

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 2023

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 2023	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. Avenants Polices d'Abonnement	10
3.2.3. Déraccordement	11
3.2.4. Chiffres-clés	11
3.2.5. Contractualisation des abonnés historiques	12
3.3. RIGUEUR HIVERNALE	13
3.4. VENTES D'ENERGIE THERMIQUE	14
4. BILAN ENERGETIQUE ET PERFORMANCES	14
4.1. CONSOMMATION D'ENERGIE	14
4.2. CONTRIBUTION DES ENERGIES DANS LA PRODUCTION THERMIQUE	15
4.3. MIXITE DE LA PRODUCTION D'ENERGIE	16
4.4. PERFORMANCES DE LA CENTRALE DE COGENERATION	17
4.5. CONSOMMATION D'EAU	18
4.6. CONSOMMATION ELECTRIQUE DE LA CENTRALE DE GEOTHERMIE	18
4.7. PERTES RESEAUX	20
5. EXPLOITATION DU RESEAU	21
5.1. EFFECTIF DU SERVICE ET QUALIFICATION DU PERSONNEL	21
5.2. TRAVAUX D'ENTRETIEN COURANT	22
5.3. TRAVAUX DE GROS ENTRETIEN ET DE RENOUVELLEMENT	22
5.4. CONTROLES REGLEMENTAIRES	22
5.4.1. Boucle géothermale	22

5.4.2.	Protection d'incendie	23
5.4.3.	Contrôles des installations électriques	23
6.	INVESTISSEMENT – EVOLUTION GENERALE DES OUVRAGES	24
6.1.	LE PROJET INDUSTRIEL (MOYENS DE PRODUCTION)	24
6.1.1.	Description	24
6.1.2.	Avancement du projet industriel	24
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	26
6.2.2.	Avancement des démarches commerciales pour le raccordement des bâtiments prévus dans le programme de développement de la DSP (y compris avenant n°3)	27
6.2.3.	Travaux de raccordement réalisés et non prévus dans le programme de développement de la DSP	28
6.2.1.	Travaux de raccordement réalisés et prévus dans le programme de développement de l'avenant n°3	28
6.2.2.	Récapitulatif des montants de droits de raccordement	29
7.	TARIFICATION DU SERVICE	30
7.1.	PRINCIPES DE LA TARIFICATION	30
7.1.1.	Coût proportionnel : R1	30
7.1.2.	Abonnement : R2	32
7.2.	GRILLE TARIFAIRE	33
7.3.	ÉVOLUTION INDICIAIRE DU TERME R1	33
7.4.	ÉVOLUTION INDICIAIRE DU TERME R2	35
8.	INDICATEURS	36
8.1.	INDICATEURS ENERGETIQUES	36
8.1.1.	Puissance souscrite au kilomètre	36
8.1.2.	Consommation d'eau sur le réseau	36
8.2.	INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX	36
8.2.1.	Facteur de ressource primaire	36
8.2.2.	Contenu CO ₂ du réseau de chaleur de Fresnes	37
8.3.	INDICATEURS FINANCIERS	39
8.3.1.	Prix moyen de vente de la chaleur	39
8.3.2.	Comparaison des modes de chauffage	40
	BILAN FINANCIER	42
8.4.	BILAN	42
8.5.	COMPTE P3	42
9.	PERSPECTIVES EN 2024	43
9.1.	DEVELOPPEMENT	43
9.2.	TRAVAUX	43
9.3.	COMMUNICATION	43
9.3.1.	Site internet et espace abonné	43

9.3.1. Label écoréseau de chaleur	44
-----------------------------------	----

10. ANNEXES	46
--------------------	-----------

ANNEXE 1 - INFORMATIONS GENERALES DES ABONNES	46
ANNEXE 2 - POLICES D'ABONNEMENT ET AVENANTS SIGNES EN 2023	46
ANNEXE 3 - ARRET ET MISE EN CHAUFFE	46
ANNEXE 4 - SUIVI P1	46
ANNEXE 5 - CONSOMMATION THERMIQUE DES ABONNES	46
ANNEXE 6 - TABLEAU RECAPITULATIF DES PERTURBATIONS RESEAUX	46
ANNEXE 7 - TABLEAU RECAPITULATIF DES PRESTATIONS P2 ET P3	46
ANNEXE 8 - BILAN FINANCIER ET DETAILS DES COMPTES	46
ANNEXE 9 - DEPENSES DE TRAVAUX NEUFS	46
ANNEXE 10 - CERTIFICATS DE RAMONAGE	46
ANNEXE 11 - RAPPORTS DE VERIFICATION DES COMPTEURS	46
ANNEXE 12 - RAPPORTS REGLEMENTAIRES	46
ANNEXE 13 - FACTURES DE COMBUSTIBLE	46
ANNEXE 14 - FACTURES DE VENTES ELECTRIQUES	46
ANNEXE 15 - PLAN DU RESEAU	46
ANNEXE 16 - FACTURES ENERGETIQUES SOFREGE	46
ANNEXE 17 - FACTURES SOFREGE (FRAIS DE RACCORDEMENTS)	46
ANNEXE 18 - COMPTE CONVENTIONNEL COGENERATION	46

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 65 % 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 2023.

INTRODUCTION AU RAPPORT D'ACTIVITES

Le présent rapport conclut l'exercice 2023 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 28 780 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'issu de chaque exercice, un compte rendu annuel, comportant des volets techniques et financiers.

Le présent document présente l'exercice 2023, soit du 1^{er} janvier au 2023 au 31 décembre 2023.

1. SYNTHÈSE : PRINCIPAUX INDICATEURS POUR 2023

- La treizième année pleine d'exploitation,
- La douzième année pleine d'exploitation de la cogénération renouvelée,
- Un taux d'Energie Renouvelable stable dans le mix énergétique : **62,6 %** (-0,6% par rapport à 2022),
- Un chiffre d'affaires de **11 203k€ HT** (-22,1 % par rapport à 2022),
- Un prix moyen de la chaleur de **97,12 € TTC/MWh** (-13,3% par rapport à 2022 : 112,04 €TTC/MWh)
- Un volume de ventes d'énergie thermique de **69 273 MWh** (+0,5% par rapport à 2022),
- Une hausse importante de la consommation d'eau par rapport à 2022 (**+63%**),
- Le réseau dessert **121 points de livraison** représentant **10 418 équivalents-logements** (+2 points de livraison supplémentaire par rapport à 2022),
- 80% des appartements Fresnois sont alimentés en chaleur par le réseau de SOFREGE (8 147 logements pour 10 204¹ logements collectifs à Fresnes),
- Un contenu en CO₂ du réseau de **74 kg CO₂/MWh** (82 kg CO₂/MWh en 2022),
- La longueur du réseau est de **13 613 m** (+ 116 ml).

¹ Données INSEE 2020

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 JENBACHER 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. En dehors de cette période hivernale, la centrale de cogénération est à l'arrêt.

Le contrat d'obligation d'achat avec EDF s'est arrêté le 01/11/2023.

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).

La géothermie fonctionne en base dès que la cogénération est à l'arrêt, permettant ainsi de maximiser la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique du réseau.

2.3. APPOINT CENTRALISE

SOFREGE dispose également d'une chaufferie centralisée située derrière la centrale de cogénération. Cette dernière d'une puissance de 18,4 MW (4 chaudières de 4,6 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 9,9 MW (3,9 MW + 3,0 MW + 3,0 MW),
- une chaufferie d'appoint et de secours décentralisée, au Grand Quartier du Centre Pénitentiaire, d'une puissance totale de 7 MW (4,7 MW + 2,3 MW),
- Neuf autres chaufferies d'appoint et secours local dont le détail est donné ci-après :

ABONNES	COMBUSTIBLE	PUISSANCE CHAUDIERE (kW)
La Peupleraie A	FOD	740
La Peupleraie B	FOD	660
La Peupleraie C	FOD	800
La Peupleraie E	FOD	740
La Peupleraie F	FOD	965
La Peupleraie H	FOD	986
La Peupleraie O	FOD	660
Les Gémeaux	Gaz	2 x 1 745
Les Hauts de Fresnes	Gaz	815
TOTAL		9 856

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

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

ABONNES	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 d'incidents sur le réseau. Elles sont entretenues par l'exploitant secondaire de l'abonné. Elles permettent d'assurer la fourniture d'énergie aux bâtiments dans lesquels 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) constitué 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 7 698 mètres de tranchées fin 2023.
- Le réseau nord (développé à partir de 1998) se différencie notamment par le fait qu'il soit en acier, pour une longueur d'environ 4 783 mètres de tranchées fin 2023. 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 1 132 mètres fin 2023.

3.2. LES ABONNES

3.2.1. Développement du réseau

Le développement du réseau de chaleur s'est poursuivi en 2023 avec la mise en service de 2 nouveaux points de livraison sur le réseau Sud, pour une puissance souscrite totale de 603 kW, soit une augmentation de 1,1 % de la puissance souscrite totale.

N° Police	Nom sous-station	Secteur	Equivalent logements	Puissance (kW)	Date d'effet	Famille SNCU	Longueur de raccordement (m)
SOFS121	LinkcityT101 (opération casino)	Sud	21	104	12/06/2023	Copropriété	36,3
SOFS122	LinkcityT205	Sud	100	499	19/07/2023	Copropriété	79,5
			121	603			116

3.2.2. Avenants Polices d'Abonnement

Un avenant a été signé en 2023 afin de prendre en compte des modifications de puissances souscrites :

N° Police	Nom sous-station	Secteur	Totale (kW)	Origine
SOFN059	Résidence Hauts de Fresnes	Nord	-70	Baisse de la puissance souscrite suite à une réhabilitation thermique

3.2.3. Déraccordement

Aucun déraccordement n'a eu lieu en 2023.

3.2.4. Chiffres-clés

La puissance souscrite totale à fin 2023 est de **55 212 kW**. La liste des abonnés du réseau est présentée **ANNEXE 1**.

Au 31 décembre	2023	2022	2021
Nouveaux abonnés	2	1	6
Nombre abonnés	77	75	74
Nouvelles sous-stations	2	1	4
Nombre de sous-stations	102	100	99
Points de livraison	121	119	118
Équivalent-logements des bâtiments raccordés	10 418	10 297	10 217
Puissance souscrite (kW)	55 212	54 970	54 671

Au 31 décembre 2023, le réseau dispose de **121 points de livraisons** sur les réseaux sud, nord et de la Cerisaie.

10 418² équivalents-logements sont alimentés en chaleur à partir du réseau (1 équivalent-logement = 65 m² généralement) dont 3 504 au Nord, 5 934 au Sud et 980 dans la ZAC de la Cerisaie.

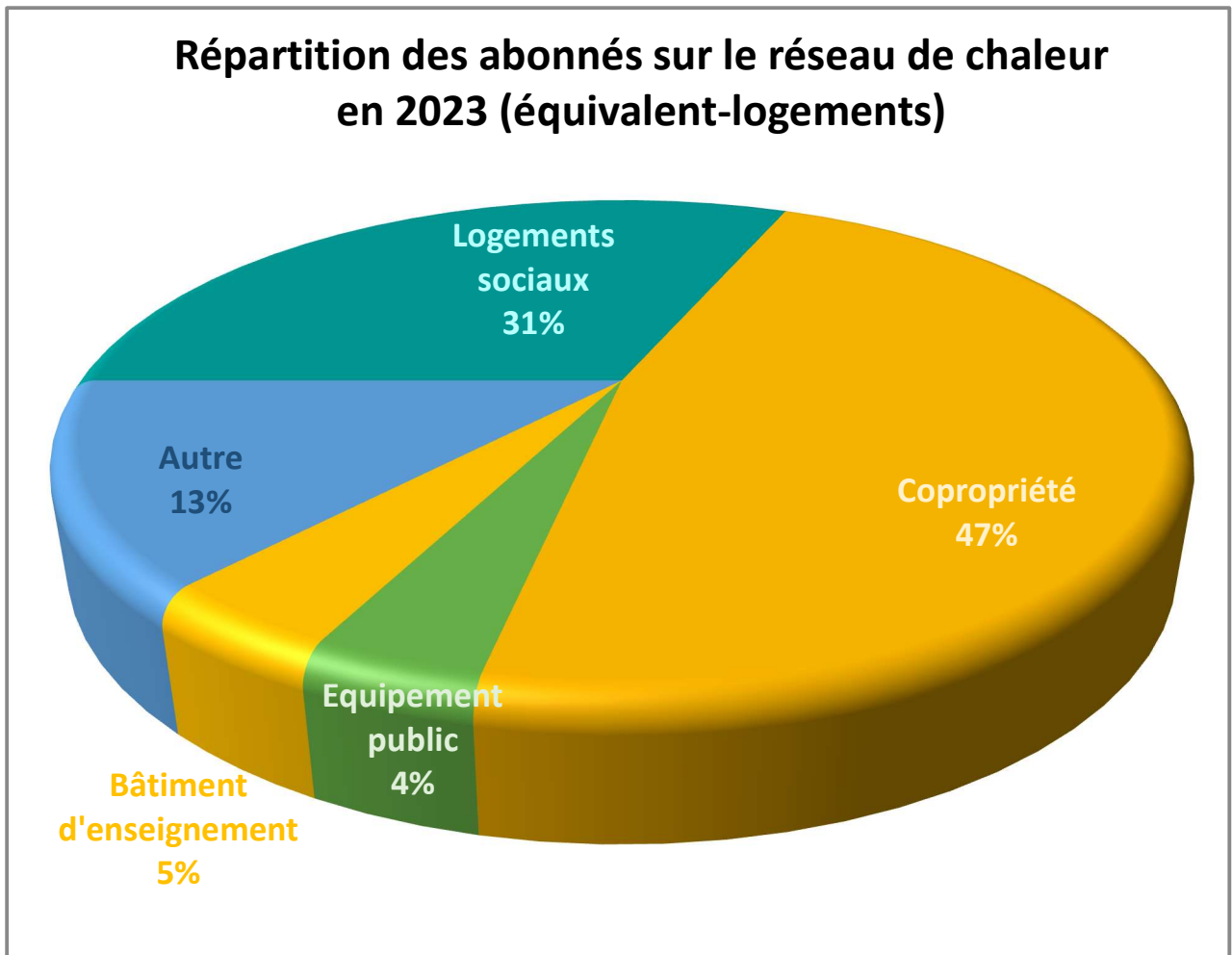
SOFREGE fournit la chaleur à 80% des logements collectifs de Fresnes (8 147 pour 10 204³ appartements chauffés collectivement).

La longueur du réseau au 31 décembre 2023 était de 13 613 m, soit une augmentation de 116 ml par rapport à 2022 (raccordements des résidences Linkcity T101 et T205).

² Cette donnée prend en compte le déraccordement de la Faisanderie

³ Basé sur les chiffres INSEE de 2020 et sur les développements réalisés par SOFREGE à compter de cette date.

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



3.2.5. Contractualisation des abonnés historiques

Les copies des Polices d'Abonnement SOFREGE signées en 2023 sont fournies en **ANNEXE 2**.

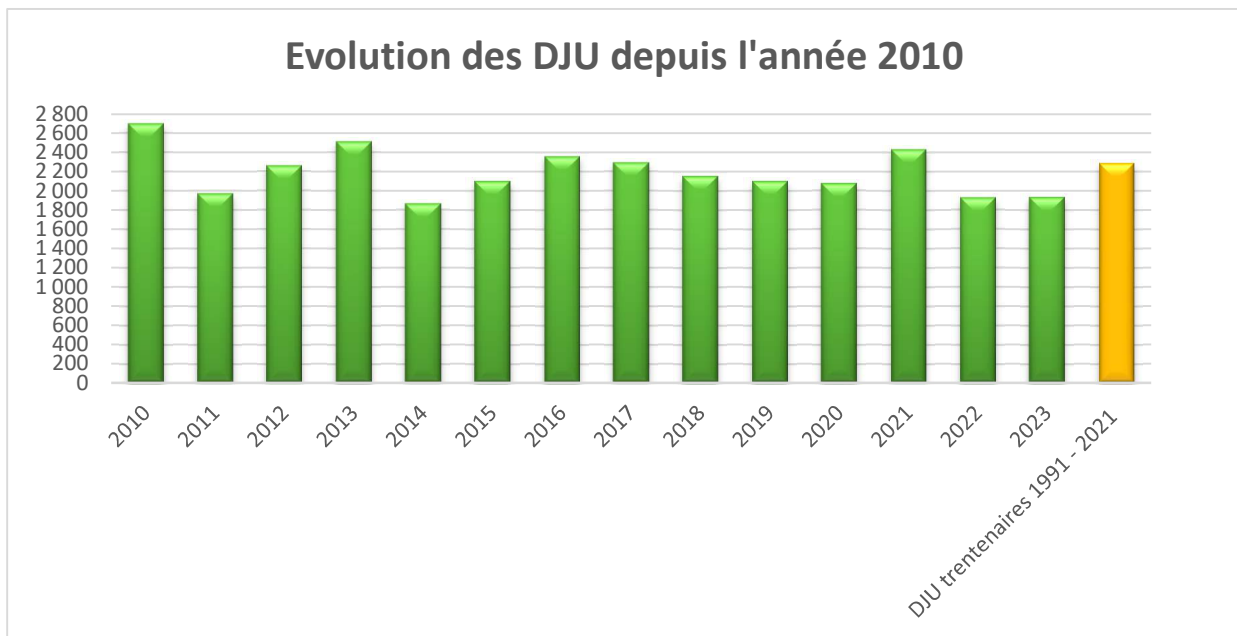
3.3. RIGUEUR HIVERNALE

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 1991-2021) pour la station d'Orly.

Station Météorologique Orly	DJU trentenaires 1991 - 2021	2023	2022	2021	2020
Janvier	414	355	393	400	390
Février	356	327	284	338	264
Mars	303	322	290	289	253
Avril	211	211	205	277	185
Mai	123	120	83	177	112
Octobre	177	85	89	147	148
Novembre	302	242	192	333	192
Décembre	399	272	388	348	390
TOTAL	2 285	1 933	1 924	2 429	2 073

Nota : Juin, Juillet, Août, Septembre hors période de chauffe.



On constate que la **rigueur climatique pour 2023 est supérieure de +0,5%** par rapport à l'année précédente et est inférieure de -15% par rapport aux DJU trentenaires. L'année 2023 se caractérise donc comme une année très douce.

3.4. VENTES D'ENERGIE THERMIQUE

Les ventes d'énergie thermique en 2023 ont augmenté de +1,5% par rapport à l'année dernière.

Cette augmentation des ventes est en corrélation directe avec la légère hausse de la rigueur climatique hivernale (+0,5%).

Voici ci-dessous le détail des ventes thermiques en 2023 :

DJU	1 933	1 924	2 429	2 073
Ventes thermiques (MWh)	2023	2022	2021	2020
Janvier	12 584	13 203	13 626	13 276
Février	10 948	10 557	12 752	9 933
Mars	10 771	10 242	10 797	9 793
Avril	6 999	6 376	9 508	5 731
Mai	3 100	2 645	5 482	3 190
Juin	1 474	1 199	1 645	1 410
Juillet	975	1 095	1 325	1 301
Août	1 119	1 030	1 295	1 083
Septembre	1 177	1 329	1 438	1 419
Octobre	2 202	2 757	4 544	5 504
Novembre	8 943	6 450	11 299	8 186
Décembre	8 983	11 387	13 499	13 556
Total	69 273	68 270	87 210	74 383

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'énergie en	Chaufferie Auxiliaire	Chaudières Grand Quartier	Chaudières Clos la Garenne	Cogénération	Délestage gaz	Délestage FOD	Électricité centrale géothermie
	MWh PCS	MWh PCS	MWh PCS	MWh PCS	MWh PCS	L	MWh
2023							
Janvier	1 570	0	0	15 863	0	0	667
Février	958	0	0	14 340	5	0	580
Mars	857	0	0	14 059	0	0	436
Avril	1 816	0	57		0	0	594
Mai	15	0	0		0	0	285
Juin	0	0	23	18	0	0	236
Juillet	17	0	0		0	0	240
Août	0	0	0	0	0	0	123
Septembre	0	0	0	0	0	0	217
Octobre	141	0	0	129	3	0	333
Novembre	2 865	0	0	1 204	0	0	614
Décembre	3 136	0	0	4 323	0	0	711
Total	11 375	0	80	49 936	7	0	5 036

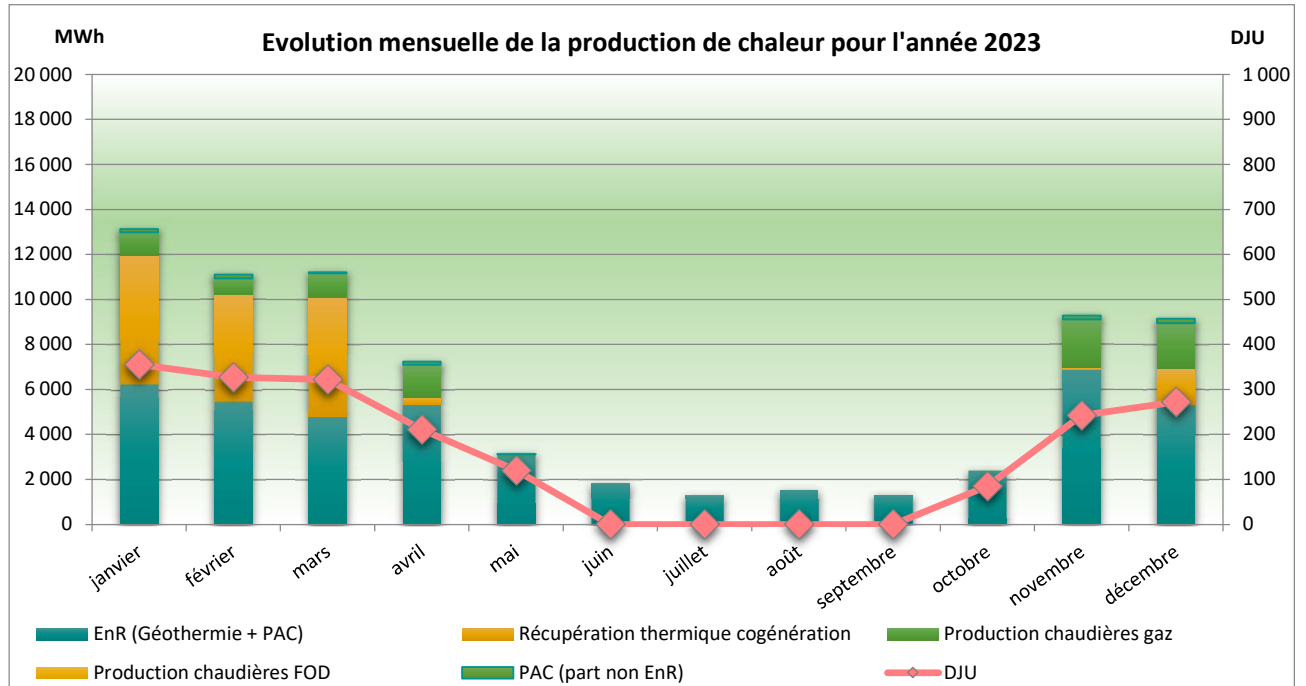
4.2. CONTRIBUTION DES ENERGIES DANS LA PRODUCTION THERMIQUE

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

Production de chaleur en	EnR (Géothermie + PAC)	Récupération thermique cogénération	Production chaudières gaz	Production chaudières FOD	PAC (part non EnR)	Part d'Énergie Renouvelable	DJU
2023	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh		
Janvier	6 265	5 703	1 026	0	134	47,7%	355
Février	5 499	4 749	698	0	162	49,5%	327
Mars	4 801	5 283	1 087	0	34	42,8%	322
Avril	5 328	327	1 450	0	134	73,6%	211
Mai	3 038	0	90	0	14	96,7%	120
Juin	1 818	2	2	0	0	99,8%	0
Juillet	1 274	0	14	0	0	98,9%	0
Août	1 522	0	0	0	0	100,0%	0
Septembre	1 307	0	0	0	0	100,0%	0
Octobre	2 386	4	20	0	0	99,0%	85
Novembre	6 883	81	2 150	0	180	74,1%	242
Décembre	5 305	1 605	2 045	0	193	58,0%	272
Total	45 426	17 754	8 582	0	851	62,6%	1 933

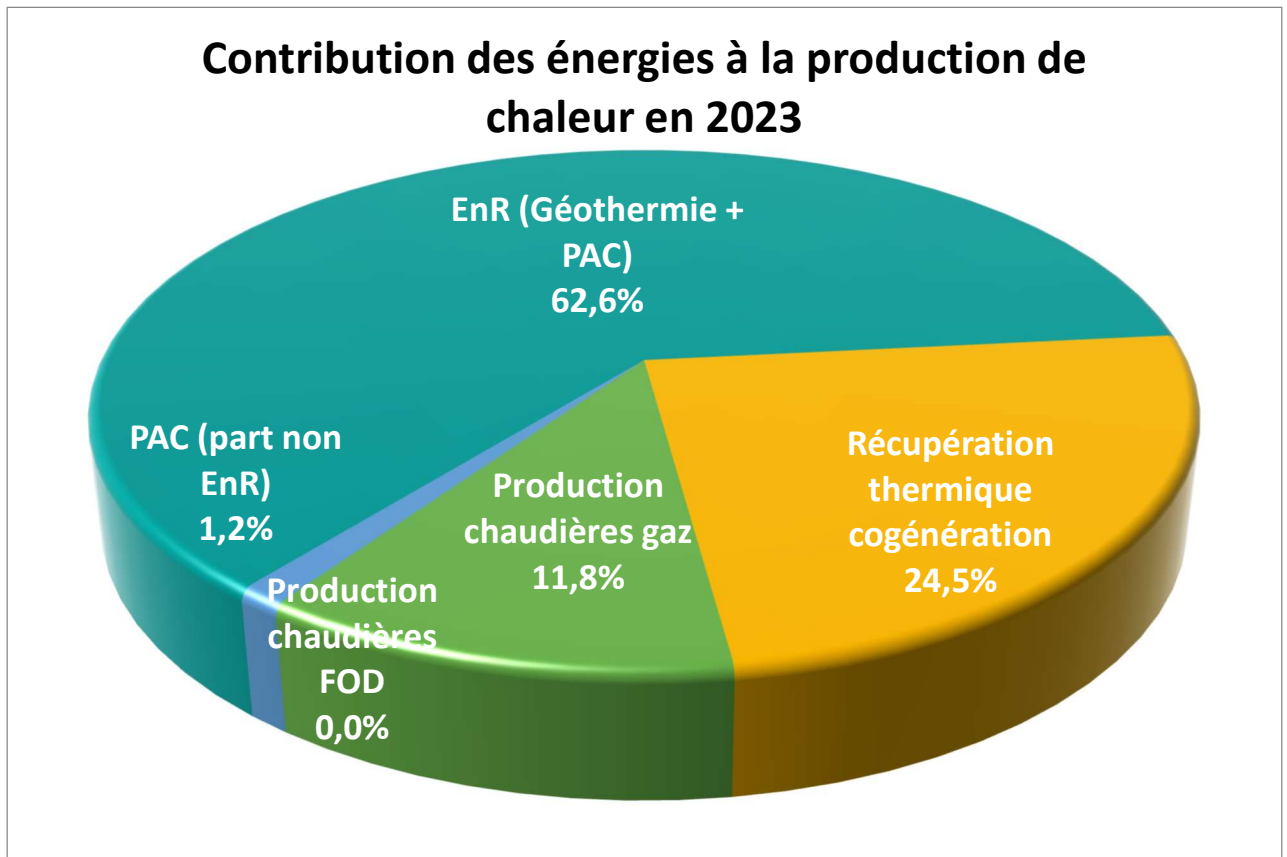
La part d'EnR de la fourniture de chaleur aux abonnés pour l'année 2023 a été de **62,6%**.

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 2023.



Sur l'année 2023, le taux d'EnR représente **62,6%** de la mixité énergétique (62,9% en 2022).

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 :

2023	Conso gaz MWh PCI	Ventes électriques MWhé	Chaleur récupérée MWh	Rendements sur PCI		
				Électrique	Thermique	Global
janvier	14 277	5 643	5 703	40%	40%	79%
février	12 906	5 109	4 749	40%	37%	76%
mars	12 653	5 003	5 283	40%	42%	81%
avril	0		327			
mai	0		0			
juin	0		2			
juillet	0		0			
août	0		0			
septembre	0		0			
octobre	116	42	4			
novembre	972	379	81	39%	8%	47%
décembre	3 891	1 533	1 605	39%	41%	81%
Total 2023	44 815	17 710	17 754	40%	40%	79%

Le tableau ci-après indique la disponibilité de la cogénération sur l'année 2023 :

2023	Puissance Garantie Hiver kW	Nombre heures théoriques de production	Production électrique théorique MWh	Disponibilité cogénération
janvier	7 800	744	5 803	97%
février	7 800	672	5 242	97%
mars	7 800	744	5 803	86%
avril				
mai				
juin				
juillet				
août				
septembre				
octobre				
novembre	7 800	720	5 616	7%
décembre	7 800	744	5 803	26%
Total 2023	7 800	3 624	28 267	63%

La disponibilité pour l'année 2023 est de **63%**.

Elle est inférieure à celle de l'année dernière (82%) car le contrat d'obligation d'EDF a pris fin en octobre 2023, et la cogénération est désormais sur le marché libre depuis le 01/11/2023. La production d'électricité sur la fin d'année a donc été impactée.

4.5. CONSOMMATION D'EAU

Voici ci-dessous les consommations mensuelles d'eau sur les trois dernières années :

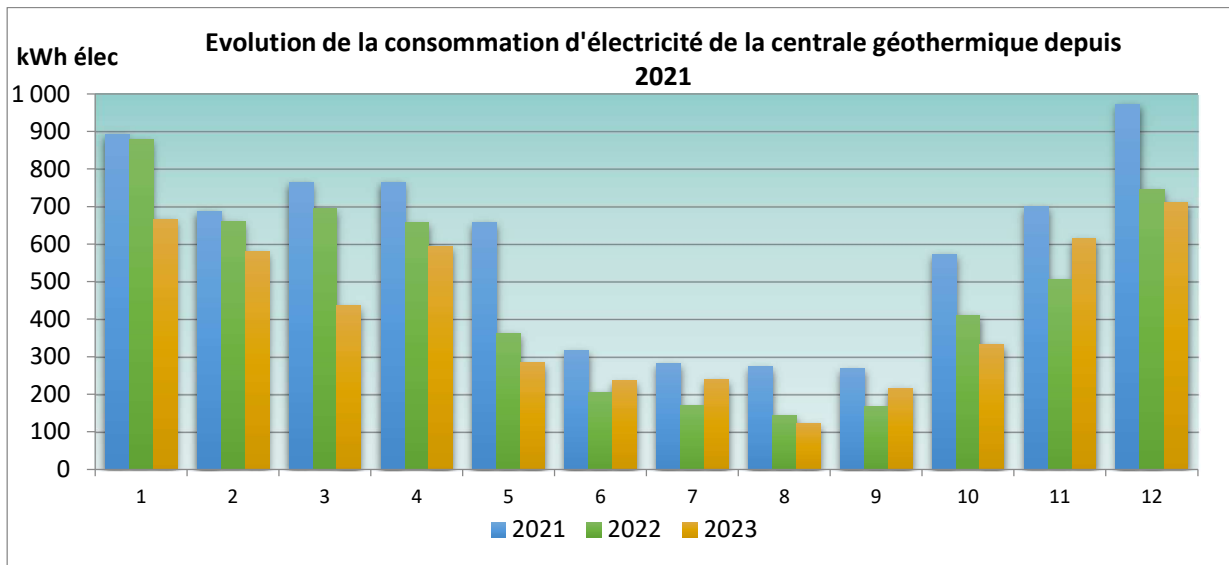
Consommation d'eau brute (en m ³)	2023	2022	2021
Janvier	150	49	229
Février	114	42	817
Mars	156	90	203
Avril	172	82	228
Mai	87	102	272
Juin	123	67	464
Juillet	74	63	434
Août	93	75	388
Septembre	76	76	422
Octobre	80	72	441
Novembre	608	97	508
Décembre	87	300	67
Total	1 820	1 115	4 473

Une hausse des consommations mensuelles a été constaté en 2021, à cause d'une fuite réseau réparée en novembre 2021.

Les consommations mensuelles d'eau ont augmenté par rapport à l'année précédente (+63%). Cette augmentation est liée à une fuite située en face de la résidence Clos la garenne, réparée provisoirement en juillet et fin novembre 2023.

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 2021. 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 2023 était de 5 425 MWh soit une légère diminution par rapport à l'année dernière (-3,2%).

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 réseaux en MWh	2023	2022	2021
Janvier	544	439	335
Février	160	116	588
Mars	434	280	658
Avril	240	339	83
Mai	42	62	159
Juin	348	229	501
Juillet	313	179	237
Août	403	261	266
Septembre	130	279	334
Octobre	208	297	427
Novembre	351	384	580
Décembre	165	408	113
Total	3 339	3 272	4 282

Les pertes réseaux ont augmenté de 2,1% par rapport à l'année précédente.

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

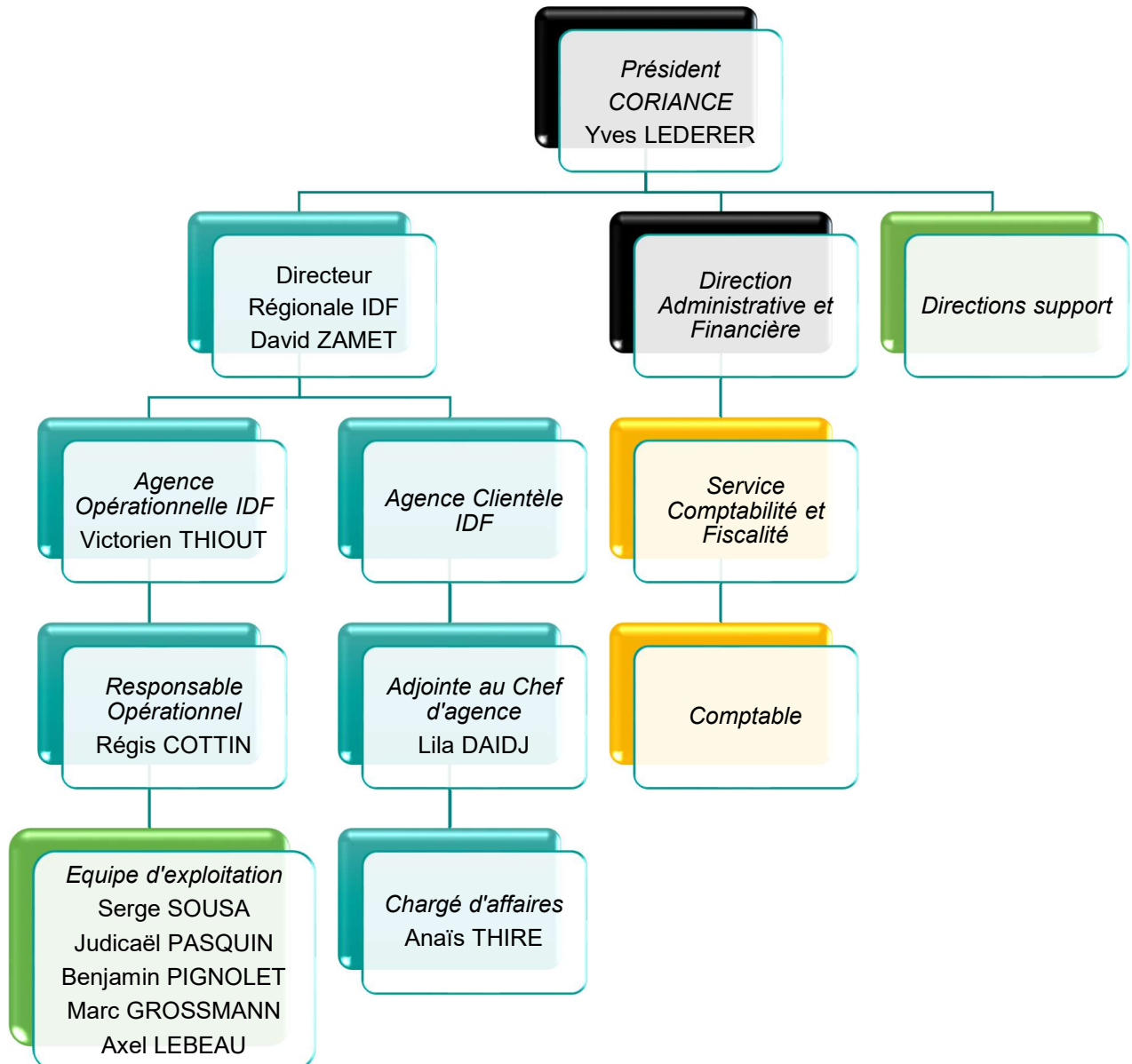
	2023	2022	2021
Production d'énergie	72 613	71 542	91 503
Pertes réseaux	4,6%	4,6%	4,7%

5. EXPLOITATION DU RESEAU

5.1.EFFECTIF DU SERVICE ET QUALIFICATION DU PERSONNEL

L'ensemble de la gestion est directement assuré 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 2023 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 par la société AQUAPROX.

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

palpeurs permettant de mesurer indépendamment 60 rayons internes du tubage. Plusieurs auscultations ont été effectuées :

- Le 26/06/2017
- Le 24/06/2020
- Le 27/07/2023

Ces auscultations indiquent que 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, le 4 juillet 2019 et le 24 août 2022.

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, sur les extincteurs, BAES annuellement, et détection incendie et gaz tous les 6 mois. 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 avec Q19 et Q18 suivant périodicité. 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.
- Le changement de contrat, pour basculer sur le marché libre pour la cogénération a eu lieu le 01/11/2023.

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 industrielle 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.
- 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 nécessaire pour 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		
GS Coquelicots/Monod	Ville de Fresnes	Cerisaie	63	20/06/2013
2ème phase quartier Cerisaie Sud		C		
G1 - ZAC Cerisaie (accession) Bâtiment A	Accession	Cerisaie	32	02/06/2014
G2 - ZAC Cerisaie (locatif) bâtiments B, C et D	VALOPHIS HABITAT	Cerisaie	94	02/06/2014
G3 - ZAC Cerisaie (crèche)	Ville de Fresnes	Cerisaie	5	02/06/2014
lot F - ZAC Cerisaie (Programme 1551)	VALOPHIS HABITAT	Cerisaie	91	22/10/2014
Urban Grey- ZAC Cerisaie lot D1	Accession	Cerisaie	94	17/03/2015
Les Balcons de la Cerisaie - lot D2 ZAC Cerisaie	Accession	Cerisaie	54	07/10/2014
Plein Sud - lot D3 ZAC Cerisaie	Accession	Cerisaie	82	17/10/2014
Centre d'Art	Ville de Fresnes	Cerisaie	28	18/08/2016
Résidence VALOPHIS lot K	VALOPHIS HABITAT	Cerisaie	177	18/08/2016
Résidence I3F lot C	I3F	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 (y compris avenant n°3)

Nom du bâtiment ou du programme	Abonné	Remarques
Gymnase Périquoi	Ville de Fresnes	Raccordé et mise en service en septembre 2019
École Les Capucines	Ville de Fresnes	Mise en service (alimentée depuis la sous-station Gymnase Périquoi)
Îlot Poste (Cœur de Ville)	PIERREVAL	Raccordé et mise en service en janvier 2020
Bâtiment Frères Lumière	I3F + Ville de Fresnes	Mis en service le 01/08/2021
Résidence Verlaine	Syndicat des copropriétaires	Mis en service le 30/11/2022
Linkcity T101 (opération CASINO) + Linkcity T205	SDC	Raccordés et mis en service en juin et juillet 2023
Berlioz + Chopin - Parc de la Cerisaie	ICADE	Négociation en cours
Haendel - Parc de la Cerisaie	ICADE	Négociation en cours
Debussy - Parc Cerisaie	ICADE	Négociation en cours
Bizet + Offenbach - Parc Cerisaie	ICADE	Négociation en cours
Collège F. Fromond	CG 94	Négociation en cours
Maison de retraite Soleil d'Automne	Ville de Fresnes	Etude renouvellement urbain en cours
ZAC Charcot Îlot G1		Programmation annulée
3ème phase quartier Cerisaie Sud		Retard programmation
4ème phase quartier Cerisaie Sud		Retard programmation
Résidence Fresnes aux Renards	SDC	Négociation en cours
La Vallée du renard	SDC	Négociation en cours
Résidence Charcot / Zola	SDC	Négociation en cours
Résidence de la paix	SDC	Négociation en cours
Résidence du Plateau	SDC	Négociation en cours
Collège Charcot	CG 94	Négociation en cours
Air et Soleil		Négociation en cours
Les Groux (projet de renouvellement urbain)	VALOPHIS	Etude renouvellement urbain en cours
Foyer ADEF (projet de renouvellement urbain)		Etude renouvellement urbain en cours
Le lutece I (Zola Fresnes 02) (projet de renouvellement urbain)		Etude renouvellement urbain en cours
Le Lutèce II (projet de renouvellement urbain)		Etude renouvellement urbain en cours
Résidence Franklin	SDC	Négociation en cours
Résidence Emile Zola	SDC	Raccordement prévu en 2024
Gymnase Paix	Ville de Fresnes	Raccordement prévu en 2024
Direction Interrégionale des services pénitentiaires	Ministère de la justice	Négociation en cours
Projet Moulin Berny	Ville de Fresnes	Projet neuf
Expansiel		Raccordement prévu en 2024
GS Pasteur Roux	Ville de Fresnes	Négociation en cours

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

15 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
Le 2 Henri Barbusse	Foncia	11/01/2021

6.2.1. Travaux de raccordement réalisés et prévus dans le programme de développement de l'avenant n°3

35 points de livraison ont été identifiés dans le périmètre de l'avenant n°3 signé le 16/05/2203.

Voici ci-dessous la liste de ceux qui ont été raccordés :

Nom du bâtiment ou du programme	Abonné	Date de MES
Résidence Verlaine	SDC	30/11/2022
LinkcityT101 (opération casino)	SDC	12/06/2023
LinkcityT205	SDC	19/07/2023

6.2.2. Récapitulatif des montants de droits de raccordement

Sous station	Mise en service	Montant HT	Conditions de facturation	Date de facture	Montant HT facturé
Résidence Cœur de Ville	MES 27/01/20	16 950,00 €	30% signature engagement	24/11/2017	16 950,00 €
		39 550,00 €	70 % à la MES LE 27/01/2020	26/02/2020	39 550,00 €
Lot L ZAC Cerisaie	MES 12/09/2019	27 865,80 €	100% MES	27/02/2020	27 865,80 €
Lots B1-B3 ZAC Cerisaie	MES 11/01/21	42 000,00 €	100% Signature	02/07/2020	42 000,00 €
Lot B2 ZAC Cerisaie	MES 20/07/20	21 907,20 €	100% Signature	02/07/2020	21 907,20 €
OPERATION FRERES LUMIERE - Rue des Frères Lumière	MES 08/11/21	260 000,00 €	80% à la signature	25/06/2020	208 000,00 €
			20% à la MES	07/04/2022	52 000,00 €
OPERATION LNC - Rue H.BARBUSSE	MES 11/01/21	60 500,00 €	60% à la signature	29/10/2019	36 300,00 €
			40% à la MES	26/03/2021	24 200,00 €
Expansiel	MES prévue en 2024	75 000 €	70 % à la date de signature 30 % à la mise en service	17/06/2021	52 500 €
Poterne (travaux rénovation)	MES 07/12/21	12 000 €	100 % à la signature	28/12/2021	12 000 €
Verlaine	MES 30/11/2022	59 000 €	70 % à la signature 30 % à la MES	30/11/2022	59 000 €
Linkcity T101 + T205	T101 : MES 12/06/2023 T205 : MES 19/07/2023	100 000 €	40% à la signature	17/01/2023	40 000 €
			20% au début des travaux	08/11/2023	20 000 €
			40% à la MES	08/11/2023	40 000 €

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.

Les termes tarifaires R1 et R2 ont été modifiés dans le cadre de l'avenant n°3, afin de prendre en compte les évolutions du Contrat.

Ainsi, deux périodes tarifaires ont été définies :

1. **Période Transitoire** : correspond à la période entre la fin du contrat d'obligation d'achat de la cogénération, soit le 1^{er} novembre 2023, et la mise en service effective de la nouvelle centrale de géothermie ;
2. **Période Définitive** : cette période commence à partir de la mise en service effective de la nouvelle centrale de géothermie jusqu'à la fin de la durée du contrat de concession.

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 du R1 a été modifiée dans le cadre de l'avenant n°3, de la manière suivante :

$$R1_u = a \times R1_{géo} + b \times R1_{gaz}$$

Avec :

- a = taux de couverture géothermique
- b = taux de couverture des chaufferies d'appoint et secours gaz

Energie	Indice	Mixité tarifaire	
		Période transitoire	Période définitive
R1géo	a	55,26%	80,0%
R1gaz	b	44,74%	20,0%

Les coefficients a et b 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 :

$$R1 \text{ géo} = R1 \text{ géo}_0 \times \left[0,85 \times \frac{ELEC}{ELEC_0} + 0,15 \times \left(0,76 \times \frac{Electron}{Electron_0} + 0,23 \times \frac{TURPE + CTA}{TURPE + CTA_0} + 0,01 \times \frac{CSPE}{CSPE_0} \right) \right]$$

dans laquelle :

- $R1 \text{ géo}_0 = 12,27 \text{€HT/MWh}$
- *ELEC* est le prix moyen d'achats de l'électricité y compris toutes taxes et hors TVA tel qu'il ressort du contrat souscrit par le Concessionnaire pour la centrale Géothermique (REF PCE: 30002130899893) pour une consommation annuelle de 6 470 MWhélec ; le détail du calcul de ELEC est présenté en annexe 6
- $ELEC_0 = 85,63 \text{€HTVa/MWhélec}$, valeur connue du terme ELEC au 31 Octobre 2022 ;
- *Electron* est l'indice des prix de l'électricité publié annuellement par la FEDENE-SNCU pour les RCU Géothermie/PAC
- $Electron_0 = 22,58$ valeur connue de cet indice au 31 Octobre 2022
- *TURPE + CTA* sont les frais d'accès au réseau de distribution c'est-à-dire somme des coûts TURPE et CTA (Contribution Tarifaire d'Acheminement) également utilisés dans le calcul du terme ELEC
- $TURPE + CTA_0 = 127 174,65 \text{€}$ valeur connue de ce terme au 31 Octobre 2022
- *CSPE* est la Contribution au Service Public de l'Electricité exprimée en €/MWhélec en vigueur à la date de facturation
- $CSPE_0 = 0,5 \text{€/MWhélec}$ valeur connue de la CSPE au 31 Octobre 2022

$$R1 \text{ gaz} = R1 \text{ gaz}_0 \times \frac{G}{G_0}$$

dans laquelle :

- $R1 \text{ gaz}_0 = 86,68 \text{€ HT / MWh}$
- *G* : le prix moyen du gaz consommé par la chaufferie centrale y compris toute taxes et hors TVA pour une consommation de 22 270 MWh PCS tel qu'il ressort pour du contrat souscrit par le Concessionnaire ; le détail du calcul de G est présenté en annexe 6
- $G_0 =$ dernière valeur connue au 31 Octobre 2022, soit $65,59 \text{€HT/MWhPCS}$

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 :

$$R21 = R21_0 \times \left(0,10 + 0,70 \times \frac{ICHT - IME}{ICHT - IME_0} + 0,20 \times \frac{FSD2}{FSD2_0} \right)$$

Formule dans laquelle :

- $R21_0 = 23,25 \text{ €/HT/kW}$ pour la Période Transitoire et $37,58 \text{ €/HT/kW}$ pour la Période Définitive
- $ICHT - IME$ est la dernière valeur connue à la date de facturation de l'Indice mensuel du coût horaire du travail révisé - Salaires et charges - Tous salariés - Industries mécaniques et électriques (NAF rév. 2 postes 25-30 32-33) - Base 100 en décembre 2008 (Identifiant INSEE 01565183)
- $ICHT - IME_0 = 131,5$ dernière valeur connue de cet indice au 31 octobre 2022
- $FSD2$ est la dernière valeur connue à la date de facturation de l'Index divers de la construction - FD - Poste Frais divers des index bâtiment et travaux publics - Base 2010 (Identifiant INSEE 001711011)
- $FSD2_0 = 178,5$ dernière valeur connue de cet indice au 31 octobre 2022

R22 n'est pas indexé

$$R23 = R23_0 \times \left(0,125 + 0,875 \times \frac{BT40}{BT40_0} \right)$$

Formule dans laquelle :

- $R23_0 = 7,03 \text{ €/HT/kW}$ pour la Période Transitoire et $13,69 \text{ €/HT/kW}$ pour la Période Définitive
- $BT40$ est la dernière valeur connue à la date de révision de l'index national du bâtiment concernant le chauffage central, code BT40 au Moniteur
- $BT40_0 = 122,7$ dernière valeur connue de cet indice au 31 octobre 2022

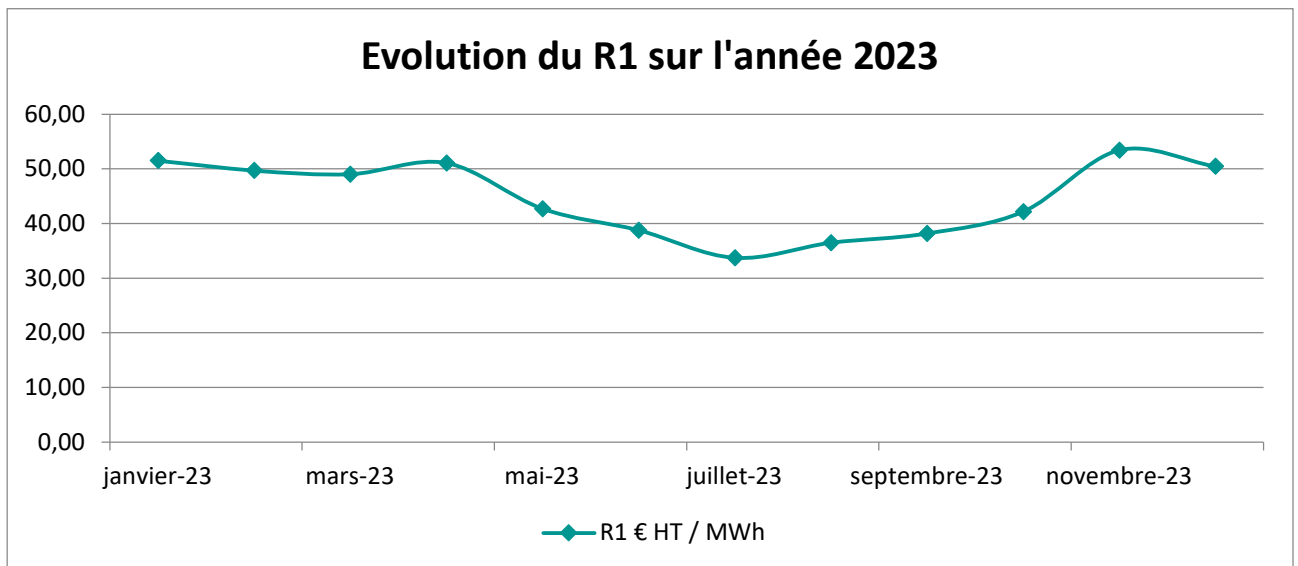
7.2. GRILLE TARIFAIRE

Voici ci-dessous les tarifs SOFREGE pour l'année 2023 :

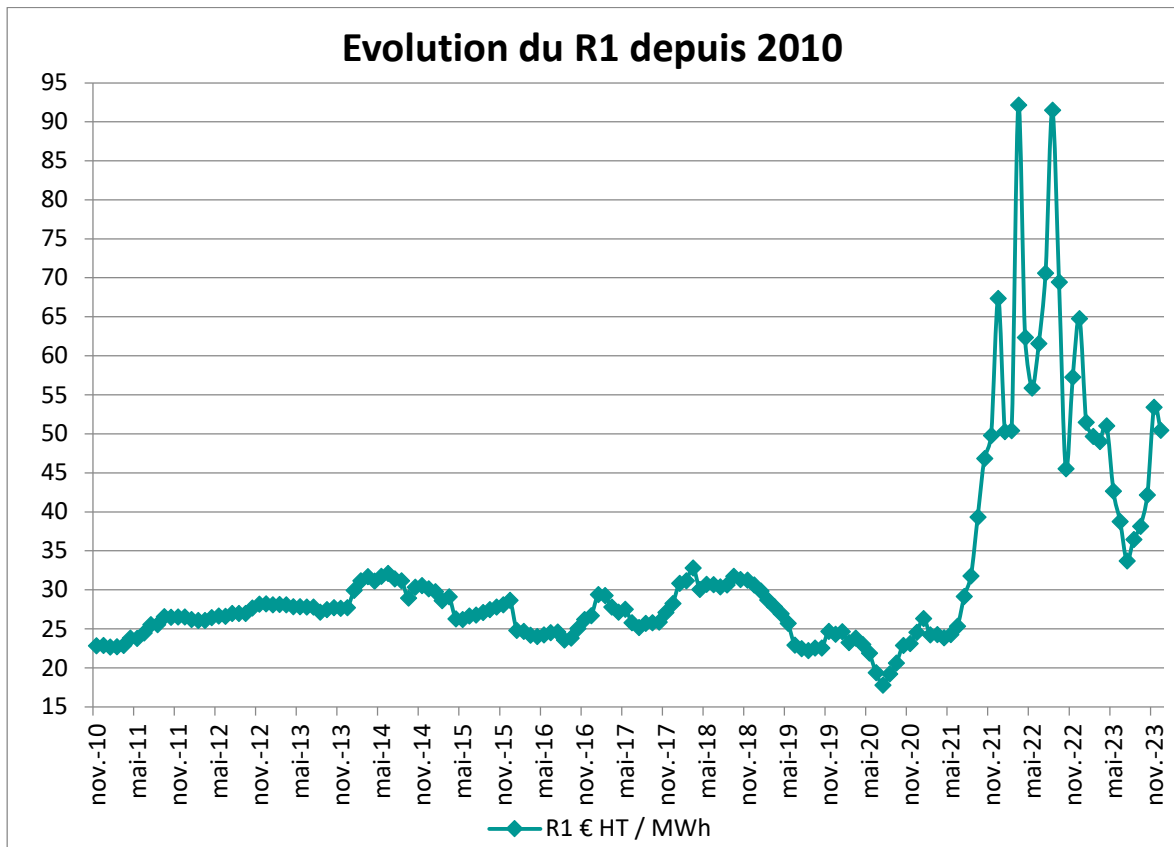
TARIFS	R1	R2
	€ HT / MWh	€ HT / kW
Janvier 2023	51,52	56,27
Février 2023	49,73	56,40
Mars 2023	49,04	56,31
Avril 2023	51,08	56,59
Mai 2023	42,71	56,39
Juin 2023	38,78	56,27
Juillet 2023	33,74	56,34
Août 2023	36,50	56,34
Septembre 2023	38,19	56,36
Octobre 2023	42,19	56,61
Novembre 2023	53,44	56,70
Décembre 2023	50,48	56,79

7.3. ÉVOLUTION INDICIAIRE DU TERME R1

Le graphique suivant présente l'évolution du R1 sur l'année 2023 :



Voici ci-dessous son évolution depuis novembre 2010 :



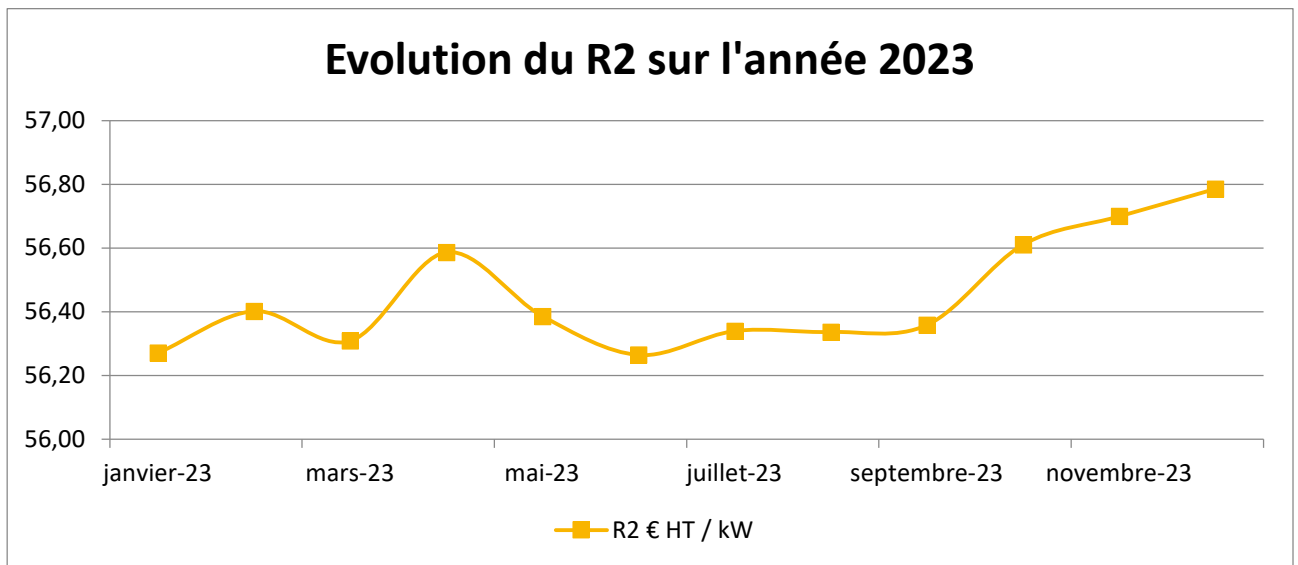
Sur l'année 2023, le terme R1 pondéré des consommations s'élève à 47,29 €HT/MWh livré, soit 49,89 €TTC/MWh livré.

Il en baisse de -24% par rapport à 2022 (62,37€HT/MWh livré, soit 65,80€TTC/MWh livré en 2022). Ce phénomène est principalement lié à l'état du marché gazier en 2022, qui est revenu vers des ordres de grandeur plus habituels en 2023 :

- En 2020 : le prix du gaz a été anormalement et historiquement bas compte tenu :
 - o De la crise sanitaire liée au COVID-19 ayant ralenti de nombreuses activités économiques et par conséquent engendré de faibles demandes de gaz à l'échelle mondiale,
 - o D'une année relativement chaude (DJU de 2 073),
- En 2021 : le prix du gaz a fortement et soudainement augmenté à cause :
 - o De la reprise économique (post COVID) accompagnée d'une forte demande de gaz à l'échelle mondiale,
 - o D'une rigueur hivernal élevée et proche des trentenaires (la dernière année la plus froide étant 2013),
- En 2022 : le prix du gaz n'a cessé de croître jusqu'au milieu de l'été 2022, notamment à cause :
 - o Du conflit armé en Ukraine, l'Europe important une grande partie de son gaz depuis la Russie. La France est directement impactée par cette hausse tarifaire car notre pays importe la très grande majorité du gaz naturel qu'il consomme.

7.4. ÉVOLUTION INDICIAIRE DU TERME R2

Le graphique suivant présente l'évolution du R2 sur l'année 2023 :



Sur l'année 2023, le terme R2 s'élève à 56,45 €HT/kW livré, soit 59,55 €TTC/kW, en légère hausse par rapport aux années précédentes (+2,1%).

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 **4,08 MW/km** (4,10 MW/km en 2022).

8.1.2. Consommation d'eau sur le réseau

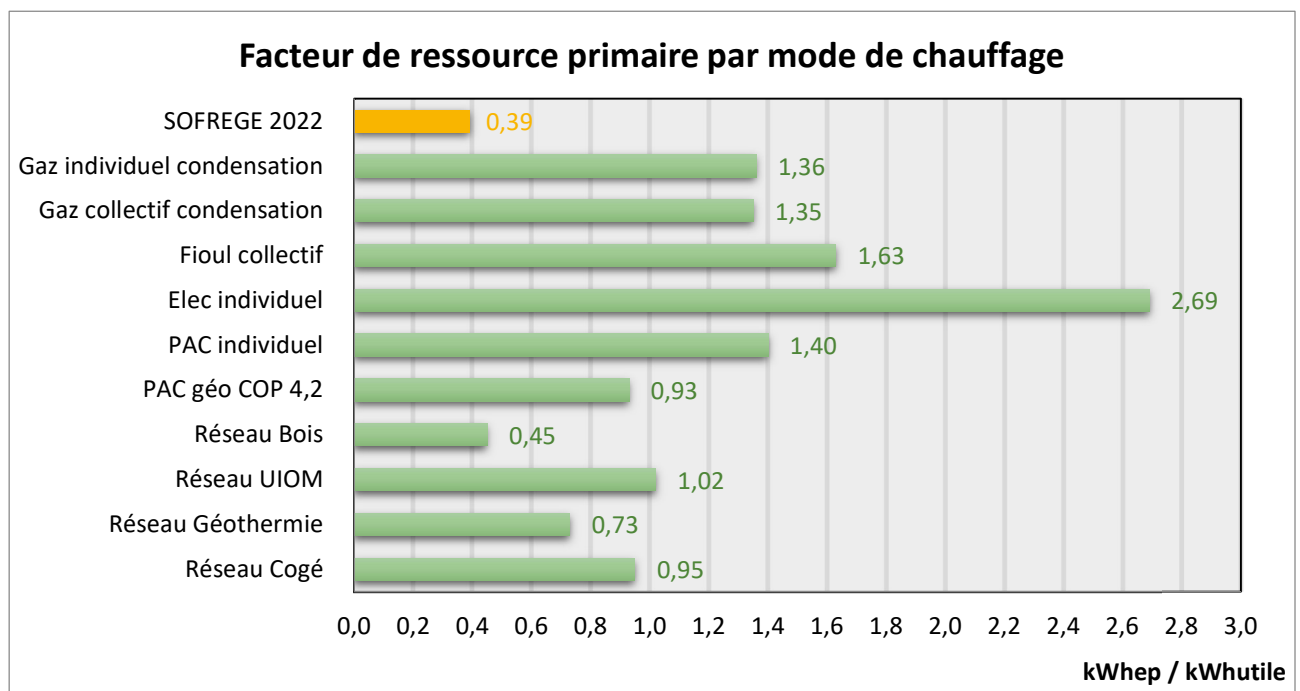
Cet indicateur, exprimé en m³ / MWh livré, nous informe sur la quantité d'eau consommée par le réseau de chaleur au regard de la quantité de chaleur livrée aux abonnés.

→ Consommation d'eau sur le réseau = **0,03 m³ / MWh** (0,02 m³ / MWh en 2022).

8.2. INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX

8.2.1. Facteur de ressource primaire

Pour le réseau de Fresnes, ce facteur est égal à **0,39 kWh_{ep}/kWh_{utile}** (0,40 kWh_{ep}/kWh_{utile} en 2022). 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.

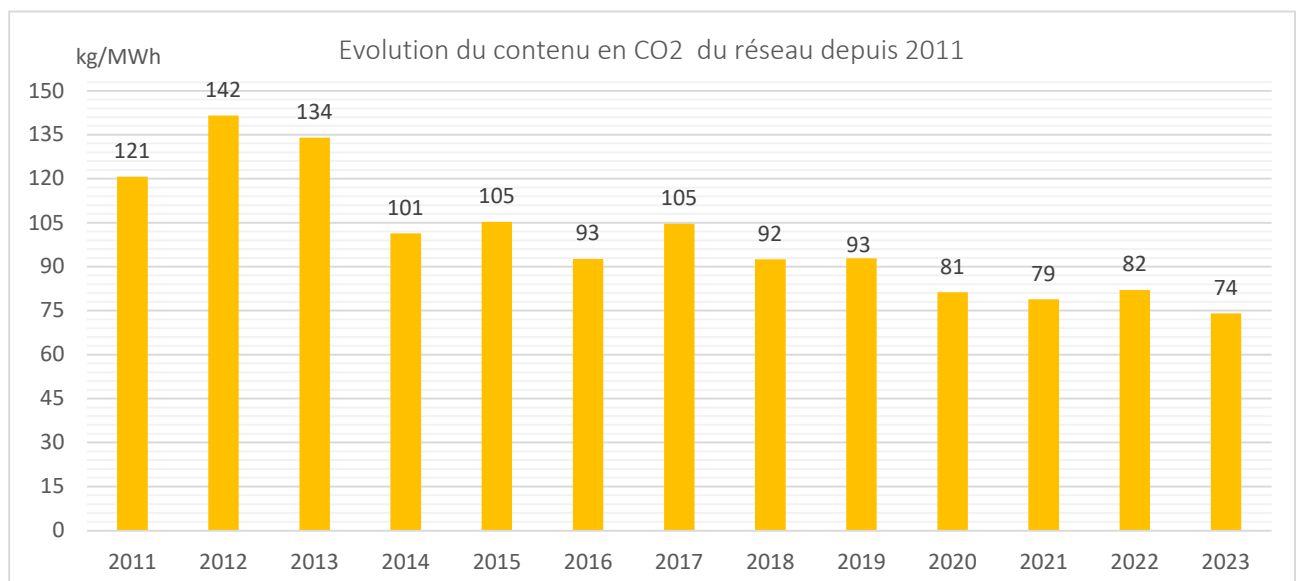


Cet indicateur permet de comparer différentes solutions énergétiques en prenant en compte l'ensemble de la chaîne de transformation de chaque énergie, depuis son extraction jusqu'au point de livraison (sous station). L'indicateur retenu est l'énergie primaire non-renouvelable consommée, qui représente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

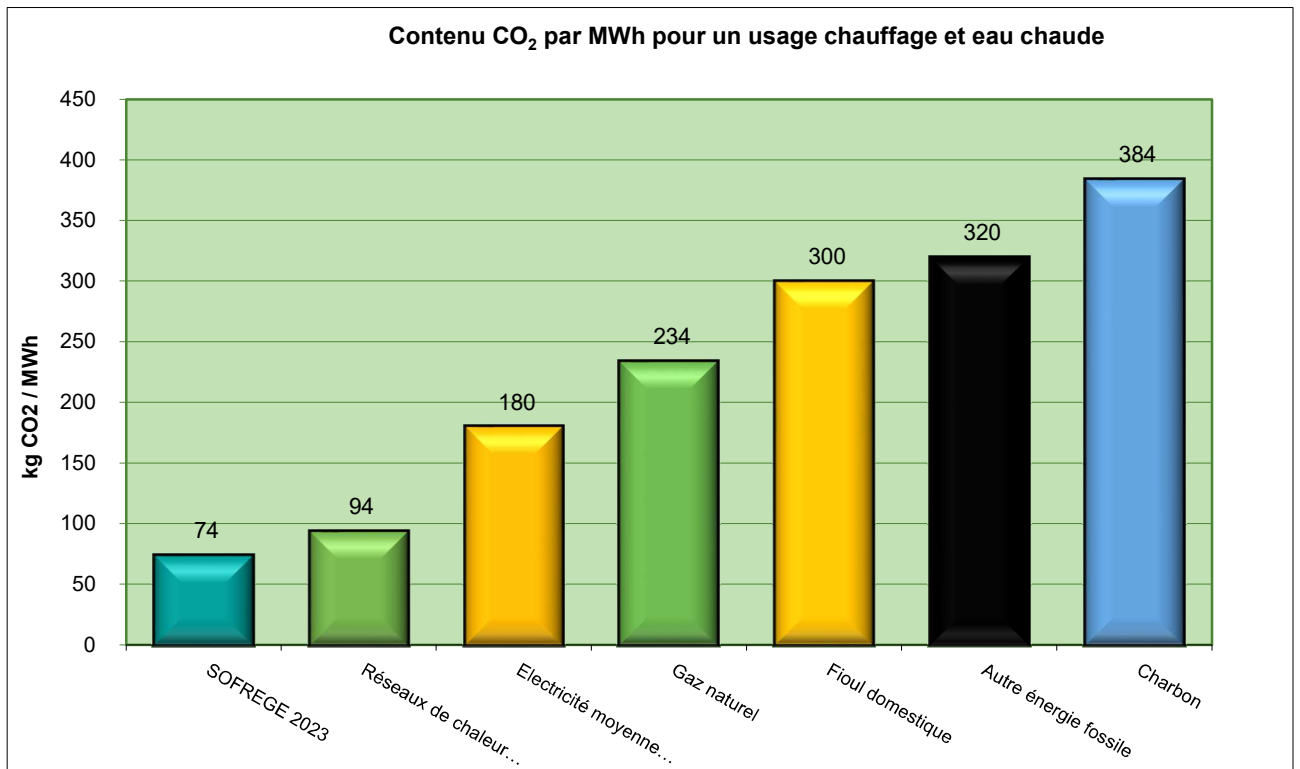


Le contenu CO₂ du réseau de chaleur de Fresnes en 2023 était de **74 kg CO₂/MWh**.

Il est en baisse par rapport aux années précédentes car il n'y a eu aucune consommation de fioul en 2023 et la consommation de gaz a baissé par rapport aux années précédentes.

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).

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



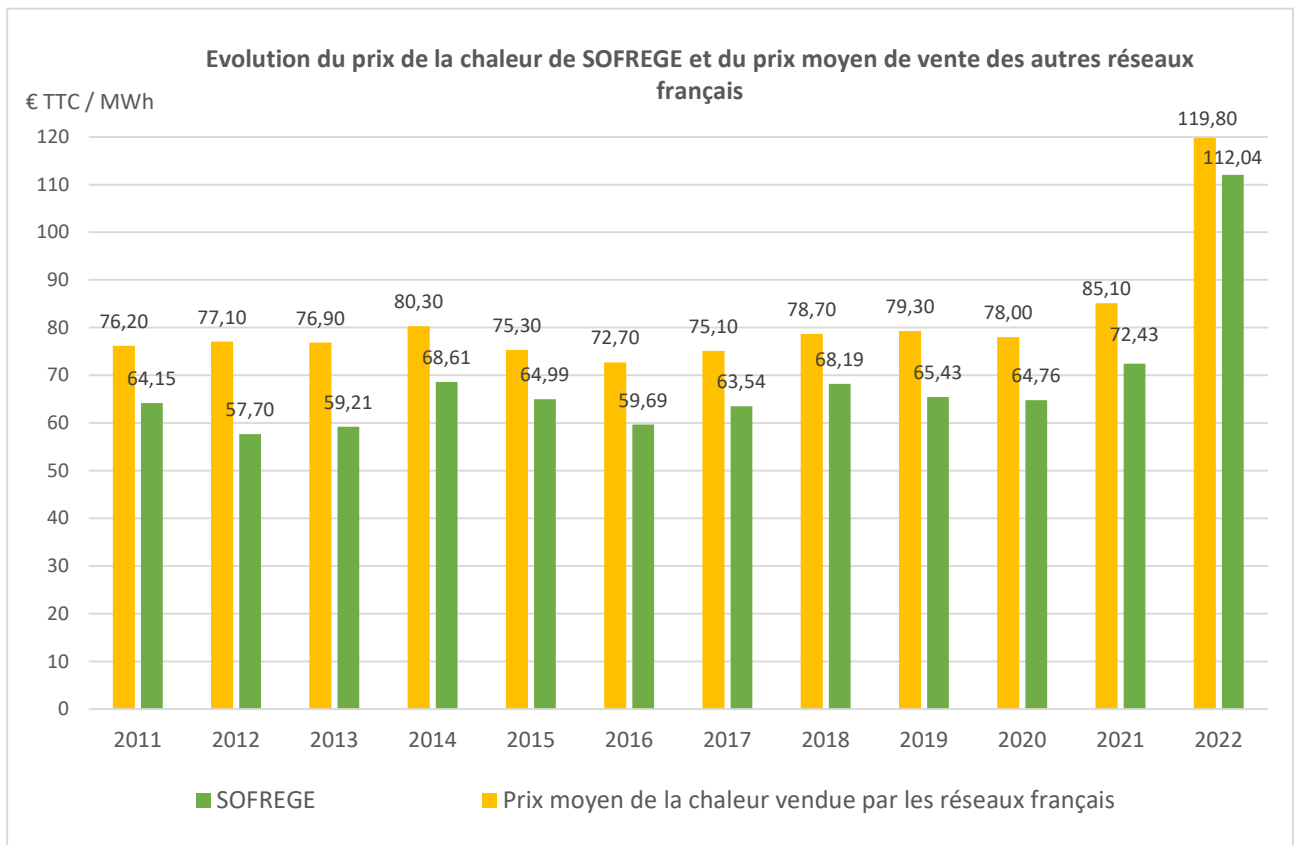
8.3. INDICATEURS FINANCIERS

8.3.1. Prix moyen de vente de la chaleur

Le montant total des recettes des ventes thermiques pour l'année 2023 s'élève à 6 376 938 € HT. Sachant que l'énergie totale distribuée a été de 69 273 MWh, on en déduit que le prix moyen du MWh du réseau de chaleur de Fresnes est de **92,06 € HT / MWh**, soit **97,12 € TTC / MWh**. Ce prix a subi une baisse par rapport à 2022 de l'ordre de -13,3% (112,04 € TTC / MWh en 2022). Ceci s'explique par la baisse significative du terme R1 par rapport à 2022 (environ -21% du R1).

Nota : Pour rappel, le R1 a subi une hausse exceptionnelle en 2022, principalement liée à la flambée du prix du gaz entamée en 2021 et qui a continuée en 2022 (cf. 7.2).

L'enquête AMORCE 2023 « Enquête sur le prix de vente de la chaleur en 2022 », éditée en février 2024, mentionne un prix moyen de vente de la chaleur par les réseaux de chaleur français en 2022 de 112,6 € TTC / MWh. Il est à noter que cette valeur a été déterminée grâce aux données de 655 réseaux de chaleur (sur les 953 recensés à cette date) regroupant 86 % 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 2022 était inférieur de 6,5 % par rapport à la moyenne des prix de vente des autres réseaux français. Le prix moyen de la chaleur des réseaux de chaleur français en 2023 devrait être communiqué par l'AMORCE au 1^{er} trimestre 2025.

8.3.2. Comparaison des modes de chauffage

Nota : L'AMORCE a intégré son dernier rapport intitulé « comparatif et modes de chauffage » dans « l'enquête sur le prix de vente de la chaleur et du froid de 2022 ».

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.

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 2024 dans un rapport intitulé « Enquête sur le prix de vente de la chaleur et du froid de 2022 », au chapitre « 2.5 Comparatif et modes de chauffage en coût global ».

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 :

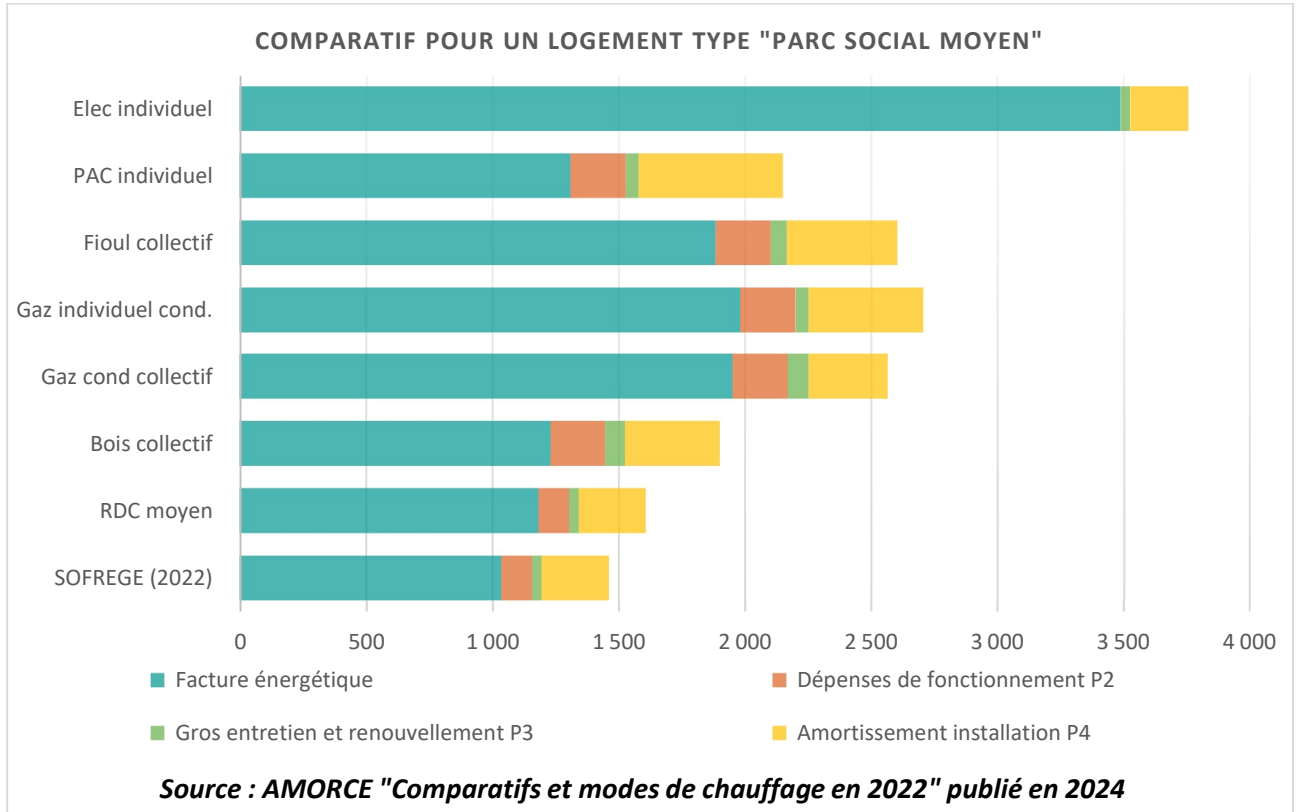
- Bâtiment RE2020: 51 kWh/m²/an,
- Bâtiment RT2005 : 96 kWh/m²/an,
- Bâtiment parc social moyen : 136 kWh/m²/an.

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).

Rapport d'activités

Le prix moyen facturé à un abonné pour ce logement type pour l'année 2022 est, sur un réseau de chaleur moyen, de 1 608 € TTC par an. Le coût moyen pour un abonné aux mêmes caractéristiques sur le réseau de chaleur de Fresnes est de **1 462 € TTC** par an, soit une différence de 9 %.

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



BILAN FINANCIER

8.4. BILAN

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

Cet exercice fait apparaître :

- **Un chiffre d'affaires de** **11 202 997€ HT (- 22,1%),**
- Des ventes de chaleur de 6 376 938 € HT (- 12,0%),
- Des ventes d'électricité de 4 685 445 € HT (- 33,7%),
- Des charges d'exploitation de 9 859 468 € HT (- 20,1%),
- **Un résultat d'exploitation de** **1 468 017 € HT (- 37,9%),**
- Un résultat net de 897 266 € HT (- 35,5%).

8.5. 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
2023	409 684 €	595 058 €	-185 375 €	-2 126 434 €
2022	385 835 €	737 633 €	-351 799 €	-1 941 060 €
2021	361 706 €	439 577 €	-77 871 €	-1 589 261 €
2020	352 360 €	368 657 €	-16 297 €	-1 511 391 €
2019	338 993 €	724 676 €	-385 683 €	-1 495 093 €
2018	359 558 €	346 572 €	12 986 €	-1 109 410 €
2017	323 998 €	280 241 €	43 757 €	-1 122 396 €
2016	314 707 €	356 627 €	-41 920 €	-1 166 153 €
2015	288 319 €	376 317 €	-87 998 €	-1 124 233 €
2014	261 305 €	350 825 €	-89 520 €	-1 036 236 €
2013	234 466 €	592 170 €	-357 704 €	-946 715 €
2012	230 231 €	768 243 €	-538 012 €	-589 011 €
2011	223 272 €	345 424 €	-122 152 €	-50 999 €
2010	73 576 €	2 423 €	71 153 €	71 153 €

9. PERSPECTIVES EN 2024

9.1. DEVELOPPEMENT

Le développement du réseau se poursuit en 2024 avec plusieurs nouveaux projets de raccordement qui sont en cours d'étude :

- Sur le réseau Nord :
 - o Résidence du Plateau,
 - o Résidence de la Paix,
 - o Collège Charcot.
 - o Bâtiment administratif pénitentiaire
 - o Résidence Vallée du renard
- Sur le réseau Sud :
 - o Collège Fromont,
 - o Résidence Air et Soleil
 - o Stade Gaston Roussel
 - o Groupe Scolaire Pasteur/Roux
- Parc de la Cerisaie.

9.2. TRAVAUX

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

De nouveaux travaux débuteront en 2024 dans le cadre de la réalisation de la nouvelle centrale de géothermie, décrits dans l'avenant n°3.

9.3. COMMUNICATION

9.3.1. Site internet et espace abonné

SOFREGE a réalisé un site internet dont l'adresse est <http://www.sofrege.fr/>. Celui-ci est actif depuis le mois de septembre 2011. Il permet de retrouver l'ensemble des informations générales de la SOFREGE et de suivre l'actualité du réseau.

Par ailleurs, le nouvel espace abonné est désormais disponible depuis juillet 2021, et est directement accessible depuis le site internet SOFREGE ; des identifiants de connexion ont été communiqués à l'ensemble des abonnés.

Ce portail, plus ergonomique, propose plusieurs fonctionnalités pour les abonnés du réseau :

- La possibilité d'entrer en contact auprès de la SOFREGE et de réaliser tout type de demandes (d'interventions, renseignements, etc.),
- La visualisation des montants des factures des consommations d'énergie mensuelles et la possibilité de télécharger l'ensemble des factures SOFREGE depuis 2016,
- La visualisation et le téléchargement des données contractuelles (Polices d'Abonnements et avenants le cas échéant).

9.3.1. Label écoréseau de chaleur

Le réseau de chaleur de Fresnes a reçu le label « écoréseau de chaleur » pour la 7^e année consécutive (obtenu le 08/12/2023).

Ce label, décerné par l'AMORCE, récompense les réseaux de chaleur exemplaires sur les plans environnemental, économique et social.



ANNEXES

10. ANNEXES

Annexe 1 - Informations générales des abonnés

Annexe 2 - Polices d'abonnement et avenants signés en 2023

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 énergétiques SOFREGE

Annexe 17 - Factures SOFREGE (frais de raccordements)

Annexe 18 - Compte conventionnel cogénération