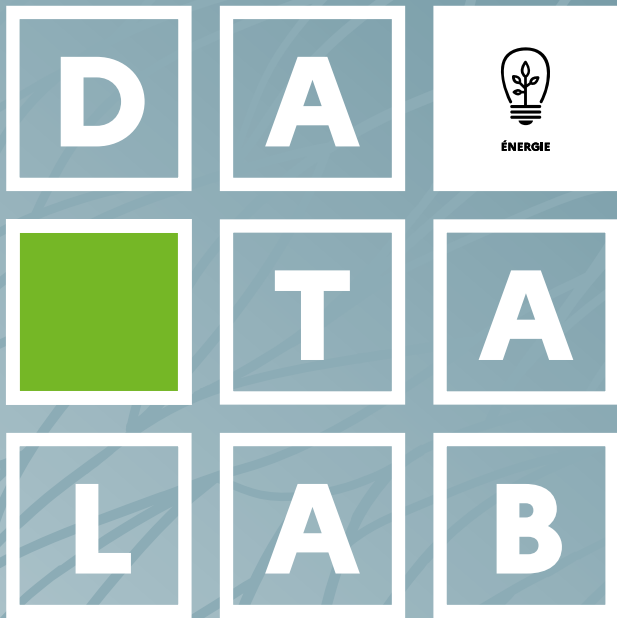




MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# Chiffres clés des énergies renouvelables

Édition 2020

JUILLET 2020



## **5 - La consommation et la production d'énergies renouvelables en France**

L'évolution du bouquet énergétique renouvelable jusqu'en 2019 est présentée pour la France (y compris DOM), en lien avec ses objectifs.

## **23 - Les énergies renouvelables dans l'économie française**

Cette partie aborde l'investissement (dont celui en R&D), l'emploi, les coûts et les dépenses publiques liées aux énergies renouvelables en France.

## **33 - 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 troisième partie.

## **65 - 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.

## **75 - Données clés**

## **77 - Annexes**

Document édité par :  
**Le service des données  
et études statistiques (SDES)**

*Chiffres arrêtés au 31 mars 2020.*

*Les données portant sur l'année 2019 sont provisoires et susceptibles d'être révisées. L'arrondi de la somme n'est pas toujours égal à la somme des arrondis.*

*Périmètre géographique : sauf indication contraire, le périmètre géographique comprend la France métropolitaine et les cinq DOM.*

## rédacteurs

CP

**Cécile Phan**

cecile.phan@  
developpement-durable.gouv.fr

CP

**Corentin  
Plouhinec**

corentin.plouhinec@  
developpement-durable.gouv.fr

### **Autres contributeurs**

Alexandru Andrei, Simon Beck,  
Rachida Laghouati, Jean Lauverjat,  
Fatima Lehlour, Élodie Martial,  
Évelyne Misak, 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, carburants végétaux ou 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 et la France se sont fixé des objectifs ambitieux en termes de développement des énergies renouvelables avec une part d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie d'au moins 32 % pour l'UE et 33 % pour la France à l'horizon 2030.

La nouvelle édition de cette publication permet de dresser un état des lieux actualisé des énergies renouvelables en France, avec une mise en perspective internationale.

— **Béatrice SÉDILLOT**

CHEFFE DU SERVICE DES DONNÉES ET ÉTUDES STATISTIQUES (SDES)

partie 1

# La consommation et la production d'énergies renouvelables en France

— Les énergies renouvelables représentent 11,7 % de la consommation d'énergie primaire et 17,2 % de la consommation finale brute d'énergie en France en 2019. Ces parts sont en progression régulière depuis une dizaine d'années. La croissance importante de la production primaire d'énergies renouvelables depuis 2005 (+ 72 %) est principalement due à l'essor des biocarburants, des pompes à chaleur et de la filière éolienne.

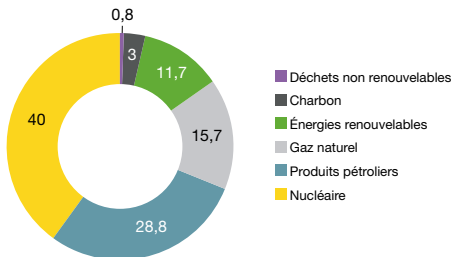


# Les énergies renouvelables en France

## CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE PAR TYPE D'ÉNERGIE EN 2019

**TOTAL : 2893 TWh, dont 339 TWh pour les énergies renouvelables**

En % (données corrigées des variations climatiques)



Source : calculs SDES

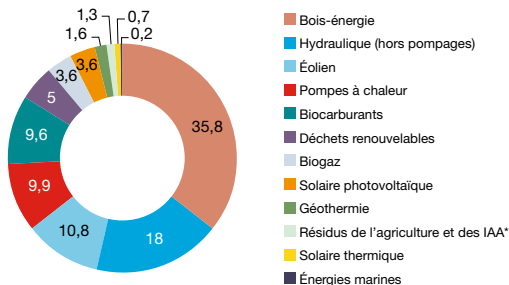
Avec 339 TWh, les énergies renouvelables représentent 11,7 % de la consommation d'énergie primaire. La part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique de la France a progressé d'environ 4 points sur les dix dernières années (7,8 % en 2009). Les énergies renouvelables constituent ainsi la quatrième source d'énergie primaire en 2019, derrière le nucléaire (40 %), les produits pétroliers (29 %) et le gaz naturel (16 %).

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.

## PRODUCTION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE EN 2019

TOTAL : 320 TWh

En %



\* IAA : industries agroalimentaires.

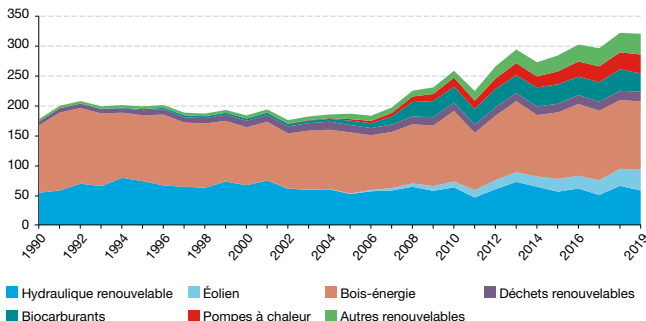
Source : calculs SDES

La production primaire d'énergies renouvelables, qui correspond à l'ensemble des énergies renouvelables primaires produites en France, s'élève à 320 TWh en 2019. Elle est un peu inférieure à la consommation primaire d'énergies renouvelables du fait du solde importateur des échanges extérieurs de bois-énergie et de biocarburants.

La production primaire d'énergies renouvelables reste dominée en France par la production de bois-énergie (35,8 % ou 114 TWh), utilisé principalement pour le chauffage et la production d'électricité hydraulique (18,0 % ou 58 TWh). À cette production, s'ajoutent notamment celles d'énergie éolienne (10,8 %), de chaleur renouvelable issue des pompes à chaleur (9,9 %), de biocarburants (9,6 %) ou encore de déchets renouvelables (5,0 %).

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

En TWh



Champ : jusqu'à l'année 2010 incluse, le périmètre géographique est la France métropolitaine. À partir de 2011, il inclut en outre les cinq DOM.

Source : calculs SDES

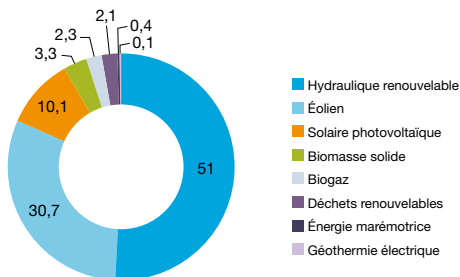
Stable jusqu'au milieu des années 2000, la production primaire d'énergies renouvelables a progressé de plus de 70 % depuis 2005. Cette croissance résulte principalement du fort développement de l'éolien, des pompes à chaleur et des biocarburants : ces trois filières, qui ne représentaient que 6 % de la production primaire d'énergies renouvelables en France en 2005, en représentent plus de 30 % en 2019. À l'inverse, la part des deux principales filières, le bois-énergie et l'hydraulique, a nettement reculé, passant de 83 % de la production primaire d'énergies renouvelables en 2005 à 54 % en 2019.



## PRODUCTION BRUTE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE PAR FILIÈRE EN 2019

TOTAL : 113 TWh

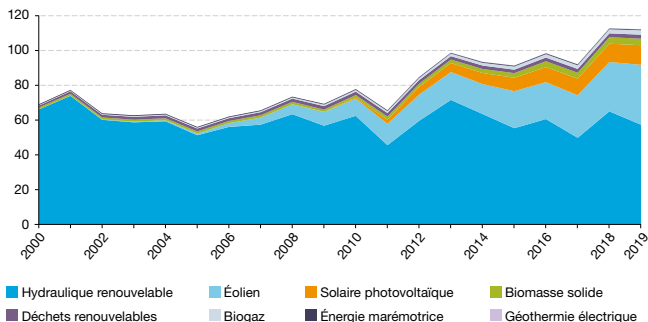
En %



Source : calculs SDES

## ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION BRUTE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE PAR FILIÈRE

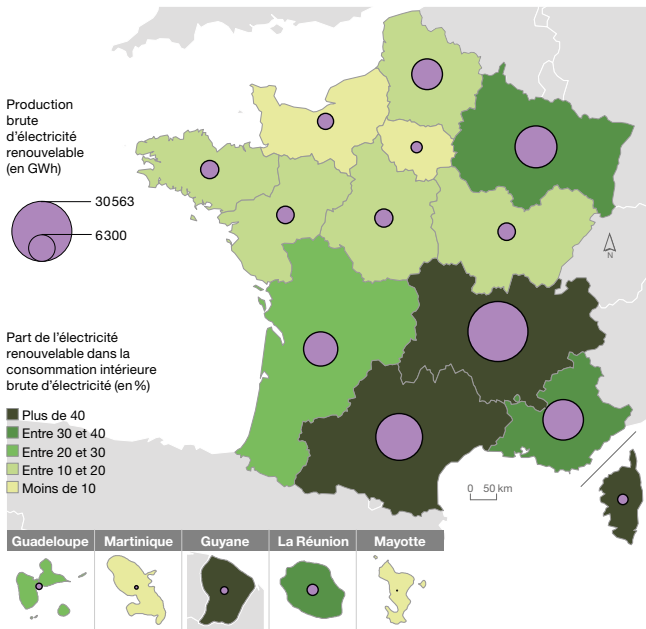
En TWh



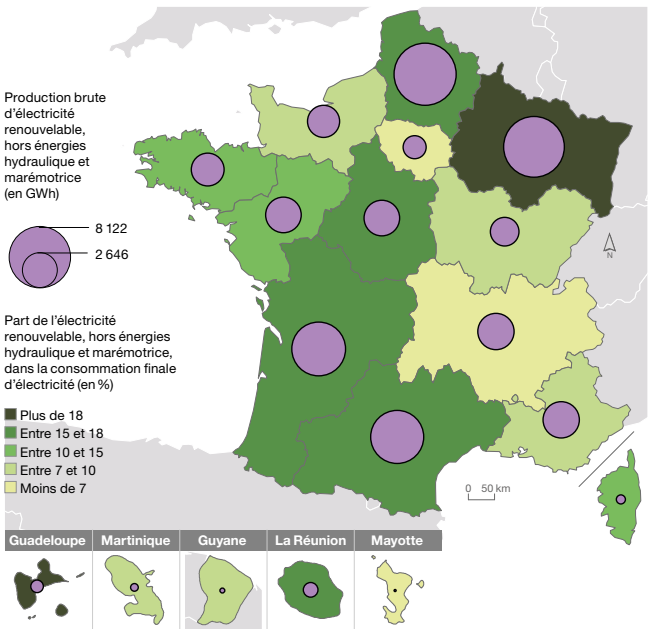
Champ : jusqu'à l'année 2010 incluse, le périmètre géographique est la France métropolitaine. À partir de 2011, il inclut en outre les cinq DOM.

Source : calculs SDES

## PRODUCTION RÉGIONALE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE ET PART DANS LA CONSOMMATION EN 2018



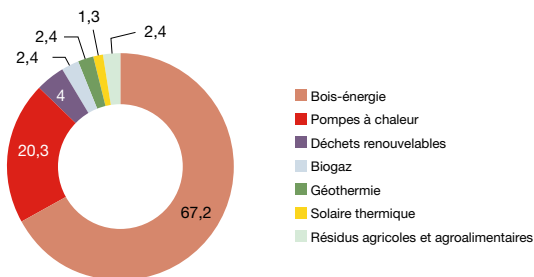
**Source :** SDES, enquête sur la production d'électricité



## CONSOMMATION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES POUR USAGE DE CHALEUR EN 2019 PAR FILIÈRE

**TOTAL : 167 TWh**

En % (données corrigées des variations climatiques)



Source : calculs SDES

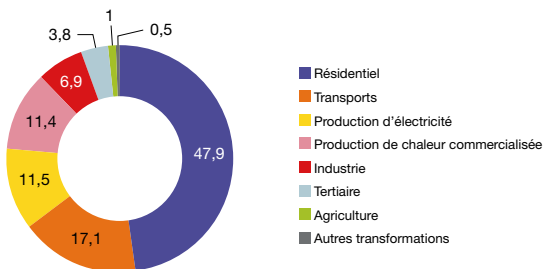
En 2019, la consommation primaire d'énergies renouvelables pour usage de chaleur s'élève à 167 TWh. Elle est composée pour 67 % de bois-énergie et pour 20 % de chaleur renouvelable tirée des pompes à chaleur.

Cette consommation primaire recouvre à la fois les quantités d'énergie renouvelable directement utilisées par les consommateurs finaux (par exemple, les ménages se chauffant au bois) et celles servant à la production de chaleur commercialisée (principalement à travers des réseaux de chaleur). Elle exclut en revanche les quantités d'énergie renouvelable *in fine* transformées en électricité et celles à usage de transport.

## CONSOMMATION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES THERMIQUES EN 2019 PAR SECTEUR

**TOTAL : 235 TWh**

En % (données corrigées des variations climatiques)



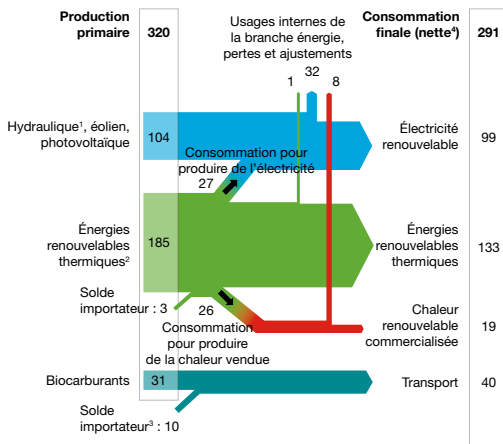
**Source :** calculs SDES

En 2019, la consommation primaire d'énergies renouvelables thermiques s'élève à 235 TWh. Environ un quart de cette consommation sert à la production d'électricité (12 %) et à la vente de chaleur (11 %), notamment via des réseaux de chaleur.

Le reste de la consommation d'énergies renouvelables thermiques se répartit principalement entre le secteur résidentiel (48 %), qui consomme notamment du bois de chauffage et de la chaleur renouvelable tirée des pompes à chaleur, les biocarburants consommés dans les transports (17 %) et l'industrie (7 %).

# Bilan énergétique des énergies renouvelables en France en 2019

En TWh



<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.

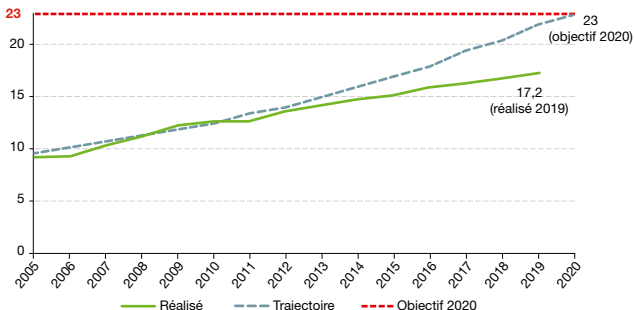
**Source :** calculs SDES

Le diagramme de Sankey, figurant 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.

# Objectifs 2020 et situation actuelle de la France

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

En %



Note : la trajectoire est issue du plan national d'action en faveur des énergies renouvelables (PNA), prévu par la directive 2009/28/CE et remis à la Commission européenne à l'été 2010.

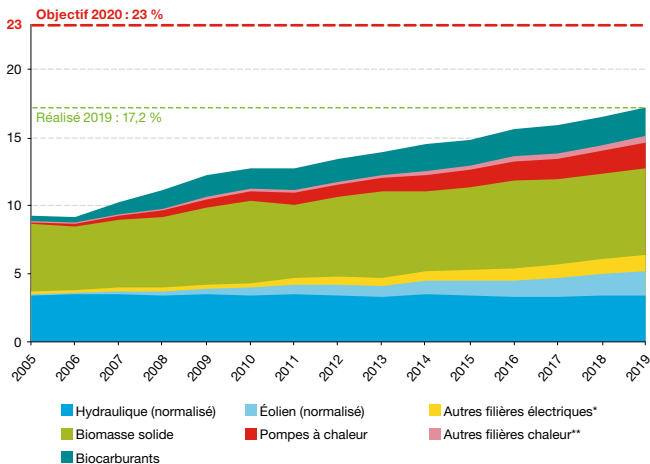
Source : calculs SDES

Avec 308 TWh, les énergies renouvelables représentent 17,2 % de la consommation finale brute d'énergie en 2019, soit une progression de 8 points depuis 2005. Cette hausse résulte, d'une part, de l'augmentation importante de la consommation finale brute d'énergies renouvelables, conséquence des investissements réalisés pour en favoriser le développement, et, d'autre part, d'une baisse globale de la consommation finale brute d'énergie.

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. Cet objectif a été porté à 33 % à l'horizon 2030 par la loi relative à l'énergie et au climat de 2019.

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

En %



\* Solaire photovoltaïque, énergies marines et électricité à partir de biomasse et de géothermie.

\*\* Solaire thermique, géothermie et biogaz.

Lecture : 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 2019, cette part s'élève à 17,2 %. Les productions hydraulique et éolienne sont normalisées après lissage sur respectivement quinze et cinq ans.

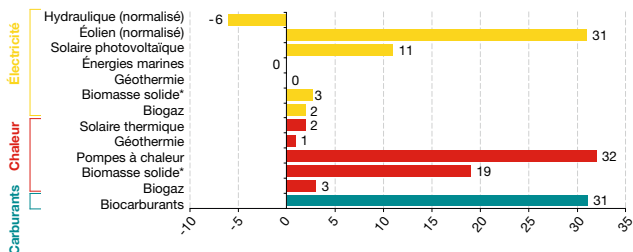
Source : calculs SDES

La consommation finale brute d'énergies renouvelables atteint 308 TWh en 2019, contre 179 TWh en 2005, soit une augmentation de 72 %. Les principales filières renouvelables restent la biomasse solide pour la chaleur et l'hydraulique pour l'électricité. Elles sont toutefois moins prédominantes qu'en 2005, du fait du développement d'autres filières, comme les biocarburants, les pompes à chaleur et l'éolien.



## ÉVOLUTION DE CHAQUE FILIÈRE ENTRE 2005 ET 2019

En TWh



\* 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 31 TWh entre 2005 et 2019.

Source : calculs SDES

Entre 2005 et 2019, la consommation finale brute d'énergies renouvelables, au sens de la directive européenne, s'est accrue de 129 TWh. 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 hydraulité dans les années 2000, la contribution de l'hydraulique est a contrario négative.

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

En TWh

|                                                                                                               | Réalisé      |              |              |              | Évolution    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                                                                                               | 2005         | 2017         | 2018         | 2019         | 2019/2018    |
| <b>Consommation finale brute d'énergies renouvelables pour le calcul de l'objectif global (A) + (B) + (C)</b> | <b>178,8</b> | <b>291,0</b> | <b>298,3</b> | <b>308,3</b> | <b>3,3 %</b> |
| <b>Électricité : total (A)</b>                                                                                | <b>71,2</b>  | <b>103,0</b> | <b>108,8</b> | <b>113,3</b> | <b>4,1 %</b> |
| Hydraulique renouvelable normalisé                                                                            | 66,1         | 59,5         | 60,5         | 60,3         | -0,5 %       |
| Éolien normalisé                                                                                              | 1,1          | 25,4         | 28,7         | 32,3         | 12,6 %       |
| <i>dont éolien terrestre</i>                                                                                  | 1,1          | 25,4         | 28,7         | 32,3         | 12,6 %       |
| <i>dont éolien offshore</i>                                                                                   | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | -            |
| Solaire photovoltaïque et à concentration                                                                     | 0,0          | 9,6          | 10,6         | 11,4         | 7,5 %        |
| <i>dont photovoltaïque</i>                                                                                    | 0,0          | 9,6          | 10,6         | 11,4         | 7,5 %        |
| <i>dont thermodynamique</i>                                                                                   | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | -            |
| Énergies marines                                                                                              | 0,5          | 0,5          | 0,5          | 0,5          | 0 %          |
| Géothermie électrique                                                                                         | 0,1          | 0,1          | 0,1          | 0,1          | 0 %          |
| Biomasse solide et déchets urbains renouvelables                                                              | 2,9          | 5,7          | 6,0          | 6,2          | 2,8 %        |
| Biogaz                                                                                                        | 0,5          | 2,1          | 2,4          | 2,6          | 9,2 %        |
| <b>Chaleur (et froid) : total (B)</b>                                                                         | <b>100,7</b> | <b>151,5</b> | <b>153,0</b> | <b>157,8</b> | <b>3,1 %</b> |
| <i>dont réseaux de chaleur</i>                                                                                | <i>nd</i>    | 12           | 13           | <i>nd</i>    | <i>nd</i>    |
| Solaire thermique                                                                                             | 0,6          | 2,0          | 2,1          | 2,2          | 3,4 %        |
| Géothermie thermique                                                                                          | 1,2          | 2,0          | 2,2          | 2,2          | 0 %          |
| Pompes à chaleur                                                                                              | 2,4          | 27,6         | 30,2         | 33,9         | 12,0 %       |
| <i>dont géothermiques</i>                                                                                     | 0,9          | 3,1          | 3,1          | 3,0          | -2,2 %       |
| Biomasse solide et déchets urbains renouvelables*                                                             | 96,0         | 114,9        | 113,9        | 114,9        | 0,9 %        |
| <i>dont consommation de bois des ménages</i>                                                                  | 77,1         | 76,7         | 74,3         | 75,0         | 1,0 %        |
| Biogaz                                                                                                        | 0,6          | 3,2          | 3,6          | 4,0          | 12,4 %       |
| Biocarburants hors transport (bioGnR)                                                                         | 0,0          | 2,3          | 3,0          | 3,0          | 1,9 %        |
| Minoration des biocarburants conventionnels**                                                                 | 0,0          | -0,5         | -2,0         | -2,4         | -            |
| <b>Carburants : total (C)</b>                                                                                 | <b>6,9</b>   | <b>36,5</b>  | <b>36,5</b>  | <b>37,2</b>  | <b>1,8 %</b> |
| Bioéthanol                                                                                                    | 1,2          | 6,3          | 6,8          | 7,6          | 11,5 %       |
| Biodiesel                                                                                                     | 5,7          | 30,2         | 29,7         | 29,6         | -0,5 %       |
| Autres (biogaz, huiles végétales)                                                                             | -            | -            | -            | -            | -            |

**partie 1 : la consommation et la production d'énergies renouvelables en France**

|                                                                                     | Réalisé     |             |             |             | Évolution    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|                                                                                     | 2005        | 2017        | 2018        | 2019        | 2019/2018    |
| <b>Consommation finale brute<br/>dans le secteur des transports (C) + (D) + (E)</b> | <b>10,4</b> | <b>45,8</b> | <b>45,9</b> | <b>47,2</b> | <b>2,8 %</b> |
| <b>Carburants renouvelables (C)</b>                                                 | <b>6,9</b>  | <b>36,5</b> | <b>36,5</b> | <b>37,2</b> | <b>1,8 %</b> |
| <b>Électricité renouvelable dans les transports (D)</b>                             | <b>1,4</b>  | <b>3,1</b>  | <b>3,1</b>  | <b>3,2</b>  | <b>3,0 %</b> |
| <i>dont transport ferroviaire</i>                                                   | <i>1,4</i>  | <i>2,8</i>  | <i>2,7</i>  | <i>2,8</i>  | <i>2,9 %</i> |
| <i>dont transport routier</i>                                                       | <i>-</i>    | <i>0,1</i>  | <i>0,1</i>  | <i>0,1</i>  | <i>3,9 %</i> |
| <i>dont autres modes de transport</i>                                               | <i>-</i>    | <i>0,3</i>  | <i>0,3</i>  | <i>0,3</i>  | <i>-</i>     |
| <b>Bonifications*** (E)</b>                                                         | <b>2,1</b>  | <b>6,2</b>  | <b>6,3</b>  | <b>6,8</b>  | <b>-</b>     |

nd : non disponible.

\* La consommation finale brute de biomasse solide comprend notamment la consommation de bois de chauffage par les ménages, qui pourra être révisée lorsque les résultats de l'enquête logement 2020 seront disponibles.

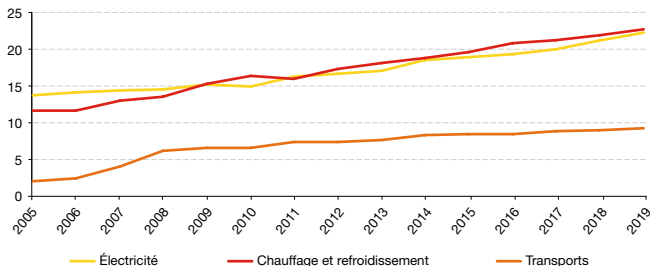
\*\* La directive 2009/28/CE prévoit que l'utilisation des biocarburants conventionnels (fabriqués à partir de cultures utilisables pour l'alimentation humaine ou animale) soit plafonnée à 7 % de la consommation finale d'énergie dans les transports. Cette limite étant atteinte en France, il en résulte une minoration de la quantité des biocarburants pris en compte pour le calcul de la part EnR.

\*\*\* Des bonifications dans les transports sont prévues par la directive 2009/28/CE pour les biocarburants de seconde génération ainsi que pour 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 :** calculs SDES

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

En %



Source : calculs SDES

En 2019, la part des énergies renouvelables s'élève à 22,3 % dans la consommation d'électricité, à 22,7 % pour la chaleur et le froid et à 9,3 % dans les transports.

Depuis 2005, la progression des énergies renouvelables a été soutenue pour chacun de ces usages : la part des énergies renouvelables s'est accrue de 7,3 points dans les transports, de 8,5 points dans l'électricité et de 11,1 points dans la chaleur et le froid.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte de 2015 et celle relative à l'énergie et au climat de 2019 ont fixé des objectifs pour chacun de ces usages à l'horizon 2030. La part des énergies renouvelables en 2030 devra ainsi représenter au moins 38 % de la consommation finale de chaleur et au moins 15 % de la consommation finale de carburant. Enfin, la part d'énergies renouvelables dans la production d'électricité, qui s'élève à 19,8 % en 2019, devra atteindre au moins 40 % en 2030.

# Objectifs dans le cadre de la PPE

## OBJECTIFS, EN MATIÈRE D'ÉLECTRICITÉ ET DE CHALEUR RENOUVELABLES, DANS LE CADRE DE LA PPE (2018-2028)

|                                                                                       | Réalisé |      |      | Objectifs |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|------|-----------|-------------|
|                                                                                       | 2017    | 2018 | 2019 | 2023      | 2028        |
| <b>La chaleur et le froid renouvelables et de récupération (en TWh)</b>               |         |      |      |           |             |
| Biomasse                                                                              | 114     | 113  | 114  | 145       | 157 à 169   |
| Pompes à chaleur y compris PAC géothermiques                                          | 27      | 28   | 32   | 39,6      | 44 à 52     |
| Géothermie profonde                                                                   | 2       | 2    | nd   | 2,9       | 4 à 5,2     |
| Solaire thermique                                                                     | 1,17    | 1,19 | 1,20 | 1,75      | 1,85 à 2,5  |
| Quantité de chaleur renouvelable et de récupération livrée par les réseaux de chaleur | 13,6    | 13,9 | nd   | 24        | 31 à 36     |
| <b>Le gaz renouvelable (en TWh)</b>                                                   |         |      |      |           |             |
| Biogaz injecté dans les réseaux                                                       | 0,4     | 0,6  | 1,1  | 6         | 14 à 22     |
| <b>L'électricité renouvelable (en GW)</b>                                             |         |      |      |           |             |
| Hydroélectricité (y compris Step* et énergie marémotrice)                             | 25,4    | 25,5 | nd   | 25,7      | 26,4 à 26,7 |
| Éolien terrestre                                                                      | 13,6    | 15,2 | 16,5 | 24,1      | 33,2 à 34,7 |
| Photovoltaïque                                                                        | 7,6     | 8,4  | 9,3  | 20,1      | 35,1 à 44,0 |
| Électricité à partir de méthanisation                                                 | 0,15    | 0,17 | 0,20 | 0,27      | 0,34 à 0,41 |
| Éolien en mer                                                                         | 0       | 0    | 0    | 2,4       | 5,2 à 6,2   |

nd : données non disponibles.

\* Step : stations de transfert d'énergie par pompage.

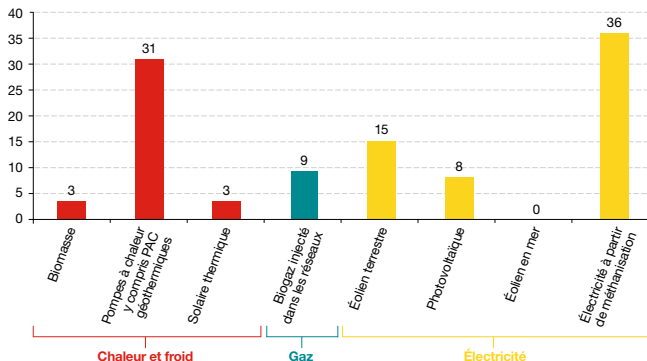
Champ : France métropolitaine continentale (champ défini par la PPE).

Source : calculs SDES

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), créée par la loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015, établit les priorités d'action du gouvernement en matière d'énergie pour les dix années à venir, découpées en deux périodes de cinq ans. Cette programmation est actualisée tous les cinq ans. La programmation actuelle, qui porte sur la période 2018-2028, fixe ainsi des objectifs pour le développement des filières de production d'énergies renouvelables et de récupération en France métropolitaine continentale, aux horizons 2023 et 2028.

## PART DE L'ACCROISSEMENT PRÉVU ENTRE 2018 ET 2023 RÉALISÉE EN 2019

En %



Lecture : les objectifs relatifs à la chaleur et au froid ainsi qu'au gaz renouvelable sont exprimés en production d'énergie renouvelable, tandis que ceux relatifs à l'électricité renouvelable le sont en puissance installée. En 2019, s'agissant de la production de chaleur renouvelable issue des pompes à chaleur, 31 % de l'accroissement nécessaire pour atteindre l'objectif fixé en 2023 a été effectué.

Champ : France métropolitaine continentale (champ défini par la PPE).

Source : calculs SDES

À la fin 2019, la part déjà réalisée des objectifs de la PPE à l'horizon 2023 varie selon les filières. Ainsi, certaines filières, telles que les pompes à chaleur ou l'électricité issue de la méthanisation, ont déjà réalisé un tiers environ de la hausse prévue de la production ou de la puissance électrique renouvelable. En revanche, seule une faible part de l'augmentation escomptée a été atteinte à fin 2019 pour la production de chaleur issue de biomasse ou le solaire thermique.

partie 2

# Les énergies renouvelables dans l'économie française

— En 2017, 8 milliards d'euros d'investissement et 60 000 emplois en équivalent temps plein sont liés aux énergies renouvelables. Les soutiens publics à leur déploiement représentent, en 2018, une dépense de l'ordre de 5 milliards d'euros pour l'État, qui finance en outre de la R&D dans ce domaine à hauteur de 126 millions d'euros. L'incorporation de biocarburants au gazole et à l'essence augmente leur coût de 2 centimes d'euros par litre en 2019.

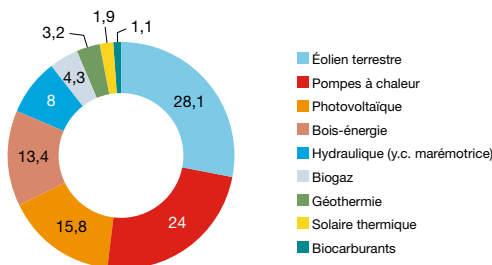


# Dépenses d'investissement dans les énergies renouvelables

## DÉPENSES D'INVESTISSEMENT DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION EN 2017

TOTAL : 7 950 M€

En %



Note : estimation provisoire des dépenses d'investissement de 2017.

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

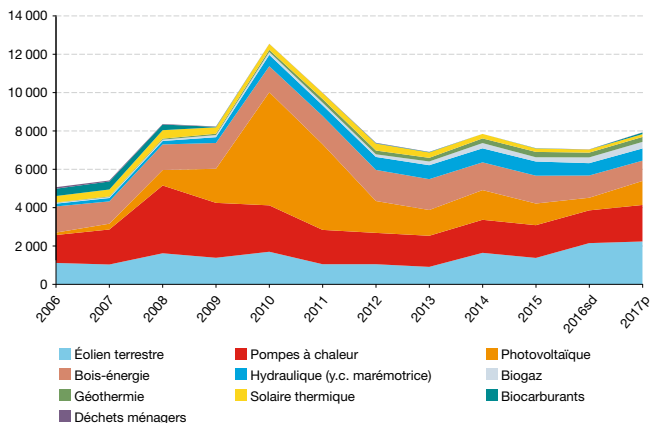
Sources : SDES, Compte satellite de l'environnement ; Ademe, Marchés et emplois concourant à la transition énergétique et écologique dans le secteur des énergies renouvelables et de la récupération (2019)

En 2017, les dépenses d'investissement dans les énergies renouvelables et de récupération s'élèvent à 7,9 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'études préalables. Plus de 80 % des investissements relèvent des filières de l'éolien terrestre (28 %), des pompes à chaleur (24 %), du photovoltaïque (16 %) et du bois-énergie (13 %).



## 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 ; Ademe, Marchés et emplois concourant à la transition énergétique et écologique dans le secteur des énergies renouvelables et de la récupération (2019)

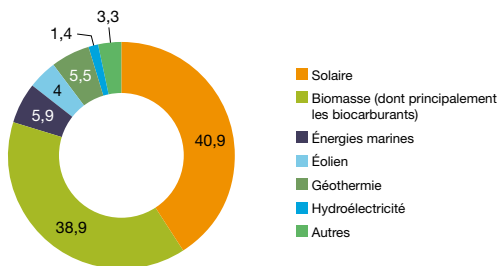
Après une forte hausse des investissements dans le solaire photovoltaïque au démarrage de la filière entre 2009 et 2011, soutenue notamment par des tarifs d'achat élevés, le volume des investissements tend à se stabiliser autour de 7 à 8 Md€ par an. Sur la période récente, les investissements sont plutôt orientés à la hausse dans l'éolien et les pompes à chaleur, mais reculent dans le bois-énergie. En 2017, les investissements dans le photovoltaïque repartent à la hausse, l'augmentation des capacités installées ayant plus que compensé la baisse des coûts unitaires.

## Dépenses publiques de R&D dans les énergies renouvelables

### DÉPENSES PUBLIQUES DE R&D DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN 2018

TOTAL : 126 M€

En %



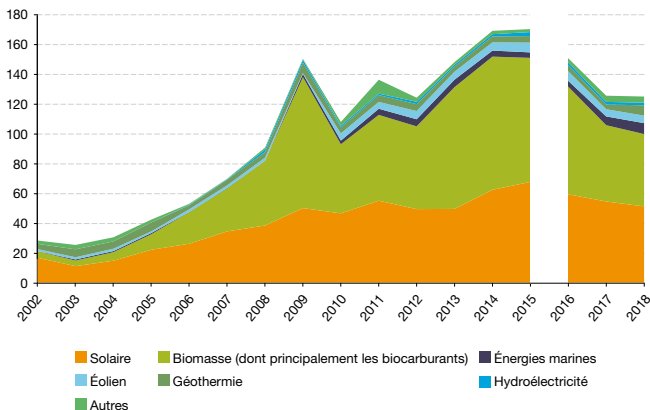
Source : SDES, Les dépenses publiques de R&D en énergie en 2018

La dépense publique de recherche et développement (R&D) consacrée aux énergies renouvelables s'élève à 126 M€ en 2018. Cette dépense se concentre principalement dans deux filières : le solaire (41 % de la dépense, soit 51 M€) et la biomasse (39 %, soit 49 M€). Dans cette dernière, la dépense porte principalement sur les biocarburants et, dans une moindre mesure, sur le biogaz.

En 2018, les énergies renouvelables représentent 11 % 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 liée à un changement de périmètre. 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 2018

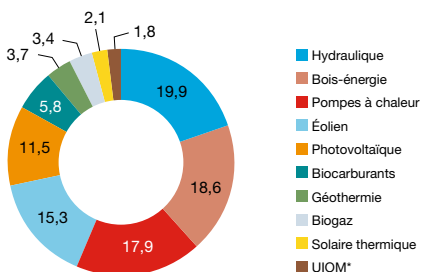
Après avoir fortement crû jusqu'en 2014, la dépense publique de R&D dédiée aux énergies renouvelables a baissé en 2017, avant de se stabiliser en 2018. Les dépenses en faveur du solaire (essentiellement photovoltaïque) et de la biomasse poursuivent leur recul, tandis que celles en faveur de la géothermie, des énergies marines et de l'éolien augmentent en 2018.

# Emplois liés aux énergies renouvelables

## EMPLOIS EN ETP RELEVANT DES ÉCO-ACTIVITÉS DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN 2017

TOTAL : 59 950 ETP

En %



\* UIOM : unités d'incinération d'ordures ménagères.

Note : les données 2017 sont provisoires.

Champ : emplois relevant des éco-activités.

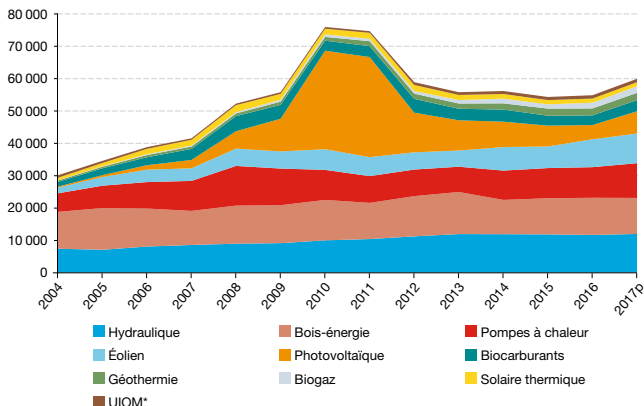
Sources : SDES, Compte satellite de l'environnement ; Ademe, Marchés et emplois concourant à la transition énergétique et écologique dans le secteur des énergies renouvelables et de la récupération (2019)

En 2017, l'emploi relevant des éco-activités (voir *Définitions et méthodes*) dans les énergies renouvelables s'élève à 60 000 équivalents 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. Près des trois quarts de ceux-ci se concentrent dans les filières de l'hydroélectricité (20 %), du bois-énergie (19 %), des pompes à chaleur (18 %) et de l'éolien (15 %).

Plus de la moitié de ces emplois (environ 32 000 ETP) relèvent de l'investissement dans les énergies renouvelables (fabrication et installation d'équipements, études).

## ÉVOLUTION DE L'EMPLOI RELEVANT DES ÉCO-ACTIVITÉS DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES ENTRE 2004 ET 2017

En ETP



\* UIOM : unités d'incinération d'ordures ménagères.

Note : les données 2017 sont provisoires (p).

Champ : emplois relevant des éco-activités.

Sources : SDES, Compte satellite de l'environnement ; Ademe, Marchés et emplois concourant à la transition énergétique et écologique dans le secteur des énergies renouvelables et de la récupération (2019)

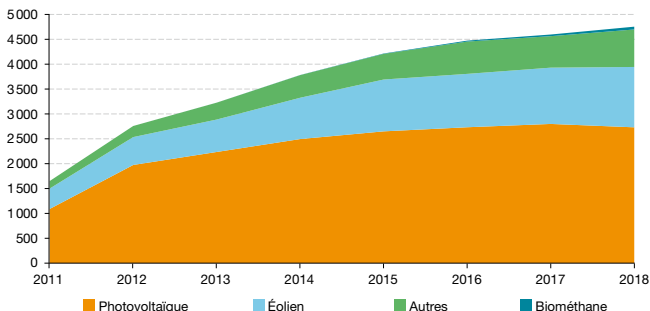
Après une première phase de croissance de l'emploi dans les énergies renouvelables jusqu'en 2011, soutenue principalement par le fort développement de la filière photovoltaïque entre 2009 et 2011, le niveau global de l'emploi relevant des éco-activités dans les énergies renouvelables s'est stabilisé entre 2012 et 2016. En 2017, l'emploi dans les énergies renouvelables s'accroît nettement (+ 9 %) : il rebondit dans le photovoltaïque (+ 56 %), en lien avec une hausse des raccordements, et poursuit sa hausse dans les pompes à chaleur (+ 13 %) et l'éolien (+ 7 %). En revanche, l'emploi baisse en 2017 dans la filière bois-énergie (- 3 %).

# Subventions aux énergies renouvelables

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

**TOTAL : 4 757 M€ en 2018**

En M€



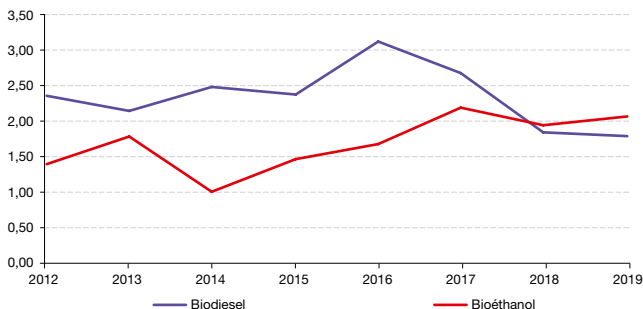
Source : CRE, calculs SDES

Les charges de service public de l'énergie liées aux énergies renouvelables ont atteint 4,8 Md€ en 2018, soit près de trois fois plus qu'en 2011. Ces charges correspondent aux subventions allouées aux producteurs d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables et aux producteurs de biométhane dans le cadre des mécanismes d'obligations d'achat et de compléments de rémunération. Le photovoltaïque concentre 57 % de ce soutien public en 2018, devant l'éolien (26 %) et les autres filières renouvelables électriques (16 %). L'injection de biométhane dans le réseau de gaz n'en représente encore que 1 % mais connaît un développement rapide. En sus des charges de service public de l'énergie, les aides du fonds chaleur, destiné quant à lui au développement de la production renouvelable de chaleur, se sont élevées à 259 M€ en 2018.

# Surcoût dû à l'incorporation des biocarburants

## SURCÔÛT DÛ À L'INCORPORATION DES BIOCARBURANTS PAR LITRE DE CARBURANT

En centimes d'euros constants 2019 par litre de carburant



Source : calculs SDES

Comme les prix des biocarburants sont supérieurs à ceux des produits pétroliers auxquels ils sont mélangés, leur incorporation augmente le coût des carburants.

En 2019, à quantité d'énergie équivalente, le surcoût dû à l'incorporation de biodiesel s'établit à 1,8 centime d'euros par litre (c€/L) de carburant gazole et celui dû à l'incorporation de bioessence s'établit à 2,1 c€ par litre de carburant essence.

Le surcoût dû à l'incorporation de bioessence est plutôt en hausse ces dernières années en raison de la forte hausse des taux d'incorporation. Le surcoût dû à l'incorporation de biodiesel est en revanche en baisse depuis 2016, du fait de la réduction de l'écart entre les prix de l'approvisionnement en gazole fossile et en biodiesel.





partie 3

# Les différentes filières d'énergies renouvelables en France

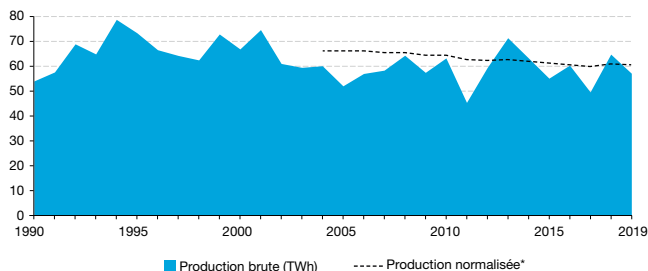
— Les énergies renouvelables en France se répartissent en une dizaine de filières, développées à plus ou moins grande échelle selon les régions. La production de certaines filières peut varier fortement sans possibilité de contrôle, du fait de la pluviométrie, de l'ensoleillement ou du vent. Le climat 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



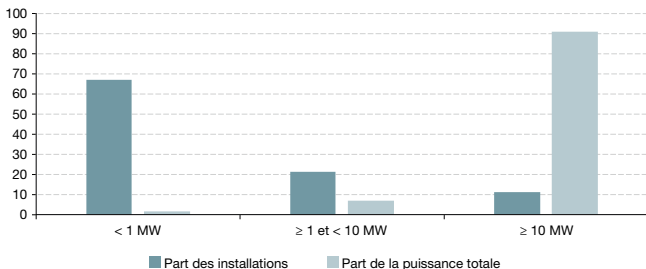
\* Voir Définitions et méthodes.

**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 2019, l'hydraulique représente 51 % 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 2018

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.*

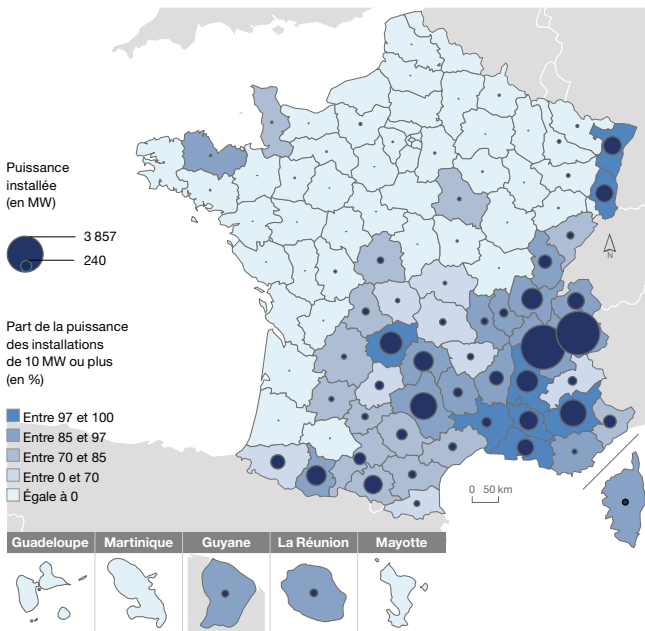
*Champ : hors stations de transfert d'énergie par pompage (Step) « pures » (voir définitions), hors énergies marines.*

**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). Il n'y a pas de lien direct entre ces trois types d'installation et la puissance ; néanmoins, en moyenne, la puissance augmente avec la hauteur de chute.

Les petites installations (moins de 1 MW) représentent 67 % des installations mais seulement 2 % de la puissance totale. À l'inverse, les installations de plus de 10 MW, moins nombreuses (11 % des installations), regroupent plus de 90 % de la puissance hydraulique.

## PUissance DES INSTALLATIONS HYDRAULIQUES PAR DÉPARTEMENT FIN 2018



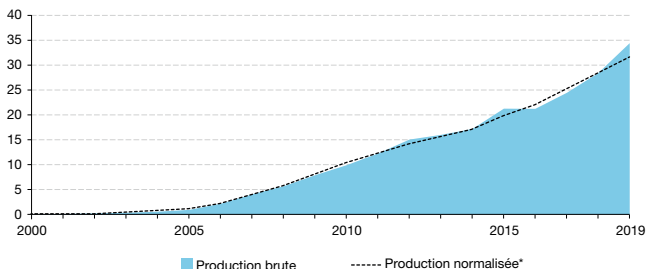
Champ : hors stations de transfert d'énergie par pompage (Step) « pures » (voir définitions) et hors énergies marines.

Source : SDES, enquête sur la production d'électricité

# Éolien

## ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ ÉOLIENNE

En TWh



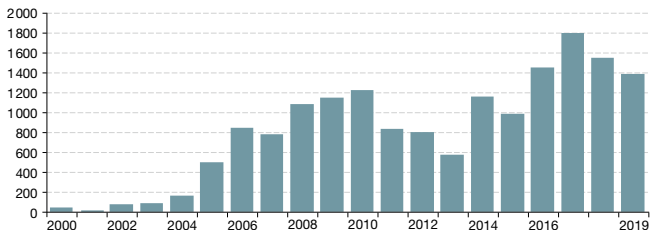
\* Voir Définitions et méthodes.

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

La production d'électricité éolienne n'a cessé d'augmenter depuis son démarrage au milieu des années 2000. En 2019, la production brute s'élève à 34,6 TWh, en hausse de 21 % par rapport à 2018. Cette forte augmentation s'explique notamment par des conditions météorologiques très favorables en 2019. La nouvelle puissance raccordée s'établit à 1,4 GW en 2019, en retrait de 11 % par rapport à 2018. 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.

## PUISSANCE INSTALLÉE PAR ANNÉE DE MISE EN SERVICE

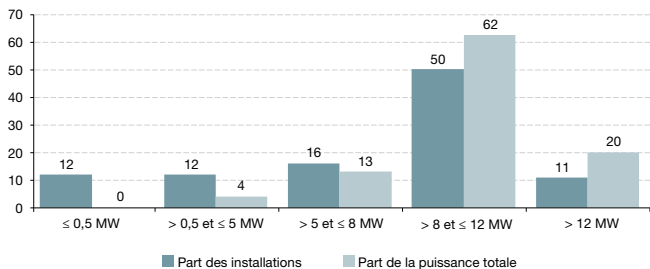
En MW



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 2019

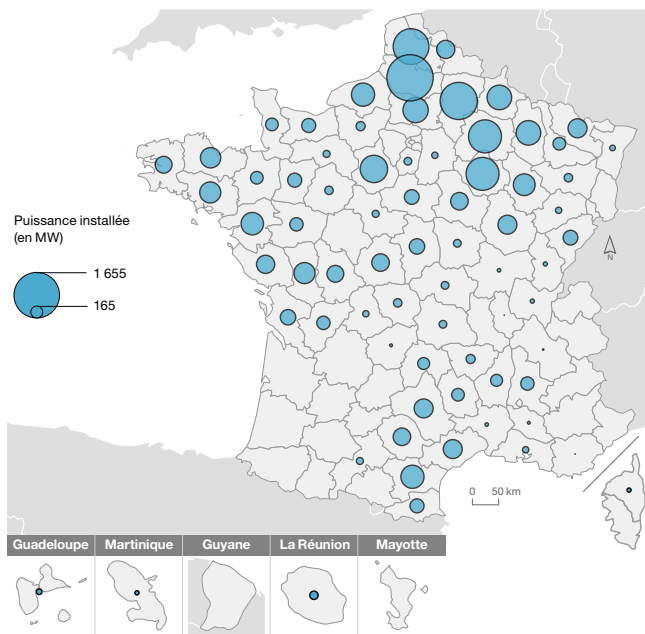
En %



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

## PUISSANCE DES INSTALLATIONS ÉOLIENNES PAR DÉPARTEMENT FIN 2019

En MW

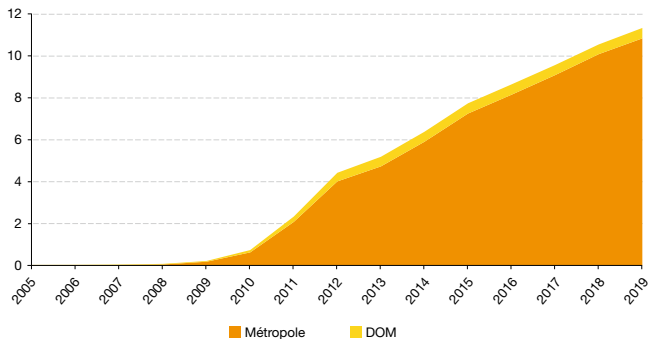


**Source :** SDES, d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

## Solaire photovoltaïque

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

En TWh



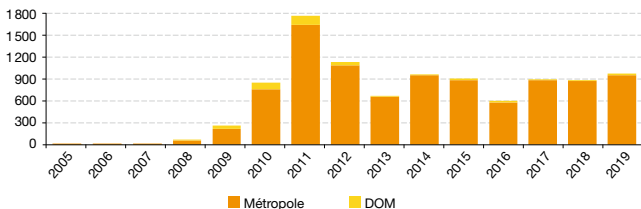
Source : SDES, d'après obligations d'achat, EDF, EDF-SEI et ELD

La filière solaire photovoltaïque s'est fortement développée en France à partir de 2009. En 2019, la production s'élève à 11,4 TWh (dont près de 0,5 TWh dans les DOM), en hausse de 7,5 % par rapport à 2018. La filière a bénéficié au cours des dernières années d'une baisse sensible du prix des modules photovoltaïques.



## PUISSANCE INSTALLÉE PAR ANNÉE DE MISE EN SERVICE

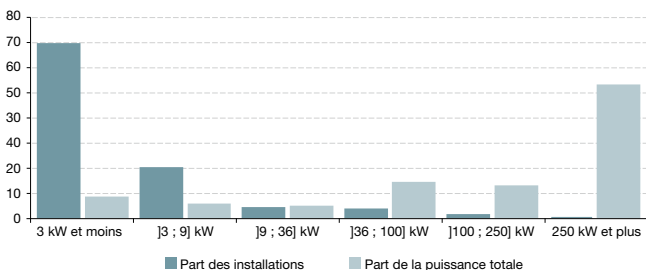
En MW



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 2019

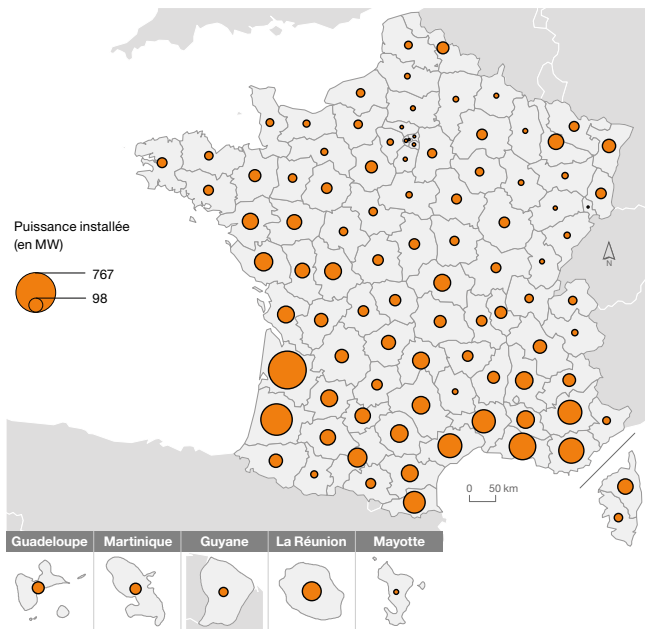
En %



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

## PUISSANCE DES INSTALLATIONS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES PAR DÉPARTEMENT FIN 2019

En MW

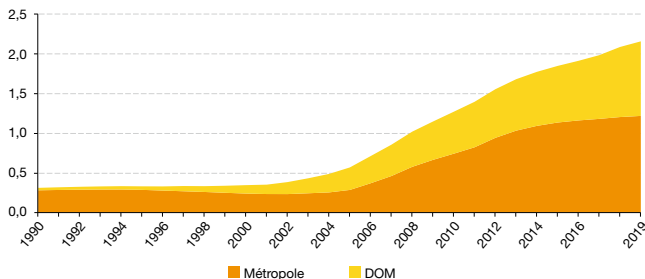


Source : SDES, d'après obligations d'achats, EDF, EDF-SEI et ELD

## Solaire thermique

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

En TWh



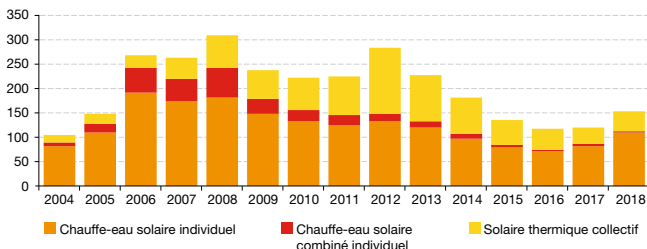
Source : SDES, d'après Observ'ER

En 2019, la production de la filière solaire thermique s'élève à 2,2 TWh (+ 3,4 % par rapport à 2018). 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. Malgré un rebond de près de 25 % en 2018, principalement dans les DOM, la surface des panneaux installés en une année a reculé de plus de moitié entre 2012 et 2018. Les DOM représentent 63 % des surfaces installées au cours de l'année 2018. Il s'agit essentiellement de chauffe-eaux solaires individuels (plus de 95 % du total des installations dans les DOM), utilisant majoritairement la technique des capteurs plans vitrés.

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

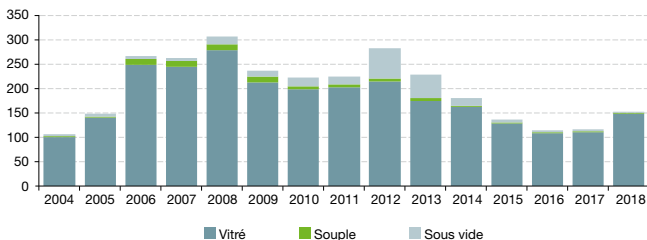
En milliers de m<sup>2</sup>



Source : SDES, d'après Observ'ER

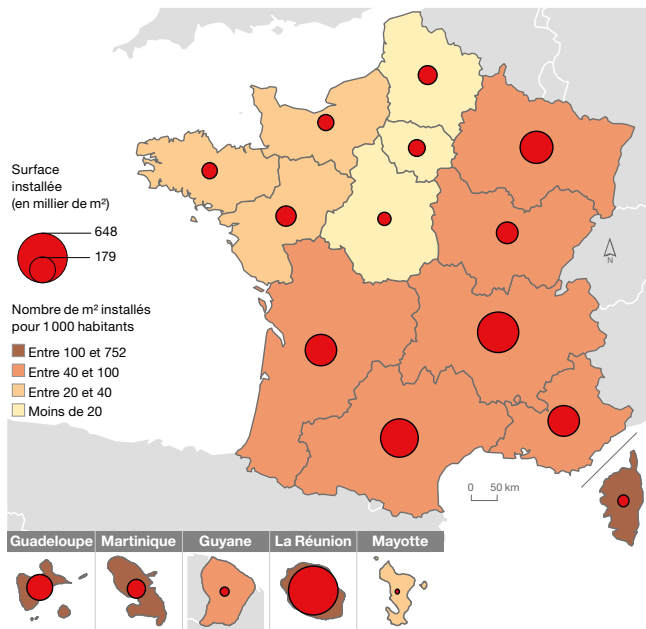
## SURFACE INSTALLÉE DANS L'ANNÉE PAR TYPE DE CAPTEUR

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



Source : SDES, d'après Observ'ER

## SURFACE TOTALE ET DENSITÉ DES CAPTEURS SOLAIRES THERMIQUES EN ACTIVITÉ FIN 2018

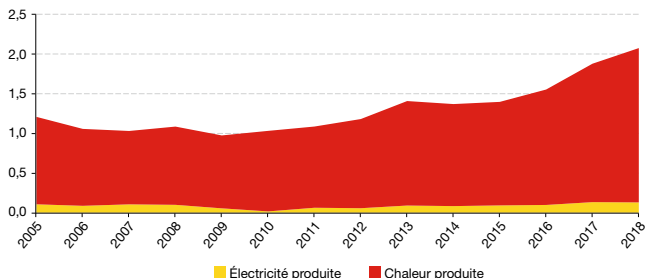


Source : SDES, d'après Observ'ER et Insee (population estimée au 1<sup>er</sup> janvier 2017)

# Géothermie

## ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE

En TWh



Source : calculs SDES

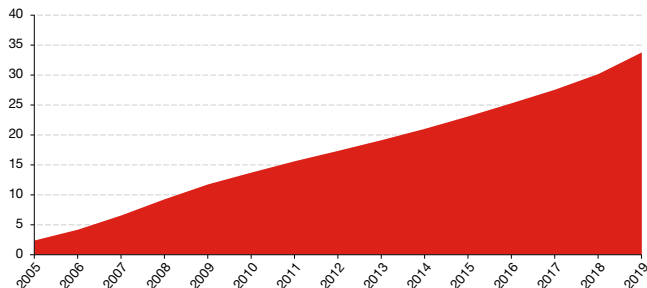
L'énergie géothermique en France est principalement exploitée sous forme de chaleur (1,9 TWh de chaleur livrée en 2018). Celle-ci est produite en métropole, notamment en Île-de-France, en Nouvelle-Aquitaine et, depuis juin 2016, dans le bassin rhénan avec la nouvelle centrale de Rittershoffen.

La production d'électricité issue de la géothermie dite « profonde » (0,1 TWh d'électricité injectée 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

## ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE CHALEUR RENOUVELABLE\*

En TWh (données corrigées des variations climatiques)



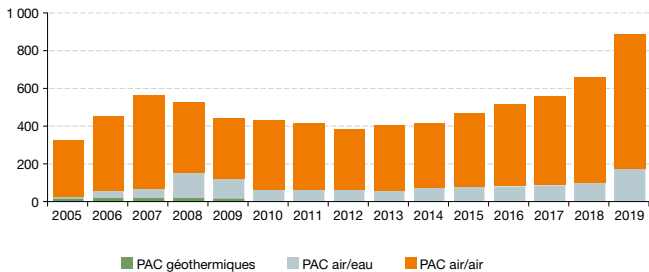
\* Voir Définitions et méthodes.

**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 principalement par les ventes d'appareils air-air. La production de chaleur renouvelable à partir de pompes à chaleur s'établit à 34 TWh en 2019, en hausse de 12 % sur un an, à climat constant.

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

En milliers d'appareils



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

Les pompes à chaleur (PAC) individuelles géothermiques et air/eau sont de puissance inférieure à 50 kW, les air/air sont de puissance de moins de 17,5 kW. En 2019, selon des chiffres provisoires, les ventes de PAC individuelles atteignent 907 000 appareils, parmi lesquels 728 000 air/air (en hausse de 28 % sur un an), 176 000 air/eau (en hausse de 82 % sur un an) et 2 600 géothermiques.

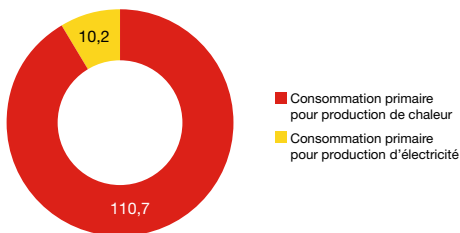


## Biomasse solide

### CONSOMMATION PRIMAIRE DE BIOMASSE SOLIDE PAR UTILISATION EN 2019

**TOTAL : 121 TWh**

En TWh

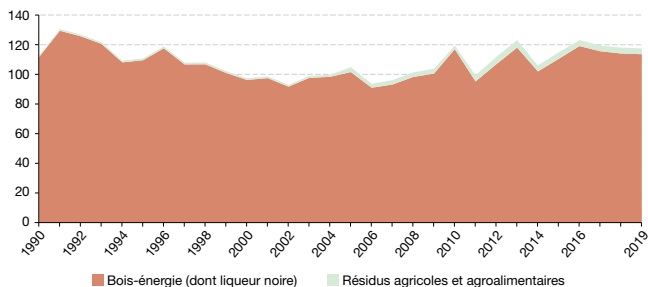


**Source :** calculs SDES

La biomasse solide est majoritairement (92 %) 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'à conditions climatiques données, la consommation moyenne de bois par logement utilisant cette énergie diminue, en raison notamment de l'amélioration de la performance des appareils.

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

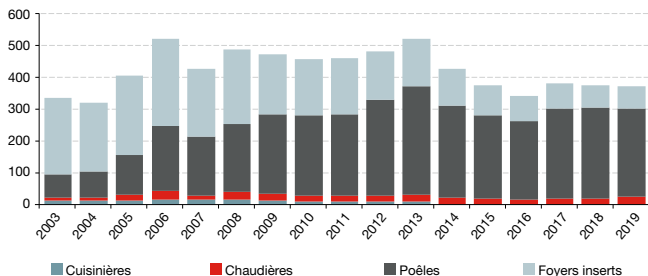
En TWh



Source : calculs SDES

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

En milliers d'appareils

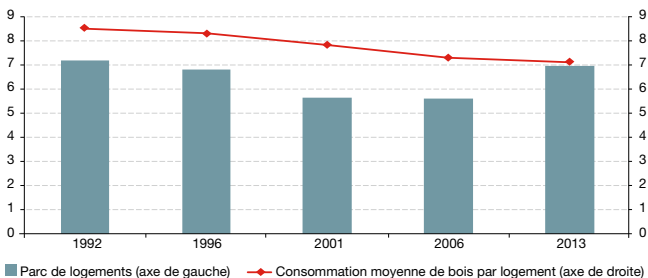


Source : Observ'ER

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

En millions de logements

En nombre de stères (données réelles\*)



\* Données non corrigées des variations climatiques.

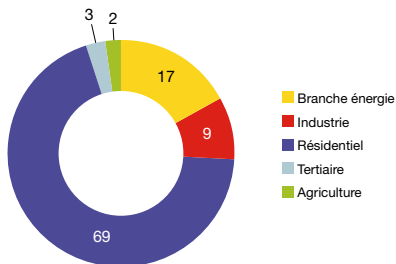
Champ : France métropolitaine.

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

## CONSOMMATION PRIMAIRE DE BOIS-ÉNERGIE PAR SECTEUR EN 2019

TOTAL : 108 TWh (données réelles)

En %



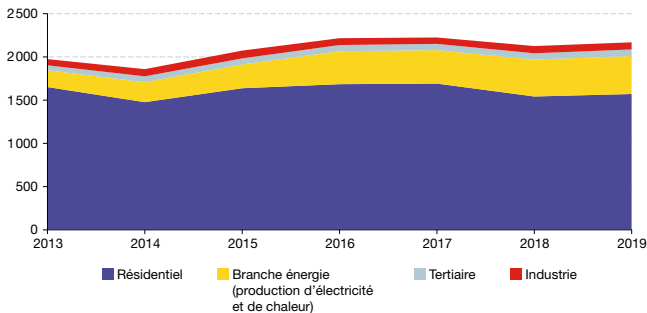
Note : le bois-énergie recouvre ici le bois, les granulés de bois et les résidus de bois (hors liqueur noire).

Source : calculs SDES

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

TOTAL : 2,2 Md€ en 2019

En M€



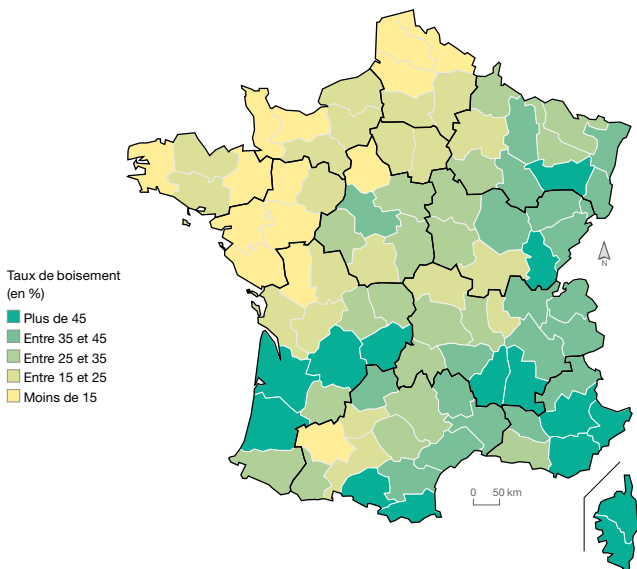
*Note : la dépense prend en compte l'achat de bois hors des circuits commerciaux (environ 20 % de la consommation en bois-bûche des ménages), mais n'inclut pas l'auto-approvisionnement en bois (environ 40 %). Le bois-énergie recouvre ici le bois, les granulés de bois et les résidus de bois (hors liqueur noire).*

**Source :** calculs SDES

En 2019, la dépense de consommation de bois-énergie s'élève à environ 2,2 Md€, dont 76 % supportés par le secteur résidentiel. Elle est globalement en hausse depuis 2014, du fait principalement 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). La consommation physique en bois-énergie s'est, quant à elle, globalement stabilisée depuis 2016.

## TAUX DE BOISEMENT PAR DÉPARTEMENT SUR LA PÉRIODE 2014-2018

En %



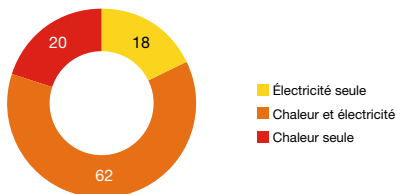
Source : © IGN 2019 - Campagnes d'inventaire forestier 2014 à 2018

## Déchets renouvelables

### PART DES INSTALLATIONS D'INCINÉRATION DE DÉCHETS URBAINS PAR TYPE DE PRODUCTION EN 2018

TOTAL : 118 INSTALLATIONS

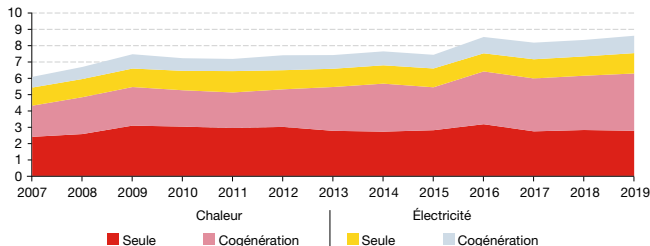
En %



Source : calculs SDES, d'après Ademe, Itom

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

En TWh



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.

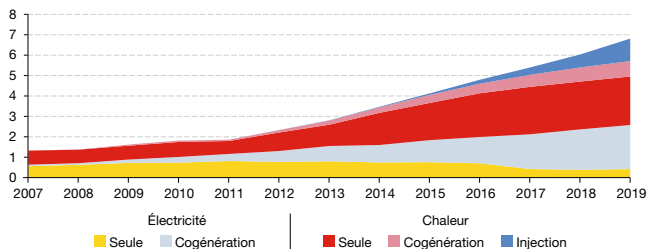
Sources : SDES, enquête sur la production d'électricité ; Ademe, Itom

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 TWh



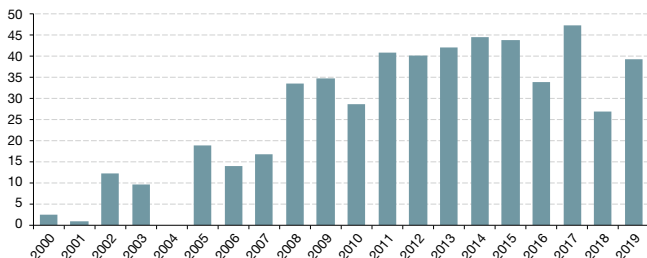
*Note : l'énergie est comptabilisée ici sous sa forme finale lorsqu'il s'agit d'électricité ou, lorsqu'elle est vendue, de chaleur, mais sous sa forme primaire avant conversion (énergie contenue dans le biogaz) lorsque l'énergie finale produite correspond à de la chaleur non commercialisée ou à des injections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

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

Principalement produit en métropole, le biogaz sert en majorité à produire de l'électricité (38 % de l'énergie produite à partir de biogaz) et de la chaleur (46 %), 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 (16 % en 2019). Entre 2018 et 2019, l'ensemble de la production d'énergie à partir de biogaz a augmenté de 13 %.

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

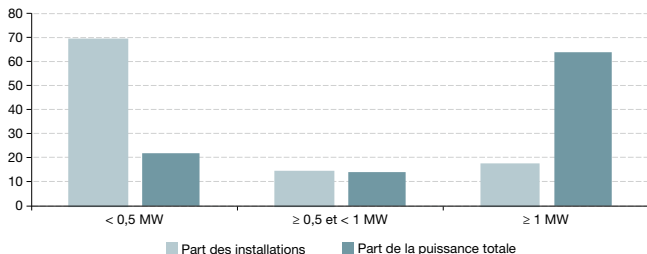
En MW



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

## RÉPARTITION DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES ET PUISSANCE PAR TRANCHE FIN 2019

En %

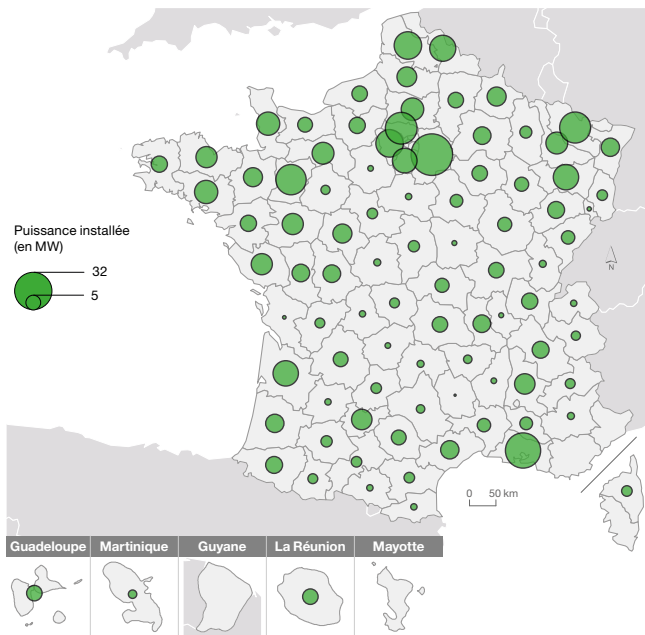


Source : SDES, d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD



## PUISSANCE ÉLECTRIQUE DES INSTALLATIONS DE BIOGAZ RACCORDÉES AU RÉSEAU PAR DÉPARTEMENT FIN 2019

En MW

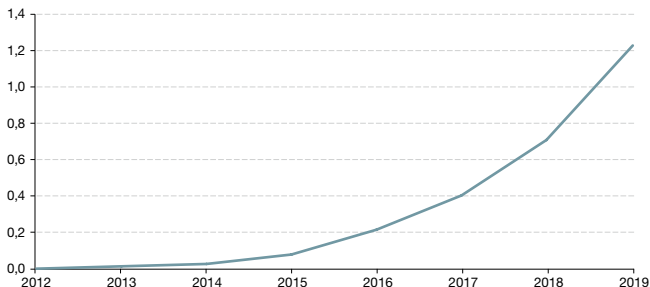


Source : SDES d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

# Biométhane

## ÉVOLUTION DES INJECTIONS DE BIOMÉTHANE

En TWh PCS\*



\* PCS : pouvoir calorifique supérieur.

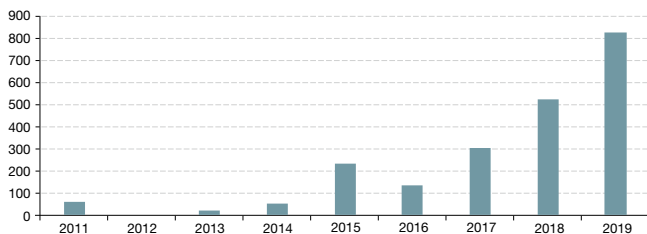
**Source :** gestionnaires de réseaux

En 2019, 1,2 TWh de biométhane (obtenu par épuration de biogaz) ont été injectés dans les réseaux de gaz naturel, soit une hausse de plus de 70 % par rapport à l'année précédente. Fin 2019, 123 installations d'une capacité totale de 2,2 TWh/an sont en service, tandis que 1 085 projets supplémentaires, représentant une capacité de près de 24 TWh/an, sont en cours de développement.

Les petites installations, de capacité unitaire inférieure à 15 GWh/an, représentent environ 32 % de la capacité d'injection totale. Les unités de méthanisation constituent l'essentiel des installations.

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

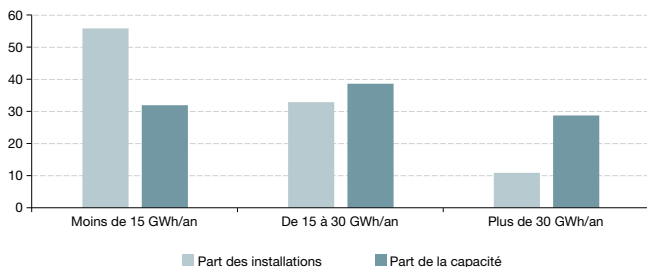
En GWh/an



**Source :** gestionnaires de réseaux

### RÉPARTITION DES INSTALLATIONS EN NOMBRE ET CAPACITÉ MAXIMALE DE PRODUCTION PAR TRANCHE FIN 2019

En %



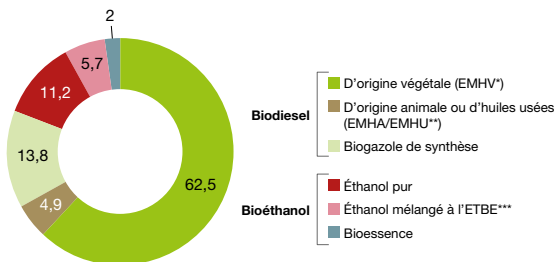
**Source :** gestionnaires de réseaux

## Biocarburants

### RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION FINALE DE BIOCARBURANTS PAR FILIÈRE EN 2019

TOTAL : 40,2 TWh

En %



\* EMHV : esters méthyliques d'huiles végétales.

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

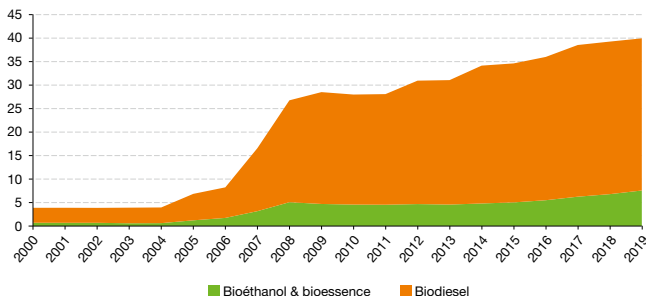
\*\*\* ETBE : éther éthylique tertio butyle.

Source : SDES, d'après Douanes

Les biocarburants représentent 9,6 % 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 environ 81 % de la consommation de biocarburants, contre 19 % pour le bioéthanol.

## ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION FINALE DE BIOCARBURANTS PAR FILIÈRE

En TWh



Source : SDES, d'après Douanes

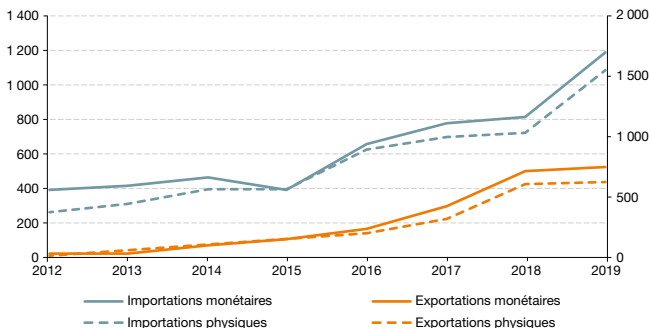
Entre 2006 et 2008, la consommation de biodiesel a fortement augmenté. Elle a continué à progresser, mais de manière plus modérée, depuis 2008. Les mécanismes d'incitation, notamment par le biais de la taxe incitative relative à l'incorporation de biocarburants (TIRIB, ex-TGAP carburants), et le niveau élevé des cours du pétrole jusqu'à l'été 2015 ont accompagné le développement des biocarburants depuis dix ans.

## COMMERCE EXTÉRIEUR DE BIODIESEL (EMAG)

**SOLDE IMPORTATEUR : 652 M€ en 2019**

En M€

En milliers de tonnes



Source : Douanes

La France est globalement importatrice d'esters méthyliques d'acides gras (EMAG), qui représentent 83 % de la consommation française de biodiesel (et 67 % de celle de biocarburants). En 2019, le solde importateur d'EMAG s'élève à 652 M€.

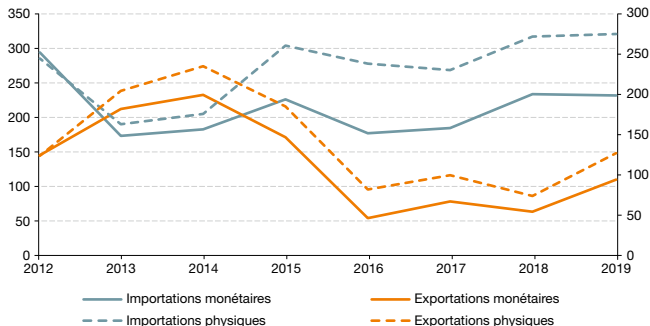
En 2019, les importations d'EMAG proviennent pour près de 89 % des Pays-Bas (35 %), de Belgique (31 %) et d'Espagne (23 %). Quant aux exportations, elles sont dirigées pour 66 % vers la Belgique (35 %), les Pays-Bas (20 %) et la Suède (11 %).

## COMMERCE EXTÉRIEUR D'ETBE

**SOLDE IMPORTATEUR : 121 M€ en 2019**

En M€

En milliers de tonnes



Source : Douanes

La France est globalement importatrice d'éther éthylique tertio butyle (ETBE), carburant fabriqué à partir d'éthanol et d'isobutylène, dont la part renouvelable représente environ 30 % de la consommation française de biocarburants-essence (et 6 % de celle de biocarburants).

En 2019, le solde importateur d'ETBE s'élève à 121 M€. Les importations d'ETBE proviennent pour plus de 97 % des Pays-Bas. Quant aux exportations, elles sont principalement dirigées vers la Grèce (55 %) et vers l'Italie (35 %).





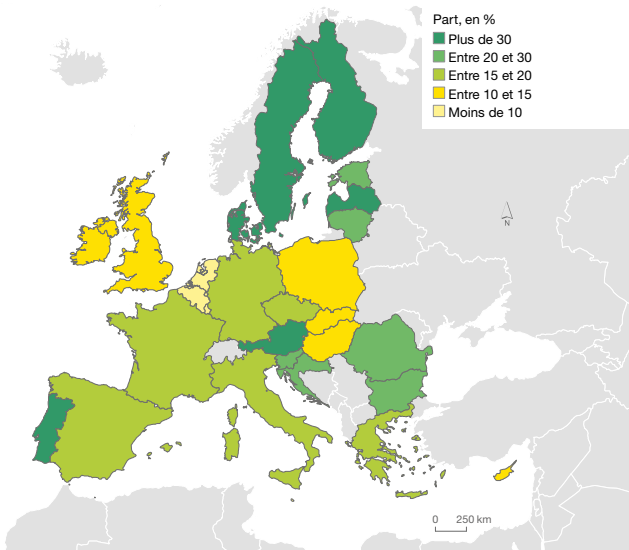
partie 4

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

— En classant les 27 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 seizième position en 2018. En niveau absolu de production, la France est première pour l'hydroélectricité et deuxième pour la biomasse solide, les déchets, la géothermie et les biocarburants.

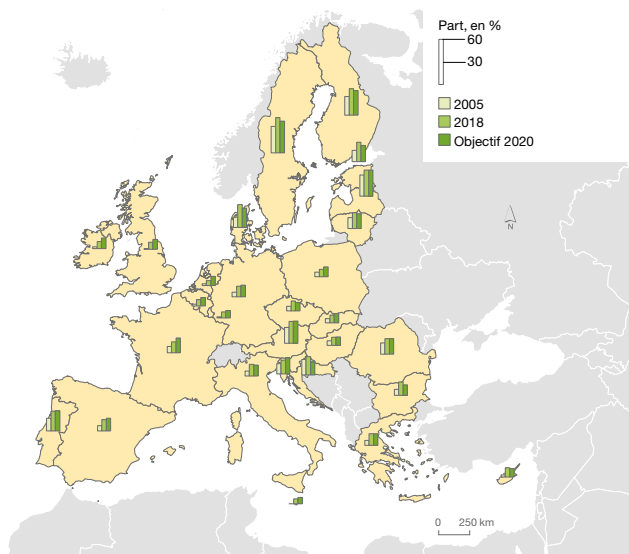


## D'ÉNERGIE EN 2018



## **PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE EN 2005 ET 2018 ET OBJECTIFS 2020**

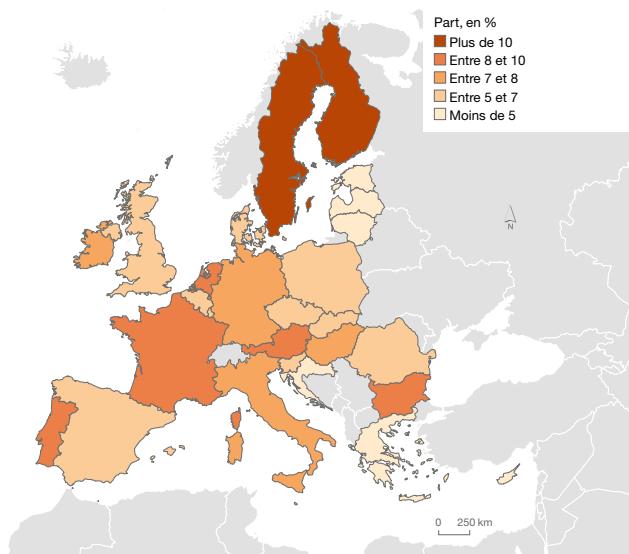
En %



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

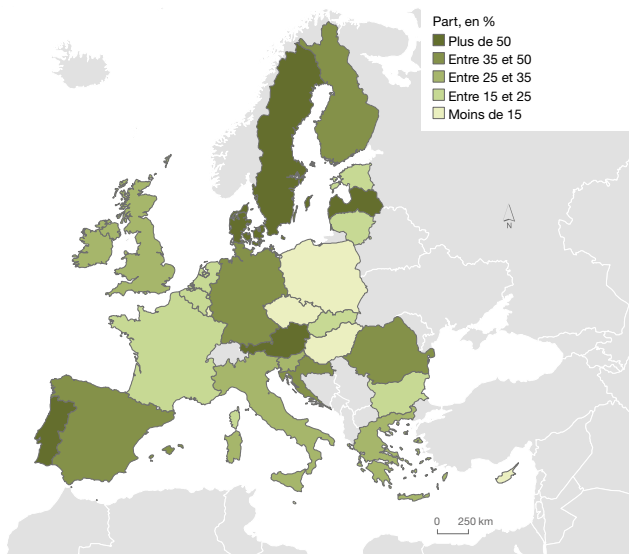
## **PART DE L'ÉNERGIE D'ORIGINE RENOUVELABLE CONSOMMÉE DANS LES TRANSPORTS EN 2018**

En %



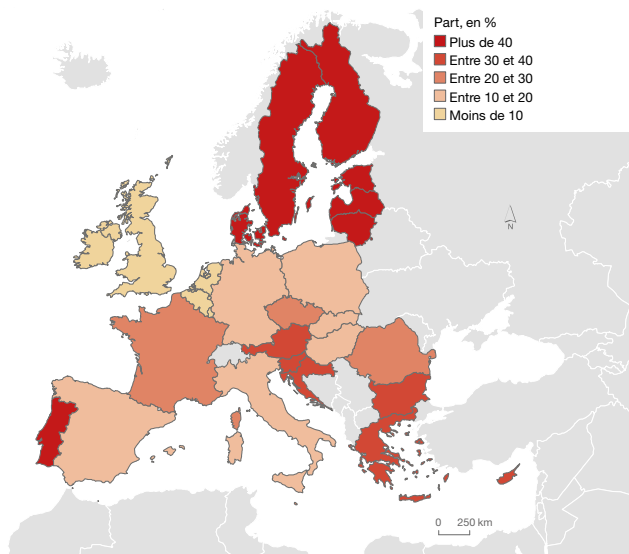
**Sources :** SDES pour la France ; Eurostat pour les autres pays

## PART DE L'ELECTRICITE PROVENANT DE SOURCES RENOUVELABLES EN 2018



## **PART DE L'ÉNERGIE PRODUITE À PARTIR DE SOURCES RENOUVELABLES POUR USAGE DE CHALEUR ET DE FROID EN 2018**

En %



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

## **PART DE L'ÉNERGIE PRODUITE À PARTIR DE SOURCES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE EN 2018**

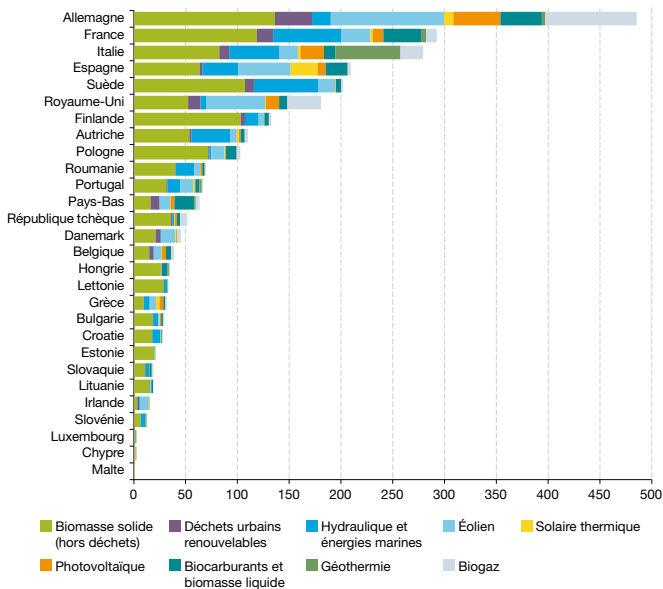
En %

|                      | Électricité | Chaleur     | Transport  | Ensemble    | Objectif 2020 |
|----------------------|-------------|-------------|------------|-------------|---------------|
| Suède                | 66,2        | 65,4        | 29,7       | 54,6        | 49            |
| Finlande             | 36,8        | 54,6        | 14,9       | 41,2        | 38            |
| Lettonie             | 53,5        | 55,9        | 4,7        | 40,3        | 40            |
| Danemark             | 62,4        | 46,7        | 6,6        | 35,7        | 30            |
| Autriche             | 73,1        | 34,0        | 9,8        | 33,4        | 34            |
| Portugal             | 52,2        | 41,2        | 9,0        | 30,3        | 31            |
| Estonie              | 19,7        | 53,7        | 3,3        | 30,0        | 25            |
| Croatie              | 48,1        | 36,5        | 3,9        | 28,0        | 20            |
| Lituanie             | 18,4        | 45,6        | 4,3        | 24,4        | 23            |
| Roumanie             | 41,8        | 25,4        | 6,3        | 23,9        | 24            |
| Slovénie             | 32,3        | 31,6        | 5,5        | 21,1        | 25            |
| Bulgarie             | 22,1        | 33,3        | 8,1        | 20,5        | 16            |
| <b>Europe des 27</b> | <b>32,2</b> | <b>21,1</b> | <b>8,3</b> | <b>18,9</b> | <b>20</b>     |
| Grèce                | 26,0        | 30,2        | 3,8        | 18,0        | 18            |
| Italie               | 33,9        | 19,2        | 7,7        | 17,8        | 17            |
| Espagne              | 35,2        | 17,5        | 6,9        | 17,5        | 20            |
| <b>France</b>        | <b>21,2</b> | <b>21,8</b> | <b>9,0</b> | <b>16,6</b> | <b>23</b>     |
| Allemagne            | 38,0        | 13,6        | 7,9        | 16,5        | 18            |
| République tchèque   | 13,7        | 20,6        | 6,5        | 15,1        | 13            |
| Chypre               | 9,4         | 36,8        | 2,7        | 13,9        | 13            |
| Hongrie              | 8,3         | 18,1        | 7,7        | 12,5        | 13            |
| Slovaquie            | 21,5        | 10,6        | 7,0        | 11,9        | 14            |
| Pologne              | 13,0        | 14,8        | 5,6        | 11,3        | 15            |
| Irlande              | 33,2        | 6,5         | 7,2        | 11,1        | 16            |
| Royaume-Uni          | 30,9        | 7,5         | 6,5        | 11,0        | 15            |
| Belgique             | 18,9        | 8,2         | 6,6        | 9,4         | 13            |
| Luxembourg           | 9,1         | 8,8         | 6,5        | 9,1         | 11            |
| Malte                | 7,7         | 23,4        | 8,0        | 8,0         | 10            |
| Pays-Bas             | 15,1        | 6,1         | 9,6        | 7,4         | 14            |

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

## PRODUCTION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES\* DANS L'UNION EUROPÉENNE EN 2018 PAR FILIÈRE

En TWh



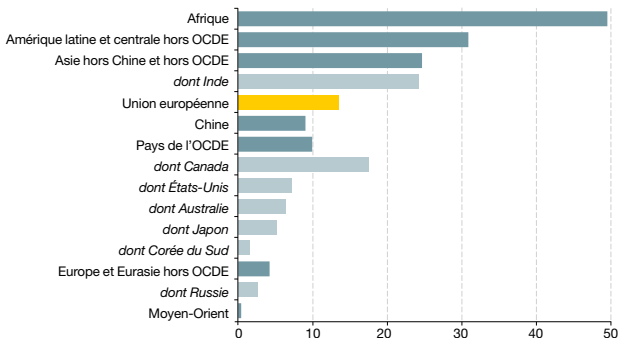
\* Hors pompes à chaleur.

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



## PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION PRIMAIRE D'ÉNERGIE EN 2017 DANS LE MONDE\*

En %



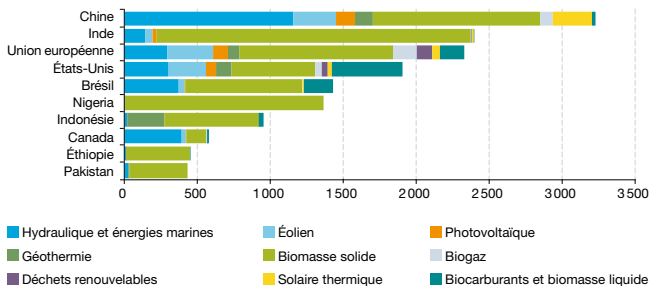
\* Pour les pays non-membres de l'OCDE, les données relatives à la biomasse solide sont des estimations. Étant donné leur poids important au sein des énergies renouvelables, les classements sont donc à prendre avec précaution.

Source : © IEA All rights reserved. World Energy Balances (2019)

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, tels la Russie et les pays du Moyen-Orient, qui disposent de ressources abondantes en énergies fossiles, les énergies renouvelables sont peu représentées dans le bouquet énergétique.

## LES DIX PRINCIPAUX PRODUCTEURS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES EN 2017 DANS LE MONDE\*

En TWh



\* 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 All rights reserved, Renewables Information (2019 final edition) ; Eurostat

La Chine reste en 2017 le premier producteur d'énergies renouvelables dans le monde, suivie de l'Inde puis de l'Union européenne. L'UE est en tête concernant à la fois l'éolien, le biogaz ou l'incinération des déchets urbains renouvelables. 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.

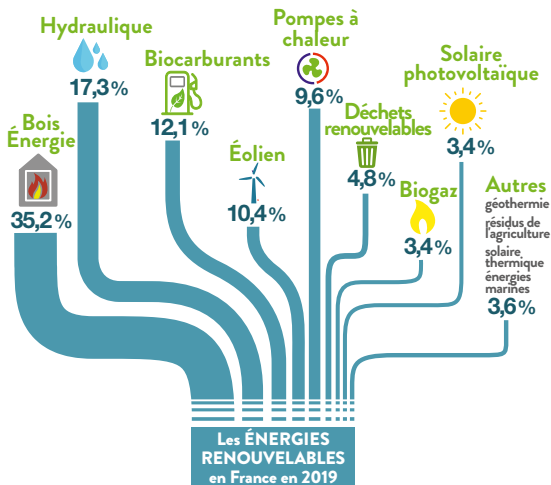
# Données clés

17,2 %

Part des EnR\* dans la  
consommation finale  
brute d'énergie en  
France en 2019

+ 84 %

Évolution des EnR\*  
de 1990 à 2019  
en France métropolitaine



EnR\* : énergies renouvelables.

Lecture : la consommation d'énergie primaire issue de ressources renouvelables a augmenté de 84 % entre 1990 et 2019 en France métropolitaine. Le bois-énergie représente 35,2 % de la consommation d'énergie primaire issue de ressources renouvelables.

Source : calculs SDES



# 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 offshore)                       | 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 nombres 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 (*voir obligation d'achat page suivante*) issue de sources renouvelables ainsi que des compléments de rémunérations.

**Dépenses de recherche et 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 5 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 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 la transition écologique<br><a href="http://www.ademe.fr">www.ademe.fr</a>                                                                                                                                               |
| Itom              | enquête installation de traitement des ordures ménagères (Ademe)                                                                                                                                                                   |
| 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-dgec">www.ecologique-solidaire.gouv.fr/direction-generale-lenergie-et-du-climat-dgec</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.hec.europa.eu/eurostat/fr/home">www.hec.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>                                                  |
| 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 des données et 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** : juillet 2020

**ISSN** : 2555-7580 (imprimé)

2557-8138 (en ligne)

**Impression** : imprimerie intégrée du MTE,  
imprimé sur du papier certifié ecolabel européen -  
[www.ecolabel.com](http://www.ecolabel.com)

**Directrice de publication** : Béatrice Sédillot

**Coordination éditoriale** : Amélie Glorieux-Freminet

**Cartographie** : Antea

**Infographie** : Bertrand Gaillet

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



En croissance régulière depuis plusieurs années, les énergies renouvelables représentent 11,7 % de la consommation d'énergie primaire et 17,2 % de la consommation finale brute d'énergie en France en 2019.

Parallèlement, leur poids dans l'économie française s'est accru : elles sont ainsi à l'origine, en 2017, de 8 Md€ d'investissement et de 60 000 emplois en équivalent temps plein.

Très diverses, les énergies renouvelables en France regroupent une dizaine de filières. Le bois-énergie et l'hydraulique restent les plus développées, mais l'éolien et les pompes à chaleur sont parmi celles qui progressent le plus ces dernières années.

Au sein de l'Union européenne, la France occupe la seizième position en 2018 pour la part d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie. En niveau absolu, la France est, parmi les États membres, le premier producteur d'hydroélectricité et le deuxième de biomasse solide et de biocarburants.

**Chiffres clés  
des énergies  
renouvelables**  
Édition 2020

