

D

A



ÉNERGIE



T

A

L

A

B

Commissariat général au développement durable

Chiffres clés des énergies renouvelables

Édition 2018

MAI 2018

05 - Quel est le poids des énergies renouvelables en France ?

L'évolution du bouquet énergétique renouvelable jusqu'en 2016 est présentée pour la métropole ainsi que pour l'outre-mer, en lien avec les objectifs fixés à l'horizon 2020.

27 - Quelles sont les différentes filières d'énergies renouvelables présentes en France ?

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

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

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

69 - Annexes

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

*Chiffres arrêtés au 28 février 2018.
L'arrondi de la somme n'est pas toujours égal à la somme des arrondis.*

contributeurs

GA

Guillaume **Arion**

DC

Denis **Cavaud**

denis.cavaud@
developpement-durable.gouv.fr

YC

Yves **Coltier**

yves.coltier@
developpement-durable.gouv.fr

FG

Fabien **Guggemos**

fabien.guggemos@
developpement-durable.gouv.fr

avant-propos



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

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

L'Union européenne a décidé, dans son nouveau Paquet Énergie-Climat 2030, d'atteindre 27 % d'énergies renouvelables dans son bouquet énergétique. La France a, quant à elle, inscrit dans la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte l'objectif de porter la part des énergies renouvelables dans sa consommation brute à 32 % en 2030.

— Sylvain Moreau

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

partie 1

Quel est le poids des énergies renouvelables en France ?

— Les énergies renouvelables représentent 10,9 % de la consommation d'énergie primaire et 16,0 % de la consommation finale brute d'énergie en France en 2016. Ces parts sont en progression régulière depuis une dizaine d'années. La croissance importante de la production primaire d'énergies renouvelables depuis 2005 (+ 63 %) est principalement due à l'essor des biocarburants, des pompes à chaleur et de la filière éolienne.

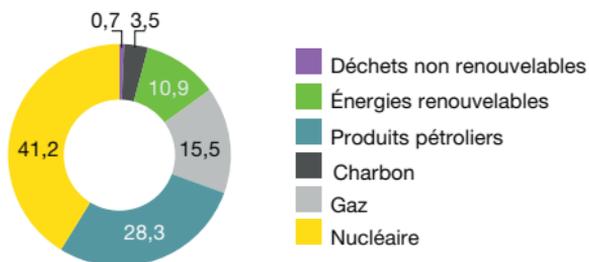


Les énergies renouvelables en métropole

CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE PAR TYPE D'ÉNERGIE EN 2016

TOTAL : 246,3 Mtep

En % (données corrigées des variations climatiques)



Champ : métropole.

Source : SDES, d'après les sources par énergie

La part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique de la France métropolitaine a progressé d'environ 5 points sur les dix dernières années, passant de 5,9 % en 2006 à 10,9 % en 2016. Les énergies renouvelables constituent ainsi la quatrième source d'énergie primaire en 2016, derrière le nucléaire (41,2 %), les produits pétroliers (28,3 %) et le gaz (15,5 %).

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

PRODUCTION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE EN 2016

En %



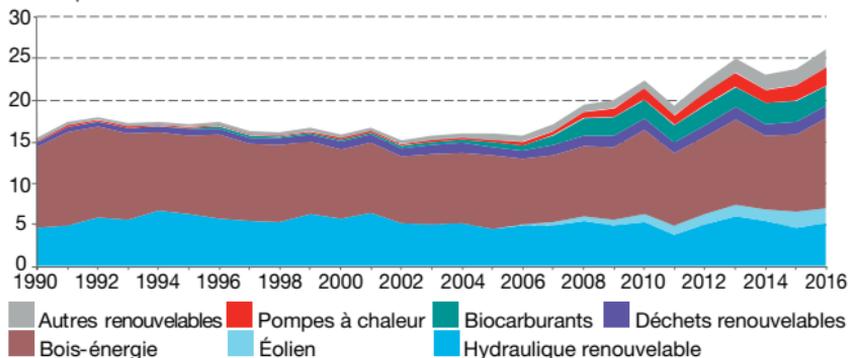
* IAA : industries agroalimentaires.

Champ : métropole.

Source : SDES, d'après les sources par filière

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE

En Mtep



Champ : métropole.

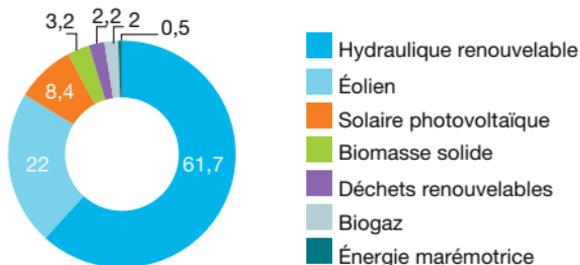
Source : SDES, d'après les sources par filière

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

PRODUCTION BRUTE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE PAR FILIÈRE EN 2016

TOTAL : 97,2 TWh

En %



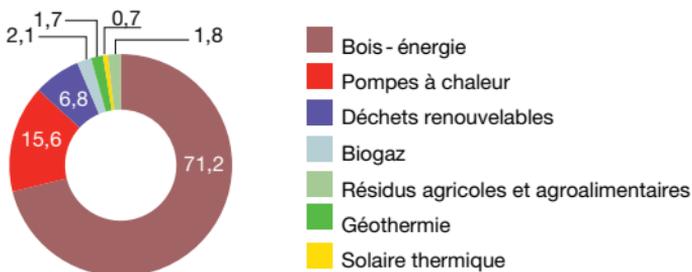
Champ : métropole.

Source : SDES, d'après les sources par filière

CONSOMMATION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES POUR LA PRODUCTION DE CHALEUR EN 2016

TOTAL : 13,9 Mtep

En % (données corrigées des variations climatiques)



Champ : métropole.

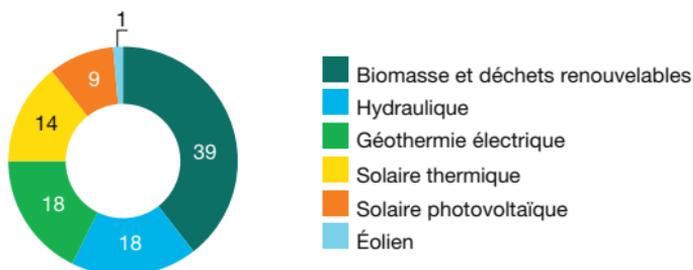
Source : SDES, d'après les sources par filière

Les énergies renouvelables dans les DOM

PRODUCTION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE EN 2016

TOTAL : 454 Ktep

En %



Champ : DOM.

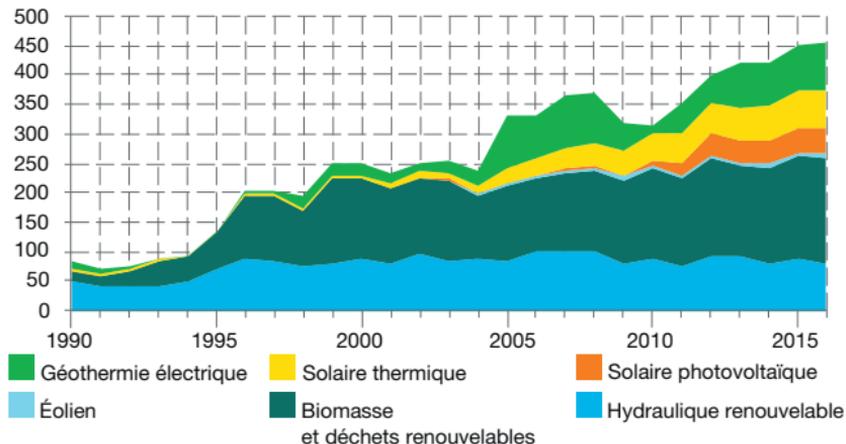
Source : SDES, d'après les sources par filière

En 2016, la production primaire d'énergies renouvelables dans les DOM s'élève à 454 ktep. La biomasse associée aux déchets renouvelables est la filière la plus importante. Elle représente 39 % de cette production. Elle est majoritairement constituée de bagasse, résidu fibreux issu de l'exploitation de la canne à sucre. Cette filière est implantée à La Réunion et en Guadeloupe. La deuxième filière, l'hydraulique renouvelable, représente 18 % de la production primaire. Elle est principalement développée à La Réunion et en Guyane. À elle seule, la chaleur géothermique convertie en électricité dans la centrale de Bouillante en Guadeloupe (avec un rendement théorique de 10 %) représente également 18 % de la production primaire d'énergies renouvelables dans l'ensemble des DOM.

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

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE

En ktep



Champ : DOM.

Source : SDES, d'après les sources par filière

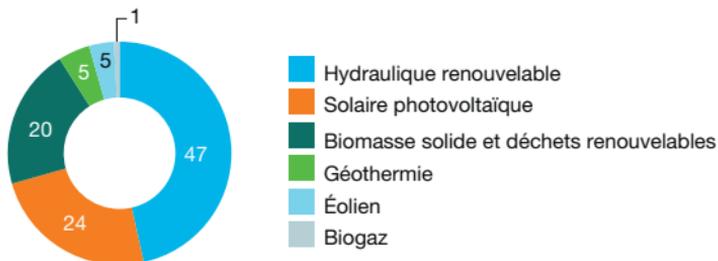
La production primaire d'énergies renouvelables dans les DOM progresse de 3 ktep entre 2015 et 2016, soit une augmentation de 0,6 %. Le repli de l'hydraulique est compensé par l'augmentation des autres filières, notamment la valorisation de la biomasse et des déchets ainsi que le solaire thermique.

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

PRODUCTION BRUTE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE PAR FILIÈRE EN 2016

TOTAL : 2 024 GWh

En %



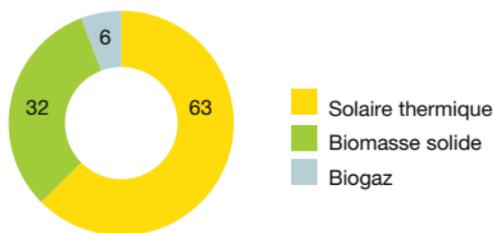
Champ : DOM.

Source : SDES, d'après les sources par filière

CONSOMMATION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES POUR LA PRODUCTION DE CHALEUR EN 2016

TOTAL : 104 Ktep

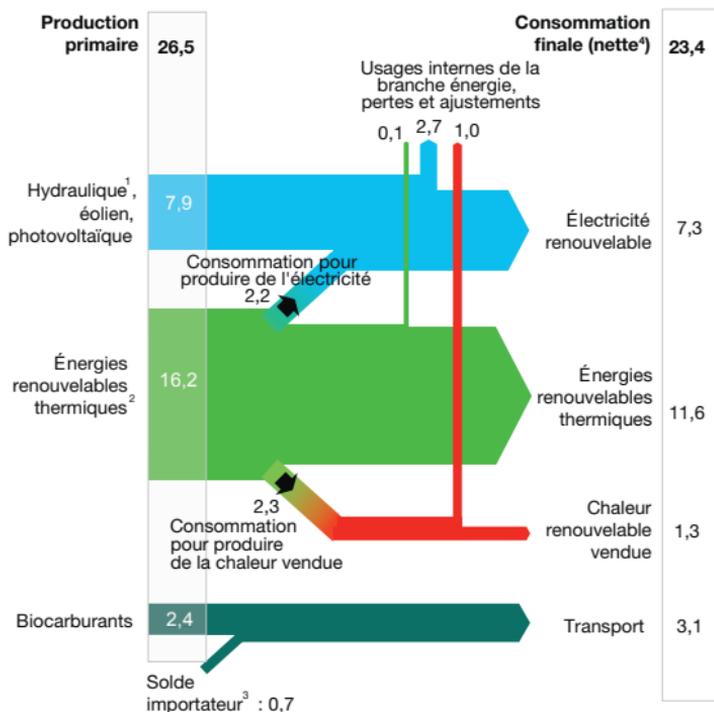
En % (données non corrigées des variations climatiques)



Champ : DOM.

Source : SDES, d'après les sources par filière

Bilan énergétique des énergies renouvelables en France en 2016



¹ Y compris énergies marines, hors accumulation par pompages.

² Hors biocarburants.

³ Importations - exportations.

⁴ Nette des énergies consommées par la branche énergie pour ses usages propres et des pertes de transformation, de transport et de distribution.

Champ : métropole et DOM.

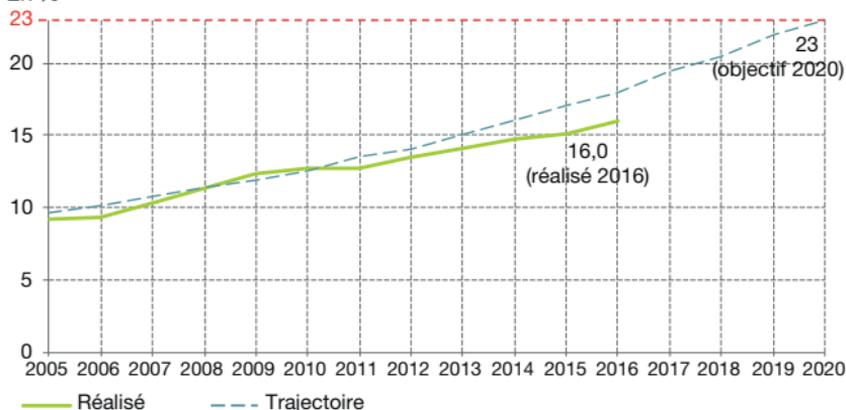
Source : SDES, d'après les sources par filière

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

Objectifs 2020 et situation actuelle de la France

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

En %



Champ : métropole et DOM.

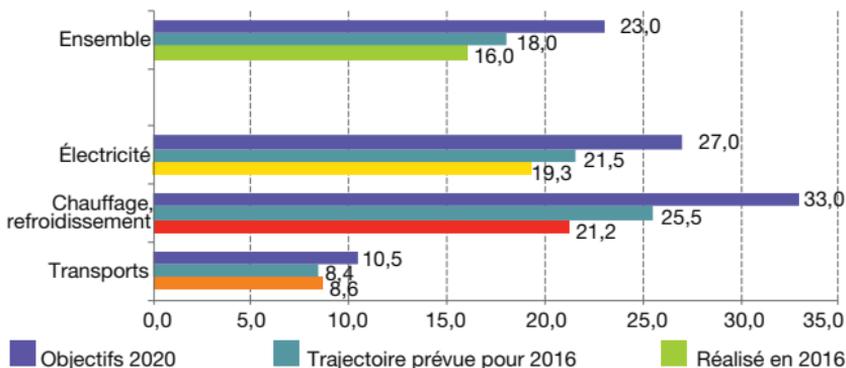
Source : SDES, bilan de l'énergie (réalisé) et PNA (trajectoire)

La directive 2009/28/CE fixe pour la France un objectif de 23 % d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie à l'horizon 2020. En 2016, cette part s'élève à 16,0 %, en deçà des 18 % prévus par la trajectoire définie par la France pour atteindre l'objectif 2020 et présentée dans le plan national d'action en faveur des énergies renouvelables (PNA EnR). Le retard constaté concerne à la fois les composantes électrique et thermique. Dans le domaine des transports, la part des énergies renouvelables excède la trajectoire de 0,2 point en 2016.

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

PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE PAR USAGE EN 2016

En %

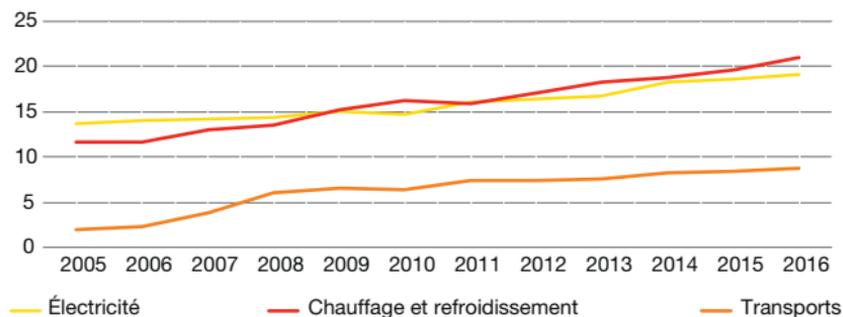


Champ : Champ : métropole et DOM.

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

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

En %



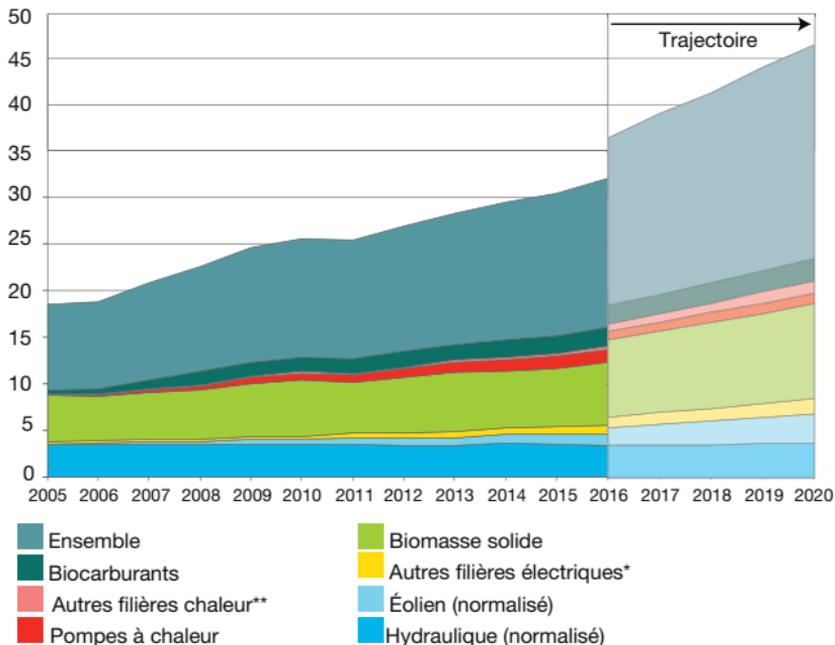
Champ : Champ : métropole et DOM.

Source : SDES, d'après les sources par énergie

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

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

En %



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

** Solaire thermique, géothermie, biogaz.

Champ : métropole et DOM.

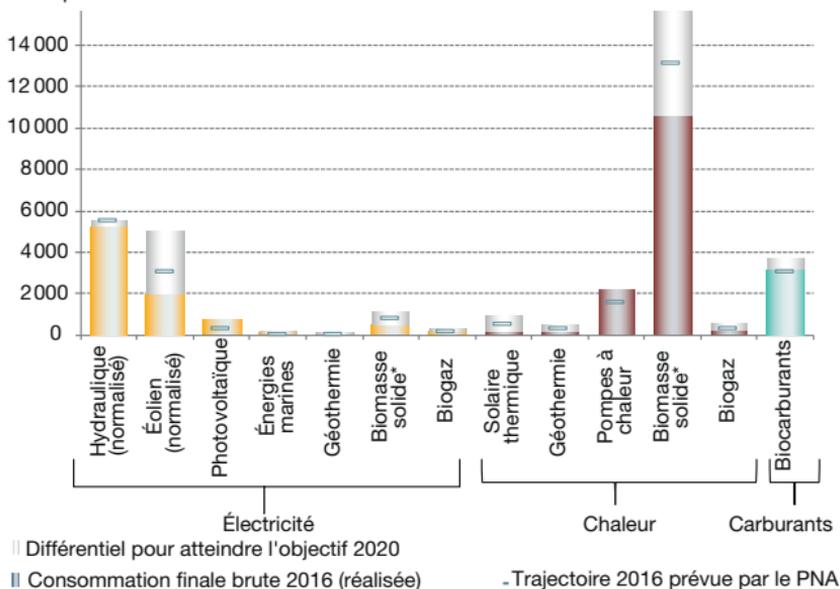
Source : SDES, d'après les sources par filière et PNA (trajectoire)

Les principales filières d'énergies renouvelables sont la biomasse solide pour le chauffage et l'hydraulique pour l'électricité. Concernant l'hydraulique et l'éolien, la production est normalisée après lissage sur respectivement quinze et cinq ans. Depuis 2012, l'ensemble des biocarburants produits en France remplit les critères de durabilité de l'UE.

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

CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE

En ktep



* Y compris déchets urbains renouvelables.

Lecture : pour l'éolien, la consommation finale brute a atteint 1 936 ktep en 2016, contre un objectif prévu par le plan national d'action (PNA) de 3 051 ktep pour 2016 et de 4 979 ktep pour 2020.

Champ : métropole et DOM.

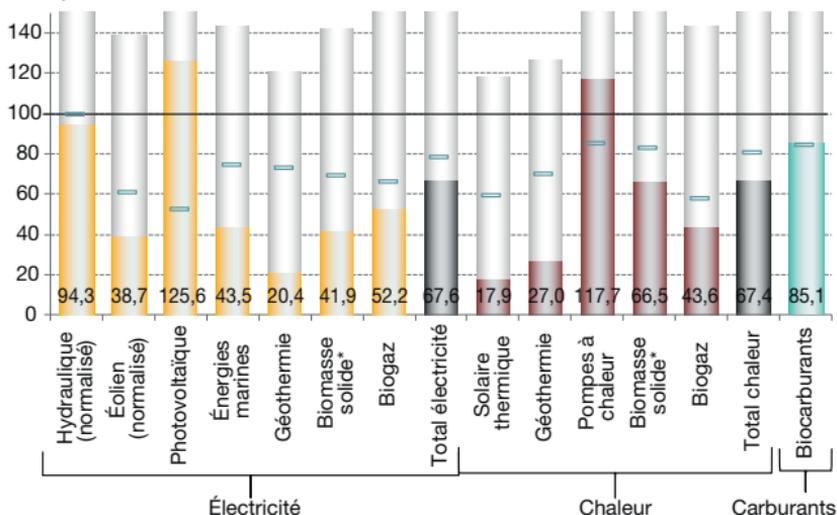
Source : SDES, d'après les sources par filière et PNA (trajectoire)

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

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

PART DES OBJECTIFS 2020 RÉALISÉE EN 2016, PAR FILIÈRE

En ktep



■ Part de l'objectif 2020 réalisé en 2016

- Trajectoire 2016 prévue par le PNA

* Y compris déchets urbains renouvelables.

Lecture : en 2016, la consommation finale brute d'électricité éolienne normalisée a atteint 38,7 % de l'objectif fixé pour 2020, contre 61,3 % prévu par la trajectoire 2016 introduite dans le plan national d'action (PNA).

Champ : métropole et DOM.

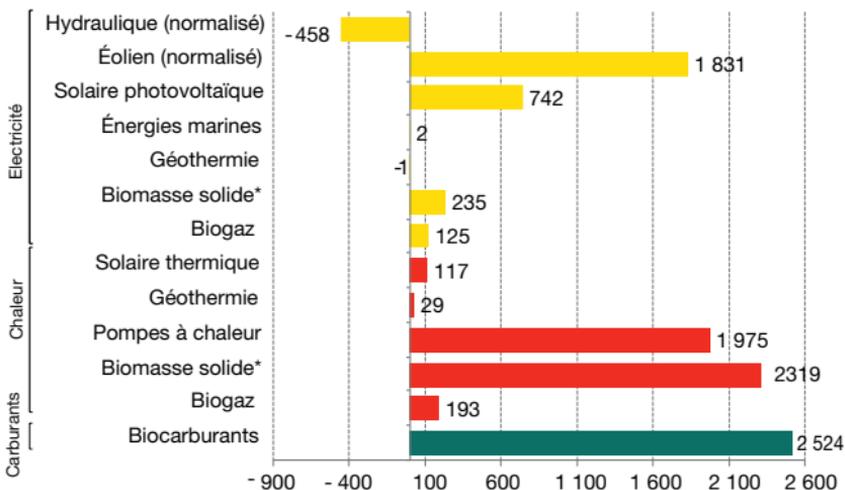
Source : SDES, d'après les sources par filière et PNA (trajectoire)

Toutes les filières ne sont pas au même stade par rapport à l'objectif fixé pour 2020. Les filières solaire photovoltaïque, pompes à chaleur, biocarburants dépassent la trajectoire prévue pour 2016 alors qu'à contrario, l'éolien, le solaire thermique, la géothermie, la biomasse solide et le biogaz chaleur présentent les retards les plus importants. Le retard de l'éolien est principalement imputable à l'éolien en mer, dont les premiers parcs n'entreront en production qu'à la fin de la décennie.

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

ÉVOLUTION DE CHAQUE FILIÈRE ENTRE 2005 ET 2016

En ktep



* Y compris déchets urbains renouvelables.

Lecture : 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 1 831 ktep entre 2005 et 2016.

Champ : métropole et DOM.

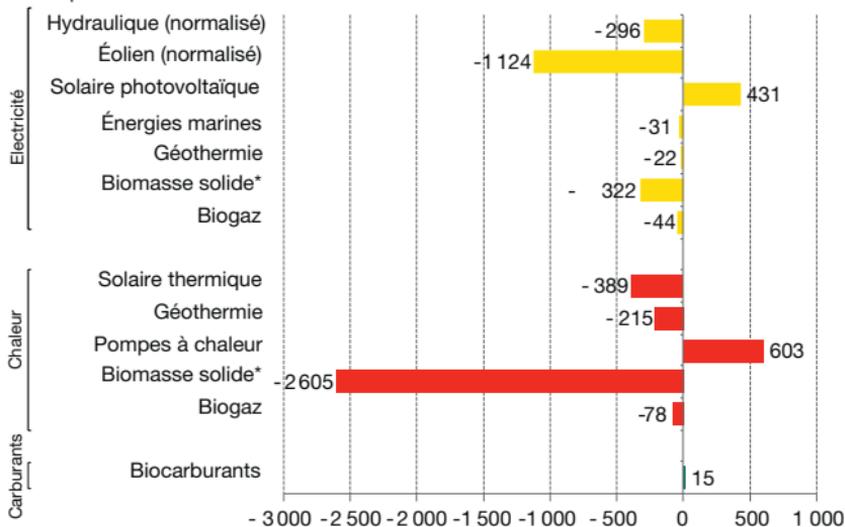
Source : SDES, d'après les sources par filière

Entre 2005 et 2016, la consommation finale brute d'énergies renouvelables, au sens de la directive européenne, s'est accrue de 9,6 Mtep. Près de 90 % de cette augmentation est liée au développement des biocarburants, de la biomasse solide, des pompes à chaleur et de l'éolien. Du fait de la répétition d'épisodes de faible hydraulicité dans les années 2000, la contribution de l'hydraulique est a contrario négative.

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

ÉCART ENTRE LA SITUATION DE 2016 ET LA TRAJECTOIRE DU PLAN NATIONAL D'ACTION (PNA) POUR 2016 PAR FILIÈRE

En ktep



* Y compris déchets urbains renouvelables.

Lecture : pour l'éolien, la consommation finale brute d'électricité (normalisée) est en retrait de 1 124 ktep en 2016 par rapport à la trajectoire prévue pour 2016 par le PNA.

Champ : métropole et DOM.

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

Du fait de températures en moyenne plus fraîches qu'en 2015, entraînant une hausse des besoins de chauffage, la filière biomasse résorbe en partie son retard en 2016. Elle demeure cependant en deçà de la trajectoire prévue par le PNA. Les données relatives au bois-énergie ne sont pas corrigées des variations climatiques dans le cadre du suivi de la directive sur les énergies renouvelables (directive EnR).

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

**CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES
PAR FILIÈRE : BILAN**

En ktep

	Réalisé		Trajec- toire 2016 (T)	Objectif 2020	Réalisation objectif 2016 (R/T) en %
	2005	2016 (R)			
Consommation finale brute d'énergies renouvelables Pour le calcul de l'objectif global (A) + (B) + (C)	15 378	25 012	29 088	36 121	86
Électricité, total (A)	6 124	8 601	10 008	12 729	86
Hydraulique renouvelable normalisé	5 685	5 227	5 523	5 541	95
Éolien normalisé	96	1 927	3 051	4 979	63
<i>dont éolien terrestre</i>	96	1 927	2 191	3 431	88
<i>dont éolien offshore</i>	0	0	860	1 548	0
Solaire photovoltaïque et à concentration	2	744	313	592	237
<i>dont photovoltaïque</i>	2	744	272	509	274
<i>dont thermodynamique</i>	0	0	42	84	0
Énergies marines	41	43	74	99	58
Géothermie électrique	9	8	30	41	28
Biomasse solide et déchets urbains renouvelables	250	485	807	1 158	60
Biogaz	41	166	210	318	79
Chauffage (et refroidissement), total (B)	8 663	13 296	15 980	19 732	83
<i>dont réseaux de chaleur</i>	962	1 114	1 320	3 200	nd
Solaire thermique	49	166	555	927	30
Géothermie thermique	106	135	350	500	39
Pompes à chaleur	203	2 178	1 575	1 850	138
<i>dont géothermiques</i>	77	270	455	570	59
Biomasse solide et déchets urbains renouvelables	8 256	10 575	13 180	15 900	80
<i>dont consommation de bois des ménages</i>	6 627	6 951	7 175	7 400	97
Biogaz	49	242	320	555	76

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

	Réalisé		Trajec- toire 2016 (T)	Objectif 2020	Réalisation objectif 2016 (R/T) en %
	2005	2016 (R)			
Consommation finale brute d'énergies renouvelables Pour le calcul de l'objectif global (A) + (B) + (C)	15 378	25 012	29 088	36 121	86
Carburants, total (C)	591	3 115	3 100	3 660	100
Bioéthanol	103	474	550	650	86
Biodiesel	488	2 641	2 500	2 850	106
Autres (biogaz, huiles végétales)	-	-	50	160	-
Consommation finale brute dans le secteur des transports (C) + (D) + (E)	895	3 849	3 387	4 062	114
Carburants renouvelables (C)	591	3 115	3 100	3 660	100
Électricité renouvelable dans les transports (D)	122	233	287	402	81
<i>dont transport ferroviaire</i>	122	229	246	292	93
<i>dont transport routier</i>	-	4	41	110	10
Bonifications* (E)	182	501	-	-	-

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

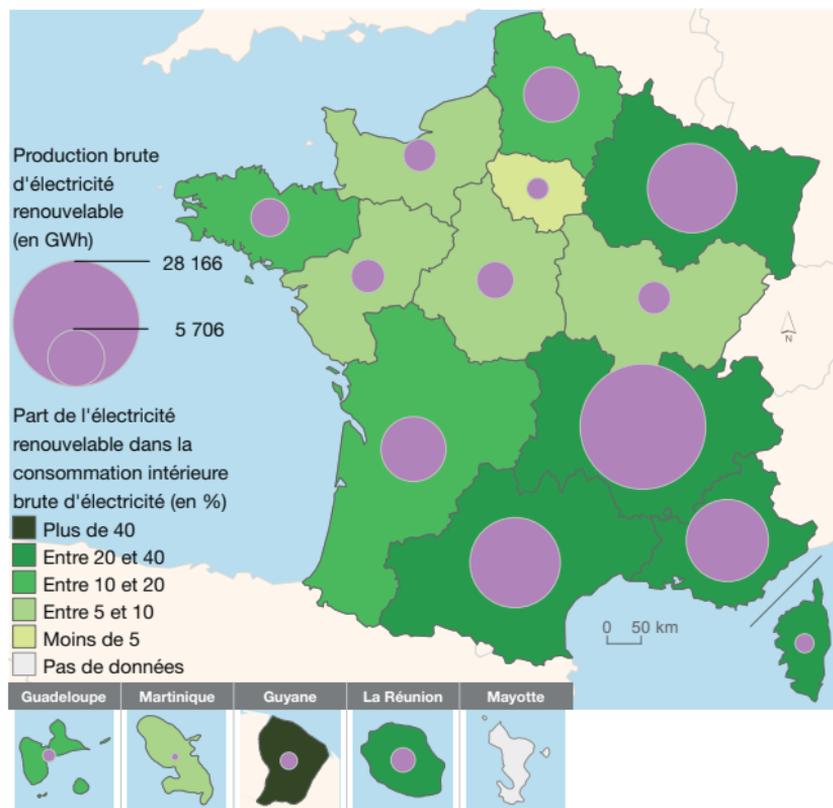
Champ : métropole et DOM.

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

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

PRODUCTION RÉGIONALE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE ET PART DANS LA CONSOMMATION EN 2015

En GWh

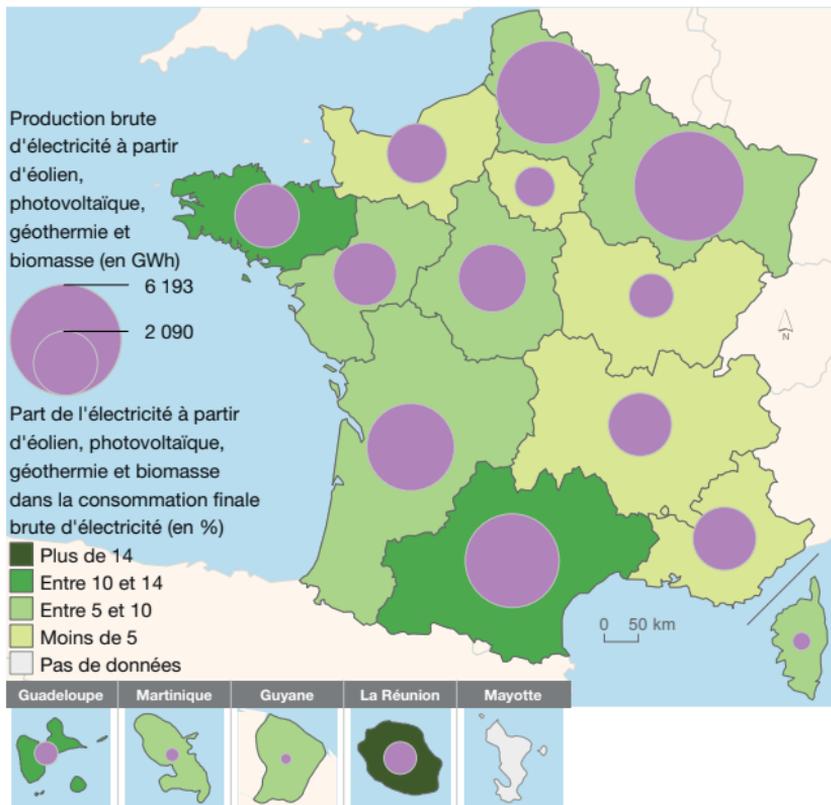


Source : SDES, enquête sur la production d'électricité

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

PRODUCTION RÉGIONALE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE, HORS ÉNERGIE HYDRAULIQUE ET MARÉMOTRICE, EN 2015, ET PART DANS LA CONSOMMATION EN 2015

En GWh



Source : SDES, enquête sur la production d'électricité

Objectifs dans le cadre de la PPE

PUISSANCE DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

En MW

	Réalisé 2015	Réalisé 2016	Objectifs 2018	Objectifs 2023	
				Fourchette basse	Fourchette haute
Éolien terrestre	10 262	11 731	15 000	21 800	26 000
Solaire photovoltaïque/ thermodynamique	6 086	6 658	10 200	18 200	20 200
Hydraulique (y compris usine marémotrice et STEP)	25 051	25 482	25 300	25 800	26 050
Éolien en mer posé	0	0	500	3 000	
Énergies marines (dont éolien flottant, hydrolien, etc.), hors usine marémotrice	0	0	n.d.	100	
Géothermie électrique	0	2	8	53	
Bois-énergie	423	591	540	790	1 040
Méthanisation	96	110	137	237	300
Déchets, biogaz de décharge et STEP	693	806	1 350	1 500	
Total	42 611	45 380	53 035	71 480	78 243

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

PRODUCTION BRUTE DE CHALEUR ET FROID RENOUELABLES

En ktep

	Réalisé 2015	Réalisé 2016	Objectifs 2018	Objectifs 2023	
				Fourchette basse	Fourchette haute
Biomasse	9 616	10 545	12 000	13 000	14 000
Biogaz	188	236	300	700	900
Pompes à chaleur	1 990	2 178	2 200	2 800	3 200
Géothermie de basse et moyenne énergie	122	135	200	400	550
Solaire thermique	99	101	180	270	400
Total	12 015	13 195	14 880	17 170	19 050
<i>dont quantités de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrées par les réseaux de chaleur et de froid</i>	962	1 114	1 350	1 900	2 300
Injections de biométhane dans le réseau de gaz (en GWh)	82	215	1 700	8 000	

Champ : France métropolitaine continentale. Les données relatives au réalisé 2015 et 2016 pour la production de chaleur et de froid par filière portent toutefois sur l'ensemble de la France métropolitaine.

Source : SDES, d'après les sources par filière

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) est un outil de pilotage de la politique énergétique, créé par la loi de transition énergétique pour la croissance verte¹. Elle fixe notamment de nouveaux objectifs pour le développement des filières de production d'énergies renouvelables et de récupération en France métropolitaine continentale, à horizons 2018 et 2023.

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

partie 2

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

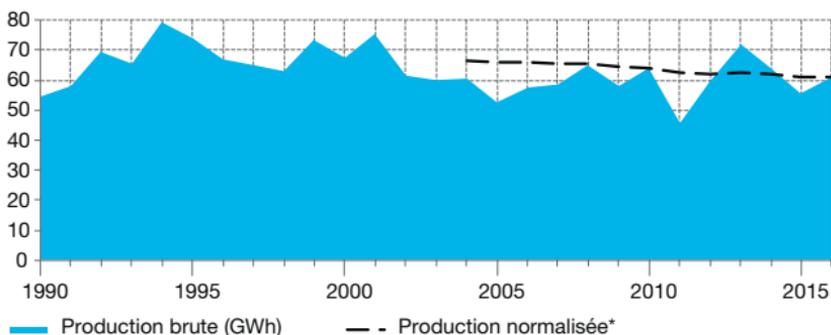
— Les énergies renouvelables en France se répartissent en une dizaine de filières, développées à plus ou moins grande échelle selon les régions. La production de certaines filières peut varier fortement sans possibilité de contrôle, du fait de la pluviométrie, de l'ensoleillement ou du vent. Le climat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

Champ : métropole et DOM.

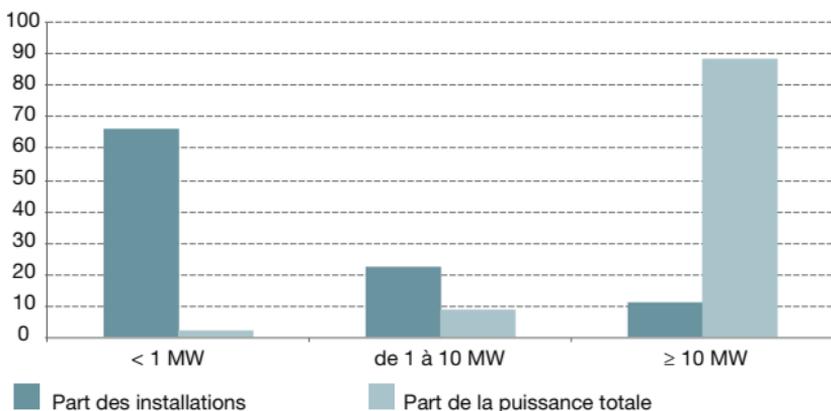
Source : SDES, enquête sur la production d'électricité

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 2016, l'hydraulique représente 62 % de la production brute d'électricité renouvelable de la métropole et 47 % de celle des DOM. La production hydraulique dépend fortement du débit des cours d'eau et plus généralement de la pluviométrie : une année relativement sèche, comme 2016, entraîne une production hydraulique moindre, de l'ordre de 61 TWh (dont 60,1 TWh en métropole), tandis qu'une année pluvieuse comme en 2013 est caractérisée par une production plus importante (72 TWh).

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

RÉPARTITION DES INSTALLATIONS EN NOMBRE ET PUISSANCE PAR TRANCHE DE PUISSANCE EN 2016

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.

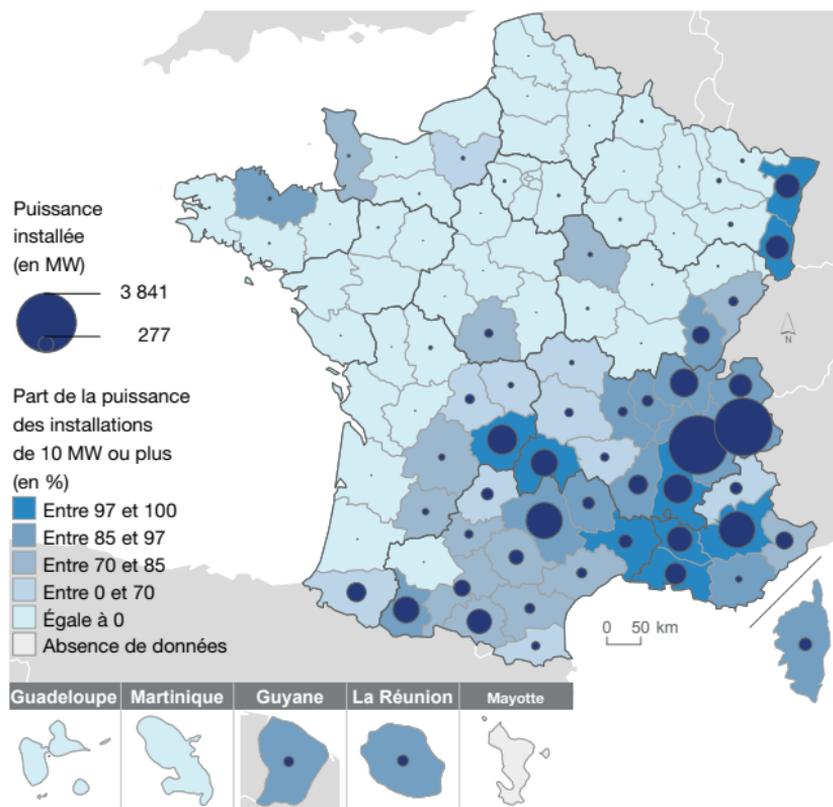
Champ : métropole et DOM.

Source : SDES, enquête sur la production d'électricité

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

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

PUISSANCE DES INSTALLATIONS HYDRAULIQUES PAR DÉPARTEMENT FIN 2016

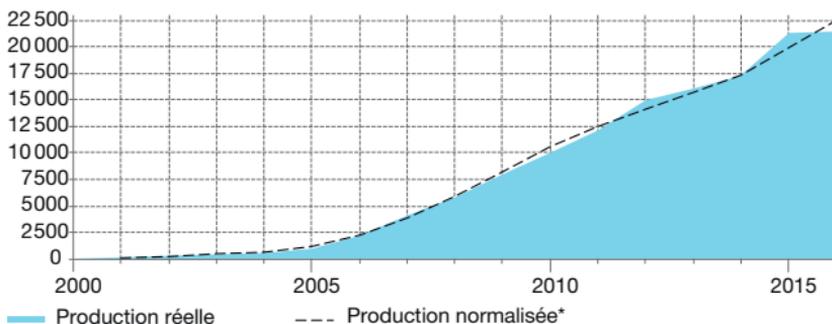


Source : SDES, enquête sur la production d'électricité.

Éolien

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ ÉOLIENNE

En GWh



Champ : métropole et DOM.

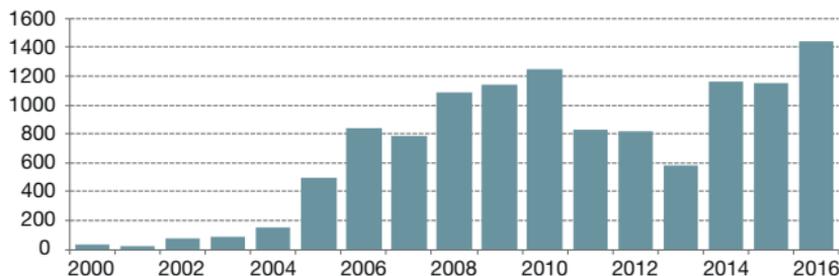
Source : SDES, enquête sur la production d'électricité

La production d'électricité éolienne n'a cessé d'augmenter depuis le milieu des années 2000, date à laquelle la filière a véritablement démarré. En 2016, la production brute s'élève à 21,5 TWh. Malgré un accroissement record des capacités installées sur le territoire (+ 1,4 GW en 2016), la production éolienne n'augmente que de 0,7 % sur la dernière année, la filière ayant été pénalisée par des conditions de vent défavorables à partir de l'été. La taille des installations est assez diverse, celle-ci pouvant varier d'une micro-éolienne de quelques dizaines de kW à un champ éolien de plusieurs mâts doté d'une puissance de plusieurs dizaines de MW.

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

PUISSANCE INSTALLÉE PAR ANNÉE DE MISE EN SERVICE

En MW

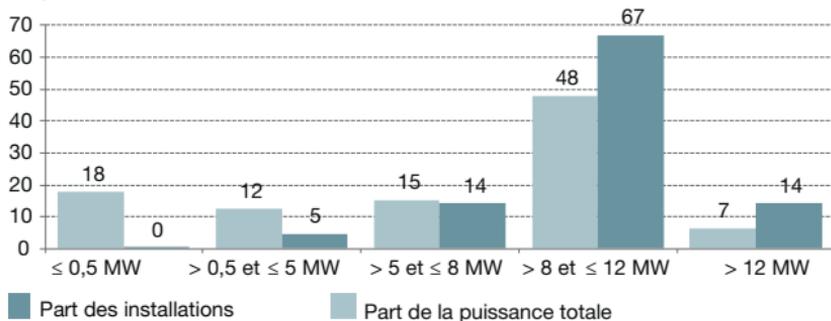


Champ : métropole et DOM.

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 2016

En %

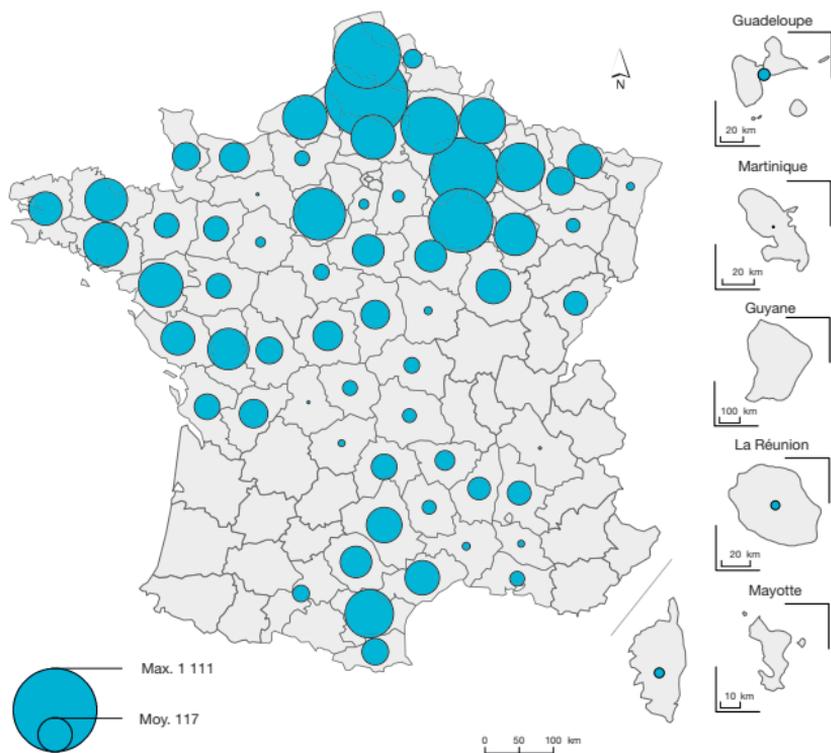


Champ : métropole et DOM.

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

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

PUISSANCE DES INSTALLATIONS ÉOLIENNES PAR DÉPARTEMENT FIN 2016

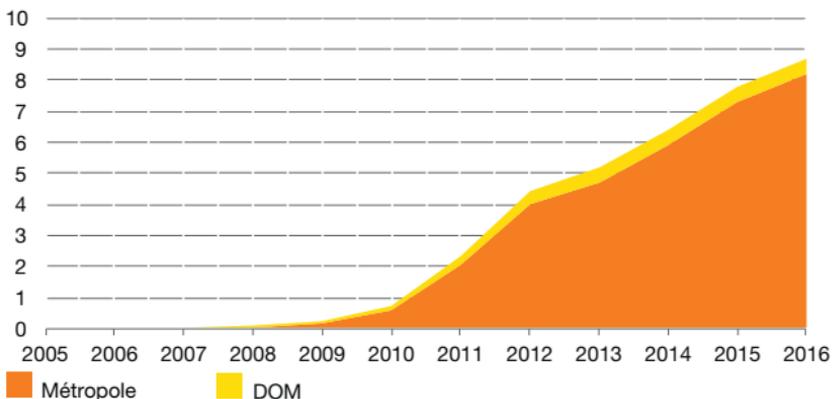


Sources : SDES, d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

Solaire photovoltaïque

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

En TWh



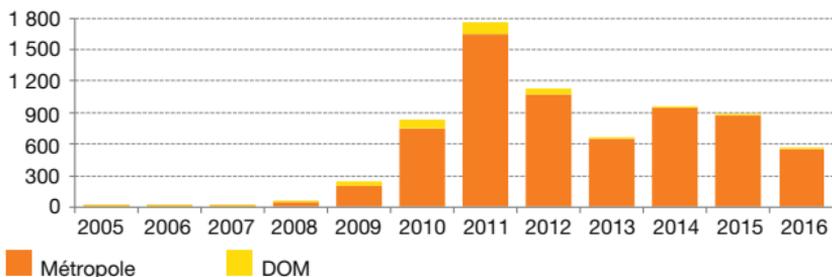
Source : SDES, d'après obligations d'achats, EDF, EDF-SEI et ELD

La filière solaire photovoltaïque s'est fortement développée en France à partir de 2009. En 2016, la production s'élève à 8,6 TWh (dont près de 0,5 TWh produits dans les DOM), en hausse de 11,6 % par rapport à 2015. La filière a bénéficié au cours des dernières années d'une baisse sensible du prix des modules photovoltaïques, qui pourrait se poursuivre à l'avenir selon l'Agence internationale de l'énergie.

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

PUISSANCE INSTALLÉE PAR ANNÉE DE MISE EN SERVICE

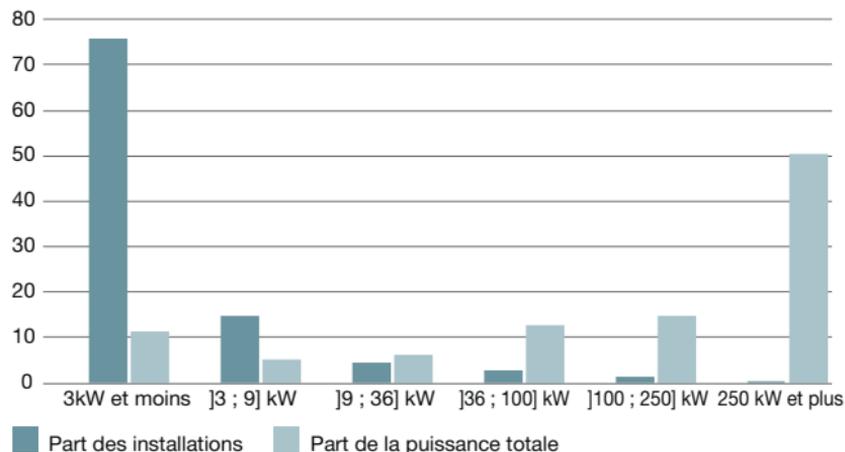
En MW



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

RÉPARTITION DES INSTALLATIONS EN NOMBRE ET PUISSANCE PAR TRANCHE DE PUISSANCE FIN 2016

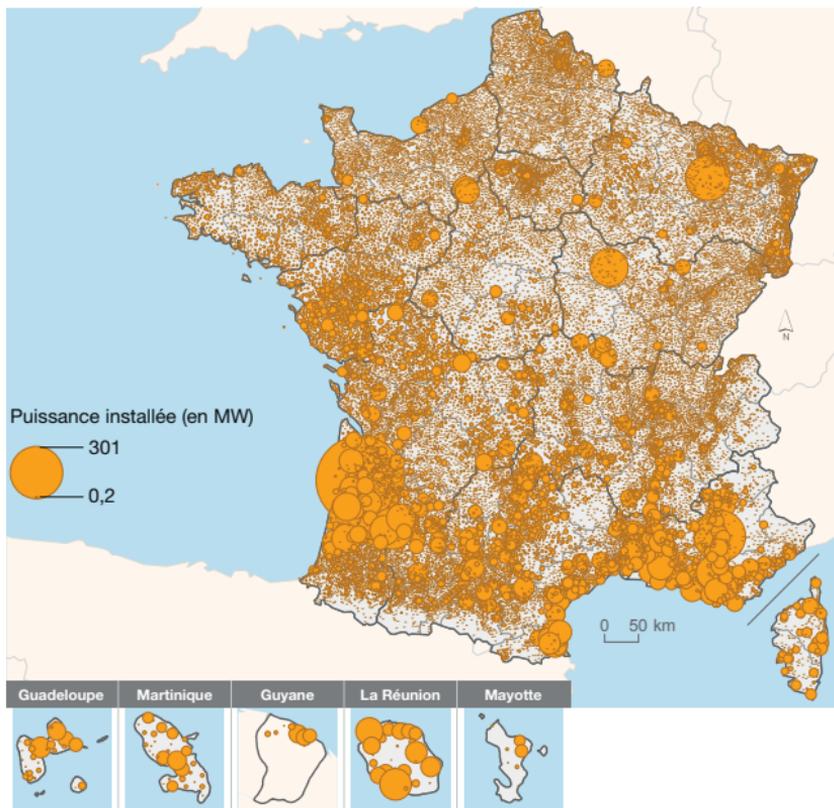
En %



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

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

PUISSANCE DES INSTALLATIONS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES PAR COMMUNE AU 31 DÉCEMBRE 2016

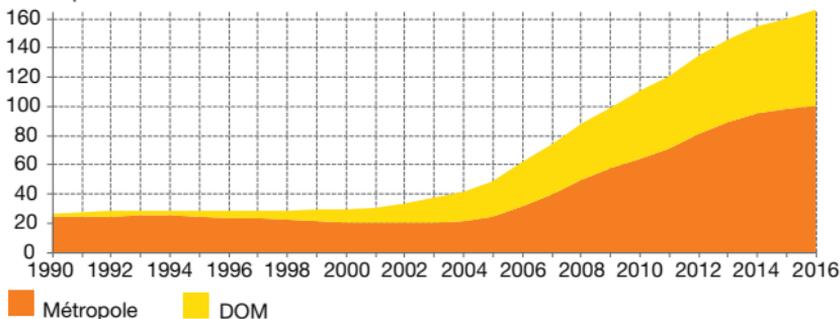


Source : SDES, d'après obligations d'achats, EDF, EDF-SEI et ELD

Solaire thermique

PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE DU SOLAIRE THERMIQUE

En ktep



Source : SDES, d'après Observ'ER

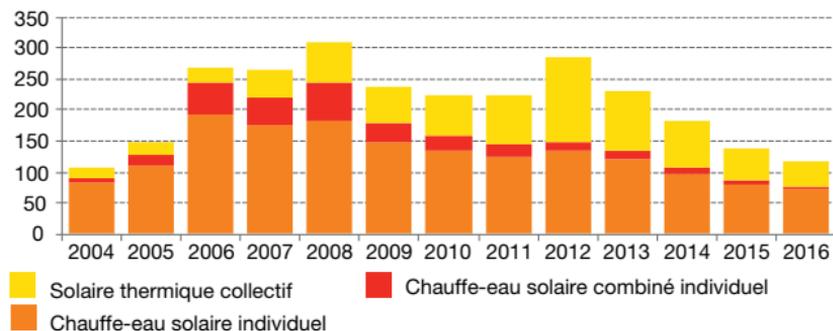
En 2016, la production de la filière solaire thermique s'élève à 166 ktep (+ 3,1 % par rapport à 2015). Particulièrement développée dans les DOM (notamment à La Réunion), la filière y représente les deux tiers des énergies renouvelables consommées pour produire de la chaleur, contre moins de 1 % en métropole. 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 a considérablement ralenti ces dernières années. Les ventes des équipements continuent en effet de diminuer : la surface des panneaux installés en une année a reculé de près de 60 % entre 2012 et 2016. Les DOM représentent 41 % des surfaces installées au cours de l'année 2016. Il s'agit essentiellement de chauffe-eau solaires individuels (CESI), 91 % du total des installations dans les DOM), utilisant majoritairement la technique des capteurs plans vitrés.

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

SURFACE INSTALLÉE DANS L'ANNÉE PAR TYPE D'APPLICATION

En milliers de m²

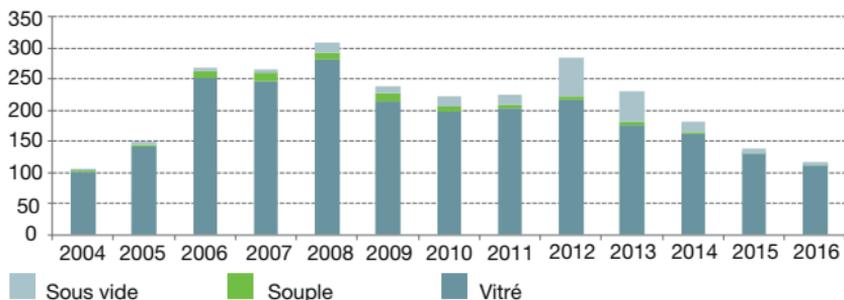


Champ : métropole et DOM.

Source : SDES, d'après Observ'ER

SURFACE INSTALLÉE DANS L'ANNÉE PAR TYPE DE CAPTEUR

En milliers de m²

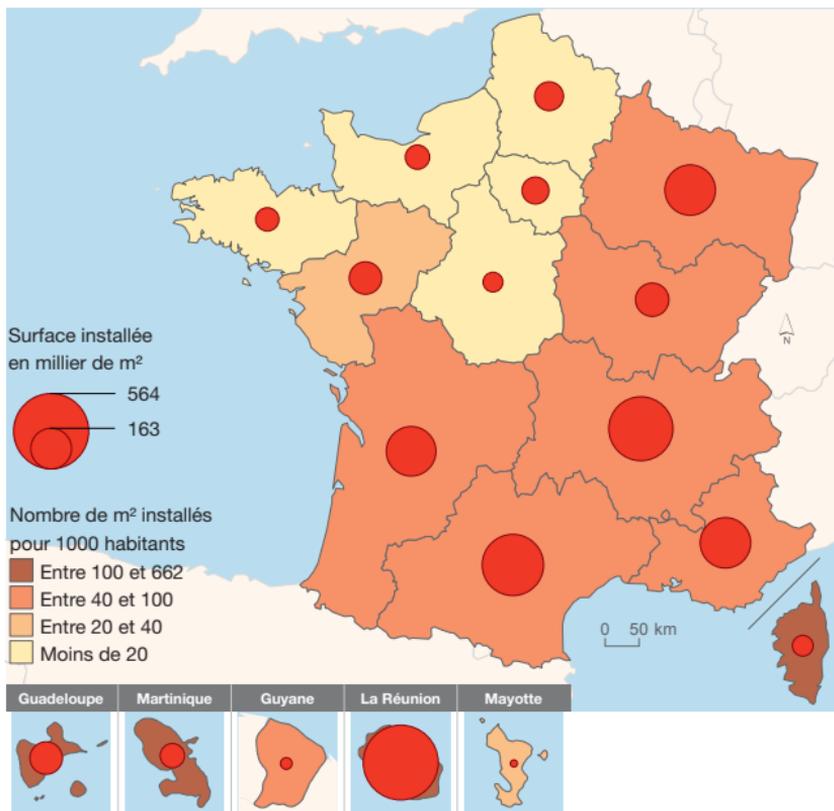


Champ : métropole et DOM.

Source : SDES, d'après Observ'ER

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

SURFACE TOTALE ET DENSITÉ DES CAPTEURS SOLAIRES THERMIQUES EN ACTIVITÉ FIN 2015

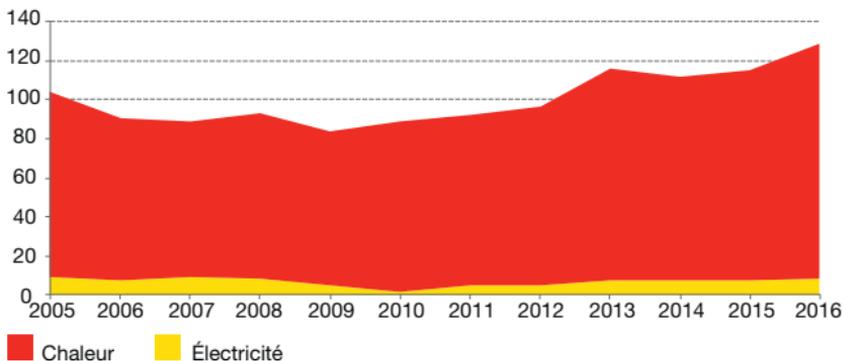


Source : SDES, d'après Observ'ER et Insee (population estimée au 1^{er} janvier 2016)

Géothermie

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE

En ktep



Champ : métropole et DOM.

Source : SDES, source par filière, enquête statistique

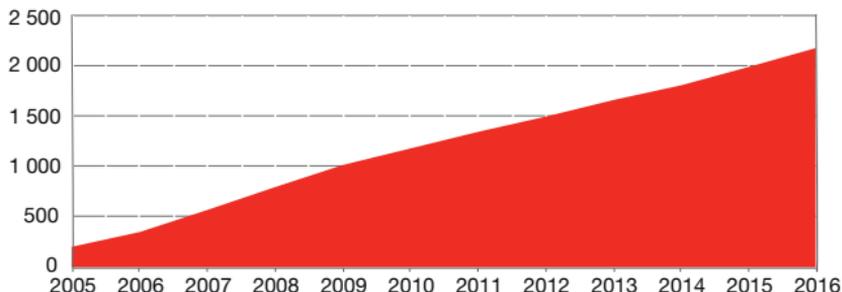
L'énergie géothermique en France est principalement exploitée sous forme de chaleur (120 ktep de chaleur livrée en 2016). Celle-ci est produite en métropole, notamment en Île-de-France, en Nouvelle-Aquitaine et, depuis juin 2016, dans le bassin rhénan avec la nouvelle centrale de Rittershoffen.

La production d'électricité issue de la géothermie dite « profonde » (8 ktep 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

POMPES À CHALEUR : CONSOMMATION DE CHALEUR RENOUVELABLE*

En ktep (données corrigées des variations climatiques)



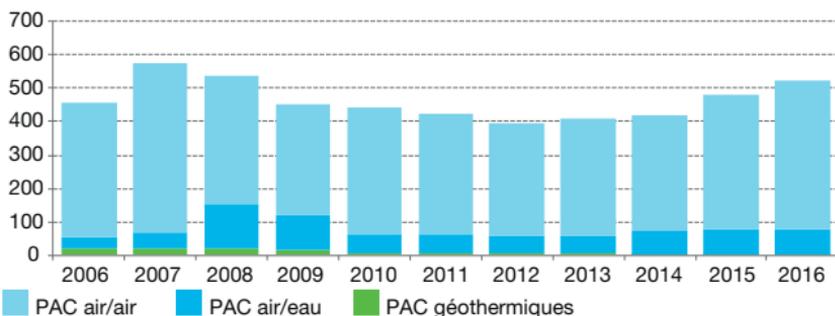
* La consommation de chaleur renouvelable est égale à la chaleur totale produite, de laquelle on retire la consommation d'électricité de la pompe à chaleur.

Champ : métropole.

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

VENTES ANNUELLES DE POMPES À CHALEUR (PAC) INDIVIDUELLES

En milliers d'appareils



Note : les pompes à chaleur 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 2016, les ventes de PAC individuelles s'élèvent à 525 000 appareils, parmi lesquels 447 000 air/air, 75 000 air/eau et 3 000 géothermiques.

Champ : métropole.

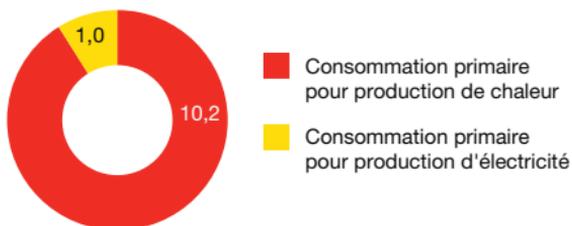
Source : SDES, d'après Pac & Clim'Info

Biomasse solide

CONSOMMATION PRIMAIRE DE BIOMASSE SOLIDE PAR UTILISATION EN 2016

TOTAL : 11,2 Mtep

En Mtep



Champ : métropole et DOM.

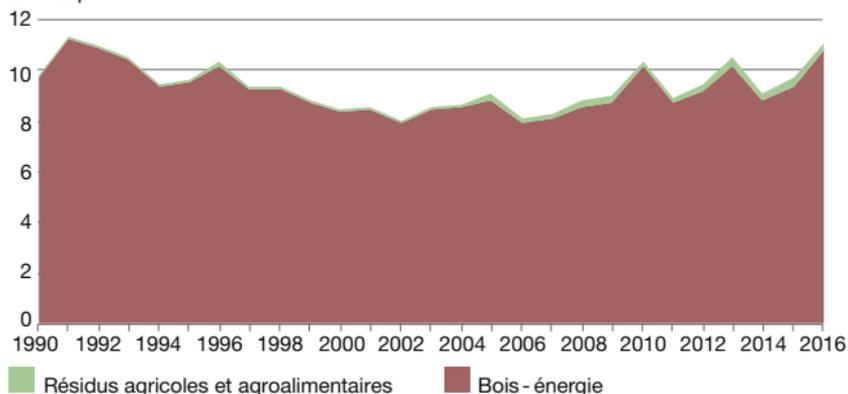
Source : SDES, d'après les sources par filière

La biomasse solide est majoritairement (91 %) 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.

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

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

En Mtep

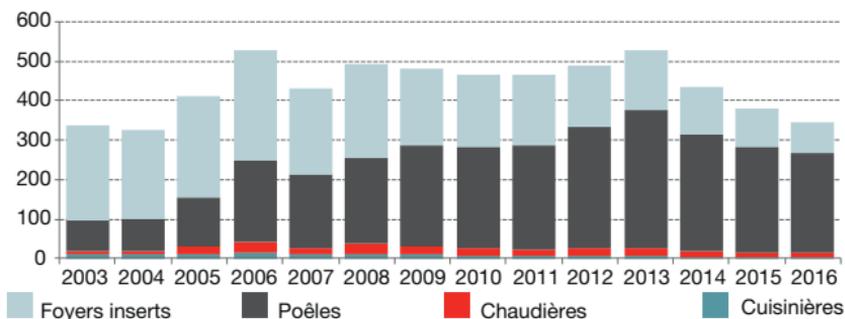


Champ : métropole et DOM.

Source : SDES, d'après les sources par filière

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

En milliers d'appareils

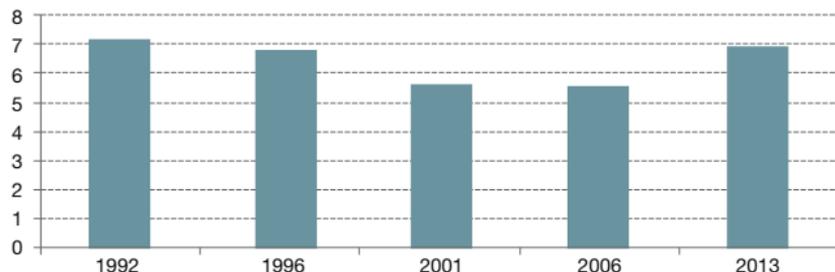


Source : Observ'ER

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

PARC DES RÉSIDENCES PRINCIPALES ÉQUIPÉES EN CHAUFFAGE AU BOIS-ÉNERGIE

En millions de logements

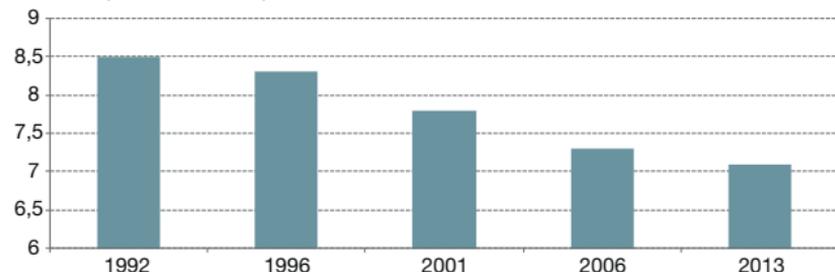


Champ : métropole.

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

CONSOMMATION MOYENNE DE BOIS-ÉNERGIE PAR LOGEMENT UTILISANT CETTE ÉNERGIE

En stères (données réelles)

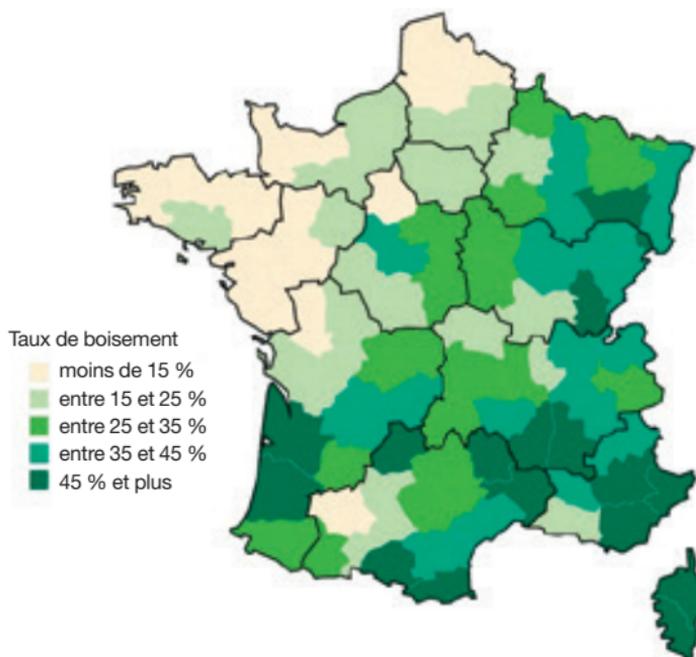


Champ : métropole.

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

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

TAUX DE BOISEMENT PAR DÉPARTEMENT SUR LA PÉRIODE 2010-2014



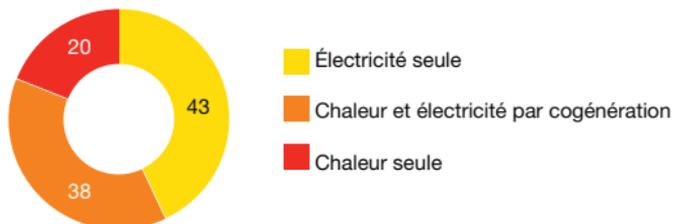
Source : © IGN Inventaire forestier 2010-2014

Déchets renouvelables

NOMBRE D'INSTALLATIONS D'INCINÉRATION DE DÉCHETS URBAINS PAR TYPE DE PRODUCTION EN 2016

TOTAL : 114 INSTALLATIONS

En %

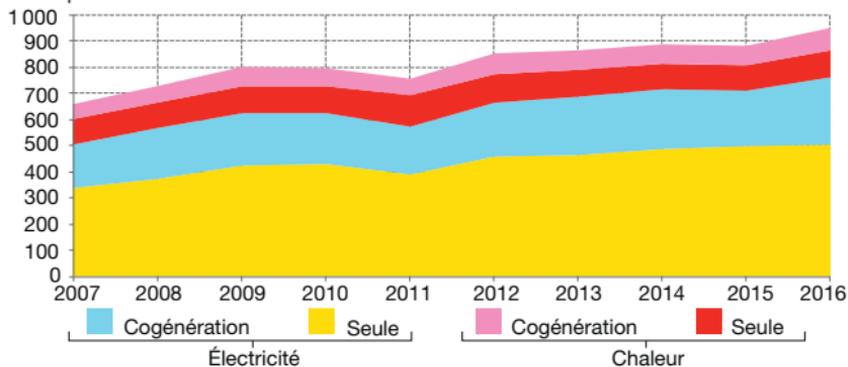


Champ : métropole et DOM.

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

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

En ktep



Champ : métropole et DOM.

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

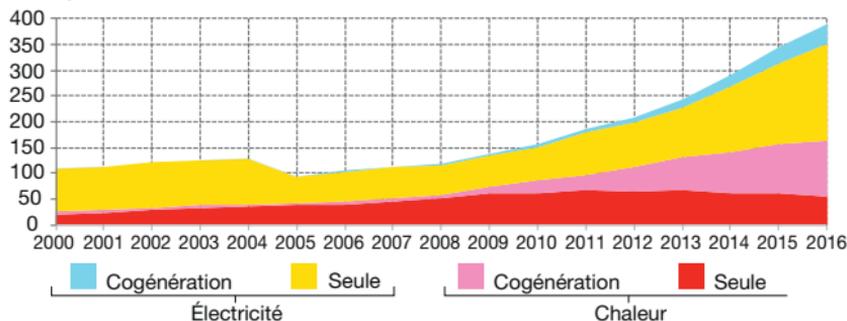
Sources : SDES, enquête sur la production d'électricité ; Ademe, ITOM

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

Biogaz

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DE BIOGAZ

En ktep



Champ : métropole et DOM.

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

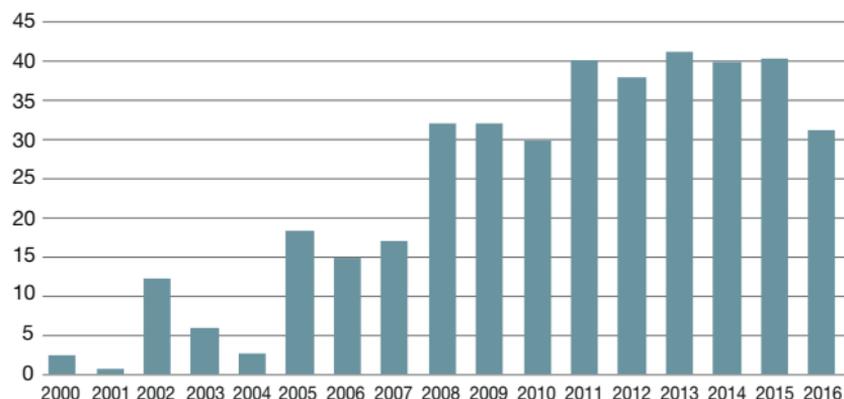
Sources : SDES, enquête sur la production d'électricité ; Ademe, Itom

Principalement produit en métropole, le biogaz sert aussi bien à produire de l'électricité (62 %) que de la chaleur (36 %), 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 (2 % en 2016, cf p. 48). Entre 2015 et 2016, l'ensemble de la production d'énergie à partir de biogaz a augmenté de 6,9 %, tirée par les installations de cogénération. En effet, l'électricité cogénérée progresse de 14 % et la chaleur cogénérée de 19 % en un an.

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

PUISSANCE ÉLECTRIQUE INSTALLÉE PAR ANNÉE DE MISE EN SERVICE

En MW

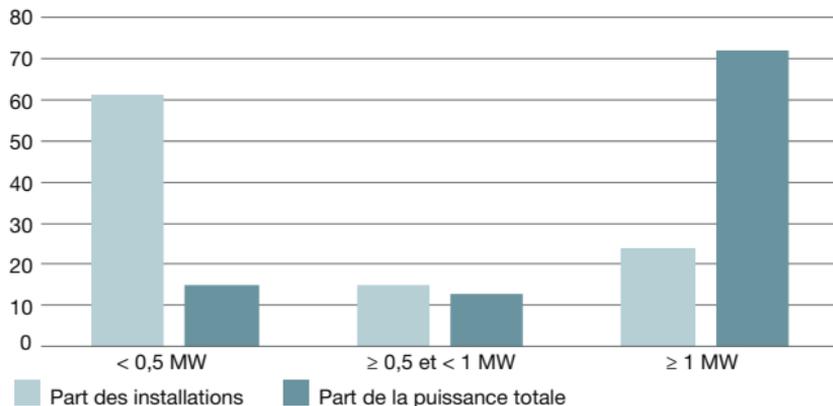


Champ : métropole et DOM.

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

RÉPARTITION DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES ET PUISSANCE PAR TRANCHE FIN 2016

En %

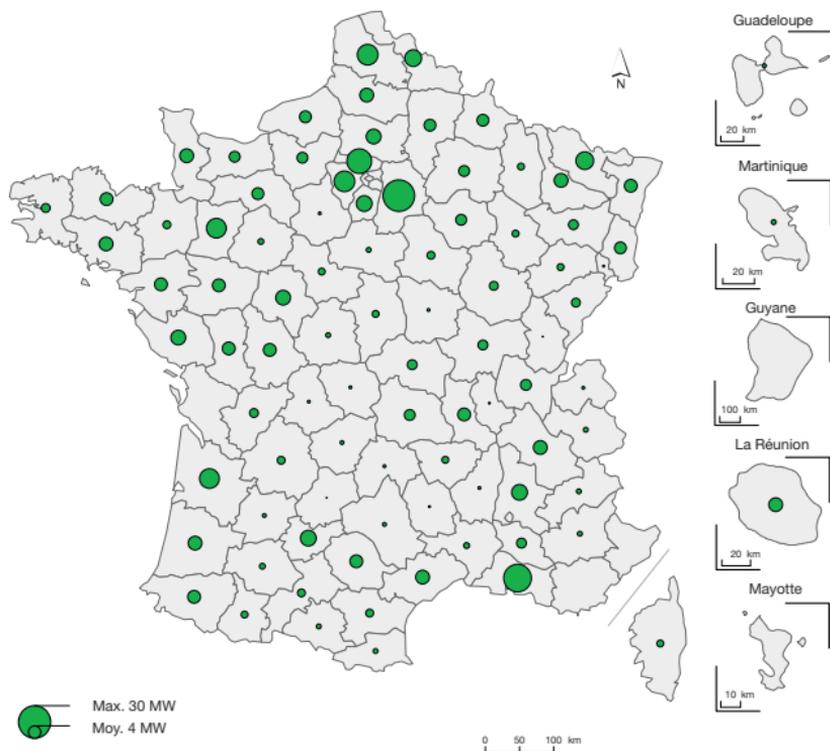


Champ : métropole et DOM.

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

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

PUISSANCE ÉLECTRIQUE DES INSTALLATIONS DE BIOGAZ RACCORDÉES AU RÉSEAU PAR DÉPARTEMENT FIN 2016

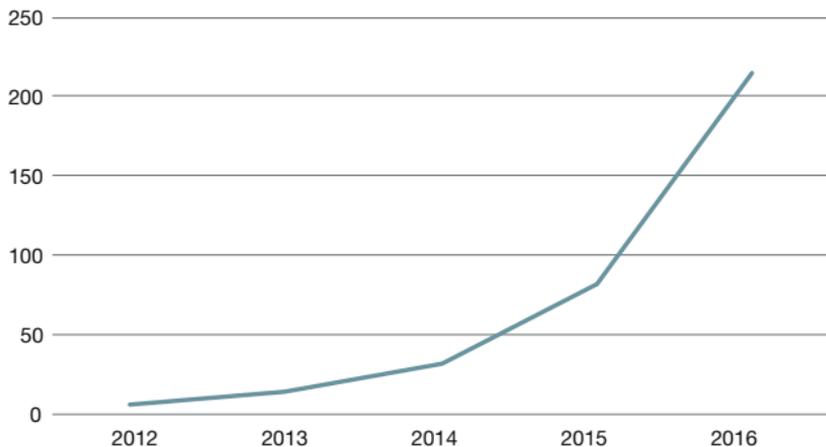


Source : SDES d'après raccordements Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

Biométhane

ÉVOLUTION DES INJECTIONS DE BIOMÉTHANE

En GWh



Champ : France continentale.

Source : gestionnaires de réseaux

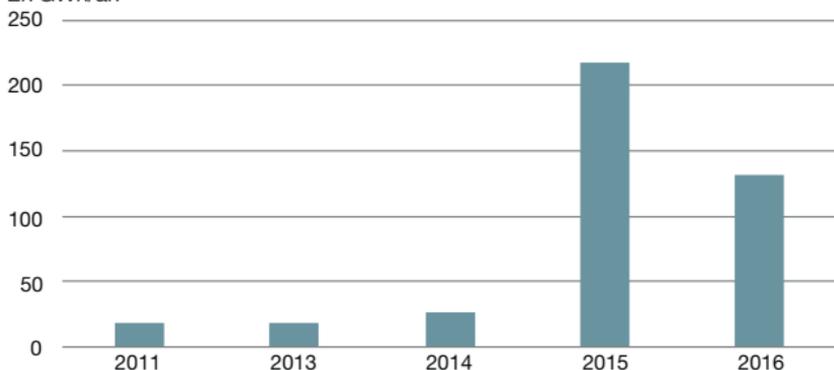
En 2016, 215 GWh de biométhane (obtenu par épuration de biogaz) ont été injectés dans les réseaux de gaz naturel, soit 2,6 fois plus que l'année précédente. Fin 2016, 26 installations d'une capacité totale de 411 GWh/an sont en service, tandis que 240 projets supplémentaires, représentant une capacité de plus de 5 TWh/an, sont en cours de développement.

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

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

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

En GWh/an

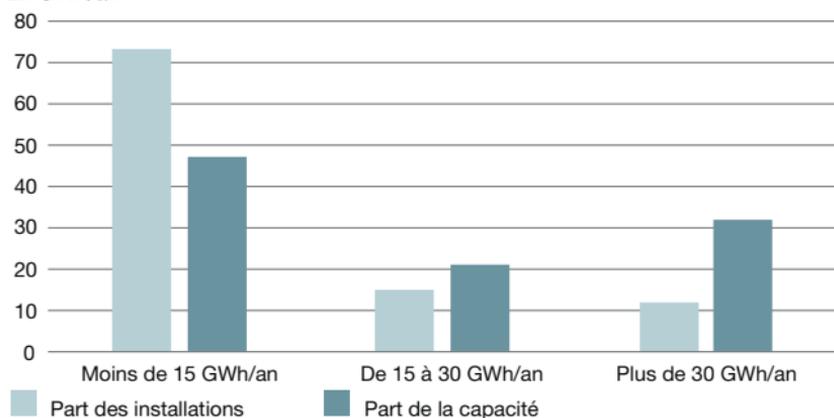


Champ : France continentale.

Source : gestionnaires de réseaux

RÉPARTITION DES INSTALLATIONS EN NOMBRE ET CAPACITÉ MAXIMALE DE PRODUCTION PAR TRANCHE FIN 2016

En GWh/an



Champ : France continentale.

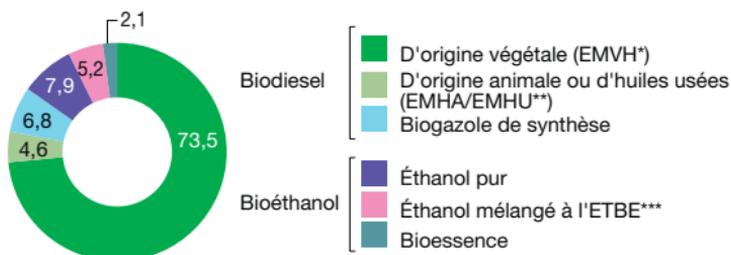
Source : gestionnaires de réseaux

Biocarburants

RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION FINALE DE BIOCARBURANTS PAR FILIÈRE EN 2016

TOTAL : 3 115 Ktep

En %



* EMHV : esters méthyliques d'huiles végétales.

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

*** ETBE : éther éthyle tertio butyle.

Champ : métropole.

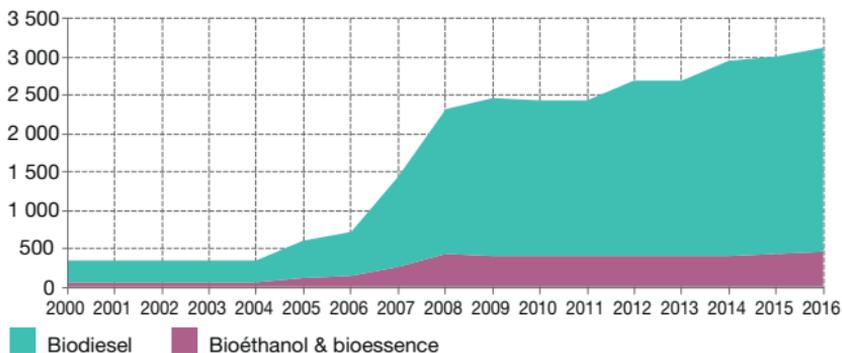
Source : SDES, d'après Douanes

Les biocarburants représentent 9,1 % de la production primaire d'énergies renouvelables en France, ce qui en fait la troisième source renouvelable derrière la biomasse solide et l'hydraulique. Le biodiesel représente près de 85 % de la consommation de biocarburants, contre 15 % pour le bioéthanol.

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

ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION FINALE DE BIOCARBURANTS PAR FILIÈRE

En ktep



Champ : métropole.

Source : SDES, d'après Douanes

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

partie 3

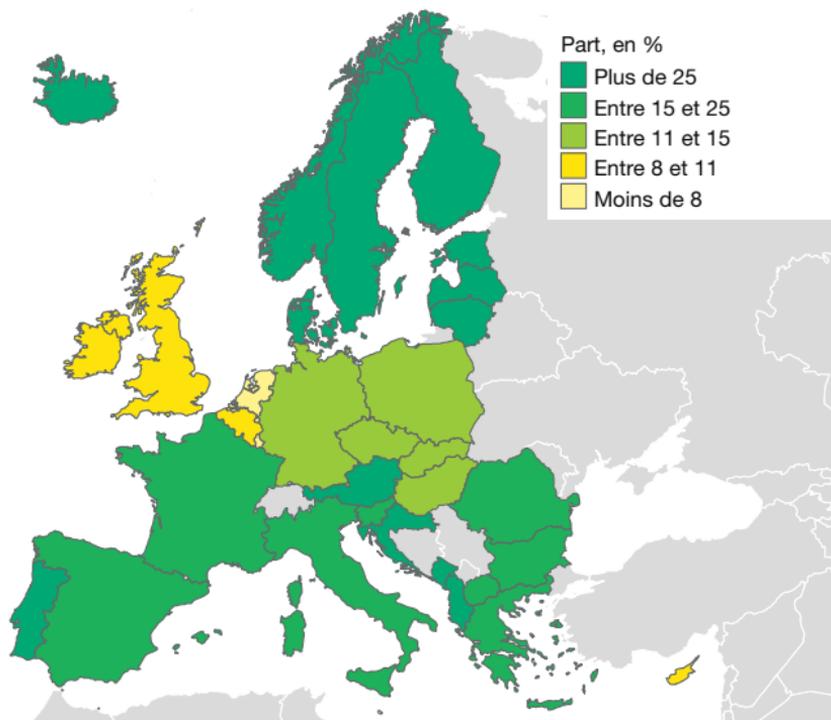
Quelle est la place de la France en matière d'énergies renouvelables, en Europe et dans le monde ?

— En classant les 28 pays de l'Union européenne selon la part de leur consommation finale brute d'énergie produite à partir de sources renouvelables, la France occupe la seizième position en 2016. En niveau absolu de production, la France est deuxième pour l'hydroélectricité, la biomasse solide, les déchets et les biocarburants, quatrième pour l'éolien et cinquième pour le solaire photovoltaïque. À l'échelle mondiale, la Chine reste en 2015 le premier producteur d'énergies renouvelables dans le monde, suivie de l'Union européenne puis de l'Inde.



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

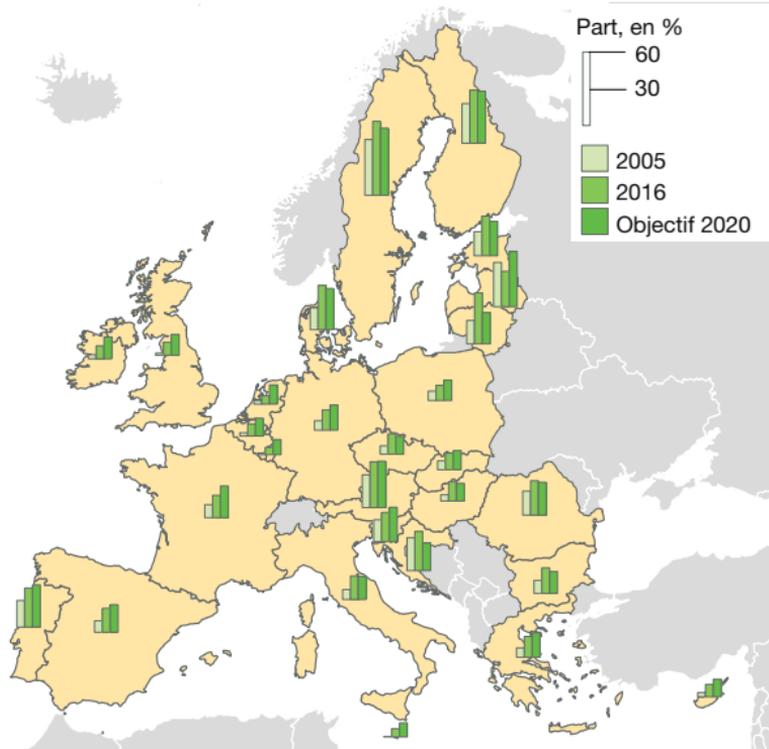
PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE EN 2016



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

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

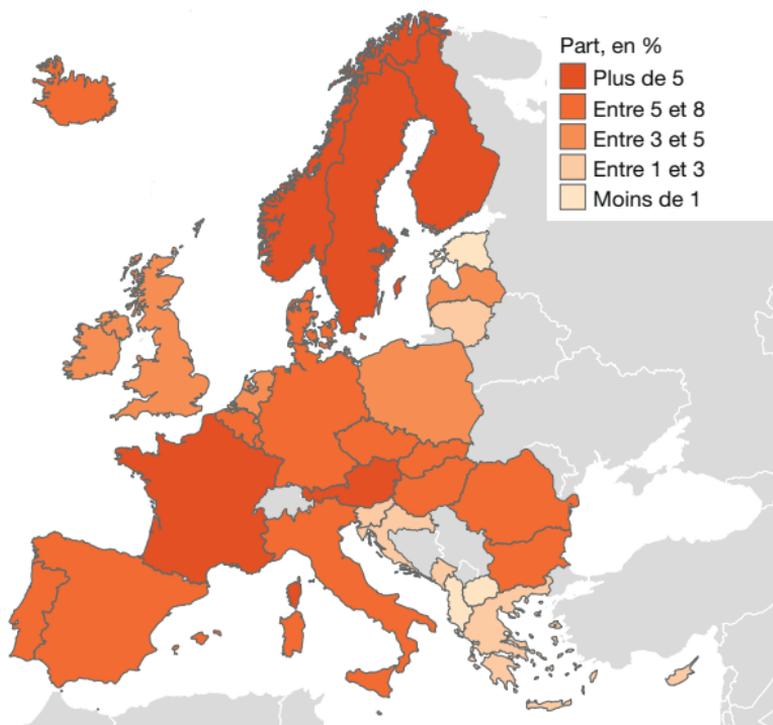
PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE EN 2005 ET 2016 ET OBJECTIFS 2020



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

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

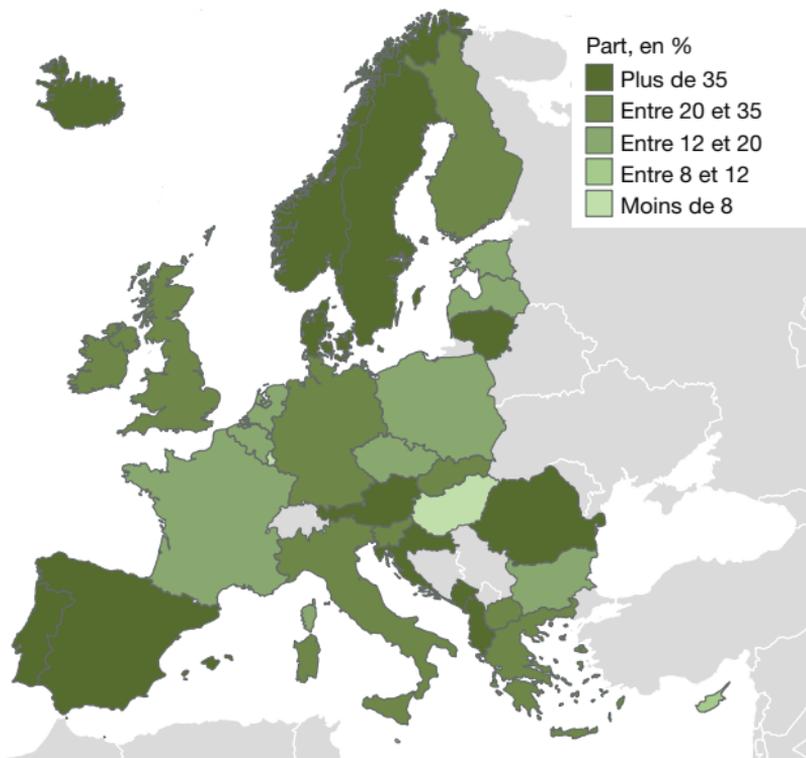
PART DE L'ÉNERGIE D'ORIGINE RENOUELABLE CONSOMMÉE DANS LES TRANSPORTS EN 2016



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

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

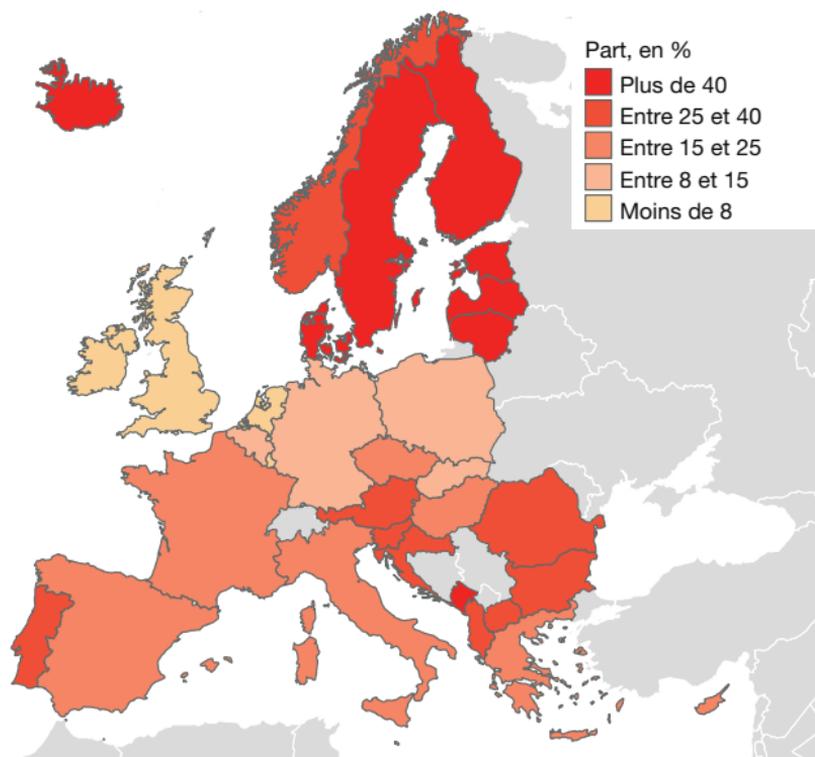
PART DE L'ÉLECTRICITÉ PROVENANT DE SOURCES RENOUVELABLES EN 2016



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

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

PART DE L'ÉNERGIE PRODUITE À PARTIR DE SOURCES RENOUVELABLES DANS LE SECTEUR DU CHAUFFAGE ET DU REFROIDISSEMENT EN 2016



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

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

PART DE L'ÉNERGIE PRODUITE À PARTIR DE SOURCES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE EN 2016

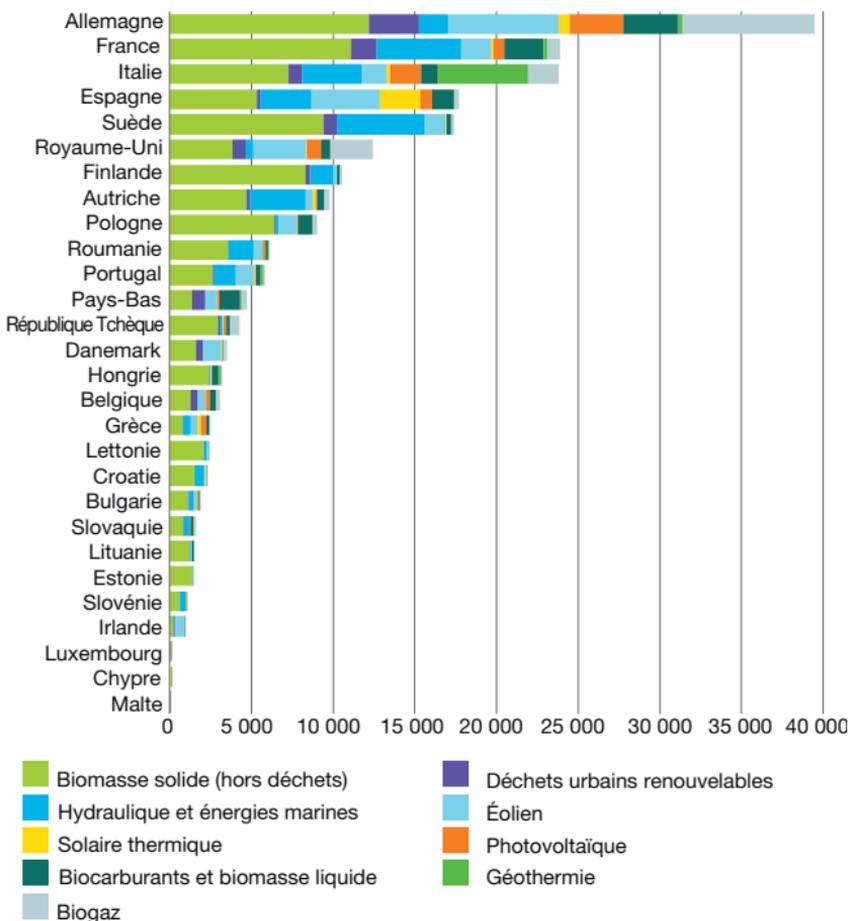
	Électricité	Chaleur	Transport	Ensemble	Objectif 2020
Suède	64,9	68,6	30,3	53,8	49
Finlande	32,9	53,7	8,4	38,7	38
Lettonie	51,3	51,9	2,8	37,2	40
Autriche	72,6	33,3	10,6	33,5	34
Danemark	53,7	41,7	6,8	32,2	30
Croatie	46,7	37,6	1,3	28,3	20
Estonie	15,5	51,2	0,4	28,8	25
Portugal	54,1	35,1	7,5	28,5	31
Lituanie	16,8	46,5	3,6	25,6	23
Roumanie	42,7	26,9	6,2	25	24
Slovénie	32,1	34	1,6	21,3	25
Bulgarie	19,2	30	7,3	18,8	16
Italie	34	18,9	7,2	17,4	17
Union Européenne (28 pays)	29,6	19,1	7,1	17	20
Espagne	36,6	16,8	5,3	17,3	20
Grèce	23,8	24,5	1,4	15,2	18
France	19,2	21,1	8,9	16	23
République Tchèque	13,6	19,9	6,4	14,9	13
Allemagne	32,2	13	6,9	14,8	18
Hongrie	7,2	20,8	7,4	14,2	13
Slovaquie	22,5	9,9	7,5	12	14
Pologne	13,4	14,7	3,9	11,3	15
Chypre	8,6	23	2,7	9,3	13
Irlande	27,2	6,8	5	9,5	16
Royaume-Uni	24,6	7	4,9	9,3	15
Belgique	15,8	8,1	5,9	8,7	13
Pays-Bas	12,5	5,5	4,6	6	14
Luxembourg	6,7	7,3	5,9	5,4	11
Malte	5,6	15,3	5,4	6	10

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

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

**PRODUCTION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVABLES*
DANS L'UNION EUROPÉENNE EN 2016 PAR FILIÈRE**

En ktep



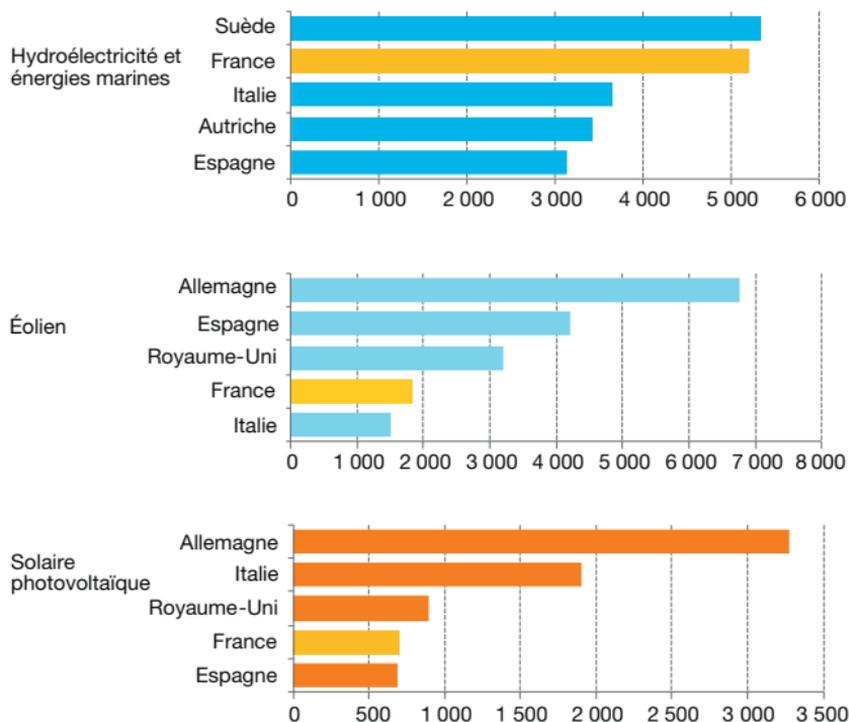
* Hors pompes à chaleur.

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

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

LES CINQ PREMIERS PAYS PRODUCTEURS DE L'UE PAR FILIÈRE EN 2016

En ktep



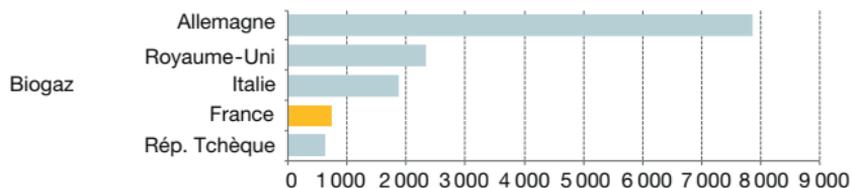
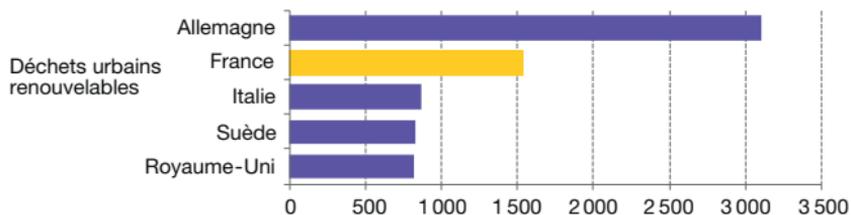
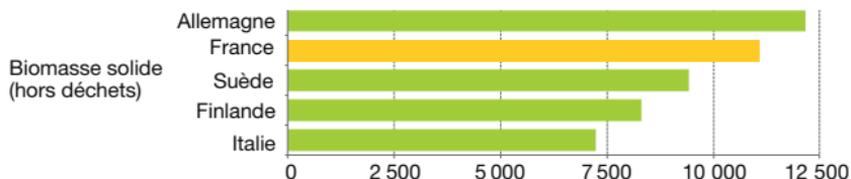
Champ : Union européenne, métropole et DOM pour la France.

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

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

LES CINQ PREMIERS PAYS PRODUCTEURS DE L'UE PAR FILIÈRE EN 2016

En ktep



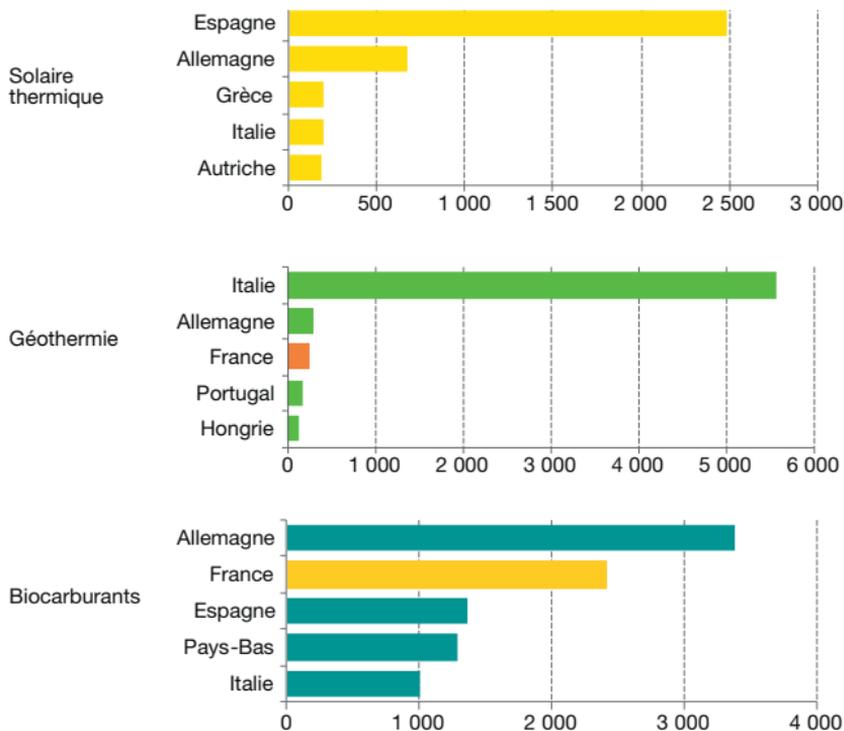
Champ : Union européenne, métropole et DOM pour la France.

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

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

LES CINQ PREMIERS PAYS PRODUCTEURS DE L'UE PAR FILIÈRE EN 2016

En ktep



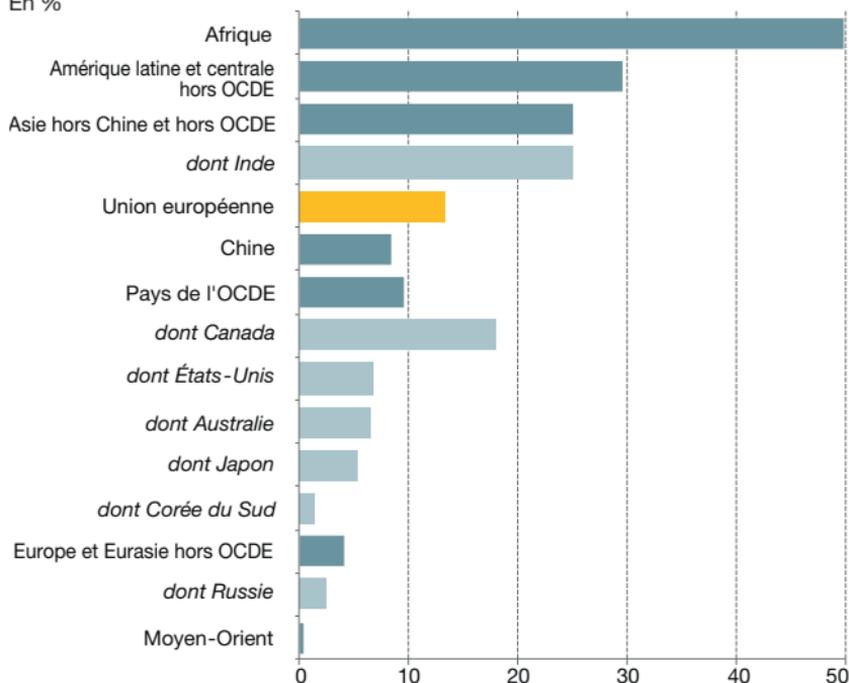
Champ : Union européenne, métropole et DOM pour la France.

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

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

PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION PRIMAIRE D'ÉNERGIE EN 2015 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.

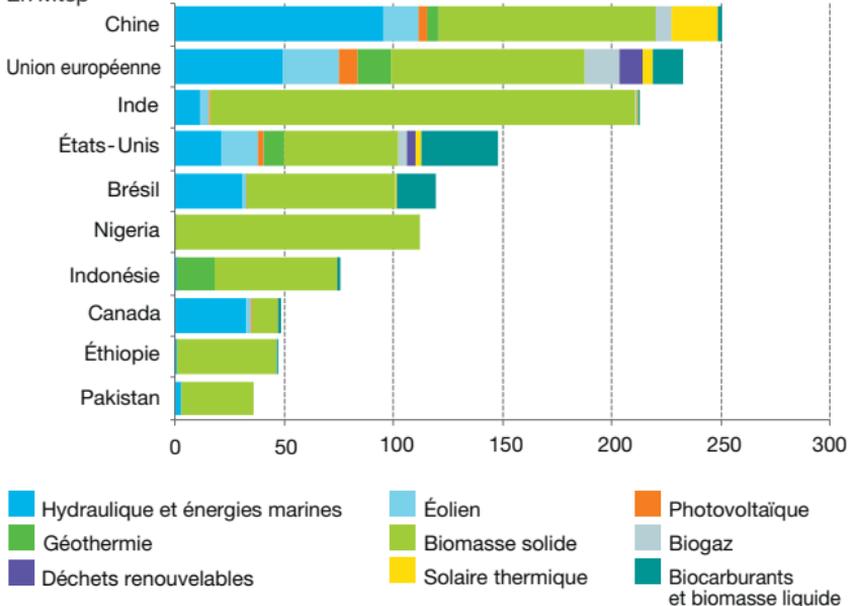
Sources : AEI, World Energy Balances (2016 édition) © OCDE/AEI 2016

Compte tenu d'une forte utilisation de bois-énergie couplée à une plus faible consommation d'énergie, les pays africains affichent une part d'énergies renouvelables proche de 50 %. À l'opposé, dans un certain nombre de pays, 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.

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

LES DIX PRINCIPAUX PRODUCTEURS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES EN 2015 DANS LE MONDE*

En Mtep



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

Sources : AEI, World Energy Balances (2016 edition) © OCDE/AEI 2016

La Chine reste en 2015 le premier producteur d'énergies renouvelables dans le monde, suivie de l'Union européenne puis de l'Inde. L'UE dispose d'une production plus diversifiée en termes de filières et est en tête concernant à la fois l'éolien, le solaire photovoltaïque, le biogaz ou l'incinération des déchets urbains. Plusieurs pays d'Asie du Sud ou d'Afrique, tels l'Inde ou le Nigeria, se distinguent dans le classement du fait d'une population relativement nombreuse et d'une utilisation importante de biomasse solide, généralement en dehors des circuits commerciaux.

Données clés

16%

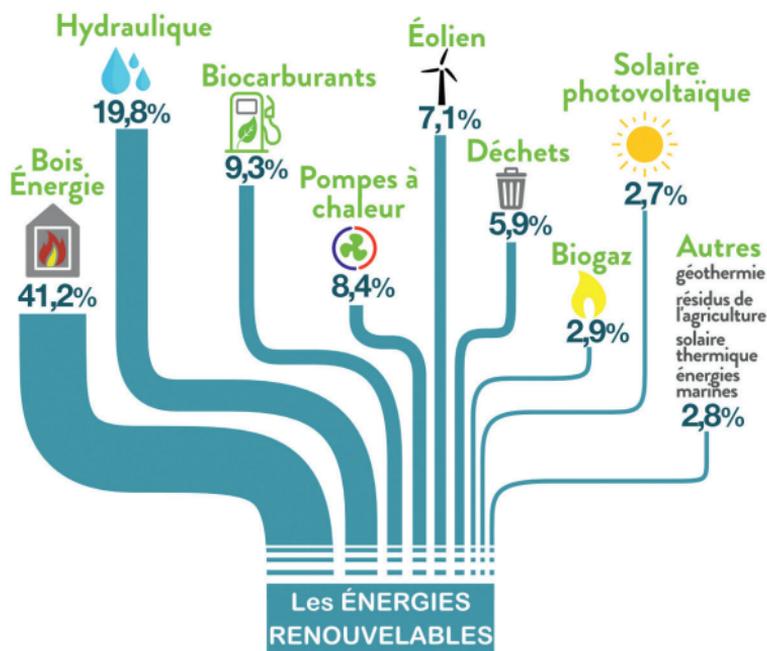
Part des EnR* dans la consommation finale brute d'énergie

17^e

La France est le 17^e pays européen producteur d'EnR*

+69%

Évolution des EnR* de 1990 à 2016



EnR* : Énergies renouvelables

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.

ÉNERGIES RENOUVELABLES

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

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

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

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

Le bois-énergie : il comprend le bois bûche (commercialisé ou autoconsommé), 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 au nombre et puissance des centrales hydrauliques renouvelables, seules sont exclues les Step pures. Pour la production, toute l'hydroélectricité produite par pompage dans les Step pures ou mixtes est retirée. L'hydroélectricité issue des pompages est dite non renouvelable.

L'électricité renouvelable : elle est égale aux productions électriques issues des centrales hydrauliques, éoliennes, marémotrice, 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 quinze 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 %).

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 finals (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.

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.

L'électricité produite par une centrale à **géothermie** est comptabilisée selon la méthode de l'équivalent primaire à la production, avec un rendement théorique de conversion des installations égal à 10 %.

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 l'environnement et de la maîtrise de l'énergie www.ademe.fr
Itom	enquête « installation de traitement des ordures ménagères »
AIE	Agence internationale de l'énergie www.iea.org
Ceren	Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie www.ceren.fr
CRE	Commission de régulation de l'énergie www.cre.fr
DGEC	Direction générale de l'énergie et du climat www.ecologique-solidaire.gouv.fr/direction-generale-lenergie-et-du-climat-dgcec
Douanes/DGDDI	Direction générale des douanes et droits indirects www.douane.gouv.fr
EDF	Électricité de France www.edf.com

ELD	Entreprise locale de distribution
Enedis	anciennement ERDF (Électricité réseau distribution France) www.erdfdistribution.fr Change de nom et devient Enedis en 2016 www.enedis.fr
Eurostat	Office statistique de l'Union européenne http://ec.europa.eu/eurostat/fr/home
IGN	Institut géographique national www.ign.fr
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques www.insee.fr
Observ'ER	Observatoire des énergies renouvelables www.energies-renouvelables.org
RTE	Réseau de transport d'électricité www.rte-france.com
SDES	Service de la donnée et des études statistiques www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/

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^{er} juillet 1992 – art. L.122-4 et L.122-5 et Code pénal art. 425).

Dépôt légal : mai 2018

ISSN : 2555-7580 (imprimé)

2557-8138 (en ligne)

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

Directeur de la publication : Sylvain Moreau

Rédactrice en chef : Anne Bottin

Coordination éditoriale : Romain Huck

Maquettage et réalisation : Chromatiques, Paris

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

**Chiffres clés
des énergies
renouvelables**
Édition 2018

Commissariat général au développement durable

Service de la donnée et des études statistiques
Sous-direction des statistiques de l'énergie
Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Courriel : diffusion.sdes.cgd@developpement-durable.gov.fr



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE