - ECOLE	168,57	72,88	82,16
BASTIDE HAUTE - SEMISAP	75,13	68,13	79,18
ECOLE CANOURGUES	108,34	89,17	102,71
PISCINE	68,15	59,51	65,64
PMI-PREFECTURE	144,36	111,98	111,98
COMMISSARIAT	125,05	99,75	99,75
VERT BOCAGE 2	127,73	78,91	85,74
HOPITAL de SALON de PCE	73,27	66,96	67,26

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

VI.4.2 IMPACT POUR LES NOUVEAUX ABONNES

COFEX a évalué le coût pour une chaufferie gaz, afin d'analyser l'intérêt de raccorder de nouveaux abonnés.

Hypothèses :

- Terme fixe (Transport + distribution)
- Stockage gaz
- Taxes (Ticgn à 8,34 €ht/MWhpcs)
- Energie

Soit un prix moyen de 60,72 €ttc/MWhpcs et avec un rendement de 90% un prix de 67,47 €ttc/MWhpcs.

La hausse de la Ticgn devrait rendre le prix encore plus avantageux selon la loi de finance 2018 avec une évolution de taxe planifiée jusqu'en 2022 soit :

	2018	2019	2020	2021	2022
TICGN €ht/MWhpcs	8,45	10,34	12,21	14,13	16,02
PU sortie chaudière €ttc/MWhpcs	**67,47**	**70**	**72,5**	**75,04**	**77,56**

Les PU n'intègrent pas les économies d'électricité des brûleurs et pompes de charge, l'investissement en cas de remplacement, les contrôles réglementaires et l'investissement en cas de remplacement.

Scénario n°1 : Réseau depuis la Sud réseau maxi

Abonnés	Ref tarifaire de 70 €ttc/MWh – Gaz + p2 et p3 chaufferie	Prix moyen de vente €ht/MWh	Commentaires
Altitude 90	73,83 (81,39 en 2022)	69,78	
Jardins de Craponne	79,02 (86,58 en 2022)	73,03	
Les Blazots n°1 - SEMISAP	79,31 (84,08 en 2022)	87,24	(1) :84,08 en 2022
Résidence le St Come	86,98 (94,54 en 2022)	98,41	
Collège Jean Moulin CES	98,43 (105,99 en 2022)	105,51	
Les Pavillons - SEMISAP	72,34 (79,9 en 2022)	78,78	
Lycée Viala lacoste	94,63 (102,2 en 2022)	104,31	
Lycée l'Emperi	92,84 (100,4 en 2022)	95,36	
Groupe scolaire des capucins	104,00 (111,56 en 2022)	108,30	
13 habitat	76,60 (84,16 en 2022)	73,32	
Collège Jean Bernard	95,54 (103,1 en 2022)	99,52	
Lycée Adam de Craponne	93,20 (100,76 en 2022)	98,64	
SNI Lurian	77,23 (84,79 en 2022)	74,97	
Joseph d'Arbaud (SEGPA)	132,66 (140,22 en 2022)	121,61	
Collège Joseph d'Arbaud	104,28 (111,84 en 2022)	114,47	
Ecole élémentaire de Lurian	106,24 (113,80 en 2022)	114,21	

(1) COFEX recommande d'analyser les consommations réelles et le besoin de puissance pour ajuster au mieux le tarif

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Scénario n°2 : Réseau depuis la Sud réseau optimisé

Abonnés	Ref tarifaire en €ttc/MWh – Gaz + p2 et p3 chaufferie	Prix moyen de vente €ht/MWh	Commentaires
Altitude 90	73,83 (81,39 en 2022)	67,09	
Jardins de Craponne	79,02 (86,58 en 2022)	70,24	
Les Blazots n°1 - SEMISAP	79,31 (84,08 en 2022)	84,03	
Résidence le St Come	86,98 (94,54 en 2022)	94,88	(1)
Collège Jean Moulin CES	98,43 (105,99 en 2022)	101,77	
Les Pavillons - SEMISAP	72,34 (79,9 en 2022)	75,83	
Lycée Viala lacoste	94,63 (102,2 en 2022)	100,60	
Lycée l'Emperi	92,84 (100,4 en 2022)	91,91	
Groupe scolaire des capucins	104,00 (111,56 en 2022)	104,48	
Collège Jean Bernard	95,54 (103,1 en 2022)	95,96	
Lycée Adam de Craponne	93,20 (100,76 en 2022)	95,10	

(1) COFEX recommande d'analyser les consommations réelles et le besoin de puissance pour ajuster au mieux le tarif

Scénario n°3 : Réseau depuis la Sud réseau optimisé

Abonnés	Ref tarifaire en €ttc/MWh – Gaz + p2 et p3 chaufferie	Prix moyen de vente €ht/MWh	Commentaires
Altitude 90	73,83 (81,39 en 2022)	63,77	
Jardins de Craponne	79,02 (86,58 en 2022)	66,49	
Les Blazots n°1 - SEMISAP	79,31 (84,08 en 2022)	78,40	
Résidence le St Come	86,98 (94,54 en 2022)	87,77	
Collège Jean Moulin CES	98,43 (105,99 en 2022)	93,72	
Les Pavillons - SEMISAP	72,34 (79,9 en 2022)	71,32	

VI.4.3 CONSTRUCTION NEUVE

Le coût de référence pour les bâtiments neufs est calculé en prenant comme hypothèse suivante :
- Installation d'une solution gaz collective pour les logements et équipements, en l'absence d'un réseau de chaleur.
- Le coût de référence prend en compte les coûts de combustible, d'entretien et renouvellement, mais aussi les coûts d'investissements pour les chaudières gaz. En effet, le raccordement au réseau de chaleur éviterait de réaliser un investissement pour les constructions neuves. On considère un coût moyen de 55 €ht / kW installé pour les chaudières gaz.
- Le coût du gaz considéré est un tarif du marché libre selon le niveau de consommations des différents îlots et la zone NTR 2. Ce tarif est plus cher que le tarif gaz centralisé.

On prend une hypothèse de coût de 70 € TTC / MWh (*avec Ticgn de 10,34 €ht/MWhpcs*), correspondant au coût moyen pour 2019.

Sur la base de ces hypothèses, le coût de chaleur pour les constructions neuves est estimé à 117 € TTC / MWh (*A analyser au cas par cas en fonction de la puissance et du niveau de consommation*).

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

Dans le cas du raccordement au réseau de chaleur, on calcule un coût moyen de 75 € TTC / MWh, période pendant laquelle les nouvelles constructions seront raccordées.

VI.4.4 STABILITE DES TARIFS

COFEX propose avec les différentes solutions technique et mixte un prix stable avec :

R1 = 0,8575 x R1b/R1bo + 0,1425 x R1g / R1go

Part bois :
R1b = R1bo x [0,10 + 0,25 x (IS n / IS 0) + 0,15 x (IC n / IC 0) + 0,25 x (IT n / IT 0)+ 0,25 x (IPC n / IPC 0)]

Part gaz :
R1G avec cogé = R1Go avec cogé x [PF+ 0,25 x (IS n / IS 0) + 0,15 x (IC n / IC 0) + 0,25 x (IT n / IT 0)+ 0,25 x (IPC n / IPC 0)]

R1G sans cogé = R1Go sans cogé x [0,2 x (PF/PFo) + 0,213 x (Taxes / Taxes o) + 0,587 x (G / G o)]

PF = Part fixe facturée selon les tarifs public ATRT, ATRD et stockage facture par le distributeur sans marges selon le profil du site et la CAR soit (Transport + distribution) / la consommation en MWhpcs
Taxes = taxes facturées par le fournisseur sans marges CTA transport + CTA distribution + Ticgn payées par le Concessionnaire / la consommation en MWhpcs
G = Molécule gaz sans marge correspondant à l'évolution du cours de l'énergie type PEG en 2019 + part proportionnel de l'ATRD

R2 = 0,2 + 0,55 Icht-ime/ Icht-imeo + 0,1 x FSD2/ FSD2o + 0,03 EL/ELo + 0,12 BT40/BT40o)

VI.5 SYNTHESE DE L'ANALYSE ECONOMIQUE

L'analyse économique a permis de mettre en avant les points suivants :

- Le développement du réseau de chaleur et la mise en place d'une chaufferie bois permettent aujourd'hui et à long terme de garantir un coût de chaleur attractif et plus stable pour les abonnés actuels du réseau des Canourgues, mais aussi pour les autres abonnés raccordables.
- Le développement maximum du réseau permet d'améliorer l'intérêt économique du réseau pour les usagers et futur exploitant ;
- Ces hypothèses reposent sur un niveau de subventions relativement important.

Dans l'hypothèse d'une subvention moindre, l'intérêt économique du réseau de chaleur sera conservé pour les abonnés actuels du réseau des Canourgues.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

VII SYNTHESE ET PLANS D'ACTIONS

Le schéma directeur de la Ville de Salon-de-Provence a mis en avant la situation tendue dans laquelle se trouve le réseau de chaleur des Canourgues aujourd'hui :

- efficacité énergétique et environnementale faible,
- défauts de conception et d'améliorations technologiques,
- coût de chaleur important pour les usagers,
- exposition forte à l'évolution des prix de l'énergie gaz et des taxes.

La pérennité et le développement du réseau des Canourgues à Salon-de-Provence ne peuvent être envisagés qu'en :
- Introduisant des énergies renouvelables sur le réseau de chaleur, afin de limiter les coûts de chaleur aujourd'hui et à long terme et stabiliser les tarifs ;
- Développant le réseau de chaleur sur le périmètre ANRU des Canourgues et au sud de la Ville en le repositionnement, afin de faire bénéficier l'ensemble de ces solutions modernes et respectueuses de l'environnement.

Le scénario n°2 semble présenter le plus d'avantages avec notamment :

- Solution bois au sud de la ville ;
- Investissement réseau limité et optimisé avec possibilité de développement ;
- Mixité avec la cogénération (installation existante conservée) ;
- Fiabilité accrue avec 2 chaufferies …

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

VIII ANNEXES

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

VIII.1 ANNEXE N°1 – PLAN DE DEVELOPPEMENT

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

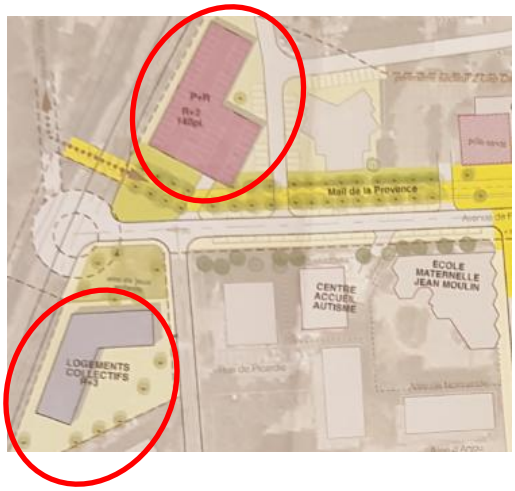
Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

VIII.2 ANNEXE N°2 – AMENAGEMENT DE LA ZONE DES CANOURGUES

VIII.2.1.1 Réseau Nord

COFEX a identifié 2 projets de raccordement dans le cadre de l'aménagement du quartier avec :

- P+R (R+2) 140 places
- Logements collectifs (estimation logements 20)



TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

VIII.2.1.2 Réseau Sud

Le réseau est actuellement saturé et COFEX n'a pas identifié d'ensemble pouvant être raccordé sur le réseau Sud et propose de dissocier la sous-station Roques rousse de la SEMISAP les copropriétés les Flamand et Arlésien.

VIII.2.1.3 Réseau Nord n°2

COFEX recommande au vu de la proximité des nouveaux logements de les raccorder sur la centrale d'énergie.

- Bâtiments (R+2) x 2
- Bâtiment (R+3 et R+4) x 3
- Autres logements
- Logements collectifs R+5 et R3

VIII.2.1.4 Réseau Centre Hospitalier

Lors de nos investigations, nous avons identifié plusieurs ensembles à raccorder sur le réseau du CH qui reste limité en puissance du fait de son diamètre avec :

- Logement superposé R+1 et R+2 ;
- Bureaux ;
- Logements collectifs R+4+C x 2
- Logement collectif et maison de santé
- Logement 13 hâbitat Jardins de Craponne.

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019

VIII.3 ANNEXE N°3 - SCHEMAS DE PRINCIPE D'IMPLANTATION DES INSTALLATIONS PROPOSE PAR COFEX

Schémas de principe :

- Chaufferies et réseau ;
- Sous-station

Plans d'implantation :

- Chaufferie des Canourgues
- Chaufferie au sud de la ville

TOUTE REPRÉSENTATION OU REPRODUCTION INTÉGRALE OU PARTIELLE SANS LE CONSENTEMENT DE LA SOCIÉTÉ COFEX EST ILLICITE (article L122-4, L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle)

Reçu au Contrôle de légalité le 15 avril 2019