

Enquête nationale sur les réseaux de chaleur et de froid édition 2017

Restitution des statistiques sur les données 2016

27 septembre 2017

Table des matières

Synthèse	1
Introduction	3
Partie I - Réseaux de chaleur	4
1. Caractéristiques générales des réseaux enquêtés	4
2. Moyens de production	5
3. Bouquet énergétique	7
4. Cogénération	11
5. Contenu en CO ₂ des réseaux	14
6. Réseaux de distribution	16
7. Livraisons de chaleur	18
8. Maîtrise d'ouvrage	19
9. Résultats par région et pour la Métropole du Grand Paris	19
Partie II - Réseaux de froid	20
1. Caractéristiques générales des réseaux enquêtés	20
2. Bouquet énergétique	20
3. Livraisons de froid	21
4. Maîtrise d'ouvrage et mode de gestion	22
Annexe 1 : Définitions et informations méthodologiques	23
Annexe 2 : Caractéristiques des réseaux utilisant des énergies renouvelables et de récupération	25
1. Bois	25
2. Géothermie	26
3. Chaleur issue des unités de valorisation énergétique (UVE)	27
Annexe 3 : Chiffres clés des réseaux de chaleur par région	28
1. Auvergne Rhône-Alpes	28
2. Bourgogne Franche-Comté	29
3. Bretagne.....	30
4. Centre-Val-de-Loire	31
5. Grand-Est	32
6. Hauts-de-France	33
7. Ile-de-France	34
8. Normandie	35
9. Nouvelle-Aquitaine	36
10. Occitanie	37
11. Pays-de-la-Loire	38
12. Provence-Alpes-Côte-D'azur	39

Table des illustrations

Figure 1 : Carte des réseaux de chaleur enquêtés en 2016	3
Figure 2 : Carte des réseaux de froid enquêtés en 2016	3
Figure 3 : Caractéristiques générales des réseaux de chaleur	4
Figure 4 : Caractéristiques des réseaux de chaleur dont la puissance installée est inférieure à 3,5 MW	4
Figure 5 : Pourcentage de réseaux équipés, par énergie mobilisée	5
Figure 6 : Sources d'énergies utilisées par les réseaux (en % du nombre de réseaux)	6
Figure 7 : Sources d'énergies utilisées par les réseaux (% calculé en énergie livrée)	6
Figure 8 : Réseaux utilisant des énergies renouvelables et de récupération en nombre de réseaux (à gauche), en livraisons de chaleur (à droite)	7
Figure 9 : Bouquet énergétique des réseaux (en énergie entrante et en énergie produite)	7
Figure 10 : Bouquet énergétique (en énergie entrante)	8
Figure 11 : Evolution du taux d'EnR&R (en énergie produite) et indice de rigueur climatique	8
Figure 12 : Evolution du bouquet énergétique (en énergie produite)	9
Figure 13 : Les dix principales sources d'énergie	9
Figure 14 : Evolution des EnR&R utilisées par les réseaux de chaleur (en énergie produite)	10
Figure 15 : Evolution des livraisons de chaleur ENR&R en Mtep	10
Figure 16 : Réseaux équipés de cogénération en nombre de réseaux (à gauche), en livraisons de chaleur (à droite).....	11
Figure 17 : Caractéristiques des équipements de cogénération)	11
Figure 18 : Bouquet énergétique des équipements de cogénération (en énergie entrante)	11
Figure 19 : Bouquet énergétique des équipements de cogénération interne et externe (en chaleur produite)	12
Figure 20 : Bouquet énergétique des équipements de cogénération interne et externe (en électricité produite).....	12
Figure 21 : Bouquet énergétique des équipements de cogénération (en énergie entrante et en énergie produite).....	13
Figure 22 : Evolution du contenu en CO2 des réseaux de chaleur.....	14
Figure 23 : Contenu en CO2 des sources d'énergie en kg/kWh d'énergie livrée (source arrêté DPE)...	14
Figure 24 : Dispersion des réseaux de chaleur en termes d'émissions de CO2 (en énergie livrée et en fonction du statut public ou privé du réseau).....	15
Figure 25 : Type de fluide caloporteur utilisé en nombre de réseaux et en livraisons de chaleur.....	16
Figure 26 : Evolution du linéaire total de réseaux	16
Figure 27 : Evolution du nombre de sous-stations raccordées aux réseaux.....	17
Figure 28 : Ventilation des livraisons de chaleur.....	18
Figure 29 : Evolution du nombre d'équivalents-logements desservis par les réseaux de chaleur.....	18
Figure 30 : Mode de gestion des réseaux en nombre de réseaux, en livraisons de chaleur.....	19
Figure 31 : Caractéristiques principales par région.....	19
Figure 32 : Caractéristiques générales des réseaux de froid.....	20
Figure 33 : Bouquet énergétique des réseaux de froid.....	20
Figure 34: Taux de fuite des réseaux de froid.....	21
Figure 35 : Ventilation des livraisons de froid.....	21
Figure 36 : Maîtrise d'ouvrage des réseaux en nombre de réseaux, en livraisons de chaleur.....	22
Figure 37 : Réseaux utilisant de la biomasse dans leur bouquet énergétique	25
Figure 38 : Réseaux utilisant de la géothermie dans leur bouquet énergétique	26
Figure 39 : Réseaux utilisant de la chaleur issue d'une UVE dans leur bouquet énergétique.....	27

Synthèse

Les principales données issues de l'édition 2017 de l'enquête nationale sur les réseaux de chaleur démontrent cette année encore qu'ils poursuivent leur contribution efficace à la transition énergétique.

De plus en plus de réseaux de chaleur

669 réseaux ont répondu à l'enquête.

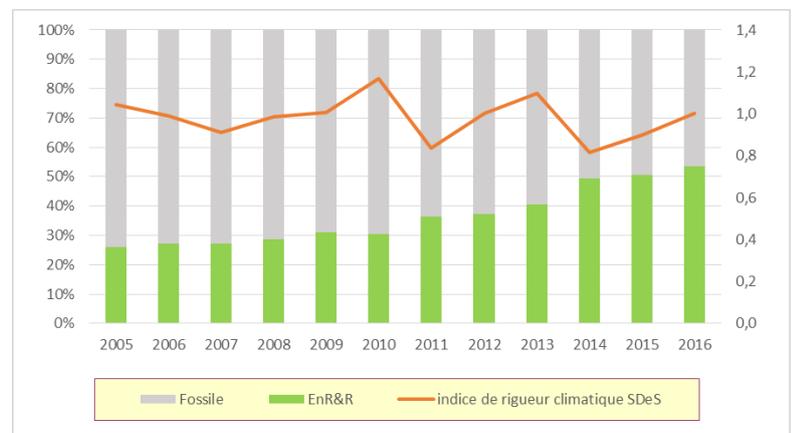
L'ensemble de ces installations correspond à une longueur totale de **5 015 km** pour **24 643 GWh** d'énergie thermique livrée nette. Cette chaleur est presque essentiellement destinée au chauffage des bâtiments **résidentiels et tertiaires**.

2,32 millions d'équivalents-logements

Un bouquet énergétique de plus en plus vertueux

En dix ans, les énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) sont passées de **27% à 53% des énergies utilisées par les réseaux**.

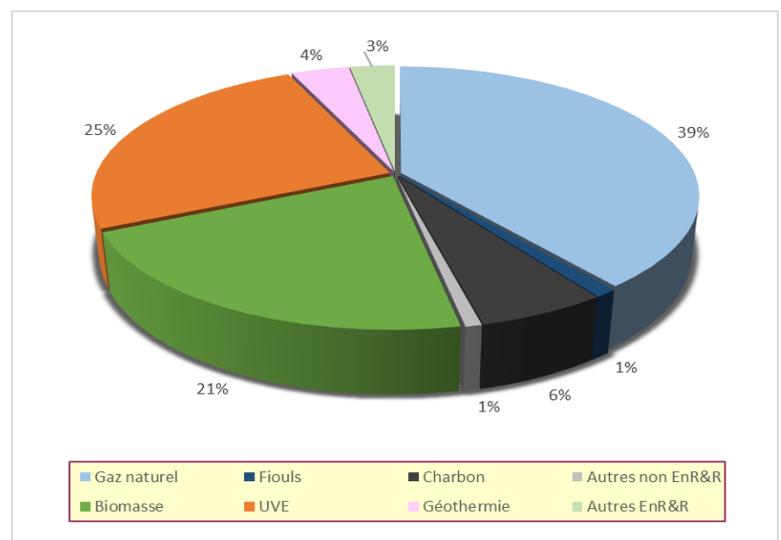
Pour la troisième année consécutive, les EnR&R comptent pour plus de moitié dans le mix énergétique.



Evolution du bouquet énergétique des réseaux de chaleur
(en énergie produite, sans correction climatique)

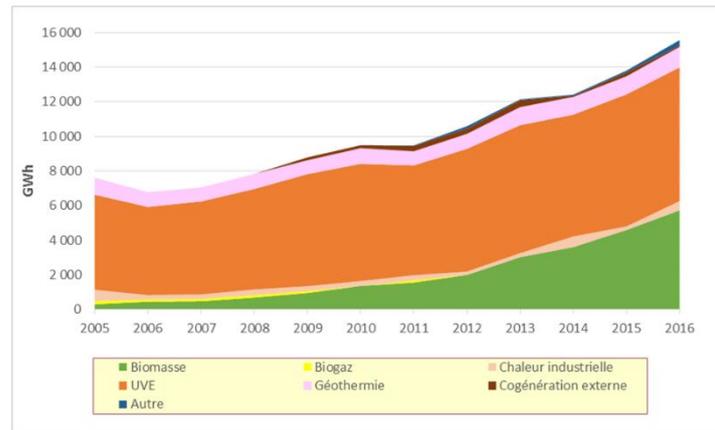
En 2016, 80 % des réseaux, soit 86 % des livraisons de chaleur, ont utilisé au moins **une source d'énergie renouvelable et de récupération**.

Les réseaux démontrent ainsi leur capacité à mobiliser les **énergies disponibles localement**, en premier lieu la chaleur de récupération provenant des unités de valorisation énergétique (25%), la biomasse (21%) et la géothermie (4%).



Bouquet énergétique des réseaux de chaleur en 2016
(en énergie entrante, sans correction climatique)

Depuis 2005, l'utilisation de la biomasse a considérablement augmenté, passant de 1% à 21% du mix énergétique (en chaleur produite) en dix ans. Entre 2015 et 2016, la production de chaleur à partir de biomasse a augmenté de près de 1 200 GWh soit un peu plus de 465 000 tonnes (équivalent bois) consommées en plus sur un total d'environ 2 500 000 tonnes (équivalent bois).



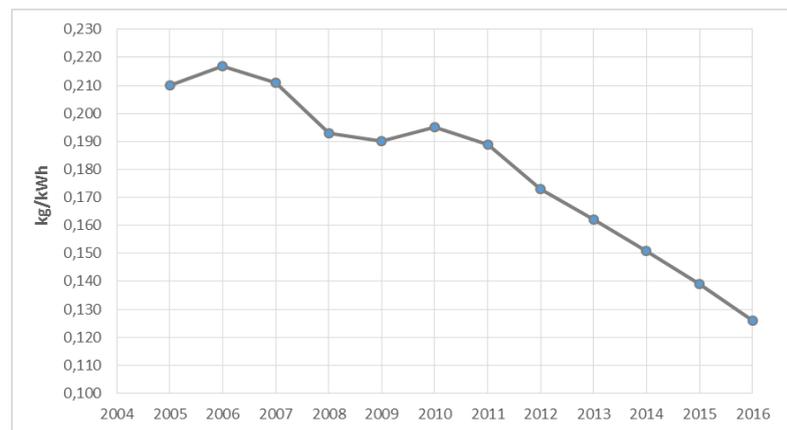
Energies renouvelables et de récupération utilisées par les réseaux de chaleur (en GWh d'énergie produite)

Entre 2015 et 2016 :
+ 26 % de biomasse

Des émissions de CO₂ toujours en baisse

En parallèle, le contenu global en CO₂ des réseaux continue de baisser pour s'établir à **126 g CO₂/kWh** (contre 205 g CO₂/kWh pour le gaz naturel) et a donc été réduit de 42% en 10 ans.

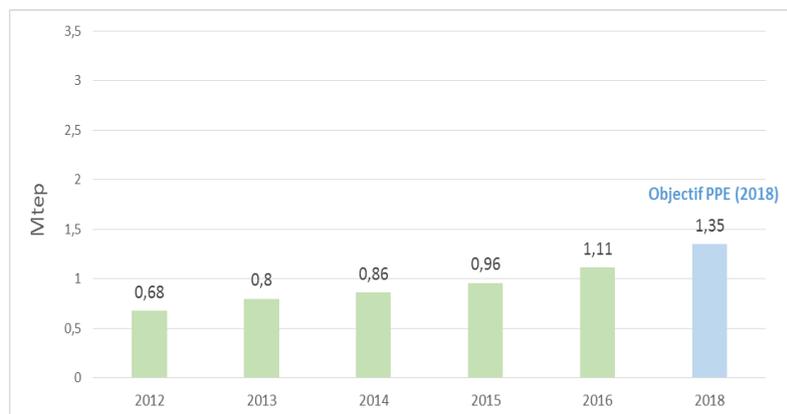
Le nombre de réseaux neutres en CO₂ ne cesse d'augmenter passant à **122** en 2016, contre 90 en 2015.



Evolution du contenu en CO₂ des réseaux de chaleur

Une augmentation constante de la quantité de chaleur ENR&R livrée

En accord avec l'augmentation du taux d'ENR&R des réseaux de chaleur, on constate qu'en l'espace de 4 ans les livraisons de chaleur nette ENR&R ont augmenté de 0,43 Mtep. L'objectif fixé par la PPE de 1,35 Mtep en 2018 paraît donc atteignable en poursuivant les efforts entrepris.



Evolution des livraisons de chaleur ENR&R en Mtep (hors livraisons à d'autres réseaux)

Introduction

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

- elle est diligentée annuellement par le Syndicat National du Chauffage Urbain et de la Climatisation Urbaine (SNCU), membre de la Fédération des opérateurs d'efficacité énergétique et de chaleur renouvelable (FEDENE), qui a reçu, pour ce faire, l'agrément du Ministre de la Transition écologique et solidaire, du Ministre des finances et des comptes publics et du Ministre 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 Ministre de 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).

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.

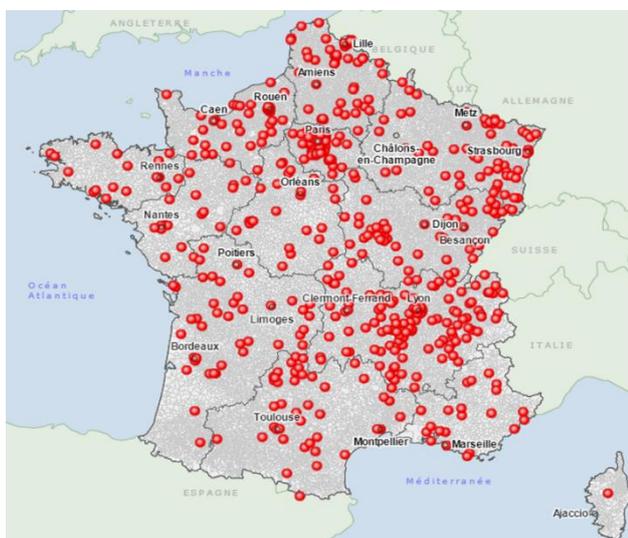


Figure 1 : Carte des réseaux de chaleur en 2016



Figure 2 : Carte des réseaux de froid en 2016

Le présent rapport synthétise les résultats de la campagne 2017 de l'enquête portant sur les données d'exploitation 2016.

Partie I - Réseaux de chaleur

1. Caractéristiques générales des réseaux enquêtés

638 réseaux de chaleur ont répondu à l'édition 2017 de l'enquête. Afin de réaliser une restitution des données corrigées de la rigueur climatique selon une méthode du SDeS sur la base d'un échantillon stable, les 31 réseaux n'ayant pas répondu à cette édition mais à celle de 2016 ont été intégrés dans l'analyse statistique, ce qui donne un total de 669 réseaux de chaud.

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	669	
Année moyenne de début d'exploitation	1989	
Quantité d'énergie consommée	33 043 GWh	2,84 Mtep ⁽¹⁾
Longueur totale des réseaux	5 015 km	
Contenu CO2	0,126 kg/MWh	
Nombre de points de livraison	35 094	
Total énergie thermique livrée nette ⁽²⁾	24 643 GWh	2,12 Mtep
Total énergie thermique livrée nette ENR&R ⁽³⁾	12 909 GWh	1,11 Mtep
Chiffre d'affaires global des réseaux ^{(4) (*)}	1 650 802 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2) ^(*)	45 %	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2) ^{(5) (*)}	74,4	€ HT
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2) ^{(6) (*)}	67,0	€ HT

Figure 3 : Caractéristiques générales des réseaux de chaleur en France

Les caractéristiques des réseaux dont la puissance installée est inférieure à 3,5 MW sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Caractéristiques	Réseaux de chaleur < 3,5 MW ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	197	(29%)
Année moyenne de début d'exploitation	2004	
Longueur totale des réseaux	214 km	(4%)
Nombre de points de livraison	3 144	(9%)
Total énergie thermique livrée nette ⁽²⁾	276 GWh	23,70 ktep (1%)

Figure 4 : Caractéristiques des réseaux de chaleur dont la puissance installée est inférieure à 3,5 MW en France

⁽¹⁾ 1 tep = 11,63 MWh; 1 MWh = 3 600 MJ ⁽²⁾ Livraisons nettes : Livraisons totales de chaleur d'un réseau – Livraisons échangées avec un autre réseau de chaleur ⁽³⁾ Cette valeur a été obtenue en multipliant le taux d'ENR&R par le total des livraisons nettes réseau par réseau ⁽⁴⁾ Recettes totales (€uros) / énergie livrée (MWh) ⁽⁵⁾ Moyenne des prix de vente ⁽⁶⁾ Rapport entre la somme des recettes générées par la vente de chaleur et la somme de MWh vendus par les réseaux

de chaleur (*) Les chiffres économiques présentés ont été calculés par le SNCU et peuvent légèrement varier par rapport à ceux publiés par AMORCE qui se base sur une sélection de 554 réseaux.

2. Moyens de production

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 process industriels, biogaz, data centers, eaux usées...) et énergies traditionnelles (gaz naturel, charbon et fiouls) (cf. Figure 5).

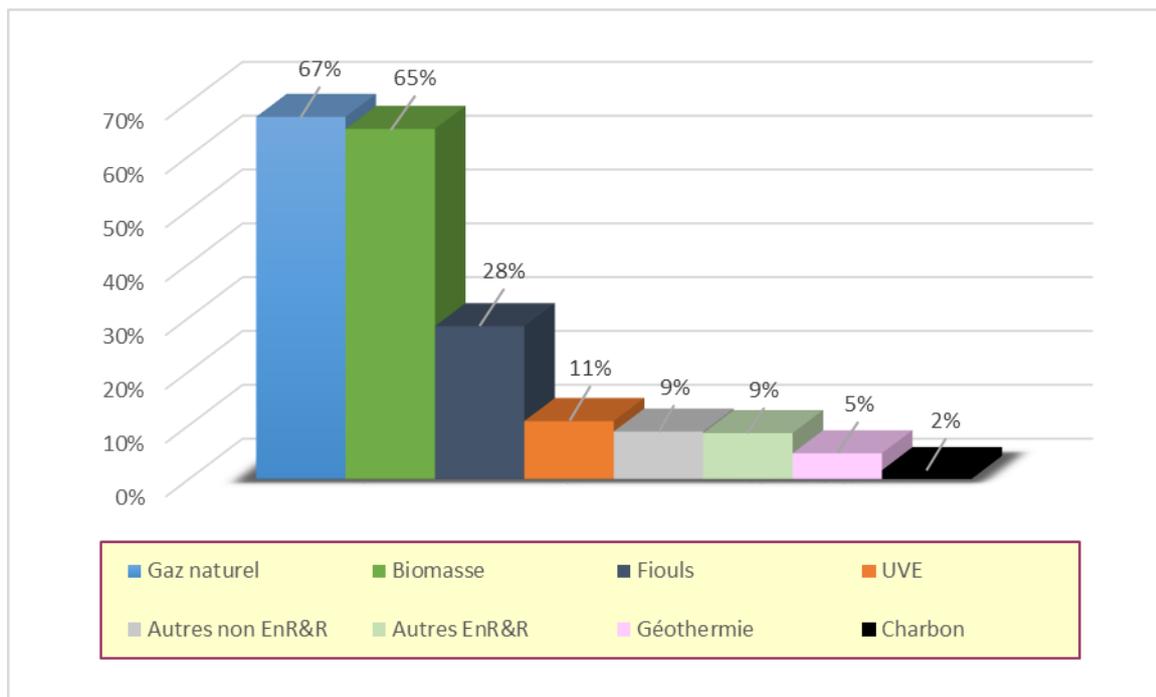


Figure 5 : Pourcentage de réseaux équipés par énergie mobilisée

En 2016, 69 % des réseaux, représentant 88 % des livraisons, ont ainsi fonctionné avec au moins deux sources d'énergie (cf. Figure 6 et Figure 7). 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.

S'agissant des réseaux mono-énergie, ils sont plus de la moitié (53%) à recourir à une énergie renouvelable ou de récupération (ENR&R).

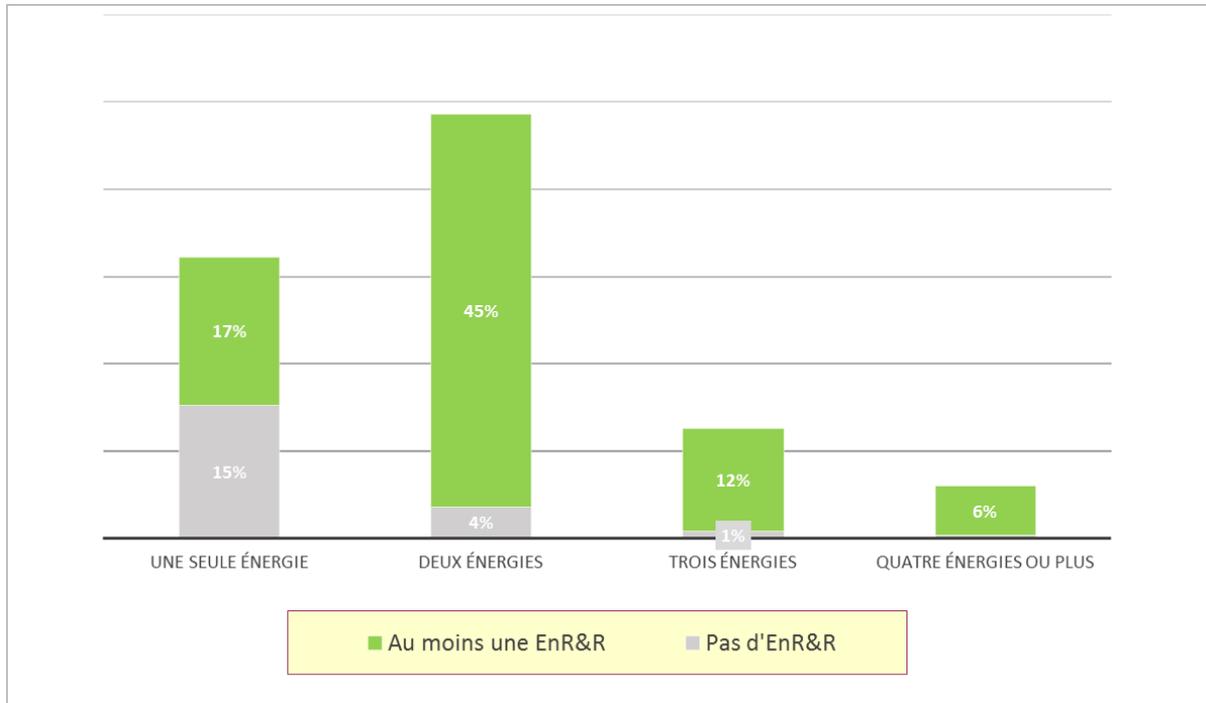


Figure 6 : Sources d'énergies utilisées par les réseaux (en % du nombre de réseaux)

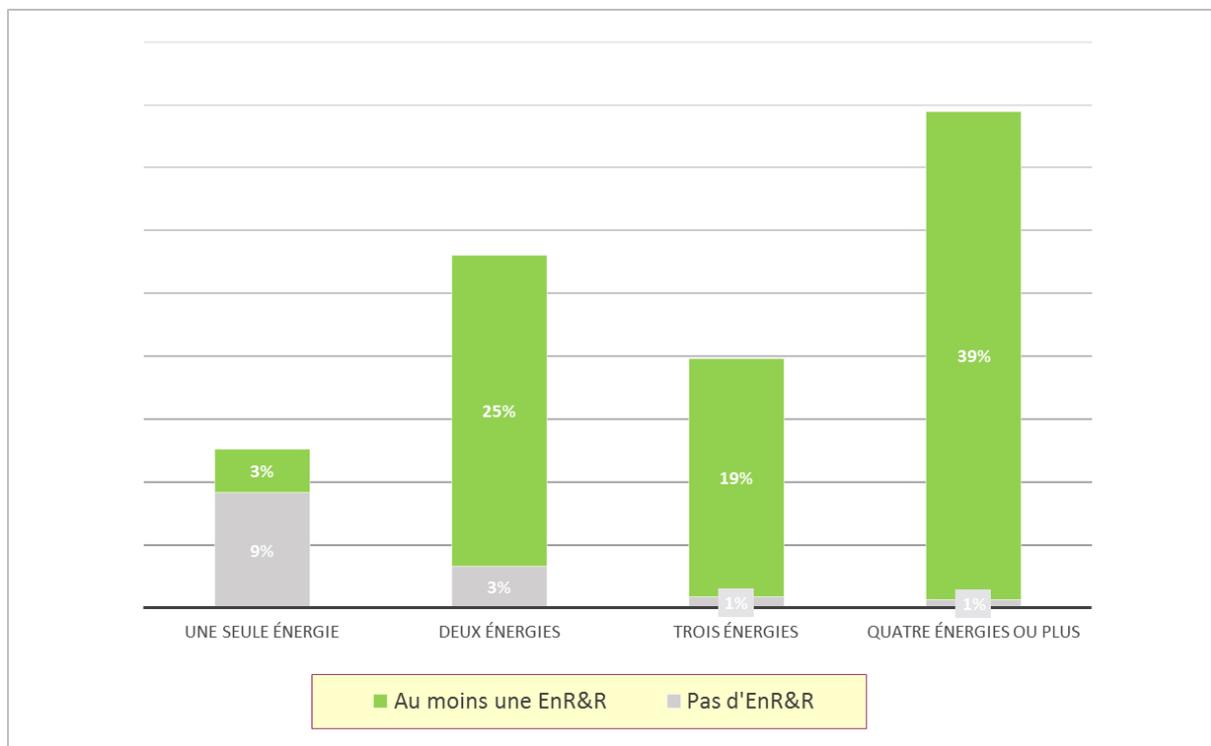


Figure 7 : Sources d'énergies utilisées par les réseaux (en % calculé en énergie livrée)

Bien que plus importante que l'année dernière (1,002 cette année contre 0,898 en 2015), la rigueur climatique n'a pas entraîné un recours massif aux énergies fossiles. 80 % des réseaux ont ainsi utilisé au moins une source d'ENR&R, représentant 86 % du total des livraisons.

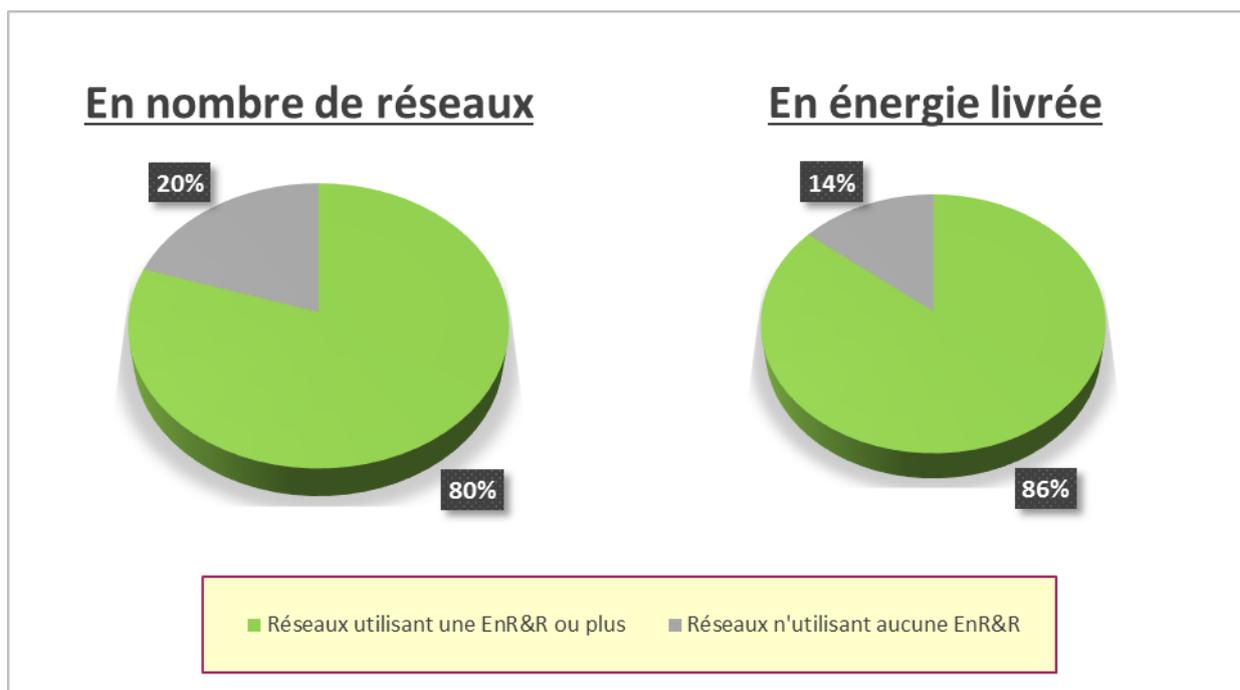


Figure 8 : Réseaux utilisant des énergies renouvelables et de récupération en nombre de réseaux et en livraisons de chaleur

3. Bouquet énergétique

La Figure 9 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.

Source de l'énergie		Energies consommées ou achetées en unités propres		Entrants utilisés pour la production de chaleur		Production thermique des réseaux	
				Quantité (GWh pci)	Part/Total (%)	Quantité (GWh)	Part/Total (%)
Energies fossiles	Charbon	1 902 969	MWh pci	1 884	6%	1 636	6%
	Fioul lourd & CHV	237 918	MWh pci	239	1%	210	1%
	Fioul domestique	85 761	MWh pci	86	0%	76	0%
	Gaz naturel	18 996 141	MWh pcs	12 657	39%	11 542	39%
	GPL	5 727	MWh pcs	5	0%	5	0%
	Cogénération externe (part non EnR&R)	204 790	MWh	205	1%	205	1%
	Autre combustible / énergie fossile	0	MWh	0	0%	0	0%
Energies ENR&R	Biomasse	7 663 168	MWh pci	6 838	21%	5 799	20%
	Biogaz	8 632	MWh pcs	8	0%	7	0%
	Chaleur industrielle	524 598	MWh	525	2%	525	2%
	Unité de Valorisation Energétique (UVE)	9 336 627	MWh pci	8 002	25%	7 758	26%
	Géothermie	1 185 346	MWh	1 185	4%	1 185	4%
	Cogénération externe (part EnR&R)	69 434	MWh	69	0%	69	0%
	Pompe à chaleur (part EnR&R)	114 452	MWh	114	0%	114	0%
	Autre énergie ENR&R	208 378	MWh	441	1%	355	1%
Autres	Chaudière électrique	3 143	MWh e	3	0%	3	0%
	Pompe à chaleur (Part non EnR&R)	27 301	MWh	27	0%	27	0%
Sous-total Energies fossiles				15 075	47%	13 674	47%
Sous-total Energies R&R				17 183	53%	15 813	53%
Sous-total Energies autres				30	0%	30	0%
TOTAL				32 288	100%	29 518	100%

Figure 9 : Bouquet énergétique des réseaux (en énergie entrante et en énergie produite)

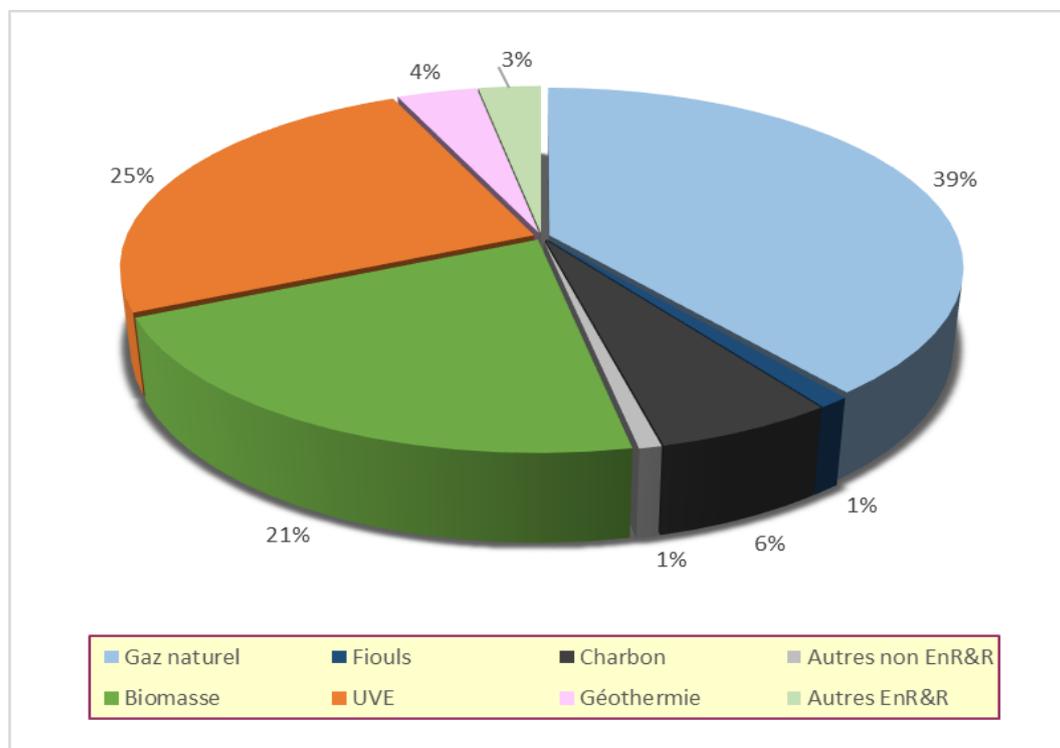


Figure 10 : Bouquet énergétique (en énergie entrante)

Comme en 2015, les ENR&R représentent plus de 50 % des énergies utilisées par les réseaux, malgré une rigueur climatique plus forte (cf. Figure 11). Cette mobilisation croissante des ENR&R est également illustrée (cf. Figure 12).

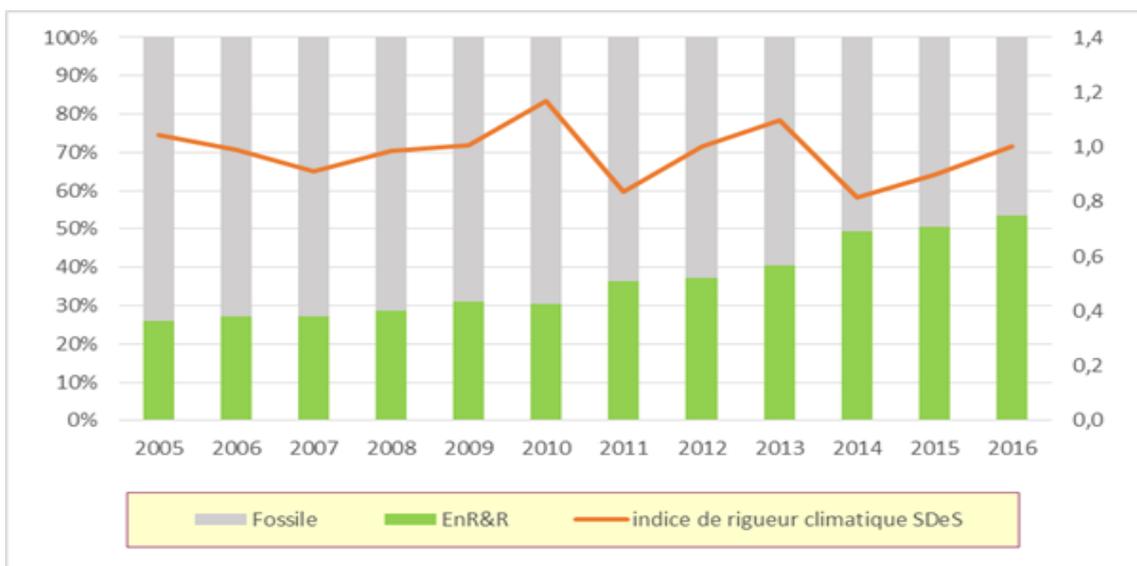


Figure 11 : Evolution du taux d'EnR&R (en énergie produite) et indice de rigueur climatique

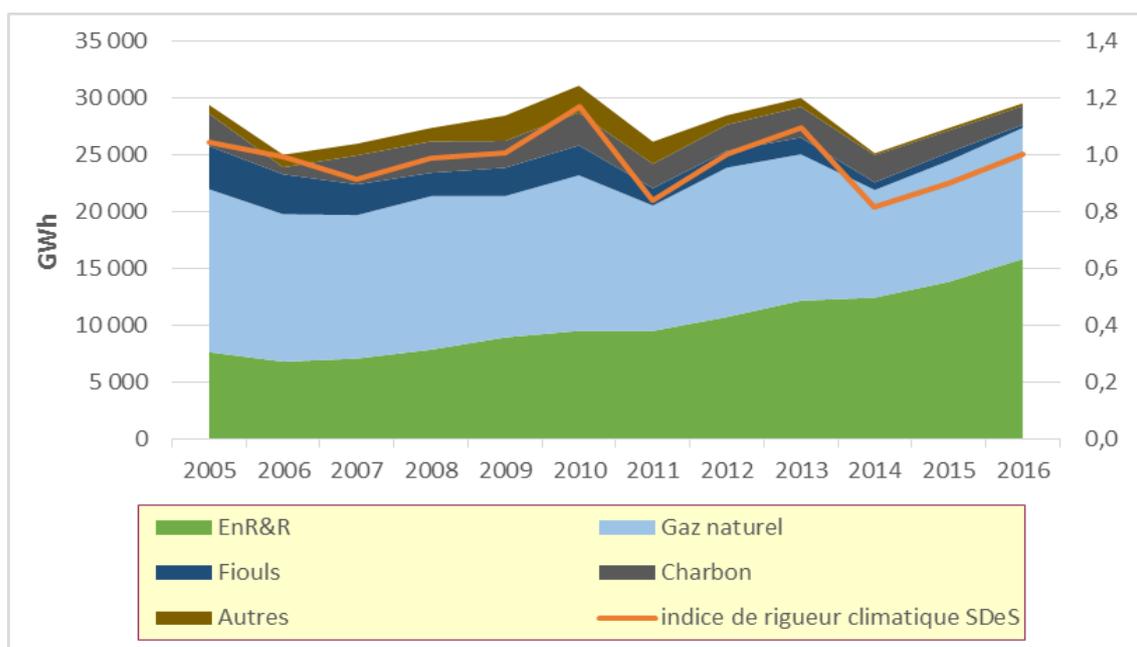


Figure 12 : Evolution du bouquet énergétique (en énergie produite)

Le gaz reste la source d'énergie majoritaire, suivie par la chaleur issue des unités de valorisation énergétique (UVE) et la biomasse, dont la part continue à croître entre 2015 et 2016 (cf Figure 13 et Figure 14).

La production de chaleur à partir de biomasse a augmenté de 1 200 GWh en 2016 soit un peu plus de 465 000 tonnes (équivalent bois) consommées en plus sur un total d'environ 2 500 000 tonnes (équivalent bois).

Parallèlement les énergies traditionnelles que sont le charbon et le fioul sont de moins en moins mobilisées.

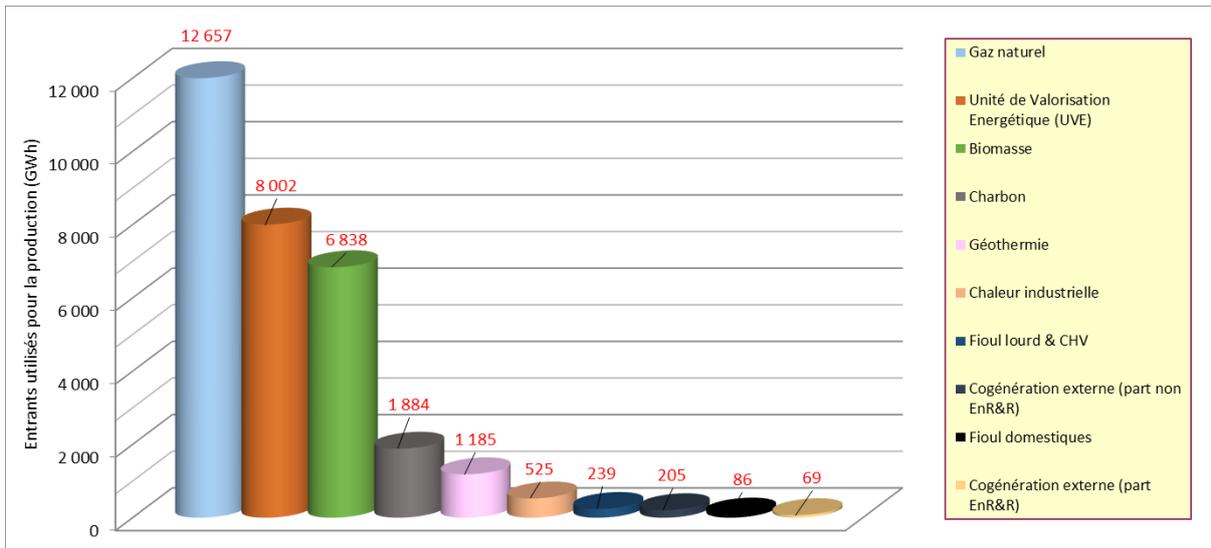


Figure 13 : Entrants des dix principales sources d'énergie

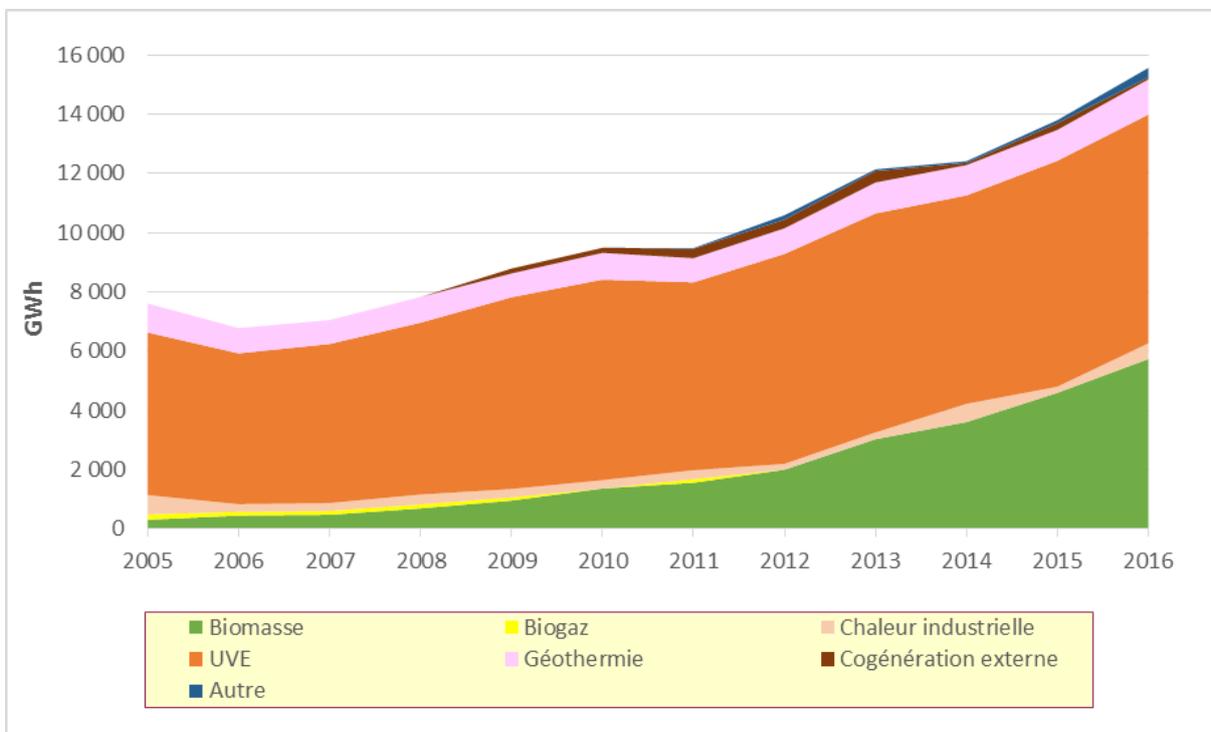


Figure 14 : Evolution des EnR&R utilisées par les réseaux de chaleur (en énergie produite)

Les caractéristiques détaillées des réseaux utilisant la biomasse, la géothermie et la chaleur issue des usines de valorisation énergétique sont présentées en annexe 2.

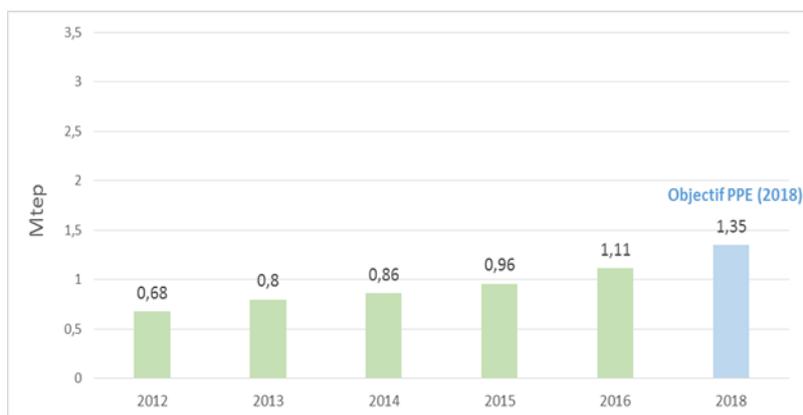


Figure 15 : Evolution des livraisons de chaleur ENR&R
(hors livraisons à d'autres réseaux)

Le verdissement des réseaux de chaleur s'intensifie et va totalement dans le sens de l'objectif de 1,35 Mtep de chaleur livrée ENR&R fixé par la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) pour 2018.

4. Cogénération

Le nombre de réseaux équipés d'installations de cogénération tend à s'atténuer, malgré l'efficacité énergétique de ce type d'installations – 28% en 2016, contre 29% en 2015 et 32% en 2014 –, alors que dans le même temps, leurs livraisons de chaleur progressent légèrement, en lien avec l'augmentation globale des livraisons en 2016 (cf. Figure 15 et Figure 16).

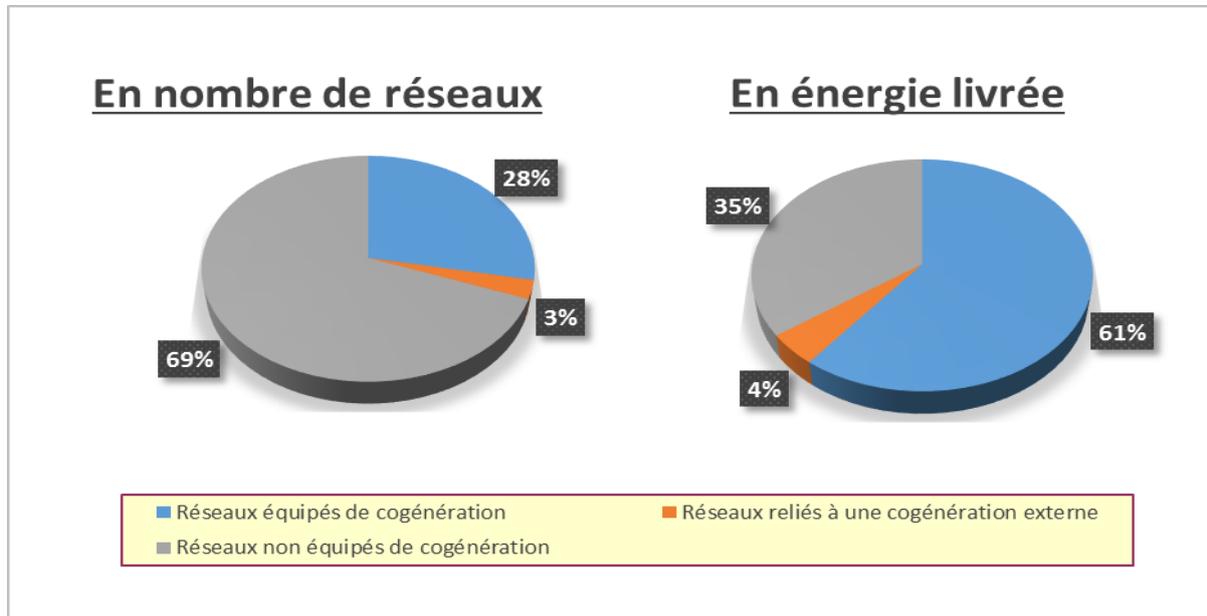


Figure 16 : Réseaux équipés de cogénération ou reliés à une cogénération externe en nombre de réseaux et en livraisons de chaleur

	Unité	Valeur
% moyen d'entrant alloué à l'équipement de cogénération	%	32
Electricité produite	GWhe	3 671
Chaleur livrée au réseau	GWth	5 078

Figure 17 : Caractéristiques des équipements de cogénération

Le bouquet énergétique des équipements de cogénération interne est marqué par une légère augmentation de la chaleur issue des UVE par rapport à 2015 alors que celle issue de la biomasse reste au même niveau (cf. Figure 17).

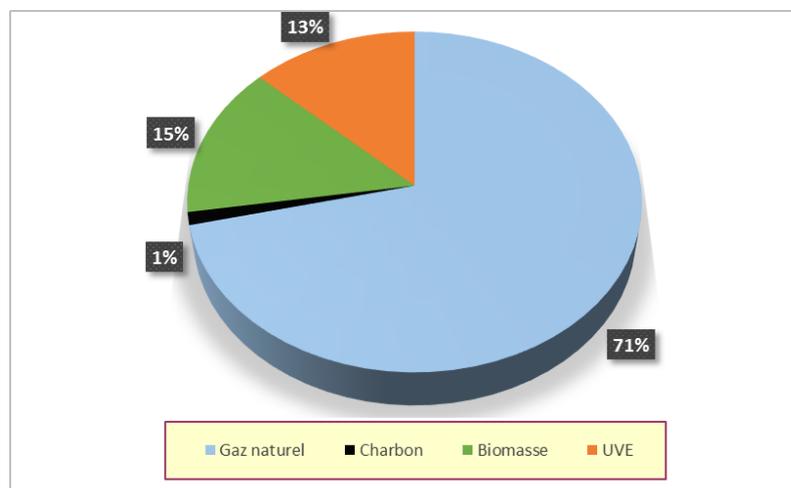


Figure 18 : Bouquet énergétique des équipements de cogénération (en énergie entrante)

Sur la figure ci-dessous, on peut observer que la répartition des productions de chaleur issue des équipements de cogénération par type de combustible employé (cogénération interne et externe confondues) confirme la tendance pour le gaz naturel. La biomasse est la première source ENR&R pour les équipements de cogénération.

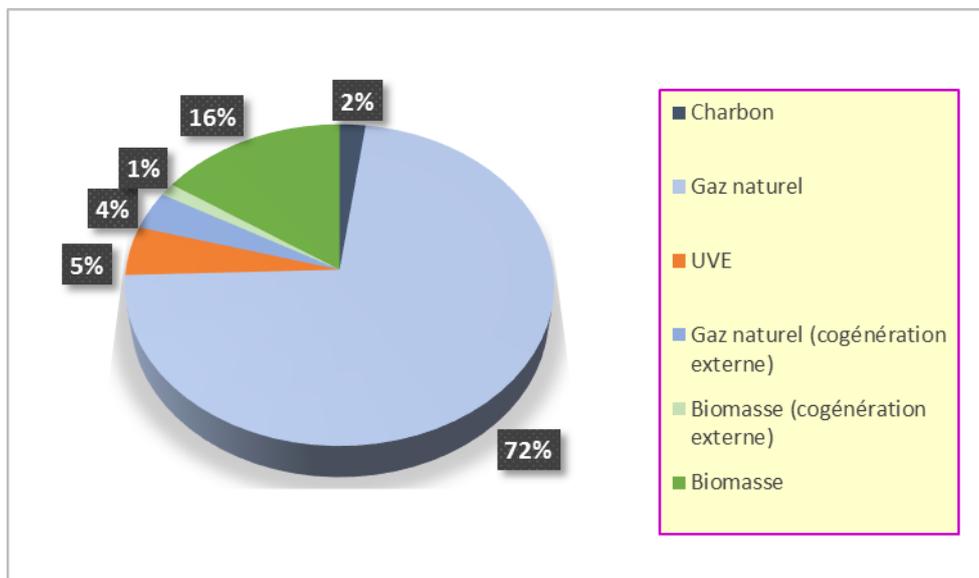


Figure 19 : Bouquet énergétique des équipements de cogénération interne et externe (en chaleur produite)

Dans le même temps, on constate sur la figure ci-dessous que la part d'électricité produite par les équipements de cogénération interne est beaucoup plus importante pour le gaz. Ceci s'explique par le fait que les cogénérations gaz sont plus réactives pour faire face à des besoins soudains d'électricité sur le réseau.

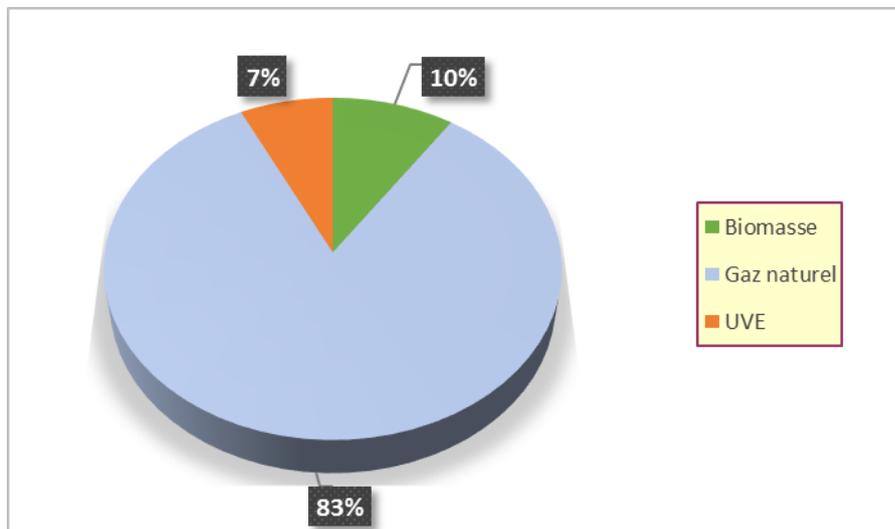


Figure 20 : Bouquet énergétique des équipements de cogénération interne (en électricité produite)

	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	9	1 775	796	15%	345	9%	0,64	38%	71
	Autres fossiles	1	149	114	2%	17	1%	0,88	13%	6
	Gaz naturel	178	8 757	3 874	73%	3 036	83%	0,79	22%	1283
	UVE	5	1 598	264	5%	262	7%	0,33	99%	25
Cogénération externe	Gaz naturel (cogénération externe)	16		205	4%					
	Biomasse (cogénération externe)	3		69	1%					
Total interne		193	12 279	5 048	95%	3 661	100%	0,71		1 384
Total externe		19		274	5%					
TOTAL		212	12 279	5 323	100%	3 661	100%	0,71		1 384

Figure 21 : Bouquet énergétique des équipements de cogénération (en énergie entrante et en énergie produite)

5. Contenu en CO₂ des réseaux

Sur la figure ci-dessous, on peut observer que le contenu global en CO₂ des réseaux continue de baisser pour s'établir à 126 g/kWh. Le nombre de réseaux neutres en CO₂ ne cesse d'augmenter passant à 122 en 2016 contre 90 en 2015.

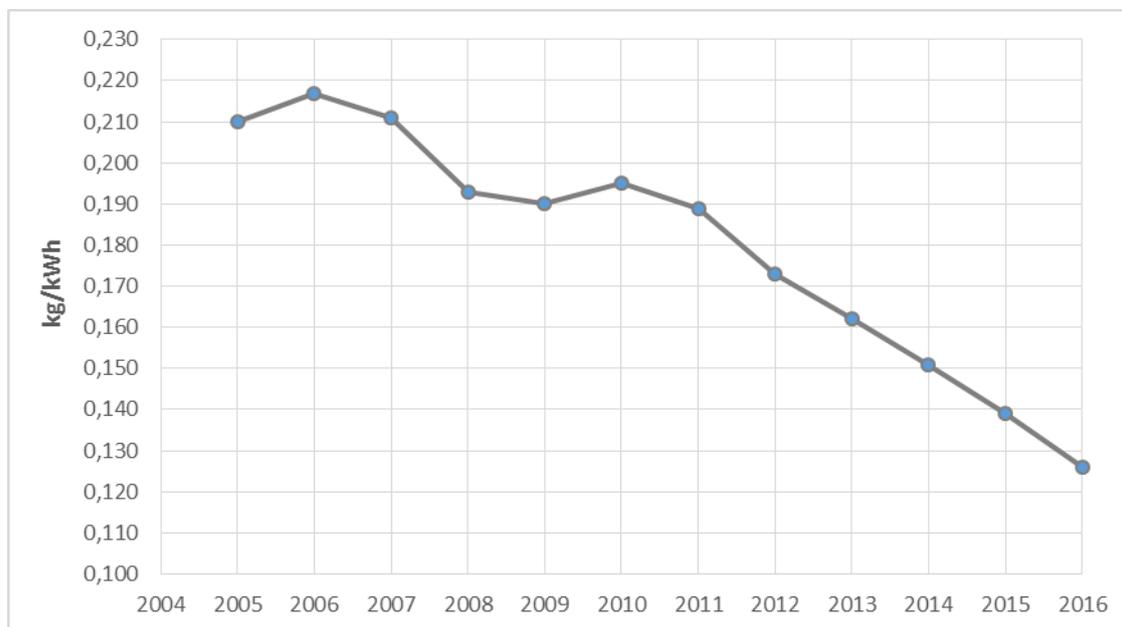


Figure 22 : Evolution du contenu en CO₂ des réseaux de chaleur

Pour comparaison, les contenus en CO₂ des autres modes de chauffage sont indiqués (Source arrêté DPE du 15 septembre 2006, modifié), (cf. Figure 23).

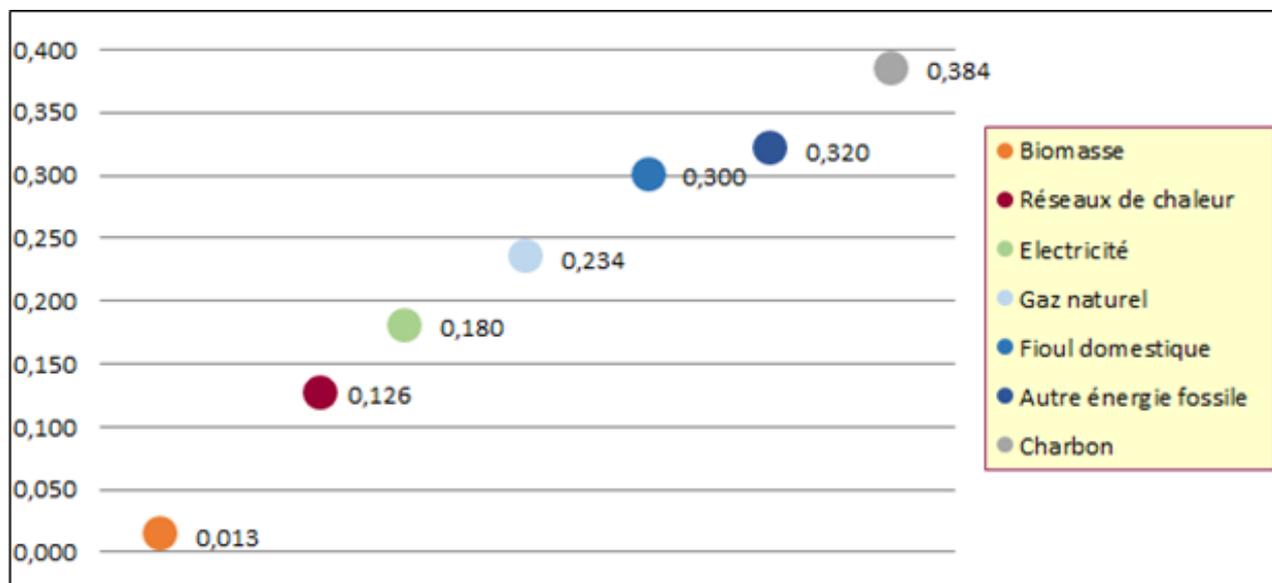


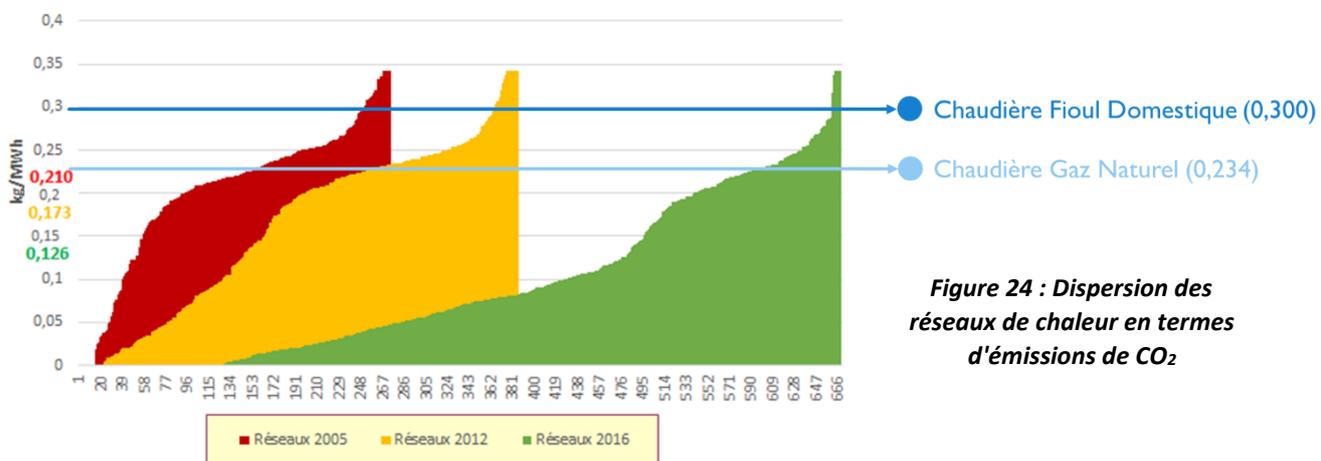
Figure 23 : Contenu en CO₂ des sources d'énergie en kg/kWh d'énergie livrée (source arrêté DPE)

Comme le montre la Figure 24, le taux de CO₂ des réseaux varie d'un réseau à l'autre, en fonction de la multiplicité et la diversité des énergies utilisées. Près de 64 % des réseaux ont un contenu en CO₂ inférieur à 100 g/kWh. De plus, la dispersion en contenu CO₂ des réseaux 2012 (en rouge transparent sur la figure ci-dessous) montre les efforts accomplis par les réseaux pour limiter leurs émissions carbone depuis 4 ans. On peut également remarquer l'évolution significative du nombre de réseaux enquêtés depuis 2012.

Pour rappel, en 2016 le contenu global des réseaux de chaleur est de 0,126 kg/kWh contre 0,173 kg/kWh en 2012 et 0,210 kg/kWh en 2005.

Les 32 réseaux les plus émetteurs, soit 5 % des réseaux enquêtés, représentent près de 15 % des émissions totales de CO₂ des réseaux.

Un contenu en CO₂ de 0,342 g/kWh est retenu pour les réseaux dont les déclarations conduisent à un contenu en CO₂ supérieur à cette valeur. Ce sont en général des réseaux ayant livré très peu de chaleur de façon exceptionnelle, en raison de travaux notamment. Il peut également s'agir d'une erreur dans la réponse à l'enquête.



6. Réseaux de distribution

a. Fluide caloporteur

Comme en 2015, si 87 % des réseaux distribuent la chaleur via un réseau primaire d'eau chaude ($\leq 110^{\circ}\text{C}$), ils ne représentent que 47,6 % de l'énergie thermique livrée (cf. Figure 25). L'utilisation d'eau chaude comme fluide caloporteur est en effet plus adaptée aux réseaux de petite taille, alors que le transport de chaleur par eau surchauffée ou par vapeur l'est pour les réseaux de grande taille.

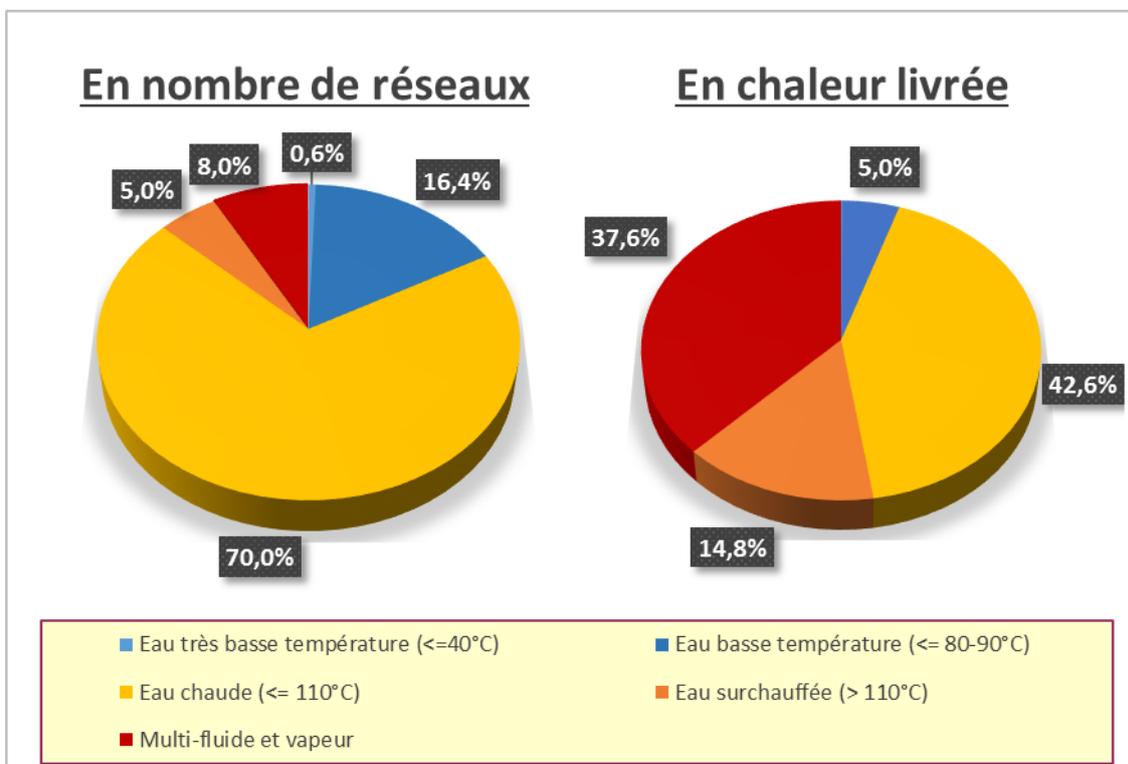


Figure 25 : Type de fluide caloporteur utilisé en nombre de réseaux et en livraisons de chaleur

b. Linéaire de réseaux

La longueur totale des réseaux de chaleur a augmenté par rapport à l'année dernière, atteignant 5 015 km (cf. Figure 26). Cette hausse de 277 km s'explique notamment par les nouveaux réseaux enquêtés. Les 197 réseaux de moins de 3,5 MW, qui représentent un quart des réseaux enquêtés, couvrent 214 km, soit 4 % de la longueur totale de l'ensemble des réseaux. De plus, la longueur moyenne par réseau (longueur totale divisée par le nombre de réseaux) en baisse depuis les différentes extensions de la base survenues depuis 2014 est repartie à la hausse cette année. Ceci s'explique d'une part par des extensions de réseaux, et d'autre part par l'ajout de réseaux plus importants dans l'enquête.

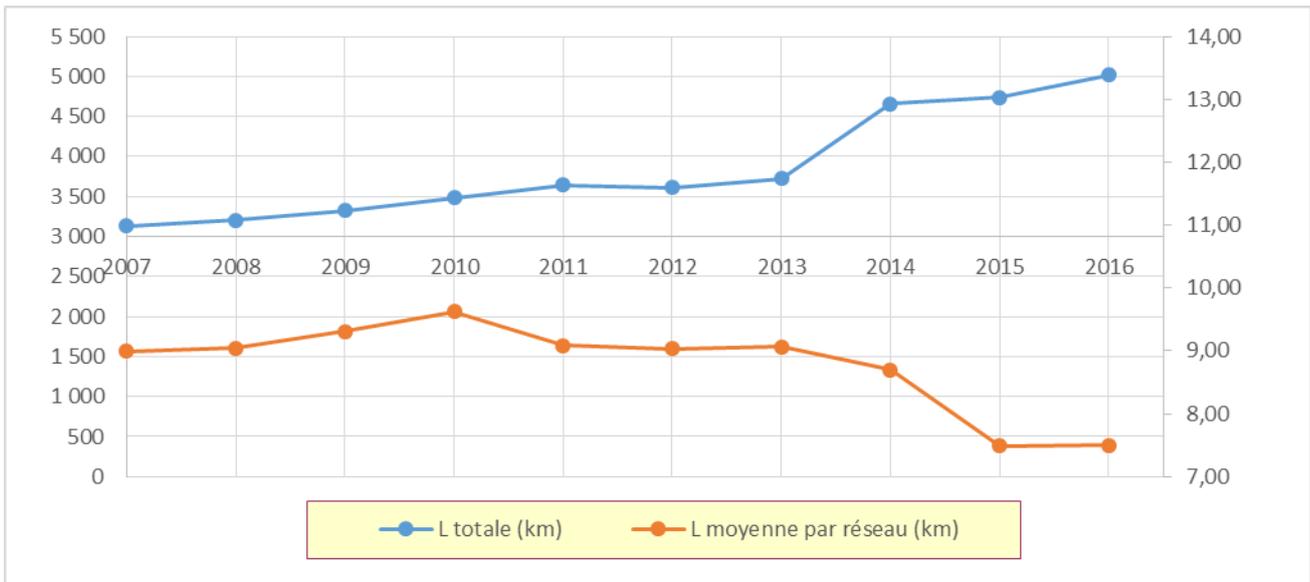


Figure 26 : Evolution de la longueur des réseaux

c. Sous-stations

L'évolution du nombre de sous-stations est un bon indicateur du développement des réseaux. 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 27).

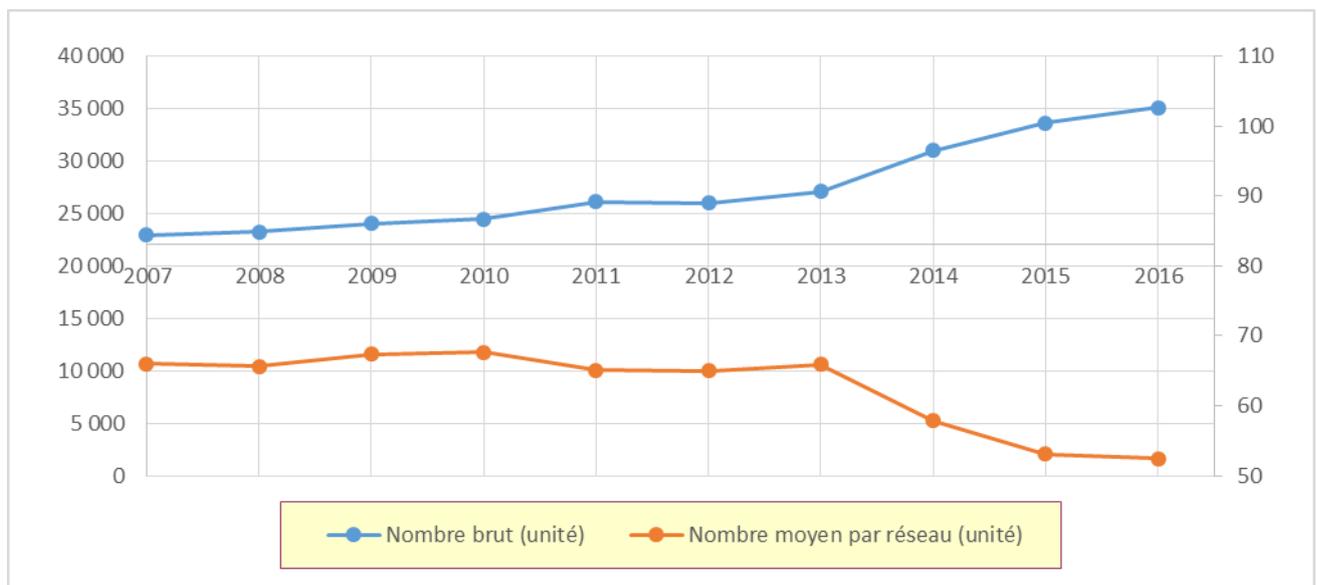


Figure 27 : Evolution du nombre de sous-stations raccordées aux réseaux⁽¹⁾

Les réseaux de moins de 3,5 MW représentent 9 % des sous-stations raccordées, soit 3 144 points de livraison. Les observations faites à partir de l'évolution de la longueur moyenne des réseaux se confirment avec celle du nombre moyen de sous-stations.

⁽¹⁾ Les nombres de sous-station correspondant aux années 2013, 2014 et 2015 ont été modifiés de manière rétroactive puisqu'un problème significatif dans la déclaration d'un des réseaux enquêtés a été identifié. Cette correction a conduit à revoir à la baisse le nombre de sous-station pour les années concernées (correction de – 2668 sous-stations).

7. Livraisons de chaleur

Après avoir augmenté en 2015 de 11 % par rapport à 2014, les livraisons augmentent encore de 8 % en 2016, en lien avec une rigueur climatique un peu plus prononcée.

Les réseaux de moins de 3,5 MW représentent 1 % des livraisons.

La chaleur livrée par les réseaux alimente à 89 % des bâtiments résidentiels et tertiaires (cf. Figure 28).

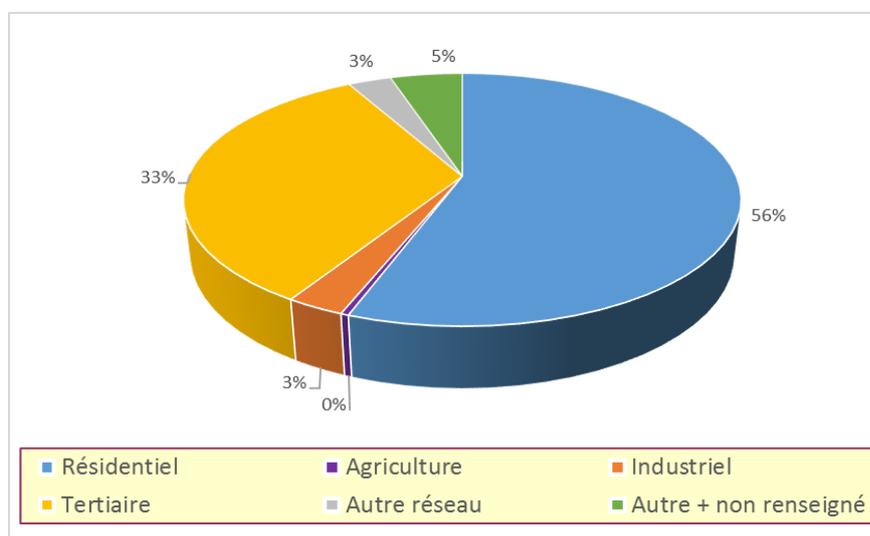


Figure 28 : Ventilation des livraisons de chaleur

En s'appuyant sur la formule de calcul du SNCU⁽¹⁾, le nombre d'équivalents-logements raccordés aux réseaux de chaleur s'élève 2,32 millions en 2016 (cf. Figure 29).

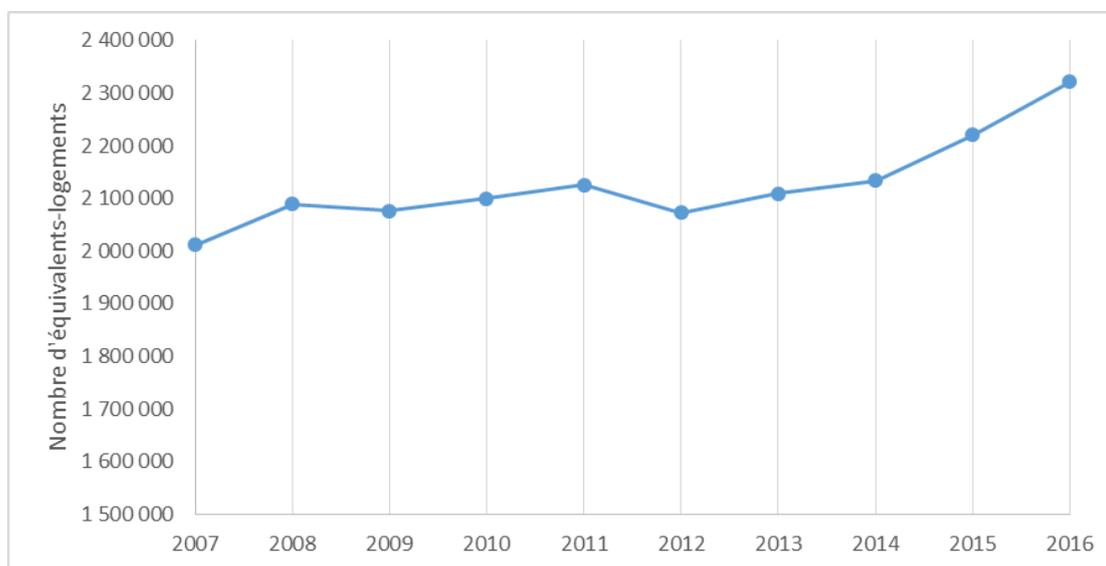


Figure 29 : Evolution du nombre d'équivalents-logements desservis par les réseaux de chaleur

⁽¹⁾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).

8. Maîtrise d'ouvrage

Près des trois quarts des réseaux sont sous maîtrise d'ouvrage publique, gérés en concession ou en régie (cf. Figure 30).

La concession est le mode de gestion le plus souvent retenu par les collectivités pour les réseaux de taille importante : 75 % des livraisons de chaleur sont issues de réseaux concédés.

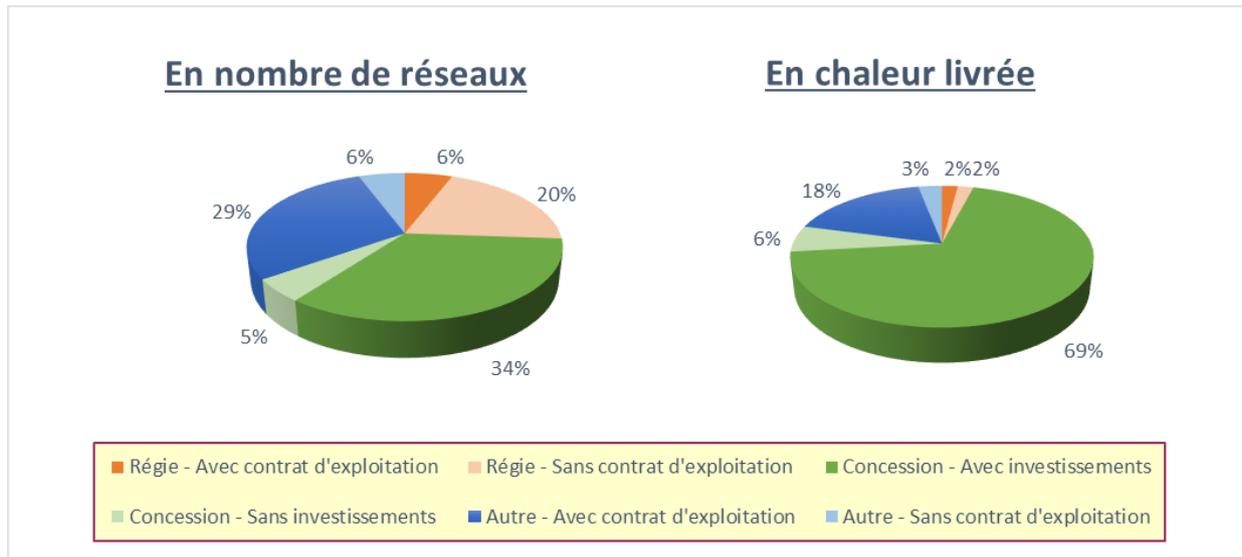


Figure 30 : Mode de gestion des réseaux en nombre de réseaux et en livraisons de chaleur

9. Résultats par région

Régions	Nombre de réseaux	Longueur de réseau (km)	Nombre de points de livraison	Livraisons de chaleur (GWh)	Taux d'EnR&R en entrants (%)	Taux moyen de CO2 (t/MWh)
Auvergne-Rhône-Alpes	145	776	5 275	3 024	63%	0,102
Bourgogne-Franche-Comté	58	348	2 088	1 160	62%	0,107
Bretagne	22	140	767	577	73%	0,055
Centre-Val-de-Loire	23	140	944	857	71%	0,069
Grand-Est	85	592	3 639	2 610	55%	0,108
Hauts-de-France	45	371	2 021	1 467	35%	0,158
Ile-de-France	102	1719	13 470	11 445	44%	0,157
Normandie	44	270	1 597	1 253	64%	0,089
Nouvelle-Aquitaine	51	161	1 487	668	78%	0,069
Occitanie	41	182	2 200	548	80%	0,055
Pays-de-la-Loire	26	226	1 033	640	69%	0,065
Provence-Alpes-Côte-d'Azur (1)	27	90	573	392	67%	0,071
GLOBAL	669	5 015	35 094	24 643	53%	0,126

Figure 31 : Caractéristiques principales par région

(1) Inclut les réseaux de Corse et de Monaco

Partie II - Réseaux de froid

La demande en froid est en hausse constante. Les réseaux de froid sont des outils extrêmement efficaces pour produire du froid et lutter en même temps contre les îlots de chaleur. Ils permettent aussi de plus en plus de mobiliser des ENR&R (cf. Figure 32).

1. Caractéristiques générales des réseaux enquêtés

Les 22 réseaux de froid enquêtés en 2017 ont répondu à l'enquête.

Caractéristiques	Réseaux de froid	
Nombre de réseaux	22	
Année moyenne de début d'exploitation	1993	
Quantité d'énergie consommée	231 GWh	20 Ktep ⁽¹⁾
Longueur totale des réseaux	200 km	
Nombre de points de livraison	1 137	
Total de froid livré	897 GWh	77,13 ktep
Chiffre d'affaire global des réseaux ⁽²⁾	117 931 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	57,3%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2) ⁽³⁾	140,2 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2) ⁽⁴⁾	134,1 € HT	

Figure 32 : Caractéristiques générales des réseaux de froid

⁽¹⁾ 1 tep = 11,63 MWh; 1 MWh = 3 600 MJ ⁽²⁾ Recettes totales (€uros) / énergie livrée (MWh) ⁽³⁾ Moyenne des prix de vente ⁽⁴⁾ Rapport entre la somme des recettes générées par la vente de chaleur et la somme de MWh vendus par les réseaux de chaleur

2. Bouquet énergétique

Le froid est produit principalement à partir d'un groupe frigorifique (94%), (cf. Figure 33). Ces machines utilisent de l'électricité pour comprimer un fluide frigorigène ou de la chaleur grâce à des groupes à absorption. Ne connaissant pas sa provenance, elle n'est pas considérée comme une énergie renouvelable et de récupération.

Quelques réseaux fonctionnent aussi grâce au « free-cooling », ce qui leur permet de valoriser des énergies renouvelables et de récupération (ENR&R), telles que la fraîcheur disponible dans l'eau, dans l'air ambiant ou du froid industriel obtenu lors de la vaporisation de gaz liquéfiés. D'autres systèmes sont par ailleurs à même de valoriser des ENR&R grâce à des machines à absorption. Enfin, il est possible à l'aide de pompes à chaleur ou de thermofrigopompes de générer à la fois de la chaleur et du froid.

*Froid à absorption, pompe à chaleur, thermofrigo-pompe, free-cooling...

	Energies consommées ou achetées		Production thermique des réseaux	
	Unités propres	GWh entrée	Quantité (GWh)	Part / total (%)
Froid compresseurs	194 825 MWh e	195	937	94%
Autres *	35 744 MWh	36	56	6%
TOTAL		231	993	100%

Figure 33 : Bouquet énergétique des réseaux de froid

Les machines de production de froid présentent 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 34).

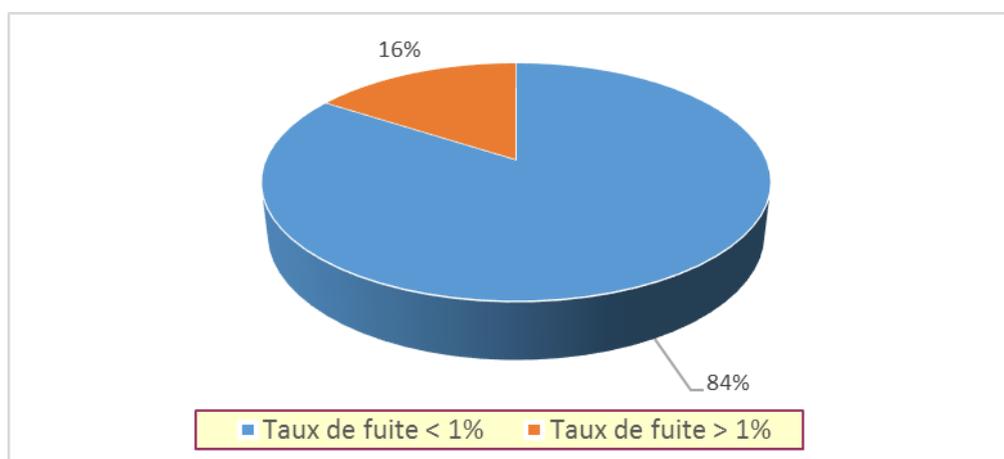


Figure 34 : Taux de fuite des réseaux de froid

3. Livraisons de froid

Les livraisons de froid sont légèrement inférieures à 900 GWh en 2016. Elles sont destinées à la climatisation des bureaux, des bâtiments tertiaires, des hôpitaux, des universités, des aéroports et, de façon marginale, au rafraîchissement des immeubles d'habitation (cf. Figure 35).

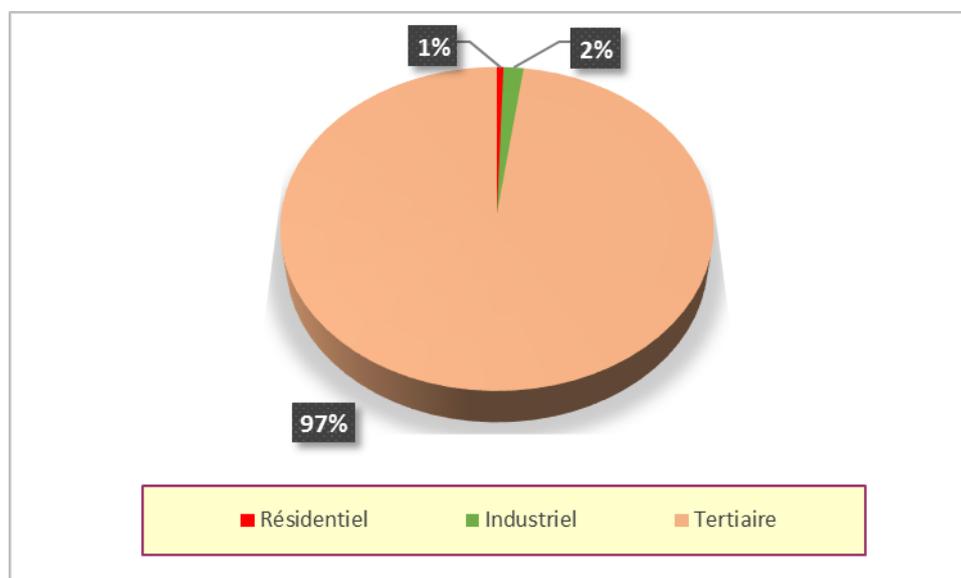


Figure 35 : Ventilation des livraisons de froid

4. Maîtrise d'ouvrage et mode de gestion

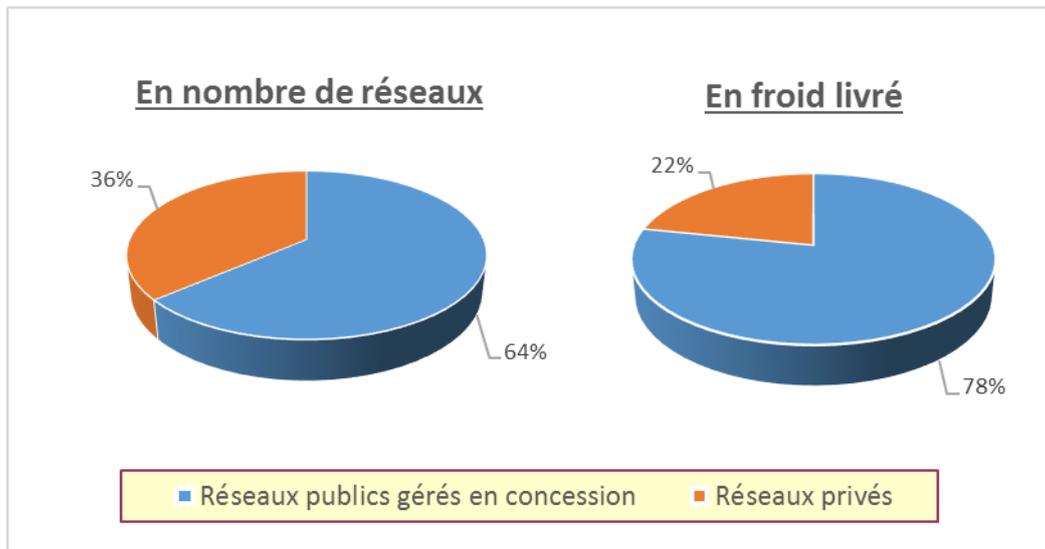


Figure 36 : Maîtrise d'ouvrage des réseaux en nombre de réseaux et en livraisons de chaleur

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

Annexe 1 : Définitions et informations méthodologiques

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.

Emissions évitées :

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

Energie livrée ou énergie "finale" :

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

Energies 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 Energétique 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.

Equivalents 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.

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 : Caractéristiques des réseaux utilisant des énergies renouvelables et de récupération

1. Réseaux utilisant de la biomasse dans leur mix énergétique

	Unité	Valeur	%
Nombre total de réseaux utilisant au moins une part de biomasse	Nb	427	64%
Nombre de points de livraison desservis par ces réseaux	Nb	24 064	69%
Total énergie livrée (finale) par ces réseaux	GWh	15 085	61%

	Réseaux utilisant de la biomasse dans leur bouquet énergétique			
	Unité	A moins de 30%	De 30 % à 80%	A plus de 80%
Nombre de réseaux	Nb	33	157	237
Quantité d'énergie biomasse consommée	GWh	1 067	3 560	2 204
Longueur totale des réseaux	km	1 180	1 347	592
Nombre de points de livraison	Nb	9 699	8 907	5 458
Nombre d'équivalents logements livrés	Nb	793 226	468 445	168 477
Puissance totale souscrite	MW	234 144	14 511	88 223
Total énergie livrée nette	GWh	8 011	5 377	1 697

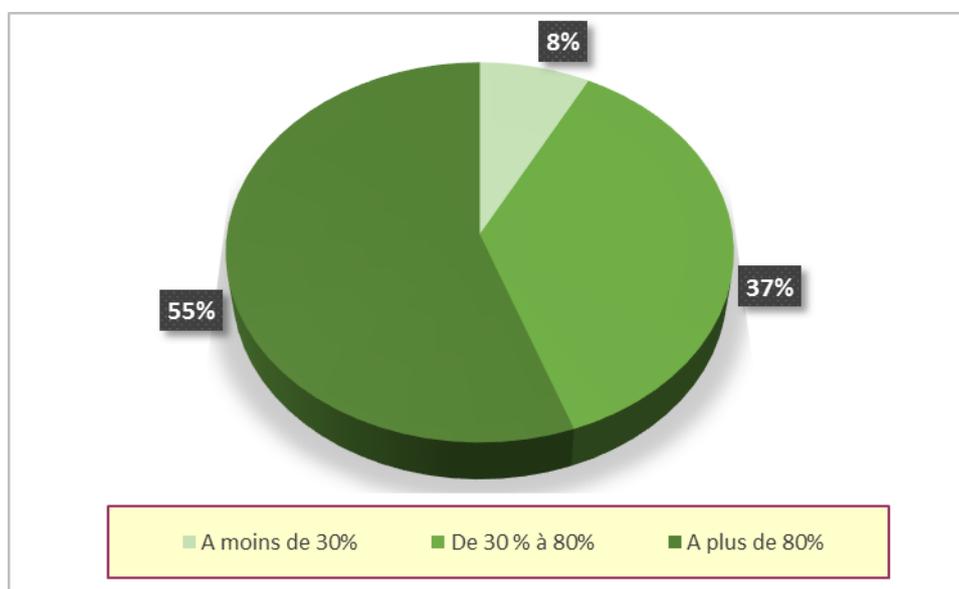


Figure 37 : Réseaux utilisant de la biomasse dans leur bouquet énergétique

2. Réseaux utilisant de la géothermie dans leur mix énergétique

	Unité	Valeur	%
Nombre total de réseaux utilisant au moins une part de géothermie	Nb	32	5%
Nombre de points de livraison desservis par ces réseaux	Nb	2 159	6%
Total énergie livrée (finale) par ces réseaux	GWh	1 988	8%

	Réseaux utilisant de la géothermie dans leur bouquet énergétique			
	Unité	A moins de 30%	De 30 % à 80%	A plus de 80%
Nombre de réseaux	Nb	6	20	6
Quantité d'énergie géothermie consommée	GWh	60	915	211
Longueur totale des réseaux	km	86	257	61
Nombre de points de livraison	Nb	496	1 438	225
Nombre d'équivalents logements livrés	Nb	36 068	120 130	18 792
Puissance totale souscrite	MW	305	909	145
Total énergie livrée nette	GWh	407	1 382	200

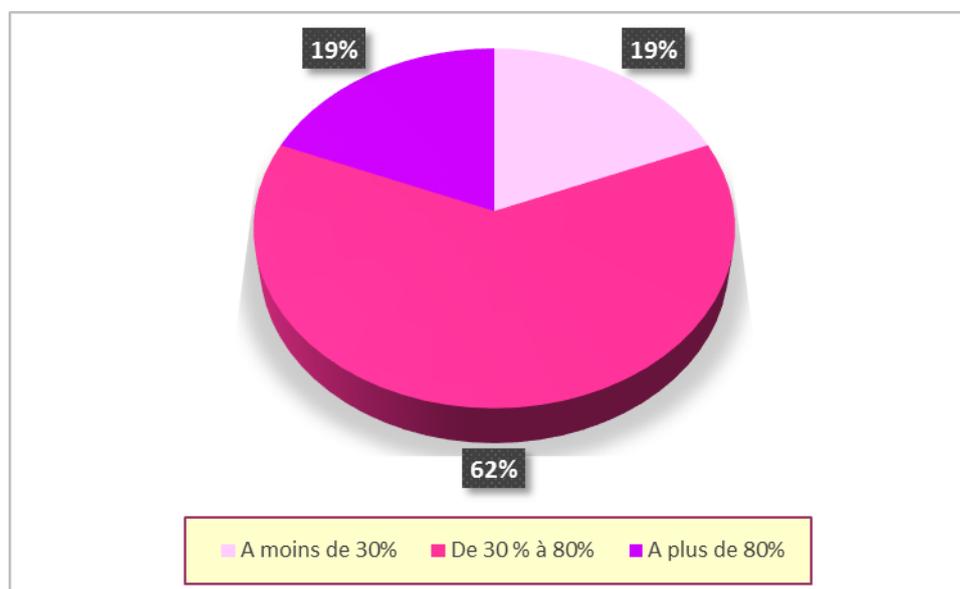


Figure 38 : Réseaux utilisant de la géothermie dans leur bouquet énergétique

3. Réseaux utilisant des unités de valorisation énergétique (UVE) dans leur mix énergétique

	Unité	Valeur	%
Nombre total de réseaux utilisant au moins une part d'UVE	Nb	72	11%
Nombre de points de livraison desservis par ces réseaux	Nb	13 628	39%
Total énergie livrée (finale) par ces réseaux	GWh	11 327	46%

	Réseaux utilisant de l'UVE dans leur bouquet énergétique			
	Unité	A moins de 30%	De 30 % à 80%	A plus de 80%
Nombre de réseaux	Nb	10	30	32
Quantité d'énergie UVE consommée	GWh	463	5 230	2 309
Longueur totale des réseaux	km	358	1 280	315
Nombre de points de livraison	Nb	1 946	10 315	1 367
Nombre d'équivalents logements livrés	Nb	128 377	824 752	173 460
Puissance totale souscrite	MW	1 254	1 136 423	40 980
Total énergie livrée nette	GWh	1 547	8 287	1 493

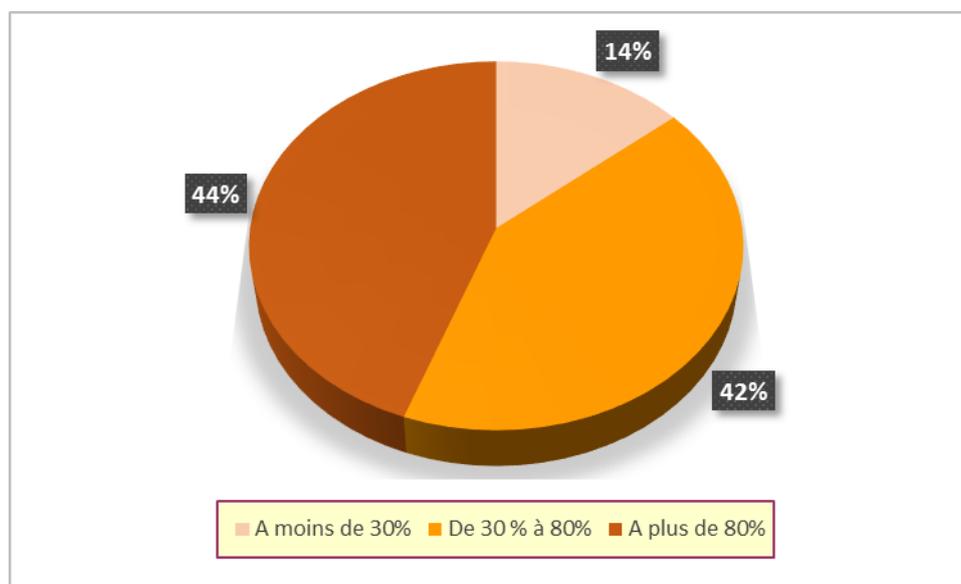


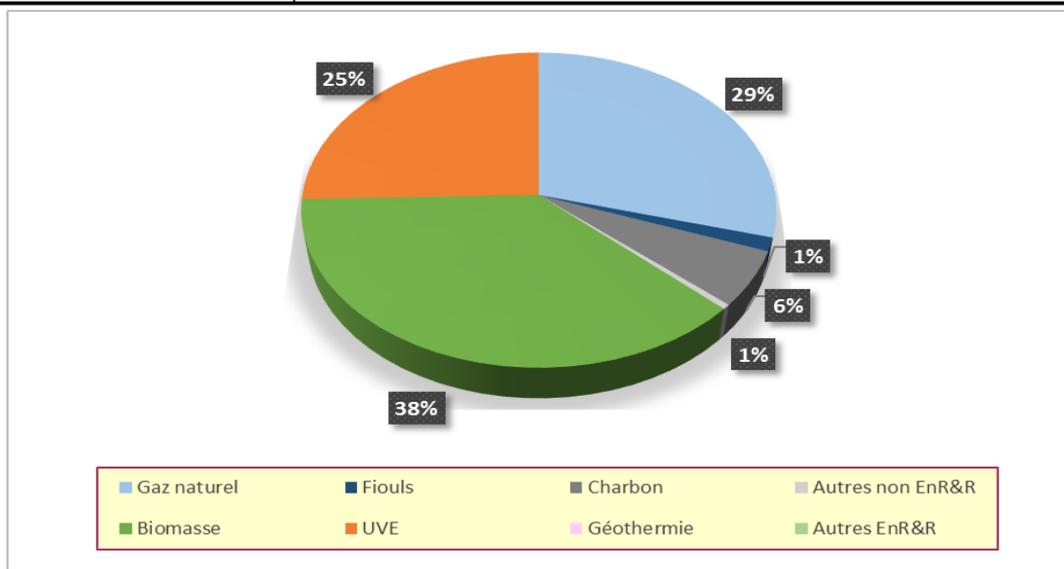
Figure 39 : Réseaux utilisant de la chaleur issue d'une UVE dans leur bouquet énergétique

Annexe 3 : Chiffres clés des réseaux de chaleur par région

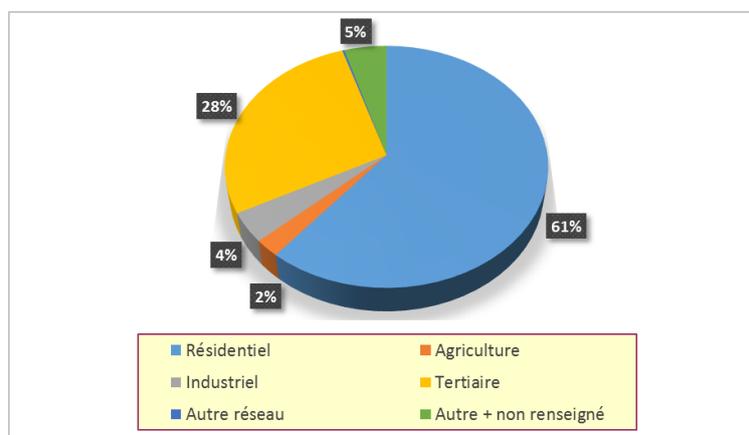
1. Auvergne Rhône-Alpes

Caractéristiques des réseaux :

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	145	
Année moyenne de début d'exploitation	1991	
Quantité d'énergie consommée	4045 GWh	348 ktep
Longueur totale des réseaux	776 km	
Nombre de points de livraison	5275	
Taux de CO2 moyen	0,102 t/MWh	
Total énergie thermique livrée (finale)	3024 GWh	260,03 ktep
Chiffre d'affaires global des réseaux	199 228 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	43%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2)	85,5 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2)	65,9 € HT	



Répartition des énergies entrantes destinées à la production de chaleur

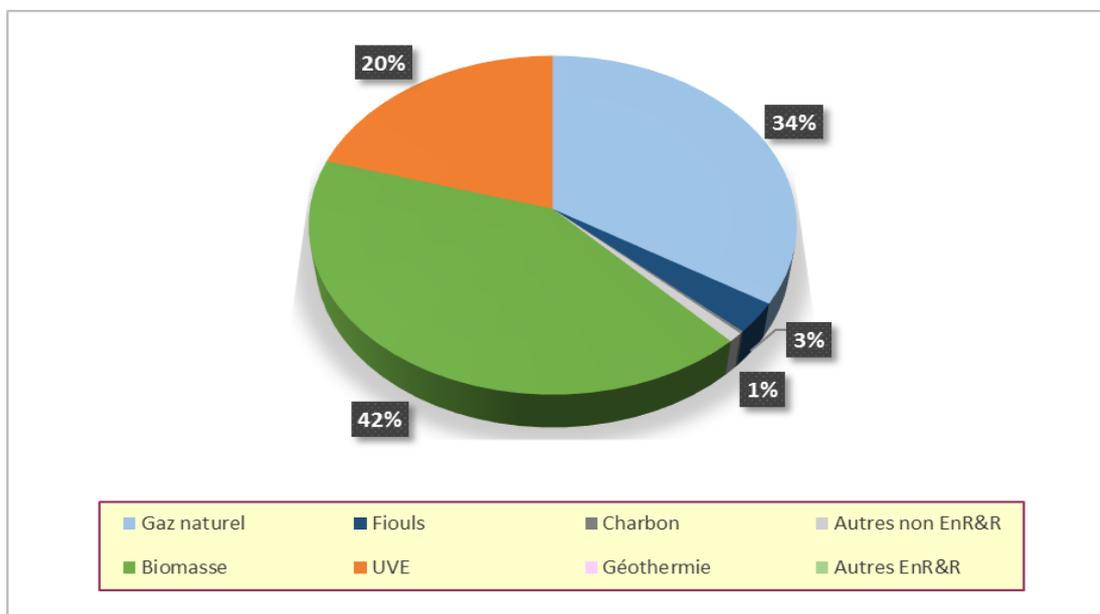


Ventilation des livraisons de chaleur

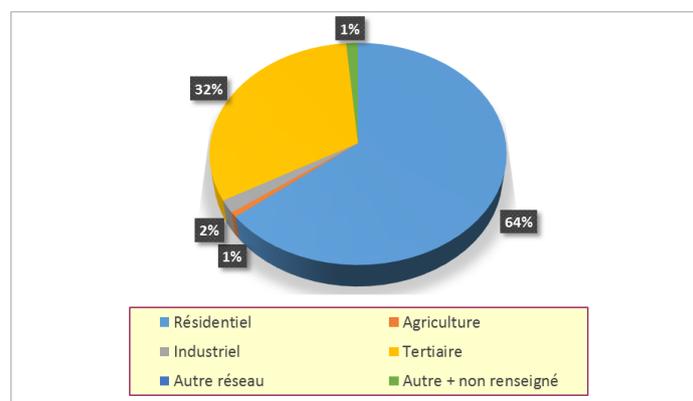
2. Bourgogne Franche-Comté

Caractéristiques des réseaux :

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	58	
Année moyenne de début d'exploitation	1990	
Quantité d'énergie consommée	1526 GWh	131 ktep
Longueur totale des réseaux	348 km	
Nombre de points de livraison	2 088	
Taux de CO2 moyen	0,107 t/MWh	
Total énergie thermique livrée (finale)	1160 GWh	99,78 ktep
Chiffre d'affaires global des réseaux	78 978 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	50%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2)	88,9 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2)	68,1 € HT	



Répartition des énergies entrantes destinées à la production de chaleur

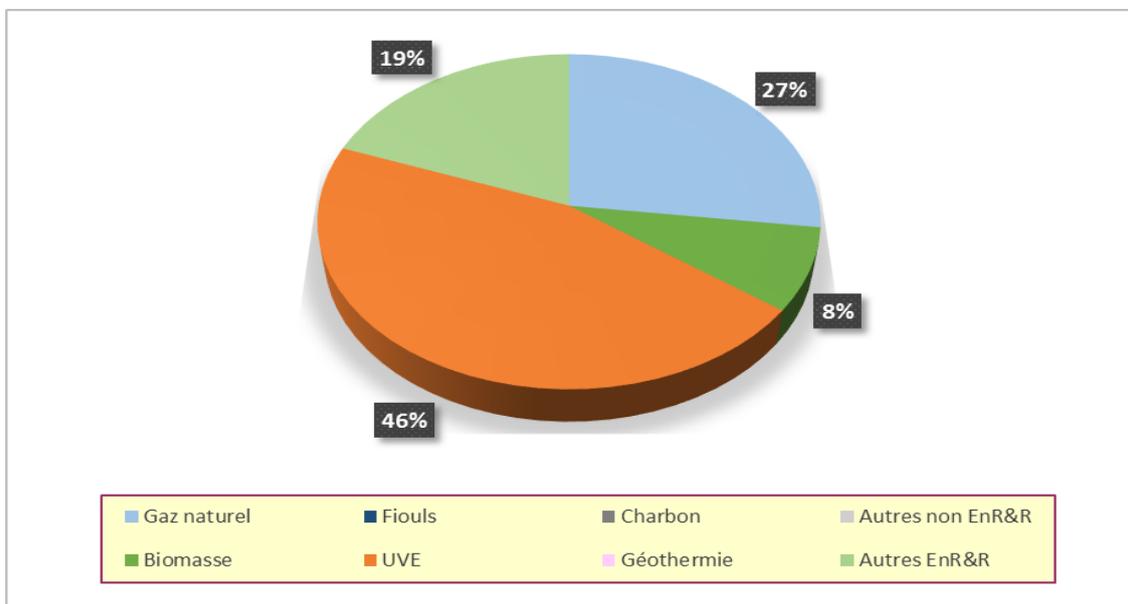


Ventilation des livraisons de chaleur

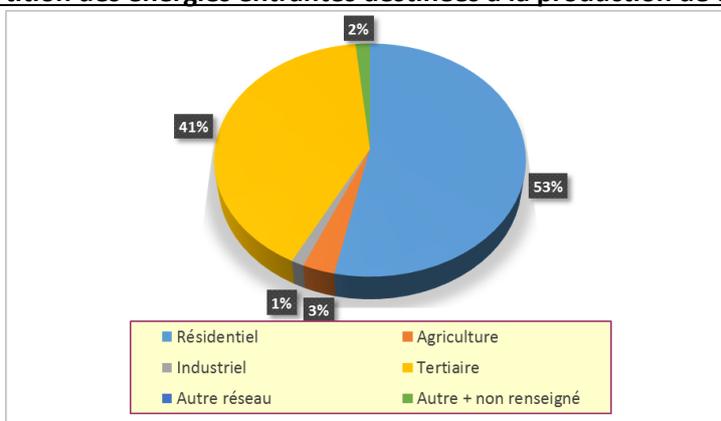
3. Bretagne

Caractéristiques des réseaux :

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	22	
Année moyenne de début d'exploitation	2000	
Quantité d'énergie consommée	681 GWh	59 ktep
Longueur totale des réseaux	140 km	
Nombre de points de livraison	767	
Taux de CO2 moyen	0,055 t/MWh	
Total énergie thermique livrée (finale)	577 GWh	49,65 ktep
Chiffre d'affaires global des réseaux	32 069 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	53%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2) ···	53,4 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2) ···	55,5 € HT	



Répartition des énergies entrantes destinées à la production de chaleur

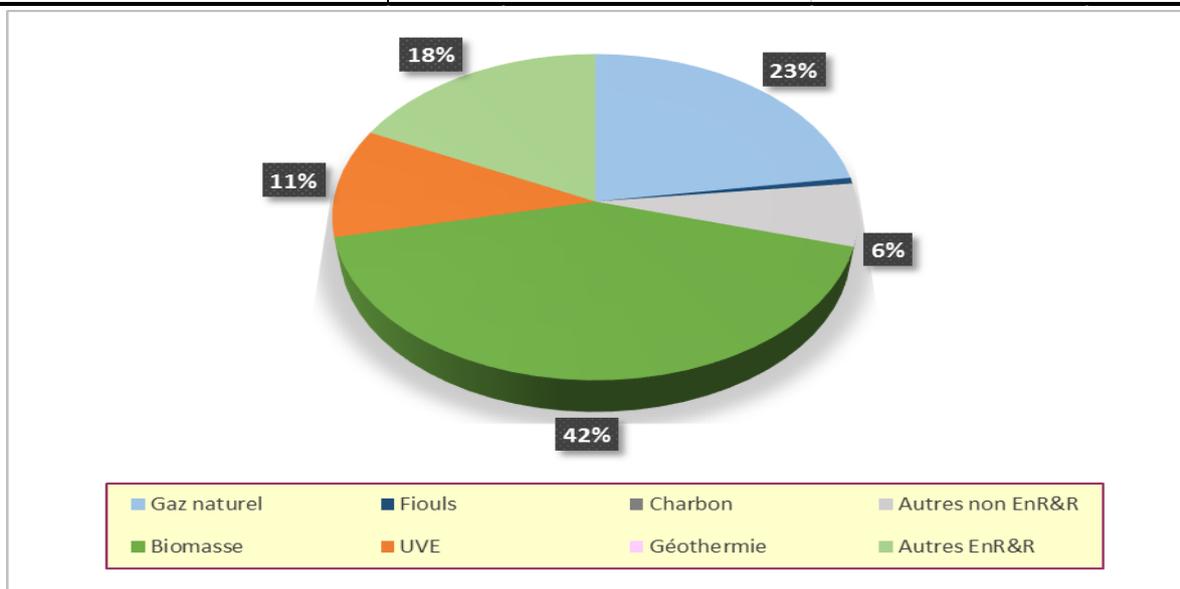


Ventilation des livraisons de chaleur

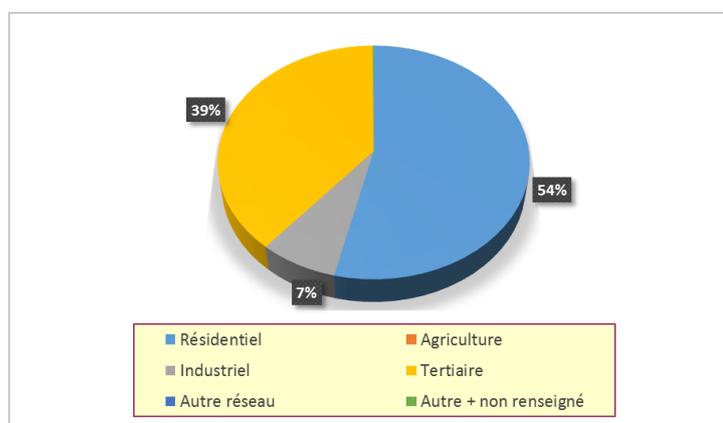
4. Centre-Val-de-Loire

Caractéristiques des réseaux :

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	23	
Année moyenne de début d'exploitation	1982	
Quantité d'énergie consommée	1130 GWh	97 ktep
Longueur totale des réseaux	140 km	
Nombre de points de livraison	944	
Taux de CO2 moyen	0,069 t/MWh	
Total énergie thermique livrée (finale)	857 GWh	73,70 ktep
Chiffre d'affaires global des réseaux	46 051 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	38%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2)	58,3 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2)	53,7 € HT	



Répartition des énergies entrantes destinées à la production de chaleur

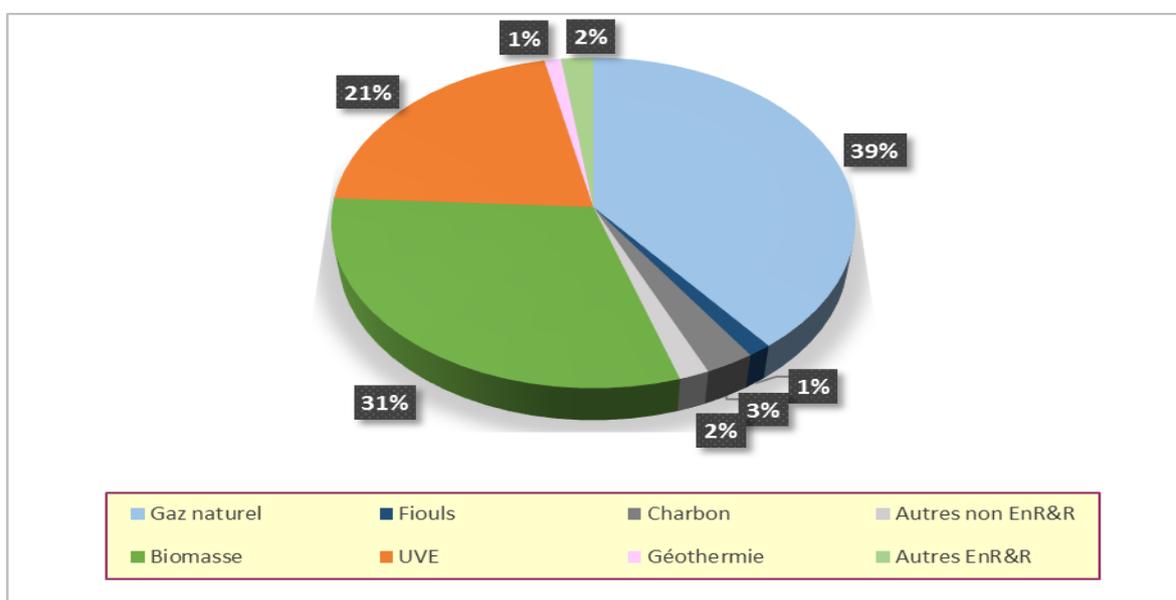


Ventilation des livraisons de chaleur

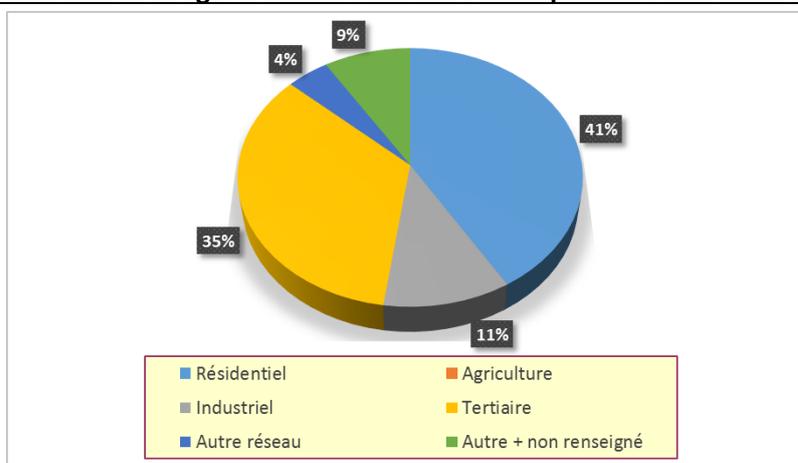
5. Grand-Est

Caractéristiques des réseaux :

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	85	
Année moyenne de début d'exploitation	1988	
Quantité d'énergie consommée	3454 GWh	297 ktep
Longueur totale des réseaux	592 km	
Nombre de points de livraison	3 639	
Taux de CO2 moyen	0,108 t/MWh	
Total énergie thermique livrée (finale)	2610 GWh	224,45 ktep
Chiffre d'affaires global des réseaux	147 205 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	39%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2)	58,2 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2)	56,4 € HT	



Répartition des énergies entrantes destinées à la production de chaleur

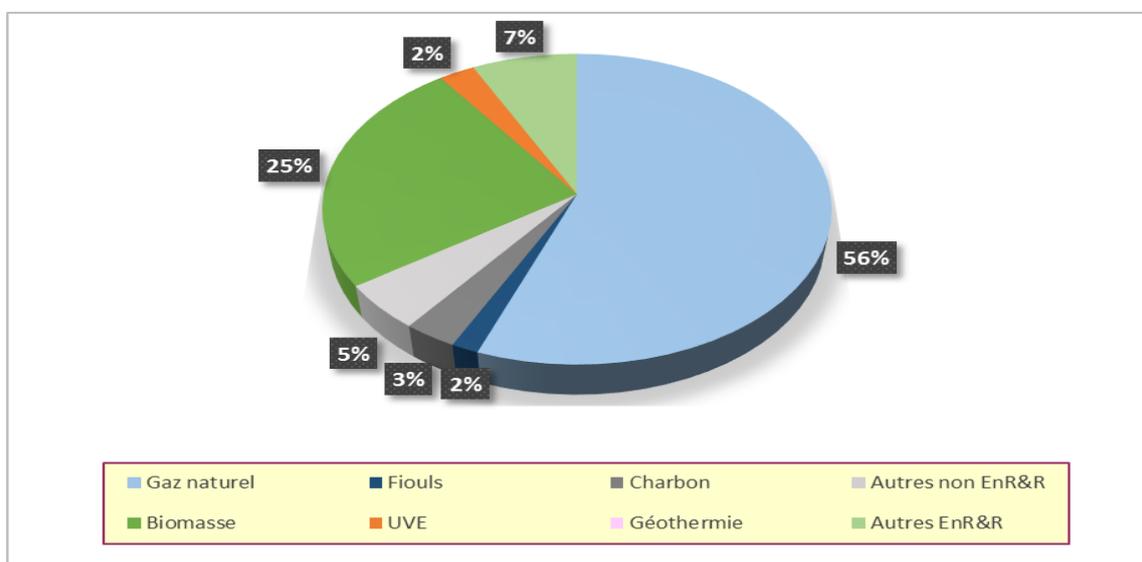


Ventilation des livraisons de chaleur

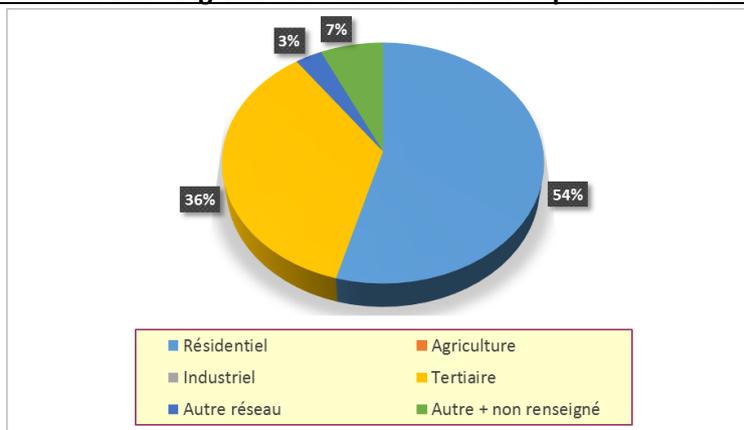
6. Hauts-de-France

Caractéristiques des réseaux :

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	45	
Année moyenne de début d'exploitation	1987	
Quantité d'énergie consommée	1902 GWh	164 ktep
Longueur totale des réseaux	371 km	
Nombre de points de livraison	2 021	
Taux de CO2 moyen	0,158 t/MWh	
Total énergie thermique livrée (finale)	1467 GWh	126,17 ktep
Chiffre d'affaires global des réseaux	88 588 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	46%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2)	63,9 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2)	60,4 € HT	



Répartition des énergies entrantes destinées à la production de chaleur

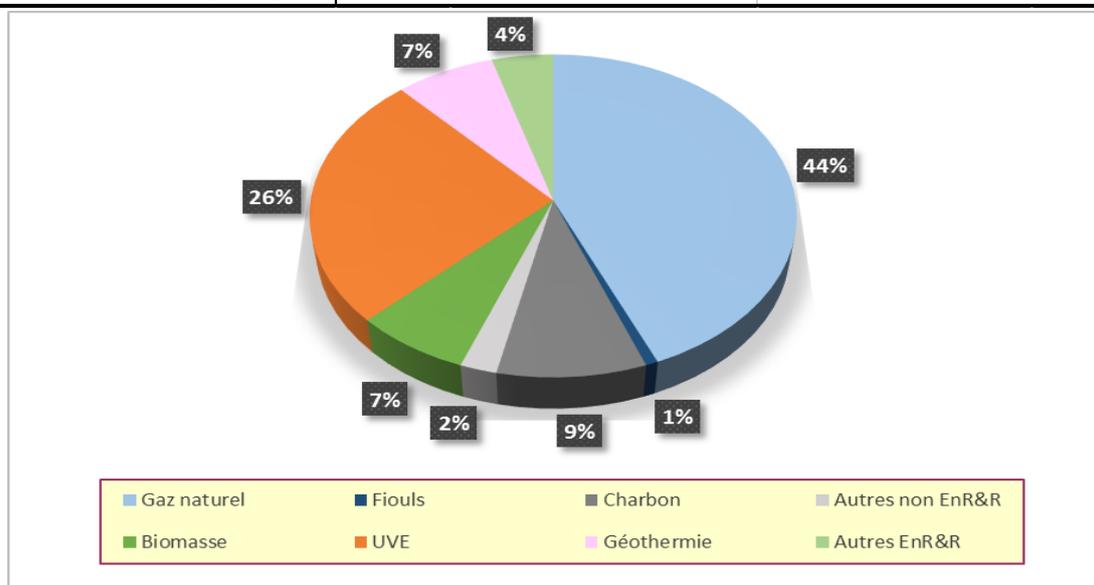


Ventilation des livraisons

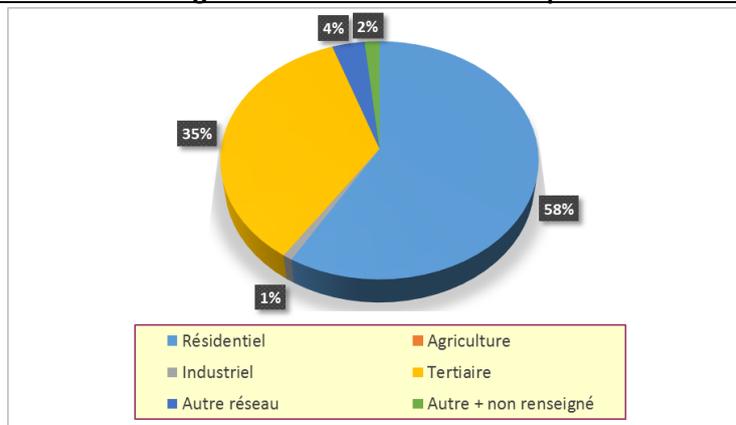
7. Ile-de-France

Caractéristiques des réseaux :

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	102	
Année moyenne de début d'exploitation	1982	
Quantité d'énergie consommée	15725 GWh	1 352 ktep
Longueur totale des réseaux	1 719 km	
Nombre de points de livraison	13 470	
Taux de CO2 moyen	0,157 t/MWh	
Total énergie thermique livrée (finale)	11445 GWh	984,10 ktep
Chiffre d'affaires global des réseaux	855 754 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	52%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2)	68,8 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2)	74,8 € HT	



Répartition des énergies entrantes destinées à la production de chaleur

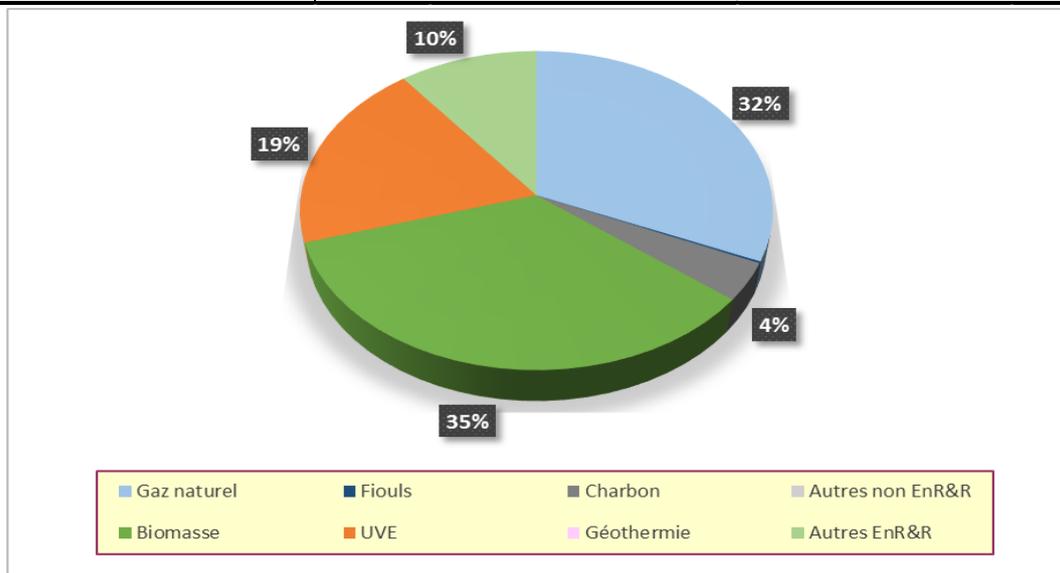


Ventilation des livraisons de chaleur

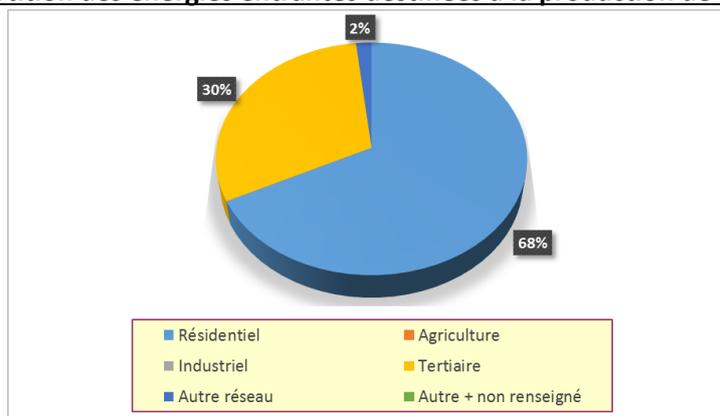
8. Normandie

Caractéristiques des réseaux :

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	44	
Année moyenne de début d'exploitation	1992	
Quantité d'énergie consommée	1588 GWh	137 ktep
Longueur totale des réseaux	270 km	
Nombre de points de livraison	1 597	
Taux de CO2 moyen	0,089 t/MWh	
Total énergie thermique livrée (finale)	1253 GWh	107,73 ktep
Chiffre d'affaires global des réseaux	69 554 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	46%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2)	60,2 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2)	55,5 € HT	



Répartition des énergies entrantes destinées à la production de chaleur

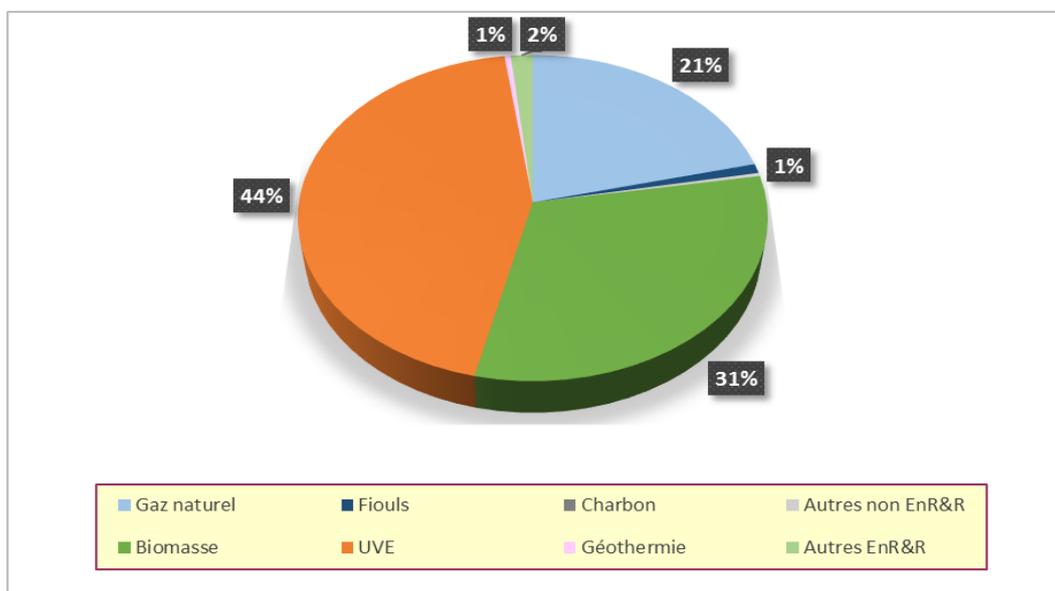


Ventilation des livraisons de chaleur

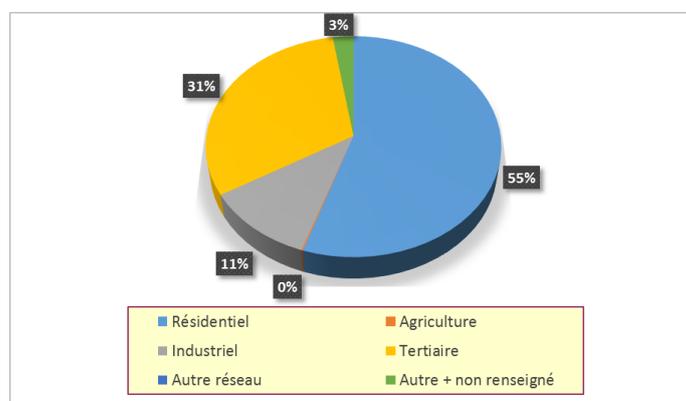
9. Nouvelle-Aquitaine

Caractéristiques des réseaux :

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	51	
Année moyenne de début d'exploitation	1997	
Quantité d'énergie consommée	1030 GWh	89 ktep
Longueur totale des réseaux	161 km	
Nombre de points de livraison	1 487	
Taux de CO2 moyen	0,069 t/MWh	
Total énergie thermique livrée (finale)	668 GWh	57,45 ktep
Chiffre d'affaires global des réseaux	37 231 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	44%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2)	61,7 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2)	55,7 € HT	



Répartition des énergies entrantes destinées à la production de chaleur

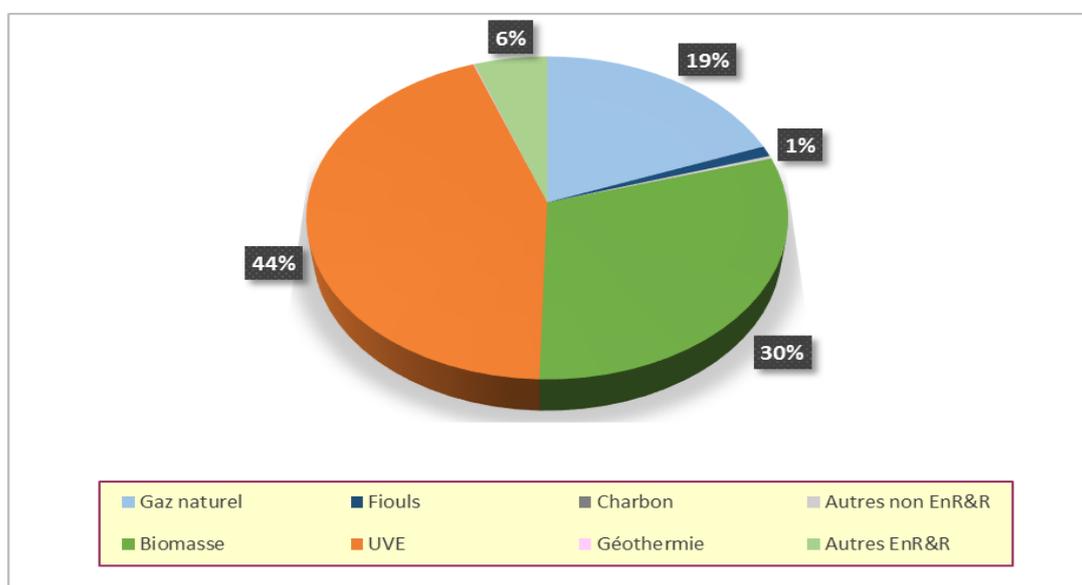


Ventilation des livraisons de chaleur

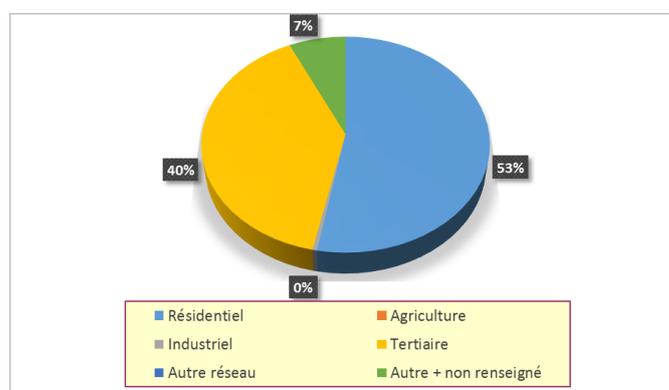
10. Occitanie

Caractéristiques des réseaux :

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	41	
Année moyenne de début d'exploitation	2001	
Quantité d'énergie consommée	719 GWh	62 ktep
Longueur totale des réseaux	182 km	
Nombre de points de livraison	2 200	
Taux de CO2 moyen	0,055 t/MWh	
Total énergie thermique livrée (finale)	548 GWh	47,16 ktep
Chiffre d'affaires global des réseaux	32 285 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	41%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2) ¹	68,5 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2)	58,9 € HT	



Répartition des énergies entrantes destinées à la production de chaleur

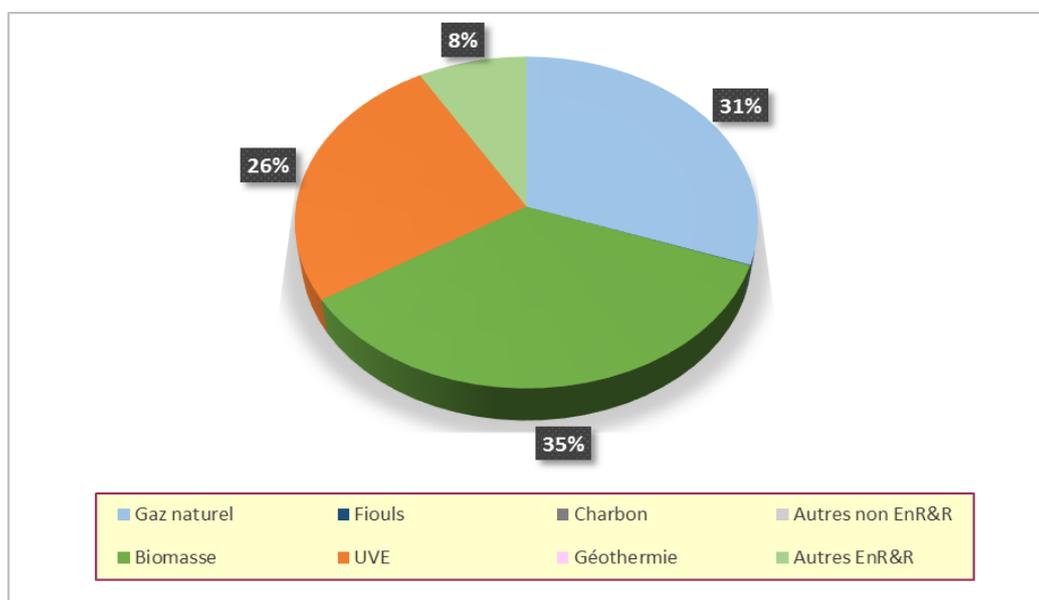


Ventilation des livraisons de chaleur

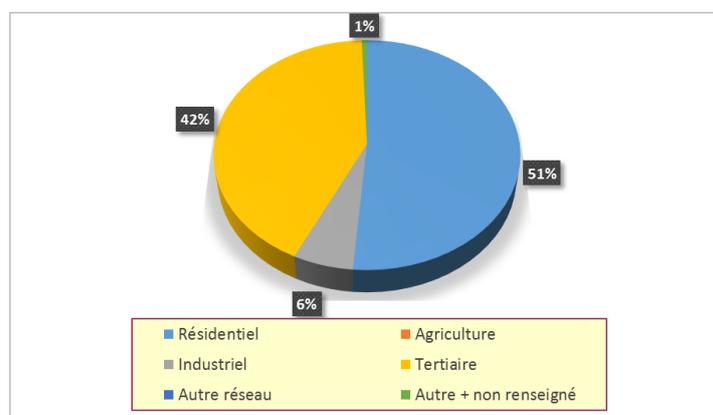
11. Pays-de-la-Loire

Caractéristiques des réseaux :

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	26	
Année moyenne de début d'exploitation	1993	
Quantité d'énergie consommée	808 GWh	69 ktep
Longueur totale des réseaux	226 km	
Nombre de points de livraison	1 033	
Taux de CO2 moyen	0,065 t/MWh	
Total énergie thermique livrée (finale)	640 GWh	55,03 ktep
Chiffre d'affaires global des réseaux	41 013 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	42%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2)	69,3 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2)	64,1 € HT	



Répartition des énergies entrantes destinées à la production de chaleur

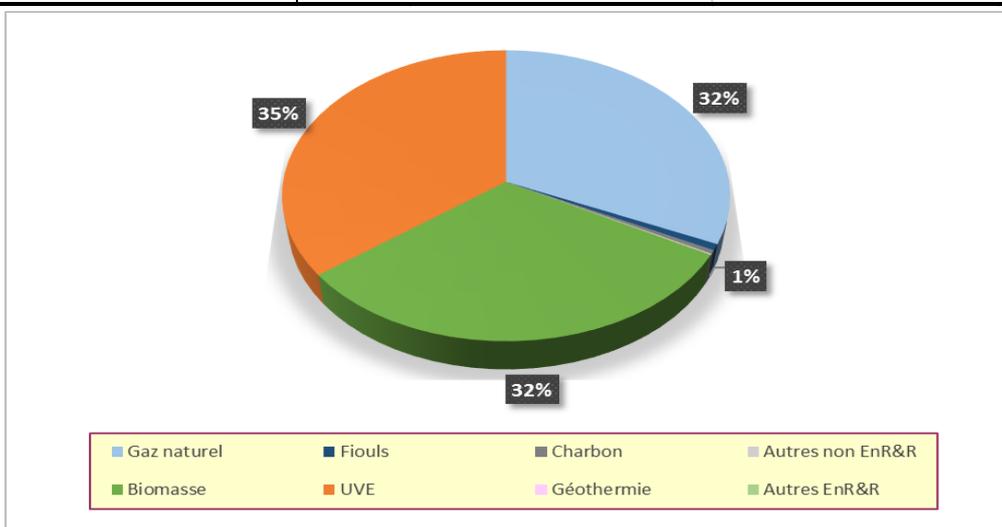


Ventilation des livraisons de chaleur

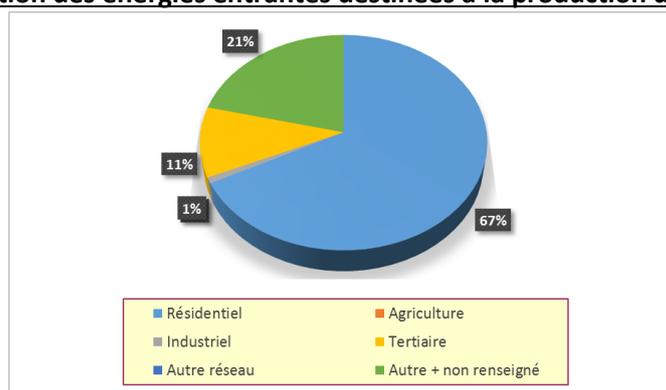
12. Provence-Alpes-Côte-D'azur

Caractéristiques des réseaux :

Caractéristiques	Réseaux de chaleur ayant répondu à l'enquête	
Nombre de réseaux	27	
Année moyenne de début d'exploitation	1996	
Quantité d'énergie consommée	435 GWh	37 ktep
Longueur totale des réseaux	90 km	
Nombre de points de livraison	573	
Taux de CO2 moyen	0,071 t/MWh	
Total énergie thermique livrée (finale)	392 GWh	33,71 ktep
Chiffre d'affaires global des réseaux	22 846 k€ HT	
Part fixe moyenne dans la facturation (R2)	42%	
Prix moyen global du MWh (R1 + R2)	64,4 € HT	
Prix moyen pondéré du MWh (R1 + R2)	58,3 € HT	



Répartition des énergies entrantes destinées à la production de chaleur



Ventilation des livraisons de chaleur