

CHIFFRES CLÉS DE L'ÉNERGIE EN BRETAGNE

ÉDITION 2012



Rassemblons nos énergies!
PLAN ÉCO-ÉNERGIE BRETAGNE

Observatoire de l'énergie et des gaz à effet de serre en Bretagne



Introduction

Cette brochure éditée par le GIP Bretagne environnement présente l'état des lieux pour l'année 2011 et depuis 2000 de la consommation, de la production d'énergie et des émissions de CO₂ énergétiques de la Bretagne. Elle synthétise l'ensemble des données collectées auprès des institutions régionales, producteurs et distributeurs d'énergie, collectivités, associations et experts du domaine, après consolidation et traitement. Des bilans à d'autres échelles territoriales (départementale, communale, etc.) sont disponibles sur le site Internet de l'observatoire : www.observatoire-energie-ges-bretagne.fr.

Les principaux chiffres clés pour l'année 2011 sont synthétisés dans le schéma ci-contre. 2011 a été une année particulièrement chaude, entraînant une baisse de 6,1% de la consommation finale (par rapport à 2010) qui s'élève à 6 757 ktep, soit environ 4,5% de l'énergie finale en France. 10% de l'énergie consommée est d'origine renouvelable. Les produits pétroliers constituent la première énergie consommée

(51%) devant l'électricité qui est cependant en baisse -6,9% de 2010 à 2011.

La Bretagne a produit 544 ktep d'énergie finale, soit 8,1% de ses besoins. Cette production est en baisse de 8% par rapport à 2010 du fait de la moindre consommation de bois (pour le chauffage) qui reste cependant la première énergie produite (55% en 2011). L'éolien représente, en 2011, 52% de la production d'électricité régionale. La Bretagne a livré 2 137 GWh au réseau électrique en 2011, c'est 6% de mieux qu'en 2010 et cela représente pour la première année plus de 10% de sa consommation électrique. La production photovoltaïque a été multipliée par 2 en un an et par 8 en deux ans ; elle représente en 2011 4,2% de la production totale d'électricité.

La consommation d'énergie finale a occasionné l'émission de 15,8 Mt de CO₂ en 2011 dont 89% ont été émis en Bretagne. Le développement des EnR a permis d'éviter l'émission de 0,8 Mt de CO₂ en substitution aux énergies fossiles, un résultat très proche de celui de 2010.

Sommaire

| | |
|--|---------|
| Le bilan énergétique régional en 2011 | 3 |
| La production régionale d'énergie | 4 et 5 |
| Approvisionnement, transport et distribution d'énergie | 6 et 7 |
| La consommation d'énergie finale | 8 et 9 |
| Les consommateurs | |
| Le résidentiel – tertiaire | 10 |
| L'industrie | 10 |
| Les transports | 11 |
| L'agriculture et la pêche | 11 |
| La production d'énergie renouvelable | |
| Le bilan de la production d'énergie renouvelable | 12 |
| L'éolien terrestre | 13 |
| Les énergies marines (La Rance) | 14 |
| L'hydroélectricité | 15 |
| Le bois bûche | 16 |
| Le bois (déchet) des chaufferies | 17 |
| Le solaire thermique | 18 |
| Le solaire photovoltaïque | 19 |
| Les usines d'incinération des ordures ménagères | 20 |
| Le biogaz | 21 |
| L'électricité | 22 à 24 |
| Les émissions de CO ₂ | 25 |
| Les définitions et acronymes | 26 |

Page de couverture : Courbe d'évolution du nombre d'installations photovoltaïques en Bretagne depuis 2005.

Avertissement

VERSION CORRIGÉE DU 31 JANVIER 2013

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 permettant des comparaisons avec différentes échelles territoriales et notamment le niveau national. Tout en s'appuyant sur les statistiques mises à disposition pour la région Bretagne par le service des statistiques et de l'observation du ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer (SOeS/ MEEDDTL), ces dernières sont enrichies de données locales et régionales conduisant à des différences de faible ampleur.

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 «Ener'GES 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 consommations 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 entreprise depuis le précédent exercice publié dans l'édition 2011 peut entraîner quelques écarts sur les résultats sur la période 2000 – 2010 entre cette nouvelle édition et l'édition 2011. 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.

A noter que le travail de récupération et de fiabilisation des données, tributaire de multiples fournisseurs, à l'édition de la présente brochure en toute fin d'année 2012, pour des données au 31 décembre 2011.

Ce document comporte de nombreux acronymes et abréviations. Des définitions sont disponibles en page 26 pour en faciliter la compréhension.

Le bilan énergétique régional en 2011

Approvisionnement

6 266 ktep
- 6,5%

Production finale

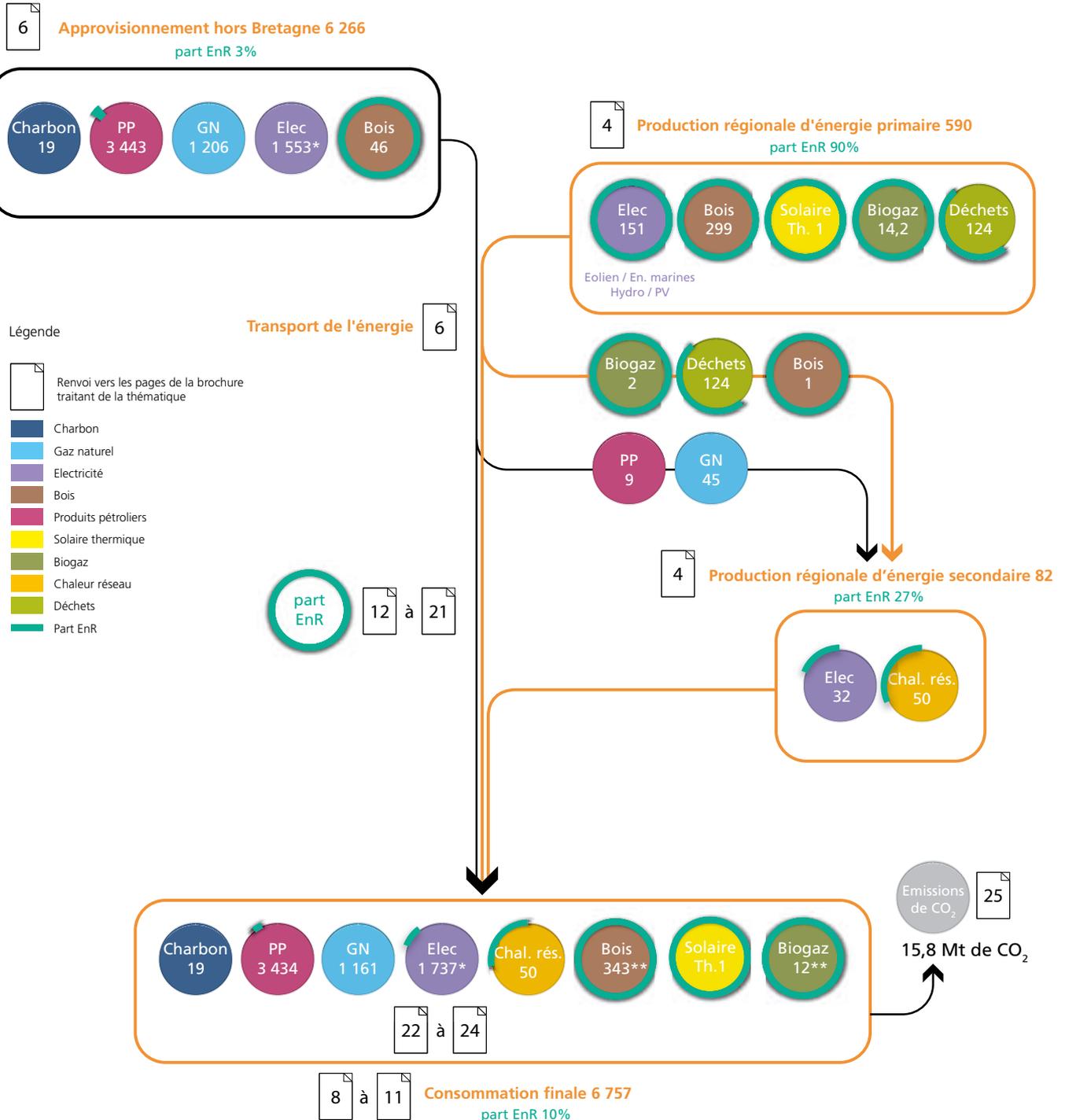
544 ktep
- 8,0%

Consommation finale

6 757 ktep
- 6,1%

en 2011
Évolution par rapport à 2010

Synthèse du bilan énergétique régional en 2011 (ktep)



(*) électricité livrée par le réseau, après prise en compte des pertes sur le réseau
(**) hors Chauffage Urbain

La production d'énergie

| Production finale | Besoins couverts | Première énergie produite | Part EnR | |
|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------|---|
| 544 ktep - 8,0% | 8,1% - 0,1 pts | Bois (55%) | 89% + 2,3 pts | en 2011 Évolution par rapport à 2010 |

Bilan 2011 de la production régionale d'énergie

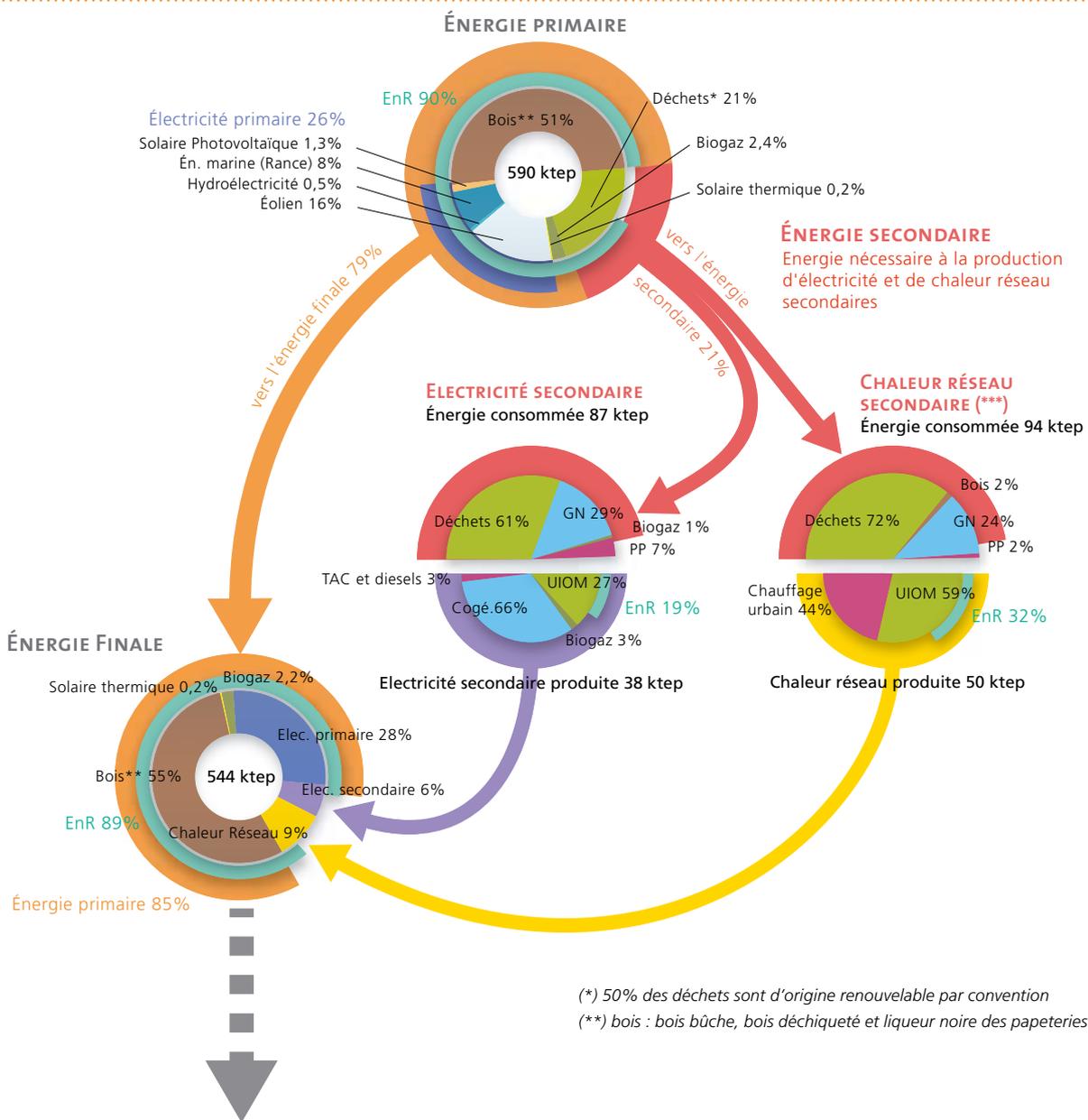
La Bretagne a produit 544 ktep (6 329 GWh) d'énergie pour sa consommation finale en 2011 dont 89% renouvelables (+2 points par rapport à 2010).

La production bretonne d'énergie a couvert 8,1% des besoins en énergie finale de la région. Elle est en baisse de 8%, l'année 2011 ayant été plus chaude et la consommation d'énergie moindre par rapport à 2010. L'énergie finale produite est constituée à 55% de bois et à 34% d'électricité.

L'industrie de l'énergie est peu développée en Bretagne, la majorité de la production est d'origine primaire, à 85%, et livrée aux consommateurs sans transformation. Il s'agit du bois, de l'électricité éolienne, hydraulique ou marémotrice pour les plus importantes. La production secondaire d'électricité et de chaleur réseau est réalisée par combustion de déchets*, de gaz naturel, de fioul, et depuis peu à partir de bois et de biogaz.

(*) : 50% des déchets sont d'origine renouvelable (biomasse)

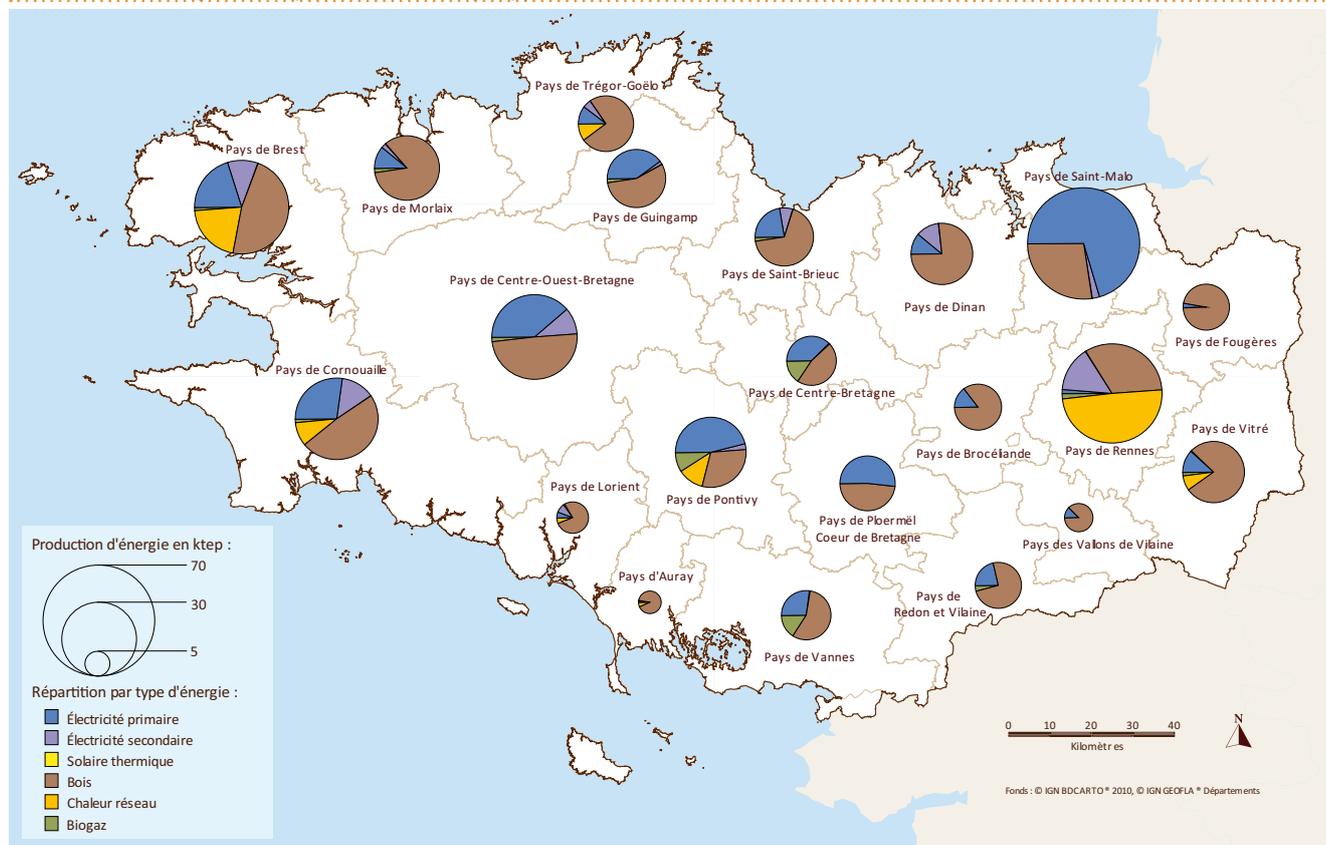
La production régionale d'énergie en 2011 (ktep)



(*) 50% des déchets sont d'origine renouvelable par convention
(**) bois : bois bûche, bois déchiqueté et liqueur noire des papeteries

La production d'énergie des territoires en 2011

Production d'énergie finale par Pays en 2011 (ktep)



La production d'énergie est répartie sur l'ensemble des Pays bretons. Selon la nature de l'énergie produite, elle est consommée localement (la chaleur par exemple) ou transportée vers d'autres territoires (l'électricité livrée au réseau). Deux Pays contribuent chacun à plus de 10 % à la production régionale d'énergie, les Pays

de Saint-Malo et de Rennes. Le Pays de Saint-Malo a produit 65 ktep d'énergie finale en 2011. Le bois reste l'énergie produite majoritairement dans la plupart des Pays en 2011. Cependant, la présence de réseaux de chaleur, à Brest et à Rennes particulièrement, modifie cette répartition et augmente notablement la production des Pays concernés.

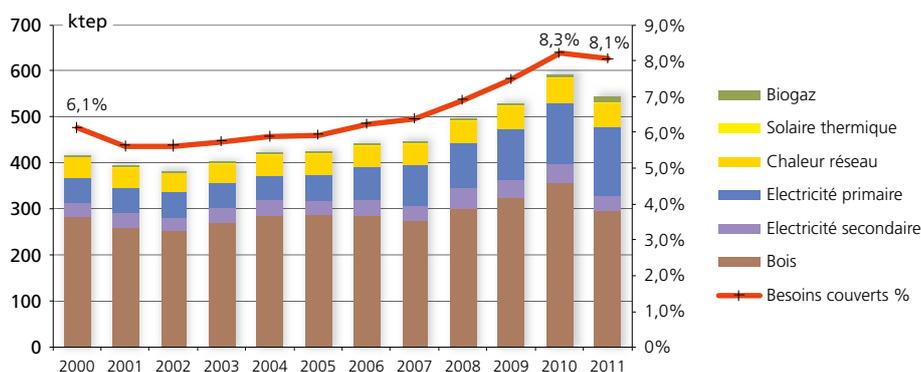
A l'échelle régionale, la chaleur réseau est produite à 61% par les UIOM. Tous les Pays bretons sont producteurs d'électricité primaire à des niveaux différents. Cette production est fonction principalement du nombre et de la puissance des parcs éoliens installés, à l'exception du Pays de Saint-Malo qui possède sur son

territoire l'usine marémotrice de la Rance.

La présence d'unités de cogénération (une trentaine en Bretagne), d'UIOM ou de TAC (Brennilis et Dirinon) renforce la part de la production d'électricité secondaire qui atteint 15% pour le Pays de Rennes par exemple.

Évolution 2000-2011 de la production d'énergie

Évolution 2000-2011 de la production d'énergie en Bretagne



Depuis 2000, le fort développement de la production d'électricité primaire s'appuyant sur l'éolien a permis à la Bretagne d'augmenter la part des besoins couverts de 6,1% à 8,1% en 2011. Le bois participe également à cette évolution notamment grâce au nombre croissant de chaufferies collectives au bois déchiqueté. Le biogaz et le solaire thermique, bien qu'encore faibles en proportion, constituent de nouvelles sources d'énergie.

Les sources de données : SOeS, DREAL, EDF OA, ErDF, ADEME, CRB, ALOEN, CG22, Rennes métropole, BMO, exploitants des UIOM, AILE, ABIBOIS

Approvisionnement et transport d'énergie

Approvisionnement total Indépendance énergétique Première énergie acheminée Part EnR

6 266 ktep
- 6,5%

8,6%
+ 0,2 pts

PP (55%)

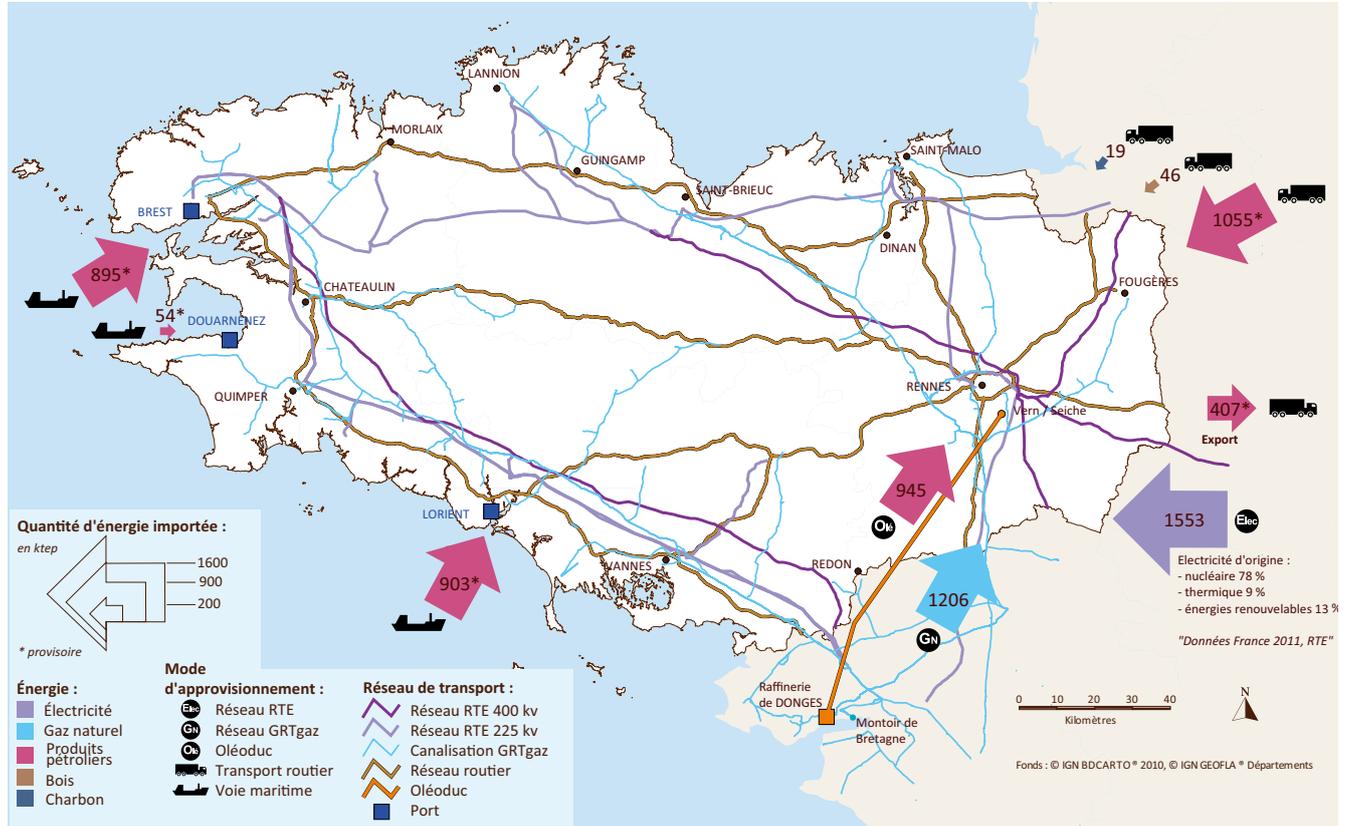
3%

en 2011

Évolution par rapport à 2010

L'approvisionnement et le transport d'énergie

L'approvisionnement en énergie primaire entrant en Bretagne en 2011 (ktep)



Que ce soit par la mer, les réseaux électriques et gaziers ou la route, la Bretagne importe une majorité des énergies dont elle a besoin (cf. histogramme ci-dessous).

Les produits pétroliers arrivent en Bretagne par la mer (près de 50%), la route (28%) et via un

oléoduc (23%) relié à la raffinerie de Donges et sont stockés dans trois principaux dépôts (Brest, Lorient et Vern sur Seiche). L'approvisionnement du réseau de distribution est assuré par la route.

L'électricité est acheminée en Bretagne par le réseau public de transport, et est transportée par les 4400 km de lignes électriques jusqu'aux postes sources pour la distribution ErDF.

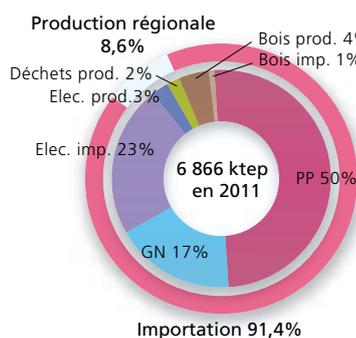
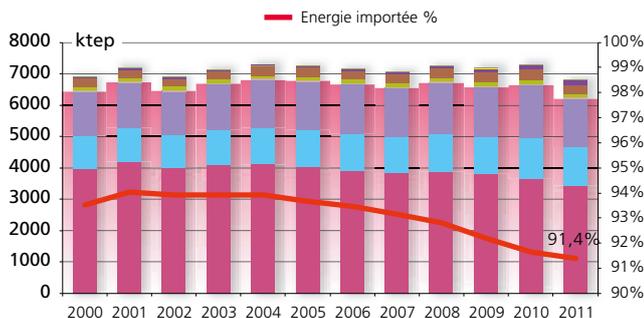
Le gaz naturel en provenance du terminal de Montoir de Bretagne

circule sur le réseau GRTgaz jusqu'au réseau de distribution géré par GrDF.

15% du bois bûche consommé en Bretagne est importé par route en provenance des autres régions françaises.

Importation / production d'énergie "primaire"

Importation et production d'énergie "primaire" (ktep)



L'énergie "primaire" (*) permet de mesurer la dépendance énergétique de la Bretagne de façon globale vis-à-vis des autres régions. 91,4% de l'énergie "primaire" (*) consommée en Bretagne a été « importée » en 2011. Cette dépendance s'est réduite de 2,8% depuis 2001 grâce au développement de la production régionale d'EnR.

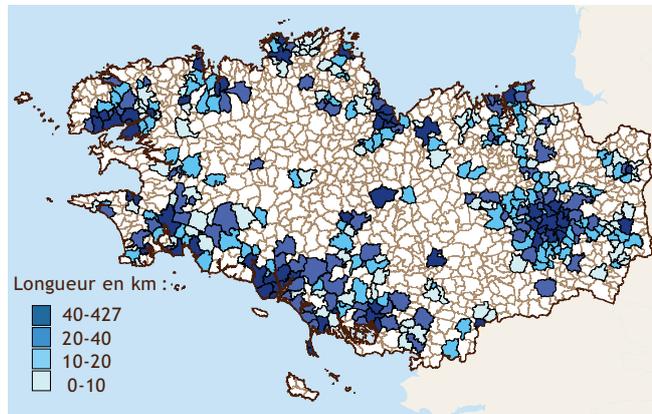
(*) les produits pétroliers et l'électricité importés sont intégrés à l'énergie primaire par extension (cf. définitions page 26)

Les sources de données : CPDP, CFBP, SOeS, Total, Rubis, GRTgaz, GrDF, RTE, ORTB

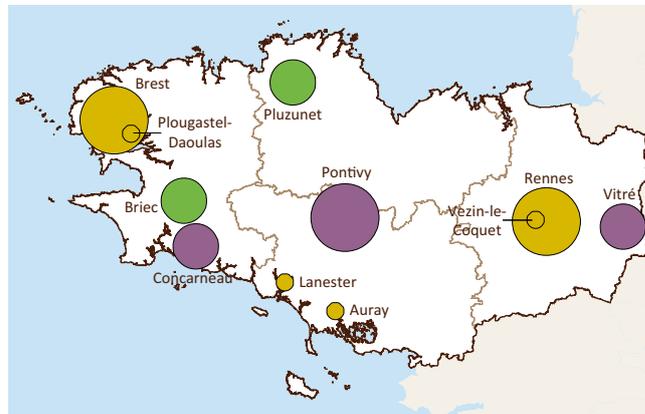
La distribution de l'énergie

La distribution de l'énergie

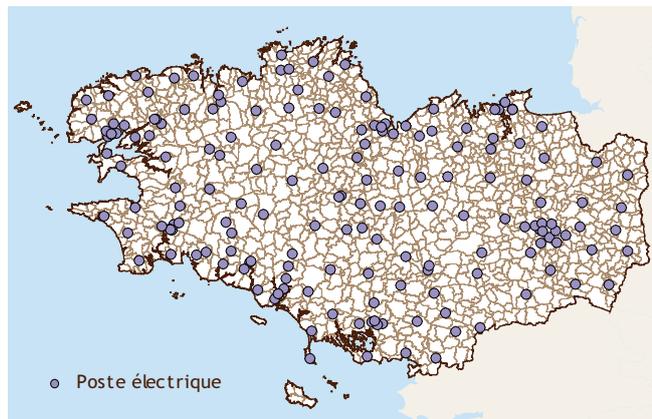
Longueur totale du réseau de distribution de gaz naturel par commune en 2011



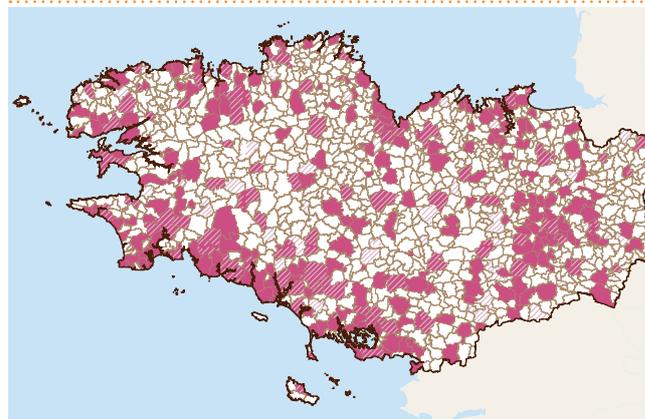
Les réseaux de chaleur communaux en 2011



Les postes sources électriques en 2011



Les communes pourvues de distributeurs de carburants ou fioul



L'énergie est distribuée selon différents modes qui sont liés à la nature de cette énergie.

Le gaz naturel est acheminé par le réseau GrDF du réseau de transport jusqu'au consommateur. 385 communes sont desservies en 2011. Le réseau parcourt plus de 10 000 km. Il est concentré sur les centres urbains mais aussi sur des communes abritant des

serres agricoles ou des industries, grosses consommatrices de gaz.

La chaleur est aussi livrée par des réseaux de chaleur répartis sur 11 communes équipées par un ou plusieurs réseaux (cf. définitions en page 26). Ces réseaux alimentent des bâtiments urbains (usage résidentiel et tertiaire) ou des serres et des industries.

L'électricité est distribuée par ErDF à partir des postes sources répartis sur l'ensemble de la région. Ces échangeurs abaissent la haute et très haute tension (60 000 à 400 000 volts) en moyenne tension (15 000 ou 20 000 volts) ou en basse tension (380 et 220 volts). Les réseaux de distribution (près de 100 000 km de lignes moyennes et basses

tensions) alimentent les particuliers, les petits commerçants, les collectivités locales et les petites et moyennes entreprises, mais raccordent également les unités de production d'énergie décentralisées.

Le fioul et les carburants sont distribués par camion citerne et par les stations-service réparties sur le territoire.

La consommation d'énergie finale

Consommation finale

Intensité énergétique

Première énergie consommée

Part EnR

6 757 ktep
- 6,1%

2,19 tep / hab.
+ 0,9%

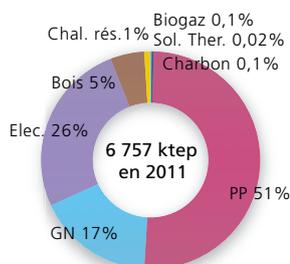
PP (51%)

10,0%
+ 0 pts

en 2011
Évolution par rapport à 2010

Le bilan 2011

Bilan de la consommation finale (*) en 2011
(non corrigée du climat)



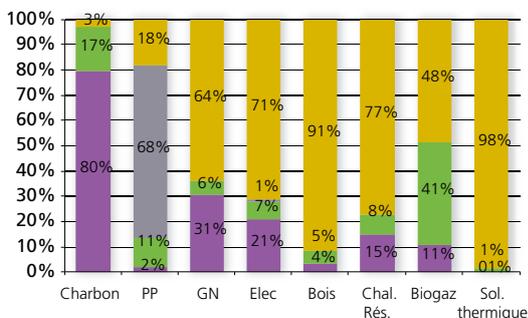
6 757 ktep (78 569 GWh) ont été consommés en Bretagne en 2011 soit 4,5% de l'énergie finale en France pour 5,1% de la population. La température plus élevée l'hiver 2011 que les années précédentes (**) a provoqué une baisse de près de 6,1% de la consommation brute.

Les produits pétroliers (carburants et fiouls) constituent toujours la première énergie avec 51% de la consommation devant l'électricité (26%) et le gaz naturel (17%).

En 2011, 10% de l'énergie consommée est d'origine renouvelable (cf. page suivante).

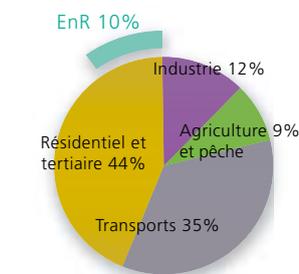
(*) hors trafic aérien
(**) Indice de rigueur Météo France

Répartition par secteur (données 2011)



Le bâtiment (résidentiel et tertiaire) est le premier secteur consommateur (44%) devant les transports (35%). L'agriculture et la pêche totalisent 9% de la consommation contre 3% au niveau national. L'industrie bretonne n'est pas une industrie énergivore et ne représente que 12% des consommations.

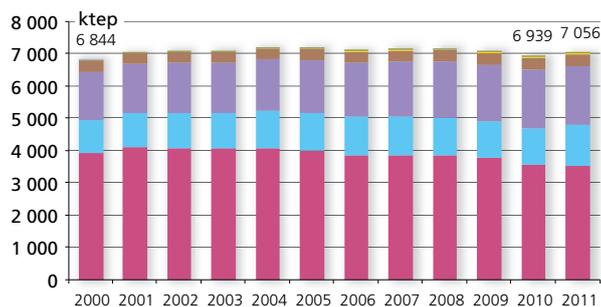
Le bâtiment consomme l'essentiel du bois (91%) alors que les transports absorbent 68% des produits pétroliers (analyse



détaillée des secteurs pages 10 et 11).

Evolution 2000 - 2011

Evolution de la consommation finale par énergie en ktep (corrigée du climat)

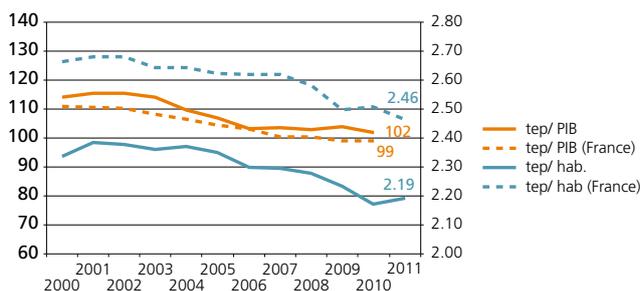


Depuis 2000, la consommation d'énergie finale, corrigée du climat, affiche une relative stabilité, comme en témoigne son taux de croissance annuel moyen à 0,3%, une tendance également nationale. Entre 2010 et 2011, elle est en hausse de +1,7% contre +0,4% au niveau national.

Depuis 2000, c'est la consommation de charbon qui enregistre la plus forte baisse (-31%). Les produits pétroliers affichent également une tendance à la baisse (-10%), une baisse observée principalement dans le bâtiment et l'industrie. A l'opposé, les consommations d'électricité et de gaz naturel se développent (+22%) dans le même temps.

L'intensité énergétique

Evolution de l'intensité énergétique ramenée au PIB et à la population (corrigée du climat)



Depuis 2000, l'intensité énergétique en Bretagne est orientée à la baisse et suit en cela la tendance nationale.

L'intensité par habitant a augmenté en 2011 (pour la première fois depuis 2004) : +0,9% par rapport à 2010. Elle atteint 2,19 tep / habitant, mais reste 11% plus faible que la moyenne

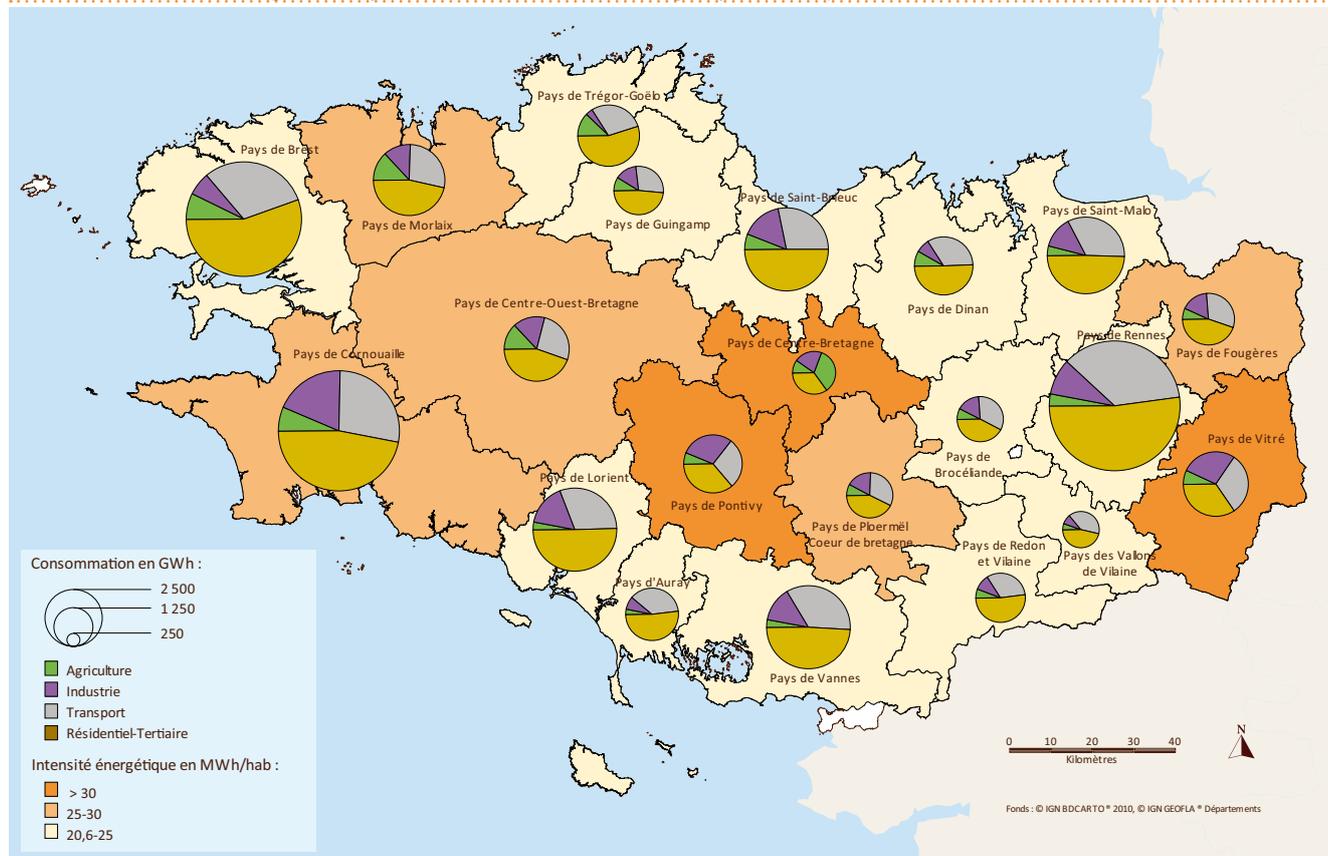
nationale qui atteint 2,46 tep / habitant.

Ramenée au PIB en volume, l'intensité énergétique diminue et atteignait 102 tep / PIB en 2010, soit 3% de plus que la moyenne nationale.

Les sources de données : SOEs, DREAL, DRAAF, outil Ener'GES territoires Bretagne, GRTgaz, RTE, CPDP, CFBP, INSEE, Météo France, AILE, ABIBOIS, CRAB

La répartition régionale des consommations

La consommation d'énergie finale par secteur et l'intensité énergétique des Pays en 2005



L'outil Ener'GES (*) permet de modéliser les consommations des territoires. Les Pays de Rennes, Cornouaille et de Brest totalisent plus de 35% des consommations d'énergie de la Bretagne en 2005. A l'image du bilan régional, le bâtiment et les transports

dominent dans tous les Pays, ce qui explique la prédominance des Pays les plus peuplés. L'agriculture représente jusqu'à 13% pour le Pays de Morlaix et l'industrie 27% pour le Pays de Vitré.

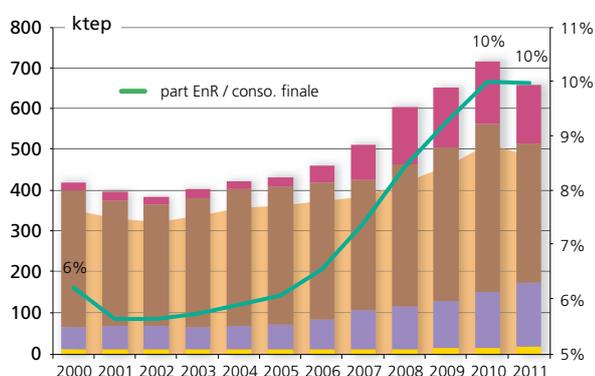
L'intensité énergétique par habitant est la plus forte dans les pays ruraux dotés d'un habitat dispersé et plus ancien. Le Pays du Centre-Ouest-Bretagne a une intensité de 34,4 MWh d'énergie finale par habitant mais ne représente que 2% de la consommation bretonne

d'énergie. Les Pays de Brest et des Vallons de Vilaine ont la plus faible intensité (20,6 MWh / hab).

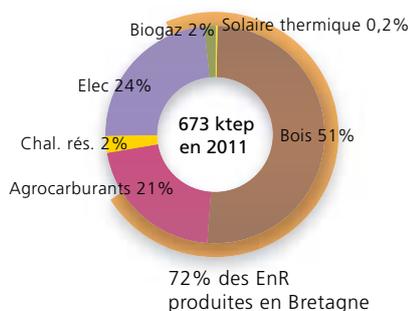
* Reconstitution des consommations d'énergie des territoires pour l'année 2005. Voir définitions page 26.

Les énergies renouvelables dans la consommation finale

Part des EnR dans la consommation finale



Contribution par type d'énergie



10% de la consommation d'énergie finale est d'origine renouvelable. Cette part d'EnR est en progression depuis 2001 où elle ne dépassait pas 5,5%.

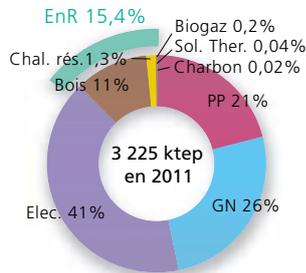
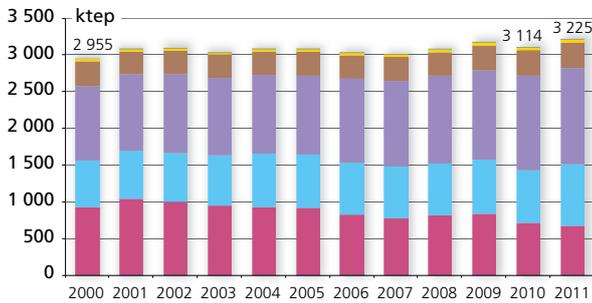
En 2011, le bois est, comme l'année précédente, la première EnR consommée (51%) devant les agrocarburants (21%) et l'électricité d'origine renouvelable (24%).

72% des EnR consommées ont été produites en Bretagne en 2011. Enfin, les agrocarburants transformés et 15% du bois ont été acheminés des autres régions françaises.

Les consommateurs

Résidentiel et tertiaire Bilan et évolution 2000 - 2011

Bilan et évolution de la consommation du Résidentiel - tertiaire (ktep corrigée du climat)

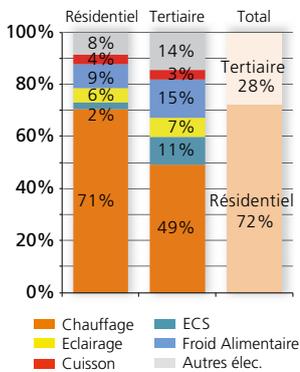


Le bâtiment a consommé 3225 ktep (34225 GWh) en 2011, en hausse de 4% par rapport à 2010.

En 2011, la consommation nette a augmenté de 1% depuis 2000. L'électricité est de plus en plus utilisée, +22% depuis 2000, tout comme le gaz naturel (+17%) tandis que le fioul chute de 32%. Le bâtiment est le secteur qui présente la plus forte part de sa consommation d'origine renouvelable (15,4%).

Les usages

Les usages énergétiques (situation 2005 *)



En 2005, le résidentiel représente plus de 70% de la consommation des bâtiments.

Le chauffage est le premier besoin énergétique avec 71% des consommations du secteur résidentiel.

L'éclairage public représente 7% des consommations du tertiaire.

(* simulation de l'outil Ener'GES territoires Bretagne, v2.0.7. Les chiffres diffèrent de ceux présentés dans l'édition 2011, la modélisation 2005 ayant été retravaillée avec des données complémentaires.

L'intensité énergétique du secteur

L'intensité énergétique du bâtiment sur les dix dernières années a baissé d'environ 4% et se situe à 11,7 MWh / habitant. Elle est près de 8% plus faible que la moyenne nationale.

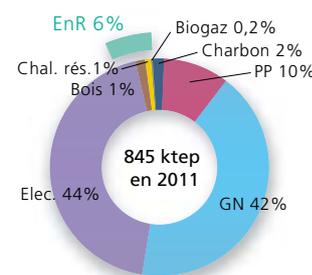
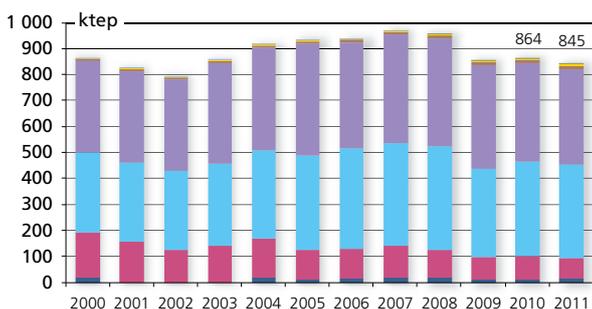
Pour le résidentiel, le diagnostic de performance énergétique (DPE) permet de caractériser le parc de logement. La modélisation de l'outil Ener'GES pour 2005 montre que la moitié des résidences principales ont un DPE supérieur à la catégorie E, 230 kWh / m² (en énergie primaire)

et seulement 22% inférieur à 150 kWh / m², la catégorie C (DPE selon la méthode dite «facture»). La modélisation permet également de souligner l'importance de l'effet prix des énergies sur la consommation : en effet, on dénombre 4 fois moins de logements en DPE G (consommation supérieure à 450 kWh / m² / an) avec la méthode «facture» qu'avec la méthode retenant les caractéristiques thermiques des bâtiments mais pas leur usage.

Industrie

Bilan et évolution 2000 - 2011

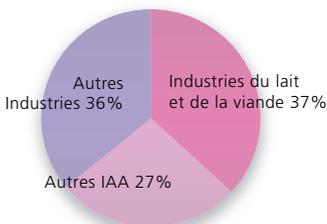
Bilan et évolution de la consommation de l'industrie (ktep corrigée du climat)



L'industrie a consommé 845 ktep (9820 GWh) en 2011, en légère baisse depuis 2010 (-2,3%). Cette décroissance a été amorcée en 2008 puis confirmée en 2009. Le fioul qui représentait 20% de la consommation en 2000 a vu sa consommation divisée par deux, remplacé par le gaz et l'électricité. Le bois, la chaleur réseau, le biogaz et l'électricité renouvelable permettent d'atteindre 6% d'EnR consommées.

Les branches d'activité

La part énergétique des branches d'activité en 2011



L'industrie bretonne est marquée par un secteur agroalimentaire fortement développé dont la part dans la consommation du secteur industriel reste stable avec 64%. L'industrie du lait et de la viande totalisent 37% de la consommation de l'industrie.

L'intensité énergétique du secteur

L'intensité énergétique de l'industrie bretonne est beaucoup plus faible que la moyenne nationale. Elle ne dépasse pas 0,7 kWh / VA(*) contre 1,2 kWh / VA au niveau national (en 2010). Un tel écart s'explique par la structure de l'industrie bretonne, peu gour-

mande en énergie : il n'y a pas d'industrie lourde en Bretagne, à l'image de la sidérurgie très consommatrice d'énergie.

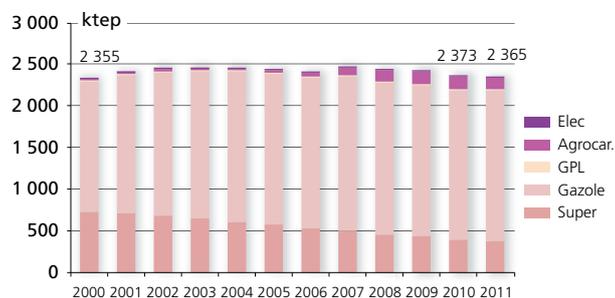
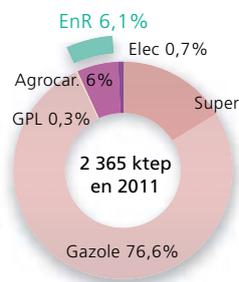
(*) VA : point de valeur ajoutée (euros courants)

Les sources de données : SOEs, DREAL, DRAAF, outil Ener'GES territoires Bretagne, GRTgaz, RTE, CPDP, CFBP, INSEE, Météo France, AILE, ABIBOIS, CRAB, ORTB

Transports

Bilan et évolution 2000 - 2011

Bilan et évolution de la consommation des transports(*) (ktep corrigée du climat)



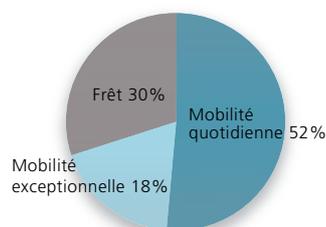
Les transports (route et fer) ont consommé 2 365 ktep (27 504 GWh) en 2011, en légère baisse par rapport à 2010 (-0,3%).

6% des carburants consommés sont des agrocarburants (EnR) livrés en mélange avec le super et le gazole. Au niveau national, la quantité d'agrocarburant a été multipliée par 7,5 depuis 2000.

(*) hors transports aérien et maritime. La pêche est comptée avec l'agriculture.

Les motifs de transport

La part énergétique des différents motifs de transports (situation 2005 **).



En utilisant une méthodologie permettant d'éviter les doubles-comptes (**), on constate que la moitié des besoins énergétiques des transports sont liés au seul motif «mobilité quotidienne» (regroupant trajets domicile-travail, scolaire, loisirs, achats, santé, etc.).

Le transport de marchandises (fret) représente 30% des consommations.

L'intensité énergétique du secteur

L'intensité énergétique des transports est en baisse de 8,6% par rapport à 2000. Elle est de 8,5 MWh / habitant en 2011. L'intensité moyenne nationale est plus faible et ne dépasse pas 8,0 MWh / habitant. Le trafic routier breton apparaît donc plus important que la moyenne nationale. Deux explications peuvent être apportées. La Bretagne compte plus de 7% des tracteurs

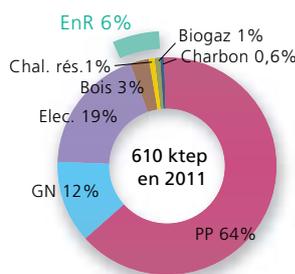
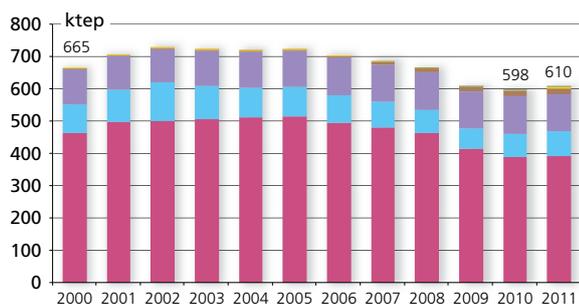
routiers en France pour 5% de la population. Le taux d'utilisation de la voiture et les distances domicile – travail sont légèrement supérieures à la moyenne nationale (en moyenne 28,7 km par jour par habitant en semaine en Bretagne, contre 25,2 en France en 2008).

(**) Outil Ener'GES territoires Bretagne

Agriculture et pêche

Bilan et évolution 2000 - 2011

Bilan et évolution de la consommation de l'agriculture et la pêche (ktep corrigée du climat)

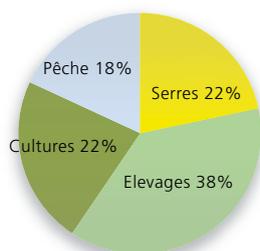


L'agriculture et la pêche ont consommé 610 ktep (7 092 GWh) en 2011, soit une augmentation de 2% depuis 2010, mais une baisse de 8,2% depuis 2000.

Les produits pétroliers sont la première énergie avec 64% des consommations. La consommation de gaz a diminué d'environ 40% depuis 2002, traduisant une amélioration importante de l'efficacité énergétique des serres.

Les usages

La part énergétique des usages en 2011



Les quatre grands usages énergétiques de l'agriculture et de la pêche ont tous un poids important. La Bretagne a trois spécificités : l'élevage intensif très développé (porcs et volailles), les grandes surfaces de serres chauffées et la pêche. C'est pourquoi, l'agriculture bretonne consomme 14% de la consommation d'énergie de l'agriculture française.

L'intensité énergétique du secteur

L'intensité énergétique de l'agriculture et de la pêche bretonnes atteint 1,7 kWh / VA(*), soit près du double du niveau national (3,4 kWh / VA). La nature des usages de l'énergie dans l'agriculture bretonne explique cette situation. La Bretagne est la première région productrice de tomates sous serre,

avec près d'un tiers de la production nationale. La pêche contribue également à singulariser l'intensité énergétique de l'agriculture bretonne.

(*) VA : point de valeur ajoutée (euros courants) pour l'année 2010 - NB : les chiffres de l'édition 2011 ont été corrigés.

La production d'énergie renouvelable (EnR)

Production

485 ktep
- 5,6%

Besoins couverts

7,2%
+ 0,6 pts

Première énergie produite

Bois bûche (54%)

Nombre d'installations

421 916
1,6%

en 2011

Évolution par rapport à 2010

Le bilan de la production d'énergie renouvelable

Le bilan 2011

| | | Nombre d'installations | Electricité | | Chaleur | | Production totale | |
|----------------|-------------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|------------------|
| | | | Puissance MW | Prod. GWh | Puissance MW | Prod. GWh | GWh | évolution / 2010 |
| EnR électrique | Eolien | 114 Parcs | 678 | 1 113 | | | 1 113 | 23% |
| | Hydraulique | 38 | 38 | 31 | | 31 | -52% | |
| | Rance | 1 | 238 | 527 | | 527 | 1% | |
| | Photovoltaïque | 12 397 | 110 | 90 | | 90 | 209% | |
| | sous-total | 12 550 | 1 064 | 1 762 | | 1 762 | 16% | |
| EnR thermique | UIOM | 10 | 15 | 59 | nd | 170 | 229 | 0% |
| | Biogaz | 24 | 5 | 14 | 7 | 142 | 155 | 228% |
| | Solaire thermique | 6 086 | | | 28 | 13 | 13 | 11% |
| | Bois bûche | 403 000 | | | nd | 3 020 | 3 020 | -19% |
| | Bois chaufferie | 245 | | | 166 | 444 | 444 | 8% |
| | Liqueur noire | 1 | | | nd | 16 | 16 | 6% |
| | sous-total | 409 366 | 20 | 73 | nd | 3 805 | 3 878 | -13% |
| TOTAL | | 421 916 | 1 084 | 1 835 | nd | 3 805 | 5 640 | -5,6% |

nd : non disponible

La production d'énergies renouvelables a atteint 5 640 GWh (*) en 2011 soit 5,6% de moins qu'en 2010. Cette baisse est essentiellement due à la forte baisse de consommation de bois bûche, due au climat plus doux. Depuis 2000, la production d'EnR a augmenté de 27%.

En 2011, la production d'énergies renouvelables en Bretagne représente 7,2% de sa consommation d'énergie finale contre 13% au niveau national. Cette différence s'explique par la nature et l'ori-

gine des énergies renouvelables produites. Au niveau national, la production hydroélectrique représente 20% de la production d'EnR contre 0,6% en Bretagne. La production d'agrocarburants est marginale en Bretagne alors que cette production représente 10% des EnR nationales.

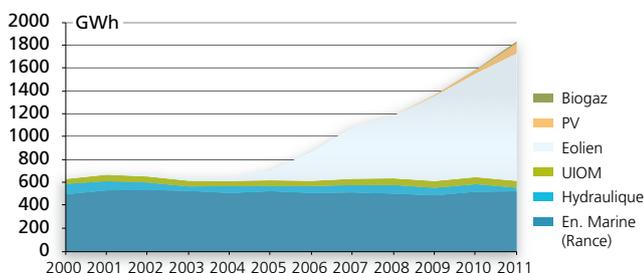
La production des particuliers apparaît comme singulière : elle s'appuie sur des installations de petites puissances inférieures à 100 kW mais avec une diffusion très large. C'est le cas du bois

bûche avec plus de 400 000 installations mais aussi du solaire, qu'il soit thermique ou photovoltaïque avec plus de 18 000 installations au total. A l'opposé, la Bretagne dispose d'une grande installation de 238 MW, l'usine marémotrice de la Rance.

(*) énergie finale livrée au consommateur, soit 6 141 GWh en énergie primaire avant conversion en énergie finale.

Evolution 2000 - 2011

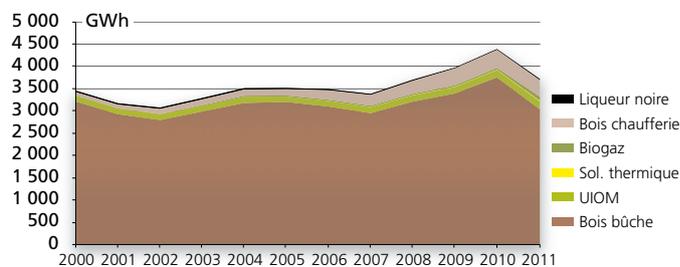
Electricité (GWh)



La production d'électricité renouvelable est en très forte augmentation en Bretagne depuis 2005 puisqu'elle a presque triplé avec le très fort développement de l'éolien. Dans le même temps, cette

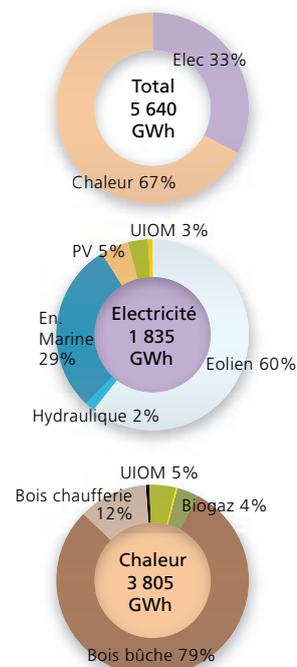
production ne s'est accrue que de 15% au niveau national, marquée par une part très importante de l'hydroélectricité installée bien avant les années 2000 et moins sollicitée en 2011.

Chaleur (GWh)



La production de chaleur, quoique bien plus importante en volume, a augmenté de 10% par rapport à 2000 malgré la baisse entre 2010 et 2011 (-13%). Cette progression s'appuie sur le développement

La production d'EnR en 2011 (GWh)



La production de chaleur représente 2/3 de la production d'EnR en 2011 ; le bois constitue la première ressource avec 91% de la production.

L'éolien, avec 60% de la production, est la première source d'électricité renouvelable en 2011 devant l'usine marémotrice de la Rance.

Les sources de données : SoES, DREAL, EDF OA, ErDF, ADEME, CRB, ALOEN, CG22, Rennes métropole, BMO, exploitants des UIOM, AILE, ABIBOIS, CRAB

L'éolien terrestre

Production

1 113 GWhé
+ 23%

Puissance

678 MWé
+ 3,8%

Nombre de sites

114 (460 éoliennes)
+ 7 (+42 éoliennes)

Part (sur total EnR)

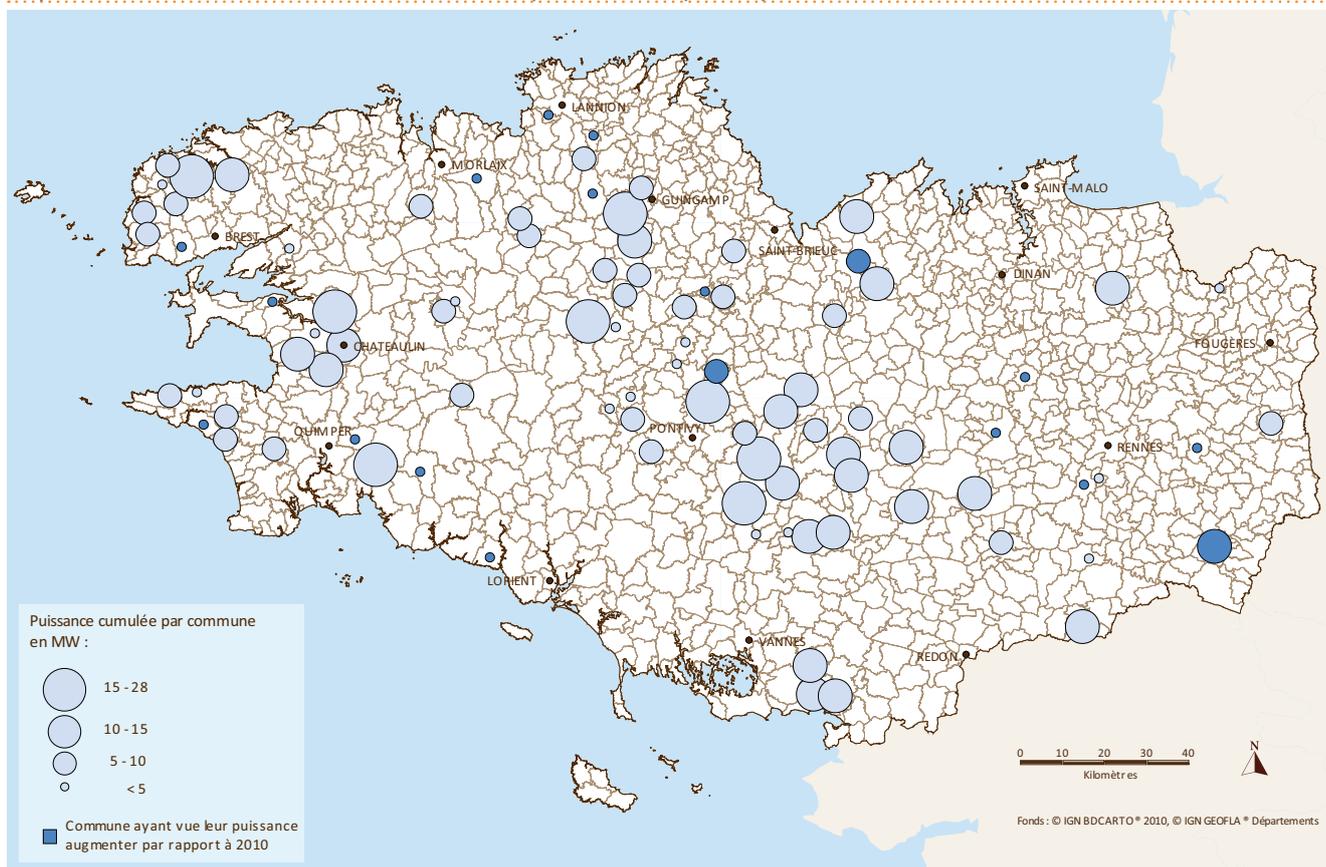
20%

en 2011

Évolution par rapport à 2010

Le bilan 2011

La puissance éolienne en fonctionnement fin 2011 par commune (en MW)



Les 678 MW de puissance éolienne raccordée ont produit 1 113 GWh d'électricité en 2011. Cette production représente 60% de l'électricité renouvelable produite en Bretagne, et 20% de l'énergie renouvelable totale. La Bretagne reste la troisième région française en puissance installée et compte 10% des puissances en France.

Les 460 éoliennes sont réparties sur 92 communes. La commune de Kergrist-Moëlou dans les Côtes d'Armor dispose de la plus forte puissance installée (27 MW) alors que la commune de Pont-Melvez dispose du plus grand nombre d'éoliennes (15 mâts). 46% de la puissance est répartie sur les 30

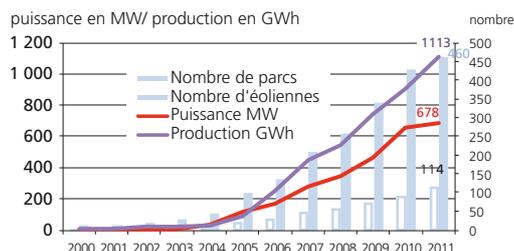
communes ayant 10 MW installés ou plus.

Le facteur de charge éolien est estimé à 21,5% au niveau national en 2011 (soit moins de 1900 heures équivalent pleine puissance). En Bretagne, sur la base des puissances ayant réellement fonctionné en 2011, ce facteur estimé ne dépasse pas 20%

(+/- 1%), un chiffre à confirmer compte tenu du potentiel de vent en Bretagne. Il faut noter que l'estimation du facteur de charge ne prend pas en compte les fonctionnements atypiques des éoliennes (essai, avarie, etc.) alors qu'ils sont pris en compte dans l'estimation nationale, ce qui explique des résultats en apparence différents.

Evolution 2000 - 2011

Évolution du nombre, de la puissance et de la production d'électricité des éoliennes de 2000 à 2011



Les sources de données : SOEs, DREAL, EDF OA, ErDF, ADEME

L'année 2011 a connu une augmentation de la puissance éolienne raccordée plus faible que l'année passée : + 4%. La production a augmenté de 23% en 2011. 42 nouvelles éoliennes ont été mises en fonctionnement en 2011 sur 18 communes ; 15 de ces installations sont de petite puissance (< 36 kWé). Le nombre moyen d'éoliennes par parc est de

4 pour une puissance de 6 MW par parc (cf. définition d'un parc éolien page 26).

Fin septembre 2012, la puissance installée progresse encore pour atteindre 738 MW. 416 MW réglementaires autorisés sont encore à construire.

La production d'énergie renouvelable (EnR)

Les énergies marines (La Rance)

| Production | Puissance | Nombre de sites | Part (sur total EnR) |
|-------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| 527 GWhé + 5% | 238 MWé 0% | 1 | 9% |

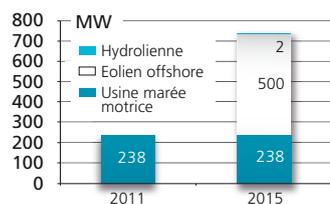
en 2011
Évolution par rapport à 2010

Le bilan 2011 et les perspectives à 2015

La puissance électrique des énergies marines existantes en 2011 et les perspectives 2015 en MW



Puissances en 2011 et perspectives 2015 en MW



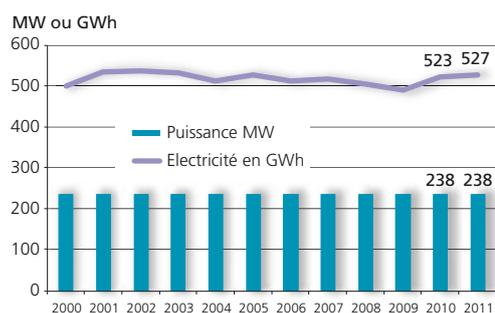
En 2011, l'usine marémotrice de la Rance d'une puissance de 238 MW a livré au réseau électrique 527 GWh soit 29% de l'électricité renouvelable produite en Bretagne.

Aujourd'hui, elle est la seule production pouvant être considérée comme « marine ». Elle sera prochainement complé-

tée par le parc d'hydroliennes de Bréhat pour 2 MW et, à l'horizon 2018, par l'éolien offshore à hauteur de 500 MW au large de St-Brieuc (projet SAS Ailes Marines). Ce sont près de 1 950 GWh d'électricité qui seraient alors produits.

Évolution 2000 - 2011

Evolution de la puissance et de la production d'électricité de l'usine de la Rance de 2000 à 2011



La production de l'usine marémotrice de la Rance évolue peu depuis 2000. Mise en service en 1966, l'usine de Rance est composée de 24 groupes de type « bulbe » orientables de 10 MW chacun.

EDF a lancé un programme important de maintenance de l'ouvrage

sur la période 2012-2023 pour maintenir son niveau de production actuel. En 2011, la Rance a été détrônée par l'usine de Sihwa en Corée du sud, avec une puissance installée de 254 MW, aujourd'hui l'usine marémotrice la plus puissante au monde.

Les sources de données : SOeS, DREAL, EDF OA, Conférence bretonne de l'énergie

L'hydroélectricité

Production

31 GWhé
- 52%

Puissance

38 MWé
0%

Nombre de sites

38

Part (sur total EnR)

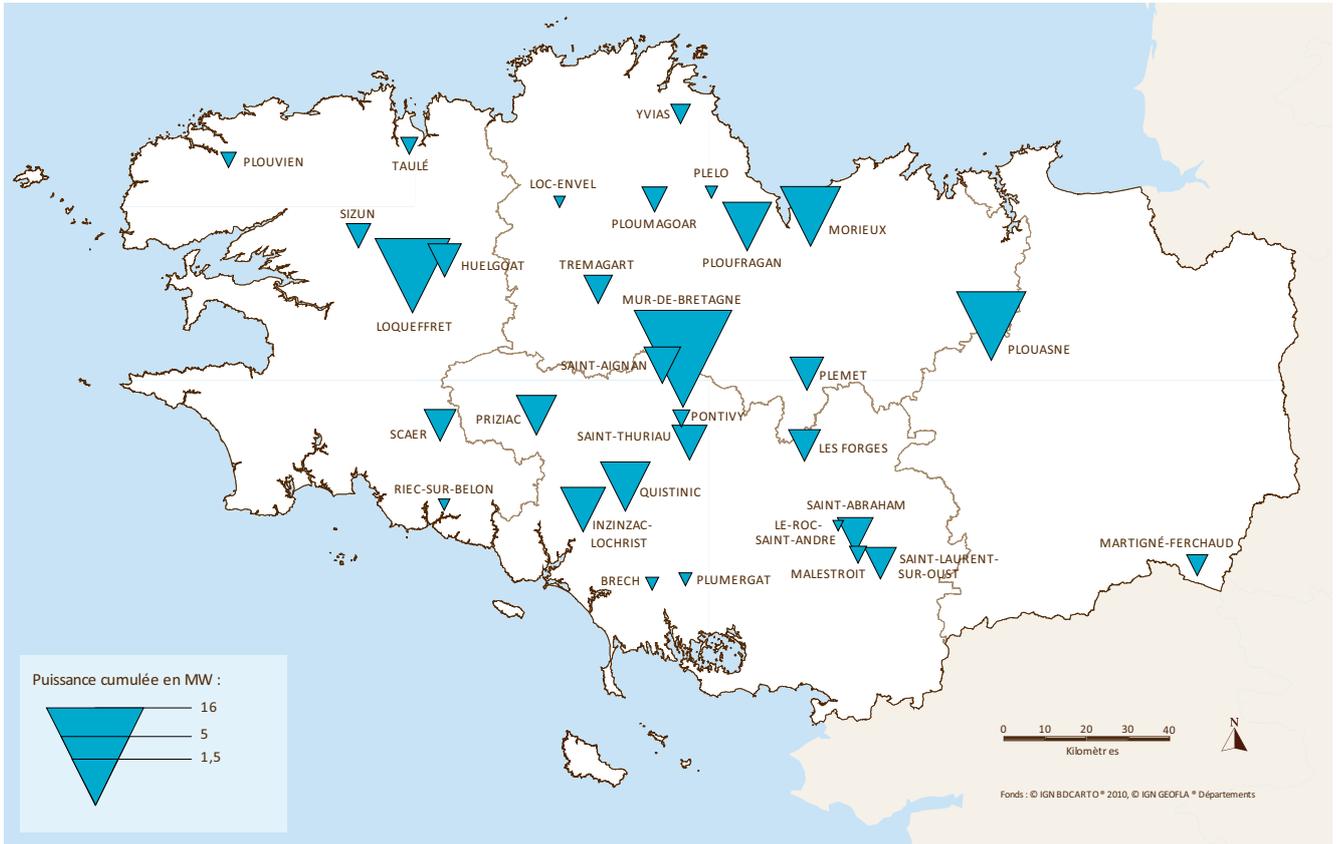
1%

en 2011

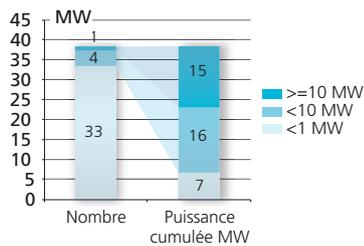
Évolution par rapport à 2010

Le bilan 2011

La puissance hydroélectrique par commune fin 2011 (MW)



Répartition des usines par tranche de puissance en 2011

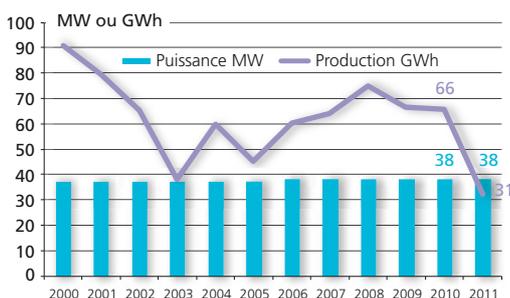


Les installations hydroélectriques totalisent 38 MW fin 2011 répartis sur 38 sites. La production a atteint 31 GWh en 2011 soit moins de 2% de la production totale d'électricité renouvelable.

Il s'agit pour la plupart d'installations de très petites puissances, 33 sites étant inférieurs à 1 MWé. Le barrage de Guerlédan avec 15 MWé est le plus important.

Évolution 2000 - 2011

Évolution de la puissance et de la production d'hydroélectricité de 2000 à 2011



Depuis 2000, la puissance installée a très peu évolué, les dernières installations étant de très petites puissances (< 100 kW).

La production hydroélectrique bretonne chute fortement en 2011 en raison d'un déficit hydrique : elle atteint son niveau le plus bas depuis 2000.

Les sources de données : SOeS, DREAL, EDF OA, ErDF,

La production d'énergie renouvelable (EnR)

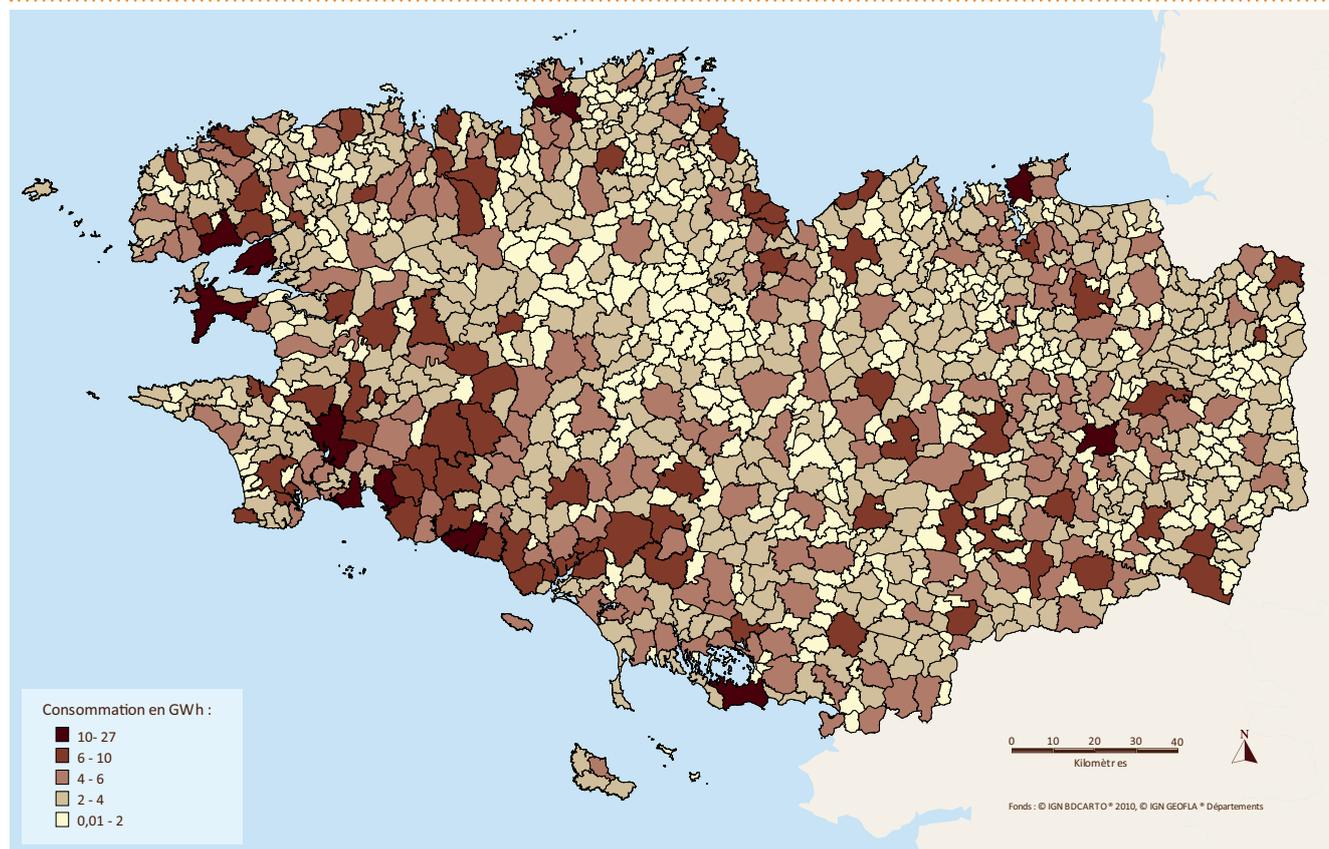
Le bois bûche

| Production | Puissance | Nombre de sites | Part (sur total EnR) |
|-----------------------------|-----------|--|----------------------|
| 3 020 GWhth - 19% | nd | 403 000 (dont 168 000 en appoint) | 54% |

en 2011
Évolution par rapport à 2010

Le bilan 2011

La consommation de bois bûche par commune en 2011 (GWh) - estimation



Le bois bûche est principalement consommé par les particuliers. Issu à 85% de la production locale (forêts et bocage), le bois bûche est la première énergie renouvelable produite en Bretagne avec 3 020 GWh en 2011.

Le bois bûche produit en Bretagne, utilisé uniquement comme source de chaleur, représente 81% de la chaleur renouvelable et 54% de l'ensemble de la production d'énergie renouvelable, chaleur et électricité confondues, soit environ 4%

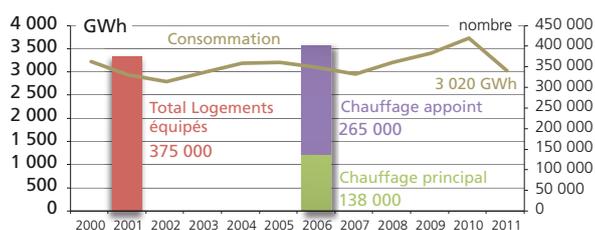
de la consommation régionale d'énergie.

Sur environ 1 million de m³ de bois consommé, moins de 10% (environ 70 000 m³ en 2007) sont issus des circuits commerciaux professionnels, la grande majorité étant de l'autoconsommation et du marché parallèle.

En 2006, dernière année consolidée, 403 000 logements étaient équipés d'un appareil au bois dont 66% comme chauffage d'appoint et 34% comme chauffage principal.

Évolution 2000 - 2011

Evolution de la consommation de bois bûche issu de la production régionale et nombre de logements équipés d'appareils de chauffage au bois de 2000 à 2011



La production de bois bûche est reliée directement à la consommation et donc varie selon la rigueur du climat. Cependant la production augmente légèrement (hausse estimée à +4% entre 2000 et 2011 après correction climatique), à l'image de l'augmentation du nombre de logements équipés en appareils de chauffage au bois, passé de

375 000 en 2001 à 405 000 en 2006.

L'incertitude sur la production et la consommation de bois bûche est importante. La tendance est surtout à la diffusion d'appareils de plus en plus performants, augmentant le nombre de logements utilisant cette énergie pour une consommation totale régionale plutôt stable.

Les sources de données : SOeS, AILE, ABIBOIS, CEREN, Outil Ener'GES Territoires Bretagne (GIP BE)

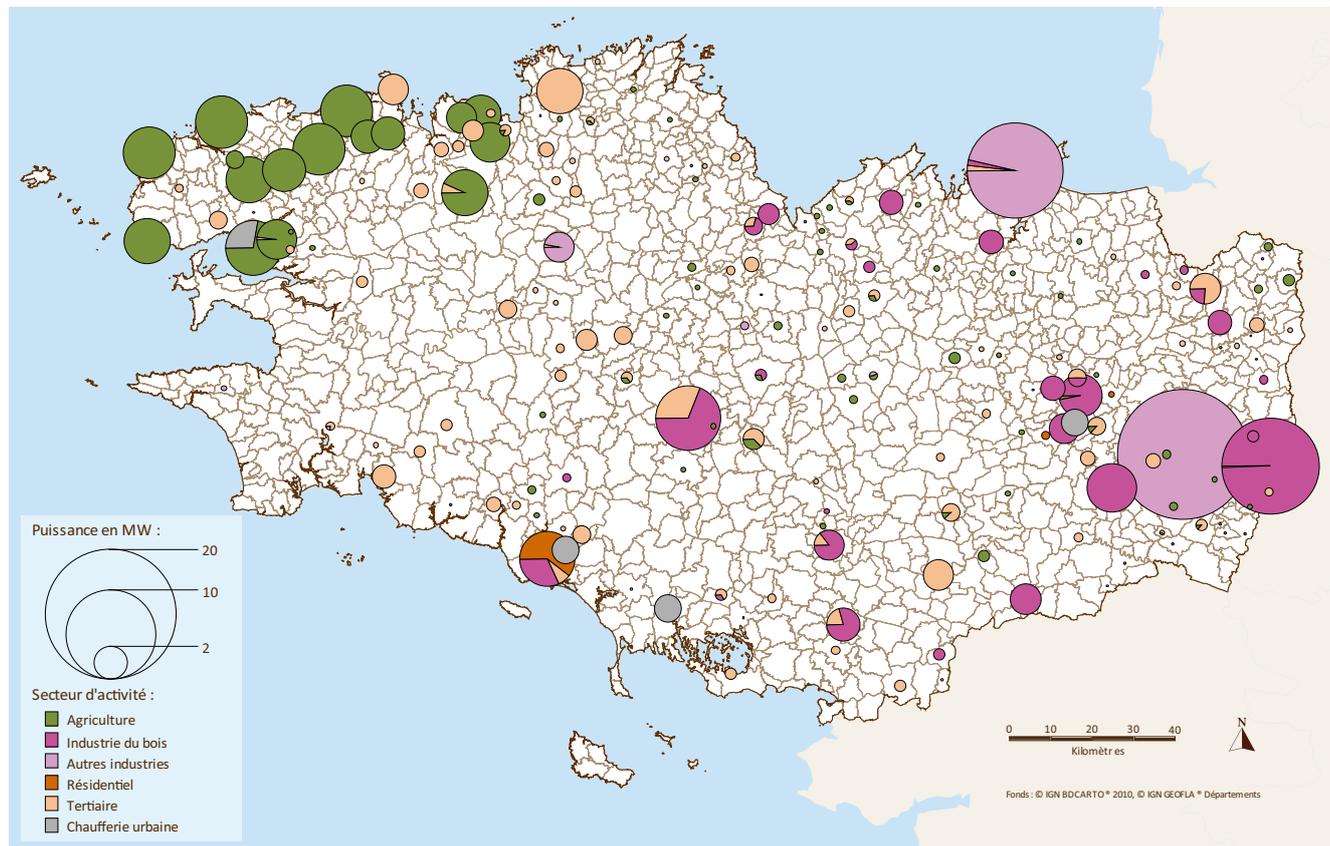
Le bois (décheté) dans les chaufferies

| Production | Puissance | Nombre de sites | Part (sur total EnR) |
|--------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------|
| 444 GWhth + 8% | 166 MWth + 7% | 245 | 8% |

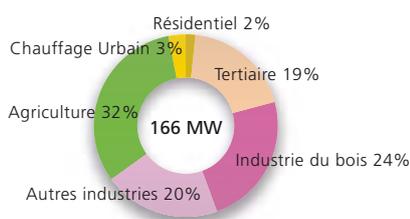
en 2011
Évolution par rapport à 2010

Le bilan 2011

La puissance des chaufferies au bois décheté par commune fin 2011 (MW)



Puissances des chaufferies fin 2011 par secteur (MW)



166 MW de chaufferies au bois décheté sont en fonctionnement en Bretagne fin 2011 pour une production primaire (*) estimée à 444 GWh répartie sur 245 chaufferies.

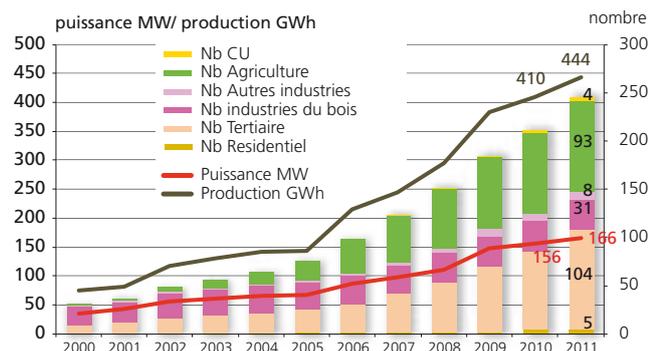
Parmi les installations agricoles, il faut distinguer les grosses chaufferies des serres (15 installations en Finistère nord totalisant 45 MW) et les petites

chaufferies à usage professionnel (bâtiment, etc. : 78 sites totalisant 8,2 MW). Il y a aujourd'hui 4 chaufferies urbaines au bois alimentant des réseaux de chaleur, dont une inaugurée fin 2011 à Vezin le Coquet en Ile-et-Vilaine.

(*) la production comptabilisée est l'énergie entrante correspondant au bois produit en Bretagne et livré aux chaufferies.

Évolution 2000 - 2011

Évolution du nombre, de la puissance et de la production de chaleur des chaufferies bois de 2000 à 2011



Les sources de données : AILE

Depuis 2000, avec l'appui des plans bois-énergie successifs, le nombre et la puissance cumulée des chaufferies ont fortement augmenté.

La Bretagne compte, fin 2011, 245 chaufferies bois contre 32 en 2000.

Dans le même temps, la puissance cumulée a été multipliée par 5.

La production d'énergie renouvelable (EnR)

Le solaire thermique

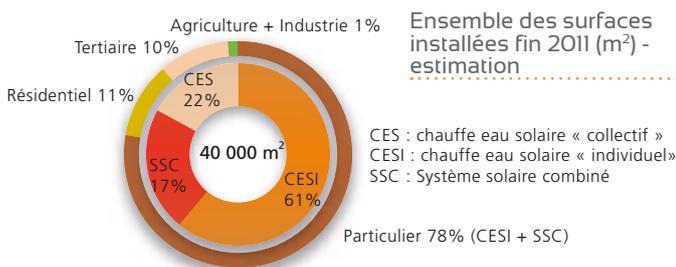
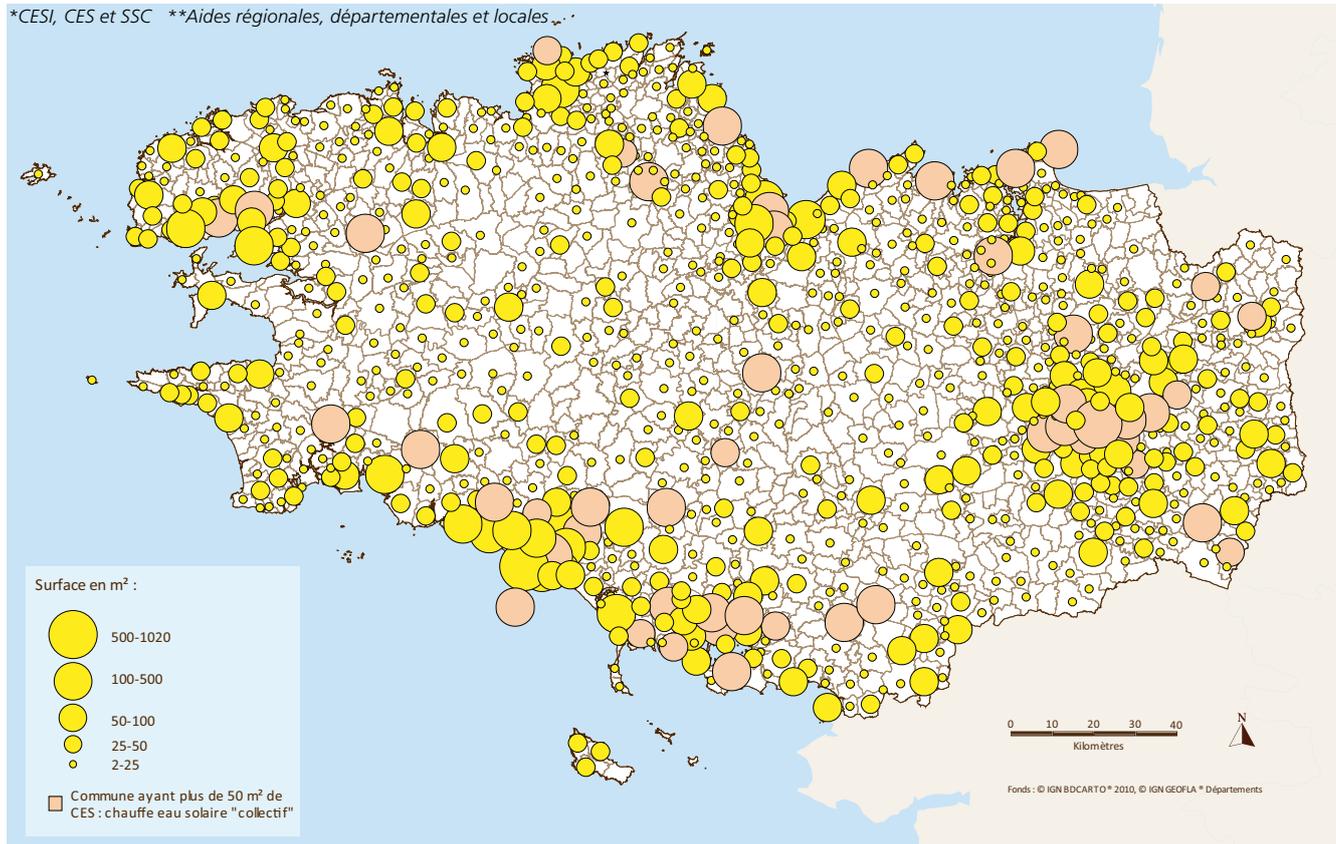
| Production | Puissance | Nombre de sites | Part (sur total EnR) |
|--------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------|
| 13 GWhth + 11% | 28 MWth + 10% | 6 086 | 0,2% |

en 2011
Évolution par rapport à 2010

Le bilan 2011

La surface des installations solaire thermique par commune fin 2011

*CESI, CES et SSC **Aides régionales, départementales et locales



40 000 m² de panneaux solaires thermiques sont installés en Bretagne en 2011, dont 78% chez les particuliers, la répartition des panneaux solaires thermiques étant très liée à la densité du bâti en Bretagne.

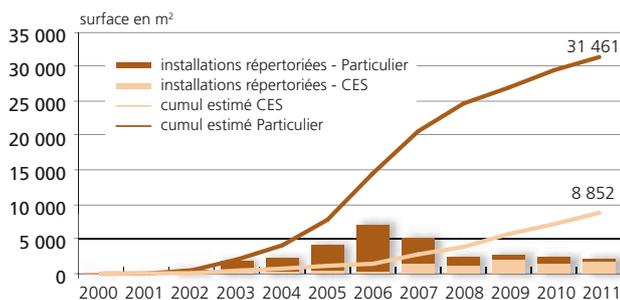
Aux près de 6 000 installations chez les particuliers (de 5,5 m² en moyenne) s'ajoutent

289 chauffe-eaux collectifs pour un total de 8 850 m² (*). Les installations ont produit environ 13 GWh de chaleur en 2011. La Bretagne compte, fin 2011, environ 2% des surfaces installées en France (séchage inclus).

(* hors installations de séchage agricole, environ 5 000 m² non comptabilisés ici

Évolution 2000 - 2011

Évolution des surfaces installées (m²) de 2000 à 2011



Depuis 2000, plus de 31 000 m² ont été installés chez les particuliers (extrapolation des installations subventionnées répertoriées). 70% ont fait l'objet de subventions régionales et/ou locales. Les aides régionales pour les installations chez les particuliers ayant été conditionnées aux ressources en 2007, puis supprimées en 2011, leur nombre a fortement diminué (plus de 6 500 m² en 2006 à environ 550

en 2011). Certains territoires ont maintenu leurs aides sans cette condition de ressources, c'est le cas des Côtes d'Armor où le nombre de subventions a malgré cela fortement baissé en 2009 et 2011 avec une division par 3 ces trois dernières années. Pour les CES, la surface atteint près de 9 000 m² fin 2011.

Seules les installations subventionnées régionalement sont considérées.

Les sources de données : ADEME, CRB, ALOEN, CG22, Observ'ER, SOeS

Le solaire photovoltaïque

Production

90 GWhé
+ 209%

Puissance

110 MWé
+ 120%

Nombre de sites

12 397

Part (sur total EnR)

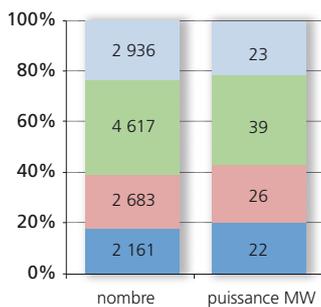
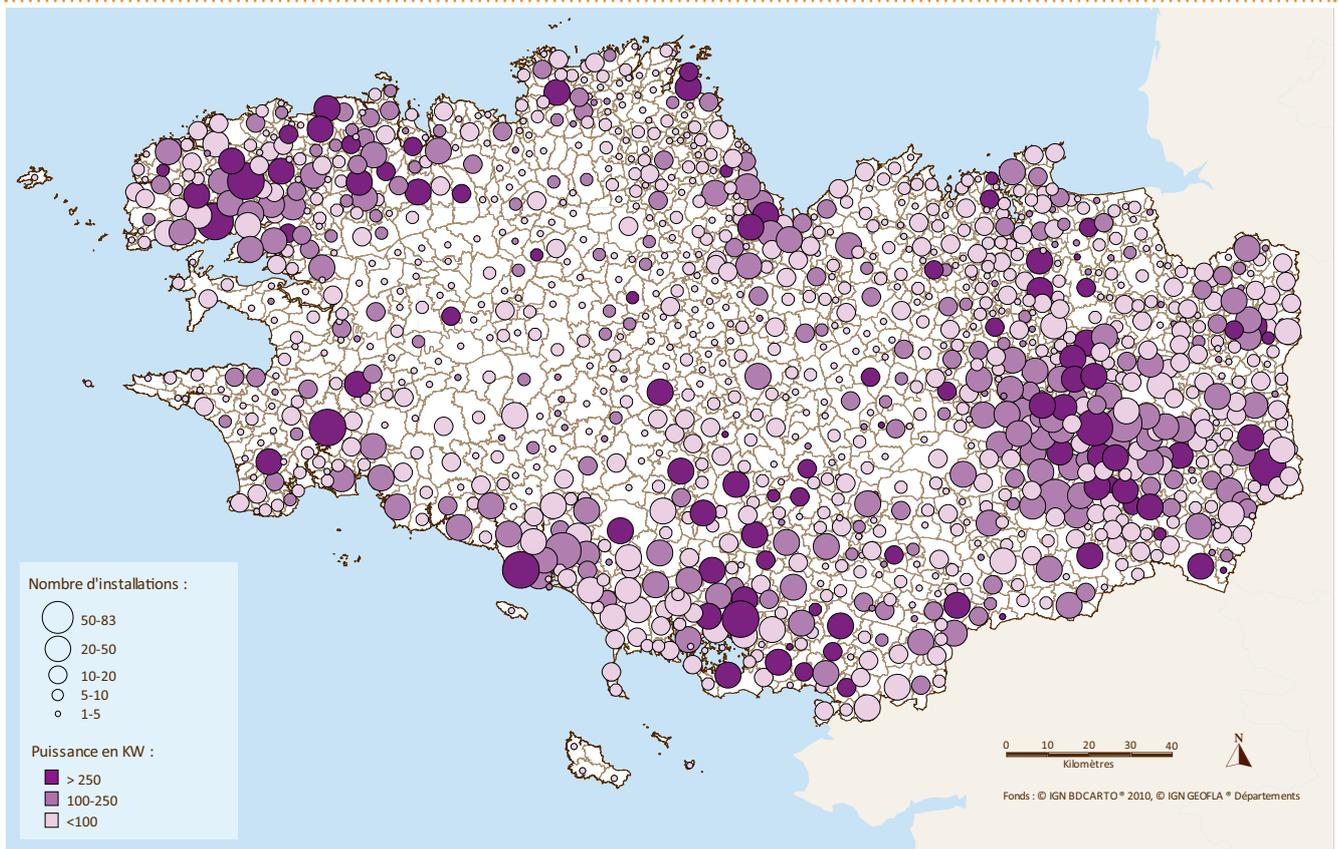
1,6%

en 2011

Évolution par rapport à 2010

Le bilan 2011

Le nombre d'installations solaire photovoltaïque par commune fin 2011



Nombre et puissance des installations solaires photovoltaïques par département en 2011

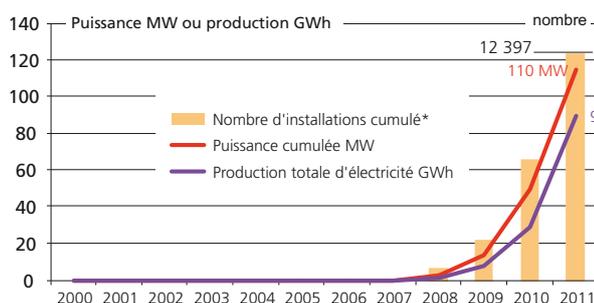
56
35
29
22

La Bretagne compte fin 2011, 12 397 sites (en toiture) en fonctionnement et livrant au réseau électrique pour une puissance de 110 MWé et une production de 90 GWhé. La Bretagne représente à fin 2011 4,5% des installations en France. L'Ille-et-Vilaine reste le département comportant le plus d'installations avec 35% des puissances installées.

La commune de Fougères dispose de la plus grande puissance installée avec plus de 2 MWé. La majorité des installations sont chez les particuliers et inférieures à 3 kWé, la Bretagne ne comptant fin 2011 que 21 installations supérieures à 250 kWé, dont 5 supérieures à 1 MWé. Cependant 50 communes dépassent en cumul 250 kWé, soit près du double par rapport à 2010.

Évolution 2000 - 2011

Evolution du nombre, de la puissance et de la production des installations solaires photovoltaïques de 2000 à 2011



Depuis 2005, le nombre d'installations s'envole passant de 34 à 12 397 à fin 2011; on observe un doublement entre 2010 et 2011 et une multiplication par 6 en deux ans.

Cette progression est néanmoins ralentie en 2012 puisqu'on constate 1 785 nouvelles installations sur les 3 premiers trimestres

de 2012, ce qui permet néanmoins de dépasser les 127 MW installés.

Depuis 2010, la production a été multipliée par 4; elle représente en 2011 5% de la production totale d'électricité renouvelable, contre 2% en 2010.

Les sources de données : SOEs, EDF OA, ErDF, DREAL, Enerplan

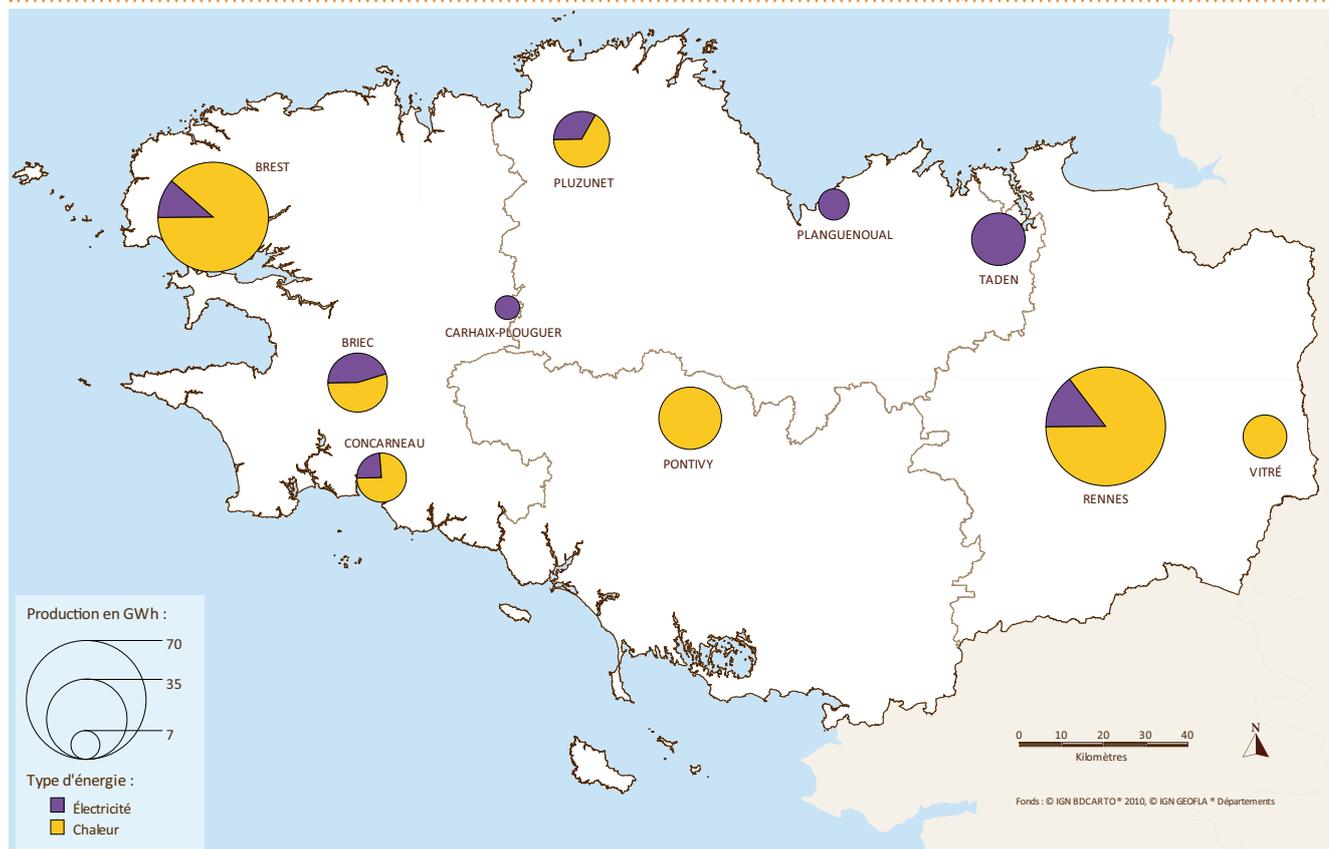
La production d'énergie renouvelable (EnR)

Les usines d'incinérations des ordures ménagères (UIOM)

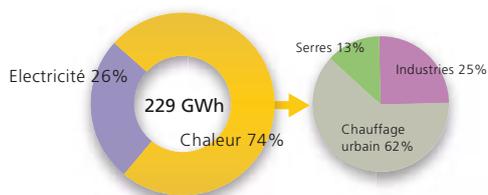
| Production | Puissance | Nombre de sites | Part (sur total EnR) | |
|---------------------------------|--------------|-----------------|----------------------|---------|
| 170 GWhth - 59,3 GWhé - 0,4% | 15 MWé 0% | 10 | 4% | en 2011 |
| Évolution par rapport à 2010 | | | | |

Le bilan 2011

La production de chaleur et d'électricité renouvelable des UIOM par commune en 2011 (GWh)



La production d'énergie renouvelable des UIOM en 2011



Dix des onze UIOM bretonnes valorisent l'énergie restituée par les déchets incinérés (dont 50% est d'origine renouvelable par convention). Cette valorisation est soit sous forme électrique (3 sites), soit sous forme de chaleur livrée au réseau (2 sites), soit les deux (5 sites) en cogénération.

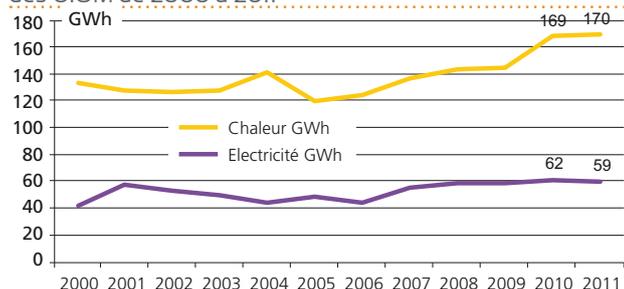
229 GWh d'EnR ont été livrés en 2011 (évolution nulle par rapport

à 2010) dont 59 GWh d'électricité et 170 GWh de chaleur répartie à 62% pour le chauffage urbain, 25% pour l'industrie et 13% pour les serres agricoles.

(rappel : 50% des déchets incinérés sont d'origine renouvelable, les puissances réelles et les productions sont donc le double de celles retenues pour les EnR).

Évolution 2000 - 2011

Evolution de la production d'énergie renouvelable des UIOM de 2000 à 2011



La production d'énergie des UIOM évolue peu de 2000 à 2011, la plupart des installations valorisant déjà l'énergie en 2000. Faits notables : une hausse a été observée pour la chaleur en 2010 consécutivement à l'alimentation d'un serriste par l'UIOM de Briec. Une baisse a été observée de 2004 à 2006 suite à des arrêts des installations pour mise en conformité à la réglementation.

Il faut signaler que les UIOM livrent une grande partie de l'énergie produite mais en auto-consomment également pour leur fonctionnement ; ceci se vérifie particulièrement pour les équipements de traitement de leurs rejets, 34% de l'électricité totale produite sur les sites étant autoconsommée (61 GWh).

Les sources de données : SOeS, Rennes métropole, BMO, EDF OA, ErDF, Exploitants des UIOM

Le biogaz

Production

142 GWth - 13,7 GWhé
+ 228%

Puissance

7 MWth - 5 MWé
+ 328%

Nombre de sites

24

Part (sur total EnR)

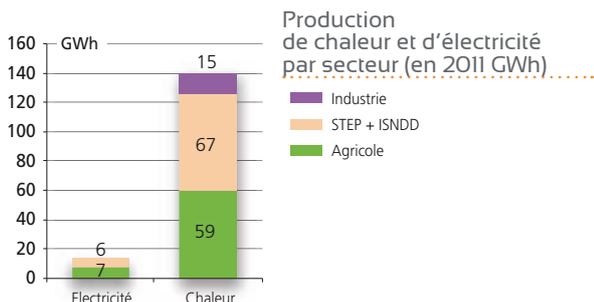
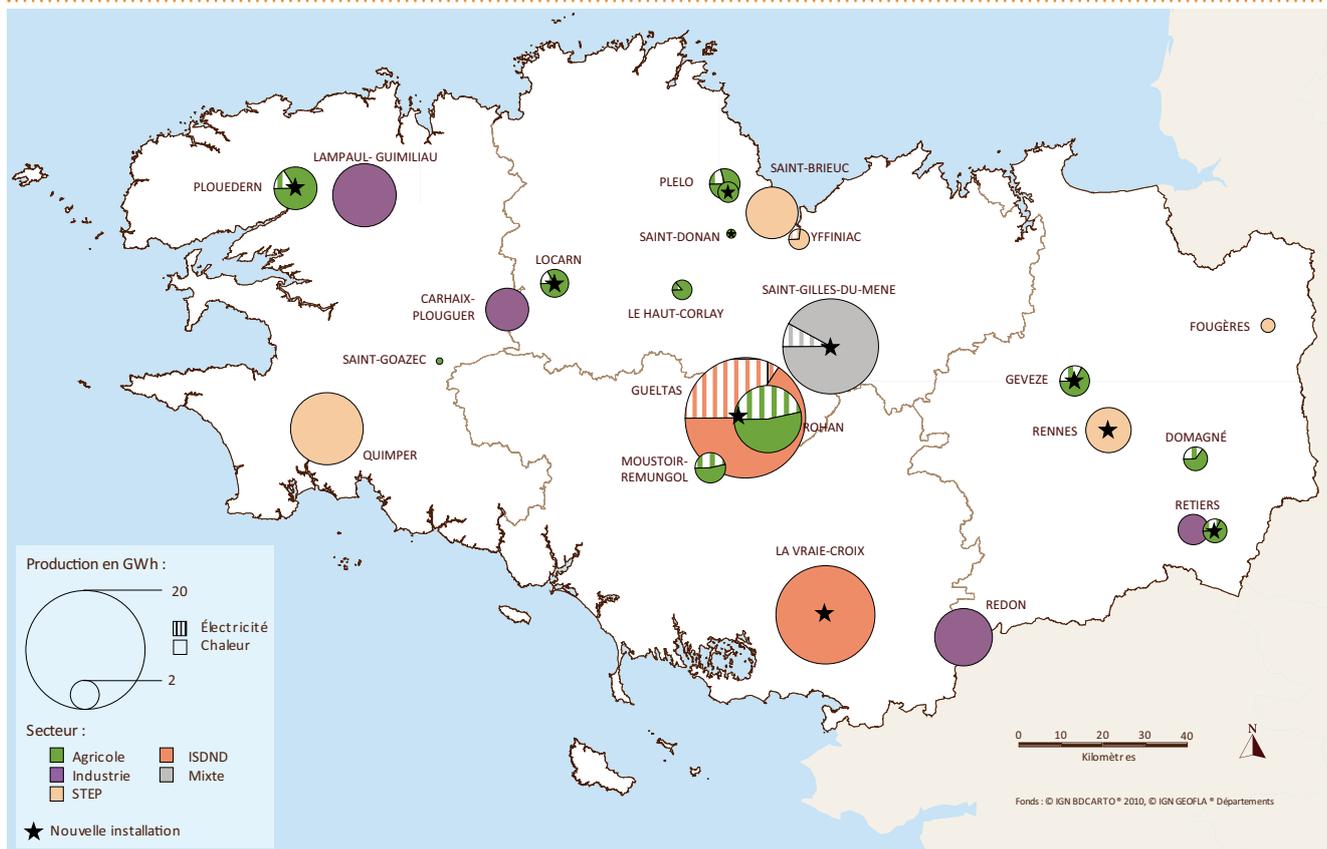
3%

en 2011

Évolution par rapport à 2010

Le bilan 2011

La production de chaleur et d'électricité des installations de méthanisation en 2011 (GWh)

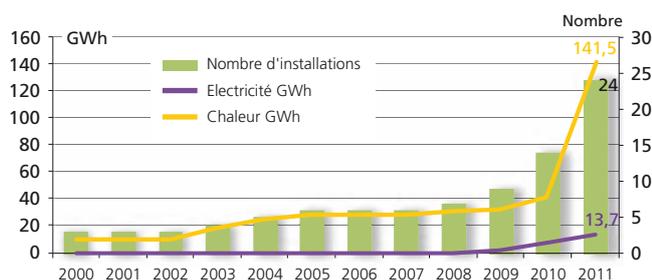


10 nouvelles installations de méthanisation sont entrées en fonctionnement en 2011. La Bretagne compte 24 installations pour une puissance électrique de 4,7 MWé et thermique de 7,2 MWth à fin 2011. La production électrique a plus que triplé depuis 2010 et atteint 13,7 GWhé en 2011. Cette production reste encore faible : 0,7% de la produc-

tion totale d'électricité renouvelable. 142 GWth de biogaz utilisé pour la production de chaleur ont également été produits en 2011. Cette chaleur est souvent auto-consommée mais peut aussi être livrée à un réseau de chaleur pour alimenter des logements et des industries (c'est le cas à Moustoir Rémungol).

Évolution 2000 - 2011

Evolution de la production de chaleur et d'électricité par valorisation du biogaz de 2000 à 2011



Seules 3 installations datent d'avant 2000 (à Saint-Brieuc, Redon et Fougères). Début 2000, des industries et des stations d'épuration (STEP) se sont équipées et ont valorisé la chaleur. Le plan biogaz a permis depuis 2008 d'accompagner des projets agricoles lancés dans la cogénération (méthanisation à la ferme).

En 2011, 3 installations d'un nouveau type et de plus d'1 MWé

ont été inaugurées : la centrale collective de Saint Gilles du Mené et deux méthaniseurs sur déchets non dangereux.

D'autres projets achevés en 2011 et 2012 mais non raccordés fin 2011 permettront de porter la puissance installée à environ 8 MWé et 13 MWth à court terme.

Les sources de données : AILE, ADEME

L'électricité

Consommation finale

20 187 GWh
- 6,9%

Production

2 137 GWh
+ 6,2%

Besoins couverts

10,6%

Premier secteur consommateur

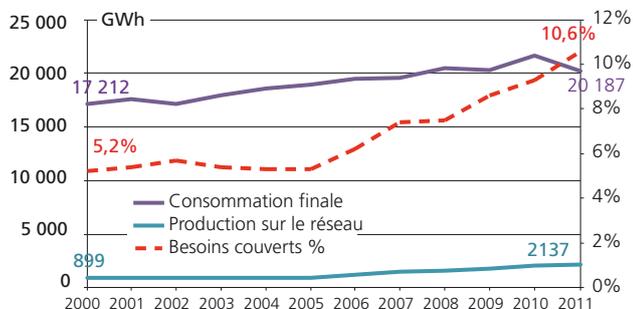
Résidentiel - tertiaire (71%)

en 2011

Évolution par rapport à 2010

Le bilan 2011 et l'évolution depuis 2000

La consommation et la production d'électricité depuis 2000



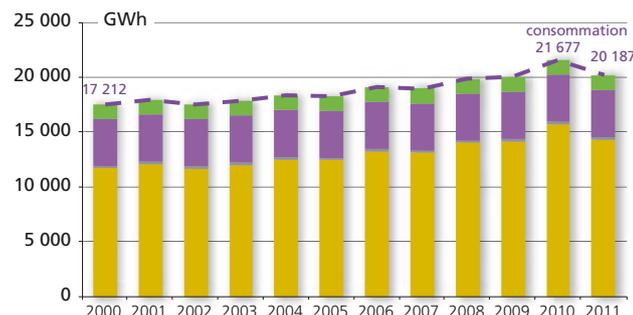
L'année 2011 montre une baisse de la consommation électrique en Bretagne, essentiellement en raison des températures hivernales élevées (*). La consommation réelle repasse donc en 2011 sous le niveau de 2008 alors que dans le même temps, la production d'électricité continue sa progression avec +6,2% entre 2010 et 2011. La conjugaison de la baisse de la consumma-

tion et de l'augmentation de la production permet à la Bretagne de couvrir en 2011 10,6% de ses besoins électriques malgré l'augmentation continue de la population.

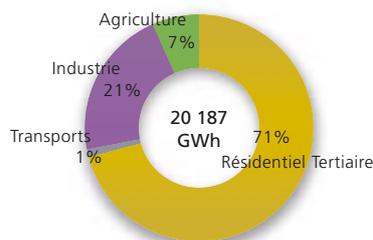
(* Indice de rigueur calculé à partir des données Météo France : 0,84 en 2011 contre 1,14 en 2010

La consommation régionale d'électricité*

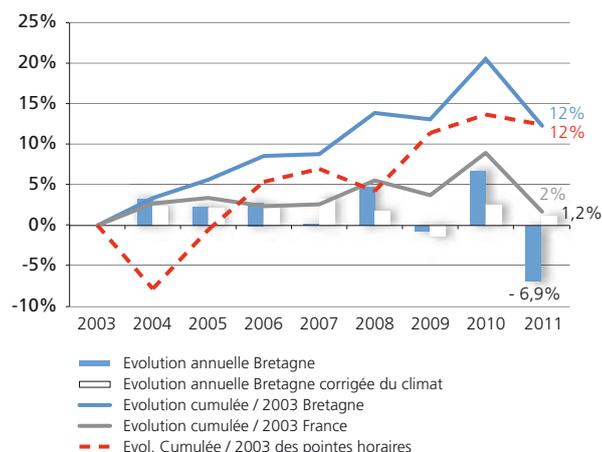
La consommation d'électricité par secteur depuis 2000



Bilan 2011 de la consommation d'électricité par secteur



Evolution annuelle et cumulée depuis 2003 de la consommation et des pointes horaires maximales



*Consommation d'électricité : consommation nette intérieure soit la consommation sur le réseau hors pertes et hors autoconsommation

La consommation d'électricité reste très dépendante d'événements globaux : baisse de la consommation suite au ralentissement économique en 2009, augmentation suite aux vagues de froid en 2010 puis baisse de 6,9% liée aux températures plus douces en 2011.

Corrigée du climat, la consommation d'électricité en Bretagne est en légère hausse (+ 1,2% entre 2010 et 2011). Depuis 2003, la consommation en Bretagne a augmenté de 12% contre 2% au niveau national. Le graphique ci-contre montre que l'écart entre la Bretagne et la moyenne nationale s'accroît. Les pointes horaires de consommation suivent la même tendance, + 12% depuis 2003. La puissance maximale appelée en 2011 a atteint 4 395

MW le 31 janvier, ce qui reste inférieur au record de puissance appelée le 12 janvier 2010 (4445 MW).

Le bâtiment (résidentiel - tertiaire) est le plus gros consommateur d'électricité avec 71% de la demande en 2011. Le chauffage est le premier usage de l'électricité en Bretagne, un usage sensible aux aléas climatiques et donc très variable. Ainsi, on constate que ce secteur affiche la plus forte baisse : -8,9%, devant celle de l'industrie (-1,9% sur la même période). La Bretagne comptait, en 2008, 31,8% de ses résidences principales chauffées à l'électricité contre 26,4% au niveau national. Un habitat diffus et l'augmentation récente de la population en sont les principaux facteurs explicatifs.

Les sources de données : SOeS, DREAL, RTE, EDF OA, ErDF, Rennes métropole, BMO, exploitants des UIOM, CRAB, INSEE

La production régionale d'électricité

Le parc de production électrique fin 2011 et la production associée en 2011

En 2011, la Bretagne a livré au réseau électrique 2 137 GWh, soit 6,2% de plus qu'en 2010 et plus du double de la production de 2000. La puissance électrique raccordée atteint 1 668 MW en 2011 et est à 82% d'origine primaire (sans transformation). Elle est produite à 86% à partir d'EnR en 2011. La production renouvelable a couvert 9% de la consommation d'électricité en 2011.

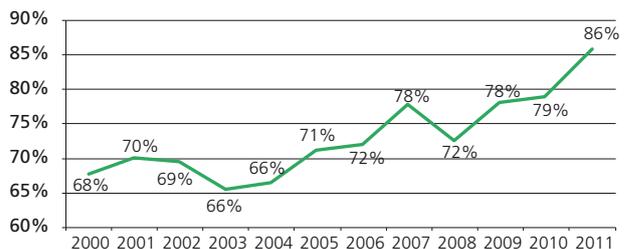
La Bretagne compte fin 2011 plus de 12 000 installations de production d'électricité ; ce grand nombre d'installations est lié au développement du solaire photovoltaïque chez les particuliers.

La première source d'électricité en Bretagne est néanmoins l'éolien terrestre, avec 52% de la production en 2011. L'usine marémotrice de la Rance est le deuxième producteur avec 25%.

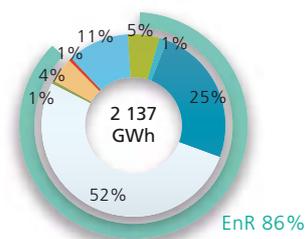
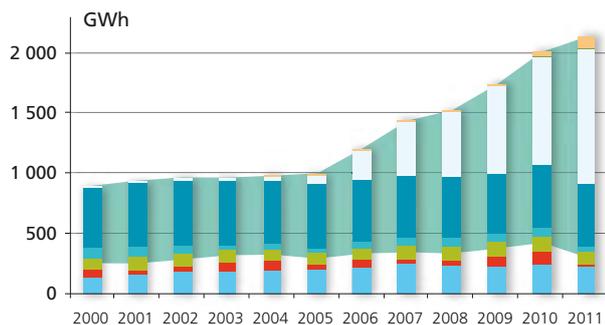
La Bretagne produit également de l'électricité dite secondaire (à partir d'énergie primaire : gaz, fioul, déchets organiques, etc.). On distingue alors deux catégories de moyens de productions. D'une part ceux utilisés lors des pointes hivernales de consommation, le système électrique breton ne suffisant pas, durant quelques heures critiques, à assurer la demande ; d'autre part les moyens fonctionnant toute ou partie de l'année. La première catégorie regroupe les deux installations de type TAC fioul à Brennilis et Dirinon ainsi que 2 groupes diesels dispatchables (29% des puissances installées pour seulement 1% de l'électricité en 2011). La seconde catégorie regroupe 30 installations de cogénération (serres, industries, hôpitaux), 8 UIOM et 12 unités de méthanisation. A titre d'exemple, RTE estime à 2% la puissance disponible à tout moment du parc éolien breton lors des périodes de pointe de consommation et donc de risque pour le réseau électrique.

| | Nombre d'installations | Puissance MW | Production 2011 | | | |
|-----------------------|------------------------|---------------|-----------------|--------------|------------------|---------|
| | | | GWh | Évol / 2010 | Part / Total EnR | |
| Production primaire | Eolien | 114 | 678 | 1 113 | 23% | 61% |
| | En. Marine | 1 | 238 | 527 | 1% | 29% |
| | Hydraulique | 38 | 38 | 31 | -52% | 2% |
| | Photovoltaïque | 12 397 | 110 | 90 | 209% | 5% |
| sous-total | | 12 550 | 1 064 | 1 762 | 16% | |
| Production secondaire | TAC et diesels | 4 | 479 | 15 | -87% | non EnR |
| | Cogénération | 30 | 91 | 228 | -8% | |
| | UIOM | 8 | 30 | 119 | -4% | 3% |
| | Biogaz | 12 | 5 | 14 | 279% | 1% |
| sous-total | | 54 | 605 | 376 | -23% | |
| TOTAL | | 12 604 | 1 668 | 2 137 | 6,2% | |
| dont EnR | | 99,7% | 65% | 86% | 16% | |

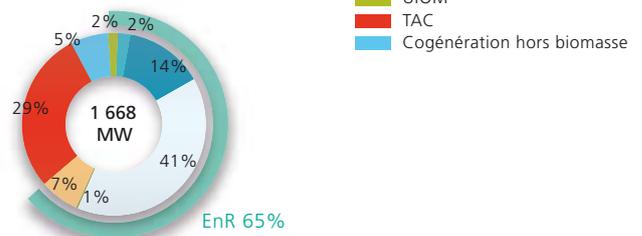
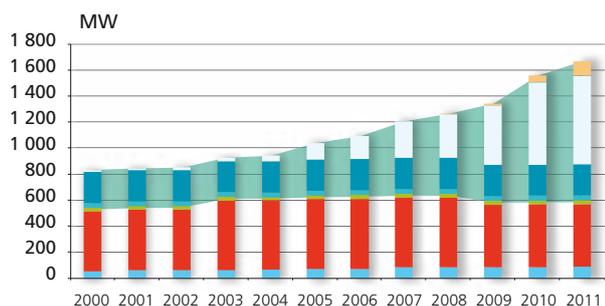
La part de l'électricité produite à partir d'EnR en Bretagne



La production d'électricité par filière depuis 2000 et le bilan 2011



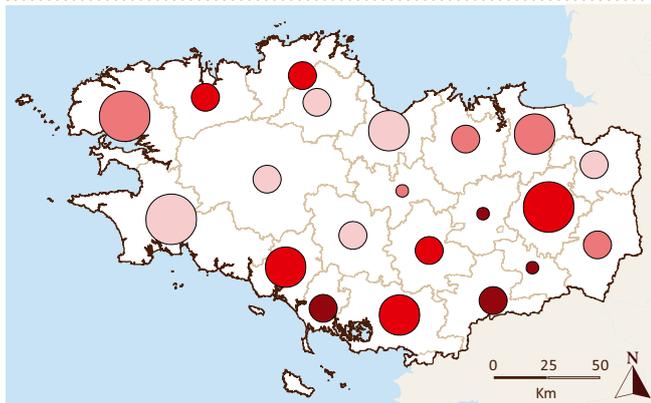
La puissance électrique par filière depuis 2000 et le bilan 2011



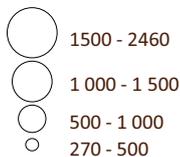
Les sources de données : SOeS, DREAL, RTE, EDF OA, ErDF, Rennes métropole, BMO, exploitants des UIOM, CRAB, INSEE

La consommation d'électricité des territoires en 2011

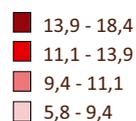
Consommation par pays (GWh) en 2011



Consommation en GWh :



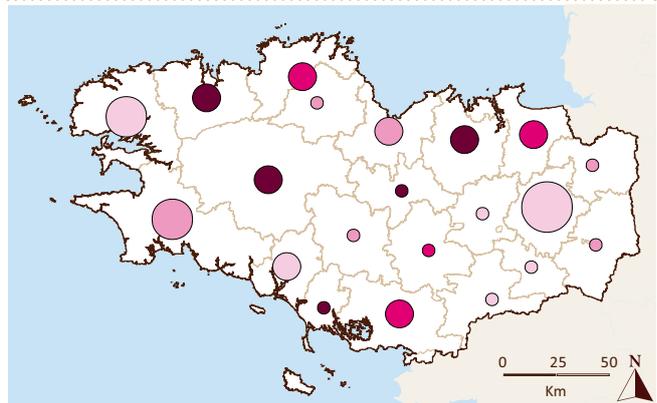
Évolution 2006-2011 en % :



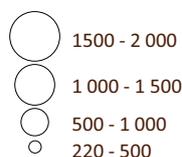
La consommation d'électricité par territoire (*) se concentre sur les Pays disposant d'un centre urbain important, Rennes, Brest, Quimper, Saint-Brieuc. Le Pays de Rennes consomme en 2011 12% de l'ensemble de l'électricité bretonne. Les Pays de Brocéliande, d'Auray et des Vallons de Vilaine ont subi la plus

forte progression depuis 2006, jusqu'à + 18% à comparer au + 11% en moyenne sur la même période. Ces évolutions suivent l'augmentation des populations de ces territoires, elle-même en lien avec l'augmentation des prix du logement qui allongent les distances domicile-travail.

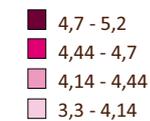
Consommation BT par habitant des pays en 2011



Consommation BT en GWh :



Intensité en MWh/hab :



(Nb : année 2009)

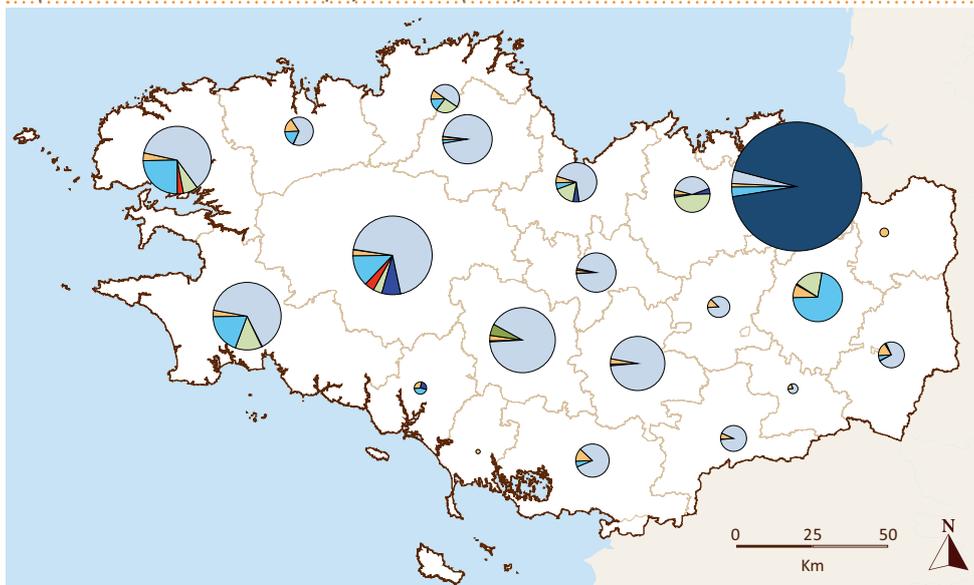
La répartition de la consommation basse-tension est très similaire à celle de l'ensemble de la consommation d'électricité, le bâtiment représentant 71% de l'électricité consommée en Bretagne. L'intensité électrique atteint 5,3 MWh / habitant pour le Pays d'Auray. Les pays ayant l'intensité la plus forte ont un

habitat diffus (Centre-Ouest-Bretagne) combiné à un habitat plus récent (Auray, ...).

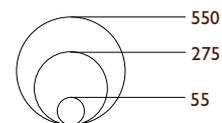
(*) Soutirage sur les réseaux de distributions, données à la commune ne prenant notamment pas en compte l'autoconsommation des UIOM. Les chiffres sont donc différents de la consommation électrique totale bretonne.

La production d'électricité des territoires en 2011

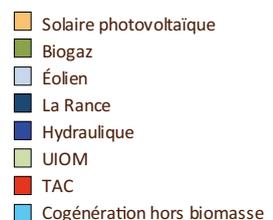
La production d'électricité des pays en 2011 (GWh)



Production d'électricité en GWh :



Filière :



La carte ci-dessus fait ressortir trois principales caractéristiques. Le Pays de Saint-Malo est le premier producteur avec 565 GWh en 2011 et 26% de la production régionale du fait du

barrage de la Rance. L'éolien domine dans 15 Pays, et représente l'essentiel de la production dans 6 Pays avec plus de 90% du total produit. La production secondaire, cogénération ou

TAC, est très présente dans 4 Pays, Rennes, Brest, Cornouaille et Centre-Ouest-Bretagne (pour le Pays de Rennes, les cogénérations ont produit 74 GWh en 2011).

Les sources de données : SOeS, DREAL, RTE, EDF OA, ErDF, Rennes métropole, BMO, exploitants des UIOM, CRAB, INSEE

Les émissions de CO₂ de l'énergie

Emissions totales

Premier secteur émetteur

Première énergie émettrice

Emissions évitées par les EnR

15,8 Mt
- 5,3%

Transports (47%)

PP (69%)

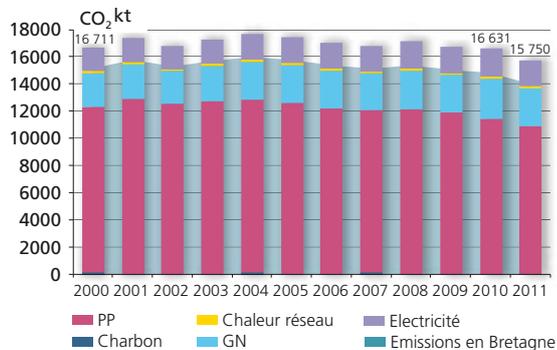
0,79 Mt

en 2011

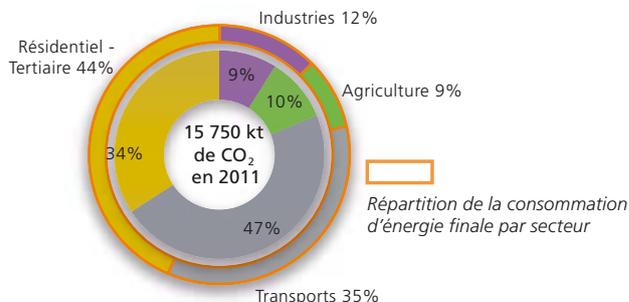
Évolution par rapport à 2010

Les émissions de CO₂ liées à la consommation d'énergie

Emissions de CO₂ associées à la consommation d'énergie finale de 2000 à 2011 en kt (non corrigées du climat)



Répartition des émissions de CO₂ par secteur en 2011



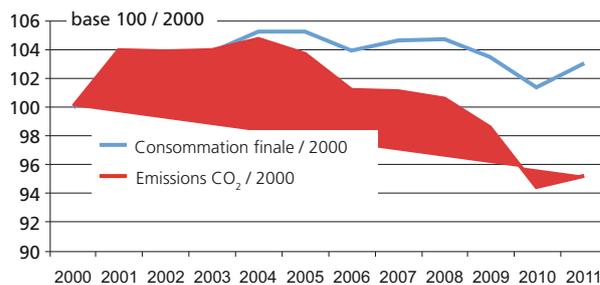
La consommation d'énergie finale a engendré 15,8 Mt de CO₂ en 2011 dont 89% ont été émis en Bretagne. Les 11% restant sont produits par les centrales électriques hors Bretagne, à Cordemais notamment. La consommation de produits pétroliers est la première source de CO₂, 69% des émissions devant le gaz naturel 18% et l'électricité 12%. Les transports sont les premiers contributeurs aux émissions (47% en 2011). 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. Le bois par exemple pour le bâtiment fait baisser sa

contribution de 44% à 34% entre 2010 et 2011.

Une fois corrigées du climat, les évolutions de la consommation finale et des émissions de CO₂ ne suivent pas les mêmes tendances. Alors que depuis 2002, la consommation est assez stable, les émissions de CO₂ ont chuté de 7%. Cette baisse est liée à l'incorporation d'agrocarburants (environ 6%), 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.

L'évolution des émissions de CO₂ et de la consommation finale (corrigées du climat)



Les émissions de CO₂ évitées par la production d'EnR

Les émissions de CO₂ évitées par filière de production d'EnR en 2011 (en kt de CO₂)

| Filière EnR | Production d'électricité | Production de chaleur | TOTAL |
|-------------------|--------------------------|-----------------------|------------|
| Eolien | 105 | | 105 |
| Hydraulique | 3 | | 3 |
| Rance | 50 | | 50 |
| PV | 8 | | 8 |
| Solaire thermique | | 2 | 2 |
| Bois bûche | | 465 | 465 |
| Bois chaufferie | | 85 | 85 |
| UIOM | 6 | 35 | 41 |
| Biogaz | 1,3 | 29 | 31 |
| Total | 173 | 616 | 789 |

La production d'électricité et de chaleur renouvelables a permis d'éviter l'émission de 789 kt de CO₂ en 2011 en évitant le recours à des énergies fossiles classiques. Ces émissions évitées représentent 5,0% des émissions de CO₂ de la consommation d'énergie finale en Bretagne.

La production de chaleur représente près de 80% des émissions de CO₂ évitées ; l'apport de la production d'électricité renouve-

lable est plus limité, 173 kt évitées en 2011 (+16% par rapport à 2010).

Le bois est l'énergie renouvelable permettant de réduire le plus significativement les émissions de CO₂ de la consommation d'énergie finale (59% des émissions évitées) devant l'éolien (13% des émissions évitées).

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 : L'indice de rigueur climatique est le 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.

Electricité

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

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

Postes sources : Le poste source est un 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 : par définition, il s'agit de l'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). Pour mesurer la dépendance énergétique, les énergies importées sont intégrées par extension dans cette brochure à l'énergie « primaire » bien que ces produits pétroliers soient des produits raffinés et que l'électricité entrant en Bretagne soit en partie seulement primaire (nucléaire). Il faut noter que la notion d'énergie primaire utilisée dans les réglementations thermiques est différente puisqu'elle repose par exemple sur l'équivalent primaire à la production pour l'électricité.

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.

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 composée d'énergie renouvelable thermique (bois, chaleur solaire et géothermique, biogaz, déchets (50% du total)) et d'énergie renouvelable électrique (éolienne, hydroélectrique, solaire photovoltaïque, géothermique, ...).

Chaleur réseau : Il s'agit de la chaleur livrée au client par un réseau. La chaleur du chauffage urbain 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. Cependant les réseaux ne comportant qu'un seul utilisateur, lui-même propriétaire

du réseau, sont exclus (c'est le cas de réseaux au bois de certaines collectivités).

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 : producteurs et transformateurs 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 (chaleur réseau). 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 éolien : le facteur de charge est le rapport entre la production réelle observée d'une éolienne et la production théorique nominale à pleine charge (8760 heures sur l'année à pleine puissance par exemple).

Parc éolien : il s'agit dans cette brochure des parcs au sens des opérateurs de l'énergie. Il s'agit, sauf exception, d'un ensemble d'éoliennes faisant objet d'un contrat d'obligation d'achat.

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 (*)

Résidentiel-tertiaire : comprend notamment E08, E45 à E51 (*)

(*) Ces deux secteurs comportent également des postes hors nomenclature, tels que les consommations énergétiques des ménages.

Note : le secteur « transports » couvre tous les transports, même ceux qui pourraient relever de l'agriculture, de l'industrie, des commerces et services, ou des ménages c'est-à-dire tous les transports de personnes et de marchandises pour compte propre ou compte d'autrui. Le machinisme (agricole, industriel,...) est en principe exclu des transports et 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.

Autres

Outil «Energ'GES» : c'est une 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.energies-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.

Emissions énergétiques de CO₂ : émissions de CO₂ liées aux consommations d'énergie.

Acronymes

ABIBOIS : Association des professionnels de la filière bois en Bretagne

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

ALOEN : Agence locale de l'énergie de Bretagne sud

AILE : Association d'initiatives locales pour l'énergie et l'environnement

BMO : Brest métropole océane

BT : Basse tension

CES, CESI et SSC : technologies de panneaux solaires thermiques (chauffe-eau solaire, chauffe-eau solaire individuel et système solaire combiné)

CFBP : Comité français du butane et du propane

CG22 : Conseil général des Côtes d'Armor

CPDP : Comité professionnel Du pétrole

CRAB : Chambre régionale d'agriculture de Bretagne

CRB : Conseil régional de Bretagne

CU : Chauffage urbain

DRAAF : Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EDF : Electricité de France

EDF OA : Electricité de France / obligations d'achat

Elec : Electricité

EnR : Energie renouvelable (électrique ou thermique)

ErDF : Electricité réseau distribution France

GrDF : Gaz réseaux distribution France

GN : Gaz naturel

GPL : Gaz de pétrole liquéfié

GRTgaz : Gestionnaire du réseau de transport de gaz naturel

IAA : Industrie agroalimentaire

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

ODEM : Observatoire départemental de l'environnement du Morbihan

ORTB : Observatoire régional des transports en Bretagne

nd : non disponible

PIB : Produit intérieur brut

PP : Produits pétroliers

pts : Points

PV : Solaire photovoltaïque

RTE : Gestionnaire du Réseau de transport de l'électricité

SESSI : Service des études et des statistiques industrielles

SOeS : Service de l'observation et des statistiques (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'énergie)

STEP : Stations d'épuration

TAC : Turbine à Combustion

TCAM : Taux de croissance annuel moyen

UIOM : Usine d'incinération d'ordures ménagères

VA : Valeur ajoutée

Unités

1 tep = 1 tonne équivalent pétrole

1 ktep = 1 000 tep

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

1 GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh

1 Mt = 1 000 kt = 1 000 000 t

«**é**» (dans GWhé ou MWé) = électrique

«**th**» (dans GWhth ou MWth) = thermique

L'Observatoire de l'énergie et des gaz à effet de serre en Bretagne

Financé par l'Etat, l'ADEME Bretagne et le Conseil régional et cofinancé par l'Union européenne, l'observatoire régional de l'énergie et des gaz à effet de serre, est animé et porté administrativement par le GIP Bretagne environnement. Cet observatoire 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 a trois principales missions :

- aider à connaître, prévoir et évaluer les consommations et productions d'énergie ainsi que les émissions de gaz à effet de serre,
- favoriser les échanges entre les acteurs de l'énergie en créant un réseau de partenaires,
- diffuser une information sur la situation et les enjeux énergétiques et sur les gaz à effet de serre en Bretagne.

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.

www.observatoire-energie-ges-bretagne.fr

Le GIP Bretagne environnement

Les problématiques environnementales sont nombreuses et les enjeux associés parfois très importants, qu'ils soient environnementaux, économiques ou sociaux. Du citoyen au décideur public ou privé, tout le monde est concerné et amené à faire des choix ayant un impact sur la qualité de notre environnement.

La raison d'être du groupement d'intérêt public Bretagne environnement est de permettre à chacun de trouver les renseignements qu'il recherche sur l'environnement en Bretagne, afin de développer ses connaissances et d'être aidé dans ses prises de décisions.

Cette mission a été confiée à Bretagne environnement par l'Etat et le Conseil régional de Bretagne, membres créateurs du GIP.

GIP Bretagne environnement
6A, rue du Bignon
35 000 RENNES

Tél : 02 99 35 45 81 – Fax : 02 99 41 73 54

contact-oreges@bretagne-environnement.org