



PANORAMA DE LA CHALEUR RENOUVELABLE ET DE RÉCUPÉRATION

ÉDITION AUTOMNE 2017



Avec la participation de :



Sommaire

Préambule	3
1. Filières biomasse	4
1.1. Biomasse collective, industrielle et tertiaire	5
1.2. Chauffage au bois domestique	9
1.3. Caractéristiques et enjeux de la biomasse	12
2. Filières géothermie directe et pompes à chaleur	14
2.1. Pompes à chaleur	15
2.2. Géothermie directe	17
3. Filière solaire thermique	19
3.1. Chiffres clés	20
3.2. Parc installé	20
3.3. Caractéristiques et enjeux	24
4. Filière valorisation énergétique des déchets pour la production de chaleur	25
4.1. Chiffres clés	26
4.2. Parc installé	26
4.3. Enjeux et objectifs	27
4.4. Typologie et réglementation	28
5. Les réseaux de chaleur : vecteurs énergétiques	29
5.1. Chiffres clés	30
5.2. Caractéristiques des réseaux de chaleur	30
5.3. Caractéristiques des réseaux de froid	34
6. Cadre de développement	35
6.1. Objectifs PPE	35
6.2. Cadre économique	36
6.3. Cadre réglementaire	38
Présentation des acteurs	39

Préambule

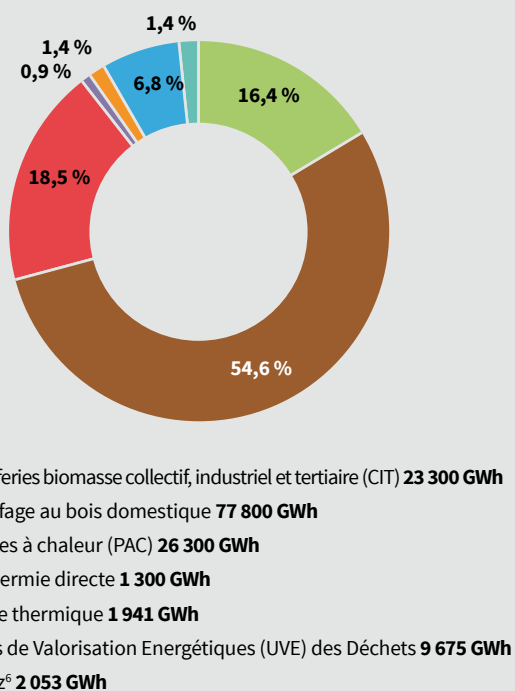
Ce premier « Panorama de la chaleur renouvelable et de récupération », réalisé par le CIBE, la FEDENE, le SER, UNICLIMA et avec la participation de l'ADEME, se veut un outil d'accompagnement de la transition énergétique dans laquelle notre pays s'est engagé et qui conduira à une forte croissance des énergies renouvelables dans notre mix énergétique.

En effet, la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), adoptée en août 2015, fixe un objectif de 32 % de consommation d'énergies renouvelables dans le bouquet énergétique français à l'horizon 2030. Rappelons qu'aujourd'hui, les énergies renouvelables, tous usages confondus – électricité, mobilité, chauffage et refroidissement – représentent 15,7 % de la consommation énergétique nationale¹. Dans ce nouveau mix, 38 % de la chaleur consommée sera d'origine renouvelable à horizon 2030, contre 20,4 % aujourd'hui¹.

Cet enjeu considérable a conduit les acteurs des différentes filières à se regrouper pour réaliser le « Panorama de la chaleur renouvelable et de récupération », publication annuelle dont la vocation est de présenter, à l'échelle nationale et/ou régionale², l'état des lieux de chaque filière de production de chaleur renouvelable : biomasse (collective, industrielle, tertiaire et chauffage au bois domestique), géothermie directe et pompes à chaleur (géothermique, aérothermique), solaire thermique et valorisation des déchets. Un focus sur les réseaux de chaleur³ complète cet état des lieux.

Part de chaque filière dans la production de chaleur renouvelable en 2016

Source : SER



Les différents indicateurs pour chaque filière de production de chaleur et de froid renouvelables et de récupération en France métropolitaine figurent dans le Panorama. Toutes ces informations sont mises en regard des objectifs affichés dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)⁴, issue de la LTECV, pour les années à venir et seront actualisées chaque année.

En 2016, la consommation finale brute de chaleur est de 698 860 GWh⁵. La production renouvelable thermique, qui couvre 20,4 % de cette consommation, est estimée à 142 400 GWh.

142 400 GWh
de production
thermique
renouvelable
2016

20,4 %
de la consommation
finale de chaleur en
2016

1. La chaleur renouvelable représente 20,7 % de la consommation finale brute de chaleur en France en 2016. Source : Les énergies renouvelables en France en 2016 - Suivi de la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables - Ministère de la Transition Écologique Solidaire.
2. Les données DOM seront explicitées pour la filière solaire thermique seule.
3. Cette première édition ne prend pas en compte la chaleur renouvelable issue de la production de biogaz.
4. Décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT0000033312688&categorieLien=id>
5. La consommation finale brute de chaleur et de froid en 2016 est de 698 860 GWh (60,2 Mtep) - Les énergies renouvelables en France en 2016 - Suivi de la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables - Ministère de la Transition Écologique Solidaire. http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Datalab_essentiel/2017/datalab-essentiel-118-energies-renouvelables-septembre2017-b.pdf
6. La filière biogaz ne fait pas l'objet d'un chapitre dédié dans cette première version du Panorama. Néanmoins, elle est comptabilisée dans les données générales du préambule et dans le focus concernant les réseaux de chaleur.

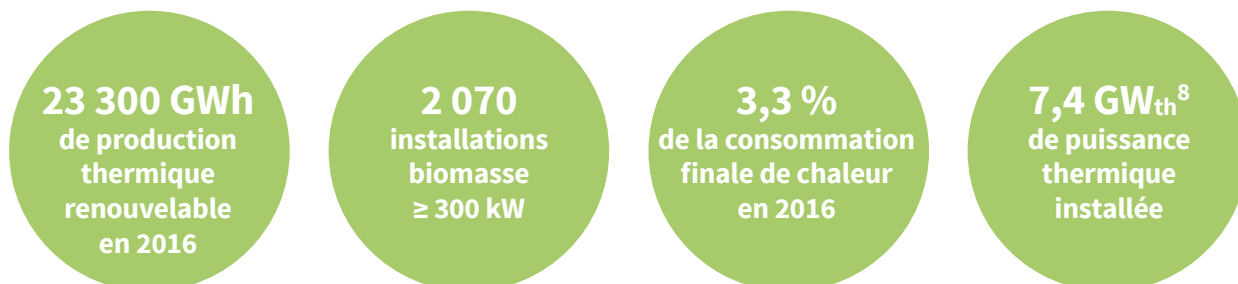


1. FILIÈRES BIOMASSE

1.1. Biomasse collective, industrielle et tertiaire	5
1.1.1. Chiffres clés	5
1.1.2. Parc des chaufferies	5
1.1.3. Typologie des installations	8
1.2. Chauffage au bois domestique	9
1.2.1. Chiffres clés	9
1.2.2. Etat des lieux	10
1.2.3. Typologie des appareils de chauffage au bois domestique	11
1.3. Caractéristiques et enjeux de la biomasse	12

1.1. Biomasse collective, industrielle et tertiaire

1.1.1. Chiffres clés⁷

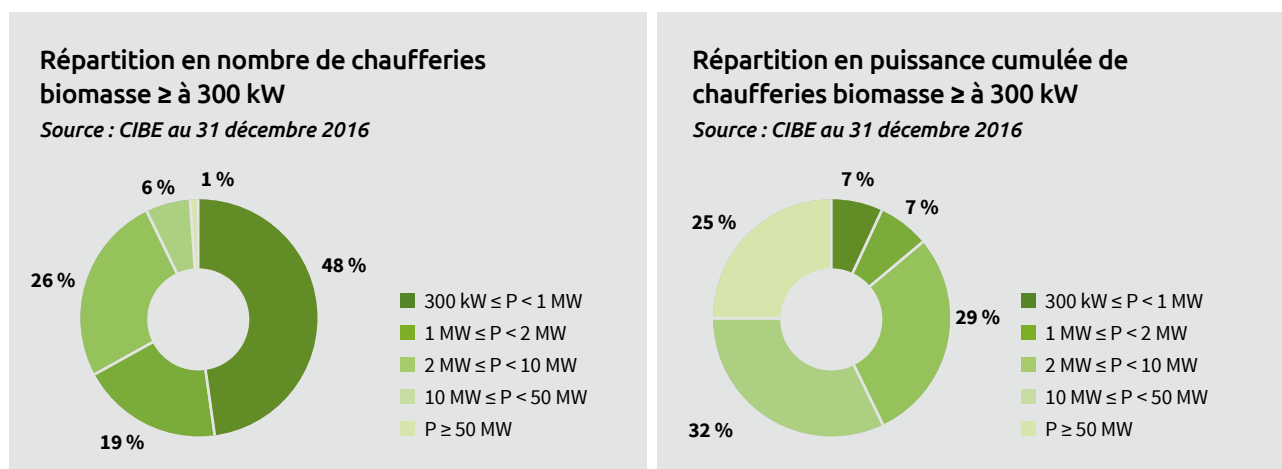


► PARC DE PRODUCTION DE LA FILIÈRE BIOMASSE COLLECTIVE, INDUSTRIELLE ET TERTIAIRE (CIT) SUPÉRIEURE OU ÉGALE À 300 kW AU 31 DÉCEMBRE 2016

Les chaufferies biomasse de type collective, industrielle ou tertiaire de puissance supérieure ou égale à 300 kW ont produit 23 300 GWh de chaleur renouvelable en 2016 pour la France métropolitaine. Cette production couvre 3,3 % de la consommation finale de chaleur en 2016⁹, tout comme la production thermique renouvelable des filières géothermie directe et pompes à chaleur.

1.1.2. Parc des chaufferies

1.1.2.1. CARACTÉRISTIQUES DU PARC



Les chaufferies de grande et moyenne puissance, supérieure à 10 MW, représentent 7 % des installations et plus de la moitié de la puissance installée sur le territoire. Les chaufferies de plus petite puissance, comprises entre 300 kW et 1 MW, représentent près de la moitié du nombre d'installations, mais 7 % de la puissance totale installée. Les installations de cogénération ne représentent que 3 % des unités, mais un quart de la production thermique renouvelable issue de biomasse.

7. Depuis 2007, le CIBE fait appel au réseau des animateurs de la filière bois énergie pour dresser l'état des lieux des installations collectives industrielles et tertiaires utilisant de la biomasse énergie en France : <http://www.cibe.fr>. Les données sont consolidées par des hypothèses de consommations et de rendements issus des travaux du CIBE.

La chaleur produite par les chaufferies biomasse de type collective, industrielle et tertiaire de puissance supérieure à 300 kW est calculée avec :

- un rendement moyen de 80 % pour les chaufferies dédiées à la production de chaleur seule

- un rendement chaleur moyen de 50 % pour les installations de cogénération

(Source : CIBE)

8. Gigawatt thermique.

9. La consommation finale d'énergie (corrigée du climat) est de 1 744 800 GWh (150,3 Mtep) - Bilan énergétique de la France métropolitaine en 2016 (mai 2017) - ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, en charge des relations internationales sur le climat : http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Datalab_essentiel/2017/datalab-essentiel-109-bilan-energetique-2016-mai2017.pdf

Une chaufferie dont la puissance est comprise entre 2,5 et 3 MW peut desservir l'équivalent de 1 500 logements, ce qui correspond chaque année à :



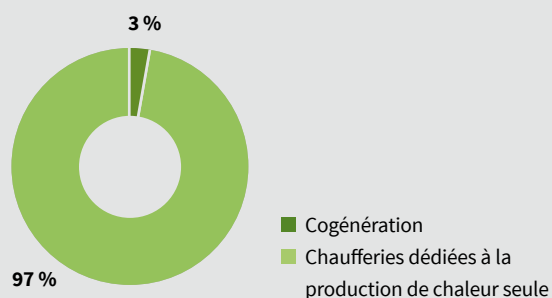
- 4 000 tonnes de bois consommées
- 200 000 à 250 000 euros injectés dans l'économie locale

- jusqu'à 4 emplois créés
- 1 000 tep d'énergie fossile économisées¹⁰
- 2 000 à 3 000 tonnes de CO₂ évitées

Source : ADEME

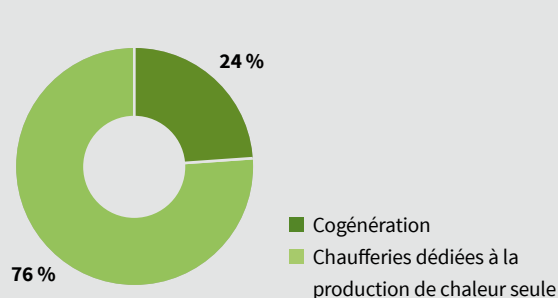
Répartition en nombre de chaufferies biomasse ≥ à 300 kW

Source : CIBE au 31 décembre 2016



Répartition cumulée de chaufferies biomasse ≥ à 300 kW

Source : CIBE au 31 décembre 2016



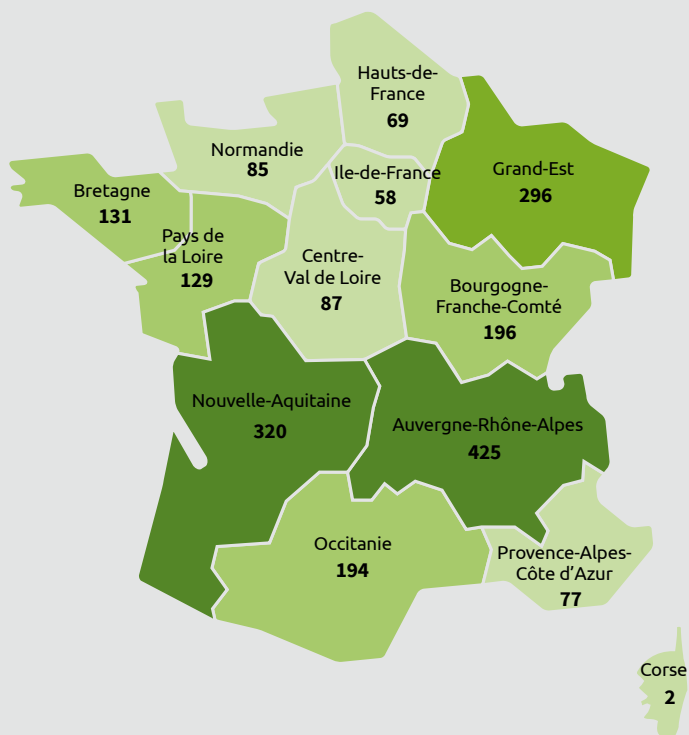
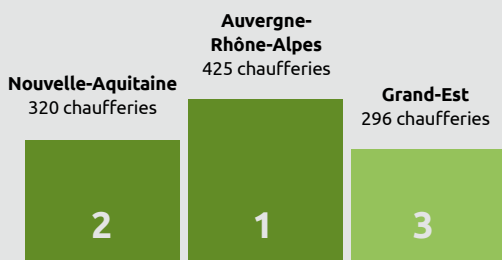
1.1.2.2. RÉPARTITION RÉGIONALE DU PARC

Répartition régionale en nombre des chaufferies biomasse ≥ à 300 kW

Source : CIBE au 31 décembre 2016

- [0 - 100 chaufferies]
- [100 - 200 chaufferies]
- [200 - 300 chaufferies]
- [300 chaufferies]

Palmarès régional au 31 décembre 2016

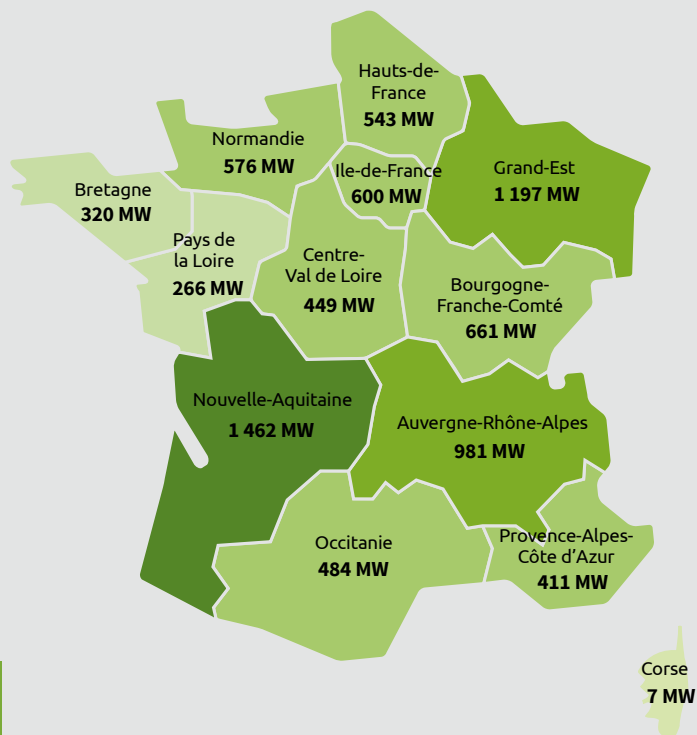


10. 1 tep ≈ 11,6 MWh et 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh ≈ 86 000 tep.

Répartition régionale de la puissance installée cumulée des chaufferies biomasse ≥ 300 kW

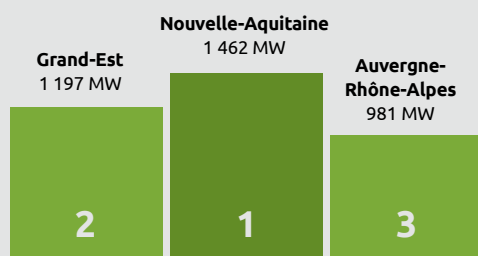
Source : CIBE au 31 décembre 2016

- [0 - 400 MW [
- [400 - 800 MW [
- [800 - 1 200 MW [
- [1 200 MW



Palmarès régional au 31 décembre 2016

Source : CIBE

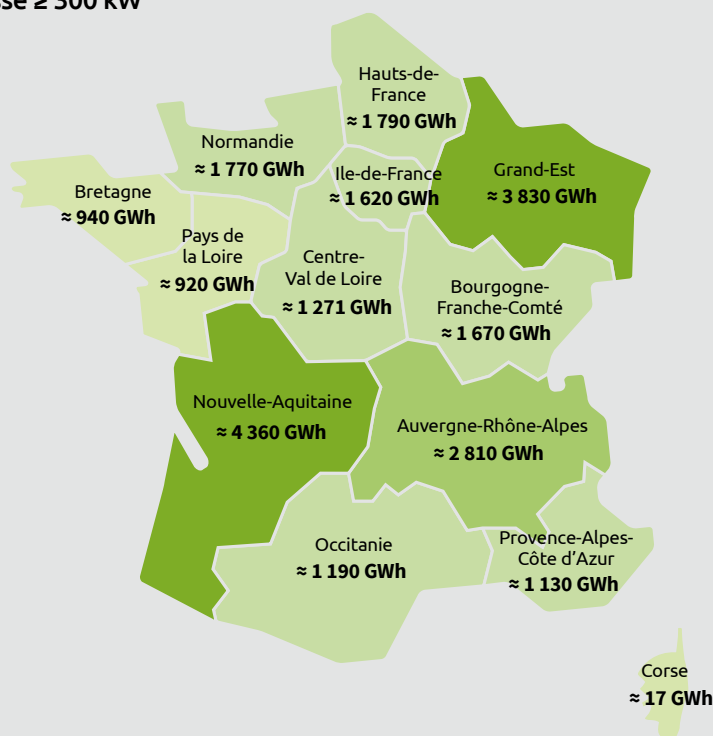


1.1.2.3. PRODUCTION THERMIQUE ANNUELLE DU PARC

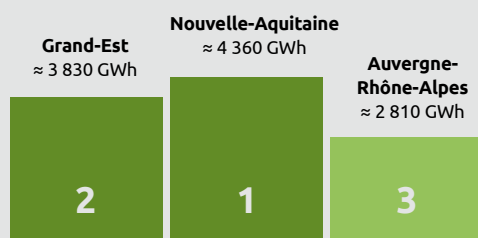
Répartition régionale de la production annuelle de chaleur renouvelable issue des chaufferies biomasse ≥ 300 kW

Source : CIBE au 31 décembre 2016

- [1 - 1 000 GWh [
- [1 000 - 2 000 GWh [
- [2 000 - 3 000 GWh [
- [3 000 GWh



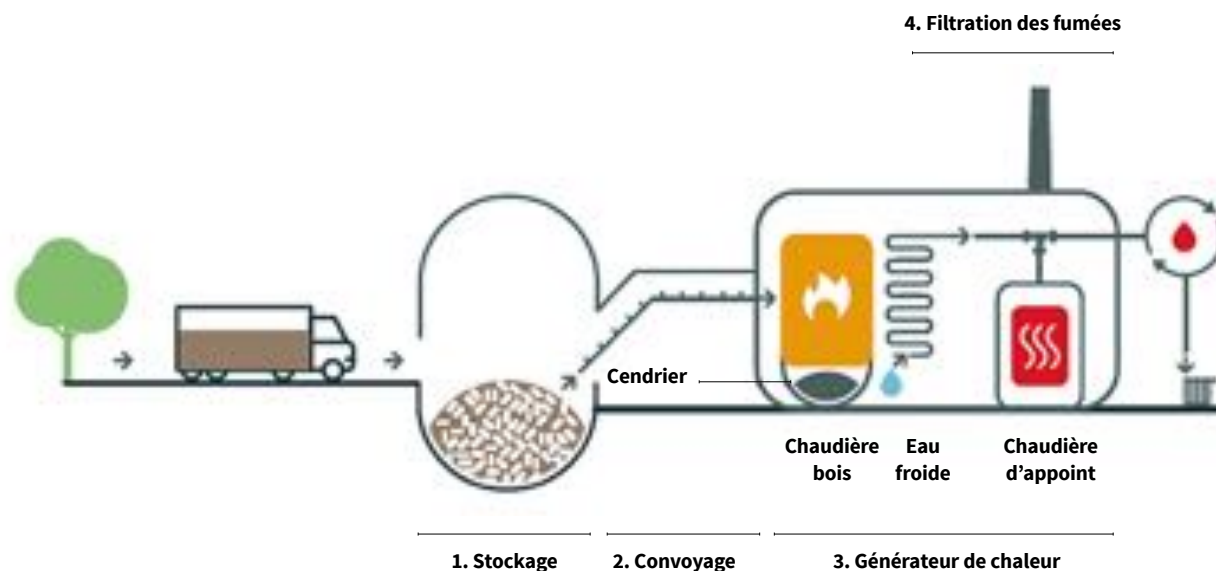
Palmarès régional au 31 décembre 2016



1.1.3. Typologie des installations

1.1.3.1. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT D'UNE CHAUFFERIE BIOMASSE

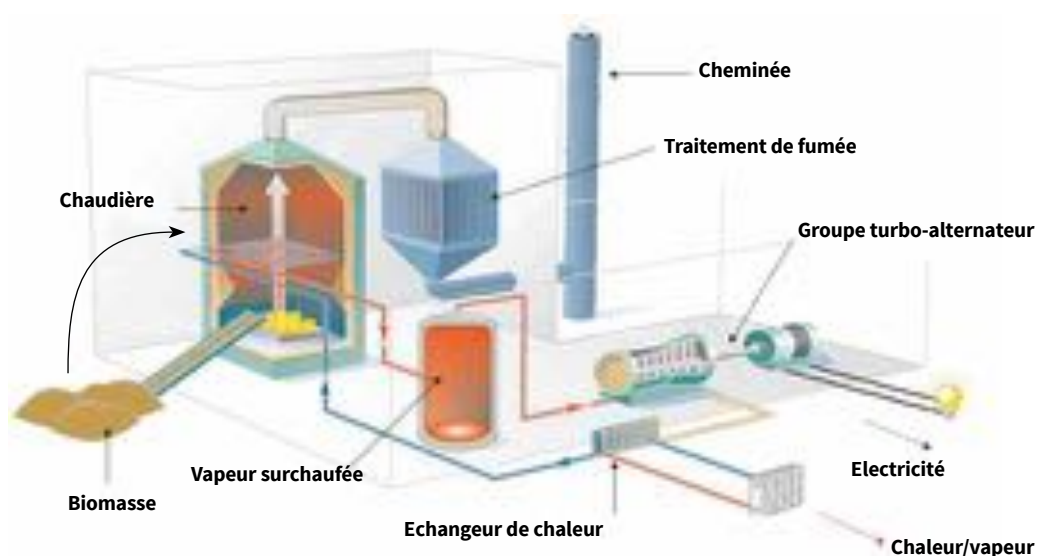
Une chaufferie biomasse est un bâtiment, ou partie d'un bâtiment, dédié à la production de chaleur renouvelable dont la puissance est souvent supérieure à 50 kW. Les installations sont équipées d'une alimentation automatique et structurées en quatre parties, adaptées à l'utilisation d'un combustible solide.



Source : Guide « Mise en place d'une chaufferie biomasse », EDP Sciences, ADEME, 2014

1.1.3.2. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT D'UNE INSTALLATION DE COGÉNÉRATION DE BIOMASSE

Par cogénération, on entend la transformation simultanée du pouvoir calorifique d'un combustible en énergie électrique et thermique. Les installations de cogénération sont souvent de plus grande puissance que les installations ne produisant que de la chaleur. Le terme de cogénération ne désigne pas une technologie spécifique, mais plutôt un principe de fonctionnement.



© Engie - Cofely

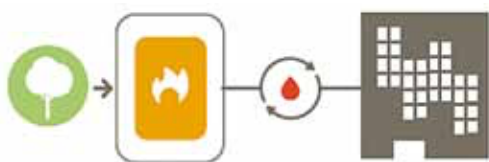
1.1.3.3. LES DIFFÉRENTS SECTEURS APPROVISIONNÉS PAR LA BIOMASSE

Les évolutions technologiques des chaufferies permettent aujourd'hui d'opter pour le combustible biomasse dans l'industrie, l'agriculture, le tertiaire, le logement collectif et les bâtiments publics.

Pour les chaufferies collectives dans le secteur de l'habitat et du tertiaire, deux grandes familles de projets se distinguent selon les besoins :

- Les projets réalisés pour le compte du maître d'ouvrage *stricto sensu* (chaufferie dédiée)
- Les projets réalisés par un maître d'ouvrage pour le compte d'utilisateurs (réseau de chaleur)

Chaufferie raccordée à un bâtiment



EXEMPLE DE CHAUDIÈRE DÉDIÉE :

Une maison de retraite (100 résidents)
= une chaufferie bois de 300 kW
= 200 tonnes de bois consommées par an

Chaufferie raccordée à plusieurs bâtiments



EXEMPLE DE RÉSEAU DE CHALEUR :

1 500 équivalents logements
= une chaufferie bois de 2,5 à 3 MW
= 4 000 tonnes de bois consommées par an

Source : Guide « Mise en place d'une chaufferie biomasse », EDP Sciences, ADEME, 2014

1.2. Chauffage au bois domestique



Les cheminées à foyer ouvert ne sont pas considérées comme un moyen de chauffage compte-tenu de leur faible rendement énergétique (10 %). Des foyers fermés / inserts peuvent venir s'encastrent dans les cheminées ouvertes, les transformant en moyens de chauffage efficaces et respectueux de l'environnement. Les améliorations techniques apportées sur les appareils de chauffage au bois, depuis 2002, ont permis, notamment à travers le label Flamme Verte, d'augmenter les rendements énergétiques et de diminuer les émissions de polluants.

1.2.1. Chiffres clés

77 800 GWh
de production
thermique
renouvelable
en 2016

6 350 000
appareils de
chauffage au bois
domestique

11,1 %
de la consommation
finale de chaleur en
2016

► PARC DE PRODUCTION DE LA FILIÈRE BOIS DOMESTIQUE AU 31 DÉCEMBRE 2016¹¹

Les 6 350 000 appareils de chauffage au bois domestique ont produit 77 800 GWh de chaleur renouvelable en 2016, en France métropolitaine. Cette production thermique renouvelable couvre 11,1 % de la consommation finale de chaleur.

11. Modèle de calcul reposant sur les études et hypothèses suivantes :

- ETUDE SUR LE CHAUFFAGE DOMESTIQUE AU BOIS: MARCHES ET APPROVISIONNEMENT Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par Solagro, Biomasse Normandie, BVA et Marketing freelance. (Juin 2013)
http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/90037_rapport-etude-chauffage-domestique-bois.pdf
- Suivi du marché 2016 des appareils domestiques de chauffage au bois (Observ'ER)
<http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/etudes/Observ-ER-Etude-2017-marche-bois-2016.pdf>
- 1 ménage = 1 appareil de chauffage au bois domestique
- Taux de renouvellement du parc + Taux d'abandon d'appareils anciens = 6 %

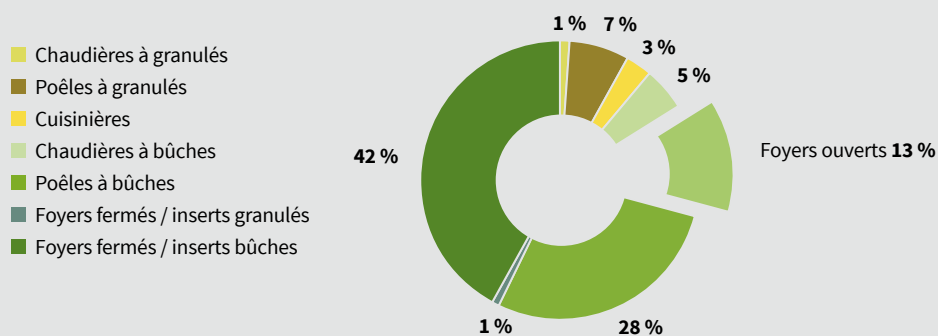
1.2.2. Etat des lieux

1.2.2.1. CARACTÉRISTIQUES DU PARC

Même si le parc des foyers ouverts s'élève encore à 13 %, il se réduit chaque année. En effet, en 8 ans, il a diminué d'environ 20 % pour être, le plus souvent, remplacé par de véritables appareils de chauffage au bois, pour la plupart labellisés Flamme Verte.

Répartition du parc des appareils de chauffage au bois domestique et foyers ouverts au 31 décembre 2016

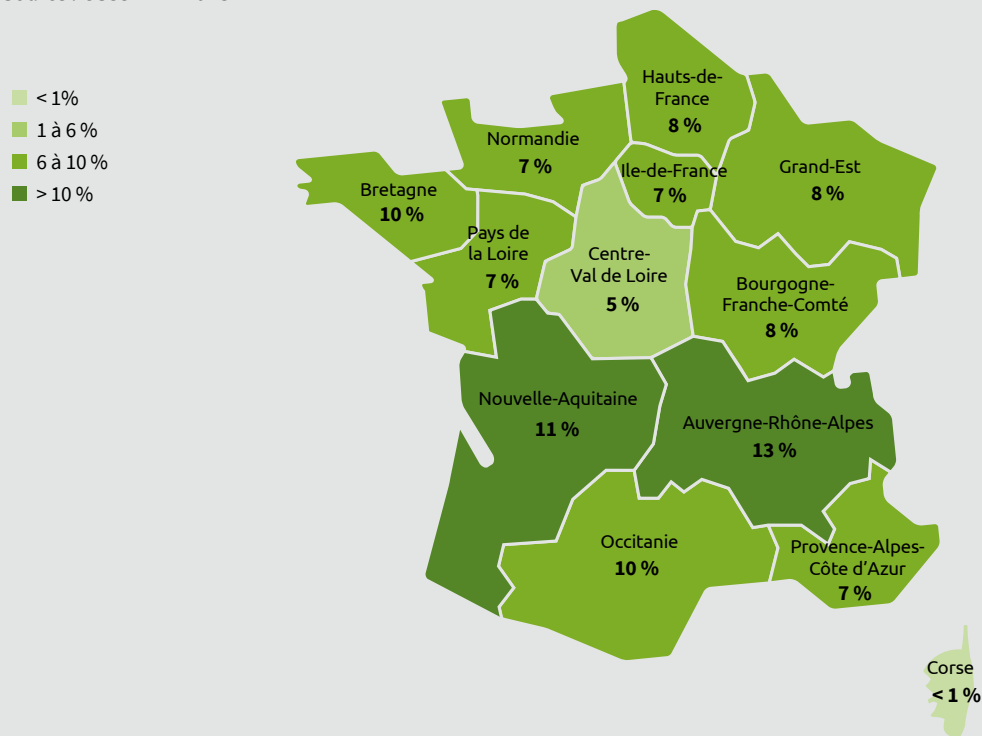
Source : ADEME / Observ'ER / SOeS / SER



1.2.2.2. RÉPARTITION RÉGIONALE DES VENTES D'APPAREILS EN 2015

Répartition régionale des ventes d'appareils de chauffage au bois domestique

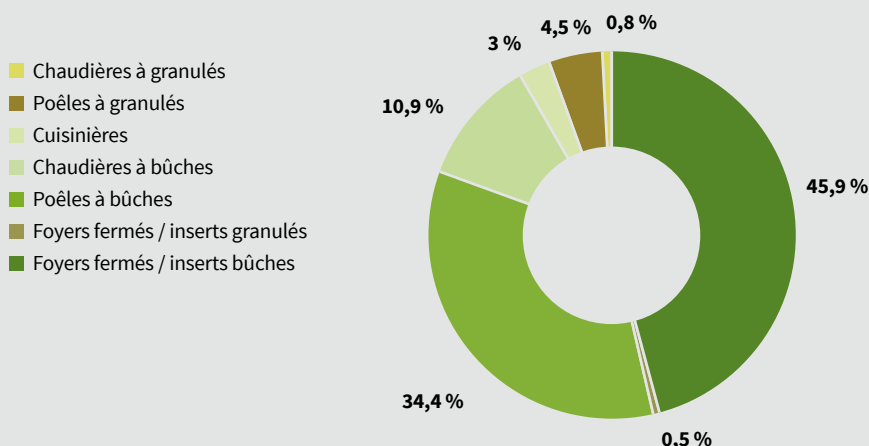
Source : Observ'ER 2015



1.2.2.3. PRODUCTION DE CHALEUR PAR TYPOLOGIE D'APPAREILS

Production de chaleur des appareils de chauffage au bois domestique en 2016

Source : ADEME / Observ'ER / SOeS / SER



1.2.3. Typologie des appareils de chauffage au bois domestique



© Turbo Fonte

INSERT ET FOYER FERMÉ

Un foyer fermé, aussi appelé insert, est une chambre de combustion métallique comportant une ou plusieurs portes et laissant apparaître le feu à travers des vitres spéciales se substituant au foyer d'une cheminée de chauffage au bois ou intégré dans celui-ci.

Les cheminées à foyer fermé permettent un chauffage par combustion lente du bois ainsi qu'une récupération facile de la chaleur émise par convection.



© Jotul

POÊLE

Un poêle est un appareil individuel de chauffage qui assure ponctuellement le chauffage d'une pièce, voire plus rarement, d'une maison. Les poêles à bois utilisent des bûches ou des granulés.



© Viessmann

CHAUDIÈRE

La chaudière est un générateur de chaleur produisant généralement de l'eau chaude pour le chauffage. Une chaudière comporte un corps de chauffe avec un circuit d'eau intégré qui récupère la chaleur produite par un brûleur utilisant un combustible.

- La chaudière à bûches
- La chaudière à granulés
- La chaudière polycombustible
- La chaudière à plaquettes



© Godin

CUISINIÈRE À BOIS

La cuisinière à bois, autrement appelée piano de cuisine, utilise des bûches ou des granulés pour produire de la chaleur. Le foyer permet tout d'abord de cuisiner grâce à un four et des plaques en fonte.

1.3. Caractéristiques et enjeux de la biomasse

LA BIOMASSE regroupe toutes les matières organiques sous forme solide, gazeuse ou liquide, qui peuvent dégager de l'énergie soit par combustion directe ou à la suite d'une étape de transformation. Selon la définition retenue dans le code de l'énergie¹², la biomasse représente aussi bien la fraction biodégradable des déchets industriels, agricoles ou agroalimentaires que le bois issu directement de la sylviculture.



En 2016, les filières biomasse ont permis l'économie d'environ **23 millions de tonnes de CO₂** par rapport à une utilisation de fioul.¹³

LE BOIS-ÉNERGIE est un type de bioénergie utilisant la biomasse constituée par le bois. Première source d'énergie renouvelable en France, la filière emploie près de 50 000 personnes.

Le bois-énergie :

- se substitue aux énergies fossiles
- concourt à diminuer la dépendance énergétique du pays en se substituant aux sources d'énergie importées
- permet le développement d'emplois locaux non-délocalisables sur l'ensemble de la chaîne de valeur (production, industrie, installation, maintenance)
- représente un complément de revenu pour de nombreux acteurs
- est une composante de l'ensemble de la filière bois : bois d'œuvre, bois d'industrie, bois énergie
- participe à l'amélioration de la gestion forestière, de la gestion des déchets verts et de bois de recyclage
- contribue au développement de territoires à énergie positive
- joue un rôle important dans le développement de l'économie circulaire

La filière biomasse s'est vu fixer, par la Loi de Transition Énergétique Relative à la Croissance Verte (LTECV), l'objectif le plus ambitieux en termes de développement des énergies renouvelables dans le secteur de la chaleur renouvelable : 14 millions de tep (Mtep) en 2023.

TYPOLOGIE DES COMBUSTIBLES BOIS USUELS

Les combustibles bois issus de la forêt

- Le bois bûche
- Les plaquettes forestières
- Autres : les plaquettes des cultures à renouvellement rapide comme le peuplier et plus dernièrement le miscanthus

Les combustibles bois hors forêt

- Bois bocager, bois d'égale, bois urbain
- Déchets verts, refus de compost

Les combustibles bois issus de l'industrie

- Les granulés (ou pellets, terme anglais)
- Les briquettes et bûchettes reconstituées :
 - Les produits issus des connexes de scierie (écorces, plaquettes, sciures...)
 - Les produits intermédiaires issus du process de production (liqueurs noires, ...)

Les combustibles bois de fin de vie

- Bois de recyclage : broyat de palette, bois de récupération et de démolition



A ce jour, le Plan Déchet Bois évalue le gisement supplémentaire mobilisable pour les déchets du bâtiment, de l'ameublement et des entreprises de 1,3 million de tonnes à l'horizon 2025. La majorité de ce gisement pourrait être destinée à l'énergie¹⁴.

12. Article L211-2 du code de l'énergie

13. Source : SER

14. Source : ADEME

LE PROFIL DE LA FORÊT FRANÇAISE

Avec 10 % de la surface des forêts de l'Union Européenne, la France métropolitaine se place au quatrième rang derrière la Suède, la Finlande et l'Espagne. La forêt couvre 18 millions d'hectares en métropole, soit 30 % du territoire, et 8,3 millions d'hectares en outre-mer, dont 98 % en Guyane. Il s'agit de l'occupation du sol la plus importante après l'agriculture.

La forêt privée s'étend sur 13,5 millions d'hectares et représente 75 % de la forêt française métropolitaine. Très morcelée, elle appartient à plus de 3,3 millions de propriétaires. 2,2 millions possèdent moins d'un hectare, ce qui rend complexe la valorisation des bois à l'échelle de la parcelle.

La forêt publique, quant à elle, s'étend sur 4,5 millions d'hectares en métropole et représente 25 % de la forêt. Un tiers de sa superficie est propriété de l'État : 1 300 forêts domaniales gérées par l'Office National des Forêts (ONF) ou par les parcs nationaux, et deux-tiers propriétés des collectivités. Elle fournit près de 40 % du bois commercialisé en France : bois d'œuvre, bois d'industrie et bois énergie.

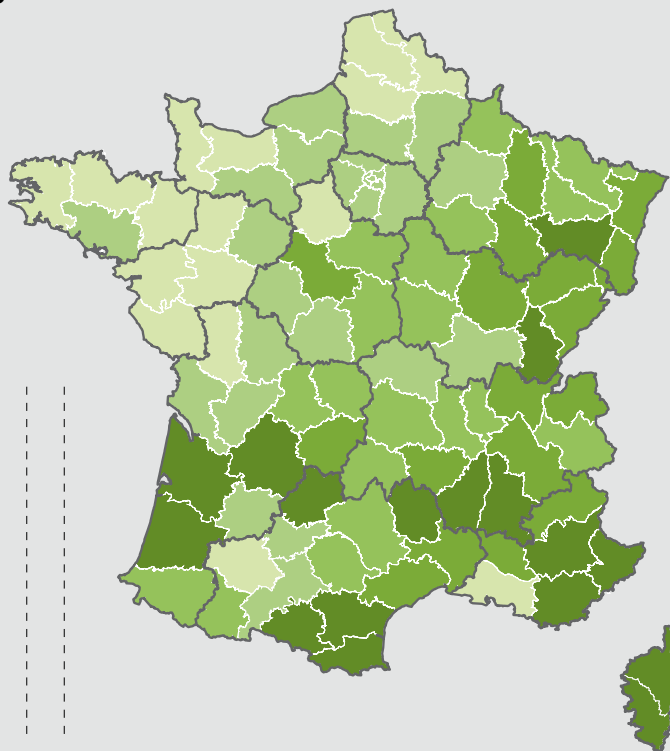
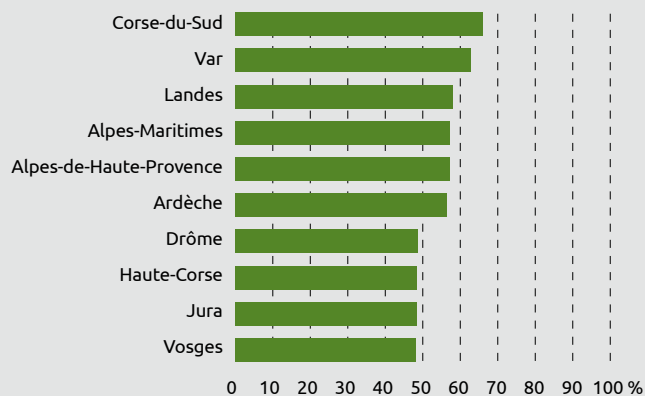
Le potentiel forestier national est donc très important et répond aux besoins actuels, mais est largement sous exploité (seul 60 % de l'accroissement naturel est prélevé chaque année). Il reste donc une ressource importante pour développer le bois énergie tout en favorisant la gestion durable de la forêt.

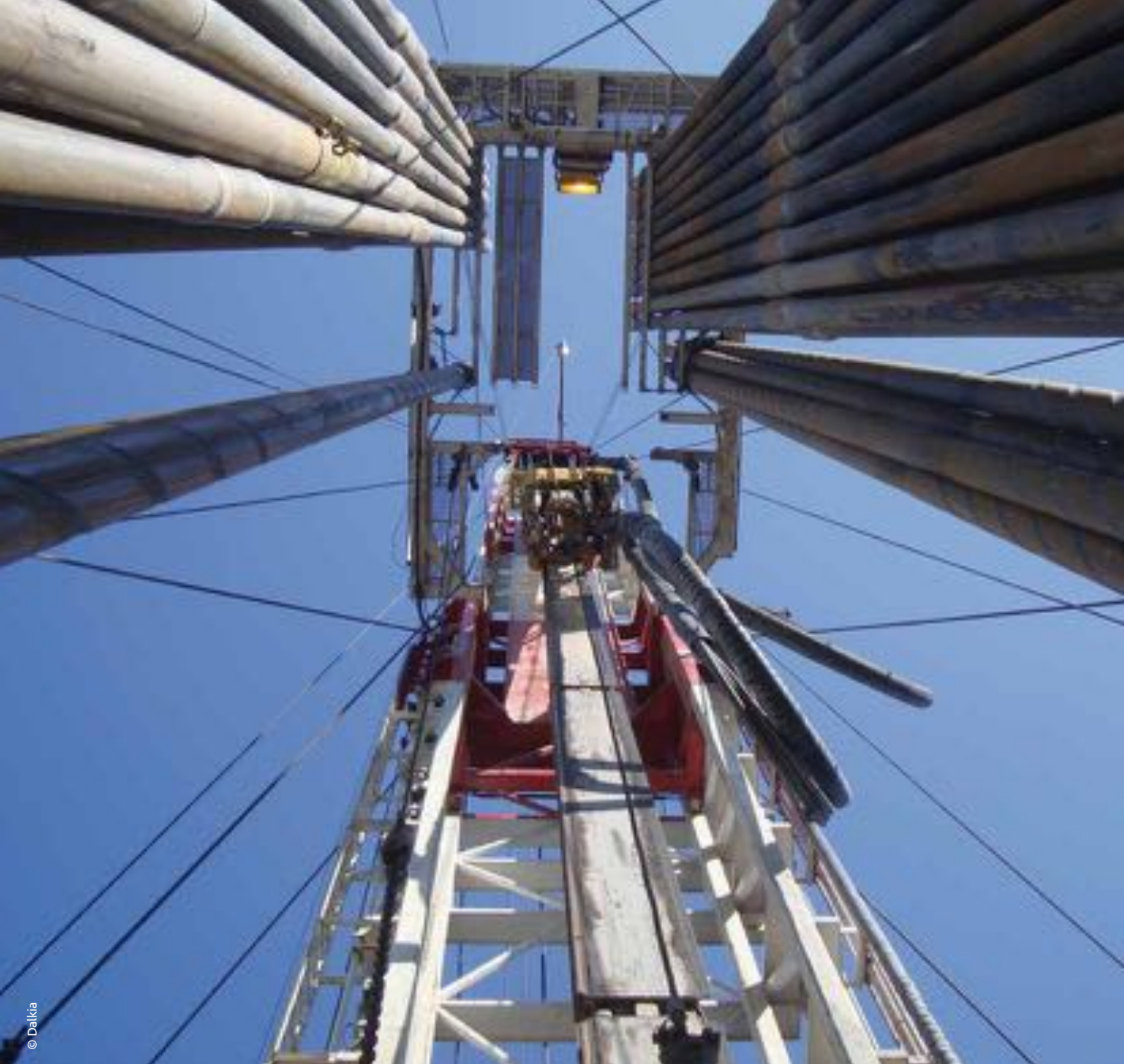
Taux de boisement des départements en 2016

Source : IGN 2016, inventaire forestier

- 45 % et plus
- entre 35 et 45 %
- entre 25 et 35 %
- entre 15 et 25 %
- moins de 15 %

Les dix départements les plus boisés (en % de surface boisée)





2. FILIÈRES GÉOTHERMIE DIRECTE ET POMPES À CHALEUR

2.1. Pompes à chaleur

15

2.1.1. Chiffres clés

15

2.1.2. Parc installé

15

2.1.3. Typologie des technologies

16

2.1.4. Caractéristiques et enjeux

16

2.2. Géothermie directe

17

2.2.1. Chiffres clés

17

2.2.2. Caractéristiques et enjeux

17

2.1. Pompes à chaleur

2.1.1. Chiffres clés



► PARC DE PRODUCTION DE LA FILIÈRE AU 31 DÉCEMBRE 2016

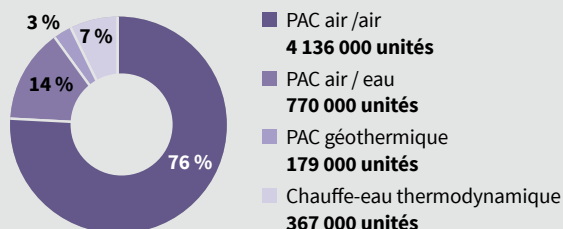
La production thermique renouvelable des équipements de la filière PAC s'élève à 26 300 GWh en 2016 en France métropolitaine et couvre 3,8 % de la consommation finale de chaleur en 2016¹⁵. C'est l'équivalent de la production thermique renouvelable du parc de chaufferies biomasse de puissance supérieure à 300 kW. Le parc se compose de 5,5 millions d'équipements au 31 décembre 2016.

2.1.2. Parc installé

2.1.2.1. CARACTÉRISTIQUES DU PARC

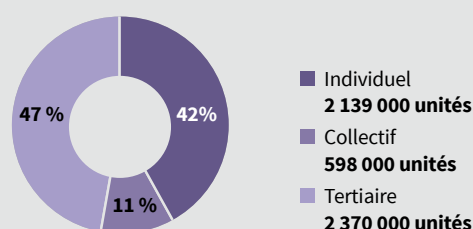
Nombre d'équipements installés par type de technologie au 31 décembre 2016

Source : AFPAC



Nombre d'équipements installés par secteur au 31 décembre 2016

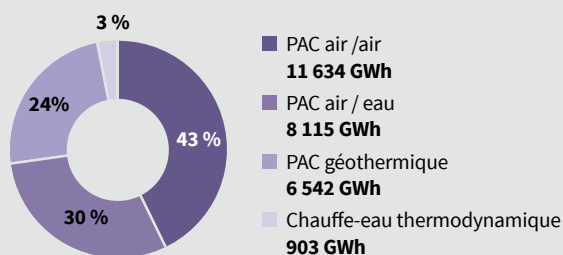
Source : AFPAC



2.1.2.2. PRODUCTION DES INSTALLATIONS

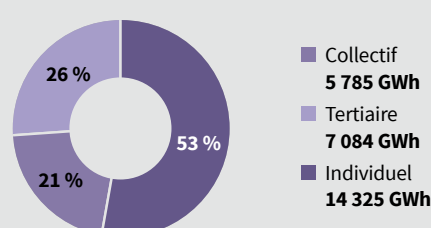
Production thermique renouvelable par type d'équipement au 31 décembre 2016 (en GWh)

Source : AFPAC & SOeS, d'après Observ'ER



Production thermique renouvelable par secteur au 31 décembre 2016 (en GWh)

Source : AFPAC & SOeS, d'après Observ'ER

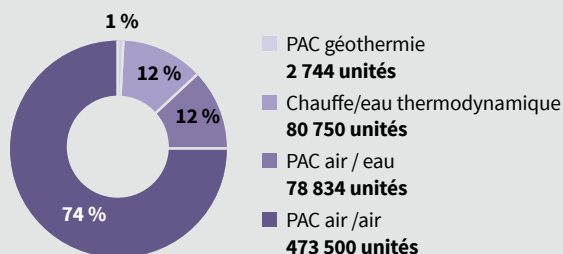


15. La part renouvelable des PAC est calculée selon la méthodologie établie par l'annexe 7 de la directive européenne 2009/28/EC relative aux énergies renouvelables ainsi que les lignes directrices 2013/114/EU spécifiques aux pompes à chaleur. Ce calcul s'effectue à partir des chiffres du marché et des puissances moyennes par type de PAC par secteur.

2.1.2.3. MARCHÉ 2016

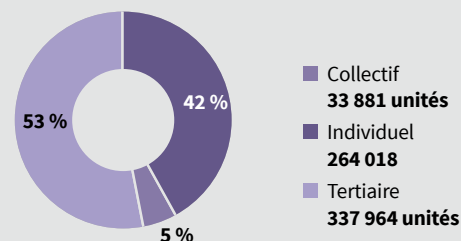
Répartition des ventes par type d'équipement au 31 décembre 2016

Source : AFPAC, d'après PAC & clim'Info



Répartition des ventes par secteur au 31 décembre 2016

Source : AFPAC, d'après PAC & clim'Info



2.1.3. Typologie des technologies

Il existe trois sources d'énergie possible. La PAC puise l'énergie dans son environnement qui peut être l'air (on parle alors de PAC aérothermique), l'eau ou le sol (on parle alors de PAC géothermique). Elle restitue cette chaleur dans le bâtiment (sur vecteur air ou un réseau hydraulique et pour les bâtiments neufs ou rénovés) grâce à un cycle thermodynamique qui, pour fonctionner, utilise de l'électricité, ou, plus rarement, du gaz.

Les différentes typologies de PAC disponibles sont :

- La PAC géothermique
- La PAC air / air
- La PAC air / eau
- Le chauffe-eau thermodynamique

Les différentes technologies de PAC permettent de :

- chauffer ou rafraîchir les locaux
- de produire également de l'eau chaude sanitaire (ECS)

Les différentes applications concernent la maison individuelle, les bâtiments tertiaires et les logements collectifs.

2.1.4. Caractéristiques et enjeux

Atouts des pompes à chaleur :

- Une production de chaud et de froid renouvelable
- Une atteinte aisée des exigences réglementaires de la RT2012, du bâtiment à énergie positive (BEPOS) et des labels haute qualité environnementale (HQE)
- Une production d'énergie locale, disponible sur tout le territoire, et déconnectée des prix du fioul et du gaz
- Des coûts de fonctionnement réduits et stabilisés sur le prix de l'électricité
- Une maturité technique avec une filière professionnelle structurée
- Une technologie adaptée aux futurs smart-grids
- Une possibilité de rafraîchissement naturel, par geocooling, offrant des performances élevées

Économie : quelques chiffres clés (source AFPAC : 2016)

Avec une vingtaine de sites industriels en France, la filière réalise un chiffre d'affaires de 2,55 milliards d'euros et compte 24 000 emplois (fabrication, distribution, installation et maintenance).

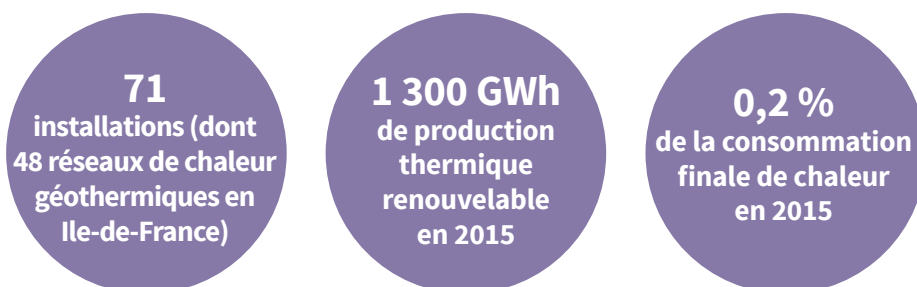


En 2016, la filière PAC a permis l'économie d'environ **6,8 millions de tonnes de CO₂¹⁶**.

16. Source : AFPAC

2.2. Géothermie directe

2.2.1. Chiffres clés¹⁷

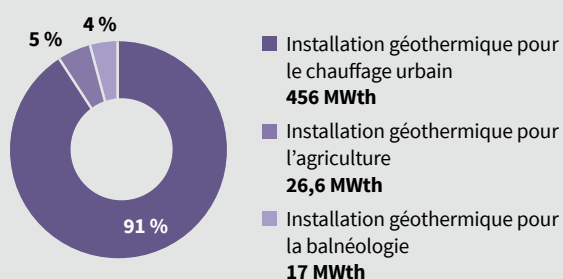


► PARC DE PRODUCTION DE LA FILIÈRE AU 31 DÉCEMBRE 2015

La production thermique renouvelable des équipements de la filière géothermie directe s'élève à 1 300 GWh à fin 2015 en France métropolitaine, couvrant 0,2 % de la consommation finale de chaleur. La géothermie à usage direct regroupe 71 installations dont 48 réseaux de chaleur géothermiques en région Île-de-France.

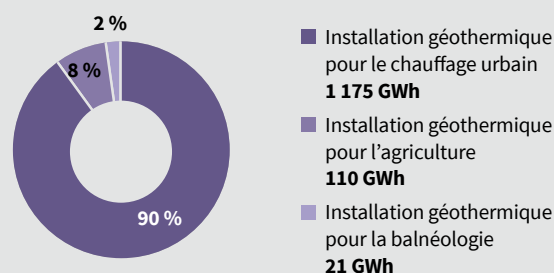
Capacité installée par usage au 31 décembre 2015 (en MWth)

Source : Summary of EGC 2016 Country Update Reports on Geothermal Energy in Europe



Production annuelle par usage au 31 décembre 2015 (en GWh)

Source : Summary of EGC 2016 Country Update Reports on Geothermal Energy in Europe



2.2.2. Caractéristiques et enjeux

Une production d'énergie locale disponible 24h/24 et des performances indépendantes des variations climatiques ainsi que la possibilité à basse température de fournir des réseaux de chaud et de froid sont autant d'atouts pour la géothermie profonde.

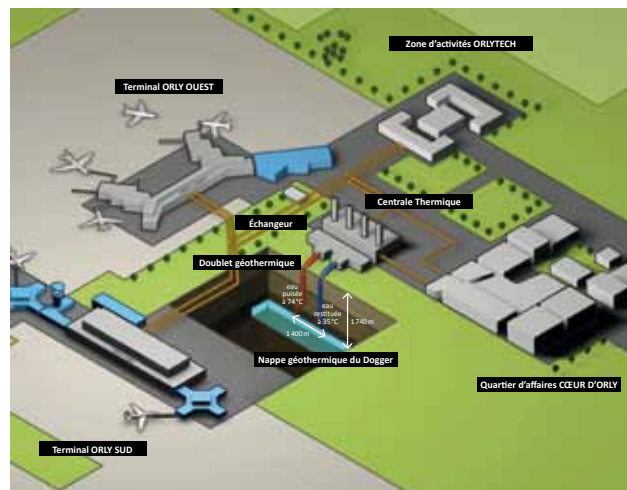
À l'inverse de la géothermie superficielle, son exploitation est limitée à des formations géologiques suffisamment profondes et perméables, qui renferment des aquifères dont l'eau s'est réchauffée en profondeur au contact des roches. Ces ressources sont exploitées pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité. Cette technologie valorise directement la chaleur des formations sédimentaires de haute porosité et perméabilité, situées entre 500 et 2 500 m de profondeur. La température des eaux de ces gisements est comprise entre 30 et 90°C. Ces ressources sont couramment exploitées pour le chauffage urbain, le chauffage de serres, de piscines et d'établissements thermaux, l'aquaculture ou le séchage de produits agricoles. C'est en région parisienne que l'on rencontre la plus grande densité au monde de réseaux de chaleur géothermique exploitant le même aquifère profond, avec plus d'une quarantaine d'opérations en fonctionnement desservant plus de 200 000 équivalent-logements. Parmi les opérations emblématiques : les aérogares de l'aéroport d'Orly ou le village nature d'Euro-Disney à Marne la Vallée.

17. Sources : ADEME et Summary of EGC 2016 Country Update Reports on Geothermal Energy in Europe
<http://ubeg.de/Lit/EGC2016%20-%20Keynote%20K1%20-%20Country%20Update%20Reports.pdf>

La chaleur des profondeurs vient du centre même de la Terre, et est répartie également sur l'ensemble de sa surface. Ainsi, il n'existe pas de bon ou mauvais site géothermique, la chaleur naturelle étant tout simplement disponible partout sous nos pieds. Les variables déterminant le choix d'un site sont la pertinence technico-économique d'accès à cette ressource (géologie, maîtrise foncière, etc.) et la capacité à valoriser cette énergie une fois qu'elle est disponible en surface.

Exemple de réalisation : le doublet géothermique de l'aéroport d'Orly

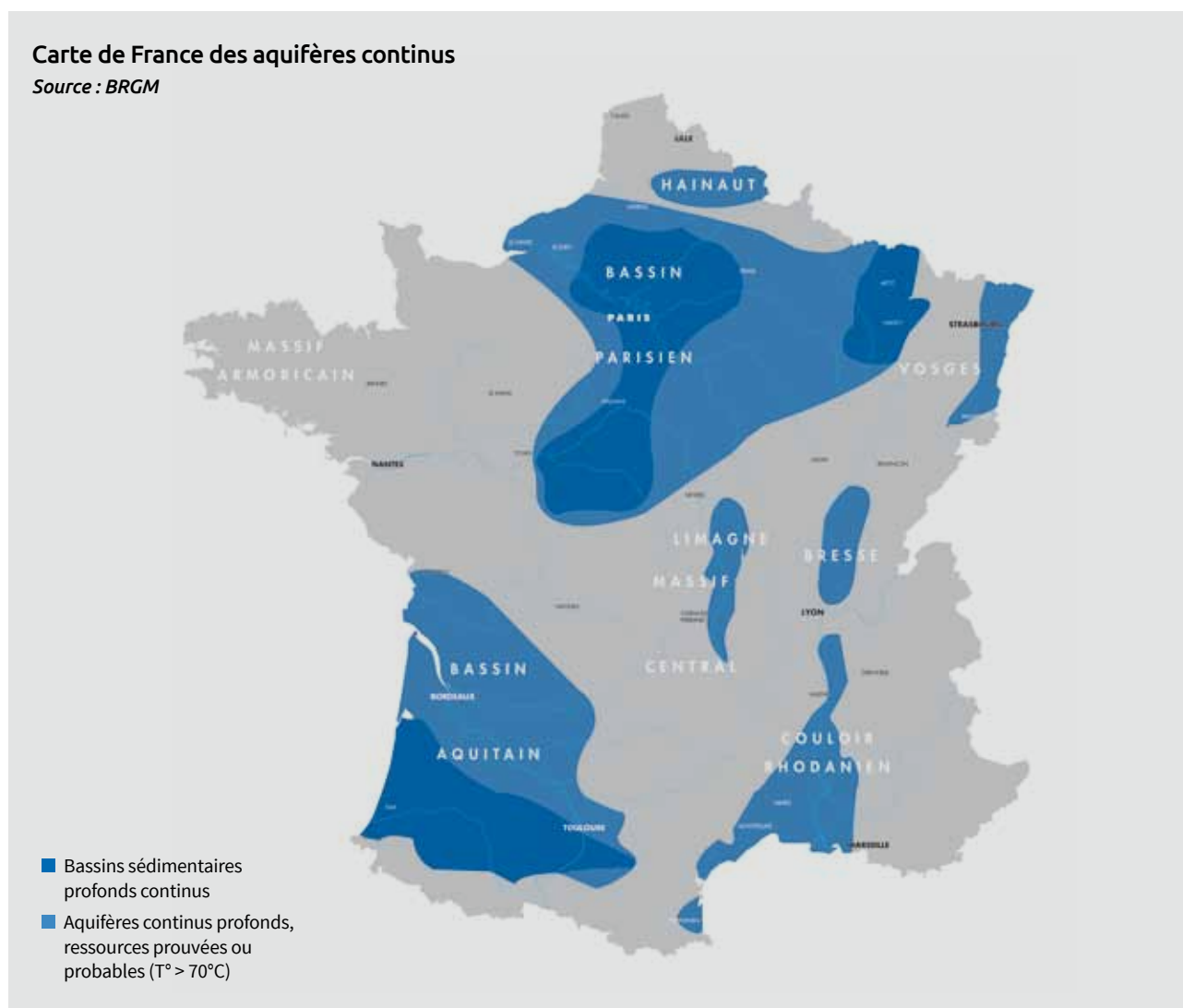
Fin 2010, une centrale géothermique a été créée sur le site de l'aéroport de Paris-Orly, pour assurer le chauffage d'une partie de ses installations (aérogare et bâtiments tertiaires). Les deux puits inclinés et orientés du doublet, atteignent une profondeur de près de 1 800 m (aquifère du Dogger). La puissance thermique délivrée par l'installation est de 10 MW (300 m³/h d'une eau à 74°C réinjectée après échange à 35°C environ). La valorisation de la chaleur s'effectue par échange thermique sur un échangeur à plaques en titane, ce dernier transmet alors la chaleur au circuit d'eau chaude de chauffage de l'aéroport. Le recours à la géothermie permet de préserver les ressources naturelles tout en réduisant les émissions de CO₂ liées à la production d'énergie. À terme, le doublet géothermique, permettra de réduire la consommation de combustible fossile de 4 000 tonnes équivalent pétrole (tep) et évitera le rejet dans l'atmosphère d'environ 9 000 tonnes de CO₂ par an.



© Fabien Basquin / THINK UP

Carte de France des aquifères continus

Source : BRGM





3. FILIÈRE SOLAIRE THERMIQUE

3.1. Chiffres clés	20
3.2. Parc installé	20
3.2.1. Caractéristiques du parc installé	20
3.2.2. Répartition régionale du parc	21
3.2.3. Production des installations	22
3.2.4. Marché 2016	23
3.3. Caractéristiques et enjeux	24

3.1. Chiffres clés

1 941 GWh
de production
thermique
renouvelable
en 2016¹⁸

3 047
milliers de m²
installés

470 700
installations

0,3 %
de la consommation
finale de chaleur
en 2016

► PARC DE PRODUCTION DE LA FILIÈRE SOLAIRE THERMIQUE AU 31 DÉCEMBRE 2016

La surface annuelle de capteurs solaires thermiques installés en France métropolitaine et DOM-COM a augmenté de 3 % entre 2015 et 2016. En 2016, la production de chaleur renouvelable totale du parc solaire n'a augmenté que de 2 % par rapport à 2015. Elle est d'environ 1 900 GWh, ce qui couvre 0,3 % de la consommation finale de chaleur en 2016.

Focus sur le solaire thermique européen

(source : *Observ'ER*)

→ 2,7 millions de m² de surfaces de capteurs solaires thermiques installées en Europe en 2015

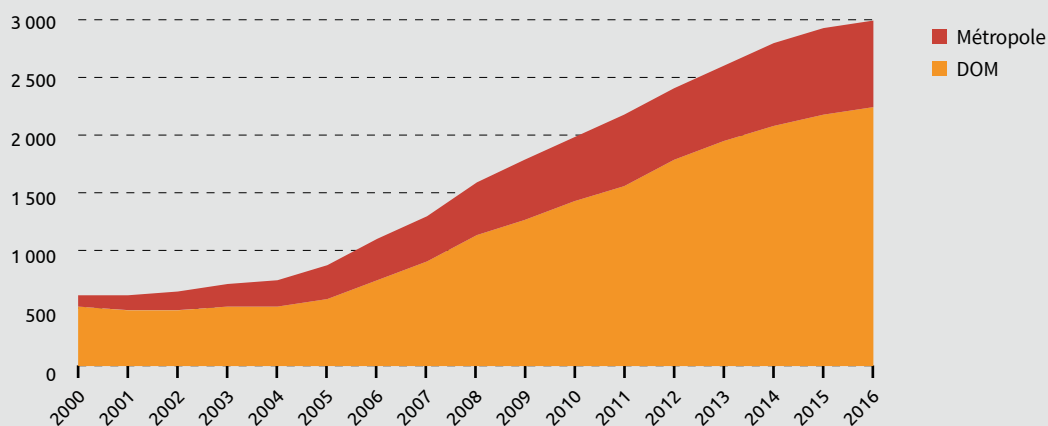
→ La puissance cumulée des installations solaires thermiques atteint désormais 34,3 GWth, soit 49 millions de m² de capteurs

3.2. Parc installé

3.2.1. Caractéristiques du parc installé

Surface annuelle du parc, en milliers de m²

Source : SOeS, d'après *Observ'ER* et UNICLIMA



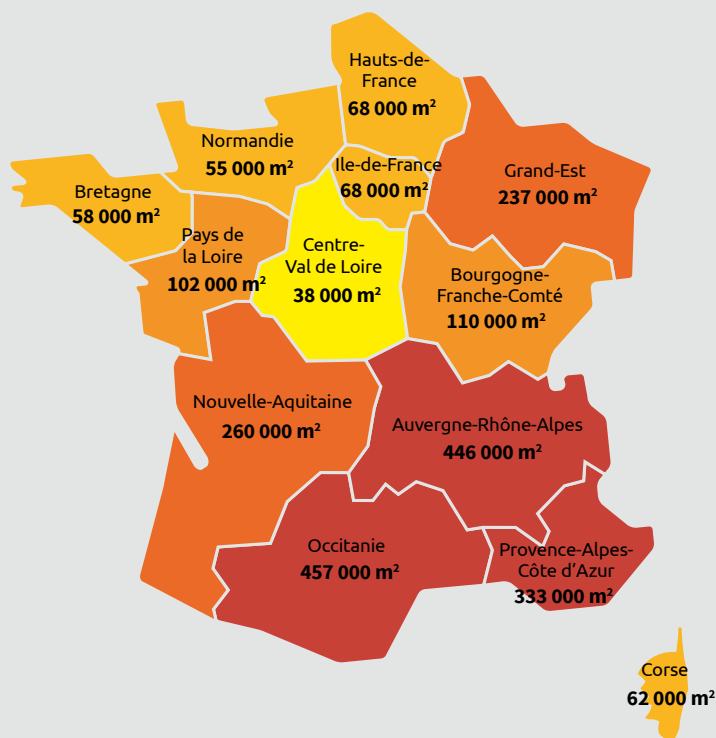
18. Production des DOM comprise

3.2.2. Répartition régionale du parc

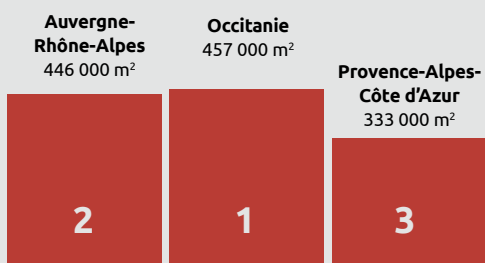
Répartition régionale de la surface installée de panneaux solaires thermiques au 31 décembre 2016 en métropole

Source : SOeS, d'après Observ'ER

- 0 - 50 [milliers de m²
- [50 - 100 [milliers de m²
- [100 - 200 [milliers de m²
- [200 - 300 [milliers de m²
- [300 milliers de m²



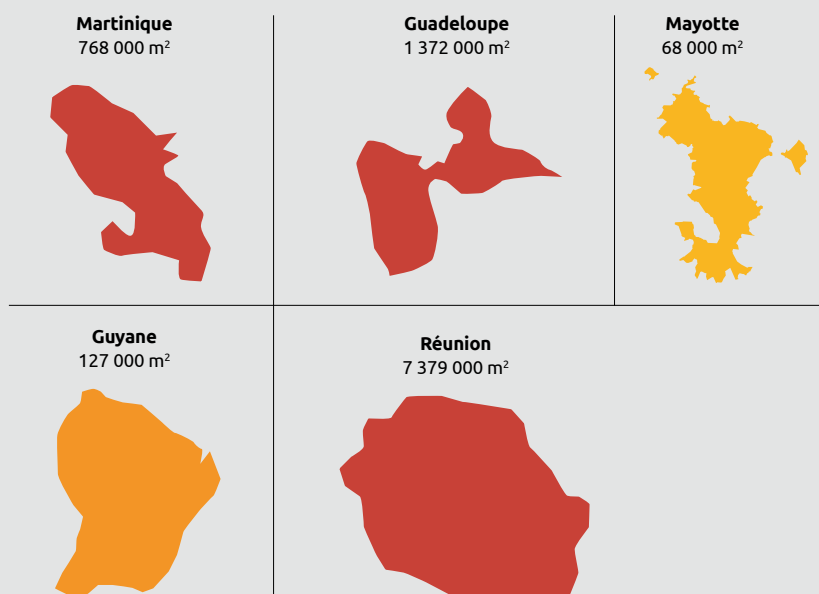
Palmarès régional au 31 décembre 2016



Répartition régionale de la surface installée de panneaux solaires thermiques au 31 décembre 2016 en outre-mer

Source : SOeS, d'après Observ'ER

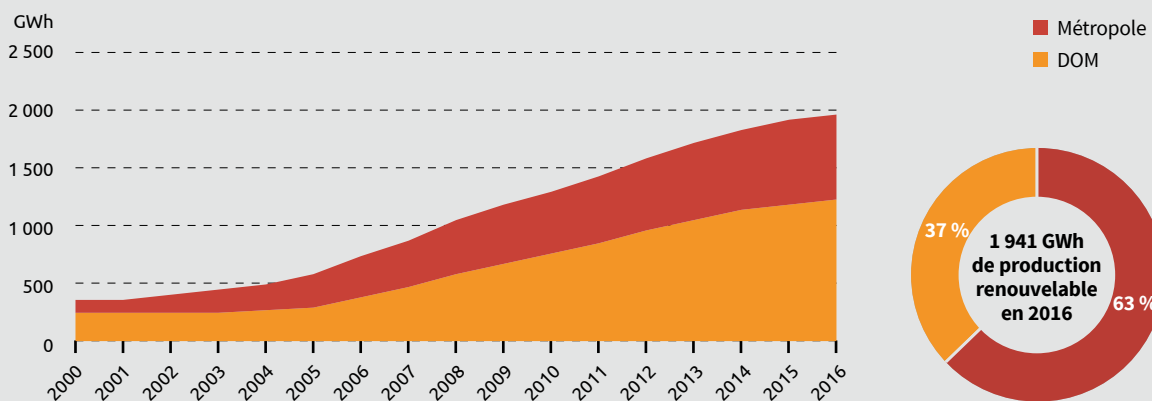
- [50 - 100 [milliers de m²
- [100 - 200 [milliers de m²
- [200 - 300 [milliers de m²
- [300 milliers de m²



3.2.3. Production des installations

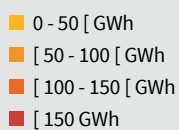
Production de chaleur renouvelable du parc en GWh

Source : SOeS, d'après Observ'ER et UNICLIMA

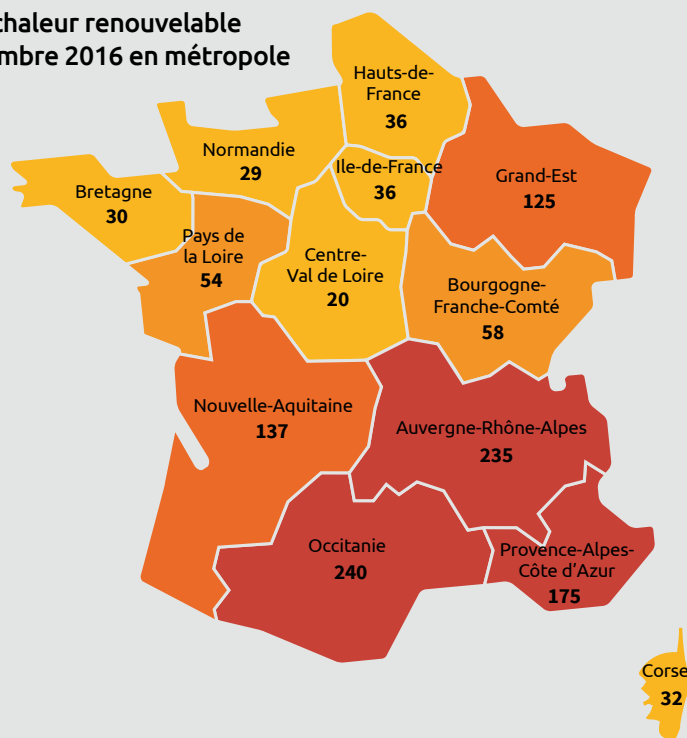
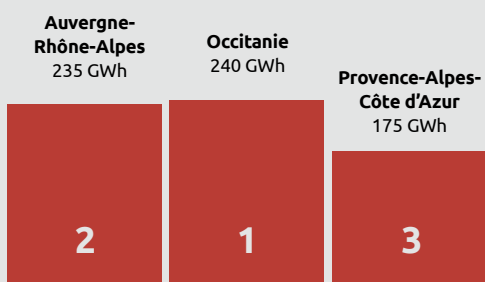


Répartition régionale de la production de chaleur renouvelable issue du parc solaire thermique au 31 décembre 2016 en métropole

Source : SOeS, d'après Observ'ER et UNICLIMA

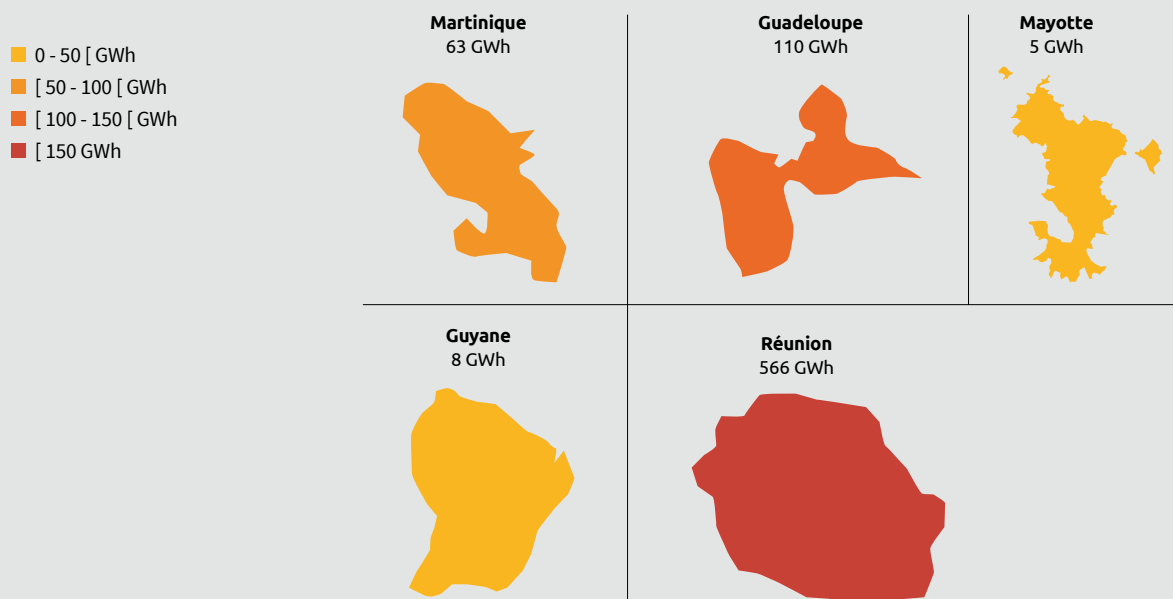


Palmarès régional au 31 décembre 2016



Répartition régionale de la production de chaleur renouvelable issue du parc solaire thermique au 31 décembre 2016 outre-mer

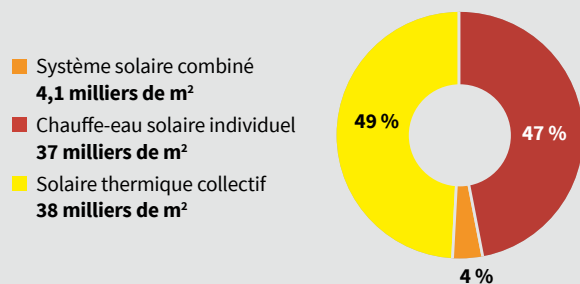
Source : SOeS, d'après Observ'ER



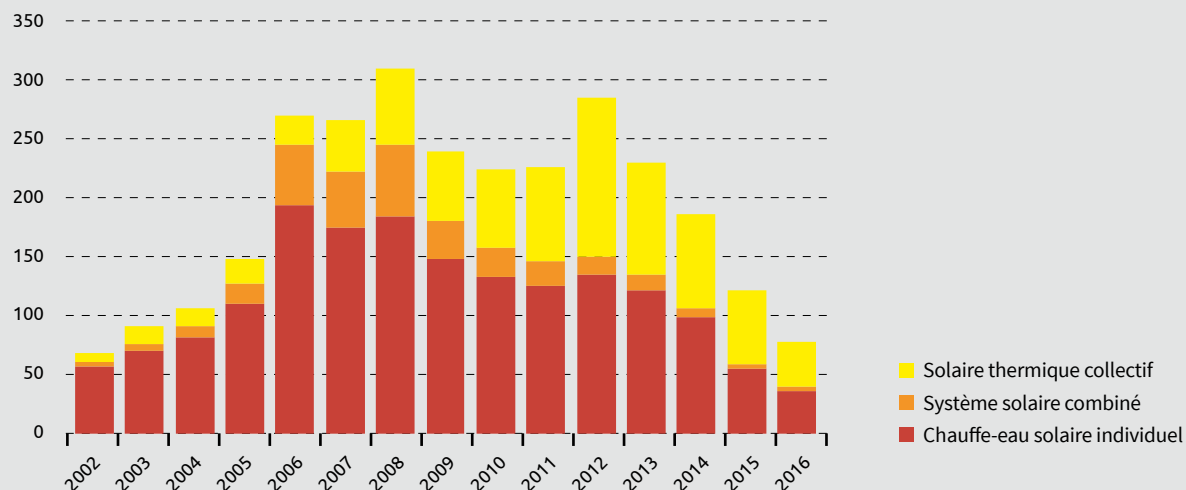
3.2.4. Marché 2016

Ventes en milliers de m² par type de technologie au 31 décembre 2016

Source : UNICLIMA



Nouvelles installations solaires thermiques mises en service au cours de l'année en France (métropole + DOM) surfaces annuelles installées en milliers de m²



3.3. Caractéristiques et enjeux

Les capteurs solaires thermiques transforment le rayonnement solaire en chaleur. Cette dernière est ensuite transportée à l'intérieur des bâtiments par un fluide caloporteur pour des usages spécifiques.

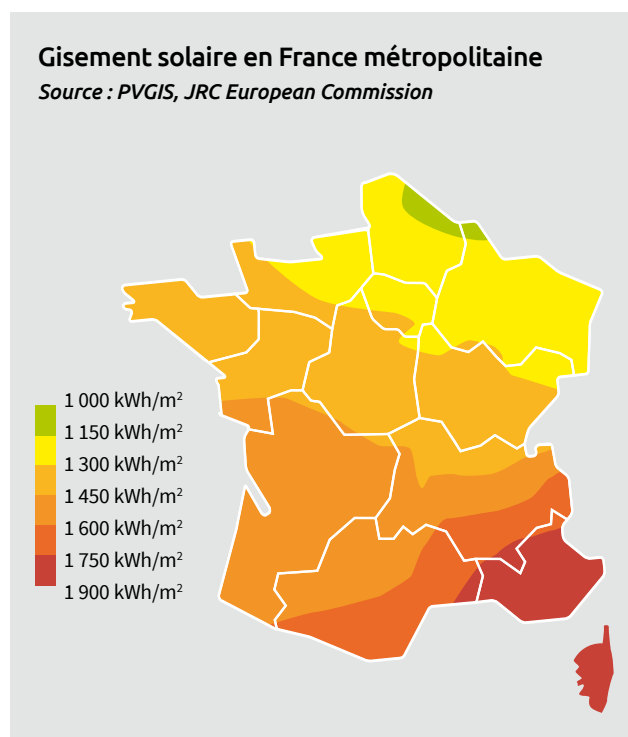
Les applications du solaire thermique sont multiples : production d'eau chaude sanitaire, chauffage basse température, chauffage de piscines, eau chaude industrielle, production de froid, etc.

Les typologies d'installations du solaire thermique

- Chauffe-eau solaire individuel
- Solaire thermique collectif
- Système solaire combiné (qui produit le chauffage et l'eau chaude sanitaire)

Atouts du solaire thermique

La France dispose d'un gisement solaire particulièrement favorable qui la place au 5^{ème} rang européen. Dans le sud, un chauffe-eau solaire individuel (CESI) avec 2 à 4 m² de capteurs (3 à 5,5 m² dans le nord) produit de l'eau chaude sanitaire pour une famille de trois ou quatre personnes, à hauteur de 50 à 80 % de leur consommation. Concernant le chauffage à l'aide de système solaire combiné (SSC), les installations sont plus importantes : la surface des capteurs est de l'ordre de 10 à 15 m². Le taux moyen d'économie d'énergie s'échelonne entre 10 à 50 %, voire plus, dans certains cas.



Emplois

Avec un marché annuel d'environ 100 000 m² de capteurs installés par an, dont la moitié en maison individuelle, la filière représente en France métropole 2 800 emplois équivalent temps plein¹⁹.



Avec près de 2,3 millions de m² installés en métropole, le solaire thermique permet d'éviter l'émission de près de **16 000 tonnes de CO₂ par an**²⁰.

19. Étude de la compétitivité et des retombées socio-économiques de la filière solaire française, ENRPLAN et ADEME

20. Source : ENRPLAN et ADEME



© SIDETOM-VEOLIA-CNIM Phpto Erick Salliet

4. FILIÈRE VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DES DÉCHETS POUR LA PRODUCTION DE CHALEUR

4.1. Chiffres clés	26
4.2. Parc installé	26
4.3. Enjeux et objectifs	27
4.4. Typologie et réglementation	28

4.1. Chiffres clés

9 675 GWh
de production
de chaleur de
récupération
en 2014

88
installations
en valorisation
thermique

1,4 %
de la consommation
finale de chaleur
en 2014

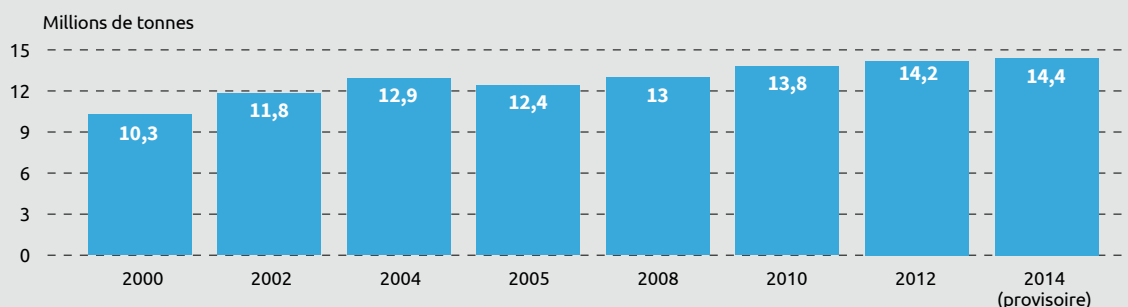
► **PARC DE PRODUCTION THERMIQUE DE LA FILIÈRE VALORISATION DES DÉCHETS AU 31 DÉCEMBRE 2014**

4.2. Parc installé

Sur un total de 126 installations d'incinération valorisant 98 % des déchets non dangereux, 88 sont dédiées à la valorisation thermique.

Evolution des tonnages incinérés avec récupération énergétique toutes unités confondues

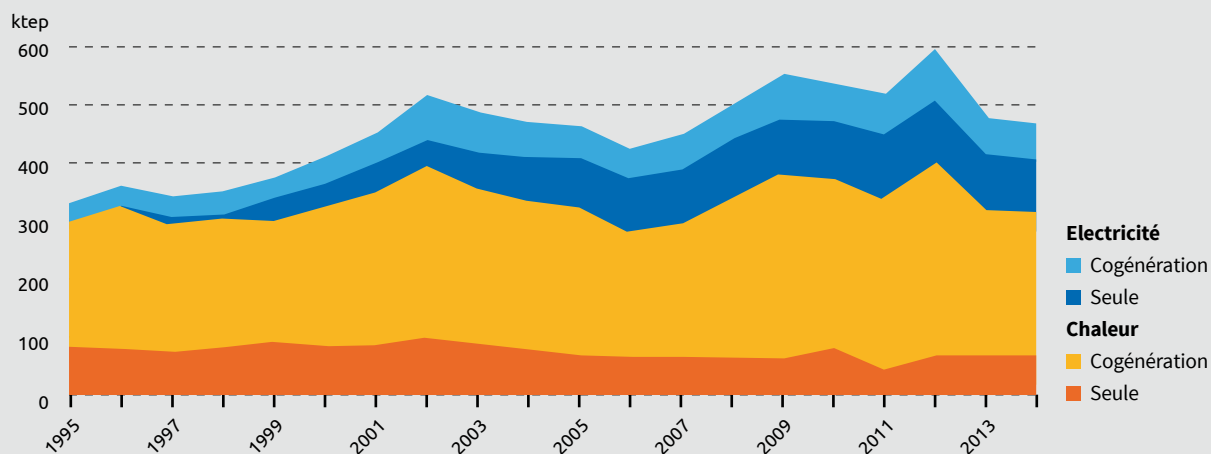
Source : ADEME, Enquêtes ITOM - Données provisoires



En 2014, le parc total des unités d'incinération récupérant l'énergie a produit 13 800 GWh dont 70 % sous forme de chaleur, soit 9 675 GWh. 84 % de la production d'énergie thermique sont produits en cogénération.

Evolution de la production thermique à partir de déchets urbains renouvelables

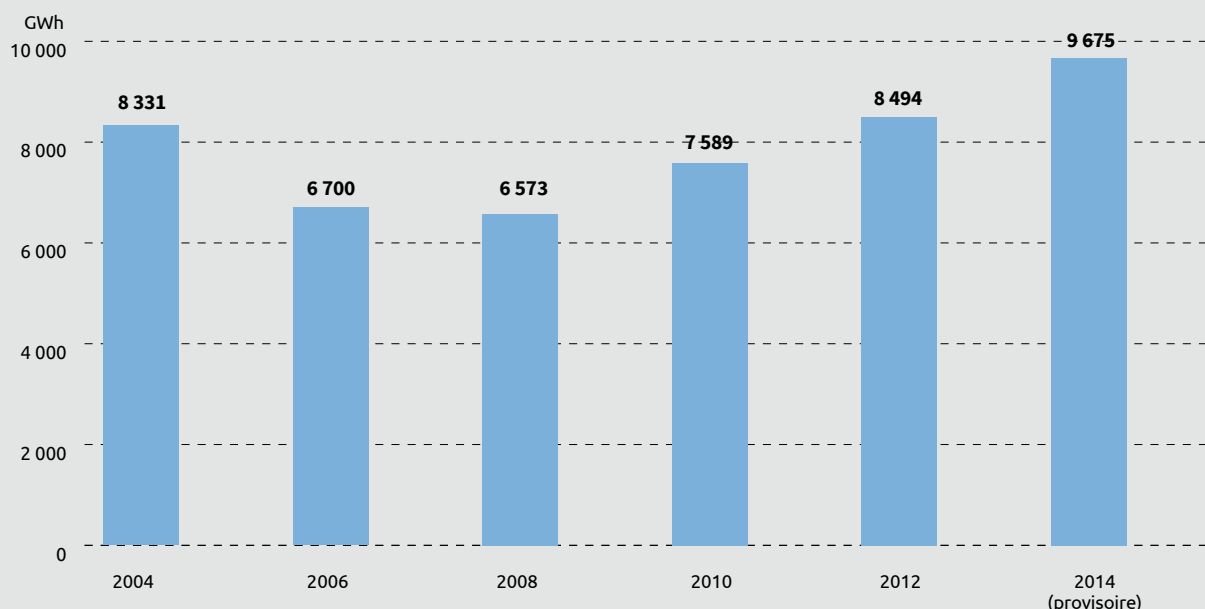
Sources : SOeS, enquête sur la production d'électricité ; ADEME, ITOM



Parmi les 114 unités d'incinération récupérant l'énergie, 24 produisent exclusivement de la chaleur et 64 sont des unités de cogénération. Ce dernier mode de valorisation est en forte augmentation puisque le nombre d'UVE en cogénération est passé de 42 à 64 entre 2010 et 2014, pour une croissance des tonnages traités de 55 %.

Evolution de la production d'énergie thermique des unités d'incinération et des installations de stockage

Source : ADEME, Enquêtes ITOM - Données 2014 provisoires



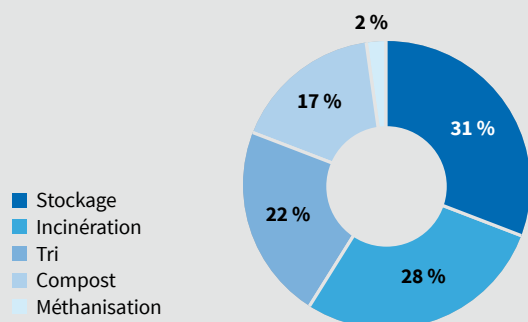
4.3. Enjeux et objectifs

Deuxième mode de traitement des déchets non dangereux en France, l'incinération est pleinement intégrée à la filière des déchets ménagers en France.

Elle n'a pas vocation à supplanter les autres modes de valorisation des déchets. Solution industrielle nécessaire et indispensable à une gestion des déchets respectueuse de l'environnement, elle s'intègre à un processus multi-filières où les différents modes de valorisation se complètent en vue d'une optimisation écologique et économique.

Traitement des déchets en France en 2014

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



La valorisation énergétique permet, dans le respect de la hiérarchie des modes de gestion des déchets, d'utiliser, comme source d'énergie renouvelable²¹, les déchets qui n'ont pu être ni recyclés ni valorisés sous forme de matière. La valorisation énergétique des déchets est un levier important de la transition énergétique.

La récupération d'énergie issue de la combustion permet sa valorisation sous trois formes :

- La récupération d'énergie sous forme de vapeur avec production de chaleur seule pour alimenter un réseau de chauffage urbain ou des sites industriels
- La valorisation en cogénération : production de chaleur et d'électricité
- La récupération d'énergie sous forme d'électricité

21. 50 % de l'énergie récupérée par l'incinération des déchets ménagers est considérée comme énergie renouvelable

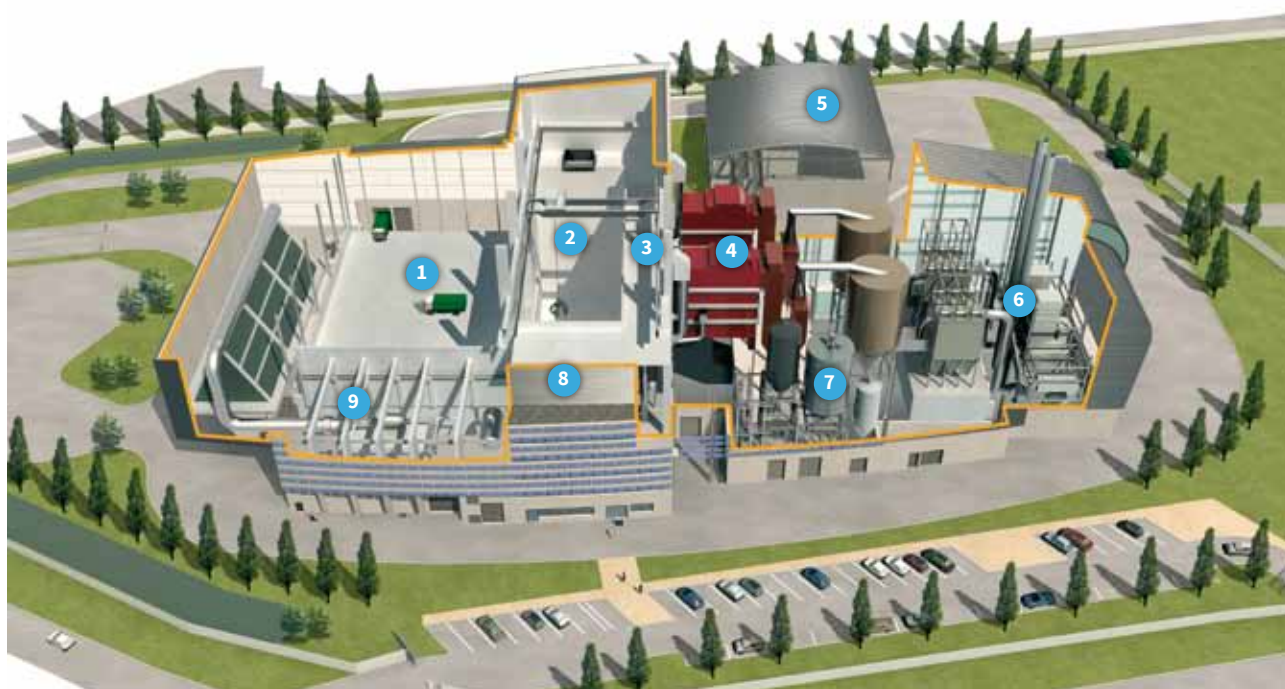
4.4. Typologie et réglementation

Le type de valorisation énergétique mis en œuvre dépend de plusieurs facteurs : taille de l'installation, existence ou non à proximité d'un utilisateur de chaleur.

D'après la Directive Européenne du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables²², seule la fraction « biodégradable » des déchets est définie comme biomasse et donc comme « renouvelable ».

En conformité avec les règles européennes, 50 % de l'énergie produite à partir des déchets urbains est considérée comme renouvelable. Les 50 % restants sont qualifiés de récupération (définition énergie renouvelable et de récupération précisée à l'article R712-1 du code de l'énergie).

Les étapes de la valorisation énergétique et de la valorisation matière dans le centre de valorisation des déchets de Bourgoin-Jallieu



1. Hall de livraison - 2. Stockage du combustible en fosse - 3. Alimentation en combustible - 4. Récupération de l'énergie dans deux fours-chaudières - 5. Valorisation matière: métaux et mâchefers - 6. Purification des gaz de combustion - Contrôle de la pureté des gaz - 7. Evacuation des polluants provenant des déchets - 8. Contrôle continu - 9. Valorisation énergétique: électricité et chaleur

L'incinération fait l'objet d'une surveillance et d'un encadrement par la réglementation qui prévient ses effets sur l'environnement. Cette dernière encadre le traitement des fumées et des résidus de traitement. Elle impose notamment le respect strict de valeurs limites d'émissions très basses.

La réglementation prévient ou limite les effets de l'incinération et co-incinération de déchets sur l'environnement, en particulier la pollution due aux émissions dans l'air, le sol, les eaux de surface et souterraines et les risques sanitaires.

Le cadre réglementaire spécifique à l'incinération des déchets est défini :

- au niveau européen par la Directive Européenne 2000/76/CE du 4 décembre 2000 relative à l'incinération des déchets
- au niveau national pour les déchets dangereux par l'arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux
- au niveau national pour les déchets non dangereux par l'arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activité de soins à risques infectieux

22. Directive n°2009/28/CE modifiant puis abrogeant les Directives 2001/77/CE et 2003/30/CE.

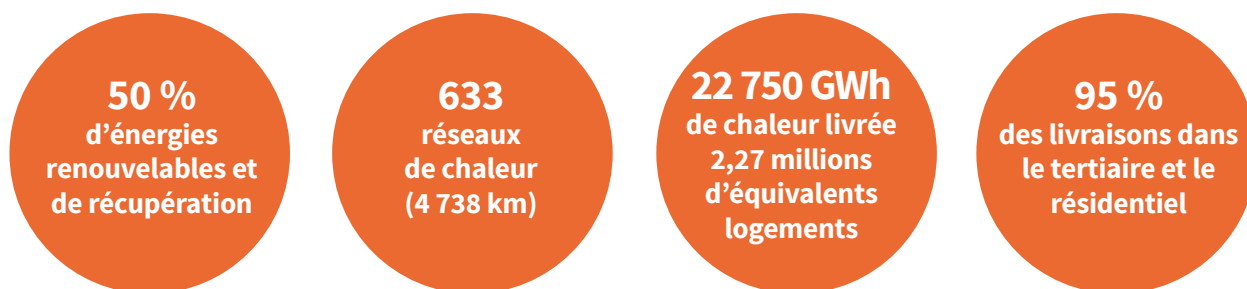


5. LES RÉSEAUX DE CHALEUR : VECTEURS ÉNERGÉTIQUES

5.1. Chiffres clés	30
5.2. Caractéristiques des réseaux de chaleur	30
5.2.1. Leur mix énergétique	30
5.2.2. Les énergies mobilisées	32
5.2.3. Les réseaux de chaleur en région	33
5.3. Caractéristiques des réseaux de froid	34

5.1. Chiffres clés

► LES RÉSEAUX DE CHALEUR AU 31 DÉCEMBRE 2015²³



► LES RESEAUX DE FROID AU 31 DECEMBRE 2015²³



5.2. Caractéristiques des réseaux de chaleur

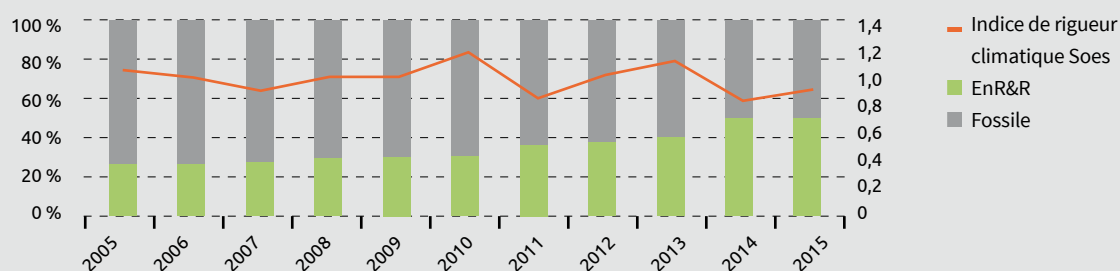
5.2.1. Leur mix énergétique

Le développement des réseaux au cours des dix dernières années s'est accompagné d'un verdissement rapide de leur bouquet énergétique. En effet, si, en 2005, pour chauffer les abonnés, ils utilisaient 74 % d'énergies fossiles et seulement 26 % d'énergies renouvelables et de récupération – EnR&R – une décennie a suffi pour que les énergies vertes représentent 50 % de leur mix énergétique. Il s'agit d'une hausse constante et rapide qui s'est encore accélérée ces dernières années.

Cette dynamique de développement et de verdissement des réseaux devrait se poursuivre avec l'objectif de multiplication par cinq des quantités de chaleur renouvelable et de récupération livrées par les réseaux à l'horizon 2030, inscrit dans la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte.

Evolution du taux d'énergies renouvelables et de récupération (en énergie produite) et indice de rigueur climatique

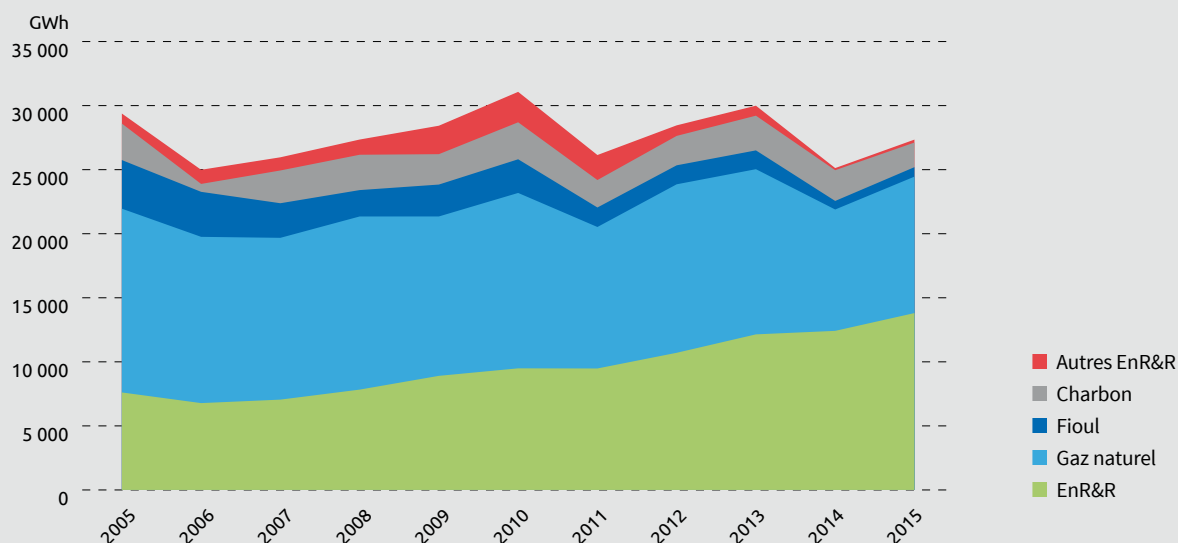
Source : SNCU



23. « Enquête nationale sur les réseaux de chaleur et de froid » Restitution des statistiques sur les données 2015 – 27 février 2017 - SNCU

Evolution du bouquet énergétique (en énergie produite)

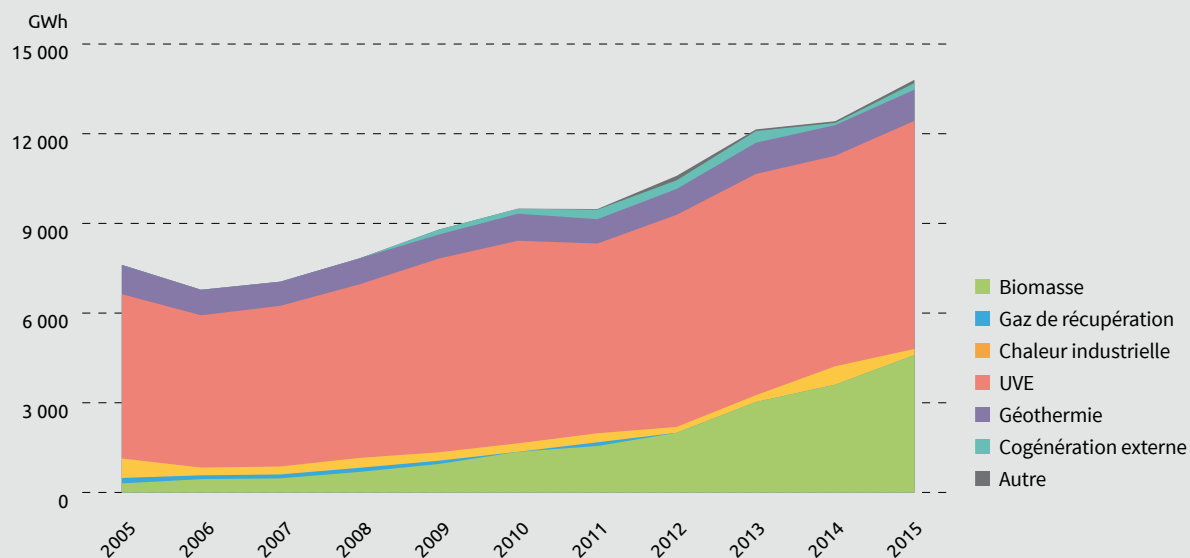
Source : SNCU



Bien que le gaz naturel demeure la source principale de chauffage, elle est suivie de la chaleur issue des unités de valorisation énergétique (UVE) et de la biomasse dont la part continue de croître depuis dix ans, témoignant de la montée en puissance des énergies renouvelables.

Evolution des énergies renouvelables et de récupération utilisées par les réseaux de chaleur (en énergie produite)

Source : SNCU

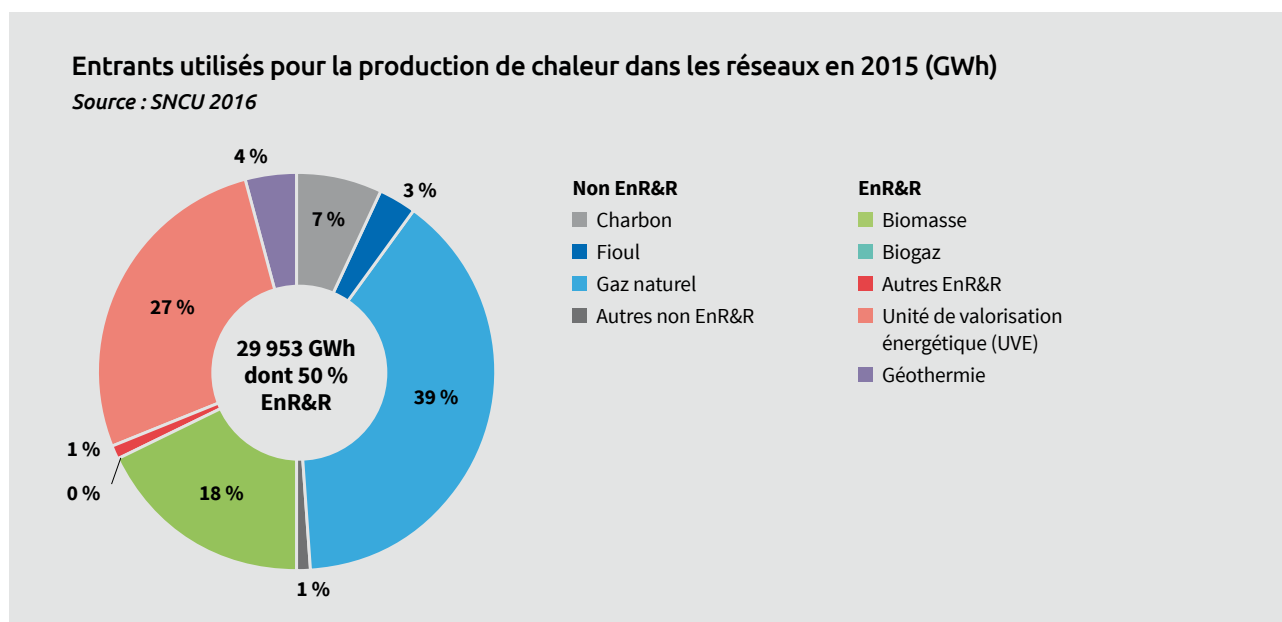


5.2.2. Les énergies mobilisées

La plupart des réseaux de chaleur sont multi-énergies et sont en mesure de mobiliser diverses ressources renouvelables telles que la biomasse, la géothermie, le solaire, les énergies de récupération dont la chaleur issue des unités de valorisation énergétique, des process industriels, du biogaz, des data centers, des eaux usées. En 2015, 69 % des réseaux, soit 85% des livraisons de chaleur, ont fonctionné avec au moins deux sources d'énergie.

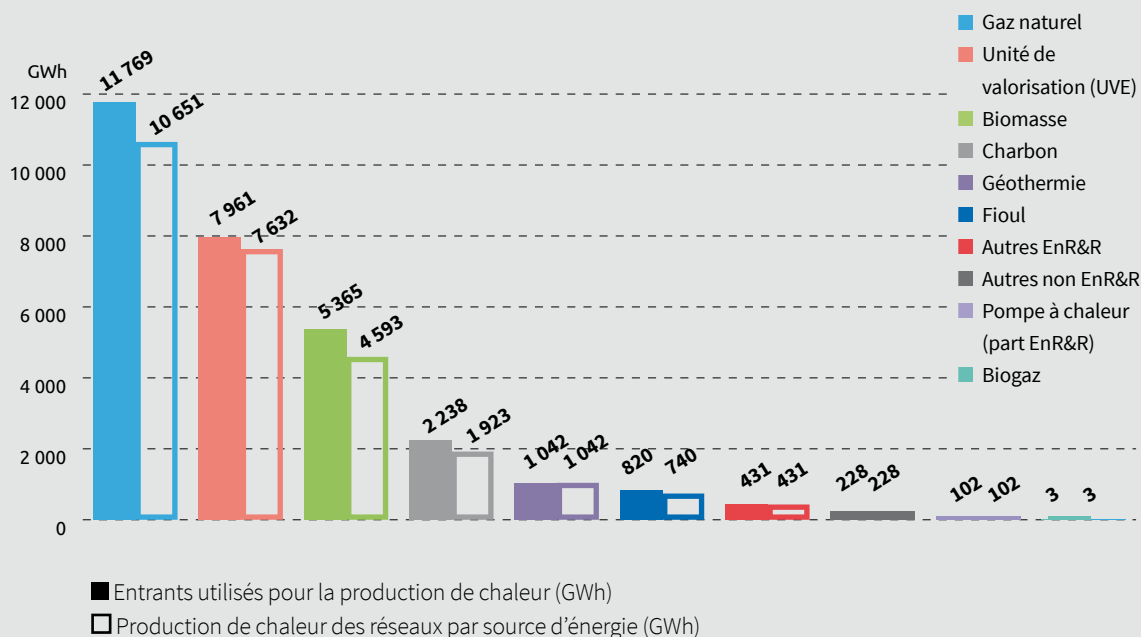
- 77 % des réseaux ont utilisé au moins une source d'énergie renouvelable et de récupération. Les réseaux de chaleur démontrent ainsi leur capacité à mobiliser les sources d'énergies disponibles localement, en premier lieu la chaleur de récupération issue des unités de valorisation énergétique (27 %), la biomasse (18 %) et la géothermie (3 %).
- L'énergie issue de la biomasse a considérablement augmenté dans les réseaux en dix ans, passant de 1 % à 18 %.
- La part de la chaleur issue des UVE a, quant à elle, progressé de près de 50 %.

Conséquence de cette évolution, les réseaux de chaleur sont devenus le mode de chauffage émettant le moins de gaz à effet de serre. Le contenu moyen en CO₂ de ces équipements n'est que de 139 g/kWh, contre 234 g/kWh pour le gaz et 300 g/kWh pour le fioul domestique. Le nombre de réseaux de chaleur neutres en CO₂ ne cesse d'augmenter passant à 90 en 2015, contre 19 en 2005. Entre 2014 et 2015, la production de chaleur issue de la biomasse a augmenté de 28 %, soit 1 000 GWh.



Entrants utilisés et production de chaleur équivalente des réseaux pour chaque source d'énergie en 2015 (en GWh)

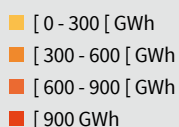
Source : SNCU



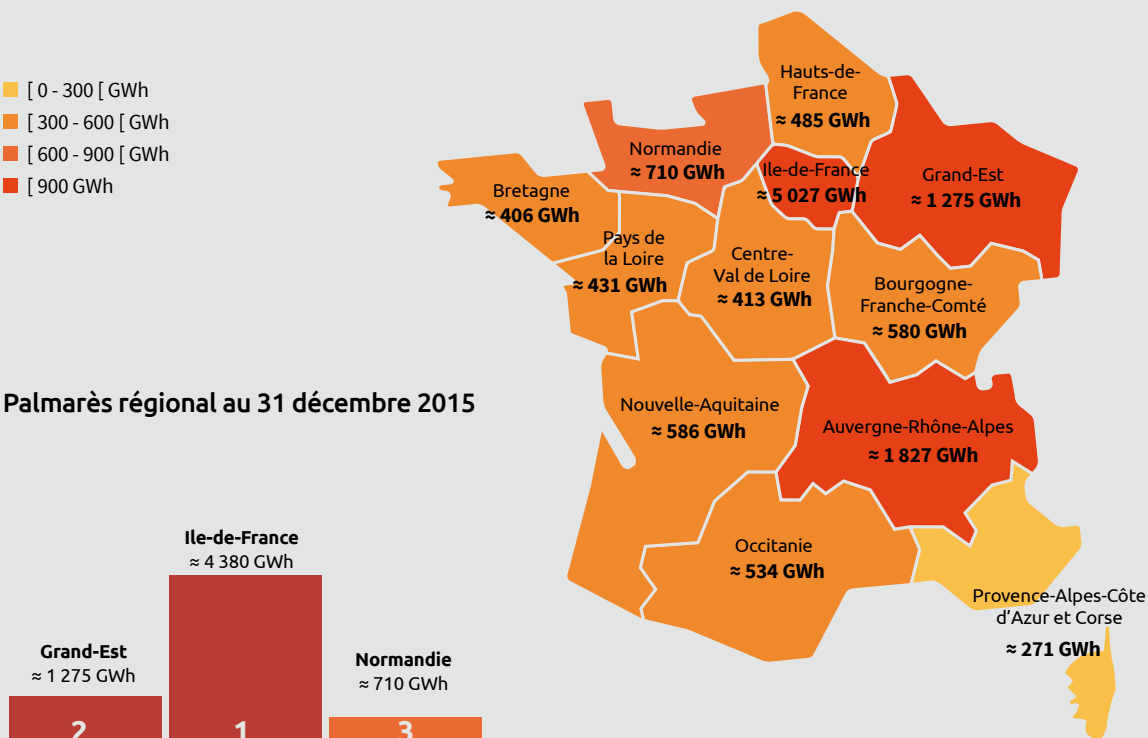
5.2.3. Les réseaux de chaleur en région

Répartition régionale de la livraison annuelle de chaleur renouvelable des réseaux

Source : SNCU - valeurs corrigées de l'indice de rigueur climatique

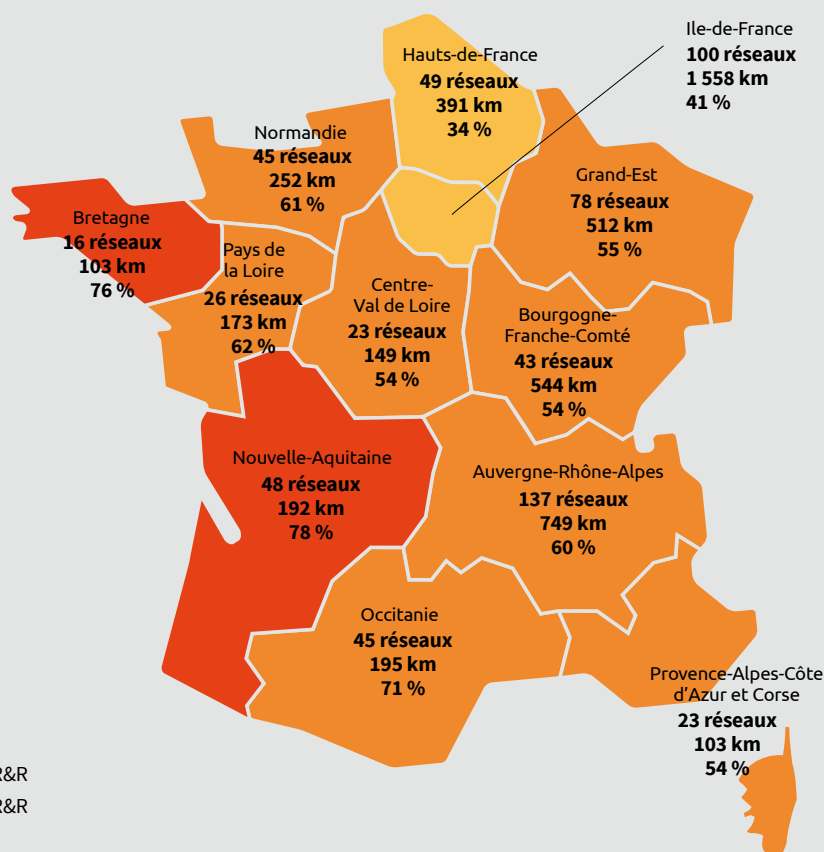


Palmarès régional au 31 décembre 2015



Taux d'EnR&R dans les réseaux par région

Source : SNCU



5.3. Caractéristiques des réseaux de froid

La demande en froid est en hausse constante. Les réseaux sont des outils très efficaces pour produire du froid et lutter, en même temps, contre les îlots de chaleur. Ils mobilisent de plus en plus les énergies renouvelables et de récupération.

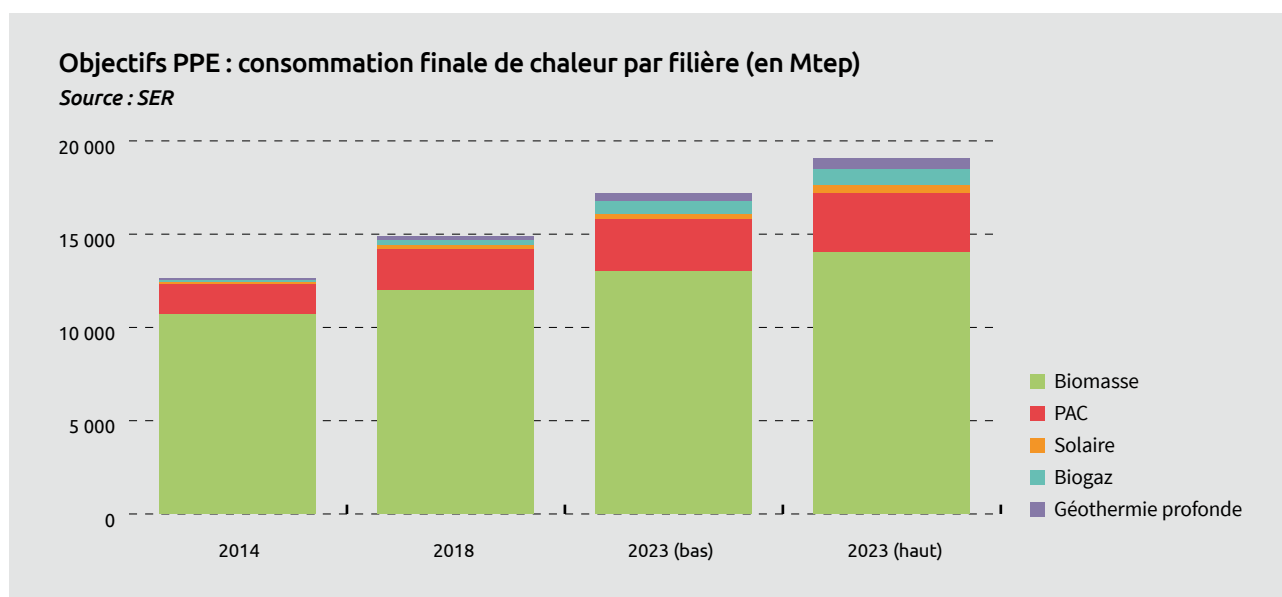
Les livraisons de froid légèrement supérieures à 900 GWh en 2015 sont destinées à la climatisation des bureaux, des bâtiments tertiaires, des hôpitaux, des universités, des aéroports et, de façon très marginale, au rafraîchissement des immeubles d'habitation.

6. CADRE DE DÉVELOPPEMENT

6.1. Objectifs PPE	35
6.2. Cadre économique	36
6.2.1. Pour le collectif, tertiaire et industriel	36
6.2.2. Pour le particulier	37
6.3. Cadre réglementaire	38

6.1. Objectifs PPE

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) approuvée par le décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016, fixe les priorités d'action des pouvoirs publics afin d'atteindre les objectifs de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte. L'enjeu prioritaire de la PPE est de réduire la consommation d'énergies fossiles. Le secteur de l'énergie doit, en effet, contribuer à l'objectif de réduction de 40 % des émissions de gaz à effet de serre et du développement des énergies renouvelables à hauteur de 32 % dans le mix énergétique français en 2030.



Objectifs PPE 2033 en ktep	2014	2018	2023 (bas)	2023 (haut)
Biomasse	10 700	12 000	13 000	14 000
Pompes à chaleur	1 600	2 200	2 800	3 200
Solaire thermique	150	180	270	400
Biogaz	100	300	700	900
Géothermie	100	200	400	550
TOTAL		14 880	17 170	19 050
Énergie renouvelable et de récupération livrée par les réseaux		1 350	1 900	2 300

6.2. Cadre économique

6.2.1. Pour le collectif, tertiaire et industriel

Le Fonds Chaleur

Il s'agit d'un dispositif financier mis en place par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) à partir de 2009. Cette dernière apporte son expertise aux porteurs de projets et attribue des aides pour financer les investissements de systèmes de production de chaleur utilisant les énergies renouvelables ou valorisant la chaleur de récupération. Destiné à l'habitat collectif, aux collectivités et aux entreprises, le Fonds Chaleur a donné un puissant coup d'accélérateur aux filières de la chaleur renouvelable.

La performance de cet outil en termes d'euro public dépensé par tonne de CO₂ évitée a été reconnue par la Cour des comptes. Une montée en puissance du nombre de projets est indispensable à l'atteinte des objectifs. Le mécanisme du Fonds Chaleur devra être pérennisé et son budget doublé pour accompagner davantage de projets.²⁴



- Aide du Fonds Chaleur pour les opérations d'investissement EnR = 1,57 milliard d'euros
- Montant des investissements EnR Fonds Chaleur = 5,15 milliards d'euros
- Nombre de tep EnR Fonds Chaleur = 2 millions de tep/an²⁵

Par ailleurs, le BCIAT (Biomasse Chaleur Industrie, Agriculture, Tertiaire), est un Appel à Projets du Fonds Chaleur pour le développement de la production de chaleur à partir de biomasse, en substitution des énergies fossiles dans les secteurs industrie, agriculture et tertiaire. Le 8^{ème} appel à projets « BCIAT 2016 » a été lancé le 14 septembre 2015. L'objectif indicatif de production énergétique annuelle totale des projets retenus est de 125 000 tep.

Entre 2009 et 2016, 3 988 installations ont été aidées par le Fonds Chaleur pour 1,57 milliard d'euros sur les opérations d'investissement, sur un montant d'assiette de travaux de 5,15 milliards d'euros. Le taux d'aide moyen sur les investissements a été de 30,5 %.

Les aides se sont réparties de la façon suivante : 44 % pour le bois-énergie, 37,2 % pour les réseaux de chaleur, 7,9 % pour la géothermie, 4,9 % pour le solaire, 3 % pour le biogaz, 1,9 % pour l'approvisionnement bois et 1,1 % pour la récupération de chaleur fatale.

Le Fonds Chaleur représente, entre 2009 et 2016, une production de 1 985 500 tep EnR, dont 73,5 % pour le bois-énergie, 7,5 % pour la géothermie, 6,2 % pour le biogaz, 0,3 % pour le solaire, 7,7 % pour les UIOM et 3,7 % pour la récupération (et 1,1 % mélange EnR).

En prenant en compte un prix du baril de pétrole de 50 \$ (1 baril = 0,136 tep) soit 350 €/tep, l'économie nationale annuelle associée à la réduction des importations d'énergies fossiles correspond à environ 605 millions d'euros par an.

Taux réduit de TVA à la chaleur livrée pour les réseaux vertueux

Les réseaux de chaleur utilisant au moins 50 % d'EnR permettent à leurs abonnés de bénéficier d'un taux de TVA réduit de 5,5 % dans leur facture : abonnement et fourniture d'énergie.

Les certificats d'économie d'énergie (CEE)

Le dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE) constitue l'un des principaux instruments de la politique de maîtrise de la demande énergétique. Depuis 2006, l'Etat oblige les vendeurs d'énergie (électricité, gaz, carburant, etc.) à réaliser des économies d'énergie auprès des consommateurs d'énergie : ménages, professionnels, etc. Un objectif pluriannuel est défini pour chaque opérateur. En fin de période, les obligés ne justifiant pas de l'accomplissement de leurs obligations par la détention du montant de certificats d'économie d'énergie adéquat sont pénalisés financièrement. Les CEE sont générés par la mise en place ou le financement d'actions d'économie d'énergie par les obligés. Les obligés peuvent acheter et vendre des CEE sur un marché d'échange pour compléter leurs obligations.

Aides des collectivités locales

Certaines régions et départements peuvent accorder des aides complémentaires aux aides nationales.

24. Le SER propose, depuis plusieurs années, un doublement du Fonds chaleur, dont l'enveloppe actuelle s'élève à 210 M€, sur trois ans, soit 70 M€ par an. Le doublement du budget Fonds chaleur pour atteindre 420 M€ sur trois ans, permettrait d'accélérer le rythme de développement de la chaleur renouvelable en France pour répondre aux objectifs de la PPE.

25. Source : ADEME

La contribution climat énergie (CCE)

Cette contribution a été créée par la loi de finances pour 2014 (décembre 2013), qui acte une augmentation des taux de la taxe intérieure de consommation (TIC) sur les énergies fossiles, progressive et proportionnée à la quantité de dioxyde de carbone émise lors de la combustion de celles-ci. Les valeurs retenues pour la CCE dans le cadre de cette loi sont 7 €/HT/tCO₂ en 2014, 14,5 €/HT/tCO₂ en 2015 et 22 €/HT/tCO₂ en 2016. Cette taxe est confortée par la Loi Relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte qui prévoit que la composante carbone intégrée aux tarifs des taxes intérieures sur la consommation des produits énergétiques atteindra 56 €/HT/tCO₂ en 2020 et 100 €/HT/tCO₂ en 2030. La loi de finances rectificative pour 2015 (décembre 2015) confirme le niveau retenu en 2013 pour 2016 (22 €/HT/tCO₂) et prévoit qu'il atteigne 30,5 €/HT/tCO₂ en 2017, 39 €/HT/tCO₂ en 2018 et 47,5 €/HT/tCO₂ en 2019, valeurs désormais inscrites dans la loi relative à la transition énergétique.

Le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)

Les Etats membres de l'Union Européenne ont adopté, en 2010, la Stratégie Europe 2020 pour une croissance intelligente, durable et inclusive. Toutes les politiques européennes doivent participer à cette stratégie, avec un budget de 960 milliards d'euros pour la période 2014-2020. Pour une plus grande efficacité, l'Union Européenne a délégué trois de ses politiques aux États-membres :

- la politique de cohésion économique, sociale et territoriale
- la politique de développement rural
- la politique des affaires maritimes et de la pêche

Ces trois politiques sont financées par les « Fonds Européens Structurels d'Investissements » (FESI). Parmi eux, le « Fonds Européen de Développement Régional » (FEDER) intervient dans le cadre de la politique de cohésion économique, sociale et territoriale. Il a pour vocation de renforcer la cohésion économique et sociale dans l'Union Européenne en corrigeant les déséquilibres entre ses régions.

En France, pour la période 2014-2020, le FEDER représente 9,5 milliards d'euros. Dans le contexte national de décentralisation, la gestion du FEDER est confiée aux conseils régionaux. Chaque conseil régional est ainsi l'autorité de gestion d'un programme FEDER.

En France, le FEDER intervient sur les thématiques suivantes :

- Investir dans la recherche, le développement technologique et l'innovation
- Améliorer la compétitivité des PME
- Favoriser le développement des technologies de l'information et de la communication
- Soutenir la transition vers une économie à faibles émissions de carbone

Le FEDER finance également des actions soutenant l'adaptation au changement climatique, la prévention des risques, les transports, la formation, l'emploi ou encore l'inclusion sociale. Enfin, afin de pallier au mieux les problématiques spécifiques des territoires urbains, une partie de l'enveloppe FEDER est mobilisée pour les quartiers prioritaires de la politique de la ville.

6.2.2. Pour le particulier

Le crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE)

Il permet au particulier de déduire de l'impôt sur le revenu 30 % des dépenses éligibles (montant plafonné) pour l'achat d'équipements de chauffage utilisant des énergies renouvelables : appareil de chauffage au bois domestique labellisé Flamme Verte ou équivalent, pompes à chaleur géothermiques, solaire thermique certifiés CSTBat²⁶.

Pour en bénéficier il faut être locataire, propriétaire occupant ou occupant à titre gratuit et fiscalement domicilié en France. Si le montant du crédit d'impôt dépasse celui de l'impôt dû, l'excédent est remboursé au ménage.

Le taux réduit de TVA à 5,5 %

Il s'applique aux travaux visant l'installation (incluant la pose, la dépose et la mise en décharge des ouvrages, produits ou équipements existants) des matériaux et équipements éligibles au crédit d'impôt pour la transition énergétique, sous réserve du respect des caractéristiques techniques et des critères de performances minimales qui déterminent son éligibilité, dans un logement de plus de deux ans.

Le taux réduit s'applique aussi aux travaux induits indissociablement liés à la réalisation de ces travaux. Les travaux induits étant définis dans l'instruction fiscale suivante BOI-TVA-LIQ-30-20-95.

Pour les autres travaux de rénovation, le taux réduit appliqué est de 10 %.

26. La Certification CSTBat est une certification de produit, destinée à attester de la conformité des produits à des spécifications techniques.

L'Agence nationale de l'habitat (Anah)

L'Anah met en œuvre le programme national « Habiter Mieux ». Sous certaines conditions, les propriétaires ou copropriétaires peuvent bénéficier d'une aide et d'un accompagnement pour rénover leur logement de plus de 15 ans. Les travaux doivent permettre d'améliorer d'au moins 25% la performance énergétique du logement.

Aides des collectivités locales

Certaines régions, certains départements, des intercommunalités, des communes peuvent accorder des aides complémentaires aux aides nationales dans le cadre de la réalisation de travaux d'amélioration de la performance énergétique et équipements d'énergies renouvelables. C'est notamment le cas du Fonds air-bois.

Les **Fonds air bois**, à l'initiative des collectivités locales et de l'ADEME, apportent une aide financière additionnelle de 1 000 euros pour le remplacement d'un foyer ouvert ou d'un appareil de chauffage datant d'avant 2002 par un équipement performant, tel que ceux que propose le label Flamme Verte. Ce type de soutien financier doit permettre de retirer du marché les appareils les plus anciens, donc polluants, et de réduire au moins de 25 % les émissions de particules fines du chauffage au bois individuel sur la zone.

L'exonération de la taxe foncière

Elle est décidée par les collectivités locales qui peuvent, sur délibération, proposer une exonération partielle ou totale de la taxe foncière sur les propriétés bâties (TFPB) pour les logements qui font l'objet, par le propriétaire, de dépenses d'équipement.

L'éco-prêt à taux zéro

Il s'agit d'un prêt à 0 % accessible sans conditions de ressources, pour financer un ensemble cohérent de travaux d'amélioration de la performance énergétique. L'éco-prêt à taux zéro est distribué par les établissements de crédit ayant conclu une convention avec l'État. La banque apprécie sous sa propre responsabilité la solvabilité et les garanties de remboursement présentées par l'emprunteur.

Autres prêts

Il existe un certain nombre de prêts liés à des travaux de performance énergétique : les prêts 1 % d'Action logement, les prêts de la Caisse des Dépôts et Consignation aux organismes Habitations à Loyer Modéré (HLM) et aux Sociétés d'Économie Mixte (SEM).

6.3. Cadre réglementaire

La réglementation thermique des bâtiments

La réglementation thermique 2012 pour les bâtiments neufs impose une exigence de type bâtiment basse consommation (BBC) pour les maisons individuelles, les logements collectifs et les bâtiments tertiaires. À noter que les logements collectifs bénéficient d'une dérogation jusqu'à 2017.

Les maisons individuelles ont une obligation d'installation d'un minimum d'énergie renouvelable, satisfaite généralement par la pose d'un équipement de chauffage au bois, d'une pompe à chaleur, de panneaux solaires thermiques, etc.

La réglementation thermique pour les bâtiments existants est dite « globale » pour les bâtiments supérieurs à 1 000 m² avec un objectif de performance globale pour le bâtiment rénové. Pour les autres bâtiments, cette réglementation est dite « par élément » avec une performance minimale pour l'équipement installé ou remplacé.

Les Directives Européennes et Etiquetage Énergétique pour les produits liés à l'énergie « écoconception »

La Directive « Ecoconception » ou « Ecodesign » est une Directive Européenne qui impose un minimum de performance à un certain nombre de produits mis sur le marché européen. Elle s'accompagne de la Directive Etiquetage Énergétique qui permet de comparer les produits d'un même type sur le plan de la performance énergétique. Ces Directives se déclinent en règlements par groupes de produits.



L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire. L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.



Le Comité Interprofessionnel du Bois Énergie (CIBE) rassemble les acteurs du chauffage collectif et industriel au bois, soit plus de 150 entreprises, maîtres d'ouvrage (publics et privés), organisations professionnelles dans la filière bois et le monde de l'énergie.

Le CIBE coordonne et accompagne ces acteurs depuis 2006 pour professionnaliser les pratiques, établir les règles de l'art, former les professionnels et promouvoir les chaufferies de fortes à faibles puissances auprès des décideurs publics et privés.

www.cibe.fr

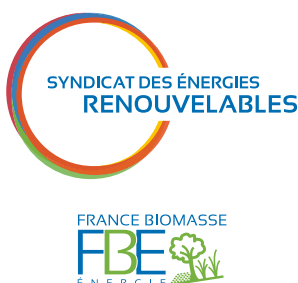


La FEDENE, Fédération des Services Énergie Environnement, regroupe, à travers six syndicats professionnels spécialisés par métier, 500 entreprises de services centrés sur l'efficacité énergétique, la performance des bâtiments, la production et la valorisation de la chaleur renouvelable et de récupération. Ces services répondent à deux enjeux majeurs de la transition énergétique : la réalisation d'économies d'énergies dans les bâtiments et le développement des énergies renouvelables et de récupération thermiques. Les adhérents de la FEDENE proposent et mettent en œuvre des prestations sur mesure, fondées sur des engagements de performances réelles sur le long terme, à la fois quantitatifs et qualitatifs. Le chiffre d'affaires du secteur s'élève à 11 milliards d'euros, dont la moitié réalisé en France par des entreprises de toute taille (TPE, PME, ETI, GE). Les adhérents emploient plus de 70 000 salariés et proposent des emplois non délocalisables. En tant que branche professionnelle représentative des métiers de services à l'énergie, la FEDENE gère les dispositions conventionnelles pour répondre aux évolutions des métiers, législatives et réglementaires et promeut également des actions de formation et sécurité accompagnant ces évolutions.

Le SNCU, syndicat professionnel, regroupe les gestionnaires publics ou privés de réseaux de chaleur et de froid. Ses adhérents, au nombre de 60, ont en charge plus de 90 % de l'activité du secteur

Le SVDU, Syndicat National du Traitement et de la Valorisation des Déchets Urbains et Assimilés, regroupe les principaux opérateurs de la valorisation énergétique des déchets ménagers en France (incinération, méthanisation, gazéification) ; soit, au total, 90 % de la capacité d'incinération du parc français.

www.fedene.fr



Le Syndicat des énergies renouvelables regroupe 380 adhérents, représente un chiffre d'affaires de 10 milliards d'euros et près de 100 000 emplois. Elle est l'organisation professionnelle qui rassemble les acteurs de l'ensemble des filières énergies renouvelables : biomasse (Commission FBE), bois énergie, biocarburants, biogaz, éolien, énergies marines renouvelables, géothermie, hydroélectricité, pompes à chaleur, solaire photovoltaïque (SOLER), solaire thermique et thermodynamique. Ses missions sont de promouvoir les énergies renouvelables et de défendre les intérêts des professionnels du secteur en développant des filières industrielles dynamiques et durables.



Uniclimate est le syndicat professionnel des industries thermiques, aéronautiques et frigorifiques.

Il rassemble 87 sociétés ou groupes qui réalisent un chiffre d'affaires de près de 6 milliards d'euros, dont 1,5 à l'export, pour près de 25 000 emplois en France.

Uniclimate représente les domaines d'activité suivants : la chaleur, y compris la chaleur renouvelable, la qualité de l'air et le froid, pour des applications dans les secteurs résidentiels, tertiaires et industriels.

www.uniclimate.fr

Ont contribué à cette édition :

ADEME : les Services Forêt Alimentation et Bioéconomie (SFAB) et Réseaux et Energie Renouvelables (SRER)

CIBE : Elodie PAYEN

FEDENE : Marie DESCAT, Julie PURDUE

SER : Robin APOLIT, Axel RICHARD, Elodie BILLEREY, Françoise JOUET

UNICLIMA : Valérie LAPLAGNE

ADEME 27 rue Louis Vicat - 75000 Paris / www.ademe.fr

CIBE 3 rue Basfroï - 75011 PARIS / www.cibe.fr

FEDENE 28 rue de la pépinière - 75008 PARIS / www.fedene.fr

Syndicat des énergies renouvelables 13-15 rue de la Baume - 75008 Paris / www.enr.fr

UNICLIMA FIEEC - 11-17 rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris / www.uniclimate.fr

La responsabilité de l'ADEME, du CIBE, de la FEDENE, du SER, et d'UNICLIMA ne saurait être engagée pour les dommages de toute nature, directs ou indirects, résultant de l'utilisation ou de l'exploitation des données et informations contenues dans le présent document, et notamment toute perte d'exploitation, perte financière ou commerciale. Impression sur papier issu de forêts gérées durablement.