

D

A



ÉNERGIE



T

A

L

A

B

**Commissariat général au développement durable**

# **Chiffres clés des énergies renouvelables**

Édition 2019

MAI 2019

## 5 - Quel est le poids des énergies renouvelables en France ?

L'évolution du bouquet énergétique renouvelable jusqu'en 2017 est présentée pour la France (y compris DOM), en lien avec les objectifs fixés à l'horizon 2020.

## 31 - Quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

Un focus sur le développement de chacune des filières d'énergies renouvelables présentes en France est proposé dans cette deuxième partie.

## 63 - Quelle est la place de la France en matière d'énergies renouvelables en Europe et dans le monde ?

Des comparaisons européennes et mondiales sont établies pour mettre en regard le développement des énergies renouvelables en France avec celui des autres pays.

## 73 - Données clés

## 75 - Annexes

Document édité par :  
**Le service de la donnée  
et des études statistiques (SDES)**

*Chiffres arrêtés au 31 janvier 2019.  
L'arrondi de la somme n'est pas toujours égal à la somme des arrondis.*

## rédacteurs



### **Autres contributeurs**

Simon Beck, Kevin Chaput,  
Jean Lauerjat, Fatima Lehlour,  
Élodie Martial, Évelyne Misak,  
David Mombel, Frédéric Nauroy,  
Élodie Ricaud, Nicolas Riedinger

## avant-propos



orce vive de l'eau ou du vent, rayonnement solaire, géothermie, chaleur du bois et des autres ressources de la biomasse, sans oublier les carburants végétaux et la valorisation des déchets, les énergies

renouvelables prennent de multiples formes. Leur développement constitue un enjeu fort dans un contexte de demande croissante d'énergie, d'épuisement potentiel des ressources fossiles et de nécessaire réduction des émissions de gaz à effet de serre.

L'Union européenne a décidé, à l'occasion de la refonte de la directive sur les énergies renouvelables adoptée fin 2018, d'atteindre une part d'énergies renouvelables dans sa consommation finale brute d'énergie d'au moins 32 % en 2030. Cet objectif est également celui que la France s'est fixé à l'horizon 2030, dans le cadre de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

— Sylvain Moreau

CHEF DU SERVICE DE LA DONNÉE ET DES ÉTUDES STATISTIQUES (SDÉS)

partie 1

# Quel est le poids des énergies renouvelables en France ?

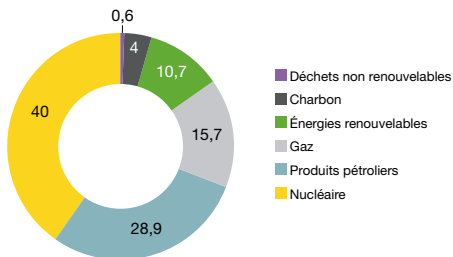
— Les énergies renouvelables représentent 10,7 % de la consommation d'énergie primaire et 16,3 % de la consommation finale brute d'énergie en France en 2017. Ces parts sont en progression régulière depuis une dizaine d'années. La croissance importante de la production primaire d'énergies renouvelables depuis 2005 (+ 62 %) est principalement due à l'essor des biocarburants, des pompes à chaleur et de la filière éolienne.



# Les énergies renouvelables en France

## CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE PAR TYPE D'ÉNERGIE EN 2017 TOTAL : 251,4 Mtep

En % (données corrigées des variations climatiques)



Source : SDES, d'après les sources par énergie

La part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique de la France a progressé d'environ 4 points sur les dix dernières années, passant de 6,6 % en 2007 à 10,7 % en 2017. Les énergies renouvelables constituent ainsi la quatrième source d'énergie primaire en 2017, derrière le nucléaire (40,0 %), les produits pétroliers (28,9 %) et le gaz (15,7 %).

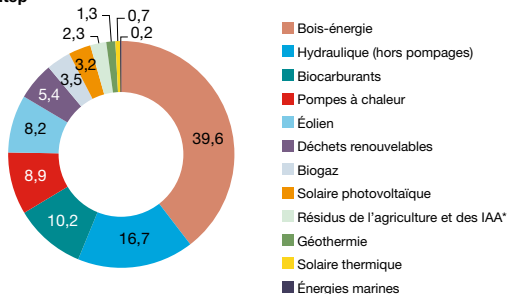
Au-delà de cette tendance, la consommation primaire d'énergies renouvelables fluctue d'une année sur l'autre. La consommation de bois-énergie dépend en effet fortement des besoins de chauffage et la production hydroélectrique de la pluviométrie.

## partie 1 : quel est le poids des énergies renouvelables en France ?

### PRODUCTION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE EN 2017

TOTAL : 25,9 Mtep

En %

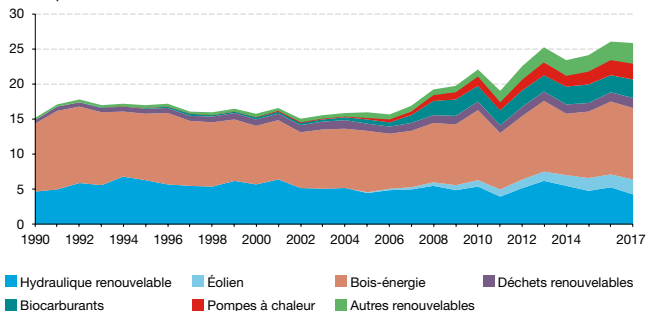


\* IAA : industries agroalimentaires.

Source : SDES, d'après les sources par filière

### ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE

En Mtep

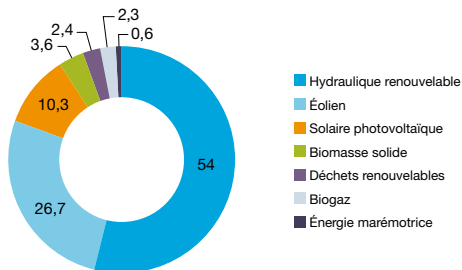


Source : SDES, d'après les sources par filière

## PRODUCTION BRUTE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE PAR FILIÈRE EN 2017

TOTAL : 92,6 TWh

En %

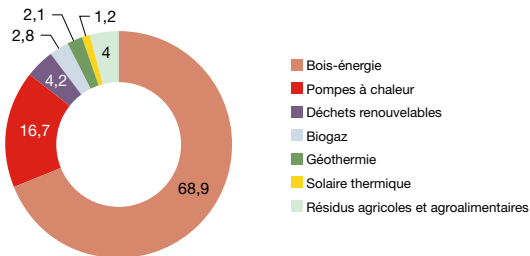


Source : SDES, d'après les sources par filière

## CONSOMMATION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES POUR LA PRODUCTION DE CHALEUR EN 2017

TOTAL : 14,2 Mtep

En % (données corrigées des variations climatiques)

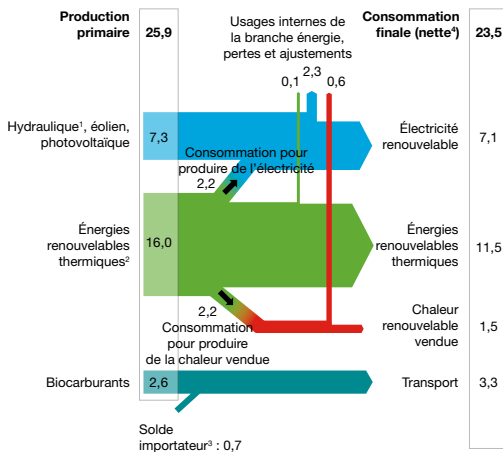


Source : SDES, d'après les sources par filière



# Bilan énergétique des énergies renouvelables en France en 2017

En Mtep



<sup>1</sup> Y compris énergies marines, hors accumulation par pompage.

<sup>2</sup> Hors biocarburants.

<sup>3</sup> Importations - exportations.

<sup>4</sup> Nette de l'énergie consommée par la branche énergie pour ses usages propres et des pertes de transformation, de transport et de distribution.

**Source :** SDES, d'après les sources par filière

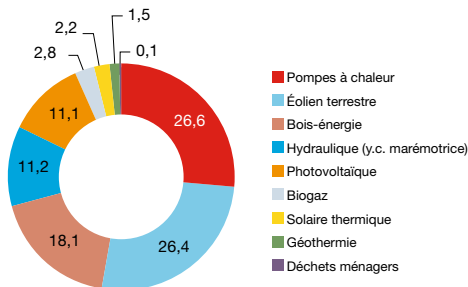
Le diagramme de Sankey, représenté ici et communément utilisé pour représenter des bilans énergétiques, retrace l'ensemble des flux sous forme de flèches de largeur proportionnelle à la quantité d'énergie.

# Dépenses d'investissement dans les énergies renouvelables

## DÉPENSES D'INVESTISSEMENT DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION EN 2016

TOTAL : 6 741 M€

En %



Note : estimation provisoire des dépenses d'investissement de 2016.

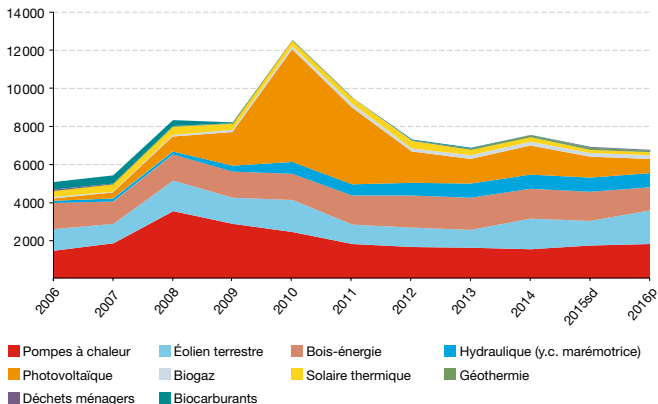
Champ : dépenses d'investissement des entreprises, des ménages et des administrations.

Sources : SDES, Compte satellite de l'environnement (2016) ; Ademe, Marchés et emplois dans le domaine des énergies renouvelables (2017)

En 2016, les dépenses d'investissement dans les énergies renouvelables et de récupération s'élèvent à 6,7 Md€. Elles recouvrent l'ensemble des dépenses d'achat des équipements (fabriqués en France et importés) ainsi que les coûts de distribution, d'installation et d'étude préalable. Plus de 70 % des investissements relèvent des filières « pompes à chaleur » (27 %), éolien terrestre (26 %) et bois-énergie (18 %).

## ÉVOLUTION DES DÉPENSES D'INVESTISSEMENT DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION

En M€



Note : sd = données semi-définitives ; p = données provisoires.

Champ : dépenses d'investissement des entreprises, des ménages et des administrations.

Sources : SDES, Compte satellite de l'environnement (2016) ; Ademe, Marchés et emplois dans le domaine des énergies renouvelables (2017)

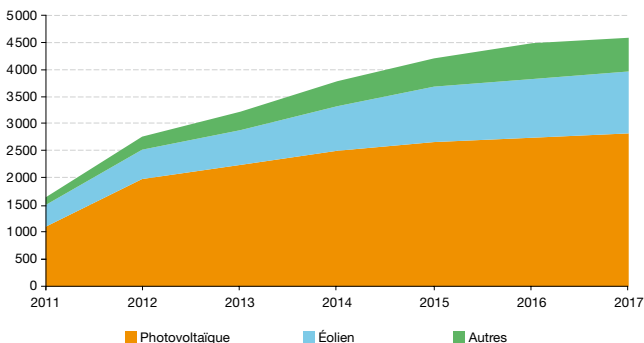
Après une période d'emballlement des investissements dans le solaire photovoltaïque au démarrage de la filière entre 2009 et 2011, soutenue notamment par des tarifs d'achat élevés, le volume des investissements tend à se stabiliser autour de 7 Md€ par an. Sur la période récente, les investissements sont plutôt orientés à la hausse dans l'éolien et les pompes à chaleur ; en revanche, ils reculent dans le bois-énergie, ce qui est lié à la baisse du nombre de ventes d'appareils à bois, et dans le photovoltaïque, en raison principalement de la baisse du prix des panneaux photovoltaïques et de la diminution des capacités installées par rapport au pic de 2011.

# Subventions aux énergies renouvelables

## ÉVOLUTION DES CHARGES DE SERVICE PUBLIC DE L'ÉLECTRICITÉ LIÉES AU SOUTIEN DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

TOTAL : 4 590 M€ en 2017

En M€



Source : CRE, calculs SDES

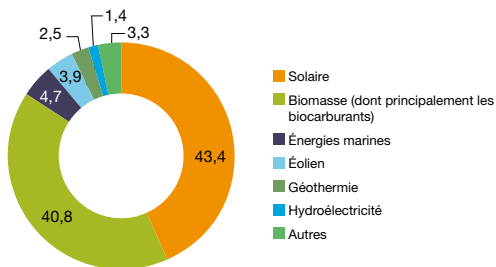
Les charges de service public de l'électricité liées aux énergies renouvelables ont atteint 4,6Md€ en 2017, soit trois fois plus qu'en 2011. Ces charges correspondent aux subventions allouées aux producteurs d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables dans le cadre des mécanismes d'obligations d'achat et de compléments de rémunération. Le photovoltaïque concentre 61 % de ce soutien public en 2017, devant l'éolien (25 %) et les autres filières renouvelables électriques (14 %). L'injection de biométhane dans le réseau de gaz a par ailleurs été subventionnée à hauteur de 33M€. Les aides du fonds chaleur, destiné quant à lui au développement de la production renouvelable de chaleur, se sont élevées à 197 M€ en 2017.

# Dépenses publiques de R&D dans les énergies renouvelables

## DÉPENSES PUBLIQUES DE R&D DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN 2017

TOTAL : 126 M€

En %



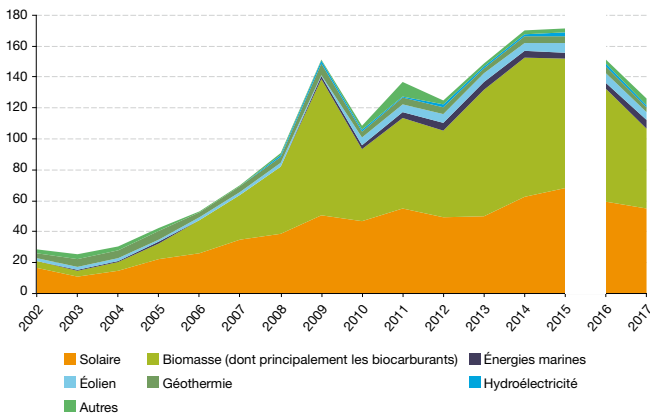
Source : SDES, Les dépenses publiques de R&D en énergie en 2017

La dépense publique de recherche et développement (R&D) consacrée aux énergies renouvelables s'élève à 126 M€ en 2017. Cette dépense se concentre principalement dans deux filières : le solaire (43 % de la dépense, soit 55 M€) et la biomasse (41 %, soit 52 M€). Dans cette dernière, la dépense porte principalement sur les biocarburants et dans une moindre mesure sur le biogaz.

En 2017, les énergies renouvelables représentent 13 % de la dépense publique totale de R&D sur l'énergie.

## ÉVOLUTION DES DÉPENSES PUBLIQUES DE R&D DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

En M€



Note : la forte baisse observée entre 2015 et 2016 est artificielle. Une modification de la comptabilité analytique de l'IFPEN entre ces deux années a en effet réduit le champ des dépenses allouées à la catégorie des énergies renouvelables.

Source : SDES, Les dépenses publiques de R&D en énergie en 2017

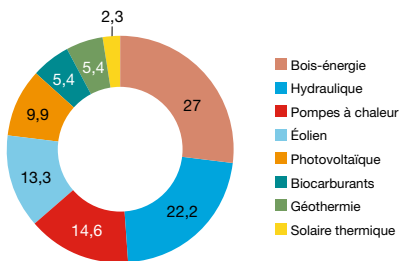
Après avoir fortement crû jusqu'en 2014, la dépense publique de R&D dédiée aux énergies renouvelables s'est contractée en 2017 par rapport à 2016. Ce recul est particulièrement marqué pour la biomasse, en raison essentiellement du fort repli des dépenses de R&D dans les biocarburants.

# Emplois liés aux énergies renouvelables

## EMPLOIS EN ETP RELEVANT DES « ÉCO-ACTIVITÉS » DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN 2016

TOTAL : 54 650 ETP

En %



Note : les données d'emploi de 2016 sont provisoires.

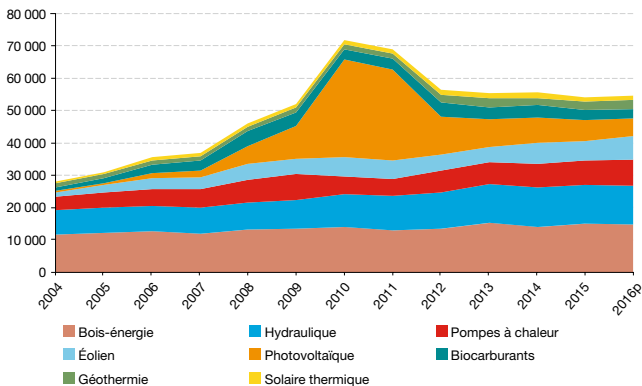
Champ : emplois relevant des « éco-activités ».

Source : SDES, Les éco-activités et l'emploi environnemental en 2016 : premiers résultats

En 2016, l'emploi relevant des éco-activités (voir *Définitions et méthodes*) dans les énergies renouvelables s'élève à environ 54 650 équivalent temps plein (ETP). Ces emplois recouvrent les activités de fabrication, d'installation et de maintenance des équipements (éoliennes, pompes à chaleur, panneaux photovoltaïques, etc.) et de la vente d'énergie. Plus des trois quarts de ceux-ci se concentrent dans les filières « bois-énergie » (27 %), hydraulique (22 %), pompes à chaleur (15 %) et éolien (13 %).

## ÉVOLUTION DE L'EMPLOI RELEVANT DES « ÉCO-ACTIVITÉS » DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES ENTRE 2004 ET 2016

En ETP



Note : les données d'emploi de 2016 sont provisoires (p).

Champ : emplois relevant des « éco-activités ».

Source : SDES, Les éco-activités et l'emploi environnemental en 2016 : premiers résultats

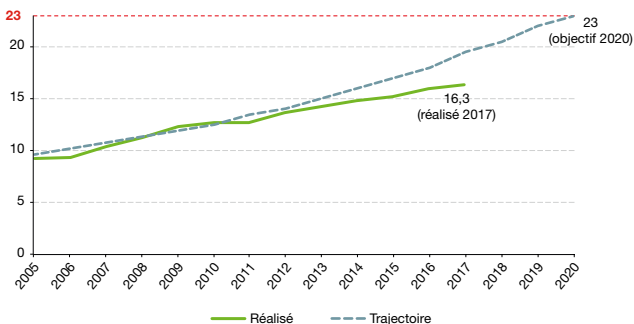
Après une première phase de croissance de l'emploi dans les énergies renouvelables jusqu'en 2009, suivie du bref accroissement de l'emploi dans le photovoltaïque lié au fort développement de cette filière entre 2009 et 2011, le niveau global de l'emploi relevant des éco-activités dans les énergies renouvelables s'est nettement stabilisé. Néanmoins, d'une filière à l'autre, la situation est contrastée : entre 2012 et 2016, l'emploi a progressé de 48 % dans l'éolien et de 16 % dans les pompes à chaleur, tandis qu'il a reculé de 54 % dans le photovoltaïque et de 17 % dans le solaire thermique.



# Objectifs 2020 et situation actuelle de la France

## PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE

En %



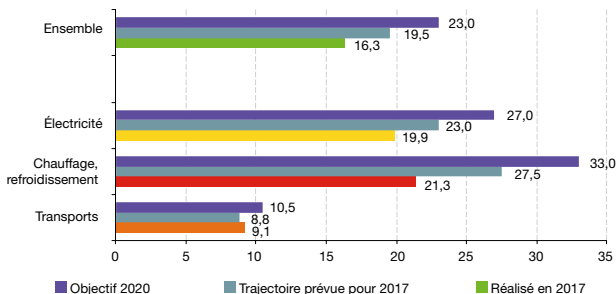
Source : SDES, bilan de l'énergie (réalisé) et PNA (trajectoire)

La directive 2009/28/CE fixe pour la France un objectif de 23 % d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie à l'horizon 2020. En 2017, cette part s'élève à 16,3 %, en deçà des 19,5 % prévus par la trajectoire définie par la France pour atteindre l'objectif 2020 et présentée dans le plan national d'action en faveur des énergies renouvelables (PNA EnR). Le retard constaté concerne à la fois les composantes électrique et thermique. Dans le domaine des transports, la part des énergies renouvelables excède la trajectoire de 0,3 point en 2017.

## partie 1 : quel est le poids des énergies renouvelables en France ?

### PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE PAR USAGE EN 2017

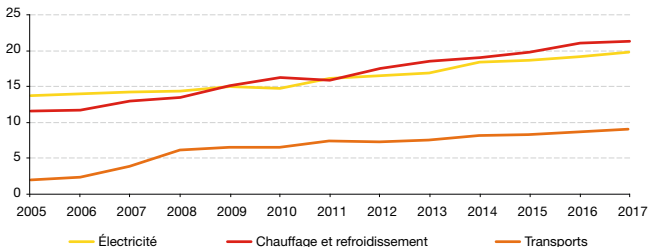
En %



Source : SDES, bilan de l'énergie (réalisé) et PNA (trajectoire)

### ÉVOLUTION DE LA PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE PAR USAGE

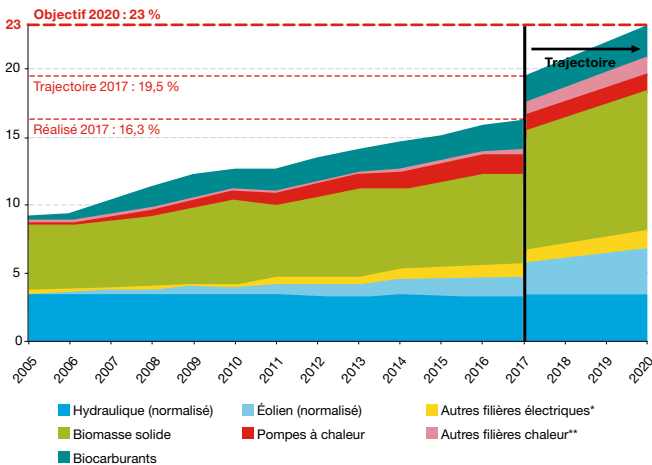
En %



Source : SDES, d'après les sources par énergie

## PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE PAR FILIÈRE

En %



\* Solaire photovoltaïque, énergies marines et électricité à partir de géothermie et de biomasse (bois-énergie, bagasse, biogaz) et déchets.

\*\* Solaire thermique, géothermie, biogaz.

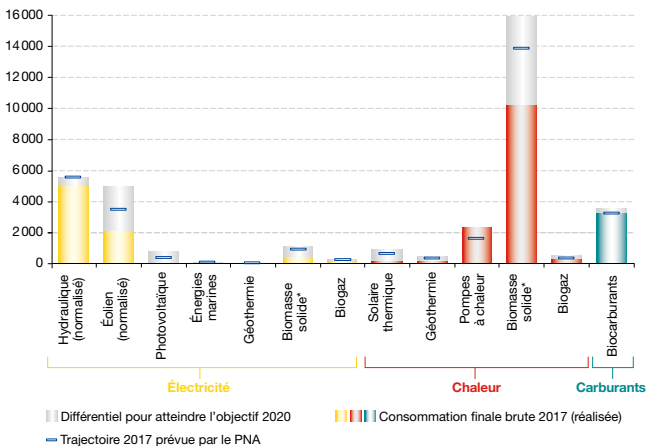
Note : dans le cadre de la directive 2009/28/CE, la France a pour objectif de parvenir en 2020 à une part de 23 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie. En 2017, cette part s'élève à 16,3 %, en deçà des 19,5 % prévus par la trajectoire définie pour atteindre cet objectif (Plan national d'action EnR).

Source : SDES, d'après les sources par filière et PNA (trajectoire)

Les principales filières d'énergie renouvelable sont la biomasse solide pour le chauffage et l'hydraulique pour l'électricité. Concernant l'hydraulique et l'éolien, la production est normalisée après lissage, sur respectivement quinze et cinq ans.

## CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE

En ktep



\* Y compris déchets urbains renouvelables.

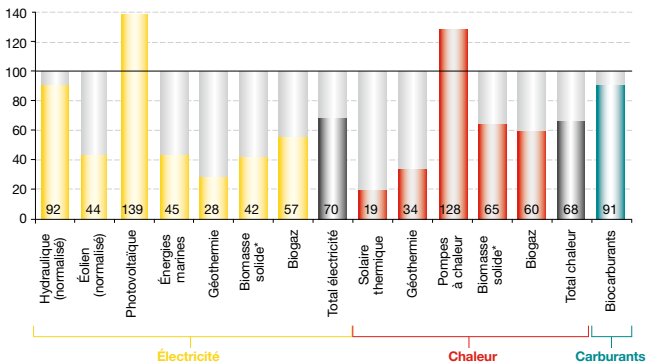
Note : pour l'éolien, la consommation finale brute a atteint 2 186 ktep en 2017, contre un objectif prévu par le plan national d'action (PNA) de 3 493 ktep pour 2017 et de 4 979 ktep pour 2020.

Source : SDES, d'après les sources par filière et PNA (trajectoire)

L'éolien et la biomasse solide sont les deux principales filières mobilisables, d'après le plan national d'action en faveur des énergies renouvelables, pour atteindre l'objectif de 2020. L'hydraulique et les biocarburants ont également un poids important au sein des énergies renouvelables, mais leur potentiel de développement sera limité d'ici 2020.

## PART DES OBJECTIFS 2020 RÉALISÉE EN 2017 PAR FILIÈRE

En %



\* Y compris déchets urbains renouvelables.

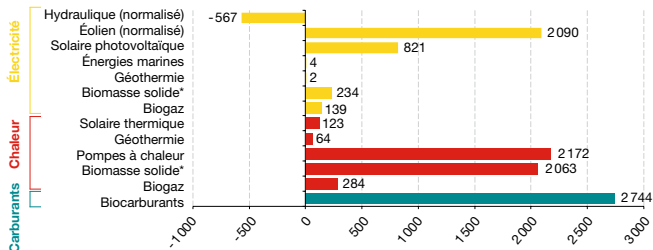
Note : en 2017, la consommation finale brute d'électricité éolienne normalisée a atteint 44% de l'objectif fixé pour 2020.

Source : SDES, d'après les sources par filière

Toutes les filières ne sont pas au même stade par rapport à l'objectif fixé pour 2020. Les filières solaire photovoltaïque et pompes à chaleur dépassent déjà l'objectif 2020, alors qu'à contrario l'éolien, le solaire thermique, la géothermie, la biomasse solide et le biogaz chaleur présentent des retards importants. Le retard de l'éolien est principalement imputable à l'éolien en mer, dont les premiers parcs n'entreront en production qu'à la fin de la décennie ou au début de la suivante.

## ÉVOLUTION DE CHAQUE FILIÈRE ENTRE 2005 ET 2017

En ktep



\* Y compris déchets urbains renouvelables.

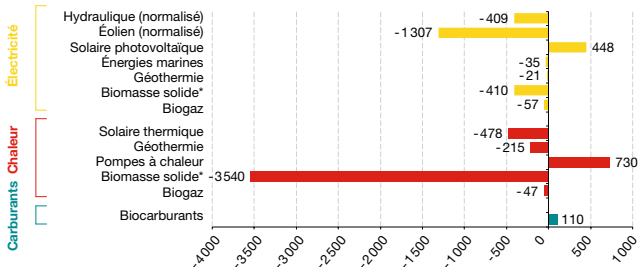
Note : pour l'éolien, et compte tenu des modalités de calcul spécifiées par la directive 2009/28/CE, la consommation finale brute (production brute normalisée) s'est accrue de 2 090 ktep entre 2005 et 2017.

Source : SDES, d'après les sources par filière

Entre 2005 et 2017, la consommation finale brute d'énergies renouvelables, au sens de la directive européenne, s'est accrue de 10,2 Mtep. Près de 90 % de cette augmentation est liée au développement des biocarburants, de la biomasse solide, des pompes à chaleur et de l'éolien. Du fait de la répétition d'épisodes de faible hydraulicité dans les années 2000, la contribution de l'hydraulique est a contrario négative.

## ÉCART ENTRE LA SITUATION DE 2017 ET LA TRAJECTOIRE DU PLAN NATIONAL D'ACTION (PNA) POUR 2017 PAR FILIÈRE

En ktep



\* Y compris déchets urbains renouvelables.

Note : pour l'éolien, la consommation finale brute d'électricité (normalisée) est en retrait de 1 307ktep en 2017 par rapport à la trajectoire prévue pour 2017 par le PNA.

Source : SDES, d'après les sources par filière et PNA (trajectoire)

Du fait de températures moins fraîches qu'en 2016 entraînant une diminution des besoins de chauffage, le retard de la filière biomasse se creuse encore en 2017 par rapport à la trajectoire prévue par le PNA. Les données relatives au bois-énergie ne sont pas corrigées des variations climatiques dans le cadre du suivi de la directive sur les énergies renouvelables (directive EnR).

partie 1 : quel est le poids des énergies renouvelables en France ?

## CONSUMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE : BILAN

En ktep

|   | Réalisé       |               | Trajectoire<br>2017<br>(T) | Objectif<br>2020 | Réalisation<br>de l'objectif<br>2017 en %<br>(R/T) |
|---|---------------|---------------|----------------------------|------------------|--|
|   | 2005          | 2017<br>(R)   |                            |                  |  |
| <b>Consommation finale brute<br/>d'énergies renouvelables<br/>pour le calcul de l'objectif global<br/>(A) + (B) + (C)</b> | <b>15 378</b> | <b>25 553</b> | <b>30 784</b>              | <b>36 119</b>    | <b>83</b>  |
| <b>Électricité, total (A)</b>   | <b>6 124</b>  | <b>8 848</b>  | <b>10 639</b>              | <b>12 727</b>    | <b>83</b>  |
| Hydraulique renouvelable normalisé  | 5 685         | 5 118         | 5 526                      | 5 540            | 93   |
| Éolien normalisé  | 96            | 2 186         | 3 493                      | 4 979            | 63   |
| Éolien terrestre  | 96            | 2 186         | 2 461                      | 3 431            | 89   |
| Éolien <i>offshore</i>  | 0             | 0             | 1 032                      | 1 548            | 0  |
| Solaire photovoltaïque et à concentration   | 2             | 823           | 376                        | 592              | 219  |
| Photovoltaïque  | 2             | 823           | 323                        | 508              | 255  |
| Thermodynamique   | 0             | 0             | 52                         | 84               | 0  |
| Énergies marines  | 41            | 45            | 80                         | 99               | 56   |
| Géothermie électrique   | 9             | 11            | 33                         | 41               | 35   |
| Biomasse solide<br>et déchets urbains renouvelables   | 250           | 485           | 895                        | 1 158            | 54   |
| Biogaz  | 41            | 180           | 237                        | 318              | 76   |
| <b>Chauffage (et refroidissement), total (B)</b>  | <b>8 663</b>  | <b>13 370</b> | <b>16 920</b>              | <b>19 732</b>    | <b>79</b>  |
| <i>dont réseaux de chaleur</i>  | <i>nd</i>     | <i>nd</i>     | 1 320                      | 3 200            | <i>nd</i>  |
| Solaire thermique   | 49            | 172           | 650                        | 927              | 26   |
| Géothermie thermique  | 106           | 170           | 385                        | 500              | 44   |
| Pompes à chaleur  | 203           | 2 375         | 1 645                      | 1 850            | 144  |
| <i>dont géothermiques</i>   | 77            | 270           | 485                        | 570              | 56   |
| Biomasse solide<br>et déchets urbains renouvelables   | 8 256         | 10 320        | 13 860                     | 15 900           | 74   |
| <i>dont consommation de bois des ménages</i>  | 6 627         | 6 690         | 7 230                      | 7 400            | 93   |
| Biogaz  | 49            | 333           | 380                        | 555              | 88   |
| <b>Carburants, total (C)</b>  | <b>591</b>    | <b>3 335</b>  | <b>3 225</b>               | <b>3 660</b>     | <b>103</b>   |
| Bioéthanol  | 103           | 539           | 575                        | 650              | 94   |
| Biodiesel   | 488           | 2 796         | 2 600                      | 2 850            | 108  |
| Autres (biogaz, huiles végétales)   | -             | -             | 50                         | 160              | -  |



**partie 1 : quel est le poids des énergies renouvelables en France ?**

|   | Réalisé    |              | Trajectoire<br>2017<br>(T) | Objectif<br>2020 | Réalisation<br>de l'objectif<br>2017 en %<br>(R/T) |
|---|------------|--------------|----------------------------|------------------|--|
|   | 2005       | 2017<br>(R)  |                            |                  |  |
| <b>Consommation finale brute<br/>dans le secteur des transports<br/>(C) + (D) + (E)</b> | <b>895</b> | <b>4 116</b> | <b>3 531</b>               | <b>4 062</b>     | <b>117</b>   |
| Carburants renouvelables (C)  | 591        | 3 335        | 3 225                      | 3 660            | 103  |
| Électricité renouvelable dans les transports (D)  | 122        | 245          | 306                        | 402              | 80   |
| Transport ferroviaire   | 122        | 240          | 255                        | 292              | 94   |
| Transport routier   | -          | 5            | 51                         | 110              | 10   |
| Bonifications* (E)  | 182        | 536          | -                          | -                | -  |

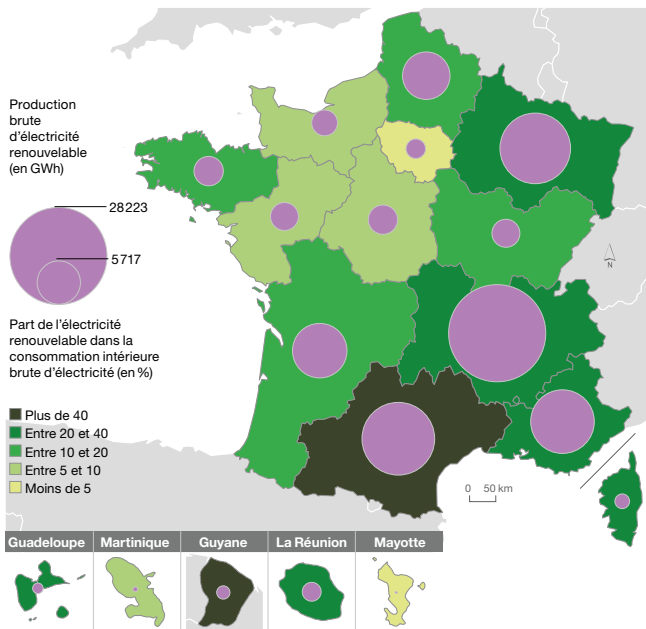
*nd : données non disponibles.*

*\* Des bonifications sont prévues par la directive 2009/28/CE dans les transports pour les biocarburants de seconde génération et l'électricité consommée par les véhicules électriques et le transport ferroviaire. Elles interviennent uniquement pour le calcul de l'objectif d'énergies renouvelables dans la consommation du secteur des transports.*

**Source :** SDES, d'après les sources par filière et PNA (trajectoire)

partie 1 : quel est le poids des énergies renouvelables en France ?

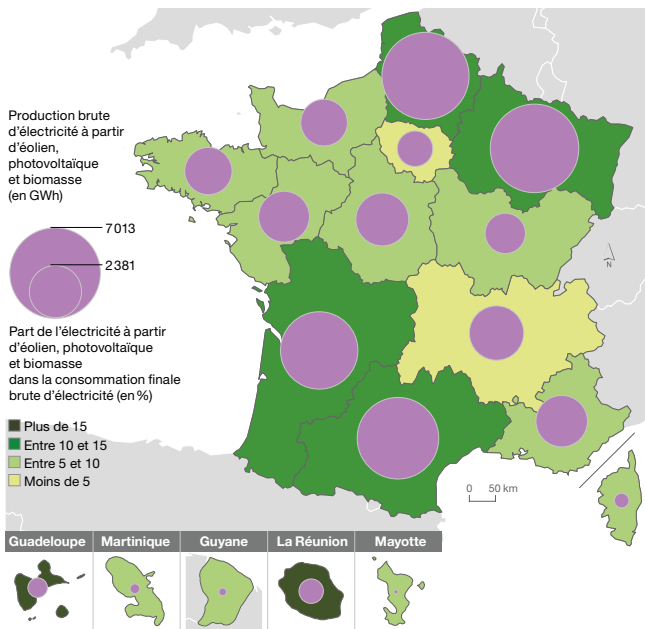
PRODUCTION RÉGIONALE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE ET PART DANS LA CONSOMMATION EN 2017



Source : SDES, enquête sur la production d'électricité

partie 1 : quel est le poids des énergies renouvelables en France ?

PRODUCTION RÉGIONALE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE, HORS ÉNERGIE HYDRAULIQUE ET MARÉMOTRICE, ET PART DANS LA CONSOMMATION EN 2017



Source : SDES, enquête sur la production d'électricité

## Objectifs dans le cadre de la PPE

### OBJECTIFS, EN MATIÈRE D'ÉLECTRICITÉ ET DE CHALEUR RENOUVELABLES, DANS LE CADRE DE LA PPE

|   | Réalisé<br>2016 | Réalisé<br>2017 | Objectifs<br>2018 | Objectifs 2023      |                     |
|---|-----------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|
|   |                 |                 |                   | Fourchette<br>basse | Fourchette<br>haute |
| <b>Électricité renouvelable (puissance en MW)</b>   |                 |                 |                   |                     |                     |
| Éolien terrestre  | 11 755          | 13 550          | 15 000            | 21 800              | 26 000              |
| Solaire photovoltaïque/thermodynamique  | 6 808           | 7 690           | 10 200            | 18 200              | 20 200              |
| Hydraulique<br>(y compris usine marémotrice et stations de<br>transfert d'énergie par pompage (Step)) | 25 371          | 25 449          | 25 300            | 25 800              | 26 050              |
| Éolien en mer posé  | 0               | 0               | 500               | 3 000               |                     |
| Énergies marines (dont éolien flottant,<br>hydrolien, etc.), hors usine marémotrice                   | 0               | 0               | nd                | 100                 |                     |
| Géothermie électrique   | 1               | 1               | 8                 | 53                  |                     |
| Bois-énergie  | 490             | 559             | 540               | 790                 | 1 040               |
| Méthanisation   | 125             | 147             | 137               | 237                 | 300                 |
| Déchets, biogaz de décharge et Step   | 848             | 864             | 1 350             | 1 500               |                     |
| <b>Total</b>  | <b>45 398</b>   | <b>48 260</b>   | <b>53 035</b>     | <b>71 480</b>       | <b>78 243</b>       |

**partie 1 : quel est le poids des énergies renouvelables en France ?**

|  | Réalisé 2016  | Réalisé 2017  | Objectifs 2018 | Objectifs 2023   |                  |
|--|---------------|---------------|----------------|------------------|------------------|
|  |               |               |                | Fourchette basse | Fourchette haute |
| <b>Chaleur et froid renouvelables</b><br>(production brute en ktep)  |               |               |                |                  |                  |
| Biomasse   | 10 494        | 10 294        | 12 000         | 13 000           | 14 000           |
| Biogaz   | 247           | 354           | 300            | 700              | 900              |
| Pompes à chaleur   | 2 184         | 2 290         | 2 200          | 2 800            | 3 200            |
| Géothermie de basse et moyenne énergie   | 145           | 170           | 200            | 400              | 550              |
| Solaire thermique  | 101           | 102           | 180            | 270              | 400              |
| <b>Total</b>   | <b>13 170</b> | <b>13 211</b> | <b>14 880</b>  | <b>17 170</b>    | <b>19 050</b>    |
| <i>dont quantités de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrées par les réseaux de chaleur et de froid</i> | <i>1 114</i>  | <i>1 180</i>  | <i>1 350</i>   | <i>1 900</i>     | <i>2 300</i>     |
| Injections de biométhane dans le réseau de gaz (en GWh)  | 215           | 406           | 1 700          | 8 000            |                  |

nd : données non disponibles.

Champ : France métropolitaine continentale (champ défini par la PPE). Les données relatives au réalisé 2016 et au réalisé 2017 pour la production de chaleur et de froid par filière portent toutefois sur l'ensemble de la France métropolitaine.

Source : SDES, d'après les sources par filière

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) est un outil de pilotage de la politique énergétique, créé par la loi de transition énergétique pour la croissance verte<sup>1</sup>. Elle fixe notamment de nouveaux objectifs pour le développement des filières de production d'énergies renouvelables et de récupération en France métropolitaine continentale, à horizons 2018 et 2023. Une nouvelle PPE est en cours d'adoption, fixant des objectifs nouveaux, à horizon 2028. Ceux-ci seront suivis dans la prochaine édition de cette publication.

<sup>1</sup> La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), publiée au Journal officiel du 18 août 2015, ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement et de renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif.



partie 2

# Quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

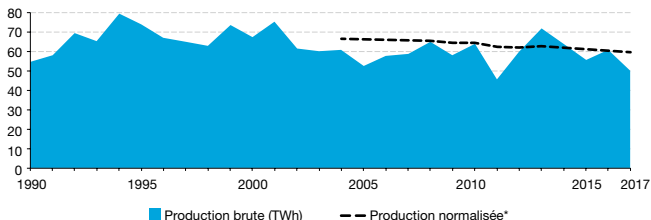
— Les énergies renouvelables en France se répartissent en une dizaine de filières, développées à plus ou moins grande échelle selon les régions. La production de certaines filières peut varier fortement, sans possibilité de contrôle, du fait de la pluviométrie, de l'ensoleillement ou du vent. Le climat a en outre un impact important sur la consommation d'énergie, en particulier sur celle de biomasse, principalement utilisée pour le chauffage.



## Hydraulique renouvelable

### ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION HYDRAULIQUE BRUTE RENOUVELABLE

En TWh



\* Voir Définitions et méthodes.

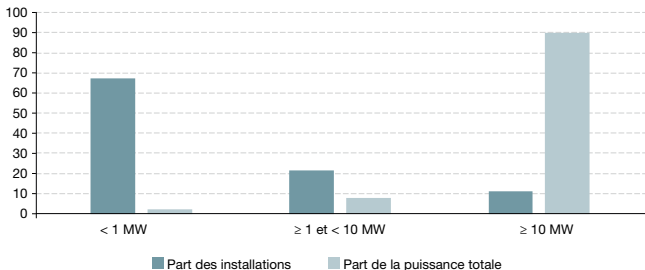
Source : SDES, enquête sur la production d'électricité

Avec plus de 2 000 installations, la France est, avec la Suède, l'un des principaux producteurs d'énergie hydraulique de l'Union européenne. En 2017, l'hydraulique représente 54 % de la production brute d'électricité renouvelable en France. La production hydraulique dépend fortement du débit des cours d'eau et plus généralement de la pluviométrie : une année relativement sèche, comme 2017, entraîne une production hydraulique moindre, de l'ordre de 50 TWh, tandis qu'une année pluvieuse comme en 2013 est caractérisée par une production plus importante (72 TWh).



## RÉPARTITION DES INSTALLATIONS EN NOMBRE ET PUISSANCE PAR TRANCHE DE PUISSANCE EN 2017

En %



Note : 1 MW et 10 MW sont les seuils qui permettent de distinguer la micro, la petite et la grande hydraulique, au sens des institutions internationales.

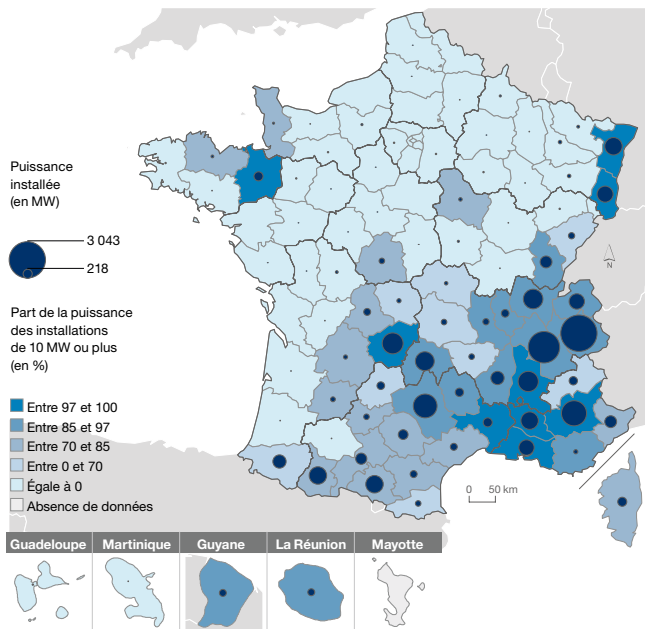
Champ : hors pompages, hors énergies marines.

Source : SDES, enquête sur la production d'électricité

Il existe plusieurs types d'installations hydrauliques selon le site d'implantation : fleuve (centrales de basse chute qui produisent sans cesse, au fil de l'eau), retenue (centrales de moyenne chute qui fonctionnent par écluses) ou lac de montagne (centrales de haute chute).

**partie 2** : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

**PUISSANCE DES INSTALLATIONS HYDRAULIQUES PAR DÉPARTEMENT FIN 2017**



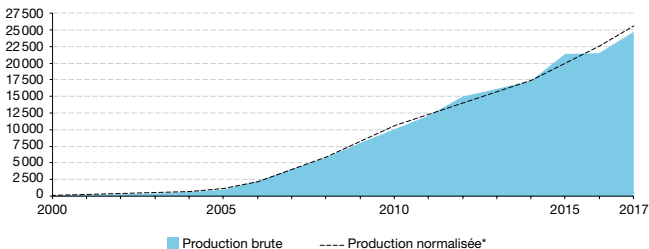
*Champ* : hors pompages, y compris énergies marines.

**Source** : SDES, enquête sur la production d'électricité

# Éolien

## ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ ÉOLIENNE

En GWh



\* Voir Définitions et méthodes.

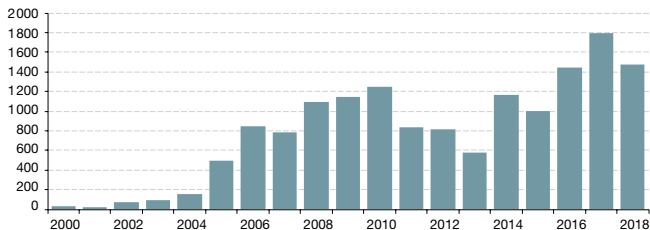
Source : SDES, enquête sur la production d'électricité

La production d'électricité éolienne n'a cessé d'augmenter depuis le milieu des années 2000, date à laquelle la filière a véritablement démarré. En 2017, la production brute s'élève à 24,7 TWh, contre 21,5 TWh en 2016. Cette augmentation s'explique par des conditions météorologiques favorables et par une année record en termes de nouvelle puissance raccordée (+ 1,8 GW). La taille des installations est assez diverse, celle-ci pouvant varier d'une microéolienne de quelques dizaines de kW à un champ éolien de plusieurs mâts doté d'une puissance de plusieurs dizaines de MW.

## partie 2 : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

### PUISSANCE INSTALLÉE PAR ANNÉE DE MISE EN SERVICE

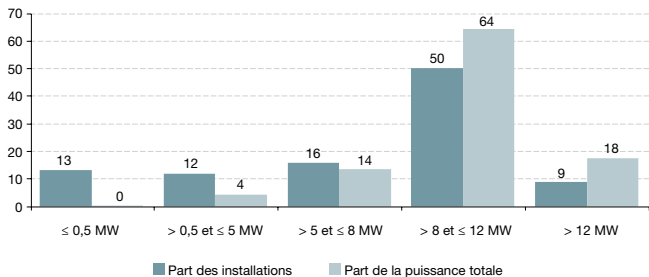
En MW



Source : SDES, d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

### RÉPARTITION DES INSTALLATIONS EN NOMBRE ET PUISSANCE PAR TRANCHE DE PUISSANCE FIN 2018

En %

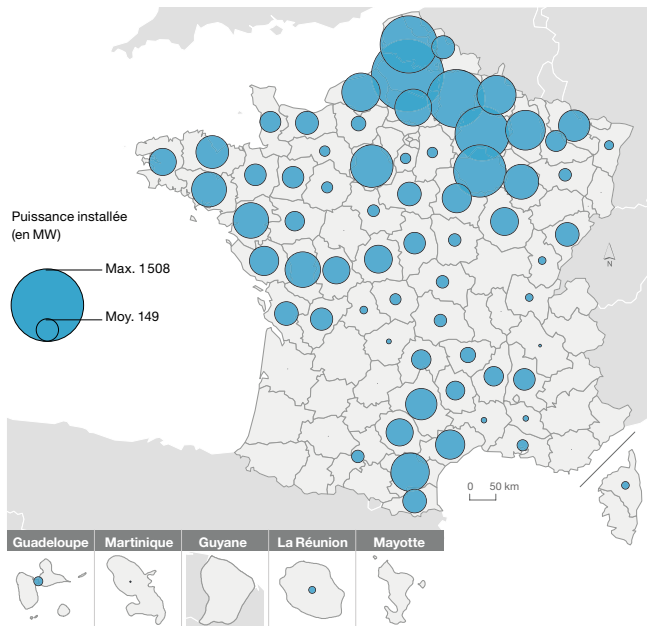


Source : SDES, d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

partie 2 : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

PUISSANCE DES INSTALLATIONS ÉOLIENNES PAR DÉPARTEMENT FIN 2018

En MW

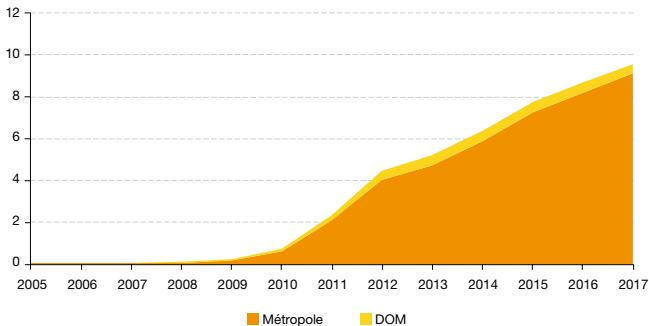


Source : SDES, d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

## Solaire photovoltaïque

### ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

En TWh



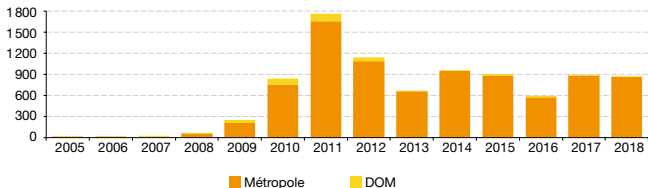
Source : SDES, d'après obligations d'achat, EDF, EDF-SEI et ELD

La filière solaire photovoltaïque s'est fortement développée en France à partir de 2009. En 2017, la production s'élève à 9,6 TWh (dont près de 0,5 TWh produits dans les DOM), en hausse de 10,6 % par rapport à 2016. La filière a bénéficié au cours des dernières années d'une baisse sensible du prix des modules photovoltaïques.

## partie 2 : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

### PUISSANCE INSTALLÉE PAR ANNÉE DE MISE EN SERVICE

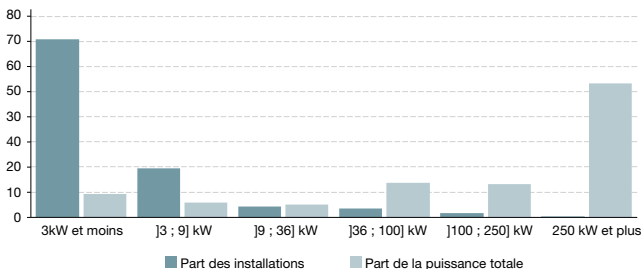
En MW



Source : SDES, d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

### RÉPARTITION DES INSTALLATIONS EN NOMBRE ET PUISSANCE PAR TRANCHE DE PUISSANCE FIN 2018

En %

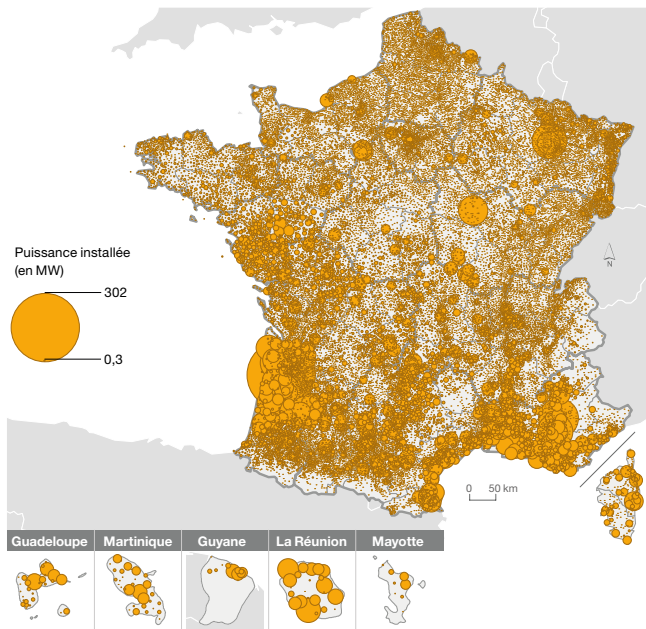


Source : SDES, d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

partie 2 : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

## PUISSANCE DES INSTALLATIONS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES PAR COMMUNE FIN 2017

En MW



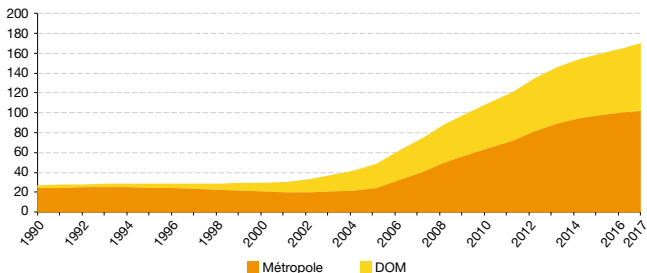
Source : SDES, d'après obligations d'achats, EDF, EDF-SEI et ELD



## Solaire thermique

### ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE SOLAIRE THERMIQUE

En ktep



Source : SDES, d'après Observ'ER

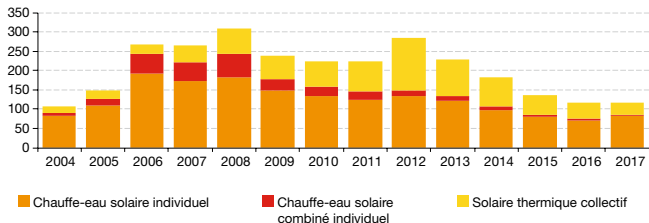
En 2017, la production de la filière solaire thermique s'élève à 172 ktep (+3,7 % par rapport à 2016). Particulièrement développée dans les DOM (notamment à La Réunion), la filière y représente les deux tiers des énergies renouvelables consommées pour produire de la chaleur, contre moins de 1 % en métropole. Il existe trois types de capteurs : vitré, souple et sous vide, le plus utilisé étant le capteur vitré.

Particulièrement dynamique jusqu'au début de la décennie, le développement de la filière solaire thermique s'est considérablement ralenti ces dernières années. Les ventes des équipements continuent en effet de diminuer : la surface des panneaux installés en une année a reculé de près de 60 % entre 2012 et 2017. Les DOM représentent 54 % des surfaces installées au cours de l'année 2017. Il s'agit essentiellement de chauffe-eaux solaires individuels (CESI, 95 % du total des installations dans les DOM), utilisant majoritairement la technique des capteurs plans vitrés.

## partie 2 : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

### SURFACE INSTALLÉE DANS L'ANNÉE PAR TYPE D'APPLICATION

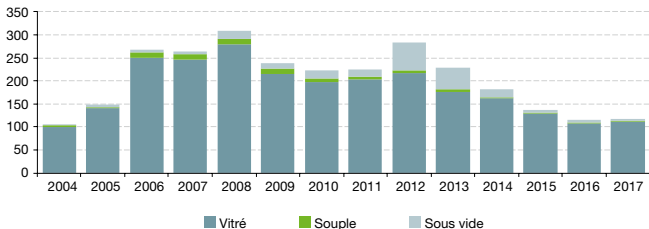
En milliers de m<sup>2</sup>



Source : SDES, d'après Observ'ER

### SURFACE INSTALLÉE DANS L'ANNÉE PAR TYPE DE CAPTEUR

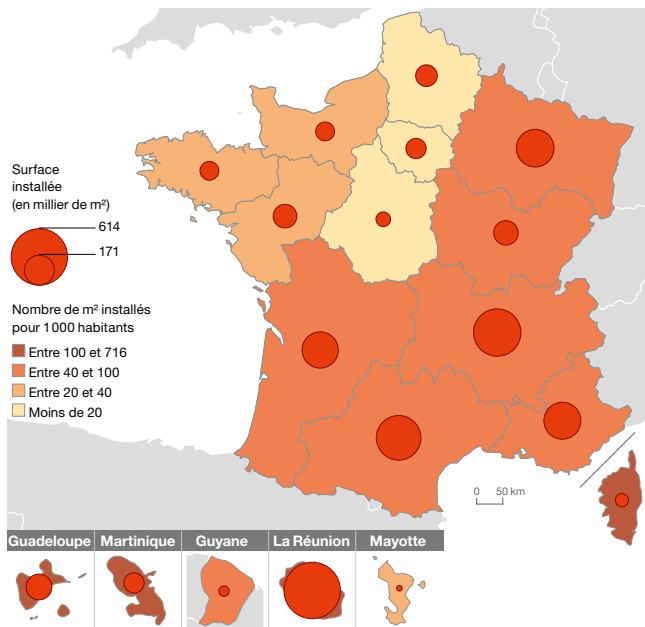
En milliers de m<sup>2</sup>



Source : SDES, d'après Observ'ER

partie 2 : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

## SURFACE TOTALE ET DENSITÉ DES CAPTEURS SOLAIRES THERMIQUES EN ACTIVITÉ FIN 2017

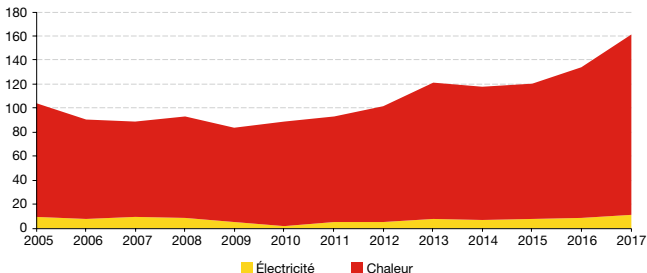


Source : SDES, d'après Observ'ER et Insee (population estimée au 1er janvier 2017)

# Géothermie

## ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE

En ktep



Source : SDES, d'après les sources par filière, enquête statistique

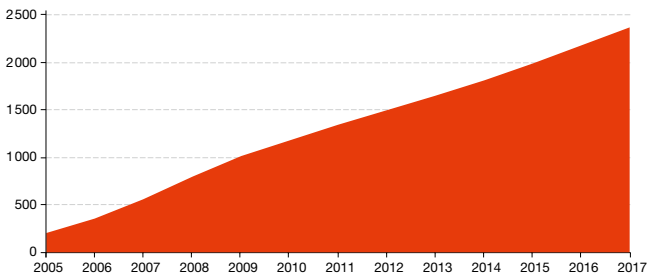
L'énergie géothermique en France est principalement exploitée sous forme de chaleur (150 ktep de chaleur livrée en 2017). Celle-ci est produite en métropole, notamment en Île-de-France, en Nouvelle-Aquitaine et, depuis juin 2016, dans le bassin rhénan avec la nouvelle centrale de Rittershoffen.

La production d'électricité issue de la géothermie dite « profonde » (11 ktep d'électricité injectées sur les réseaux) se concentre en revanche principalement en Guadeloupe : la centrale électrique géothermique de Bouillante exploite ainsi la chaleur d'origine volcanique du massif de La Soufrière. Désormais, la géothermie profonde concerne également le site alsacien de Soultz-sous-Forêts, qui servait de laboratoire de recherche et d'expérimentation jusqu'à sa mise en production industrielle en juin 2016.

## Pompes à chaleur

### POMPES À CHALEUR : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE CHALEUR RENEUVELABLE\*

En ktep (données corrigées des variations climatiques)



\* Voir Définitions et méthodes.

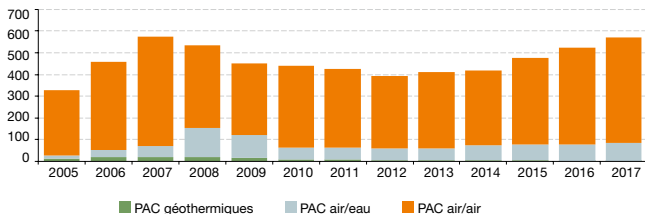
Champ : France métropolitaine.

Source : SDES, d'après Pac & Clim'Info, Observ'ER et Ceren

Les pompes à chaleur produisent de la chaleur en puisant des calories dans le sol ou les eaux souterraines (géothermie dite de « très basse énergie », températures inférieures à 30 °C) ou dans l'air (aérothermie). Le parc de pompes à chaleur (PAC) installées en France continue de croître, tiré notamment par les ventes d'appareils air-air. La production de chaleur renouvelable à partir de pompes à chaleur s'établit à 2,4 Mtep en 2017, en hausse de 9 % sur un an, à climat constant.

## VENTES ANNUELLES DE POMPES À CHALEUR (PAC) INDIVIDUELLES

En milliers d'appareils



Champ : France métropolitaine.

Source : SDES, d'après Pac & Clim'Info

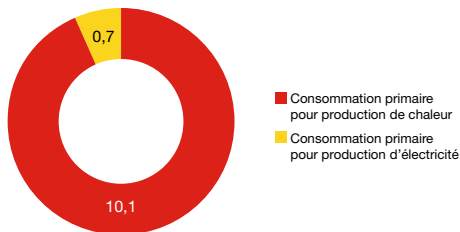
Les pompes à chaleur individuelles géothermiques et air/eau sont de puissance inférieure à 50kW, les air/air sont de puissance de moins de 17,5kW. En 2017, les ventes de PAC individuelles s'élèvent à 570 000 appareils, parmi lesquels 484 000 air/air, 83 500 air/eau et 2 500 géothermiques.

## Biomasse solide

### CONSOMMATION PRIMAIRE DE BIOMASSE SOLIDE PAR UTILISATION EN 2017

TOTAL : 10,8 Mtep

En Mtep



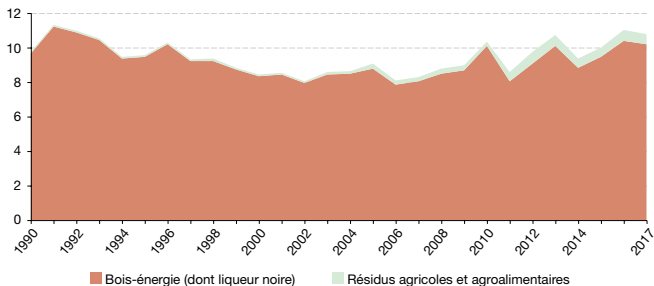
Source : SDES, d'après les sources par filière

La biomasse solide est majoritairement, à 93 %, destinée à produire de la chaleur, du fait d'un rendement supérieur à celui observé lorsqu'elle est utilisée pour produire de l'électricité. Il s'agit de l'énergie renouvelable la plus répandue en France dans le secteur résidentiel. À noter qu'en dehors des variations de consommation dues à la rigueur climatique, la consommation moyenne de bois par logement utilisant cette énergie diminue, en raison notamment de l'amélioration de la performance des appareils.

## partie 2 : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

### ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION PRIMAIRE À PARTIR DE BIOMASSE SOLIDE HORS DÉCHETS

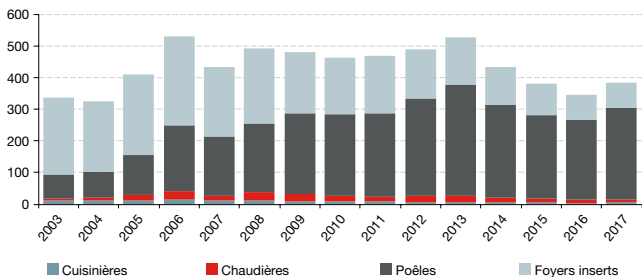
En Mtep



Source : SDES, d'après les sources par filière

### VENTES ANNUELLES D'APPAREILS DE CHAUFFAGE AU BOIS POUR LE RÉSIDENTIEL INDIVIDUEL

En milliers d'appareils



Source : Observ'ER

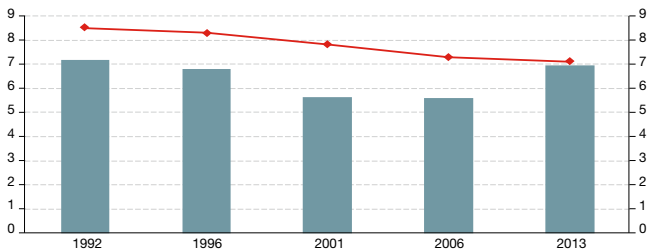


## partie 2 : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

### RÉSIDENCES PRINCIPALES ÉQUIPÉES EN CHAUFFAGE AU BOIS : PARC ET CONSOMMATION MOYENNE

En millions de logements

En nombre de stères (données réelles\*)



■ Parc de logements (axe de gauche) — Consommation moyenne de bois par logement (axe de droite)

\* Données non corrigées des variations climatiques.

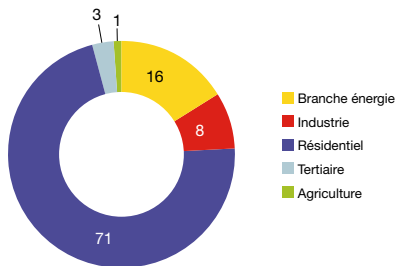
Champ : France métropolitaine.

Source : Insee enquêtes logement, d'après Ceren et exploitation SDES en 2013

### CONSOMMATION PRIMAIRE DE BOIS-ÉNERGIE PAR SECTEUR EN 2017

TOTAL : 9,4 Mtep (données réelles)

En %



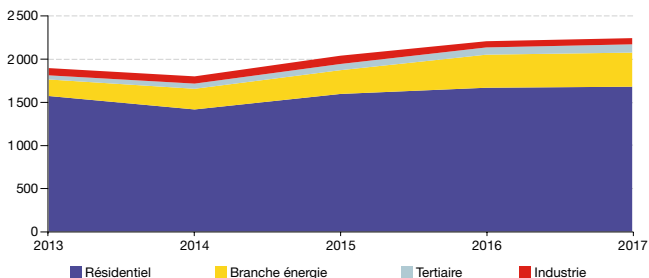
Champ : le bois-énergie recouvre ici le bois, les granulés de bois et les résidus de bois (hors liqueur noire).

Source : calculs SDES, d'après les sources par filière

## ÉVOLUTION DE LA DÉPENSE DE BOIS-ÉNERGIE PAR SECTEUR

TOTAL : 2,2 Md€ en 2017

En M€



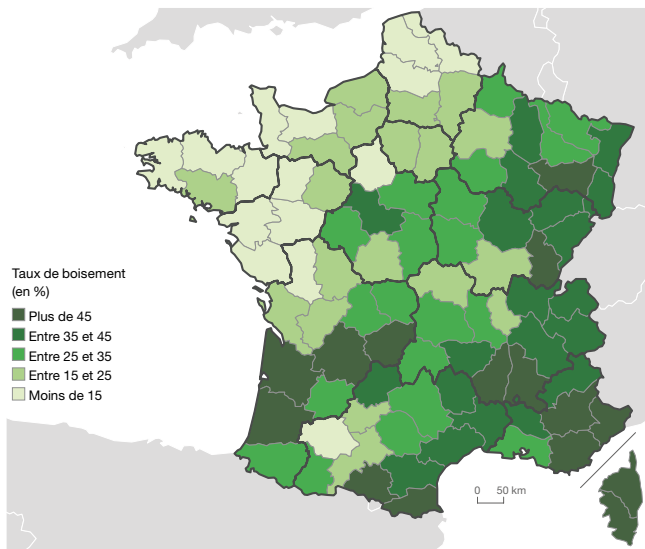
*Note : la dépense prend en compte l'achat de bois hors des circuits commerciaux (environ 20 % de la consommation en bois-bûche des ménages), mais n'inclut pas l'autoapprovisionnement en bois (environ 40 %).  
Champ : le bois-énergie recouvre ici le bois, les granulés de bois et les résidus de bois (hors liqueur noire).  
Source : calculs SDES, d'après les sources par filière*

En 2017, la dépense de consommation de bois-énergie s'élève à environ 2,2 Md€, dont 75 % supportés par le secteur résidentiel. Elle est globalement en hausse, du fait d'une part de l'augmentation de la consommation de bois-énergie sur la période, mais aussi de l'augmentation du prix moyen du bois-énergie utilisé. Cette dernière est due notamment à l'usage croissant de combustibles de qualité, plus onéreux, tels que les granulés de bois, et à l'augmentation de la TVA (passage progressif de 5,5 % en 2011 à 10 % en 2014).

**partie 2 : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?**

**TAUX DE BOISEMENT PAR DÉPARTEMENT SUR LA PÉRIODE 2013-2017**

En %



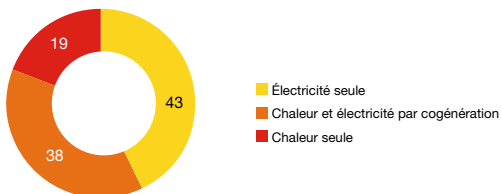
Source : © IGN Inventaire forestier 2013-2017

## Déchets renouvelables

### PART DES INSTALLATIONS D'INCINÉRATION DE DÉCHETS URBAINS PAR TYPE DE PRODUCTION EN 2017

TOTAL : 120 INSTALLATIONS

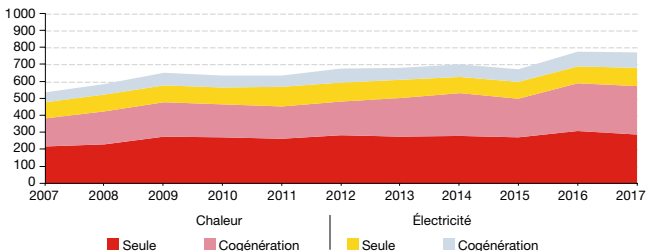
En %



Sources : SDES, enquête sur la production d'électricité ; Ademe, ITOM

### ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DE DÉCHETS URBAINS RENEUVELABLES

En ktep



Note : l'énergie est comptabilisée ici sous sa forme finale lorsqu'il s'agit d'électricité ou, lorsqu'elle est vendue, de chaleur, mais sous sa forme primaire avant conversion (énergie contenue dans les déchets urbains renouvelables) lorsque l'énergie finale produite correspond à de la chaleur non commercialisée.

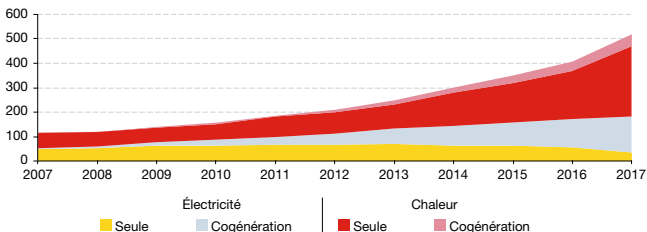
Sources : SDES, enquête sur la production d'électricité ; Ademe, ITOM

Par défaut et en conformité avec les règles de l'AIE et d'Eurostat, la production d'électricité ou de chaleur à partir des déchets urbains est comptabilisée pour moitié comme renouvelable.

## Biogaz

### ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DE BIOGAZ

En ktep



Note : l'énergie est comptabilisée ici sous sa forme finale lorsqu'il s'agit d'électricité ou, lorsqu'elle est vendue, de chaleur, mais sous sa forme primaire avant conversion (énergie contenue dans le biogaz) lorsque l'énergie finale produite correspond à de la chaleur non commercialisée.

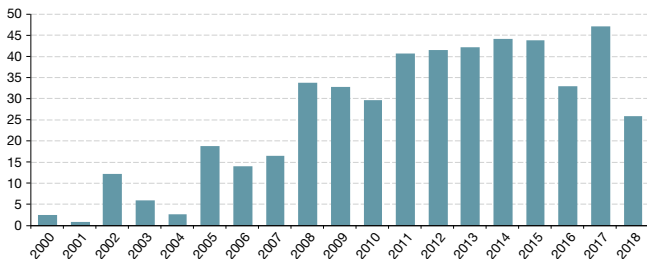
Sources : SDES, enquête sur la production d'électricité ; Ademe, Itom

Principalement produit en métropole, le biogaz sert aussi bien à produire de l'électricité (35 % de l'énergie produite à partir de biogaz) que de la chaleur (65 %), pour l'essentiel non commercialisée. L'épuration de biogaz en biométhane, afin d'être ensuite injecté dans les réseaux de gaz naturel, constitue en outre un nouveau débouché depuis quelques années (3 % en 2017). Entre 2016 et 2017, l'ensemble de la production d'énergie à partir de biogaz a augmenté de 27 %.

## partie 2 : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

### PUISSANCE ÉLECTRIQUE DES INSTALLATIONS DE BIOGAZ PAR ANNÉE DE MISE EN SERVICE

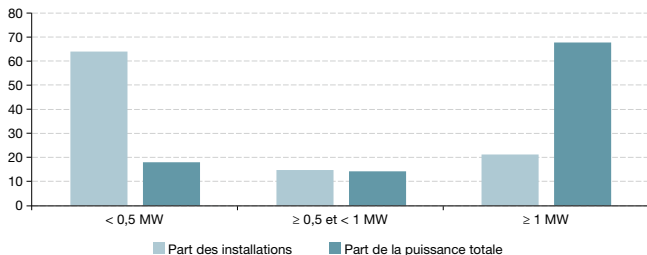
En MW



Source : SDES d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

### RÉPARTITION DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES ET PUISSANCE PAR TRANCHE FIN 2018

En %

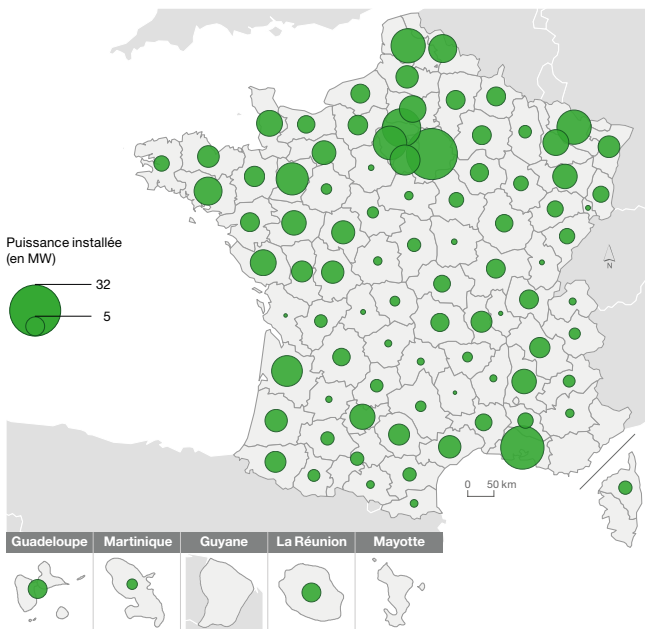


Source : SDES d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

partie 2 : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

## PUISSANCE ÉLECTRIQUE DES INSTALLATIONS DE BIOGAZ RACCORDÉES AU RÉSEAU PAR DÉPARTEMENT FIN 2018

En MW

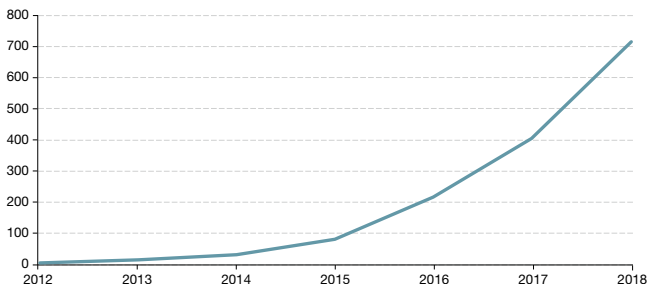


Source : SDES d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

# Biométhane

## ÉVOLUTION DES INJECTIONS DE BIOMÉTHANE

En GWh PCS\*



\* PCS : pouvoir calorifique supérieur.

Champ : France continentale.

Source : gestionnaires de réseaux

En 2018, 713 GWh de biométhane (obtenu par épuration de biogaz) ont été injectés dans les réseaux de gaz naturel, soit 1,8 fois plus que l'année précédente. Fin 2018, 76 installations d'une capacité totale de 1 218 GWh/an sont en service, tandis que 661 projets supplémentaires, représentant une capacité de près de 14 TWh/an, sont en cours de développement.

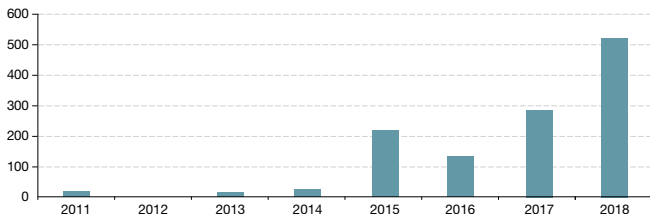
Les petites installations, de capacité unitaire inférieure à 15 GWh/an, représentent environ 40 % de la capacité d'injection totale. Les unités de méthanisation constituent l'essentiel des installations.



**partie 2** : quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables en France ?

### CAPACITÉ MAXIMALE DE PRODUCTION DE BIOMÉTHANE DES NOUVELLES INSTALLATIONS PAR ANNÉE DE MISE EN SERVICE

En GWh/an

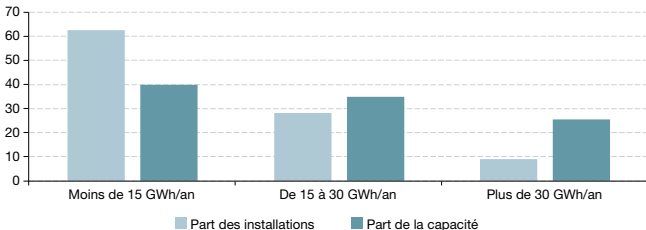


Champ : France continentale.

Source : gestionnaires de réseaux

### RÉPARTITION DES INSTALLATIONS EN NOMBRE ET CAPACITÉ MAXIMALE DE PRODUCTION PAR TRANCHE FIN 2018

En %



Champ : France continentale.

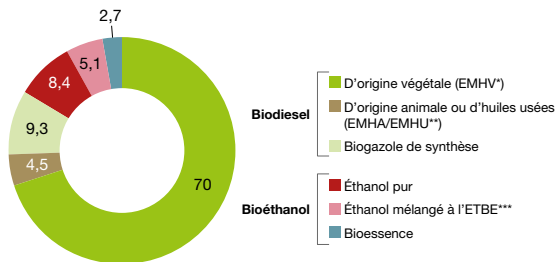
Source : gestionnaires de réseaux

## Biocarburants

### RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION FINALE DE BIOCARBURANTS PAR FILIÈRE EN 2017

TOTAL : 3 335 ktep

En %



\* EMHV : esters méthyliques d'huiles végétales.

\*\* EMHA/EMHU : esters méthyliques d'huiles animales ou usées.

\*\*\* ETBE : éther éthyle tertio butyle.

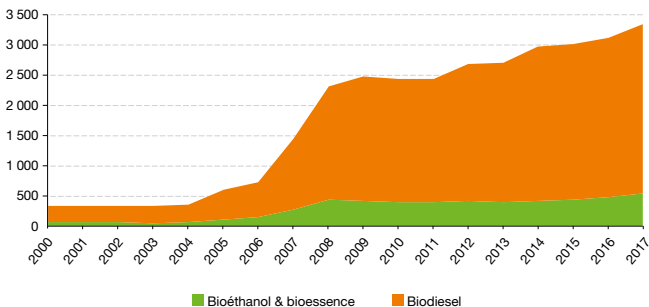
Champ : France métropolitaine.

Source : SDES, d'après Douanes

Les biocarburants représentent 10,1 % de la production primaire d'énergies renouvelables en France, ce qui en fait la troisième source renouvelable derrière la biomasse solide et l'hydraulique. Le biodiesel représente près de 84 % de la consommation de biocarburants, contre 16 % pour le bioéthanol.

## ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION FINALE DE BIOCARBURANTS PAR FILIÈRE

En ktep



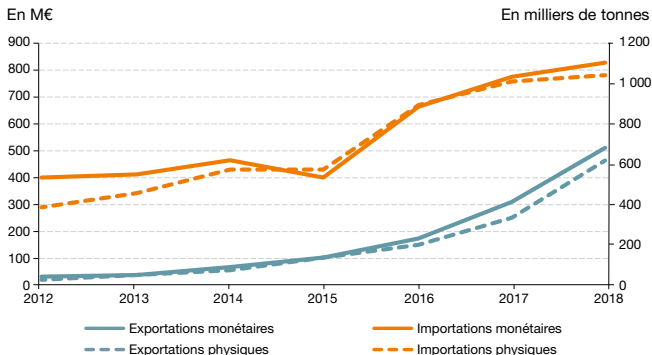
Champ : France métropolitaine.

Source : SDES, d'après Douanes

Entre 2006 et 2008, la consommation de biodiesel a fortement augmenté. Elle a continué à progresser, mais de manière plus modérée, depuis 2008. Les mécanismes d'incitation, notamment par le biais de la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP), et le niveau élevé des cours du pétrole jusqu'en 2015 ont accompagné le développement des biocarburants depuis dix ans.

## COMMERCE EXTÉRIEUR DE BIODIESEL (EMHV)

**SOLDE IMPORTATEUR : 320 M€ en 2018**



Source : Douanes

La France est globalement importatrice d'esters méthyliques d'huiles végétales (EMHV), qui représentent 84 % de la consommation française de biodiesel (et 70 % de celle de biocarburants). En 2018, le solde importateur d'EMHV s'élève à 320 M€.

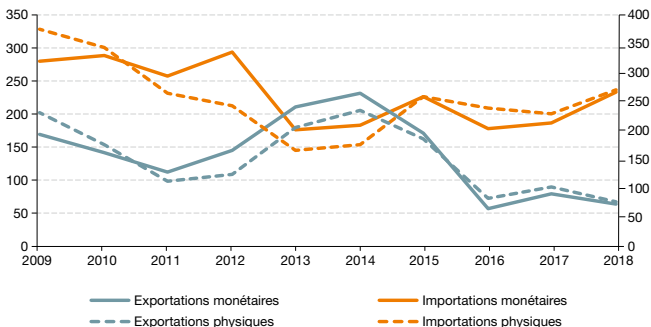
Les importations d'EMHV proviennent pour près de 85 % de Belgique (32 %), d'Espagne (29 %) et des Pays-Bas (23 %). Quant aux exportations, elles sont dirigées pour plus de 70 % vers la Belgique (42 %), les Pays-Bas (17 %) et l'Italie (12 %).

## COMMERCE EXTÉRIEUR D'ETBE

**SOLDE IMPORTATEUR : 170 M€ en 2018**

En M€

En milliers de tonnes



Source : Douanes

La France est globalement importatrice d'éther éthyle tertio butyle (ETBE), carburant fabriqué à partir d'éthanol et d'isobutylène, qui représente environ 32 % de la consommation française de biocarburants-essence (et 16 % de celle de biocarburants). En 2018, le solde importateur d'ETBE s'élève à 170M€.

Les importations d'ETBE proviennent pour plus de 96 % des Pays-Bas. Quant aux exportations, elles sont principalement dirigées vers l'Italie (56 %) et l'Espagne (31 %).



partie 3

# Quelle est la place de la France en matière d'énergies renouvelables en Europe et dans le monde ?

— En classant les 28 pays de l'Union européenne selon la part de leur consommation finale brute d'énergie produite à partir de sources renouvelables, la France occupe la quinzième position en 2017. En niveau absolu de production, la France est notamment deuxième pour l'hydroélectricité, la biomasse solide, les déchets, la géothermie et les biocarburants.



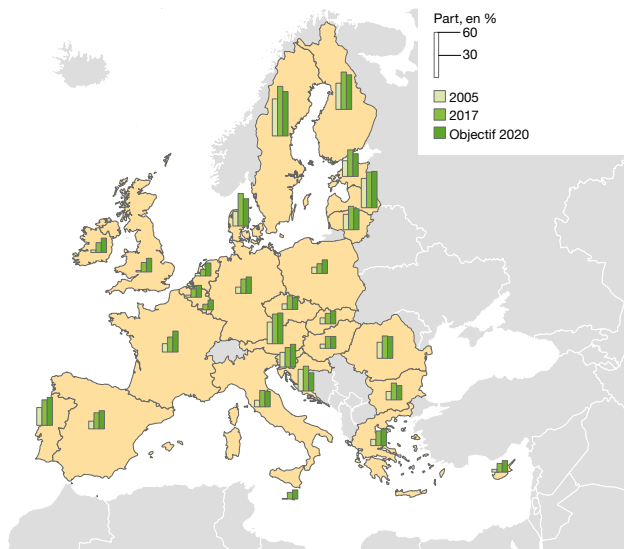




**partie 3** : quelle est la place de la France en matière d'énergies renouvelables en Europe et dans le monde ?

### PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE EN 2005, EN 2017 ET OBJECTIFS 2020

En %



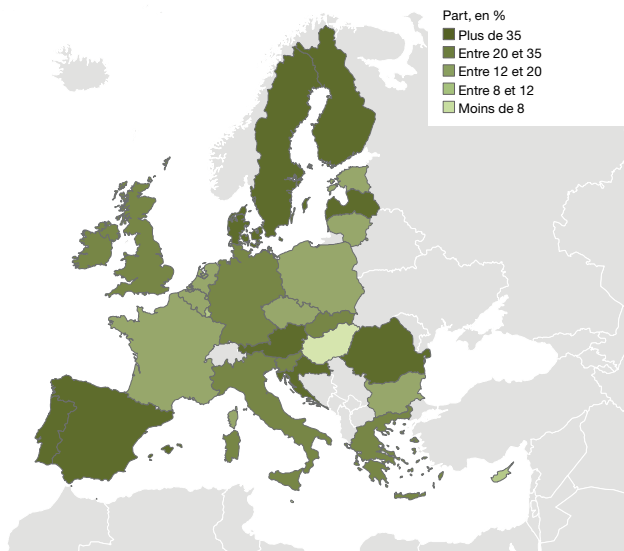
**Sources** : SDES pour la France ; Eurostat pour les autres pays



**partie 3** : quelle est la place de la France en matière d'énergies renouvelables en Europe et dans le monde ?

### PART DE L'ÉLECTRICITÉ PROVENANT DE SOURCES RENOUVELABLES EN 2017

En %

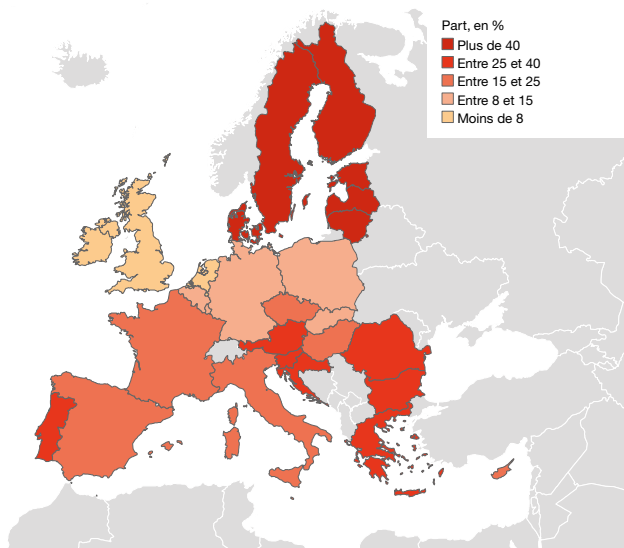


**Sources** : SDES pour la France ; Eurostat pour les autres pays

**partie 3** : quelle est la place de la France en matière d'énergies renouvelables en Europe et dans le monde ?

### PART DE L'ÉNERGIE PRODUITE À PARTIR DE SOURCES RENOUVELABLES DANS LE SECTEUR DU CHAUFFAGE ET DU REFROIDISSEMENT EN 2017

En %



**Sources** : SDES pour la France ; Eurostat pour les autres pays

**partie 3** : quelle est la place de la France en matière d'énergies renouvelables en Europe et dans le monde ?

## PART DE L'ÉNERGIE PRODUITE À PARTIR DE SOURCES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE EN 2017

En %

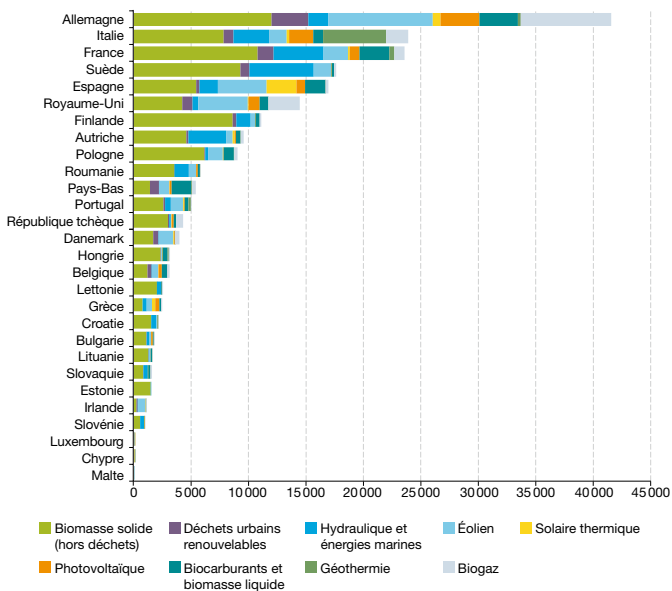
|                                   | Électricité | Chaleur     | Transport  | Ensemble    | Objectif 2020 |
|-----------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|---------------|
| Suède                             | 65,9        | 69,1        | 38,6       | 54,5        | 49            |
| Finlande                          | 35,2        | 54,8        | 18,8       | 41,0        | 38            |
| Lettonie                          | 54,4        | 54,6        | 2,5        | 39,0        | 40            |
| Danemark                          | 60,4        | 46,5        | 6,8        | 35,8        | 30            |
| Autriche                          | 72,2        | 32          | 9,7        | 32,6        | 34            |
| Estonie                           | 17          | 51,6        | 0,4        | 29,2        | 25            |
| Portugal                          | 54,2        | 34,4        | 7,9        | 28,1        | 31            |
| Croatie                           | 46,4        | 36,5        | 1,2        | 27,3        | 20            |
| Lituanie                          | 18,3        | 46,5        | 3,7        | 25,8        | 23            |
| Roumanie                          | 41,6        | 26,6        | 6,6        | 24,5        | 24            |
| Slovénie                          | 32,4        | 33,2        | 2,7        | 21,5        | 25            |
| Bulgarie                          | 19,1        | 29,9        | 7,2        | 18,7        | 16            |
| Italie                            | 34,1        | 20,1        | 6,5        | 18,3        | 17            |
| Espagne                           | 36,3        | 17,5        | 5,9        | 17,5        | 20            |
| <b>Union européenne (28 pays)</b> | <b>30,7</b> | <b>19,5</b> | <b>7,6</b> | <b>17,5</b> | <b>20</b>     |
| <b>France</b>                     | <b>19,9</b> | <b>21,3</b> | <b>9,1</b> | <b>16,3</b> | <b>23</b>     |
| Grèce                             | 24,5        | 26,6        | 1,8        | 16,3        | 18            |
| Allemagne                         | 34,4        | 13,4        | 7          | 15,5        | 18            |
| République tchèque                | 13,7        | 19,7        | 6,6        | 14,8        | 13            |
| Hongrie                           | 7,5         | 19,6        | 6,8        | 13,3        | 13            |
| Slovaquie                         | 21,3        | 9,8         | 7          | 11,5        | 14            |
| Pologne                           | 13,1        | 14,5        | 4,2        | 10,9        | 15            |
| Irlande                           | 30,1        | 6,9         | 7,4        | 10,7        | 16            |
| Royaume-Uni                       | 28,1        | 7,5         | 5,1        | 10,2        | 15            |
| Chypre                            | 8,9         | 24,5        | 2,6        | 9,9         | 13            |
| Belgique                          | 17,2        | 8           | 6,6        | 9,1         | 13            |
| Malte                             | 6,6         | 19,8        | 6,8        | 7,2         | 10            |
| Pays-Bas                          | 13,8        | 5,9         | 5,9        | 6,6         | 14            |
| Luxembourg                        | 8,1         | 8,1         | 6,4        | 6,4         | 11            |

Sources : SDES pour la France ; Eurostat pour les autres pays

**partie 3 : quelle est la place de la France en matière d'énergies renouvelables en Europe et dans le monde ?**

**PRODUCTION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES\* DANS L'UNION EUROPÉENNE EN 2017 PAR FILIÈRE**

En ktep

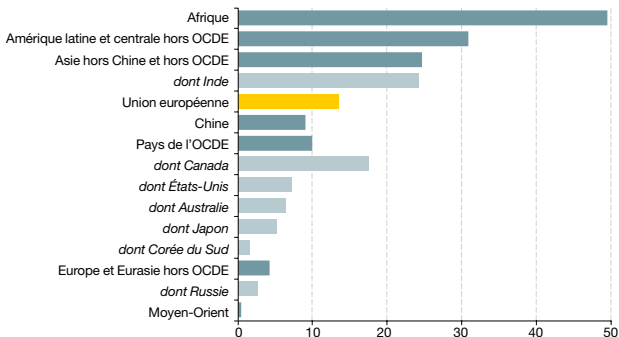


\* Hors pompes à chaleur.

Sources : SDES pour la France ; Eurostat pour les autres pays

## PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION PRIMAIRE D'ÉNERGIE EN 2016 DANS LE MONDE\*

En %



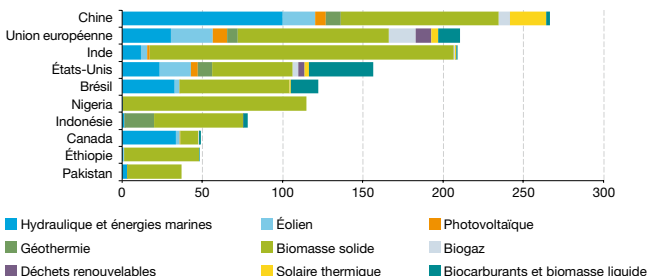
\* Pour les pays non-membres de l'OCDE, les données relatives à la biomasse solide sont des estimations. Étant donné leur poids important au sein des énergies renouvelables, les classements sont donc à prendre avec précaution.

Source : AIE, World Energy Balances (2018 édition) © OCDE/AIE 2016

Compte tenu d'une forte utilisation de bois-énergie couplée à une plus faible consommation d'énergie, les pays africains affichent une part d'énergies renouvelables proche de 50%. À l'opposé, dans un certain nombre de pays qui disposent de ressources abondantes en énergies fossiles, tels la Russie et les pays du Moyen-Orient, les énergies renouvelables sont peu représentées dans le bouquet énergétique.

## LES DIX PRINCIPAUX PRODUCTEURS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES EN 2016 DANS LE MONDE\*

En Mtep



\* Pour les pays non-membres de l'OCDE, les données relatives à la biomasse solide sont des estimations. Étant donné leur poids important au sein des énergies renouvelables, les classements sont donc à prendre avec précaution.

Sources : AIE, World Energy Balances (2018 édition) © OCDE/AIE 2016 ; Eurostat

La Chine reste en 2016 le premier producteur d'énergies renouvelables dans le monde, suivie de l'Union européenne puis de l'Inde. L'UE dispose d'une production plus diversifiée en termes de filières et est en tête concernant à la fois l'éolien, le solaire photovoltaïque, le biogaz ou l'incinération des déchets urbains. Plusieurs pays d'Asie du Sud ou d'Afrique, tels l'Inde ou le Nigeria, se distinguent dans le classement, du fait d'une population relativement nombreuse et d'une utilisation importante de biomasse solide, généralement en dehors des circuits commerciaux.



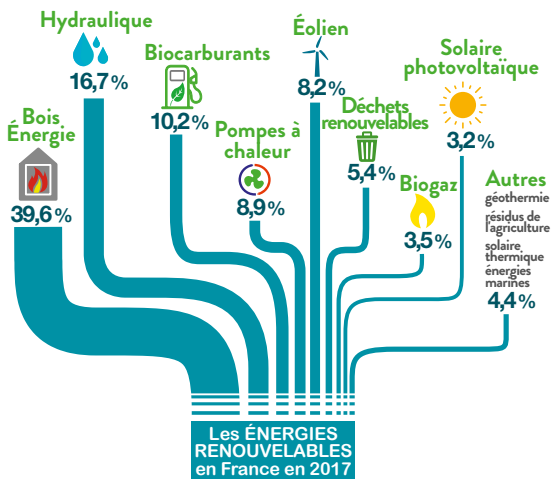
# Données clés

16,3 %

Part des EnR\* dans la consommation finale brute d'énergie en France en 2017

+ 70 %

Évolution des EnR\* de 1990 à 2017 en France



EnR\* : énergies renouvelables.

Lecture : la consommation d'énergie primaire issue de ressources renouvelables a augmenté de 70 % entre 1990 et 2017. Le bois-énergie représente 39,6 % de la consommation d'énergie primaire issue de ressources renouvelables.

Source : calculs SDES, d'après les sources par filière



# Annexes

- Définitions et méthodes
- Sigles et liens utiles



## Définitions et méthodes

Les définitions sont conformes à celles utilisées par les organisations internationales, notamment l'Agence internationale de l'énergie et Eurostat. *Les chiffres clés des énergies renouvelables* ont été réalisés pour la France métropolitaine et les cinq DOM.

### ÉNERGIES RENOUVELABLES

**Les énergies renouvelables (EnR)** : il s'agit des énergies dérivées de processus naturels en perpétuel renouvellement. Il existe plusieurs formes d'énergies renouvelables, notamment l'énergie générée par le soleil (photovoltaïque ou thermique), le vent (éolienne), l'eau des rivières et des océans (hydraulique, marémotrice...), la biomasse, qu'elle soit solide (bois et déchets d'origine biologique), liquide (biocarburants) ou gazeuse (biogaz) ainsi que la chaleur de la terre (géothermie). Les énergies renouvelables purement électriques comprennent l'hydraulique, l'éolien, l'énergie marémotrice, le solaire photovoltaïque. Les énergies renouvelables thermiques comprennent le bois de chauffage (ramassé ou commercialisé), les résidus de bois et de récoltes incinérés, les déchets urbains et industriels d'origine biologique incinérés, le biogaz, les biocarburants, le solaire thermique, la géothermie valorisée sous forme de chaleur ou d'électricité, le froid direct et les pompes à chaleur.

| Valorisation des différentes filières d'énergies renouvelables | Électricité | Chaleur | Transports |
|--|-------------|---------|------------|
| Hydroélectricité   | X           |         | (X)        |
| Énergie marine (hydrocinétique, houlomotrice ou marémotrice)   | X           |         | (X)        |
| Énergie éolienne (terrestre ou <i>offshore</i> )               | X           |         | (X)        |
| Solaire photovoltaïque et énergie solaire concentrée           | X           |         | (X)        |
| Solaire thermique  |             | X       |            |
| Pompes à chaleur   |             | X       |            |
| Géothermie   | X           | X       | (X)        |
| Biomasse solide (bois, déchets renouvelables...)               | X           | X       | (X)        |
| Biogaz   | X           | X       | X et (X)   |
| Biocarburants  |             |         | X          |

(X) Par le biais de l'électricité utilisée dans le secteur des transports.

**La biomasse solide** : elle regroupe le bois-énergie, les déchets renouvelables incinérés et les résidus agricoles et agroalimentaires (également incinérés et incluant la bagasse, qui correspond au résidu ligneux de la canne à sucre). La biomasse au sens large comprend également le biogaz et les biocarburants.

**Le bois-énergie** : il comprend le bois-bûche (commercialisé ou auto-consommé) ainsi que tous les coproduits du bois destinés à produire de l'énergie : liqueur noire, écorce, sciure, plaquettes forestières et plaquettes d'industrie, briquettes reconstituées et granulés, broyats de déchets industriels banals, bois en fin de vie, etc.

**Les déchets renouvelables** : seule la partie biodégradable des déchets urbains (ou déchets ménagers) incinérés dans les usines d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) est considérée comme renouvelable. Du fait de la difficulté de distinguer les déchets biodégradables des autres déchets, les déchets comptabilisés comme source d'énergie renouvelable sont estimés par convention à 50 % de l'ensemble des déchets urbains incinérés.

**L'hydroélectricité renouvelable** : elle est égale à l'hydroélectricité totale dont on retire l'hydroélectricité issue des pompages, réalisés par l'intermédiaire des stations de transfert d'énergie par pompage (Step). Ces installations permettent de remonter, aux heures de faible demande électrique, l'eau d'un bassin inférieur vers une retenue située en amont d'une centrale hydroélectrique. Les Step sont dites pures, lorsque la centrale hydraulique est exclusivement dédiée à cette activité de pompage, ou mixtes dans le cas contraire. Pour les données relatives aux nombre et puissance des centrales hydrauliques renouvelables, seules sont exclues les Step pures. Pour la production, toute l'hydroélectricité produite par pompage dans les Step pures ou mixtes est retirée. L'hydroélectricité issue des pompages est dite non renouvelable.

**L'électricité renouvelable** : elle est égale aux productions électriques issues des centrales hydrauliques, éoliennes, marémotrices, solaires photovoltaïques et géothermiques, auxquelles s'ajoutent les productions électriques thermiques issues de la biomasse (bois-énergie, déchets incinérés renouvelables, biogaz et résidus agricoles et agroalimentaires).

**L'électricité renouvelable normalisée** : la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables introduit la notion de normalisation pour les productions d'électricité hydraulique et éolienne afin d'atténuer l'effet des variations aléatoires d'origine climatique. Ainsi, la production hydraulique renouvelable normalisée de l'année N est obtenue en multipliant les capacités du parc de l'année N par la moyenne sur les 15 dernières années des facteurs de charge annuels (ratios « productions réelles/capacités installées »). La production éolienne normalisée de l'année N est obtenue pour sa part en multipliant les capacités moyennes de l'année N (soit [capacité début janvier + capacité fin décembre]/2) par la moyenne sur les cinq dernières années des facteurs de charge annuels.

**La géothermie** : énergie thermique contenue dans le sous-sol, sous forme de chaleur. La géothermie de « basse énergie » exploite des aquifères d'une profondeur de plusieurs centaines de mètres à des fins de production de chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire), avec un rendement fixé par convention à 50 %. A contrario, la géothermie dite « profonde » (ou « haute température ») est utilisée pour produire de l'électricité (avec un rendement fixé conventionnellement à 10 %).

**Les biocarburants** : constitués de biomasse liquide, ils sont utilisés principalement pour la force motrice des véhicules et, dans quelques cas, pour la production d'électricité et de chaleur. Les principaux biocarburants sont le bioéthanol et le biodiesel.

**Le bioéthanol** : ce biocarburant est produit à partir de la fermentation du saccharose présent dans les matières végétales agricoles ou par la transformation de l'amidon contenu dans les céréales. Pour l'usage comme carburant, il peut être incorporé à de l'essence dans diverses proportions, directement ou sous forme d'un produit dérivé, l'éther éthylique tertio butyle (ETBE). En adaptant le moteur, l'éthanol peut être présent en grande proportion dans le mélange d'essence (jusqu'à 85 % pour le superéthanol E85).

**Le biodiesel** : ce biocarburant est consommable pur ou incorporé au gazole moteur. Il provient d'huiles végétales ou animales, usagées ou non. Ces huiles sont transformées, en particulier, en ester méthylique d'huiles végétales (EMHV) ou ester méthylique d'huiles animales (EMHA). Le biodiesel est incorporé au gazole courant avec une concentration allant jusqu'à 8 % en volume. Les carburants B10 et B30 contiennent respectivement 10 % et 30 % de biodiesel, sans besoin particulier d'adaptation des moteurs.

**Les pompes à chaleur** : ces systèmes thermodynamiques permettent de prélever de la chaleur d'un milieu donné à bas niveau de température pour la transférer vers un autre milieu à un niveau de température plus élevé, moyennant une consommation d'énergie (le plus souvent sous forme électrique). Elles sont utilisées à des fins de chauffage, de production d'eau chaude ou de rafraîchissement. Il existe deux types de pompes à chaleur : les pompes à chaleur aérothermiques qui utilisent l'air comme source de chaleur et les pompes à chaleur géothermiques qui captent l'énergie du sol ou de l'eau.

## ÉNERGIE

**Énergie primaire** : énergie non transformée, *i.e.* tirée de la nature (soleil, fleuves ou vent) ou contenue dans les produits énergétiques tirés de la nature (comme les combustibles fossiles ou le bois). Par convention, l'énergie primaire d'origine hydraulique, éolienne, marémotrice et solaire

photovoltaïque est comptabilisée à hauteur de la production d'électricité correspondante.

**Énergie secondaire ou dérivée** : énergie obtenue par la transformation d'une énergie primaire ou d'une autre énergie secondaire (production d'électricité à partir de gaz, de coke à partir de charbon à coke, de produits pétroliers à partir de pétrole brut, etc.).

**Énergie finale** : énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale. Il s'agit par exemple de l'essence à la pompe, de l'électricité au foyer, du gaz pour chauffer une serre, du bois utilisé par une chaufferie collective, etc. L'énergie finale peut être une énergie primaire (consommation de gaz naturel dans l'industrie ou de bois par les ménages par exemple) ou non.

## PRODUCTION

**Production primaire** : ensemble des énergies primaires produites sur le territoire national.

## CONSOMMATION

**Consommation d'énergie primaire (ou total des disponibilités)** : il s'agit de la consommation d'énergie de l'ensemble des acteurs économiques sur le territoire national. Elle est égale à la production primaire dont on soustrait le solde du commerce extérieur (exportations moins importations), le solde des variations de stocks (stockage moins déstockage) ainsi que les approvisionnements en combustibles des soutes maritimes et aériennes, pour les navires de haute mer et les avions assurant des liaisons avec l'étranger. Par convention, le solde exportateur d'électricité est déduit de la consommation (primaire) de chaleur nucléaire.

La consommation d'énergie primaire correspond également à la somme de la consommation finale, des pertes et de la consommation des producteurs et des transformateurs d'énergie.



**Consommation de la branche énergie** : la branche énergie regroupe les activités qui relèvent de la production et de la transformation d'énergie (centrales électriques, cokeries, raffineries, pertes de distribution, etc.). Elle inclut tous les établissements qui transforment l'énergie, y compris lorsqu'ils sont intégrés à une activité industrielle. Sa consommation est égale à la somme des quantités consommées par les producteurs et transformateurs d'énergie et des pertes subies lors de la transformation de l'énergie (pertes lors de la réaction de combustion ou de la réaction nucléaire par exemple) et de son acheminement (pertes en ligne lors du transport et de la distribution de l'électricité).

**Consommation finale d'énergie** : elle correspond à la consommation des seuls utilisateurs finaux (industries, ménages, services, agriculture, sylviculture et pêche, transports). En d'autres termes, il s'agit de la consommation d'énergie à toutes fins autres que la transformation, le transport, la distribution et le stockage d'énergie. Elle est égale à la consommation d'énergie primaire moins la consommation de la branche énergie. La consommation finale se décompose en consommation finale énergétique et consommation finale non énergétique.

La consommation d'énergie primaire permet de mesurer le taux d'indépendance énergétique national, alors que la consommation d'énergie finale sert à suivre la pénétration des diverses formes d'énergie dans les secteurs utilisateurs de l'économie.

**Consommation finale énergétique** : consommation finale d'énergie hors utilisation comme matière première ou pour certaines propriétés physiques (*voir consommation finale non énergétique*).

**Consommation finale non énergétique** : consommation finale de combustibles à d'autres fins que la production de chaleur, soit comme matières premières (par exemple pour la fabrication de plastique), soit en

vue d'exploiter certaines de leurs propriétés physiques (comme, par exemple, les lubrifiants, le bitume ou les solvants).

**Consommation corrigée des variations climatiques** : consommation corrigée des seuls effets des températures sur la consommation de chauffage. La correction climatique s'applique à la consommation primaire et à la consommation finale.

La consommation observée avant toute correction climatique est qualifiée de réelle.

**Consommation finale brute d'énergie** : ce concept a été introduit par la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables. Elle est égale à la somme de la consommation finale d'énergie, des pertes de réseau et de l'électricité et/ou chaleur consommées par la branche énergie pour produire de l'électricité et/ou de la chaleur. Elle est toujours exprimée en données réelles.

**Consommation finale brute d'énergie renouvelable** : elle est définie par la directive 2009/28/CE comme étant la somme de la production brute d'électricité renouvelable normalisée, de la consommation finale d'énergies renouvelables pour la production de chaleur ou de froid et de la consommation finale d'énergies renouvelables autres qu'électriques dans le secteur des transports.

## DÉPENSES ET EMPLOIS

**Charges de service public de l'électricité liées au soutien aux énergies renouvelables** : ces charges correspondent aux compensations versées par l'État aux acheteurs obligés, dans le cadre des obligations d'achat d'électricité (*cf. obligations d'achat page suivante*) issue de sources renouvelables ainsi que des compléments de rémunérations.

**Dépenses de Recherche & Développement en énergies renouvelables :** ensemble des financements publics alloués à la R&D en énergies renouvelables, que celle-ci soit exécutée par le secteur public lui-même ou par le secteur privé. Les dépenses considérées sont les dépenses courantes et les dépenses en capital. Elles ne recouvrent pas les dépenses de « démonstration ».

**Dépenses d'investissement dans les énergies renouvelables :** il s'agit de l'ensemble des dépenses correspondant à l'installation d'équipements de production d'énergie renouvelable en France. Elles recouvrent les coûts de fabrication des équipements (fabriqués en France ou importés), de distribution et d'installation, ainsi que d'étude préalable. Ces dépenses peuvent être supportées par les ménages, les administrations ou les entreprises. Ces dépenses d'investissement sont donc différentes de la notion de la formation brute de capital fixe utilisée par la Comptabilité nationale : ainsi, les achats de poêles par les ménages sont ici comptés comme des dépenses d'investissement alors qu'elles relèvent de la consommation finale selon la Comptabilité nationale.

**Emplois dans les éco-activités :** il s'agit des emplois en France dans les activités qui produisent des biens ou services ayant pour finalité la protection de l'environnement ou la gestion des ressources (périmètre de référence établi par Eurostat). Dans le cas des énergies renouvelables, les emplois relevant des éco-activités recouvrent notamment les emplois liés à la production d'énergie issue de sources renouvelables, à la fabrication, l'installation ou la maintenance des équipements.

**Obligation d'achat :** il s'agit d'un dispositif législatif et réglementaire obligeant EDF et les entreprises locales de distribution (ELD) à acheter l'électricité produite par certaines filières de production (éolien, photovoltaïque, biomasse...) à des conditions tarifaires et techniques

imposées. Un dispositif similaire existe également pour l'achat de biométhane injecté dans les réseaux de distribution ou de transport de gaz naturel.

## DIVERS

Le **taux de boisement** est le rapport entre la surface boisée d'une région et sa superficie. Selon la définition internationale (FAO), **la forêt** est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à cinq mètres à maturité *in situ*, un couvert boisé de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres. Elle n'inclut pas les terrains boisés dont l'utilisation prédominante du sol est agricole (agroforesterie) ou urbaine (parc et jardins).

## ÉLECTRICITÉ

**Électricité** : vecteur d'énergie ayant de multiples usages. L'électricité peut être produite à partir de diverses sources primaires (nucléaire, combustibles fossiles ou renouvelables, géothermie, hydraulique, énergie éolienne, photovoltaïque, etc.).

**Production brute d'électricité** : production mesurée aux bornes des groupes des centrales ; elle intègre par conséquent la consommation des services auxiliaires et les pertes dans les transformateurs des centrales.

**Production nette d'électricité** : production mesurée à la sortie des centrales, c'est-à-dire déduction faite de la consommation des services auxiliaires et des pertes dans les transformateurs des centrales.

**Consommation intérieure brute d'électricité** : elle est égale au total des productions brutes d'électricité, dont on soustrait le solde du commerce extérieur (exportations moins importations).

**Nucléaire** : énergie dégagée, sous forme de chaleur, par la fission de noyaux d'uranium dans des réacteurs. Cette énergie, considérée comme primaire, est transformée secondairement en électricité (avec un rendement fixé conventionnellement à 33 %).

**Solde importateur/exportateur** : on parle de solde importateur (exportateur) lorsque les importations sont supérieures (inférieures) aux exportations.

**Entreprises locales de distribution (ELD)** : elles assurent la distribution de l'électricité dans des zones géographiques spécifiques et limitées, tandis qu'Enedis couvre une grande partie du territoire.

#### ÉQUIVALENCES ÉNERGÉTIQUES

**Les équivalences énergétiques** utilisées dans cette publication sont celles que recommandent l'Agence internationale de l'énergie (AIE) et Eurostat. Le tableau ci-après précise les coefficients d'équivalence entre unité propre et tep. Ces coefficients sont systématiquement utilisés dans les publications officielles françaises.

**La tonne équivalent pétrole (tep)** représente la quantité d'énergie contenue dans une tonne de pétrole brut, soit 41,868 gigajoules. Cette unité est utilisée pour exprimer dans une unité commune la valeur énergétique des diverses sources d'énergie.

#### Équivalents de conversion entre unités d'énergie

|                | TJ                   | Gcal   | Mtep                 | GWh                    |
|----------------|----------------------|--------|----------------------|------------------------|
| Térajoule (TJ) | 1                    | 238,8  | $2,388 \times 10^5$  | 0,2778                 |
| Gigacalorie    | $4,1868 \times 10^3$ | 1      | $10^{-7}$            | $1,163 \times 10^{-3}$ |
| Mtep           | $4,1868 \times 10^4$ | $10^7$ | 1                    | 11 630                 |
| Gigawattheure  | 3,6                  | 860    | $8,6 \times 10^{-5}$ | 1                      |

Source : AIE

Dans le domaine de l'énergie, on utilise par ailleurs les mêmes coefficients multiplicateurs des unités de base que pour les autres unités physiques, à savoir :

| Préfixe | Symbole | Valeur    | Exemples      |
|---------|---------|-----------|---------------|
| kilo    | k       | $10^3$    | kilowatt (kW) |
| méga    | M       | $10^6$    | mégawatt (MW) |
| giga    | G       | $10^9$    | gigawatt (GW) |
| téra    | T       | $10^{12}$ | térawatt (TW) |

## Sigles et liens utiles

Ce document a été réalisé par le SDES, en particulier avec l'aide ou les données des organismes suivants :

|                   |  |
|-------------------|--|
| Ademe             | Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie<br><a href="http://www.ademe.fr">www.ademe.fr</a>   |
| AIE               | Agence internationale de l'énergie<br><a href="http://www.iea.org">www.iea.org</a>   |
| Ceren             | Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie<br><a href="http://www.ceren.fr">www.ceren.fr</a>   |
| CRE               | Commission de régulation de l'énergie<br><a href="http://www.cre.fr">www.cre.fr</a>  |
| DGEC              | Direction générale de l'énergie et du climat<br><a href="http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/direction-generale-lenergie-et-du-climat-dgcec">www.ecologique-solidaire.gouv.fr/direction-generale-lenergie-et-du-climat-dgcec</a> |
| Douanes/<br>DGDDI | Direction générale des douanes et droits indirects<br><a href="http://www.douane.gouv.fr">www.douane.gouv.fr</a>   |
| EDF               | Électricité de France<br><a href="http://www.edf.fr">www.edf.fr</a>  |
| ELD               | entreprise locale de distribution  |
| Enedis            | anciennement ERDF (Électricité réseau distribution France)<br><a href="http://www.enedis.fr">www.enedis.fr</a>   |
| Eurostat          | Office statistique de l'Union européenne<br><a href="http://www.ec.europa.eu/eurostat/fr/home">www.ec.europa.eu/eurostat/fr/home</a>   |
| IGN               | Institut géographique national<br><a href="http://www.ign.fr">www.ign.fr</a>   |

|           |   |
|-----------|---|
| Insee     | Institut national de la statistique et des études économiques<br><a href="http://www.insee.fr">www.insee.fr</a>   |
| Itom      | enquête « installation de traitement des ordures ménagères »  |
| Observ'ER | Observatoire des énergies renouvelables<br><a href="http://www.energies-renouvelables.org">www.energies-renouvelables.org</a>   |
| RTE       | Réseau de transport d'électricité<br><a href="http://www.rte-france.com">www.rte-france.com</a>   |
| SDES      | Service de la donnée et des études statistiques<br><a href="http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr">www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr</a> |







### Conditions générales d'utilisation

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille - 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (loi du 1<sup>er</sup> juillet 1992 - art. L.122-4 et L.122-5 et Code pénal art. 425).

**Dépôt légal** : mai 2019

**ISSN** : 2555-7580 (imprimé)

2557-8138 (en ligne)

**Impression** : Bialec, Nancy (France), utilisant du papier issu de forêts durablement gérées.

**Directeur de publication** : Sylvain Moreau

**Coordination éditoriale** : Amélie Glorieux-Freminet

**Infographie** : Bertrand Gaillet

**Cartographie** : Solange Vénus (Magellium)

**Maquettage et réalisation** : Agence Efil, Tours



**Chiffres clés  
des énergies  
renouvelables**  
Édition 2019

Cette sixième édition des *Chiffres clés des énergies renouvelables* rassemble les statistiques les plus récentes du service de la donnée et des études statistiques. Les trois parties de cette publication permettent de situer les énergies renouvelables dans le « bouquet énergétique » de la France et de mesurer sa trajectoire vers sa cible d'ici 2020, de présenter les différentes filières des énergies renouvelables et enfin de situer la France par rapport à ses voisins européens et au reste du monde.



## Commissariat général au développement durable

Service de la donnée et des études statistiques  
Sous-direction des statistiques de l'énergie  
Tour Séquoia  
92055 La Défense cedex  
Courriel : [diffusion.sdes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr](mailto:diffusion.sdes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr)

[www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)

