



M A N E R G Y

12.2022

RAPPORT PHASE 1

Schéma Directeur de chaleur
de Val d'Europe
Agglomération



MAÎTRE D'OUVRAGE



VAL D'EUROPE
AGGLOMÉRATION



SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET ENJEUX	3
1.1 Contexte général	3
1.2 Contexte local	5
1.3 Les enjeux	7
2. ETAT DES LIEUX ET SCENARISATION	11
2.1 Diagnostic des réseaux de chaleurs existants et évaluation de la qualité de service fournie	11
2.1.1 Les réseaux de chaleur de Val d'Europe	11
2.1.2 Audit contractuel des réseaux de chaleur	12
2.1.3 Audit technique et énergétique	16
2.1.4 Audit financier	20
2.1.5 Synthèses des audits	20
2.2 Etat des lieux des consommateurs potentiels	22
2.2.1 Récolte des données	22
2.2.2 Périmètre géographique du recensement	22
2.2.3 Présentation de la démarche de l'étude	22
2.2.4 Les besoins de chaud du patrimoine existant	25
2.2.5 Les besoins de chaud du patrimoine à venir	28
2.2.6 Synthèse des besoins de chaud recensés	34
2.2.7 Les besoins de froid	36
2.3 Définition de zones de développement	40
2.3.1 Les centres-bourgs	40
2.3.1 Le centre urbain	43
2.3.2 Les zones touristiques	45
2.3.3 Les parcs d'activités	47
2.4 Etat des lieux des sources de chaleur renouvelables et de récupération	49
2.4.1 Le contexte et les attentes de Val d'Europe	49
2.4.2 La chaleur fatale	52
2.4.3 Les géothermies	69
2.4.4 La biomasse	75
2.4.5 Le solaire thermique	79
2.4.6 Le stockage thermique	87
2.4.7 Synthèse sur les EnR&R à mobiliser	90
3. SCENARISATION TECHNIQUE ET ENERGETIQUE	92
3.1 Scénarios avec verdissement supplémentaire de Disney	93
3.1.1 Scénario 1 : Villages Nature + Disneyland total + Réseau EVVE actuel	93
3.1.2 Scénario 2 : Villages Nature + Disneyland total + ZACs Nord + Réseau EVVE actuel	95
3.1.3 Scénario 3 : Villages Nature + Disneyland total + Réseau EVVE total	97
3.1.4 Scénario 4 : Village Nature + Disneyland total + ZACs Nord + Réseau EVVE total	99

3.15 Synthèse	101
3.2 Scénarios sans verdissement supplémentaire de Disney	102
3.2.1 Scénario 1 : Villages Nature + Disneyland actuel + Réseau EVVE actuel	102
3.2.2 Scénario 2 : Villages Nature + Disneyland actuel + Réseau EVVE total	104
3.2.3 Faisabilité technique et engagements nécessaires	105
3.2.4 Synthèse	108
4. CONCLUSIONS	110
5. GLOSSAIRE	114



1. CONTEXTE ET ENJEUX

1.1 Contexte général

Depuis les premiers chocs pétroliers et jusqu'à récemment à travers la COP21 et l'accord de Paris en 2015, l'engagement des pouvoirs publics dans la **lutte contre le réchauffement climatique** et pour la **maîtrise des dépenses énergétiques** n'a cessé de croître.

Le Grenelle de l'Environnement, en 2007, a particulièrement relancé le **développement des réseaux de chaleur** comme **vecteur** de mobilisation **d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R)**.

En 2015, la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (**LTECV**) a été adoptée par l'Assemblée Nationale. Cette loi vise à définir les principaux objectifs d'un **nouveau modèle énergétique français** en vue de lutter contre le réchauffement climatique et les émissions de gaz à effet de serre. Les principaux objectifs de cette loi sont :

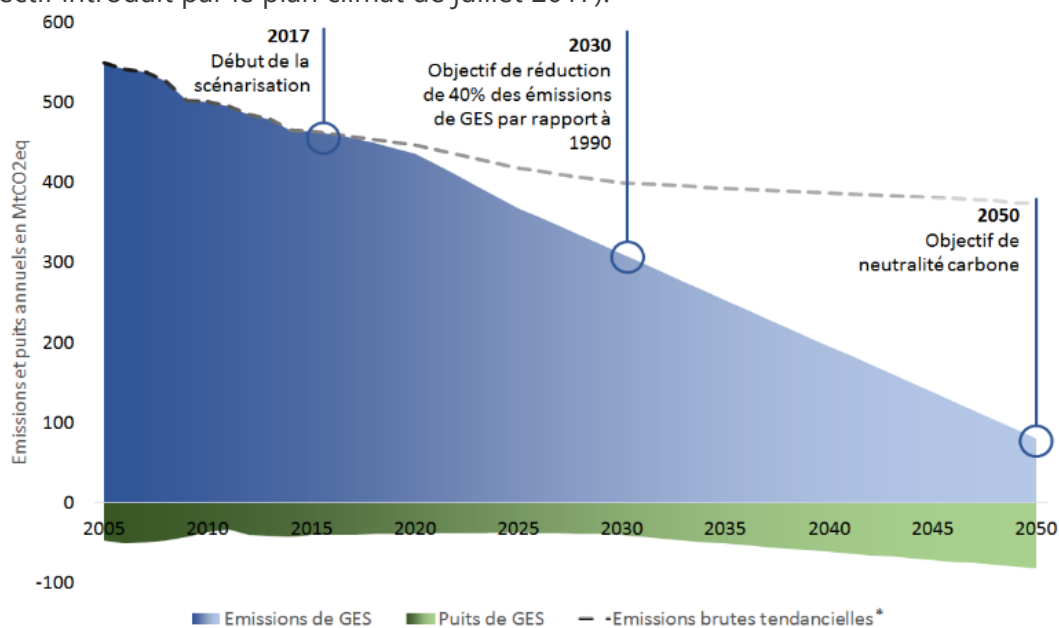
- Une diminution de 40 % des émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990,
- Une diminution de 30 % de la consommation d'énergie fossiles en 2030 par rapport à 2012,
- Une augmentation de la part des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) à 32 % de la consommation d'énergie finale en 2030,
- Une réduction de la consommation d'énergie finale de 50% en 2050 par rapport à 2012,
- Une diminution de 50% des déchets mis en décharges en 2025,
- Une diversification forte de la production d'électricité, avec pour objectif d'abaisser la part de production d'origine nucléaire à 50% (78% actuellement).

Au-delà de ces **objectifs environnementaux** chiffrés se cachent aussi des **objectifs de développement économique**, avec la création d'emplois locaux et durables, et une relocalisation de l'activité économique dans le domaine de l'énergie.

L'atteinte des objectifs ambitieux fixés nécessitent une **implication** forte **de l'ensemble des acteurs de la société et de l'ensemble des collectivités**. En effet, ces objectifs nationaux doivent être déclinés au sein des territoires pour y apporter des **solutions adaptées aux territoires et aux enjeux locaux**.



Enfin, adoptée début 2020, la **Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)** décrit la feuille de route de la France pour conduire la politique **d'atténuation du changement climatique**. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre la transition vers une économie bas-carbone dans tous les secteurs d'activités. Elle définit des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la France à court/moyen terme – les budgets-carbone – et vise l'atteinte de la **neutralité carbone**, c'est-à-dire zéro émission nette, à **l'horizon 2050** (objectif introduit par le plan climat de juillet 2017).



*Les émissions « tendancielles » sont calculées à l'aide d'un scénario dit « Avec Mesures Existantes » qui prend en compte les politiques déjà mises en places ou actées.

Figure 1. Evolution des émissions et des puits de GES sur le territoire national entre 2005 et 2050. Source : SNBC - MTES - 2020.

La stratégie et les budgets-carbone sont **juridiquement opposables pour le secteur public**, principalement par un lien de prise en compte. L'obligation de prise en compte impose de « ne pas s'écarter des orientations fondamentales sauf, sous le contrôle du juge, pour un motif tiré de l'intérêt de l'opération et dans la mesure où cet intérêt le justifie » (CE, 9 juin 2004, 28 juillet 2004 et 17 mars 2010).

Il en découle principalement que la SNBC ne peut être ignorée et que les écarts ont vocation à être explicités et argumentés. Ainsi, les orientations stratégiques du SNBC, dont le présent document résume les applications aux réseaux de chaleur, si elles sont engageantes pour toutes les entreprises et tous les citoyens, s'adressent toutefois en priorité aux décideurs publics, en particulier aux échelons nationaux, régionaux et **intercommunaux**.

1.2 Contexte local

VAL D'EUROPE AGGLOMERATION regroupe aujourd'hui **10 communes** réparties sur **69 km²** totalisant plus de **50 000 habitants**. **VAL D'EUROPE AGGLOMERATION** fait partie des territoires qui a connu l'une des plus fortes dynamiques démographiques et socio-économiques de France. En effet, il y a 30 ans ce territoire était composé de 5 villages et comptait 4 000 habitants.

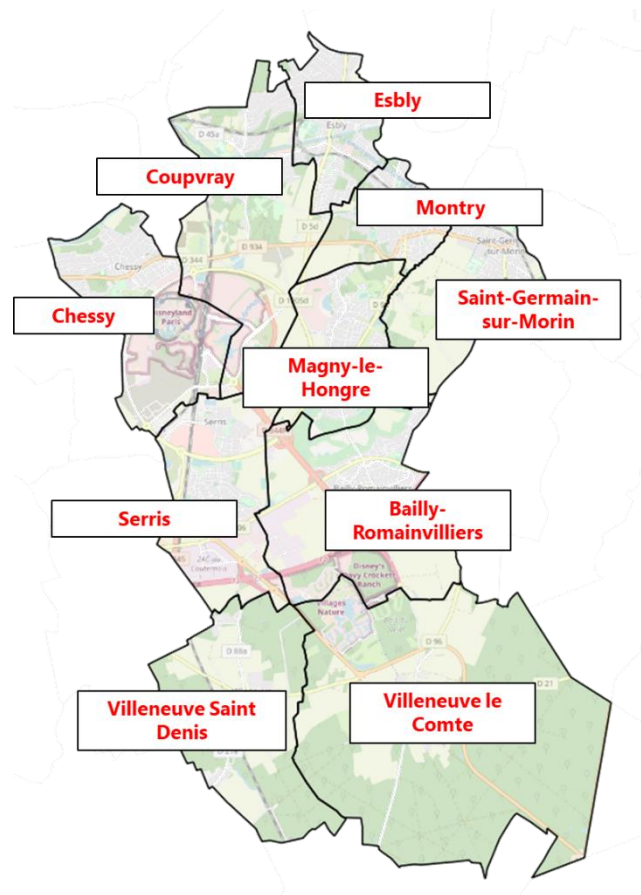


Figure 2 : Carte du territoire de Val d'Europe

La Convention, acte fondateur du territoire, signée le 24 mars 1987 entre l'État, La Walt Disney Company, le Département de Seine-et-Marne et la Région, prévoyait la réalisation à l'horizon 2017, de deux parcs à thèmes, 18 000 chambres d'hôtel, 2 400 résidences hôtelières, 2 golfs, un parc aquatique, 5 400 logements, 65 000 m² de commerces de détail, restauration, spectacles, 90 000 m² de centre commercial régional, 40 000 m² de centre de conférence, 700 000 m² de bureaux, 750 000 m² d'activité.

Val d'Europe Agglomération a donc engagé des démarches afin de traiter la question de la **stratégie énergétique** sur les zones à développer sur son périmètre. En ce qui concerne les besoins de chaleur, les acteurs du Val d'Europe (collectivités, Eurodisney, Village Nature)

tendent à favoriser l'étude et la **mise en place de réseaux de chaleur** et la mobilisation des gisements **d'énergies renouvelables**.

Dès 2014, un premier schéma directeur a été réalisé sur la zone du secteur IV de Val d'Europe. Les conclusions de ce premier schéma directeur ont permis la réalisation :

- Doublet de géothermie Village Nature 350 m³/h – 78°C (mis en service en 2017)
- Réseau interne Village Nature (mis en service en 2017)
- Réseau de liaison Village Nature – Parcs Disney (mis en service début 2018)

Et le développement par **Val d'Europe Agglomération** de réseaux de chauffage urbain sur le périmètre de 3 ZAC dont l'aménagement est réalisé par EPAFrance :

- ZAC du Pré de Claye à SERRIS
- ZAC des Studios et des Congrès à CHESSY
- Secteur Pointe Nord de CHESSY

La réalisation de ces réseaux (un réseau pour les ZAC de Chessy et un réseau pour la ZAC de Serris) a été confiée à la société EVVE (filiale de Coriance) en 2016 via un contrat **de délégation de service public**.

Le contrat de DSP a évolué depuis sa signature. Un premier avenant a été signé afin de prendre en compte des besoins supplémentaires et également de prendre en considération la vente de chaleur par SGVE (société géothermique du Val d'Europe) depuis la géothermie de Village Nature.

Un deuxième avenant a été signé début 2020 afin d'acter la possible interconnexion des 2 réseaux. Cet avenant a pour objectif de raccorder sur le chemin de l'interconnexion des prospectifs existants dans la continuité de la démarche engagée par **Val d'Europe Agglomération** de **verdissement du territoire**.

A ce jour, la réalisation des réseaux au sein des ZAC est en cours par EVVE au fur et à mesure du développement de la zone. Pour la ZAC des Studios, seule la résidence FOXTROT est raccordée depuis fin 2018. En fin d'année 2020, 6 autres sous-stations ont été raccordées sur le réseau de la ZAC et en 2021, 3 autres sous-stations.

Concernant la ZAC du Pré de Claye, 3 sous-stations ont été mises en service fin 2020 et 4 autres d'ici fin 2021.

En vert : les réseaux réalisés à fin 2020.





La présente mission consiste en une mise à jour du schéma directeur suite aux évolutions sur l'urbanisation et de la réglementation énergétique. Elle est aussi réalisée dans le cadre du projet d'interconnexion des 2 réseaux indépendants de ZAC par le délégataire du réseau de chaleur de Val d'Europe.

1.3 Les enjeux

Les réseaux de chaleur sont considérés comme un **des leviers majeurs** pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de gaz à effets de serre sur le territoire, tout en consolidant le volet social de la **Transition Énergétique** avec une chaleur à coûts maîtrisés.

Le Grenelle de l'environnement a fixé des objectifs ambitieux en matière énergétique qui ont incité fortement les Collectivités locales à s'adapter à ce nouvel environnement, et notamment à :

- Imaginer des solutions techniques et économiques innovantes,
- Revisiter les structures contractuelles actuelles.

Le concept de « Schéma directeur » s'inscrit dans ce contexte, en permettant aux Collectivités locales de réaliser un exercice d'anticipation et de projection à l'horizon de 10-20 ans. *In fine*, il s'agit de définir plusieurs scénarios pour découler sur une programmation de travaux à entreprendre durant cette période.

A l'échelle d'une ville ou d'un quartier, un réseau de chaleur ou de froid peut alimenter tous types de bâtiments : tertiaires, résidentiels, industriels, ...



Mais il doit présenter une performance globale permettant de justifier sa valeur en tant que solution énergétique territoriale. Trois critères permettent d'appréhender cette performance :

- Sa **performance énergétique**, soit la quantité d'énergie nécessaire à la production de chaleur ou de froid ;
- Sa **performance environnementale**, soit les rejets de gaz à effet de serre selon les combustibles utilisés ;
- Sa **performance économique**, soit le coût global de l'énergie pour l'utilisateur final.

L'objectif de cette approche est de permettre de définir un plan d'actions programmées qui intégrera :

- Les évolutions des besoins énergétiques du territoire ;
- La maîtrise du coût de l'énergie pour l'utilisateur final ;
- Une performance environnementale en favorisant le recours aux EnR&R dans le mix énergétique du réseau.

Il apparaît qu'à l'échelle d'un territoire, les notions de développement durable et d'attractivité sont intimement liées, et ce, d'autant plus que l'on se projette sur le long terme. En effet, un des points clés du développement durable est de **replacer l'homme et son bien-être au centre de la dynamique de croissance**.

L'objectif de maximiser l'attractivité des territoires, tant pour ses acteurs économiques que pour ses habitants, tout en intégrant une gestion pérenne du territoire et de ses ressources, est inhérente à l'exercice de réalisation d'un schéma directeur.



Le développement de l'usage des énergies renouvelables et de récupération doit conduire à mener une analyse rigoureuse des potentiels sous les axes suivants :

- Les **ressources énergétiques du territoire** : il s'agit des cartographies des ressources primaires locales d'énergies renouvelables (l'ensoleillement, les ressources géothermales, les ressources de chaleur fatale, la biomasse, etc.),
- Le **potentiel théorique** : il représente la puissance totale théorique par filière que l'on est en mesure de valoriser sur le territoire, si l'on ne tient compte que des contraintes techniques, patrimoniales et environnementales (l'orientation des toitures et la protection du patrimoine bâti pour le solaire, les risques pour la géothermie, etc.),
Ce sont des chiffres purement théoriques et très ambitieux puisque l'on ne tient pas compte de la capacité financière et de la motivation des maîtres d'ouvrage, ni de la concurrence des autres filières (gaz, électricité, etc.). Toutefois les chiffres sont intéressants puisqu'ils représentent le maximum envisageable par filière sur le territoire et permettent donc d'évaluer, en théorie, la couverture possible des consommations d'énergie du territoire par les énergies renouvelables.
- Le **potentiel mobilisable**, ou « plausible » : il intègre toutes les contraintes vues précédemment ainsi que la capacité financière des maîtres d'ouvrages, la réglementation thermique, la dynamique actuelle des artisans et installateurs, les jeux d'acteurs, les partenariats à nouer, l'impact d'une politique incitative de la part de la collectivité (leviers réglementaires dans les documents d'aménagement : PLU, Référentiel Habitat, etc.).

C'est **à partir de ce potentiel plausible qu'il devient possible d'établir des scénarios** qui mettent en lumière les impacts du développement des projets sur la dépendance aux énergies fossiles, la facture énergétique du territoire, les rejets de CO₂ et autres gaz à effets de serre et polluants atmosphériques et indirectement, la précarité énergétique des ménages, la substitution d'énergie, la consommation d'espace, etc.

Pour ce faire, l'étude se décompose en 4 phases :

- **Phase 1 – Etat des lieux et scénarisation**
 - A – Diagnostic des réseaux de chaleur existants et évaluation de la qualité du service fourni
 - B – Etat des lieux des consommateurs potentiels
 - C – Etat des lieux des sources de chaleur EnR&R
 - D – Scénarisation
- **Phase 2 – Analyse multi-critères des scénarios d'évolution des réseaux de chaleur retenus**
 - A – Analyse économique
 - B – Analyse environnementale
 - C – Analyse sociale
 - D – Classement du réseau de chaleur



- E – Intégration contractuelle, mode de gestion et portage
- **Phase 3 – Finalisation du Schéma Directeur des réseaux de chaleur**
 - A – Elaboration du plan d'actions du scénario retenu et échéancier prévisionnel

Ce rapport présente les résultats de la phase 1 de l'étude.



2. ETAT DES LIEUX ET SCENARISATION

2.1 Diagnostic des réseaux de chaleurs existants et évaluation de la qualité de service fournie

2.1.1 Les réseaux de chaleur de Val d'Europe

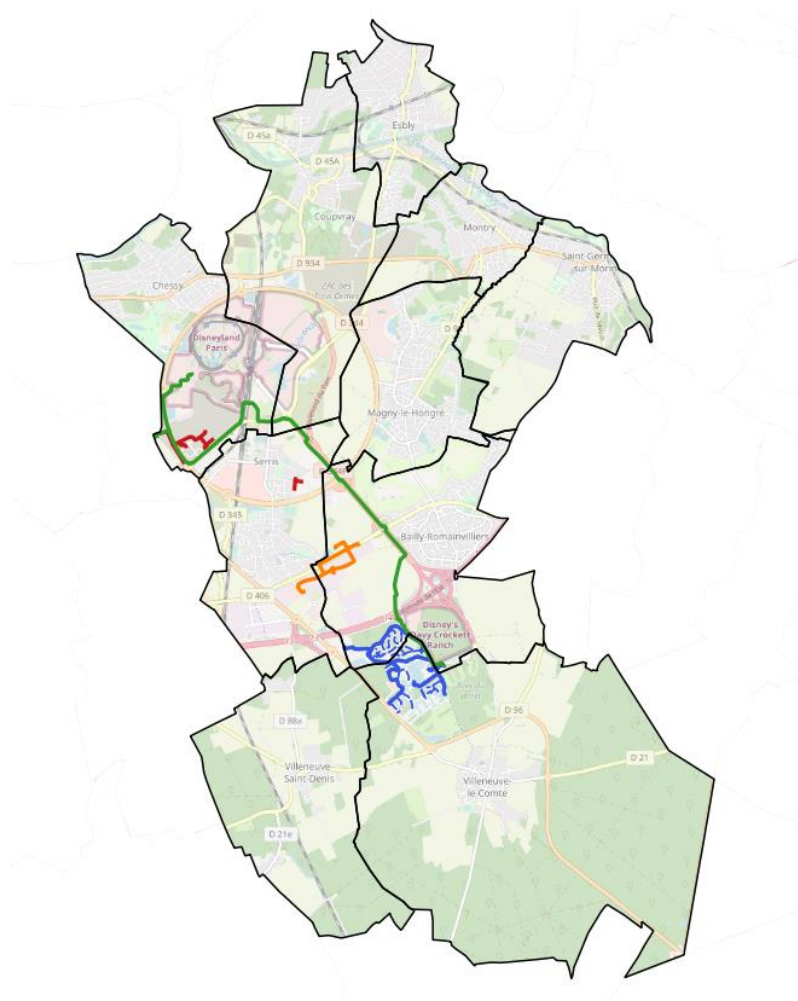


Figure 3 : Carte des réseaux de chaleur de Val d'Europe

Plusieurs réseaux de chaleur existent sur le territoire de Val d'Europe :

- Réseau du Val d'Europe : Service public de l'agglomération géré en DSP par EVVE (en rouge sur la carte ci-dessus, en développement localisé sur les ZAC en développement autour du Centre Urbain)



- Réseau Dalkia : réseau entièrement privé développé par Dalkia, localisé sur le secteur du Prieuré, en orange sur le plan ci-dessus
- Réseau Villages Nature : Réseau privé développé dans le cadre de la création du Parc Villages Nature. Il est exploité dans le cadre d'une concession privée par SGVE.
- Réseau Disney (EDA) : réseau technique privé desservant les parcs Disneyland (non représenté sur la carte)
- Réseau de liaison : Réseau privé mis en place pour transporter la chaleur produite par SGVE via la géothermie de Villages Nature vers le réseau Disney (en vert ci-dessus) et assurer le secours du réseau de Villages Nature via la chaufferie du réseau Disney

Ces réseaux sont présentés de manière succincte par la suite.

2.1.2 Audit contractuel des réseaux de chaleur

2.1.2.1 Données générales

RESEAUX	VAL D'EUROPE	VILLAGES NATURE	RESEAU DE LIAISON	RESEAU EDA	DALKIA
Année de création	Depuis 2017	2013-2017	2013-2017	1987	2013
Mode de gestion actuel	DSP Concession	Concession	Concession	Régie	Réseau privé
Maître d'Ouvrage / Autorité concédante	Val d'Europe Agglomération	Villages Nature	EDA	EDA	Dalkia
Exploitant	EVVE CORIANCE	SGVE - ENGIE	SGVE - ENGIE	EDA	DALKIA
Début de la durée du contrat	1 ^{er} février 2017	1 ^{er} octobre 2013	1 ^{er} octobre 2013		
Durée	25 ans	25 ans	25 ans		
Fin du contrat	31 janvier 2042	30 avril 2039	30 avril 2039		
Création du réseau liée à une ZAC	OUI	OUI (Villages Nature)	NON		OUI (ZAC du Prieuré)

On constate ici un poids important des acteurs privés sur les réseaux de chaleur du secteur, et un portage majoritairement confié à des opérateurs spécialisés. Seul un réseau a été



constitué dans le cadre de l'exercice de la compétence réseaux de chaleur par la collectivité, à travers une concession.

Le territoire de VEA est en plein développement. Les réseaux de chaleur actuellement sur la zone sont récents et en cours de développement. Ils font suite à la première version du schéma directeur.

Le développement de 3 des réseaux est étroitement lié à la création de ZAC ou de nouveaux besoins :

- Val d'Europe : ZAC des Studios et Congrès, Pointe Nord de Chessy et Pré de Claye
- Villages Nature : le parc Villages Nature
- Réseau privé Dalkia : ZAC du Prieuré

2.1.2.2 Les évolutions contractuelles possibles

LES POSSIBILITE DE MODIFICATIONS DES CONTRATS

Pour les délégations de service public, il convient de souligner trois hypothèses correspondant aux possibilités de modification d'une délégation en cours d'exécution :

1. Modification représentant moins de 10 % du montant initial de la délégation

Conformément à l'article R.3135-8 du code de la commande de publique, le contrat de concession peut être modifié lorsque le montant de la modification est inférieur :

- D'une part, à 10 % du montant initial,
- D'autre part, au seuil européen de 5 548 000 € HT. Etant précisé que le seuil applicable au marché public de fourniture et service, devrait également être pris en compte pour prévenir d'une hypothèse de requalification de l'avenant.

Il est également précisé dans l'article L. 1411-6 du CGCT que tout projet d'avenant entraînant une augmentation du montant global supérieur à 5% du montant initial de la délégation doit être préalablement soumis, pour avis, à la commission de délégation de service public.

2. Modification considérée comme n'étant pas une modification substantielle

Conformément à l'article [L.3135-1](#) et [R.3135-7](#) du code de la commande publique, un contrat de concession peut être modifié lorsque les modifications ne sont pas substantielles.



3. Modification dans le cadre d'une clause de réexamen ou d'option

Conformément à l'article R.3135-1 du code de la commande publique, les modifications d'un contrat, quels que soient leurs montants, sont dispensées d'une nouvelle procédure de publicité et de mise en concurrence dès lors qu'elles ont été prévues dans les documents du contrat initial sous la forme de clauses de réexamen. Or, s'agissant de l'interprétation de cette disposition, deux hypothèses sont à distinguer :

- La clause réexamen est claire, précise et sans équivoque. Dès lors, la modification du contrat s'apparente à une option, et pourrait être réalisée sans considération de son montant.
- La clause de réexamen s'apparente à une « clause de rendez-vous » à la survenance d'un événement pour la renégociation du contrat, selon l'interprétation de la Direction des Affaires Juridiques de Bercy. Toutefois, il faut noter que la doctrine et le juge communautaire retiennent une approche plus rigoureuse.

L'extension de périmètre et l'export, à partir de 10% du montant initial de la délégation, sont des modifications de contrats, et il convient de souligner deux éléments :

- D'une part, les conditions d'extension du périmètre sont régies par les stipulations contractuelles.
- D'autre part, les limites tracées par la jurisprudence sont celles des modifications possibles d'une délégation en cours d'exécution ci-avant exposées en matière de possibilité d'export supérieur à 10% du montant initial de la délégation.

Pour l'export, s'agissant d'activité annexe, les limites tracées sont celles du risque que doit assumer le délégataire. A cet égard, le risque supporté par le délégataire doit être réel, sans être excessif. Etant précisé que la jurisprudence ne trace cependant pas de limite, a priori, en termes de pourcentage.



SYNTHESE POUR LES RESEAUX DE VAL D'EUROPE AGGLOMERATION

Le tableau ci-dessous résume les potentiels d'évolution de chaque réseau de chaleur :

RESEAUX	EXTENSION DE PERIMETRE	EXPORT DE CHALEUR
VAL D'EUROPE	Le concessionnaire est tenu de procéder aux extensions particulières desservant un nombre limité d'abonnés dont les modalités de paiement sont stipulées à l'article 56. Par ailleurs, les réseaux réalisés par les tiers peuvent être intégrés au périmètre. Le périmètre géographique (article 19 du contrat) se limite aux 3 secteurs prévus initialement, ainsi que les « futurs développement situés à proximité ». Cependant, « La collectivité est habilitée, lorsque les considérations techniques et économiques, ou lorsque la préservation de l'intérêt général le justifie, à modifier le périmètre [...] » dans le respect de l'article 79 (clauses de modifications du contrats).	L'article 13 stipule des conditions de l'exportation de chaleur <u>sans prévoir de limite en quantité ou en pourcentage</u>. Il est indiqué que sa mise en œuvre donnera lieu à la rédaction d'un avenant.
VILLAGES NATURE*	Possible dans le cas où les considérations techniques et économiques le justifient [Article 4.4]	Possible à l'article 7.2 sous réserve : *de la validation du Concédant, *du retour des installations au concédant, *d'engendrer une amélioration du coût de la chaleur vendue aux abonnés *de garantir la priorité de couverture aux abonnés du périmètre initial
RESEAU DE LIAISON*	Non prévu	Possible à l'article 4., sur demande du concédant, Nécessite un avenant.
DALKIA	Sans Objet - Hors commande publique ou privée	Sans Objet – Hors commande publique ou privée

**Pour les contrats passés par EDA et Villages Nature, s'agissant de contrat de droit privé, il n'existe en réalité pas de limite aux modifications.*

L'audit des contrats montre que pour tous les réseaux, il est possible d'exporter de la chaleur et/ou d'étendre le périmètre, mais les dispositions contractuelles spécifiques à chaque réseau peuvent limiter ces possibilités et les dispositions générales (pour le réseau



Val d'Europe) peuvent limiter les quantités d'énergies qui peuvent être exportées et l'extension du périmètre qui peut être réalisée.

2.1.2.3 Amortissement des biens mis en œuvre

Les biens mis en œuvre par l'ensemble des opérateurs dans le cadre de leur contrat sont amortis sur les durées de contrat.

Aucune soultte ou autre mécanisme de ce type n'existe à ce jour.

2.1.3 Audit technique et énergétique

NOTA : Les données présentées dans ce rapport sont :

- **Celles du régime prévisionnel établi pour Val d'Europe, le réseau étant en cours de développement,**
- **Celles de l'année 2018 pour le réseau de Villages Nature, certaines données de l'année 2019 sont manquantes. Les périmètres de desserte, les équipements des réseaux et la rigueur climatique de 2019 étant sensiblement les mêmes que pour l'année 2018, ces résultats seront globalement identiques**
- **Celles ayant pu être récupérées à ce jour pour le réseau privé de Dalkia**

2.1.3.1 Les moyens de production

RESEAUX	VAL D'EUROPE**	VILLAGES NATURE	RESEAU EDA	DALKIA	TOTAL
Nombre de centrales de production	1 chaufferie principale bois 1 chaufferie d'appoint secours gaz	1 doublet géothermique	1 chaufferie d'appoint-secours gaz	1 échangeur + PAC data center 1 chaudière gaz d'appoint secours	3 principales 2 en secours
Source de chaleur	Géothermie (VN) Bois (prév.)Gaz	Géothermie Gaz (chaufferie EDA)	Géothermie (VN) Gaz	Data center Gaz	Géothermie Bois (Prév.) Gaz Data Center
Puissance totale installée	31 MW en 2032 Dont 0,9 MW de géo de VN	19,5 MW (géo)	48 MW	8,5 MW	107 MW en 2032*
Dont puissance Data center				3,5 MW	3,5 MW
Dont puissance Biomasse	6 MW				6 MW
Dont puissance Géothermique	0,9 MW (inclus dans VN)	19,5 MW			19,5 MW



Part de la puissance ENR&R	23 % en 2032	100 %	0%	44%	39%
Chaleur totale produite [MWhut]	10 000 MWh (2022) 34 178 MWh (2032)	52 000 MWh	39 000 MWh	2 100 MWh	
Rendement de production moyen par réseau	91% en régime établi	82 %	NC		
Etat général du matériel	Neuf ou pas encore installé	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf

*Les 0,9 MW de géothermie installée ne sont pas comptabilisés 2 fois.

** Pour VEA, les informations reprises correspondent à l'avenant 2, qui prévoit néanmoins qu'en cas de solutions géothermique valorisable, un avenant viendra modifier l'approvisionnement énergétique pour diminuer voire supprimer la chaufferie bois. Lors du dépôt du dossier de subvention, l'ADEME a confirmé cette logique.

Les chiffres pour tous les réseaux de chaleur confondus sont :

- *Nombre de centrales de production principales : 3, toutes avec au moins une source de chaleur d'origine ENR&R*
- *Puissance totale ENR&R installée : 29 MW en 2032*
- *Energie totale consommée : > 75 GWh PCI en 2018*

2.1.3.2 Les réseaux de distribution

RESEAUX	VAL D'EUROPE	VILLAGES NATURE	RESEAU EDA	LIAISON	DALKIA
Longueur totale	3 100 ml	5 300 ml	NC	9 000 ml	3 000 ml
Type de réseau	Eau chaude basse pression	Eau chaude basse pression	Eau chaude basse pression	Eau chaude basse pression	Eau chaude basse pression
Densité thermique	3 MWh/ml	6 MWh/ml	NC	2,5 MWh/ml	< 1 MWh/ml

Pour rappel, la densité thermique d'un réseau de chaleur est considérée par l'ADEME comme :

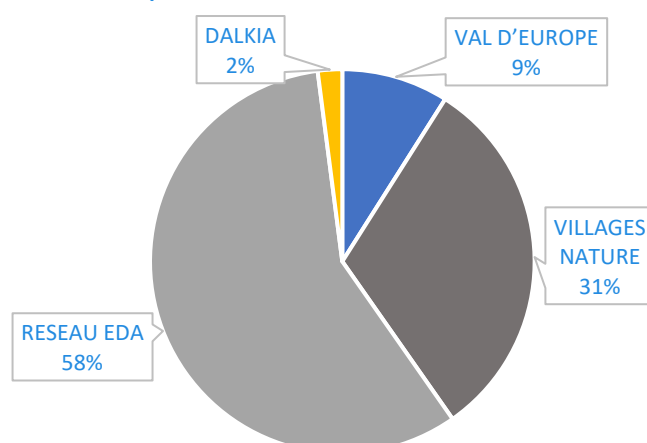
- Bonne si elle est supérieure à 3 MWh/ml
- Correcte si elle est comprise entre 1,5 MWh/ml et 3 MWh/ml
- Fable si elle est inférieure à 1,5 MWh/ml et non subventionnable.



2.1.3.3 Les sous-stations

RESEAUX	VAL D'EUROPE	VILLAGES NATURE	RESEAU EDA	LIAISON	DALKIA
Nombre de sous-stations desservies	19	15	NC	SO – Réseau de distribution comportant 2 interface : 1 à Disney et 1 à Studios et Congrès avec EVVE	3
Puissance totale souscrite	8 MW	NC	NC		NC
Chaleur totale livrée	9,2 GWh	32 GWh	59 GWh		2,1 GWh
PS / MWh consommés		NC	NC		NC
Etat des sous-stations	Neuve	NC	NC		NC

Répartition de la chaleur livrée



Au global, les réseaux de chaleur livrent plus de 100 GWh d'énergie.

Les réseaux de Disneyland et de Villages Nature fournissent près de 90 % de l'énergie totale livrée par les réseaux de chaleur du territoire de Val d'Europe Agglomération.

2.1.3.4 Bilan énergétique et performance environnementale

RESEAUX	VAL D'EUROPE	VILLAGES NATURE	RESEAU EDA	DALKIA
---------	--------------	-----------------	------------	--------



Taux d'EnR&R	48 % (2022)	98 %	35 %	85 %
Quantité d'EnR&R valorisée	4.4 GWh (Géothermie)	31,4 GWh (Géothermie)	20,6 GWh (Géothermie)	1,8 GWh (Data-Center)

Le taux d'EnR&R global des réseaux du territoire s'élève à environ 57 %, ce qui correspond à 14 600 tonnes de CO₂ évitée par an.

La répartition des productions par type d'énergie est la suivante :

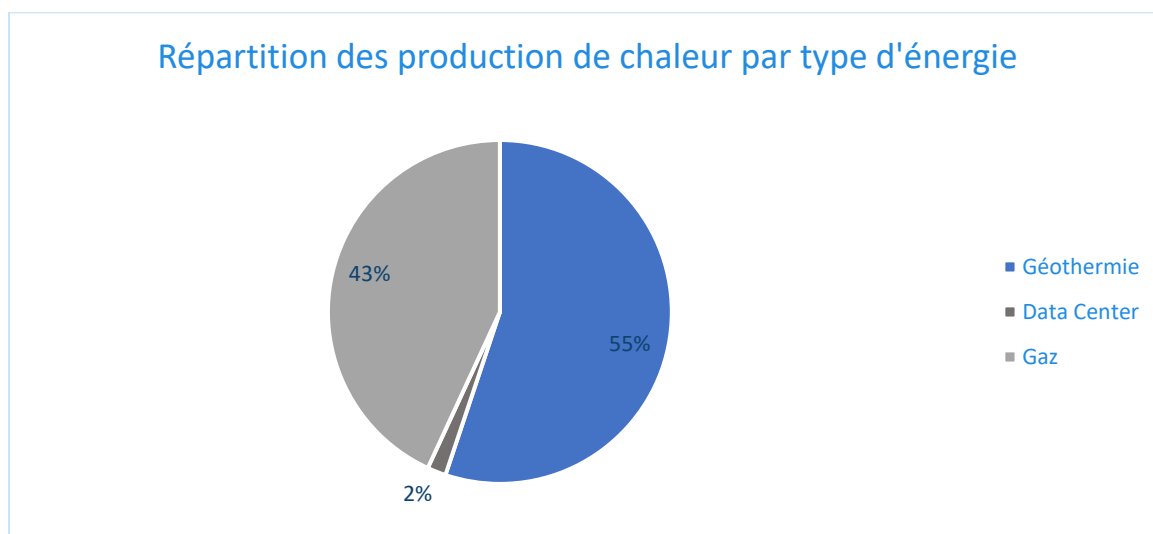


Figure 4 : Diagramme de répartition des productions de chaleur par source d'énergie des réseaux de Val d'Europe Agglomération

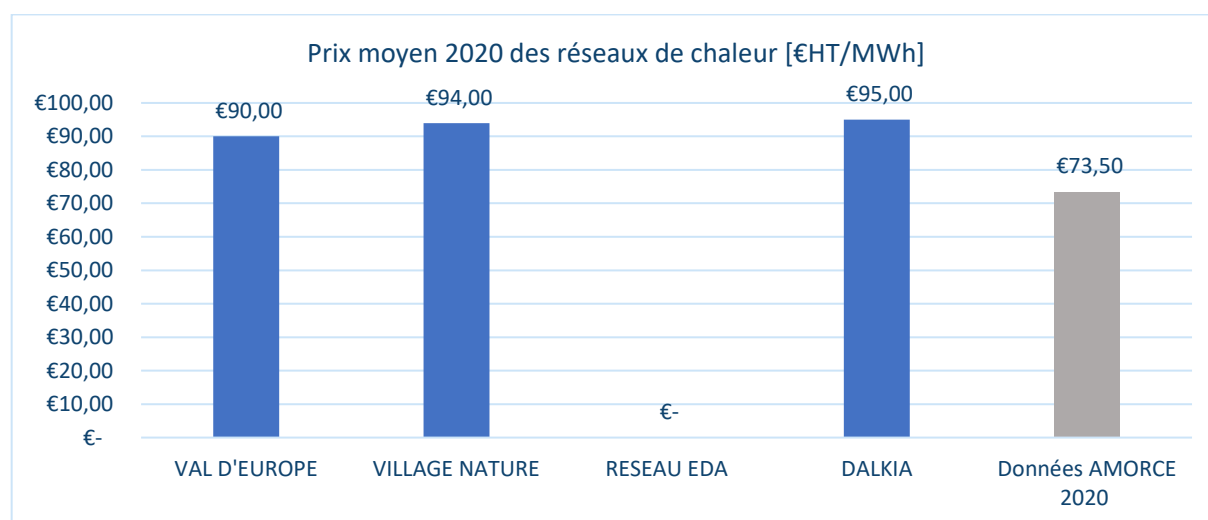
Le taux ENR du réseau VEA est en dessous de 50%, seuil garantissant une TVA à 5,5% sur la part R1 de la facture des usagers. Ce réseau a besoin d'un apport EnR&R supplémentaire afin de rester au-dessus de ce seuil à partir de 2022/2023.

2.1.4 Audit financier

2.1.4.1 Le prix de la chaleur et la structure tarifaire

RESEAUX	VAL D'EUROPE	VILLAGES NATURE	RESEAU EDA	DALKIA
R1	32,48 €HT/MWh	NC	NC	NC
R2	68,90 €HT/kW	NC	NC	NC
Prix moyen de la chaleur [€HT/MWh]	90 €HT/MWh	94 €HT/MWh	NC	95 €HT/MWh

Les prix moyens de la chaleur sont repris sur le graphique ci-dessous, et comparés au prix moyen de la chaleur sur l'ensemble des réseaux français pour l'année 2020.



Les trois réseaux présents sur le territoire de Val d'Europe Agglomération ont un coût moyen supérieur à la moyenne française sur l'année 2020, mais ils desservent des besoins aux caractéristiques particulières (par exemple logements neufs exclusivement par Val d'Europe, pour une facture énergétique < 500 €TTC/an), pouvant difficilement être comparés à des réseaux de chaleur classiques.

2.1.5 Synthèses des audits



Hormis le réseau interne aux parcs Disney, pour lequel nous avons eu peu d'informations et qui évolue depuis la création du parc, les réseaux sont tous récents (moins de 10 ans), avec des installations en bon état et qui ont été envisagées pour permettre un fort développement.

Si le développement des réseaux EVVE et Villages Nature se font dans des cadres contractuels équilibrés financièrement, le développement du réseau Dalkia butte selon le délégataire sur le financement des extensions et les déséquilibres du projet.

Le prix de la chaleur sur ces réseaux est relativement élevé, mais cela s'explique par la typologie des besoins particuliers qui sont alimentés.

2.2 Etat des lieux des consommateurs potentiels

2.2.1 Récolte des données

Les besoins énergétiques ont été recensés sur le territoire de Val d'Europe Agglomération. Ils consistent en :

- Des besoins de chauffage
- Des besoins d'eau chaude sanitaire

Ils ont été classés par typologie d'usage, par gestionnaire, etc... Les caractéristiques des systèmes de production ont également été investigués.

2.2.2 Périmètre géographique du recensement

Le périmètre investigué concerne le territoire de Val d'Europe, soit les 10 villes suivantes :

- Bailly-Romainvilliers
- Chessy
- Coupvray
- Esbly
- Magny-le-Hongre
- Montry
- Serris
- Saint-Germain-sur-Morin
- Villeneuve le Comte
- Villeneuve-Saint-Denis

2.2.3 Présentation de la démarche de l'étude

2.2.3.1 Potentiel existant

Pour réaliser l'état des lieux des consommateurs potentiels sur le territoire de Val d'Europe, les données utilisées sont les suivantes :

- Les documents récupérés lors d'une campagne de collecte de données auprès d'une grande partie des acteurs du territoire (Val d'Europe

Agglomération, Villes, Département, Région, Bailleurs, Disney, Villages Nature etc...);

- Les données du schéma directeur de 2013 ;
- Les données de l'avenant 2 EVVE ;
- Les données de copropriété – données de l'ANAH – Registre des copropriétés ;
- Les données de consommations de gaz de GRDF (année 2018), pour identifier les zones avec une consommation de gaz importante,

NOTA : les données de consommations GRDF de l'année 2018 ont été retravaillées afin de conserver uniquement les points de consommations supérieurs à 100 MWh PCS par point de livraison. Ce choix permet d'éliminer :

- **Tous les sites avec de trop faibles besoins en chaleur pour envisager un raccordement aux réseaux de chaleur,**
- **Tous les bâtiments de logements collectifs alimentés en chauffage par des chaudières gaz individuelles, non adaptés au raccordement à un réseau de chaleur.**

2.2.3.2 Potentiel à venir

Pour réaliser l'état des lieux des consommateurs potentiels à venir sur le territoire de Val d'Europe, les données utilisées sont les suivantes :

- Les données du schéma directeur de 2013 ;
- Les données du PIG 2010 ;
- Les données du bilan 2014/2026 logements sur les ZACs de Coupvray ;
- Les données de l'institut d'aménagement et d'urbanisme de l'Ile de France – Les projets d'aménagements en Ile de France ;
- Planning de raccordement EVVE ;
- Planning d'évolution de Villages Nature.

Les données récupérées, afin d'évaluer le potentiel de cette zone, ont été récoltées auprès de plusieurs organismes et sur plusieurs sources de données. L'ensemble de ces données ne sont pas encore définitives et peuvent encore évoluer dans les discussions sur la programmation à venir entre l'EPA France, Disney et les collectivités. Le potentiel présenté dans les paragraphes suivants représente donc seulement une estimation et ne doit donc pas être considéré comme définitif.





A noter : EPA France, Disney et Villages Nature, acteurs majeurs du développement du territoire n'ont fourni que des données très partielles voir aucune donnée.

2.2.3.3 Hypothèses

Afin de sélectionner les sites étant considérés raccordables au réseau de chaleur, il a été défini des critères de sélection :

- Les sites dont les consommations sont inférieures à 100 MWh/an ne sont pas sélectionnés
- Les sites doivent posséder des installations collectives de chauffage et/ou ECS.

Il a été appliqué un coefficient de rendement chaudières gaz de 90% afin de déterminer la consommation de chaleur en MWh utile. (Coefficient utilisé principalement pour les consommations GRDF).

Dans le cas de copropriétés, les données récoltées ne présentaient pas de consommations mais uniquement des surfaces. Afin d'estimer les consommations énergétiques de ces prospects, les ratios surfaciques suivants ont été appliqués :

- 110 kWh utile/m² pour le chauffage,
- 46 kWh utile/m² pour l'ECS,
- 50% de coefficient de sécurité sur l'ECS : il a été considéré un coefficient conservateur sur l'ECS pour combler le manque d'information sur le caractère collectif des installations dans les copropriétés.

De plus, pour estimer au mieux les besoins du territoire d'ici 2032, il a été appliqué des hypothèses de réduction de consommation :

- - 15% de chauffage d'ici 2032 sur les bâtiments déjà existant (hors neuf)
- Pour les bâtiments neuf ou à venir, les consommations ont été déterminées en prenant en compte la RE2020 soit une réduction de 20% par rapport à la RT2012.

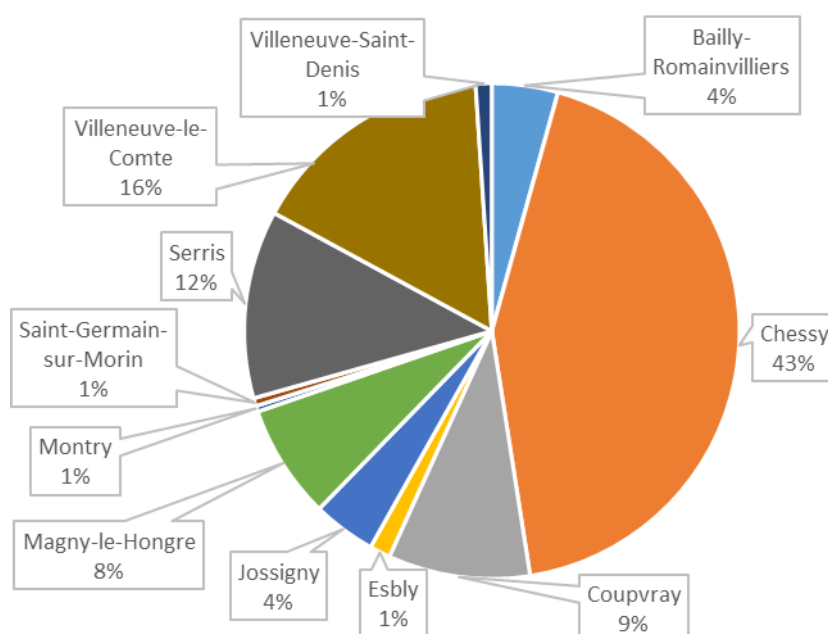


2.2.4 Les besoins de chaud du patrimoine existant

L'objectif de cette partie est de donner l'image la plus précise des besoins énergétiques du patrimoine existant sur le territoire de Val d'Europe dans son ensemble.

Suite aux recensements et à l'application des filtres de sélections, il a été identifié 107 points de consommation raccordables aux réseaux de chaleur. Cela représente un potentiel de 203 GWh de besoins.

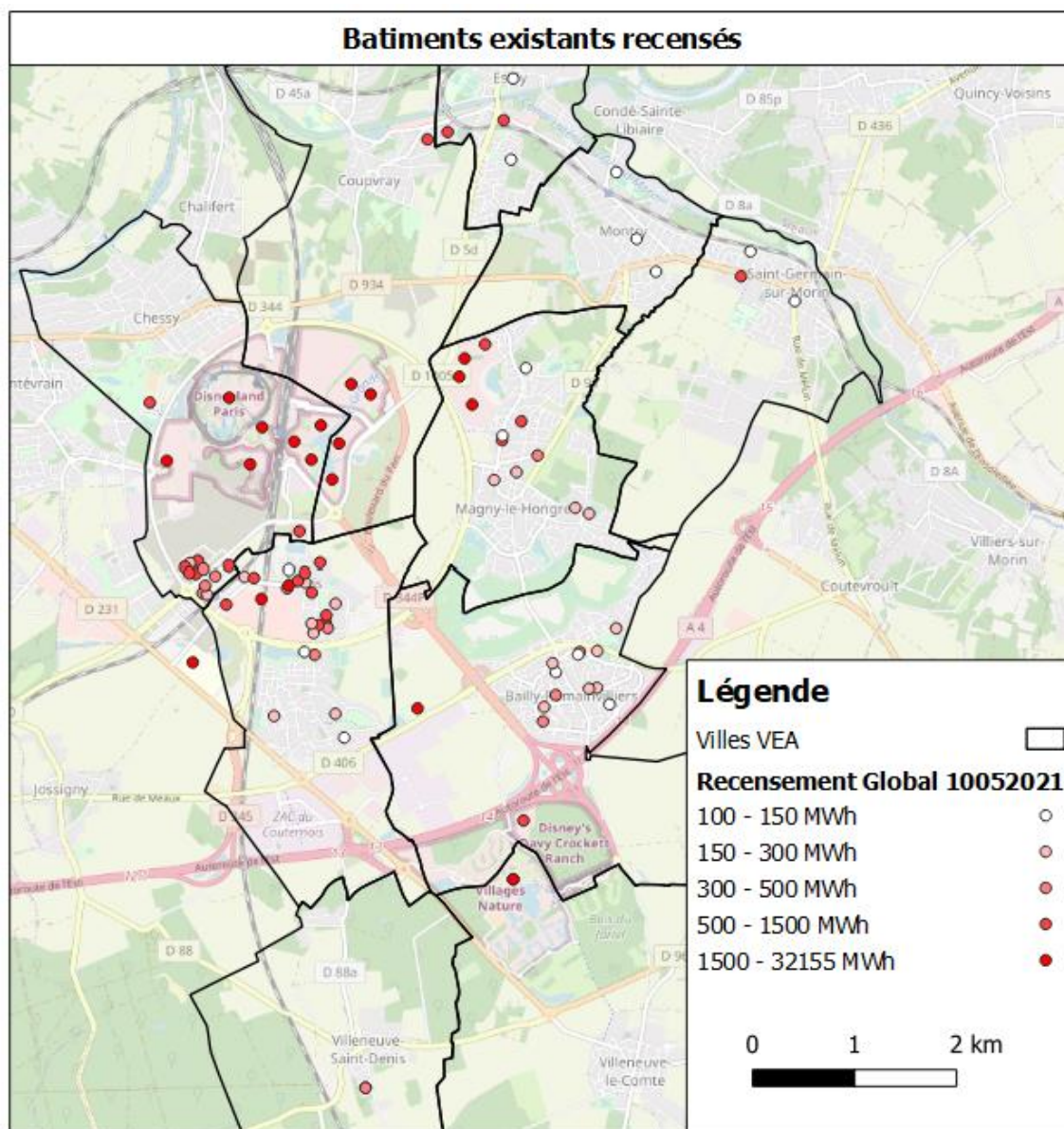
Le graphique ci-dessous permet d'illustrer la répartition de ce potentiel par ville :

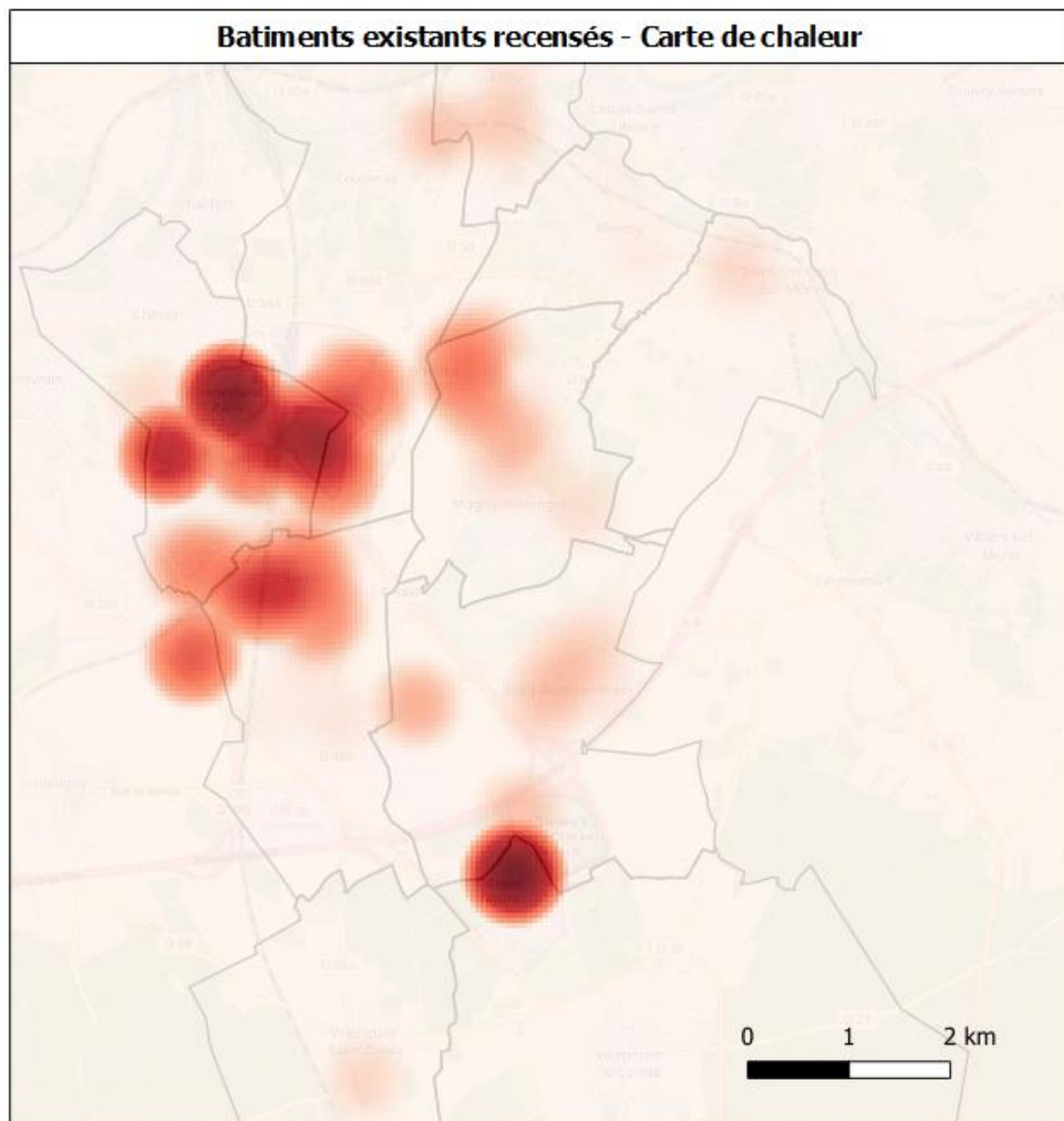


D'après ce graphique, les besoins existants sont principalement concentrés sur les communes de Chessy, Villeneuve-le-Comte, Serris, Coupvray et Magny-le-Hongre. Chessy a, de loin, la plus grande part de consommation du territoire notamment grâce au Parc Disneyland



Les cartes ci-dessous permettent d'illustrer ce potentiel identifié :





Ces cartes permettent de montrer que le potentiel actuel du territoire est concentré autour du parc Eurodisney. Cette grosse poche de densité correspond aux bâtiments appartenant à Disney, aux bâtiments de la ZAC des Studios, du Centre Urbain et de la ZAC Pré de Clayes. L'autre grosse zone de consommation plus au sud correspond au parc Villages Nature. D'autres zones, beaucoup moins denses, sont identifiables et correspondent aux centres-bourgs de plusieurs villes.



2.2.5 Les besoins de chaud du patrimoine à venir

Après avoir défini les besoins actuels du territoire, il a fallu déterminer ses besoins futurs. Ces besoins ont principalement été identifiés sur 4 zones :

- Les ZACs se trouvant au nord du parc Disneyland sur la commune de Coupvray
- Les ZACs proche du centre urbain, au sud du parc Disneyland
- Le développement du parc Disneyland et des hôtels
- Le développement du parc Villages Nature

2.2.5.1 ZACs Nord - Coupvray

5 ZACs en développement ou à développer ont été identifiées sur cette partie du territoire, elles sont :

- ZAC de Coupvray
- ZAC des 3 Ormes
- ZAC La Coulommière
- ZAC Les Epinettes
- ZAC de Courtalin Ouest

Les données récoltées sur ces ZACs correspondent à :

- Des nombres de logements prévus
- Des surfaces de bureaux prévus
- Des équipements prévus (exemple : pole d'équipements sportifs)
- L'état d'avancement des projets (en phase de programmation, début des travaux déjà défini, travaux en cours, ...)
- Date de livraison prévu

Il a donc été possible de définir le potentiel de ces zones et les périodes à partir desquelles il serait possible de les raccorder à un réseau de chaleur.

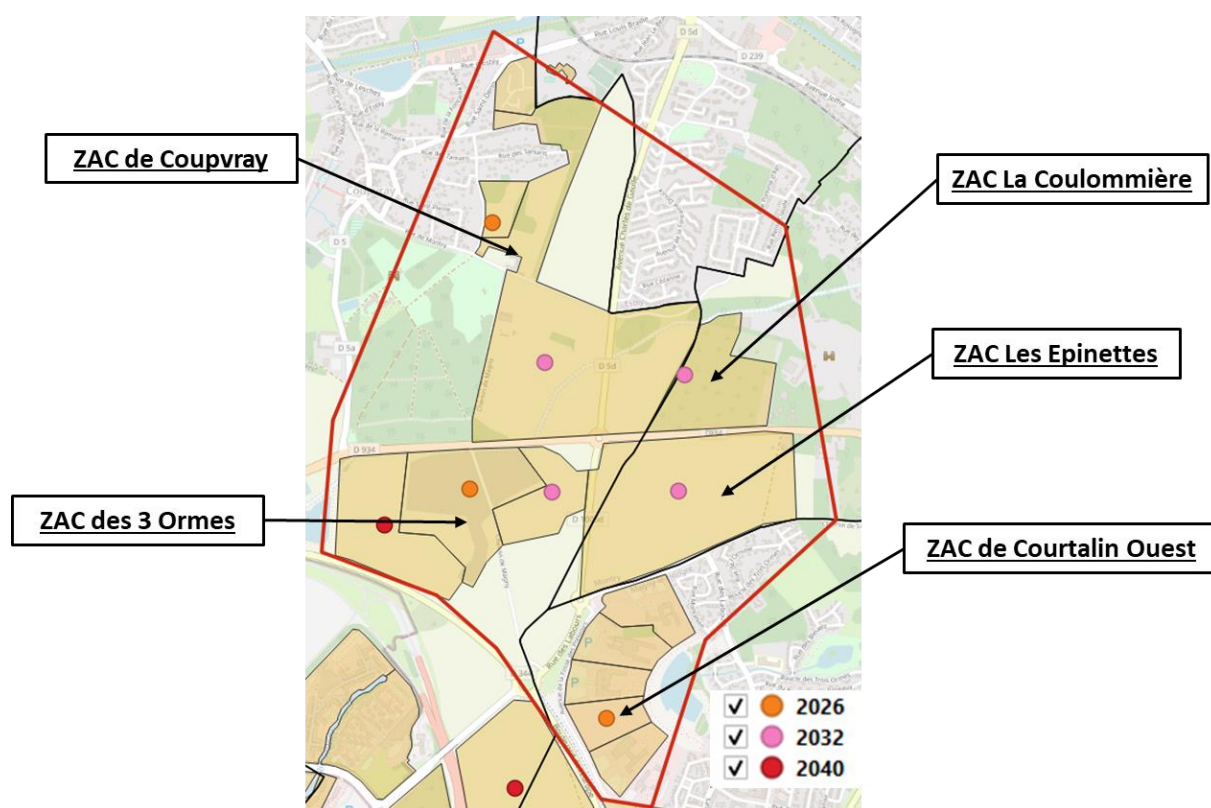
Compte tenu de la position géographique de ces ZACs, les lots livrés avant 2026 sont considérés non-raccordables du fait du temps de mise en place du réseau. Le potentiel retenu correspondra donc aux bâtiments livrés après 2026.

Le tableau ci-dessous présente les données récupérées sur ces différentes ZACs :



Nom de la ZAC	Date de livraison	Potentiel total	Potentiel avant 2026	Potentiel retenu
ZAC de Coupvray	Jusqu'à 2032	4,8 GWh	0,6 GWh	4,2 GWh
ZAC des 3 Ormes	2022-2032	5,9 GWh	2,5 GWh	3,4 GWh,
ZAC la Coulommière	2026-2032	1,5 GWh	0 GWh	1,5 GWh
ZAC Les Epinettes	2026-2032	3,5 GWh	0 GWh	3,5 GWh
ZAC de Courtalin Ouest	Jusqu'à 2026	1,5 GWh	1,5 GWh	0 GWh

Comme l'indique le tableau ci-dessus, un potentiel à venir de 9,1 GWh a été identifié comme raccordable à un RCU. Ce potentiel s'étend néanmoins sur une grande superficie :



2.2.5.2 ZACs autour du centre urbain

7 ZACs en développement ou à développer ont été identifiées sur cette partie du territoire, elles sont :

- ZAC des Studios
- ZAC Pointe Nord Chessy



- ZAC Pré de Clayes
- ZAC Gasset
- Serris – Secteur La Motte
- VDE Business Parc – ZAC Prieuré
- ZAC du Couternois

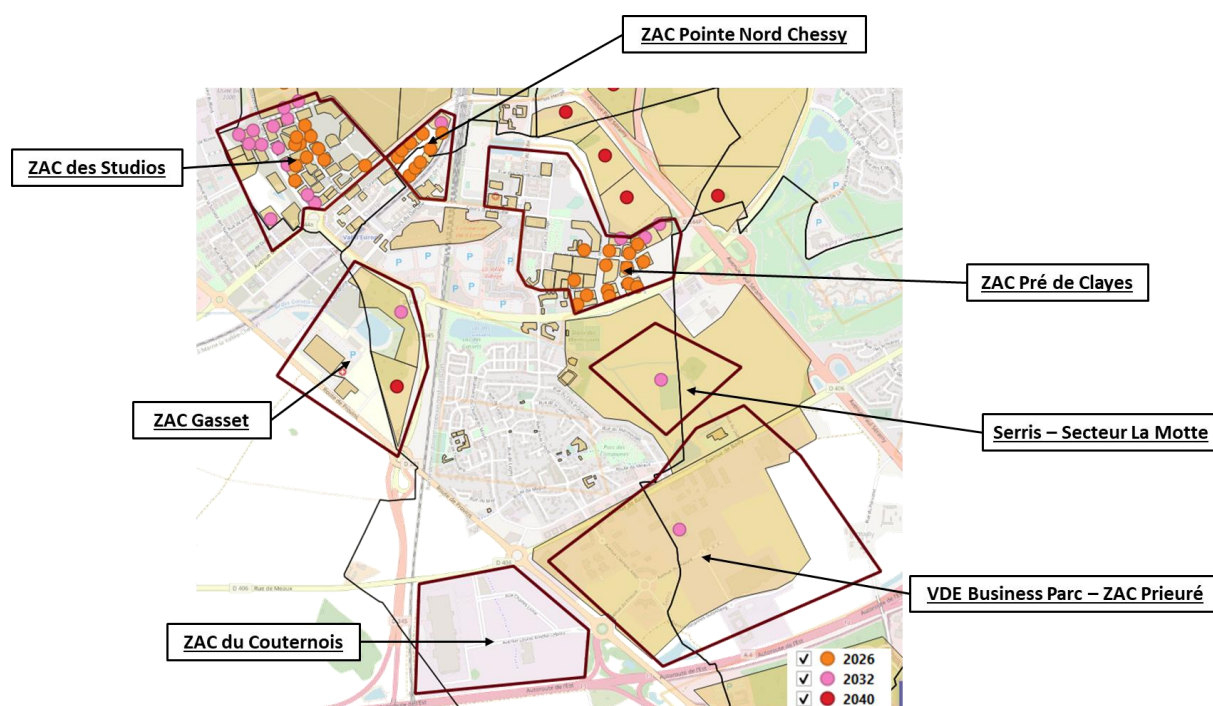
De la même façon que pour la zone précédente, les données récoltées ont permis de définir le potentiel de ces ZACs et les périodes à partir desquelles il serait possible de les raccorder à un réseau de chaleur.

Le tableau ci-dessous présente les données récupérées sur ces différentes ZACs :

Nom de la ZAC	Date de livraison	Potentiel total
ZAC des Studios	Jusqu'à 2032	2 GWh
ZAC Pointe Nord Chessy	2023-2032	4 GWh
ZAC Pré de Clayes	Jusqu'à 2032	9 GWh
ZAC Gasset	Jusqu'à 2040	4,2 GWh
Serris - Secteur La Motte	Jusqu'à 2032	7,7 GWh
VDE Business Parc - ZAC Prieuré	Jusqu'à 2032	13,5 GWh
ZAC du Couternois	Finalisé	

Comme l'indique le tableau ci-dessus, un potentiel à venir de 40,4 GWh a été identifié comme raccordable à un RCU. Il n'y a pas ici à se préoccuper des délais de mise en œuvre d'un réseau de chaleur pour définir les besoins réellement raccordables : ces ZAC sont déjà desservies, ou à proximité immédiate, de réseaux de chaleur existants.





2.2.5.3 Développement de Disney

Cette partie du territoire a été découpée en plusieurs zones :

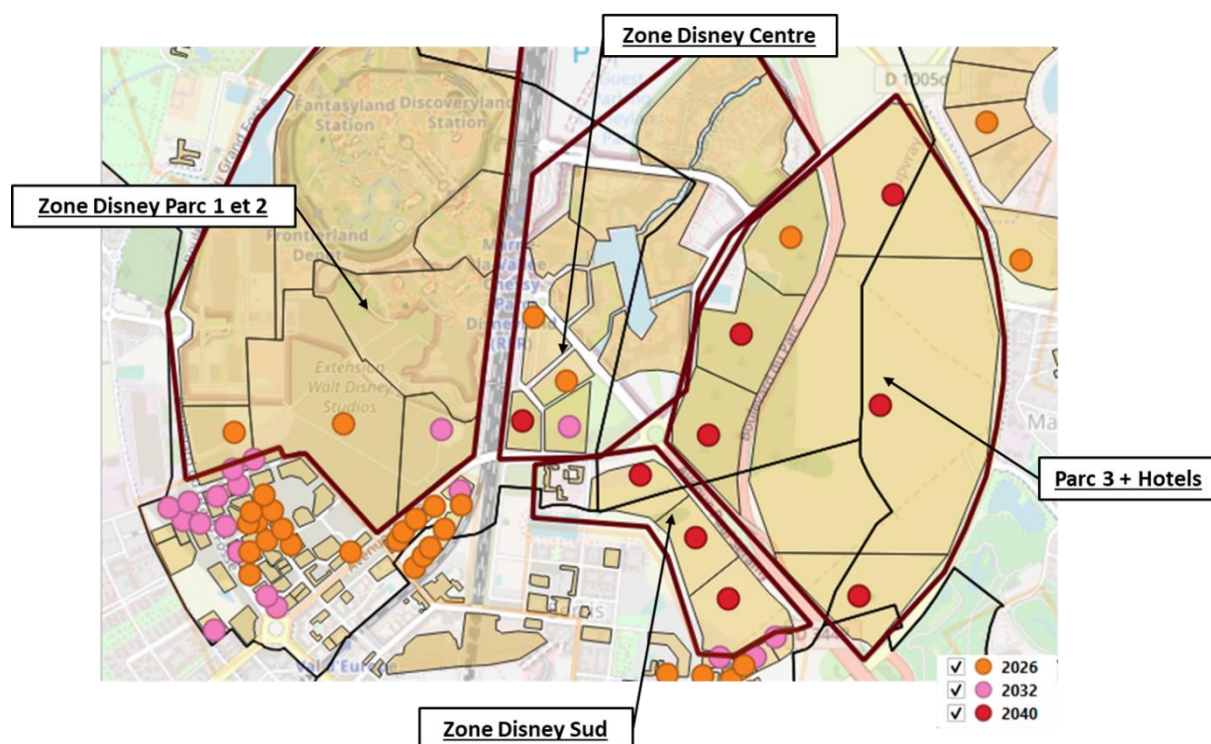
- Zone Disney Parc 1 et 2 – extension des parcs existants
- Zone Disney Sud
- Zone Disney Centre – Hotels et Convention Center
- Zone Disney Parc 3 + Hotels

Comme précédemment, le tableau ci-dessous présente les données récupérées sur ces zones :

Nom de zone	Date de livraison	Potentiel total
Zone Disney Parc 1 & 2	2024-2030	13,9 GWh
Zone Disney Sud	Après 2032	7,6 GWh
Zone Disney Centre	A partir de 2024	8,9 GWh
Zone Disney Parc 3 + Hotels	Après 2032	40 GWh

Comme l'indique le tableau ci-dessus, un potentiel à venir de 70,4 GWh a été identifié comme raccordable à un RCU.





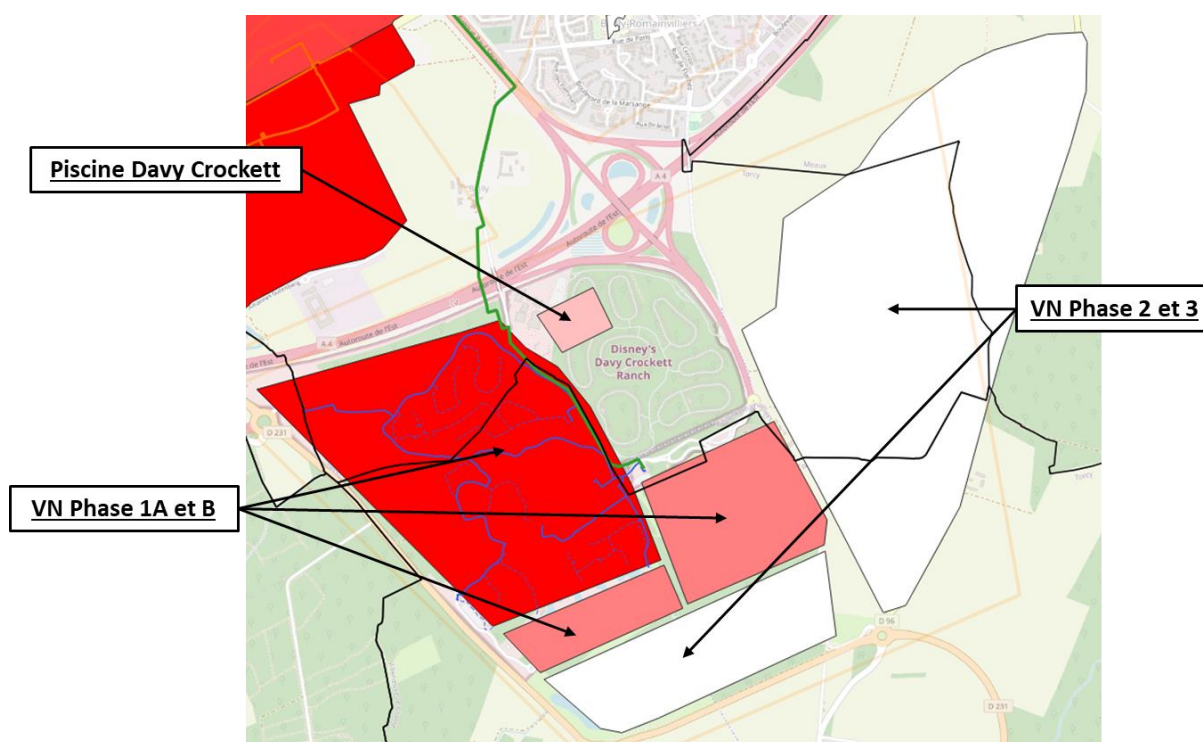
Ces développements et leur phasage ne nous a pas été confirmés par Disney : il s'agit ici d'éléments datant d'avant la crise sanitaire, l'impact de cette crise sur le développement de des parcs n'est donc pas mesuré.

2.2.5.4 Développement de Villages Nature

En s'appuyant sur le planning d'évolution de Villages Nature, il a été possible d'estimer l'évolution des consommations de ce parc et notamment celles des futures phases de développement.

Nom de zone	Date de livraison	Potentiel total
Piscine Davy Crockett	Existant	1,4 GWh
VN Phase 1B	Avant 2026	6 GWh
VN Phase 2 et 3	Après 2030	44 GWh

Comme l'indique le tableau ci-dessus, un potentiel à venir de 51,4 GWh a été identifié comme raccordable à un RCU



Ces développements et leur phasage ne nous a pas été confirmés par Villages Nature : il s'agit ici d'éléments datant d'avant la crise sanitaire, l'impact de cette crise sur le développement de Villages Nature n'est donc pas mesuré.

2.2.5.5 Synthèse de l'analyse des besoins à venir

Nom de zone	Date de livraison	Potentiel retenu
ZACs Nord - Coupvray	Jusqu'à 2032	25,2 GWh
ZACs autour du centre urbain	Jusqu'à 2040	40,4 GWh
Disney	Après 2032	70,4 GWh
Villages Nature	Après 2030	51,4 GWh
TOTAL		187,4 GWh

Les précédents paragraphes traitent principalement de ZACs. Ces raccordements sont de bonnes opportunités pour le développement de réseau de chaleur.

Le raccordement d'une ZAC peut être l'occasion :

- De développer des besoins basse température pour mieux valoriser les sources d'EnR&R locales et renouvelables tout en diminuant les pertes réseaux ;
- De diminuer les températures retour du réseau lorsque celle-ci est positionnée de manière optimale sur le réseau et ainsi mieux valoriser certaines énergies

renouvelables (chaleur fatale mieux valoriser ou économiseur sur biomasse par exemple) ;

- De créer une nouvelle chaufferie déportée sur le bout d'une antenne, qui permet ainsi des développements sur du potentiel de raccordement existant mais non possibles initialement en raison de la structure du réseau ;
- De mettre en place de nouvelles sources d'EnR&R sur un réseau nécessitant une nouvelle production ;
- De créer un nouveau réseau sur une zone dont la densité était trop faible / les prospects trop peu nombreux sans cette ZAC ;
- ...

Pour les zones mixtes ou à dominante majoritairement économique (et ayant donc des besoins de chaud et de froid), la création de boucles tempérées, avec valorisation de sources d'EnR&R, est pour le moment peu valorisées sur le territoire (STEP, géothermie basse température sur sonde, ...).

Ces zones sont donc des atouts importants pour les réseaux de chaleur (et réciproquement), il est impératif de mener la réflexion le plus en amont possible, et de la manière la plus objective possible.

2.2.6 Synthèse des besoins de chaud recensés

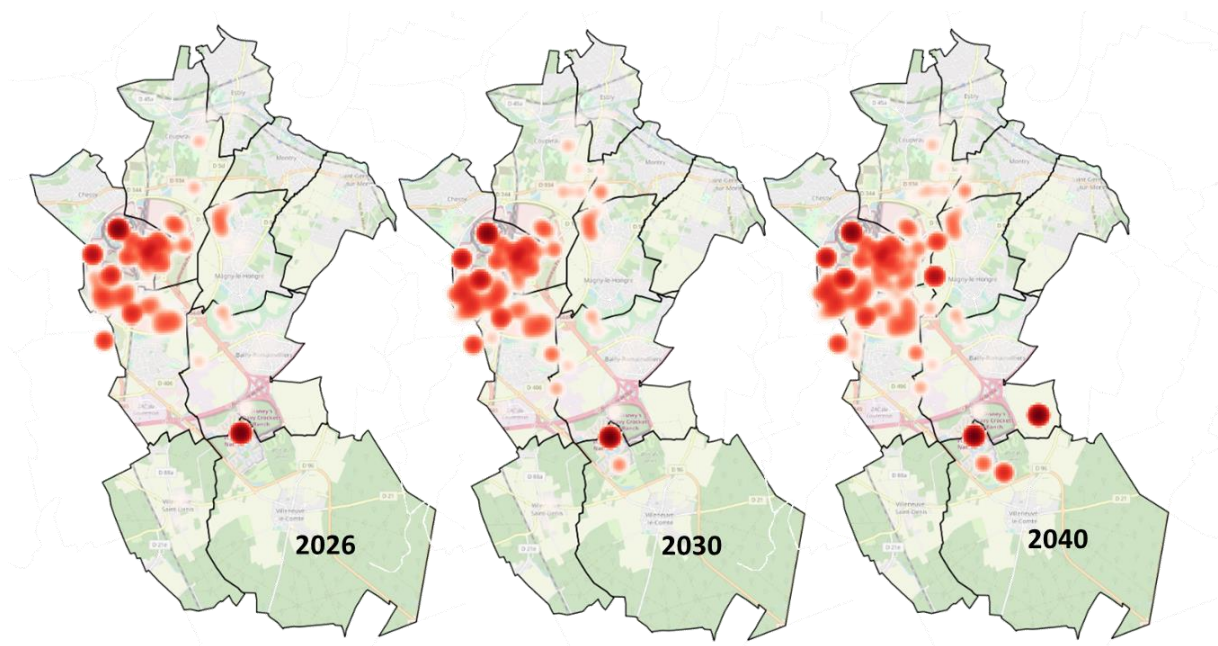
Le recensement des besoins existants et à venir a permis d'estimer une trajectoire d'évolution des besoins du territoire à 3 horizons :

- 2026
- 2030
- 2040

Le tableau ci-dessous illustre l'évolution des besoins recensés sur le territoire :

Besoins	Nombre de points de consommation	Besoins recensés	Besoins chauffage	Besoins ECS
Existant	107 points	203 GWh	134 GWh (66%)	69 GWh (34%)
Horizon 2026	150 points	251 GWh	161 GWh (64%)	90 GWh (36%)
Horizon 2032	177 points	313 GWh	206 GWh (66%)	107 GWh (34%)
Horizon 2040	190 points	407 GWh	257 GWh (64%)	150 GWh (36%)





Ces besoins se concentrent clairement dans la zone autour des parcs Disney et du Centre urbain, avec une densité forte de développement, les projets de développements urbains / touristiques permettant de faire doubler les besoins du territoire, malgré les diminutions de consommations prises en compte sur l'existant.

Néanmoins ces développements sont intimement liés au développement des parcs (Disney et Villages Nature) en raison du poids :

- des extensions de parcs dans les besoins futurs : plus de 110 GWh de besoins futurs ;
- représenté par ces parcs et leurs dynamismes dans l'attractivité du territoire et le développement urbain à venir.

2.2.7 Les besoins de froid

Les projets de développement de réseaux de froid sont à ce jour hautement dépendant des subventions et notamment des subventions Fonds Chaleur de l'ADEME.

Dans ce cadre, l'objectif premier a donc été de déterminer si des bâtiments du territoire sont éligibles à ces subventions et se regroupent sur des zones données.

Les conditions d'éligibilité aux subventions de l'ADEME sont présentées dans les documents « Conditions d'éligibilité et de financement : Réseaux de chaleur et de froid ».

Les grandes orientations et modalités 2021 du Fonds Chaleur indiquent que, pour pouvoir envisager un subventionnement, les usages de froid doivent être considérés comme « nécessaires », c'est-à-dire qu'ils doivent répondre aux besoins de bâtiments dit « reconnus » :

- Locaux avec froid spécifique hors champs d'application de la RT 2012 : musées, CHU, laboratoires, piscines, process industriels...
- Bâtiments avec locaux de type CE2

La catégorie « CE1 » regroupe les constructions qui peuvent être conçues sans être climatisées. Une partie de bâtiment est dite de classe CE2 si elle nécessite, de par sa conception, un système de climatisation pour maintenir une température intérieure conventionnelle inférieure à la valeur de référence, selon la RT 2012.

La catégorie CE2 correspond aux constructions avec plus de contraintes (hôpitaux, bureaux en zone de bruit et en zone climatique très chaude, Immeubles de Grande Hauteur...) et nécessitant dans la plupart des cas d'être climatisées.

Le tableau ci-dessous montre la catégorie des bâtiments en fonction de leur usage, la zone climatique ainsi que leur exposition aux zones de bruit :

Zone à usage	Baies exposées aux zones de bruit	Zones climatiques													
		H1a	H1b	H1c < 400 m	H1c > 400 m	H2a	H2b	H2c < 400 m	H2c > 400 m	H2d < 400 m	H2d > 400 m et < 800 m	H2d > 800 m	H3 < 400 m	H3 > 400 m et < 800 m	H3 > 800 m
Habitation Enseignement	BR1	CE1													
	BR2														
	BR3														
Bureaux	BR1	CE2													
	BR2	CE2													
	BR3	CE2													
Autres concernées par RT 2012	BR1	CE2													
	BR2	CE2													
	BR3	CE2													

Par exemple, un immeuble de bureaux sera en classement CE2 si une des conditions suivantes est remplie :



- Baies exposées au bruit BR2 ou BR3,
- Bâtiment situé en zone climatique H1c ou H2c à moins de 400m d'altitude,
- Bâtiment situé en zone climatique H2d ou H3 à moins de 800m d'altitude.

Les zones climatiques définies par la Réglementation Thermique sont les suivantes :

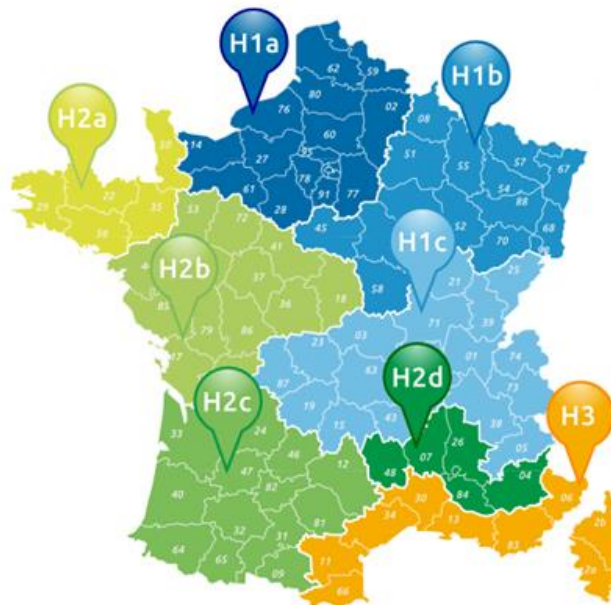
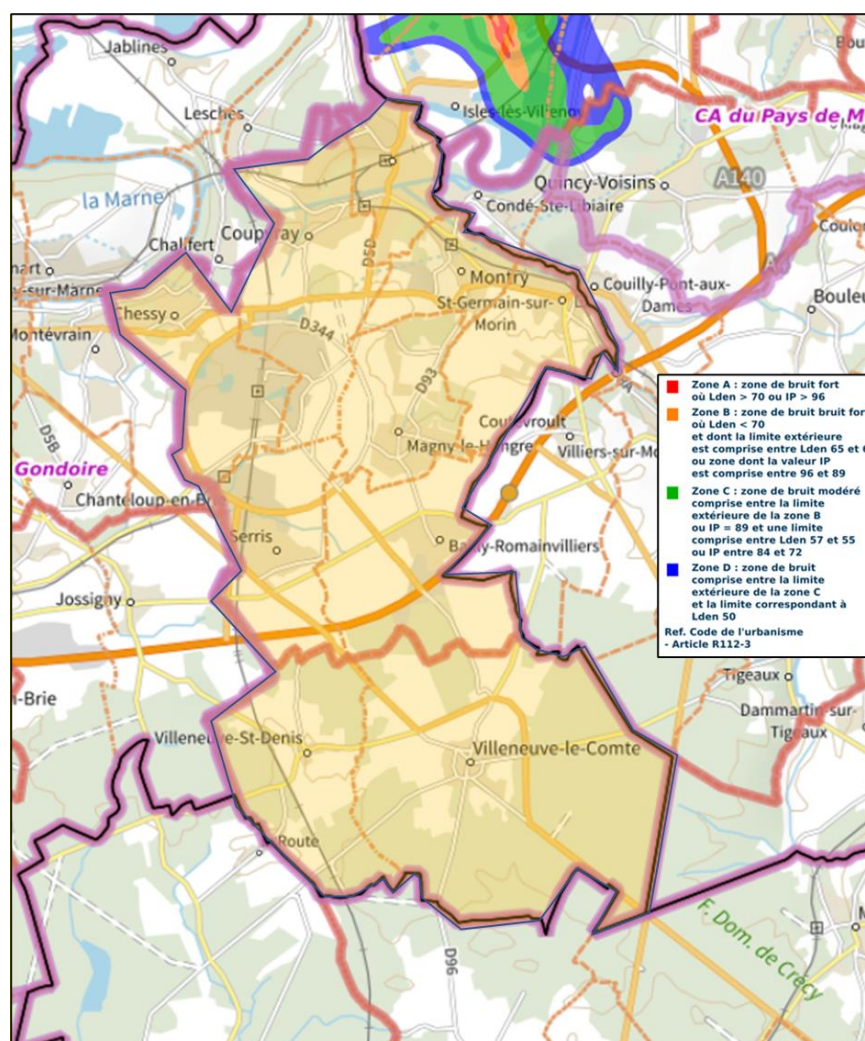


Figure 5 – Tableau récapitulatif de la catégorisation des bâtiments

Donc sur le territoire de Val d'Europe Agglomération (zone climatique H1a), seuls les bureaux en zones de bruit BR2 et BR3 pourraient être concernés.

Les zones de bruit sont déterminées principalement autour des infrastructures de transport terrestre (grands axes routiers, lignes ferroviaires) et aérien (aéroports, aérodromes). Les plans suivants indiquent les zones de bruit dans et proche du territoire de l'étude pour des raisons de proximité de plateforme aéroportuaires :



Le tableau ci-dessous permet de faire la correspondance entre la définition des zones et les indicateurs BR1, BR2 et BR3 :

	Zone A	Zone B	Zone C	Zone D	Hors zone
Toutes vues	BR3	BR3	BR3	BR2	BR1

Figure 6 – Correspondance Zone/BR

D'après le plan d'exposition au bruit des transports aériens, le territoire de Val d'Europe Agglomération ne se trouve pas dans une zone bruit. Une étude au cas par cas serait nécessaire afin de définir le plan d'exposition au bruit des voiries terrestres, en se basant sur la pièce 9 du PLU qui n'a pas été cartographiée à notre connaissance. Des zones de bruits existent le long :

- des voies ferrées RER / TGV / Transilien
- de l'A4
- du boulevard circulaire



- de certaines route nationales / départementales (Avenue de l'Europe, D999, D5, N34, ...)

De plus, afin d'être éligible, le réseau doit nécessairement raccorder plus de 4 bâtiments et avoir un taux de pertinence du réseau supérieur à 70%, c'est-à-dire que 70% des bâtiments raccordés doivent avoir des besoins de froid reconnus.

Pour Val d'Europe Agglomération, le territoire ne respecte pas les conditions d'éligibilité en 1^{ère} approche. Certains secteurs spécifiques comme la Pointe Nord de Chessy (située dans une bande à moins de 200 m des voies ferrées) et comportent uniquement des bureaux pourraient être concernées.

Pour l'alimentation de ces zones, ou des besoins de confort, les solutions de pompes à chaleur réversibles ou de groupes froids sont utilisées mais ont, pour la plupart, le défaut de rejeter de la chaleur à l'air libre et par conséquent favoriser le phénomène d'îlot de chaleur urbain.

Plutôt que d'envisager la mise en place de réseaux de froid à proprement parler, pour les zones présentant de tels besoins, nécessaires ou de confort, nous conseillerons de s'orienter vers des solutions technologiques telles que :

- Le système Sustain'air à roue dessiccante. Cette solution se présente comme un système de traitement d'air compétitif par rapport aux systèmes standards de type CTA couplés à une pompe à chaleur. Elle permet de produire du chaud et du froid à l'échelle d'un bâtiment, avec une source qui pourrait être un réseau de chaleur basse température.
- La mise en place de pompe à chaleur classique ou groupe froid classique, dont le réseau de chaleur pourrait être l'exutoire : pour produire du froid, la pompe à chaleur réchaufferait le réseau de chaleur (en réchauffant les retours du réseau ou en les réinjectant dans l'aller).

Ces systèmes peu connus et valorisés pour le moment, hormis sur les boucles tempérées, permettent d'utiliser au maximum la chaleur du réseau, et d'orienter celui-ci vers la 5^{ème} génération de réseaux de chaleur, de type smart-grid, où chaque consommateur peut devenir producteur avec valorisation de toutes les sources de chaleur fatale possible.

2.3 Définition de zones de développement

Parmi tout le potentiel de consommations analysé sur le territoire de Val d'Europe Agglomération certaines zones sont plus favorables au développement des réseaux de chaleur car elles concentrent une densité de besoins permettant d'envisager un tel réseau. Ces zones ont été classées suivant plusieurs catégories :

- Les centres-bourgs des villes périphériques,
- Le centre urbain,
- Les zones touristiques,
- Les parcs d'activités

2.3.1 Les centres-bourgs

7 centres-bourgs ont été identifiés comme présentant un potentiel plus ou moins intéressant pour le développement de réseaux de chaleur.

Le tableau ci-dessous présente les centres-bourgs et leur potentiel :

Centre-bourg	Potentiel de consommations	Densité thermique
Esbly	1 943 MWh	1,4 MWh/ml
Bailly-Romainvilliers	2 783 MWh	1,1 MWh/ml
Montry	367 MWh	0,3 MWh/ml
Saint Germain sur Morin	785 MWh	0,6 MWh/ml
Serris	548 MWh	0,5 MWh/ml
Magny-le-Hongre	2 884 MWh	1,2 MWh/ml
Villeneuve Saint Denis	1 711 MWh	2,2 MWh/ml

La quantité de chaleur totale pour ces 7 centres-bourgs est estimée à 11 GWh.

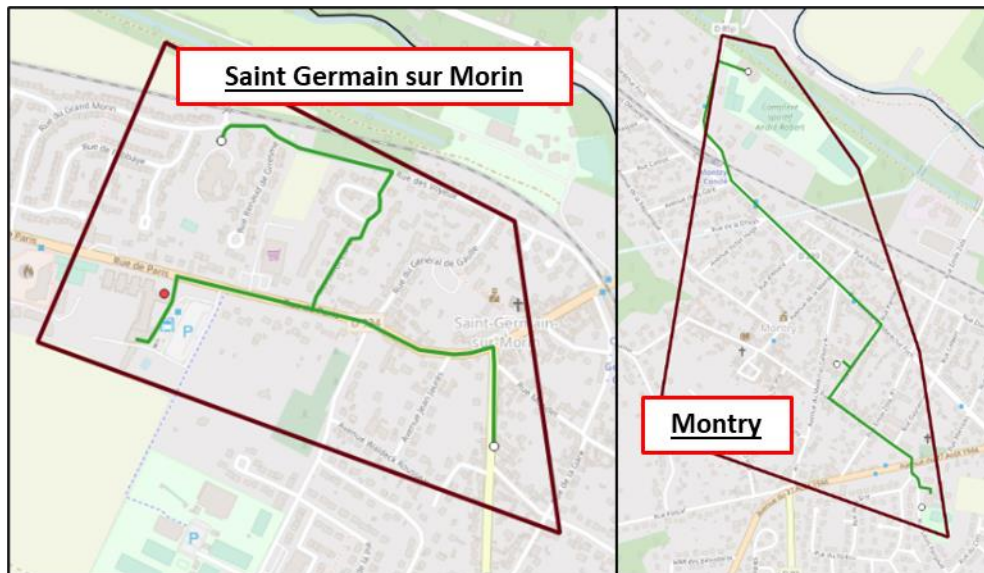
Les projets de développement de petits réseaux sur ces centres-bourgs ne sont pas tous intéressants. Le premier critère de sélection permettant d'estimer l'intérêt de ces projets est la densité thermique.

Les centres-bourgs ayant une densité inférieure à 1 MWh/ml sont considérés comme non-faisable. En effet, le développement d'un réseau ne trouverait pas de pertinence énergétique et économique. Les villes concernées sont :

- Montry

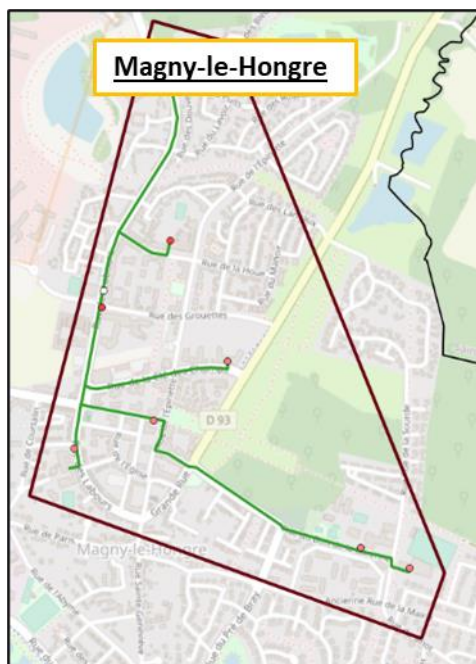


- Saint Germain sur Morin
- Serris

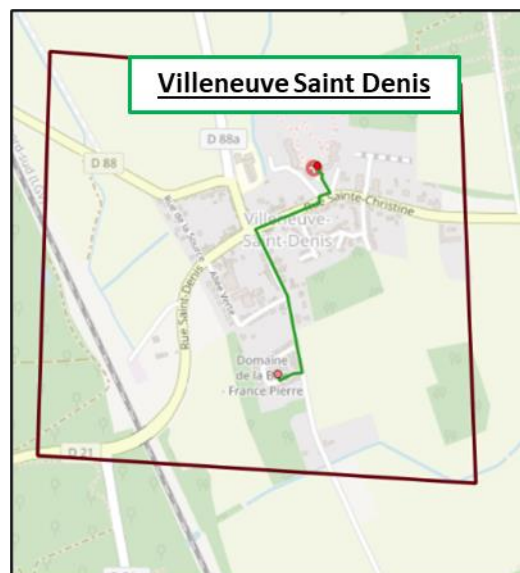


Le centres-bourgs ayant une densité inférieure entre 1 MWh/ml et 2 MWh/ml pourrait faire l'objet une étude de faisabilité approfondie. En effet, lors d'une étude dédiée, il est possible de trouver suffisamment de prospects en appliquant une granulométrie de recensement plus fine et d'optimiser le tracé d'un réseau afin d'aboutir à un intérêt énergétique et économique. Les villes concernées sont :

- Esbly
- Bailly-Romainvilliers
- Magny-le-Hongre



Enfin, un centre-bourg présente une densité supérieure à 2 MWh/ml, et une étude pourrait permettre de confirmer l'intérêt, sur la ville de Villeneuve Saint Denis. Malgré son caractère très rurales, cette commune dispose d'un centre de rééducation important qui pourrait être la clé d'un mini-réseau local alimentant 4 ou 5 bâtiments.



Pour ces projets en périphérie, les productions EnR&R envisageables sont principalement des solutions biomasse et/ou solaire thermique. Dans le cadre de développement d'un de ces réseaux, une étude de faisabilité permettra de consolider les données présentées et déterminer le type de production adapté au réseau.

Longtemps mis de côté, ces petits réseaux de centres-bourgs alimentant entre 2 et 10 bâtiments pour des besoins de moins de 10 GWh ont vocation à se développer de manière à atteindre les objectifs de chaleur renouvelable et de développement des réseaux de chaleur fixés par la loi. Ces projets :

- S'organisent autour d'un faible nombre d'acteur, principalement publics, dont l'adhésion au projet est impérative pour son lancement ;
- Présentent par conséquent un risque commercial faible ;
- Présentent des densités relativement faibles et nécessitent donc des montages financiers optimisés (portage public des investissements, subventions supérieures aux taux habituels, ...).

De plus en plus de collectivités se saisissent de ces problématiques, comme Lorient (montage via une SPL), Nantes Métropole (portage en discussion), le SIEEEN dans la Nièvre (portage des investissements et affermage), l'agglomération Roche aux Fées (DSP regroupant 3 petits réseaux), ...

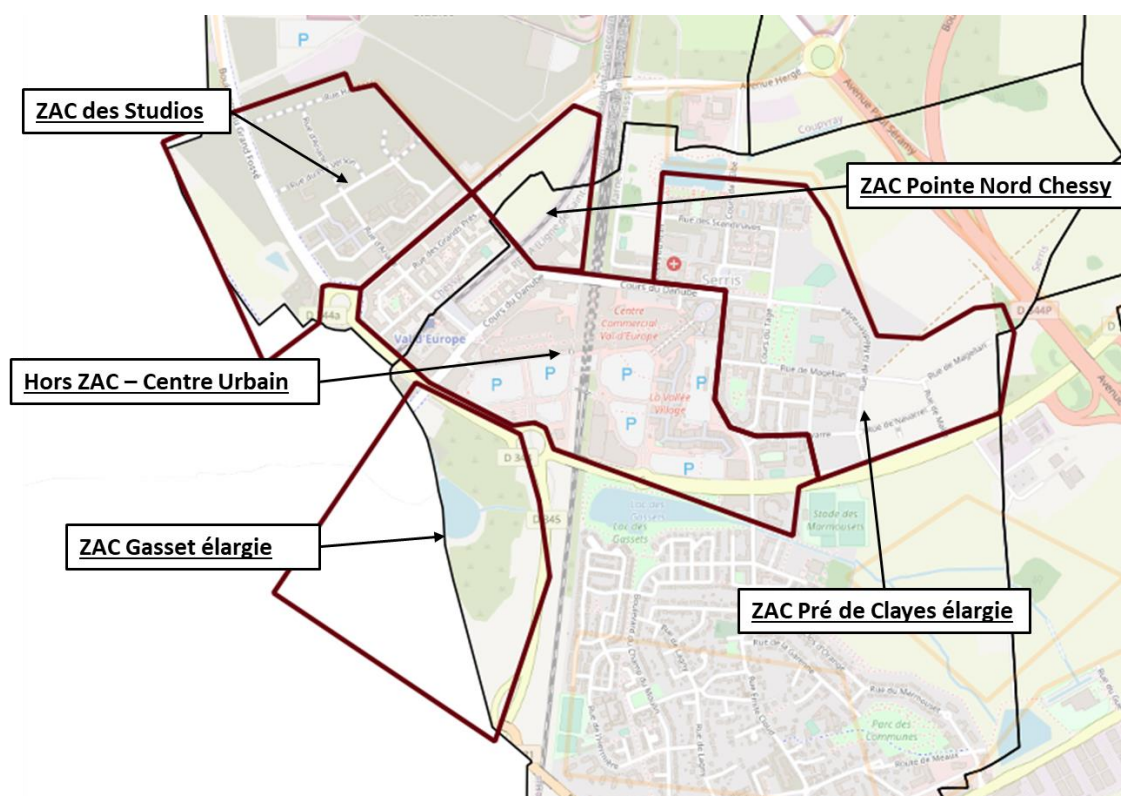
2.3.1 Le centre urbain

Le centre urbain est composé de plusieurs ZACs :

- ZAC des Studios
- ZAC Pointe Nord Chessy
- ZAC Pré de Clayes « élargie » (aux secteurs déjà urbanisés)
- ZAC Gasset « élargie »
- Zone « hors ZAC » (Centre urbain urbanisé)

La carte ci-dessous présente le découpage des zones sur le périmètre centre urbain :





Le tableau suivant synthétise les données conservées sur ce périmètre :

Nom de zone	Potentiel existant	Potentiel à venir	Potentiel total
ZAC des Studios et Congrès	3 GWh	21 GWh	24 GWh
ZAC Pointe Nord Chessy	1 GWh	4 GWh	5 GWh
ZAC Pré de Clayes « élargie »	8 GWh	9 GWh	17 GWh
ZAC Gasset « élargie »	8 GWh	2 GWh	10 GWh
Zone Hors ZAC	12 GWh	0 GWh	12 GWh
Total	32 GWh	36 GWh	68 GWh

Le réseau de chaleur EVVE dessert déjà une partie de ces zones et notamment les ZACs des Studios, Pointe Nord Chessy et Pré de Clayes.

En prenant uniquement le développement de ces zones, le RCU EVVE pourrait s'étendre et assurer 32 GWh de besoins (conformément à l'avenant 2, en prenant en compte uniquement les bâtiments à construire -c'est-à-dire hors secteur déjà urbanisé) sur les ZAC Prés de Clayes, Studios et Congrès et Pointe Nord de Chessy). La longueur du réseau est d'environ 9,3 km et donc posséderait une densité thermique de 5,6 MWh/ml, sans développement sur les secteurs déjà urbanisés.



Les solutions de production ENR&R envisageables sur cette zone sont :

- La chaleur fatale
- La géothermie
- La biomasse

2.3.2 Les zones touristiques

Le territoire de Val d'Europe Agglomération possède deux zones touristiques développées dans ce présent schéma directeur, elles sont :

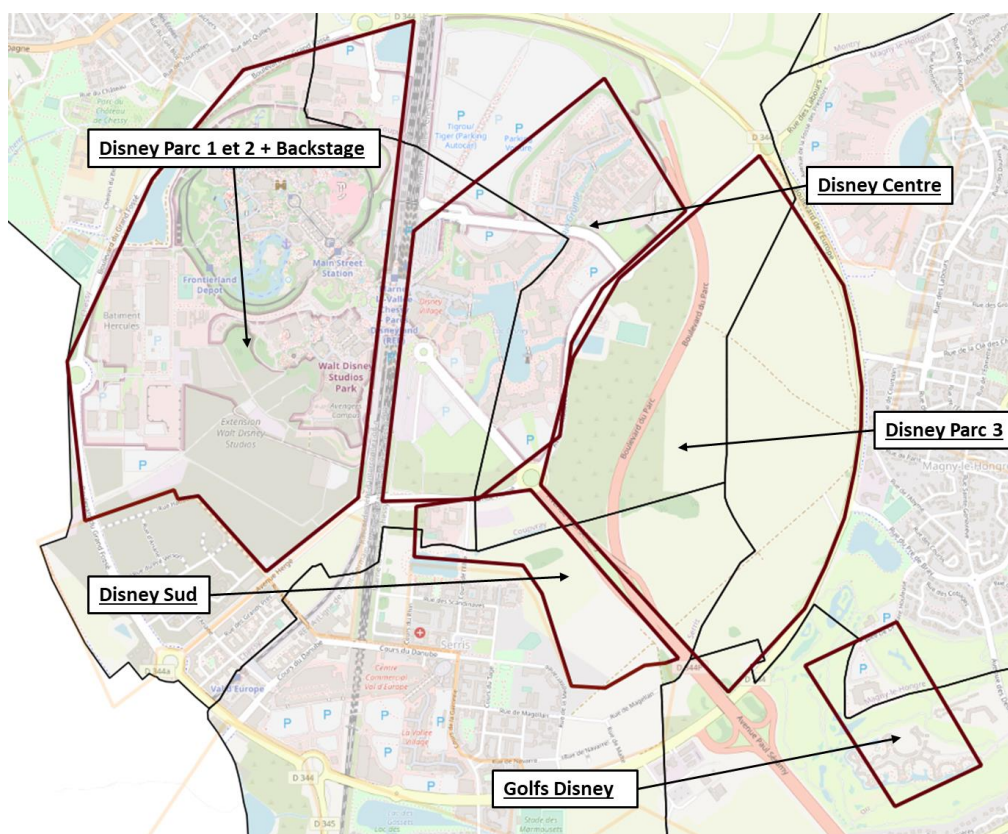
- La zone Disneyland
- La zone Village Nature

2.3.2.1 Disneyland

Cette zone comprend les consommations existantes et à venir des périmètres suivants :

- Disney parc 1 et 2 + Backstage
- Disney Centre
- Disney Parc 3
- Disney Sud
- Golfs Disney

La cartographie suivante présente le découpage de ces zones :



Le tableau suivant synthétise les données conservées sur ce périmètre :

Nom de zone	Potentiel existant	Potentiel à venir	Potentiel total
Disney Parc 1 et 2 + Backstage	56 GWh	22 GWh	78 GWh
Disney Centre	40 GWh	11 GWh	51 GWh
Disney Parc 3	0 GWh	40 GWh	40 GWh
Disney Sud	2 GWh	7 GWh	9 GWh
Golfs Disney	4 GWh	0 GWh	4 GWh
Total	102 GWh	80 GWh	182 GWh

Le potentiel présenté ci-dessus est important, les 182 GWh correspondent à 45 % de besoins recensés à l'horizon 2040.

Une partie des besoins de Disneyland étant déjà raccordé à la géothermie, il est envisageable que la géothermie assure des besoins supplémentaires sur cette zone. D'autres solutions de production ENR&R sont envisageables comme la chaleur fatale ou la biomasse.



2.3.2.2 Villages Nature

Les besoins actuels de Villages Nature étant déjà alimentés par un réseau de chaleur, les perspectives de développement correspondent donc aux projets d'extension de Villages Nature soit les potentiels présentés précédemment dans le paragraphe §2.2.5.4.

Pour rappel, les besoins actuels et le potentiel à venir sont de :

Nom de zone	Date de livraison	Potentiel total
Piscine Davy Crockett	Existant	1,4 GWh
VN Phase 1A	Existant	32 GWh
VN Phase 1B	Avant 2026	6 GWh
VN Phase 2 et 3	Après 2030	44 GWh
Total		83,4 GWh

Le puit géothermique se trouvant sur le périmètre de Village Nature, la source d'ENR&R envisagée, pour assurer les besoins du développement de Village Nature, reste donc la géothermie.

2.3.3 Les parcs d'activités

Une zone « Parc d'activité » a été définie sur le territoire de Serris et Bailly-Romainvilliers. Elles comportent les périmètres suivants :

- Secteur de la Motte
- VDE Parc – ZAC du Prieuré

Le réseau de chaleur de DALKIA se trouve déjà sur ces périmètres de développement. Il est envisageable que ce réseau se développe en parallèle de cette zone et qu'il raccorde les nouveaux abonnés.





Dans le cas d'un développement important du réseau de DALKIA, il semble possible d'augmenter la puissance récupérable sur les data-centers ou d'envisager une alimentation géothermique via le réseau de liaison SGVE qui passe à proximité.



2.4 Etat des lieux des sources de chaleur renouvelables et de récupération

2.4.1 Le contexte et les attentes de Val d'Europe

2.4.1.1 Contexte général

Dans le cadre du présent schéma directeur des réseaux de chaleur, un état des lieux des sources de chaleur EnR&R sur le territoire de Val d'Europe est réalisé dans le but de :

- Mutualiser les équipements existants, en envisageant des interconnexions entre les réseaux de chaleur,
- Améliorer la valorisation des EnR&R, en utilisant des sources d'énergie déjà existantes,
- Prévoir les besoins de la zone en forte expansion.

Dans le cadre de sa politique d'accompagnement énergétique auprès des différents acteurs du territoire Métropolitain (collectivités territoriales, aménageurs publics ou privés), l'ADEME a développé un outil méthodologique et d'information afin de guider les décideurs dans leurs orientations énergétiques. Cet outil d'aide à la décision a été baptisé EnR'Choix.

Le premier volet de ce guide vise à réduire les consommations énergétiques grâce à la sobriété et l'efficacité énergétique :

- La sobriété énergétique correspond à la suppression ou la limitation des consommations d'énergie superflues par un meilleur usage du bâtiment et de ses équipements,
- L'efficacité énergétique désigne les technologies et pratiques permettant de diminuer la consommation d'énergie tout en maintenant un niveau de service équivalent. Elle s'applique aux équipements et à l'enveloppe du bâtiment.

Mis à part un rôle d'accompagnement des Maîtres d'Ouvrage de patrimoine, les opérateurs de réseaux de chaleur ont peu de possibilités d'implication dans ce 1^{er} volet.

Le deuxième volet consiste à mutualiser les besoins via le développement des réseaux de chaleur. La stratégie développée vise à mettre en commun les ressources, en mettant l'accent sur :

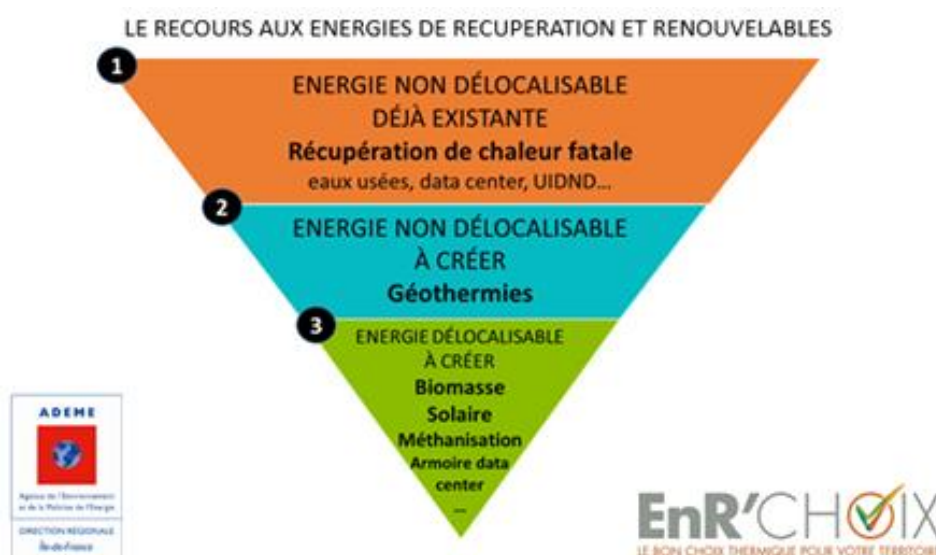
- La diminution globale des besoins des bâtiments,
- L'interconnexion des réseaux de chaleur pour mutualiser les installations,
- L'augmentation de la part des EnR&R dans le bouquet énergétique,



- L'augmentation du nombre de bâtiments ayant recours aux réseaux de chaleur.

Le troisième volet correspond à l'optimisation du choix de la source de chaleur EnR&R en vue d'alimenter un réseau de chaleur (démarche également valable pour l'alimentation d'un bâtiment isoler, après avoir vérifié que la mutualisation via un réseau n'est pas envisageable), en favorisant les énergies locales et non délocalisables. Cela consiste à prioriser les EnR&R de la façon suivante :

- Valoriser les énergies de récupération et favoriser la génération de ces énergies en commun sur le territoire (chaleur fatale)
- Encourager le développement et l'exploitation durable des géothermies
- Assurer une utilisation plus cohérente de la biomasse énergie sur le territoire avec des systèmes de dépollution performants et une filière d'approvisionnement durable



La suite de cette partie présentera l'état des lieux des sources EnR&R du territoire de Val d'Europe, en priorisant les ressources suivant le schéma ci-dessus.

2.4.1.2 Les enjeux et les objectifs de Val d'Europe

Val d'Europe a des ambitions fortes en matière de développement des énergies renouvelables et de récupération dans tous les secteurs :

- L'énergie thermique pour le chauffage, l'ECS et la climatisation
- L'énergie thermique pour les process industriels
- Le gaz utilisé pour d'autres usages
- L'électrique tous secteurs confondus



- Le transport

Les réseaux de chaleur (énergie thermique) sont un vecteur important pour le développement des ENR&R, avec une multitude de ressources disponibles.

Ainsi, les ENR&R à privilégier pour alimenter les réseaux de chaleur sont :

1- La chaleur fatale, 2- Les géothermies, 3- La biomasse, 4- Le solaire thermique.

2.4.1.3 La stratégie de valorisation de la chaleur fatale sur le territoire du Val d'Europe

La récupération de chaleur fatale doit s'inscrire dans une démarche cohérente à travers les axes suivants :

1. Réduire le besoin de chaleur et la consommation de combustibles,
2. Valoriser la chaleur fatale en interne,
3. Valoriser la chaleur fatale en externe.

Dans le cadre du schéma directeur des réseaux de chaleur, seule la valorisation de chaleur en externe, sous forme de chaleur, est étudiée.

Pour valoriser en externe la chaleur fatale, sous forme de chaleur, plusieurs critères doivent être analysés :

- La source de chaleur fatale doit être à proximité d'un réseau de chaleur ou d'un utilisateur potentiel,
- Le niveau thermique du rejet doit être adapté aux besoins de l'utilisateur potentiel ou bien du réseau de chaleur à proximité (cf. partie précédente).

Dans une étude sur la chaleur fatale réalisée en 2017, l'ADEME a identifié le gisement suivant quatre cibles :

- Les UIOM,
- Les Data Centers,
- Les STEP,
- Les industries.



2.4.2 La chaleur fatale

2.4.2.1 Contexte et principe

En France, l'industrie est le 3^{ème} secteur consommateur d'énergie après le secteur Résidentiel et le Transport. Les combustibles, essentiellement importés et d'origine fossile (ENR&R ≈ 6% suivant l'ADEME), représentent la principale énergie pour la production de chaleur dans l'industrie.

La chaleur fatale correspond à la chaleur générée lors du fonctionnement d'un procédé qui n'en constitue pas la finalité première, et qui n'est pas nécessairement récupérée. Par exemple, l'objectif d'un incinérateur est de traiter les déchets en les brûlant. Ce faisant, il produit de la chaleur qui, si elle n'est pas valorisée est perdue, c'est donc de la chaleur fatale.

NOTA : la chaleur issue de la cogénération gaz n'est pas considérée comme une chaleur de récupération car son but premier est de produire simultanément de la chaleur et de l'électricité à partir de combustible fossile.

PROVENANCE DE LA CHALEUR FATALE

La chaleur fatale peut être issue :

- De sites industriels : raffineries, agro-alimentaire, métallurgie, industrie automobile, production d'électricité...
- De Stations d'Épuration des Eaux Usées (STEP) et réseaux d'assainissement,
- D'Usine d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM),
- De Data Centers,
- D'Hôpitaux,
- D'autres sites tertiaires...

LES ENJEUX DE RECUPERATION DE LA CHALEUR FATALE A L'ECHELLE DU TERRITOIRE

Au niveau du territoire du Val d'Europe, les enjeux de la récupération de la chaleur fatale sont multiples :

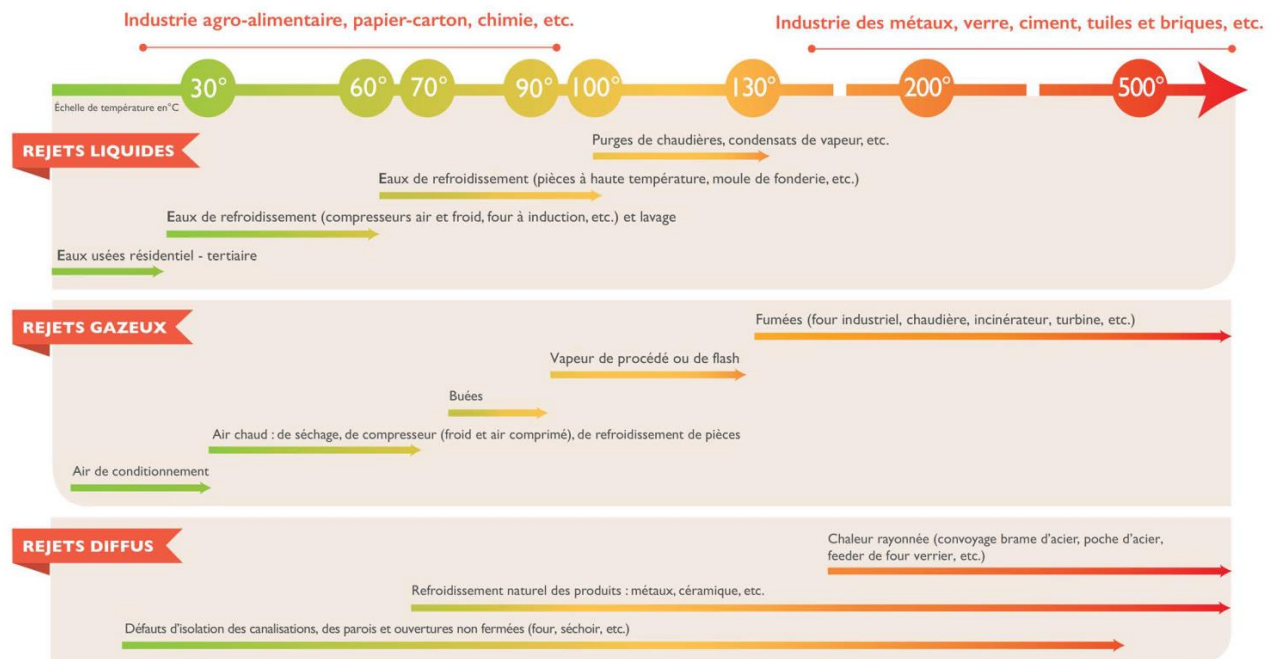
- Créer une synergie économique et environnementale avec le tissu industriel. Il s'agit dans notre cas de créer des synergies de substitution de ressources avec des échanges de flux de matières et d'énergie entre structures : des déchets, sous-produits, effluents ou énergies pour se substituer aux flux habituellement utilisés.



- Répondre à un besoin en chaleur d'un bassin de population.
- Limiter les émissions de Gaz à Effet de Serre et contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique.

LES ORIGINES ET CARACTERISTIQUES DE LA CHALEUR FATALE

La chaleur fatale est caractérisée suivant 2 aspects : sa forme et sa température.



- Les différentes formes de chaleur fatale :

Les rejets de chaleur fatale peuvent être gazeux, liquides ou diffus. Le captage de ces rejets est plus ou moins facile : les rejets liquides sont les plus faciles à capter alors que les rejets diffus sont logiquement les plus difficiles à capter.

- Le niveau de température de la chaleur fatale :

La température de la chaleur fatale est une caractéristique essentielle de la stratégie de valorisation à mettre en œuvre. Dans la pratique, les niveaux de températures varient entre 20°C (eaux usées par exemple, qui nécessite d'être remontés en température pour être valorisée dans les réseaux) et 500°C (gaz de combustion).

LA VALORISATION DE LA CHALEUR FATALE

La chaleur fatale peut être valorisée sous deux formes :

- La chaleur :



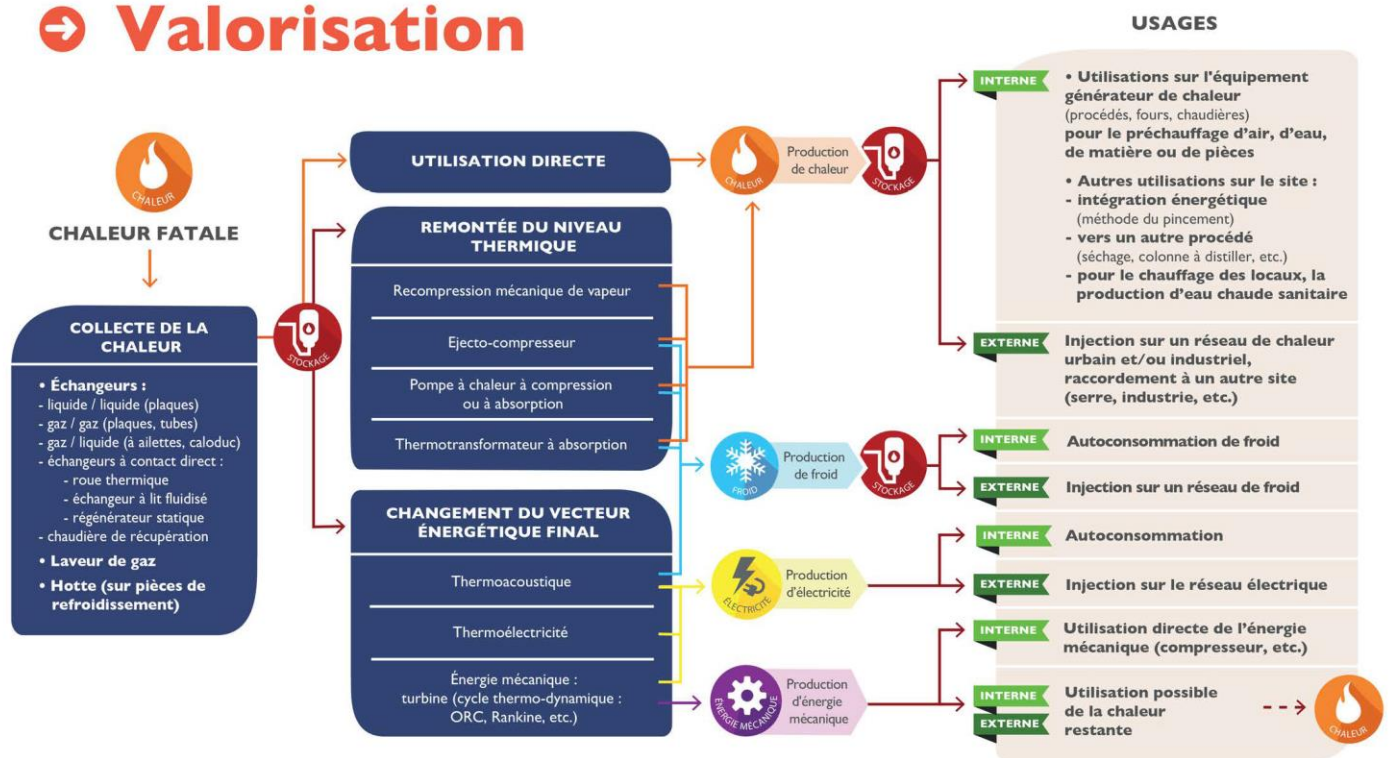
Cette chaleur peut être utilisée pour répondre à des besoins internes à l'entreprise ou bien pour répondre à des besoins d'autres entreprises ou bâtiments situés à proximité (possiblement via un réseau de chaleur urbain).

- L'électricité :

La chaleur peut également être utilisée pour produire de l'électricité pour répondre à des besoins internes ou bien des besoins collectifs externes. Il faut alors des besoins très haute température, qui peuvent ensuite être valorisés en chaleur (exemple des incinérateurs de déchets avec Groupe Turbo-Alternateur et valorisation sur réseau de chaleur).

Les niveaux de températures requis pour ces deux formes de valorisation sont différents : la température requise pour produire de l'électricité doit être supérieure à 150°C alors que celle utilisée pour alimenter un réseau de chaleur est inférieure. Ces deux formes de valorisation sont complémentaires.

➔ Valorisation



Pour pallier une éventuelle discontinuité de la ressource de chaleur fatale et pouvoir la valoriser de façon optimale, un système de stockage de chaleur (voir partie 2.4.6 Le stockage thermique) peut être mis en place.

LA VALORISATION DU GISEMENT SUR UN RESEAU DE CHALEUR

La chaleur fatale sera valorisée de différente manière suivant sa température. Trois régimes de températures sont distingués pour la valorisation des gisements de chaleur.



Les gisements de chaleur supérieurs à 90°C :

Les gisements de température supérieure à 90°C peut être valorisé sur les réseaux de chaleurs, sans élévation de température. Parmi les sources de chaleur fatale supérieures à 90°C, il existe :

- Rejets liquides : purges de chaudières, condensats de vapeur...
- Rejets gazeux : vapeur de procédé ou de flash, fumées généralement supérieures à 150°C (fours industriels, chaudières, incinérateur, turbines...)

Les gisements de chaleur entre 60°C et 90°C :

Pour exploiter des gisements de chaleur fatale compris entre 70°C et 90°C deux solutions sont envisageables :

- Directement sur une boucle eau chaude locale permettant des régimes de chaleur optimisés, où les émetteurs sont compatibles avec des régimes basse température.
- Utiliser une pompe à chaleur haute température pour élever la température du gisement de chaleur fatale à une température proche de celle du réseau de chaleur existant et adaptée aux besoins des bâtiments. Cette solution est d'autant plus pertinente que l'écart de température à combler est faible.

Parmi les sources de chaleur fatale basse température, il existe :

- Rejets liquides : eaux de refroidissement de pièces haute température, moules de fonderie...
- Rejets gazeux : Buées

Les gisements de chaleur inférieurs à 60°C :

Les gisements de chaleur dont la température est inférieure à 60°C peuvent être valorisés de deux manières :

- Via une boucle d'eau tempérée. Un réseau unique achemine de l'eau à très basse température jusqu'à des pompes à chaleur eau/eau décentralisées, généralement en pied de bâtiments ou d'ilots, qui élèvent ou abaisse la température pour répondre aux besoins de chauffage, d'eau chaude sanitaire et éventuellement de froid des bâtiments, parfois simultanément.
- Via un réseau de chaleur basse température, dont la température des gisements de chaleur a été relevée grâce à un système de pompe à chaleur en centrale de production. La chaleur élevée en température alimente ensuite un réseau de chaleur de type basse température.

Les sources de chaleur fatale très basse température sont multiples :



- Rejets liquides : eaux de refroidissement des compresseurs et fours à induction, eaux de lavage, eaux usées.
- Rejets gazeux : air de conditionnement, air chaud de séchage, de compresseurs (froid et air comprimé) et de refroidissement de pièces.

2.4.2.2 Les UIOM

La valorisation des déchets du Val d'Europe est effectuée par le SMITOM du Nord Seine et Marne. L'unité se situe chemin de la croix Gallet à Monthyon (77) à une quinzaine de kilomètre au Nord de Val d'Europe Agglomération et une vingtaine du Centre urbain.

Les déchets recyclables des usagers du Val d'Europe sont envoyés au SIETREM, le syndicat de gestion des déchets voisin dont le centre de tri ainsi que l'incinérateur se situent 3 rue Grand Pommeraye à Saint-Thibault-des-Vignes (77), à une dizaine de kilomètres à l'Ouest de la commune de Chessy.

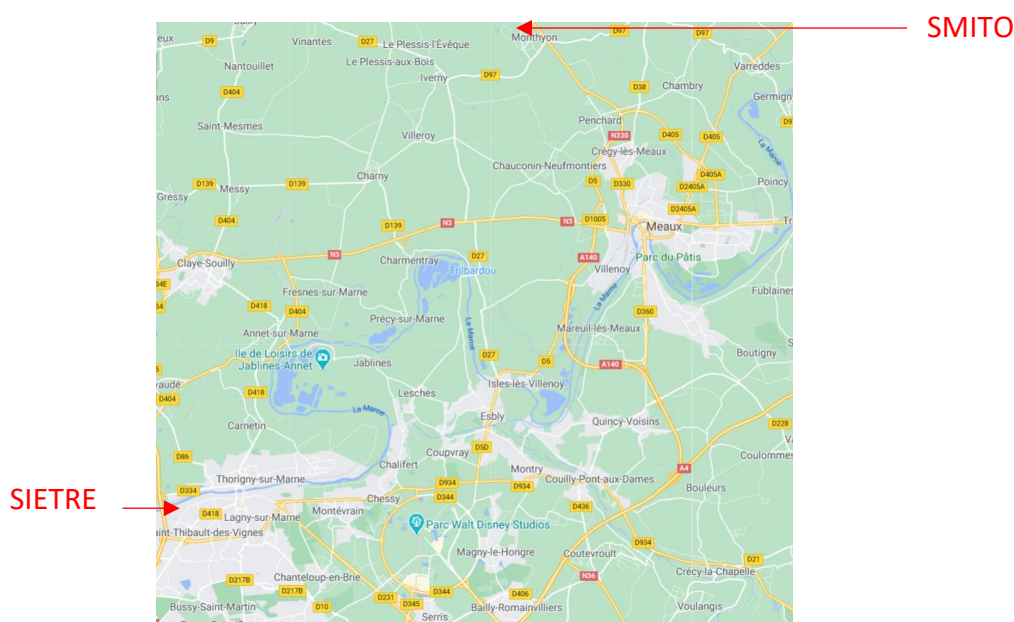


Figure 7 : Plan d'implantation des UIOM à proximité de Val d'Europe Agglomération

Ces 2 incinérateurs ne produisent à ce jour que de l'électricité, et présentent donc un taux de valorisation énergétique relativement faible, avec des potentiels d'amélioration via une valorisation sous forme de chaleur importants.

Sur ces installations de valorisation énergétique des déchets, un enjeu majeur dans les années à venir est l'augmentation de la TGAP (Taxe Générale sur les Activités Polluantes) prévue par le projet de loi finance 2019 et confirmé en 2020, qui évoluera au cours des années à venir. Cette TGAP est fortement diminuée en fonction :



- Du taux de valorisation énergétique de l'installation
- Des émissions de NOx ou du système de management de l'énergie mis en œuvre

Sécuriser une valorisation énergétique de plus de 65 ou 70% est donc un des enjeux majeurs pour ces installations, les réseaux de chaleur étant le principal moyen de valorisation (avec la production d'électricité, qui présente un moins bon rendement mais une moindre saisonnalité).

Désignation des installations de traitement thermique de déchets non dangereux concernées	Unité de perception	Quotité (en euros)						
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	A partir de 2025
Installations non autorisées	tonne	125	125	130	132	133	134	135
A. – Installations autorisées dont le système de management de l'énergie a été certifié conforme à la norme internationale ISO 50001 par un organisme accrédité	tonne	12	12	17	18	20	22	25
B. – Installations autorisées dont les valeurs d'émission de NOx sont inférieures à 80 mg/Nm3	tonne	12	12	17	18	20	22	25
C. – Installations autorisées réalisant une valorisation énergétique élevée dont le rendement énergétique est supérieur ou égal à 0,65	tonne	9	9	14	14	14	14	15
D. – Installations relevant à la fois des A et B	tonne	9	9	14	14	17	20	25
E. – Installations relevant à la fois des A et C	tonne	6	6	11	12	13	14	15
F. – Installations relevant à la fois des B et C	tonne	5	5	10	11	12	14	15
G. – Installations relevant à la fois des A, B et C	tonne	3	3	8	11	12	14	15
H. – Installations autorisées dont le rendement énergétique est supérieur ou égal à 0,70 et réalisant une valorisation énergétique des résidus à haut pouvoir calorifique qui sont issus des opérations de tri performantes	tonne	–	–	4	5,5	6	7	7,5
I. – Autres installations autorisées	tonne	15	15	20	22	23	24	25

Figure 8. Tableau des coûts unitaires de TGAP en fonction de l'installation. Source : PLF 2019.

SMITOM Nord Seine et Marne - Monthyon

Le potentiel de cet UIOM n'a pas été étudié au vu de sa localisation très éloignée du territoire de Val d'Europe Agglomération, qui nécessiterait la mise en œuvre d'un investissement très important pour des charges d'achat d'énergie compris entre 15 et 20 €.

Cette source paraît donc exclue comparativement à une géothermie

- Investissement moins important pour une géothermie que pour le raccordement : plus de 20 M€, contre 15-16 M€ pour une géothermie (puits + centrale)
- Prix de l'énergie produite plus faible pour une géothermie (5 à 8 €/MWh contre plus de 15 €/MWh pour la chaleur fatale).



SIETREM – Saint-Thibault-des-Vignes

SERMET a réalisé des études relatives au projet d'adaptation des installations du SIETREM pour de la fourniture de chaleur à un réseau. Cette mission a été réalisée en 2019 pour la communauté d'agglomération de Marne et Gondoire puisque que le SIETREM est implanté sur ce territoire.

Elle faisait suite à une étude menée pour la création d'un réseau de chaleur sur la commune voisine de Lagny-sur-Marne et pour l'alimentation d'un site industriel à proximité.

L'UVE avait été initialement conçu pour exporter de la vapeur haute pression à un industriel. Actuellement, l'UVE n'exporte plus de chaleur et fonctionne uniquement en production d'électricité.

L'exportation de chaleur pour un réseau de chaleur nécessite des travaux et notamment l'installation d'un hydro-condenseur.

A partir des données d'entrée et des simulations réalisées sur le procédé de l'UVE, les puissances exportables sur un réseau de chaleur depuis le site du SIETREM en fonction des lignes en fonctionnement sont les suivantes :

- Ligne 1 & 2 27 000 kW
- Ligne 1 7 000 kW
- Ligne 2 13 000 kW

La valorisation de la puissance totale pourrait nécessiter des travaux beaucoup plus lourds sur l'incinérateur (remplacement de GTA), et venir bousculer l'équilibre économique du SIETREM (vente de chaleur fortement réduites).

L'exportation de chaleur sur le réseau de Lagny est estimée à 34 GWh, pour une alimentation du réseau à 95% et une puissance nécessaire de 15 MW.

Il resterait donc, pour l'alimentation d'autres réseaux, jusqu'à 12 MW disponible en hiver, et plus (jusqu'à 20 MW) en mi-saison et en été, soit plus de 35 GWh valorisable.

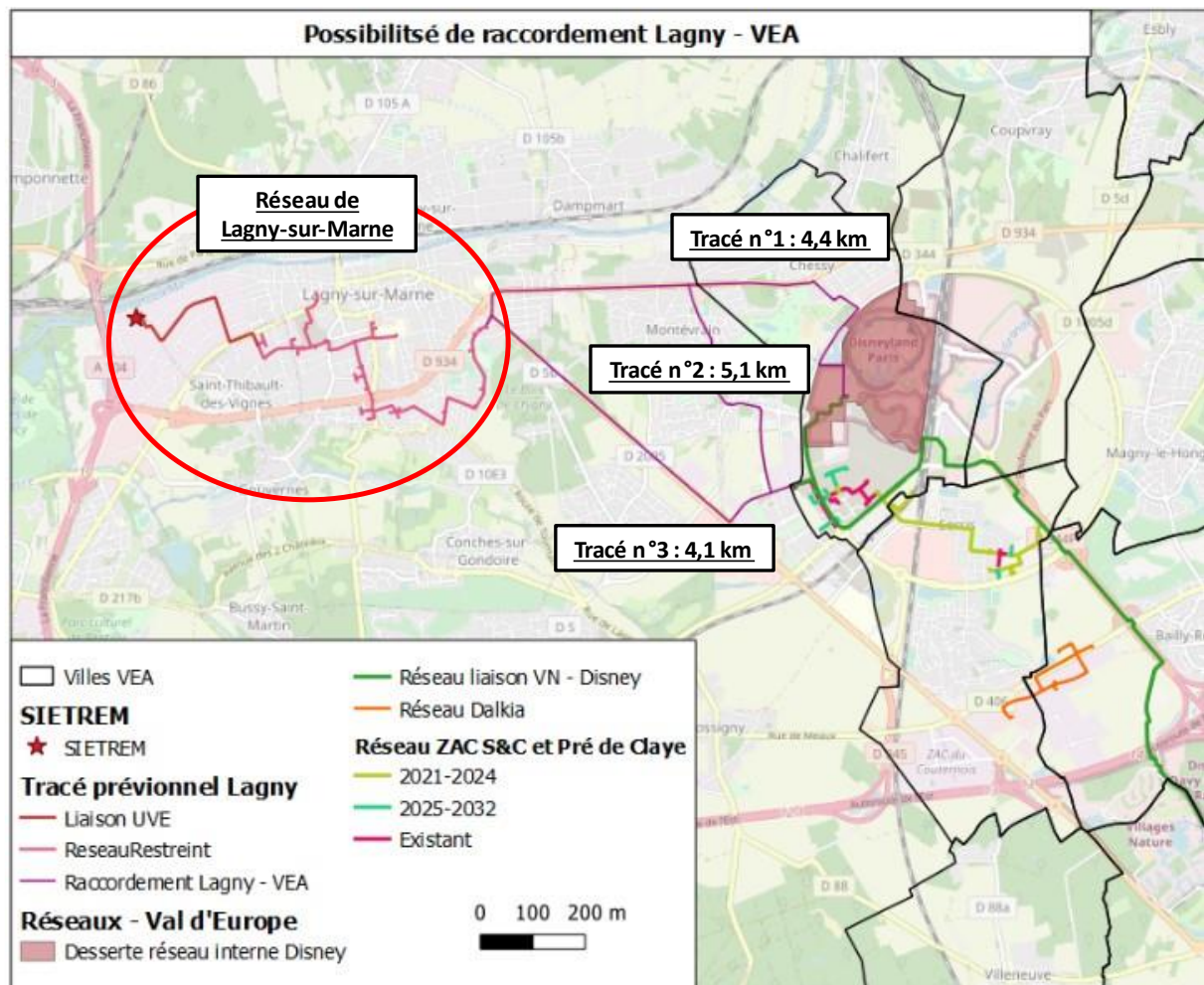
Cette chaleur pourrait être transportée via le réseau de chaleur de Lagny-sur-Marne, dont la mise en œuvre est en cours, pour une mise en service envisagée en 2024.

Le transport de cette chaleur :

- nécessiterait une anticipation par grossissement des tronçons structurants
- nécessiterait l'augmentation de la puissance de récupération sur le CTVD
- mais permettrait l'alimentation d'autre secteur du territoire de Marne et Gondoire (Montévrain Centre et/ou Ecoquartier)



Dans le cadre de ce schéma directeur, il a été proposé un réseau permettant l'interconnexion du réseau de Lagny-sur-Marne avec le territoire de VEA. Le tracé du réseau de Lagny-sur-Marne présenté ci-dessous est provisoire. Cependant les zones desservies resteront les mêmes en cas d'un changement du tracé du réseau.



3 variantes de tracé de réseau d'interconnexion ont été proposées allant de 4,1 km à 5,1 km. Le choix du tracé dépendra également des potentiels prospects susceptibles d'être raccordé le long du réseau.

Dans le cas d'une valorisation de 35 GWh d'ENR&R venant du SIETREM, la densité du réseau serait supérieure à 5MWh/ml, ce qui est tout à fait correcte pour envisager un tel projet.

Bien que le projet de réseau de chaleur de Lagny-sur-Marne permette d'envisager une interconnexion et ainsi valoriser de l'énergie fatale de l'UVE sur le territoire de VEA, la faisabilité de cette solution dépend de plusieurs paramètres dont VEA n'a pas la maîtrise :

- **Projet de Lagny-sur-Marne mis en œuvre par une autre collectivité**
- **Capacité de commercialiser de l'opérateur de Lagny-sur-Marne qui sera retenu**

- **Phasage du projet**
- **Eventuelles évolutions du projet**
- **Equilibre économique de l'incinérateur entre vente de chaleur et vente d'électricité**

De plus, VEA n'est membre ni de l'agglomération sur laquelle se déroule le projet, ni du syndicat de traitement des déchets gérant l'UVE

Autant de contraintes pouvant impacter la faisabilité d'une telle interconnexion. Néanmoins, des prises de contacts pourraient être envisagées.



2.4.2.3 Les Data Centers

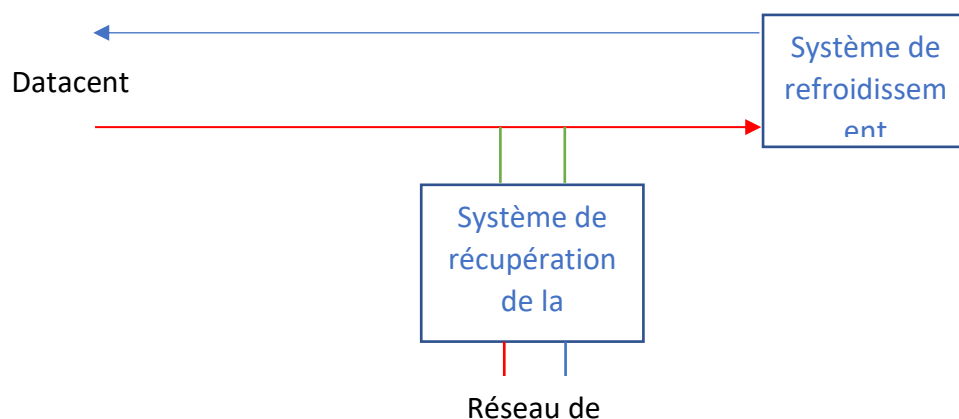
Ces bâtiments sont des gros consommateurs d'énergie puisqu'approximativement 2,5 kW/m² sont nécessaires à leur bon fonctionnement. A titre de comparaison, un Data Center aussi grand qu'un terrain de football consommerait autant d'électricité qu'une ville de 60 000 habitants.

Un Data Center nécessite d'être refroidi en permanence via des groupes froids, qui consomment une grande quantité d'énergie (plus de la moitié de la consommation totale du centre). La chaleur dégagée par ces groupes froids est habituellement évacuée sous forme d'air chaud. Cette chaleur fatale peut donc être récupérée et valorisée sur un réseau de chaleur.

Principe de fonctionnement

La chaleur fatale, énergie perdue lors du process de refroidissement des datacenters, peut être valorisée notamment par la mise en place d'un système de récupération liée à un réseau de chaleur. Au lieu d'être perdue, la chaleur peut être utilisée pour augmenter la température de l'eau des réseaux, venant ainsi céder son énergie, qui sera utilisée par des usagers pour le chauffage de leurs logements (par exemple).

La récupération de chaleur consiste à placer un système d'échange (échangeur, PAC,...) sur le retour du circuit de refroidissement, ayant récupéré l'énergie dans les locaux à refroidir, afin de céder la chaleur au réseau. La chaleur n'est plus évacuée par le système de refroidissement sous forme de chaleur fatale mais valorisée auprès des usagers du réseau.

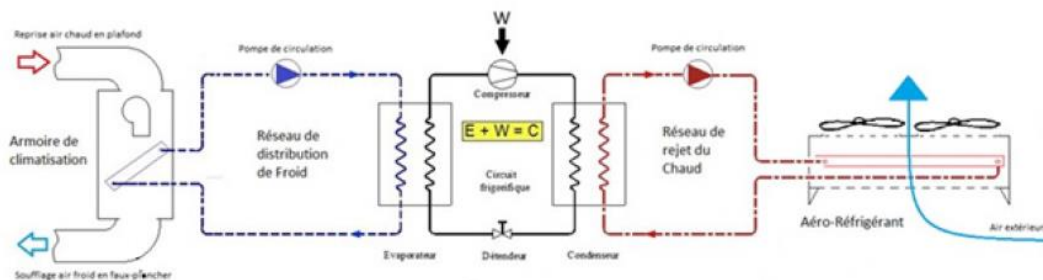


Valorisation de la chaleur sur un réseau

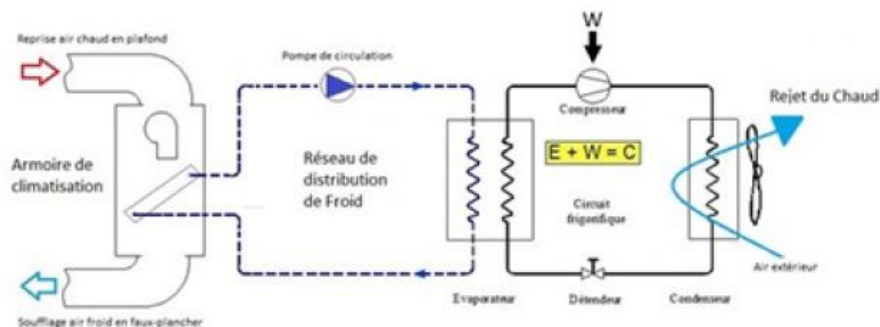
La valorisation de la chaleur fatale sur un réseau de chaleur va dépendre de la compatibilité des régimes de température du système de refroidissement du datacenter et du réseau. On distinguera notamment :

- Pour le système de refroidissement du datacenter : Différent systèmes de refroidissement existe. On notera notamment :

- Système avec système de rejet déporté :



- Système avec système de rejet intégré



- Système en free cooling : Le principe est d'utiliser l'air extérieur lorsque la température descend en dessous d'un certain seuil pour refroidir les installations. Différents systèmes de mise en œuvre existent.

Système	Déporté	Intégré	Free Cooling
Faisabilité de la récupération			

Le système déporter permet l'intégration, sans travaux lourds d'adaptation, d'un système d'échange de chaleur avec le réseau,

Pour le réseau de chaleur :



Les régimes de température des réseaux de chaleur varient fortement. Ces derniers sont influencés par plusieurs facteurs (type de besoins, système de production de la chaleur,...). Une étude au cas par cas selon le régime réel transmis par l'exploitant doit être menée. Pour qu'un projet soit cohérent, il faut néanmoins que la température du réseau, sur l'aller ou le retour, soit à un seuil proche de 70 °C.

Des aides sont mobilisables via le fond de chaleur de l'ADEME pour la réalisation des travaux de ce type. L'obtention de ces aides est soumise à étude du dossier par l'ADEME, avec un taux d'EnR minimum à atteindre et une garantie de fourniture pérenne. En cas de non atteinte de ce taux, l'utilisation d'électricité verte pour alimenter le système de récupération est une solution viable.

LES DATA CENTERS PRESENTS SUR LE TERRITOIRE

3 Data Centers ont été identifiés sur le territoire de Val d'Europe Agglomération :

- Data Center – Natixis
- Data Center – Banque de France
- Data Center – BNP Marne Est

Ces trois Data Center sont situés sur la zone VDE Business Parc. Une partie de la chaleur du Data Center de Natixis est actuellement récupérée et valorisée sur le réseau de DALKIA.

2.4.2.4 La récupération sur eaux usées, eaux grises et les stations d'épuration

Les eaux usées sont des eaux polluées (effluents) constituées de toutes les eaux susceptibles de contaminer le milieu dans lequel elles seraient déversées ; elles sont issues de l'utilisation anthropique (résidentielle, artisanale, agricole, industrielle...). La température de ces eaux est relativement constante (entre 12 et 20°C) sur l'ensemble de l'année.

On parle d'eaux « grises » pour des eaux peu polluées d'origine domestique résultant de douches, de lavage de mains, de vaisselles ou les eaux pluviales. On parle d'eaux « noires » lorsque les matières qu'elles contiennent sont des substances plus polluantes.

LA RECUPERATION DE CHALEUR SUR EAUX GRISES

La récupération de chaleur sur eaux grises a lieu généralement à l'échelle d'un bâtiment, pour la production d'ECS.

Les eaux grises collectées dans des cuves sont utilisées comme source froide de pompes à chaleur assurant seules ou avec un appoint le réchauffage de ballons d'ECS.

Ces eaux grises sont filtrées en amont par un système autonettoyant ou bien au sein d'une cuve par un filtre décanteur. Les volumes de stockage des eaux grises et d'ECS sont relativement importants.

Un calorifugeage des réseaux d'évacuation est également nécessaire afin d'obtenir une température de source froide la plus élevée possible.

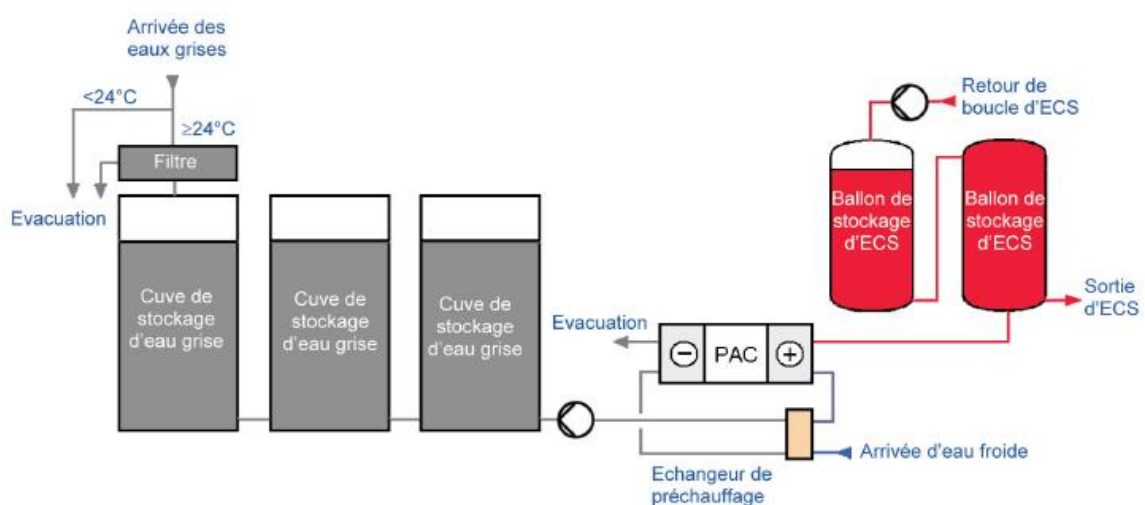


Figure 9 : Schéma de principe d'un système de récupération de chaleur sur les eaux grises pour la production d'ECS [Source RAGE]

Cette solution n'est donc pas adaptée pour les réseaux de chaleur.

LA RECUPERATION DE CHALEUR SUR EAUX USEES

La récupération de chaleur sur eaux usées est possible :

- **Sur les collecteurs structurants du réseau d'assainissement :**

Plus le débit des collecteurs est élevé et meilleur sera le potentiel de récupération de chaleur. Dans les configurations de récupération sur collecteurs, une partie du débit est dévié en vue d'alimenter une pompe à chaleur qui permet de diminuer la température de ces effluents de 4 à 5°C et de remonter la température du réseau de chaleur.

Différentes technologies de récupération de chaleur sur eaux usées existent. Deux solutions sont décrites ci-après :

- **ENERGIDO® de Véolia :** Ce système dérive une partie (fonction de la puissance souhaitée et du débit minimum de fonctionnement du réseau d'assainissement) des eaux usées vers des échangeurs en surface. Les échangeurs transfèrent les calories issues des eaux usées au fluide caloporteur. Des pompes à chaleur utilisent ensuite l'énergie contenue dans le fluide caloporteur pour relever en température les retours du réseau de chaleur jusqu'à un maximum de 70°C. Le schéma de principe suivant décrit la technologie :

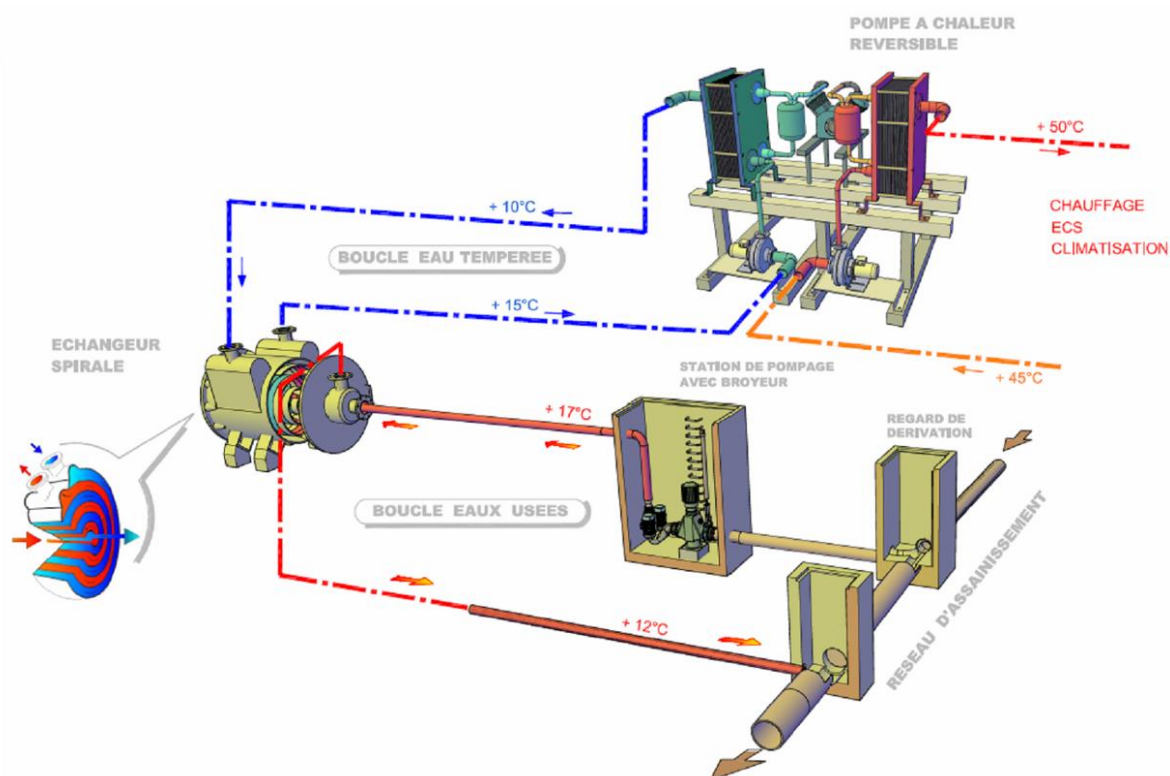


Figure 10 : Récupération de chaleur sur eaux usées. Process Energido. Source : Veolia.

- Degrés Bleus®, de Suez Environnement : un échangeur est rajouté à l'intérieur du collecteur pour en épouser la forme. Il n'y a pas besoins de dévier tout ou partie du débit, celui-ci circule normalement dans le collecteur et est refroidi au fur et à mesure de son avancement. La longueur de collecteur-échangeur à mettre en place dépend de la puissance souhaitée. Le fluide caloporteur circulant dans l'échangeur est ensuite remonté en surface pour alimenter la pompe à chaleur.

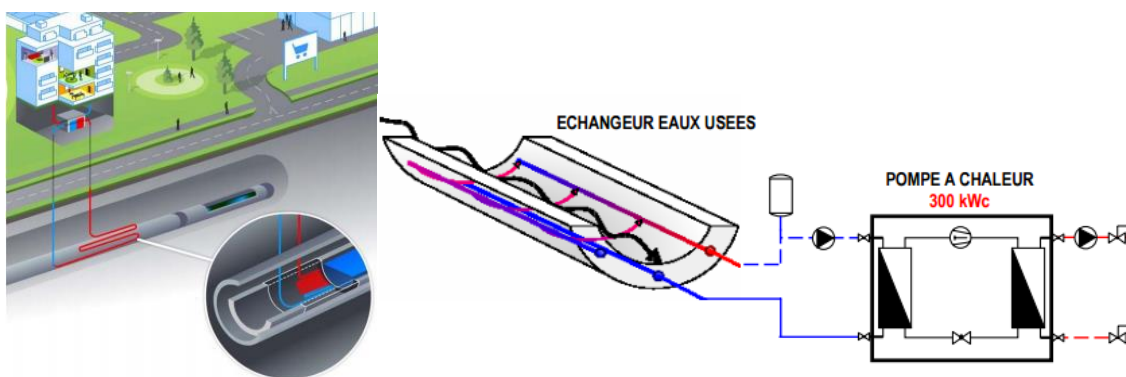


Figure 11 : Récupération de chaleur sur eaux usées. Process Degrés Bleus. Source : Suez Environnement.

La localisation des collecteurs structurants du réseau d'assainissement de Val d'Europe Agglomération et leur débit ne sont pas connus à date.

Des échanges oraux ont pu être réalisés et semble écarter la possibilité de la valoriser de la chaleur fatale grâce aux collecteurs d'eaux usées.

- **Au niveau des stations d'épuration :**

Val d'Europe Agglomération dispose de STEP sur 3 communes du territoire. :

- Montry
- Esbly
- Villeneuve-le-Comte

De plus, une STEP est présente sur la commune de Couilly-Pont-aux-Dames, à proximité du territoire.

Ces précédentes STEP disposent de faible capacité n'indiquant pas un potentiel de récupération de chaleur fatal.

Les zones touristiques possèdent également leur propre STEP :

- Disneyland :

Des études ont déjà été réalisées et indique un faible potentiel de valorisation de chaleur.



- Villages Nature :

La mise en place d'une STEP sur le périmètre de Villages Nature est prévue lors de la phase 2 du développement de la zone. Une étude de valorisation du potentiel est à réaliser en amont.

La localisation des stations d'épuration et leur capacité ne semble pas permettre de valoriser de la chaleur des STEP sur le territoire de Val d'Europe Agglomération.

2.4.2.5 La chaleur fatale des industries

Dans un rapport publié en 2017, l'ADEME a évalué l'origine du gisement de chaleur fatale français comme suit :

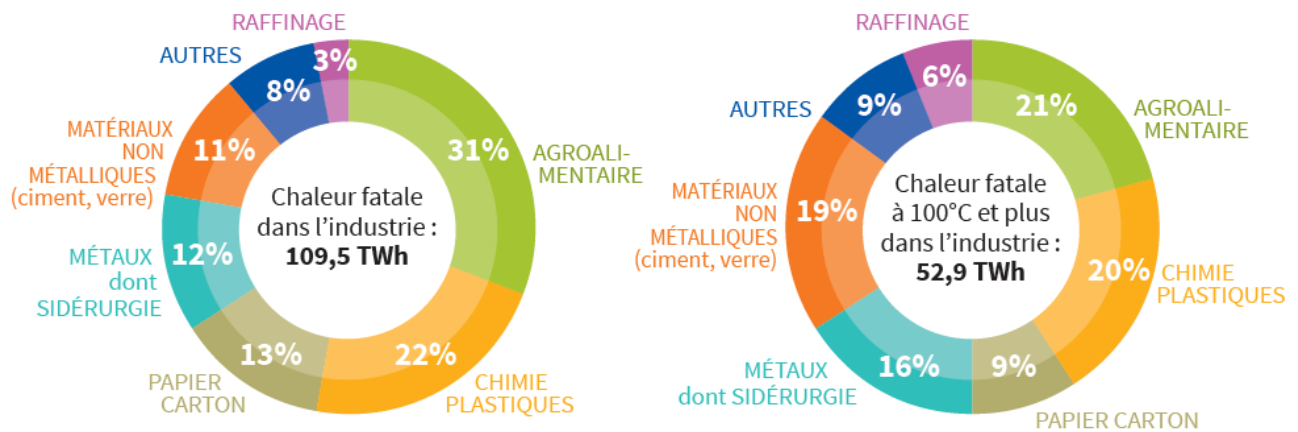


Figure 12 : Graphique présentant l'origine du gisement de chaleur fatale en France [Source : ADEME]

Cinq secteurs industriels concentrent presque 90% du potentiel de chaleur fatale. Les secteurs agroalimentaires et de la chimie couvrent plus de 50% du potentiel.

NOTA : les conditions de fonctionnement d'un site de production jouent dans le volume de la chaleur fatale disponible : les sites fonctionnant en 3 x 8 et sans arrêt le week-end présentent le potentiel le plus élevé.

Sur le territoire de Val d'Europe Agglomération, deux industries ont été identifiées comme ayant une quantité intéressante de chaleur fatale :

- L'entreprise BIC : Environ 24 GWh d'énergie fatale récupérable à proximité du réseau de liaison.
- Projet de blanchisserie liée à Disney : Pas de date et de potentiel actuellement connus



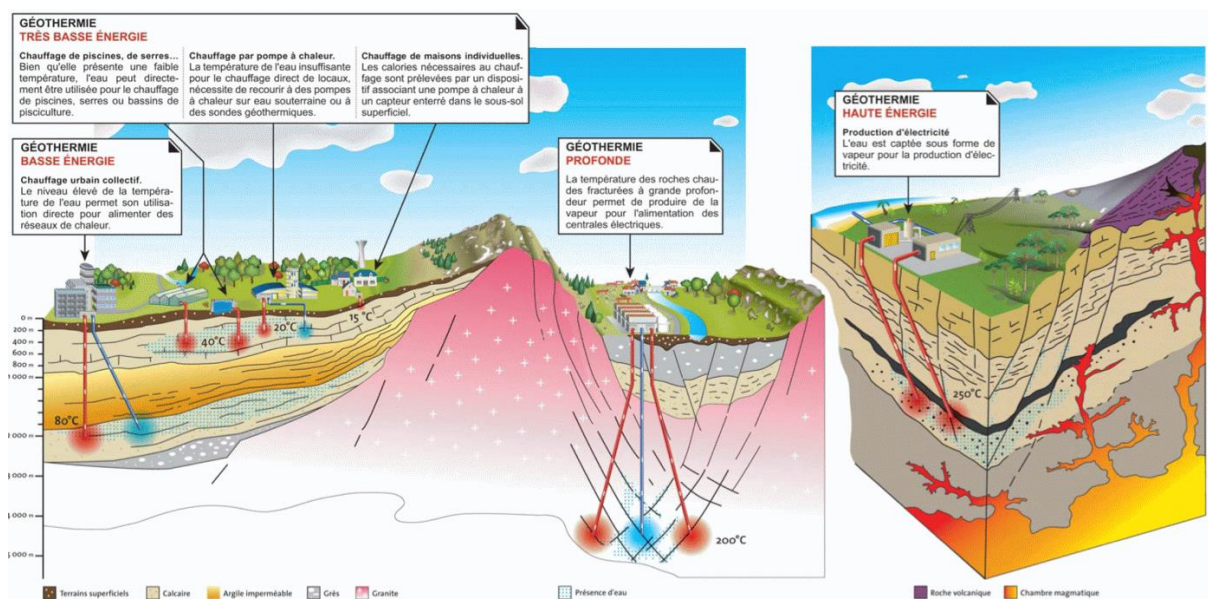
Il est actuellement trop tôt pour prendre en compte le projet de blanchisserie de Disney. En revanche, il est important de suivre le développement du projet pour pouvoir échanger avec les différents interlocuteurs suffisamment en amont et ainsi réfléchir aux sujets de récupération d'énergie avant la mise en service de cette blanchisserie.

Concernant l'industrie BIC, le potentiel identifié provient de l'étude ADEME de 2017 ayant pour objectif d'identifier les sources de chaleur fatale présent en Ile-de-France. Cependant, ce potentiel doit être confirmé par des échanges concrets avec l'industriel.

2.4.3 Les géothermies

2.4.3.1 Principe

La géothermie est l'exploitation de la chaleur de la terre grâce à un fluide, circulant dans une formation géologique ciblée (aquifère), dont on utilise les calories en fonction de la température, soit directement par un échangeur de chaleur, soit par transformation thermodynamique dans une pompe à chaleur ou une turbine, soit un mixte des différentes solutions. Cette ressource locale et non délocalisable présente un gradient géothermal de 3,3°C tous les 100 mètres de profondeur.

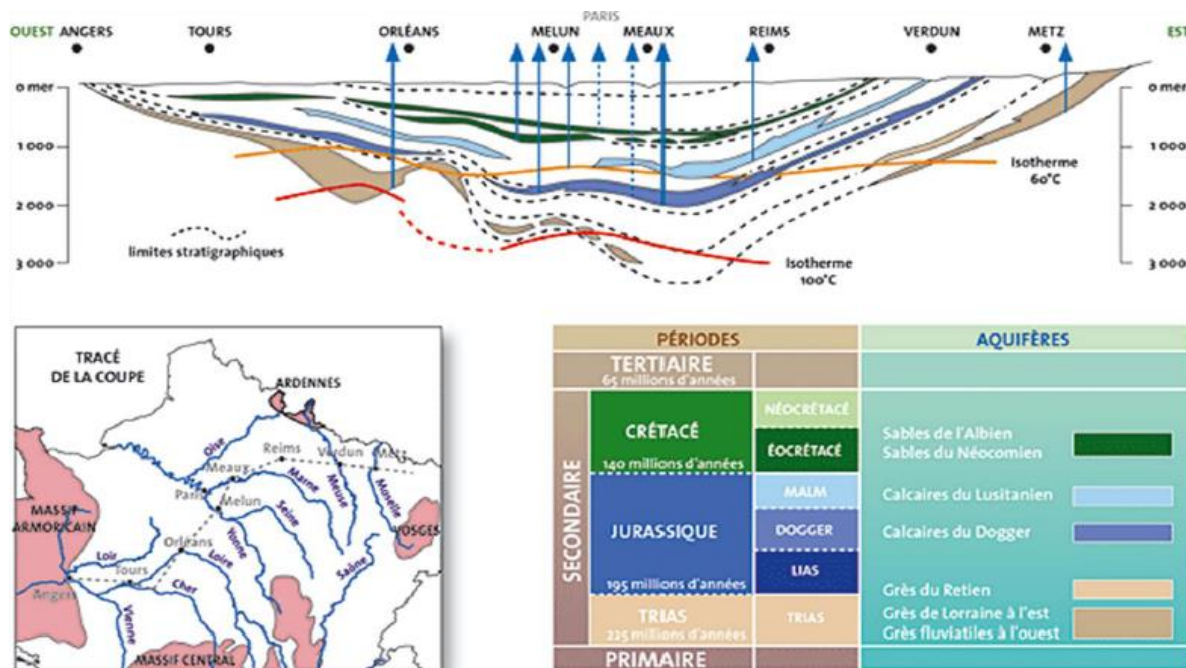


Trois grands types de géothermie, reprises sur la figure précédente, existent :

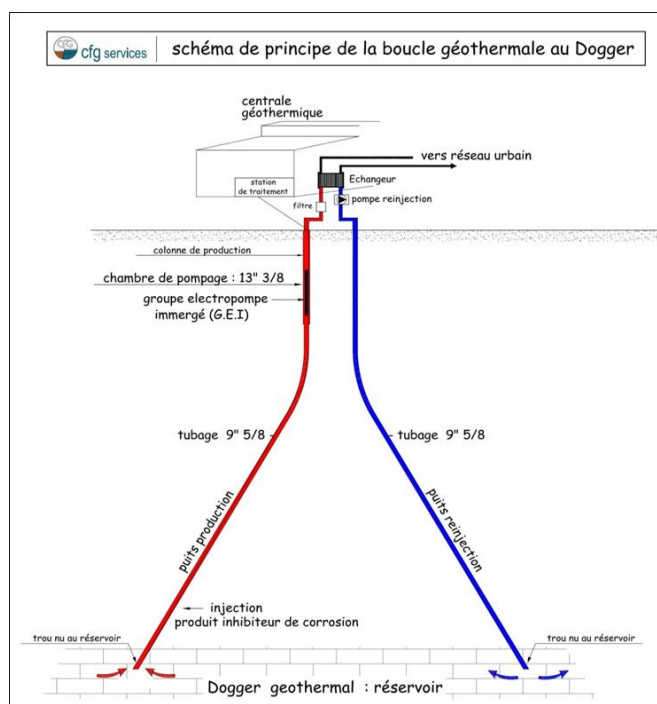
- La géothermie très basse énergie (10 à 40 °C) et à faible profondeur. Cette énergie peut être soit utilisée directement pour les besoins de chaleur nécessitant de très faibles températures, soit couplée à une pompe à chaleur en vue d'utilisation à des températures plus élevées.
- La géothermie basse énergie, qui est habituellement utilisée dans le cadre du chauffage urbain et sur laquelle cette étude se concentrera.
- La géothermie haute énergie, dénommée haute température ci-dessus, permettant d'alimenter en vapeur des centrales de production d'électricité.

Le bassin parisien, de par son histoire géologique, présente un potentiel géothermique exceptionnel en Europe. La coupe hydrogéologique du bassin parisien est présentée ci-dessous :





Quelle que soit la ressource géothermale utilisée, les contraintes environnementales ou réglementaires imposent l'exploitation géothermique des aquifères avec un doublet géothermique. Il s'agit de créer au minimum un puits de production et un puits de réinjection permettant de réintroduire la quantité de fluide extraite du puits de production dans son réservoir d'origine en vue de pérenniser la ressource.



Le point de prélèvement dans le réservoir et le point de réinjection dans ce même réservoir doivent être suffisamment espacés, afin de ne pas dégrader, au cours de la durée d'exploitation, la température au puits de production par la venue d'une bulle froide en provenance du puits de réinjection (phénomène de percée thermique).

La boucle géothermale, c'est-à-dire de l'eau prélevée au sous-sol, est constituée :

- d'un puits de production dans lequel une pompe d'exhaure immergée assure le débit de production ;
- d'un système de prélèvement de chaleur (échangeur géothermique) ;
- d'une ou plusieurs pompes de réinjection pouvant pousser le fluide géothermal « froid » vers le puits de réinjection ;
- du puits de réinjection véhiculant le fluide « froid » dans l'aquifère.

Par rapport à d'autres énergies renouvelables, la géothermie profonde (haute et basse énergie) a l'avantage de ne pas dépendre des conditions atmosphériques (soleil, pluie, vent). Elle est de plus disponible 24h/24 toute l'année. C'est donc une source d'énergie quasi-continue car elle est interrompue uniquement par des opérations de maintenance sur la boucle géothermale, la centrale géothermique ou le réseau de distribution d'énergie. Les gisements géothermiques, en fonction de leur dimensionnement, ont une durée de vie de plusieurs dizaines d'années (plus de 30 ans).

Au début des années 1980, la géothermie basse énergie a connu un rapide démarrage sous les effets des chocs pétroliers et de la mise en place de politiques incitatives. Une cinquantaine d'opérations, en majorité dans le Bassin parisien, sont alors réalisées jusqu'en 1985. A cette date, des problèmes économiques (cours du pétrole), techniques (corrosion et dépôts dans les tubages) et financiers (prêts avec des taux élevés en période d'inflation vite révolue) stopperont net le développement de la filière.

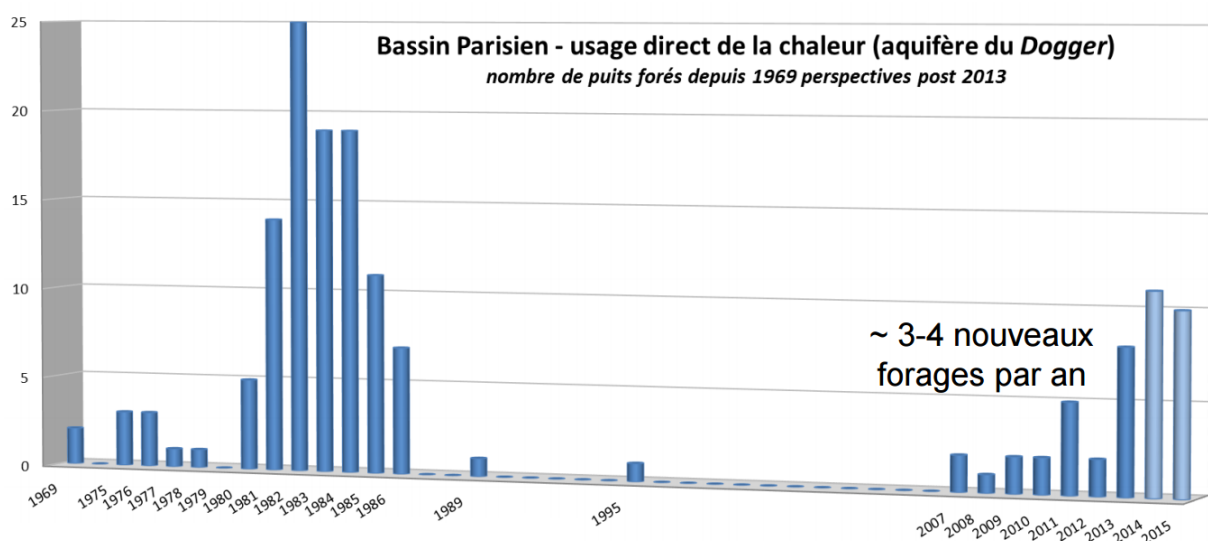


Figure 13. Nombre de doublets au Dogger mis en service depuis 1969. Source : BRGM – 2013



En 2007, après 12 ans sans forage géothermique profond, la réalisation d'un nouveau doublet à Orly Le Nouvelet marque le début de la reprise de la filière. Il sera suivi par la conversion en triplet du doublet de Sucy-en-Brie et par la première opération de géothermie profonde à Paris, Porte d'Aubervilliers. Début 2010, Aéroport de Paris fait réaliser un nouveau doublet à Orly, et plusieurs doublets ont depuis été forés (Tremblay-en-France, Blanc-Mesnil, Bagneux, Rosny-sous-Bois, Arcueil, etc.).

La majorité des exploitations actuelles se concentre sur l'aquifère du Dogger, mais l'exploitation d'autres aquifères est en pleine essor, en particulier l'Albien, moins profond, qui fait à ce jour l'objet de quelques réalisations sur des ZAC, telles que Paris Clichy-Batignolles, Fort d'Issy-les-Moulineaux, Paris-Saclay.

2.4.3.2 Ressource

Les aquifères présentés ici, du moins profond au plus profond, représentent les principaux potentiels géothermiques du bassin Parisien :

- Les aquifères superficiels multicouches de l'Eocène (supérieur, moyen et inférieur) et de l'oligocène s'étendent très largement au Nord de la Seine et occupent au droit de l'Ile-de-France une surface d'environ 4 000 km² ;
- L'aquifère superficiel de la Craie, présent sur toute l'étendue de la région parisienne ;
- Le réservoir de l'Albien, ressource stratégique pour l'eau potable en région parisienne, peut assurer le chauffage et la climatisation ;
- Les réservoirs du Néocomien et du Lusitanien sont peu exploités et donc méconnus, bien que leurs ressources ne soient pas négligeables ;
- Le Dogger est le réservoir le plus connu et le plus exploité en Ile-de-France pour la géothermie. Ce réservoir carbonaté, qui s'étend sur 15 000 km², offre une ressource avec une température variant de 40 à 80°C sur le territoire de l'Ile-de-France. De nombreuses exploitations sont aujourd'hui en fonctionnement en Ile-de-France ;
- Un dernier réservoir, potentiellement intéressant pour la géothermie, est présent dans le bassin Parisien. Il s'agit du réservoir, plus profond, du Trias. Cette formation détritique est constituée de grès et de sables intercalés d'argile. Etant plus profonde, son potentiel thermique est plus intéressant en termes de températures attendues. En région parisienne, les zones les plus favorables se situent le long de la Vallée de la Basse Seine et dans la région de Mantes, la température pouvant dépasser les 85°C. Ce réservoir n'est pas exploité à l'heure actuelle pour la géothermie, du fait notamment des difficultés d'exploitation rencontrées lors des premiers essais dans les années 1980. Ces problèmes d'exploitation venaient de

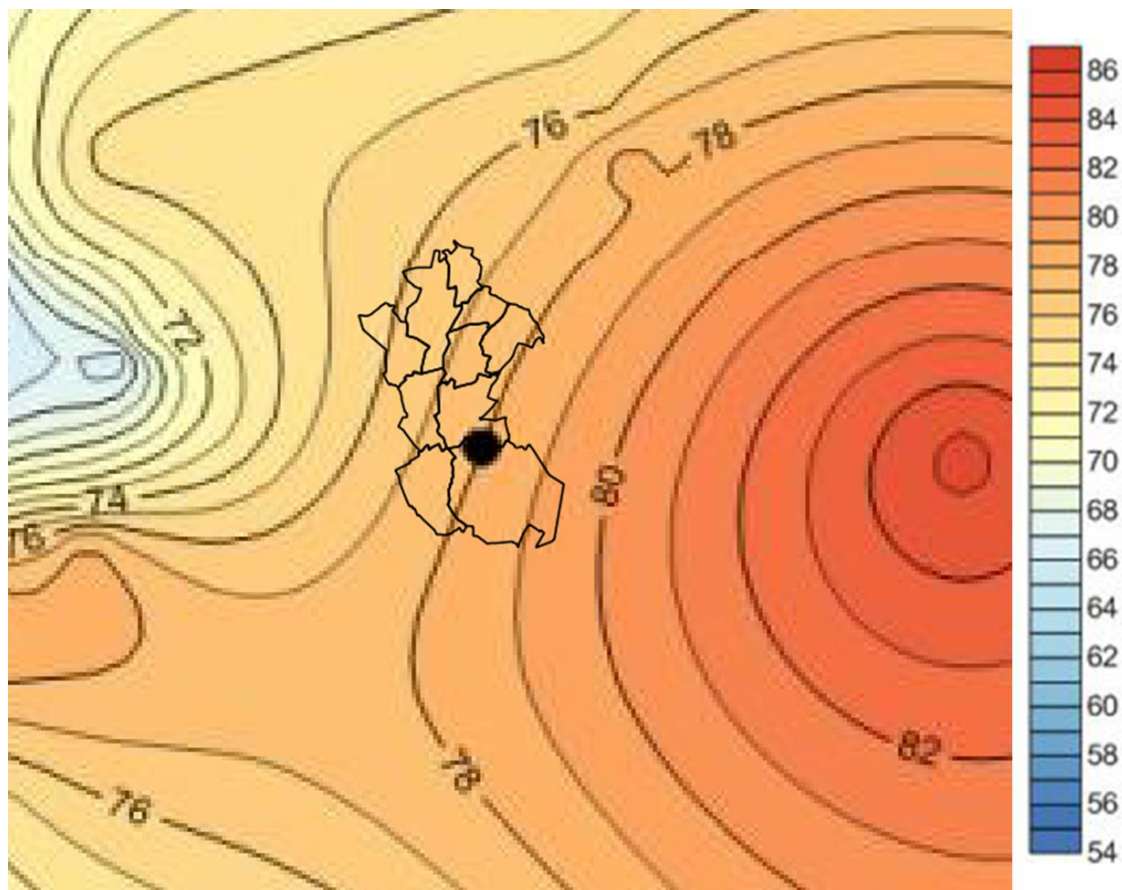


difficultés de réinjection dans le réservoir argilo-gréseux. Dans la mesure où des technologies nouvelles permettraient de s'affranchir de ces difficultés, une exploration de cette ressource est en cours avec le projet d'extension du réseau de Bobigny-Drancy.

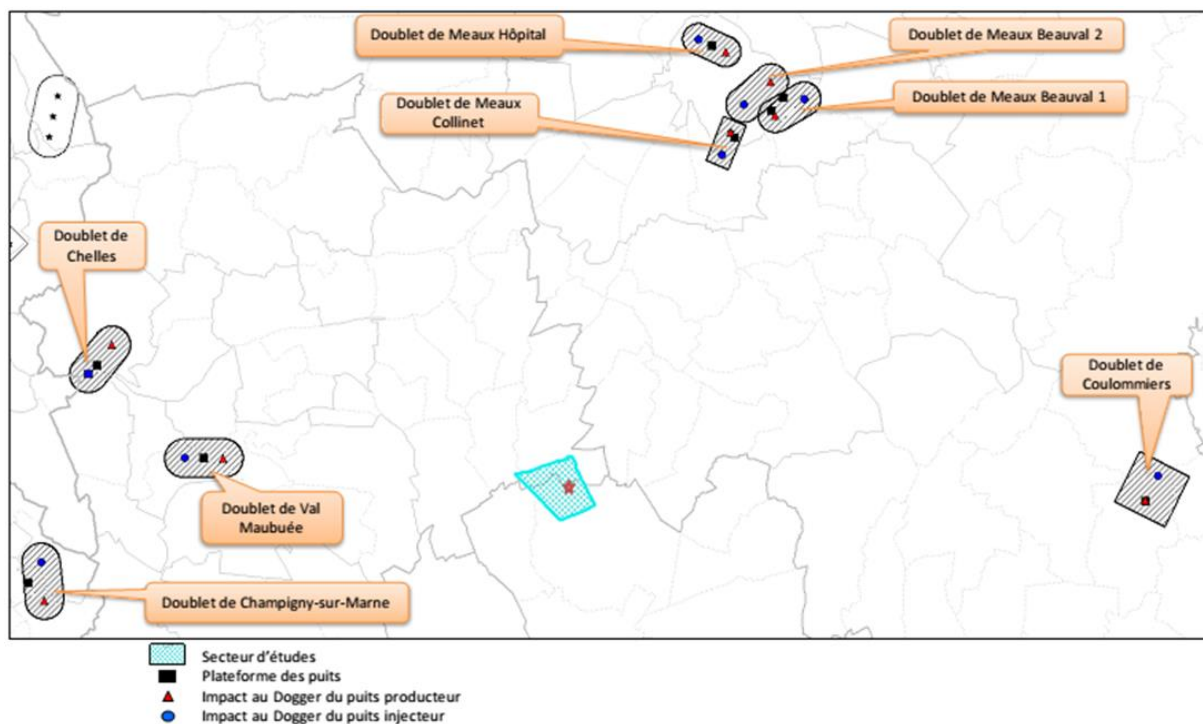
Le réservoir actuellement exploité par SGVE est le Dogger. Ses caractéristiques sont très bonnes sur le territoire de VEA :

- Température d'exhaure : 78 °C
- Débit : 350 m³/h

La cartographie ci-dessous présente les isothermes du dogger caractérisant les températures d'exhaure disponible :



De plus, bien que le Dogger soit très intéressant sur ce secteur de l'Ile de France, il est peu utilisé. Cela est illustré par la carte suivante :



Les « gélules géothermiques » représentent l’empreinte d’une géothermie sur le gisement. L’espace à proximité du forage de Villages Nature est donc important.

2.4.4 La biomasse

La matière première de la filière biomasse provenant de sources vivantes, celle-ci répond donc à un certain cycle de vie. Pour que la ressource soit qualifiée de renouvelable, il ne faut pas que cette dernière soit surexploitée, ni que son exploitation bouleverse la biodiversité ou l’équilibre entre les différents usages des terres.

Cette énergie est donc considérée comme une énergie renouvelable à condition que les forêts bénéficient d’une gestion durable et que la somme des émissions de gaz à effet de serre liées aux transformations, aux transports et à la combustion puisse être absorbée lors de la croissance des arbres. La biomasse s’appuie donc sur le cycle du carbone et la capacité métabolique des arbres à réaliser la photosynthèse.

2.4.4.1 Principe de fonctionnement de la production de chaleur via la biomasse

Le principe de fonctionnement est simple mais impose des contraintes pour la livraison/stockage, pour le contrôle des émissions, pour le traitement des fumées ainsi que pour la récupération des cendres. Cette filière permet d’intégrer facilement une énergie renouvelable à l’ensemble des réseaux, qu’ils soient vapeur, eau surchauffée ou eau chaude.



Elle permet aussi une revalorisation des résidus cendreux issus de la combustion (en engrais) et même dans certains cas une revalorisation des fumées permettant ainsi un développement de l'économie locale avec l'apparition de nouveaux emplois.

Une fois livré, le combustible est stocké avant d'être inséré dans le foyer de la chaudière. Il subit alors différentes transformations lors du passage à travers les deux types d'échangeurs (radiatif et convectif) :

- L'eau contenue dans le combustible s'évapore grâce à la chaleur du foyer,
- Une fois l'eau évaporée, ce sont les gaz combustibles volatils qui sont libérés par pyrolyse. Cette partie sera ensuite brûlée en phase gazeuse,
- La fraction solide restante (résidus charbonneux) brûle vers l'aval du foyer, il ne reste alors plus que des cendres,
- Un traitement des fumées s'effectue ensuite par un dépoussiéreur multicyclones, un filtre à manches traite alors les poussières restantes les plus fines.

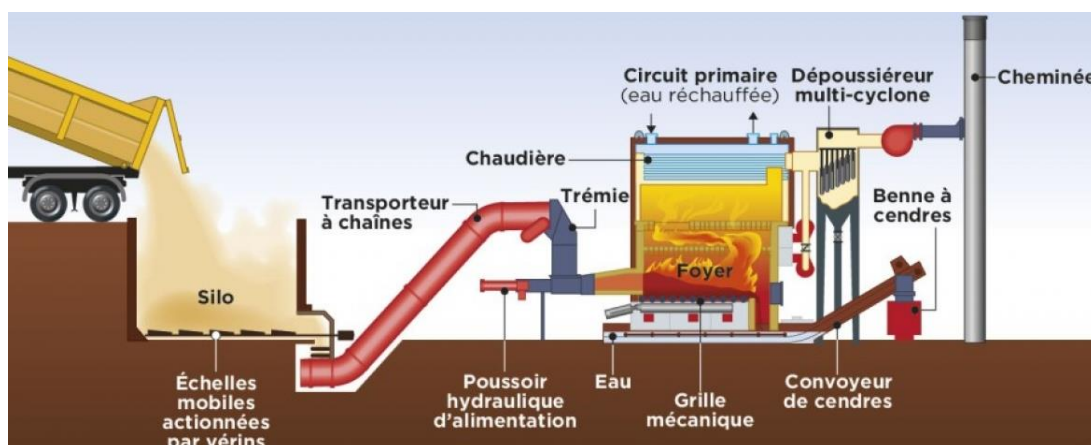


Figure 14 : Schéma de principe du fonctionnement d'une chaufferie biomasse [Source : IDÉ]

On distingue, selon les technologies et l'utilisation souhaitée, différents combustibles pour le chauffage au bois :

- Les produits connexes issus des industries du bois : sciures, copeaux, plaquettes et broyats, dosses, chutes de tronçonnage, éléments de charpentes...
- Les produits en fin de vie : palettes ou autres éléments de bois. Ces éléments sont majoritairement issus de la grande distribution, d'industries, de déchetteries ou encore de plateformes de construction.
- Les plaquettes forestières : obtenues à partir du broyage/déchiquetage de végétaux ligneux sur des peuplements n'ayant subi aucune transformation.

Sur les deux premiers produits, une classification a été faite en fonction de la qualité de la biomasse :



- Classe A : en majorité des palettes à usage unique et appelé bois propre est exempt de toutes peintures, plastiques, colle, traitement... Cette catégorie de bois est celle principalement utilisée dans les chaudières biomasse classique.
- Classe B : issu majoritairement des déchets du bâtiments ainsi que d'autres secteurs d'activités. Le bois de recyclage de catégorie B est composé de poutre, bois de démolition, bois pouvant être peint, vernis avec présence de colle, et nécessite donc un traitement des fumées plus approfondi.

Dans tous les cas, les paramètres jouant sur l'efficacité de ces combustibles sont l'humidité, la granulométrie, les taux des différents composés (azote, soufre, chlore, potassium), le taux de cendres ainsi que la température de fusion de ces cendres.

A cette classification des combustibles d'origine exclusivement d'origine végétale peut s'ajouter les combustibles solides de récupération (CSR), qui se trouvent à la frontière entre la biomasse et le déchet habituellement incinéré ou enfoui. Il s'agit d'un combustible fabriqué à partir de déchets combustibles (refus de tri, encombrants, ordures ménagères résiduelles...), pour être brûlé dans des chaudières adaptées, sur le même principe que la biomasse. Ce CSR est issu du tri des déchets, et composé principalement :

- De bois, provenant par exemple de meubles déposés en déchetterie, de menuiserie de démolition, de déchets de chantier ou de palettes ;
- Des textiles ;
- Des plastiques, mousses, polystyrène ou élastomères ;
- De cartons et papiers ;
- De matière indésirables non combustibles (métaux, minéraux) qui se retrouvent dans les CSR par imperfection du tri ;

La composition du CSR impose donc une plus grande robustesse des installations, et un traitement plus poussé des fumées en raison des différents composés.

2.4.4.2 La ressource

Les différentes ressources de biomasse mobilisables peuvent être les suivantes :

- Plaquettes forestières ;
- Connexes de scierie ;
- Bois recyclé de classe A ;
- Bois d'élagage et de refus de criblage ;
- Anas de Lin ;



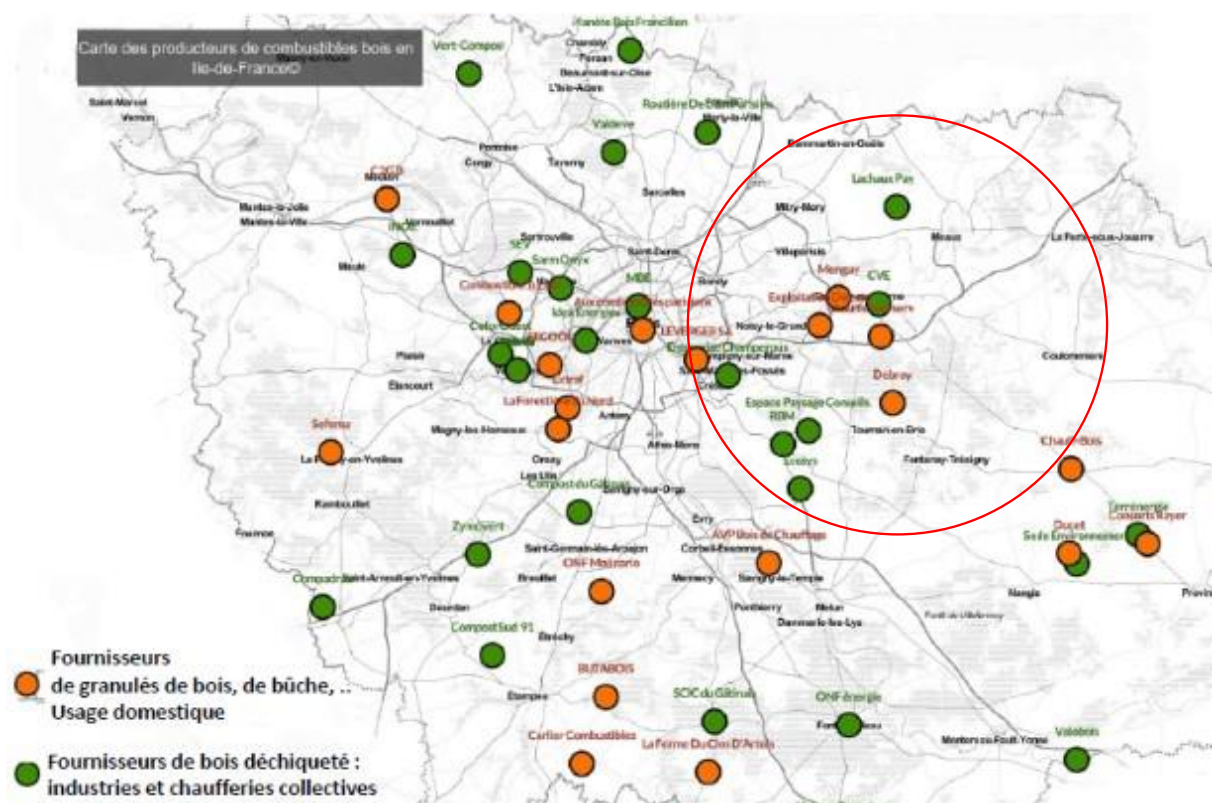
- Miscanthus.

De nombreuses chaufferies biomasse sont présentes en Ile-de-France, à proximité du territoire :

- Montévrain : 112 kW ;
- Roissy-en-Brie : 2 500 kW ;
- Crégy-lès-Meaux : 220 kW ;
- Vaires-sur-Marne : 750 kW ;
- Villeparisis : 1 000 kW ;
- Tournan-en-Brie : 1 250 kW ;

Ces nombreuses installations de plus ou moins forte puissance commencent à créer une forte pression sur l'approvisionnement dans cette zone de l'Ile-de-France et ajoutent un nombre important de camion sur les routes pour le transport de cette énergie, mais témoignent néanmoins des possibilités offertes.

De manière générale, la fourniture doit se faire dans un rayon de moins de 100 km. Ceci est rendu possible, avec l'existence de nombreuses plateformes de distribution comme repris sur la carte ci-dessous. Le cercle rouge représente le rayon de 50 km autour du périmètre d'étude.





On constate grâce à cette carte la présence de plateformes biomasse-énergie dans un rayon de 50km autour du terrain d'étude.

En cas de développement du réseau de chaleur ne permettant pas de garantir un taux d'EnR&R suffisant avec la géothermie ou le Data Center, la création d'une chaufferie biomasse en appoint EnR&R pourrait être envisagée.

2.4.4.3 Contraintes

Les conditions d'implantation d'une chaufferie biomasse sont relativement contraignantes. En effet :

- Une emprise au sol importante est requise pour garantir l'implantation des zones de stockage, de manutention et les installations de combustion ;
- L'accès pour les livraisons de combustible doit être aisé (réseau routier, voies ferrées, etc.) ;
- L'emplacement doit être pertinent vis-à-vis du tracé du réseau projeté ou à équiper ;

Une chaufferie biomasse est une ICPE à plusieurs titres :

- En tant que chaufferie, il s'agit d'une ICPE sous la rubrique 2910 soumise à déclaration si la puissance est supérieure à 2 MW et inférieure à 20 MW ou à autorisation si la puissance de la chaufferie est supérieure à 20 MW ;
- En tant que dépôt de bois sec ou matériaux combustibles analogues, il s'agit alors d'une ICPE sous la rubrique 1532 soumise à déclaration.

L'ensemble des obligations réglementaires sont définies par la catégorie de classement. En exploitation, ces installations doivent faire l'objet d'un contrôle rigoureux :

- Des émissions, pour vérifier le bon traitement des fumées et de récupération des cendres, et ainsi éviter toute pollution atmosphérique. En Ile-de-France notamment, l'installation doit être en conformité avec le Plan de Protection de l'Atmosphère ;
- De gestion de l'approvisionnement.

2.4.5 Le solaire thermique

2.4.5.1 Le principe



L'énergie solaire thermique est la valorisation du rayonnement solaire sous forme de chaleur.

Les installations solaires thermiques usuellement installées pour la production d'eau chaude sanitaire sont performantes sur des régimes de températures de l'eau à chauffer entre 5 et 60°C et fonctionnent généralement avec des capteurs plans.

Les installations solaires peuvent être utilisées pour alimenter un réseau de chaleur. Dans ce cas, ces installations peuvent être classées en 2 grandes catégories :

- Les systèmes solaires centralisés,
- Les systèmes solaires décentralisés

INSTALLATION CENTRALISEE

Dans le cas d'une installation centralisée, le ou les champ(s) de capteurs solaires sont connectés à la branche principale du réseau de chaleur, idéalement proche de la chaufferie.

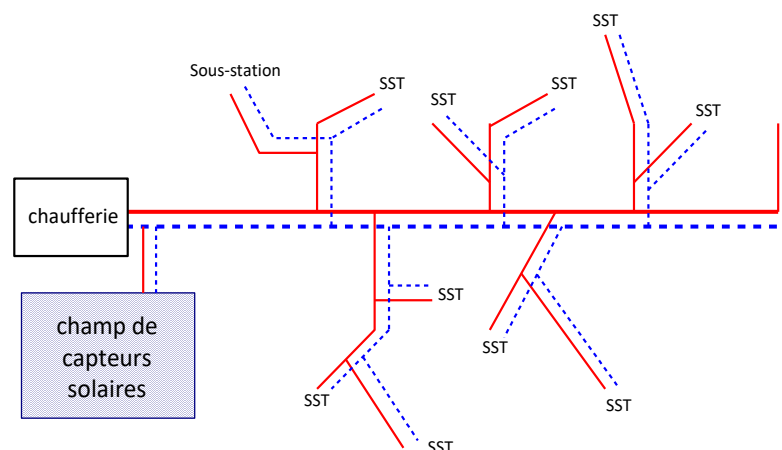


Figure 15 : Schéma de principe d'un système solaire centralisé sur réseau de chaleur

Le rayonnement solaire est intermittent et variable tout au long de l'année et la journée. Lorsque la production solaire n'est pas en phase avec les besoins il est nécessaire d'avoir recours à un stockage d'énergie thermique.

Ce stockage pourra être à court terme (échelle de la journée) ou à moyen-long terme (échelle de plusieurs jours, voire mois).

INSTALLATION DECENTRALISEE / REPARTIE

Dans le cas d'une installation décentralisée, plusieurs champs de capteurs solaires sont connectés à différentes sous-branches du réseau de chaleur, généralement au niveau des sous-stations/bâtiments.

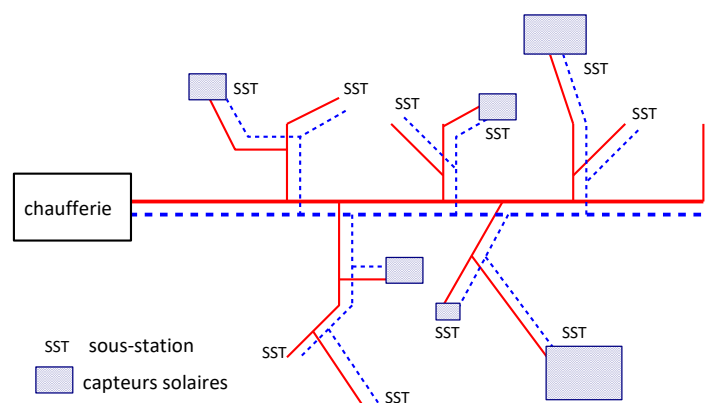


Figure 16 : Schéma de principe d'un système solaire décentralisé sur réseau de chaleur

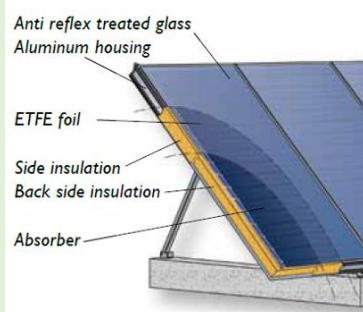
Plusieurs configurations techniques sont envisageables :

- Pour le choix sur la valorisation de la chaleur produite :
 - La réinjection totale de la production solaire au réseau de chaleur,
 - La réinjection partielle de la production solaire avec autoconsommation à l'échelle du bâtiment.
- Pour le positionnement et le dimensionnement du stockage :
 - Stockage à court-terme (échelle de la journée) dans le réseau ou dans des ballons à l'échelle des bâtiments,
 - Stockage à moyen et long terme : l'énergie solaire réinjectée au niveau de chaque bâtiment est ainsi transportée par le réseau de chaleur pour être stockée dans un ballon centralisé.

LES TECHNOLOGIES DISPONIBLES SUR LE MARCHE

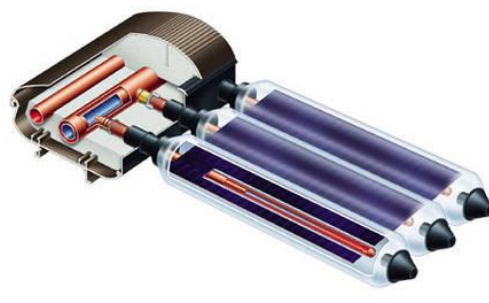
Il existe deux grandes catégories de capteurs solaires thermiques :

Capteurs plans « haute température »



- **Technologie avec double couverture transparente : limitation des pertes en face avant**
- **Montage : champ ou intégration**
- **Surface unitaire : 2 à 30 m²**

Capteurs à tubes sous-vide



- Technologie du tube : simple ou double paroi
- Technologie de circulation du fluide : caloduc ou circulation directe
- Montage : champ ou sur-toiture
- Surface unitaire : 2-3 m², voir champ monté sur site



2.4.5.2 Les réseaux de chaleur en France et le potentiel de développement sur Val d'Europe

LES RESEAUX DE CHALEUR SOLAIRE EN FRANCE

Le marché des réseaux de chaleur solaire thermique est encore embryonnaire en France.

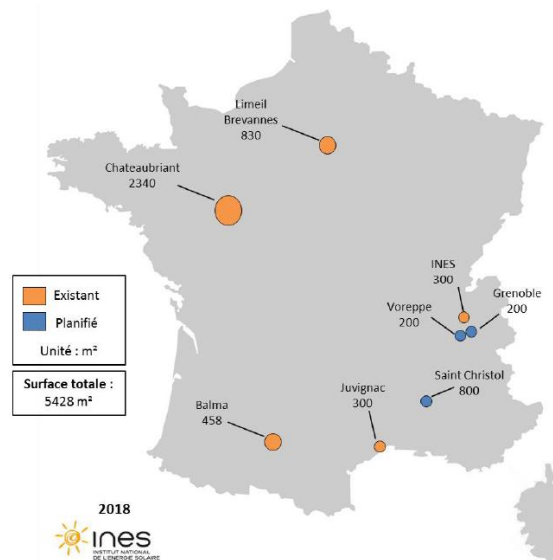


Figure 17 : Carte des réseaux de chaleur en France en 2018 [Source : INES]

En 2018, seulement 5 réseaux de chaleur solaire étaient en service et 3 étaient en projet de développement, pour un total de 5 428 m² de capteurs solaires.

LE NIVEAU D'ENSOLEILLEMENT ET L'IMPACT SUR LA PRODUCTION DE CHALEUR

La quantité de production de chaleur à partir de capteurs solaires est dépendante du niveau d'ensoleillement. Plus il est élevé et plus les capteurs solaires fourniront de l'énergie au réseau de chaleur.

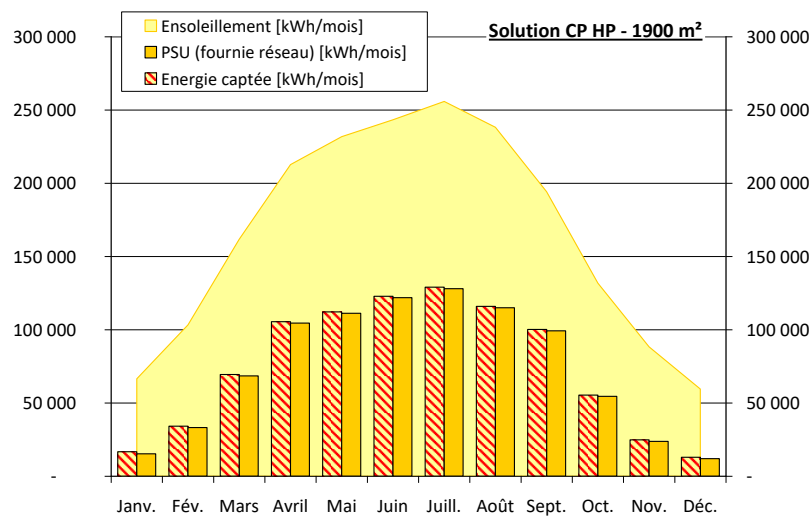


Figure 18 : Exemple d'histogramme de production de chaleur à partir de capteurs solaires en fonction de l'ensoleillement

En France, l'irradiation solaire directe varie entre 950kWh/m² et 2 000 kWh/m².

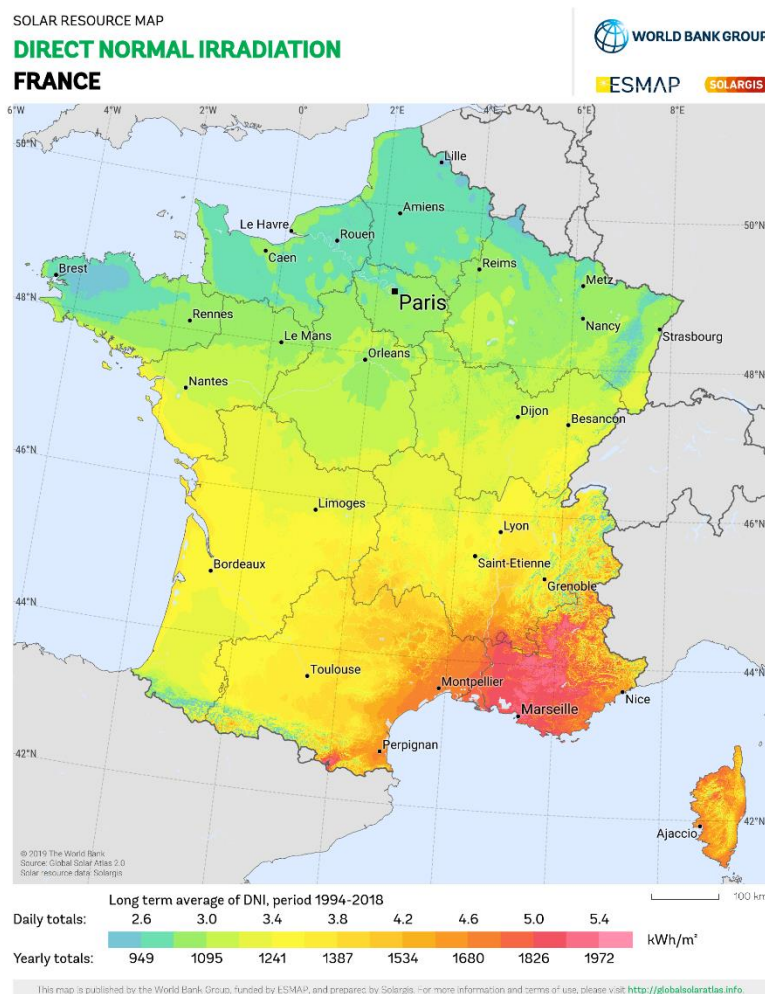


Figure 19 : Carte de France du niveau moyen d'irradiation solaire direct entre 1994 et 2018 [Source : SOLARGIS]



Dans la région de Val d'Europe Agglomération, l'irradiation solaire directe est d'environ 1 000 kWh/m².

2.4.5.3 Les conditions favorables à la mise en place de solaire thermique sur les réseaux de chaleur

Pour déceler les opportunités d'intégrer du solaire dans un réseau de chaleur, plusieurs sujets doivent être abordés et étudiés :

Avoir un réseau qui fonctionne toute l'année

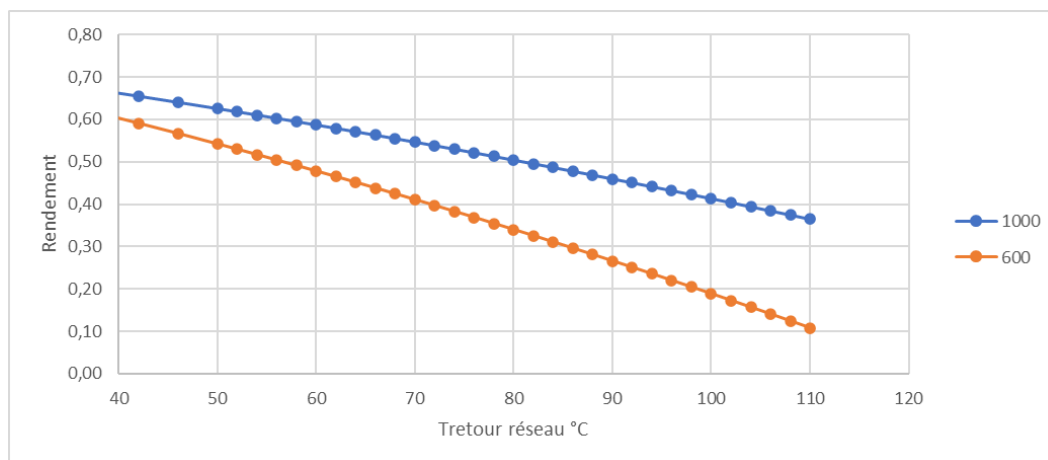
L'irradiation solaire est répartie de façon non uniforme sur l'année : la quantité et le nombre d'heures d'ensoleillement est plus important l'été. Pour maximiser la production solaire utile et minimiser les coûts, il convient qu'il y ait une adéquation entre la demande et la production.

Avoir des températures de retour les plus basses possibles

Le solaire thermique cible en priorité les réseaux ayant des températures de fonctionnement inférieures à 100°C, de préférence inférieures 70°C.

Des actions d'abaissement des températures de retour des réseaux permettent ainsi d'améliorer le rendement des installations solaires et de diminuer les pertes réseaux.

La température de retour au point de raccordement doit être la plus faible possible. En effet, le rendement des panneaux solaire diminue rapidement lorsque la température de retour augmente :



- A une puissance de 1 000 W/m², le rendement des capteurs augmente de 5% tous les 10°C de baisse de la température de retour du réseau.



- A une puissance de 600 W/m^2 , le rendement des capteurs augmente de 7% tous les 10°C de baisse de la température de retour du réseau.

Limiter la compétition avec les autres EnR&R

Les réseaux disposant des types de production ci-après présentent moins d'intérêt que les autres, car le solaire aura du mal à présenter une compétitivité économique :

- Valorisation de chaleur de récupération sur UIOM : cette chaleur est souvent excédentaire en été, et très bon marché,
- Géothermie : les coûts d'investissement étant déjà élevés, il sera difficile d'investir dans du solaire, une solution coûteuse en plus de la géothermie qui permet de fournir 100% des besoins en été. Comme la géothermie, le solaire a beaucoup de CAPEX et peu d'OPEX, la balance R1/R2 est donc à trouver.

Les réseaux disposant des types de production ci-après présentent un fort intérêt :

- Réseaux chauffés au fioul ou au gaz sans autre sources renouvelables,
- Réseaux dont la chaudière bois est arrêtée l'été en raison d'un minimum technique non atteint.
- Réseaux arrêtés en été en raison d'un trop faible rendement, et fonctionnement des sites avec ECS collectif sur des chaudières gaz délocalisées : possibilité d'installation de solaire thermique directement sur les ilots.

Trouver une zone d'implantation favorable

Il faut compter environ 3 m^2 de terrain pour 1 m^2 de capteurs, il faut donc d'importantes surfaces disponibles pour mettre en place un réseau de chaleur solaire.

- Pour le choix des terrains, il faut privilégier ceux non utilisables pour la construction : les friches industrielles, les terrains en bordure d'autoroute ou de voie de chemin de fer, les terrains à proximité de rivière, les anciennes décharges ou carrières... Les ombrières de parking peuvent être utilisées mais présenteront un coup de génie civil important, qui peut mettre à mal l'économie du projet.
- Il faut également que le terrain n'ait pas de masques solaires, soit sans ombrages et permette l'orientation des capteurs au sud.
- La distance au réseau de chaleur et à la chaufferie doit être la plus faible possible et sera à considérer dans les calculs énergétiques et économiques.
- Il est possible d'utiliser plusieurs terrains ayant peu de distance entre eux pour faire plusieurs champs de capteurs.
- Il faut privilégier des terrains faciles d'accès pour la pose des capteurs et pour l'entretien des capteurs solaires.



- Enfin les toitures peuvent être utilisées, celles de la chaufferie par exemple. L'utilisation des toitures des abonnés peut également être envisagée, pour des projets innovants avec des « consom-acteurs » par exemple, mais ce type d'installation n'a encore jamais été réalisé en France, faute de rentabilité économique.

2.4.5.4 Synthèse

Les atouts d'une installation solaire raccordée à un réseau de chaleur sont :

- **Pas d'émissions** de gaz à effet de serre et entièrement **renouvelable**,
- **Une disponibilité de la ressource localement** et pendant une durée infinie, améliorant l'autonomie énergétique, la sécurité d'approvisionnement et le développement local,
- Une compétitivité grâce à la **stabilité des coûts à long terme**, des coûts réduits et meilleure efficacité par rapport à des solutions individuelles.

La compétitivité d'une installation solaire thermique intégrée à un réseau de chaleur sera optimale lorsque les critères suivants seront respectés :

- Un réseau qui fonctionne toute l'année avec des températures de retour optimisées inférieures à 70°C,
- Des énergies d'appoint modulables (gaz, fioul),
- Un terrain disponible à proximité de la chaufferie du réseau ou d'une branche principale du réseau.

Pour les réseaux de chaleur de Val d'Europe Agglomération, la mise en place de solaire n'est pas envisageable pour :

- Les réseaux alimentés par la géothermie de Villages Nature,

En revanche, il est possible d'envisager la mise en place de telles installations pour :

- Les réseaux ruraux à créer en lien avec une chaudière biomasse),



2.4.6 Le stockage thermique

2.4.6.1 Principe et objectifs

Les besoins en énergie sont par nature intermittents, avec des pics de consommations (par exemple le matin sur les réseaux de chaleur). Il en va de même pour une partie des productions d'énergies renouvelables (solaire, éolien).

L'objectif est alors de stocker une énergie (de préférence renouvelable ou de récupération) lorsque la consommation du réseau est inférieure à la production possible de cette source d'énergie. Lorsque la consommation du réseau est supérieure à la production possible, l'énergie stockée (renouvelable ou de récupération) est réutilisée pour subvenir aux besoins du réseau.

Le stockage d'énergie et plus particulièrement de chaleur peut être :

- Intra-journalier : il s'agit de stocker à certains moments de la journée (la nuit par exemple) de l'énergie qui sera utilisée pour les passages de pic ECS du matin par exemple) ;
- Hebdomadaire : il s'agit de stocker de l'énergie quelques jours, par exemple pendant une période de mi-saison chaude avant un refroidissement brusque ;
- Inter-saisonnier : il s'agit d'un stockage entre saison, par exemple stocker de la chaleur fatale en période estivale pour l'utiliser en période hivernale.

Il peut être réalisé de manière :

- Centralisé : le stockage est alors situé à côté de la production ;
- Décentralisée : par exemple avec des ballons de stockage primaire en sous-station qui permettent d'effacer la puissance nécessaire à la sous-station pendant les pics.

En réalisant ce stockage sur un réseau de chaleur il est alors possible de :

- Diminuer les appels de puissances sur le réseau, et donc la puissance installée en tête de réseau et/ou les canalisations (si stockage décentralisé)



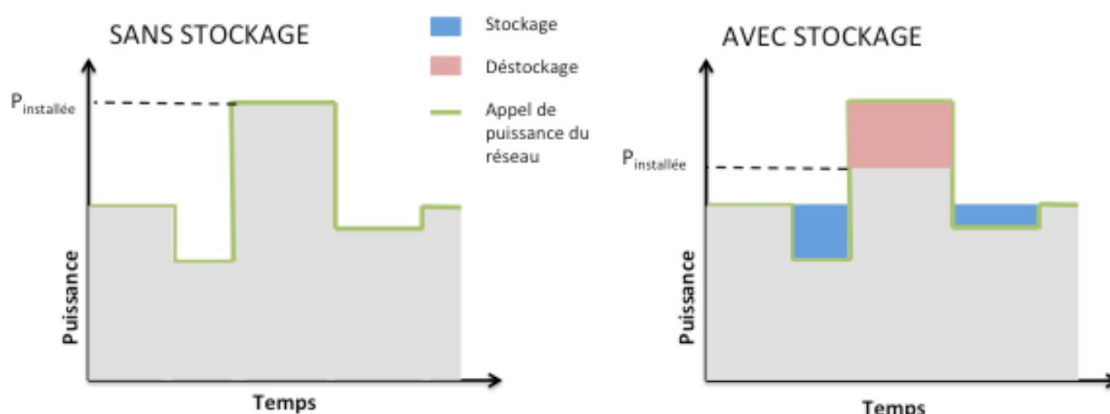


Figure 20. Schéma de l'influence d'un stockage sur la puissance d'un réseau. Source : ADEME/AMORCE

- Maximiser la production d'EnR&R :

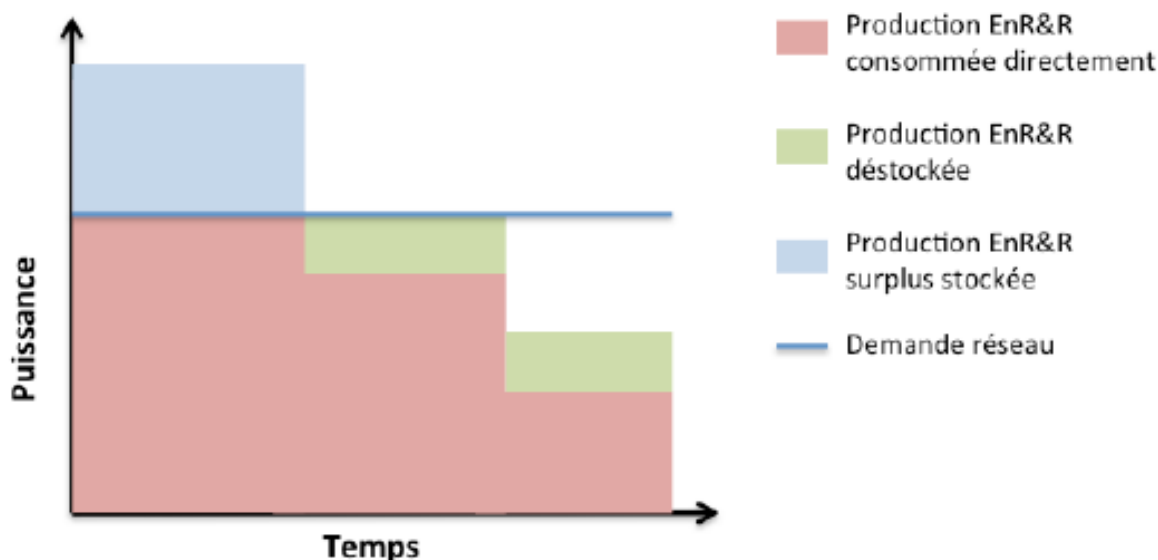


Figure 21. Schéma de l'intégration d'ENR&R avec stockage (rouge+vert) et sans stockage (rouge)

2.4.6.2 Technologies

Ce stockage peut être réalisé :

- Par élévation de température d'un matériau (stockage dit « sensible ») : c'est par exemple le cas dans les ballons d'eau chaude sanitaire qui permettent de passer les pointes d'appel d'ECS avec des puissances correctement dimensionnées,
- Par changement d'état d'un matériau (stockage dit « latent ») : c'est par exemple le cas des glaçons,
- Par réaction chimique entre plusieurs composés (stockage dit « thermochimique ») : c'est par exemple le cas des batteries.

Il est aussi possible d'envisager un stockage de combustible pendant la période de faible consommation de chaleur, combustible qui sera alors utilisé lors de besoins plus importants.



Cette possibilité est particulièrement intéressante pour les incinérateurs, qui peuvent mettre en balles les déchets en été pour une combustion sur la période hivernale. Cela nécessite des fours légèrement surdimensionnés par rapport à l'autorisation d'incinération, fours qui fonctionnent à faible charge en période estivale mais à pleine charge en période hivernale.

Les différentes technologies de stockage de chaleur sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Type		Durée (LT/CT/ mixte ¹)	Temp. de stockage	Volume	Densité (kWh/m ³)	Coût ²	Maturité
Cuve de stockage sensible	Eau (P _{atm})	CT	<100°C	•	35	€€	Indus.
	Eau sous pression	CT	>100°C	•	Jusqu'à 40	€€	Indus.
Sol	Sol/roche	LT	<90°C	••••	5-15	€	Indus.
Aquifère	Eau/sable	LT	≈ 5 à 50°C	••••	15-20	€€	Indus.
Fosse	Eau (P _{atm})	LT	<90°C	•••	Proche de 35	€€€	Indus.
	Eau/gravier ou Eau/sable	LT	<90°C	•••	15-25	€€€	Indus.
Grand Réservoir	Eau (P _{atm} ou sous pression)	LT- Mixte	>100°C	••	35-40	€€€€	Indus.
	Classique	CT- Mixte	-	-	80 - 100	-	R&D
MCP	Surfondu	LT	-	-	≈100	-	Faible
	Solide/solide	LT	-	-	≈100	-	Très faible
Thermochi mique	-	LT	-	-	300 - 500	-	Très faible

Figure 22. Synthèse des différentes technologies de stockage de chaleur (LT : Inter-saisonnier, CT : intra-journalier/hebdomadaire).
Source : ADEME/AMORCE.

Chacune de ces technologies présente des avantages et des inconvénients. Pour plus détail, il est possible de consulter la publication RCT45 de l'AMORCE – Le stockage thermique dans les réseaux de chaleur.

A ce jour, les réseaux de chaleur en France sont très peu équipés de stockage thermique. Les expériences existantes concernent du stockage sensible sous forme d'eau à pression atmosphérique, en usage intra-journalier, pour stocker de la production biomasse, UVE ou solaire thermique. C'est notamment le cas :

- A Limeil-Brévannes (94), avec un ballon de 80 m³ pour stocker de la production bois et un stockage de 25 m³ pour stocker la production solaire thermique ;



Figure 23. Stockage thermique du réseau de chaleur de Brest. Source : Dalkia



- A Brest (29), avec un stockage de 1 000 m³, permettant de stocker de la chaleur fatale de l'incinérateur et de la production biomasse.

A l'étranger, le stockage de chaleur est plus fréquent, en particulier en Allemagne et dans les pays scandinaves. Il s'agit principalement de stockage de chaleur sous forme latente :

- Stockage dans d'anciennes mines ou en aquifère,
- Stockage en cuve ou réservoir de grande capacité,
- Stockage dans le sol/la roche.

2.4.6.3 Les applications à Val d'Europe Agglomération

La principale énergie renouvelable exploitée sur le territoire est la géothermie qui est, en quelques sortes, un stockage de chaleur naturel.

Il ne semble donc pas pertinent d'ajouter un autre stockage artificiel sur cette production. Il resterait comme possibilité la mise en place d'un stockage inter-saisonnier permettant de stocker l'excédent de chaleur disponible en été afin de la réutiliser en période hivernale. Cette solution permettrait d'augmenter la puissance disponible lors de la saison de chauffe.

Cette solution reste tout de même peu pertinente énergétiquement et économiquement. En effet, la mise en place d'un tel stockage nécessiterait de fort investissement pour un gain énergétique relativement faible.

2.4.7 Synthèse sur les ENR&R à mobiliser

La principale source d'ENR&R disponible et déjà exploitée sur le territoire est la géothermie. Cette énergie, déjà mise en place sur le territoire, doit tout d'abord être valorisée à son maximum. Pour cela, plusieurs pistes peuvent être avancées :

- L'optimisation du fonctionnement énergétique du réseau
- L'augmentation des débits
- L'ajout d'une PAC

A la suite de l'optimisation de la géothermie, il est possible d'envisager d'autres sources ENR&R sur le territoire :

- La valorisation de l'énergie fatale de l'UVE de Lagny-sur-Marne peut être priorisée mais nécessite de se rapprocher de la communauté d'agglomération de



Marne et Gondoire afin de déterminer la faisabilité d'une interconnexion avec le futur réseau de Lagny-sur-Marne.

- La valorisation de chaleur fatale venant de l'entreprise BIC. Des échanges seront nécessaires afin d'étudier les possibilités.
- Mise en place de chaufferies biomasse. Cette solution ne reste pas prioritaire en respectant la démarche ENR'Choix de l'ADEME. Cependant, elle conserve un intérêt pour compléter les besoins en ENR&R des réseaux existants et peut être mise en place pour des projets marginaux, éloignés des centres de consommation.
- Mise en place de solaire thermique. De la même façon que pour la biomasse, cette énergie n'est pas priorisée par l'ADEME. Elle reste une possibilité pour la mise en place de petits réseaux, éventuellement en complément d'une production biomasse.



3. SCENARISATION TECHNIQUE ET ENERGETIQUE

La scénarisation s'est concentrée sur le réseau de liaison à l'horizon 2032. En effet :

- les incertitudes sur les réseaux de Centres-Bourgs sont trop importantes, seules des études de faisabilité approfondies permettront d'envisager ces projets,
- les incertitudes sur le développement autour du réseau Dalkia ne permet pas d'approfondir l'étude, bien que des potentiels existent, pour peu qu'ils soient portés par la collectivité, l'aménageur et l'opérateur.

L'objectif de cette partie est de définir des pistes de développement et déterminer, pour chacune d'elles, les contraintes techniques, notamment l'ajout de production ENR&R afin de conserver un taux d'EnR&R cohérents avec les ambitions de la collectivité et les attentes de l'ADEME pour le subventionnement. Les contraintes contractuelles peuvent être également évoquer afin d'anticiper les potentiels échanges à venir avec les interlocuteurs du territoire.

Deux grands types de scénarios ont été traités :

- Scénarios avec verdissement supplémentaire de Disney : L'objectif est d'alimenter le maximum de besoins identifiés, y compris les besoins des secteurs Disney identifiés précédemment
- Scénarios sans verdissement supplémentaire de Disney : Proposition de scénarios en conservant la part actuelle de chaleur renouvelable valorisée sur les secteurs Disney

Les scénarios proposés sont construits en associant les consommations de zone. Afin de comprendre la démarche adoptée dans cette partie, il est nécessaire de faire un rappel sur les valeurs de consommations associées aux zones développées :

- Disneyland

Deux situations ont été pris en compte dans les scénarios :

- **Sans verdissement supplémentaire = Disneyland actuel.** Cela correspond à 20 GWh de consommation de Disneyland actuellement alimenté par la géothermie SGVE. Disney peut éventuellement continuer de développer son réseau (extensions de parcs, raccordement de la zone Hôtel), sans pour autant valoriser plus d'EnR&R.



- **Disneyland total** : cela correspond à 142 GWh soit la consommation totale estimée à l'horizon 2032 prise en compte dans les simulations, de manière à envisager un verdissement complémentaire de tout le territoire.

- **Village Nature**

Lorsque Village Nature sera ajouté à un scénario, la consommation prise en compte sera de 41 GWh soit sa consommation estimée à l'horizon 2032

- **Les ZACs Nord**

Lorsque les ZACs Nord seront ajoutées à un scénario, la consommation prise en compte sera de 18 GWh soit une consommation correspondant aux bâtiments raccordables en 2032

- Réseau EVVE

Deux situations ont été pris en compte dans les scénarios :

- **Réseau EVVE actuel** : cela correspond aux 5 GWh définis dans le contrat avec SGVE
- **Réseau EVVE total** : cela correspond aux consommations estimées à l'horizon 2032 soit 70 GWh.

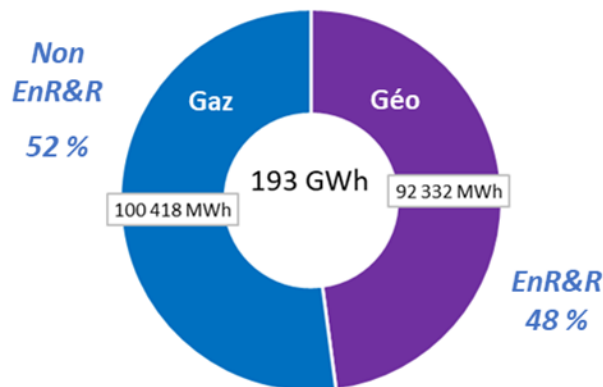
3.1 Scénarios avec verdissement supplémentaire de Disney

3.1.1 Scénario 1 : Villages Nature + Disneyland total + Réseau EVVE actuel

Dans ce scénario, les simulations énergétiques sont réalisées avec des besoins de 188 GWh. Le bilan de production permet d'observer le taux d'ENR&R de la solution avec les équipements actuels du réseau :



Bilan de production



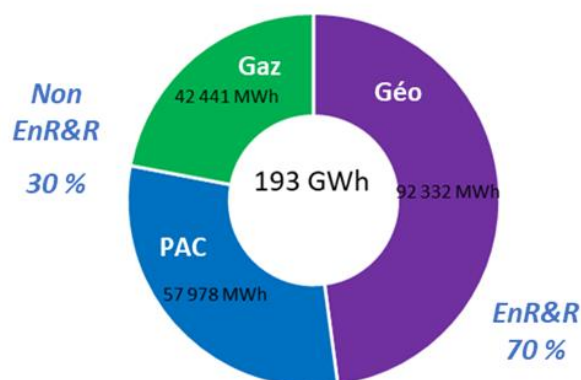
Nota : Les besoins (donnée d'entrée du scénario) et la production (nombre indiqué au centre du graphique) sont différents. En effet, la production prend en compte, en plus des besoins, les pertes réseaux. C'est pour cela que la production est supérieure aux besoins identifiés.

Ce graphique illustre le fait que les équipements actuels de production ne permettent pas d'alimenter les besoins de ce scénario en conservant un taux d'ENR&R suffisant.

Une solution envisageable est l'ajout du Pompe A Chaleur (PAC). Cet équipement permettrait de mieux valoriser la géothermie. D'après les paramètres d'exploitations de la géothermie et de son permis d'exploiter, il est possible d'implanter une PAC de 12 MW chaud.

L'ajout de cet équipement aux simulations énergétiques permet d'obtenir les résultats suivants :

Bilan de production



En ajoutant la PAC de 12 MW, la simulation indique un taux d'ENR&R de 70%. Cette solution est viable pour assurer les besoins de ce scénario.

Nota :

- Une production indépendante est nécessaire pour alimenter les ZACs Nord



- **Une production indépendante est nécessaire pour alimenter la zone Val d'Europe – Centre Urbain**

ZAC Nords

Les besoins raccordables aux réseaux de chaleur sont de 18 GWh

Afin d'assurer ces besoins, seule la mise en place d'une biomasse semble envisageable, car ce secteur est isolé du reste du Val d'Europe par Disney.

Val d'Europe – Centre Urbain

Les besoins de cette zone sont de 70 GWh, or 5 GWh sont alimentés par SGVE. Afin d'atteindre un taux d'ENR&R suffisant, il est donc nécessaire de mettre en place une autre source d'ENR&R.

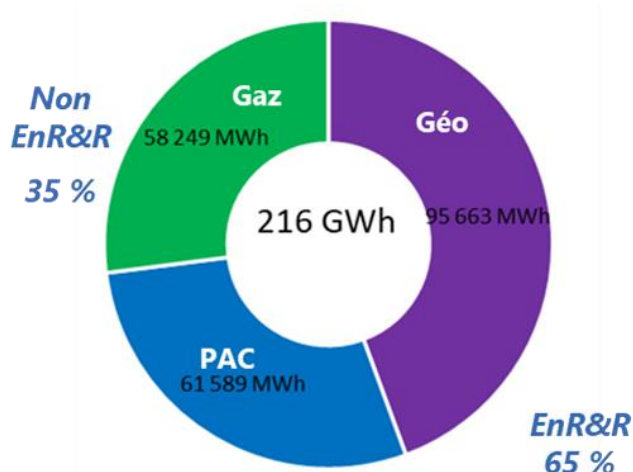
La mise en place d'une chaufferie biomasse de XXX MW permettrait d'atteindre un taux d'ENR&R de XX% à l'horizon 2032.

De plus, d'après le développement de cette zone, les 5 GWh ENR&R venant de SGVE ne seront plus suffisant à partir de 2023 pour conserver un taux d'ENR&R supérieur à 50 %. Une source d'ENR&R complémentaire est donc nécessaire à partir de 2022/2023

3.1.2 Scénario 2 : Villages Nature + Disneyland total + ZACs Nord + Réseau EVVE actuel

Dans ce scénario, les simulations énergétiques sont réalisées avec des besoins de 205 GWh. Ce scénario ayant des besoins supérieurs au scénario précédent, il est évident que les équipements actuels ne permettent pas de conserver un taux d'ENR&R suffisant. De la même façon que précédemment, en ajoutant une PAC de 12 MW, il est possible d'obtenir les résultats suivants :

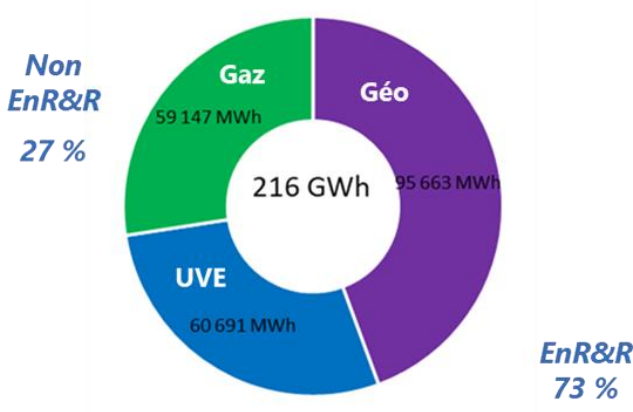




En ajoutant la PAC de 12 MW, la simulation indique un taux d'ENR&R de 65%. Cette solution est viable pour assurer les besoins de ce scénario.

Il est également possible de proposer ce scénario sans PAC mais avec une interconnexion avec le réseau de Lagny-sur-Marne et ainsi profiter de la chaleur de l'UVE. Cette solution implique un grand nombre de contrainte et notamment de planning. En effet, le réseau de Lagny-sur-Marne n'étant pas encore mis en place, il se peut que le développement du réseau de Val d'Europe ne suive pas le même planning et que la chaleur de l'UVE ne soit pas disponible à temps.

Pour la simulation énergétique, il a été considéré que la puissance récupérée sur l'UVE était de 10 MW. Les résultats sont les suivants :



Cette solution est également viable énergétiquement.

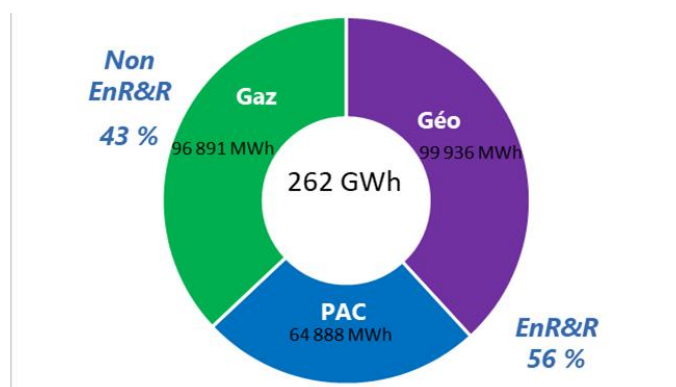
Nota :

- Une production indépendante est nécessaire pour alimenter la zone EVVE (voir précédemment)



3.1.3 Scénario 3 : Villages Nature + Disneyland total + Réseau EVVE total

Dans ce scénario, les simulations énergétiques sont réalisées avec des besoins de 252 GWh. En suivant la même méthodologie que précédemment, les simulations énergétiques présentent les résultats suivant dans un fonctionnement avec PAC de 12 MW :



Cette solution est hors critères ADEME. Ce scénario ne peut donc être subventionné.

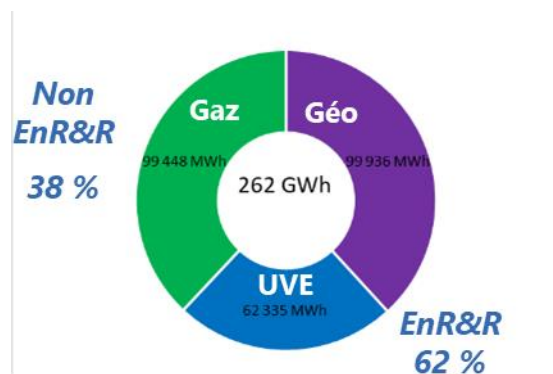
Afin de respecter les critères de l'ADEME pour subventionner une extension de réseau, il est nécessaire que le taux d'ENR&R global après extension soit supérieur à 55% et que le taux d'ENR&R marginal sur la/les extension(s) soit supérieur à 65 %

Dans ce cas-ci, le taux d'ENR&R marginal est de 54 % et le taux final très proche des 55%. C'est pour cela que ce scénario n'est pas éligible auprès de l'ADEME.

De plus, un taux d'ENR&R proche de 50 % implique un risque vis-à-vis du taux de TVA réduite sur le R1. Actuellement, ce taux réduit est accordé aux réseaux dont le taux d'ENR&R est supérieur à 50%. Cependant, cette valeur est vouée à évoluer dans les prochaines années. (55% en 2025 et 60% en 2030).

De la même façon, la solution avec UVE sans PAC est également risquée pour les raisons listées précédemment.

Tout en conservant la dépendance du planning du réseau de Lagny-sur-Marne évoquée dans le scénario précédent, la puissance disponible de l'UVE est actuellement incertaine. En réalisant la simulation avec une puissance UVE de 10 MW, les résultats sont satisfaisants mais reste proche de la limite. Il sera donc impératif de s'assurer que la puissance disponible sur l'UVE est supérieure à 10 MW sur l'ensemble de l'année.

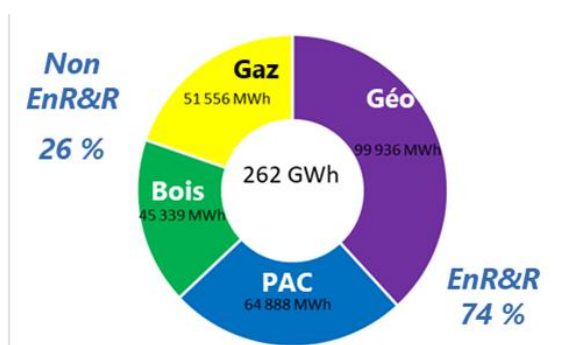
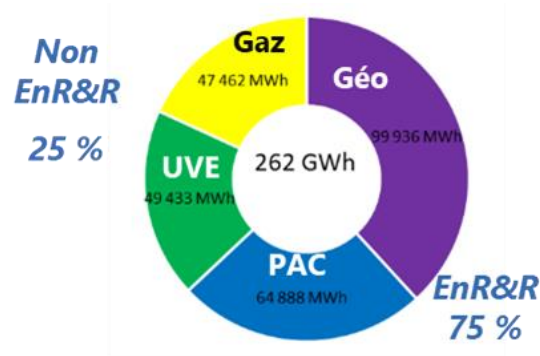


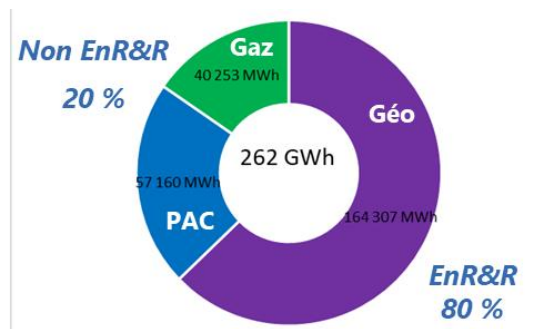
D'autres solutions sont envisageables en ajoutant des sources de production ENR&R en plus des équipements actuels et de la PAC de 12 MW. Dans ces variantes, la géothermie et la PAC seront toujours prioritaires afin de maximiser l'utilisation de ces sources.

Les autres solutions sont :

- Géothermie existante + PAC (12 MW) + UVE (~10MW)
- Géothermie existante + PAC (12 MW) + Biomasse (~10 MW)
- Géothermie existante + PAC (12 MW) + 2^{ème} géothermie

Pour ces trois scénarios, les résultats sont satisfaisants :



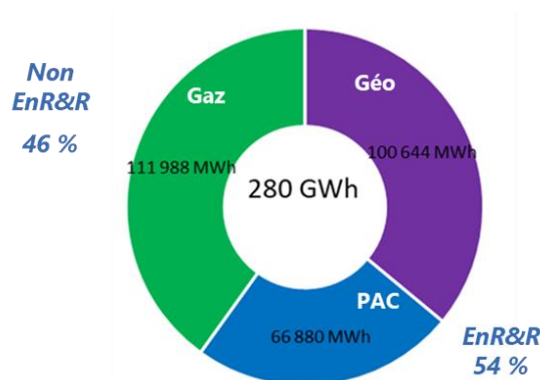


Nota :

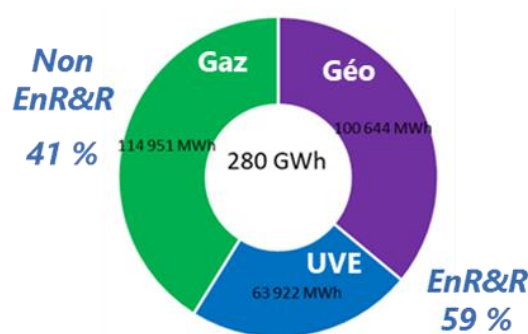
- Une production indépendante est nécessaire pour alimenter les ZACs Nord (voir précédemment)

3.1.4 Scénario 4 : Village Nature + Disneyland total + ZACs Nord + Réseau EVVE total

Dans ce scénario, les simulations énergétiques sont réalisées avec des besoins de 270 GWh. En suivant la même méthodologie que précédemment, les simulations énergétiques présentent les résultats non concluant dans un fonctionnement avec PAC de 12 MW :



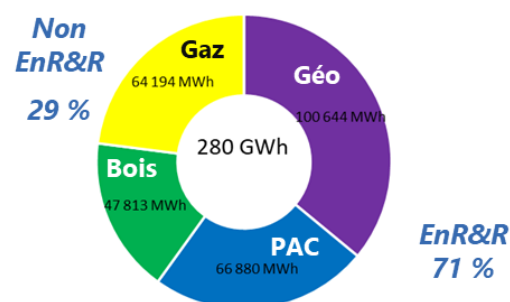
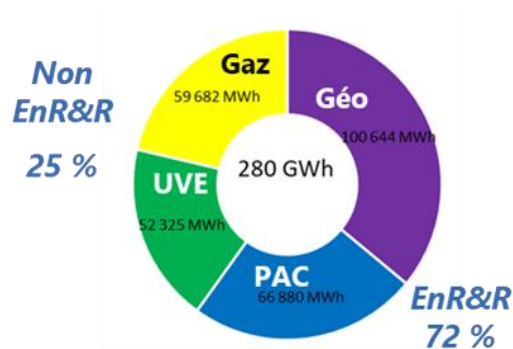
De la même façon, le solution UVE sans PAC n'est subventionnable :



Comme pour le scénario précédent, d'autres solutions sont envisageables :

- Géothermie existante + PAC (12 MW) + UVE (10MW)
- Géothermie existante + PAC (12 MW) + Biomasse (10 MW)
- Géothermie existante + PAC (12 MW) + 2^{ème} géothermie (Ce scénario n'a pas été simulé mais est nécessairement viable du fait qu'il apporte une plus grosse puissance ENR&R supplémentaire que la solution précédente)

Pour ces trois scénarios, les résultats sont satisfaisants :



3.1.5 Synthèse

Scénarios	Besoins	Géothermie SGVE (Actuel)	Géothermie SGVE (Actuel) + PAC (12 MW)	Géothermie SGVE (Actuel) + UVE (10 MW)	Géothermie SGVE (Actuel) + PAC (12 MW) + Biomasse (10 MW)	Géothermie SGVE (Actuel) + PAC (12 MW) + UVE (10 MW)	Géothermie SGVE (Actuel) + PAC (12 MW) + 2ème géothermie	Autre EnR&R nécessaires
Village Nature (2032) + Disney (2032)	188 GWh	✗	✓	✓ Non testé	✓ Non testé	✓ Non testé	✓ Non testé	Pour ZAC Nord Pour EVVE
Village Nature (2032) + Disney (2032) + ZACs Nord (2032)	205 GWh	✗	✓	✓	✓ Non testé	✓ Non testé	✓ Non testé	Pour EVVE
Village Nature (2032) + Disney (2032) + EVVE (2032)	252 GWh	✗	✗	— Sécurisée si UVE > 10 MW	✓	✓	✓	Pour ZAC Nord
Village Nature (2032) + Disney (2032) + EVVE (2032) + ZACs Nord (2032)	270 GWh	✗	✗	✗	✓	✓	✓ Non testé	∅



3.2 Scénarios sans verdissement supplémentaire de Disney

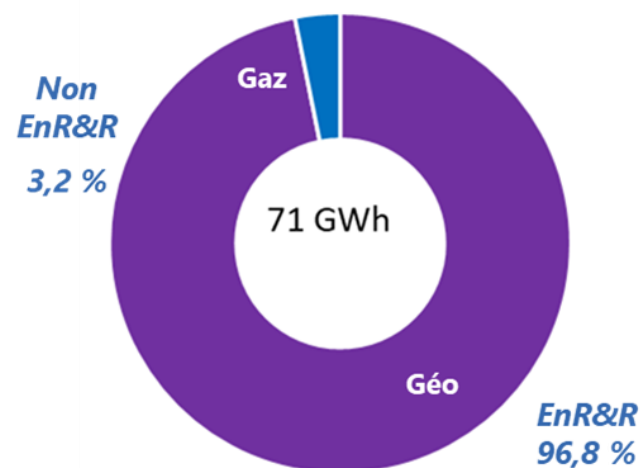
Contrairement aux scénarios présentés ci-dessus, la zone ZACs Nord ne pourra être desservie le Centre Urbain et le réseau de liaison en raison de son isolement. En effet, un tracé vers la zone ZACs Nord depuis le Centre Urbain implique la mise en place d'une longue extension de réseau depuis le réseau de liaison et/ou le réseau Val d'Europe. Cela impliquerait une densité très faible qui détériorera grandement l'intérêt de l'extension.

Les livraisons pour le réseau et les zones Disney depuis le réseau de liaison sont plafonnées à 20 GWh selon l'engagement actuel.

3.2.1 Scénario 1 : Villages Nature + Disneyland actuel + Réseau EVVE actuel

Dans ce scénario, les simulations énergétiques sont réalisées avec des besoins de 66 GWh.

Le bilan de production permet d'observer le taux d'ENR&R de la solution avec les équipements actuels du réseau :



Ce graphique illustre le fait que les équipements actuels de production permettent d'alimenter les besoins de ce scénario en conservant un taux d'ENR&R conforme aux engagements de SGVE auprès de Disney, VEA et de Village Nature, même avec les extensions envisagées d'ici 2032 sur Villages Nature.

Nota :

- Une production indépendante est nécessaire pour alimenter les ZACs Nord (voir précédemment)
- Une production indépendante est nécessaire pour alimenter la zone EVVE (voir précédemment)
- Une production indépendante est nécessaire pour compléter l'alimentation en ENR&R de la zone Disney si un taux d'EnR&R satisfaisant est souhaité/recherché

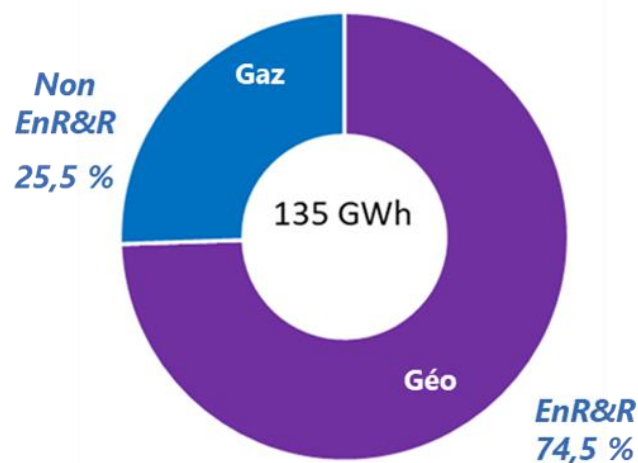
Ce scénario, bien qu'augmentant la valorisation du doublet géothermique, ne la maximise pas encore.



3.2.2 Scénario 2 : Villages Nature + Disneyland actuel + Réseau EVVE total

Dans ce scénario, les simulations énergétiques sont réalisées avec des besoins de 130 GWh.

Le bilan de production permet d'observer le taux d'ENR&R de la solution avec les équipements actuels du réseau :

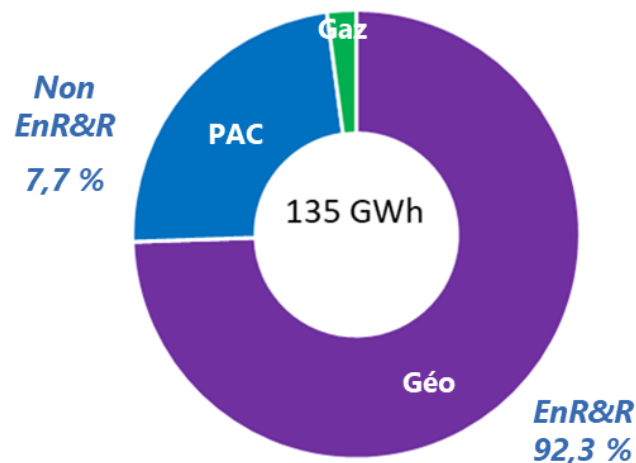


Ce graphique illustre le fait que les équipements actuels de production permettent d'alimenter les besoins de ce scénario en conservant un taux d'ENR&R suffisant.

Cependant, le taux d'ENR&R marginal du réseau EVVE est de 51%, en raison des particularités du montage qui prévoit 20 GWh de géothermie réservés pour Disney et un taux d'ENR&R de 98/99 % pour Villages Nature. Cette valeur est proche du seuil de 50 % permettant l'obtention de la TVA réduite sur le R1.

Bien que cette première solution semble suffisante, l'ajout d'une PAC de 12 MW permettrait de sécuriser le taux d'ENR&R marginale du réseau EVVE et d'obtenir un taux d'ENR&R très élevé :





En ajoutant une PAC de 12 MW, le taux d'ENR&R du réseau atteint 92,3 %

Nota :

- Une production indépendante est nécessaire pour alimenter les ZACs Nord (voir précédemment)
- Une production indépendante est nécessaire pour compléter l'alimentation en ENR&R de la zone Disney si un taux d'EnR&R satisfaisant est souhaité/recherché

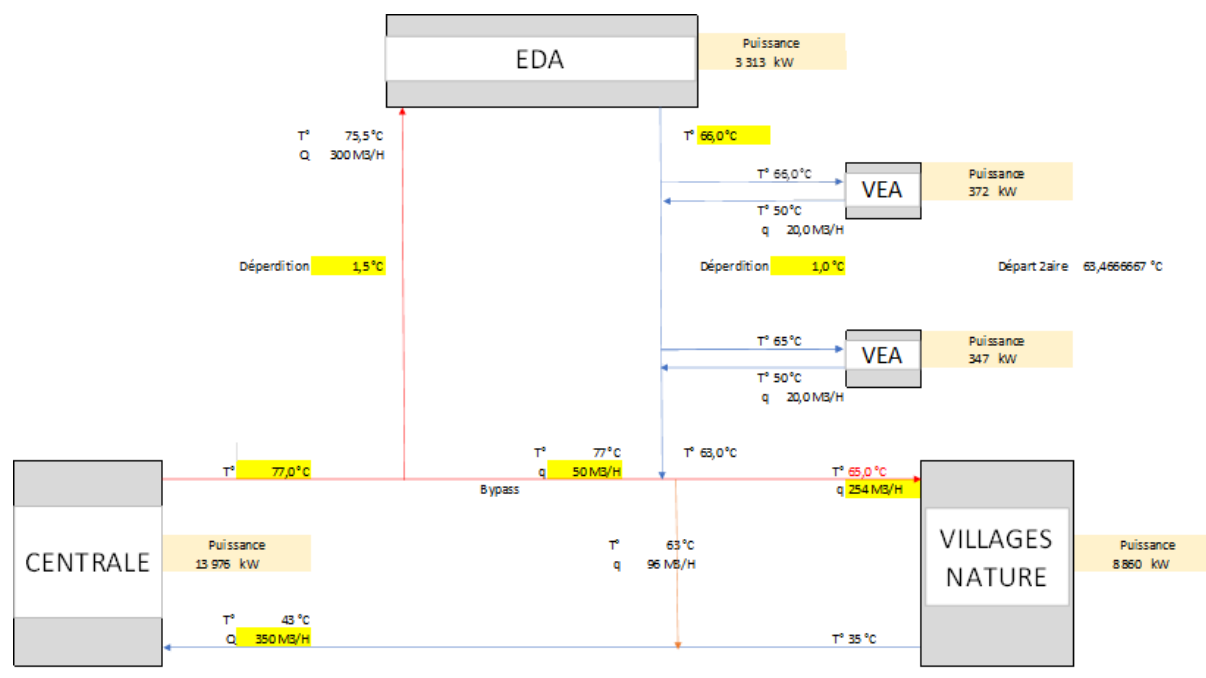
3.2.3 Faisabilité technique et engagements nécessaires

Les simulations énergétiques réalisées montrent la viabilité technique et énergétique de ces solutions.
Néanmoins, SGVE présente différentes obligations contractuelles qu'il se doit de respecter :

- La température en entrée de Village Nature doit être supérieure à 65 °C
- La température et le débit entrée de Disney doit être de 76 °C et de 300 m³/h et une température sortie de 66°C.



Le schéma suivant illustre ce fonctionnement :



Comme l'indique le schéma, ces obligations contractuelles impacte le réseau de Val d'Europe Agglomération et ses perspectives d'augmentation de l'enlèvement.

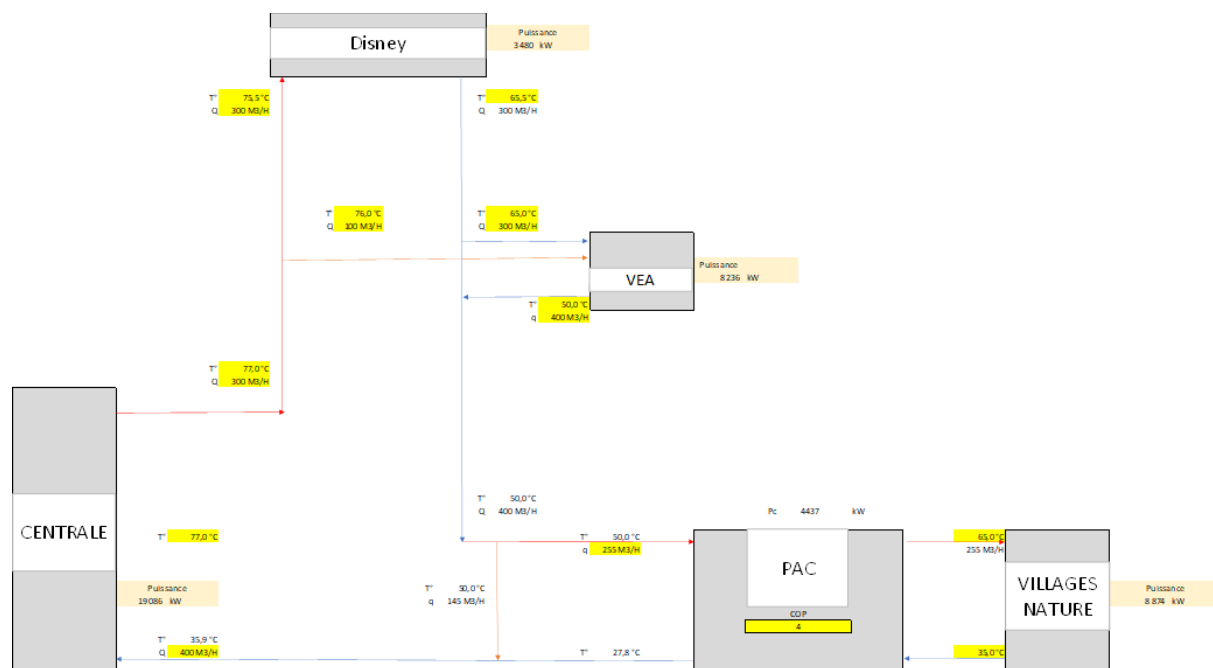
Des solutions techniques ont été proposées afin de répondre à ces contraintes :

- Augmentation du débit géothermal à $400 \text{ m}^3/\text{h}$, nécessitant un accord de la DRIEAT. Couplé à un bi-pass dédié au réseau VEA, cela permettrait une valorisation de $100 \text{ m}^3/\text{h}$ supplémentaire à 76°C .



- Ajout d'une pompe à chaleur sur l'entrée de Village Nature, qui aurait pour objectif de rehausser les températures retour du réseau et ainsi respecter l'engagement des 65 °C en entrée de Village Nature. Cela permettrait au réseau VEA de renvoyer des retours moins chauds et donc prélever plus d'énergie.

Ces solutions peuvent être couplées. Le schéma ci-dessous illustre l'application de ces deux solutions simultanément :



Dans ces configurations, la puissance valorisable sur le réseau VEA passe environ de 700 kW à 8 200 kW.





Afin de mettre en place ces solutions, il sera nécessaire d'échanger avec SGVE et d'adapter les engagements contractuels. De plus, le taux d'ENR&R du réseau VEA sera d'autant plus fortement lié à SGVE, nécessitant donc des engagements plus fort de leur part pour alimenter le réseau et sécuriser le taux d'EnR&R pour garantir la TVA à taux réduits et les possibilités de subventions.

3.2.4 Synthèse

Scénarios	Besoins	Géothermie SGVE (Actuel)	Géothermie SGVE (Actuel) + PAC (12 MW)	Géothermie SGVE (Actuel) + UVE (10 MW)	Géothermie SGVE (Actuel) + PAC (12 MW) + Biomasse (10 MW)	Géothermie SGVE (Actuel) + PAC (12 MW) + UVE (10 MW)	Géothermie SGVE (Actuel) + PAC (12 MW) + 2ème géothermie	Autre EnR&R nécessaires
Village Nature (2032) + Disney (Actuel) + EVVE (Actuel)	66 GWh	✓	✓ Non testé	✓ Non testé	✓ Non testé	✓ Non testé	✓ Non testé	Pour ZAC Nord Pour Disney Pour EVVE
Village Nature (2032) + Disney (Actuel) + EVVE (2032)	130 GWh	—	✓	✓ Non testé	✓ Non testé	✓ Non testé	✓ Non testé	Pour ZAC Nord Pour Disney





4. CONCLUSIONS

Zone de développement – Centres-Bourgs

7 centres-bourgs ont été identifiés comme pouvant éventuellement accueillir de petits réseaux de chaleurs. L'intérêt de chaque zone a été évalué afin de définir si un approfondissement en étude de faisabilité est nécessaire.

Dans 3 ou 4 zones, une étude fine devra être réalisée en rencontrant les partenaires locaux (ville, bailleurs, MOA spécifique...) afin de confirmer l'intérêt énergétique et économique du projet.

En première approche, une alimentation par des chaufferies bois de petite envergure (~500 kW) avec éventuellement un complément solaire thermique pour la période estivale, soit décentralisé directement sur les bâtiments avec ECS et arrêt du réseau pour diminution des pertes, soit centralisé.

Ces réseaux sont amenés à fortement se développer dans les prochaines années si l'on souhaite respecter les ambitions du Schéma National Bas Carbone et les objectifs européens de diminutions des émissions de CO₂.

De par leurs caractéristiques ces petits réseaux de centres-bourgs alimentant entre 2 et 10 bâtiments pour des besoins de moins de 10 GWh :

- S'organisent autour d'un faible nombre d'acteur, principalement publics (Ville, Département, Maison de retraite, bailleur), dont l'adhésion au projet est impérative pour son lancement ;
- Présentent par conséquent un risque commercial faible ;
- Présentent des densités relativement faibles et nécessitent donc des montages financiers optimisés (portage public des investissements, subventions supérieures aux taux habituels, ...).

De plus en plus de collectivités se saisissent de ces problématiques, comme Lorient (montage via une SPL), Nantes Métropole (portage en discussion), le SIEEN dans la Nièvre (portage des investissements et affermage), l'agglomération Roche aux Fées (DSP regroupant 3 petits réseaux), ...

Zone de développement – ZAC Prieuré et Secteur La Motte

La faible visibilité sur le développement de ces zones a rendu difficile l'évaluation des besoins et de leurs évolutions. Dans le cas d'un développement de ces zones, le raccordement au réseau de DALKIA semble être la solution la plus pertinente.



Des échanges entre VEA, l'EPA France et DALKIA sont nécessaires pour fiabiliser le programme de développement et organiser la mise en œuvre des travaux de réseaux sur cette zone.

Seule une bonne concertation des différents acteurs permettra le développement harmonieux et efficace de ce réseau de chaleur.

Dans le cas d'un développement du réseau suffisant, il sera nécessaire d'étudier les potentiels sources d'ENR&R disponible (augmentation de la puissance data center actuel, autre Data Center existant ou raccordement SGVE).

Zone de développement – ZAC Secteur Nord / Coupvray

La mise en place d'un réseau de chaleur sur le secteur semble envisageable, pour les bâtiments qui seront livrés après 2026. Une consolidation de la programmation précise et des plans de masse de chacune des ZAC est nécessaire pour étudier la mise en place d'un tel réseau de manière plus précise.

La source d'alimentation en ENR&R dépend principalement de Disney :

- Si Disney envisage la mise en place d'un réseau de chaleur sur le secteur Disney Centre (autour des hôtels),
 - Soit un raccordement des ZAC au réseau de liaison pourrait être envisagé, ce réseau de liaison alimentant aussi le secteur Disney Centre ;
 - Soit un raccordement des ZAC au réseau de Disney est envisageable (en export ?), si Disney choisit de poursuivre le verdissement de son réseau
- Si Disney n'envisage pas d'extension et/ou la mise en place d'un réseau sur le secteur Disney Centre, les ZAC Nord se retrouvent isolées. Au vu des besoins, seule la mise en place d'un réseau biomasse semble en 1^{ère} approche envisageable. La mise en œuvre d'un réseau sur géothermie très basse énergie (moins de 100m de profondeur) pourrait aussi être envisageable, mais nécessite des études sous-sol plus approfondies.

A noter : SERMET a été informé, dans le cadre d'autres missions, que certains promoteurs envisagent la mise en place de mini-réseaux biomasse sur certains lots/macro-lots de ces ZAC.

Zone de développement – Centre urbain, zones touristiques et alentours

Le traitement de ces zones et la scénarisation a pu être réalisés grâce à l'identification des besoins du territoire. La phase de recensement a pu aboutir à la définition de zone de potentiel.

La scénarisation a permis d'identifier les sources d'ENR&R complémentaires permettant d'assurer les besoins de chaque scénario de consommation.



Il a été déterminé que le potentiel de la géothermie n'était pas encore pleinement exploité et que l'ajout d'une pompe à chaleur permettrait de maximiser le potentiel de la géothermie. Dans les scénarios où le volume dépassera les capacités de la géothermie couplée à une PAC, il sera nécessaire de déterminer la source d'EnR&R supplémentaire à adopter à l'horizon 2032. Ce choix permettra d'entrer dans la phase d'étude économique des scénarios. La mise en œuvre de ces scénarios dépend de plusieurs paramètres indépendants de la volonté de Val d'Europe :

- Volonté de Disney de verdir ses consommations d'énergie et d'étendre son réseau sur son périmètre ;
- Capacité et potentiel de développement des 2 parcs (Disney et Villages Nature) dans les prochaines années, en particulier suite à la crise sanitaire.

Pour le réseau que pilote Val d'Europe sur les ZAC Studios et Congrès, Pré de Claye et Pointe Nord de Chessy (+Centre Urbain), il est impératif **à court terme** qu'une source d'EnR&R supplémentaire soit mise en œuvre courant 2022 pour garantir un taux d'EnR&R sécurisant pour la TVA réduite sur le R1 et permettre un faible contenu CO2.

Pour cela nous proposons donc d'engager au plus vite les discussions avec SGVE dont la géothermie dispose de ressources complémentaires, pour augmenter la capacité de livraison à EVVE. Ces discussions doivent avoir lieu avant le début des travaux du local géothermique de Pré de Claye et son raccordement au réseau de liaison. Les installations à mettre en place devront être dimensionnées dans l'optique de cette augmentation de la capacité de livraison, c'est-à-dire en prévoyant un piquage sur l'aller (et non uniquement sur le retour) du réseau de liaison, une augmentation de DN des canalisations, une taille de local et un échangeur suffisant.

En fonction de la solution retenue (maintien du débit à 350 m³/h ou augmentation du débit géothermal à 400 m³/h), cette solution devrait permettre d'alimenter les réseaux du Centre Urbain jusqu'à fin 2023, voir mi-2024.

A moyen terme, la mise en service de l'interconnexion via le Centre Urbain à l'horizon 2023/2024 nécessitera alors un **renfort d'EnR&R** qui viendra soit :

- Si le projet reste porté uniquement par Val d'Europe Agglomération, à l'échelle locale autour du Centre Urbain :
 - Du rajout d'une pompe à chaleur sur le doublet de Villages Nature : des discussions sont à mener avec SGVE, Villages Nature et Disney pour envisager les modalités de mise en œuvre. Cela semble en 1^{ère} approche la meilleure solution (majorité de l'infrastructure déjà existante, coût de l'énergie produite faible).
 - Mise en place d'une biomasse de taille réduite si la mise en place d'une pompe à chaleur sur le doublet ne semble pas envisageable.



- Si le projet peut emporter l'ensemble des acteurs du Territoire, la réflexion est alors à mener à plus grande échelle. La mise en place d'une pompe à chaleur sur la géothermie actuelle reste un préalable à la recherche de toute autre solution EnR&R complémentaire, à savoir :
 - La valorisation de chaleur fatale de l'incinérateur de St Thibault des Vignes via le réseau de chaleur de Lagny. Les modalités possibles doivent être discutées avec Marne et Gondoire, et le SIETREM, qui pourraient voir un intérêt à cette interconnexion pour l'alimentation de Montévrain (Eco-quartier),
 - La réalisation d'un nouveau doublet de géothermie si l'option de chaleur fatale du SIETREM ne semble pas envisageable.
 - La mise en place d'une biomasse en dernière approche.

Poursuite de l'étude

La seconde phase du schéma directeur permettra d'approfondir l'étude des scénarios retenus et d'aborder les aspects économiques.



5. GLOSSAIRE

CVE / UVE : Centre de valorisation énergétique / Usine de valorisation énergétique. Statut atteint par les incinérateurs d'ordure ménagère à partir d'un certain seuil de valorisation énergétique (électricité et chaleur), permettant de diminuer la taxe générale sur les activités polluantes.

Densité thermique : Quantité d'énergie thermique appelée par mètre de conduite du réseau de chaleur installée.

Degré Jour Unifié (DJU) : Différence de température entre la température extérieure et la température de 18°C (température intérieure des logements), multipliée par la durée de cette différence (en jours).

DN : Diamètre Nominal (d'une conduite)

DSP : Délégation de Service Public

Durée équivalente à pleine puissance : Voir taux d'utilisation équivalent à pleine puissance

Echangeur de chaleur : dispositif permettant de transférer de l'énergie thermique d'un fluide vers un autre sans les mélanger. Le flux thermique traverse la surface d'échange qui sépare les fluides. Ils sont souvent de type échangeurs à plaques (les surfaces d'échange sont des plaques de métal).

ECS : Eau Chaude Sanitaire

EnR&R : Energies nouvelles Renouvelables et de Récupération

DOE : Dossier des Ouvrages Exécutés

FOL/FOD : Fioul Lourd / Fioul Domestique

GER : Gros entretien et renouvellement

GN : Gaz naturel

Gradient géothermal : augmentation de température constatée dans le sous-sol à mesure que l'on s'éloigne de la surface.

GTA : Groupe Turbo-Alternateur – Installation visant à transformer l'énergie mécanique (rotation d'une turbine) en énergie électrique (courant alternatif).

GTC : Gestion Technique Centralisée

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement. Dans le cas d'une chaufferie cela concerne les installations dont la puissance est supérieure à 2 MW.

IRIS : Ilots Regroupés pour l'Information Statistique. Découpage du territoire en mailles de taille homogène d'environ 2 000 habitants réalisé par l'INSEE.

MWh_{ut} : MWh_{utile}, quantité d'énergie ne nécessitant pas d'être transformée pour être utilisée. Par opposition aux MWh_{PCS} et MWh_{PCI} des énergies fossiles.

PE TGAP : Indicateur de valorisation énergétique (Performance Energétique) servant de base pour la détermination du montant de la TGAP.

P1/P2/P3/P4 : Dénominations standards des charges d'exploitation dans le chauffage collectif correspondant respectivement à :

- l'achat de combustible,
- l'entretien courant,



- les charges de Gros Entretien et Renouvellement
- le financement.

Rendement d'un réseau de chaleur : Rapport entre la quantité de chaleur livrée en sous-stations et la quantité de chaleur produite en tête de réseau, permettant d'évaluer les pertes thermiques du réseau

Réseau primaire : Partie du réseau de chaleur située en amont des sous-stations, reliant celles-ci aux centrales de production de chaleur

Réseau secondaire : Réseau situé en aval des sous-stations, permettant de relier celles-ci aux locaux à chauffer. Le réseau secondaire ne fait pas juridiquement partie du réseau de chaleur géré par le délégataire.

RT (2005/2012 ...) : Règlementation Thermique

Taux d'utilisation équivalent à pleine puissance : Aussi appelé facteur de charge, il s'agit du ratio entre l'énergie effectivement produite par un moyen de production et l'énergie qui aurait été produite si ce moyen de production fonctionnait à pleine puissance en permanence. En multipliant ce taux par le nombre d'heure annuel, on obtient la durée équivalente à pleine puissance.

TGAP : Taxe Générale sur les Activités Polluantes.

TICGN/TICPE : Taxe Intérieure sur la Consommation de Gaz Naturel / de Produits Energétiques

Température de base : Température extérieure de référence pour la réalisation des bilans thermiques. Elle correspond à la température minimale (constatée au moins 5 jours dans l'année) d'un lieu donné.

Sous-station : Interface entre le réseau primaire et le réseau secondaire, la sous-station est le lieu où la chaleur est livrée par le fournisseur du service de chauffage urbain. Physiquement, il s'agit d'un échangeur thermique, situé en général en pied d'immeuble.

STEP : Station de traitement des Eaux Polluées

UIDND, ex-UIOM : Usine d'Incinération des Déchets Non Dangereux

UVE : Voir CVE

VNC : Valeur Nette Comptable, montant des biens restant à amortir à la fin de la délégation

