



M A N E R G Y

10.2020

# FICHE RESEAU

## Villepinte

Schéma Directeur des Réseaux  
de Chaleur de l'EPT Paris Terres



MAÎTRE D'OUVRAGE



**SERMET** **PINTAT**  
— groupe MANERGY — AVOCATS

# SOMMAIRE

<b>1. PRESENTATION GENERALE DU RESEAU .....</b>	<b>2</b>
<b>2. CONTEXTE CONTRACTUEL.....</b>	<b>3</b>
2.1 Evolutions du contrat initial/Avenants .....	3
<b>3. LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES .....</b>	<b>5</b>
3.1 Les moyens de production .....	5
3.1.1 Chaufferies principales.....	5
3.1.2 Bilan des puissances installées.....	6
3.2 Le réseau de distribution.....	6
3.3 Les sous-stations .....	8
3.4 Bilan énergétique et performance environnementale .....	9
3.5 Simulation du fonctionnement du réseau .....	10
<b>4. PATRIMOINE RACCORDE ET VENTES DE CHALEUR.....</b>	<b>12</b>
<b>5. MOYENS HUMAINS ET QUALITE DE SERVICE .....</b>	<b>14</b>
5.1 Les moyens humains .....	14
5.2 La qualité du service aux abonnés .....	14
<b>6. DONNEES ECONOMIQUES ET FINANCIERES.....</b>	<b>15</b>
6.1 Structure tarifaire.....	15
6.2 Recettes et charges .....	17
<b>7. SYNTHESE .....</b>	<b>18</b>



# 1. PRESENTATION GENERALE DU RESEAU

Nom du réseau	Villepinte
Maître d'Ouvrage / Autorité Concédante	Ville de Villepinte
Mode de gestion	DSP Concession
Prise d'effet du contrat	13/05/2013
Durée du contrat	30
Fin du contrat	06/05/2043
Exploitant / délégataire	ENGIE (Géopicta)
Périmètre de fourniture d'énergie	Commune de Villepinte

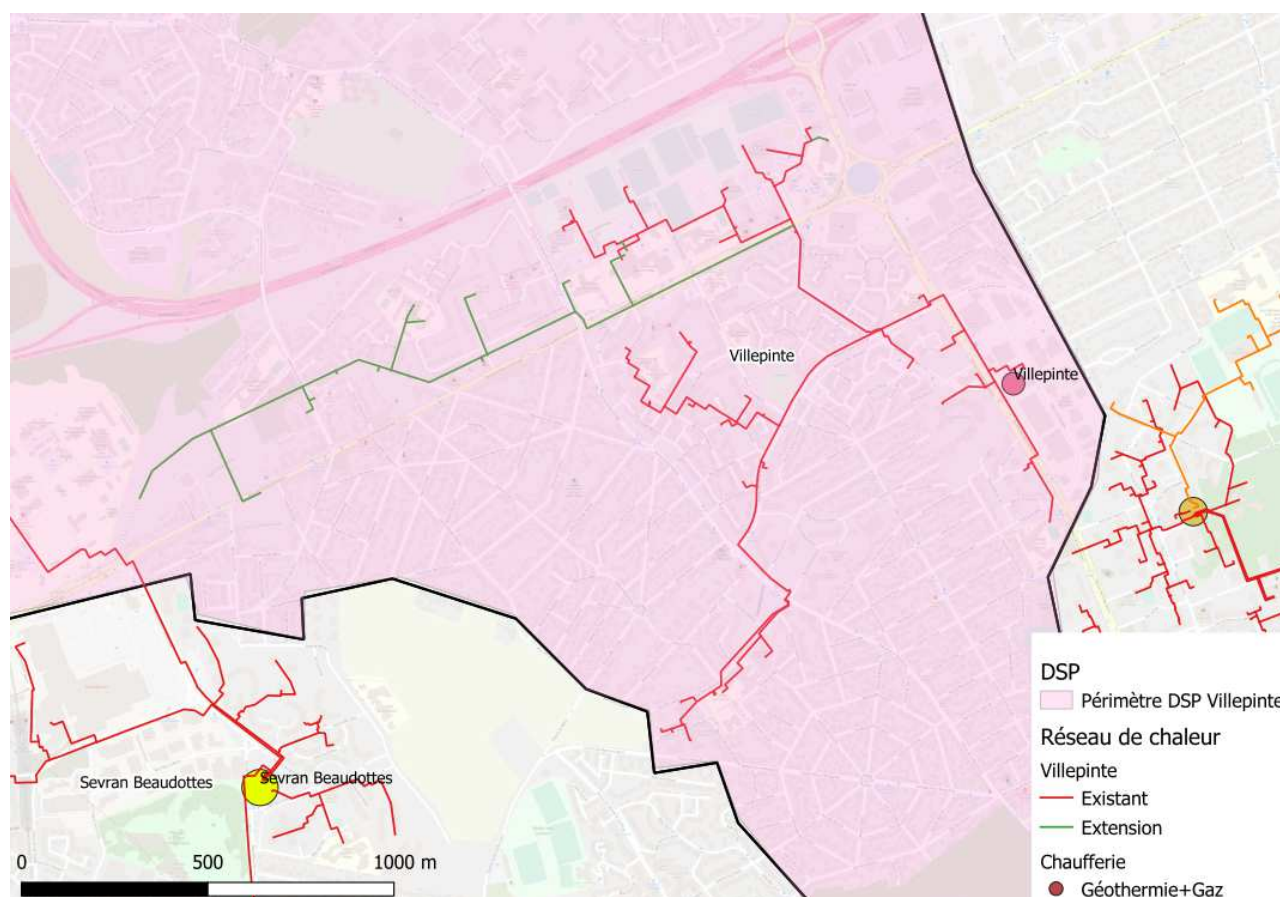


Figure 1 : Carte du réseau de chaleur existant & Extensions prévues





## 2. CONTEXTE CONTRACTUEL

### 2.1 Evolutions du contrat initial/Avenants

Types de contrat	Concession de service public avec investissements
Objet du contrat	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conception, financement et réalisation de l'ensemble des ouvrages et équipements nécessaires à la production, au transport et à la distribution d'énergie calorifique,</li><li>✓ Assurer la production de chaleur</li><li>✓ Exploitation de l'ensemble des biens délégués</li></ul>
Energies	Géothermie, gaz
Autorité concédante	Ville de VILLEPINTE
Titulaire	GDF SUEZ ENERGIE SERVICE - ENGIE Société dédiée créée : GEOPICTA
Durée	<b>30 ans</b>
Prise d'effet	13 mai 2015
Expiration	6 mai 2043
Echéances Polices	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 15 ans</li><li>✓ Renouvelable par tacite reconduction par période de 6 ans, sans que la durée totale de l'abonnement ne puisse excéder la durée de la Concession.</li></ul>
Avenants	<p><u>Avenant n°1 du 06/12/2013</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Mise à jour du règlement de service (Annule et remplace l'annexe n°15 du contrat (règlement de service) par l'annexe n°1 à l'avenant (Règlement de Service))</li></ul> <p><u>Avenant général n°1 aux polices d'abonnement du 08/09/2014</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Modifie des modalités de facturation des tarifs du service arrêtées dans chacune des polices visées en Annexe 1 de l'avenant</li></ul> <p>Il n'y a pas d'avenant n°2 à notre connaissance.</p> <p><u>Avenant n°3</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Mise en place de termes R1' et R2' spécifiques à la vente de chaleur fatale à la ZAC AéroliansParis et non initialement prévus dans l'économie de la Délégation</li><li>✓ Mise en place de formules de révision spécifiques pour les termes R1' et R2' sur la base de l'utilisation unique d'énergie géothermique pour la ZAC AéroliansParis</li><li>✓ Réduction des tarifs pour les usagers du service public délégué</li><li>✓ Prévoit la réalisation de travaux complémentaires dans la centrale de production</li></ul>





	<p>✓ L'annexe 2 « inventaire des matériels mis à jour » du contrat est complétée par l'annexe 1 de l'avenant « schéma d'installations et limites de prestations de l'échangeur d'exportation de chaleur vers la ZAC AéroliansParis ».</p> <p><u>Avenant n°4</u></p> <p>✓ Arrête les modalités techniques et financières de réalisation des travaux de raccordement de la ZAC par le délégataire</p>
Propriété	<p>Les ouvrages établis ou acquis par le Délégataire, nécessaires au service et réalisés à l'intérieur du périmètre défini dans le plan figurant à l'annexe 1, font partie des biens délégués.</p> <p>Les ouvrages réalisés par le Délégataire, situés en dehors du périmètre délégué, font partie intégrante des biens délégués <u>sous réserve de l'obtention des autorisations d'occupations</u> requises auprès du ou des propriétaires du sol concerné.</p> <p>Font également partie des biens délégués, tous les biens immobiliers existants du service, compris dans le périmètre de la concession, notamment les canalisations de transport existantes.</p> <p>Ils constituent des biens de retour.</p>
Périmètre	<p>Le service public de production, de transport et de distribution d'énergie calorifique est délégué à l'intérieur du périmètre décrit à l'annexe 1, à savoir la Commune de Villepinte</p>
Exportation	<p>Utiliser les ouvrages délégués pour vendre de l'énergie thermique à des usagers situés en dehors du périmètre délégué.</p> <p>Autorisation accordée par le Délégrant. Elle est sans incidence sur le périmètre délégué, et est notamment subordonnée au respect des deux conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Le délégataire est tenu de réserver les droits du Délégrant, par le biais d'une clause de substitution, en cas de terme de la concession si ce terme est antérieur à l'expiration des autorisations octroyées au titre de l'occupation des terrains occupés hors du périmètre délégué ;</li><li>- Le délégataire est tenu de recevoir les canalisations des autres services publics.</li></ul> <p>L'exportation ne doit pas engendrer une augmentation du coût global de la chaleur vendue aux abonnés.</p>





## 3. LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

### 3.1 Les moyens de production

#### 3.1.1 Chaufferies principales

Le réseau de chaleur est alimenté par un site principal comprenant 1 centrale de géothermie et 1 chaufferie gaz, dont les caractéristiques sont détaillées ci-dessous :

Nom du site	Chaufferie centrale G Clémenceau	
Type d'énergie	Géothermie	Gaz naturel
Mode d'exploitation contractuel	Intégré à la DSP	
Equipements en chaufferie Puissances installées utiles	Echangeur géo 11 MW	3 chaudières gaz 8 + 10 + 10 = 29 MW
Date de mise en service des équipements	2015	2015
Etat d'usage des équipements	Bon état, 5 ans	
Statut réglementaire	ICPE 2019 E > 20 MW	
Chaufferie soumise aux quotas CO2	OUI	
Puissance maximale appelée RCU	16 MW par -7°C ext.	
Mode de régulation/priorités contractuelles	Géothermie en priorité Chaudières gaz en appoint/secours	
Travaux réalisés ces dernières années	En 2014, le site a fait l'objet d'une transformation complète pour accomplir la mutation énergétique du réseau et fournir de la chaleur majoritairement renouvelable à la ville : forage	





	d'un doublet géothermal et construction de la centrale géothermique, démantèlement de l'approvisionnement en fuel et charbon et intégration de 2 nouvelles chaudières gaz de 10 MW chacune dans la chaufferie qui compte à présent 3 chaudières gaz.
<b>Travaux structurants prévus prochainement par l'exploitant</b>	



Vue 3D de la centrale géothermie (Source : Google Maps 2020)

### 3.1.2 Bilan des puissances installées

Source d'énergie	Puissance utile MW (2018)
Géothermie	11
Total Production EnR&R	11
Gaz	29
Total Production	40
Part de puissance ENR&R installée/Total	28%

## 3.2 Le réseau de distribution

Années	2018	Prévisionnel contrat
Longueur totale	8 100	

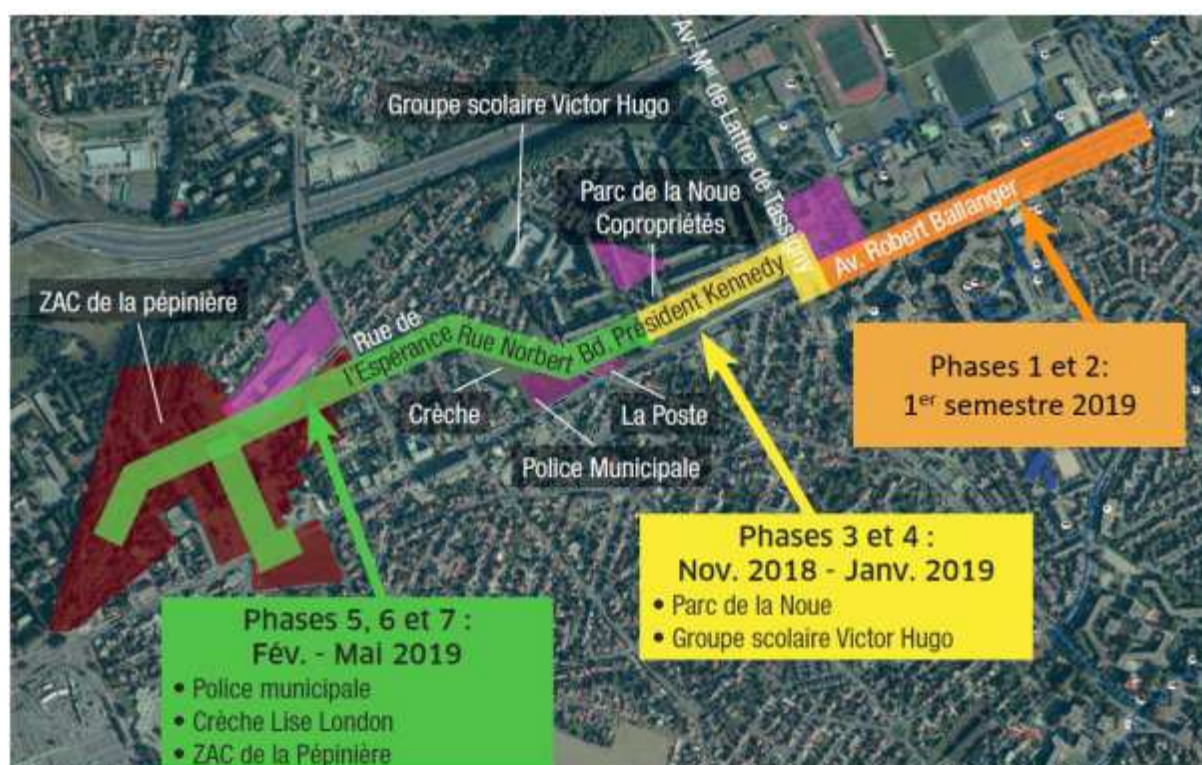




Type de canalisation HP/BP	Eau Chaude Basse Pression <109°C	
Débit sur le réseau m3/h	559	
Ratio consommations électrique / chaleur produite kWhé/MWh	46,7	
Régime de température	100°C aller – 70°C retour par -7°C ext.	
Pression nominale du réseau	3 à 12 bars ; 16 bats max	
Densité thermique ml/MWh vendu	4,8	
Appoints d'eau m3/an	1 385	
Taux de fuites d'eau m3/GWh vendu	36	
Age/Etat du réseau	LA mise en place de la géothermei en 2015 a été complétée par une rénovation du réseau : passage en basse pression, refonte de la boucle géothermale, installation de sous-stations intelligentes	
Travaux réalisés	<p>En 2018 il n'y a eu aucun raccordement mais ont été contractualisé :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• SST 70 - ZAC de la Pépinière – Résidence J1 Locatif : PS : 132 kW</li><li>• SST 73 - ZAC de la Pépinière – Résidence J1 Access : PS : 124 kW</li><li>• SST 74 - Groupe scolaire Victor Hugo (Logements) : PS : 100 kW</li><li>• SST 75 - Groupe scolaire Victor Hugo : PS : 690 kW</li><li>• SST 76 - Bâtiments administratifs A, B, C, E : PS : 190 kW</li><li>• SST 77 - Bâtiments administratifs F : PS : 80 kW</li><li>• SST 79 - ZAC de la Pépinière – Résidence Orig'In</li></ul>	
Commentaires		

En 2019, il a été réalisé le feeder vers la ZAC de la Pépinière (+ 1 500 ml), raccordant au passage des bâtiments communaux et **le Parc de la Noue (Copropriété)** :





Le développement devrait se poursuivre en 2020/2021 au fur et à mesure des livraisons des bâtiments sur la ZAC de la pépinière.

### 3.3 Les sous-stations

Sous-stations		A fin 2019
Nombre de sous-stations		53
Nombre de SST chauffage seul		15
Nombre de SST chauffage + ECS		38
Mode de régulation	Vannes 2 voies motorisées sur le départ réseau primaire asservie à la température mesurée sur le départ secondaire de l'échangeur. Régulation ECS réalisée par une vannes 3 voies motorisée sur le départ réseau primaire asservie à la température mesurée sur le départ secondaire	
Limite de prestation	Chauffage : après les vannes d'isolement situées en aval échangeur	





	ECS : après les vannes d'isolement situées en aval échangeur Production d'eau chaude sanitaire selon conditions particulières
Commentaires	

## 3.4 Bilan énergétique et performance environnementale

Le bilan énergétique du réseau, sur l'année 2018, est détaillé dans le tableau suivant :

Années	2018	2019	Moyenne	Prévu au contrat (2018)
Energie totale consommée en chaufferie	46 092		<b>46 092</b>	
Energie totale sortie chaufferie	43 766		<b>43 766</b>	
<i>Rendement moyen de production thermique (hors prod élec cogé)</i>	95%		<b>95%</b>	
Chaleur produite Géothermie (+ PAC)	35 040		<b>35 040</b>	
Chaleur produite biomasse	-			
Chaleur produite chaudières gaz	8 726		<b>8 726</b>	
Chaleur produite cogénération gaz	-			
Chaleur produite fioul	-			
<b>Taux ENR</b>	<b>80%</b>		<b>80%</b>	<b>64%</b>
Chaleur totale livrée	<b>38 899</b>	<b>40 080</b>	<b>39 490</b>	<b>62 552</b>
Pertes thermiques	4 867		<b>4 867</b>	
<i>Rendement de distribution</i>	89%		<b>90%</b>	
<i>Rendement global du réseau = production x distribution</i>	84%		<b>86%</b>	
Tonnes de CO2 émises	1885		<b>1885</b>	
<i>Contenu CO2 du réseau (y compris cogénération)</i>	48		<b>48</b>	

Pour l'année 2019, le rapport annuel n'ayant pas été validé au moment de la rédaction du présent rapport, nous ne disposons que du volume de ventes de chaleur, qui inclut les besoins du Parc de la Noue d'octobre à décembre 2019.



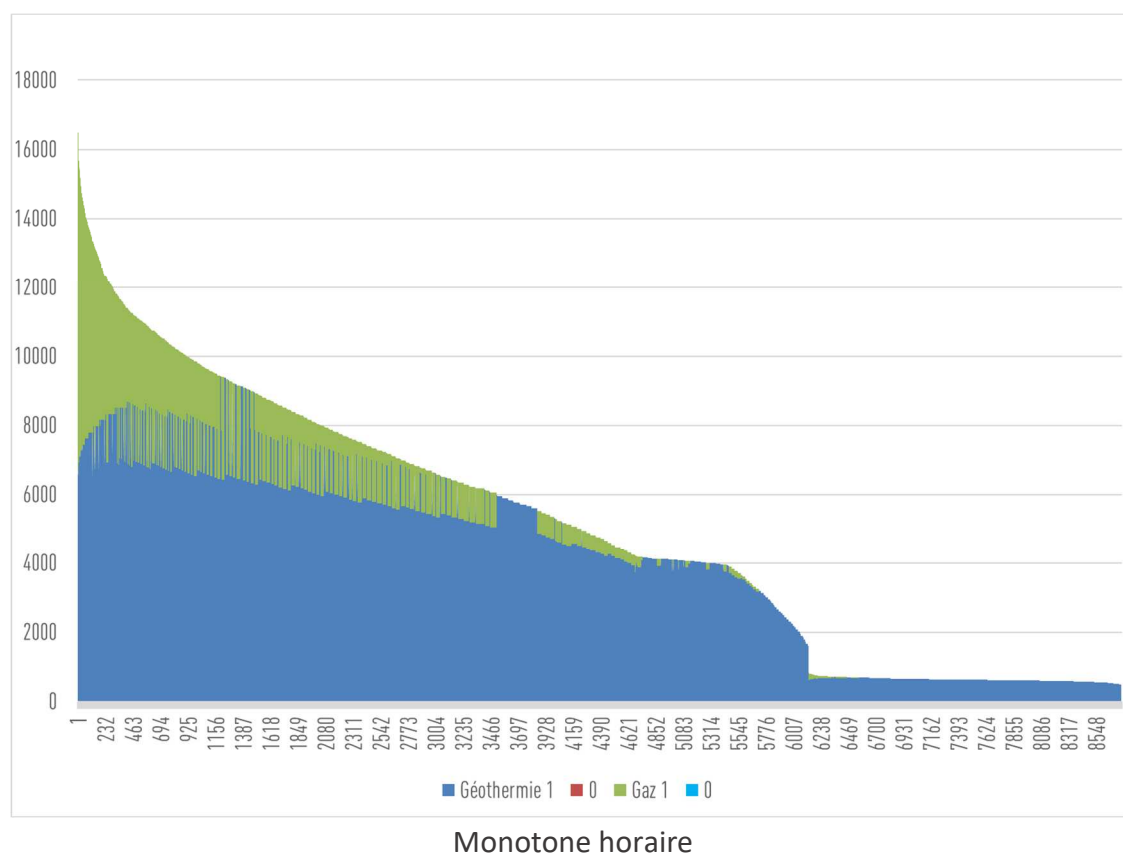


On constate un écart important entre le prévisionnel du contrat (2018= fin du développement) et les ventes réelles 2018, en raison de retard pris dans le développement initié en 2013. Il reste donc un objectif de raccordement au RCU important (20 000 MWh), avant d'atteindre la cible et le taux d'EnR&R contractuel.

### 3.5 Simulation du fonctionnement du réseau

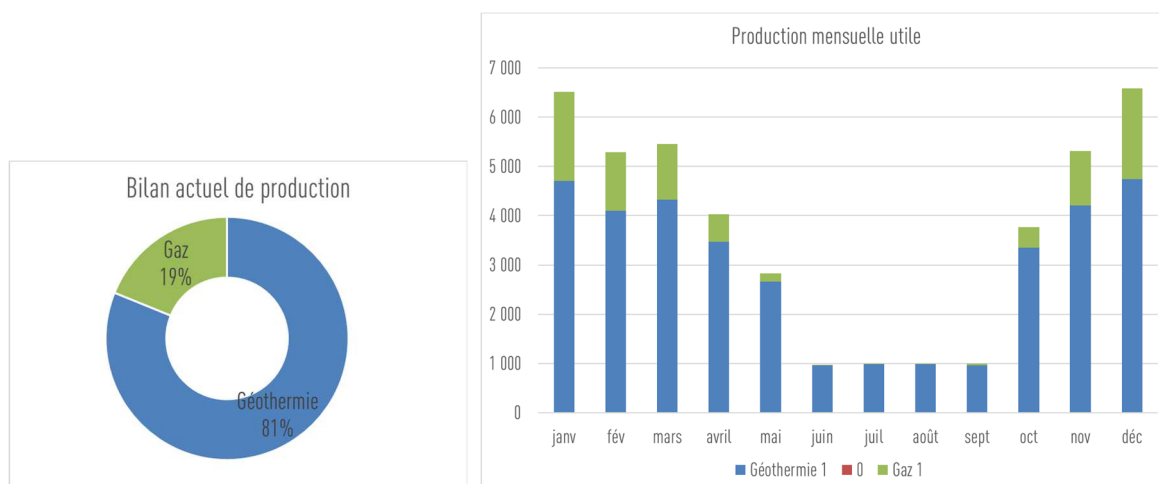
Le fonctionnement du réseau de chaleur a été simulé, heure par heure sur une année (données 2018 ou 2019), grâce à un outil de calcul développé en interne chez SERMET et ITherm CONSEIL. Les données de consommations réelles pour chaque sous-station ainsi que les informations relatives aux systèmes de production et au réseau de distribution ont été utilisées, pour une simulation au plus proche de la réalité.

#### Fonctionnement théorique actuel du réseau :





La géothermie permet de couvrir **80% des besoins du réseau actuel** : ce résultat est très dépendant de la loi d'eau du réseau (températures aller et retour en fonction de la température extérieure). Plus ces températures sont basses, plus le taux de couverture par la géothermie est important.



NB : il s'agit d'une simulation qui ne tient pas compte de toutes les spécificités techniques du réseau.

### **Potentiel restant de production ENR&R :**

A partir de ce modèle théorique recalé, il est alors possible d'estimer le potentiel d'EnR que peut produire en plus la géothermie pour un volume d'extension donné, et d'estimer à partir de quel volume limite supplémentaire le taux d'EnR marginal des extensions, et le taux global RCU après extensions, deviennent respectivement inférieurs à 65% et 50% (critère Fonds chaleur ADEME pour être éligibles aux subventions).

**Ce volume de ventes d'extensions/densification « maximum » s'établit à :**

- **+ 25 000 MWh/an, dont 25% d'ECS, permettant encore de respecter le critère d'éligibilité aux subventions « > 70% au global et > 25% en marginal ». Attention cependant, pour atteindre ces taux de couverture EnR, il faut que les extensions aient une loi d'eau compatible avec celle du RCU (sinon, nécessité de conserver les moyens de production existants pour réaliser l'appoint en température).**

---

*Les résultats de la simulation montrent que la puissance de production ENR&R n'est pas totalement exploitée et qu'il existe donc une possibilité d'extensions/densification, de ce réseau de chaleur, sous condition de loi d'eau compatible.*

---





## 4. PATRIMOINE RACCORDE ET VENTES DE CHALEUR

ABONNES	2018	2019	Prév. Contrat
Consommations logements MWh/an	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>Prév. Contrat</b>
Consommations équipements MWh/an	26 840	28 517	
Puissance souscrite totale kW	12 059	11 563	
Nombre de logements raccordés	<b>23 157</b>	<b>25 654</b>	<b>36 288</b>
Consommation moyenne / logement MWh/an	2 684	3 384	
Nombre d'équipements raccordés	10,0	8,4	
Consommations annuelles totales Chauffage+ECS MWh/an	25	27	
<b>Dont Chauffage MWh/an</b>	<b>38 899</b>	<b>40 080</b>	<b>62 552</b>
<b>DJU</b>	<b>29 874</b>	<b>31 136</b>	
<b>Soit chauffage en MWh/DJU</b>	<b>2 248</b>	<b>2 200</b>	<b>2381</b>

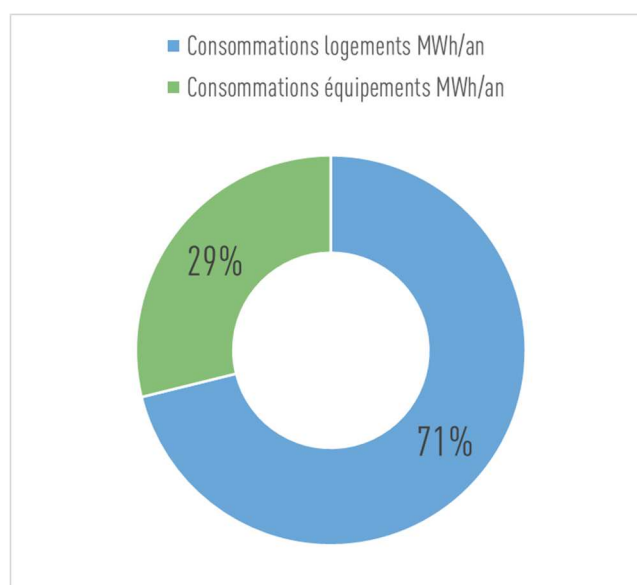


Figure 2 : Graphique présentant la répartition des consommations entre les logements et les équipements (2019)







## 5. MOYENS HUMAINS ET QUALITE DE SERVICE

### 5.1 Les moyens humains

Les moyens humains affectés au service par l'exploitant s'établissent à 10 personnes, sans qu'il soit précisé s'ils étaient dédiés à 100% au RCU de Villepinte :

#### PERSONNEL AFFECTE A L'EXECUTION TECHNIQUE DU SERVICE :

Qualification	2018
▪ Responsable Département	1
▪ Responsable Réseau de chaleur	1
▪ Assistante d'exploitation	1
▪ Contremaître	1
▪ Techniciens	4
▪ Alternant	1
	<b>10</b>

### 5.2 La qualité du service aux abonnés

Les indicateurs de qualité du service sont repris dans le tableau suivant :

	2018
Nombre de réclamations ou explications	0
Nombre de fuites traitées	2
Nombre d'interventions	En 2018, 565 demandes d'intervention clients ont été enregistrées par le centre d'appel et/ou Cofely direct.
Nombre de réclamations reçues	0
Perception générale de la qualité de service	GéoPicta se tient à l'écoute de ses clients à travers notamment des rencontres clients réalisées à différents niveaux par les équipes commerciales et les équipes d'exploitation.





Des enquêtes de besoin et/ou de satisfaction client ponctuelles ou plus globales sont réalisées.

## 6. DONNEES ECONOMIQUES ET FINANCIERES

### 6.1 Structure tarifaire

2018	
<b>Mixité contractuelle du R1</b>	64% GEO / 36% Gaz à partir de 2016
R1 €HT/MWh	22,24
<b>Part du R1</b>	24%
<b>TVA sur le R1</b>	5,50%
R2 €HT/kW	116,48
<i>Dont r22</i>	1,10
<i>Dont r2red</i>	55,10
<i>Dont r23</i>	11,10
<i>Dont r24</i>	49,18
<i>Dont r25</i>	0,00
<b>Part du R2</b>	76%
<b>TVA sur R2</b>	5,50%
<b>Tarif moyen estimé (€HT / MWh)</b>	<b>91,58</b>
<b>Tarif moyen estimé (€TTC / MWh)</b>	<b>96,61</b>
<b>Facture moyenne d'un logement du réseau (€TTC/an)</b>	<b>1063</b>
<i>Facture moyenne estimée pour un logement ancien (€TTC/an)*</i>	1083
<i>Facture moyenne estimée pour un logement RT 2005 (€TTC/an)*</i>	779

\*Les factures sont estimées à partir des hypothèses de l'AMORCE :





Ancien  
RT2005

<i>Conso Chauffage</i>	<i>Conso ECS</i>
7,3	2,2
5	2

MWh  
MWh

<i>PS</i>
7
5

kW  
kW



## 6.2 Recettes et charges

	2018
Frais de raccordement	9 261
Vente annuelle R1	864 955
Vente annuelle R2	2 697 274
Vente d'électricité cogénération	
<b>TOTAL RECETTES ANNUELLES</b>	<b>3 571 490</b>
Charges d'énergie hors cogé	609 485
Charges d'énergie cogénération	
Charges P2 technique (personnel, contrôles réglementaires, eau, électricité P2...)	511 663
Charges P2 administratives (frais de structure, assurances, RODP, redevances autorité déléguées...)	344 271
<i>dont Frais généraux / de structure</i>	233 791
Charges P3	142 961
<b>TOTAL CHARGES EXPLOITATION</b>	<b>1 608 380</b>
<b>EXCEDENT BRUT D'EXPLOITATION</b>	<b>1 963 110</b>
Charges d'amortissement des investissements, subventions déduites + charges financières	1 735 100 €
<b>TOTAL CHARGES AVEC AMORTISSEMENT &amp; FINANCEMENT</b>	<b>3 343 480 €</b>
<b>RESULTAT D'EXPLOITATION AVANT IMPÔTS</b>	<b>228 010 €</b>
Marge (R1+ Ventes Elec) / P1	142%
Marge R2/P2+P3+P4	99%
Profitabilité du réseau (Ventes / Charges hors frais généraux)	119%





## 7. SYNTHÈSE

Le tableau suivant résume avec un code couleur les forces et faibles du réseau de chaleur :

RESEAUX	Villepinte
Rendement de production (avec production électrique cogénérations)	
Densité thermique	
Rendement de distribution	
Rendement global du réseau (avec production électrique cogénération)	
Taux de fuites sur le réseau	
Consommations électriques	
Performance environnementale (Taux ENR et contenu CO2)	
Capacité à augmenter les fournitures de chaleur sans baisse importante du taux ENR	
Prix TTC du réseau de chaleur	
Profitabilité du réseau pour l'exploitant	
Taux d'interruption de fourniture d'énergie	
Qualité du suivi de l'exploitant et du reporting	

Faible	
Moyen	
Bon	

