

RAPPORT AU DÉLÉGANT

Délégation du service public pour le service public
de production et de distribution d'énergie calorifique
sur le territoire de la

Ville de Fresnes

Exercice 2018

DELEGANT

VILLE DE FRESNES

1 PLACE PIERRE ET
MARIE CURIE

94260 FRESNES



DELEGATAIRE

SOFREGE

ALLEE DE L'ABREUVOIR

94260 FRESNES



SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| PREAMBULE | 5 |
| INTRODUCTION AU RAPPORT D'ACTIVITES | 6 |
| 1. SYNTHESE : PRINCIPAUX INDICATEURS POUR 2018 | 7 |
| 2. DESCRIPTION DES MOYENS DE PRODUCTION DE CHALEUR | 8 |
| 2.1. BASE EN FONCTIONNEMENT HIVER : COGENERATION | 8 |
| 2.2. BASE EN FONCTIONNEMENT DEMI-SAISON ET ETE : GEOTHERMIE | 8 |
| 2.3. APPOINT CENTRALISE | 8 |
| 2.4. APPOINT DECENTRALISE (CHAUFFERIES MISES A DISPOSITION) | 8 |
| 2.5. CHAUFFERIES DE SECOURS (CHAUFFERIES NON MISES A DISPOSITION) | 9 |
| 3. DISTRIBUTION ET LIVRAISON DU RESEAU DE CHALEUR | 10 |
| 3.1. DESCRIPTIF DU RESEAU DE DISTRIBUTION | 10 |
| 3.2. LES ABONNES | 10 |
| 3.2.1. Développement du réseau | 10 |
| 3.2.2. Chiffre-clés | 11 |
| 3.2.3. Contractualisation des abonnés historiques | 12 |
| 3.3. RIGUEUR HIVERNALE | 13 |
| 3.4. VENTES D'ENERGIE THERMIQUE | 15 |
| 4. BILAN ENERGETIQUE ET PERFORMANCES | 16 |
| 4.1. CONSOMMATION D'ENERGIE | 16 |
| 4.2. CONTRIBUTION DES ENERGIES DANS LA PRODUCTION THERMIQUE | 16 |
| 4.3. MIXITE DE LA PRODUCTION D'ENERGIE | 17 |
| 4.4. PERFORMANCES DE LA CENTRALE DE COGENERATION | 18 |
| 4.5. CONSOMMATION D'EAU | 19 |
| 4.6. CONSOMMATION ELECTRIQUE DE LA CENTRALE DE GEOTHERMIE | 20 |
| 4.7. PERTES RESEAUX | 21 |
| 5. EXPLOITATION DU RESEAU | 22 |
| 5.1. EFFECTIF DU SERVICE ET QUALIFICATION DU PERSONNEL | 22 |
| 5.2. TRAVAUX D'ENTRETIEN COURANT | 23 |
| 5.3. TRAVAUX DE GROS ENTRETIEN ET DE RENOUVELLEMENT | 23 |
| 5.4. CONTROLES REGLEMENTAIRES | 23 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 5.4.1. | Boucle géothermale | 23 |
| 5.4.2. | Protection d'incendie | 24 |
| 5.4.3. | Contrôles des installations électriques | 24 |
| 6. | INVESTISSEMENT – EVOLUTION GENERALE DES OUVRAGES | 25 |
| 6.1. | LE PROJET INDUSTRIEL (MOYENS DE PRODUCTION) | 25 |
| 6.1.1. | Description | 25 |
| 6.1.2. | Avancement du projet industriel | 25 |
| 6.2. | TRAVAUX NEUFS SUR LES INSTALLATIONS DE LIVRAISON DE L'ENERGIE | 26 |
| 6.2.1. | Avancement des travaux prévus dans le programme de développement de la DSP | 27 |
| 6.2.2. | Avancement des démarches commerciales pour le raccordement des bâtiments prévus dans le programme de développement de la DSP | 28 |
| 6.2.3. | Travaux de raccordement réalisés et non prévus dans le programme de développement de la DSP | 28 |
| 7. | TARIFICATION DU SERVICE | 29 |
| 7.1. | PRINCIPES DE LA TARIFICATION | 29 |
| 7.1.1. | Coût proportionnel : R1 | 29 |
| 7.1.2. | Abonnement : R2 | 31 |
| 7.2. | GRILLE TARIFAIRE | 32 |
| 7.3. | ÉVOLUTION INDICIAIRE DU TERME R1 | 32 |
| 7.4. | ÉVOLUTION INDICIAIRE DU TERME R2 | 33 |
| 8. | INDICATEURS | 34 |
| 8.1. | INDICATEURS ENERGETIQUES | 34 |
| 8.1.1. | Puissance souscrite au kilomètre | 34 |
| 8.1.2. | Consommation d'eau sur le réseau | 34 |
| 8.2. | INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX | 34 |
| 8.2.1. | Facteur de ressource primaire | 34 |
| 8.2.2. | Contenu CO ₂ du réseau de chaleur de Fresnes | 35 |
| 8.3. | INDICATEURS FINANCIERS | 37 |
| 8.3.1. | Prix moyen de vente de la chaleur | 37 |
| 8.3.2. | Comparaison des modes de chauffage | 37 |
| 9. | BILAN FINANCIER | 40 |
| 9.1. | BILAN | 40 |
| 9.2. | COMPTE P3 | 40 |
| 10. | PERSPECTIVES EN 2019 | 41 |
| 10.1. | DEVELOPPEMENT | 41 |
| 10.2. | TRAVAUX | 41 |
| 10.3. | COMMUNICATION | 41 |

| | |
|---|-----------|
| 10.3.1. Site internet | 41 |
| 10.3.2. Visite de site : JPO EnR | 41 |
| 11. ANNEXES | 44 |
| ANNEXE 1 - INFORMATIONS GENERALES DES ABONNES | 44 |
| ANNEXE 2 - POLICES D'ABONNEMENT SIGNEES EN 2016 | 44 |
| ANNEXE 3 - ARRET ET MISE EN CHAUFFE | 44 |
| ANNEXE 4 - SUIVI P1 | 44 |
| ANNEXE 5 - CONSOMMATION THERMIQUE DES ABONNES | 44 |
| ANNEXE 6 - TABLEAU RECAPITULATIF DES PERTURBATIONS RESEAUX | 44 |
| ANNEXE 7 - TABLEAU RECAPITULATIF DES PRESTATIONS P2 ET P3 | 44 |
| ANNEXE 8 - BILAN FINANCIER ET DETAILS DES COMPTES | 44 |
| ANNEXE 9 - DEPENSES DE TRAVAUX NEUFS | 44 |
| ANNEXE 10 - CERTIFICATS DE RAMONAGE | 44 |
| ANNEXE 11 - RAPPORTS DE VERIFICATION DES COMPTEURS | 44 |
| ANNEXE 12 - RAPPORTS REGLEMENTAIRES | 44 |
| ANNEXE 13 - FACTURES DE COMBUSTIBLE | 44 |
| ANNEXE 14 - FACTURES DE VENTES ELECTRIQUES | 44 |
| ANNEXE 15 - PLAN DU RESEAU | 44 |
| ANNEXE 16 - FACTURES SOFREGE | 44 |

PREAMBULE

Créé en 1998, Coriance est aujourd'hui un opérateur français indépendant au service de la transition énergétique qui s'est imposé comme un acteur global incontournable du secteur. La diversification de ses offres ainsi que son savoir-faire lui permettent de concevoir, exploiter, optimiser et faire progresser des réseaux de chaleur ou de froid de la production jusqu'à l'utilisation par ses clients.

Coriance dispose d'une expertise avérée dans le domaine des énergies renouvelables et de récupération. Plus de 60 % de ses réseaux sont alimentés par des énergies renouvelables (biomasse, géothermie et énergie de récupération) et plus de 80% de la chaleur est produite à partir de sources d'énergies vertueuses.



C'est dans ce cadre que SOFREGE, filiale du groupe Coriance, est à votre service et vous présente son rapport d'activité pour l'année 2018.

INTRODUCTION AU RAPPORT D'ACTIVITES

Le présent rapport conclut l'exercice 2018 de la Société Fresnoise de Géothermie (SOFREGE).

La Ville de Fresnes, située dans le Val de Marne, couvre un territoire de 3,6 km² partagé en trois secteurs par les autoroutes A6 et A86. Sa population est de 27 000 habitants.

Le réseau de chaleur historique, limité à la partie sud de la ville située en dessous de l'autoroute A86, était géré par la société SOFRECHAL sous un contrat d'affermage. ELYO, devenu depuis COFELY, était l'exploitant chargé de la conduite et de l'entretien des moyens de production et du réseau.

En 1998, la Ville a décidé de développer le périmètre desservi par le réseau de chaleur sur le territoire situé au Nord de l'autoroute A86. A cet effet, elle a mis en place un contrat de délégation de service public de fourniture de chaleur avec la société SOFREDITH pour une durée de 20 ans.

SOFREDITH, société du groupe CORIANCE, a financé la réalisation et la mise en place de cette extension. La chaleur distribuée était produite par le réseau Sud (géré par la SOFRECHAL).

Pour faire face aux nouveaux besoins thermiques, SOFRECHAL a mis en œuvre à cette même époque, une centrale de cogénération d'une puissance thermique de 8,8 MW.

La Ville a décidé de mettre fin à cette structure en date du 31 octobre 2010 pour des raisons d'intérêt public et a lancé un appel d'offres pour la mise en place d'une Délégation de Service Public (DSP).

La nouvelle Délégation de Service Public (DSP) est une convention de concession de travaux publics relative à la production et la distribution d'énergie calorifique sur le territoire de la commune de Fresnes. Elle a été signée par la Ville de Fresnes avec SOFREGE, Groupe CORIANCE (Société FRESnoise de GEothermie) pour une prise d'effet au 1^{er} novembre 2010 et pour une durée de 30 ans.

Le contrat de concession liant la Mairie de Fresnes à SOFREGE indique à son chapitre VI que SOFREGE est tenue de remettre à la Maire de Fresnes, à l'issue de chaque exercice, un compte rendu annuel, comportant des volets technique et financier.

Le présent document présente l'exercice 2018, soit du 1^{er} janvier au 2018 au 31 décembre 2018.

1. SYNTHÈSE : PRINCIPAUX INDICATEURS POUR 2018

- La huitième année pleine d'exploitation,
- La septième année pleine d'exploitation de la cogénération renouvelée,
- Une augmentation notable de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique avec un taux de **54,4 %** (50.3 % en 2017),
- Un chiffre d'affaires de **9 268 k€ HT** (+7,5 % par rapport à 2017 : 8 586 k€ HT),
- Un prix moyen de la chaleur de **68,19 € TTC/MWh** (+ 7 % par rapport à 2017 : 63,54 TTC/MWh)
- Un volume de ventes d'énergie thermique de **81 549 MWh** (- 2 % par rapport à 2017 : 82 947 MWh),
- Une augmentation importante de la consommation d'eau par rapport à 2017 (+ **103,9 %**),
- Le réseau dessert **108 points de livraison** représentant **9 654 équivalent-logements** (1 point de livraison supplémentaire par rapport à 2017),
- + de 77 % des appartements Fresnois sont alimentés en chaleur par le réseau de SOFREGE (7 393 logements pour 9 613 logements collectifs à Fresnes),
- Un contenu en CO₂ du réseau de 92 kg CO₂/MWh (105 kg CO₂/MWh en 2017),
- La mise en service d'1 nouveau point de livraison (356 kW),
- La longueur du réseau est de 13 086 m (+ 7 m).

2. DESCRIPTION DES MOYENS DE PRODUCTION DE CHALEUR

2.1. BASE EN FONCTIONNEMENT HIVER : COGENERATION

La centrale de cogénération comporte quatre moteurs à gaz assurant une production d'électricité d'une puissance totale de 7 820 kWé, avec récupération de chaleur à partir des moteurs et des fumées pouvant valoriser 8 800 kWth. Les moteurs sont de marque GE JENABACHER et de type JMS 616 GS-N.L. C01. Ces équipements ont été mis en service le 11 novembre 2011.

La centrale de cogénération fonctionne en priorité pendant la saison d'hiver, c'est à dire du 1^{er} novembre au 31 mars. En référence au contrat de cogénération (contrat de vente d'électricité à EDF), la disponibilité sur cette période doit être de 95% au minimum. Hors de cette période de 5 mois d'hiver, la centrale de cogénération est à l'arrêt.

2.2. BASE EN FONCTIONNEMENT DEMI-SAISON ET ETE : GEOTHERMIE

Le doublet de Fresnes au Dogger existant a été mis en service en 1987. Il comporte deux puits déviés (doublet) captant un fluide géothermal (73°C) à 1 620 mètres de profondeur environ. Depuis juillet 2014, un 3^{ème} puits a été mis en service ; ce puits est un puits de production qui dispose d'une pompe d'exhaure immergée. La fourniture d'énergie est assurée par deux échangeurs de chaleur en titane. Le retour de l'eau géothermale au dogger est effectué à l'aide d'une pompe de réinjection vers les 2 puits existants (puits injecteurs).

2.3. APPOINT CENTRALISE

SOFREGE dispose dorénavant d'une chaufferie centralisée située derrière la centrale de cogénération. Cette dernière d'une puissance de 18,9 MW, est mise en service depuis octobre 2014.

2.4. APPOINT DECENTRALISE (CHAUFFERIES MISES A DISPOSITION)

Certains abonnés ont mis à disposition de SOFREGE leurs installations de production d'énergie au travers d'une convention spécifique. Les installations sont les suivantes :

- une chaufferie d'appoint décentralisée, à la résidence du Clos la Garenne, d'une puissance totale de 10,0 MW (4 MW + 3 MW + 3 MW),
- une chaufferie d'appoint et de secours décentralisée, au Grand Quartier du Centre Pénitentiaire, d'une puissance totale de 7,5 MW (5 MW + 2,5 MW),
- dix autres chaufferies d'appoint et secours local dont le détail est donné ci-après.

Rapport d'activités

| ABONNE | COMBUSTIBLE | PUISSANCE CHAUDIERE (kW) |
|----------------------|-------------|--------------------------|
| La Peupleraie A | FOD | 740 + 523 |
| La Peupleraie B | FOD | 660 + 523 |
| La Peupleraie C | FOD | 800 + 814 |
| La Peupleraie E | FOD | 740 + 674 |
| La Peupleraie F | FOD | 1 020 + 965 |
| La Peupleraie H | FOD | 2 x 986 |
| La Peupleraie O | FOD | 660 + 523 |
| La Faisanderie | Gaz | 2 x 523 |
| Les Gémeaux | Gaz | 2 x 1 745 |
| Les Hauts de Fresnes | Gaz | 500 |
| TOTAL | | 16 810 |

Ces douze chaufferies sont entretenues et approvisionnées en combustible par SOFREGE.

2.5. CHAUFFERIES DE SECOURS (CHAUFFERIES NON MISES A DISPOSITION)

| ABONNE | COMBUSTIBLE | PUISSANCE CHAUDIERE (kW) |
|--------------------|-------------|--------------------------|
| L'Hôtel de Ville | FOD | 480 |
| Résidence des Prés | FOD | 2 x 512 |
| Fresnes les Prés | FOD | 406 |
| TOTAL | | 1 910 |

Ces chaufferies de secours sont mises en service lors des incidents du réseau, elles sont entretenues par l'exploitant secondaire de l'abonné. Elles permettent d'assurer la fourniture d'énergie aux bâtiments dans lesquelles elles sont installées.

3. DISTRIBUTION ET LIVRAISON DU RESEAU DE CHALEUR

3.1. DESCRIPTIF DU RESEAU DE DISTRIBUTION

Le réseau était historiquement séparé en deux, un réseau Nord et un réseau Sud interconnectés à l'intérieur de la chaufferie du Clos la Garenne.

Dorénavant, le réseau est décomposé en 3 réseaux :

- Le réseau sud (développé à partir de 1986) constituée d'un réseau de canalisation enterré et pré-isolé, principalement en fonte, y compris les chambres de vannes, postes de vidange, de purge d'air et autres dispositifs. La longueur des réseaux représente environ 7 319 mètres de tranchées fin 2018.
- Le réseau nord (développé à partir de 1998) se différencie par le fait notamment qu'elle soit en acier pour une longueur d'environ 4 683 mètres de tranchées fin 2018. La particularité de ce réseau est de disposer en fin de ligne, d'une boucle qui peut être alimentée tout ou partie par la chaufferie du Grand Quartier.
- Le réseau de la Cerisaie (développé en 2013) qui permet d'alimenter les bâtiments situés dans la ZAC de la Cerisaie. La longueur est de 1 084 mètres fin 2018.

3.2. LES ABONNES

3.2.1. Développement du réseau

Le développement du réseau de chaleur s'est poursuivi en 2018 avec la mise en service d'un nouveau point de livraison sur le réseau nord pour une puissance souscrite de 356 kW. Soit un développement représentant 0,7 % de la puissance totale souscrite.

| N° POLICE | NOM SOUS-STATION | SECTEUR | ÉQUIVALENT LOGEMENTS | PUISSANCE SOUSCRITE (kW) | DATE D'EFFET | FAMILLE SNCU |
|-----------|---------------------|---------|----------------------|--------------------------|--------------|-------------------|
| SOFN091 | Lot D&E ZAC Charcot | Nord | 52 | 356 | 15/06/2018 | Logements sociaux |

3.2.2. Chiffre-clés

La puissance souscrite totale à fin 2018 est de **51 691 kW**. La liste des abonnés du réseau est présentée **ANNEXE 1**.

| AU 31 DECEMBRE | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Nouveaux abonnés | 1 | 2 | 0 | 3 |
| Nombre abonnés | 65 | 64 | 62 | 62 |
| Nouvelles sous-stations | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Nombre de sous-stations | 92 | 91 | 90 | 87 |
| Points de livraison | 108 | 107 | 104 | 101 |
| Équivalent-logements des bâtiments raccordés | 9 654 | 9 602 | 9 415 | 9 156 |
| Puissance souscrite (kW) | 51 691 | 51 335 | 50 259 | 48 937 |

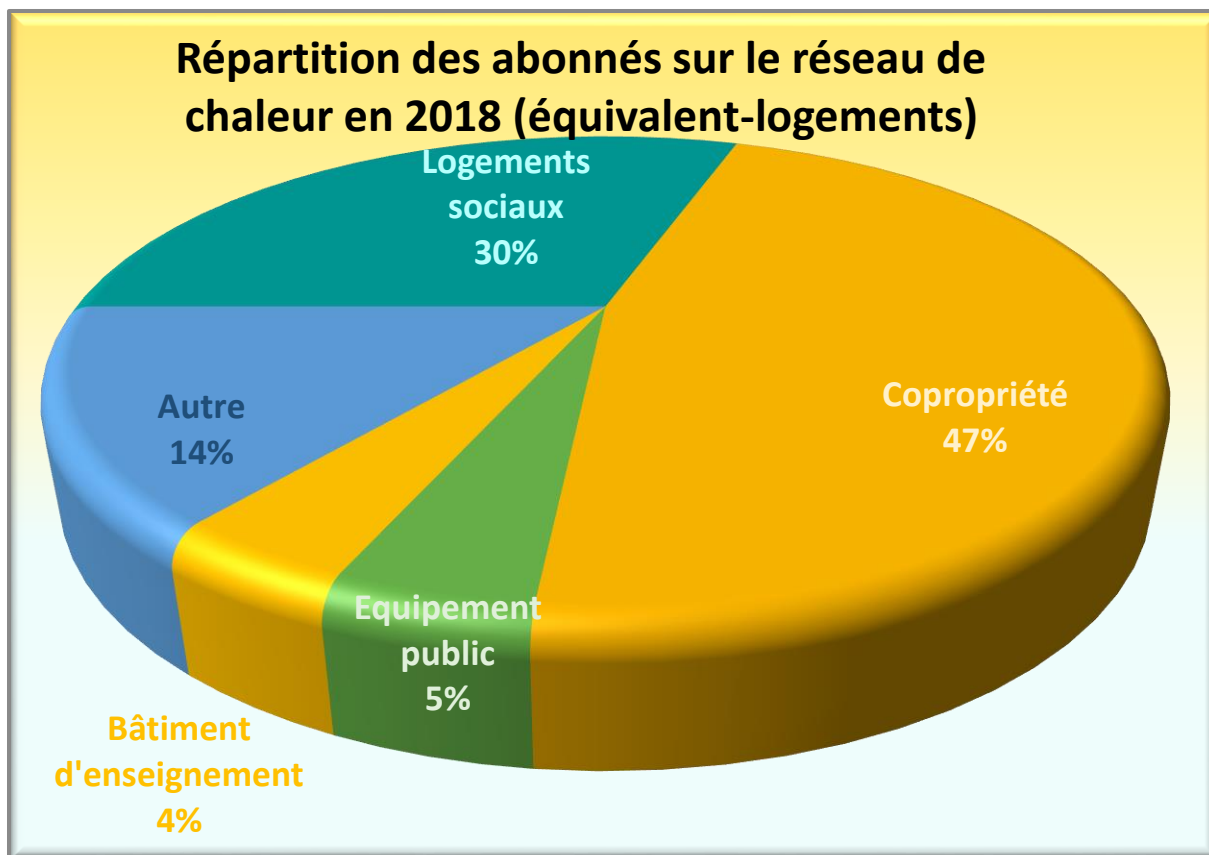
Au 31 décembre 2018, le réseau dispose de **108 points de livraisons** sur les réseaux sud, nord et de la Cerisaie.

9 654 équivalent-logements sont alimentés en chaleur à partir du réseau (1 équivalent logement = 65 m²) dont 3 129 au nord, 5 751 au sud et 774 dans la Cerisaie.

SOFREGE fournit la chaleur à 77 % des logements collectifs de Fresnes (7 393 pour 9 613 appartements chauffés collectivement).

La longueur du réseau au 31 décembre 2018 était de 13 086 m, soit une augmentation de 7 m par rapport à 2017 (raccordement lot D&E ZAC Charcot).

Le graphique ci-après indique la répartition des équivalent-logements selon leur typologie.



3.2.3. Contractualisation des abonnés historiques

Au 31 décembre 2018, parmi les abonnés historiques SOFRECHAL et SOFREDITH, seul 1 client n'a pas signé la nouvelle police d'abonnement SOFREGE. Il s'agit de la résidence de la Tuilerie (SOFS018). La contractualisation de cette police devrait être faite dans les prochains mois.

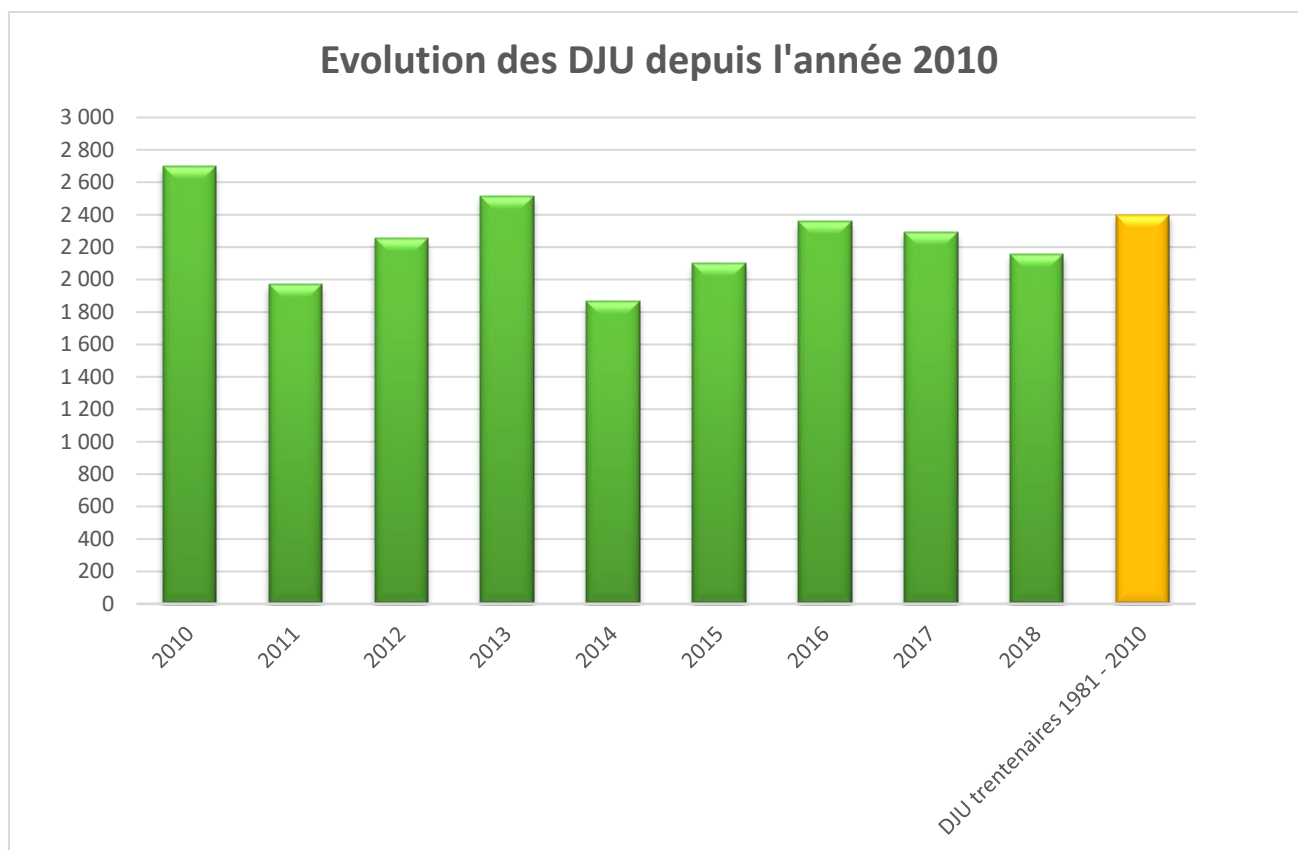
Une copie de la police SOFREGE signée en 2018 est fournie en **ANNEXE 2**.

3.3. RIGUEUR HIVERNALE

Les degrés-jours unifiés (DJU), sont calculés par MétéoFrance sur la base des températures relevées par les stations météorologiques françaises et permettent de « qualifier » la rigueur hivernale.

Le tableau ci-après indique les valeurs mensuelles des DJU sur les 4 dernières années et des DJU trentenaires (période 1981-2010) pour la station d'Orly.

| STATION MÉTÉOROLOGIQUE ORLY | DJU TRENTENAIRES 1981 - 2010 | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 |
|-----------------------------------|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Janvier | 435 | 335 | 510 | 380 | 414 |
| Février | 374 | 456 | 352 | 352 | 410 |
| Mars | 317 | 320 | 249 | 369 | 306 |
| Avril | 231 | 168 | 208 | 230 | 201 |
| Mai | 133 | 120 | 125 | 123 | 111 |
| Juin | | | 0 | 50 | 0 |
| Juillet | | | 0 | 0 | 0 |
| Août | | | 0 | 0 | 0 |
| Septembre | | 0 | 90 | 0 | 0 |
| Octobre | 183 | 120 | 100 | 154 | 169 |
| Novembre | 318 | 315 | 300 | 305 | 229 |
| Décembre | 408 | 319 | 356 | 395 | 258 |
| TOTAL | 2 397 | 2 153 | 2 290 | 2 358 | 2 098 |



On constate que la **rigueur climatique pour 2018 est inférieure de 6 %** par rapport à l'année précédente et est inférieure de 10 % par rapport aux DJU trentenaires.

3.4. VENTES D'ÉNERGIE THERMIQUE

Les ventes d'énergie thermique en 2018 ont diminué de 6 % par rapport à l'année dernière, malgré le raccordement d'un point de livraison en raison notamment, de la baisse de la rigueur hivernale (- 6 %).

| <i>DJU</i> | 2 153 | 2 290 | 2 358 | 2 098 |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| VENTES THERMIQUES | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 |
| Janvier | 12 788 | 17 606 | 13 793 | 13 651 |
| Février | 16 023 | 12 535 | 12 310 | 12 556 |
| Mars | 11 949 | 9 094 | 12 954 | 9 730 |
| Avril | 6 084 | 6 263 | 7 496 | 6 250 |
| Mai | 4 386 | 4 789 | 4 492 | 3 565 |
| Juin | 1 496 | 1 333 | 1 643 | 1 055 |
| Juillet | 1 376 | 1 153 | 1 094 | 880 |
| Août | 1 166 | 1 297 | 1 107 | 899 |
| Septembre | 1 235 | 1 798 | 1 301 | 1 194 |
| Octobre | 3 182 | 3 643 | 6 117 | 5 733 |
| Novembre | 10 942 | 10 572 | 10 767 | 7 295 |
| Décembre | 10 920 | 12 863 | 12 891 | 8 599 |
| TOTAL | 81 549 | 82 947 | 85 964 | 71 406 |

4. BILAN ENERGETIQUE ET PERFORMANCES

4.1. CONSOMMATION D'ENERGIE

Le tableau ci-après expose les consommations mensuelles d'énergie de SOFREGE selon le moyen de production.

| CONSOMMATION D'ENERGIE EN 2018 | CHAUFFERIE AUXILIAIRE | CHAUDIÈRES GRAND QUARTIER | CHAUDIÈRES CLOS LA GARENNE | COGENERATION | DELESTAGE GAZ | DELESTAGE FOD | ÉLECTRICITÉ CENTRALE GEOTHERMIE |
|--|-----------------------|---------------------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------------|
| | MWh PCS | MWh PCS | MWh PCS | MWh PCS | MWh PCS | L | MWh |
| Janvier | 734 | 2 | 0 | 15 415 | 0 | 0 | 810 |
| Février | 2 515 | 1 860 | 858 | 14 629 | 272 | 0 | 798 |
| Mars | 1 425 | 506 | 256 | 15 268 | 137 | 3 406 | 701 |
| Avril | 1 365 | 8 | 0 | | 25 | 0 | 449 |
| Mai | 511 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 432 |
| Juin | 14 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 250 |
| Juillet | 4 | 13 | 0 | | 0 | 0 | 167 |
| Août | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 165 |
| Septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 223 |
| Octobre | 1 399 | 218 | 0 | 313 | 0 | 0 | 439 |
| Novembre | 653 | 635 | 0 | 15 626 | 0 | 0 | 589 |
| Décembre | 1 647 | 6 | 0 | 16 165 | 0 | 0 | 670 |
| TOTAL | 10 266 | 3 247 | 1 115 | 77 416 | 445 | 3 406 | 5 693 |

4.2. CONTRIBUTION DES ENERGIES DANS LA PRODUCTION THERMIQUE

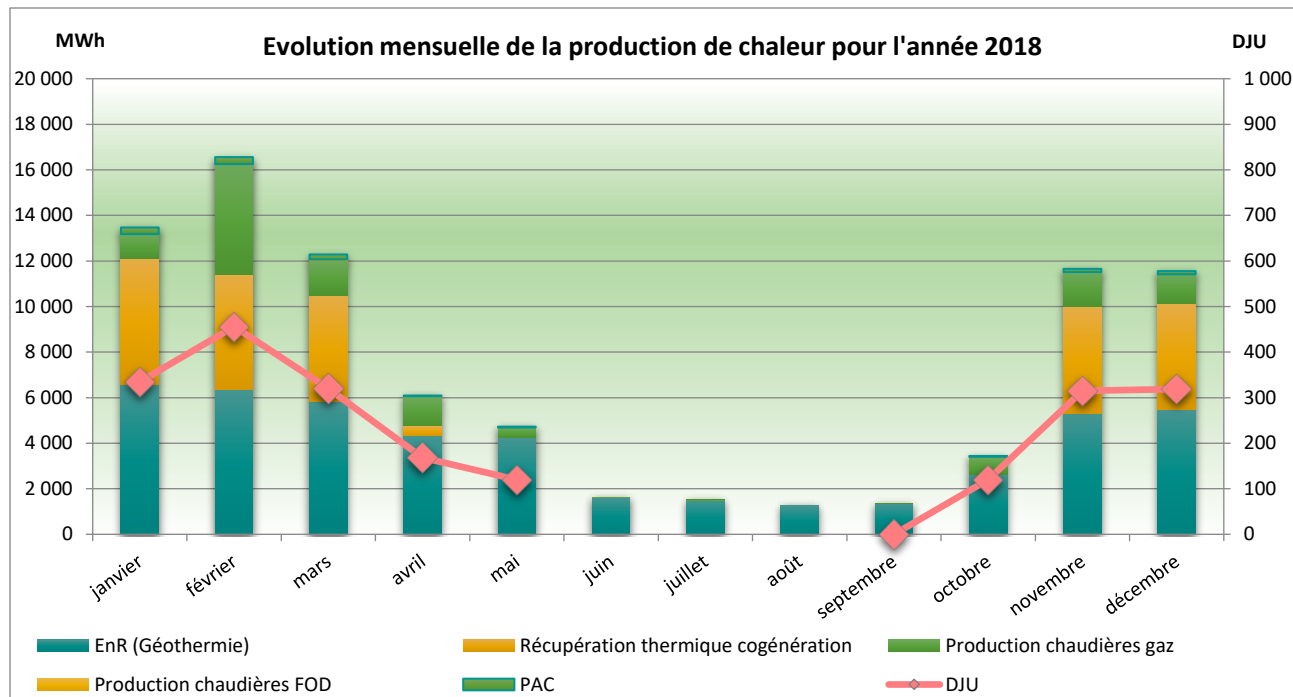
Le tableau suivant présente les productions mensuelles assurées par les différentes sources de production de chaleur disponibles de SOFREGE.

| Production de chaleur en 2018 | EnR (Géothermie) MWh | Récupération thermique cogénération MWh | Production chaudières gaz MWh | Production chaudières FOD MWh | PAC MWh | Part d'Énergie Renouvelable | DJU |
|---|--------------------------------|---|---|---|-------------------|-----------------------------|--------------|
| janvier | 6 588 | 5 523 | 1 067 | 0 | 293 | 51,1% | 335 |
| février | 6 350 | 5 053 | 4 849 | 0 | 309 | 38,3% | 456 |
| mars | 5 816 | 4 663 | 1 554 | 29 | 225 | 47,3% | 320 |
| avril | 4 347 | 411 | 1 305 | 0 | 30 | 71,3% | 168 |
| mai | 4 266 | 0 | 423 | 0 | 38 | 90,2% | 120 |
| juin | 1 620 | 0 | 11 | 0 | 0 | 99,3% | |
| juillet | 1 499 | 0 | 14 | 0 | 0 | 99,1% | |
| août | 1 267 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100,0% | |
| septembre | 1 348 | 0 | 9 | 0 | 0 | 99,3% | 0 |
| octobre | 2 632 | 15 | 757 | 0 | 37 | 76,5% | 120 |
| novembre | 5 316 | 4 666 | 1 530 | 0 | 141 | 45,6% | 315 |
| décembre | 5 486 | 4 628 | 1 301 | 0 | 141 | 47,5% | 319 |
| Total | 46 535 | 24 959 | 12 820 | 29 | 1 214 | 54,4% | 2 153 |

La part d'EnR de la fourniture de chaleur aux abonnés pour l'année 2018 a été de **54.4 %**.

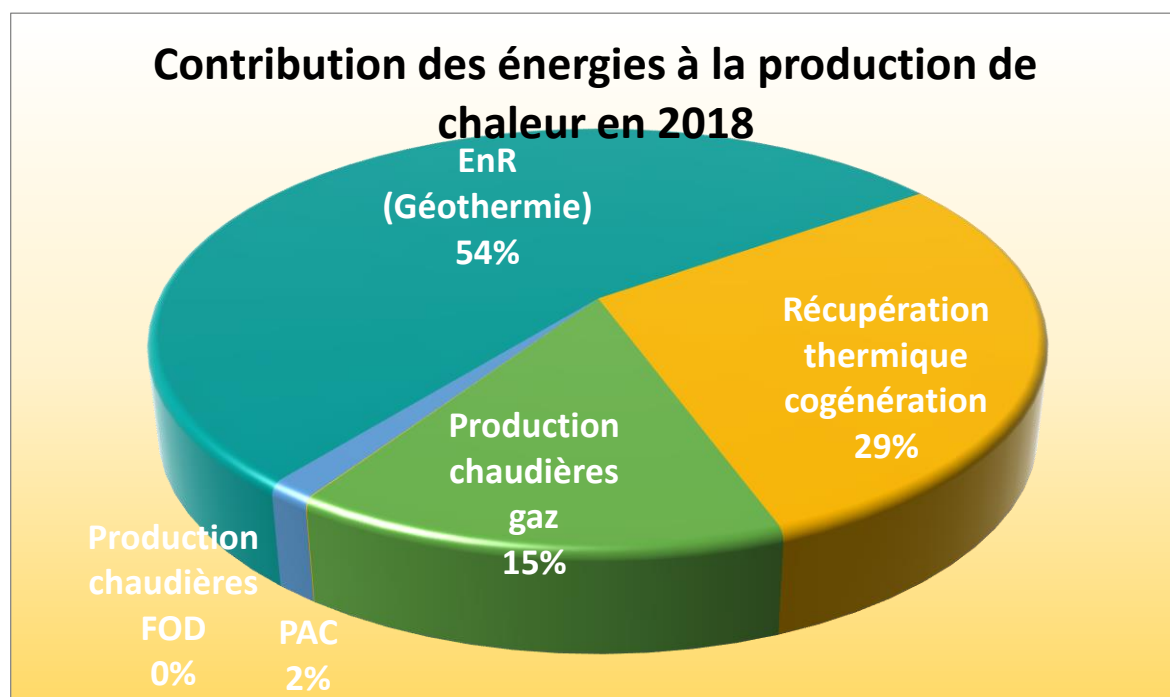
Il est à noter que la production de chaleur à partir du combustible fioul a été de 29 MWh en 2018.

Le graphique ci-après retranscrit le tableau précédent.



4.3. MIXITE DE LA PRODUCTION D'ENERGIE

Le graphique ci-après illustre la mixité énergétique dans la production thermique pour l'année 2018.



Sur l'année 2018, la géothermie représente **54,4 %** de la mixité énergétique (50,3 % en 2017). La part relative de la cogénération est de 29,2 %, supérieure à celle de 2017 (28 %).

Nota :

Pour rappel, la part EnR relativement faible constatée en 2017 s'expliquait par une valorisation moindre de la géothermie en raison de :

- multiples coupures de l'électricité par EDF sur la centrale de géothermie notamment aux mois de janvier et de mai 2017,
- quelques arrêts de la géothermie pour des interventions techniques (diagraphie),
- un encrassement anormal des échangeurs géothermie tout au long de l'année mais décelé tardivement,
- une production d'énergie moindre que l'année précédente mais avec un enclenchement des chaudières gaz de façon plus massive pour faire face aux vagues de froid, notamment le mois de janvier 2017.

4.4. PERFORMANCES DE LA CENTRALE DE COGENERATION

Depuis le 11 novembre 2011, suite à la rénovation des moteurs, SOFREGE vend la production électrique à EDF dans le cadre d'un contrat type C13 avec un fonctionnement en continu du 1^{er} novembre de l'année N au 31 mars de l'année N+1. La puissance électrique garantie en hiver (PGH) est de 7 800 kW.

Le tableau suivant mentionne mensuellement, les consommations de gaz, les ventes électriques, la chaleur récupérée ainsi que les rendements électriques, thermiques et globaux :

| 2018 | Conso gaz MWh PCI | Ventes électriques MWhé | Chaleur récupérée MWh | Rendements sur PCI | | |
|-------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------|------------|------------|
| | | | | Électrique | Thermique | Global |
| janvier | 13 873 | 5 452 | 5 523 | 39% | 40% | 79% |
| février | 13 166 | 5 204 | 5 053 | 40% | 38% | 78% |
| mars | 13 741 | 5 418 | 4 663 | 39% | 34% | 73% |
| avril | 0 | 0 | 411 | | | |
| mai | 0 | 0 | 0 | | | |
| juin | 0 | 0 | 0 | | | |
| juillet | 0 | 0 | 0 | | | |
| août | 0 | 0 | 0 | | | |
| septembre | 0 | 0 | 0 | | | |
| octobre | 282 | 0 | 15 | | | |
| novembre | 14 064 | 5 549 | 4 666 | 39% | 33% | 73% |
| décembre | 14 549 | 5 738 | 4 628 | 39% | 32% | 71% |
| Total 2018 | 69 674 | 27 362 | 24 959 | 39% | 36% | 75% |

Le tableau ci-après indique la disponibilité de la cogénération sur l'année 2018 :

| 2018 | Puissance Garantie Hiver kW | Nombre heures théoriques de production | Production électrique théorique MWh | Disponibilité cogénération |
|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------|
| janvier | 7 800 | 744 | 5 803 | 94% |
| février | 7 800 | 672 | 5 242 | 99% |
| mars | 7 800 | 743 | 5 795 | 93% |
| avril | | | | |
| mai | | | | |
| juin | | | | |
| juillet | | | | |
| août | | | | |
| septembre | | | | |
| octobre | | | | |
| novembre | 7 800 | 720 | 5 616 | 99% |
| décembre | 7 800 | 744 | 5 803 | 99% |
| Total 2018 | 7 800 | 3 623 | 28 259 | 97% |

La disponibilité pour l'année 2018 est de 97 %.

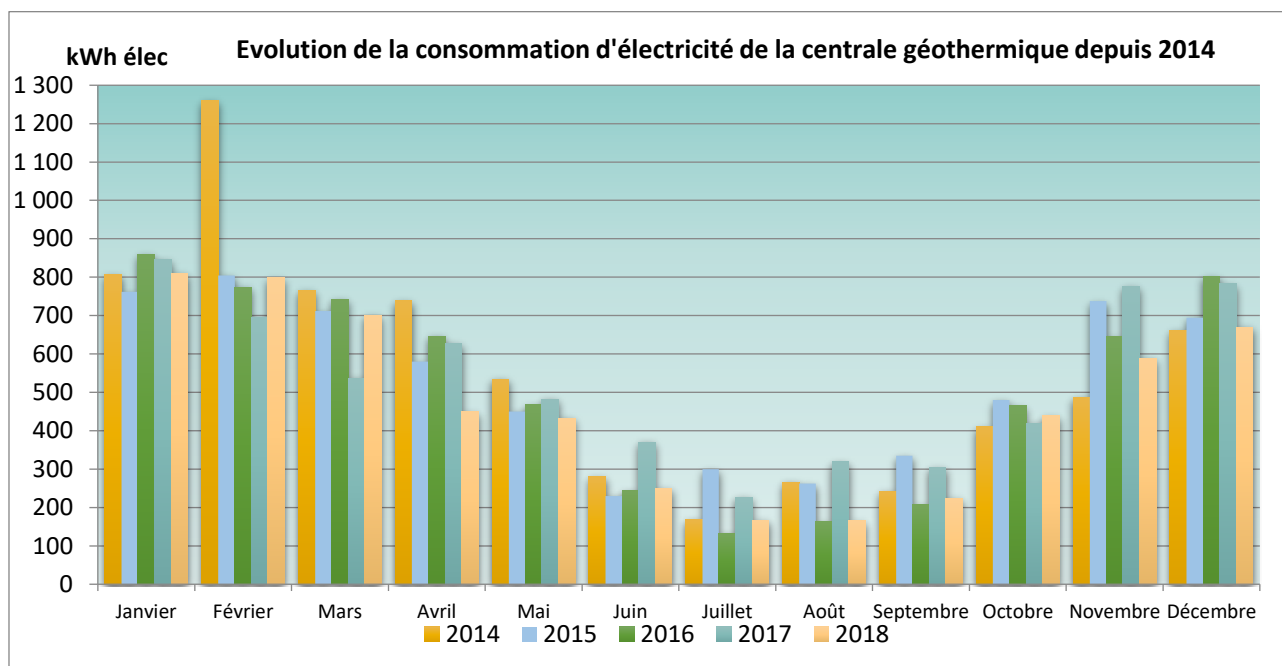
4.5. CONSOMMATION D'EAU

Les consommations mensuelles d'eau sont en augmentation par rapport à l'année précédente (+ 104 %). Ceci s'explique notamment des importantes fuites réseau (d'environ 130 m³/h) en juillet et août 2018.

| CONSOMMATION D'EAU ADOUCIE (EN M ³) | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 |
|---|--------------|------------|--------------|--------------|
| Janvier | 107 | 135 | 59 | 279 |
| Février | 28 | 227 | 57 | 315 |
| Mars | 32 | 100 | 148 | 300 |
| Avril | 56 | 133 | 136 | 406 |
| Mai | 72 | 104 | 205 | 339 |
| Juin | 25 | 96 | 187 | 235 |
| Juillet | 787 | 23 | 229 | 23 |
| Août | 11 | 12 | 286 | 59 |
| Septembre | 607 | 5 | 93 | 270 |
| Octobre | 128 | 35 | 162 | 0 |
| Novembre | 49 | 40 | 185 | 0 |
| Décembre | 49 | 47 | 105 | 974 |
| TOTAL | 1 951 | 957 | 1 852 | 3 200 |

4.6. CONSOMMATION ELECTRIQUE DE LA CENTRALE DE GEOTHERMIE

Le graphique ci-après affiche l'évolution de la consommation électrique de la centrale géothermique depuis 2011. Il s'agit principalement des pompes de production et d'injection de la boucle géothermale, du fonctionnement de la PAC et des pompes de distribution du réseau. La consommation totale d'électricité de la centrale pour l'année 2018 était de 6 041 MWh soit une diminution par rapport à l'année dernière (- 11,7 %).



4.7. PERTES RESEAUX

Le tableau suivant expose les pertes thermiques subies par le réseau de chaleur entre les moyens de production et les points de livraison.

| PERTES RESEAUX EN MWH | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Janvier | 682 | 139 | 327 | 743 |
| Février | 538 | 289 | 942 | 523 |
| Mars | 338 | 318 | 349 | 348 |
| Avril | 9 | 312 | 222 | 306 |
| Mai | 341 | 278 | 466 | 390 |
| Juin | 135 | 173 | 197 | 421 |
| Juillet | 137 | 123 | 280 | 216 |
| Août | 101 | 197 | 211 | 222 |
| Septembre | 121 | 491 | 234 | 482 |
| Octobre | 259 | 312 | 196 | 876 |
| Novembre | 711 | 807 | 276 | 995 |
| Décembre | 635 | 975 | 692 | 681 |
| TOTAL | 4 007 | 4 415 | 4 393 | 6 204 |

Les pertes réseaux ont diminué de 9,2 % entre 2017 et 2018.

En proportion de la production de chaleur fournie au réseau, ces pertes étaient de :

| | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Production d'énergie | 85 556 | 87 362 | 90 348 | 77 710 |
| Pertes réseaux | 4,7% | 5,1% | 4,9% | 8,0% |

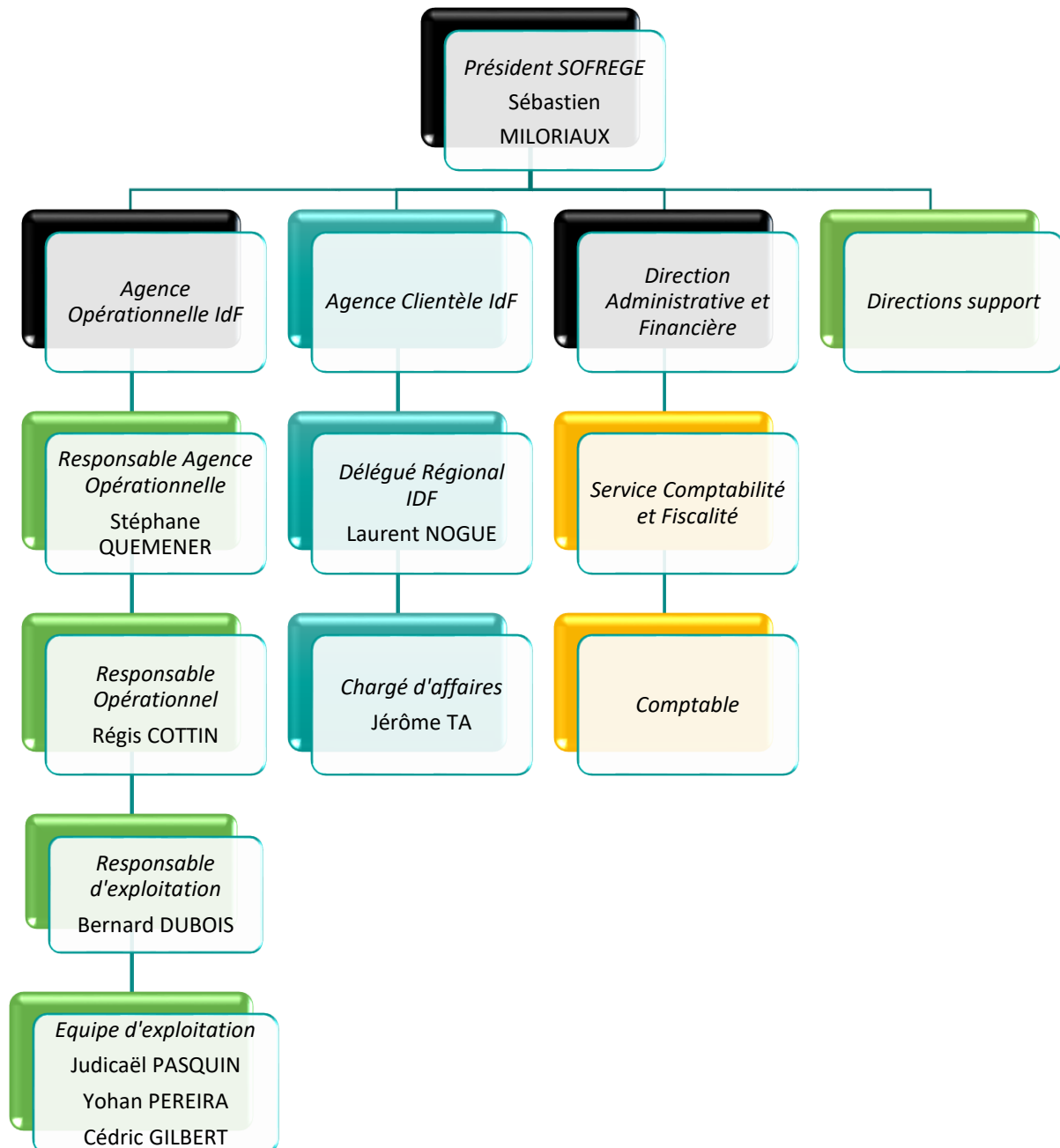
L'année 2018 constitue l'année où les pertes ont été les plus faibles.

5. EXPLOITATION DU RESEAU

5.1.EFFECTIF DU SERVICE ET QUALIFICATION DU PERSONNEL

L'ensemble de la gestion est directement assurée par CORIANCE, agissant en tant que prestataire de SOFREGE.

La structure mise en place au sein de CORIANCE est la suivante :



Une astreinte est assurée 24 heures/24 et 7 jours/7.

5.2. TRAVAUX D'ENTRETIEN COURANT

L'ensemble des travaux de P2 réalisés en 2018 liés à la maintenance et le petit entretien du réseau de chaleur sont répertoriés dans **L'ANNEXE 7**.

Ce document synthétise toutes les actions réalisées par le personnel CORIANCE dans le cadre du contrat d'exploitation qui la lie à SOFREGE.

L'ensemble des installations exploitées par SOFREGE a fait l'objet d'un ramonage conformément aux dispositions en vigueur. Les certificats de passage sont disponibles en **ANNEXE 10**.

Une campagne de vérifications des compteurs a été réalisée. Les rapports de vérification sont disponibles en **ANNEXE 11**.

5.3. TRAVAUX DE GROS ENTRETIEN ET DE RENOUVELLEMENT

SOFREGE prend en charge tous les travaux nécessaires au maintien des ouvrages en bon état de fonctionnement ainsi que les réparations de tous les dommages éventuellement causés à ces installations ou à ce qui en dépend (routes, gazons, clôtures, bâtiments...).

Toutes les interventions (hors contrôles réglementaires) sur les puits, pompes d'exhaure et leurs variateurs, pompes de réinjection et leurs variateurs, équipement de traitement inhibiteur de corrosion et de fond de puits, échangeurs géothermaux, postes de transformation, cellules électriques sont considérées comme gros entretien.

Un récapitulatif des travaux réalisés au titre du gros entretien et du renouvellement des ouvrages précisant la nature de chaque intervention est fourni en **ANNEXE 7**.

5.4. CONTROLES REGLEMENTAIRES

5.4.1. Boucle géothermale

a) *Suivi annuel*

Le suivi réglementaire de la boucle géothermale est assuré par CFG Services.

- Mission de suivi des caractéristiques du fluide géothermal,
- Mission d'auscultation – diagnostic du puits et des principaux organes de production,
- Mission de contrôle d'intégrité du tube continu de traitement en fond de puits,
- Fourniture du produit inhibiteur de corrosion.

Une synthèse de l'ensemble des contrôles se trouve en **Annexe 12**.

b) *Diagraphie*

La réglementation impose la réalisation d'une diagraphie sur le puits de production aux minimum tous les cinq ans (ou lors de chaque remontée des équipements immergées) et une sur le puits d'injection tous les trois ans.

- Puits d'injection GFR-1 : auscultation du tubage 9"5/8 sur toute la longueur au moyen d'un outil de diamétrage mécanique de type MIT (Multifinger Imaging Tool) équipé de 60 bras

Rapport d'activités

palpeurs permettant de mesurer indépendamment 60 rayons internes du tubage. Cet auscultation a été effectuée le 26/06/2017 : tout est normal.

- Puits d'injection GFR-2 : Dans le cadre des travaux de rechemisage partiel des tubages 9"5/8 et 10"3/4 du puits injecteur GFR-2, des mesures de contrôle (diamètreur et contrôle de cimentation) de l'état des tubages 9"5/8, 10"3/4, et 7" ont été réalisées les 13 Novembre, 1^{er} et 8 Décembre 2015.

Ces auscultations consistent pour les tubages 9"5/8 et 10"3/4 à contrôler la qualité de la cimentation. Ces mesures ont été réalisées par la société SDP au moyen de l'outil CBL (Cement Bond Log).

Les contrôles de cimentation et de diamètre interne du tubage 7" ont été entrepris au moyen de l'outil CBL (Cement Bond Log) et d'un diamètreur CIT (Casing Inspection Tool).

c) *Commission de Santé et de Sécurité – C2S*

Le code minier qui régit la géothermie impose la tenue d'un C2S annuel. Il a été réalisé un Plan de Prévention et de Santé et un Plan d'Intervention et de Secours. Ce document est actualisé annuellement et transmis à l'autorité délégante.

5.4.2. Protection d'incendie

Une campagne de vérification de la protection incendie a été réalisée. Les rapports de vérification sont disponibles en **Annexe 12**.

5.4.3. Contrôles des installations électriques

Les équipements électriques de la centrale de cogénération et de la centrale de géothermie ont été contrôlés. Leurs rapports sont disponibles en **Annexe 12**.

6. INVESTISSEMENT – EVOLUTION GENERALE DES OUVRAGES

6.1. LE PROJET INDUSTRIEL (MOYENS DE PRODUCTION)

6.1.1. Description

Le projet industriel de SOFREGE est bâti sur un fort développement du réseau existant avec :

- la rénovation d'une centrale de cogénération avec 4 moteurs,
- la réalisation d'une nouvelle chaufferie d'appoint centralisé de 18,9 MW équipée de 4 brûleurs pouvant fonctionner au gaz naturel ou occasionnellement au fioul domestique qui sera construite à côté de la centrale de cogénération,
- la mise en œuvre d'une pompe à chaleur de plus de 3 MWth (pour 500 kWé), qui permettra de valoriser au maximum la ressource géothermale déjà existante,
- le forage d'un troisième puits géothermal afin d'augmenter la part de cette ressource dans le bouquet énergétique (fonctionnement en triplet).

6.1.2. Avancement du projet industriel

Centrale de cogénération

- Les travaux de rénovation de la centrale de cogénération ont eu lieu du 1^{er} avril 2011 au 31 octobre 2011.
- La mise en service industrielle a eu lieu le 11 novembre 2011, le nouveau contrat d'obligation d'achat avec EDF est entré en vigueur à cette date.

Pompe à chaleur (PAC)

- La déclaration d'exploiter a été déclaré recevable le 16 juin 2011.
- Les travaux permettant d'intégrer une pompe à chaleur ont débuté en août 2011. Le dévoiement des collecteurs « départ » a été réalisé.
- Le permis de construire a été obtenu le 7 mai 2012.
- La livraison de la PAC sur site a été effectuée le 10 octobre 2012,
- Pose, montage et branchement de la PAC en février 2013,
- Tuyauteries et équipements thermiques relatif au process de la PAC (fini en mai 2013)
- Essais et réglages en octobre-novembre 2013,
- La mise en service industriel a eu lieu en novembre 2013.

Chaufferie d'appoint centralisé

- la faisabilité technique pour un emplacement en continuité de la centrale de cogénération existante réalisée en 2011, a permis son implantation en prolongement du site existant.

Rapport d'activités

- Une étude des dangers sur l'effet domino réalisée en complément au cours de l'année 2012 a permis de recevoir un avis favorable de la part de la DRIEE.
- Récépissé de déclaration d'exploiter a ensuite été reçu le 18 octobre 2012,
- Les études nécessaires à la demande du permis de construire ont été lancées en 2012.
- Les travaux de terrassement ont démarré dans la foulée de l'obtention du PC,
- Les travaux de génie civil se sont terminés en mai 2014,
- La livraison des chaudières gaz a été effectuée le 6 janvier 2014,
- Les travaux hydrauliques ont été terminés en avril 2014,
- Les travaux d'électricité ont été terminés en mai 2014,
- Les travaux de connexion avec les réseaux existants ont été réalisés en mars 2014,
- La mise en service industriel de la chaufferie a été effectuée en octobre 2014 (en attente de demande sur le réseau de chaleur pour démarrer les équipements)

Forage du 3ème puits

- Les permis nécessaires au forage du nouveau puits PER-DOTEX ont été obtenus le 13 décembre 2013
- Commencement des travaux : 2 décembre 2013
- Travaux préparatoires d'aménagement de la plateforme: décembre/ fin janvier
- Forage avant-trou et descente des tubages : fin janvier
- Mise en place de la machine de forage et de ses équipements auxiliaires : début février
- Forage : 13 février - 30 mars
- Longueur de forage 2 306 m (sabot: bas du puits tubé 2 100 m)
- Fin des essais de production du nouveau puits : 7 avril
- Descente des équipements de pompage fin juin
- Mise en service du triplet : 11 juillet (arrêt de 2 semaines minimum nécessaires pour les procéder aux modifications hydrauliques et électriques donc décalage à l'été pour optimiser le taux d'EnR valorisé)
- Débit nominal 300 m³/h auparavant entre 250 et 270 m³/h

6.2. TRAVAUX NEUFS SUR LES INSTALLATIONS DE LIVRAISON DE L'ENERGIE

Développer le réseau est un enjeu majeur notamment pour optimiser le prix de la chaleur vendue aux abonnés. L'offre de SOFREGE repose sur la concrétisation rapide d'un programme de développement très ambitieux du réseau.

6.2.1. Avancement des travaux prévus dans le programme de développement de la DSP

| Nom du bâtiment ou du programme | Abonné | Secteur | Eq. logts | Date de MES |
|---|-------------------------|----------|-----------|-------------|
| Résidence Ténine 2 | EFIDIS | Sud | 58 | 15/09/2011 |
| Les Hauts de Fresnes | FONCIA | Nord | 116 | 01/11/2011 |
| Collège Saint Exupéry | Collège Saint Exupéry | Sud | 86 | 04/11/2011 |
| Ecole Barbara | Ville de Fresnes | Sud | 40 | 05/07/2013 |
| Résidence SOPHORA | SEMAF | Sud | 68 | 19/11/2013 |
| Fosse aux loups I | I3F | Nord | 181 | 02/10/2014 |
| Fosse aux loups II | I3F | Nord | 181 | 02/10/2014 |
| Les Thibaudes I | I3F | Sud | 411 | 12/10/2015 |
| Les Thibaudes II | I3F | Sud | 64 | 13/10/2015 |
| Les Anémones | I3F | Sud | 139 | 16/10/2014 |
| École Robert Doisneau | Ville de Fresnes | Sud | 0 | 06/10/2015 |
| ZAC Charcot Îlot G2 | VALOPHIS HABITAT | Nord | 52 | 12/11/2012 |
| ZAC Charcot Îlot G2 Centre de loisirs | Ville de Fresnes | Nord | 8 | 07/11/2012 |
| ZAC Charcot Îlot H (54 logements) | VALOPHIS HABITAT | Nord | 54 | 03/01/2013 |
| ZAC Charcot Îlot F (27 logements) | Expansiel Promotion | Nord | 27 | 03/01/2013 |
| ZAC Charcot Crèche PMI | CG 94 | Nord | 18 | 26/05/2011 |
| 1ère phase quartier Cerisaie Sud | | C | | |
| <i>GS Coquelicots/Monod</i> | <i>Ville de Fresnes</i> | Cerisaie | 63 | 20/06/2013 |
| 2ème phase quartier Cerisaie Sud | | C | | |
| <i>G1 - ZAC Cerisaie (accession) Bâtiment A</i> | <i>Accession</i> | Cerisaie | 32 | 02/06/2014 |
| <i>G2 - ZAC Cerisaie (locatif) bâtiments B, C et D</i> | VALOPHIS HABITAT | Cerisaie | 94 | 02/06/2014 |
| <i>G3 - ZAC Cerisaie (crèche)</i> | <i>Ville de Fresnes</i> | Cerisaie | 5 | 02/06/2014 |
| <i>lot F - ZAC Cerisaie (Programme 1551)</i> | VALOPHIS HABITAT | Cerisaie | 91 | 22/10/2014 |
| <i>Urban Grey- ZAC Cerisaie lot D1</i> | <i>Accession</i> | Cerisaie | 94 | 17/03/2015 |
| <i>Les Balcons de la Cerisaie - lot D2 ZAC Cerisaie</i> | <i>Accession</i> | Cerisaie | 54 | 07/10/2014 |
| <i>Plein Sud - lot D3 ZAC Cerisaie</i> | <i>Accession</i> | Cerisaie | 82 | 17/10/2014 |
| <i>Centre d'Art</i> | <i>Ville de Fresnes</i> | Cerisaie | 28 | 18/08/2016 |
| <i>Résidence VALOPHIS lot K</i> | VALOPHIS HABITAT | Cerisaie | 177 | 18/08/2016 |
| <i>Résidence I3F lot C</i> | <i>I3F</i> | Cerisaie | 54 | 18/08/2016 |
| Copro La Fresnaie | | Nord | 160 | 08/09/2015 |

6.2.2. Avancement des démarches commerciales pour le raccordement des bâtiments prévus dans le programme de développement de la DSP

| Nom du bâtiment ou du programme | Abonné | Remarques |
|--|------------------------|------------------------------------|
| Bâtiment Frères Lumière | I3F + Ville de Fresnes | Retard programmation |
| Résidence des Frères Lumière | | Aucune information |
| Berlioz + Chopin - Parc de la Cerisaie | ICADE | Négociations commerciales en cours |
| Haendel - Parc de la Cerisaie | ICADE | Négociations commerciales en cours |
| Debussy - Parc Cerisaie | ICADE | Négociations commerciales en cours |
| Bizet + Offenbach - Parc Cerisaie | ICADE | Négociations commerciales en cours |
| École Les Capucines | Ville de Fresnes | Abandonné |
| Collège F. Fromond | CG 94 | Abandonné |
| Gymnase Périquoï | Ville de Fresnes | Abandonné |
| Maison de retraite Soleil d'Automne | Ville de Fresnes | Abandonné |
| ZAC Charcot Îlot G1 | | Retard programmation |
| Opération CASINO | | Retard programmation |
| 3ème phase quartier Cerisaie Sud | | Retard programmation |
| 4ème phase quartier Cerisaie Sud | | Retard programmation |
| Ilôt Poste | PIERREVAL | Contrat de raccordement signé |

6.2.3. Travaux de raccordement réalisés et non prévus dans le programme de développement de la DSP

14 points de livraison ont été créés et n'avaient pas été intégrés au programme de développement de la DSP.

| Nom du bâtiment ou du programme | Abonné | Date de MES |
|--|------------------|-------------|
| ZAC Charcot Crèche PMI | CG 94 | 26/05/2011 |
| Foyer des jeunes travailleurs | I3F | 18/07/2011 |
| VALOPHIS Avenue Paix | VALOPHIS HABITAT | 18/07/2012 |
| EPSN | EPSN | 16/01/2012 |
| La Grange Dîmière | Ville de Fresnes | 14/01/2013 |
| Les oiseaux bâtiment A | SDC | 02/10/2013 |
| Les oiseaux bâtiment B | SDC | 02/10/2013 |
| Les oiseaux bâtiment C | SDC | 02/10/2013 |
| Les Frênes | SDC | 03/01/2014 |
| Les Terrasses de Berny | SDC | 29/09/2014 |
| Résidence "Parenthèse" - Cages D, E et F | VALOPHIS HABITAT | 11/04/2017 |
| Résidence "Parenthèse" - Cages B et C | Eiffage | 11/04/2017 |
| Résidence "Parenthèse" - Cage A | Expansiel | 11/04/2017 |
| Lot D&E ZAC Charot | I3F | 15/06/2018 |

7. TARIFICATION DU SERVICE

7.1. PRINCIPES DE LA TARIFICATION

Le tarif de base est composé d'une part proportionnelle aux consommations ainsi que d'une part fixe, abonnement, fonction de la puissance souscrite. Ces deux éléments sont représentés respectivement par les termes R1 et R2.

7.1.1. Coût proportionnel : R1

La partie variable de la facturation pour le réseau de chaleur urbain de Fresnes est le terme R1. Il est obtenu en multipliant le coût proportionnel unitaire R1u (exprimé en €/MWh) par la consommation mensuelle mesurée sur compteur au poste de livraison. Il représente le coût des combustibles ou autres sources d'énergie jugées nécessaires pour assurer la fourniture d'un MWh d'énergie thermique.

Ce terme est indexé pour tenir compte de la mixité énergétique de la production de chaleur et de l'évolution du prix des matières premières appropriées. La formule de révision est la suivante :

$$R1u = a \times R1géo + b \times R1cogé + c \times R1gaz + d \times R1fod$$

Avec :

- a = taux de couverture géothermique = 62,70%,
- b = taux de couverture cogénération = 20,60%,
- c = taux de couverture des chaufferies d'appoint et secours gaz = 16,20%,
- d = taux de couverture des chaufferies d'appoint et secours fioul = 0,50 %,

$a+b+c+d = 1$.

Les coefficients a, b c et d sont fixes et indépendants de la mixité réelle constatée. Ils peuvent être revus, avec l'accord du Concédant, lors d'évolutions significatives des moyens de production allant au profit des abonnés.

Et :

$$R1\ géo = R1\ géo_0 \times \frac{El}{El_0}$$

dans laquelle :

- $R1\ géo_0 = 6,77\ €$
- El est l'indice « Électricité tarif vert A5 option base » publié par Le Moniteur sous la référence 351107.
- El_0 = valeur déterminée au 1^{er} juin 2010 de cet indice, soit 97,9 (calculée sur la base de la valeur de l'indice « Électricité tarif vert A » publié par Le Moniteur sous la référence 351002 connue au 1^{er} juin 2010 : 116,9 et corrigée du coefficient de raccordement de 1,1936 selon la prescription de l'INSEE).

Rapport d'activités

$$R1 \text{ cogé} = R1 \text{ cogé}_0 \times \left(6,61 \times \frac{PEGAZ}{PEGAZ_0} - 4,75 \times \frac{PVELEC}{PVELEC_0} - 0,07 \times \frac{Pee}{Pee_0} \right)$$

dans laquelle :

- $R1 \text{ cogé}_0 = 39,57 \text{ € HT/MWh}$ (valeur originelle du contrat)
- PEGAZ et PEGAZ₀ sont respectivement les valeurs finale et initiale du prix moyen du gaz consommé par la centrale de cogénération en euros hors TVA par MWh PCS, pour une consommation hiver de gaz de 73 982 MWh PCS, avec un débit journalier souscrit de 516 MWh/j.
- PEGAZ₀ est égale à 31,87 € HTVA / MWh (janvier 2014).
- PVELEC est le prix de vente proportionnel du MWh d'électricité issu d'une cogénération produisant dans le cadre d'un contrat C13 et tenant compte du coefficient de plafonnement applicable.
- PVELEC₀ = 65,80 € / MWh (janvier 2014).
- Pee est le montant annuel en k€ de la prime à l'efficacité énergétique pour une cogénération avec une disponibilité de 95 % ayant une valeur d'énergie primaire (Ep) de 10,63%.
- Pee₀ = 24,22 k€ (janvier 2014).

$$R1 \text{ gaz} = R1 \text{ gaz}_0 \times \frac{G \text{ INSEE}}{G \text{ INSEE}_0}$$

dans laquelle :

- $R1 \text{ gaz}_0 = 42,58 \text{ € HTVA / MWh}$
- G INSEE est l'indice gaz hors vente aux ménages publié par Le Moniteur sous la référence 352302.
- G INSEE₀ = valeur connue le 1^{er} juin 2010 de cet indice, soit 88,00 (calculée sur la base de la valeur de l'indice «Gaz manufacturé hors ventes aux ménages» publié par Le Moniteur sous la référence 352102 connue au 1^{er} juin 2010 : 125,7 et corrigée du coefficient de raccordement de 1,4286 selon la prescription de l'INSEE).

$$R1 \text{ fod} = R1 \text{ fod}_0 \times \frac{DIREM}{DIREM_0}$$

dans laquelle :

- $R1 \text{ fod}_0 = 76,17 \text{ €}$
- DIREM est la valeur mensuelle du prix HTVA de l'hectolitre de fioul domestique, calculée grâce à la valeur moyenne du prix TTC de l'hectolitre de fioul domestique pour des livraisons supérieures à 27 000 litres, publiée par la DIREM.
- DIREM₀ = valeur de cet indice connue au 1^{er} juin 2010, soit 57,65.

7.1.2. Abonnement : R2

L'abonnement représente la partie fixe de la facture. Elle est le résultat du produit du tarif unitaire R2u (exprimé en €/kW) et la puissance utile de chaque abonné. Il correspond à la somme des prestations suivantes :

- **R21** : le coût des prestations de conduite, de petits et gros entretiens nécessaires pour assurer le fonctionnement des installations primaires, les frais fixes administratifs nécessaires à l'exécution du service public délégué, y compris les impôts, taxes et redevances dus par le Concessionnaire,
- **R22** : le coût des frais de financement des travaux de rénovation de la chaufferie et des biens non amortis,
- **R23** : le coût du gros entretien et renouvellement des installations.

De la même manière que pour R1u, ce terme est indexé pour tenir comptes des évolutions de l'évolution des prix du marché. Ainsi on a :

- **$r21 = r21_0 \times (0,10 + 0,70 \times \text{ICHT-IME/ICHT-IME}_0 + 0,20 \times \text{FSD2/FSD2}_0)$**

avec $r21_0 = 17,49$ €/HT/kW

- ICHT – IME est la valeur de l'indice « coût horaire du travail révisé tous salariés - Industries mécaniques et électriques » publié par Le Moniteur des Travaux Publics, ICHT- IME₀ = valeur de l'indice connue au 1er juin 2010, soit 99,9.
- FSD2 est la valeur de l'indice « frais et service divers » calculé et publié par Le Moniteur des Travaux Publics, base 100 juillet 2004. FSD2₀ = valeur connue de cet indice au 1^{er} juin, soit 115,9.

- **r22 n'est pas indexé et est égal à 25,51 €/HT/kW**

- **$r23 = r23_0 \times (0,125 + 0,875 \times \text{BT40/BT40}_0)$**

avec $r23_0 = 5,89$ €/HT/kW

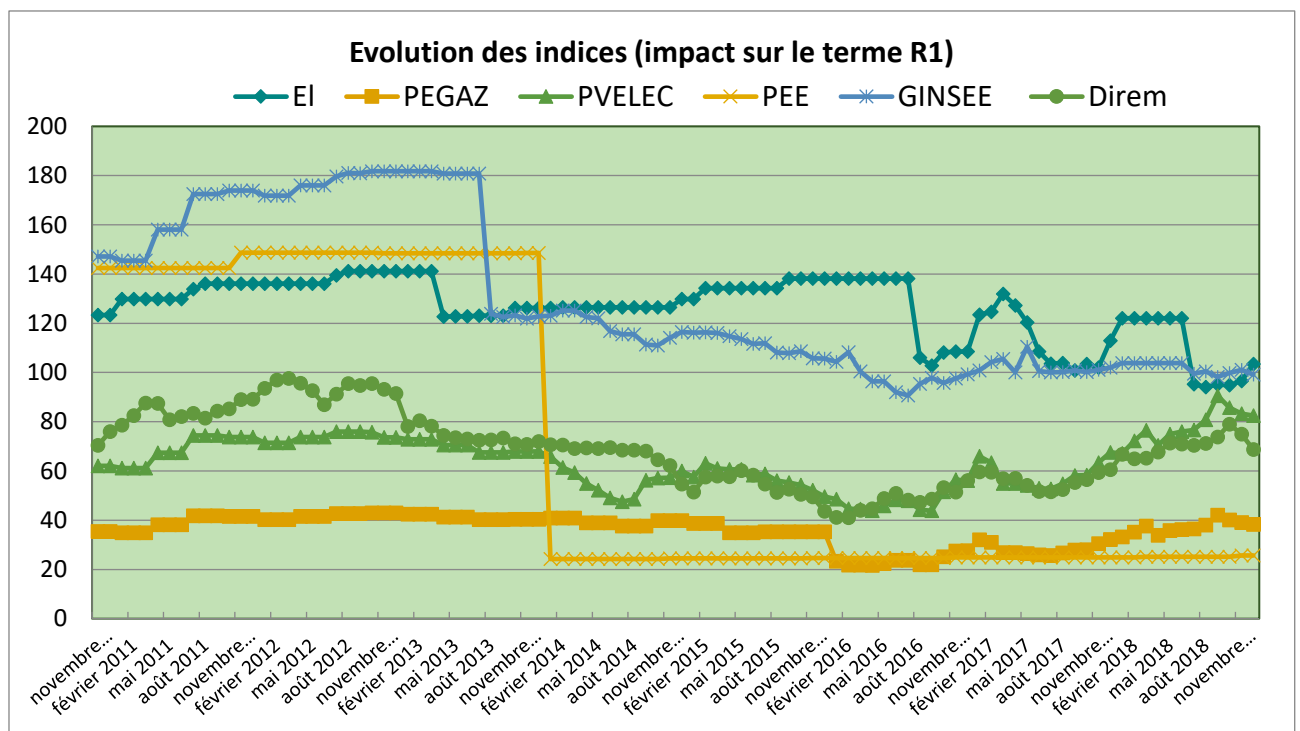
- BT40 est la valeur de l'index national « Chauffage Central », publié par Le Moniteur des Travaux Publics. BT40₀ = valeur connue de cet indice au 1er juin 2010, 946,9.

7.2. GRILLE TARIFAIRE

| TARIFS | R1 | R2 |
|----------------|------------|-----------|
| | € HT / MWh | € HT / kW |
| janvier 2018 | 30,86 | 52,61 |
| février 2018 | 31,20 | 52,62 |
| mars 2018 | 32,84 | 52,65 |
| avril 2018 | 30,11 | 52,73 |
| mai 2018 | 30,74 | 52,77 |
| juin 2018 | 30,72 | 52,79 |
| juillet 2018 | 30,42 | 52,91 |
| août 2018 | 30,66 | 52,96 |
| septembre 2018 | 31,77 | 52,98 |
| octobre 2018 | 31,36 | 53,12 |
| novembre 2018 | 31,29 | 53,15 |
| décembre 2018 | 30,67 | 53,14 |

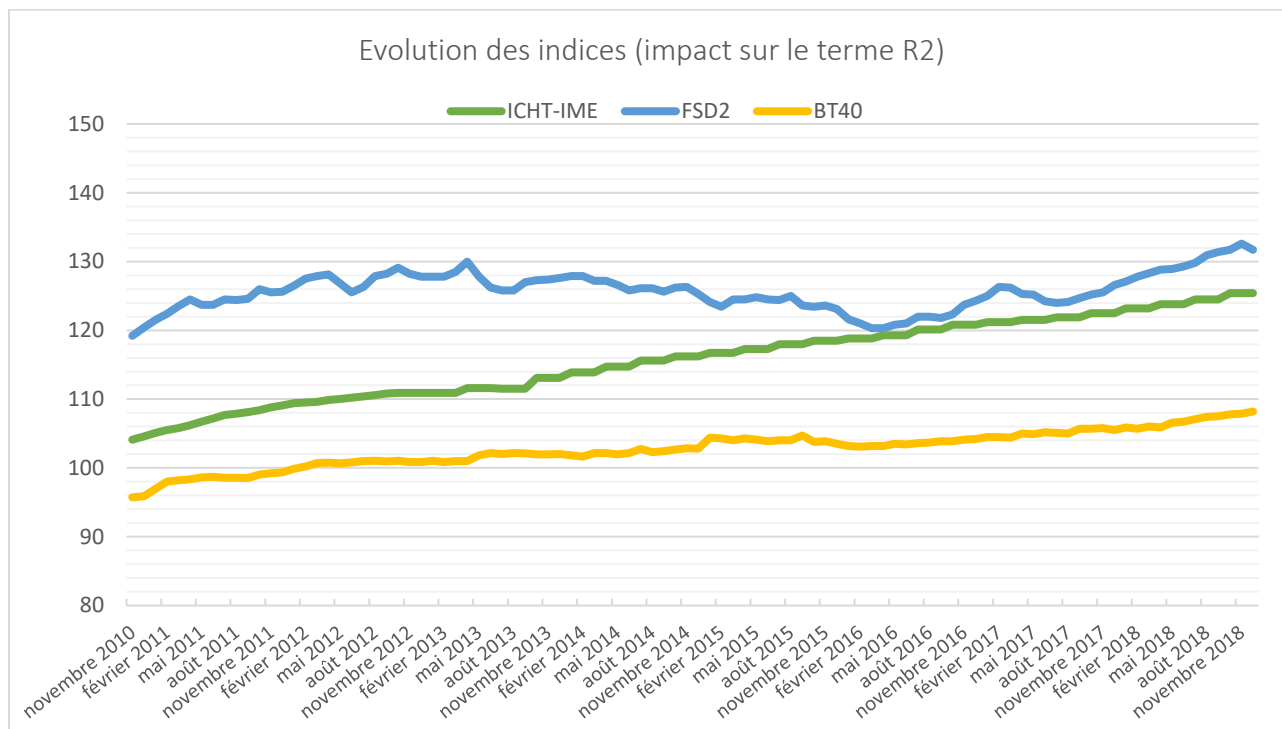
7.3. ÉVOLUTION INDICIAIRE DU TERME R1

Le graphique suivant présente l'évolution des indices utilisés dans les formules paramétriques des composantes du tarif R1 depuis novembre 2010.



7.4. ÉVOLUTION INDICIAIRE DU TERME R2

Le graphique ci-après montre la stabilité des valeurs des indices composant les termes R21 et R23.



8. INDICATEURS

Les indicateurs présentés dans ce chapitre ont été calculés à partir de l'enquête « *Indicateurs de performance pour les réseaux de chaleur et de froid* » publiée en mars 2009 par AMORCE.

8.1. INDICATEURS ENERGETIQUES

8.1.1. Puissance souscrite au kilomètre

Cet indicateur, exprimé en MW/km (ou encore kW/m), nous informe sur la densité de puissance souscrite par les abonnés en fonction de la longueur totale du réseau. La valeur de cet indicateur est de **3,95 MW/km** (3,92 MW/km en 2017).

8.1.2. Consommation d'eau sur le réseau

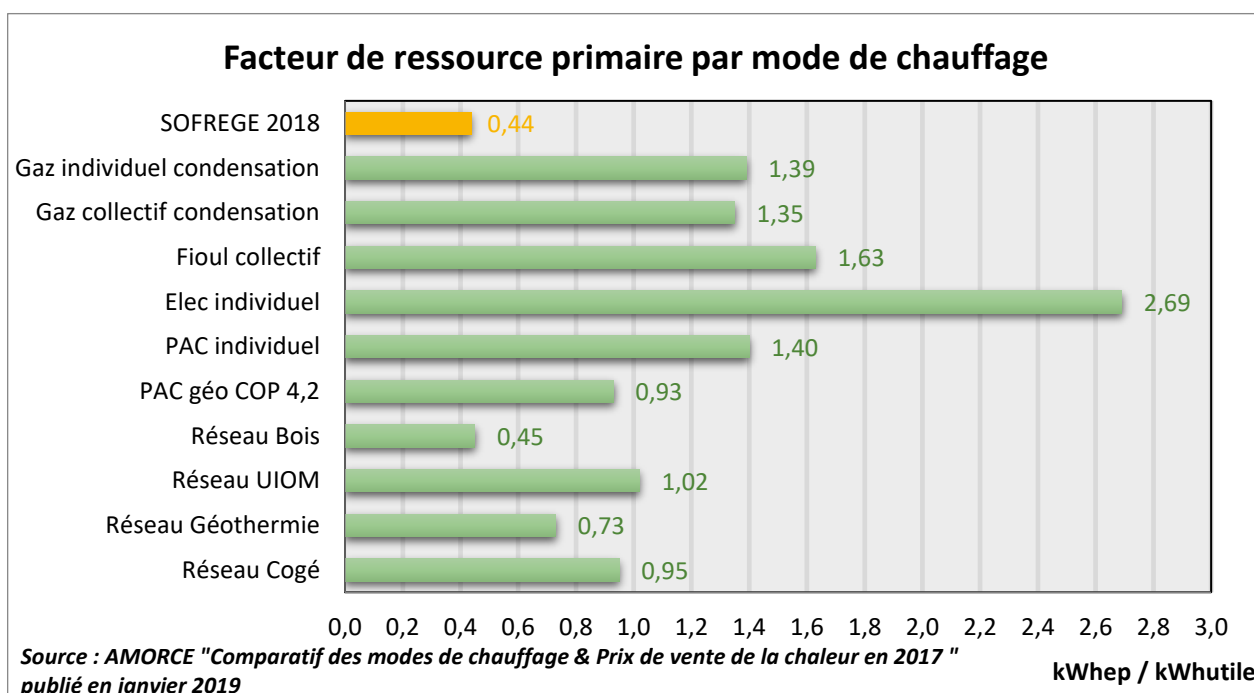
Cet indicateur, exprimé en m³ / MWh livré, nous informe sur la quantité d'eau consommée par le réseau de chaleur au regard de la quantité de chaleur livrée au abonnés. Avec une consommation d'eau adoucie de 1 951 m³ et 81 549 MWh livrés, on en déduit :

→ Consommation d'eau sur le réseau = **0,02 m³ / MWh** (0,01 m³ / MWh en 2017).

8.2. INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX

8.2.1. Facteur de ressource primaire

Pour le réseau de Fresnes, ce facteur est égal à **0,44 kWhep/kWhutile** (0,52 kWhep/kWhutile en 2017). On constate sur le graphique ci-après, que le réseau de chaleur est une solution intéressante d'un point de vue du facteur de ressource primaire.

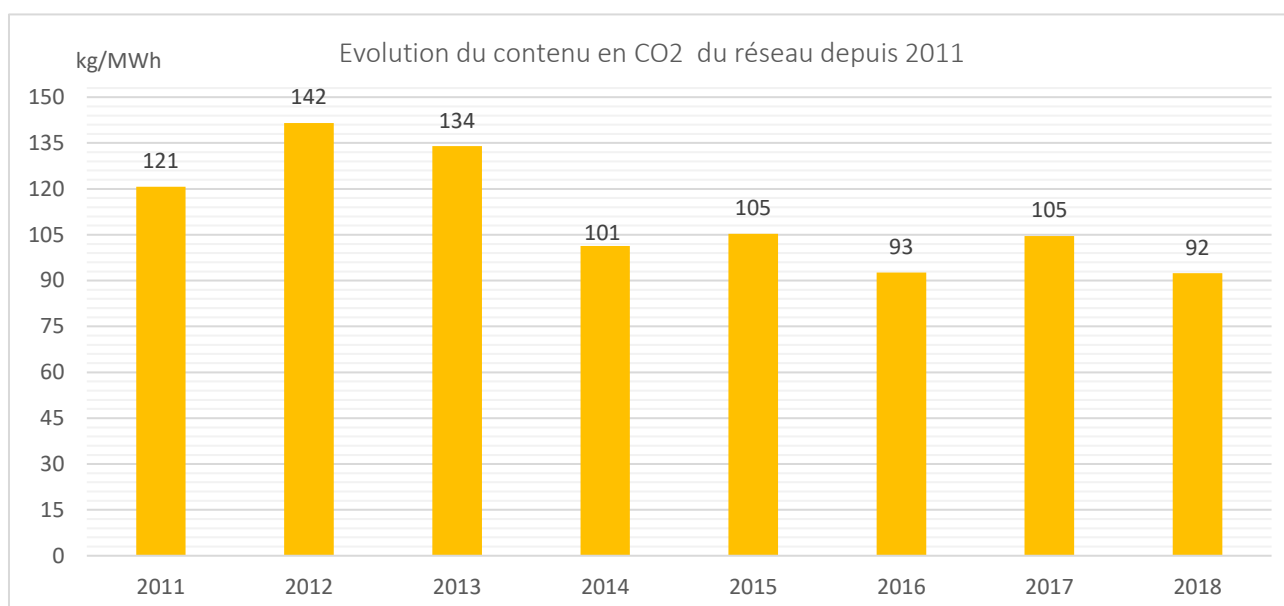


Cet indicateur permet de comparer différentes solutions énergétiques en prenant en compte l'ensemble de la chaîne de transformation de chaque énergie, depuis son extraction jusqu'à au point de livraison (sous station). L'indicateur retenu est l'énergie primaire non-renouvelable consommée, qui représente le prélèvement total irréversible d'énergie sur la planète.

Les facteurs d'énergie primaire retenus sont, pour les valeurs disponibles, ceux de la norme EN-15316-4-5, établis dans le cadre du programme Ecoheatcool (source AMORCE).

8.2.2. Contenu CO₂ du réseau de chaleur de Fresnes

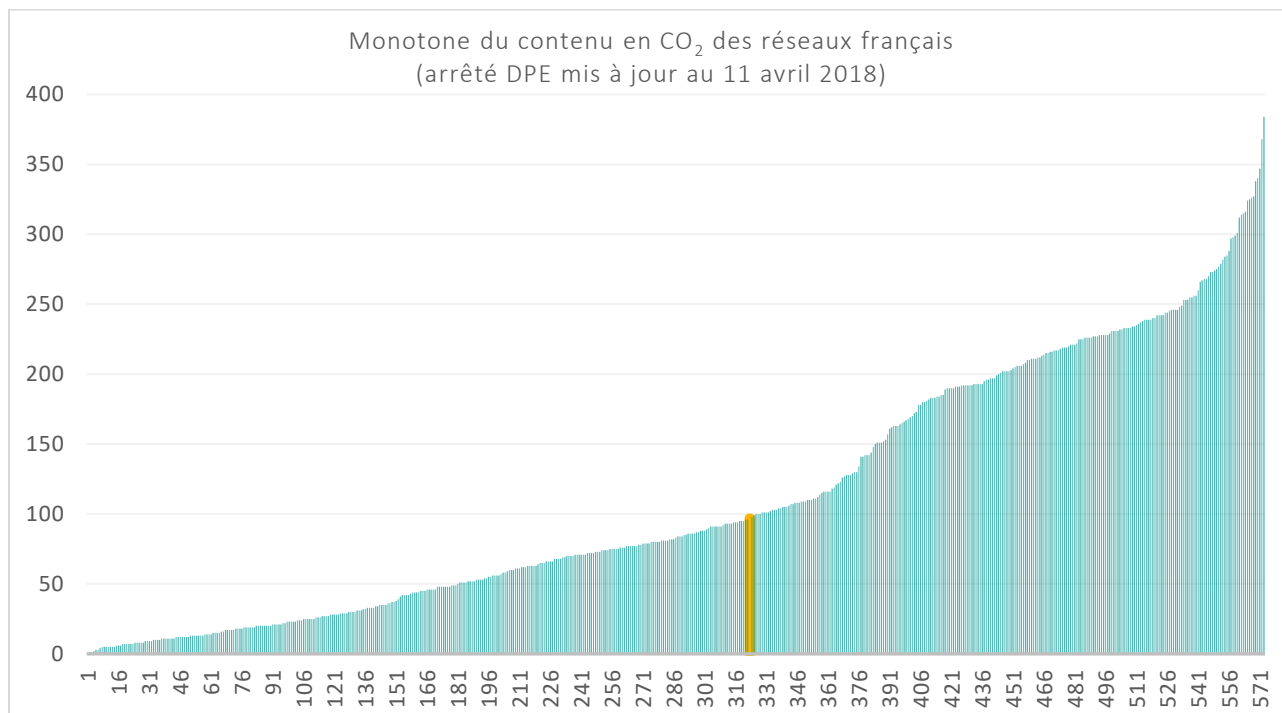
L'évolution du contenu en CO₂ du réseau de Fresnes depuis 2011 est représenté sur le graphique suivant.



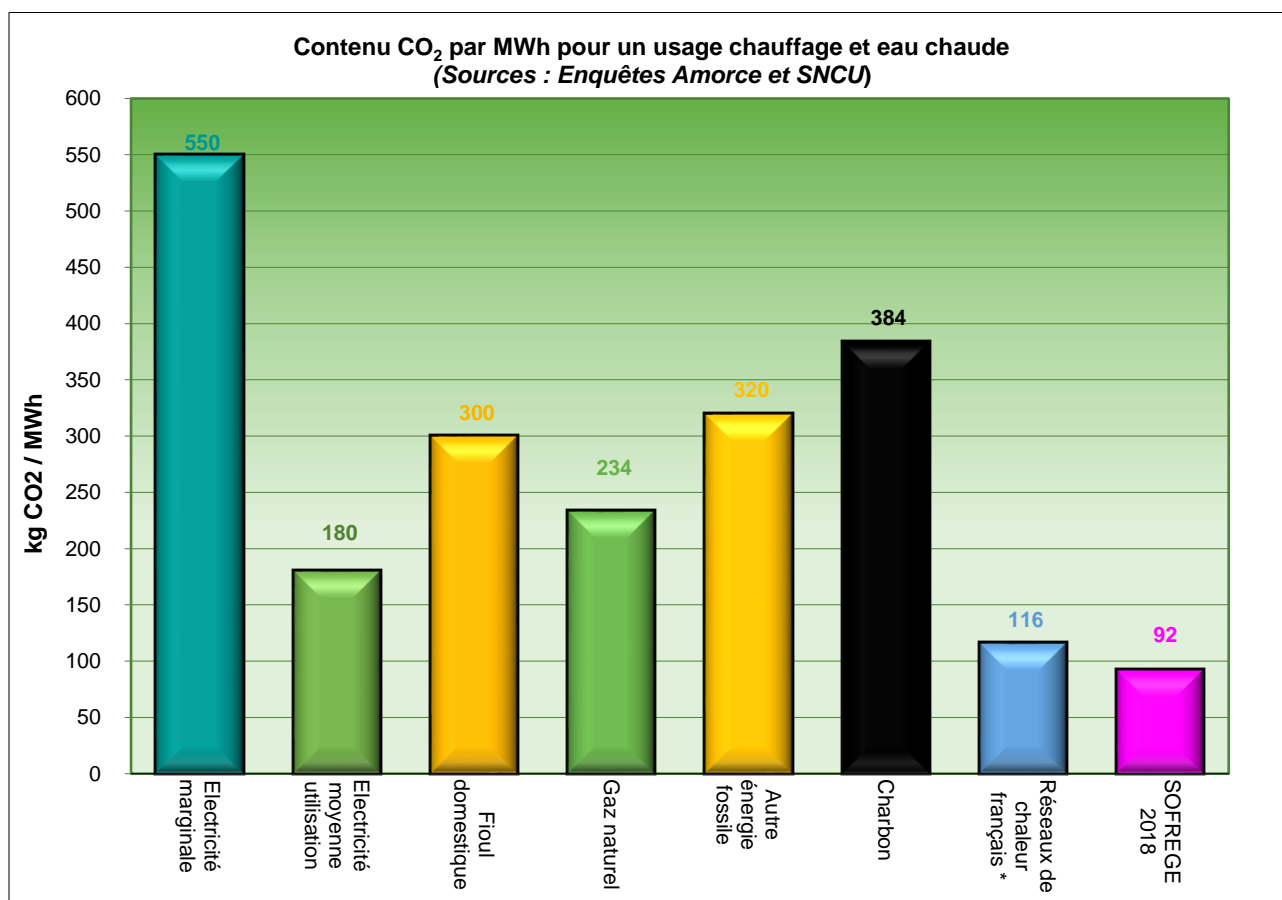
Le contenu CO₂ du réseau de chaleur de Fresnes en 2018 était de **92 kg CO₂/MWh**.

L'arrêté du 15 septembre 2006 modifié relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine publié au Journal Officiel, fait l'inventaire des contenus CO₂ des combustibles et des réseaux de chaleur et de froid. Le graphique ci-après fait état des valeurs de ces contenus et le complète par le contenu moyen des réseaux de chaleur français et par le contenu en CO₂ pour le réseau de Fresnes (trait jaune).

Rapport d'activités



Le graphique ci-après est un graphique comparatif des contenus en CO₂ pour différents type de combustible ou énergies permettant de produire du chauffage et de l'ECS.

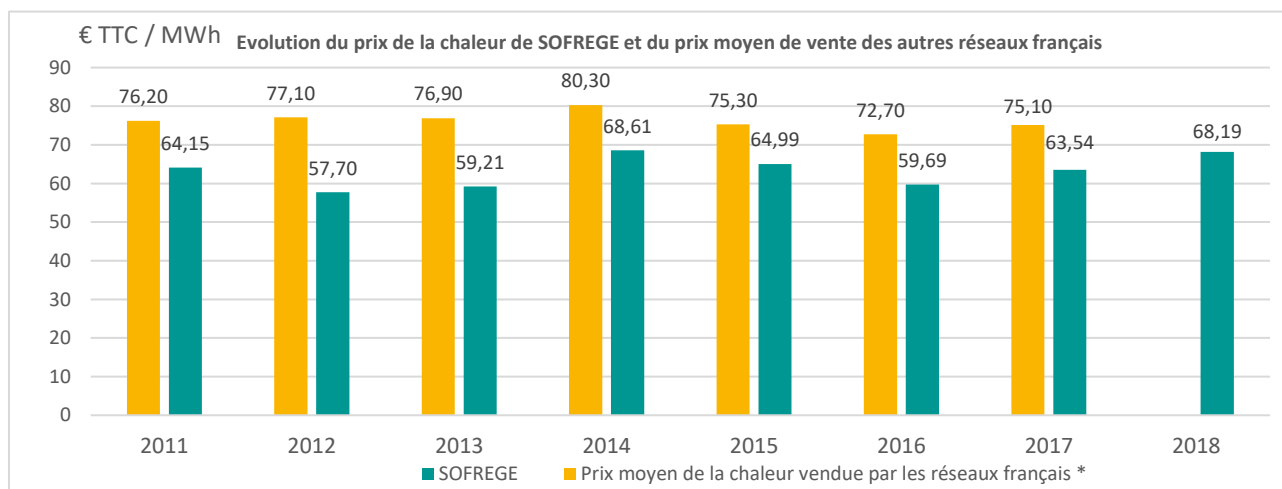


8.3. INDICATEURS FINANCIERS

8.3.1. Prix moyen de vente de la chaleur

Le montant total des recettes des ventes thermiques pour l'année 2018 s'élève à 5 270 681 € HT. Sachant que l'énergie totale distribuée a été de 81 549 MWh, on en déduit que le prix moyen du MWh du réseau de chaleur de Fresnes est de **64,63 € HT / MWh**, soit **68,19 € TTC / MWh**. Ce prix a subi une augmentation par rapport à 2017 de l'ordre de 7 % (63,54 € TTC / MWh en 2017). Ceci s'explique par l'augmentation du terme R1 par rapport à 2017 (environ +11% du R1) mais surtout par la diminution des ventes thermiques par rapport à l'exercice précédent (- 2 %) conduisant mécaniquement à une hausse du prix de la chaleur (part fixe R2).

L'enquête AMORCE « Enquête sur le prix de vente de la chaleur en 2017 », éditée en janvier 2019, mentionne un prix moyen de vente de la chaleur par les réseaux de chaleur français en 2017 de 75,10 € TTC / MWh. Il est à noter que cette valeur a été déterminée grâce aux données de 509 réseaux de chaleur (sur les 761 recensés à cette date) regroupant 92 % de l'énergie distribuée par l'ensemble des réseaux de chaleur français. Le graphique ci-après illustre l'évolution du prix de la chaleur de SOFREGE et de la moyenne AMORCE depuis 2011.



Le prix moyen de vente de SOFREGE en 2017 était inférieur de 15,4 % par rapport à la moyenne des prix de vente des autres réseaux français. Le prix moyen de la chaleur des réseaux de chaleur français devrait être communiqué par l'AMORCE au 1^{er} trimestre 2020.

8.3.2. Comparaison des modes de chauffage

Le prix moyen indiqué dans le paragraphe précédent n'est pas comparable à un prix moyen de vente du MWh présenté sur les factures énergétiques de fournisseur de gaz ou d'électricité. En effet, le produit vendu dans le cadre d'un réseau de chaleur est de l'énergie transformée et utilisable directement à la sortie de l'échangeur. Dans le cas d'autres formes d'énergie, il ne s'agit généralement que d'un potentiel énergétique non-transformé auquel il y a lieu d'ajouter le coût du système de production de chaleur, des rendements énergétiques, ainsi que des coûts d'entretien des systèmes pour pouvoir mener une comparaison pertinente.

Rapport d'activités

Ainsi, aucun autre frais (location et entretien de compteur, ...) ni taxe supplémentaire (TICGN, CTA) n'est à prévoir concernant la production de chaleur au niveau de la sous-station. La régulation de la température de chauffage en fonction de la température extérieure permettant d'avoir un confort optimal et la fourniture d'eau chaude sanitaire sont comprises dans les prestations.

Par exemple, les autres frais liés au chauffage par une chaufferie gaz pour un immeuble sont :

- Abonnement gaz,
- Location du poste de comptage et de détente et son entretien,
- L'entretien courant des chaudières (ramonage, détartrage, contrôle et réglage de combustion, contrôles réglementaires, ...) : poste P2,
- Travaux de gros entretien réparation, de mise en conformité réglementaires des chaudières, de la régulation et des locaux chaufferies : poste P3,
- Le renouvellement ou l'investissement des chaudières et les frais financiers correspondants,
- Les taxes sur les combustibles TICGN et CTA.

Il est important de se placer du point de vue de l'utilisateur et de déterminer le coût global annuel de son poste de chauffage à partir des différentes solutions disponibles. L'étude utilisée pour effectuer cette comparaison a été réalisée par l'AMORCE et présentée en janvier 2019 dans un rapport intitulé « Comparatif et modes de chauffage en 2017 ».

Le critère retenu pour comparer les différentes technologies de façon équitable est un coût global exprimé en € TTC / logement sur une année. Le logement type considéré est un appartement de 70 m² dans un immeuble de 25 logements. 3 niveaux de consommation sont étudiés :

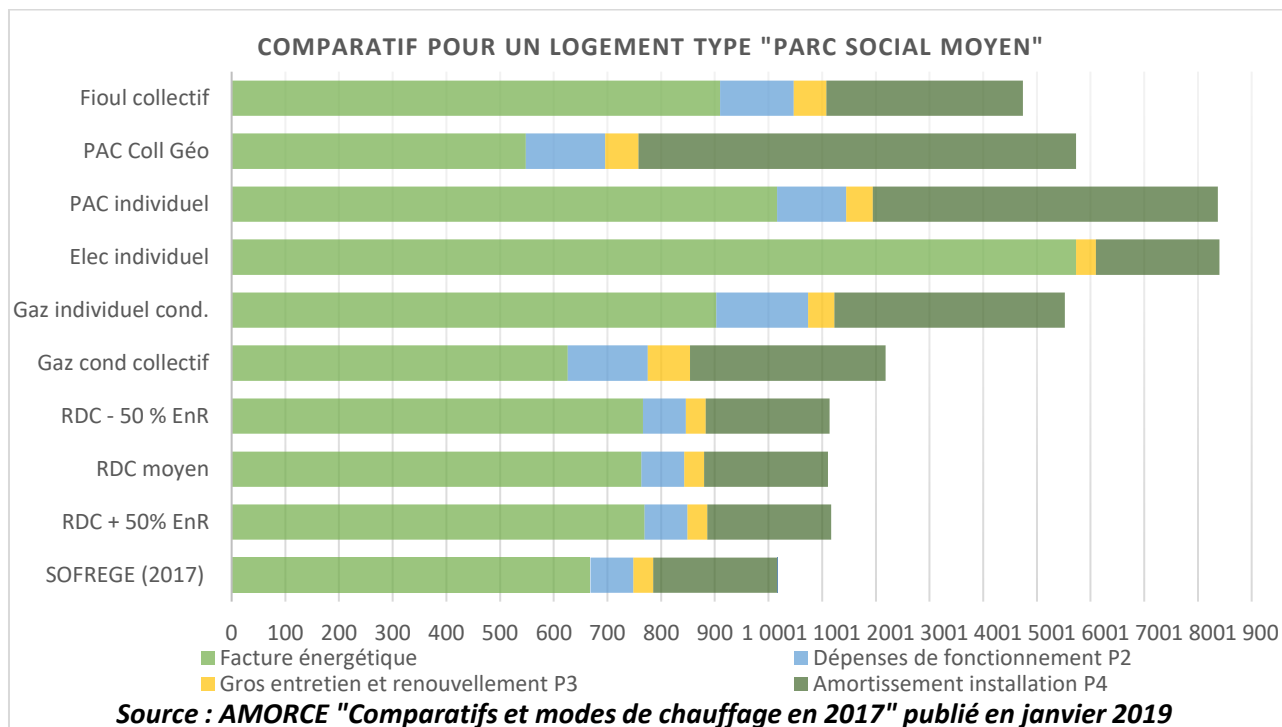
- Bâtiment RT 2005 moyen : 120 kWh « primaire » /m² par an,
- Bâtiment parc social moyen : 170 kWh « finale » /m² par an,
- Bâtiment peu performant : 300 kWh « finale » /m² par an.

Le plus représentatif du réseau de Fresnes est celui d'un « *bâtiment parc social moyen* » que nous utiliserons donc pour effectuer cette comparaison (consommation utile chauffage et ECS de 136 kWh/m² par an).

Le prix moyen facturé à un abonné pour ce logement type pour l'année 2017 est, sur un réseau de chaleur avec plus de 50 % d'énergies renouvelables, de 1 117 € TTC par an. Le coût moyen pour un abonné aux mêmes caractéristiques sur le réseau de chaleur de Fresnes est de **1 016 € TTC** par an, soit une différence de **- 9 %**.

Différentes solutions comparées dans l'étude de l'AMORCE sont représentées ci-dessous.

Rapport d'activités



9. BILAN FINANCIER

9.1. BILAN

Le bilan financier et le détail des comptes sont disponibles en **ANNEXE 8**.

Cet exercice fait apparaître :

| | |
|--|-----------------------------------|
| - Un chiffre d'affaires de | 9 268 212€ HT (+ 7,9 %), |
| - Des ventes de chaleur de | 5 270 681 € HT (+ 5,5 %), |
| - Des ventes d'électricité de | 3 821 952 € HT (+ 11,6 %), |
| - Des charges d'exploitation de | 7 591 019€ HT (+ 6,6 %), |
| - Un résultat d'exploitation de | 1 849 869 € HT (+ 18,1 %), |
| - Un résultat net de | 692 278 € HT (+ 52,1 %) |

9.2. COMPTE P3

Le tableau ci-dessous retrace l'évolution du compte GER, à savoir la différence entre les recettes perçues spécifiquement par SOFREGE pour les prestations P3 (recettes R23) et les dépenses P3.

| Compte P3 | Recettes R23 | Dépenses P3 | Solde GER annuel | Solde GER cumulé |
|-------------|--------------|-------------|-------------------|----------------------|
| 2010 | 73 576 € | 2 423 € | 71 153 € | 71 153 € |
| 2011 | 205 393 € | 488 624 € | -283 231 € | -212 078 € |
| 2012 | 230 231 € | 1 148 702 € | -918 471 € | -1 130 549 € |
| 2013 | 234 466 € | 1 000 486 € | -766 020 € | -1 896 569 € |
| 2014 | 261 305 € | 775 287 € | -513 982 € | -2 410 551 € |
| 2015 | 289 098 € | 805 801 € | -516 703 € | -2 927 254 € |
| 2016 | 310 442 € | 769 854 € | -459 412 € | -3 386 666 € |
| 2017 | 325 054 € | 705 369 € | -380 315 € | -3 766 981 € |
| 2018 | 361 205 € | 346 572 € | 14 633 € | - 3 734 469 € |

Le solde est à ce jour négatif de 3 734 469 €.

10. PERSPECTIVES EN 2019

10.1. DEVELOPPEMENT

Le développement du réseau se poursuit en 2019 avec prochainement la mise en service de la sous-station de l'opération du gymnase Périquoi.

Plusieurs nouveaux projets de raccordement sont en cours d'étude :

- L'opération Les Nouveaux Constructeurs,
- L'opération Lot B2 ZAC Cerisaie (Eiffage),
- L'opération immeuble collectif Barbusse.

10.2. TRAVAUX

Les travaux d'investissement liés aux moyens de production d'énergie sont désormais terminés.

10.3. COMMUNICATION

10.3.1. Site internet

SOFREGE a réalisé un site internet dont l'adresse est <http://www.sofrege.fr/>. Celui-ci est actif depuis le mois de septembre 2011.

Ce site permet de retrouver l'ensemble des informations générales de SOFREGE. Depuis le mois de novembre 2011, les gestionnaires, mais également les membres des conseils syndicaux des résidences peuvent désormais consulter par l'intermédiaire de l' « espace abonnés » leurs éléments contractuels, leurs consommations mensuelles, leurs factures énergétiques, les indices entrant dans les formules de révisions des termes de la facturation ainsi que des informations d'ordre général.

Ce site Internet fera l'objet d'un lifting important dans le courant de l'année 2018.

10.3.2. Visite de site : JPO EnR

Dans le cadre de la 2^e édition des Journées Portes Ouvertes des Energies Renouvelables (JPO EnR), SOFREGE a ouvert les portes de sa chaufferie le 6 juin 2019.

L'équipe SOFREGE a notamment accueilli :

- 2 personnes (1 abonné + 1 industriel) pour le créneau de 9h à 10h,
- 8 personnes (employés de la ville + 1 élu) pour le créneau de 11h à 12h.

Les visites se sont déroulées en deux parties :

- La 1^{ère} demi-heure (« théorique ») axée sur la présentation du réseau de chaleur de Fresnes et de la chaufferie à l'aide de supports de présentation (posters notamment),
- La 2^{ème} demi-heure (« terrain ») consacrée à la visite de la centrale de production d'énergie de Fresnes (la centrale de géothermie entre autres).

Rapport d'activités

Le public présentant des profils en grande partie « non techniques », l'équipe SOFREGE a été ravie d'accueillir et de faire découvrir son métier à des visiteurs à la fois curieux, captivés, intrigués, voire fascinés.

Les visites se sont déroulées dans un climat paisible, amical et chaleureux et SOFREGE remercie une nouvelle fois les visiteurs pour leur enthousiasme et leur engouement, vis-à-vis de la géothermie particulièrement.



ANNEXES

11. ANNEXES

Annexe 1 - Informations générales des abonnés

Annexe 2 - Polices d'abonnement signées en 2016

Annexe 3 - Arrêt et mise en chauffe

Annexe 4 - Suivi P1

Annexe 5 - Consommation thermique des abonnés

Annexe 6 - Tableau récapitulatif des perturbations réseaux

Annexe 7 - Tableau récapitulatif des prestations P2 et P3

Annexe 8 - Bilan financier et détails des comptes

Annexe 9 - Dépenses de travaux neufs

Annexe 10 - Certificats de ramonage

Annexe 11 - Rapports de vérification des compteurs

Annexe 12 - Rapports réglementaires

Annexe 13 - Factures de combustible

Annexe 14 - Factures de ventes électriques

Annexe 15 - Plan du réseau

Annexe 16 - Factures SOFREGE