

version corrigée du 4 janvier 2018



CHIFFRES CLÉS 2015 - 2016 DE L'ÉNERGIE EN BRETAGNE

Édition 2017

Introduction et chiffres clés	3
La consommation d'énergie finale	4 - 6
Les émissions de CO ₂ de l'énergie	7
La production d'énergie	
La production d'énergie finale	8
La production d'énergie renouvelable	9
L'éolien	10
Le biogaz	11
Le bois déchiqueté dans les chaufferies	12
Le bois chez les particuliers	13
Les autres énergies renouvelables	14 - 15
Les réseaux de chaleur	16
L'électricité	
La consommation d'électricité	17 - 18
La production d'électricité	18 - 19
Le gaz naturel	20
Définitions	21
Unités - Sources	22
Les autres publications du GIP Bretagne environnement sur l'énergie et les gaz à effet de serre	23

Avertissement

Les méthodes appliquées pour le calcul des chiffres clés à l'échelle de la Bretagne sont cohérentes avec les méthodes de référence nationale et internationale, ce qui permet des comparaisons avec différentes échelles territoriales et notamment avec le niveau national.

L'approche générale retenue pour la comptabilisation des consommations d'énergie repose sur la prise en compte des livraisons d'énergie sur le sol breton. Les résultats proposés peuvent donc différer des consommations d'énergie et des émissions de CO₂ extraites des simulations de l'outil «EnergieGES territoires Bretagne» mis à disposition des collectivités pour élaborer leur diagnostic territorial et introduisant la notion de « responsabilité » vis-à-vis de leurs émissions.

Les résultats proposés intègrent une part d'incertitude, notamment pour les consom-

mations par secteur, ce qui est à considérer lors de leur exploitation et de leur comparaison à d'autres exercices de même nature.

La consolidation des données et l'amélioration des méthodologies depuis le précédent exercice publié dans l'édition 2015 peuvent entraîner de légers écarts sur les résultats communs aux deux éditions.

Les données présentées dans la brochure, des résultats complémentaires et le détail des méthodes sont disponibles sur le site de l'observatoire : www.observatoire-energie-ges-bretagne.fr.

Ce document comporte de nombreux acronymes et abréviations. Des définitions sont disponibles en pages 29 et 30 pour en faciliter la compréhension.

Les chiffres clés de l'énergie en Bretagne

Directeur de la publication :

Ronan Lucas

Coordination éditoriale et rédaction :

Vincent Briot

Conception et réalisation :

Jean-Jacques Dusuzeau / Le Jardin Graphique

Cartographie :

Emilie Massard

Impression :

Imprimerie des Hauts de Vilaine

Page de couverture :

Photo : rénovation de maison ancienne

© Jean-Jacques Dusuzeau

Graphique : évolution des consommations d'énergie en Bretagne par énergie de 2000 à 2015

Imprimé sur papier recyclé

+ 1%

entre 2014 et 2015

consommation d'énergie finale

47%

part des produits pétroliers

dans la consommation

d'énergie finale

14 MtCO₂

Emissions de CO₂ énergétique

10,9%

autonomie énergétique

> 450 000

installations EnR

La transition énergétique a pour ambition de modifier structurellement les modes de production et de consommation en France et en Bretagne. Elle est à l'honneur depuis 2016 avec la parution de la loi de transition énergétique pour la croissance verte et de ses décrets d'application en 2016.

En particulier, de nouvelles données sur l'énergie sont désormais mises à disposition du public sur les sites « open data » de nombreux acteurs, et sur demande pour des données plus détaillées pour les collectivités.

Par ailleurs, de nombreuses démarches territoriales nécessitent de mobiliser quantité de données : le Conseil régional lance le Schéma Régional d'Aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) intégrant le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), les collectivités poursuivent leurs démarches plan climat en y intégrant les questions de l'air, les particuliers et les entreprises continuent à s'équiper en équipements économes en énergie, des initiatives multiples permettent de produire de l'énergie à partir de ressources renouvelables.

Pour démultiplier et piloter ces démarches, le présent document fait la synthèse des dernières données disponibles et présente l'état des lieux de la balance énergétique de la Bretagne : quelles sont les consommations d'énergie ? Evoluent-elles, comment et à quel rythme ? Quels moyens de production d'énergie sont mis en place pour répondre aux besoins des Bretons ?

Les données présentées sont un bilan consolidé pour l'année 2015 complété des dernières données de production et de livraisons d'énergie en réseau disponibles pour 2016.

D'autres données seront mises à jour progressivement par le GIP Bretagne environnement, qui porte le service régional d'observatoire de l'énergie et des gaz à effet de serre (OREGES).

En 2015 et 2016, la situation de la Bretagne continue d'évoluer vers plus d'autonomie énergétique, avec une progression de la production et la maîtrise des consommations d'énergie. Mais la région reste fortement dépendante des importations d'énergie, à près de 89 %.

La part des produits pétroliers baisse progressivement dans le bâtiment résidentiel grâce aux rénovations du bâti et aux remplacements de systèmes de chauffages. Mais ces combustibles restent tout de même la première énergie utilisée en Bretagne, avec 47 % des consommations d'énergie finale.

La consommation d'énergie finale

en 2015 (2014-2015)

6 534 ktep +1%

Consommation d'énergie finale

13% +0,4 point

Part renouvelable de l'énergie finale consommée

Produits Pétroliers [46 %]

-1 point

Première énergie consommée

2,06 tep/hab

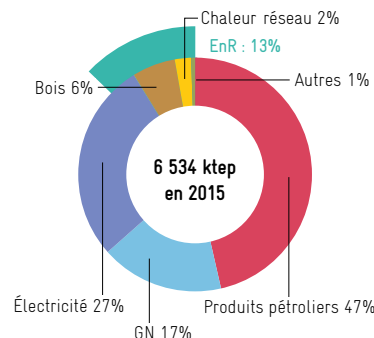
Intensité énergétique

soit 24MWh* par habitant

*après correction des variations climatiques

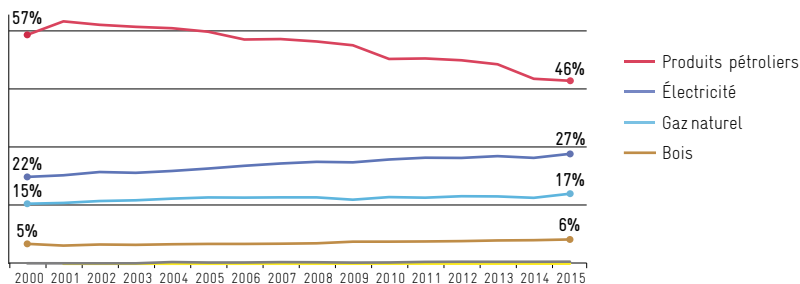
Après une baisse significative l'année passée et une seconde saison de chauffe marquée par un hiver doux, la consommation d'énergie finale en Bretagne se stabilise en 2015. En données corrigées du climat, la situation actuelle s'inscrit dans la baisse tendancielle constatée à l'échelle régionale. Elle est inférieure de 6 % par rapport à 2005, année de référence du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) malgré la croissance de la population.

Cette baisse s'accompagne d'une réduction de la part des produits pétroliers, qui comptent pour 46 % de la consommation d'énergie finale en 2015, en baisse de 1,9 point par rapport à 2014. Cette évolution



Consommation finale non corrigée du climat en 2015

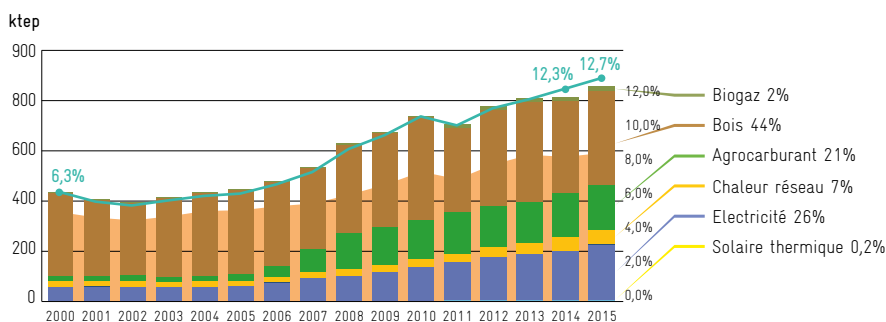
se fait au profit du gaz et de l'électricité qui totalisent 44 % de la consommation d'énergie finale en 2015 contre 37 % en 2000.



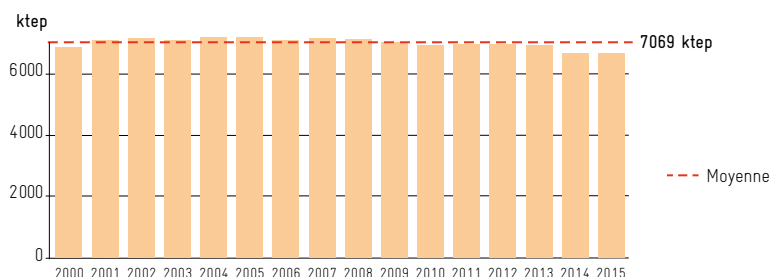
Répartition des consommations corrigées du climat par énergie

La part des énergies renouvelables continue de progresser avec +0,4 points en 2015, portée par la hausse de la production d'électricité et de chaleur renouvelables consommées localement. L'incorporation

d'agrocarburants progresse peu depuis 2011 après avoir fortement participé à la hausse de la part des renouvelables dans la consommation bretonne.

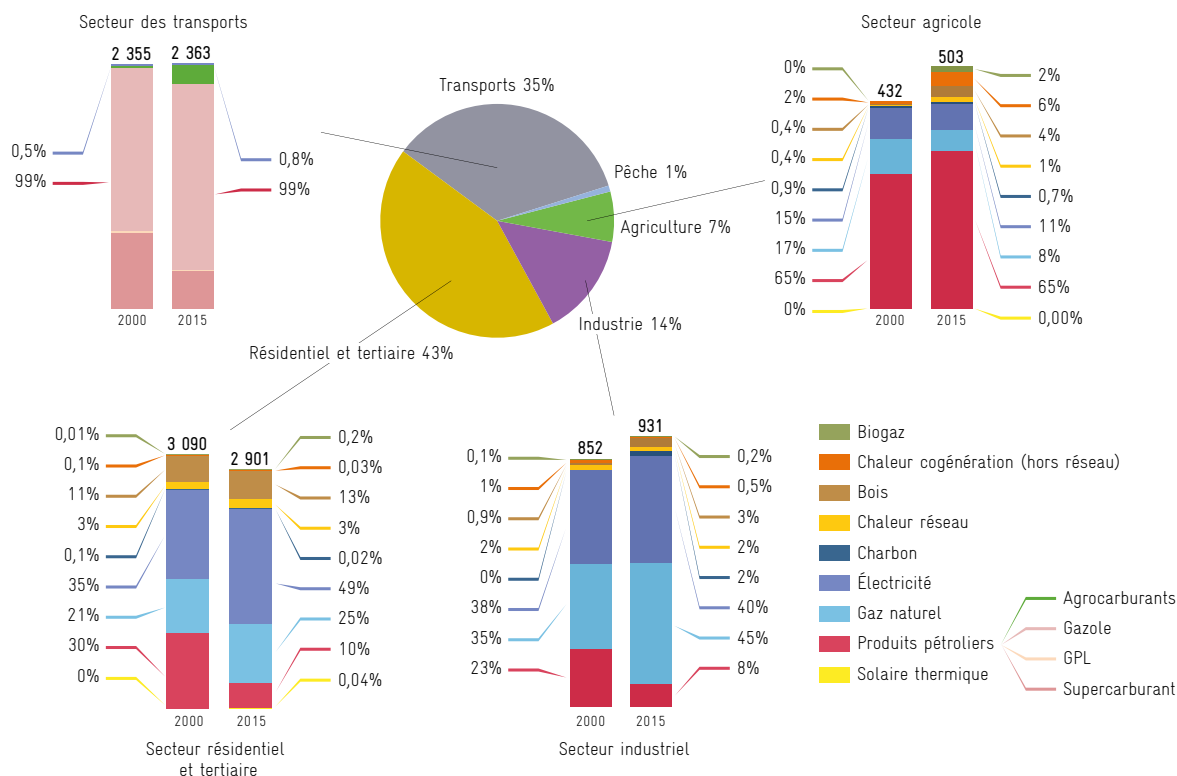


Part des énergies renouvelables dans la consommation finale



Consommation finale corrigée du climat

La consommation d'énergie finale



Répartition 2015 des consommations d'énergie et comparaison 2000-2015 par secteur

L'intensité énergétique par habitant de la Bretagne reste inférieure à celle de la France (- 13 %), l'écart se maintenant depuis 2000.

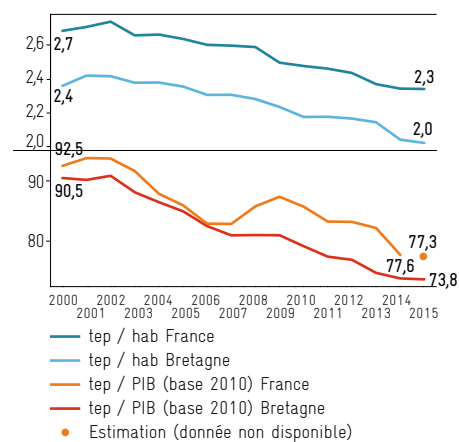
Au contraire, l'intensité par point de PIB de la Bretagne, qui s'était fortement dégradée en 2008 et 2009, se rapproche fortement du niveau national tout en restant légèrement inférieure.

La baisse constatée des consommations depuis deux années est imputable essentiellement au secteur résidentiel-tertiaire, qui est aussi le premier consommateur d'énergie en Bretagne avec 43 % des consommations finales.

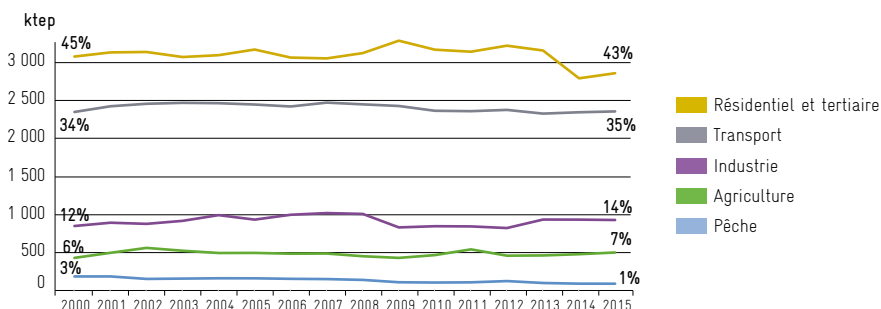
Par rapport à 2005, le secteur du bâtiment a abaissé ses consommations de 15 % malgré l'augmentation de la population (+ 23 000 habitants par an en moyenne depuis 2005).

L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments, des équipements et les comportements expliquent cette évolution, sans toutefois pouvoir départager l'impact respectif de ces leviers.

Le deuxième poste de consommation, le transport, est au contraire en légère hausse en 2014 et 2015 avec 35 % des consommations finales (soit 2 363 ktep). Il demeure stable par habitant et reste 5 % en deçà du maximum atteint en 2007.



Intensité énergétique (corrigée du climat)



Evolution de la répartition des consommations d'énergie corrigées du climat par secteur

La consommation d'énergie finale

en 2015 (2014-2015)

729 ktep +5,7%

Production d'énergie
primaire

5 834 ktep -1,4%

Approvisionnement
hors Bretagne

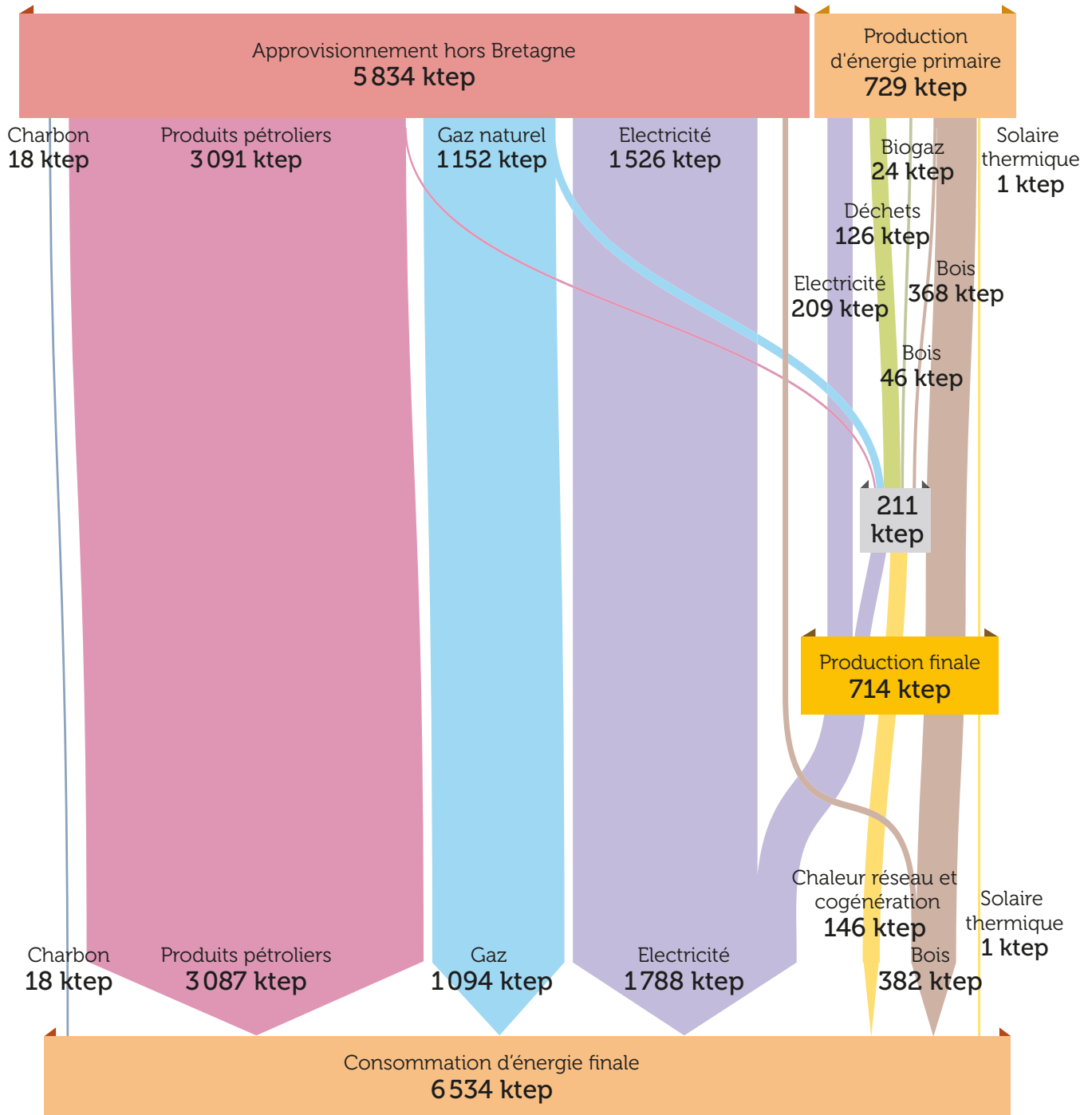
6 534 ktep -0,4%

Consommation finale

714 ktep +8,4%

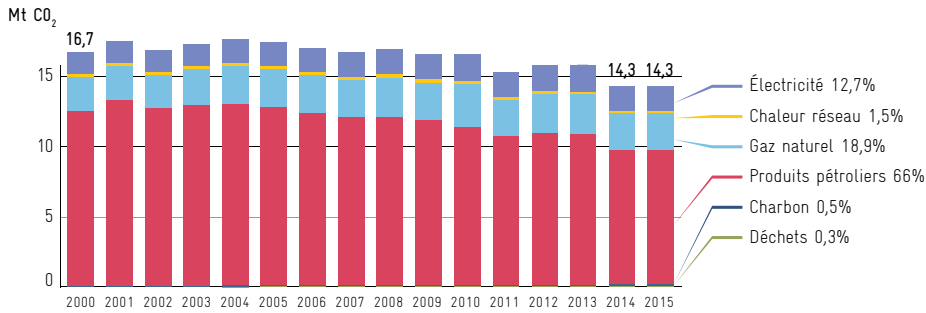
Production finale

Synthèse du bilan énergétique régional en 2015 (ktep)



Les émissions de CO₂ de l'énergie

Les émissions liées à la consommation d'énergie



Émissions de CO₂ liées à la consommation d'énergie non corrigée du climat

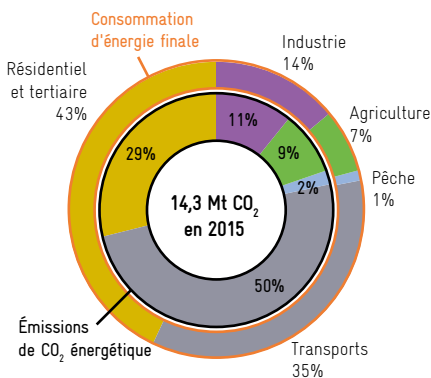
La consommation d'énergie finale a engendré 14,3 Mt de dioxyde de carbone (CO₂) en 2015 dont 90 % a été émis en Bretagne. Le reste est émis par les centrales électriques hors Bretagne, par exemple à Cordemais en Pays-de-la-Loire. Les émissions sont directement liées à la consommation d'énergie, ce qui explique la situation d'équilibre entre 2014 et 2015. La consommation de produits pétroliers est la première source de CO₂, avec 66 % des émissions, mais elle baisse progressivement depuis le début des années 2000. Le gaz naturel représente 19 % des émissions énergétiques (+ 0,8 point en 2015) et l'électricité 13 % (+ 0,3 point).

Les transports sont les premiers contributeurs aux émissions (50 % en 2015). La répartition des émissions par secteur diffère de la répartition de la consommation d'énergie finale, en raison notamment de la pénétration des EnR dans la consommation sectorielle.

Par exemple, le bois permet au secteur du bâtiment de ne représenter que 29 % des émissions de CO₂ contre 43 % des consommations d'énergie.

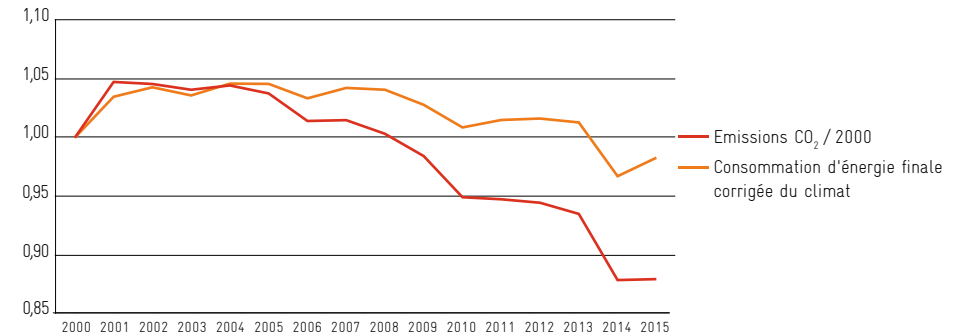
Une fois corrigées du climat, les évolutions de la consommation finale et des émissions de CO₂ ne suivent pas les mêmes tendances. Alors que la consommation a baissé de 2 % depuis 2000, les émissions de CO₂ ont chuté de 12 %. Outre la diminution de la part des consommations de produits pétroliers, la baisse est liée à l'incorporation d'agrocaburants (7,7 % pour le gazole et 6,1 % pour le supercarburant), au développement des chaufferies bois, au bois bûche et dans une moindre mesure à l'électricité renouvelable.

Remarque : aux émissions d'origine énergétique s'ajoutent les émissions non énergétiques (agricoles, industrielles, etc.) non traitées dans cette brochure.



Répartition par secteur par rapport à la consommation finale

base 100 par rapport à 2000



Évolution des émissions de CO₂ et de la consommation finale en base 100 / à 2000

en 2015 (2014-2015)

14 MtCO₂ + 0 %

Emissions de CO₂ non corrigées du climat liées à la consommation d'énergie

Produits Pétroliers [66 %]

Première source de CO₂ énergétique

Transport [50 %]

Premier secteur d'activité émetteur

La production d'énergie finale

714 ktep en 2015
771 ktep en 2016
 Production d'énergie finale

10,9 % en 2016 **+0,7point**
 Besoins couverts

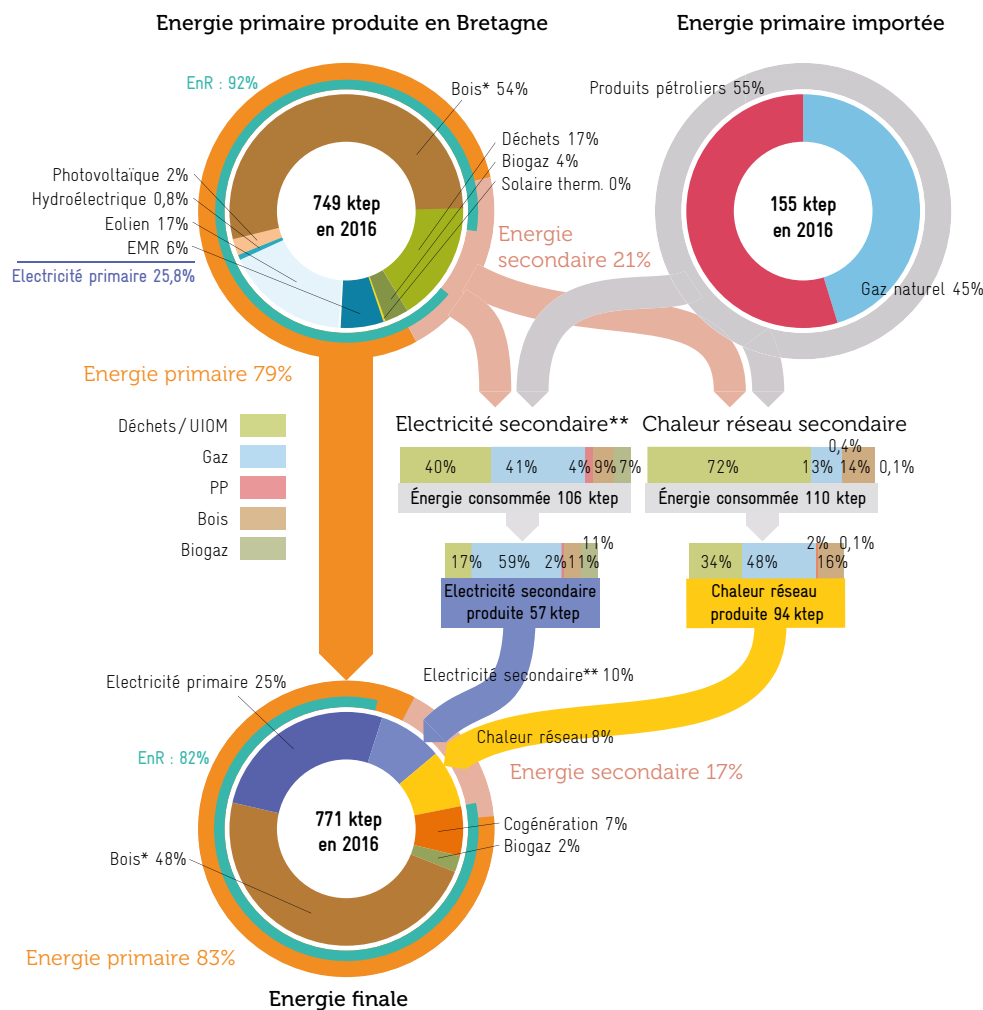
Bois [54 %] en 2015 et 2016
 Première énergie primaire produite

85,6 % en 2015
82,6 % en 2016
 Part renouvelable

Les 749 ktep (8 965 GWh) produits en 2016 sont essentiellement fournis par le bois (48 % de l'énergie primaire), sous forme de bûches ou utilisé dans des chaufferies au bois déchiqueté. 35 % de l'énergie finale est produite sous forme d'électricité et le reste se répartit entre la chaleur (réseau ou issue des cogénérations), le biogaz (hors biogaz consommé pour la production d'électricité) et la production d'eau chaude par panneaux solaires thermiques.

La production locale d'énergie finale n'est pas totalement indépendante des importations : en plus des énergies locales, elle consomme 155 ktep d'énergie primaire importée (gaz et fioul). Les consommations de gaz ont doublé entre 2015 et 2016 du fait de la progression des cogénérations gaz (voir page 19).

La Bretagne produit au total environ 11,2 % de l'énergie finale qu'elle consomme en 2015, le reste étant importé.

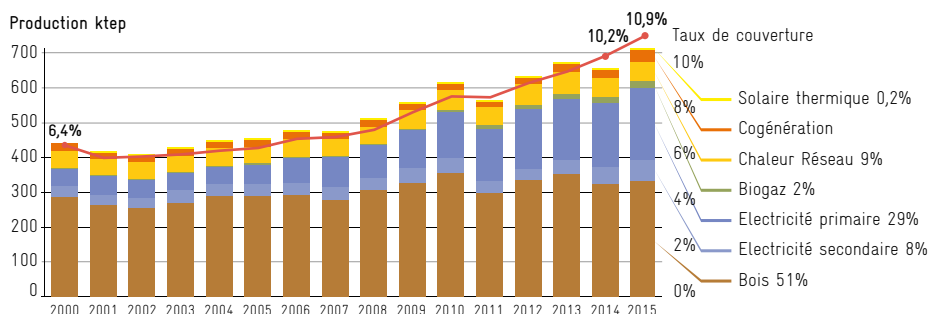


Les données de consommation finale n'étant disponibles que jusqu'en 2015, il n'est pas possible de calculer l'évolution du taux réel de couverture des besoins. A consommation constante, il atteindrait 12,0 % en 2016.

(*) Bois : bois bûche, bois déchiqueté et liqueur noire des papeteries

(**) Hors autoconsommation d'électricité des UIOM (5 ktep en 2014)

Exemple de lecture : les déchets représentent 17 % de l'énergie primaire produite. Ils sont utilisés en partie pour produire de l'énergie secondaire : ils représentent par exemple 40 % des 106 ktep d'énergie secondaire utilisés pour produire de l'électricité secondaire. Les usines d'incinérations de déchets (UIOM) représentent 12 % des productions d'électricité secondaire en Bretagne. Au total, l'électricité secondaire représente 10 % de l'énergie finale produite en Bretagne.



Production d'énergie finale et taux de couverture énergétique de Bretagne

La production d'énergie renouvelable (EnR)

en 2016 (2015-2016)

	Nombre d'installations	Electricité		Chaleur		Production totale		
		Puissance MW	Prod. GWh	Puissance MW	Prod. GWh	GWh	évolution / 2015	
EnR électrique	Eolien	160 Parcs	913	1477		1477	-11 %	
	Hydroélectrique	32	36	66		66	-1 %	
	Rance	4	240	518		518	0 %	
	Photovoltaïque	19 635	190	198		198	+3 %	
	sous-total	19 831	1 380	2 259		2 259	-7 %	
EnR thermique	UIOM	11	30	56	155	188	243	0 %
	Biogaz	60	14	93	20	202	296	+9 %
	Solaire thermique	6 555			33	14	14	0 %
	Bois bûche	> 450 000			nd	3406	3406	+12 %
	Bois chaufferie	420	10	70	330	1069	1139	+5 %
	Liqueur noire	1			nd	17	17	0 %
	Cogénération	1	0	0	nd	0,05	0,05	nd
	sous-total	> 450 000	54	219	> 539	4 896	5 115	+9 %
TOTAL	> 470 000	1 434	2 479	> 539	4 896	7 374	+2 %	

Productions renouvelables bretonnes en 2016

611 ktep en 2015
634 ktep en 2016

Production renouvelable finale totale

9,6 % en 2015 **+0,8 point**

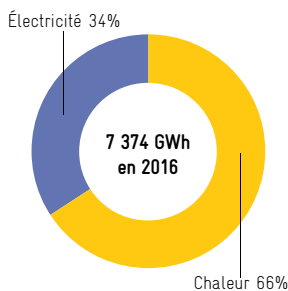
Besoins énergétiques couverts

Bois
[58 % en 2015 62 % en 2016]

Première énergie finale produite

> 470 000

Nombre d'installations de production renouvelables



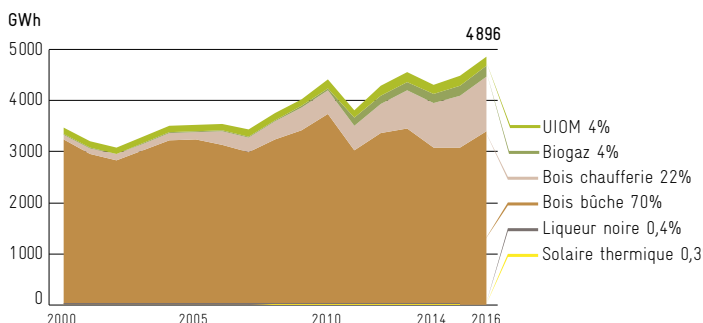
Répartition des productions d'EnR en 2016

La production d'énergie renouvelable dépasse les 7 TWh (7 374 GWh en 2016) et continue de progresser, avec +7,1 % en 2015 et +3,3 % en 2016. 82,6 % de la production totale d'énergie en Bretagne est renouvelable en 2016.

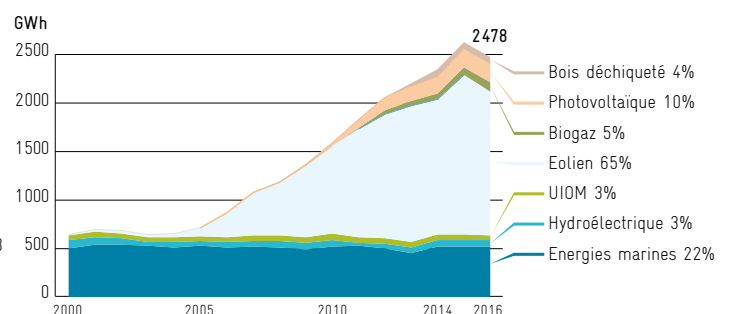
Cela permet d'atteindre près de 10% « d'autonomie énergétique » grâce aux énergies renouvelables seules.

La production renouvelable de la Bretagne représente ainsi 9,6 % de la consommation d'énergie finale en 2015, contre 14,9 % au niveau national. Cette différence s'explique par la nature des énergies renouvelables produites : au niveau national, la production hydroélectrique représente 25 % de la production EnR, contre 0,8 % en Bretagne. La production d'agrocarburants est marginale en Bretagne et représente 12 % des EnR nationales.

L'énergie renouvelable est majoritairement produite sous forme de chaleur ou de combustibles en 2015 avec 66 % de la production d'EnR bretonne, contre 34 % sous forme d'électricité. Cette répartition a fortement évolué depuis 2000 avec le développement rapide de l'éolien et du photovoltaïque.



Évolution de la production de chaleur renouvelable



Évolution de la production d'électricité renouvelable

La production d'énergie renouvelable (EnR)

L'éolien terrestre

en 2016 (2015-2016)

1 477 GWhé -10,5 %

Production d'EnR

913 MWé +7 %

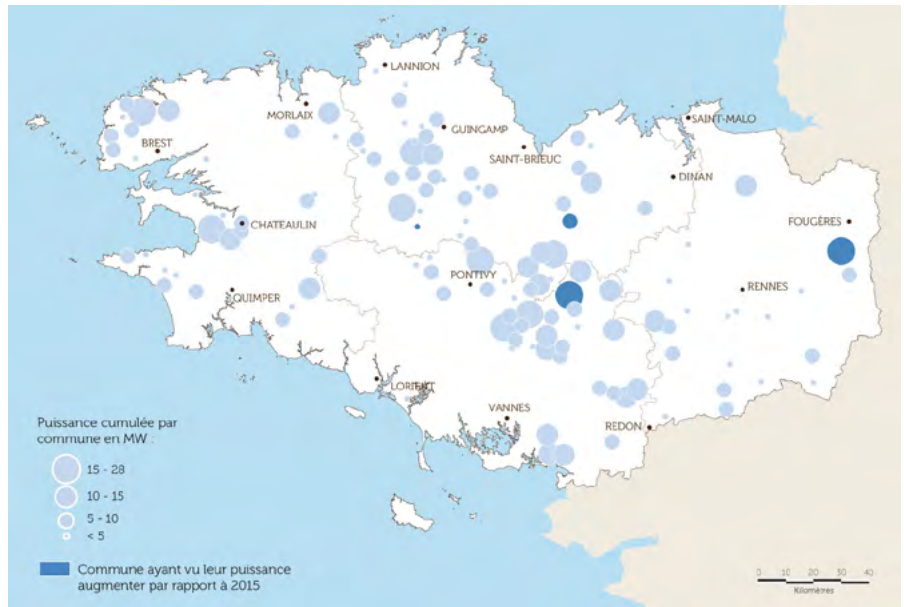
Puissance raccordée

160 +8

Nombre de parcs

20 %

Part dans la production totale d'EnR



Puissance éolienne en fonctionnement par commune en 2016

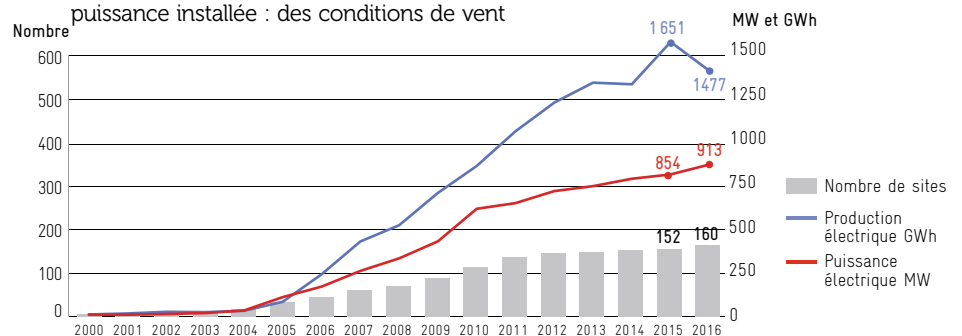
* parc éolien : il s'agit dans ce document des parcs au sens «entité d'exploitation». Correspond donc à un ensemble d'éoliennes, ou d'une petite éolienne isolée. Un parc éolien peut donc se trouver sur plusieurs communes ou être raccordé à plusieurs postes sources. Deux installations adjacentes, mais réalisées à plusieurs années d'intervalle constituent cependant deux parcs.

L'éolien poursuit sa progression, avec 85 MW supplémentaires en deux ans (cumul 2015 et 2016). Au total, on dénombre 160 parcs éoliens* en 2016. Sur l'ensemble des installations, la puissance moyenne atteint 5,3 MW par parc éolien et 1,6 MW par mât à fin 2016.

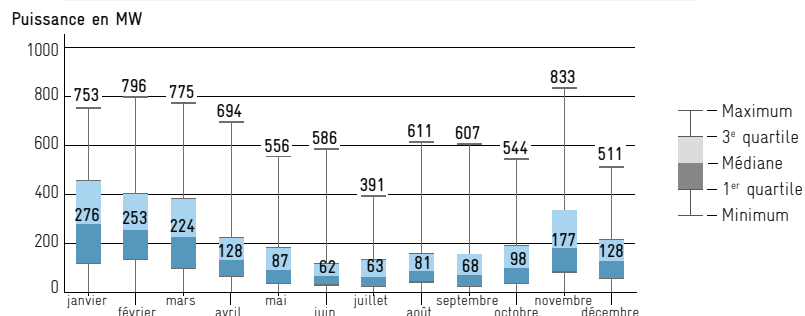
défavorables ont entraîné une baisse de production malgré une augmentation de la puissance. Le facteur de charge de l'éolien est estimé à 22,5 % en 2015 et 19 % en 2016, soit respectivement 1 930 et 1 620 heures équivalent pleine puissance par an.

La production éolienne représente 47 % de la production électrique totale de la Bretagne et 20 % de l'ensemble des énergies renouvelables de 2016. Contrairement aux années précédentes, la production n'a pas suivi la puissance installée : des conditions de vent

La puissance varie fortement pendant l'année, avec au maximum 91 % de la puissance installée en novembre 2016 (833 MW), tandis que, sur le même mois, elle ne dépasse 177 MW que 50 % du temps (médiane).

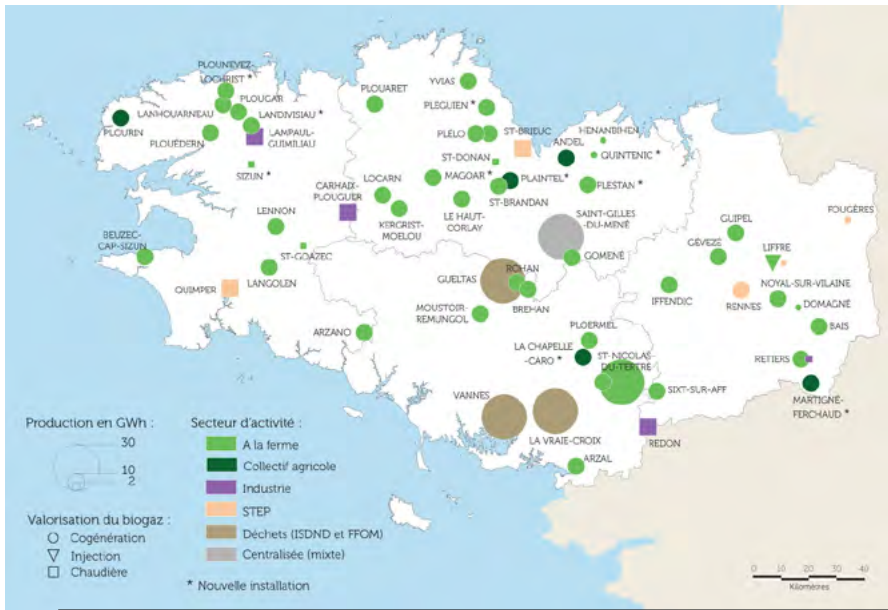


Nombre, puissance et production d'électricité des éoliennes



Evolution mensuelle du maximum, du minimum et de la médiane de production éolienne en 2016

Le biogaz



Production de chaleur et d'électricité des installations de méthanisation en 2016

La filière méthanisation continue sa progression avec 17 nouvelles installations en deux années (2015-2016), portant le total à 60 unités de méthanisation en Bretagne.

Le biogaz produit en 2016 est estimé à 314 GWh, ou 55 millions de m³. Le biogaz est valorisé en cogénération (49 installations), en chaudières (10 installations) ou en injection (1 installation).

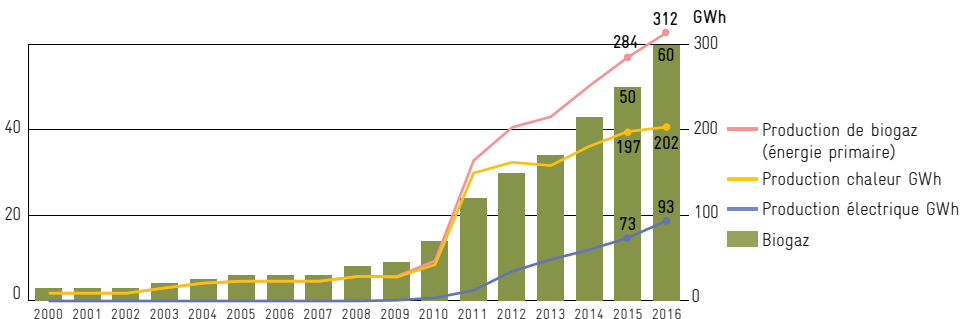
La puissance cumulée des cogénérations biogaz représente 14 MW électriques. Au total, les installations produisent 93 GWh d'électricité et 204 GWh de chaleur. Cette énergie est utilisée en autoconsommation pour le processus de méthanisation, pour

chauffer des bâtiments d'élevage, alimenter un réseau de chaleur, des industriels ou sécher des fourrages.

La production de biogaz concerne principalement le secteur agricole, avec 47 installations dont 5 collectives et 56 % du biogaz produit.

La production de biogaz et sa valorisation représentent 4 % de la production totale EnR en 2016.

La dynamique de la filière biogaz en Bretagne est amenée à se poursuivre : on dénombre 42 projets en instruction (dont 6 en injection) ou en travaux (dont une en injection, à Quimper).



Production de chaleur et d'électricité et de biogaz brut

en 2016 (2015-2016)

204 GWhth
93 GWhé +10 %

Production d'énergie finale
renouvelable

20 MWth
14 MWé +11 %

Puissance raccordée

314 GWh +11 %

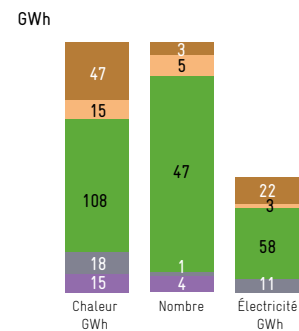
Biogaz produit

60 +10

Nombre d'installations
de valorisation

4 %

Part dans la production
totale d'EnR



Production de chaleur et d'électricité par secteur en 2016 en GWh

- Industrie
- Déchets (ISDND et UVO)
- STEP
- Mixte - collectif
- Agriculture

La production d'énergie renouvelable (EnR)

Le bois déchiqueté dans les chaufferies

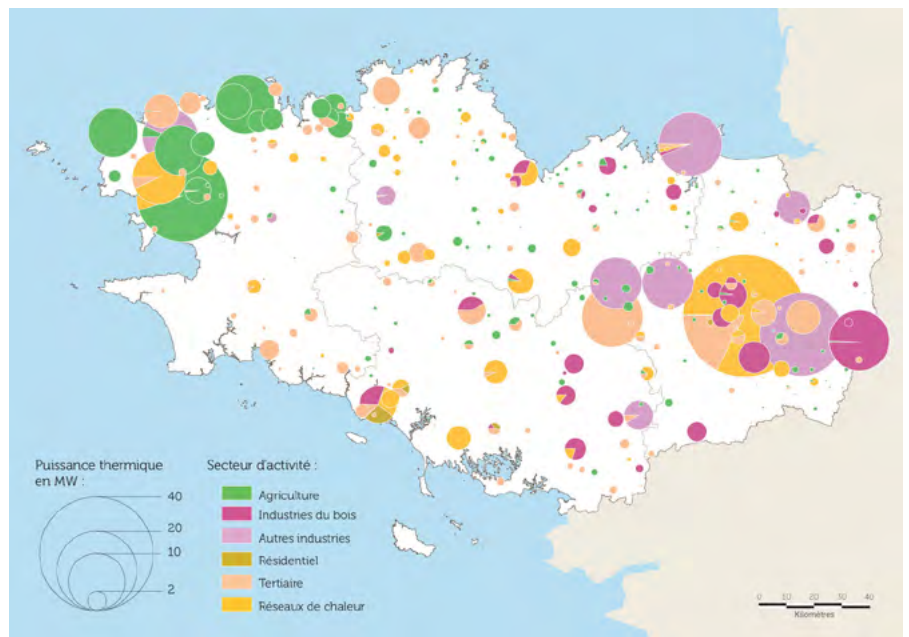
en 2016 (2015-2016)

1 059 GWhth
70 GWhé +12 %
Production d'EnR

330 MWth
10 MWé +6 %
Puissance raccordée

420 +20
Nombre d'installations

16 %
Part dans la production
totale d'EnR



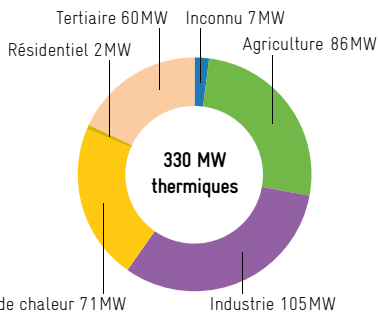
Puissance thermique des chaufferies au bois déchiqueté par commune en 2016

On dénombre 420 chaufferies bois en Bretagne à fin 2016, pour 330 MW de puissance thermique et 10 MW de puissance électrique.

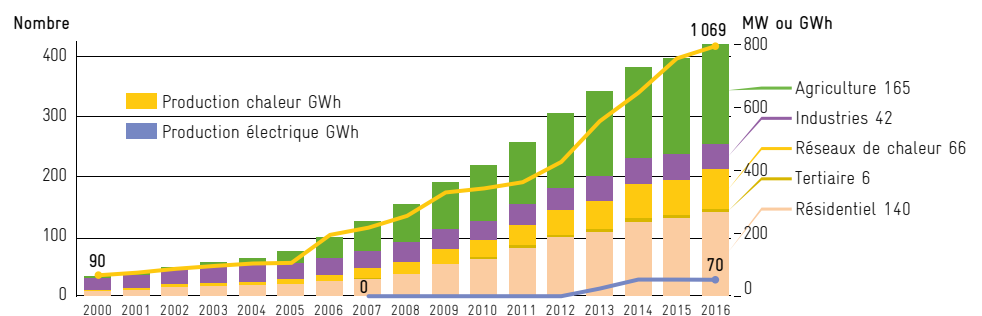
La progression est continue et soutenue avec 20 nouvelles installations en 2016 pour 16 MWth supplémentaires. Depuis 2005, année de référence du SRCAE, le nombre de chaufferies et leur puissance ont été multipliés par près de 6.

Environ 430 000 tonnes de bois sont consommées pour alimenter ces chaufferies, soit environ 1 300 GWh d'énergie primaire*. L'énergie finale produite se répartit entre 1 059 GWhth et 70 GWhé.

La majorité des installations fournit de la chaleur au secteur du bâtiment (résidentiel et tertiaire + réseaux de chaleur), avec 185 chaufferies et 95 MW.



Puissance des chaufferies par secteur en 2016



Nombre, puissance et production de chaleur et d'électricité des chaufferies bois

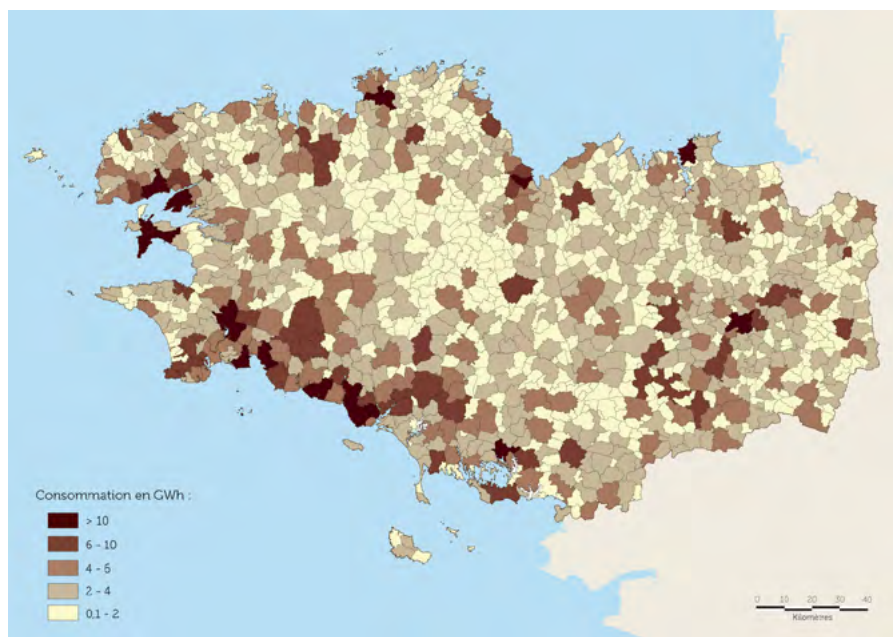
On dénombre aussi 159 chaufferies agricoles, soit 84 MW, dont 17 chaufferies dans le Finistère qui alimentent des serres, pour 69 MW. Les installations industrielles ne représentent que 42 sites, mais totalisent 105 MW, soit 34 % de la puissance installée.

En 2016, 67 chaufferies sont raccordées à des réseaux de chaleur, soit 7 de plus qu'en 2015. En comparaison, seules deux installations étaient raccordées à des réseaux en 2000.

Depuis 2014, la chaufferie bois la plus puissante (33 MW thermiques) produit également de l'électricité par cogénération. Elle consomme environ 119 000 tonnes de bois par an, soit 30 % de la consommation bretonne.

(*) La production comptabilisée est l'énergie entrante, qui correspond au bois livré aux chaufferies.

Le bois chez les particuliers



La consommation de bois bûche par commune en 2016 - estimation

La consommation de bois par les particuliers s'élève à près de 4 000 GWh thermiques par an. Cette valeur n'est pas actualisée annuellement du fait de l'absence de données précises sur les usages des appareils de combustion (cheminées à foyer ouvert, inserts, poêles, chaudières).

Néanmoins, on estime que cette valeur est stable, l'amélioration des performances des équipements compensant l'augmentation du nombre d'utilisateurs, atteignant plus de 450 000 environ en 2016. Les variations annuelles seraient ainsi dues essentiellement aux variations climatiques.

Les statistiques du recensement de la population suggèrent un taux d'équipement en forte hausse, avec un quasi doublement de 2006 à 2014, bien que d'autres équipements que le bois puissent entrer dans la catégorie observée.

La grande majorité du bois consommé en Bretagne est produit localement, moins de 15 % du bois consommé serait importé des régions voisines. On estime à 3 400 GWh thermiques l'énergie produite en Bretagne à partir de bois, en bûches ou granulés.

La filière granulés (ou « pellet ») représente environ 110 000 tonnes vendues en 2015

(+ 22 000 tonnes par rapport à 2014), ce qui correspond à 9 % des consommations de bois par les particuliers en Bretagne, le reste étant consommé sous forme de bûches.

Au total, la consommation de bois en bûches et granulés chez les particuliers représente 46 % de la production d'énergies renouvelables en Bretagne en 2016.

en 2016

3 400 GWhth

Production d'énergie renouvelable

4 000 GWhth

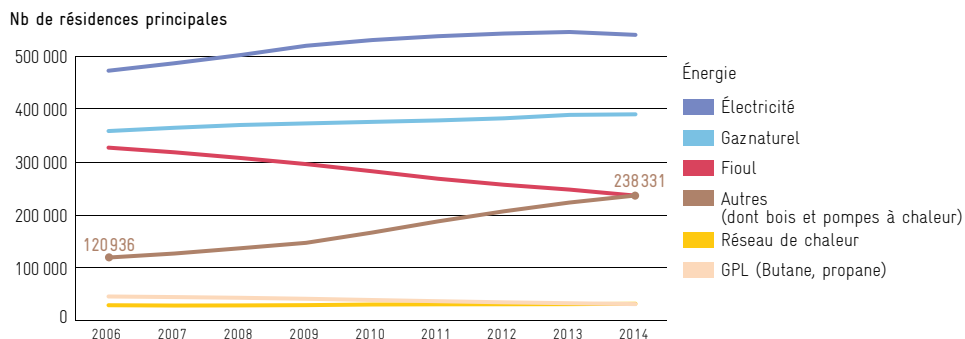
Consommation d'énergie renouvelable

> 450 000

Nombre d'installations

46 %

Part dans la production totale d'EnR



Évolution du nombre de résidences principales par énergie principale (Insee)

La production d'énergie renouvelable (EnR)

Le solaire photovoltaïque

en 2016 (2015-2016)

198 GWhé +4%

Production d'énergie renouvelable

190 MWé +3%

Puissance raccordée

19 635 +853

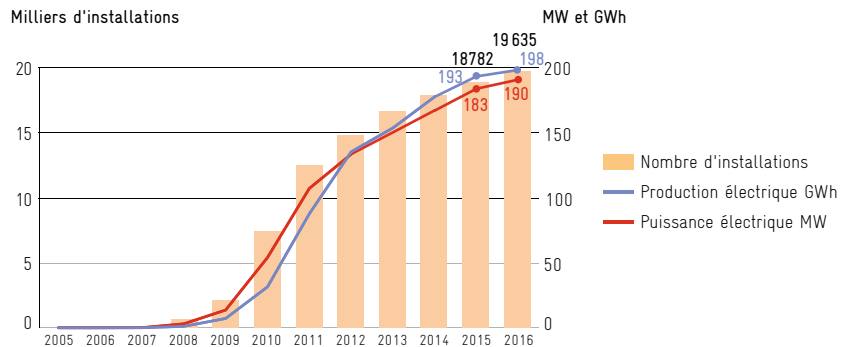
Nombre d'installations

3%

Part dans la production totale d'EnR

Le solaire photovoltaïque atteint 19 635 installations pour 190 MW en 2016. Cela représente 198 GWh en 2016, soit 2,7 % des énergies renouvelables produites en Bretagne et 6,4 % de l'électricité renouvelable produite en Bretagne. La progression des installations ralentit en 2016 avec + 7 MW, contre + 16 MW en 2015.

Le facteur de charge moyen du photovoltaïque en Bretagne est estimé à 12,2 % en 2016, contre 14,4 % au niveau national. En 2016, le pic est atteint le 19 avril avec 143 MW, mais la puissance disponible reste inférieure à 1 MW sur 50% de la période septembre-mars 2016, plus défavorable aux énergies solaires.



Nombre, puissance et production des installations solaires photovoltaïques

Le solaire thermique

en 2016

14 GWhth

Production d'énergie renouvelable

33 MWé

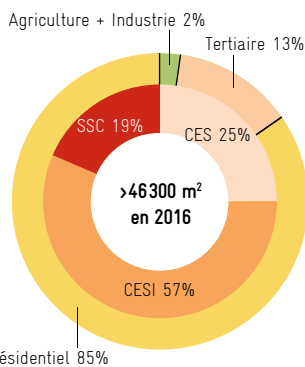
Puissance raccordée

> 46 300 m²

Surface installée

0,2%

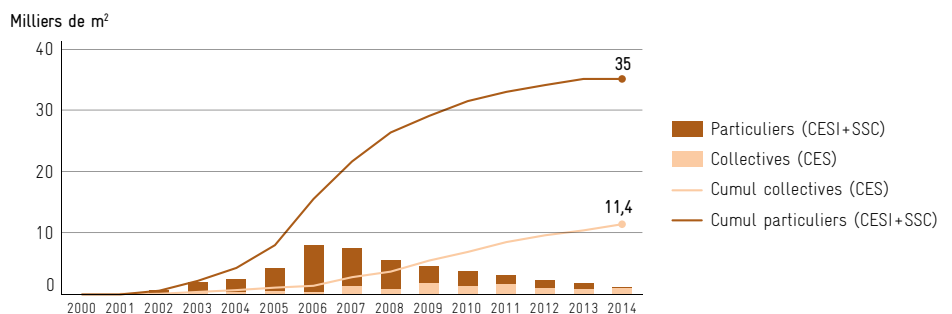
Part dans la production totale d'EnR



Répartition des surfaces installées fin 2016

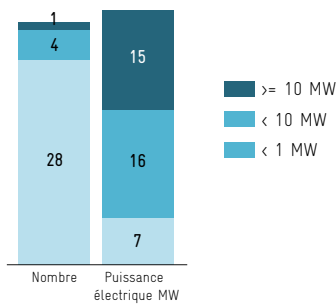
Les données existantes ne permettant pas d'estimer correctement les évolutions de la filière solaire thermique, les chiffres 2014-2015 sont donc repris. On dénombre tout de même 11 nouvelles installations solaire thermique subventionnées par l'Ademe Bretagne en 2016, soit 243 m² de panneaux supplémentaires.

Les termes CES, CESI et SSC correspondent aux technologies de panneaux solaires thermiques : chauffe-eau solaire, chauffe-eau solaire individuel et système solaire combiné.

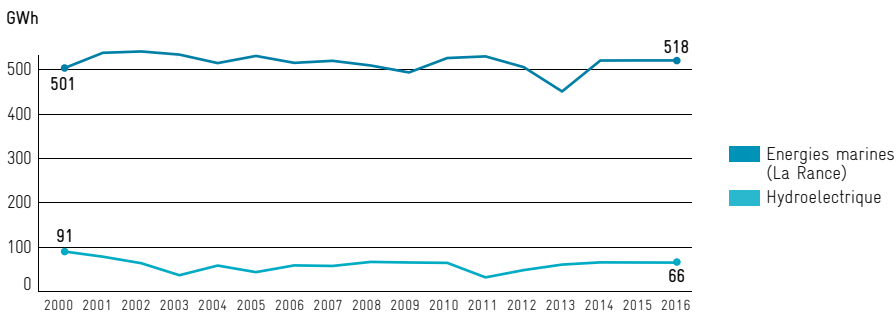


Surfaces installées annuelles et cumulées

Hydroélectricité et énergies marines



Puissance hydroélectrique installée en 2016



Évolution de la production hydroélectrique et de l'usine marémotrice

Les productions hydroélectrique et marine (usine marémotrice de la Rance) sont stabilisées depuis 2013, avec une puissance respectivement de 33 et 240 MWé pour une production de 66 et 518 GWhé en 2016. Il faut également noter deux installations hydroliennes : le parc démonstrateur hydrolien de Paimpol-Bréhat (1 MW) et l'hydrolienne pré-industrielle immergée à 2 kilomètres de l'île d'Ouessant.

en 2016 (2015-2016)

584 GWhé 0 %

Production d'énergie renouvelable

276 MWé

Puissance raccordée

36 dont 3 EMR

Nombre d'installations

8 %

Part dans la production totale d'EnR

Incineration de déchets avec valorisation énergétique

Dix des onze UIOM bretonnes valorisent l'énergie restituée par les déchets incinérés, dont 50 % est considérée comme d'origine renouvelable par convention (déchets verts et alimentaires). Cette valorisation se fait soit sous forme électrique (3 sites), soit sous forme de chaleur livrée au réseau (2 sites), soit les deux en cogénération (5 sites). L'usine de Carhaix valorise environ 7,5 GWh de chaleur supplémentaire depuis 2016 grâce au raccordement en 2015 à un réseau de chaleur de 2,5 km qui relie l'unité de valorisation énergétique à l'industriel Synutra.

Au total, 486 GWh d'énergie finale ont été livrés en 2016. On estime que cela représente 243 GWh d'énergie renouvelable. Ce total se répartit entre 56 GWh d'électricité et 188 GWh de chaleur valorisée à 58 % dans des réseaux de chaleur, à 27 % par des industriels et 14 % pour les serres agricoles.

Il faut signaler qu'environ un tiers de l'électricité totale produite sur les sites est auto-consommée et n'apparaît donc pas dans le bilan présenté.

en 2016 (2015-2016)

188 GWhth
56 GWhé +0,4 %

Production d'énergie renouvelable

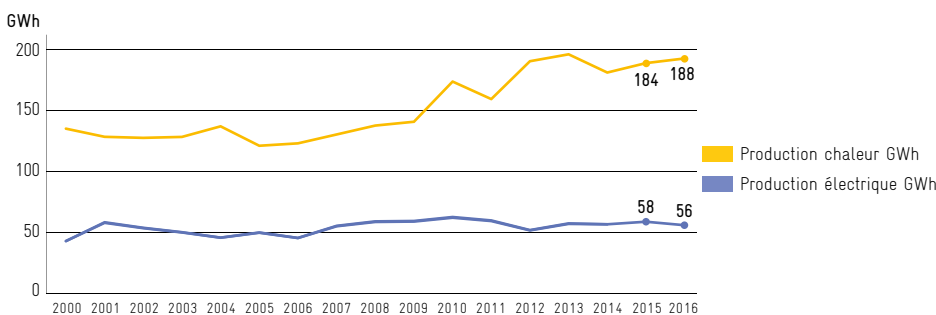
30 MWé

155 MWth 0 %

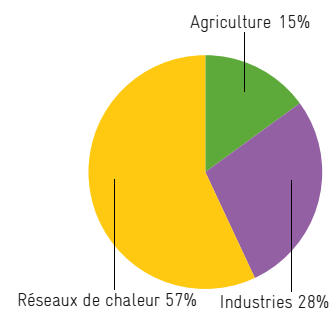
Puissance raccordée

3 %

Part dans la production totale d'EnR



Production d'électricité et de chaleur renouvelable des UIOM



Répartition de la production renouvelable des UIOM en 2016

Les réseaux de chaleur

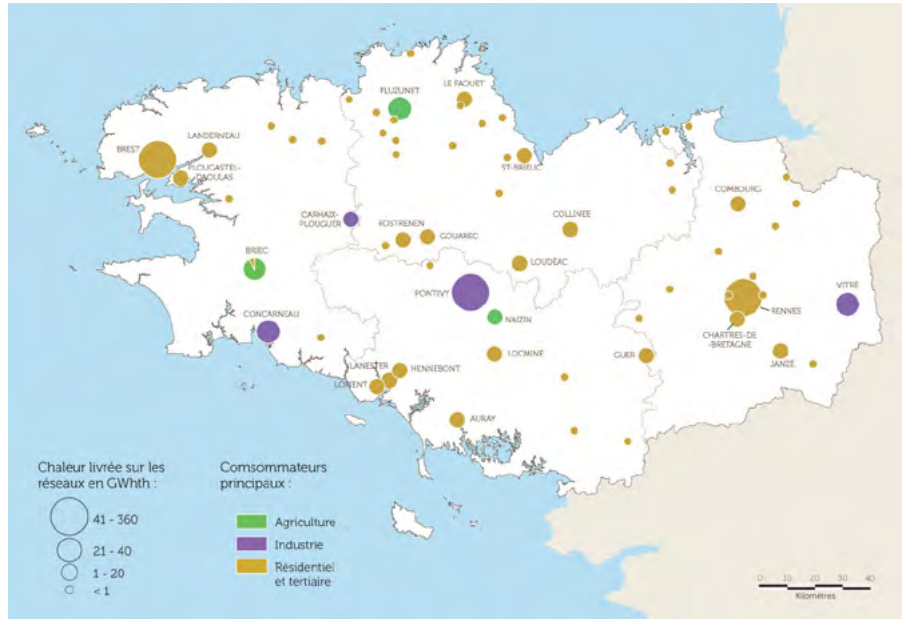
en 2016 (2015-2016)

77 +7 %
Réseaux de chaleur

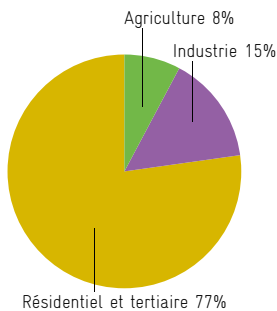
717 GWhth +7,6 %
Chaleur livrée sur les réseaux

Déchets [73 %]
Source d'énergie primaire principale

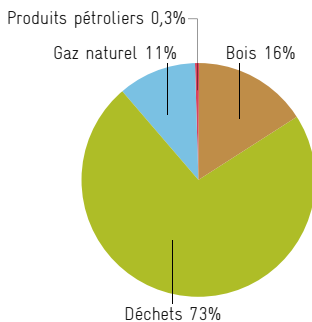
51 %
Part de chaleur renouvelable



Réseaux de chaleur par commune en 2016



Répartition de la consommation d'énergie finale par secteur en 2014



Répartition de la consommation d'énergie primaire par énergie en 2014

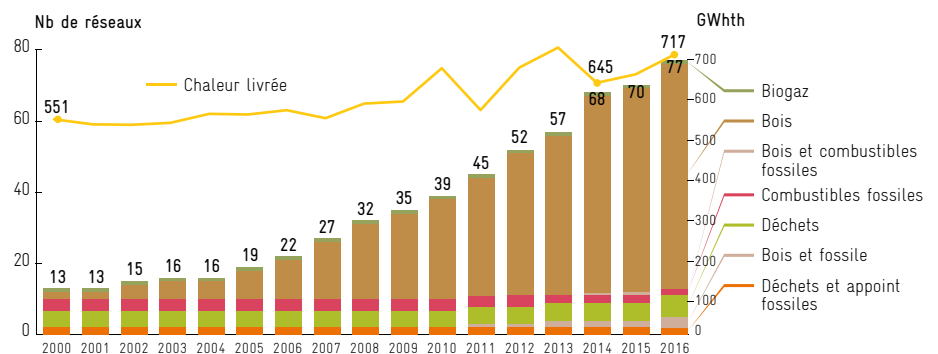
La chaleur est livrée par des réseaux de chaleur répartis sur 63 communes équipées par un ou plusieurs réseaux (cf. définitions en page 22). 717 GWh thermiques ont été livrés en 2016, soit une augmentation de 7,6 % par rapport à 2015 du fait de la progression du nombre de réseaux et de températures plus basses pendant l'hiver.

On dénombre au total 77 réseaux de chaleur, dont 63 petits réseaux alimentés par des chaufferies bois ou une cogénération biogaz (1 réseau). 7 réseaux supplémentaires ont été inaugurés en 2016 pour une capacité d'environ 50 GWhth supplémentaires par an.

La production de chaleur est largement dominée par de grands réseaux urbains créés il y a plus de 10 ans, et elle augmente donc peu depuis 2000 malgré la progression du

nombre de réseaux. Ces réseaux alimentent environ 60 000 équivalents logements, soit 550 à 700 GWh thermiques par an (630 GWh th en 2016). On les retrouve dans les grandes agglomérations et les communes disposant d'une unité d'incinération des ordures ménagères (UIOM). En effet, la première énergie utilisée pour alimenter les réseaux de chaleur de Bretagne provient des déchets (75 % de l'énergie primaire), suivie par le bois (14 %), puis le gaz, le fioul et le biogaz.

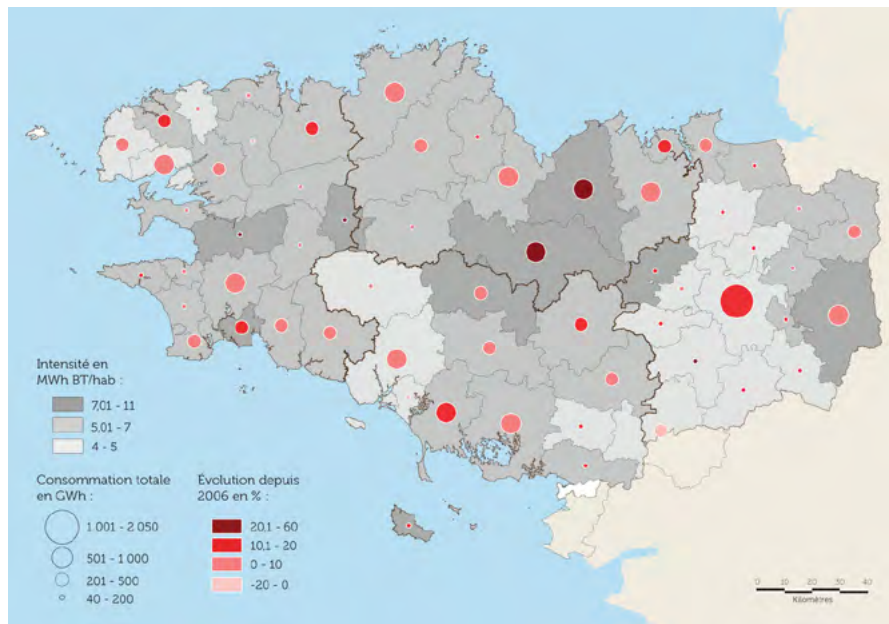
Au total, 77 % de la chaleur produite dessert des bâtiments résidentiels et tertiaires (69 réseaux). Le reste est consommé par des bâtiments industriels (3 réseaux ; 15 % de la production) ou des serres (3 réseaux ; 8 % de la production).



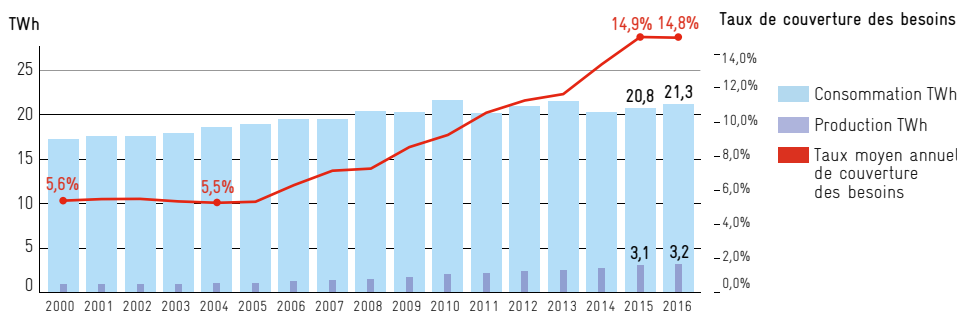
Nombre de réseaux de chaleur et production d'énergie

L'électricité

La consommation d'électricité



Consommation d'électricité par EPCI sur le réseau de distribution en 2016 (2015-2016)



Consommation non corrigée du climat et production d'électricité finale

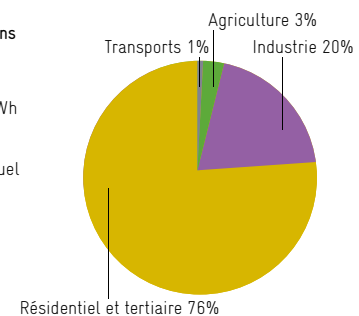
La consommation finale d'électricité (hors autoconsommation des producteurs d'électricité) se stabilise autour de 21 TWh depuis le début des années 2010. En 2016, la Bretagne a consommé 21,3 TWh, soit + 2,3% par rapport à 2015 sous l'effet d'un hiver plus rigoureux. La consommation corrigée des aléas climatiques est stable.

Le bâtiment (résidentiel et tertiaire) est le plus gros consommateur d'élec-

tricité, avec 76 % de la demande en 2015 (données 2016 non consolidées). Sa consommation augmente de 3 % après correction des variations climatiques en 2015 et a progressé de 30 % depuis 2000.

Les consommations de l'industrie, qui représentent 20 % des consommations d'électricité, dont 3,3 % pour les industriels directement raccordés au réseau de transport (grande industrie), suivent une tendance

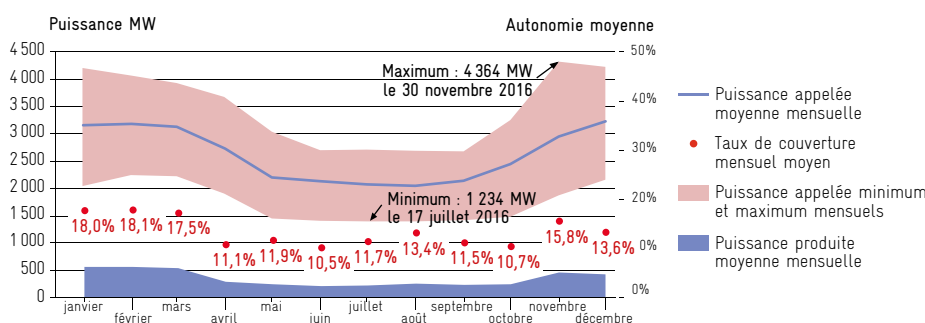
Répartition par secteur de la consommation finale d'électricité en 2015



similaire, mais moins prononcée avec une évolution nulle en 2015 et + 14% depuis 2000.

Les données 2016 non corrigées du climat de RTE montrent une progression de 3 % de la consommation d'électricité des professionnels et particuliers, + 1,5 % pour les PME/PMI et une stabilisation pour la grande industrie.

La puissance électrique appelée sur le réseau varie fortement selon les besoins des consommateurs. La part importante du résidentiel en Bretagne implique une forte sensibilité aux températures : RTE estime à 150 MW le besoin moyen de puissance supplémentaire par degré perdu les jours d'hiver à 19h.



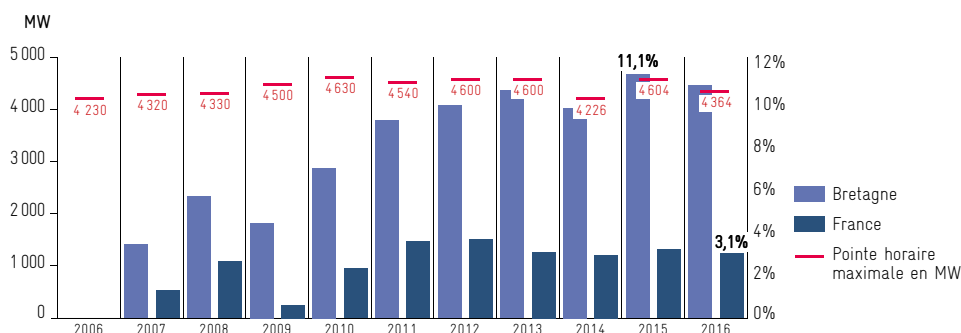
Puissance électrique appelée et produite mensuellement en 2016

L'électricité

La consommation d'électricité

On constate un écart de plus de 3 000 MW entre le minimum annuel et la pointe de consommation hivernale.

La pointe horaire de consommation 2016 s'établit à 4 364 MW, au niveau de 2008 après plusieurs années à 4 600 MW. En 2016, 16 journées dépassent les 4 000 MW appelés en pointe (matin ou soir).



Evolution cumulée depuis 2006 des consommations France et Bretagne et pointes de consommation horaire en Bretagne

La production d'électricité

en 2016 (2015-2016)

3,16 TWhé +2 %

Production finale d'électricité

2,3 GWé +6 %

Puissance totale raccordée

78,5 % -6,5 point

Part d'EnR dans la production

Éolien terrestre [47 %]

Première énergie produite

		Nombre d'installations	Puissance MW	GWh 2015	Évol / 2015	Part / Total EnR
Production primaire	Eolien	160 parcs	913	1 477	-1 %	60 %
	En. Marine	4	518	518	+15 %	21 %
	Hydroélectrique	32	66	66	+8 %	3 %
	Photovoltaïque	19 635	190	198	+16 %	8 %
sous-total		19 831	1 379	2 259	-7 %	91 %
Production secondaire	Thermique fossile	22	667	75	+477 %	non EnR
	Cogénération gaz	83	213	550	+39 %	
	UIOM	9	30	111	-5 %	2 %
	Biogaz	49	14	93	+27 %	3 %
	Bois	1	10	70	-1 %	3 %
sous-total		164	934	899	+34 %	9 %
TOTAL		19 995	2 313	3 158	+2 %	
dont EnR		99,5 %	62 %	78 %	-6 %	

Parc de production électrique en 2015

En 2016, la Bretagne a produit 3,16 TWh d'électricité, dont 78,5 % est renouvelable. Cela permet d'atteindre 15 % de couverture des besoins énergétiques en moyenne annuelle pour la deuxième année consécutive.

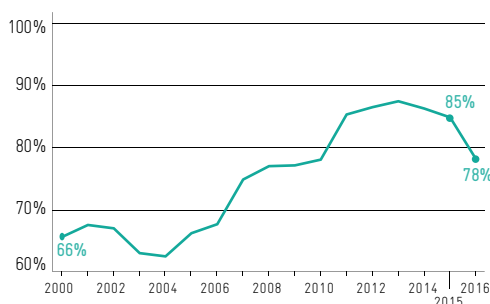
La Bretagne compte près de 20 000 installations de production d'électricité à fin 2016 et la puissance raccordée atteint 2,3 GW électriques. Le grand nombre d'installations est lié au développement du solaire photovoltaïque chez les particuliers.

La première source d'électricité en Bretagne reste l'éolien en 2016, avec 47 % de la production électrique de Bretagne et 913 MW installés. Si l'usine marémotrice de la Rance conserve sa deuxième place de la production électrique Bretonne, on note une forte progression des cogénérations fonctionnant principalement au gaz. On dénombre 17

nouvelles installations en 2015, toutes étant dédiées au chauffage des serres. L'année 2016 poursuit la tendance avec 24 cogénérations supplémentaires dont la répartition par type d'usage n'est pas encore disponible. Les cogénérations représentent 11 % (302 GWh) de la production d'électricité en Bretagne et 7 % de la puissance installée (135 MW) en 2016.

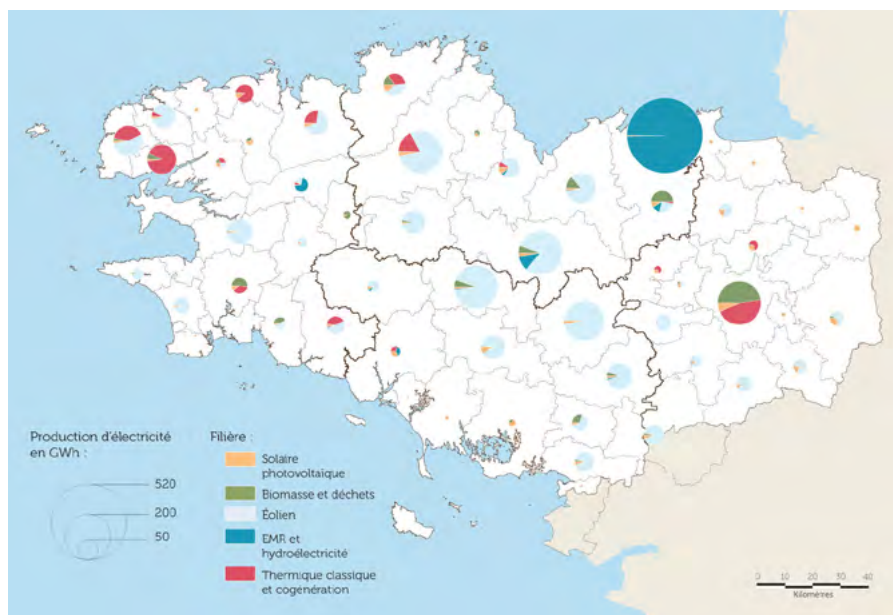
Par conséquent, du fait de la baisse de la production éolienne et de l'augmentation de la cogénération à partir de gaz, le taux d'énergie renouvelable dans la production électrique bretonne est en baisse de 6,5 points en 2016 par rapport à 2015.

Le parc de production électrique de la Bretagne reste néanmoins fortement marqué par les énergies dites « fatales » dont le fonctionnement dépend de paramètres externes :



Part de l'électricité produite à partir d'énergie renouvelable

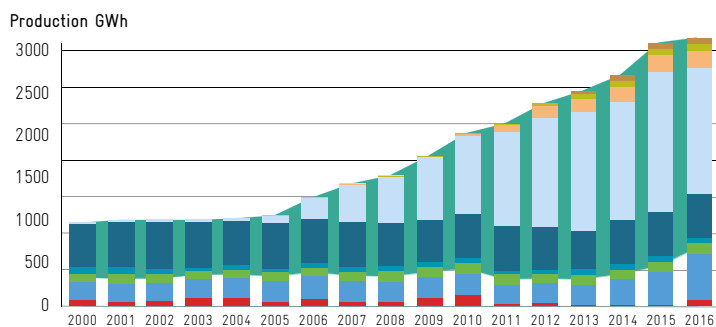
La production d'électricité



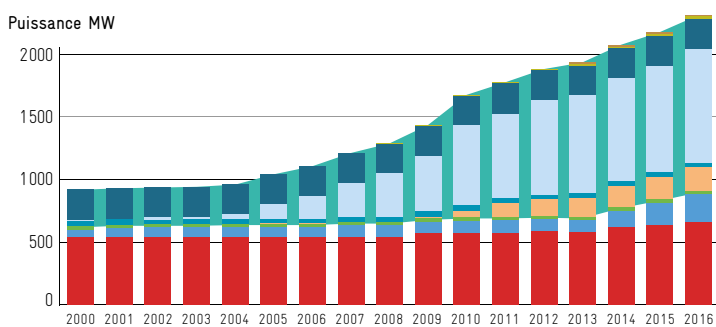
Production d'électricité par EPCI en 2015

vent, ensoleillement, marées, pluviométrie, etc.

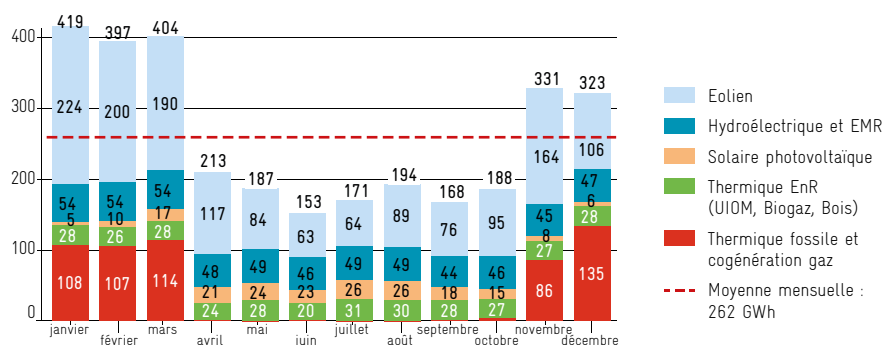
Le niveau de production n'est pas continu tout au long de l'année ou d'une journée. On constate notamment que les six mois de l'année autour de l'hiver représentent les 2/3 de la production annuelle. La production supplémentaire en périodes froides est assurée par les productions fossiles (cogénérations et autres productions à partir de fossiles), avec 93 % de la production en période froide. À l'inverse, en 2016, 69 % de la production photovoltaïque est logiquement



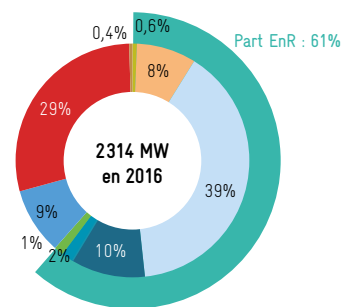
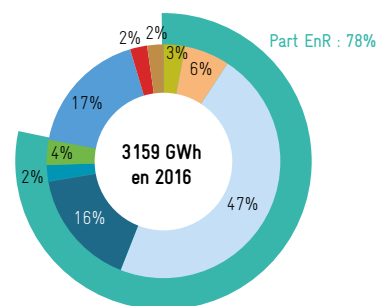
Production d'électricité par filière depuis 2000 et le bilan 2016



Puissance électrique par filière depuis 2000 et le bilan 2016



Répartition des productions électriques par mois et par filière en 2016



réalisée sur les six mois de l'année les plus ensoleillés (cf graphique page 17).

En 2016, le taux de couverture énergétique a donc fortement varié au cours de l'année : il n'a été en moyenne que de 10,5 % en juin alors qu'il a dépassé 18 % en février 2016 grâce aux productions fossiles (cogénérations gaz, turbines à combustibles et diesels dispatchables).

Le gaz naturel

en 2016 (2015-2016)

15,1 TWh +6,3 %

Consommation finale de gaz PCS

383 +0

Communes raccordées

105 GWh -4,5 %

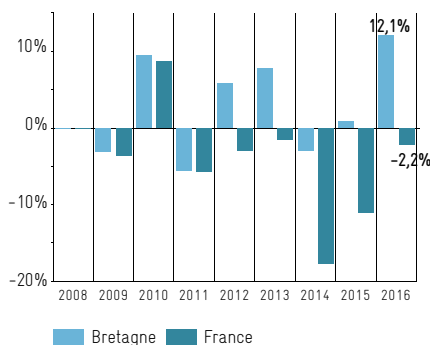
Maximum journalier

Le gaz naturel est la troisième énergie consommée en Bretagne, avec 17 % de l'énergie finale en 2015.

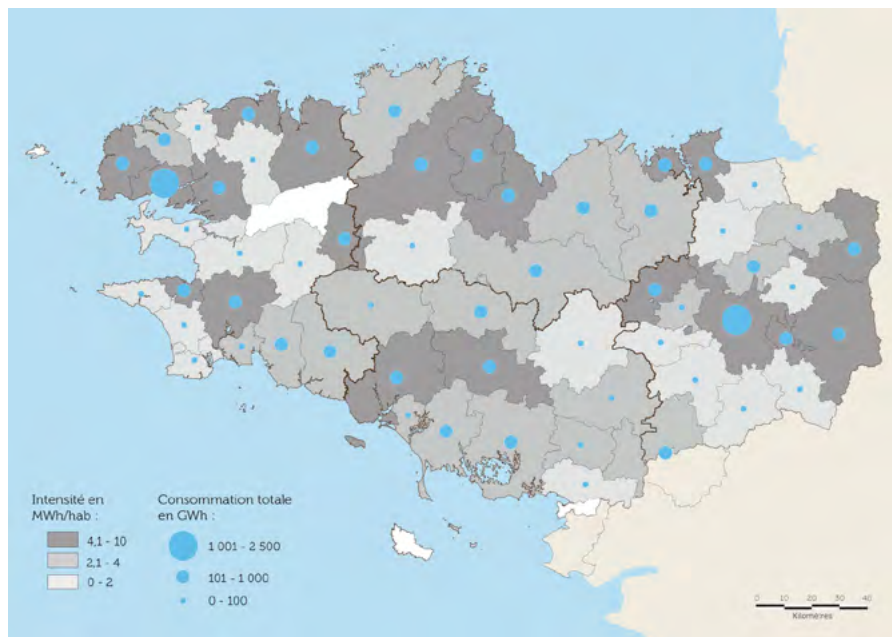
Cela représente 14,2 TWh en 2015 et 15,1 TWh en 2016, soit une hausse de 6,3 % en un an. En ajoutant les consommations de gaz des cogénérations (non comprises dans la consommation finale), on atteint 15,9 TWh livrés en 2016, en hausse de 7,2 % par rapport à 2015.

Cette évolution suit les variations des températures : 2016 a été une année plus rigoureuse que 2015 alors que 59 % de la consommation de gaz est imputable à des bâtiments résidentiels ou tertiaires (en 2015).

Les clients industriels directement raccordés au réseau GRTgaz, qui représentent 9,5 % de la consommation, ont à l'inverse vu leur consommation diminuer de 5,3 %.



Evolution cumulée des consommations de gaz France et Bretagne



Consommation de gaz par EPCI sur le réseau de distribution en 2015

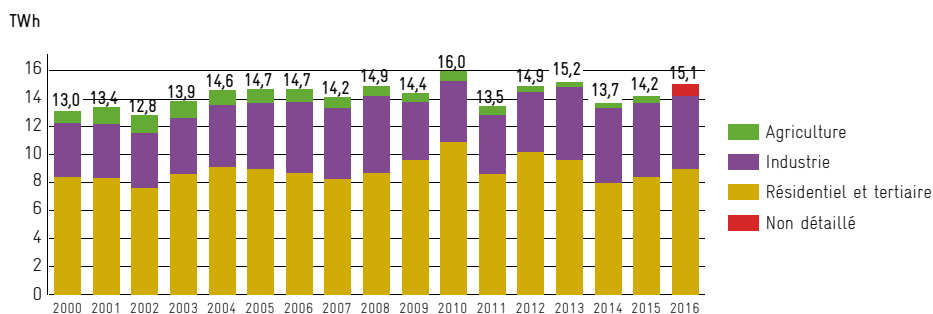
La consommation de gaz étant thermosensible, elle fluctue fortement au cours de l'année, avec une pointe hivernale de consommation journalière à 105 GWh en 2016 contre un maximum de 110 GWh atteint en 2015. Le minimum en été est de 12 GWh / jour en 2016, soit de l'ordre de 9 fois moins.

En 2016, le gaz consommé est importé en Bretagne par gazoducs enfouis (55 % des livraisons) ou livré par bateau (45 %).

Il est acheminé par les 1 720 km de réseau et 162 postes de distribution publique. Une station de compression du gaz se situe à Bréal-sous-Montfort (Ille-et-Vilaine). 27 industriels sont directement raccordés au réseau de transport en Bretagne. Ils ont consommé 1,5 TWh en 2016, soit 9,5 % des consommations totales de gaz naturel de Bretagne.

Le réseau de distribution de gaz naturel, d'environ 10 640 km, dessert 383 communes Bretonnes en 2016, soit 69 % de la population régionale. Ce réseau est géré par GrDF, à l'exception des communes de Pleudihen-sur-Rance et Trélévern qui sont alimentées depuis le réseau de GrDF par Véolia et Antargaz. Ce réseau se concentre principalement sur les grandes agglomérations.

Le gaz naturel est progressivement complété par du biogaz local, renouvelable, directement injecté dans le réseau. En Bretagne, une installation injecte déjà 800 000 m³ par an sur le réseau de distribution, soit 0,05 % du volume consommé annuellement en Bretagne. Plusieurs autres projets sont en travaux ou en instruction (voir page 11).



Consommation de gaz non corrigée du climat par secteur d'activité

Définitions

Consommation

Consommation d'énergie finale : consommation d'énergie de tous les secteurs de l'économie, à l'exception des quantités consommées par les producteurs et transformateurs d'énergie (branche énergie).

Corrigé ou non corrigé du climat : les consommations d'énergie sont, pour une part, sensibles au climat. Afin d'analyser les évolutions des consommations, une correction climatique est appliquée aux secteurs « Résidentiel – tertiaire » et « Industrie » sur la base de l'indice de rigueur de l'année d'étude (voir définition ci-dessous) et de la part de l'énergie consacrée au chauffage.

Indice de rigueur : rapport entre un indicateur de climat observé et un indicateur de climat de référence (période trentenaire). Cet indicateur est constitué par la somme des écarts journaliers entre la température observée et 17°C.

Électricité

Électricité primaire : électricité nucléaire, éolienne, hydraulique, photovoltaïque, par géothermie.

Électricité secondaire : électricité produite à partir de combustibles (renouvelables ou non).

Postes sources : ouvrage électrique permettant de relier le réseau public de transport d'électricité au réseau public de distribution d'électricité. Il sert à transformer une très haute tension en haute tension, ou à diriger l'énergie électrique vers plusieurs canalisations haute tension, appelées « départs ».

Energie

Energie primaire : énergie contenue dans les produits énergétiques tirés de la nature. Cette énergie est utilisée telle quelle par l'utilisateur final, ou transformée en une autre forme d'énergie dite alors secondaire (l'électricité d'origine thermique, par exemple).

Energie secondaire : énergie issue de la conversion sous une forme utilisable d'une énergie primaire, par exemple l'électricité d'origine thermique.

Energie finale : énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale.

PP : produits pétroliers incluant les fiouls (lourds et domestiques), le gazole, les supercarburants, le GPL, ...

GN : gaz naturel.

GPL : Gaz de pétrole liquéfié

Biogaz : gaz composé majoritairement de méthane (50-70 %) obtenu par fermentation anaérobie de matières organiques. Dans ce document, l'énergie thermique du biogaz est donnée avant combustion.

EnR : énergie renouvelable thermique (bois, chaleur solaire et géothermique, biogaz, déchets (50 % du total)) et/ou électrique (éolienne, hydroélectrique, solaire photovoltaïque, géothermique, ...).

Chaleur réseau : chaleur sous forme liquide ou vapeur livrée au client par un réseau. La chaleur du chauffage urbain (fioul, gaz naturel, bois et biogaz), mais aussi celle issue des UIOM livrées par des réseaux directement aux serristes et aux industries est considérée comme une énergie finale dans les résultats proposés. Toutes les installations livrant de la chaleur sur un réseau de plusieurs bâtiments, même s'il s'agit de locaux d'une collectivité, sont désormais inclus.

Liqueur noire : la liqueur noire est un sous-produit issu de la décomposition chimique du bois pour la fabrication de pâte à papier.

Production

Production d'énergie secondaire : production et transformation d'énergie à partir d'énergie primaire dans le cas de la Bretagne (centrales électriques, cogénération industrielle, tertiaire et agricole, chauffage urbain et UIOM). La production thermique d'énergie conduit ainsi à la production d'énergie électrique et/ou d'énergie thermique. Dans la comptabilité nationale, cette production est classée sous la dénomination « branche énergie ». On parle de production thermique pour la différencier de la production d'énergie primaire, c'est-à-dire sans transformation d'énergie.

Facteur de charge : le facteur de charge est le rapport entre la production réelle observée et la production théorique nominale à pleine charge (8 760 heures sur l'année à pleine puissance par exemple).

ISDND : Installation de stockage de déchets non dangereux.

STEP : Station d'épuration des eaux usées (production de biogaz).

UIOM : Usine d'incinération d'ordures ménagères.

UVO : Unité de valorisation organique [des déchets].

Secteurs

(selon la NCE : nomenclature d'activités économiques pour l'étude des livraisons et consommations d'énergie)

Agriculture : NCE E10,

Industrie : NCE E07, E12 à E15, E17 à E38, E39 (à l'exclusion de la production d'électricité cogénérée ou non),

Transports : comprend notamment E11, E40 à E44. Couvre tous les transports de personnes et de marchandises pour compte propre ou compte d'autrui. Le machinisme (agricole, industriel,...) est inclus dans les secteurs correspondants dans la mesure où la comptabilisation

différenciée des achats est possible. Sauf mention contraire, la pêche est incluse dans le secteur agriculture.

Résidentiel-tertiaire : comprend notamment E08, E45 à E51 et les consommations énergétiques des ménages.

Autres

Outil «Ener'GES» : base de données des consommations d'énergie et des émissions de GES modélisées à l'échelle communale. Cet outil est accessible via internet aux collectivités : www.energes-bretagne.fr. Il introduit la notion de responsabilité territoriale, notamment en attribuant aux territoires les consommations d'énergie liées aux flux de transports qu'ils génèrent et attirent.

PIB en volume en base 2010 : le produit intérieur brut (PIB) en volume est la somme des valeurs ajoutées brutes nouvellement créées, corrigées de la hausse des prix. Dans ce document, le PIB est donné selon la dernière norme (Système Européen des Comptes 2010).

Unités

1 tep = 1 tonne équivalent pétrole

1 ktep = 1 000 tep

1 GWh = 0,086 ktep (en énergie finale)

1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh

1 kWh PCS, pouvoir calorifique supérieur = 1,11 kWh PCI, pouvoir calorifique inférieur

1 Mt = 1 000 kt = 1 000 000 t

«é» (dans GWhé ou MWé) = électrique

«th» (dans GWhth ou MWth) = thermique

Sources

Consommations d'énergie

SOeS, Dreal Bretagne, Draaf Bretagne, GIP Bretagne environnement (Ener'GES Territoires Bretagne), GRTgaz, GrDF, RTE, Enedis, CPDP, CFBP, Insee, Météo France, Aile, Abibois, CRAB, ORTB

Production d'énergie

SOeS, Dreal Bretagne, RTE, EDF, Enedis, Ademe, CRB, ALOEN, CG22, Rennes métropole, BMO, Exploitants des UIOM, Aile, Abibois, CEREN, Observ'ER, Ouest Solutions Thermiques, Enerplan

Approvisionnement, transport et distribution d'énergie, réseaux de chaleur

SOeS, CPDP, CFBP, Total Rubis, GRTgaz, RTE, ORTB, Aile, Abibois, Dreal Bretagne, Exploitants des UIOM

Electricité

SOeS, Dreal Bretagne, RTE, EDF, Enedis

Gaz naturel

GRTgaz, GrDF

Emissions de CO₂ énergétique

SOeS, Ademe, GIEC, GIP BE (Ener'GES Territoires Bretagne), CG22

Fonds cartographiques

© IGN BD Carto® 2015 / EPCI Dreal Bretagne 2017

Autorisation © IGN n°2015-DINO-1-68-0059

Les autres publications du GIP Bretagne environnement

à consulter sur www.bretagne-environnement.org

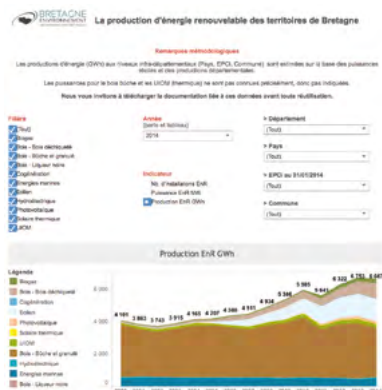


Tableau de bord « la production d'énergie renouvelable des territoires » août 2017

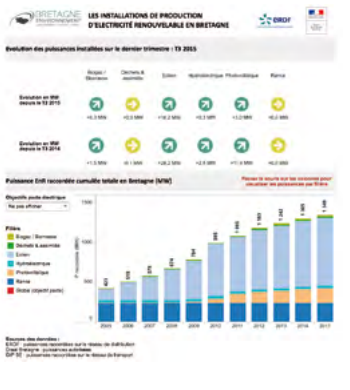


Tableau de bord « les puissances EnR raccordées au réseau électrique » mars 2017

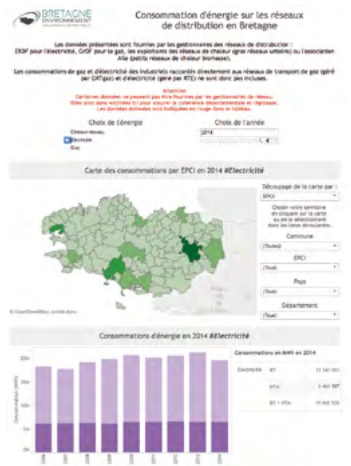
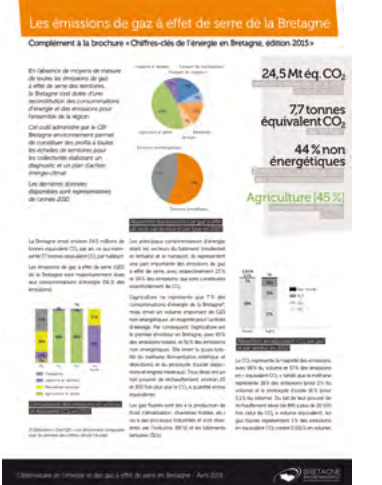


Tableau de bord « les consommations d'énergie sur les réseaux de distribution » février 2017



Les émissions de gaz à effet de serre en Bretagne, GIP BE 2015



La filière bois-énergie en Bretagne, GIP BE 2013



Le changement climatique en Bretagne, GIP BE 2015

Le GIP Bretagne environnement

Créé en 2007, à l'initiative de l'État et de la Région, le GIP Bretagne environnement a pour objectifs de faciliter l'accès aux données environnementales, de vulgariser les connaissances et d'aider à la prise de décision.

Pour cela, il diffuse un centre de documentation en ligne et édite des dossiers d'information sur les problématiques environnementales concernant la Bretagne et centralise de nombreuses bases de données.

Ses cinq observatoires thématiques ont pour mission de collecter et de traiter de nombreuses données afin de constituer des bases de références régionales qui sont ensuite utilisées pour générer des états des lieux périodiques. Dans la mesure du possible, ces bilans sont réalisés à différentes échelles territoriales - du régional au local - et consultables en ligne.

Bretagne environnement est aussi un lieu privilégié de réflexion et d'échanges entre les partenaires institutionnels, économiques et associatifs producteurs ou utilisateurs de données. Leur expertise et leur disponibilité sont des facteurs clés et sont indispensables à la réussite des missions du GIP et à l'amélioration globale du partage des connaissances environnementales de notre région.

Eau

Biodiversité
et Patrimoine
naturel

Energie
et gaz à effet
de serre

Déchets

Biomasse

L'observatoire régional de l'énergie et des gaz à effet de serre développe une plateforme de la connaissance sur l'énergie et les gaz à effet de serre en Bretagne dans un objectif d'aide à la décision, de valorisation et de diffusion de l'information.

L'observatoire mutualise les données et l'expertise de son réseau de partenaires constitué des institutions régionales, des producteurs et distributeurs d'énergies, des collectivités, des associations et des experts du domaine en Bretagne.

Ce projet est cofinancé par l'Ademe Bretagne, le Conseil régional et l'Union européenne.

www.observatoire-energie-ges-bretagne.fr
contact-oreges@bretagne-environnement.org



GIP Bretagne environnement
6A, rue du Bignon 35 000 RENNES
02 99 35 45 80
www.bretagne-environnement.org

