



Schéma directeur énergie de la ville du Chesnay-Rocquencourt

Plan d'action

Octobre 2022



S.A.R.L. au capital de 53 500 €uros
RCS Rouen 488 524 919
n° TVA intracommunautaire : FR23488524919
Adresse électronique : plumail@ceden.fr

Sommaire

1	Synthèse du projet	1
1.1	Contexte.....	1
1.2	Evolution du réseau de chaleur.....	2
1.2.1	Perspectives.....	2
1.2.2	Enjeux du développement.....	2
1.3	Moyens de productions EnR&R.....	2
2	Présentation du scénario retenu	4
2.1	Description.....	4
2.1.1	Tracé prévisionnel du réseau.....	4
2.1.2	Autres scénarios étudiés	5
2.1.3	Synthèse technique	5
2.2	Montage juridique	6
2.2.1	Création d'une SAS pour la gestion de la centrale géothermique et du « feeder »	6
2.2.2	L'extension du réseau de chaleur Parly 2	6
2.3	Intérêt économique.....	6
2.3.1	Montant à financer par PARLY 2.....	6
2.3.2	Charges d'achats des énergies.....	7
2.3.3	Structure des tarifs de l'énergie	7
2.3.4	Coût prévisionnel de la chaleur par scénario	7
2.3.5	Analyse de sensibilité	8
3	Perspectives de sobriété énergétique des bâtiments communaux	9
3.1	Diagnostic énergétique des bâtiments communaux.....	9
3.1.1	Bilan énergétique	9
3.1.2	Efficacité énergétique des bâtiments	9
3.2	Préconisation sur les rénovations énergétiques	10
3.3	Perspectives d'économies d'énergie	11
3.4	Déploiement des énergies renouvelables	11
3.5	Neutralité carbone.....	12
4	Echéancier de réalisation	13

Dossier	Société	Nom	Le
Élaboré par	CEDEN	Solveig BOURGEOIS	1er septembre 2022
Corrigé par	CEDEN	Guillaume DRIEU LA ROCHELLE	15 septembre 2022
Complété par	CALIA	Boris Relmont	22 septembre 2022

1 Synthèse du projet

1.1 Contexte

La Ville du Chesnay-Rocquencourt a lancé une large réflexion sur les évolutions du réseau de chaleur présent sur son territoire au travers de l'élaboration d'un schéma directeur et plus largement sur le **déploiement des énergies renouvelables**. Cet exercice a pour but de diagnostiquer précisément l'état des consommations actuelles de chaleur et les performances du réseau de chaleur, mais également d'identifier les ressources de chaleur renouvelable et de récupération mobilisables sur le territoire ainsi que les perspectives de création/extension du service à d'autres bâtiments. Ce schéma directeur s'inscrit également dans une démarche de **sobriété énergétique**, en ligne avec les objectifs de réduction des consommations fixés par le **décret tertiaire**, avec un volet consacré aux économies d'énergie des bâtiments communaux.

Le **réseau de chaleur** actuellement présent sur la commune du Chesnay-Rocquencourt est un **service privé** mis en place par la **copropriété PARLY2** dans les années 60/70. Ce service est confié à **ENGIE** en charge d'assurer la gestion de l'ensemble du service. La production de chaleur est assurée par une unité de cogénération et des chaudières gaz. A ce jour le réseau possède une puissance installée de **87 MW**, alimente **35 sous-stations** ; il s'étend sur une **longueur totale de 7,2 km**. Le contrat de vente de l'électricité de la cogénération arrive à son terme en 2025 et les chaudières gaz sont en fin de vie. ENGIE a engagé des recherches de gisement géothermal sur la commune du Chesnay-Rocquencourt en vue de verdir le réseau de chaleur de PARLY2 que la société exploite.

Ce schéma a ainsi pour vocation de définir une **feuille de route** ou plan d'action propre au **réseau de chaleur** et aux **bâtiments communaux** à l'horizon des 25 prochaines années.

Ce document présente la synthèse du schéma directeur et en particulier la feuille de route. Il fait suite aux six rapports précédents à savoir :

- Le **diagnostic des bâtiments communaux**. Ce diagnostic a permis d'analyser les consommations d'énergie des bâtiments de la ville. Des visites ont été réalisées afin d'identifier les perspectives d'économies d'énergie et le potentiel de déploiement d'énergies renouvelables pour ces bâtiments.
- Les perspectives **d'économies d'énergie des bâtiments communaux**. Ce livrable présente des préconisations en termes de rénovation et de mise en place d'une fourniture de chaleur verte ;
- Le **diagnostic du réseau de chaleur actuel**. Ce diagnostic technique, économique et financier permet un état des lieux du réseau ; et ainsi d'identifier les perspectives d'évolution du réseau existant ;
- Le **potentiel de développement** du réseau de chaleur de PARLY 2. Ce rapport présente les perspectives de développement du réseau existant ;
- **L'analyse du potentiel de ressources EnR&R sur le territoire du Chesnay-Rocquencourt**. Cette analyse permet d'inventorier les ressources EnR&R disponibles. Un ordre de pertinence de ces ressources est proposé. Il s'appuie sur des critères quantitatifs et économiques ;
- La **description des scénarios** synthétisant les résultats techniques et économiques des 4 scénarios et 2 projets identifiés.

• Préconisations du schéma directeur

Les préconisations du schéma directeur des énergies, par ordre de priorité, sont les suivantes :

- Inciter fortement à la **sobriété énergétique** avant toute chose avec un engagement de baisse de consommations des énergies ;
- Maximiser le recours aux ressources **d'énergie renouvelable** ;
- **Développer le réseau de chaleur existant** vers le maximum de clients qui seraient intéressés. Les baisses de consommations des abonnés existants permettront de disposer de davantage de ressource pour ceux à venir ;
- La possibilité de raccordement à de nouveaux abonnés sera donnée à ceux prenant **l'engagement de sobriété énergétique** en parallèle.

1.2 Evolution du réseau de chaleur

1.2.1 Perspectives

Le réseau de chaleur de PARLY 2 est amené à évoluer selon les perspectives suivantes :

- Au **niveau des abonnés existants** du réseau, une baisse du besoin a été considérée afin d'anticiper de potentiels objectifs de réduction des consommations de la copropriété PARLY 2 ;
- Concernant les **moyens de production EnR&R**, l'étude sur les potentiels EnR&R a mis en valeur les ressources énergétiques du territoire et leur intérêt économique. Il ressort en priorité l'intérêt de valoriser la chaleur géothermale disponible sur le territoire ;
- A propos du **développement du réseau**, il est envisagé une extension du service privé de la chaleur, à proximité immédiate du réseau mais également son extension, notamment sur la partie nord de la Ville. Une première investigation a permis d'identifier un potentiel de développement de 53 GWh/an (dont 22 GWh/an à proximité immédiate du réseau), ce qui représente 57% des livraisons actuelles.

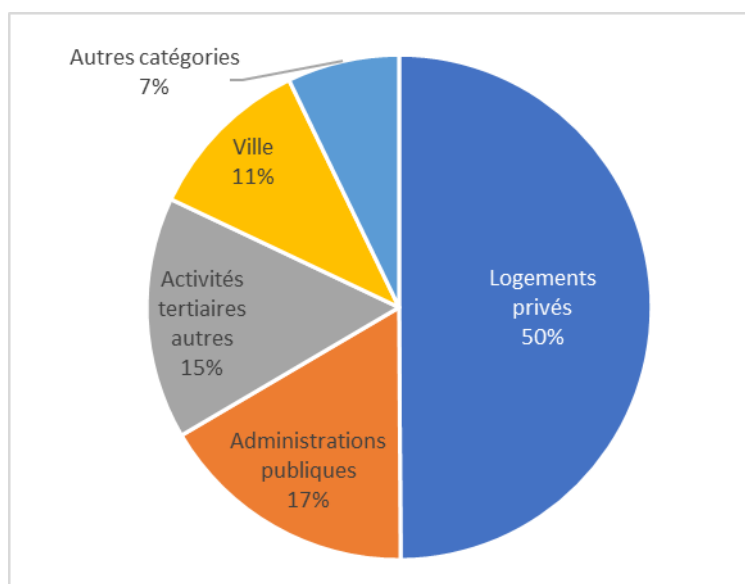
1.2.2 Enjeux du développement

Le réseau actuel dessert **35 sous-stations pour 85 000 MWh livrés, soit l'équivalent de 8 500 équivalent logements**.

Au total, **65 cibles** supplémentaires ont été identifiées, soit **53 GWh/an supplémentaires**. Ces besoins représentent 57% des livraisons actuelles.

La répartition des livraisons potentielles par abonnés est représentée ci-dessous :

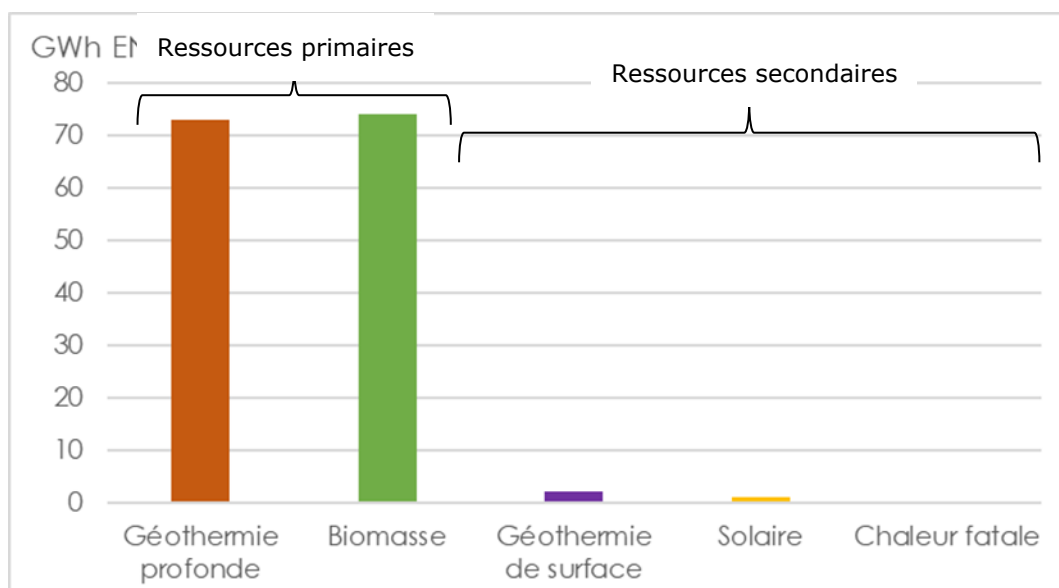
Figure 1 : Répartition du potentiel de développement par abonnés



1.3 Moyens de productions EnR&R

En termes de volumes de chaleur disponible, les sources EnR&R sur le territoire du Chesnay-Rocquencourt présentent un potentiel de **150 GWh/an**, se répartissant comme suit.

Figure 2 : Gisement des ressources EnR&R sur le territoire du Chesnay-Rocquencourt



- *Ressource retenue*

La ressource retenue pour le verdissement du réseau de chaleur de PARLY 2 est la **géothermie profonde**.

La géothermie de surface pourra également être mobilisée pour un projet de construction de logements neufs sur le site actuel de l'INRIA.

Pour le **déploiement d'énergie renouvelable** au sein du parc de **bâtiments communaux**, il est proposé le raccordement au réseau de chaleur de **PARLY2 (chaleur géothermale)**. En complément de cette ressource, le **solaire thermique** est également retenue pour la fourniture en ECS de bâtiments communaux à usage sportif, sous condition que ces bâtiments soient utilisés en période estivale.

Bien que le gisement de biomasse puisse être important au niveau régional, cette ressource n'est pas privilégiée car la Ville du Chesnay-Rocquencourt est en zone de qualité de l'air sensible. Toutefois, dans la situation où les bâtiments communaux ne pourraient pas être raccordés au réseau de chaleur de PARLY 2 sur des aspects techniques ou juridiques, il est proposé la mise en place d'une chaufferie biomasse à l'échelle d'un site, comme par exemple pour le site Chèvreloup.

2 Présentation du scénario retenu

2.1 Description

Quatre scénarios ont été étudiés dans le schéma directeur : tendanciel (1), verdissement du réseau existant (2), extension restreinte (3) à étendue (4) du réseau de chaleur.

Le scénario retenu est le **scénario n°4** qui propose une **extension étendue** du réseau existant et l'utilisation de la **chaleur géothermale** comme ressource d'énergie renouvelable.

Ce scénario envisage un tracé permettant de raccorder un **maximum de cibles** de manière optimisée (+47 GWh/an par rapport à 85 GWh/an du scénario tendanciel) avec une densité thermique plus faible (6,6 MWh/ml).

Ce scénario nécessite la création d'une **centrale géothermale** pour accéder à la ressource du Dogger.

Deux variantes ont été étudiées afin d'améliorer le taux EnR&R du réseau étendu :

- Variante 1 : **L'interconnexion avec le réseau de chaleur de Versailles** avec la création d'un doublet géothermie spécifique pour couvrir l'ensemble des besoins de développement des deux réseaux ;
- Variante 2 : **L'implantation d'une chaufferie biomasse** en complément de la géothermie profonde.

La variante « interconnexion » permettra à la Ville d'aller encore plus loin dans sa perspective de développement des EnR&R, sa mise en œuvre sera toutefois considérée dans un second temps, ce qui permettra d'étendre encore le réseau tout en maximisant le taux ENR.

La variante « biomasse » n'est pas retenue.

2.1.1 Tracé prévisionnel du réseau

Le linéaire de réseau à construire pour le scénario retenu est estimé à 11,5 km. A titre de comparaison, le tracé restreint nécessite la création de 5 km de réseau. Le scénario tendanciel et le verdissement du réseau actuel ne prévoit pas d'extensions. Le tracé est représenté sur la carte ci-dessous ; et correspond au cumul du réseau actuel de Parly 2, du feeder, des extensions restreintes et étendues.

Figure 3 : Tracé prévisionnel du réseau



2.1.2 Autres scénarios étudiés

Les autres scénarios et projets étudiés présentent les caractéristiques suivantes :

- **Scénario 1 - tendanciel :**

Le scénario tendanciel ne prévoit pas d'extension du réseau de chaleur. Il tient compte des évolutions des besoins liés aux opérations de réhabilitation à venir (-0,7%/an pour le résidentiel et -1% pour les bâtiments tertiaires).

L'énergie retenue pour ce scénario est le gaz.

- **Scénario 2 – Verdissement du réseau existant**

Ce scénario envisage le verdissement du réseau existant par la mise en place de la géothermie profonde, sans raccordement de nouveaux abonnés. Il tient compte des évolutions des besoins liés aux opérations de réhabilitation à venir.

- **Scénario 3 – tracé restreint :**

Ce scénario envisage une **densification** du réseau existant avec le raccordement des **bâtiments cibles** situés à proximité immédiate du réseau actuel de PARLY 2. L'objectif est de maximiser la quantité d'EnR&R valorisée du réseau de chaleur (>65%), qui utilise la géothermie profonde comme source ENR&R.

Projet de réseau de chaleur autonome – site INRIA

En parallèle des scénarios axés sur le réseau de chaleur existant, un **projet autonome de réseau de chaleur** a été étudié. Ce scénario étudie la possibilité de fournir de la chaleur verte, ainsi que du froid pour des logements neufs via une solution géothermique basse température : projet de construction de 700 logements sur le site de l'INRIA à moyen terme (10 ans).

Aux alentours de **700 logements individuels** sont en projet de construction sur le site actuel de l'INRIA. Il a été considéré que ces logements sont pour moitié de l'habitat collectif et pour moitié de l'habitat individuel. La première phase du projet est prévue à l'horizon 2033, avec un étalement des constructions sur 10 ans.

Ce site étant situé au Nord de la Ville (secteur de Rocquencourt) de l'autre côté de la 2 x 2 voies, il est proposé une **solution indépendante avec géothermie sur nappe superficielle** ; cette ressource étant la plus pertinente pour des logements neufs et à prioriser par la méthode EnR'CHOIX de l'ADEME.

2.1.3 Synthèse technique

La synthèse technique des scénarios est présentée ci-dessous. Les indicateurs ont été moyennés sur 25 ans.

Tableau 1 : Synthèse technique des scénarios

	Indicateur	Unité	S1 / Tendanciel	S2 / PARLY 2 - géothermie	S3 / Restreint - géothermie	S4 / Etendu - géothermie
Technique	Linéaire	km	7,2	9,6	12,1	18,6
	Nombre poste de livraison		33	33	33	94
	Chaleur livrée	MWh/an	84 941	84 941	107 185	124 329
	Chaleur géothermale	MWsch/an	0	78 833	89 149	94 162
	Chaleur ENR&R	MWsch/an	0	61 696	69 769	73 692
	Taux ENR&R* (post-cogé)	%	0%	74,0%	67,3%	60,6%
	GES évités	t-eq-CO2/an	4 062	22 319	26 618	28 710

Le scénario d'**extension étendue** permet, en comparaison de la situation tendancielle :

- De tripler le nombre de poste de livraison ;
- **D'augmenter de 50% les livraisons de chaleur,**

- De **verdir le réseau de chaleur de PARLY 2** avec un taux EnR&R de 61% ;
- De multiplier par 7 les tonnes équivalentes en CO₂ évitées : soit 28 000 t-eq-CO₂/an au lieu de 4 000 t-eq-CO₂/an.

En comparaison au tracé restreint, ce tracé étendu permet d'augmenter de manière importante les livraisons de chaleur, mais avec un taux EnR&R plus faible.

2.2 Montage juridique

2.2.1 Création d'une SAS pour la gestion de la centrale géothermique et du « feeder »

Depuis 2015, dans le cadre de la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, les collectivités territoriales peuvent participer au capital de sociétés anonymes (SA) ou de sociétés par actions simplifiée (SAS) portant des projets locaux de production d'énergies renouvelables.

La SAS est une formule souple qui demande d'être attentif dans la rédaction de ses statuts (une assistance juridique est recommandée).

Cela permet de soutenir des projets de production d'énergie à moindre coût ; dans le cadre de son actionnariat, il n'est pas nécessaire pour la Ville de faire un apport conséquent. L'apport peut être variable dans le temps (si clause rédigée dans les statuts), mais la perception des dividendes et la gouvernance sont toutefois fonction du niveau d'actions détenues ;

2.2.2 L'extension du réseau de chaleur Parly 2

Dans le cadre de la distribution de chaleur par le réseau Parly 2, le scénario 4 prévoyant une extension étendue du réseau est privilégiée. Le financement de l'extension se fera par les droits de raccordement des nouveaux usagers.

Pour effectuer ses travaux de raccordement, le réseau Parly 2 peut faire une demande de permission de voirie au ministère chargé des transports ; celle-ci permet à un acteur privé d'occuper le domaine public et s'applique aux travaux qui modifient le domaine public sur le sol ou dans le sous-sol, dont la pose de canalisations et autres réseaux souterrains.

Plusieurs documents devront être fournis comme un plan de situation, un plan de localisation et des photos de l'emplacement.

Les travaux de raccordement peuvent représenter une opportunité de mutualisation de travaux de la voirie pour réaliser l'extension d'un réseau (nouvelles canalisation, branchements électriques...).

2.3 Intérêt économique

2.3.1 Montant à financer par PARLY 2

Les investissements à consentir concernent la partie distribution du réseau (terrassement, pose et fourniture des canalisations, sous-stations), la partie production (remplacement des chaudières gaz) et les études associées.

Pour le scénario retenu (S4 étendu), l'investissement s'élève à **18,5 millions d'euros**. A noter que :

- les investissements pour la création de la centrale géothermale ne sont pas inclus dans cette enveloppe ; La SAS Géothermie se charge de réaliser et de financer les travaux de la centrale géothermale ainsi que de la création du feeder (raccordement entre la centrale géothermale et la chaufferie gaz de Parly 2).
- 29% du montant total (~ 5,3 M€) sera couvert par des **droits de raccordement**, demandés par PARLY2 aux futurs abonnés, pour financer les travaux de raccordement (extension du réseau et sous-stations).

A titre de comparaison, le montant des investissements pour les autres scénarios varie entre **1,1 et 25,3 millions d'euros**, pour le scénario tendanciel et scénario 4 – variante Biomasse, respectivement.

Ces écarts de prix sont dû au fait que :

- Les investissements du scénario tendanciel concernent uniquement le remplacement des chaudières gaz puisqu'il n'y a pas de nouveaux raccordements ;
- Les investissements du scénario étendu inclus en plus le coût de la création de la chaufferie biomasse.

En tenant compte des subventions Fonds chaleur ADEME (2,8 M€ pour le réseau de distribution) et CEE (0,8 M€ pour le remplacement des SST existantes), le **montant restant à financer** est de **9,5 M€ ; soit un impact de 4,4 €/MWh**.

2.3.2 Charges d'achats des énergies

2.3.2.1 Prix de vente de la chaleur géothermale

La chaleur géothermale est fournie par la SAS à PARLY 2. Le prix de vente de la chaleur géothermale est calculé en tenant compte des charges d'exploitation, qui sont réparties dans les catégories suivantes :

- R21 : frais liés à la consommation d'électricité ;
- R22 : maintenance et entretien courant ;
- R23 : gros entretien et renouvellement ;
- R24 : amortissement de l'investissement et frais financiers.

Le montant de l'investissement estimé pour la création de la centrale géothermale est de 26,6 M€ et les subventions sont fixées à 35% du montant total soit 9,3 M€.

Le prix de la chaleur géothermale a été estimé à **56,5 € HT/MWh** pour le scénario retenu.

Ce prix de vente varie de **56,5 à 60,6 € HT/MWh selon la quantité de MWh vendue**.

2.3.2.2 Autres combustibles

• Combustible gaz et quotas Carbone

Le prix du gaz a été évalué pour tenir compte des évolutions des consommateurs de gaz naturel en tenant compte de la structure du tarif de gaz constitué d'une **part fixe** et d'une **part variable** :

- La part variable se base sur le prix actuel de marché de la molécule pour les achats à terme à 6 ans, soit **50 €HT/MWhPCS** (cf. analyse de sensibilité) ;
- La TICGN est de 1,52 €HT/MWhPCS ;
- Une part correspond à l'abonnement et comprend les coûts de transport et de distribution du gaz ainsi que la TICGN, soit **15 €HT/MWhPCS**.

Il en résulte un coût moyen du gaz à **65 €HT/MWh PCS**.

Le coût des quotas Carbone a été retenu à 80 €/t.

• Electricité

Le prix de l'électricité est fixé à **140 €HT/MWh** dans tous les scénarios. Ce coût prévisionnel de l'électricité est basée sur la valeur actuelle (mai 2022) pour les achats à termes à 6 ans (cf. analyse de sensibilité).

2.3.3 Structure des tarifs de l'énergie

Comme pour le gaz naturel ou l'électricité, le tarif de la chaleur comporte deux termes :

- Le **premier terme** correspond à l'**énergie consommée** par chaque abonné. Ce terme dénommé « **R1** » est proportionnel à la **consommation de chaleur** ; il est facturé à l'Abonné sur la base d'un relevé mensuel du compteur de chaleur localisé dans chaque poste de livraison. Le coût unitaire du R1 est exprimé en **€ par MWh utile**.
- Le **second terme** correspond à l'**abonnement**. Ce terme dénommé « **R2** » englobe l'ensemble des charges fixes du service public (personnel, entretien courant et maintenance des équipements, gros entretien/renouvellement, amortissement résiduel des investissements après déduction des aides publiques). Le coût unitaire du R2 est exprimé en **€ par kW souscrit**.

2.3.4 Coût prévisionnel de la chaleur par scénario

Les R1 et R2 sont présentés sur une durée de contrat de 25 ans et un TRI de 1,5%.

Tableau 1 : Coût moyen de la chaleur selon les scénarios

	S1 - Tendanciel	S2 – Parly 2 géothermie	S3 – Restreint géothermie	S4 – Etendu géothermie
R1 (€HT/MWh)	91,2	70	66,4	67,4
R2 (€HT/kW)	42,4	41,6	45,4	46,4
€TTC/MWh	131,6	95,2	94,1	96,1

Le coût de revient de la chaleur est de **96,1 €TTC/MWh** pour le scénario retenu et varie entre 94,1 €TTC/MWh et 131,6 €TTC/MWh pour les autres scénarios.

Cette approche suppose une clause de non-discrimination sur les tarifs, avec une égalité de traitement entre les abonnés tiers et Parly 2. L'exploitant sera en charge de la vente de chaleur aux abonnés tiers.

2.3.5 Analyse de sensibilité

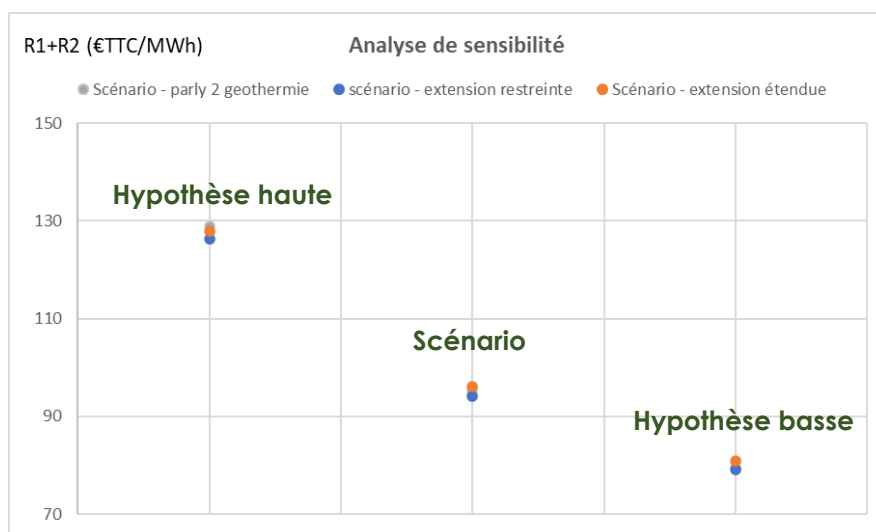
- Impact du coût des énergies sur le coût de la chaleur

La fluctuation des coûts des énergies est un facteur très impactant sur le coût de la chaleur. Le prix du gaz a fortement fluctué au cours des 12 derniers mois, ce qui n'avait jamais été constaté auparavant. Cette augmentation du prix du gaz s'accompagne également d'une augmentation du prix de l'électricité.

Ainsi, l'augmentation des coûts des énergies (hypothèse haute) impacte négativement le tarif de la chaleur géothermale qui subit une hausse de + 32 €TTC/MWh environ, comme en témoigne le graphe suivant.

A l'inverse, une baisse des coûts des énergies permet une économie de 15 €TTC/MWh sur les tarifs de la chaleur présentés dans les scénarios.

Figure 4 : Evolution du coût de la chaleur en fonction des coûts des énergies



3 Perspectives de sobriété énergétique des bâtiments communaux

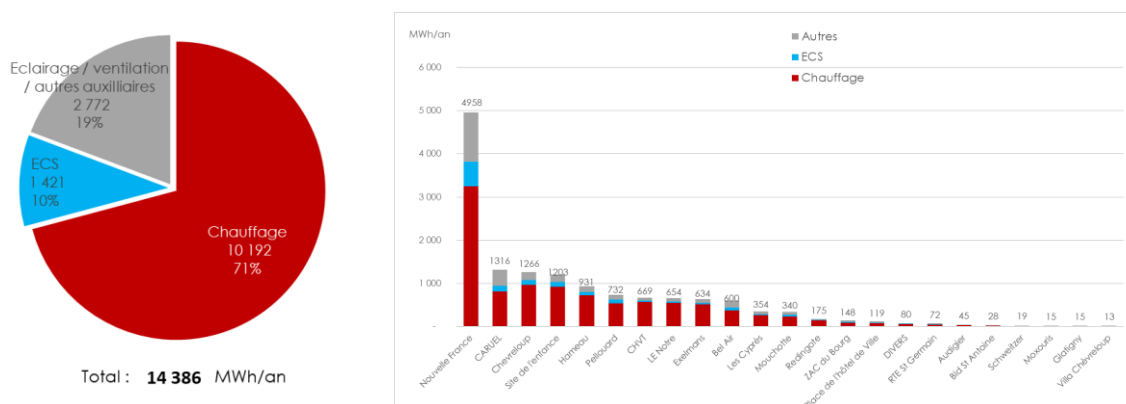
3.1 Diagnostic énergétique des bâtiments communaux

3.1.1 Bilan énergétique

La consommation énergétique des bâtiments pour l'ensemble des usages (chauffage, ECS, éclairage, etc.) est de **14,3 GWh/an** dont 2/3 sont dédiés au chauffage des bâtiments.

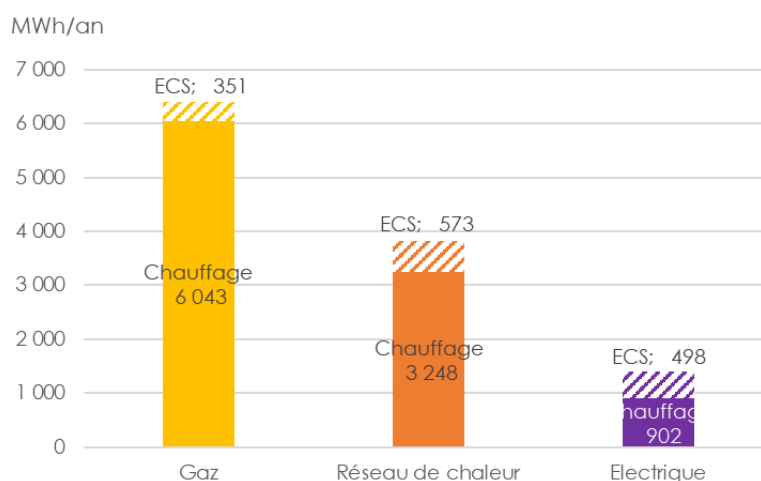
Les consommations énergétiques les plus importantes sont constatées pour le site Nouvelle France qui regroupe à la fois l'Hôtel de Ville, le théâtre, la salle des expositions, la piscine et le gymnase.

Figure 5 : Consommations énergétiques des bâtiments communaux par usage et par site



Soixante pourcents des besoins de chauffage sont couverts par des **chaudières gaz autonomes** et 1/3 par le réseau de chaleur privé de PARLY 2 (gaz). Le chauffage électrique ne représente que 10%.

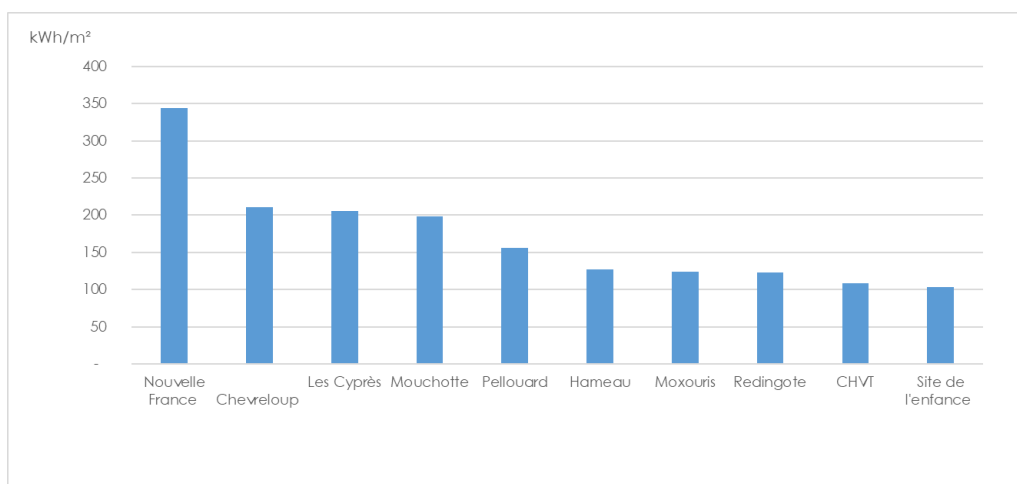
Figure 6 : Consommations énergétiques des bâtiments communaux par type d'énergie utilisé



3.1.2 Efficacité énergétique des bâtiments

L'efficacité énergétique des bâtiments, exprimés en kWh/m².an, varie fortement entre les sites. Le site présentant l'efficacité énergétique la plus faible de par la présence de la piscine est le site Nouvelle France, avec près de 350 kWh/m².an suivi par les sites Chèvreloup, Les Cyprès et Mouchotte (environ 200 kWh/m².an).

Figure 7 : Efficacité énergétique des bâtiments communaux



3.2 Préconisation sur les rénovations énergétiques

Pour réduire les consommations énergétiques liées au chauffage d'un bâtiment, les priorités sont :

- Le bâti (menuiseries et les parois verticales et horizontales) ;
- Des émetteurs de chaleur adaptés aux besoins ;
- Un système de régulation de l'installation de chauffage (régulation centralisée, robinet thermostatique, zoning et programmation horaire) ;
- Le calorifugeage des installations (canalisations / échangeurs / vanneries) dans les locaux non chauffés, les circulations, les faux plafonds et les gaines techniques ;
- Pour des besoins d'hygiène dans les bâtiments, une ventilation mécanique est indispensable, mais celle-ci doit surtout être équipée de systèmes de récupération de chaleur par l'installation d'un double flux.

Pour d'autres économies d'énergie sont possibles :

- Le relamping LED (gain sur la consommation élec),
- Le remplacement des équipements énergivores,...

Sur les vingt-sept bâtiments visités - considérés comme les plus pertinents (consommations importantes, superficies élevées) - un ordre de priorité des travaux à réaliser est proposé et synthétisé dans le tableau suivant :

- Rouge : actions immédiates ou court terme ;
- Orange : à envisager à l'horizon proche ;
- Vert : réalisé, ou à envisager dans à l'horizon plus lointain.

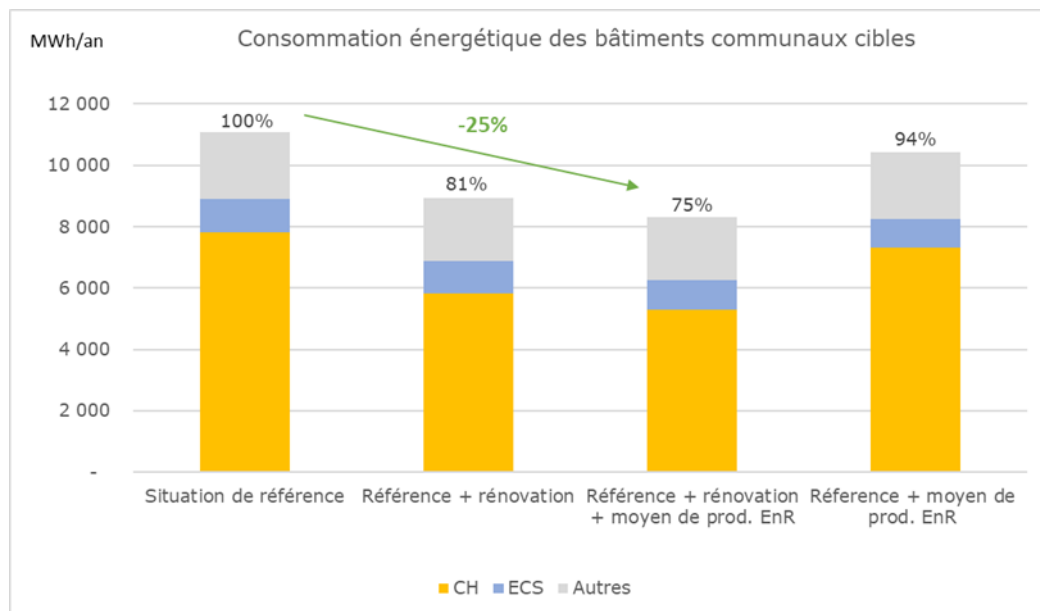
Tableau 2 : Ordre de priorité des travaux de rénovation à réaliser par élément et site

Sites / Bâtiments	Huissieries	Isolation parois Hz/Vrt	Remplacement système de chauffage	Calorifugeage	Auxiliaires de chauffage et de climatisation	ECS	Eclairage
Nouvelle France - Hôtel de Ville/Salle des Expo/Théâtre	1	1		3	2		2
Nouvelle France - Piscine	2	1		3			2
Nouvelle France - Gymnase	1	1	2	1		2	2
Site de l'Enfance (1/3) - Ecole Molière / Crèche Pépinière / Ecole Fontaine	3	3	1	3			2
Site de l'Enfance (2/3) - Gymnase et ludothèque	2	2	1	2	1	1	2
Site de l'Enfance (3/3) - Village des enfants / Crèche Souris Verte	2	2	1	2		1	2
Site Chèvreiloup (1/2) - Ecoles / Crèches / Théâtre / Bibliothèque	1	1	1			1	2
Site Chèvreiloup (2/2) - Gymnase Curvat			1			1	2
Site Chèvreiloup (2/2) - Réfectoire	1	1	1	1		1	2
Site « le Hameau » - Ecoles Boucher, Bastié, Guynemer			1	1		1	2
Site Le Notre (1/2) - Crèche Petit Poucet	3	3	1			1	2
Site Le Notre (1/2) - Gymnase J.L. Forain	1	1	1	2		1	2
Site Le Notre (2/2) - Ecole maternelle Forain / Ecole de musique	1	1	1	2		1	2
Site Le Notre (2/2) - Ecole primaire Lenotre / Réfectoire		2	1	2			2
Site Exelmans - Ecole Langevin	1	1	1	2			2
Site Exelmans - Ancienne Marie	2	2	1	2			2
Site Caruel - CTM / Bibliothèque et Grande Scène			2				
RPA « Les Chênes Verts »	1	1	1	1		1	2
Zac du Bourg - Centre de Sports et de Loisirs	2	2	1		1	1	2
RPA « Chêne d'Or »	1	1	1		1	1	2

3.3 Perspectives d'économies d'énergie

La figure ci-après présente les consommations énergétiques et économies d'énergies potentielles des 34 bâtiments communaux visités selon les travaux de rénovation engagés et la modification des moyens de production de chaleur par la mise en place d'une production EnR.

Figure 8 : Consommations énergétiques des bâtiments communaux selon les travaux engagés (rénovation thermique et/ou mise en place de moyen de production EnR&R)



On constate qu'une **rénovation thermique seule**, sans remplacement des moyens de production de chaleur ou d'eau chaude sanitaire, permet une **réduction**, à terme, de **19% des consommations totales** alors qu'une **rénovation thermique couplée à une mise en place de moyen de production EnR&R** avec des équipements de production de chaleur plus performants permet d'atteindre un **gain de 25%**.

Rapporté à la consommation énergétique de l'ensemble des bâtiments communaux, ce gain est de 19%.

A noter que le remplacement des moyens de production seul permet un gain de seulement 6% sur la consommation totale.

Pour les bâtiments dont la production d'ECS est électrique centralisée, il a été considéré la conversion du moyen de production.

Les économies les plus importantes sont constatées pour l'usage chauffage. Toutefois, les économies d'énergie des usages « autres » pourraient être plus importantes car seul le relamping a été proposé pour réduire les consommations.

Une meilleure gestion du patrimoine et notamment de la régulation permettra une économie d'énergie supplémentaire ; de même qu'une évolution des pratiques des usagers (réduction des consignes, zoning,...). **Cette économie supplémentaire est évaluée à -13%** sur la consommation d'énergie de référence des bâtiments.

3.4 Déploiement des énergies renouvelables

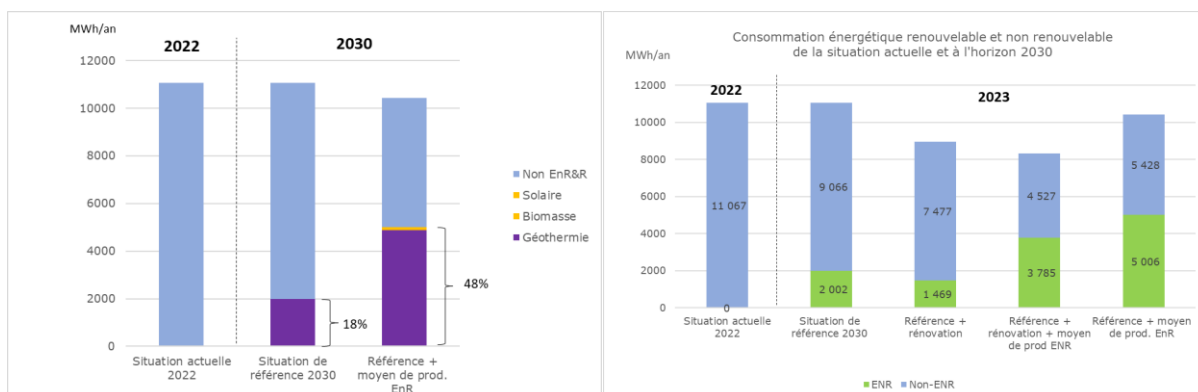
Le déploiement de moyen de production EnR permettra le verdissement des consommations d'énergie (cf figure ci-après). Actuellement, le taux EnR&R des bâtiments communaux est de 0%.

Du fait d'une spécificité territoriale avec la création d'une centrale géothermique sur le territoire communale pour alimenter le réseau de chaleur de PARLY2 ; les bâtiments communaux du site Nouvelle France, étant déjà raccordés au réseau de chaleur, la mise en service de la centrale géothermique à l'horizon 2025, permettra de façon immédiate de fournir 2 000 MWh/an d'énergies vertes, soit 18% des consommations totales.

A terme, le raccordement des bâtiments au réseau de chaleur (14 SST pour 28 bâtiments) ainsi que la mise en place de panneaux solaires (4 bâtiments) permettrait d'atteindre un taux ENR&R global de 48% (hors prise en compte des travaux de rénovation).

A noter que, les travaux de rénovation énergétiques font baisser le taux ENR de 2 points.

Figure 9 : Consommations énergétiques renouvelables et non-renouvelables selon le niveau de déploiement des ENR&R sur le territoire

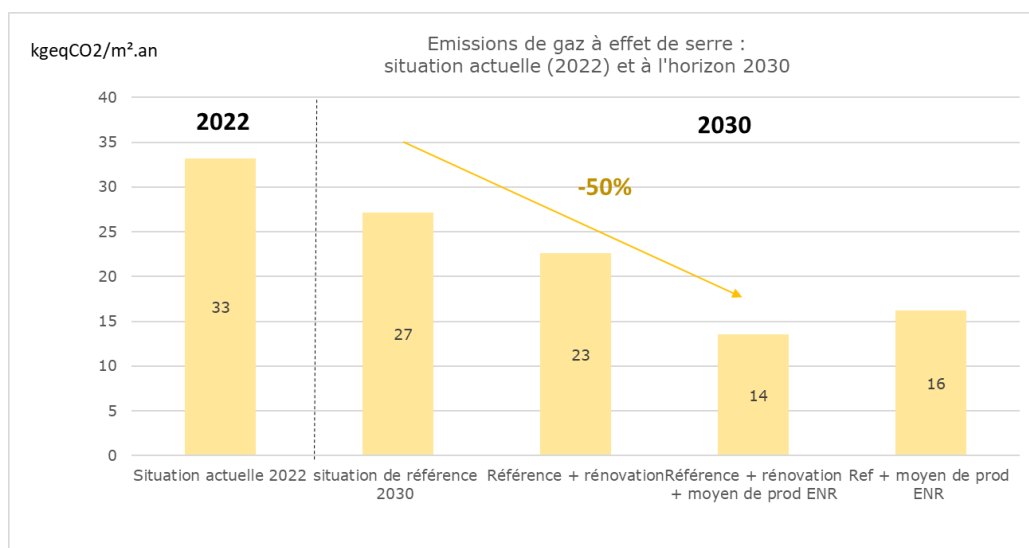


3.5 Neutralité carbone

L'application des préconisations, présentées précédemment, permet un gain de **1 206 tonnes équivalent CO₂ émis par an**, comparé à la situation de référence, soit une réduction de 50% par rapport à la situation de référence à l'horizon 2030.

A cela s'ajoute la décarbonation des énergies, électricité verte, biogaz etc...qui auront également un impact sur la décarbonation du mix énergétique.

Figure 10 : Emissions de gaz à effet de serre



4 Echancier de réalisation

Les étapes, suite à la présentation des résultats du schéma directeur, sont les suivantes :

1. Les **statuts de la SAS ont été adoptés**,
2. La **validation du schéma directeur**, un certain nombre d'arbitrages sont à prendre par la Ville, en lien avec le gestionnaire actuel ENGIE du réseau de chaleur PARLY2, ainsi que la copropriété de PARLY2 :
 - La **validation du mix énergétique**,
 - La **validation des extensions**,
3. La **signature de la convention de vente de chaleur SAS – PARLY 2** (en cours d'établissement). **Une pré-convention de vente a déjà été validée.**
 - a. Définition du tarif de la chaleur,
 - b. Clause de non-discrimination sur les tarifs.
4. Définition de la stratégie de rénovation et de fourniture de chaleur renouvelables des bâtiments communaux ;
5. La réalisation des **dossiers de subvention ADEME et de la Région**. Ces dossiers sont réalisés par ENGIE, puisqu'il porte l'investissement, mais la Ville a tout intérêt à soutenir la démarche afin d'obtenir le meilleur taux de subvention et donc le tarif le plus bas pour l'abonné.
6. Début de la **démarche commerciale** pour les extensions. Cette étape comprend notamment la signature des polices d'abonnement. **Les études avant travaux** seront également lancées à ce stade.
7. La **réalisation des travaux de rénovations thermiques** des bâtiments communaux d'intérêt.
8. Mise en place de réseaux techniques sur les pôles d'équipements communaux ;
9. Définition du projet énergétique du site INRIA ;
10. Présentation du schéma directeur aux communes voisines La Celle Saint-Cloud, Bougival, Bailly, Noisy-le-Roi, Versailles et afin de :
 - a. Discuter des possibilités d'interconnexion de réseau (existant ou en réflexion) pour de l'export de chaleur à partir d'un doublet géothermal supplémentaire sur la commune du Chesnay-Rocquencourt ;
 - b. Mutualiser les ressources ENR&R, avec la mutualisation d'un doublet géothermal supplémentaire entre la Ville du Chesnay-Rocquencourt et Versailles.

Cette feuille de route est représentée sur la frise chronologique ci-après :

Tableau 3 : Feuille de route du schéma directeur

