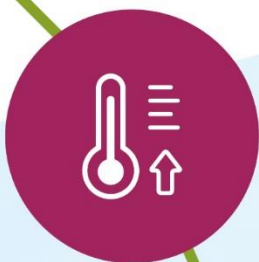




Résultats de l'enquête annuelle - édition 2018

LES RÉSEAUX DE CHALEUR ET DE FROID

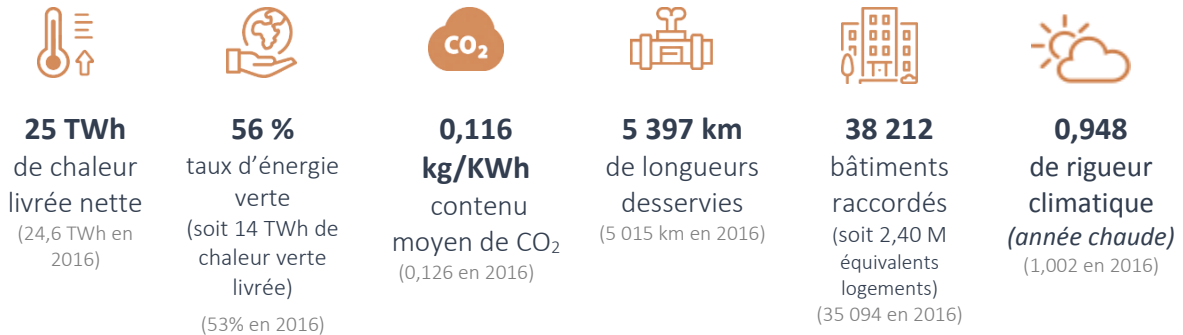
Chiffres clés, analyses et évolution



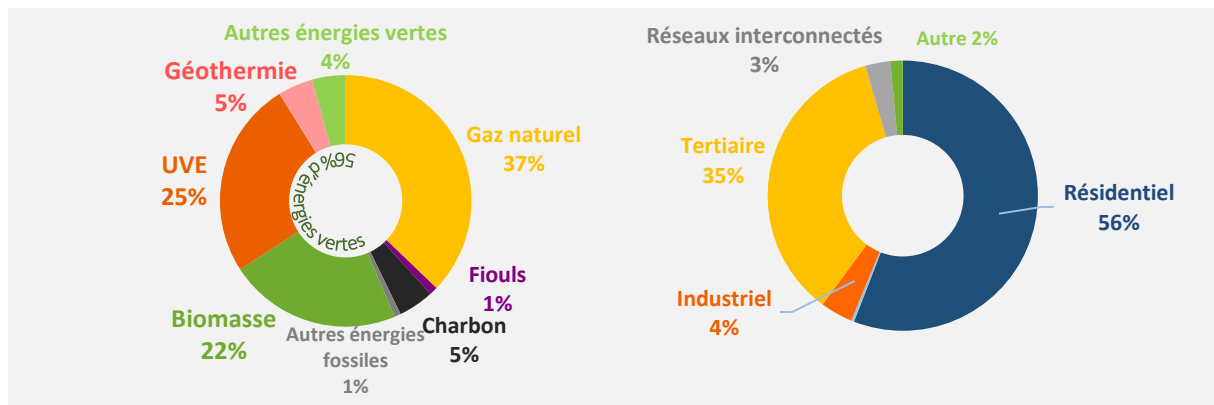
SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE – ÉDITION 2018

Les données issues de l'enquête nationale sur les réseaux de chaleur et de froid démontrent cette année encore leur contribution efficace à la transition énergétique.

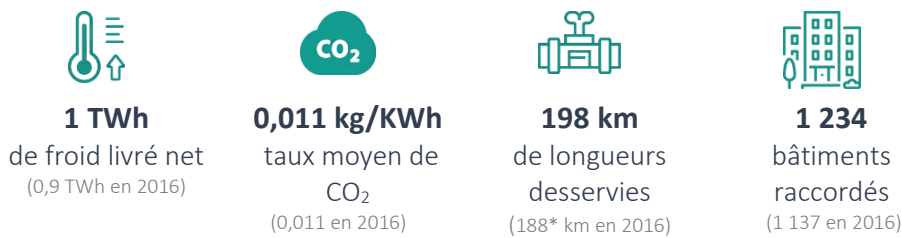
→ LES 761 RÉSEAUX DE CHALEUR - DONNÉES 2017



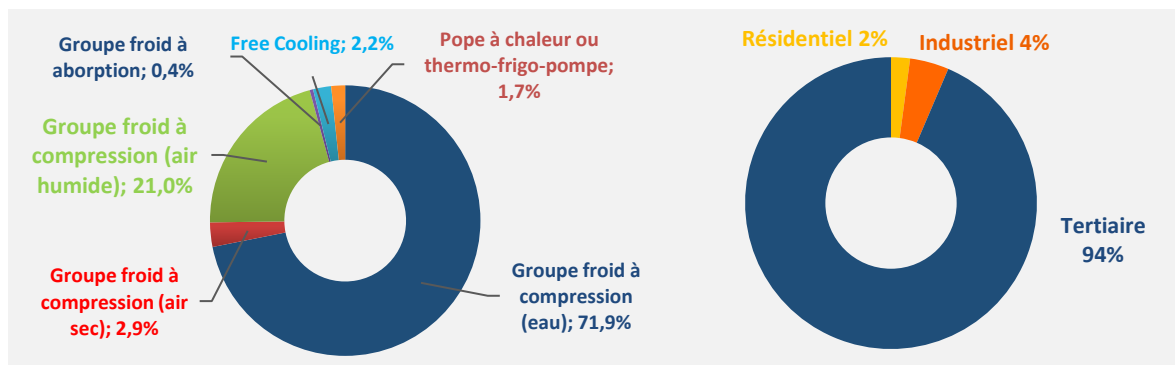
→ BOUQUET ÉNERGÉTIQUE & SECTEURS DE LIVRAISON



→ LES 23 RÉSEAUX DE FROID - DONNÉES 2017

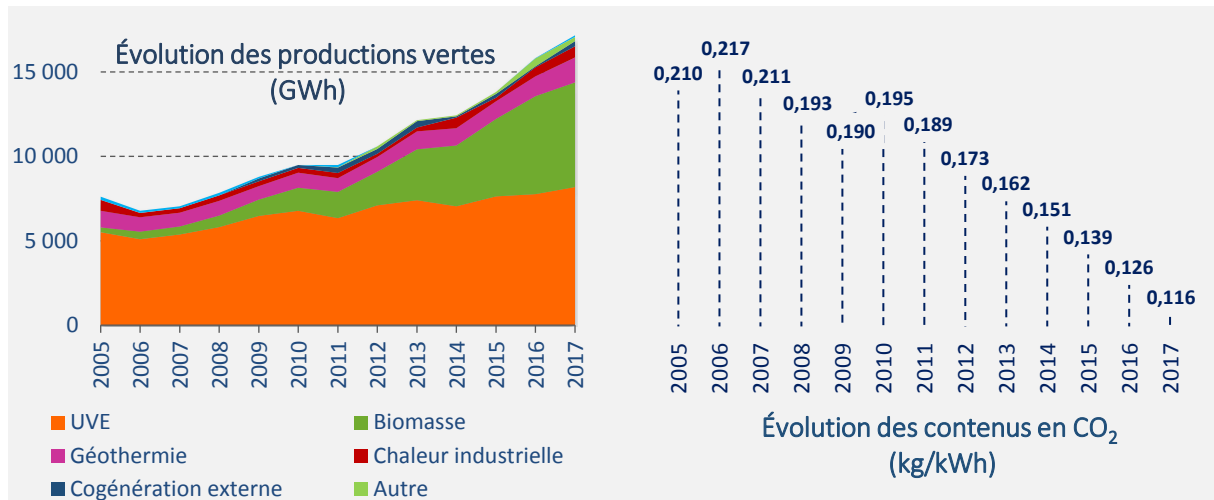


→ BOUQUET ÉNERGÉTIQUE & SECTEURS DE LIVRAISON



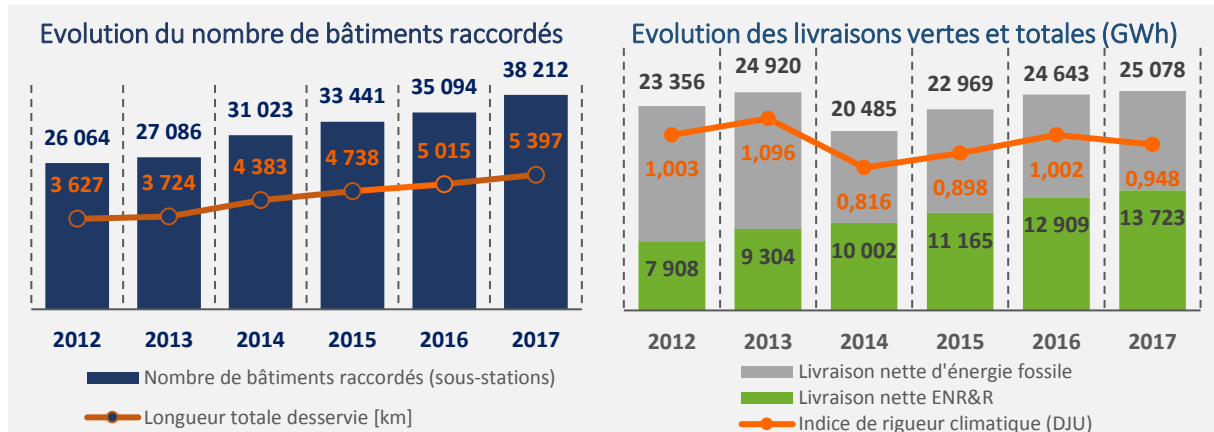
→ DES RÉSEAUX DE CHALEUR TOUJOURS PLUS VERTUEUX

UNE PRODUCTION VERTE TOUJOURS CROISSANTE GRÂCE À LA BIOMASSE, PERMETTANT UNE BAISSSE DU CONTENU CO₂ ATTEIGNANT CETTE ANNÉE 116 g/kWh.

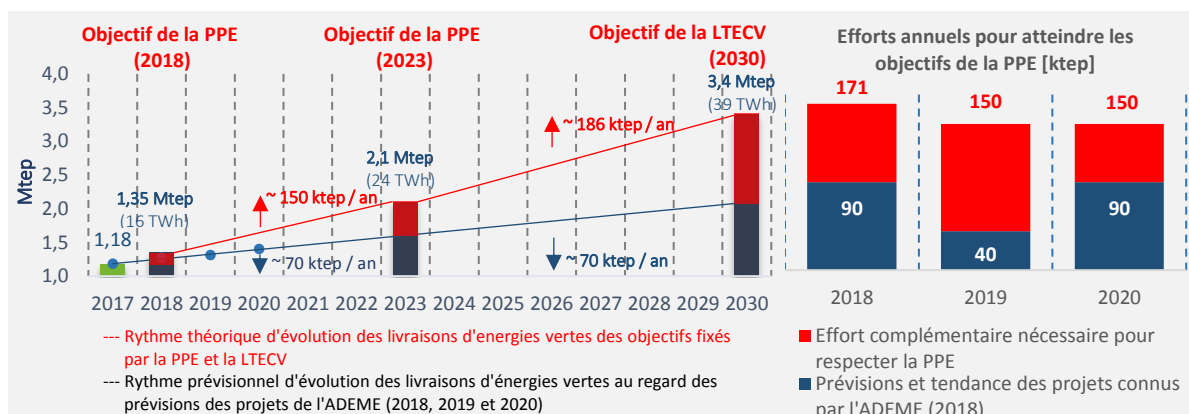


Les réseaux de chaleur sont moins émissifs de 36% par rapport à l'électricité, de 50% par rapport au gaz naturel et de 61% par rapport au fioul.

→ DE PLUS EN PLUS DE BÂTIMENTS RACCORDÉS QUI CONSOMMENT DE MOINS EN MOINS D'ÉNERGIE



→ MAIS DES LIVRAISONS VERTES QUI DOIVENT ACCELERER POUR SUIVRE LES OBJECTIFS



Le rythme de croissance 2017, de 70 ktep des livraisons en chaleur verte, doit augmenter pour respecter les objectifs de la PPE en 2023 (x 2,1) et de la LTECV en 2030 (x 2,7).

Sommaire

1	PARTIE 1 : les réseaux de chaleur en France en 2017.....	11
1.1	Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur ?	12
1.1.1	Principe de fonctionnement	12
1.1.2	Les avantages des réseaux de chaleur	13
1.1.3	Positionnement des réseaux de chaleur en France	14
1.2	Caractéristiques générales des réseaux enquêtés.....	15
1.2.1	Les chiffres clés.....	15
1.2.2	Focus sur les petits réseaux	16
1.2.3	Focus sur les réseaux classés	16
1.2.4	Les modes de gestion.....	16
1.3	Les énergies mobilisées	18
1.3.1	Les sources d'énergies	18
1.3.2	Le bouquet énergétique	19
1.3.3	Place de la cogénération.....	23
1.4	Evolution des émissions CO ₂	27
1.4.1	Contenu en CO ₂	27
1.4.2	CO ₂ évité	29
1.5	Distribution	30
1.5.1	Niveaux de température	30
1.5.2	Evolution des longueurs de réseaux	31
1.5.3	Sous-stations.....	32
1.6	Livraisons et suivi des objectifs	33
1.6.1	Livraisons de chaleurs	33
1.6.2	Suivi des objectifs de livraisons vertes	34
1.7	Bilan énergétique.....	37
1.8	Evolution des performances	38
1.8.1	L'état de densification	38
1.8.2	L'intensité vertueuse	39
1.8.3	La densité énergétique	40
2	Partie 2 : Chiffres clés des réseaux de chaleur par région	41
2.1	Politique énergétique territoriale française.....	42
2.2	Déclinaison régionale des chiffres	43
2.3	Cartes des régions.....	44
3	Partie 3 : Chiffres clés des énergies vertes dans les réseaux	45
4	Partie 4 : Les réseaux de froid en France en 2017	49
4.1	Qu'est-ce qu'un réseau de froid ?.....	50
4.1.1	Principe de fonctionnement	50

4.1.2	Les avantages des réseaux de froid	53
4.1.3	Positionnement de la France	54
4.2	Caractéristiques générales des réseaux enquêtés	55
4.2.1	Les chiffres clés des données 2017	55
4.2.2	Bouquet énergétique	55
4.3	Performance énergétique	56
4.4	Performance environnementale	57
4.5	Livraisons de froid	57
4.6	Modes de gestion	58
4.7	Répartition régionale	58
Annexe 1 : définitions et informations méthodologiques		59
Annexe 2 : questionnaire de l'édition 2018 de l'enquête (version papier)		61

Liste des figures

Figure 1: Cartes des réseaux de chaleur et de froid	9
Figure 2 : Schéma de fonctionnement d'un réseau de chaleur (Source ADEME)	12
Figure 3 : Panorama des livraisons des réseaux de chaleur en Europe	14
Figure 4 : Répartition des besoins en chauffage en France	14
Figure 5 : Caractéristiques générales des réseaux de chaleur enquêtés	15
Figure 6 : Mode de gestion des réseaux en nombre de réseaux et en livraisons de chaleur	17
Figure 7: Nombre de réseaux équipés par énergie mobilisée	18
Figure 8 : Sources d'énergies utilisées par les réseaux	18
Figure 9 : Réseaux utilisant des énergies renouvelables et de récupération	19
Figure 10 : Bouquet énergétique (en énergie entrante)	19
Figure 11: Entrants des dix principales sources d'énergie	21
Figure 12 : Evolution des taux d'énergie verte (EnR&R) depuis 2005	21
Figure 13: Evolution du bouquet énergétique (en énergie produite)	22
Figure 14 : Evolution des EnR&R utilisées par les réseaux de chaleur (en énergie produite)	22
Figure 15 : comparaison de la cogénération aux outils de productions séparées	23
Figure 16:: Répartition 2016 du parc Français des cogénérations gaz en puissance électrique	24
Figure 17: Réseaux équipés de cogénération interne ou externe en nombre et en livraisons	24
Figure 18: Bouquets énergétiques des équipements de cogénération interne et externe	25
Figure 19 : Evolution du contenu en CO ₂ des réseaux de chaleur (kg/kWh)	27
Figure 20 : Contenu en CO ₂ des sources d'énergie en kg/kWh d'énergie livrée (source arrêté DPE)	27
Figure 21: Dispersion des réseaux de chaleur en termes d'émissions de CO ₂	28
Figure 22 : CO ₂ évité en 2017 par le recours à des réseaux de chaleur	29
Figure 23 : Type de fluide caloporteur utilisé en nombre de réseaux et en livraisons de chaleur	30
Figure 24 : Evolution de la longueur des réseaux	31
Figure 25 : Représentation d'une sous-station (source : Viaseva)	32
Figure 26: Evolution du nombre de bâtiments raccordés (sous-stations) aux réseaux	32
Figure 27: Ventilation des livraisons de chaleur	33
Figure 28: Evolution du nombre d'équivalents-logements desservis par les réseaux de chaleur	33
Figure 29 : Efforts annuels 2018, 2019 et 2020 pour atteindre les objectifs de la PPE [ktep]	34
Figure 30 : Décrochage du rythme d'évolution des livraisons vertes	34
Figure 31 : Décrochage du rythme prévisionnel des livraisons vertes	34
Figure 32 : Evolution des livraisons de chaleur verte (EnR&R) pour atteindre les objectifs	35

Figure 33 : Evolution des livraisons de chaleur renouvelable et de récupération entre 2012 et 2017..	36
Figure 34 : Bilan énergétique des réseaux de chaleur en 2017	37
Figure 35 : évolution du nombre de bâtiments raccordés en fonction des longueurs desservies.....	38
Figure 36 : Evolution des livraisons aux utilisateurs entre 2012 et 2017	39
Figure 37: Evolution de l'intensité vertueuse des réseaux de chaleur entre 2012 et 2017	39
Figure 38 : Evolution de l'efficacité énergétique et des bâtiments raccordés entre 2012 et 2017	40
Figure 39 : Caractéristiques principales par région.....	43
Figure 40 : Répartition régionale des différents vecteurs énergétiques utilisés).....	43
Figure 41 : Répartition régionale de la livraison annuelle de chaleur renouvelable des réseaux	44
Figure 42 : Nombre de réseaux, longueurs et taux d'EnR&R entrant par région.....	44
Figure 43 : Schéma de principe d'un réseau de froid (Source : Climespace)	50
Figure 45 : groupe froid à compression (Quantum).....	51
Figure 46: groupe froid à absorption (Serm)	51
Figure 47 : tour ouverte – principe et équipement	52
Figure 48 : tour fermée - principe et équipement	52
Figure 49: condenseur à air - principe et équipement.....	52
Figure 50 : dry cooler – principe et équipement.....	52
Figure 51 : Evolution mondiale des besoins en froid de confort.....	54
Figure 52: Caractéristiques générales des réseaux de froid enquêtés.....	55
Figure 53: Répartition de l'utilisation des équipements dans la production des réseaux de froid	55
Figure 54: Facteur de performance saisonnier (FPS) des groupes froids à compression	56
Figure 55: Taux de fuite des réseaux de froid	57
Figure 56:Ventilation des livraisons de froid.....	57
Figure 57: Maîtrise d'ouvrage des réseaux en nombre de réseaux et en livraisons de froid	58
Figure 58 : Répartition régionale des réseaux de froid en France	58

Présentation du SNCU

Le Syndicat National du Chauffage et de la climatisation Urbaine, SNCU, regroupe les gestionnaires publics et privés de réseaux de chaleur et de froid. Ses adhérents ont en charge plus de 90% de l'activité du secteur. Il est l'un des 6 syndicats de la FEDENE - Fédération des Services Energie Environnement. Le SNCU est également membre fondateur de l'association Via Sèva qui œuvre pour une meilleure information du grand public sur les réseaux de chaleur et de froid en développant une communication pédagogique accessible à tous.

CHIFFRES CLES

60 entreprises adhérentes

90% de l'activité du secteur

MISSIONS DU SNCU

I. FAIRE CONNAÎTRE ET PROMOUVOIR LA PROFESSION ET LES RÉSEAUX DE CHALEUR ET DE FROID VERTUEUX

Le SNCU a pour objet la promotion des réseaux de chaleur et de froid ainsi que le développement et la représentation des intérêts de la profession auprès des décideurs, des acteurs institutionnels et des parties prenantes. En particulier, le SNCU contribue à :

- mettre en valeur les réseaux de chaleur et de froid – en mettant notamment en avant leur contribution à la transition énergétique – ;
- favoriser leur développement (extensions, densification, création, interconnexions) et leur verdissement ;
- faire connaître et porter les enjeux actuels et futurs liés aux réseaux de chaleur et de froid, en lien avec ses partenaires français et européens ;
- être force de propositions auprès des instances françaises et européennes, en participant activement à l'élaboration des législations et réglementations françaises, européennes et internationales les concernant ;
- apporter une expertise et formuler des recommandations et des propositions sur l'ensemble des questions économiques, sociales, administratives, techniques, financières, juridiques, fiscales ou normatives intéressant la profession.

II. PRODUIRE DES DONNÉES FIABLES ET ACTUALISÉES SUR L'ACTIVITÉ DU SECTEUR

Le SNCU produit et met à disposition des données actualisées sur les réseaux de chaleur et de froid. Ainsi, il mène depuis les années 1980 **des enquêtes nationales annuelles auprès de l'ensemble des gestionnaires de réseaux de chaleur et de froid**. Ces enquêtes sont désormais réalisées en partenariat avec l'association AMORCE. Il s'agit d'une source primordiale – **unique en Europe** – d'informations techniques et économiques pour de nombreux acteurs, tant au niveau local, national, qu'europpéen. Ces données contribuent à la notoriété et à la promotion des réseaux de chaleur et de froid, en mettant notamment en avant leur rôle majeur dans la transition énergétique.

Le SNCU réalise par ailleurs des études et des enquêtes visant à améliorer l'état des connaissances sur les réseaux de chaleur et de froid.

Contexte et objectifs de l'enquête

L'enquête nationale sur les réseaux de chaleur et de froid est reconnue d'intérêt général et de qualité statistique et à caractère obligatoire :

- elle est diligentée annuellement par le SNCU, qui a reçu, pour ce faire, l'agrément du ministère de la Transition écologique et solidaire, du ministère des Finances et des comptes publics et du ministère de l'Économie, de l'industrie et du numérique ;
- elle est réalisée, avec le concours de l'association AMORCE, sous la tutelle du service de la donnée et des études statistiques (SDES), du ministère de la Transition écologique et solidaire qui valide chaque année le questionnaire de l'enquête et délivre au SNCU le visa afférent ;
- elle s'adresse à tous les gestionnaires d'un ou plusieurs réseaux de chaleur ou de froid en France métropolitaine et à Monaco, quel qu'en soit le propriétaire ;
- elle est soumise à la réglementation sur le secret statistique (loi n° 51-711 du 7 juin 1951).

L'enquête nationale sur les réseaux de chaleur et de froid est l'unique source d'informations de cette ampleur sur les réseaux de chaleur et de froid en France. La dernière version papier de son questionnaire est disponible à l'annexe 2 de ce rapport. Cette enquête permet de calculer les données clés de chaque réseau : taux d'énergie renouvelable et de récupération (ENR&R), contenu en CO₂, taux de chaleur cogénérée et consommation des auxiliaires. La méthode de calcul appliquée est précisée dans *le guide méthodologique du SNCU*¹. Ces informations, couvertes par le secret statistique, ne peuvent être utilisées à des fins de contrôle : elles sont destinées au service de la donnée et des études statistiques (SDES) du ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES).

Les contenus CO₂ recueillis à l'occasion de cette enquête sont également utilisés par le ministère de l'Environnement, pour se conformer à la réglementation sur le diagnostic de performance énergétique (DPE) sur les bâtiments existants proposés à la vente en France. Cette réglementation oblige les réseaux à effectuer une déclaration sur leur contenu en CO₂, qui est ensuite publié dans un arrêté, dont *la dernière version* date du 15 avril 2018².

Concernant les contenus en CO₂ publiés dans cet arrêté, afin de tenir compte de possibles états transitoires et temporaires dans la vie d'un réseau, la valeur publiée dans l'arrêté pour un contenu en CO₂ est la valeur la plus faible entre le contenu collecté de l'année n et la moyenne des contenus collectés pour les années n, n-1 et n-2. **Sans réponse à l'enquête, le réseau de chaleur se voit attribuer le contenu CO₂ du charbon : 0,384 kgCO₂/kWh.**

L'enquête permet de renseigner le contenu en CO₂ (kg/kWh), donnée de référence pour caractériser un réseau de chaleur lorsqu'un bâtiment souhaite se raccorder.

Les données renseignées permettent également de répondre à des exigences de suivi sur la production des réseaux, à différents niveaux :

- Contribution à l'élaboration du bilan énergétique annuel de la France ;
 - pour les questionnaires annuels communs de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) et d'Eurostat (règlement n°1099/2008 du Parlement européen et du Conseil de l'Union européenne concernant les statistiques sur l'énergie),
 - pour le bilan produit annuellement par le ministère de l'Environnement (dernière édition : Chiffres clés de l'énergie, 2017).

¹ Note méthodologique sur le calcul des données clés de chaque réseau, SNCU, 2018

² L'arrêté du 15 avril 2018 constitue la dernière mise à jour de l'arrêté du 15 septembre 2006 : il indique le contenu en CO₂ des réseaux de chaleur et de froid établi à partir des données d'exploitation de l'année 2016, déclarées dans le cadre de l'édition 2017 de l'enquête.

- Suivi des objectifs français en matière de développement des énergies renouvelables (directive 2009/28/CE sur la promotion des énergies renouvelables) ;
- Contribution à l'établissement des bilans régionaux et infrarégionaux élaborés par les services déconcentrés de l'Etat ;
 - Schémas Régionaux Climat Air Énergie – SRCAE,
 - Plans Climat Air Énergie Territoriaux – PCAET.

Enfin, les résultats de l'enquête permettent la fourniture des données demandées dans le cadre de l'article 179 de la loi n°2015-992 relative à la transition énergétique et de ses textes d'application (décret n°2016-973 du 18 juillet 2016 & arrêté du 18 juillet). Cette disposition oblige depuis 2015 l'ensemble des gestionnaires de réseaux de chaleur et de froid à transmettre au ministère de l'Environnement un certain nombre de données concernant les réseaux qu'ils gèrent : puissance installée du réseau, production annuelle, part issue d'installations de cogénération, contenu en CO₂ du réseau, livraisons de chaleur et de froid.

Les réseaux de chaleur et de froid enquêtés sont des réseaux :

- constitués d'un réseau primaire de canalisations, empruntant le domaine public ou privé, transportant de la chaleur ou du froid et aboutissant à plusieurs bâtiments ou sites ;
- comprenant une ou plusieurs installation(s) de production et/ou processus de récupération de chaleur ou de froid à partir d'une source externe à cet ensemble.

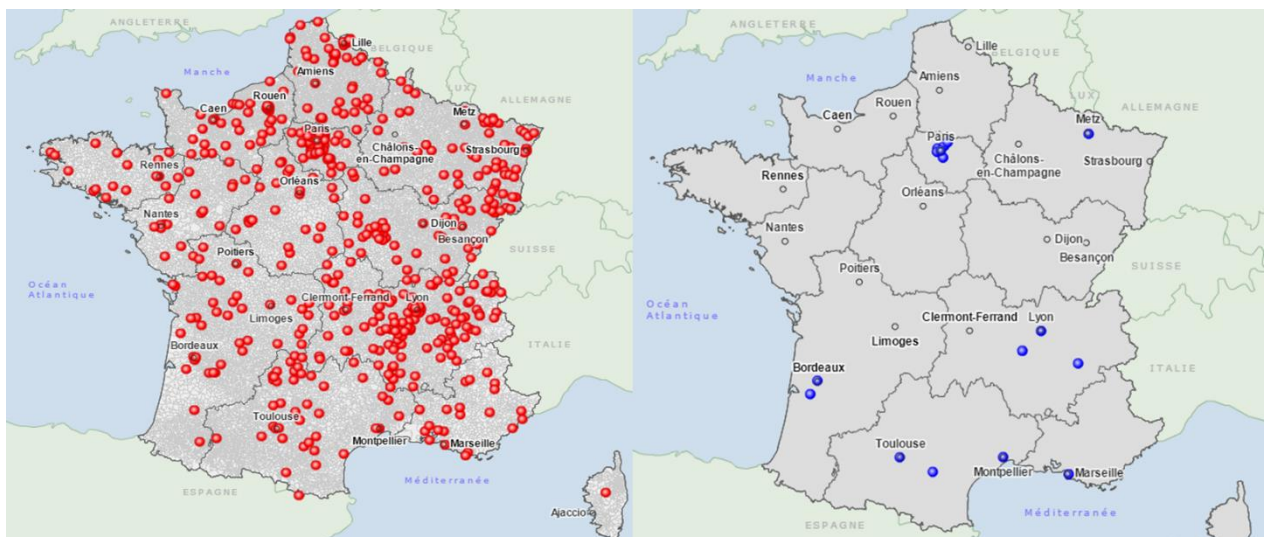


Figure 1: Cartes des réseaux de chaleur et de froid

Le présent rapport synthétise les résultats de la campagne 2018 de l'enquête portant sur les données d'exploitation 2017.

Remerciements

Nous tenons à remercier particulièrement notre partenaire et maître d'ouvrage pour la réalisation de cette enquête, à savoir le service de la donnée et des études statistiques (SDES) du ministère de la Transition écologique et solidaire.

Nous tenons à remercier également l'ensemble des gestionnaires privés et publics qui ont répondu à cette édition de l'enquête nationale annuelle des réseaux de chaleur et de froid.

Nous remercions aussi tous les adhérents du Syndicat National du Chauffage et de la climatisation Urbaine (SNCU).

Enfin, nous remercions l'association AMORCE, qui se charge plus spécifiquement de la partie économique de cette enquête.

Rédacteurs

Samuel PETIT, Responsable Technique de la FEDENE, spetit@fedene.fr

Yusra BELHOSSINE - Stage de fin d'études

Comité de travail et/ou de relecture : Marine ASSENSI (FEDENE), Séverine BATY (FEDENE), Marie DESCAT (SNCU), Ghislain ESCHASSERIAUX (FEDENE), Frédéric GHARBI-MAZIEUX (FEDENE), Mathieu MULLER (FEDENE), Pascale SZTAJNBOK (FEDENE), les adhérents du SNCU

Version : 1.1



Partie 1 : les réseaux de chaleur en France en 2017

1. Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur ?
2. Caractéristiques générales des réseaux enquêtés
3. Les énergies mobilisées
4. Evolution des émissions CO₂
5. Distribution
6. Livraisons et suivi des objectifs
7. Bilan énergétique
8. Evolution des performances

1.1 Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur ?

1.1.1 Principe de fonctionnement

"On désigne sous le nom de chauffage urbain une distribution de chaleur à un certain nombre d'immeubles d'une ville, d'un quartier ou d'un ensemble immobilier : cette distribution se fait par un fluide chauffant circulant dans un réseau de tuyauteries." (Revue technique de l'ingénieur, René NARIOT, 1988)

Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée, permettant de desservir plusieurs usagers. Il comprend une ou plusieurs unités de production de chaleur, un réseau de distribution primaire dans lequel la chaleur est transportée par un fluide caloporteur, et un ensemble de sous-stations d'échange, à partir desquelles les bâtiments sont desservis par un réseau de distribution secondaire.

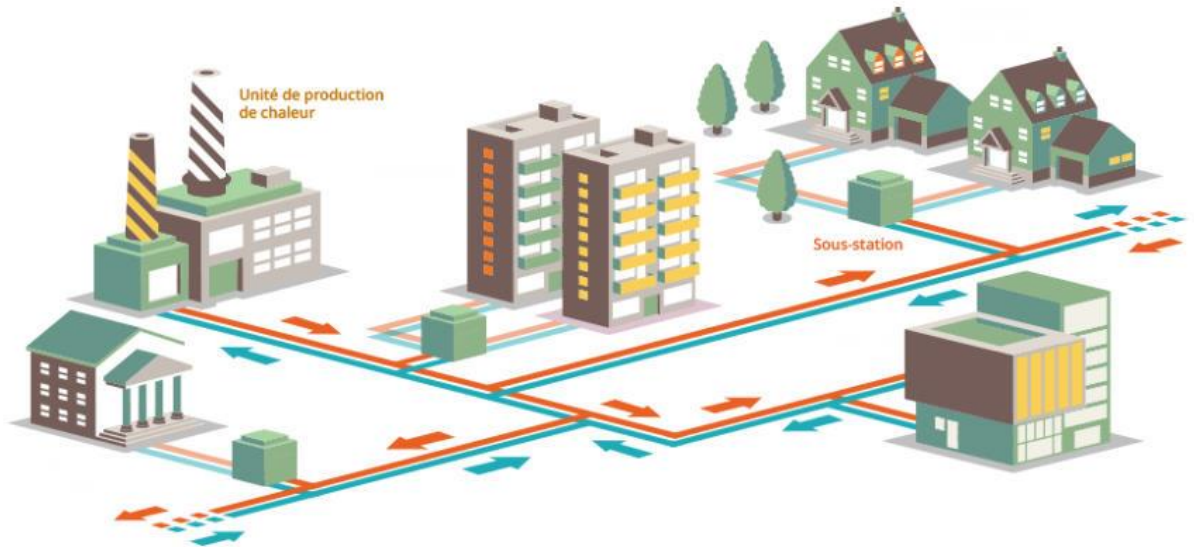


Figure 2 : Schéma de fonctionnement d'un réseau de chaleur (Source ADEME)

Les réseaux de chaleur regroupent des équipements de production, ou chaufferies, pour produire la chaleur. Ces équipements peuvent être internes au réseau, ou externes lorsqu'il s'agit de chaleur récupérée ou achetée à un tiers. Ils se distinguent en fonction de leur source d'énergie utilisée, qui est majoritairement à caractère renouvelable ou de récupération (R&R).

Généralement un réseau comporte un ou plusieurs équipements principaux qui fonctionnent en continu, et un ou plusieurs équipements d'appoint ou de secours utilisés en renfort pendant les heures de pointe, ou en remplacement lorsque cela est nécessaire. Ces équipements peuvent être localisés au sein d'une même unité de production ou répartis dans plusieurs chaufferies le long du réseau.

Le réseau permet de livrer les clients en chaleur, grâce à des sous-stations d'échange. Généralement situées en pied d'immeubles, elles permettent le transfert de chaleur par le biais d'un échangeur entre le réseau de distribution primaire et le réseau de distribution secondaire qui dessert un immeuble ou un petit groupe d'immeubles.

Plus précisément en termes de répartition physique, le réseau de chaleur est constitué :

- d'un réseau primaire, réparti entre les équipements de productions et les sous-stations des clients desservis par le réseau de chaleur. Ce réseau primaire constitue le périmètre d'étude de l'enquête annuelle. Il est composé de canalisations dans lesquelles la chaleur est transportée par un fluide caloporteur (vapeur ou eau chaude à différents niveaux de température) avec :
 - un circuit aller transportant le fluide chaud issu de l'unité de production ;
 - un circuit retour ramenant le fluide, qui a été délesté de ses calories après passage par la sous-station d'échange.

Le fluide est alors à nouveau chauffé par le ou les équipements de production, puis renvoyé dans le circuit.

- de réseaux secondaires, faisant le lien entre chaque sous-station et les corps de chauffe (radiateurs...) utilisé pour transmettre la chaleur dans les pièces chauffées des clients. Les réseaux secondaires ne font pas partie du réseau de chaleur au sens juridique, puisqu'ils ne sont pas gérés par le gestionnaire du réseau de chaleur, mais par le gestionnaire du bâtiment. Un compteur de chaleur est le plus souvent installé au bout du réseau primaire, permettant ainsi de suivre les consommations du bâtiment et procéder à la facturation.

1.1.2 Les avantages des réseaux de chaleur

Les réseaux de chaleur possèdent un grand nombre d'avantages par rapport aux besoins actuels énergétiques, environnementaux, économiques et fonctionnels.

1. **Acteurs de la transition énergétique** : la substitution rapide d'énergies fossiles carbonées permises par les réseaux de chaleur en fait un vecteur idéal pour transmettre de manière massive des énergies renouvelables et de récupération décarbonées. Les réseaux de chaleur contribuent ainsi à limiter l'impact du réchauffement climatique en réduisant les gaz à effet de serre.
2. **Unique mode de chauffage valorisant l'ensemble des ressources énergétiques locales** disponibles, avec une part croissante et majoritaire d'énergies renouvelables et de récupération.
3. **Créateurs d'emplois pérennes dans tous les territoires** : le recours aux énergies renouvelables et de récupération, associé à la construction et l'entretien de chaufferies, à l'exploitation de réseaux, crée des emplois non délocalisables.
4. **Défenseur de la qualité de l'air sur tout le territoire** : par la mutualisation et la centralisation des moyens de production de chaleur, facilitant le recours à des technologies particulièrement performantes, pour le traitement des éventuels polluants issus de la combustion, et par une exploitation continue et optimisée réalisée par des professionnels dédiés. Également à l'échelle du bâtiment, aucun polluant n'est émis.
5. **Garant d'un niveau de confort pour l'utilisateur** : un poste de livraison, bien plus compact qu'une chaufferie d'immeuble, est synonyme de gain de place et d'esthétique. L'utilisateur bénéficie d'un niveau de confort optimal et d'une eau chaude à température constante toute l'année.
6. **Fournisseurs d'une énergie durable, au meilleur coût pour les usagers** : le gestionnaire du réseau de chaleur assure une prestation de service de qualité à un coût maîtrisé, efficace pour toutes les parties prenantes : l'entité responsable du service (la collectivité en cas de réseau public), les abonnés et les usagers. Les réseaux de chaleur contribuent ainsi pleinement à ce que l'ADEME définit comme l'économie des fonctionnalités, qui consiste « à fournir aux entreprises, individus ou territoires, des solutions intégrées de services et de biens reposant sur la vente d'une performance d'usage ou d'un usage et non sur la simple vente de biens. Ces solutions doivent permettre une moindre consommation des ressources naturelles dans une perspective d'économie circulaire, un accroissement du bien-être des personnes et un développement économique ».

La TVA pour l'utilisateur est généralement à taux réduit. En effet, la facture énergétique d'un réseau de chaleur se décompose en deux postes :

- le R1 : part proportionnelle représentant le coût de la consommation des combustibles nécessaires pour assurer la fourniture d'un MWh d'énergie calorifique. Cette part bénéficie d'une TVA à taux réduit de 5,5 % pour l'utilisateur, dès que le réseau produit annuellement au moins 50 % d'énergies renouvelables et de récupération.
- le R2 : l'abonnement représentant les éléments fixes tels que les investissements et la maintenance. Elle est répartie entre les abonnés selon la puissance souscrite ou une unité de répartition forfaitaire. Cette part bénéficie toujours d'une TVA à taux réduit de 5,5% pour l'utilisateur.

1.1.3 Positionnement des réseaux de chaleur en France

Sur le plan mondial, deux pays se distinguent en matière de réseaux de chaleur :

- la Chine : 187 184 km de réseaux de chaleur pour 884 TWh, avec un mix énergétique comptant 91% de charbon (IRENA 2017) ;
- la Russie : 17 000 réseaux de chaleur desservent environs 44 millions de clients³, avec environ 75% de gaz naturel.

Au niveau européen, le site de l'association Euroheat and Power (EHP) collecte des données relatives aux livraisons de chaleur par des réseaux urbains pour 21 pays⁴. La France se tient à la 6ème place :

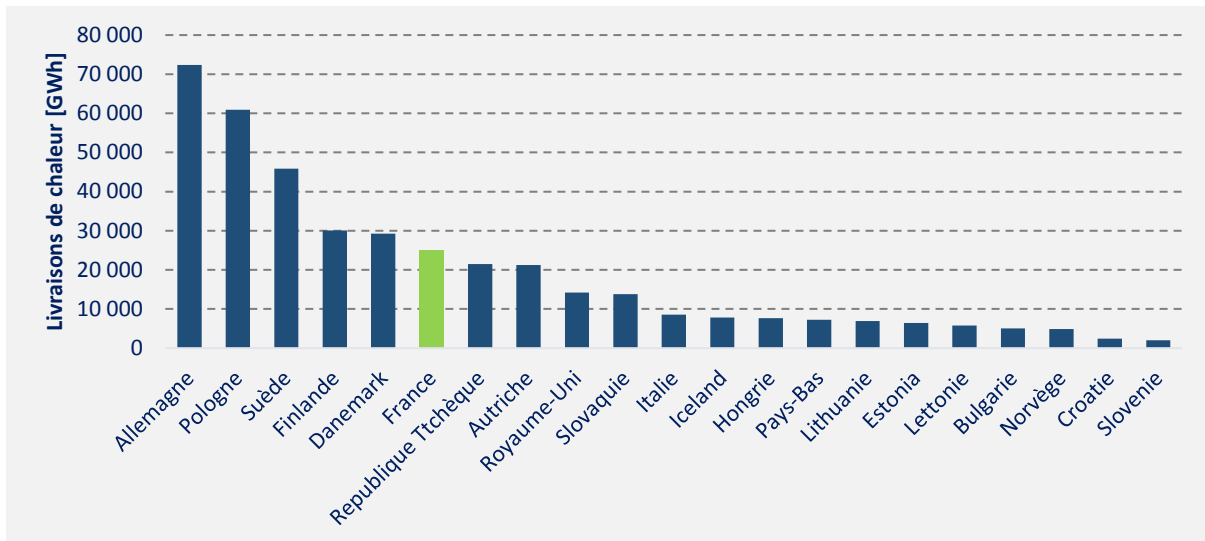


Figure 3 : Panorama des livraisons des réseaux de chaleur en Europe (source : données Euroheat and power)

Plus précisément en France, les dernières données du Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie (Ceren), fournissent la répartition des consommations des résidences principales par type de chauffage en 2016. Les réseaux représenteraient ainsi 5% des consommations en chauffage et eau chaude sanitaire (ECS) :

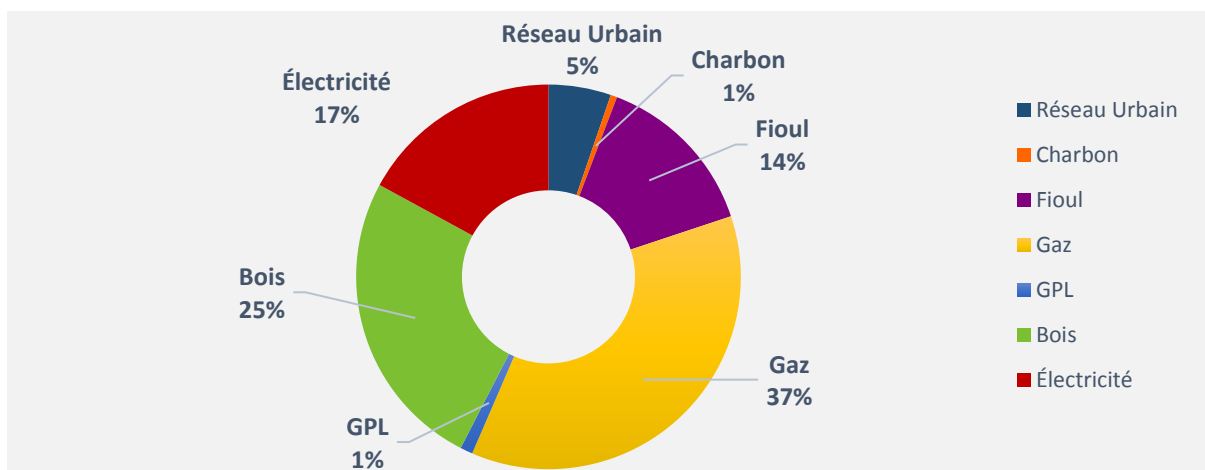


Figure 4 : Répartition des besoins en chauffage en France

Toujours d'après Euroheat and Power, dans certains pays d'Europe, essentiellement au nord et à l'est, les réseaux de chaleur assurent une part bien plus importante des besoins de chauffage : 60% au Danemark, 95% en Islande, 52% en Pologne, 50% en Suède et en Norvège...

³ Renewable energy in district heating and cooling, a sector roadmap for remap - IRENA, March 2017

⁴ Country by country 2017: https://www.euroheat.org/cbc_publications/cbc-2017/intro/

1.2 Caractéristiques générales des réseaux enquêtés

1.2.1 Les chiffres clés

728 réseaux de chaleur ont répondu à l'édition 2018 de l'enquête sur les données d'exploitation calendaires 2017. Afin de conserver un échantillon stable d'une année sur l'autre, les données des réseaux n'ayant pas répondu à cette édition mais à celle de 2017 ou de 2016 ont été intégrés dans l'analyse statistique. Cette imputation est corrigée de la rigueur climatique et redressée selon une méthode statistique définie conjointement avec le SDES. Ainsi, 33 réseaux ont été imputés cette année, ce qui donne un total de 761 réseaux de chaleur étudiés, soit un taux de réponse de 96% pour les réseaux de chaleur.^{5,6}

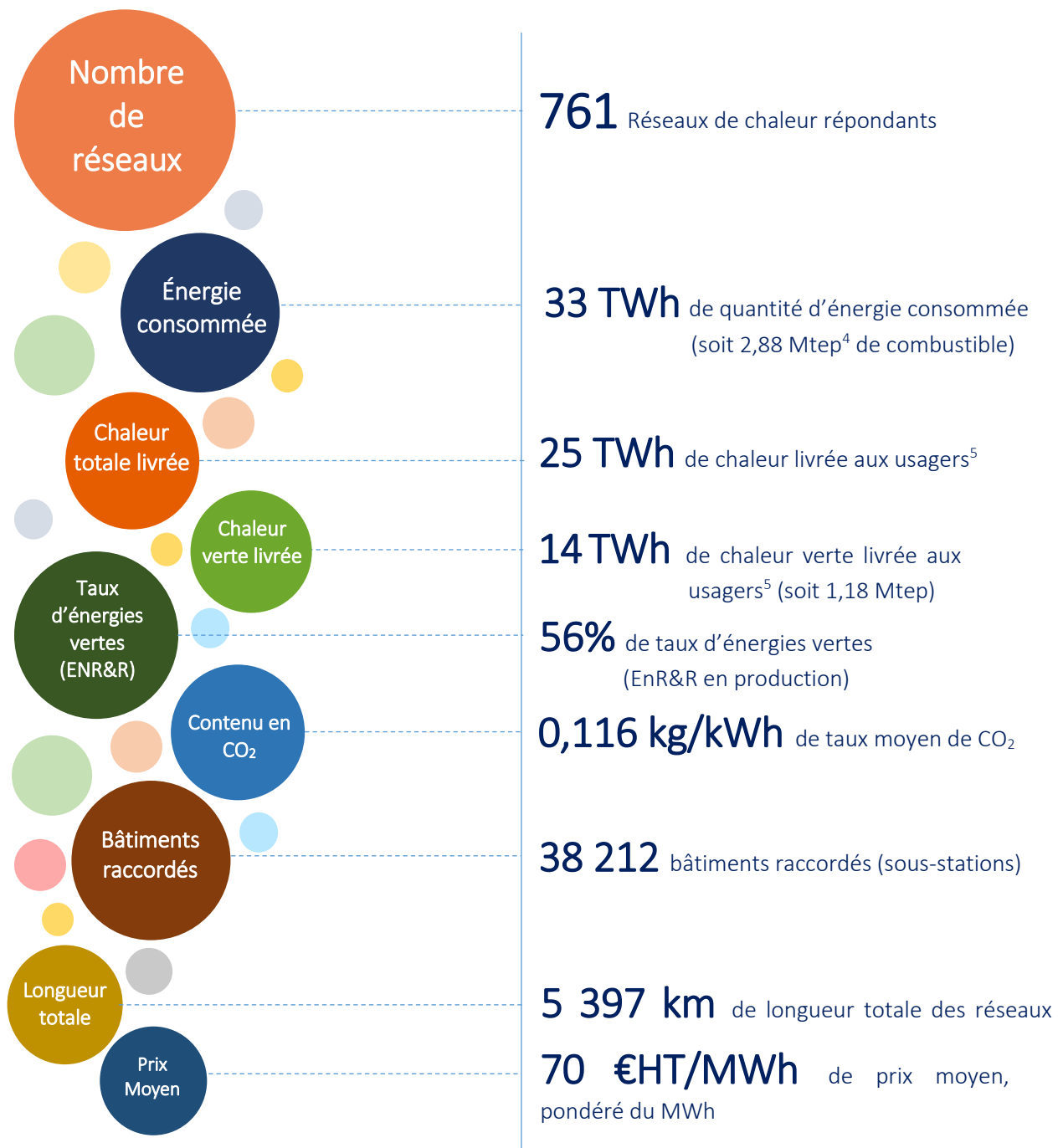


Figure 5 : Caractéristiques générales des réseaux de chaleur enquêtés

⁵ 1 tep = 11,63 MWh, 1 MWh = 3600 MJ

⁶ Chaleur verte livrée aux usagers : soustraction des livraisons totales de chaleur d'un réseau par les livraisons échangées avec un autre réseau de chaleur

Ces chiffres sont une nouvelle fois en progression depuis l'édition de l'année dernière, 669 réseaux avaient été étudiés dont 31 imputations, permettant un taux de réponse de 83%. En effet, cette évolution en nombre a très peu d'impact sur les quantités livrées et s'explique spécifiquement par les multiples relances qui ont été faites cette année sur les petits réseaux.

1.2.2 Focus sur les petits réseaux

Un focus a été effectué sur les « petits réseaux », c'est-à-dire ceux dont la puissance installée est inférieure à 3,5 MW.

Caractéristiques	Réseaux de chaleur < 3,5 MW	
Nombre de réseaux	289	(38%)
Longueur totale des réseaux	318 km	(6%)
Nombre de points de livraison	4 160	(11%)
Total énergie thermique livrée nette	340 GWh	29,28 ktep (1%)

1.2.3 Focus sur les réseaux classés

Un focus a été effectué sur les « réseaux classés », c'est-à-dire pour les réseaux qui ont suivi la procédure permettant à une collectivité de rendre obligatoire le raccordement au réseau, existant ou en projet, dans certaines zones, pour les nouvelles installations de chauffage de bâtiments.

Caractéristiques	Réseaux classés	
Nombre de réseaux	24	(3%)
Longueur totale des réseaux	105 km	(2%)
Nombre de points de livraison	727	(2%)
Total énergie thermique livrée nette	470 GWh	40,37 ktep (2%)

1.2.4 Les modes de gestion

Les collectivités territoriales et leurs groupements disposent de la liberté du choix du mode de gestion pour exploiter leurs services publics. Cette liberté de choix du mode de gestion découle du principe constitutionnel de libre administration des collectivités territoriales. Les collectivités territoriales peuvent alors décider :

- soit de gérer directement le service ;
- soit d'en confier la gestion à un tiers par le biais d'une concession ou délégation de service public.

Cette délégation peut inclure l'exploitation totale du réseau de chaleur (gros travaux) ; l'exploitation partielle ou la maintenance (gestion du service sans gérer le matériel)

La gestion en régie

Dans le cas où le service public (collectivité, commune, autre...) est directement gestionnaire du réseau de chaleur, la maîtrise d'ouvrage peut se faire en régie, c'est-à-dire avec les fonds même de l'entité publique, selon 3 types de contrat :

- **la régie sans contrat d'exploitation ou internalisée (ou directe)** : revient à ce que la collectivité gère directement, sans contrat public d'exploitation, le service en fournissant directement des moyens humains et financiers pour le bon fonctionnement du bien ou du service. Les moyens alloués aux réseaux de chaleur en régie internalisée sont ainsi directement liés au budget de la collectivité.
- **la régie avec marché public d'exploitation ou externalisée** : la collectivité s'appuie sur une entreprise prestataire de service pour réaliser l'exploitation (régie avec marché à l'entreprise soumis au code des marchés publics) tout en continuant à gérer directement le réseau de chaleur. La régie externalisée d'un réseau de chaleur bénéficie ainsi d'une relative autonomie,

sans pour autant bénéficier d'une personnalité morale, lui permettant de respecter l'exigence d'équilibre financier imposée.

- **autre** : bien que la collectivité puisse gérer son réseau de chaleur, elle peut confier l'exploitation de ce dernier à des partenaires de droit privé. Cette gestion peut alors se faire avec contrat d'exploitation, où les partenaires sont amenés à assurer un suivi de et un accompagnement de l'installation, ou sans, amenant les partenaires à gérer le réseau sans intervenir sur les installations.

Maîtrise d'ouvrage avec un partenaire comme gestionnaire

Dans le cas où la collectivité décide de ne pas gérer directement le réseau de chaleur, elle peut déléguer la maîtrise d'ouvrage à des entreprises sous forme de délégation de service public (DSP).

- **la concession** : revient à ce qu'une ou plusieurs autorités concédantes confient, durant un temps déterminé, les investissements qui comprennent l'exécution des ouvrages ou de la gestion de services à un ou plusieurs opérateurs économiques. Le titulaire du contrat, ou délégataire, obtient alors le droit d'exploiter l'ouvrage ou le service et assume la responsabilité quant aux risques liés à cette exploitation.
- **l'affermage** : est assez proche de la concession en dehors du fait que la personne publique (collectivité ou autre) finance les ouvrages. Le « fermier » reçoit ainsi un ouvrage, ici le réseau de chaleur, « prêt à servir » et l'exploite à ses risques, se finançant par des redevances prélevées aux usagers. Les droits de raccordement, ou « surtaxe » (supplément au terme R2) du « fermier », demandés aux usagers remboursent l'investissement des collectivités.

Les résultats de l'édition 2018 de l'enquête annuelle révèlent que près de trois quarts des réseaux sont sous maîtrise d'ouvrage publique via une délégation de service public (contrat d'exploitation, concession ou affermage) ou en régie. La concession est le mode de gestion le plus souvent retenu par les collectivités pour les réseaux de taille importante : 74 % des livraisons de chaleur sont issues de réseaux concédés.

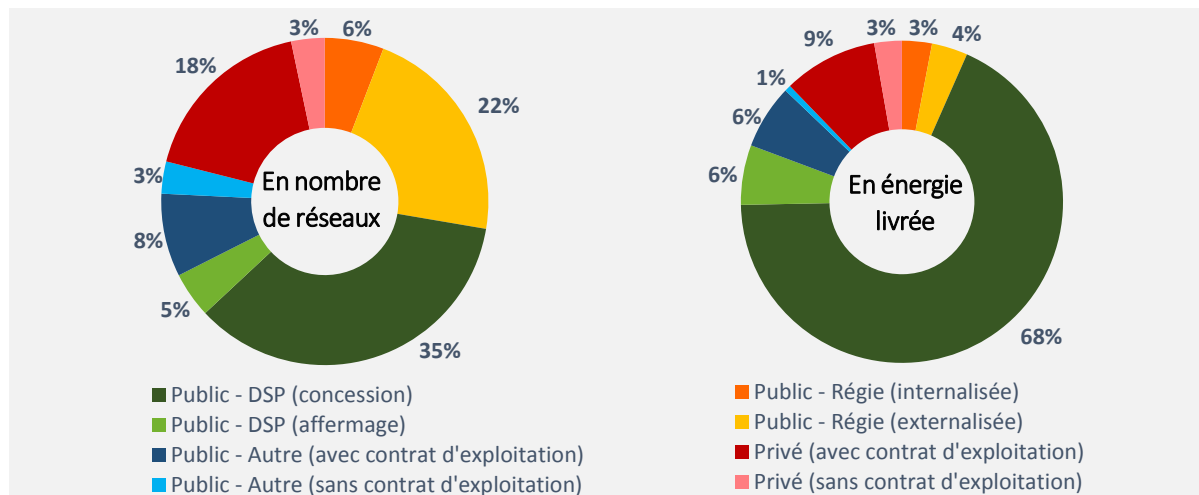


Figure 6 : Mode de gestion des réseaux en nombre de réseaux et en livraisons de chaleur

1.3 Les énergies mobilisées

1.3.1 Les sources d'énergies

La majorité des réseaux de chaleur sont multi-énergies. Ils sont capables de mobiliser plusieurs sources : énergies renouvelables (biomasse, géothermie, solaire), énergies de récupération (chaleur issue des usines de valorisation énergétique des déchets, des process industriels, biogaz, data centers, eaux usées...) et énergies fossiles (gaz naturel, charbon et fiouls) (cf. Figure 7).

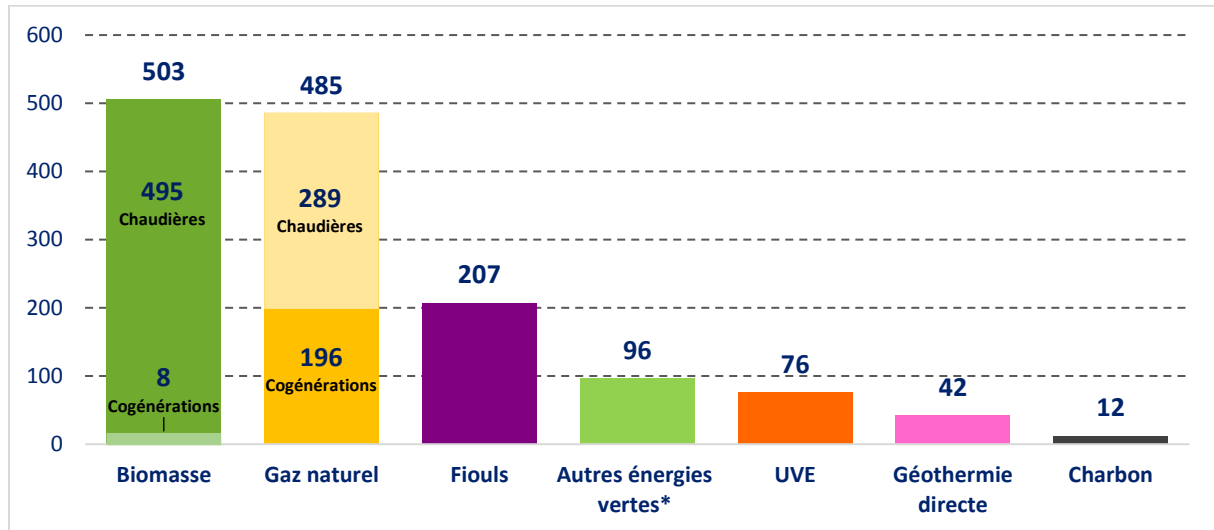


Figure 7: Nombre de réseaux équipés par énergie mobilisée (* : solaire, interconnexion, PAC, chaleur industrielle...)

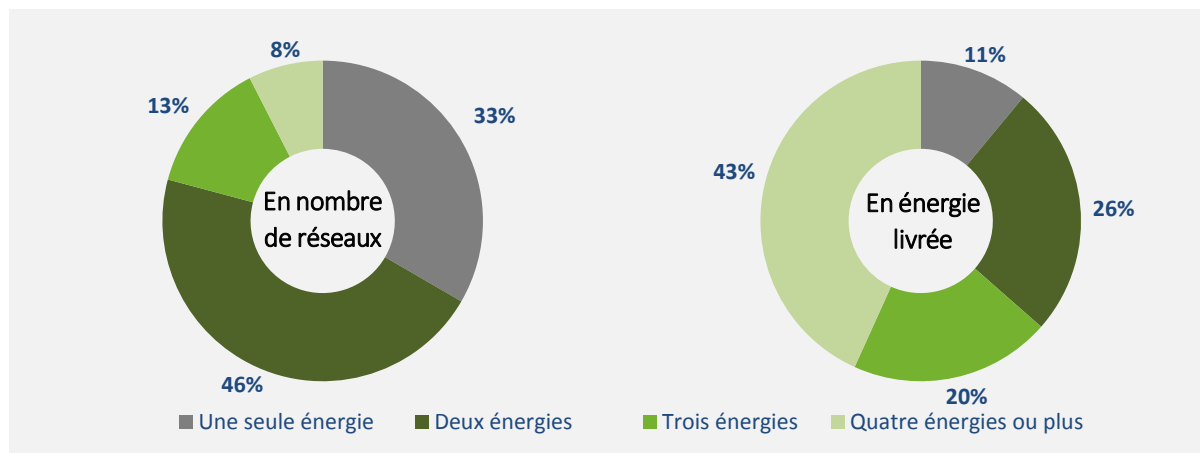


Figure 8 : Sources d'énergies utilisées par les réseaux (en % du nombre de réseaux et en énergie livrée)

En 2017, 67 % des réseaux, représentant 89 % des livraisons, ont fonctionné avec au moins deux sources d'énergie (cf. Figure 8). Le plus souvent il s'agit d'une ou plusieurs sources principales, utilisées en continu, et une source d'appoint, mobilisée lorsque la demande en chaleur est plus importante.

Avec 89% des livraisons effectuées en multi-énergies, les réseaux de chaleur sont un outil idéal pour décarboner les territoires et les rendre moins dépendants des énergies fossiles au meilleur coût.

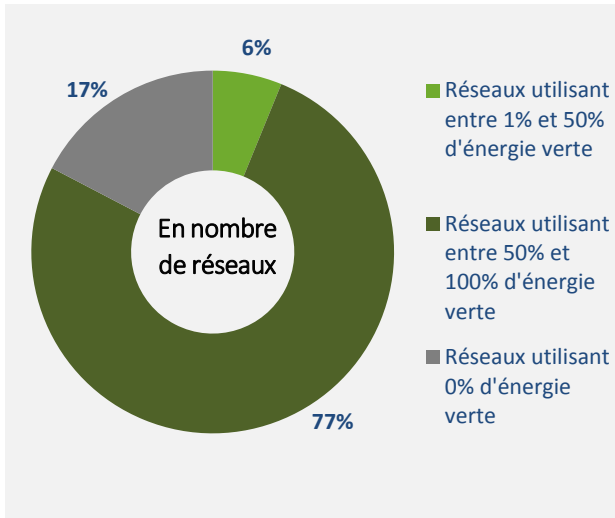


Figure 9 : Réseaux utilisant des énergies renouvelables et de récupération

Les réseaux de chaleur favorisent la production de chaleur verte, c'est-à-dire à base d'énergies renouvelables thermiques (ex. biomasse, géothermie...) et de récupération (chaleur issue de process industriels ou de la valorisation énergétique des déchets urbains).

Pour l'édition 2018 de l'enquête, 83% des réseaux urbains ont livré une chaleur verte, dont 77% avec un taux d'énergies renouvelables et de récupération supérieur à 50%. Lorsqu'il y a vente de la chaleur, le dépassement de ce taux permet de bénéficier d'un taux de TVA réduit à 5,5%.

17% des réseaux de chaleur en France (12% de livraison) n'utilisent pas encore d'énergie verte.

Avec plus de 80% des réseaux utilisant des énergies renouvelables et de récupération, les réseaux urbains sont un vecteur efficace pour livrer de la chaleur verte au cœur des agglomérations et convertir rapidement les territoires.

1.3.2 Le bouquet énergétique

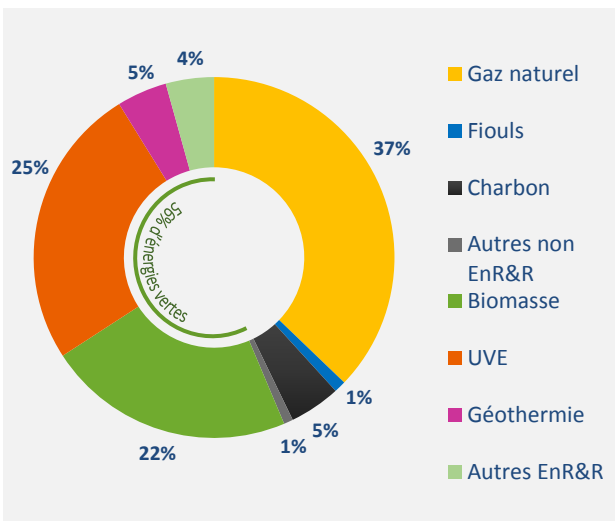


Figure 10 : Bouquet énergétique (en énergie entrante)

Les réseaux de chaleur ont un rôle essentiel à jouer dans le cadre des objectifs de développement des énergies vertes car ils permettent de mobiliser massivement :

- des énergies renouvelables : 22% de biomasse, 5% de géothermie ;
- des énergies de récupération : 2% issue de la chaleur fatale industrielle ;
- voire les deux à la fois : 25% issues d'unités de valorisation énergétique (UVE) des déchets ménagers. L'énergie des UVE est estimée par convention à 50% renouvelable et à 50% de récupération.

Les entrants pour les autres énergies vertes représentent 4% dont 0,4% de biogaz. Au total, les réseaux de chaleur ont utilisé 56% d'énergie entrante d'origine verte.

Les réseaux de chaleur ont utilisé en 2017 56% d'énergie entrante d'origine renouvelable et de récupération.

Pour information, le chauffage individuel en France est à l'heure actuelle dans les villes, en majorité au gaz ou à l'électricité. Le chauffage individuel au bois se développe plutôt en dehors des agglomérations⁹.

⁹ Les avis de l'ADEME, Modes de chauffage dans l'habitat individuel, 2014

Le tableau 1 suivant présente pour chaque source d'énergie utilisée par les réseaux de chaleur, la quantité totale consommée, achetée ou récupérée et la quantité de chaleur produite en 2017.

Source de l'énergie		Nombre de réseaux	Énergies consommées ou achetées		Entrants utilisés pour la production de chaleur		Production thermique des réseaux		
			-	2017	Versus 2016	Quantité (GWh pci)	Ratio (%)	Quantité (GWh)	Ratio (%)
Énergies fossiles	Charbon	12	1 510 211	MWh pci	- 21%	1 492	5%	1 349	4%
	Fioul lourd & CHV	16	159 268	MWh pci	- 33%	179	1%	146	0%
	Fioul domestique	191	147 914	MWh pci	+ 42%	166	1%	141	0%
	Gaz naturel	485	19 172 187	MWh pcs	+ 0,9%	12 277	37%	11 267	37%
	GPL	16	8 605	MWh pcs	+ 33%	8	0,02%	7	0,02%
	Cogénération externe (part fossile)	22	214 271	MWh	+ 4%	214	1%	214	1%
Énergies vertes	Biomasse	506	8 154 508	MWh pci	+ 6%	7 232	22%	6 199	20%
	Biogaz	21	127 757	MWh pcs	+ 93%	115	0,4%	105	0,34%
	Chaleur industrielle	12	666 888	MWh	+ 21%	667	2%	667	2%
	Unité de Valorisation Énergétique	76	9 320 370	MWh pci	- 0,2%	8 260	25%	8 185	27%
	Géothermie directe	42	1 466 712	MWh	+ 19%	1 467	4%	1 467	5%
	Cogénération externe verte	4	304 092	MWh	+ 77%	304	1%	304	1%
	Pompe à chaleur (part verte)	27	96 978	MWh	- 15%	97	0,3%	97	0,32%
	Autres énergies vertes	11	65 977	MWh	- 68%	224	1%	145	0,48%
Autres	Chaudière électrique		2 785	MWh e	- 11%	3	0,01%	3	0,01%
	Pompe à chaleur (Part électrique)		47 058	MWh e	+ 41%	47	0,14%	47	0,15%
Sous-total Énergies fossiles						14 336	44%	13 125	44%
Sous-total Énergies EnR&R						18 366	56%	17 249	56%
Sous-total Énergies autres						50	0%	50	0%
TOTAL						32 751	100%	30 424	100%

Tableau 1 : Bouquet énergétique des réseaux (en énergie entrante et en énergie produite)

Le recours aux énergies renouvelables a une nouvelle fois augmenté par rapport à 2016 :

- La biomasse continue d'augmenter (+6%) pour atteindre 8,2 TWh pci, soit environ 2,7 millions de tonnes d'équivalent bois ;
- La géothermie directe a augmenté de 19%, atteignant 1,5 TWh ;
- Le biogaz a fortement augmenté (+93%), atteignant cette année 128 GWh pcs ce qui est désormais comparable avec la consommation du fioul domestique ;
- Les pompes à chaleur sont restées stables, aux alentours de 144 GWh (parts verte + électrique).

L'énergie provenant des unités de valorisation énergétique des déchets ménagers (50% renouvelable, 50% de récupération - article R712-1 du code de l'énergie) est, quant à elle, stable depuis l'année dernière, aux alentours de 9,3 TWh. En parallèle, la récupération de chaleur industrielle a augmenté de 21%, atteignant 0,7 TWh.

Le recours aux énergies fossiles a, quant à lui, diminué :

- Le charbon a encore baissé de 21% par rapport à 2016. Il ne reste que 12 réseaux de chaleur y ayant recours représentant 4% de la production thermique totale.
- Le fioul domestique a augmenté de 42%, ceci est dû à l'effet combiné du remplacement par le fioul lourd (-33%) et de l'augmentation du nombre de petits réseaux (<3,5 MW) ayant répondu à l'enquête cette année, 289 contre 197 l'année dernière.
- Le gaz naturel est resté quant à lui stable aux alentours de 19 TWh.

Finalement, le recours aux énergies fossiles a diminué de 3% et leur part atteint 44% cette année par rapport à l'an passé.

Concernant les autres énergies vertes, leur baisse est certes sensible en proportion (-68%) mais peu significative en valeur absolue (140 GWh). Elle s'explique par la correction de déclarations incorrectes lors des enquêtes effectuées antérieurement.

La figure 11 permet de représenter le recours aux différentes énergies utilisées :

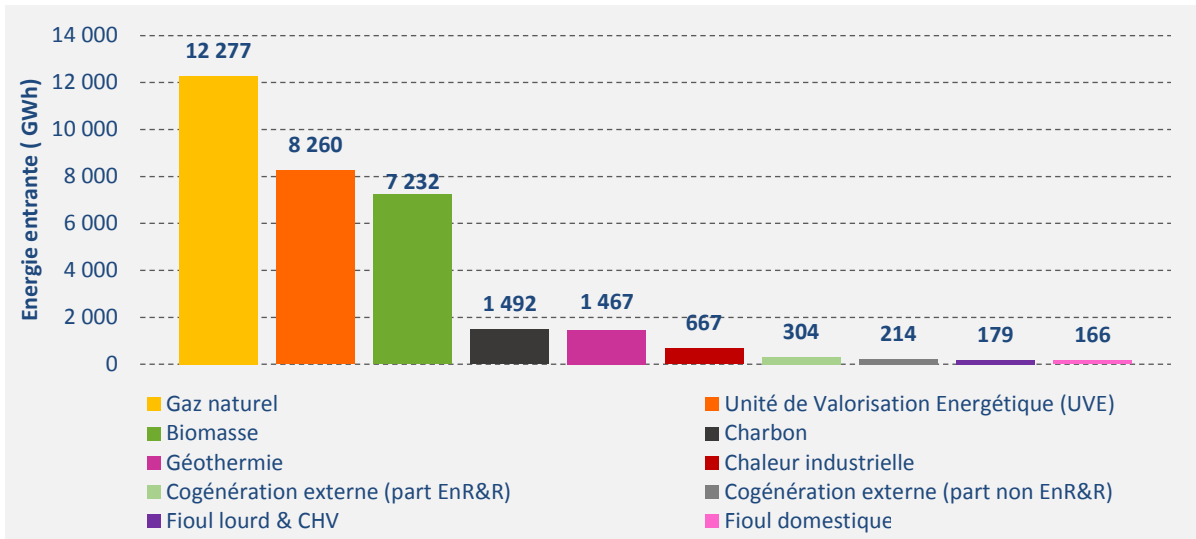


Figure 11: Entrants des dix principales sources d'énergie

Le gaz naturel reste la source d'énergie majoritaire, suivie par la chaleur issue des unités de valorisation énergétique des déchets (UVE) et la biomasse, dont la part continue à croître entre 2016 et 2017. Parallèlement les énergies les plus carbonées, que sont le charbon et le fioul, sont de moins en moins utilisées.

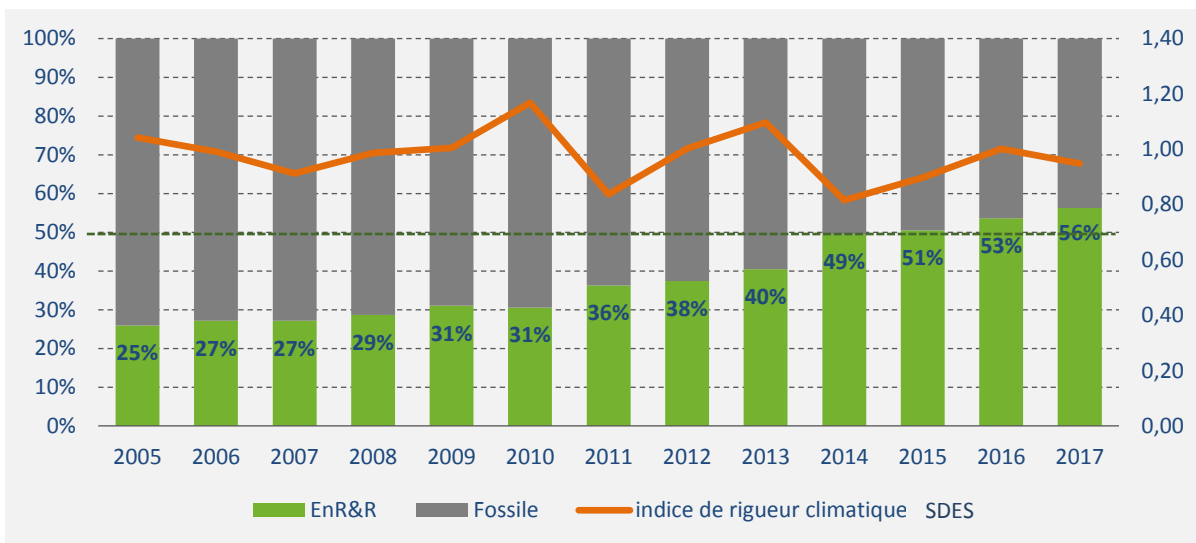


Figure 12 : Evolution des taux d'énergie verte (EnR&R) depuis 2005

A noter que les réseaux de chaleur véhiculent une proportion d'énergie renouvelable et de récupération significativement plus importante que les autres réseaux énergétiques (électricité 18,4% en 2017, gaz moins de 1%).

La substitution rapide des énergies fossiles par les EnR&R est spécialement marquée sur les années 2010-2014 grâce à la mise en place du Fonds chaleur, la tendance ralentie néanmoins depuis 2015.

Le Fonds chaleur, dispositif de soutien financier géré par l'ADEME, a donné une véritable accélération aux projets de production de chaleur renouvelable et de récupération depuis sa mise en place en 2009.

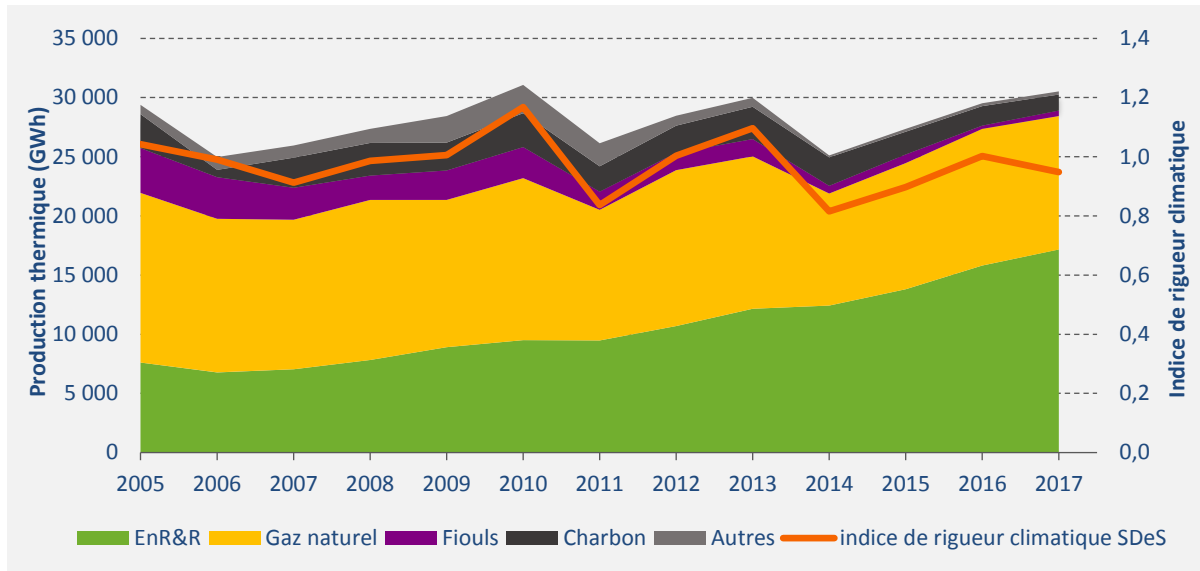


Figure 13: Evolution du bouquet énergétique (en énergie produite)

L'indice de rigueur climatique national considéré est celui du SDES. Il correspond au rapport entre les Degrés-Jours Unifiés (DJU) de l'année n et le DJU d'une période de référence (1986-2015). Si cet indice est inférieur à 1, il traduit une année ayant été plus chaude que la période de référence (et plus froide si supérieur à 1. Il a été de 0,948 en 2017, c'est-à-dire faisant appel à moins de besoins en chauffage que la normale. Cet indice de rigueur climatique était de 1,002 en 2016 et 0,898 en 2015.

La figure ci-dessous présente le détail du mix de la part d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R).

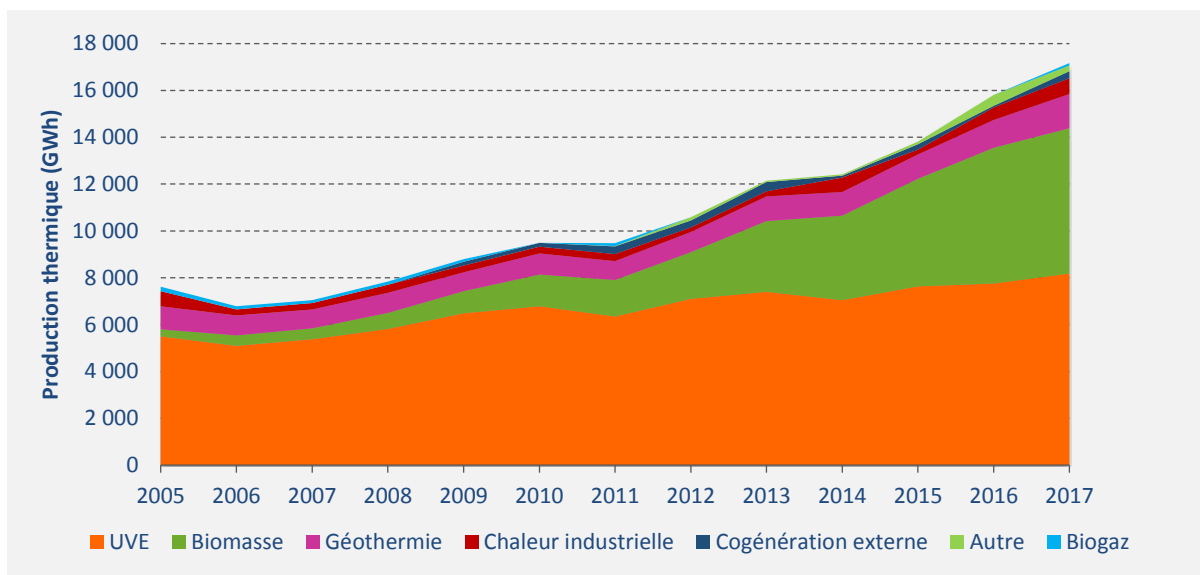


Figure 14 : Evolution des EnR&R utilisées par les réseaux de chaleur (en énergie produite)

Les réseaux de chaleur ont un rôle essentiel à jouer dans le cadre des objectifs de développement des énergies renouvelables et de valorisation des énergies de récupération. Les courbes d'évolutions (Figures 13 et 14) démontrent que les réseaux de chaleur ont permis de valoriser massivement des énergies vertes. Pour cela, ils se sont appuyés sur un socle historique d'unités de valorisation énergétique des déchets. Puis à compter de 2009, notamment grâce au soutien du Fonds chaleur, la part d'énergies vertes s'est quasi-linéairement accrue par l'augmentation presque constante et massive de la part de biomasse.

1.3.3 Place de la cogénération

1.3.3.1 Principe et avantages

La cogénération consiste à produire simultanément de l'électricité et de la chaleur à partir d'une même énergie primaire et au sein de la même installation. Ce procédé a le plus souvent recours au gaz naturel, mais il est également possible d'utiliser de la biomasse, du biogaz, voire d'autres formes de combustibles verts.

Les modules de cogénération produisent de l'électricité et de la chaleur au plus près des consommateurs et rendent les systèmes énergétiques territoriaux plus résilients. Il s'agit d'une solution particulièrement performante énergétiquement qui permet de valoriser pleinement la chaleur générée lors de la production d'électricité, en utilisant des technologies qui peuvent être des moteurs (pour le gaz ou biogaz) ou des turbines (tous combustibles).

La cogénération constitue un moyen de production plus performant car elle consomme entre 15% et 30% d'énergie primaire en moins que les meilleurs outils disponibles pour produire séparément les mêmes quantités d'énergies électrique et thermique tout en répondant aux besoins en chaleur du site sur lequel elle s'implante.

De plus, la proximité de la production avec la consommation permet de limiter les pertes de transport et de distribution d'électricité.

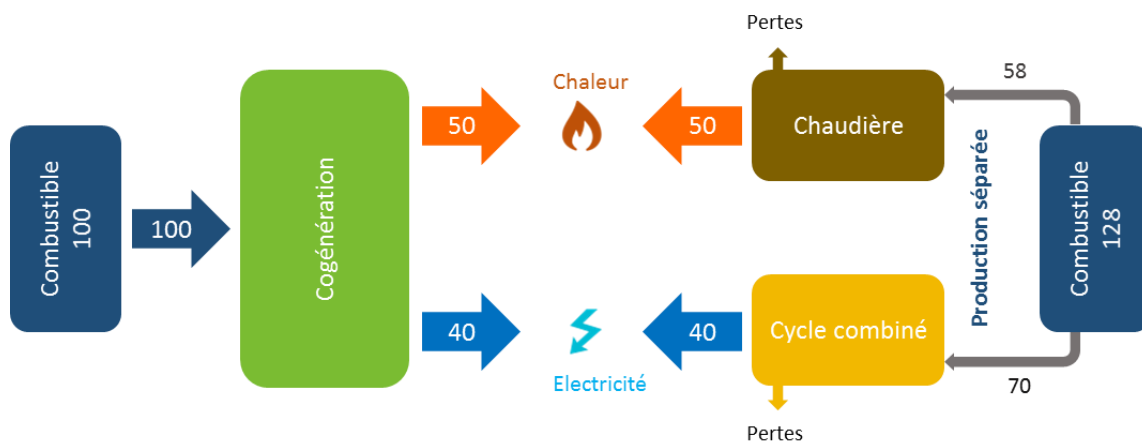


Figure 15 : Comparaison de la cogénération aux outils de productions séparées d'électricité et de chaleur (unité MWh)

Ce schéma montre de manière simplifiée que la production de 50 MWh de chaleur et de 40 MWh électrique nécessite 128 MWh en combustible pour des productions séparées contre 100 MWh pour la cogénération.

La production simultanée de chaleur et d'électricité par cogénération permet de :

- maximiser la valorisation de l'énergie consommée ;
- réduire les émissions de CO₂ ;
- réaliser des économies d'énergie primaire entre 15 et 30% ;
- rendre les systèmes énergétiques locaux plus résilients.

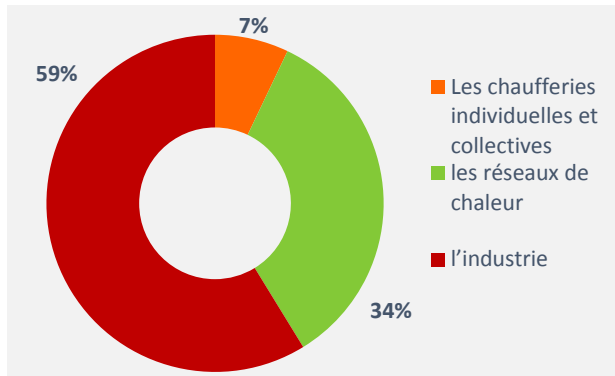


Figure 16 : Répartition 2016 du parc français des cogénérations gaz en puissance électrique installée (données ATEE 2018)

Selon les chiffres de ATEE de 2018, le parc français de cogénération gaz représente environ 4 864 MW électriques.

L'industrie avec 413 sites – 2 864 MW (dont 200 cogénérations de serres maraîchères totalisant 0,6 GW) représente le plus important segment du parc. Il est suivi par les réseaux de chaleur (418 sites – 1 665 MW) puis les chaufferies individuelles et collectives (202 installations cumulant 345 MW électriques).

Le segment des réseaux urbains de chaleur représente, en puissance électrique installée, l'équivalent d'environ un réacteur nucléaire de type EPR. Le parc cogénération gaz en France est équivalent à la capacité de 3 EPR.

1.3.3.2 Panorama des cogénérations dans les réseaux de chaleur

Le nombre de réseaux équipés d'installations de cogénération tend à s'atténuer, malgré les nombreux intérêts de ce type d'installation : 27% en 2017, contre 28% en 2016 et 32% en 2014 (cf. Figure 17 - Gauche). En pondérant des quantités de livraison par réseau, la part de chaleur produite par des réseaux équipés de cogénération progresse légèrement, de 61 à 63% (cf. Figure 19 - Droite), en lien avec l'augmentation globale des livraisons en 2017 (de 5,1 à 5,3 TWh thermiques).

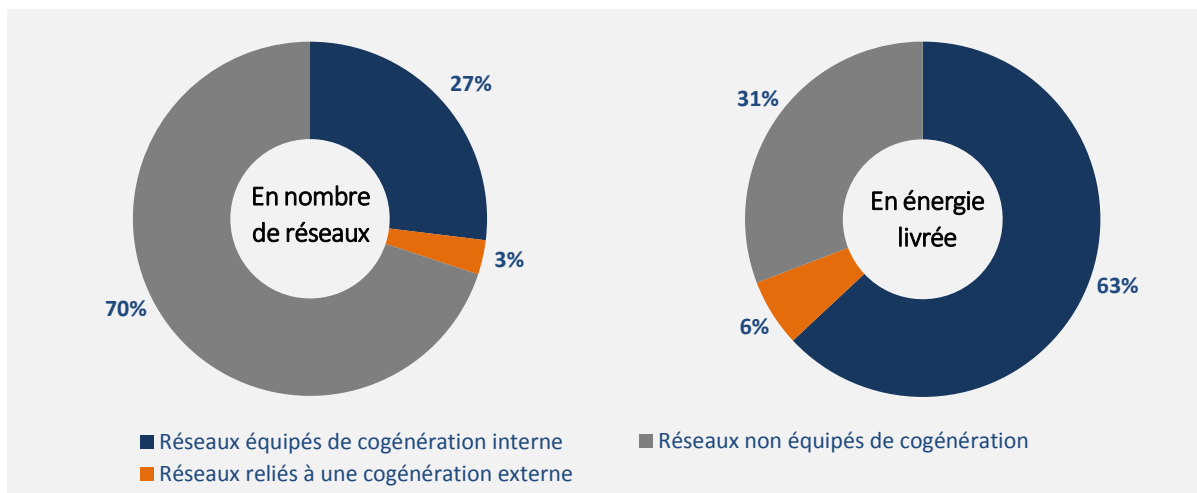


Figure 17: Réseaux équipés de cogénération interne ou externe en nombre de réseaux et en livraisons de chaleur

Cogénérations dans les réseaux de chaleur	Unité	Valeur 2017	Valeur 2016
Energie entrante à l'équipement de cogénération	TWh	12,9	12,3
Electricité produite	TWhe	3,9	3,7
Chaleur produite à destination des réseaux de chaleur	TWhth	5,3	5,1

Tableau 2: Caractéristiques des équipements de cogénération interne

Dans l'enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid, on distingue :

- la cogénération interne : cogénération dont la chaleur est entièrement dédiée au réseau. Les puissances et quantités d'énergie (électriques, thermiques, frigorifiques) sont celles qui sont produites exclusivement par cogénération.
- la cogénération externe : cogénération dont les équipements sont extérieurs aux installations de production du réseau et dont la chaleur n'est, le plus souvent, pas totalement dédiée au réseau.

La répartition des productions de chaleur issues des équipements de cogénération par type de combustible employé (cogénérations interne et externe confondues) confirme la tendance pour le gaz naturel. En effet, la cogénération au gaz naturel occupe la place principale avec 75% dans le mix énergétique des entrants dans les réseaux de chaleur, et représente 71% de l'énergie thermique produite par les cogénérations.

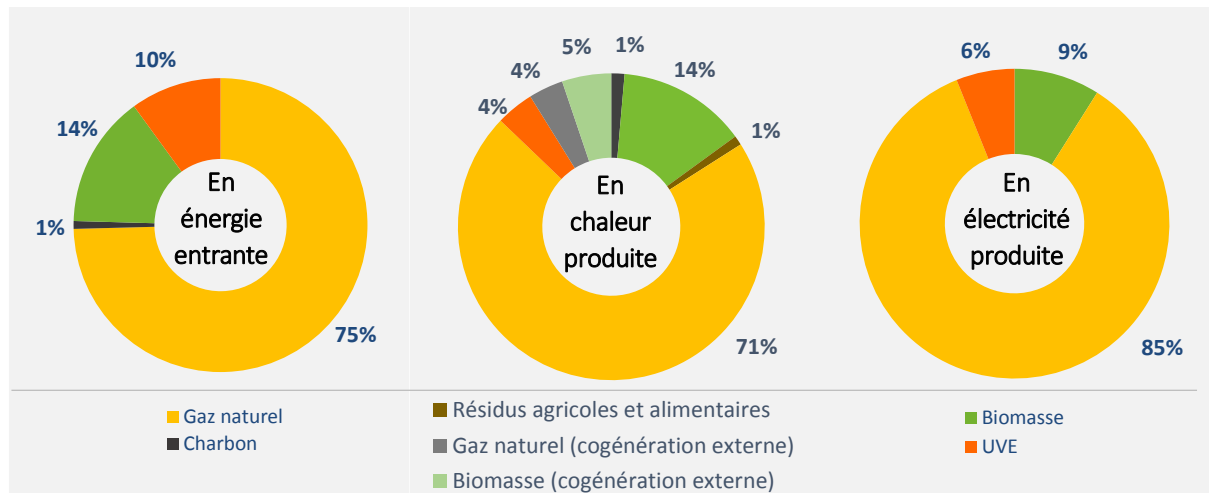


Figure 18: Bouquets énergétiques des équipements de cogénération interne et externe dans les réseaux de chaleur

De la même manière, la part d'électricité produite par les équipements de cogénération interne est beaucoup plus importante pour le gaz (85% en 2017) que pour la biomasse. Ceci s'explique par le fait que les cogénérations biomasse ont généralement un fonctionnement annuel et flexible tandis que les cogénérations gaz ne fonctionnent que pendant l'hiver à pleine charge (en particulier pour les cogénérations mises à disposition du système électrique (MDSE)).

Le bouquet énergétique des entrants des équipements de cogénération interne est marqué par une prédominance du gaz et une diminution de la chaleur issue des UVE (10% en 2017 contre 13% en 2016), de la biomasse (14% en 2017 contre 16% en 2016) et de celle issue du charbon (cf. Figure 18 - Gauche). La biomasse est la première source d'énergie renouvelable pour les équipements de cogénération. Elle représente cette année 19% de la chaleur produite (interne et externe).

Concernant les cogénérations biomasse, elles ont contractuellement l'obligation de fonctionner en base avec une efficacité énergétique minimale en hiver, l'électricité étant un sous-produit de la production de chaleur. Leur faible part sur les réseaux de chaleur peut s'expliquer par le fait notamment que :

- l'emprise foncière nécessaire est très importante, mais chère et peu disponible en site urbain ;
- de nombreux réseaux avaient déjà engagé la construction de chaufferies bois grâce à la mise en place du Fonds chaleur et à la TVA réduite, il n'y avait alors généralement plus de place pour une cogénération biomasse.

Le tableau suivant synthétise les chiffres précédents, par équipement de cogénération et selon les différents combustibles, dans les réseaux de chaleur.

	Type de combustible	Nombre de cogénérations	Quantité utilisée (GWh pci)	Chaleur produite (GWh)		Electricité produite (GWhe)		Rendement de cogénération	Part moyenne d'entrant alloué à l'équipement de cogénération (%)	Puissance électrique installée (MWe)
Cogénération interne	Biomasse	10	1 877	821	15%	361	9%	0,64	35%	69
	Autre fossiles	1	111	81	1%	16	1%	0,87	7%	3
	Gaz naturel	195	9 632	4 167	72%	3 303	84%	0,78	23%	1 290
	UVE	4	1 294	234	4%	237	6%	0,36	72%	53
Cogé externe	Gaz naturel	22		214	4%					
	Biomasse	4		304	5%					
Total interne		210	12 914	5 303	91%	3 918	100%	0,71		1 414
Total externe		26		518	9%					
TOTAL		236	12 914	5 821	100%	3 918	100%	0,71		1 414

Tableau 3: Caractéristiques des équipements de cogénération dans les réseaux de chaleur

Ce tableau ne tient pas compte des cogénérations au sein des UVE externes dans les réseaux de chaleur. Cependant leur répartition est précisée en partie 2.3.

18% de la chaleur produite dans les réseaux urbains de chaleur est produite à partir d'équipements de cogénération.

1.4 Évolution des émissions CO₂

1.4.1 Contenu en CO₂

L'enquête nationale permet d'obtenir le contenu en CO₂ pour chacun des réseaux de chaleur et de froid, selon un calcul défini dans le *guide méthodologique du SNCU*¹.

L'agglomération de ces chiffres individuels permet de calculer le contenu en CO₂ moyen des réseaux de chaleur en France. Comme le montre la figure ci-dessous, le contenu global en CO₂ des réseaux continue de baisser significativement pour s'établir à **116 g/kWh en 2017**. Cette réduction suit une pente quasiment constante depuis 2010, principalement liée à l'introduction progressive de la biomasse dans le mix énergétique.

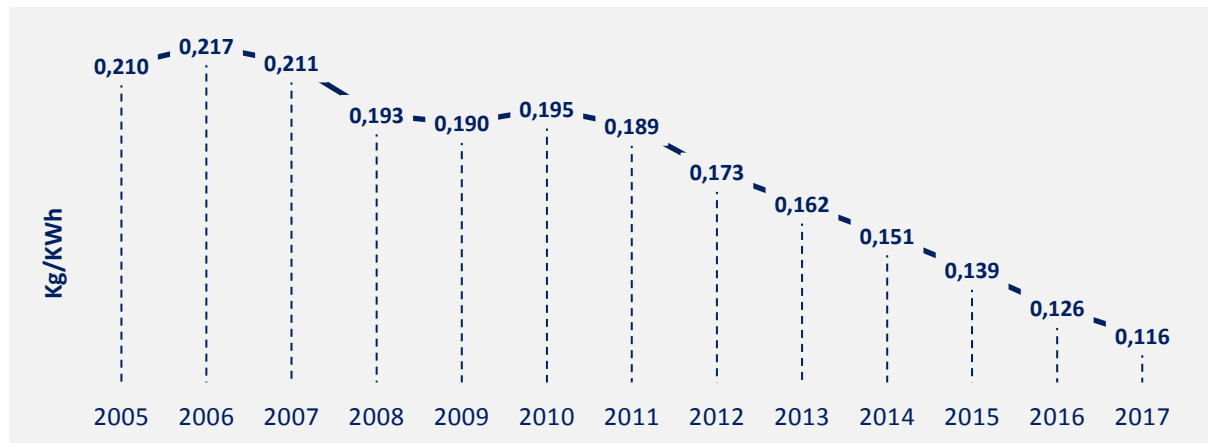


Figure 19 : Evolution du contenu en CO₂ des réseaux de chaleur (kg/kWh)

Le contenu en CO₂ moyen des réseaux de chaleur a une nouvelle fois diminué en 2017, passant de 126 à 116 g/kWh (-8% par rapport à 2016).

Pour comparaison, les contenus en CO₂ des autres modes de chauffage sont indiqués (source arrêté DPE du 15 septembre 2006, modifié) dans la figure ci-dessous.

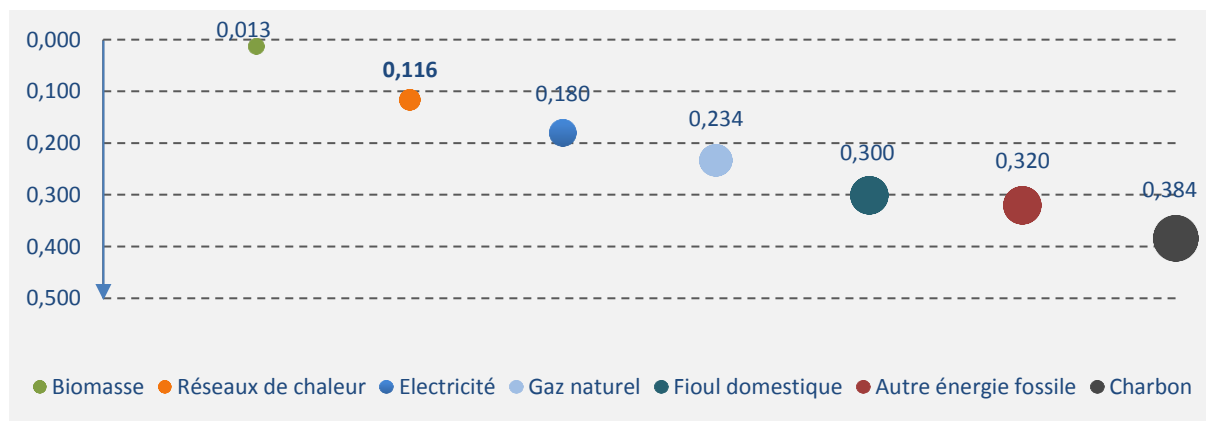


Figure 20 : Contenu en CO₂ des sources d'énergie en kg/kWh d'énergie livrée (source arrêté DPE)

Avec un contenu moyen en CO₂ de 116 g/kWh, les réseaux de chaleur en France sont moins émissifs de :

- 36% par rapport à l'électricité (180 g/kWh) ;
- 50% par rapport au gaz naturel (234 g/kWh) ;
- 61% par rapport au fioul domestique (300 g/kWh).

La figure ci-dessous montre le classement du contenu en CO₂ pour chacun des réseaux de l'échantillon du parc français ayant répondu à l'enquête sur les données 2017.

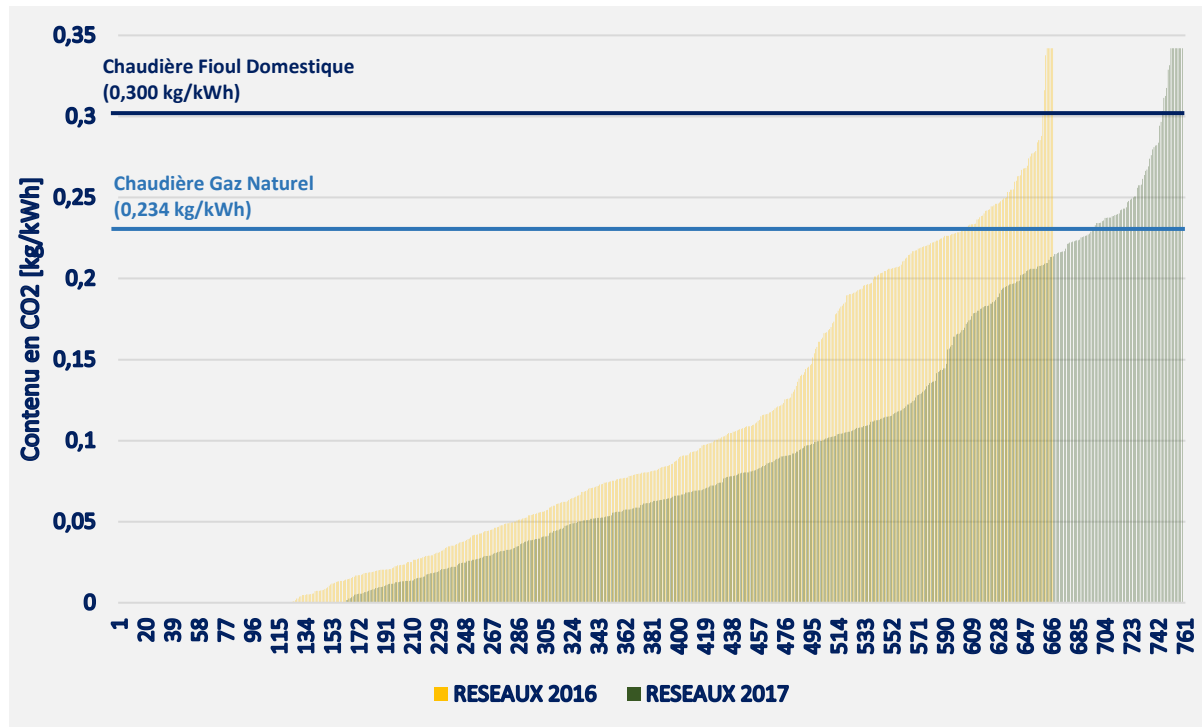


Figure 21: Dispersion des réseaux de chaleur en termes d'émissions de CO₂

Les contenus varient d'un réseau à l'autre, en fonction de la multiplicité des situations et de la diversité des énergies disponibles utilisées.

- 21% des réseaux sont neutres en CO₂, passant à 162 en 2017, contre 122 en 2016 et 90 en 2015.
- 65% des réseaux ont un contenu en CO₂ inférieur à 100 g/kWh.
- 92% des réseaux ont un contenu en CO₂ inférieur à une chaudière gaz naturel.
- 98% des réseaux ont un contenu en CO₂ inférieur à une chaudière au fioul domestique.

De plus, la dispersion en contenu CO₂ des réseaux 2017 (en vert ci-dessus) montre les efforts accomplis par les réseaux pour limiter leurs émissions carbonées depuis l'année précédente (en jaune ci-dessus). Pour rappel, en 2016 le contenu global des réseaux de chaleur était de 0,126 kg/kWh en 2016, 0,173 kg/kWh en 2012 et 0,210 kg/kWh en 2005.

Comme évoqué en partie 1.2.1, l'évolution significative du nombre de réseaux enquêtés depuis l'année dernière peut également être visualisée, passant de 669 à 761 réseaux. Cette amélioration sensible en nombre (92 réseaux) s'explique par des relances spécifiques effectuées sur de très petits réseaux, qui ne répondaient pas à l'enquête historiquement. Cette amélioration n'a cependant que très peu d'impact sur les quantités d'énergies livrées globales puisqu'elles sont minimales voire négligeables par rapport à la base historique répondante.

Les 32 réseaux les plus émetteurs, soit 5 % des réseaux enquêtés, représentent près de 15 % des émissions totales de CO₂ des réseaux, ce qui représente un formidable réservoir d'économie de CO₂ lorsqu'ils migreront vers des énergies vertes.

1.4.2 CO₂ évité

Le graphique ci-dessous précise le CO₂ évité de par l'utilisation d'un réseau de chaleur selon la méthodologie définie dans le *guide méthodologique du SNCU*¹.

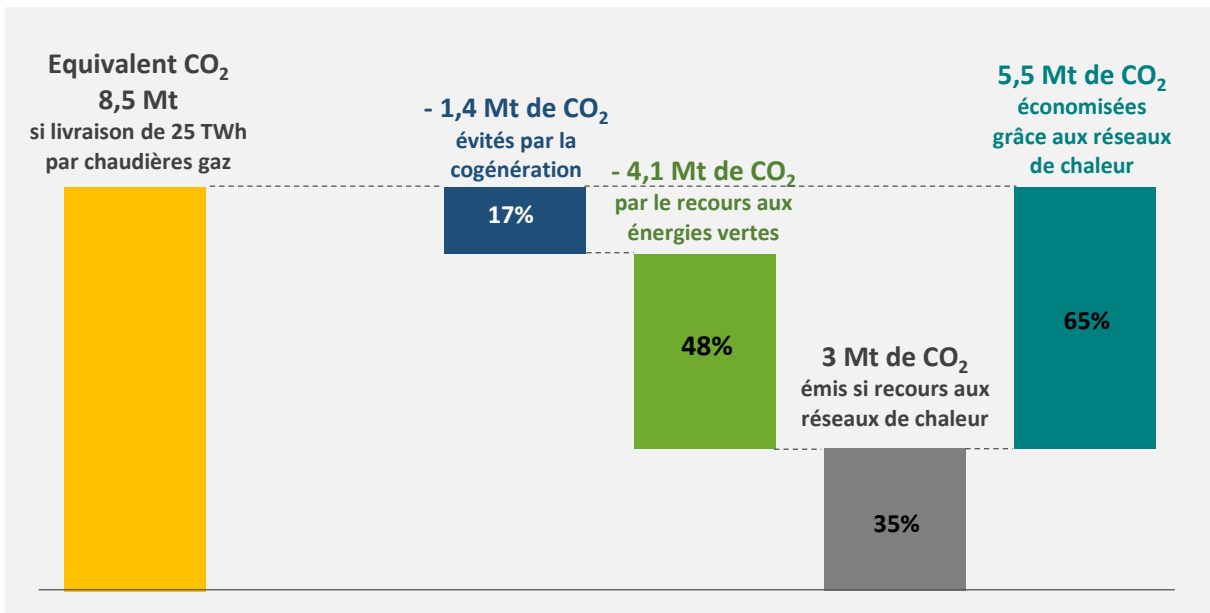


Figure 22 : CO₂ évité en 2017 par le recours à des réseaux de chaleur en comparaison à des chaudières gaz

L'utilisation de réseaux de chaleur a donc permis en 2017 d'éviter 5,5 millions de tonnes de CO₂ par rapport à des chaudières individuelles gaz, dont :

- 1,4 millions de tonnes de CO₂ grâce à la cogénération ;
- 4,1 millions de tonnes de CO₂ par le recours aux énergies vertes.

1.5 Distribution

1.5.1 Niveaux de température

Les différentes sources de production de chaleur ne permettent pas d'atteindre les mêmes régimes de température. Les combustibles de type fossile comme le gaz, ou renouvelable comme le bois, permettent d'atteindre plusieurs centaines de degrés et peuvent donc facilement livrer de la chaleur à une température de 100°C. À l'inverse, il est plus difficile d'atteindre de telles températures à partir de sources comme la géothermie superficielle et la récupération sur eaux usées. Le solaire thermique, la récupération de chaleur industrielle, la chaleur collectée dans un immeuble climatisé, etc. occupent autant de plages de température intermédiaires. De manière générale, plus la température du réseau est basse, plus celui-ci a accès à une variété importante de sources de chaleur exploitables dans des conditions optimales (par échange direct si la température de la source est supérieure à celle du réseau, par une pompe à chaleur si la température est légèrement inférieure)¹⁰.

L'enquête des réseaux de chaleur permet également de dresser un état des lieux des différents niveaux de températures utilisés pour transporter la chaleur produite et distribuée jusqu'aux sous-stations.

Le détail des niveaux de température des fluides caloporteurs dans les réseaux de chaleur a été introduit dans l'édition 2017 de l'enquête. Auparavant, seules les distinctions entre eau chaude, eau surchauffée et vapeur, étaient précisées sur les longueurs de chaque réseau.

En 2017, 89 % des réseaux distribuaient la chaleur via un réseau primaire d'eau chaude (c.-à-d. dont la température est $\leq 110^\circ\text{C}$), desservant ainsi 45 % de l'énergie thermique livrée (cf. Figure 23). Les chiffres sont semblables en 2016, 87 % des réseaux distribuaient ce niveau de température représentant 47,6 % de l'énergie thermique livrée.

L'eau surchauffée est un fluide caloporteur « historique » ; on ne construit plus de réseaux en eau surchauffée même pour de grands réseaux, et depuis quelques années, on convertit plutôt les réseaux d'eau surchauffée en réseau d'eau chaude.

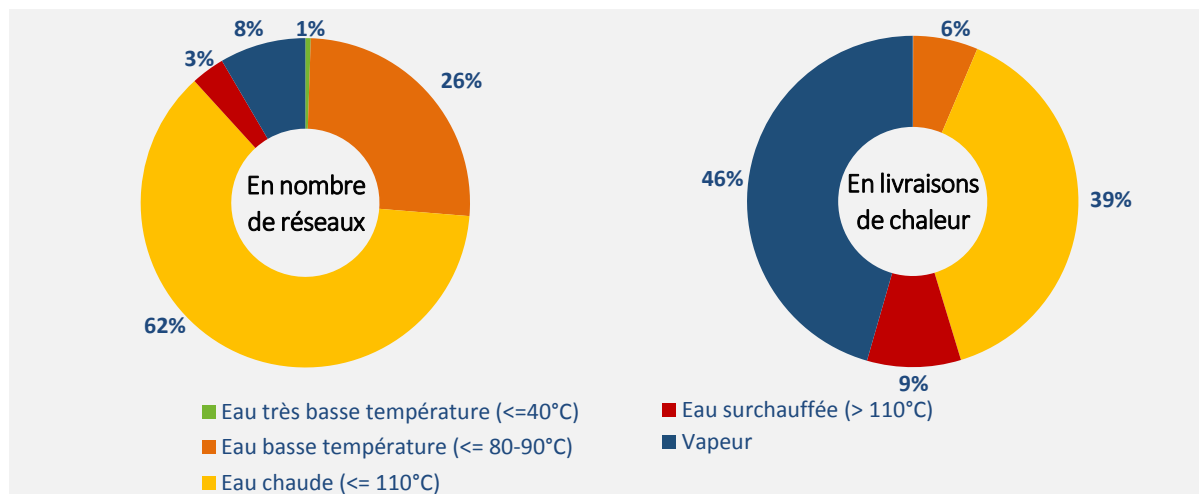


Figure 23 : Type de fluide caloporteur utilisé en nombre de réseaux et en livraisons de chaleur

¹⁰ Réseau de chaleur très basse température à sources multiples, site du Cerema, 2012

1.5.2 Evolution des longueurs de réseaux

La longueur totale des réseaux de chaleur a augmenté par rapport à l'année dernière, atteignant 5 397 km (soit 382 km supplémentaires). Cette augmentation est liée à deux phénomènes : l'augmentation du nombre de réseaux et l'extension de réseaux existants. La longueur moyenne par réseau (longueur totale divisée par le nombre de réseaux) a diminué, atteignant cette année 6,59 km par réseau (cf. Figure 24). Cette tendance s'explique notamment par l'ajout de petits réseaux ayant nouvellement répondu à l'enquête. Les 289 réseaux de moins de 3,5 MW, qui représentent 38 % des réseaux enquêtés, couvrent 318 km soit 6 % de la longueur totale de l'ensemble des réseaux.

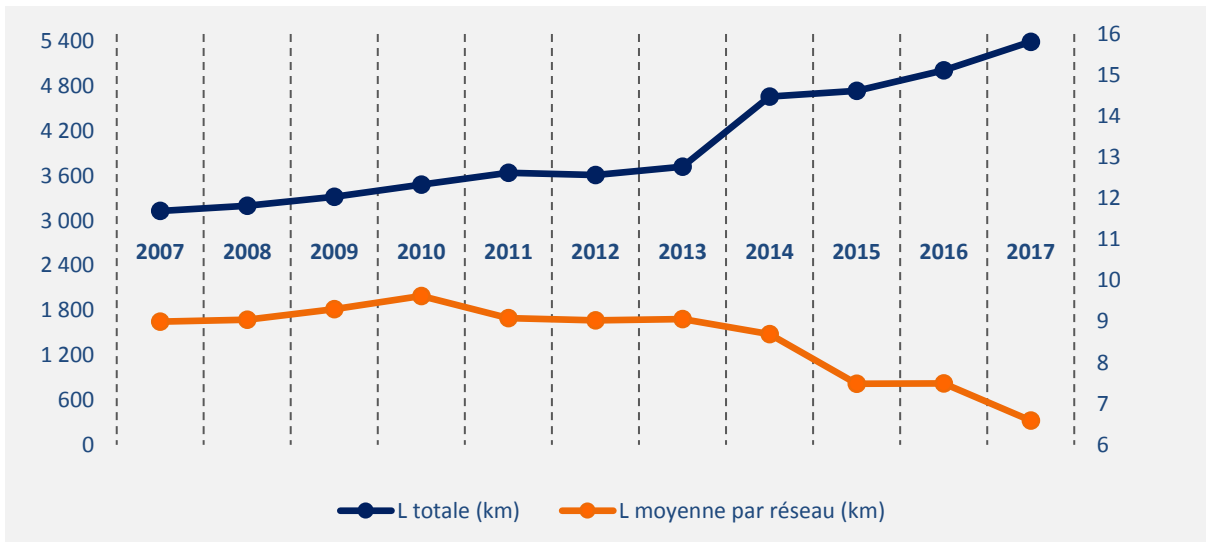


Figure 24 : Évolution de la longueur des réseaux

1.5.3 Sous-stations

Une sous-station (ou point de livraison) est un équipement technique qui relie le réseau de chaleur à son client. Une sous-station peut desservir un ou plusieurs bâtiments. Le circuit de chauffage du bâtiment est isolé du réseau de chaleur par l'intermédiaire d'un ou plusieurs « échangeurs thermiques » qui transfèrent la chaleur du réseau vers le circuit de chauffage. L'eau chaude circule dans les radiateurs ou les planchers chauffants et alimente en chauffage le logement, le bureau ou le bâtiment public.



Figure 25 : Représentation d'une sous-station (source : Via Sèva)

Pour une meilleure compréhension, le nombre de « sous-stations » sera considéré dans ce rapport comme le nombre de « bâtiments raccordés ».

Le nombre de sous-stations est un bon indicateur du développement des réseaux, atteignant cette année le nombre de 38 212. Il croît de façon continue depuis 2007, avec une hausse plus marquée au cours des trois dernières années, en lien avec le travail de mise à jour de la base de sondage de l'enquête et l'augmentation du nombre de réseaux enquêtés (cf. Figure 26).

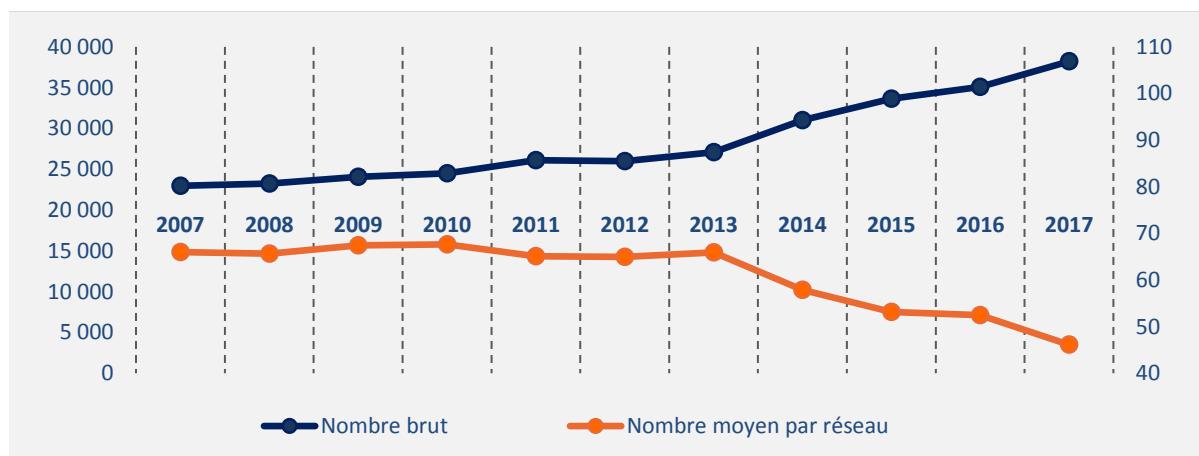


Figure 26: Évolution du nombre de bâtiments raccordés (sous-stations) aux réseaux¹¹

Dans la même logique que l'évolution des longueurs de réseau, en lien avec la prise en compte d'un plus grand nombre de petits réseaux, le nombre moyen de sous-stations par réseau est également en baisse atteignant cette année la valeur de 46 sous-stations par réseau. Les réseaux de moins de 3,5 MW représentent 11 % des sous-stations raccordées, soit 4 160 points de livraison.

38 212 sous-stations desservent les réseaux de chaleur avec une moyenne de 46 sous-stations par réseau.

¹¹ Les nombres de sous-stations correspondant aux années 2013, 2014 et 2015 ont été modifiés de manière rétroactive en raison d'anomalies identifiées dans la déclaration. Cette correction a conduit à revoir à la baisse les nombres de sous-stations pour les années concernées (correction de - 2668 sous-stations).

1.6 Livraisons et suivi des objectifs

1.6.1 Livraisons de chaleur

Les livraisons de chaleur représentent la chaleur qui est fournie aux utilisateurs finaux.

La chaleur livrée par les réseaux peut alimenter différents secteurs :

- résidentiel ;
- agriculture ;
- industrie ;
- tertiaire ;
- réseaux interconnectés.

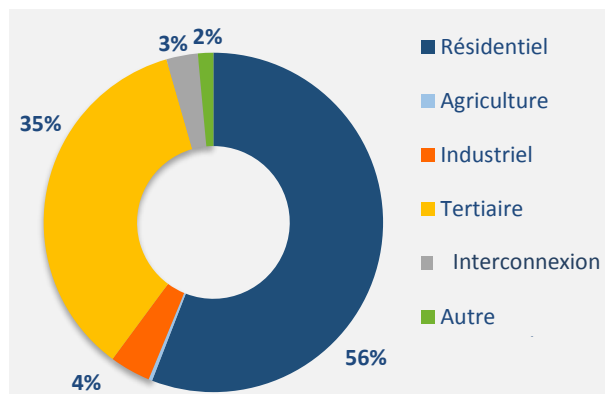


Figure 27: Ventilation des livraisons de chaleur

25 078 GWh de chaleur ont été livrés aux utilisateurs finaux par les réseaux de chaleur en 2017, alimentant à 91 % des bâtiments résidentiels et tertiaires (cf. Figure 27).

Les autres secteurs (industrie, agriculture, réseaux interconnectés, autre) se répartissent les 9% restants.

Après avoir augmenté de 8 % en 2016 (par rapport à 2015), les livraisons de chaleur augmentent encore de 2 % en 2017 par rapport à 2016. Cette atténuation tendancielle est directement liée à une rigueur climatique un peu moins prononcée cette année (0,948). Les petits réseaux ($\leq 3,5$ MW) représentent 1 % de ces livraisons.

En s'appuyant sur la formule de calcul du SNCU¹², le nombre d'équivalents-logements raccordés aux réseaux de chaleur s'élève à 2,40 millions en 2017 (cf. Figure 28).

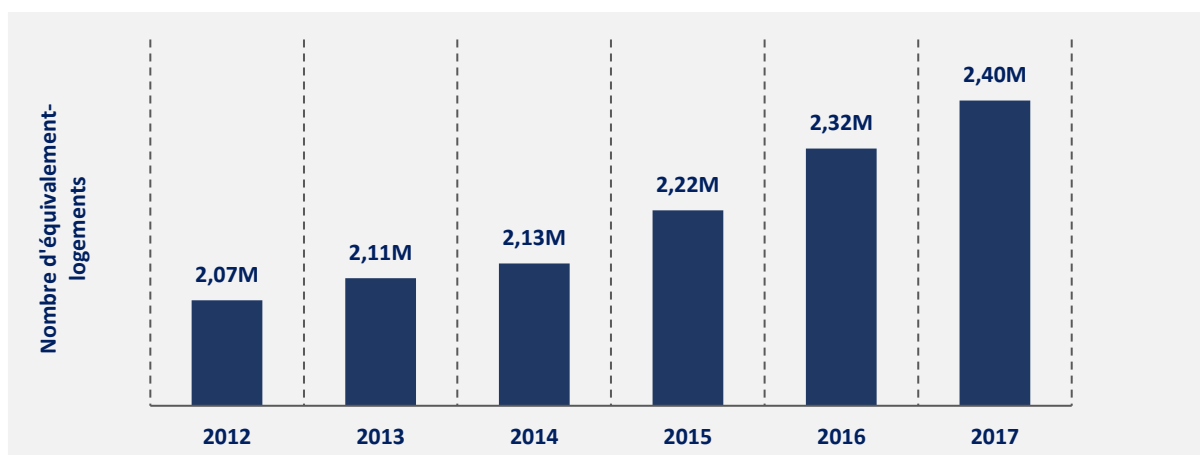


Figure 28: Évolution du nombre d'équivalents-logements desservis par les réseaux de chaleur

¹² Cf. rapport sur les données d'exploitation 2014. Dans la méthode utilisée jusqu'à présent, la consommation par logement était considérée comme constante dans le temps et elle reposait sur les livraisons de chaleur : le nombre équivalents logements variait donc en fonction de la rigueur climatique.

Désormais, le SNCU calcule cet indicateur à partir des livraisons de chaleur et de la consommation moyenne d'un logement collectif en France, corrigée chaque année d'une baisse de consommation de chauffage des logements de 1,2% (source CEREN). Cette valeur est aussi corrigée de la rigueur climatique selon l'étude « The new European heating index » (Chalmers University of Technology, Göteborg/Suède, 2006).

1.6.2 Suivi des objectifs de livraisons vertes

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) de 2015, définit des objectifs ambitieux pour le développement des énergies renouvelables et de récupération. L'un de ces objectifs concerne spécifiquement les réseaux de chaleur et de froid : il s'agit de « multiplier par cinq la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid à l'horizon 2030 » par rapport à l'année de référence 2012.

La quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur en 2012 était de 0,68 Mtep. Ainsi, la multiplication par cinq conduits à un objectif de 3,4 Mtep à l'horizon 2030.

A cet effet, la programmation pluriannuelle de l'énergie de 2015 (PPE 2015) a fixé des objectifs de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrés par les réseaux de 1,35 Mtep en 2018 et entre 1,9 et 2,3 Mtep en 2023, soit un objectif moyen de 2,1 Mtep.

Le rythme de développement des énergies renouvelables et de récupération a diminué significativement cette année, passant de 115 ktep en 2016 à 70 ktep en 2017, sans doute dû notamment aux incertitudes sur les niveaux de soutien du Fonds chaleur, malgré une efficacité confirmée^{13 14}.

De plus, compte tenu des prévisions de projets soutenus par l'ADEME pour les années 2018, 2019 et 2020, ce rythme sera largement insuffisant pour atteindre les objectifs de la PPE en 2018. L'effort nécessaire en 2018 demande une accélération significative de l'ordre de 170 ktep, soit 100 ktep de plus qu'en 2017.

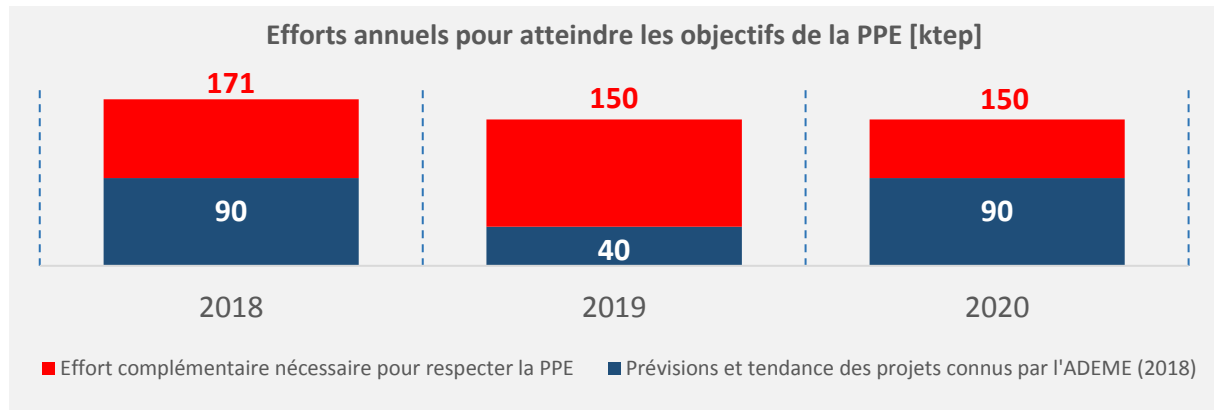


Figure 29 : Efforts annuels 2018, 2019 et 2020 pour atteindre les objectifs de la PPE [ktep]

Enfin, pour respecter les objectifs, le rythme de développement nécessaire devrait être au moins de 150 ktep/an jusqu'en 2023, puis 186 ktep/an jusqu'en 2030. Le décrochage par rapport aux objectifs de la PPE et de la LTECV peut ainsi être observé dans la figure ci-dessous.

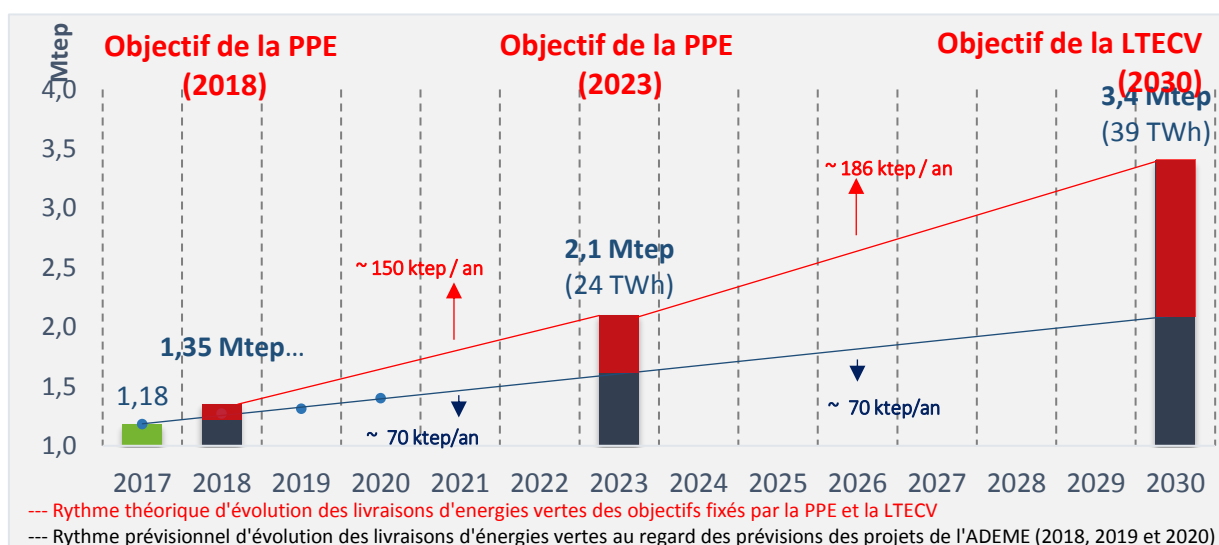


Figure 31 : Décrochage du rythme d'évolution des livraisons vertes par rapport aux objectifs réglementaires

¹³ Note du Trésor-éco, N°222. Juin 2018, Les énergies renouvelables thermiques, Rapport de la cour des comptes, Mars 2018, Le soutien aux énergies renouvelables

¹⁴ Note CGEDD, Juin 2018, Mission portant sur la transformation des aides à l'investissement du Fonds chaleur en aides à la production de chaleur renouvelable

De manière synthétique, le graphique suivant permet de résumer le développement réalisé depuis 2012, et de constater que les objectifs de la PPE et de la LTECV seront difficiles à respecter en l'état.

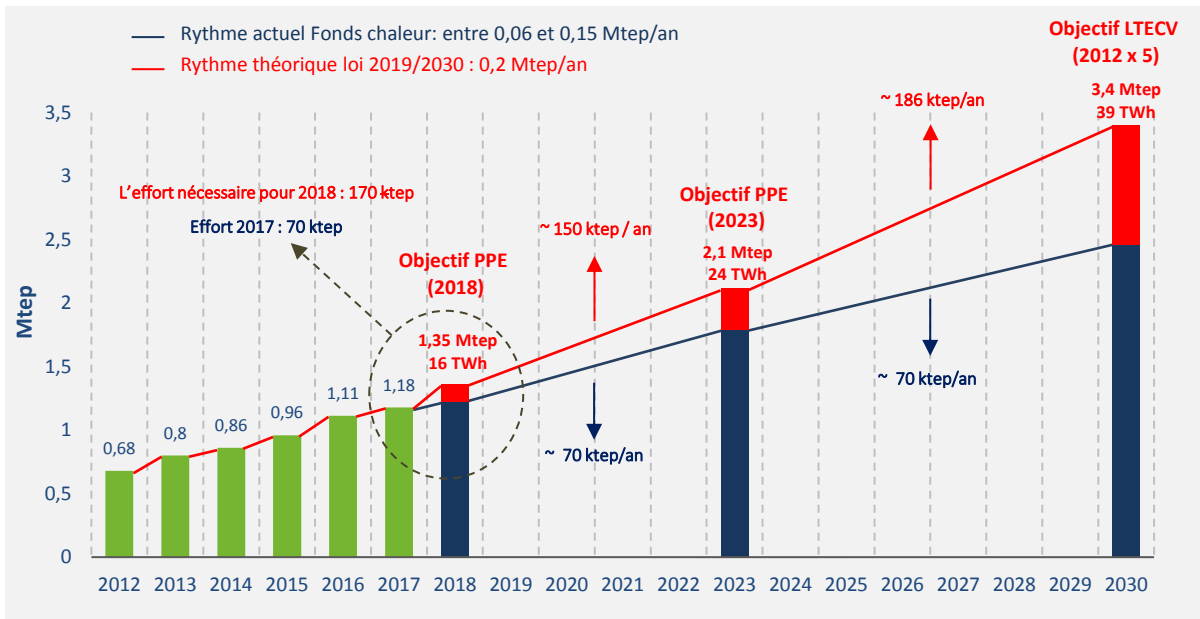


Figure 32 : Évolution des livraisons de chaleur verte (EnR&R) pour atteindre les objectifs de la PPE et de la LTECV

Il est nécessaire d'augmenter sensiblement le rythme actuel des livraisons en chaleur verte pour respecter l'objectif de la LTECV :

- une augmentation de 170 ktep de chaleur verte pour atteindre l'objectif de la PPE en 2018, contre 70 ktep en 2017,
- une multiplication par 2,1 du rythme de développement 2017, pour atteindre les objectifs de la PPE en 2023,
- une multiplication par 2,7 du rythme de développement 2017, pour atteindre les objectifs de LTECV en 2030.

L'atteinte des objectifs de la PPE et de la LTECV nécessite d'accélérer:

- la densification vertueuse des réseaux, c'est-à-dire le raccordement de clients à proximité de l'existant, l'extension de la couverture et l'augmentation de la part des énergies vertes des réseaux existants ;
- la création de nouveaux réseaux de chaleur vertueux ; le verdissement seul des réseaux de chaleur existants ne suffira pas à atteindre les objectifs.

La densification verte et la création de nouveaux réseaux de chaleur sont les deux actions à mener conjointement pour atteindre les objectifs de développement des énergies renouvelables et de récupération fixés par la PPE et la LTECV.

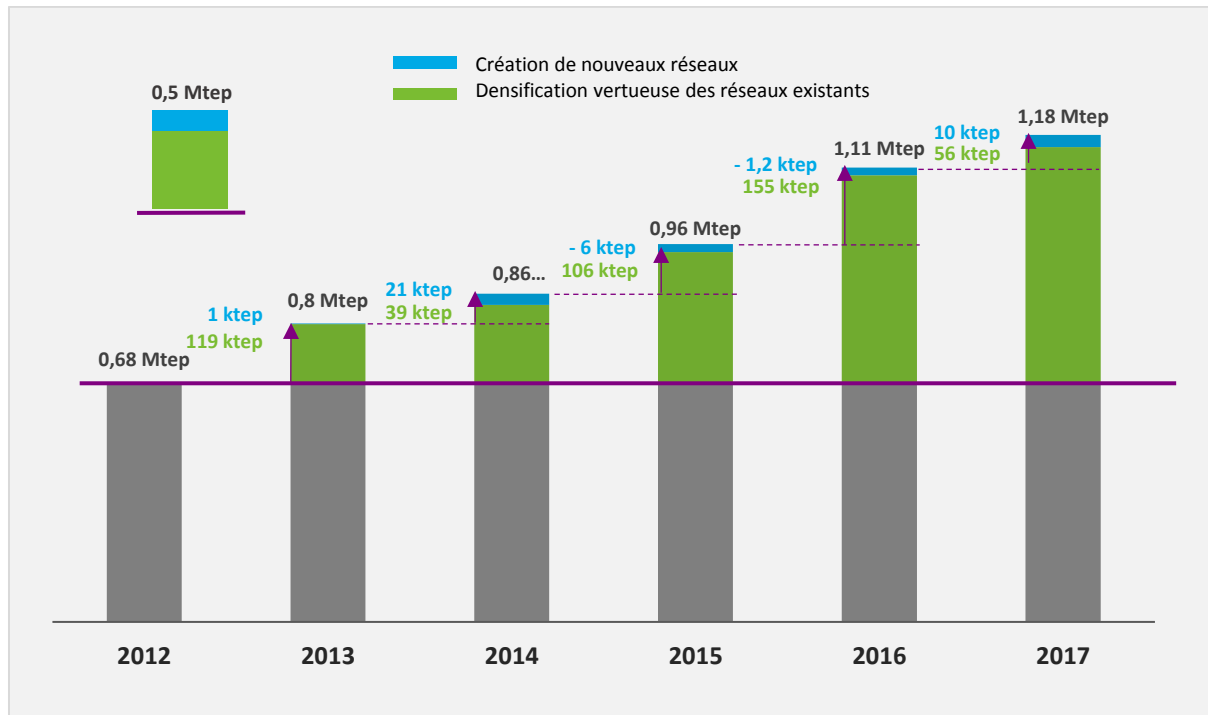


Figure 33 : Évolution des livraisons de chaleur renouvelable et de récupération entre 2012 et 2017

L'évolution des livraisons d'énergies renouvelables et de récupération depuis 2012 (figure 33) est due en grande partie à une densification verte des réseaux existants (0,47 Mtep, soit 94%). La part de développement de nouveaux réseaux est restée très faible (0,03 Mtep soit 6%). Ce constat se base sur une classification des dates historiques de création enregistrées dans l'enquête annuelle.

On observe une forte accélération jusqu'en 2016, la tendance semble s'affaïsser en 2017. Les incertitudes sur les modes d'attribution du Fonds chaleur et le manque de visibilité dans la durée freine le développement des projets vertueux.

Des mesures incitatives additionnelles pérennes devraient être envisagées pour permettre une reprise du déploiement des nouveaux réseaux vertueux.

1.7 Bilan énergétique

Les entrants en combustibles, les productions de chaleur et les livraisons aux clients finaux peuvent être synthétisés à travers le graphique suivant.

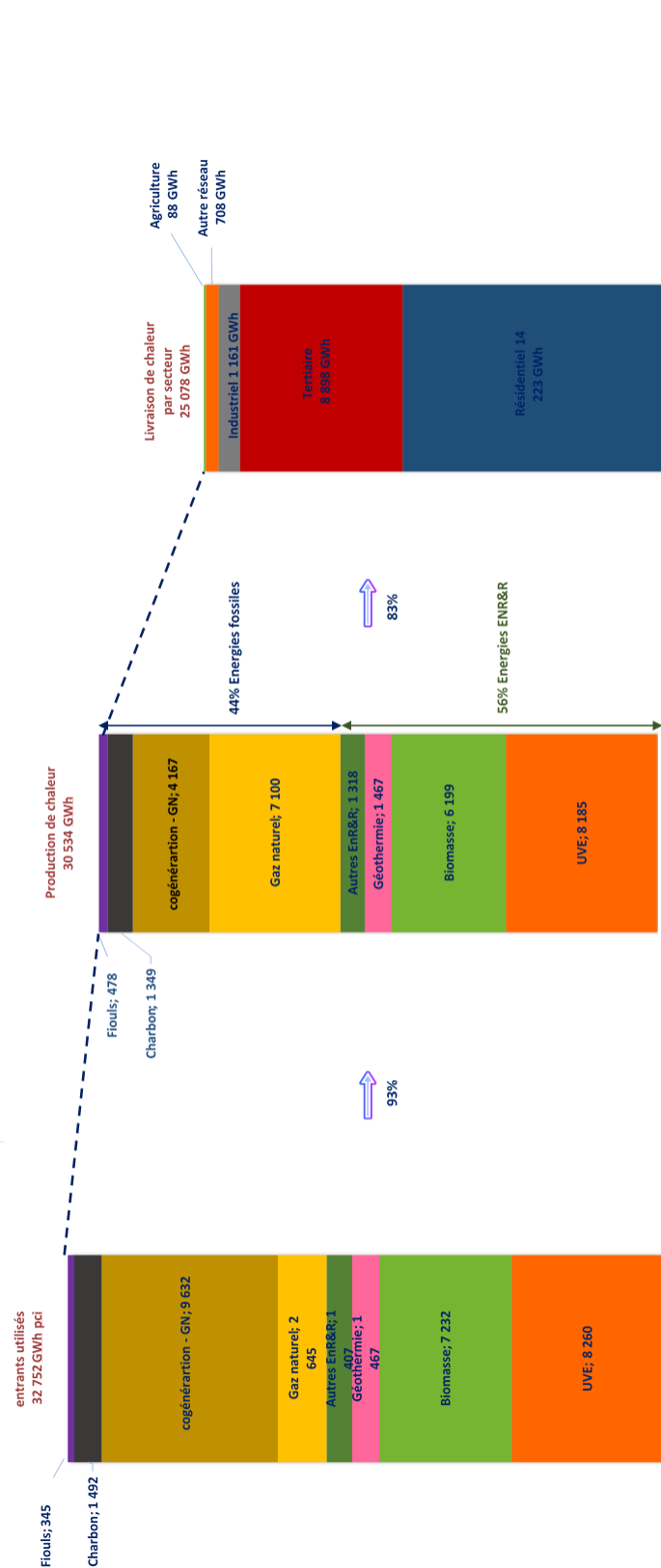


Figure 34 : Bilan énergétique des réseaux de chaleur en 2017

1.8 Evolution des performances

Dans cette partie, nous introduisons trois notions qui permettent d'observer l'évolution des performances des réseaux de chaleur sur le plan national et régional :

- **l'état de densification** (nombre de sous-stations raccordées par kilomètre de réseau) représente le ratio entre le nombre de bâtiments raccordés et le nombre de kilomètres de réseau desservis. Pour rappel, le nombre de « bâtiments raccordés » a été assimilé de manière simplifiée comme le nombre de sous-stations raccordées aux réseaux de chaleur ;
- **l'intensité vertueuse** (en GWh vert livré par kilomètre de réseau) représente le ratio entre la quantité d'énergie verte livrée corrigée de la rigueur climatique et le nombre de kilomètres de réseaux desservis ;
- **la densité énergétique** (en GWh livré par bâtiment raccordé) représente le ratio entre les livraisons nettes totales corrigées de la rigueur climatique et le nombre de bâtiments raccordés.

Ces critères ont été comparés sur la période de 2012 (année de référence pour les objectifs de la LTECV) à 2017 (année de la présente étude).

Sur la période 2012-2017, les performances des réseaux de chaleur ont évolué significativement :

- une moindre densité de l'ordre de 2,7 % (état de densification) ;
- une augmentation de leurs livraisons d'énergies vertes par km de réseau desservi de 13,6 % (intensité vertueuse) ;
- une amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments raccordés de 22,5 % (efficacité énergétique).

1.8.1 L'état de densification

Concernant l'indicateur « état de densification », les réseaux de chaleur en France se sont légèrement dédensifiés de 2,7%, partant d'une moyenne de 7,2 bâtiments raccordés par kilomètre en 2012, pour arriver à 7,0 en 2017.

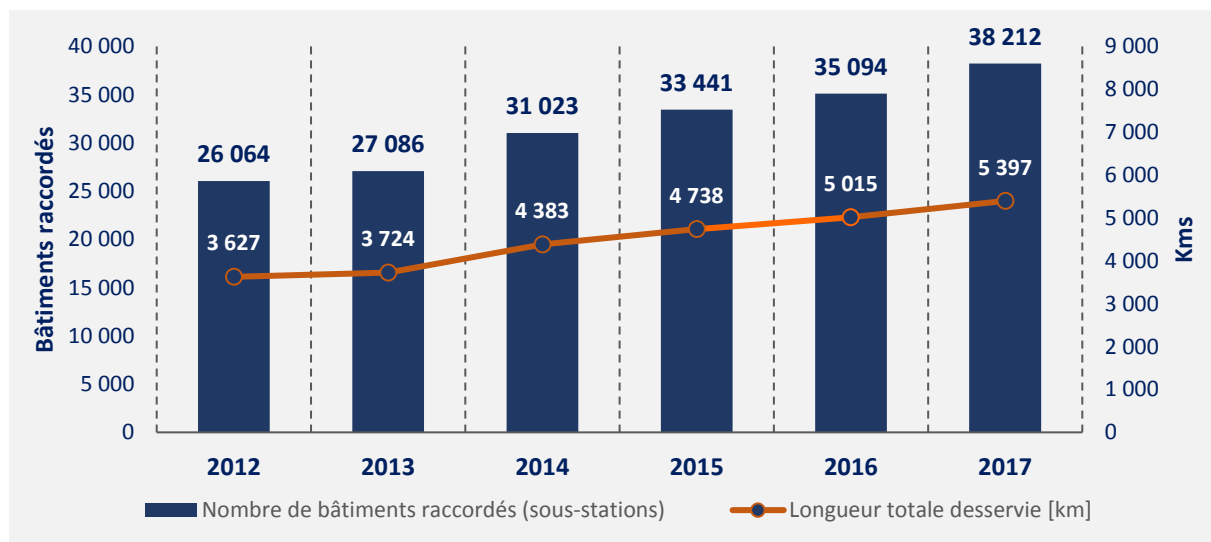


Figure 35 : Évolution du nombre de bâtiments raccordés en fonction des longueurs desservies

Ce phénomène peut s'expliquer par trois tendances :

- de nombreux raccordements de sources vertueuses (UVE, chaleur industrielle...) relativement distants du cœur des réseaux ont été réalisés. Ils entraînent des linéaires de canalisations avec peu de clients raccordés lors des mises en services de ces tronçons ;

- beaucoup de développements de linéaires de réseaux mettent plusieurs années à raccorder les bâtiments à proximité des canalisations mises en service ;
- certains développements récents de réseaux de chaleur sont réalisés dans des zones urbaines moins denses.

A titre de comparaison pour illustrer cette notion d'état de densification, l'Île-de-France, qui représente la région avec les zones urbaines les plus denses, a eu un ratio constant de 8 bâtiments par kilomètre entre 2012 et 2017, alors que la région des Pays-de-la-Loire possède le plus faible ratio, lui aussi constant sur la même période, avec 5 bâtiments par kilomètre.

1.8.2 L'intensité vertueuse

La courbe ci-dessous permet de représenter l'évolution des livraisons nettes totales et vertes entre 2012 et 2017.

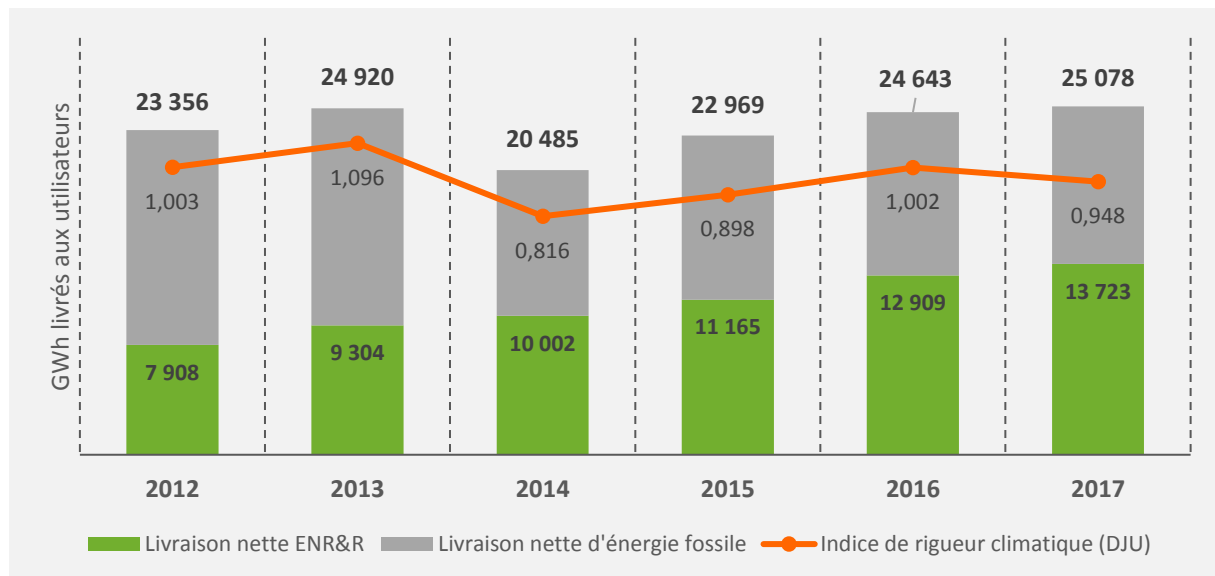


Figure 36 : Évolution des livraisons aux utilisateurs entre 2012 et 2017

Concernant l'indicateur d'intensité vertueuse, les réseaux de chaleur en France ont amélioré leur capacité à livrer des énergies vertes de 13,6 % (soit 2,3 % par an), partant d'une moyenne de 2,18 GWh d'énergie verte par kilomètre en 2012, pour atteindre 2,68 GWh en 2017.

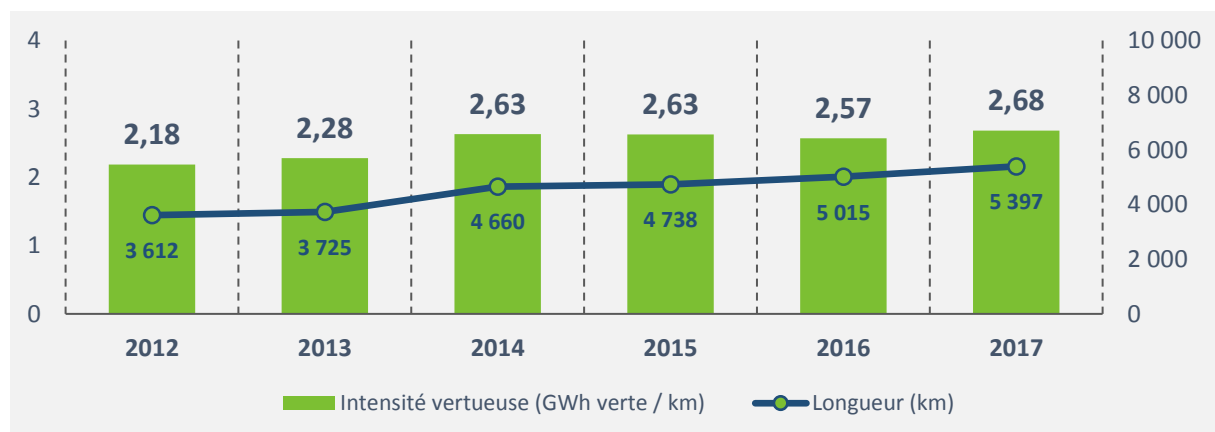


Figure 37: Evolution de l'intensité vertueuse des réseaux de chaleur entre 2012 et 2017

Cette évolution peut être analysée comme étant la traduction de la mise en place du Fonds chaleur (aide à l'investissement) qui a permis de verdir les réseaux de chaleur, principalement grâce à la

biomasse et au raccordement d'UVE. L'Île-de-France possède le ratio le plus important en 2017 avec 3,4 GWh vert / km (contre 2,61 en 2012).

1.8.3 La densité énergétique

Concernant l'indicateur de densité énergétique, le graphique ci-dessous précise son évolution en parallèle de celle du nombre de bâtiments raccordés. Ainsi, pour le parc de bâtiments raccordés aux réseaux de chaleur en France, une diminution de la consommation énergétique de l'ordre de 22,5 % est observée (soit 3,75 % par an), partant d'une moyenne de 893 MWh par bâtiment raccordé en 2012 pour arriver à 692 MWh par bâtiment raccordé en 2017.

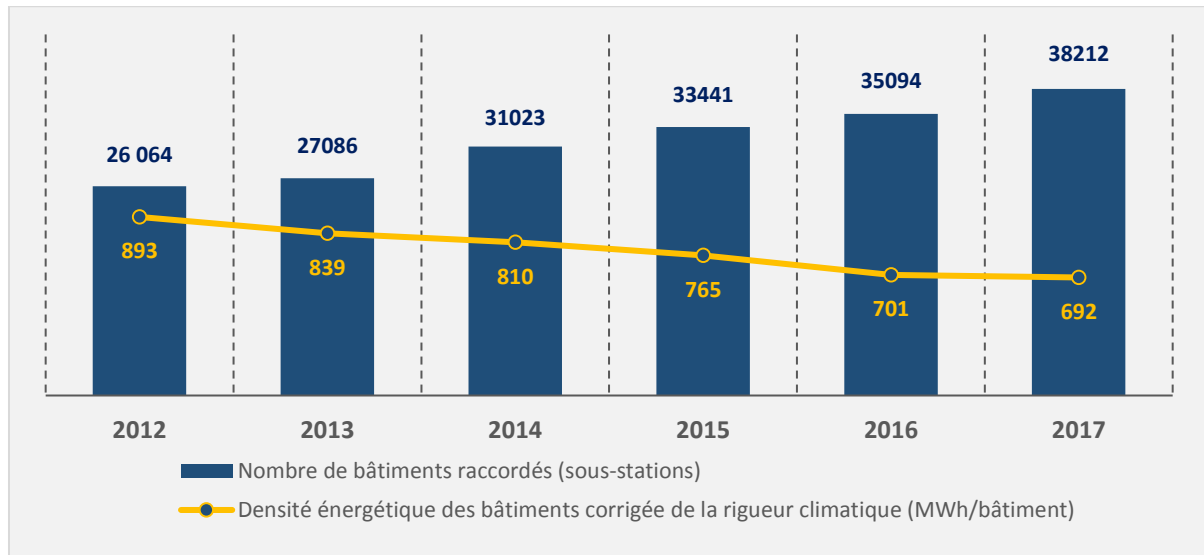


Figure 38 : Évolution de l'efficacité énergétique et des bâtiments raccordés entre 2012 et 2017

Cette évolution illustre le fait que les opérateurs de réseaux de chaleur accompagnent leurs clients dans la réalisation effective d'économie d'énergie. Ainsi, le parc des bâtiments raccordés aux réseaux de chaleur consomme de moins en moins d'énergie pour répondre aux besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire. L'Île-de-France possède le ratio le plus performant en 2017 avec 853 MWh par bâtiment.

Les réseaux de chaleur alimentent donc un parc de bâtiments dont les améliorations d'efficacité énergétique sont très significatives, en ligne avec les objectifs nationaux de sobriété / efficacité énergétique.

Parallèlement, leur usage d'un taux grandissant d'énergies renouvelables et de récupération, font des réseaux de chaleur et des bâtiments qui y sont raccordés, des systèmes énergétiques exemplaires de la transition énergétique.



Partie 2 : chiffres clés des réseaux de chaleur en régions

- 9. Politique énergétique territoriale française
- 10. Déclinaison régionale des chiffres
- 11. Cartes des régions

2.1 Politique énergétique territoriale française

Les Régions sont le nouveau fer de lance de la politique énergétique française et de fait les réseaux de chaleur s'inscrivent pleinement dans cette déclinaison.

- Réforme territoriale : les régions chef de file de la politique énergétique locale

Les lois récentes, loi de Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d’Affirmation des Métropoles (MAPTAM) du 27 janvier 2014, loi de Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe) du 7 août 2015 et la loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV) du 17 août 2015, ont confirmé les régions dans leur mission de chef de file en matière d'énergie-climat.

- **SRADDET** : La loi NOTRe a instauré un document de planification transversal, le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires), qui intègre notamment les questions liées à l'habitat, la maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables et de récupération, la lutte contre le changement climatique, la pollution de l'air et la prévention et de gestion des déchets. Ce schéma, qui devra être adopté par chaque région au plus tard le 28 juillet 2019, présente la nouveauté d'être prescripteur du fait que plusieurs documents futurs devront s'y conformer (SRB, PRPGD, cf. ci-dessous).

Le SRADDET intégrera également les SRCAE (Schéma régional Climat – Air – Énergie).

- SRB et PRPGD

- SRB : le schéma régional biomasse doit prendre en compte la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse, publiée le 17 mars 2018 et présenter les gisements de biomasse actuellement mobilisés, la déclinaison des besoins et les gisements mobilisables à usage énergétique. Ce schéma indique, notamment, des objectifs chiffrés sur l'intégration du bois-énergie dans l'alimentation des réseaux de chaleur futurs ou existants.

- PRPGD : le plan régional et de prévention et de gestion des déchets est un outil de planification global de la prévention et de la gestion de l'ensemble des déchets produits sur le territoire, qu'ils soient ménagers ou issus des activités économiques. Il a pour rôle de mettre en place les conditions d'atteinte des objectifs nationaux de réduction des déchets d'amélioration des taux de tri et de valorisation des déchets. Ce plan met ainsi en avant des objectifs chiffrés sur les UVE (Unité de valorisation énergétique) et leur raccordement à des réseaux de chaleur.

- **Le rôle des métropoles et des intercommunalités** : sous le regard des Régions et de leur SRADDET, les intercommunalités ont également un rôle à jouer pour mettre en application, à une échelle plus fine, les objectifs souhaités par la loi de Transition énergétique.

Ainsi, la loi TECV permet désormais aux communes de disposer de la compétence « création, aménagement, entretien et gestion de réseaux de chaleur ou froid urbains ». Cette compétence suppose l'élaboration obligatoire d'un schéma directeur de réseaux de chaleur ou de froid avant le 31 décembre 2018 pour les collectivités chargées de ce service avant janvier 2019.

Les Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) de plus de 20 000 habitants se voient quant à eux, à travers la loi TECV, dans l'obligation de rédiger un « Plan Climat-Air Énergie Territorial » (PCAET) mettant en avant les plans d'action relatifs à la qualité de l'air et du climat ainsi que dans le domaine de l'énergie.

Enfin, les EPCI disposent de la compétence « production d'énergie renouvelable », leur offrant la possibilité d'aménager, exploiter, faire aménager et faire exploiter toute nouvelle installation utilisant des énergies renouvelables, de valorisation énergétique des déchets ménagers ou assimilés, de cogénération ou de récupération d'énergie provenant d'installations visant l'alimentation d'un réseau de chaleur.

2.2 Déclinaison régionale des chiffres

Les données ci-dessous en précisent les chiffres clés par région :

Régions	Nombre de réseaux	Longueur de réseau (km)	Nombre de bâtiments raccordés (sous-stations)	Livraisons de chaleur (GWh)	Taux d'énergie verte (%EnR&R Entrants)	Contenu moyen en CO ₂ (kg/kWh)
Auvergne-Rhône-Alpes	161	795	5 703	3 225	64%	0,096
Bourgogne-Franche-Comté	67	358	2 300	1 124	65%	0,086
Bretagne	25	148	840	596	78%	0,057
Centre-Val-de-Loire	29	203	1 097	805	67%	0,083
Grand-Est	103	653	4 084	2 758	61%	0,093
Hauts-de-France	47	392	2 150	1 494	38%	0,146
Île-de-France	105	1747	13 927	11 262	48%	0,143
Normandie	45	281	1 646	1 267	65%	0,092
Nouvelle-Aquitaine	69	246	2 091	723	74%	0,072
Occitanie	51	236	2 562	639	72%	0,067
Pays-de-la-Loire	27	243	1 205	765	63%	0,081
Provence-Alpes-Côte-D'azur et Corse	32	94	607	418	59%	0,089
GLOBAL France	761	5 397	38 212	25 078	56%	0,116

Figure 39 : Caractéristiques principales par région

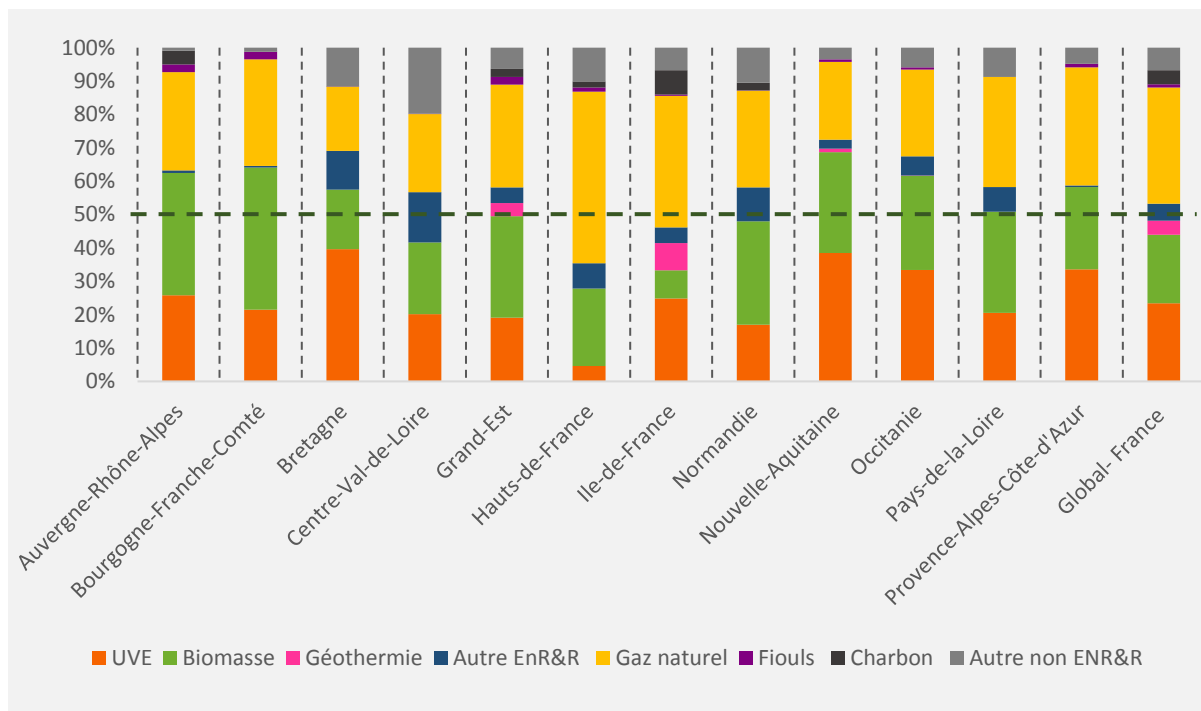


Figure 40 : Bouquet énergétique entrant des réseaux de chaleur par région (valeurs corrigées de l'indice de rigueur climatique)

2.3 Cartes des régions

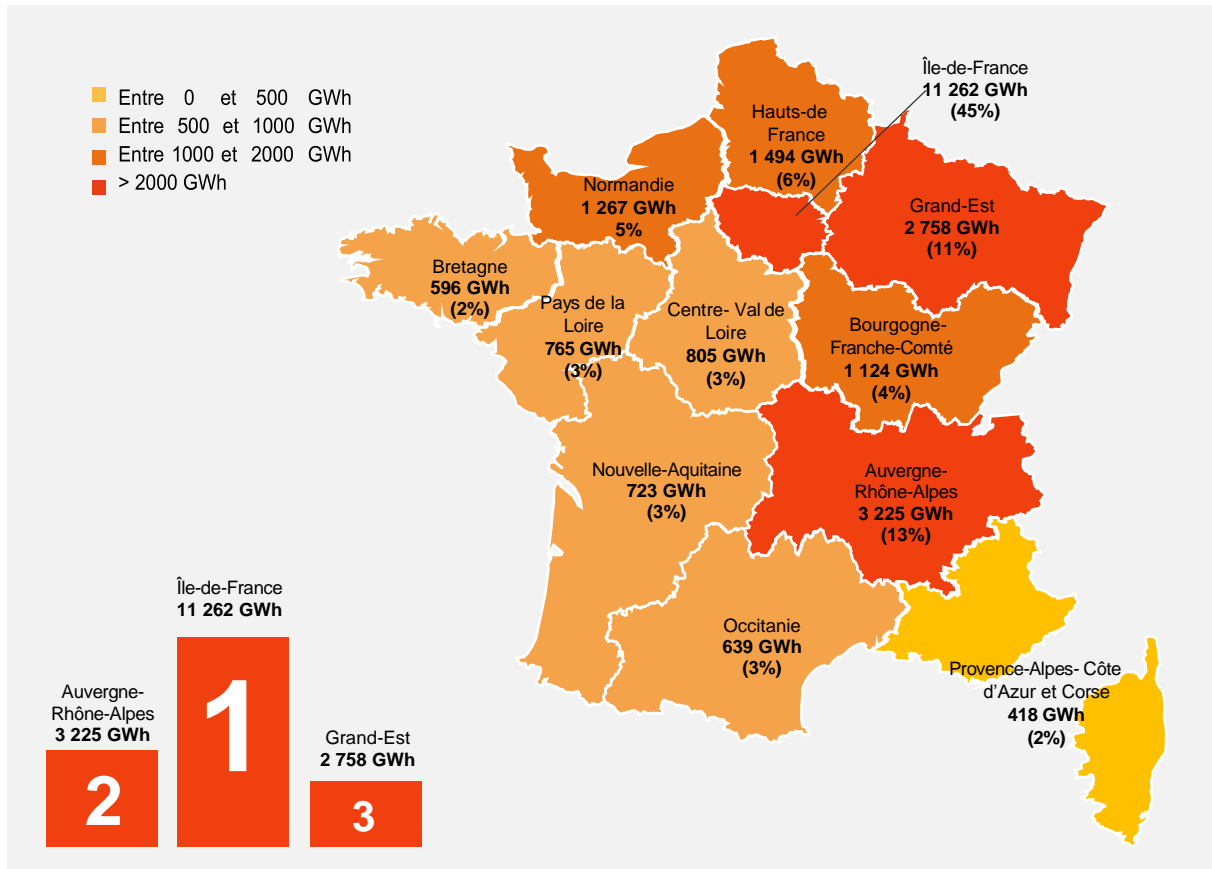


Figure 41 : Répartition régionale de la livraison annuelle de chaleur des réseaux

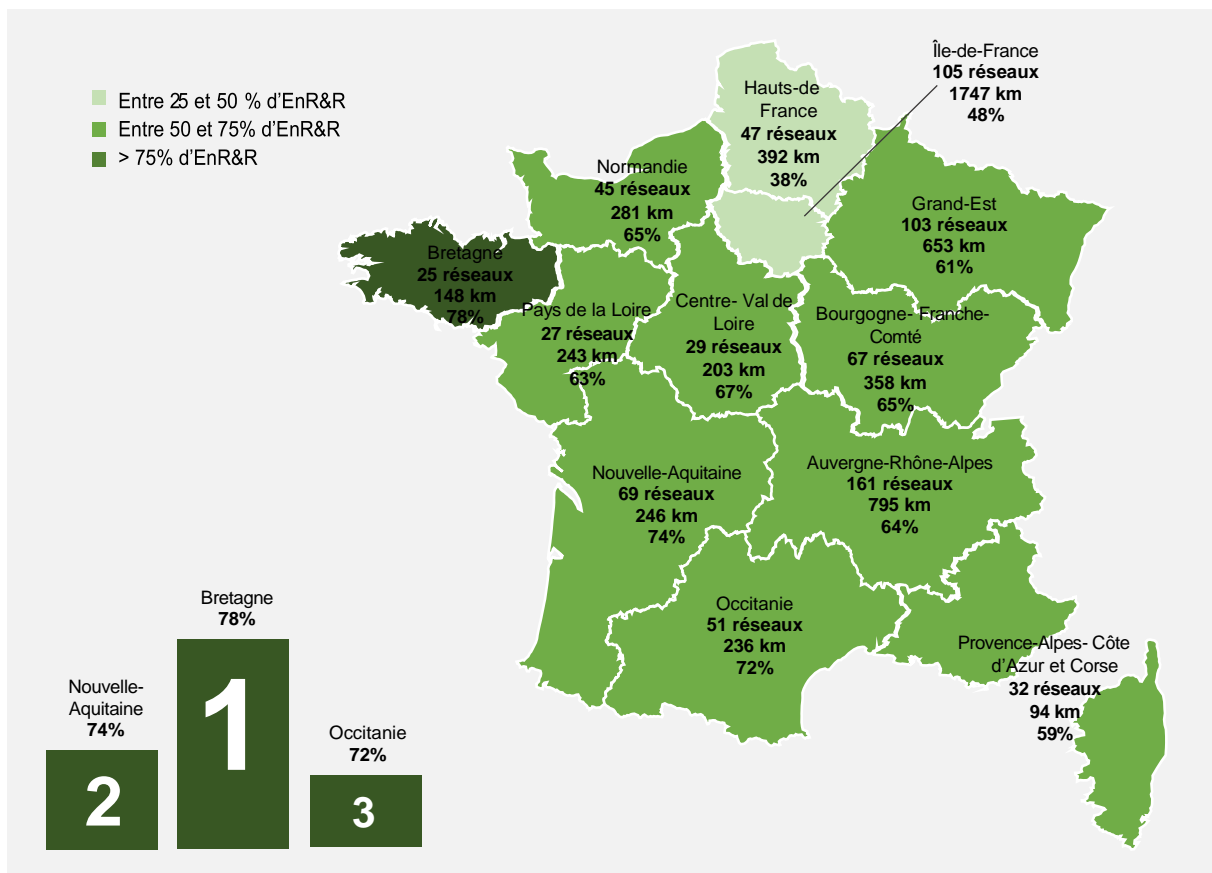
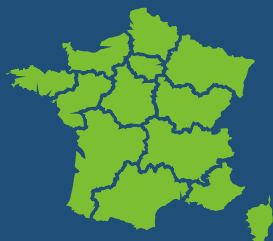


Figure 42 : Nombre de réseaux, longueurs et taux d'EnR&R entrant par région



Partie 3 : Chiffres clés des énergies vertes dans les réseaux

1. La biomasse
2. Les unités de valorisation énergétique
3. La géothermie



La biomasse est une énergie renouvelable particulièrement adaptée aux réseaux de chaleur. Elle représente une part importante de la chaleur véhiculée par les réseaux.

L'augmentation de son rythme de développement depuis la création du Fonds chaleur en fait le principal vecteur de verdissement massif. Elle se traduit par le déploiement de chaufferies biomasse, utilisant une main d'œuvre non délocalisable et mobilisant des ressources naturelles locales, dans le respect d'une gestion durable des zones forestières et agricoles.

Dans l'enquête, la biomasse est définie comme la somme des quantités de bois-énergie et des résidus agricoles.

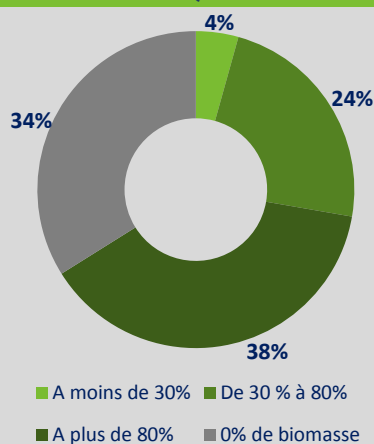
CHIFFRES CLÉS 2017

503 RÉSEAUX DE CHALEUR ONT EU RECOURS À LA BIOMASSE EN 2017

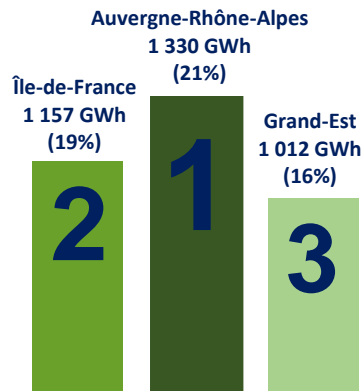
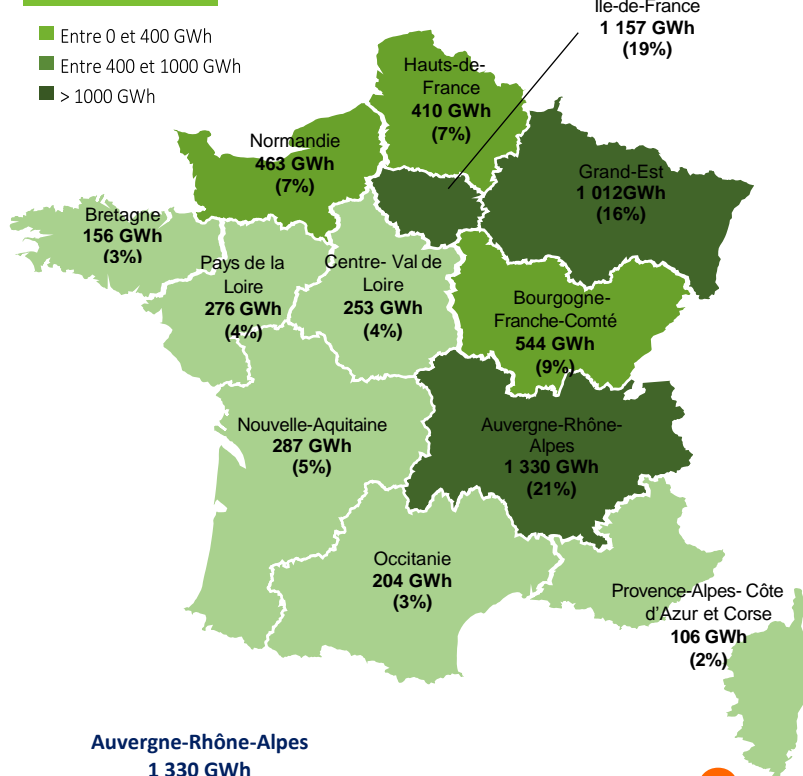
En 2017, la production de chaleur à partir de biomasse a augmenté de près de **400 GWh** soit un peu plus de **165 000 tonnes** (équivalent bois) consommées en plus sur un total d'environ 2 700 000 tonnes (équivalent bois).

6 199 GWh DE CHALEUR PRODUITE A PARTIR DE BIOMASSE, SOIT **25%** DU MIX ÉNERGÉTIQUE DES RÉSEAUX

RÉSEAUX UTILISANT LA BIOMASSE DANS LEUR BOUQUET ÉNERGÉTIQUE



PRODUCTION DE CHALEUR À PARTIR DE BIOMASSE PAR RÉGION

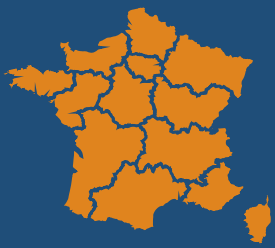


LE SAVIEZ-VOUS ?

L'Auvergne-Rhône-Alpes EST LA 1^{RE} RÉGION EN PRODUCTION DE BIOMASSE

En Ile-de-France, ce classement doit bien entendu être remis en proportion du volume total de production (8% du mix énergétique)





Les réseaux de chaleur sont un excellent moyen pour valoriser la chaleur perdue. Raccordée à un réseau de chaleur, une unité de valorisation énergétique (UVE) peut chauffer un foyer à partir des déchets de sept autres (Cerema). On peut également raccorder des sites industriels, des centrales électriques, et de manière générale toute installation dégageant d'importantes quantités de chaleur.

La chaleur issue des unités de valorisation énergétique permet de favoriser l'émergence d'une économie circulaire, créatrice d'activité économique et d'emplois pérennes sur toute la France et une amélioration de la qualité de l'air sur tout le territoire.

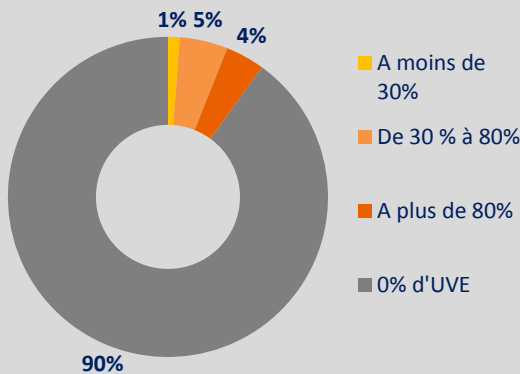
CHIFFRES CLÉS 2017

76 RÉSEAUX DE CHALEUR ONT EU RECOURS AUX UNITÉS DE VALORISATION ÉNERGÉTIQUE (10%)

En 2017, les unités de valorisation énergétique représentent **25%** du mix énergétique. La production de chaleur à partir de ces unités a augmenté de près de **427 GWh** par rapport à 2016.

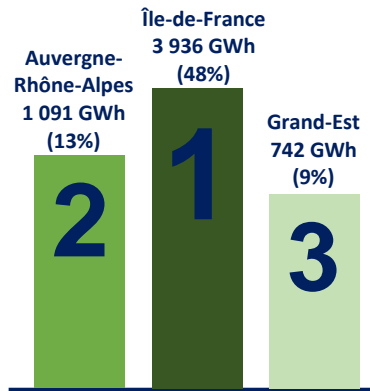
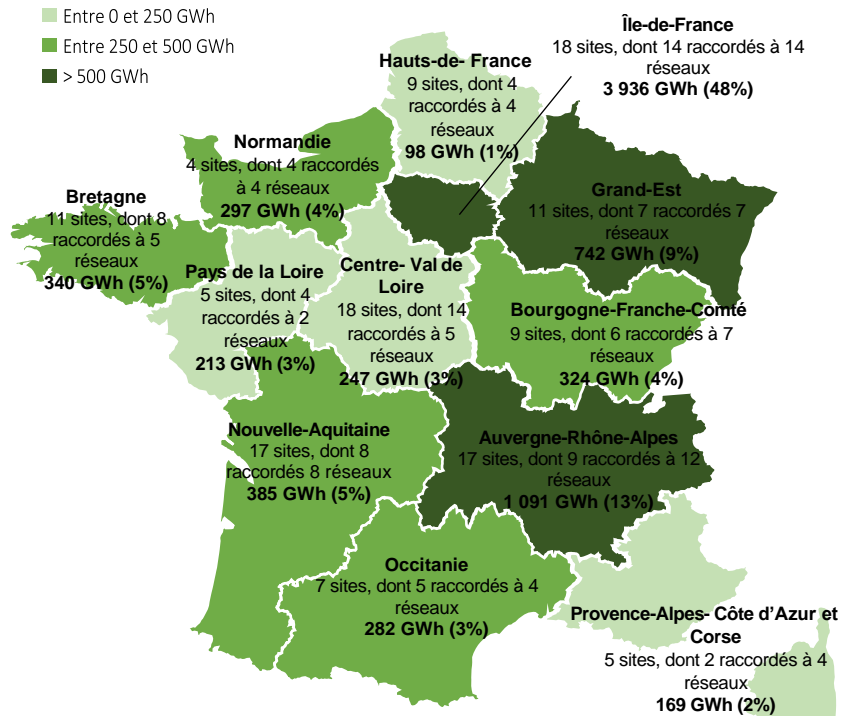
8 185 GWh DE CHALEUR PRODUITE A PARTIR DES UVE, SOIT 47% DES ÉNERGIES VERTES UTILISÉES

RÉSEAUX UTILISANT LES UVE DANS LEUR BOUQUET ÉNERGÉTIQUE



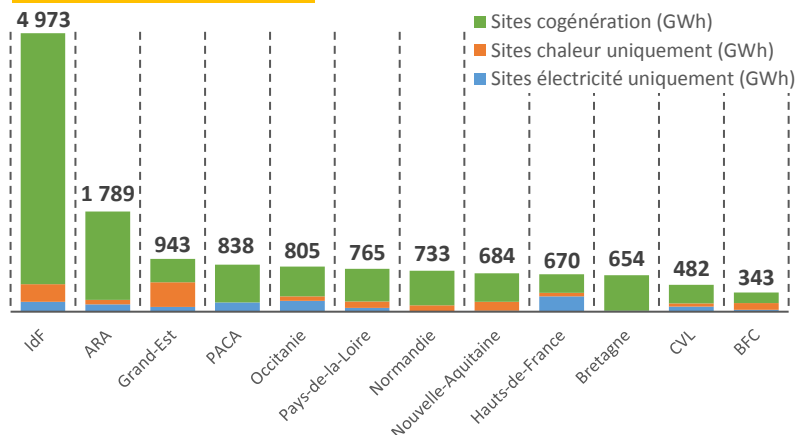
Il reste un potentiel de création ou de verdissement (parmi les 90% des réseaux non-connectés à des UVE) à proximité des 51 sites non-raccordés à des réseaux de chaleur et de certains sites déjà raccordés.

PRODUCTION DE CHALEUR À PARTIR DES UNITÉS DE VALORISATION ÉNERGÉTIQUE PAR RÉGION



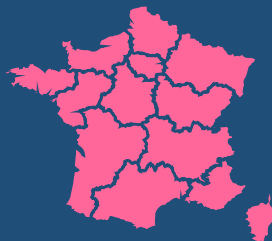
LE SAVIEZ-VOUS ?
L'ÎLE-DE-FRANCE EST LA **1^{RE}** RÉGION EN MATIÈRE DE PRODUCTION DE CHALEUR À PARTIR DES UVE

Production des UVE



Source : SVDU, d'après les données ADEME Enquête ITOM 2016





La géothermie est l'exploitation de l'énergie thermique contenue dans le sous-sol, dans lequel la température augmente avec la profondeur. En fonction de la température de la ressource et du niveau de température des besoins thermiques, la chaleur peut être prélevée directement ou valorisée au moyen de pompes à chaleur (PAC).

L'un des principaux enjeux de cette filière concerne le développement des réseaux de chaleur notamment en Île-de-France avec une extension des réseaux géothermiques existants, la création de nouvelles opérations ou le passage en géothermie de réseaux ayant recours à des combustibles fossiles.

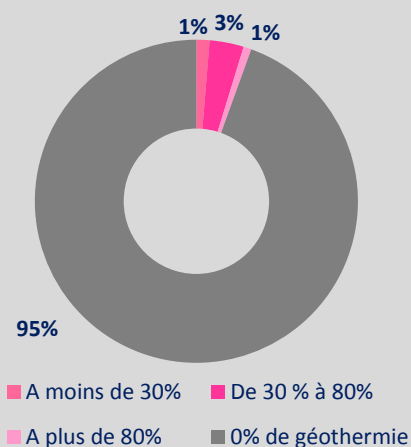
CHIFFRES CLÉS 2017

42 RÉSEAUX DE CHALEUR ONT EU RECOURS À LA GÉOTHERMIE EN 2017

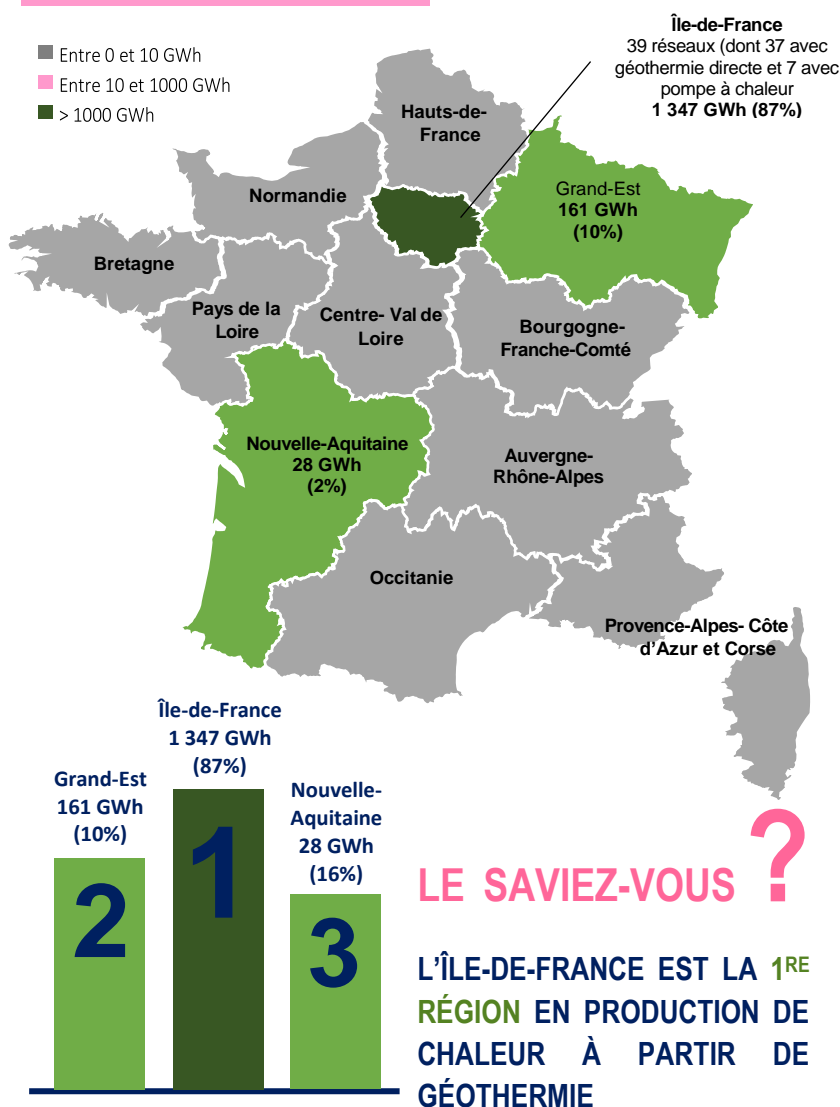
La production de chaleur renouvelable à partir de géothermie directe a atteint **1 467 GWh** en 2017 (contre 1 185 GWh en 2016) et **80 GWh** à partir de géothermie avec pompe à chaleur.

1 547 GWh DE CHALEUR PRODUITE À PARTIR DE GÉOTHERMIE, SOIT **5%** DU MIX ÉNERGÉTIQUE DES RÉSEAUX

RÉSEAUX UTILISANT LA BIOMASSE DANS LEUR BOUQUET ÉNERGÉTIQUE



PRODUCTION DE CHALEUR À PARTIR DE GÉOTHERMIE PAR RÉGION





Partie 4 : Les réseaux de froid en France en 2017

1. Qu'est-ce qu'un réseau de froid ?
2. Caractéristiques générales des réseaux enquêtés
3. Energies mobilisées
4. Performance environnementale
5. Livraisons de froid
6. Modes de gestion
7. Répartition régionale

4.1 Qu'est-ce qu'un réseau de froid ?

Sur le même modèle que les réseaux de chaleur urbains, il existe des réseaux de froid qui assurent les besoins en froid des bâtiments raccordés, à l'échelle d'un site, d'un quartier ou d'une ville.

Aujourd'hui, les réseaux de froid répondent majoritairement à des usages commerciaux ou de confort, c'est-à-dire destinés à répondre aux besoins de climatisation. Ainsi, ils desservent principalement des bâtiments tertiaires (des bureaux, des centres commerciaux, des hôtels, des musées, des aéroports, des universités, des hôpitaux...) et, de façon très marginale à ce jour, des immeubles d'habitation. En effet, au-delà de la période estivale, la climatisation est devenue nécessaire tout au long de l'année en raison de l'utilisation grandissante de matériel électronique (écrans, ordinateurs, serveurs...), de l'éclairage, de l'architecture des bâtiments (baies vitrées, tours en verre...) qui conduisent à une hausse de la température au sein des bâtiments. Les réseaux de froid desservent également des industriels présents toute l'année, comme le refroidissement des datacenters ou la déshumidification de certains locaux.

Les réseaux de froid ont un véritable rôle à jouer dans la trajectoire vers plus de sobriété et d'efficacité énergétique, c'est pourquoi la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) vise le quintuplement des quantités de froid renouvelable et de récupération livrées par les réseaux d'ici 2030.

Pour rappel également, en termes de volume livré, les réseaux de chaleur livrent actuellement 25 fois plus que les réseaux de froid.

4.1.1 Principe de fonctionnement

Un réseau de froid est constitué :

- d'une ou plusieurs centrales de production de froid ;
- d'un réseau de canalisations permettant le transport de la chaleur extraite des bâtiments par un fluide caloporteur (en général de l'eau) dont la température se situe entre 1 et 12°C à l'aller, et entre 10 et 20°C au retour ;
- de points de livraisons, appelés sous-stations, assurant la collecte de la chaleur dans les immeubles à rafraîchir.

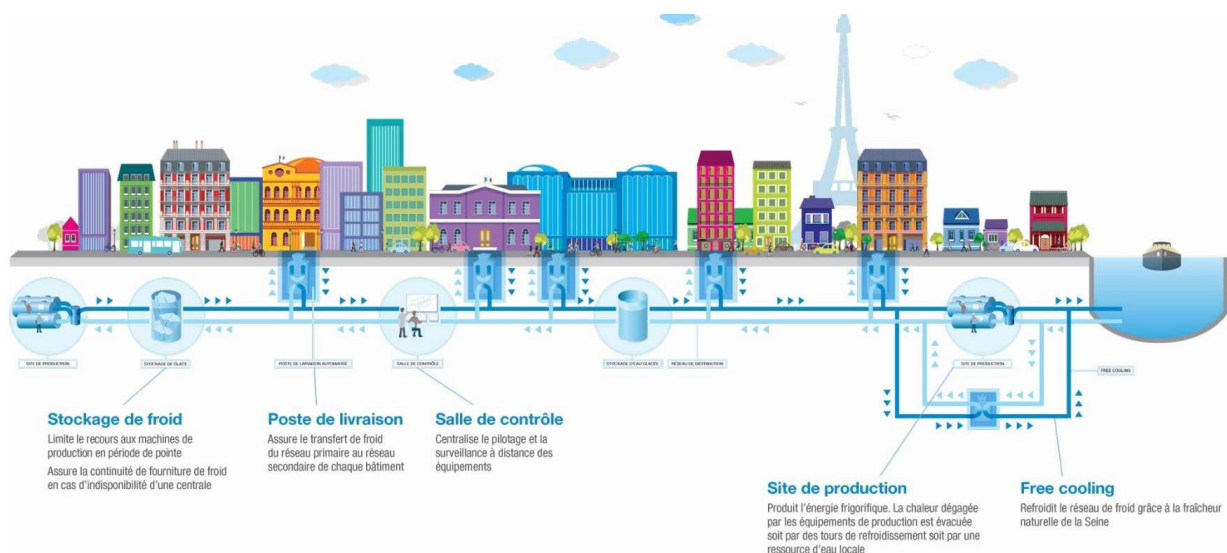


Figure 43 : Schéma de principe d'un réseau de froid (Source : Climespace)

Les réseaux de froid se substituent aux systèmes individuels ou collectifs centraux (pour un bâtiment) avec une efficacité énergétique incomparable et un recours à de nombreux éléments du milieu naturel (lac, rivière, mer, sous-sol...) pour le refroidissement du fluide caloporteur.

A l'instar du réseau de froid parisien, dont une partie significative des besoins sont fournis par la Seine, certains réseaux fonctionnent directement grâce à la fraîcheur disponible dans l'eau ou dans l'air ambiant (technologie du « free cooling »). Cette technologie ne peut être utilisée que dans le cas où la source naturelle est plus froide que le réseau (soit quelques pourcents de l'énergie tous les ans).

Lorsque la température de la source renouvelable disponible pour évacuer la chaleur est supérieure à celle du besoin à rafraîchir, le froid des réseaux est produit à partir de groupes frigorifiques, dits « groupes froid ». Ces machines prélèvent de la chaleur dans un milieu à refroidir, appelé source froide et la transfèrent vers un milieu extérieur (eau ou air extérieur) qui, lui, est réchauffé (source chaude). Le transfert d'énergie est réalisé par l'intermédiaire d'un fluide frigorigène soumis en continu à un cycle thermodynamique de succession de changements d'états gaz / liquide. Ce cycle peut s'expliquer de manière simplifiée avec :

- un côté chaud ;
- un côté froid ;
- un compresseur pour faire le transfert entre les deux.

Le compresseur de ces machines peut utiliser soit :

- de l'électricité pour faire une compression dite mécanique, usuellement appelé « groupe froid à compression » ;
- de la chaleur pour faire une compression dite thermique, par l'intermédiaire d'un fluide intermédiaire dit absorbeur (bromure de lithium ou eau-ammoniac), usuellement appelé « groupe froid à absorption ».



Figure 44 : groupe froid à compression (Quantum)



Figure 45: groupe froid à absorption (Serm)

Les groupes froids à compression peuvent utiliser différentes sources renouvelables pour effectuer la phase de condensation permettant le rejet des calories vers l'extérieur.

- L'eau, lorsqu'elle est disponible sur site, permet une évacuation de chaleur plus efficace que l'air.
- L'air humide, utilise une évacuation de calories dite « latente », c'est-à-dire dont l'échange se réalise par transfert sur le changement de phase liquide/vapeur de l'eau. Très peu de chaleur se dégage donc de ces systèmes, qui sont donc de fait vertueux. Ils sont référencés en deux catégories principales, les tours ouvertes et les tours fermées.

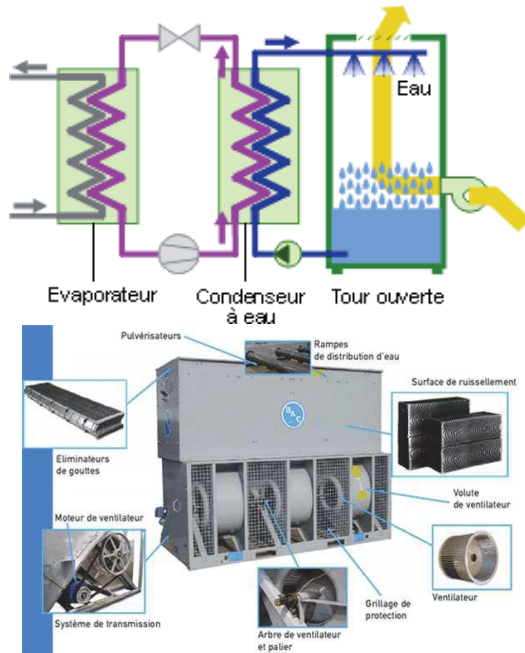


Figure 46 : Tour ouverte - principe et équipement

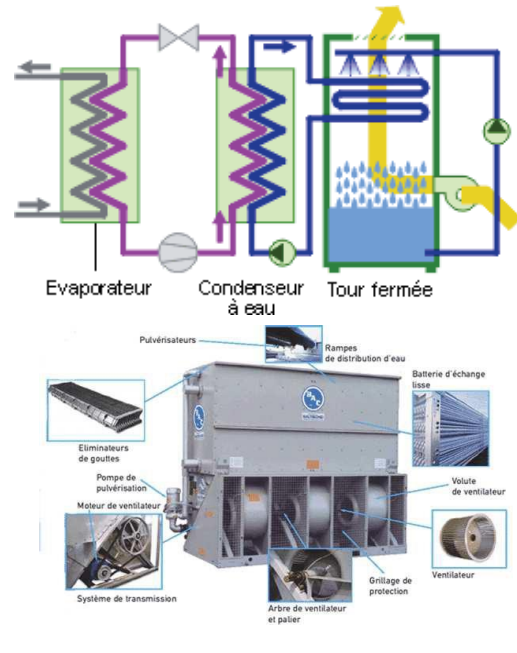


Figure 47 : Tour fermée - principe et équipement

- L'air sec, utilisant une évacuation de calories dite « sensible », c'est-à-dire dont l'échange se réalise par transfert de température. De la chaleur se dégage donc de ces systèmes qui participent ainsi au phénomène de réchauffement urbain local, appelé « îlot de chaleur ». Ils sont référencés en deux catégories principales, les condenseurs à air et les dry cooler. Cette technologie est généralement utilisée dans les installations autonomes de froid, en toiture des immeubles.

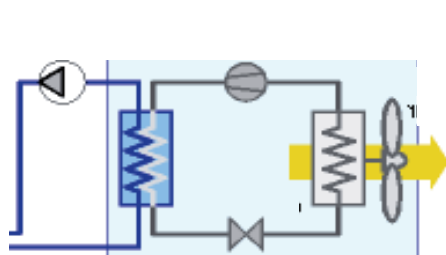


Figure 48: Condenseur à air - principe et équipement

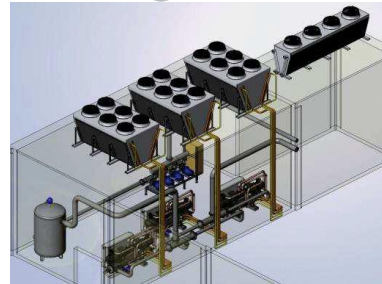
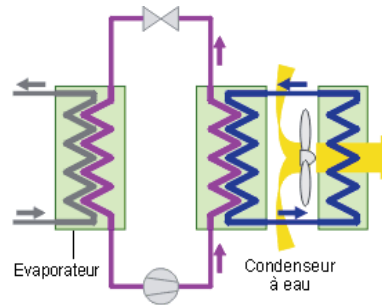


Figure 49 : Dry cooler - principe et équipement

Les groupes froids à absorption quant à eux utilisent une source chaude qui peut être :

- la valorisation d'une chaleur fatale (usine de valorisation énergétique des déchets, chaleur industrielle...);
- un surplus d'énergie renouvelable non valorisée (biomasse, solaire thermique...).

Enfin, il est possible de générer à la fois de la chaleur et du froid via d'autres types de systèmes utilisant également des cycles thermodynamiques. C'est le cas des pompes à chaleur et des thermofrigopompes. Particulièrement pertinents à mi-saison, ces dernières permettent de produire du froid et du chaud simultanément, le rejet de l'un devenant la ressource de l'autre.

4.1.2 Les avantages des réseaux de froid

L'ingénierie industrielle des réseaux de froid permet de garantir, sur plusieurs dizaines d'années, des performances et des niveaux de maîtrise qui n'existent pas pour les installations autonomes. Leurs caractéristiques présentent de nombreux avantages qui en font un vecteur particulièrement efficace et performant pour livrer du froid.

1. **Avantages énergétiques :** La production de froid pour la climatisation est un des principaux consommateurs d'électricité du bâtiment. Les réseaux permettent de mutualiser la production de froid dans un environnement urbain dense et mobilisent à cet effet des machines industrielles à très haut rendement énergétique (1,5 à 3 fois supérieur aux installations autonomes). De plus, le fonctionnement des groupes froid est beaucoup plus proche du point nominal, puisqu'ils sont mis en marche successivement en fonction de l'augmentation des besoins, comparé à celle de petits groupes froids autonomes dispersés dans les bâtiments. L'adaptation en continu de la production aux besoins réels et la possibilité de diversifier le bouquet énergétique réduit fortement la consommation électrique globale des bâtiments usagers. En outre, dans un contexte de quasi saturation des réseaux électrique des grands centres urbains, les réseaux de froid, exploités et optimisés de façon industrielle, permettent :
 - de reporter aux heures creuses les consommations électriques nécessaires à la fabrication et au stockage de la glace indispensable au refroidissement, contribuant ainsi à leur effacement durant les heures de pointe ;
 - de jouer un rôle de stabilisateur et de soutien aux réseaux énergétiques pour apporter de la souplesse au système dans son ensemble ;
 - de substituer des charges électriques par de la valorisation d'EnR&R disponibles.
2. **Avantages environnementaux et sanitaires :** la maîtrise des fluides frigorigènes, via un confinement très poussé (taux de fuite inférieur à 1 %) associé au choix des systèmes utilisés (eau, air humide), participe à l'adaptation au changement climatique et à la lutte contre les îlots de chaleur urbains (contrairement aux systèmes autonomes utilisant de l'air sec). Les réseaux de froid permettent une gestion centralisée et continue ainsi qu'une traçabilité de la lutte contre les risques sanitaires (légionnelle).
3. **Contrôle des performances dans la durée :** les réseaux de froid sont équipés d'une instrumentation appropriée et d'un système d'acquisition de données permettant un pilotage et un contrôle en continu. Les consommations d'énergie sont ainsi parfaitement connues avec une précision qui n'existe pas pour les systèmes autonomes, dont les consommations sont généralement mesurées par le compteur électrique du bâtiment, qui comptabilise également les consommations des autres usages.
4. **Confort et sécurité des usagers :** invisibles et silencieux, les réseaux préservent le patrimoine architectural et permettent de valoriser des espaces supplémentaires. L'installation dans les bâtiments est limitée à une sous-station, ce qui réduit considérablement les opérations d'entretien et élimine tout risque de fuite de fluides frigorigènes. De plus, la garantie de performance, la maintenance, le remplacement et les mises à niveau technologiques des équipements sont du ressort unique du gestionnaire de réseau et non laissés aux usagers, comme pour les climatiseurs. Un maillage important permet un approvisionnement très efficace et fiable en froid au cœur des agglomérations urbaines.
5. **Aménagement urbain et valeur ajoutée des bâtiments :** Les réseaux de froid participent à l'aménagement des villes et constituent un atout pour la collectivité. À l'échelle du bâtiment, les réseaux contribuent à la valorisation patrimoniale des actifs, en leur apportant une valeur environnementale et durable, via divers labels reconnus, tout en libérant des surfaces grâce à un encombrement limité.

4.1.3 Positionnement de la France

Les effets du réchauffement climatique, couplés à une augmentation de la population mondiale vivant de plus en plus en zones urbaines denses, font que les besoins en froid de confort seront de plus en plus importants ces prochaines années.

Le rapport de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), *The Future of Cooling (Le futur de la climatisation)*, publié en juin 2018, fait état de ce phénomène mondial d'augmentation des besoins de froid à l'horizon 2050, en précisant les évolutions des principales régions concernées, dont l'Europe :

- **Sur le plan mondial**, les besoins de froid de confort étaient de 2 020 TWh en 2016, mobilisant 10% de la consommation électrique mondiale et principalement répartis dans les secteurs résidentiels et tertiaires. Ce besoin a déjà été multiplié par 3 depuis 1990. L'AIE prévoit une nouvelle multiplication par 3 de ces besoins à l'horizon 2050, atteignant ainsi 6 200 TWh.
- **En Europe**, les besoins de froid de confort étaient de 152 TWh en 2016, soit 7,5% des besoins de froid mondiaux pour 7% de la population. Ce besoin a déjà été multiplié par 2,4 depuis 1990. L'AIE prévoit une nouvelle augmentation d'un facteur de 1,6 à l'horizon 2050, atteignant ainsi 240 TWh.

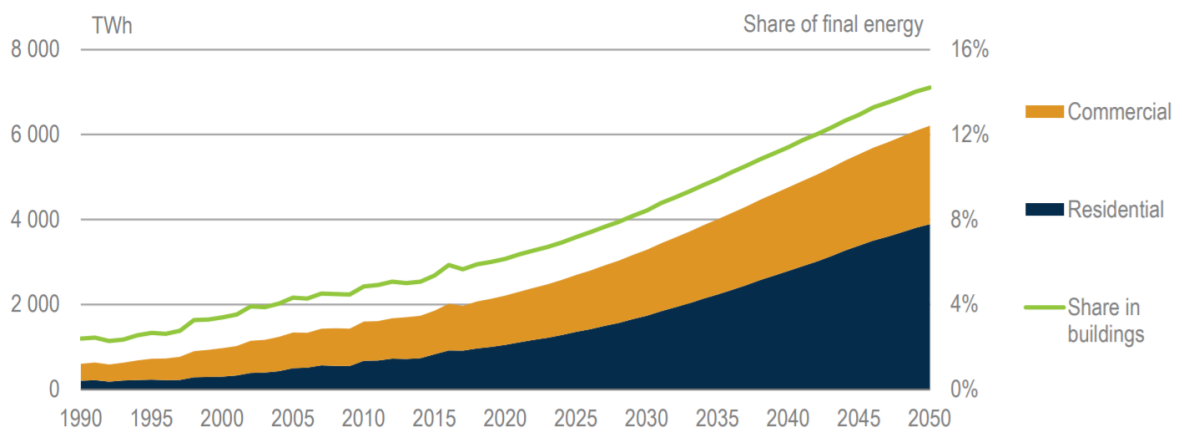


Figure 50 : Évolution mondiale des besoins en froid de confort. (Source : extrait du rapport de l'AIE, *The Future of cooling*)

En France, les besoins de froid de confort sont estimés à environ 19 TWh. Le scénario actuel de la stratégie nationale bas carbone (SNBC) du ministère de la Transition écologique et solidaire, qui vise la neutralité carbone à l'horizon 2050, estime à environ 34 TWh l'augmentation des besoins en froid pour 2050.

Pour répondre à l'augmentation des besoins de refroidissement, les réseaux urbains sont des outils extrêmement efficaces pour produire du froid et lutter en même temps contre les îlots de chaleur, tout en mobilisant des énergies vertes.

En Europe, la France est le premier pays d'Europe en termes de livraisons de froid, légèrement devant la Suède (données 2015 d'Euroheat & Power). Les réseaux de froid ont également connu un développement très important ces dernières années dans plusieurs pays notamment en Finlande, en Autriche et en Pologne.

4.2 Caractéristiques générales des réseaux enquêtés

4.2.1 Les chiffres clés des données 2017

23 réseaux de froid ont répondu à l'enquête cette année.



Figure 51: Caractéristiques générales des réseaux de froid enquêtés

4.2.2 Bouquet énergétique

Le froid des réseaux urbains en France est produit principalement à partir de groupes froids à compression électrique (95,8%), c'est-à-dire utilisant l'électricité pour comprimer leurs fluides frigorigènes (cf. Figure 52).

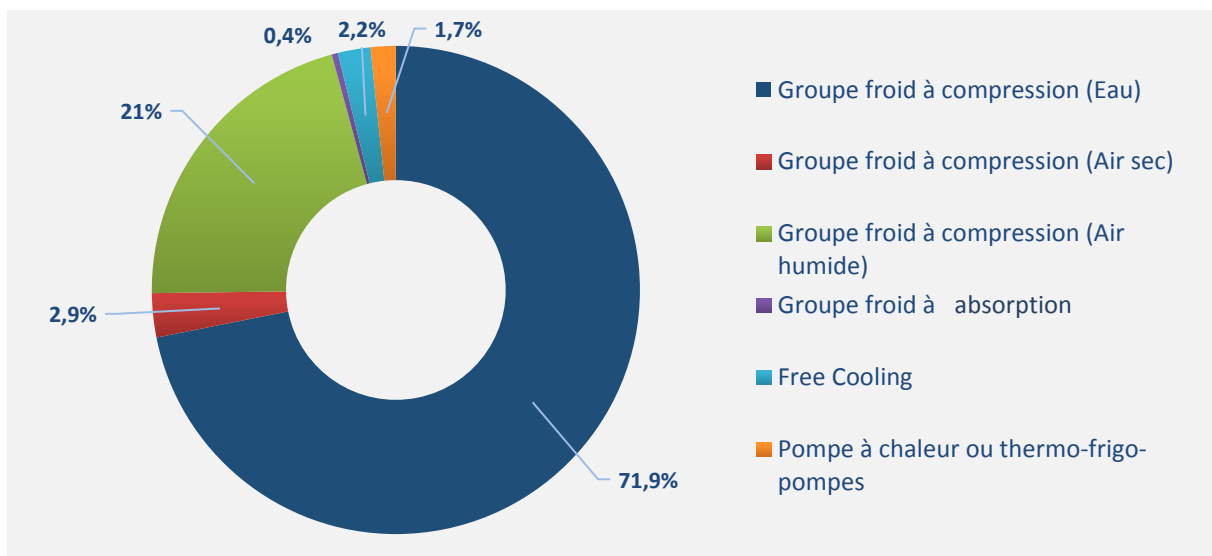


Figure 52: Répartition de l'utilisation des équipements dans la production des 986 GWh dans les réseaux de froid

Parmi ces groupes froids à compression électrique :

- une grande majorité produit le froid à partir d'eau (71,9%) ou d'air humide (21%) ;
- une très faible proportion a recours à un système à base d'air sec (2,9%). Comme expliqué au paragraphe 1.1, en zone urbaine le recours à ce type de process, majoritaire dans les installations autonomes, contribue à la création d'îlots de chaleur.

L'usage de groupes froids à absorption reste pour le moment marginal (0,4%).

Quelques réseaux fonctionnent grâce à du « free-cooling », qui représente 2,9% du volume produit en 2017. Cette technologie permet de valoriser des énergies renouvelables et de récupération directement exploitables, telles que la fraîcheur disponible dans l'eau, dans l'air ambiant ou du froid industriel obtenu lors de la vaporisation de gaz liquéfiés.

Enfin, certains réseaux utilisent des pompes à chaleur ou des thermofrigopompes, permettant de générer aussi bien de la chaleur que du froid, pour une part de volume produit restant également faible (1,7 %).

4.3 Performance énergétique

Pour l'édition 2017 de l'enquête sur les réseaux de froid, il a été demandé à chaque enquêté de préciser la source froide utilisée pour les groupes froids à compression (GFC) électrique. Une première analyse sur les performances réelles de ces machines, en fonction de leur source froide, a donc pu être établie.

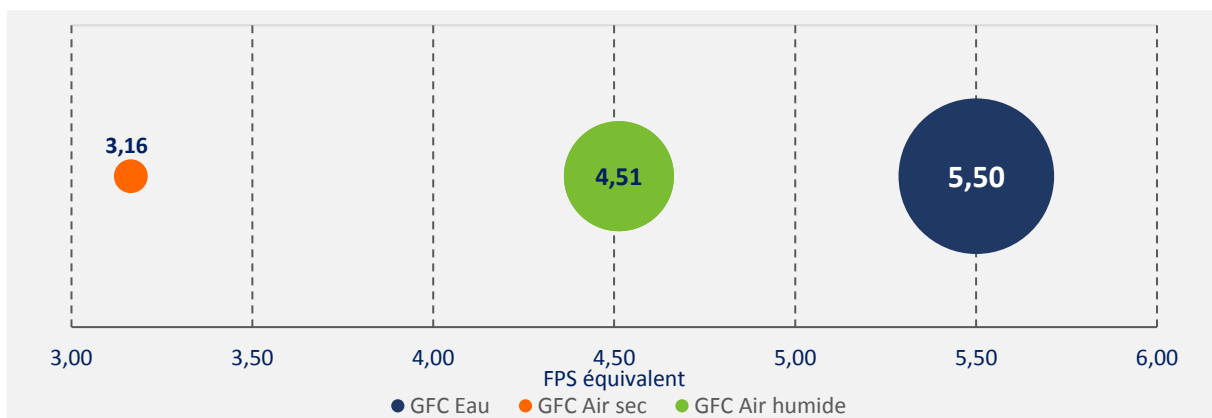


Figure 53: Facteur de performance saisonnier (FPS) des groupes froids à compression par type de source renouvelable

La performance énergétique réelle des groupes froids à compression électrique est calculée par un indicateur appelé le facteur de performance saisonnier (FPS). Le FPS est le ratio entre la quantité d'énergie de froid produite annuellement en sortie de chaque machine, par rapport à ce qu'elle a consommé électriquement en entrant. L'énergie n'étant pas produite électriquement est gratuite, elle est produite grâce à une source renouvelable qui est l'eau, l'air humide ou l'air sec.

Les groupes froids à compression électriques présentent des performances énergétiques appréciables pour l'air humide avec un FPS de 4,51, voire très appréciable pour l'eau avec un FPS de 5,50.

Les groupes froids à compression électriques, peu vertueux car utilisant de l'air sec pour évacuer la chaleur, apparaissent comme étant de surcroît les moins efficaces énergétiquement avec une performance moyenne de l'ordre de 3,16.

4.4 Performance environnementale

Les machines de production des réseaux de froid ont l'avantage de présenter des taux de fuite de fluides frigorigènes très faibles (0,1 % en moyenne), tous inférieurs aux taux des machines autonomes (de l'ordre de 10 %) (cf. Figure 54).

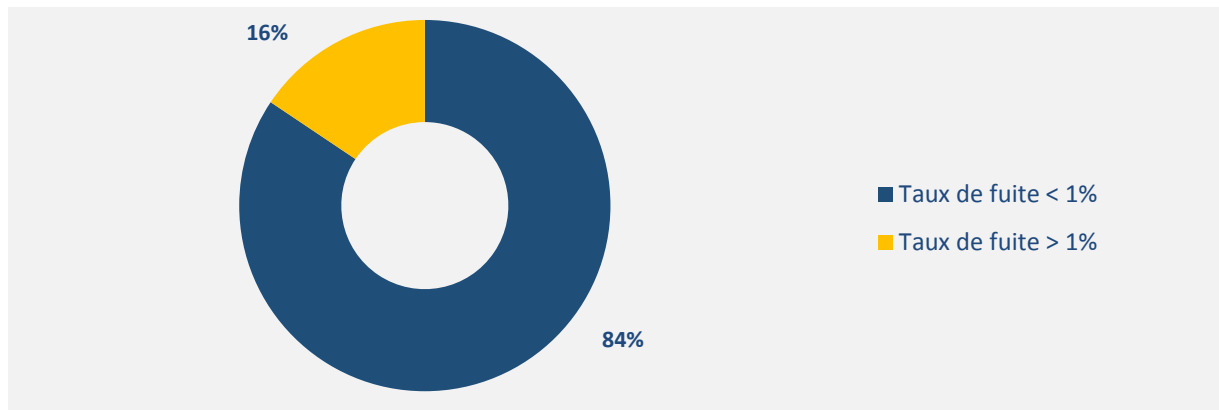


Figure 54: Taux de fuite des réseaux de froid

Les réseaux de froid sont un outil efficace pour diminuer l'impact sur le dérèglement climatique par la maîtrise du confinement des fluides frigorigènes, fortement émetteurs en gaz à effet de serre. De plus, le contenu CO₂ des productions de chaque réseau de froid, est en moyenne de l'ordre de 11g/kWh livré.

4.5 Livraisons de froid

Les livraisons de froid sont légèrement inférieures à 1 TWh en 2017. Ce chiffre est resté quasiment stable ces dernières années, du fait du faible développement des réseaux de froid en France.

Les livraisons de froid sont aujourd'hui majoritairement destinées à la climatisation du secteur tertiaire (94%), en particulier les bureaux, les hôpitaux, les universités, les aéroports. Elles sont également, de façon plus marginale, destinées au rafraîchissement du secteur résidentiel (2%) (cf. Figure 55).

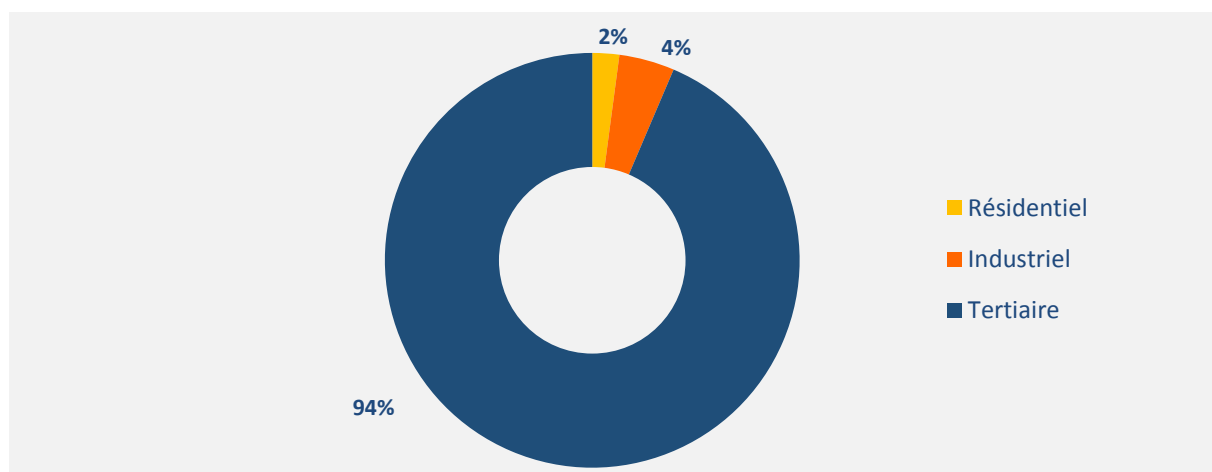


Figure 55: Ventilation des livraisons de froid

La reconnaissance d'une comptabilisation officielle de la part de livraisons renouvelables de froid permettrait sans doute à cet outil efficace de participer aux objectifs de quintuplement des livraisons en énergie renouvelable et de récupération à l'horizon 2030, fixé dans la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. À l'échelle européenne, les travaux sur la révision de la directive 2009/28/CE sur la promotion des énergies renouvelables, ainsi que sa transposition en

France à l'horizon 2021, devrait permettre d'intégrer ces dispositions pour un développement des réseaux de froid vertueux.

4.6 Modes de gestion

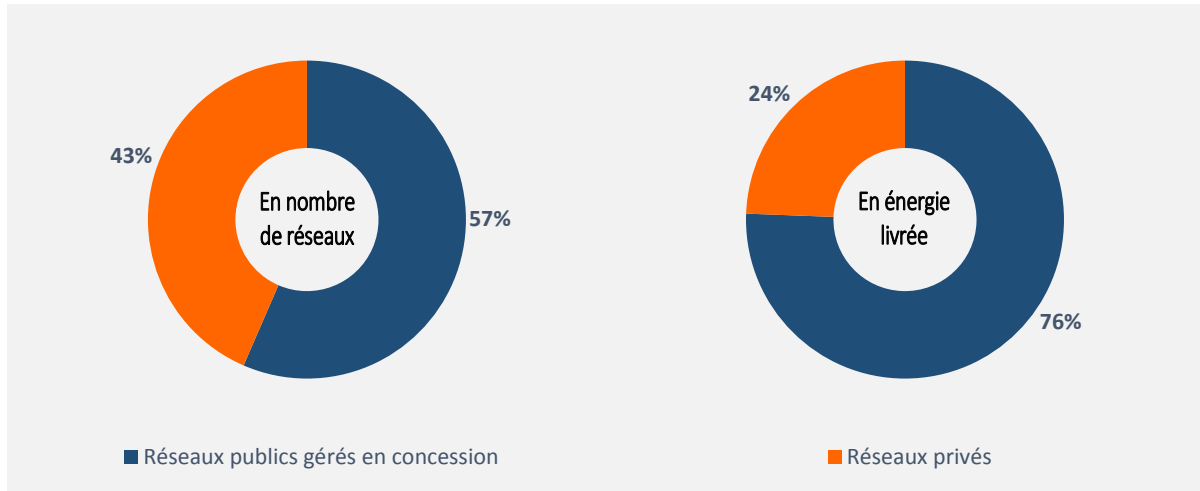


Figure 56: Maîtrise d'ouvrage des réseaux en nombre de réseaux et en livraisons de froid

Les réseaux de froid sont majoritairement publics et concédés. Toutefois, au cours des dernières années, se sont développés de nouveaux réseaux sous l'impulsion d'acteurs privés.

4.7 Répartition régionale

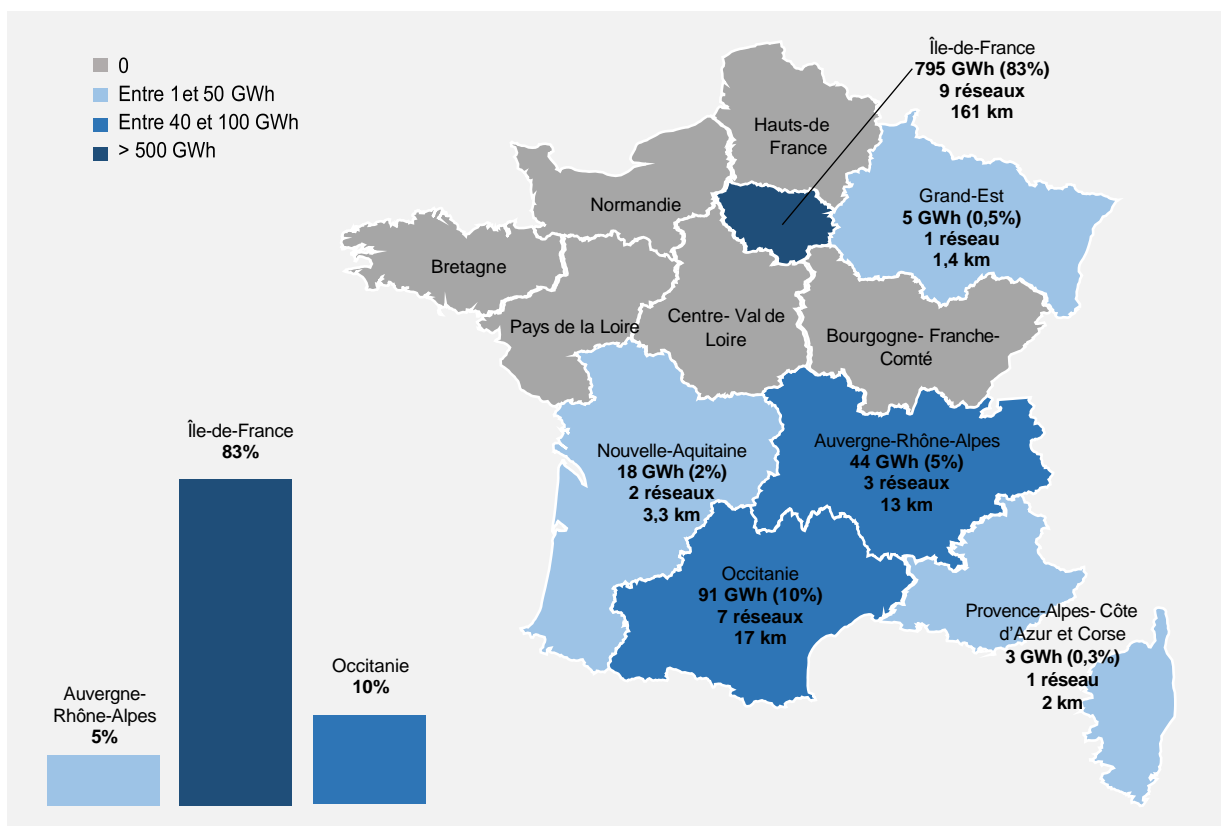


Figure 57: Répartition régionale des réseaux de froid en France

Annexe 1 : Définitions et informations méthodologiques

Degrés-jours unifiés (DJU)

Différence entre la température extérieure et une température de référence qui permet de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique pour maintenir un bâtiment confortable en proportion de la rigueur de l'hiver. La température de référence pour le SDES est considérée à 17°C.

Cogénération externe

Cogénération dont les équipements sont extérieurs aux installations de production du réseau et dont la chaleur n'est, le plus souvent, pas totalement dédiée au réseau.

Cogénération interne (ou « cogénération »)

Cogénération dont la chaleur est entièrement dédiée au réseau. Les puissances et quantités d'énergie (électriques, thermiques, frigorifiques) sont celles qui sont produites exclusivement par cogénération.

Émissions évitées

La cogénération sur un réseau permet d'éviter des émissions de CO₂, à hauteur de 0,356 kg/kWh d'énergie électrique produite.

Énergie livrée ou énergie « finale »

Énergie livrée en sous-stations et facturée à l'abonné.

Énergies renouvelables et de récupération (ENR&R)

Sont considérées comme ENR&R, au sens de la réglementation (BOI 3-C-1-07 n°32 du 08 mars 2007), les énergies suivantes : biomasse ; gaz à caractère renouvelable (issu des déchets ménagers, industriels, agricoles et sylvicoles, des décharges ou eaux usées); gaz de récupération (gaz de mines, cokerie, haut-fourneau, aciérie et gaz fatals) ; chaleur industrielle (chaleur fournie par un site industriel indépendant du réseau -hors cas de cogénération dédiée au réseau-) ; chaleur issue des Unités de Valorisation Énergétique des déchets (UVE) ; géothermie.

La chaleur issue de cogénération au gaz naturel n'est en revanche, pour l'heure, pas considérée comme telle par la réglementation.

Équivalents logements

Le nombre d'équivalent-logement d'un réseau correspond au nombre de logements qui seraient raccordés par ce réseau s'il n'alimentait que des logements. Il est estimé à partir des livraisons en prenant en compte un logement moyen. Il est corrigé de la rigueur climatique.

Indice de rigueur climatique

L'indice de rigueur climatique national considéré dans cette enquête est celui du SDES. Il est considéré comme le rapport entre le Degrés-Jour Unifiés (DJU) de l'année n et le DJU d'une période de référence (1986-2015). Si cet indice est inférieur à 1, il traduit une année ayant été plus chaude que la période de référence (et respectivement plus froide si supérieur à 1).

Installation de production alimentant le réseau

Installation qui comporte des appareils de production de chaleur ou de froid, le cas échéant avec production combinée d'électricité (cogénération), et utilisant des combustibles ou de l'électricité comme énergie primaire. La notion d'installation est celle qui est retenue au sens de la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement. Un réseau peut comprendre une ou plusieurs installations, voire aucune installation quand ce réseau achète toute la chaleur qu'il distribue.

Longueur de réseau

Longueur totale de caniveau des réseaux, équivalente à la longueur allée OU retour des canalisations.

Point de livraison

Sous-station ou autre réseau.

Puissance totale "garantie" ou puissance des autres sources d'énergie (thermique)

Puissance apportée au réseau par une installation externe à celui-ci et qui l'alimente en chaleur "prête à l'emploi", par exemple, une Unité de Valorisation Energétique des déchets, une installation de cogénération externe.

Puissance totale installée (thermique)

Puissance utile nominale, thermique ou frigorifique, hors cogénération, (puissance disponible en sortie) des appareils de production des installations, y compris pour les appareils de secours.

Puissance souscrite

Puissance contractuellement convenue entre le gestionnaire du réseau et ses abonnés, qui correspond aux besoins thermiques exprimés par ce dernier.

R1 : partie de la facture du réseau proportionnelle à l'énergie thermique livrée.

R2 : partie forfaitaire de la facture du réseau, correspondant à un abonnement en relation avec la demande thermique maximale du client et liée aux opérations de conduite, petit entretien, gros entretien, renouvellement et, le cas échéant, financement.

Calcul de la production thermique par entrant

Dans le cas où la production thermique par entrant n'est pas mesurée ou connue, il est possible de l'estimer. Des valeurs de rendement thermique par défaut ont été fixées par type d'énergie entrante. Dans le cas où la production est connue (quand il s'agit d'une chaleur achetée par exemple), il est possible d'en déduire l'entrant correspondant en utilisant ces rendements.

Types d'énergies entrantes	Rendement
Charbon	88%
Bois énergie	86%
Résidus agricoles et agroalimentaires	86%
Fioul Lourd (y compris CHV)	89%
Fioul Domestique	89%
Gaz naturel	90%
GPL	90%
Biogaz	90%
Déchets urbains traités par une unité de valorisation énergétique (UVE) interne	86%
Chaudière électrique	100%
Géothermie (hors pompes à chaleur)	100%
Autre (équipement interne ou externe)	100%

Annexe 2 : Questionnaire de l'édition 2018 de l'enquête (version papier)



SERVICE DE LA DONNEE ET DES ETUDES STATISTIQUES

Ministère de la transition écologique et solidaire, Tour Séquoia 92055 La Défense cedex

ENQUETE ANNUELLE SUR LES RESEAUX DE CHALEUR ET DE FROID - Année civile 2017

QUESTIONNAIRE CONFIDENTIEL A RETOURNER AVANT LE 08 Juin 2018

Vu l'avis favorable du Conseil national de l'information statistique, cette enquête, reconnue d'intérêt général et de qualité statistique, est obligatoire. **Visa n°2018A057EQ** du Ministre de la transition écologique et solidaire, du Ministre de l'économie et des finances, valable pour l'année 2018. Aux termes de l'article 6 de la loi n° 51-711 du 7 juin 1951 modifiée sur l'obligation, la coordination et le secret en matière de statistiques, les renseignements transmis en réponse au présent questionnaire ne sauraient en aucun cas être utilisés à des fins de contrôle fiscal ou de répression économique. L'article 7 de la loi précitée stipule d'autre part que tout défaut de réponse ou une réponse sciemment inexacte peut entraîner l'application d'une amende administrative.

Ce questionnaire confidentiel est destiné au SDES et à l'organisme professionnel agréé pour la réalisation de cette enquête.

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée, relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, s'applique aux réponses faites à la présente enquête par les entreprises individuelles. Elle leur garantit un droit d'accès et de rectification pour les données les concernant. Ce droit peut être exercé auprès du SDES.

Ce questionnaire est à retourner au SNCU, organisme professionnel agréé par arrêté interministériel en date du 11 juillet 1995 (J.O. du 28 juillet 1995) à l'adresse ci-contre. Vous pouvez également opter pour une réponse directe au SDES, en l'avisant au préalable par lettre recommandée avec demande d'avis de réception.

Syndicat National du Chauffage urbain et de la Climatisation Urbaine (SNCU)
28 rue de la Pépinière 75008 PARIS
Tél : 06 47 48 52 93 - sncu@fedene.fr

TYPE DE RESEAU

Au 31-12-2017

- Réseau de chaleur **1** ((cf. notice explicative, en partie IX du questionnaire)
- si la puissance installée de votre réseau est supérieure ou égale à 3,5 MW, remplir les parties I, II, III, IV et VIII
 - si la puissance installée de votre réseau est inférieure à 3,5 MW, répondre aux parties I, II, questions 23, 26, 27, 36, 37, 38 et à la partie VIII
- Réseau de froid **1**
- si la puissance installée de votre réseau est supérieure ou égale à 3,5 MW, remplir les parties I, V, VI, VII et VIII
 - si la puissance installée de votre réseau est inférieure à 3,5 MW, répondre aux parties I, V, questions 48,50, 51, 59, 60, 61 et à la partie VIII

PARTIE I- IDENTIFICATION DU RESEAU

Au 31-12-2017

1- NOM COURANT DU RESEAU :

2- L'IDENTIFICATION DU RESEAU A-T-ELLE CHANGE DEPUIS L'ANNEE PRECEDENTE ? : OUI NON

(En cas de réponse négative, il est inutile de remplir les questions 3 à 16)

DESIGNATION ET MODE DE GESTION DU RESEAU

3- COMMUNE D'IMPLANTATION PRINCIPALE DU RESEAU : CODE POSTAL : [][][][][][]

4- ANNEE DE CREATION DU RESEAU : [][][][]

5- IDENTITE DU PROPRIETAIRE DU RESEAU :

6- STATUT ET MODE DE GESTION :

RESEAU PUBLIC (COLLECTIVITE OU GROUPEMENT DE COLLECTIVITES) **2** :

<input type="checkbox"/> CONCESSION 3 :	<input type="radio"/> Avec investissements du concessionnaire	<input type="radio"/> Sans investissements du concessionnaire (affermage)
<input type="checkbox"/> REGIE :	<input type="radio"/> Avec marché public d'exploitation	<input type="radio"/> Sans marché public d'exploitation
<input type="checkbox"/> AUTRE :	<input type="radio"/> Avec contrat d'exploitation	<input type="radio"/> Sans contrat d'exploitation

RESEAU PRIVE (INDUSTRIEL, BAILLEUR, UNIVERSITE, HÔPITAL...)

AVEC CONTRAT D'EXPLOITATION SANS CONTRAT D'EXPLOITATION

7- LE RESEAU A-T-IL FAIT L'OBJET D'UNE PROCEDURE DE CLASSEMENT ? **4** : OUI NON

8- A COMBIEN D'ABONNE(S) LA CHALEUR EST-ELLE **VENDUE** ? :

0 : L'énergie produite est entièrement autoconsommée 1 : L'énergie produite est vendue à un seul tiers, en totalité

2 ou + : L'énergie produite est vendue à plusieurs abonnés, dont un pouvant être le maître d'ouvrage des installations

ETABLISSEMENT GESTIONNAIRE DU RESEAU

9- N° SIRET : [][][][][][][][][][][][][][][][][] (si plusieurs établissements sont concernés, mettre celui de l'opérateur principal)

10- CODE APE de l'établissement (selon la NAF rév. 2) **14** : [][][][][][][][][][][][][][][][][]

11- RAISON SOCIALE :

12- GROUPE (d'appartenance de l'établissement gestionnaire du réseau) :

13- ADRESSE :

14- CODE POSTAL : [][][][][] 15- COMMUNE :

16- NOM DU CORRESPONDANT - MME / M. : FONCTION :

TEL : FAX :

EMAIL :

Fait à, le, Signature :

CACHET DE L'ETABLISSEMENT

1

PARTIE II – DONNEES TECHNIQUES SUR LE RESEAU DE CHALEUR

CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION, ENERGIES ENTRANTES ET PRODUCTION DE CHALEUR Du 01-01 au 31-12-2017

17 – QUANTITES TOTALES UTILISEES ET ACHETEE* ET PUISSANCE NOMINALE DE(S) INSTALLATION(S) SELON LE(S) COMBUSTIBLE(S) UTILISE(S)
 *quantités achetées, corrigées des variations de stock

	COMBUSTIBLE(S) UTILISE(S) EN INTERNE									
	1. Charbon	2. Bois-énergie	3. Résidus agricoles et agroalimentaires	4. Fioul lourd (y compris CHV)	5. Fioul domestique	6. Gaz naturel	7. GPL	8. Biogaz	9. Déchets urbains traités par une unité de valorisation énergétique (UVE) interne	10. Autre combustible ***: <input type="checkbox"/> ENR <input type="checkbox"/> NON-ENR Préciser :
Unités propres (UP)	MWh pci	MWh pci	MWh pci	MWh pci	MWh pci	MWh pcs	MWh pcs	MWh pcs	MWh	MWh
Quantité totale utilisée (UP)										
COGENERATION <i>(hors post-combustion)</i>	Quantité totale utilisée par la cogénération (UP)									
	Chaleur cogénérée livrée au réseau (MWh _{th})									
	Electricité produite (MWh _e)									
HORS COGENERATION	Chaleur non cogénérée livrée au réseau (pour les installations équipées d'un dispositif de comptage) (MWh _{th})									
Puissance thermique récupérable ** (MW _{th})										
Puissance électrique maximale (en cas de cogénération interne) (MWe)										

** pour les chaudières multi-combustibles, ventiler la puissance de la chaudière au prorata des combustibles consommés.

*** permet de considérer les autres combustibles utilisés en interne, définis comme énergie renouvelable (ENR) ou non (NON-ENR). Par exemple la biomasse liquide.

2

	CHALEUR PRODUITE PAR LES AUTRES EQUIPEMENTS INTERNES			CHALEUR EXTERNE ACHETEE OU RECUPEREE				
	11. Chaudière électrique	12. Pompes à chaleur Préciser le type : géothermique, air/eau ou air/air) :	13. Géothermie sans pompe à chaleur	14. Chaleur industrielle	15. Cogénération externe / préciser l'origine de l'énergie :	16. UVE externe	17. Autre réseau de chaleur / préciser le nom :	18. Autre (équipement interne ou externe) <input type="checkbox"/> Solaire <input type="checkbox"/> Autre ENR <input type="checkbox"/> NON-ENR; Préciser :
Unités propres (UP)	MWh _e	MWh _e	MWh _e / MWh _{th}	MWh _{th}	MWh _{th}	MWh _{th}	MWh _{th}	MWh _{th}
Electricité consommée **** (UP)								
Chaleur produite (pour les installations équipées d'un dispositif de comptage) (MWh _{th})								
Puissance thermique (MW _{th})								

**** : Pour la géothermie : consommation des pompes du forage, des évaporateurs et condenseurs. Pour les pompes à chaleur : Consommation des compresseurs (MWh_e)

18- NOMBRE D'INSTALLATIONS SOUMISES A LA REGLEMENTATION SUR LES QUOTAS DE GAZ A EFFET DE SERRE (ρ=20ΔW) :

19- CONSOMMATION ELECTRIQUE DES AUXILIAIRES (MWh) :

(énergie utilisée pour le fonctionnement des équipements de l'installation de production et des auxiliaires du réseau de distribution, y compris les énergies utilisées par les auxiliaires des cogénérations)

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

Au 31-12-2017

20- NOMBRE DE POINTS DE LIVRAISON :

21- LE NOMBRE DE POINTS DE LIVRAISON (SOUS-STATIONS) DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL EST-IL SUPERIEUR A 10 : OUI NON INCONNU

22- LONGUEUR DU RESEAU PAR FLUIDE CALOPORTEUR (longueur de fouille ou de caniveau : aller OÙ retour) :

Très Basse Température (<=40°C) :km Basse Température (<=80-90°C) :km Eau chaude (<=110°C) :km
 Eau surchauffée (>110°C) :km Vapeur :km

3

PARTIE III- LIVRAISONS DE CHALEUR
Du 01-01 au 31-12-2017

- 23- QUANTITES TOTALES LIVREES (y compris les forfaits et l'eau chaude sanitaire) : MWh
- 24- Quantités livrées pour l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) :
- ♦ Soit en MWh MWh
 - ♦ Soit en m³ m³
- Dans ce dernier cas, préciser le terme contractuel q ECS : kWh/m³
- 25- Quantités livrées à un autre réseau de chaleur : MWh

- 26- VENTILATION DES QUANTITES LIVREES EN SOUS-STATIONS SELON L'USAGE
(En %. SI LES DONNEES SONT INCONNUES : METTRE 100% DANS AUTRE) ¹⁰ :

Résidentiel (chauffage dans des locaux d'habitation)	Tertiaire (chauffage dans des locaux tertiaires)	Industrie (process, chauffage...)	Secteur de l'énergie (livraison à un autre réseau de chaleur)	Agriculture (chauffage de serres...)	Autre (préciser) :
.....

- 27- STATION METEO DE REFERENCE :

PARTIE IV- DONNEES ECONOMIQUES – LIVRAISONS DE CHALEUR

- 28- PUISSANCE TOTALE SOUSCRITE PAR LES UTILISATEURS (MW):

ELEMENTS DE TARIFICATION
Au 01-04-2017

- 29- TYPE DE TARIF PRATIQUE : R1 / R2 P1 / P2 / P3 Autre :

ELEMENTS DE TARIFICATION (par référence à un abonné moyen logement) ¹¹ :

- o Part ENERGIE, « variable », « R1 » ou « P1 » :

- 30- Chauffage (ou chauffage + ECS si ECS non facturée de manière distincte) : | | | | , | | | € HT/MWh
- 31- ECS (si facturée de manière distincte) : | | | | , | | | € HT/m³

- o Part ABONNEMENT, « fixe », « R2 » ou « P2-P3 » :

- 32- Soit en fonction de la puissance souscrite : | | | | , | | | € HT/kW/an
- 33- Soit en fonction d'Unités de Répartition Forfaitaires (URF) : | | | | , | | | € HT/URF/an
- 34- Dans ce dernier cas, préciser le nombre total d'URF : | | | | | | | URF

- 35- TAUX DE TVA APPLIQUE : Pour le R1 ou P1 : | | | , | | % Pour le R2 ou P2: | | | , | | %
Pour le P3 (SI APPLICABLE) : | | | , | | %

RECETTES ANNUELLES
Du 01-01 au 31-12-2017

- 36- RECETTES TOTALES RELATIVES AUX LIVRAISONS DE CHALEUR : , k€ HT

37- Dont partie variable (« Energie » ; R1 ou P1) TOTALE : ,	k€ HT
38- Dont partie fixe (« Abonnement » ; R2 ou P2/P3) TOTALE : (y compris frais de raccordement) ,	k€ HT
39- Dont surtaxe (en cas de gestion du réseau par affermage) ¹² : ,	k€ HT

- 40- CES RECETTES CORRESPONDENT-ELLES A TOUTES LES QUANTITES LIVREES ?

- OUI
- NON : QUELLE QUANTITE DE LIVRAISON NE FAIT PAS L'OBJET DE
RECETTE (AUTOCONSOMMEE) ? MWh

PARTIE V- DONNEES TECHNIQUES SUR LE RESEAU DE FROID

CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION DU RESEAU, ENERGIES ENTRANTES ET PRODUCTION DE FROID 5

Du 01-01 au 31-12-2017

41- QUANTITES TOTALES UTILISEES ET ACHETEES* ET PUISSANCE NOMINALE DE(S) INSTALLATION(S) DU RESEAU SELON LE(S) EQUIPEMENT(S) UTILISE(S)

**quantités achetées, corrigées des variations de stocks*

	Equipement(s) utilisé(s)				5. Autre / préciser :	Energies externes ou achetées
	1. Groupe froid à compression : Source énergie :	2. Groupe froid à absorption Source énergie :	3. Pompe à chaleur ou thermofrigo-pompe 5	4. Froid direct (« Free cooling »)		6. Autre réseau de froid / préciser le nom :
Unités propres (UP)	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Quantité totale utilisée (/UP)						
Froid produit (MWh _m)						
Puissance thermique (MW _{th})						
Puissance électrique (MW _e)						

42- NOMBRE D'INSTALLATIONS SOUMISES A LA REGLEMENTATION SUR LES QUOTAS DE GAZ A EFFET DE SERRE (>= 20 MW) :

43- CONSOMMATION ELECTRIQUE DES AUXILIAIRES (MWh_e) :

(Énergie utilisée pour le fonctionnement des équipements de l'installation de production et des auxiliaires du réseau de distribution, y compris les énergies utilisées par les auxiliaires des cogénérations)

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

Au 31-12-2017

44- NOMBRE DE POINTS DE LIVRAISON :

45- LE NOMBRE DE POINTS DE LIVRAISON (SOUS-STATIONS) DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL EST-IL SUPERIEUR A 10 : OUI NON INCONNU

46- LONGUEUR DU RESEAU (longueur de fouille ou de caniveau : aller OU retour) :

47- TYPE ET QUANTITE DE FLUIDE(S) FRIGORIGENE(S) UTILISE(S) :

Fluide	Charge totale (tonne)	Appoint (= compensation des fuites) (tonne)
.....
.....
.....

PARTIE VI- LIVRAISONS DE FROID

Du 01-01 au 31-12-2017

48- QUANTITES TOTALES LIVREES MWh

49- Quantités livrées à un autre réseau de froid : MWh

50- VENTILATION DES QUANTITES LIVREES EN SOUS-STATIONS SELON L'USAGE :

(En %. SI LES DONNEES SONT INCONNUES : METTRE 100% DANS AUTRE) 10 :

Résidentiel (climatisation dans des locaux d'habitation)	Tertiaire (climatisation dans des locaux tertiaires)	Industrie (process, climatisation...)	Autre (préciser) :
.....

51- STATION METEO DE REFERENCE :

PARTIE VII- DONNEES ECONOMIQUES – LIVRAISONS DE FROID

52- PUISSANCE TOTALE SOUSCRITE PAR LES UTILISATEURS (MW) :

ELEMENTS DE TARIFICATION **Au 01-04-2017**

53- TYPE DE TARIF PRATIQUE : R1 / R2 P1 / P2 / P3 Autre :

ELEMENTS DE TARIFICATION (par référence à un abonné moyen logement) ⁽¹⁾ :

o Part ENERGIE, « variable », « R1 » ou « P1 » :

54- Froid : |_|_|_|, |_|_| € HT / MWh

o Part ABONNEMENT, « fixe », « R2 » ou « P2-P3 » :

55- Soit en fonction de la puissance souscrite : |_|_|_|, |_|_| € HT/kW/an

56- Soit en fonction d'Unités de Répartition Forfaitaires (URF) : |_|_|_|, |_|_| € HT/URF/an

57- Dans ce dernier cas, préciser le nombre total d'URF : |_|_|_|_|_| URF

58- TAUX DE TVA APPLIQUE : Pour le R1 ou P1 : |_|_|, |_| % Pour le R2 ou P2: |_|_|, |_| %

Pour le P3 (SI APPLICABLE): |_|_|, |_| %

RECETTES ANNUELLES **Du 01-01 au 31-12-2017**

59- RECETTES TOTALES RELATIVES AUX LIVRAISONS DE

k€ HT

FROID :

 ,	
60- Dont partie variable (« Energie » ; R1 ou P1) TOTALE : ,	k€ HT
61- Dont partie fixe (« Abonnement » ; R2 ou P2/P3) TOTALE : ,	k€ HT

62- CES RECETTES CORRESPONDENT-ELLES A TOUTES LES QUANTITES LIVREES

OUI

NON : QUELLE QUANTITE DE LIVRAISON NE FAIT PAS L'OBJET DE RECETTE (AUTOCONSOMMEE) ? MWh

PARTIE VIII- AUTRES CONSIDERATIONS

63- TEMPS DE REMPLISSAGE DU QUESTIONNAIRE

Combien de temps avez-vous mis pour répondre à cette enquête (recherche des données et remplissage du questionnaire) ?

..... h min

64- OBSERVATIONS

.....

PARTIE IX- NOTICE EXPLICATIVE

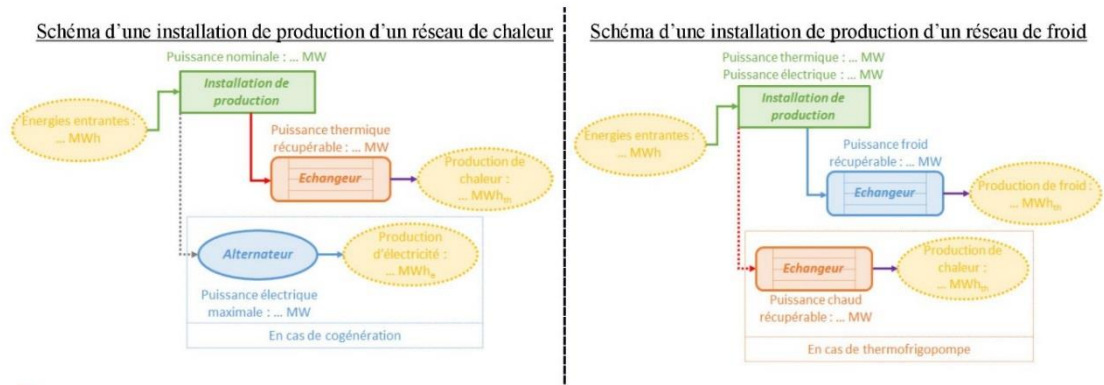
1 Définition d'un réseau de chaleur et de froid :

Un réseau de chaleur ou de froid est un réseau technique, c'est à dire constitué :

- d'installation(s) de production de chaleur ou de froid, ou de récupération de chaleur ou de froid lorsque celle-ci est produite à l'extérieur du réseau ;
- d'un réseau primaire de canalisations qui transporte la chaleur, en empruntant le domaine public ou privé, jusqu'à sa livraison à plusieurs bâtiments ou sites ;

et qui livre sa chaleur ou son froid à un ou plusieurs abonnés.

- Réseau Public :** Réseau dont l'autorité organisatrice du service de distribution de la chaleur est une collectivité (art. L.2224-38 du code général des collectivités territoriales)
- Concession :** Délégation de service public, affermage, SEM, SEMOP...
- Réseau classé au titre des zones de développement prioritaires :** réseau faisant l'objet d'un classement au sens des articles L.712-1 à L.712-5 du Code de l'énergie.
- Installation de production d'un réseau de chaleur ou de froid :** la notion d'installation est celle retenue au sens de la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement.



- Bois-énergie :** le bois-énergie comprend le bois bûche, ainsi que tous les coproduits du bois destinés à produire de l'énergie : liqueur noire, écorce, sciure, plaquettes forestières et plaquettes d'industrie, briquettes reconstituées et granulés, broyats de déchets industriels banals, bois en fin de vie, etc.
- Conversion de la quantité de combustible utilisé en MWh pci :** Si vous ne connaissez pas le pouvoir calorifique inférieur (pci) de votre combustible, vous pouvez utiliser les coefficients de conversion ci-joints, pour calculer la quantité totale utilisée de votre combustible entrant en MWh_{pci} :
 - Charbon : 7,2 MWhpci/t
 - Bois-énergie : de 2 à 5 MWhpci/t ; 3 MWhpci/t par défaut
 - Résidus agricoles : 4,5 MWhpci/t par défaut
 - Fioul lourd (y compris CHV) : 11,1 MWhpci/t ; 11,1 MWhpci/m³
 - Fioul domestique : 11,8 MWhpci/t ; 10,1 MWhpci/m³
 - Déchets urbains : de 2 à 3 MWhpci/t ; 2,5 MWhpci/t par défaut
- Installations produisant de la chaleur et du froid :** les installations produisant simultanément de la chaleur et du froid devront répondre aux volets chaud / froid du questionnaire : la chaleur produite sera à renseigner dans le questionnaire relatif au réseau de chaleur alimenté par l'installation, le froid produit sera à renseigner dans le questionnaire relatif au réseau de froid alimenté par l'installation.
- Chaleur industrielle :** la chaleur industrielle est celle fournie par un site industriel indépendant du réseau.
- Ventilation des quantités livrées en sous-stations selon l'usage :** lorsque pour un même bâtiment, les usages sont multiples et ne peuvent être distingués, affecter l'ensemble des livraisons de chaleur à l'usage principal dans le bâtiment. Les locaux d'habitation comprennent tous les types de logement, y compris les logements sociaux et les résidences pour étudiants ou personnes âgées. L'industrie comprend les industries agroalimentaires et le BTP, mais ne comprend pas le secteur de l'énergie. Le tertiaire comprend l'ensemble des services marchands (commerces, bureaux, aéroports...) et des services non marchands (services publics, associations...).



Le SNCU, syndicat national du chauffage urbain et de la climatisation urbaine, regroupe les gestionnaires publics et privés de réseaux de chaleur et de froid. Ses adhérents ont en charge plus de 90% de l'activité du secteur.

Il est l'un des 6 syndicats de la Fédération des Services Energie Environnement - FEDENE. Le SNCU est également adhérent à l'association Via Sèva, qui œuvre pour une meilleure information du grand public sur les réseaux de chaleur et de froid en développant une communication pédagogique accessible à tous.

Il a pour objet la promotion des réseaux de chaleur et de froid ainsi que le développement et la représentation des intérêts de la profession auprès des décideurs, des acteurs institutionnels et des parties prenantes.

Le SNCU produit et met à disposition des données actualisées sur les réseaux de chaleur et de froid. Ainsi, il mène depuis les années 1980 des enquêtes nationales annuelles auprès de l'ensemble des gestionnaires de réseaux de chaleur et de froid.



www.fedene.fr | www.observatoire-des-reseaux.fr



[@_FEDENE_](https://twitter.com/_FEDENE_)



www.linkedin.com/company/fedene

sncu@fedene.fr - Tel. : 01 44 70 63 90

