



M A N E R G Y

10.2020

# FICHE RESEAU

## Sevran-Rougemont

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>6</b>
3.1 Les moyens de production .....	6
3.1.1 Chaufferies principales.....	6
3.1.2 Focus Cogénération.....	7
3.1.3 Bilan des puissances installées.....	7
3.2 Le réseau de distribution.....	8
3.3 Les sous-stations .....	9
3.4 Bilan énergétique et performance environnementale .....	9
3.5 Simulation du fonctionnement du réseau .....	11
<b>4. PATRIMOINE RACCORDE ET VENTES DE CHALEUR.....</b>	<b>14</b>
<b>5. MOYENS HUMAINS ET QUALITE DE SERVICE .....</b>	<b>16</b>
5.1 Les moyens humains .....	16
5.2 La qualité du service aux abonnés .....	16
<b>6. DONNEES ECONOMIQUES ET FINANCIERES.....</b>	<b>17</b>
6.1 Structure tarifaire.....	17
6.2 Recettes et charges .....	19
<b>7. SYNTHESE .....</b>	<b>20</b>



# 1. PRESENTATION GENERALE DU RESEAU

Nom du réseau	Sevrans - Rougemont Perrin Chanteloup
Maître d'Ouvrage / Autorité Concédante	EPT Paris Terres d'Envol
Mode de gestion	DSP Concession
Prise d'effet du contrat	10/2011
Durée du contrat	25
Fin du contrat	21/09/2036
Exploitant / délégataire	DALKIA (SEBIO)
Périmètre de fourniture d'énergie	Voir plan ci-dessous

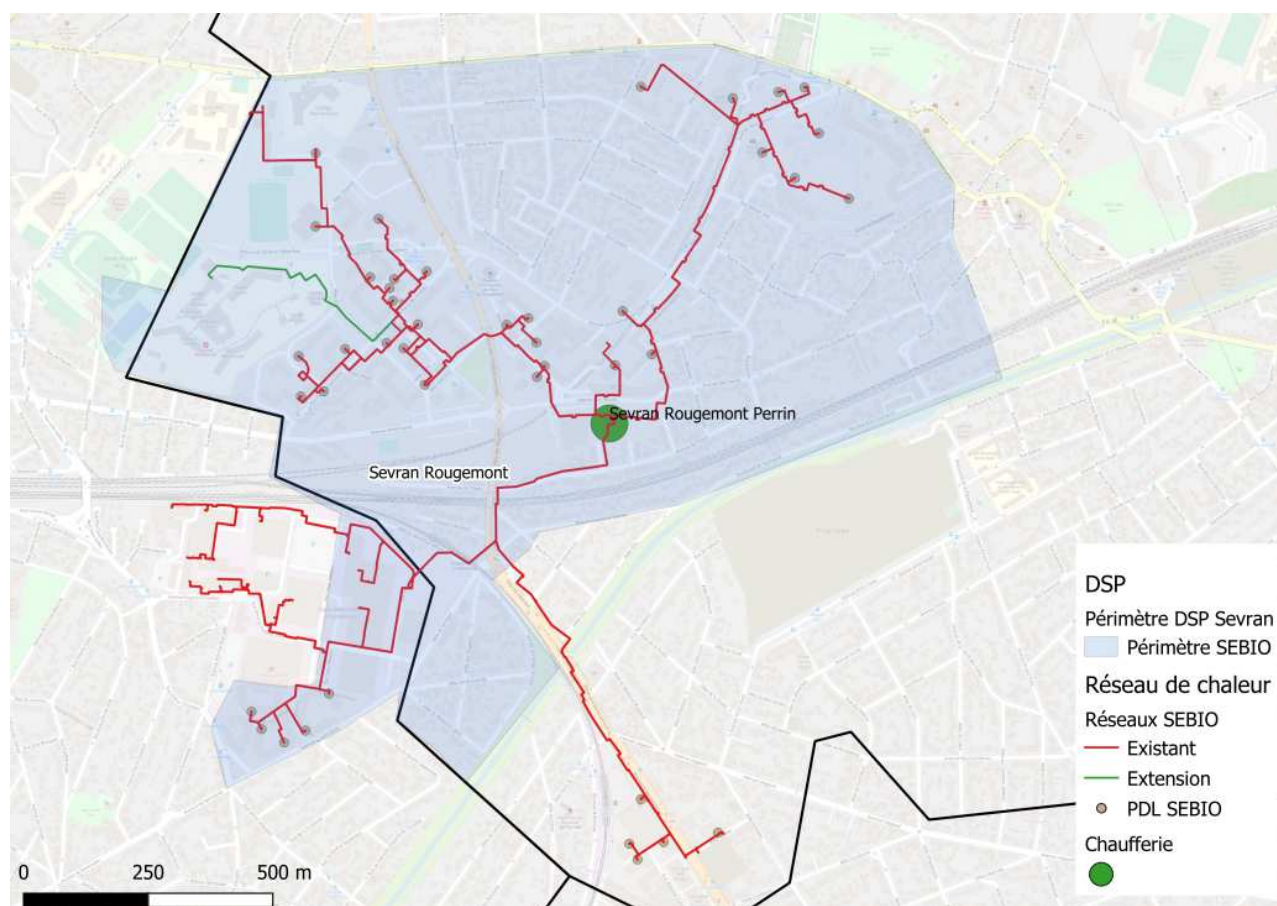


Figure 1 : Carte du réseau de chaleur existant & Extensions prévues





## 2. CONTEXTE CONTRACTUEL

### 2.1 Evolutions du contrat initial/Avenants

Types de contrat	Concession de service public avec investissement
Objet du contrat	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Exploitation et renouvellement de l'ensemble des ouvrages nécessaires au service, destinés à la production, la récupération, la production en secours, le transport, le stockage et la distribution de chaleur, le financement et la réalisation des travaux et ouvrages</li><li>✓ Exploitation de l'ensemble des ouvrages affectés au service public</li></ul>
Energies	Biomasse, cogénération en gaz, gaz Biogaz consommé sur la chaufferie centrale pour les besoins du Campus l'Oréal (en appoint secours toute l'année) [Art. 17 tel que modifié par l'avenant n°4 du 19/07/2019].
Autorité concédante	SEAPFA puis EPT PARIS TERRES D'ENVOL
Titulaire	DALKIA Société dédiée créée : « Sevrans Energie Biomasse » (SEBIO)
Durée	25 ans
Prise d'effet	1 <sup>er</sup> octobre 2011
Expiration	Septembre 2036
Echéances Polices	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 13 ans</li><li>✓ Renouvelable par tacite reconduction par période d'un an.</li></ul>
Avenants	<p><u>Avenant n°1 du :</u></p> <p><i>Seules certaines annexes à l'avenant n°1 ont été communiquées.</i></p> <p><u>Avenant n°2 du 09/07/2015 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Identifie les conséquences contractuelles liées à la mise en œuvre de moteurs de cogénérations plus performants</li><li>- Définit les conditions dans lesquelles le Délégrant autorise le délégataire à exporter de la chaleur vers le quartier « WESTINGHOUSE » à Sevrans</li><li>- Confit les travaux d'individualisation des résidences « Alice », « Béatrice » et des bâtiments 6,8 et 10 allées Hélène Boucher au Délégrant</li></ul> <p><u>Avenant n°3</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tiens compte du décalage de la mise en service de la chaufferie bois lié à l'obtention tardive du permis de construire et des autorisations d'urbanisme</li><li>- Prend en compte les subventions réellement perçues</li></ul>





	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prend acte de la disparition du tarif STS de gaz de France utilisé dans la règle de plafonnement du terme R1 gaz</li><li>- Introduit des pénalités pour température d'eau chaude sanitaire insuffisante</li></ul> <p><u>Avenant n°4 du 19/07/2019 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Etend le périmètre concédé</li><li>- Définit les modalités de raccordement du Campus l'Oréal à Aulnay et en particulier :<ul style="list-style-type: none"><li>o <b>Autorise le délégataire à exporter de la chaleur sur le campus de l'Oréal</b> à Aulnay par le biais d'une extension particulière ;</li><li>o Valide <b>la convention de raccordement</b> définissant les conditions d'exécution des travaux de raccordement de l'Oréal et la participation de l'Oréal à leur financement ;</li><li>o Permet au délégataire d'utiliser du biogaz pour les seuls besoins du campus de l'Oréal ;</li><li>o Définit un terme surcoût biogaz ;</li><li>o Ajuste la formule de révision du terme R1 bois ;</li><li>o Précise les conditions d'échanges de données cartographiques concernant le réseau.</li></ul></li></ul>
Propriété	<p>Les ouvrages établis ou acquis par le Délégataire et réalisés à l'intérieur du ou des périmètre(s) définis dans le plan (annexe n°1) font partie des biens délégués. Les ouvrages nécessaires au service, réalisés par le Délégataire, situés en dehors du périmètre délégué, font partie intégrante des biens délégués et sont ajoutés à l'inventaire au fur et à mesure de leur réalisation.</p> <p>Tous les biens immobiliers existants du service compris dans le périmètre de la DSP font également partie des biens délégués.</p> <p>Ils constituent des biens de retour.</p> <p>L'inventaire des biens délégués remis au délégataire est annexé au contrat sous le n°2.</p>
Périmètre	<p>Le service de production et de distribution publique d'énergie calorifique est délégué à l'intérieur du périmètre des <b>communes de Sevrans</b> (quartiers Rougement et Perrin) et <b>d'Aulnay sous-bois</b> (quartier Chanteloup).</p> <p>Le plan du périmètre du réseau de chaleur et de la DSP était annexé au contrat initial sous le n°1 (v. <i>article 8 « Périmètre de la concession »</i>) et a été remplacé par l'annexe 1 de l'avenant n°4 du 19/07/2019.</p>
Exportation	<p>Utiliser les ouvrages délégués pour vendre de l'énergie thermique à des usagers situés en dehors du périmètre délégué.</p>





Autorisation accordée par le Délégrant. Les possibilités d'exportations sont subordonnées à la condition expresse que toutes les obligations du contrat soient remplies.

Elle est sans incidence sur le périmètre délégué, et est notamment subordonnée au respect des deux conditions suivantes :

- Le délégataire est tenu de présenter les droits du Délégrant lors de la fin du contrat ;
- Le délégataire est tenu de recevoir les canalisations ou câbles de distribution des autres services publics.





## 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 3 chaufferies, dont les caractéristiques sont détaillées ci-dessous :

Nom du site	Centrale RCU Sevrans Beaudottes		
Type d'énergie	Chaufferie biomasse	Cogénération gaz	Chaufferie gaz
Mode d'exploitation contractuel	Intégré à la DSP		
Equipements en chaufferie Puissances installées utiles	2 chaudières de 3,75 MW TOTAL : 7,5 MW	2 moteurs à gaz TOTAL : 5 MWth ; 5 MWélec	3 chaudières de 7 MW 1 chaudière 9 MW
Date de mise en service des équipements	2015	2012	N.C.
Etat d'usage des équipements	Bon état		
Statut réglementaire	ICPE 2910 Enregistrement (> 20 MW PCI)		
Chaufferie soumise aux quotas CO2	NON	OUI	OUI
Puissance maximale appelée RCU	MW		
Mode de régulation/priorités contractuelles	Cogénération en base du 01/11 au 31/03 Biomasse en appoint hiver et en base en été, avec objectif > 50% EnR&R annuel		
Travaux réalisés ces dernières années	Abandon et évacuation des cuves fioul lors de la mise en place de la chaufferie biomasse en 2015		
Travaux structurants prévus prochainement par l'exploitant	-		







Vue 3D du site principal (Source : Google Maps 2020)

### 3.1.2 Focus Cogénération

Présence d'une cogénération	OUI
Nombre de site	1
Puissance totale élec	5 000 kWé
Type d'équipement	2 moteurs à gaz
Production totale élec	17 671 MWhé en 2018
Type de contrat de rachat	Obligation d'achat EDF (C 13)
Tarifs d'achat de l'électricité	146 €HT/MWhé en 2018
Mode de fonctionnement	Continu sur 5 mois en 2018
Fin du contrat de rachat de l'électricité	2024
Mode de ré-impact des bénéfices cogé	Recettes pour l'exploitant
Que se passe-t-il à la fin du contrat cogé ?	Analyse en cours de l'impact de l'arrêt de la cogé Le CEP de l'avenant 2 prévoyait un fonctionnement avec un renouvellement de la cogé jusqu'à la fin du contrat (2036)

### 3.1.3 Bilan des puissances installées







Source d'énergie	Puissance utile MW (2019)
Géothermie (+PAC)	-
Bois	7,5
Total Production EnR&R	7,5
Gaz	30
Cogénération gaz	5
Fioul	-
Total Production	42,5
Part de puissance ENR&R installée/Total	18%

### 3.2 Le réseau de distribution

Années	2018	2019	Moyenne	Prévisionnel contrat
Longueur totale	7 100	8 900		
Type de canalisation HP/BP	Eau Chaude Basse Pression <109°C			
Débit sur le réseau m3/h	622			
Ratio consommations électrique / chaleur produite kWhé/MWh	19,5	NC	19,5	
Régime de température	100°C aller – 70°C retour par -7°C ext.			
Pression nominale du réseau	16 bars max			
Densité thermique ml/MWh vendu	5,4	4,9	5,2	





<b>Appoints d'eau m3/an</b>	6 274	5 960	<b>6117</b>	
<b>Taux de fuites d'eau m3/GWh vendu</b>	164	138	<b>151</b>	
<b>Age/Etat du réseau</b>	Réseau vieillissant pour sa partie historique			
<b>Travaux réalisés</b>	Extensions en 2019 notamment vers L'Oréal (1800 ml)			
<b>Travaux prévus prochainement</b>	Négociations en cours pour le raccordement de l'Hôpital Muret			
<b>Commentaires</b>				

### 3.3 Les sous-stations

Sous-stations		A fin 2019
Nombre de sous-stations		62
Nombre de SST chauffage seul		22
Nombre de SST chauffage + ECS		40
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	
Commentaires		

### 3.4 Bilan énergétique et performance environnementale

Le bilan énergétique du réseau, sur les années 2018 et 2019, est détaillé dans le tableau suivant :





Années	2018	2019	Moyenne	Prévu au contrat
Energie totale consommée en chaufferie	75 012	81 571	<b>78 292</b>	
Energie totale sortie chaufferie	44 520	48 189	<b>46 355</b>	
<i>Rendement moyen de production thermique (hors prod élec cogé)</i>	59%	59%	<b>59%</b>	
Chaleur produite Géothermie (+ PAC)				
Chaleur produite biomasse	24 671	24 955	<b>24 813</b>	
Chaleur produite chaudières gaz	2 643	6 435	<b>4 539</b>	
Chaleur produite cogénération gaz	17 206	16 799	<b>17 003</b>	
Chaleur produite fioul				
<b>Taux ENR</b>	<b>55%</b>	<b>52%</b>	<b>54%</b>	<b>60%</b>
Chaleur totale livrée	<b>38 316</b>	<b>43 272</b>	<b>40 794</b>	<b>51 925</b>
Pertes thermiques	6 204	4 917	<b>5 561</b>	
<i>Rendement de distribution</i>	86%	90%	<b>88%</b>	
<i>Rendement global du réseau = production x distribution</i>	51%	53%	<b>52%</b>	
Tonnes de CO2 émises	3142	NC	<b>3142</b>	
<i>Contenu CO2 du réseau (y compris cogénération)</i>	0,082	NC	<b>0,082</b>	



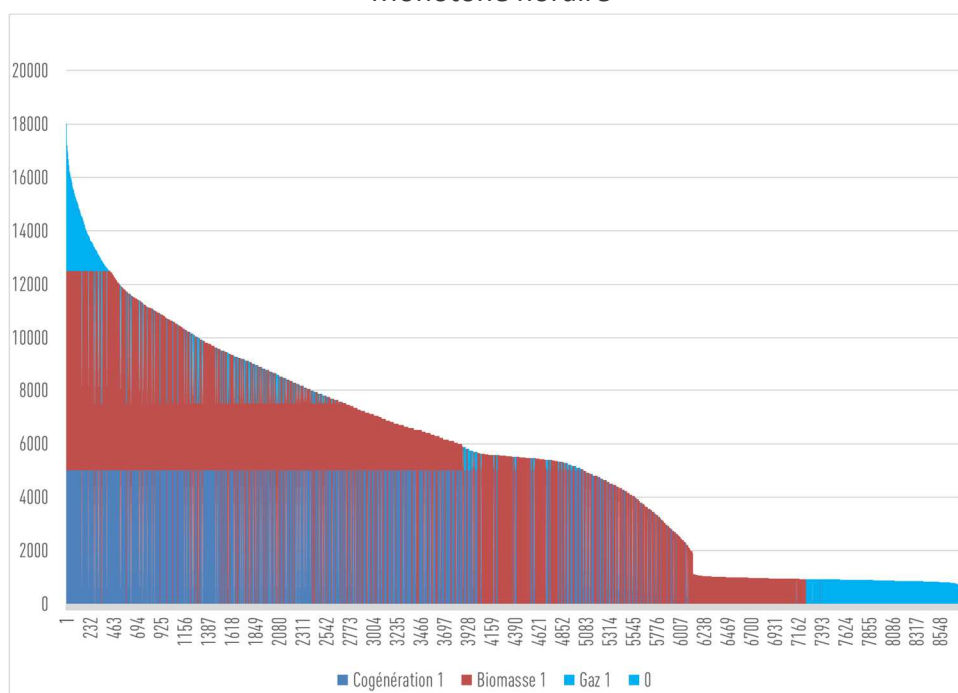


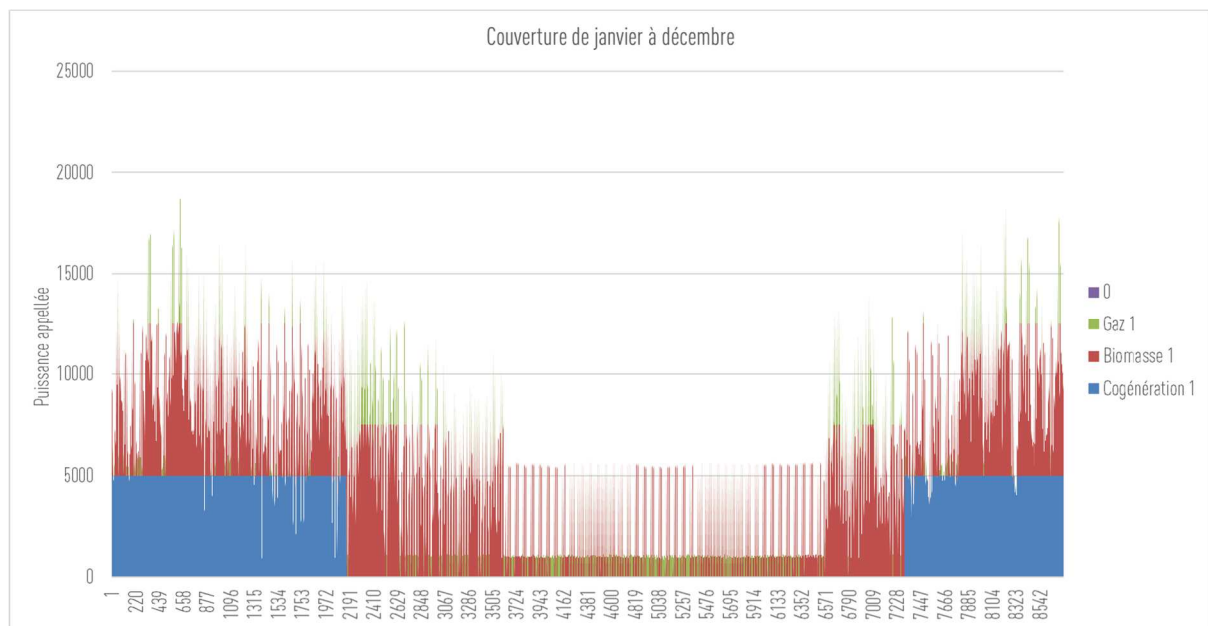
## 3.5 Simulation du fonctionnement du réseau

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 :

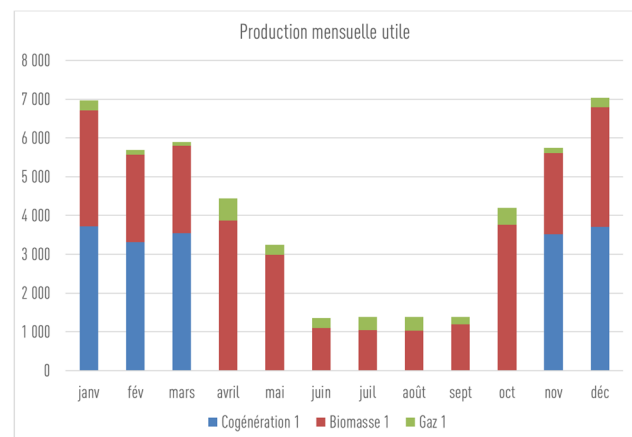
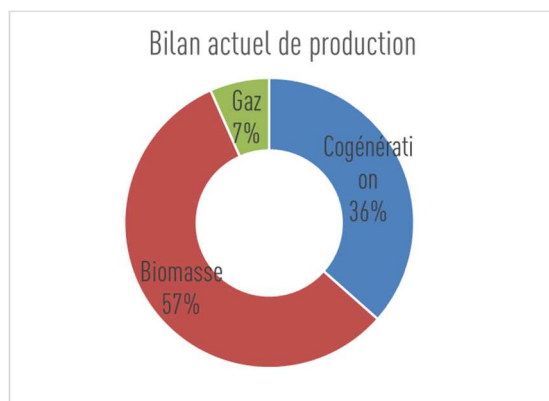
Monotone horaire





La cogénération a été retenue en fonctionnement continu sur **5 mois**, comme retenu par SEBIO en 2018 et 2019.

On constate que les besoins estivaux sont suffisants pour permettre le fonctionnement d'une des deux chaudières de 3,75 MW au-delà de son minimum technique.



Dans des conditions de fonctionnement optimales, sans coupures, le taux ENR&R peut atteindre **57%**. En 2019, il était de 52%.

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 chaufferie biomasse 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 au subventions).

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

- **Avec un fonctionnement continu sur 5 mois de la cogénération : + 5 000 MWh/an, dont 25% d'ECS**
- **Avec fonctionnement 5 mois en dispatch (ou arrêt de la cogénération) : avec les besoins 2019, le taux d'EnR&R global du réseau serait de 80%. Dans ce cas, + 10 000 MWh/an, dont 25% d'ECS permettraient encore de respecter le second critère d'éligibilité aux subventions « > 70% au global et > 25% en marginal »**

---

*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*

---

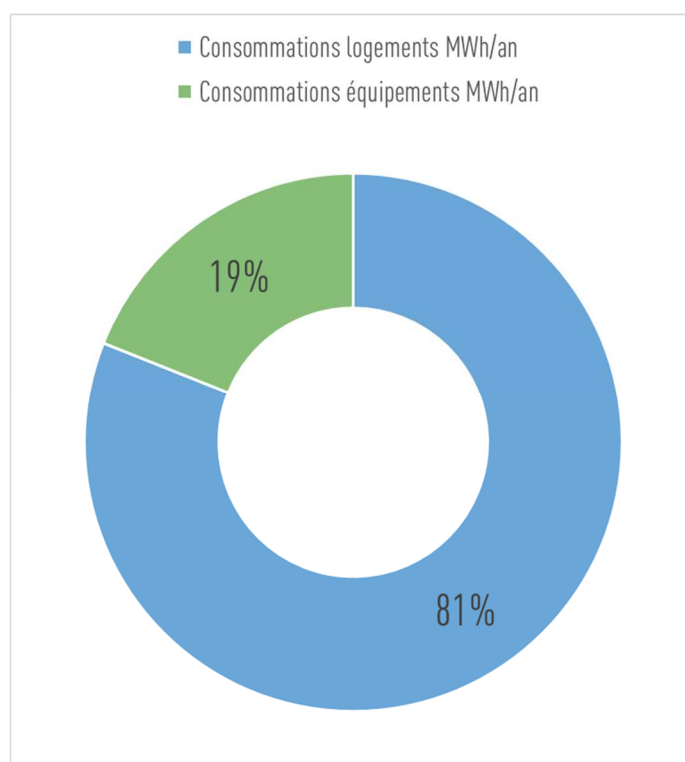






## 4. PATRIMOINE RACCORDE ET VENTES DE CHALEUR

ABONNES	2018	2019	Prév. Contrat
Consommations logements MWh/an	35 224	35 065	
Consommations équipements MWh/an	3 092	8 207	
Puissance souscrite totale kW	<b>31 540</b>	<b>38 590</b>	<b>43 292</b>
Nombre de logements raccordés	3 066	3 066	
Consommation moyenne / logement MWh/an	11,5	11,4	
Nombre d'équipements raccordés	11	29	
Consommations annuelles totales Chauffage+ECS MWh/an	<b>38 316</b>	<b>43 272</b>	<b>51 925</b>
<i><b>Dont Chauffage MWh/an</b></i>	<i>27 969</i>	<i>31 364</i>	
<i><b>DJU</b></i>	<i>2 242</i>	<i>2 220</i>	<i>2300</i>
<i><b>Soit chauffage en MWh/DJU</b></i>	<i>12,48</i>	<i>14,13</i>	





*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

#### Organisation du secteur de Sevrans

Monsieur Gilbert RASOLOFONIRINA

Madame Chantal ROMBAUT

Monsieur Mohamed CHABANI

Monsieur Borhène MALOUCHE

Monsieur Jean Marc MODESTIN

Monsieur Adrien De Sousa

Monsieur James-Christopher BRICE

Monsieur Mohamed HAMMOUDI

Monsieur Sami ZIDANY

#### ORGANISATION DU SITE

#### Interlocuteurs chez Sébio

Jean Luc NIVEAU	+33 1 64 62 55 86	Directeur de Centre Opérationnel
Gilbert RASOLOFONIRINA	+33 1 64 62 55 83	Responsable d'Unité Opérationnelle
Chantal ROMBAUT	+33 1 64 62 57 64	Responsable d'Exploitation
Valérie BREDA	+33 1 64 62 57 66	Assistante
Elisabeth MORIGNAT	+33 1 64 62 55 86	Assistante

Figure 3 : Organisation de l'exploitant du réseau

### 5.2 La qualité du service aux abonnés

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

	2018	2019
Interruption de la fourniture de chaleur	5 fuites	4 fuites
Nombre d'interventions	1 180	1 848





Perception générale de la qualité  
de service

De manière générale, le réseau est  
correctement entretenu par le  
Délégataire

## 6. DONNEES ECONOMIQUES ET FINANCIERES

### 6.1 Structure tarifaire

	2018	2019
<b>Mixité contractuelle du R1</b>	60% biomasse / 40% gaz	
R1 €HT/MWh	29,20	28,17
<b>Part du R1</b>	46%	46%
<b>TVA sur le R1</b>	5,50%	5,50%
R2 €HT/kW	40,14	41,05
<i>Dont r21</i>	19,69	20,65
<i>Dont r22</i>	9,65	9,75
<i>Dont r23</i>	4,47	4,72
<i>Dont ra</i>	6,33	5,93
<i>Dont r25</i>		
<b>Part du R2</b>	54%	54%
<b>TVA sur R2</b>	5,50%	5,50%
<b>Tarif moyen estimé (€HT / MWh)</b>	<b>63,41</b>	<b>61,76</b>
<b>Tarif moyen estimé (€TTC / MWh)</b>	<b>66,90</b>	<b>65,16</b>
<b>Facture moyenne d'un logement du réseau (€TTC/an)</b>	<b>631</b>	<b>619</b>
<i>Facture moyenne estimée pour un logement ancien (€TTC/an)*</i>	589	585
<i>Facture moyenne estimée pour un logement RT 2005 (€TTC/an)*</i>	427	425

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





Ancien  
RT2005

Conso Chauffage	Conso ECS
7,3	2,2
5	2

MWh  
MWh

PS
7
5

kW  
kW





## 6.2 Recettes et charges

	2018	2019
Frais de raccordement	-	-
Vente annuelle R1	1 118 688	1 216 505
Vente annuelle R2	1 334 128	1 485 245
Vente d'électricité cogénération	2 576 262	2 457 331
<b>TOTAL RECETTES ANNUELLES</b>	<b>5 029 078</b>	<b>5 159 081</b>
Charges d'énergie hors cogé	739 799	845 552
Charges d'énergie cogénération	1 739 931	1 549 605
Charges P2 technique (personnel, contrôles réglementaires, eau, électricité P2...)	1 094 226	1 048 000
Charges P2 administratives (frais de structure, assurances, RODP, redevances autorité délégantes...)	720 619	778 000
<i>dont Frais généraux / de structure</i>	<i>378 614</i>	<i>421 000</i>
Charges P3	300 556	326 634
<b>TOTAL CHARGES EXPLOITATION</b>	<b>4 595 131</b>	<b>4 547 791</b>
<b>EXCEDENT BRUT D'EXPLOITATION</b>	<b>433 947</b>	<b>611 290</b>
Charges d'amortissement des investissements, subventions déduites + charges financières	1 030 104 €	1 047 500 €
<b>TOTAL CHARGES AVEC AMORTISSEMENT &amp; FINANCEMENT</b>	<b>5 625 235 €</b>	<b>5 595 291 €</b>
<b>RESULTAT D'EXPLOITATION AVANT IMPÔTS</b>	<b>-596 157 €</b>	<b>-436 210 €</b>
Marge (R1+ Ventes Elec) / P1	149%	153%
Marge R2/P2+P3+P4	42%	46%
Profitabilité du réseau (Ventes / Charges hors frais généraux)	96%	100%







## 7. SYNTHÈSE

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

RESEAUX	Sevrans - Quartier Rougemont Perrin Chanteloup
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 EN (Réserve de puissance ENR&R = $P_{ENR\&R}/P_{appelée}$ )	
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	

