



## Sources des données

Le rapport annuel du bilan électrique d'Enedis se base sur des données de relevés collectées par Enedis sur son réseau de distribution ainsi que sur des données d'échanges avec le réseau de transport RTE et les réseaux des entreprises locales de distribution raccordés au réseau Enedis.

**©Enedis 2017. Les données publiées sont des données à date et sont susceptibles d'évoluer.**

Enedis est une entreprise de service public, gestionnaire du réseau de distribution d'électricité. Elle développe, exploite, modernise le réseau électrique et gère les données associées. Enedis réalise les raccordements, le dépannage 24h/24, le relevé des compteurs et toutes les interventions techniques. Elle est indépendante des fournisseurs d'énergie qui sont chargés de la commercialisation et de la gestion du contrat d'électricité.

Ce rapport a été conçu en collaboration avec Sia Partners.

# Sommaire

|   |                                 |           |
|---|---------------------------------|-----------|
| ▶ | <b>Vision globale</b>           | <b>03</b> |
| ▶ | <b>Température</b>              | <b>05</b> |
| ▶ | <b>Production décentralisée</b> | <b>07</b> |
| ▶ | <b>Consommation</b>             | <b>17</b> |
| ▶ | <b>Echanges avec RTE</b>        | <b>24</b> |
| ▶ | <b>Echanges avec les ELD</b>    | <b>27</b> |
| ▶ | <b>Pertes modélisées</b>        | <b>29</b> |

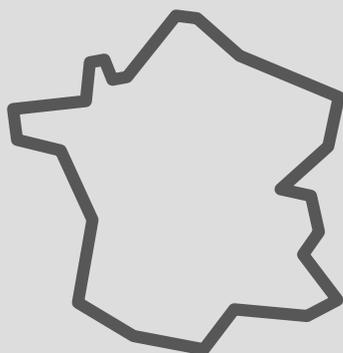


## Vision globale

# 387,6 TWh

d'énergie transitée  
sur le réseau Enedis en 2016

*(+1,7 % sur un an)*



## Des volumes d'électricité circulant sur le réseau Enedis en hausse de 1,7%

En 2016, les volumes d'énergie ayant transité sur le réseau d'Enedis ont augmenté de 1,7% par rapport à l'année 2015 pour atteindre 387,6 TWh.

### Injections : une part importante de production décentralisée

Les injections provenant du réseau de transport ont augmenté pour atteindre 347,5 TWh en 2016, soit 1,6% de croissance par rapport à l'année précédente.

En parallèle, l'injection de production décentralisée sur le réseau Enedis notamment des filières éolienne et photovoltaïque a également augmenté, dépassant le seuil des 40 TWh. Cette production a subi une croissance notable de 3,0% comparée à l'année 2015. Cette croissance est cependant nettement moins importante que la croissance observée entre les années 2014 et 2015 qui avait été de 14,0%.

## Soutirages en hausse du fait d'un climat plus froid qu'en 2015

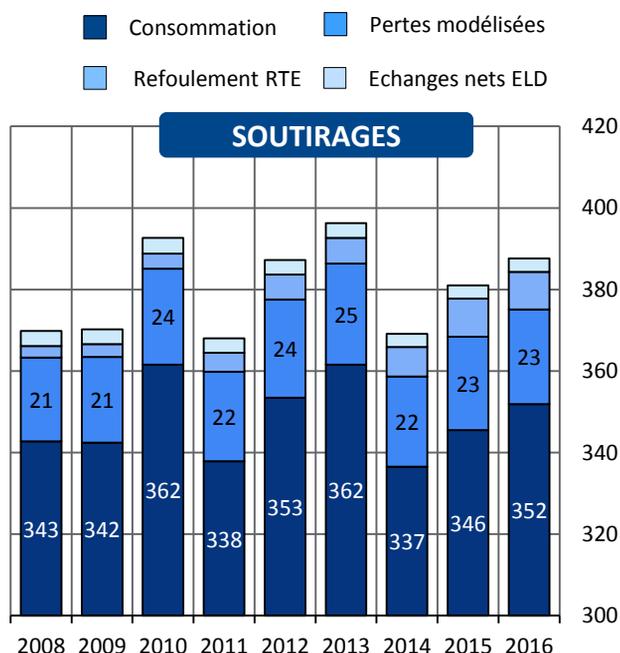
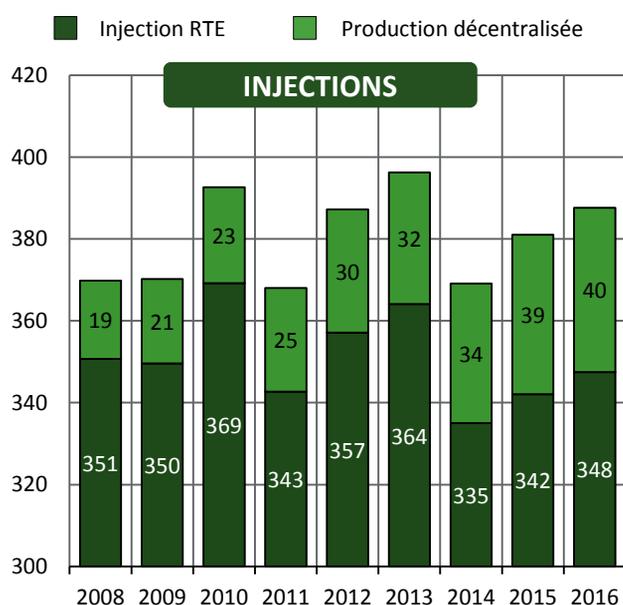
La consommation des clients sur le périmètre d'Enedis a augmenté passant de 345,5 TWh en 2015 à 351,9 TWh en 2016. Cette croissance de 1,8% sur un an s'explique principalement par des températures plus fraîches que l'année précédente.

Les pertes modélisées sur le réseau d'Enedis ont connu une hausse de 1,4% par rapport à 2015 pour atteindre 23,2 TWh.

Après une année de forte croissance entre 2014 et 2015, le refoulement vers le réseau de transport s'est stabilisé à 9,3 TWh cette année. Ceci s'explique notamment par un niveau de production décentralisée proche entre les deux années.

L'injection nette vers les ELD a légèrement augmenté de 1,2% l'an dernier pour atteindre 3,3 TWh.

### Equilibre des échanges sur le réseau Enedis (TWh)

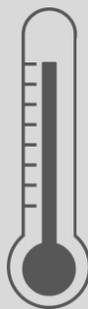


# Température

# 13,0°C

de température moyenne  
en 2016

*(-0,1 °C par rapport à la normale)*



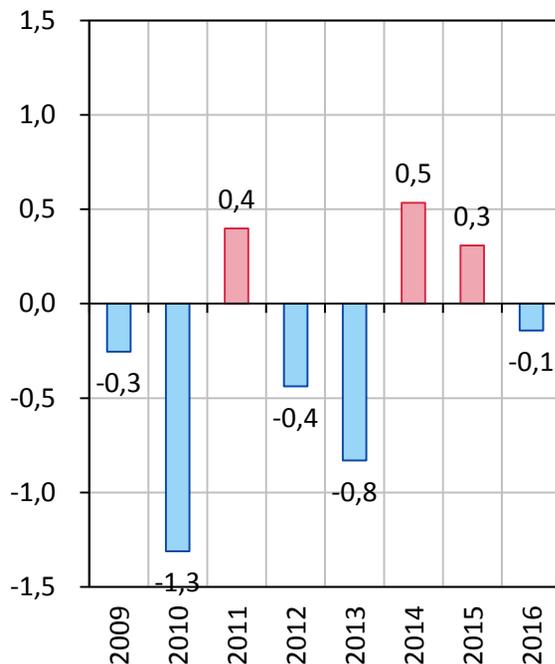
## Une année 2016 proche d'un climat normal en moyenne

Sur l'année 2016, la moyenne des températures sur le territoire métropolitain a été de 0,1°C inférieure aux normales saisonnières. Cette année a été nettement plus fraîche que les deux années précédentes, qui étaient en moyenne au-dessus des normales saisonnières, mais pas aussi fraîche que des années très froides comme 2010 ou 2013.

Ce climat, en moyenne proche de la normale, s'explique par une alternance d'épisodes chauds et d'épisodes froids. Les deux premiers mois de l'année ont été particulièrement doux, contribuant à faire de l'hiver 2015-2016 le plus chaud depuis le début des relevés de températures. Une vague de chaud tardive en début d'automne a également marqué l'année 2016. Ceci a été contrebalancé par une fraîcheur persistante du printemps jusqu'au milieu de l'été ainsi que par des épisodes de froid en novembre et décembre.

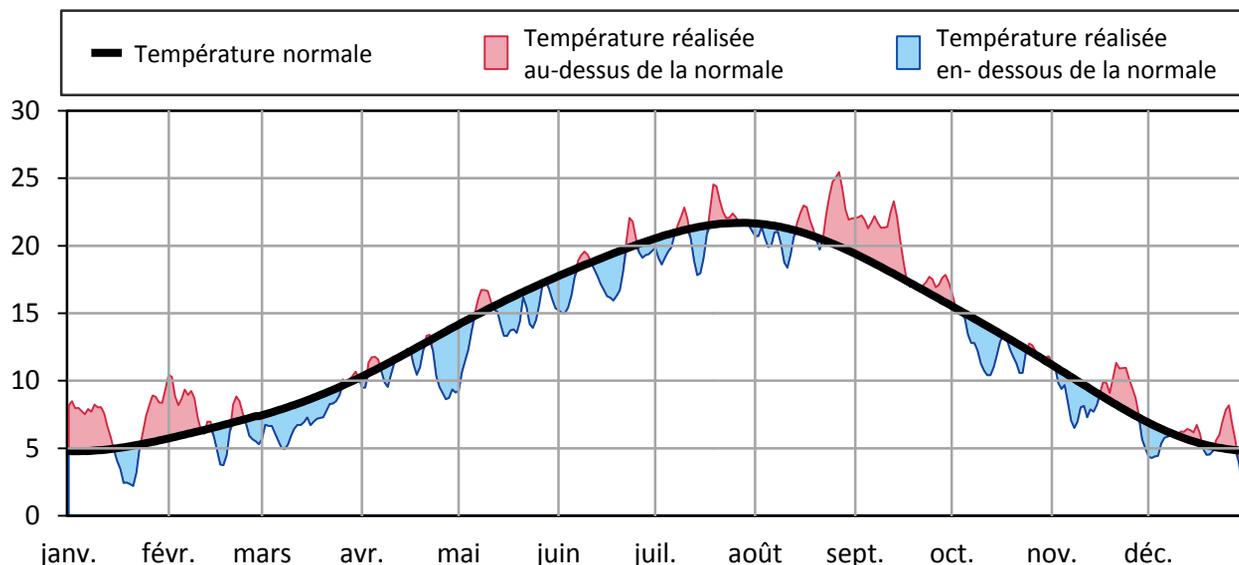
Les extrema de température journalière ont été enregistrés le 27 août avec 25,5 °C et le 31 décembre avec 1,3 °C.

Delta de température moyenne annuelle entre la température réalisée et la température normale (°C)



Source : Enedis

Température journalière en France par rapport à la température normale en 2016(°C)



Source : Enedis

## Production décentralisée

# 40,1 TWh

d'énergie produite  
sur le réseau d'Enedis en 2016

*(+3,0 % sur un an)*

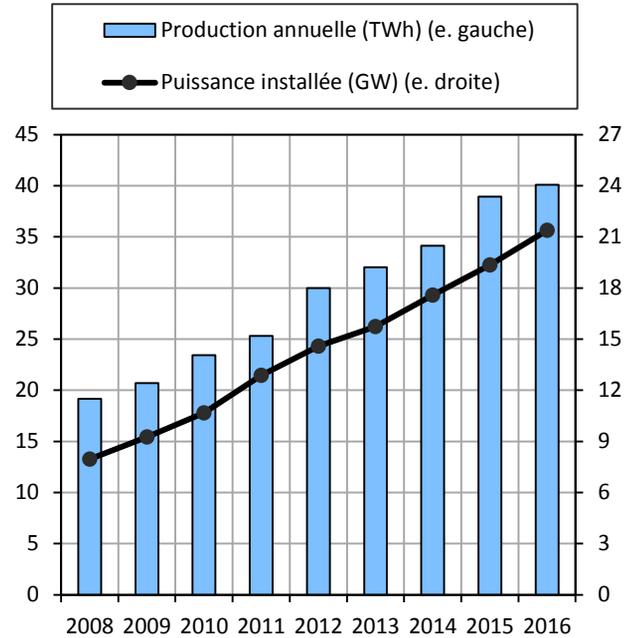


## La croissance marque le pas, notamment en raison de l'éolien

La capacité du parc de production décentralisée a poursuivi son essor l'an dernier atteignant 21,4 GW au 31 décembre 2016. Cette croissance de 10,5% est en ligne avec celles observées les années précédentes. Ce développement est principalement porté par les filières solaire et éolienne qui se développent sur le réseau de distribution.

Si la croissance du parc confirme les tendances des années précédentes, la production d'énergie a marqué le pas en s'accroissant de 3,0% seulement contre une croissance annuelle moyenne de 9,7% par an depuis 2008. Ce taux de croissance est le plus faible observé ces 8 dernières années. Ceci s'explique principalement par un taux de production éolienne particulièrement faible sur l'année 2016.

## Production décentralisée sur le périmètre d'Enedis depuis 2008



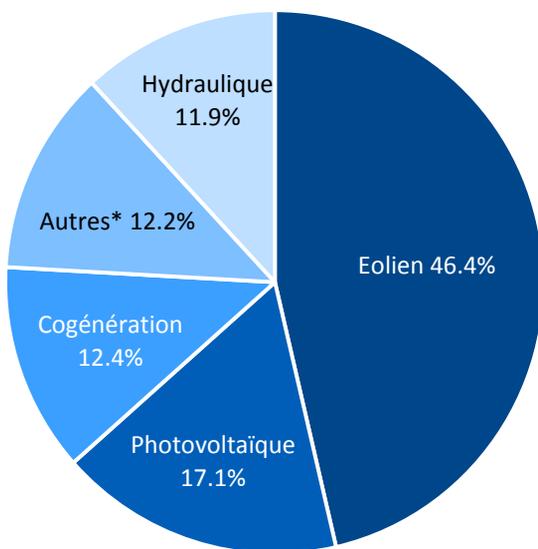
## L'éolien légèrement moins présent dans le mix de production

Parmi les 9 filières de production présentes sur le réseau Enedis, l'éolien reste l'énergie la plus produite avec 46,4% de la totalité, en recul de 3 points par rapport à l'an dernier.

La part de la production des autres filières est restée relativement stable. Le photovoltaïque représente 17,1% de l'énergie produite, devant les filières cogénération et hydraulique qui représentent chacune environ 12% de l'énergie produite. L'ensemble des autres filières à savoir les filières biogaz, biomasse, déchets ménagers et thermique, représentent elles aussi environ 12% du mix de production électrique sur le réseau d'Enedis.

La progression de la production issue des filières éolienne et photovoltaïque devrait se poursuivre dans les prochaines années, entraînée par l'installation de nouvelles unités de production.

## Répartition de la production sur le périmètre d'Enedis en 2016



\*Autres comprend les filières biogaz, biomasse, déchets ménagers et assimilés, thermique & dispatchable

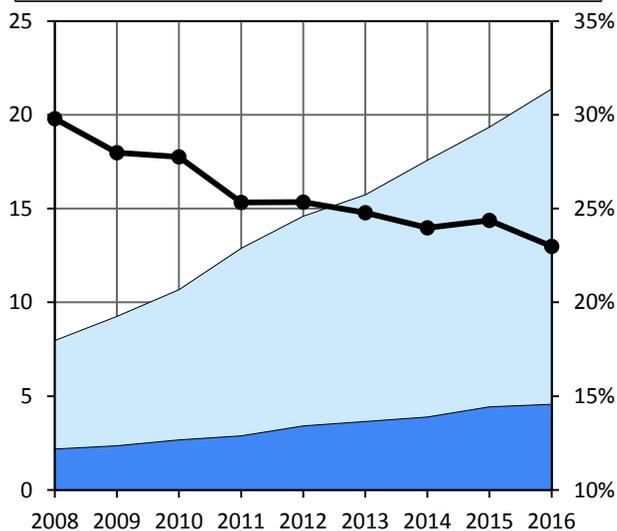
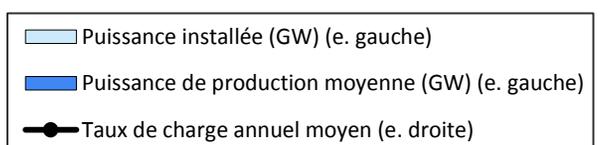
Source : Enedis

## Une couverture des soutirages par la production décentralisée stable

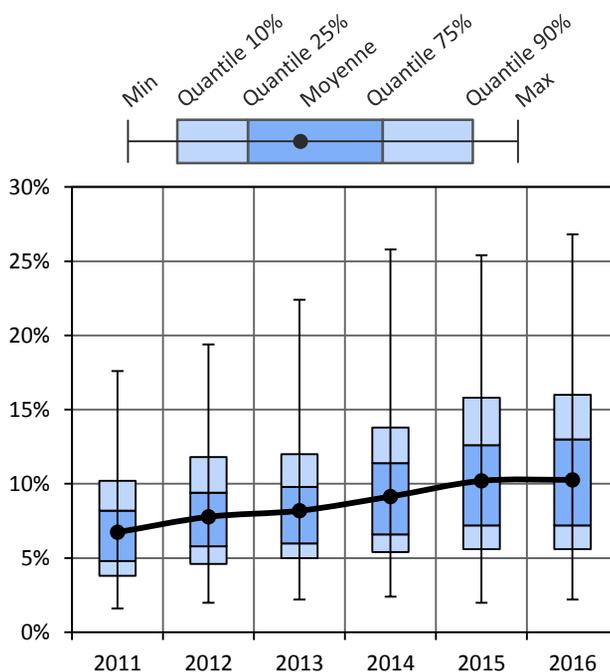
En 2016, le taux de couverture des injections totales par la production décentralisée a été de 10,3% en moyenne. Ce chiffre est stable par rapport à l'année précédente. Un nouveau record a cependant été atteint le 26 août 2016 à 13h30 avec 26,8% des injections totales couvertes. Les heures méridiennes en période estivale sont particulièrement propices à ce type de record du fait de la forte production photovoltaïque et du faible niveau des injections et de la consommation.

A l'inverse, la couverture minimale est plutôt observée lors des heures de pointe d'hiver, lorsque les injections totales et la consommation sont maximales. Sur l'année 2016, la production décentralisée a toujours couvert au moins 2,2% des injections totales. Ce taux est stable par rapport aux années précédentes.

### Puissance installée, puissance moyenne d'utilisation et taux de charge annuel



### Taux de couverture des soutirages par la production



### Un taux de charge de la production décentralisée en baisse

La dissymétrie de croissance entre capacité installée et production d'énergie a eu un effet négatif sur le taux de charge annuel moyen. Celui-ci est en effet passé de 24,4% en 2015 à 23,0% en 2016. Cela suit une tendance de fond de baisse du taux de charge, dans un contexte de déploiement des filières éolienne et solaire qui ont des taux de charge inférieurs aux filières historiques.

Les nouvelles capacités éolienne et photovoltaïque se déploient par ailleurs dans des environnements a priori moins favorables que les environnements précédents, ces derniers ayant été ciblés en priorité pour recevoir les premières installations. Cette tendance de baisse du taux de charge devrait donc se poursuivre dans les prochaines années.

## Une répartition relativement homogène dans les territoires

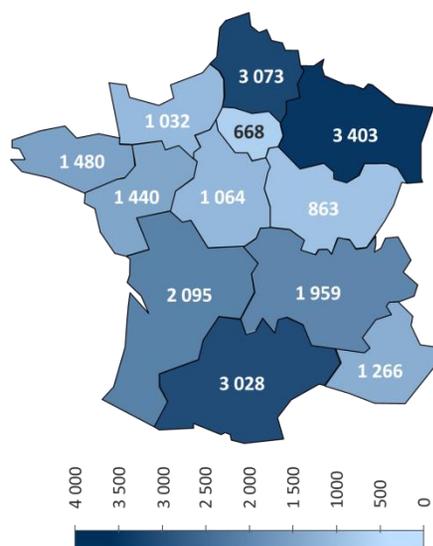
La région concentrant le plus de capacité de production raccordée au réseau Enedis est la région Grand Est avec 3 403 MW, suivi par la région Hauts-de-France qui compte 3 073 MW. Ceci s'explique par des conditions particulièrement favorables pour la production d'énergie éolienne dans le nord et le nord-est de la France.

La région Occitanie arrive en troisième position avec 3 028 MW de capacité installée, emmenée par la filière photovoltaïque.

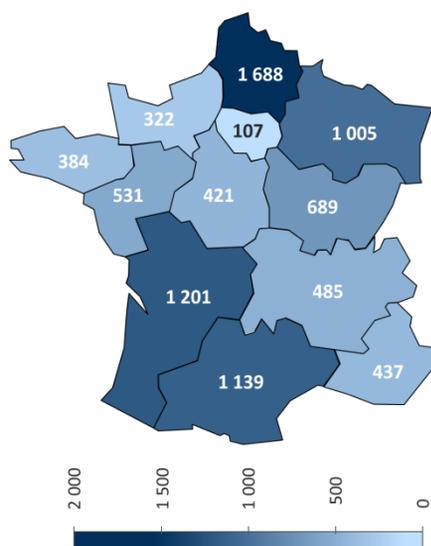
C'est également le solaire qui permet à la région Nouvelle Aquitaine de dépasser les 2 000 MW de capacité installée.

La région avec le moins de capacité de production est la région Ile de France, qui présente un potentiel réduit du fait de sa taille. 668 MW y étaient installés au 31 décembre 2016.

Répartition des capacités de production raccordées au réseau Enedis au 31 décembre 2016



Répartition des capacités en attente de raccordement (toutes filières confondues, en MW)



Sans surprise, la répartition par région des demandes de raccordement est proche de celle de la capacité installée. Alors que la région Grand Est possède la plus forte capacité installée, c'est la région Hauts-de-France qui détient la plus grande capacité en attente de raccordement avec 1 688 MW dont 1 605 MW d'éolien.

Les régions Nouvelle-Aquitaine et Bourgogne connaissent quant à elles une bonne dynamique puisque la capacité en attente de raccordement représente respectivement 57,3% et 79,8% de la capacité installée actuelle.

Les demandes de raccordement concernent principalement l'éolien (5 552 MW) devant le photovoltaïque (2 089 MW) et les centrales de cogénération (460 MW).

Les capacités en attente de raccordement de la filière cogénération ont crû de 66,2% en un an.

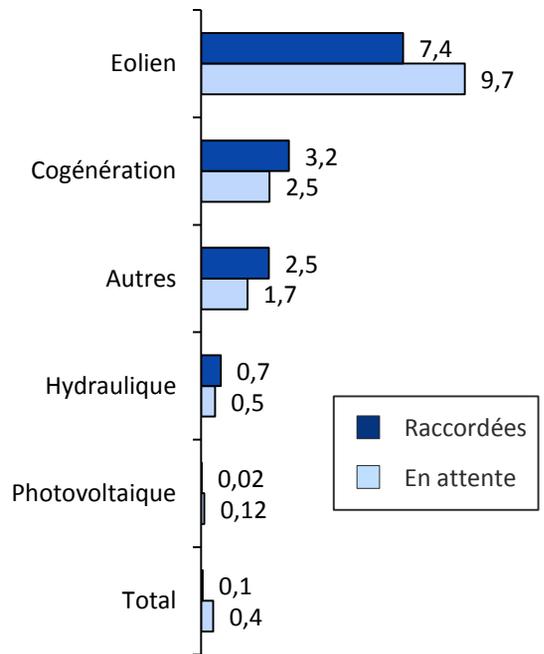
## Des puissances de plus en plus concentrées

La puissance unitaire moyenne des unités de production éolienne a augmenté depuis l'année 2015 avec 7,4 GW en 2016 contre 7,2 GW l'année précédente. Cette évolution s'explique par la hausse du nombre et de la taille des machines. Cette tendance devrait se poursuivre puisque la puissance unitaire moyenne des unités en attente de raccordement est encore plus importante : 9,7 GW.

La filière solaire est au contraire beaucoup plus diffuse : les 5,8 GW de capacité installée recensée au 31 décembre 2016 sont répartis sur plus de 350 000 sites, soit une puissance moyenne de 16 kW par site de production. Les parcs en attente de raccordement sont en revanche d'une taille plus importante : leur puissance unitaire moyenne est de 116 kW.

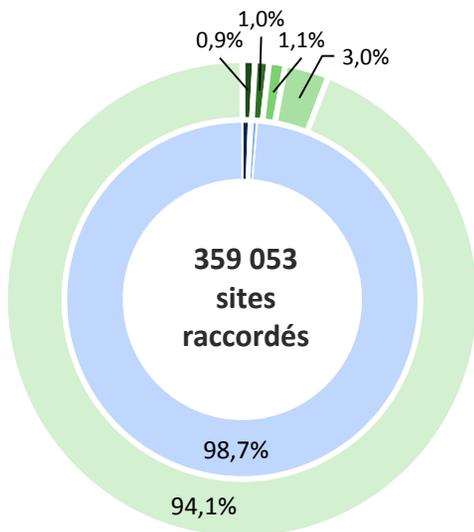
Au 31 décembre 2016, Enedis comptait 359 053 sites raccordés à son réseau. Ces sites représentaient alors 21 372 MW de capacité installée.

## Puissance unitaire des installations de production sur le réseau Enedis (MW/sites)

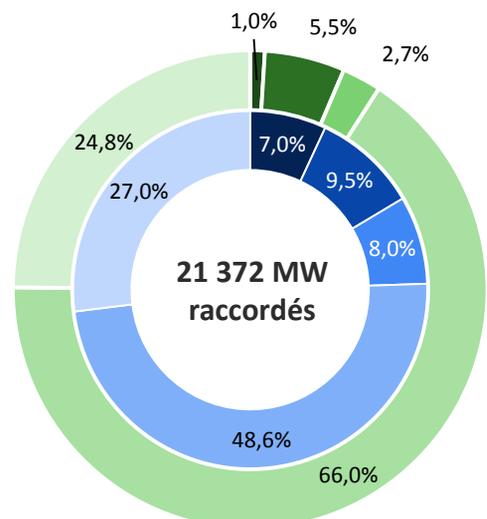


## Parc de production raccordé et en attente de raccordement au 31 décembre 2016

Raccordés : ■ Hydraulique ■ Cogénération ■ Autres\* ■ Éolien ■ Photovoltaïque  
 En attente : ■ Hydraulique ■ Cogénération ■ Autres\* ■ Éolien ■ Photovoltaïque



Répartition en cardinalité



Répartition en puissance installée

## Le photovoltaïque et l'éolien restent les vecteurs de croissance

L'éolien et le photovoltaïque restent les filières les plus dynamiques au niveau de l'installation de capacité sur le réseau Enedis.

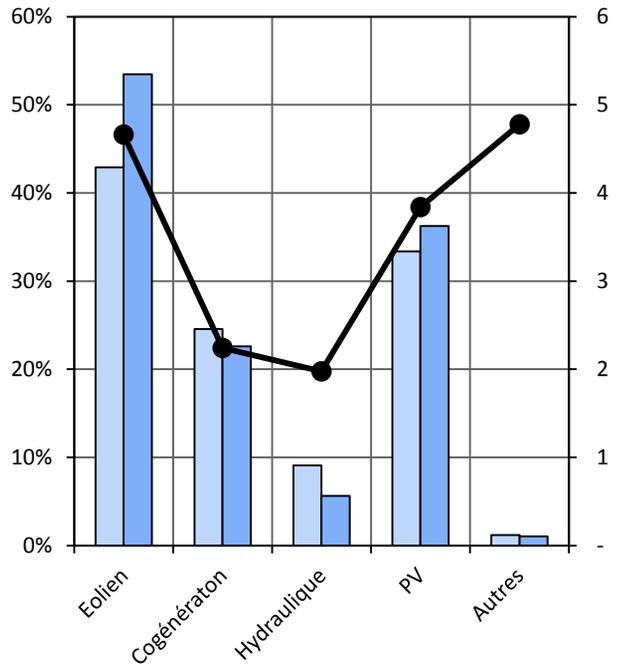
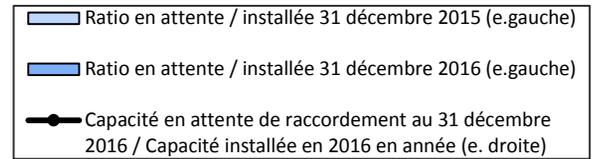
Pour la filière éolienne, la capacité en attente de raccordement représente aujourd'hui 53,5% de la capacité installée. C'est dix points de plus que l'an dernier et cela représente environ 5 années d'installation au rythme de 2016.

La capacité photovoltaïque en attente de raccordement a également augmenté en 2016. Elle représente aujourd'hui 36,3% de la capacité installée, soit 4 années d'installation au rythme de 2016.

La filière cogénération connaît également un certain succès avec des demandes de raccordement qui représente 22,6% de la capacité installée au 31 décembre 2016.

L'éolien et le photovoltaïque sont les deux filières qui portent la croissance de la production décentralisée ces dernières années.

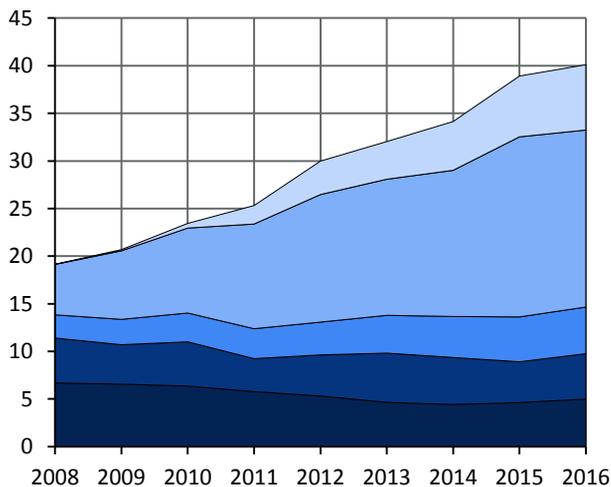
## Ratio puissance en attente de raccordement sur puissance installée



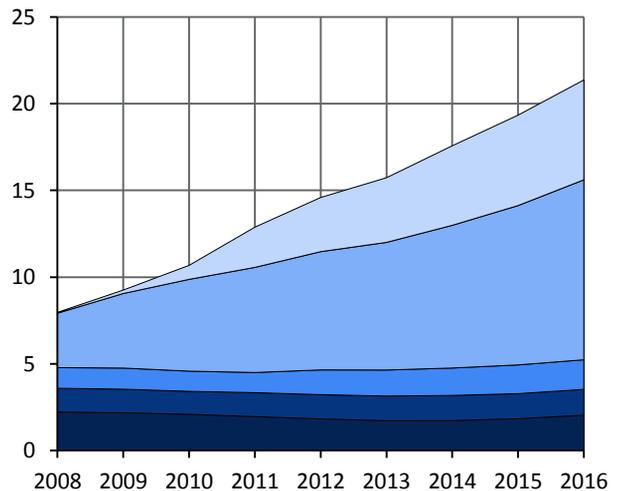
## Etat des lieux du parc de production raccordé au réseau Enedis



Puissance installée au 31 décembre (GW)



Production annuelle (TWh)



\* La filière Autres regroupe : Biogaz, Biomasse, Dispatchable, Thermique Fossile, Déchets Ménagers et Assimilables, Hydrolienne

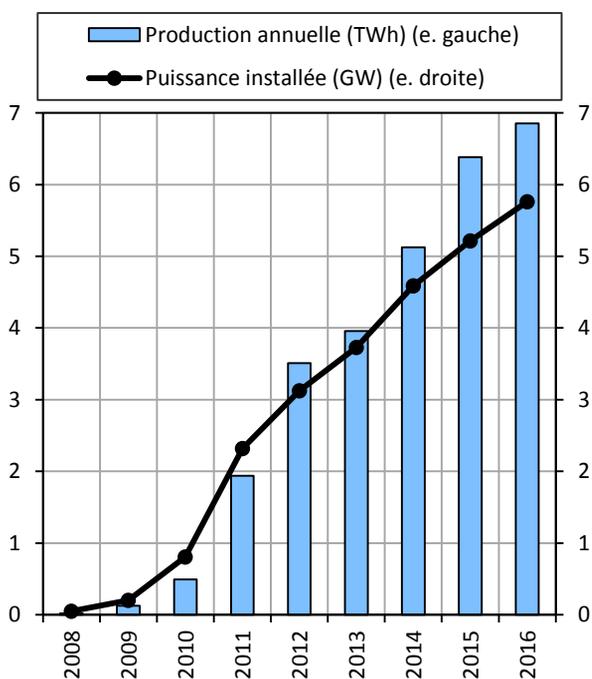
## Filière photovoltaïque

La capacité installée d'unités de production photovoltaïque s'est accrue de 10,4 % en 2016 pour atteindre 5,8 GW. Ce taux de croissance est en recul de trois points par rapport à l'année précédente. Cette tendance avait déjà été observée les années passées et s'explique par le gain en maturité de la filière.

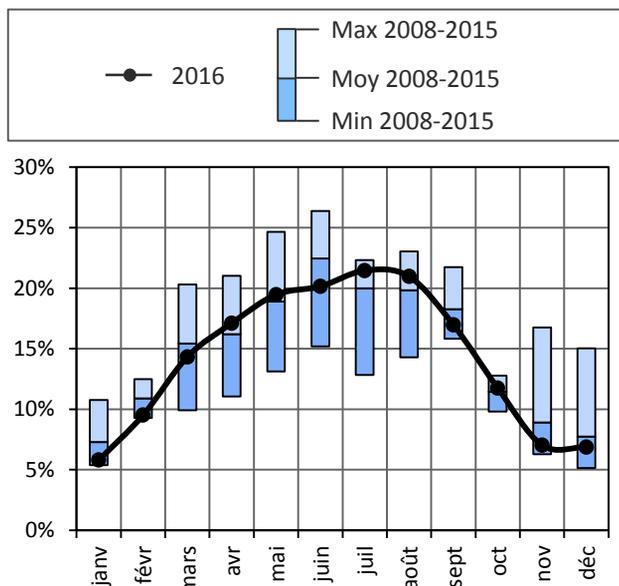
Ces nouvelles capacités ont permis d'établir un nouveau record de production annuelle : 6,9 TWh en 2016, soit une hausse de 7,4% par rapport à 2015. Ce taux de croissance est également en baisse du fait de la consolidation de la filière.

Le taux de charge 2016 se situe dans la moyenne des années précédentes. Les mois de juin et septembre ont été légèrement moins favorables à la production photovoltaïque, mais cet effet a été rattrapé aux mois de juillet et d'août.

### Puissance installée au 31 décembre et production annuelle de la filière photovoltaïque (TWh)

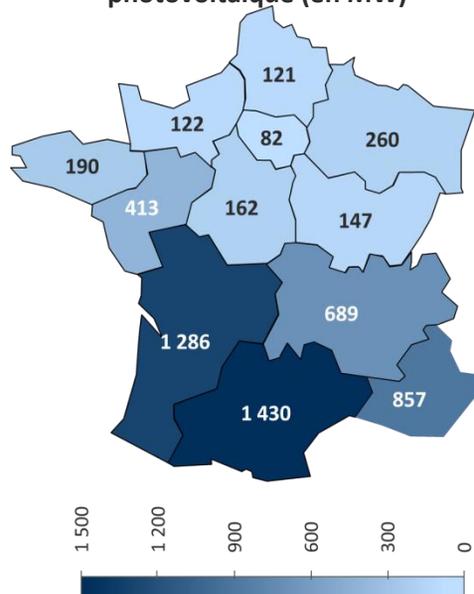


### Taux de charge mensuel de la production photovoltaïque



Les unités de production photovoltaïque restent concentrées dans les régions du sud de la France : les régions Occitanie, Nouvelle Aquitaine et PACA rassemblent à elle seules 62,0 % du parc installé. Elles sont suivies par les régions Auvergne-Rhône-Alpes et Pays de la Loire qui comptent respectivement 689 et 413 MW au 31 décembre 2016.

### Répartition des capacités de production photovoltaïque (en MW)



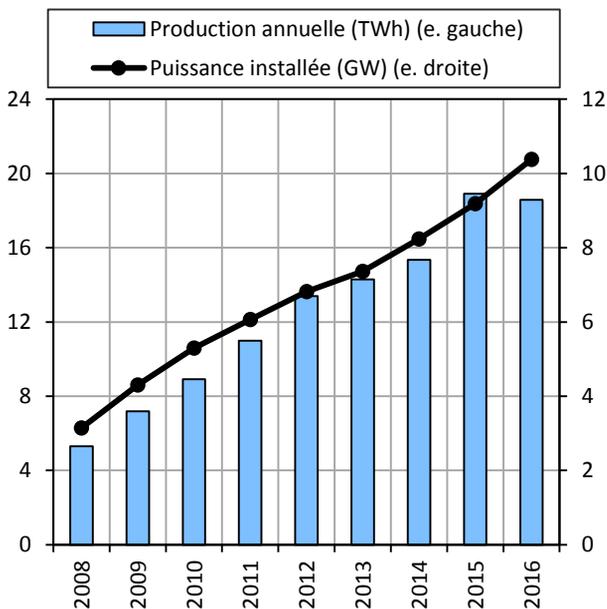
## Filière éolienne

Le capacité de production d'énergie éolienne a crû de 13,0% en 2016, atteignant 10,4 GW au 31 décembre. Cette augmentation est en ligne avec celle des années précédentes : la croissance moyenne annuelle du parc de production ayant été de 11,9 % depuis 2010.

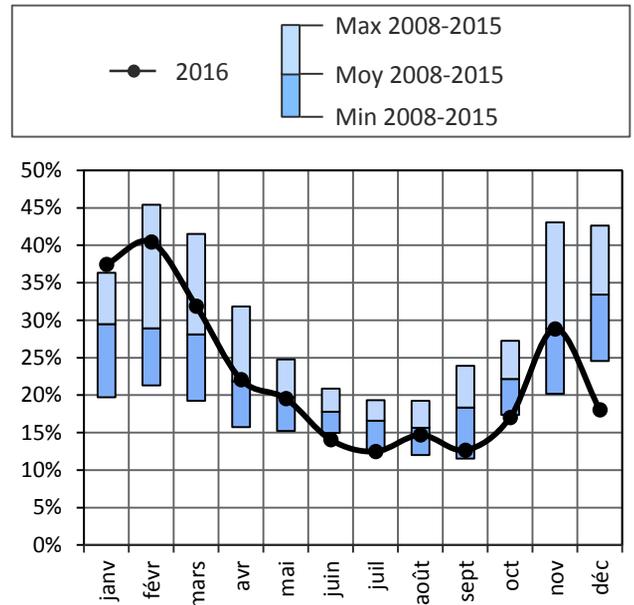
En revanche, après une croissance continue depuis 2008, la production éolienne a régressé cette année, atteignant 18,6 TWh. Ce chiffre, en recul malgré une croissance du parc de production, s'explique par un taux de charge particulièrement dégradé en fin d'année en raison de conditions climatiques défavorables. Ce phénomène est également accentué par le taux de charge de l'année 2015 qui avait été particulièrement bon et avait propulsé la production éolienne à un niveau record de 18,9 TWh.

La production éolienne est modulée par les saisons : les vents d'hiver, plus forts, accentuent la production sur cette période.

### Puissance installée au 31 décembre et production annuelle de la filière éolienne (TWh)

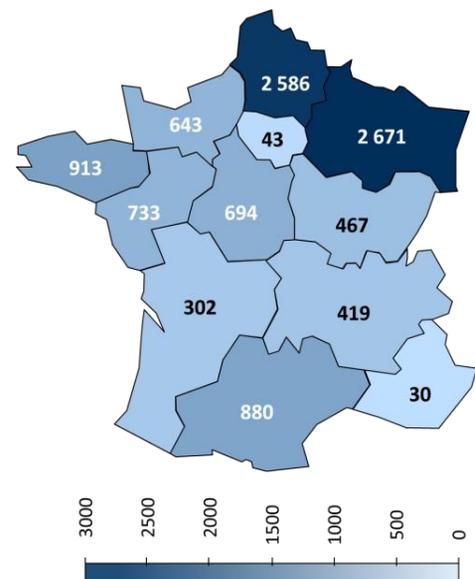


### Taux de charge mensuel de la production éolienne



Les productions éoliennes restent concentrées dans le nord et l'est du pays en raison des conditions climatiques qui y sont plus favorables. Les régions Grand Est et Hauts-De-France représentent à elles seules plus de la moitié de la capacité installée.

### Répartition des capacités de production éolienne (en MW)



## Filière cogénération

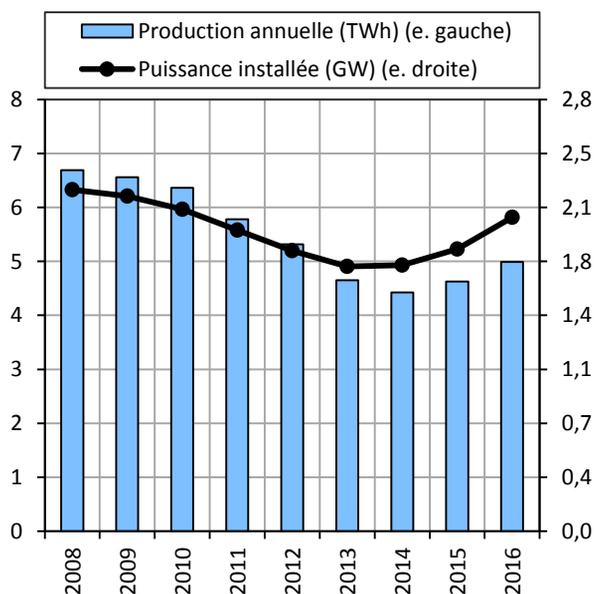
En 2016, la capacité installée de la filière cogénération a dépassé le seuil de 2,0 GW sur le réseau Enedis. La filière connaît un regain d'intérêt et retrouve un niveau qui n'avait plus été observé depuis 2010.

Cette augmentation de la capacité installée s'est ressentie au niveau de la production : 5,0 TWh d'électricité issus de cette filière ont été produits l'an dernier, soit une hausse de 7,8 % sur un an.

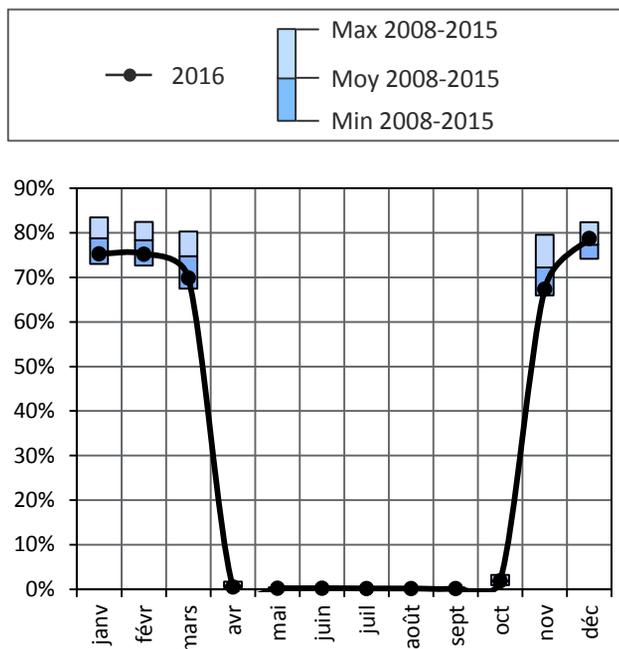
La filière a notamment été marquée par le passage au complément de rémunération. Cette subvention est assurée sur la période hivernale, du 1<sup>er</sup> novembre au 31 mars, et la production de cette filière reste donc très dépendante des saisons.

Le taux de production annuel de cette filière sur la période hivernale a baissé ces dernières années. Alors qu'il fluctuait autour de 80 % entre 2008 et 2010 il varie entre 71 et 74 % ces trois dernières années.

Puissance installée au 31 décembre et production annuelle de la filière cogénération

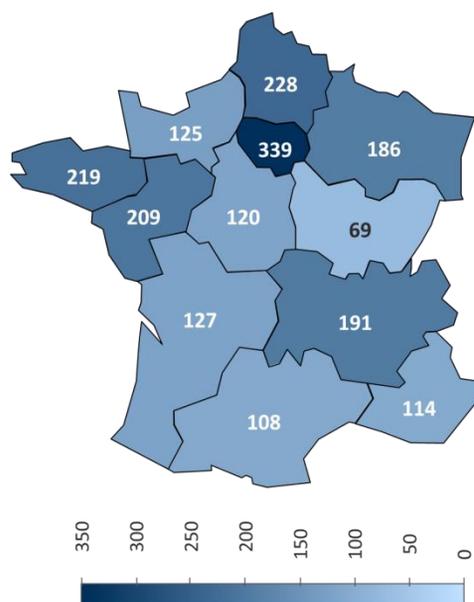


Taux de charge mensuel de la filière cogénération



La région Ile de France reste celle qui a le plus de capacité de production de cogénération installée avec 339 MW au 31 décembre. Elle est suivie par les régions Hauts-de-France et Bretagne avec respectivement 228 MW et 219 MW.

Répartition des capacités de production de la filière cogénération (en MW)



## Filière hydraulique

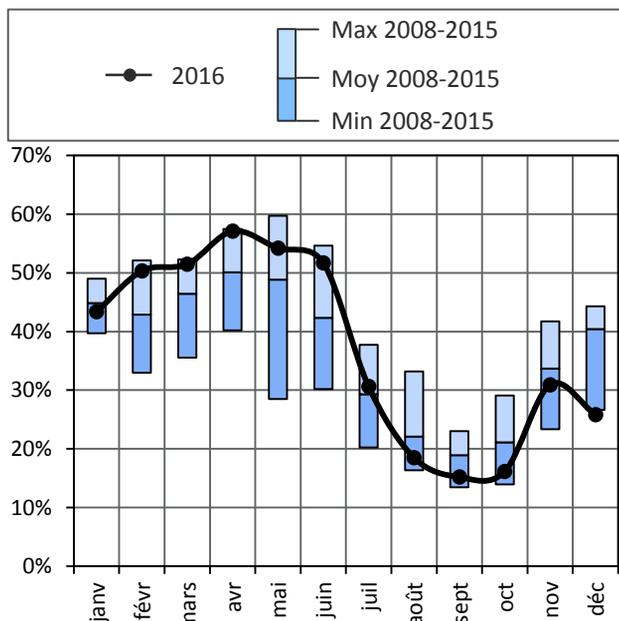
La capacité de production installée de la filière hydraulique raccordée au réseau d'Enedis a légèrement augmenté en 2016, approchant les 1,5 GW. Depuis 2010, la puissance installée de cette filière est en légère croissance de 1,6% par an en moyenne.

Après une année 2015 peu favorable, la production hydraulique s'est rapprochée des niveaux atteints en 2013 et 2014 avec 4,8 TWh produits.

Les conditions climatiques ont été particulièrement favorables au printemps, période déjà propice à une forte production en raison de la fonte des neiges. Le taux de production moyen sur la période de janvier à mai a été de 51,3 %. Ce chiffre n'avait été dépassé qu'en 2013 sur l'historique récent.

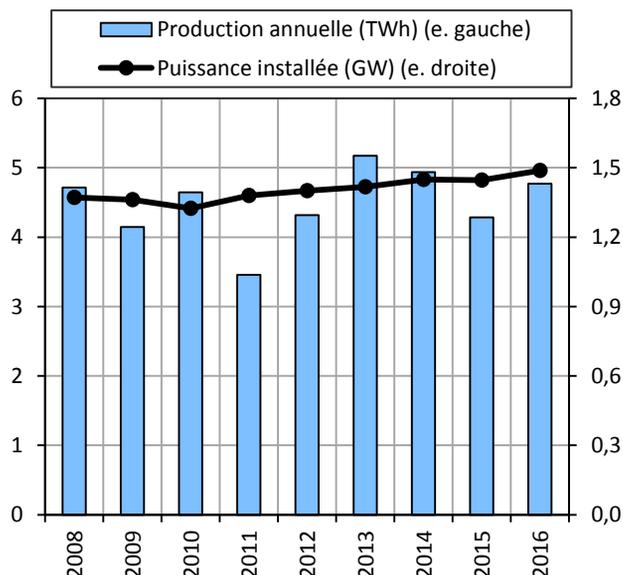
Ces bonnes conditions ont été nuancées en saison basse (juillet à décembre) avec des taux de charge continuellement en-dessous de la moyenne historique récente.

### Taux de charge mensuel de la production hydraulique

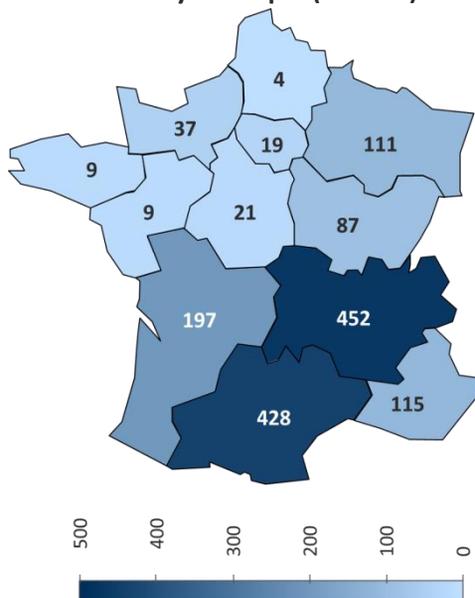


La majorité de la production hydraulique est concentrée dans les régions bénéficiant de reliefs montagneux. C'est pourquoi les régions Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie et Nouvelle Aquitaine concentrent à elles seules la majeure partie de la capacité installée avec 72,4% du parc.

### Puissance installée au 31 décembre et production annuelle de la filière hydraulique



### Répartition des capacités de production de la filière hydraulique (en MW)



## Consommation

# 351,9 TWh

d'énergie consommée  
sur le réseau d'Enedis en 2016

*(+1,8 % sur un an)*



## Un regain de consommation après les années 2014 et 2015

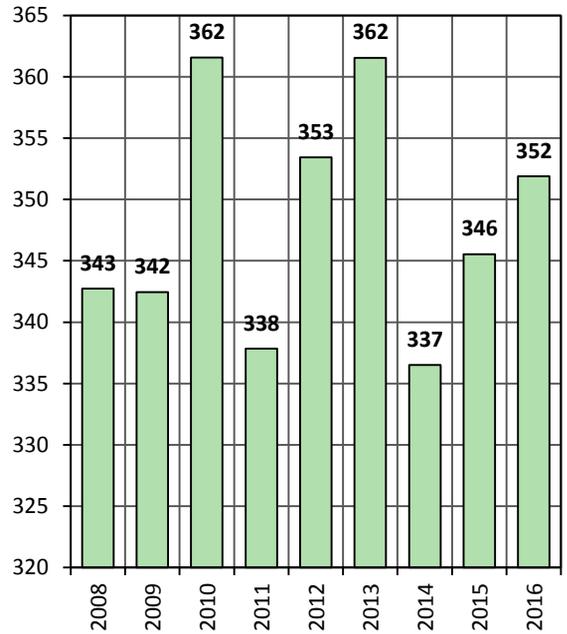
La consommation d'électricité sur le périmètre d'Enedis a atteint 351,9 TWh en 2016, soit 6,4 TWh de plus qu'en 2015 et 15,4 TWh de plus qu'en 2014.

Cette plus grande consommation s'explique par un climat globalement plus frais que ces deux dernières années. Ce chiffre est en revanche nettement en-dessous des consommations de 2010 et 2013, années qui avaient été particulièrement froides.

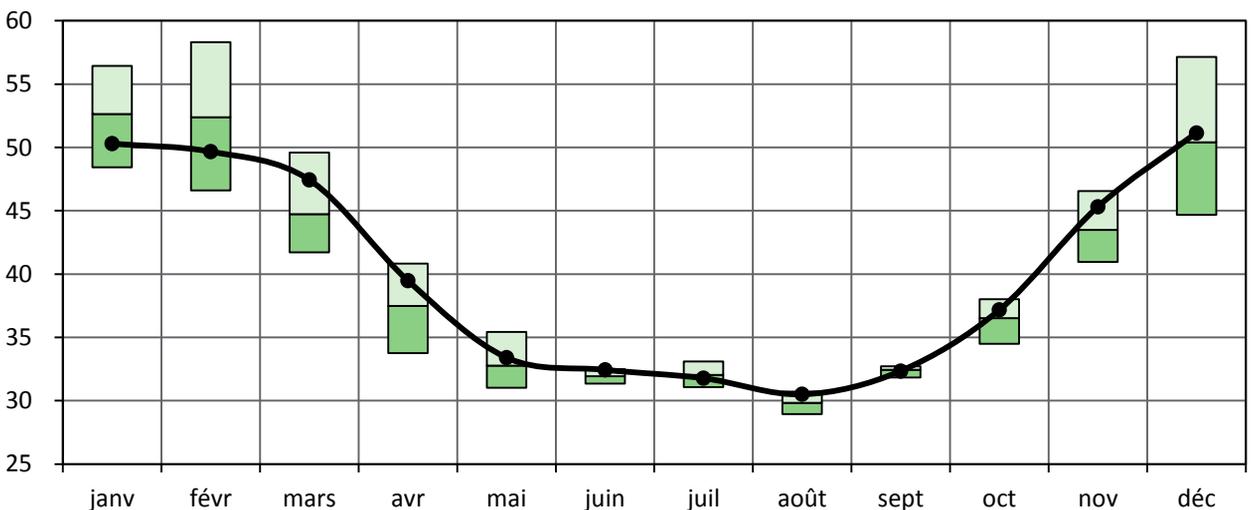
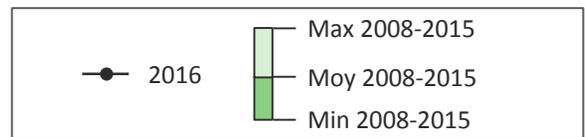
La consommation d'électricité a été plus faible que la moyenne sur les deux premiers mois de l'année en raison d'un climat particulièrement doux. Ceci a été rattrapé au printemps avec des températures plus fraîches ainsi que sur les mois de novembre et décembre où se sont produites des vagues de froid d'une ampleur significative.

La consommation sur le réseau Enedis dont une bonne partie concerne le secteur résidentiel, reste fortement thermosensible avec un niveau environ une fois et demie plus élevé sur les mois d'hiver que sur les mois d'été.

Consommation annuelle totale sur le réseau Enedis (TWh)



Puissance moyenne mensuelle de consommation sur le réseau Enedis (GW)



## Quatre grands types de consommateurs sur le réseau Enedis

La consommation d'électricité sur le périmètre d'Enedis est portée par quatre grands segments.

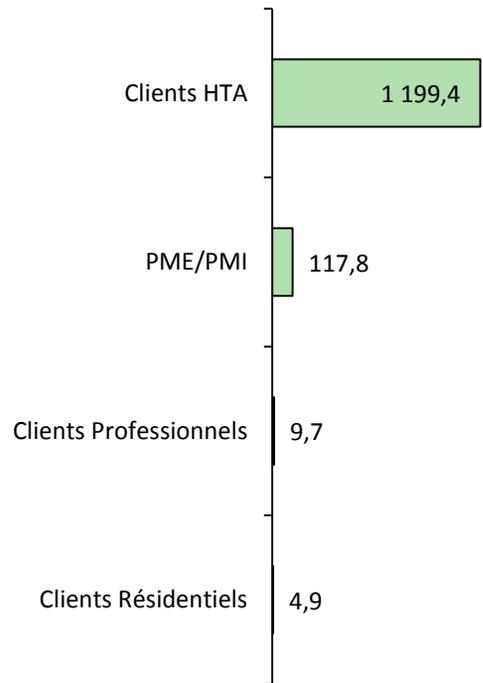
Les sites HTA sont peu nombreux mais ont une consommation unitaire importante : 1 199,4 MWh par an en moyenne. Ce segment représente environ un tiers de l'énergie consommée sur le réseau Enedis.

Les clients du secteur PME-PMI, raccordés en basse tension mais ayant une puissance supérieure à 36 kVA sont environ cinq fois plus nombreux mais leur consommation unitaire moyenne est nettement inférieure : 117,8 MWh par an. Ce secteur représente 12,7 % de la consommation d'électricité sur le périmètre Enedis.

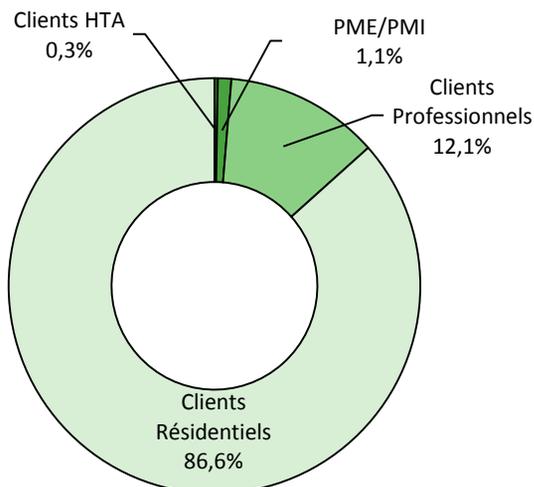
En terme d'énergie, les clients professionnels représentent quasiment autant que le secteur PME-PMI : 12,0 %. Ce secteur est cependant plus diffus puisque ces sites ont une consommation unitaire moyenne de 9,7 MWh par an

Enfin, le secteur des clients résidentiels représente 43,4 % de la consommation totale malgré la plus faible consommation unitaire des quatre segments : 4,9 MWh par an en moyenne. Ceci s'explique par un très grand nombre de sites : environ 31 millions, un chiffre qui continue d'augmenter avec la croissance de la population française et la construction de nouveaux logements.

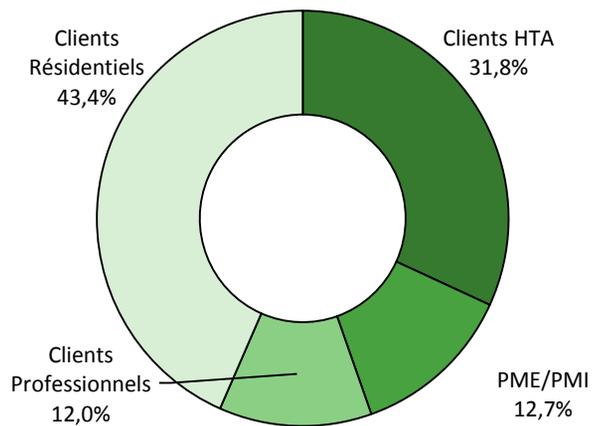
Consommation annuelle unitaire moyenne par segment sur le réseau Enedis (MWh/an)



Consommateurs raccordés au réseau Enedis au 31 décembre 2016



Répartition en cardinalité



Répartition en énergie

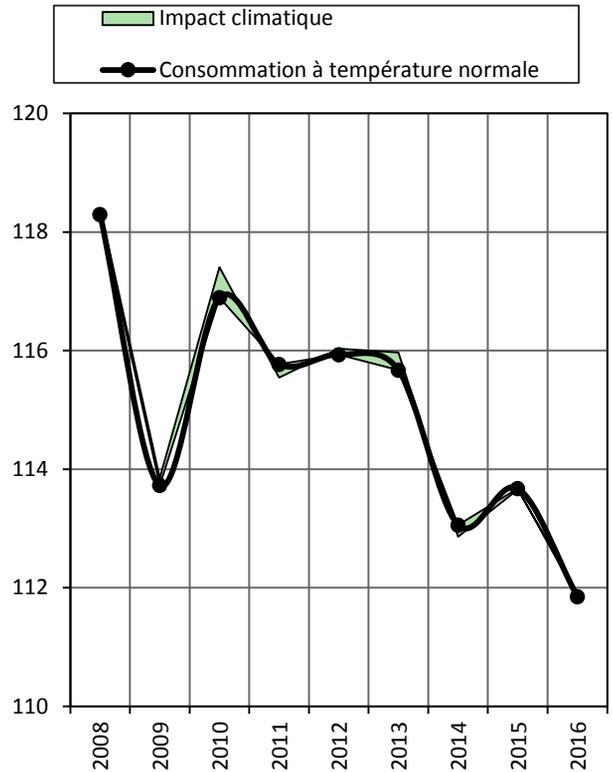
## Segment HTA

En 2016, les clients du segment HTA raccordés au réseau Enedis ont consommé 111,9 TWh, soit 1,8 TWh de moins que l'année précédente.

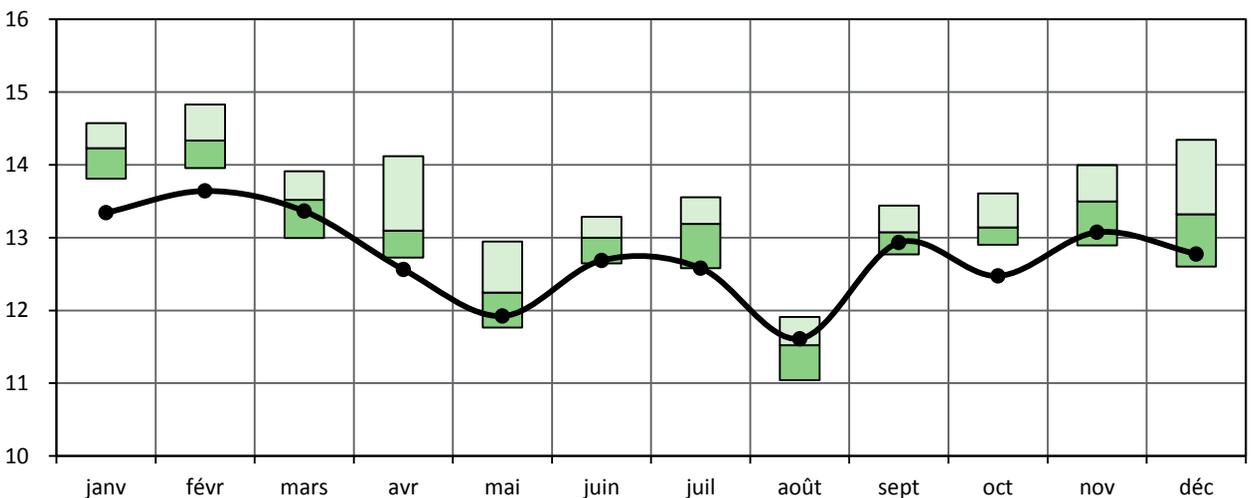
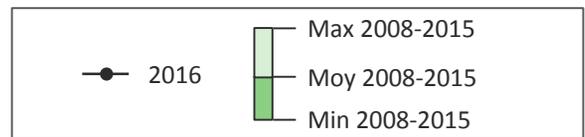
Cette baisse suit une tendance de long terme amorcée en 2010. Depuis cette date, la consommation d'électricité des clients HTA est en baisse chronique, à un rythme de -0,7 % par an. Cette tendance s'explique par une contraction du secteur industriel en France, au profit du secteur tertiaire. Ce phénomène est accentué par une reprise économique qui reste difficile en France.

Le segment HTA est très peu thermosensible puisque la consommation d'électricité est principalement absorbée par des processus industriels. Des décrochages notables peuvent être constatés en mai et en août, du fait respectivement du nombre important de jours fériés et des fermetures annuelles.

Consommation et impact climatique annuels sur le segment HTA (TWh)



Puissance moyenne mensuelle de consommation du segment HTA (GW)



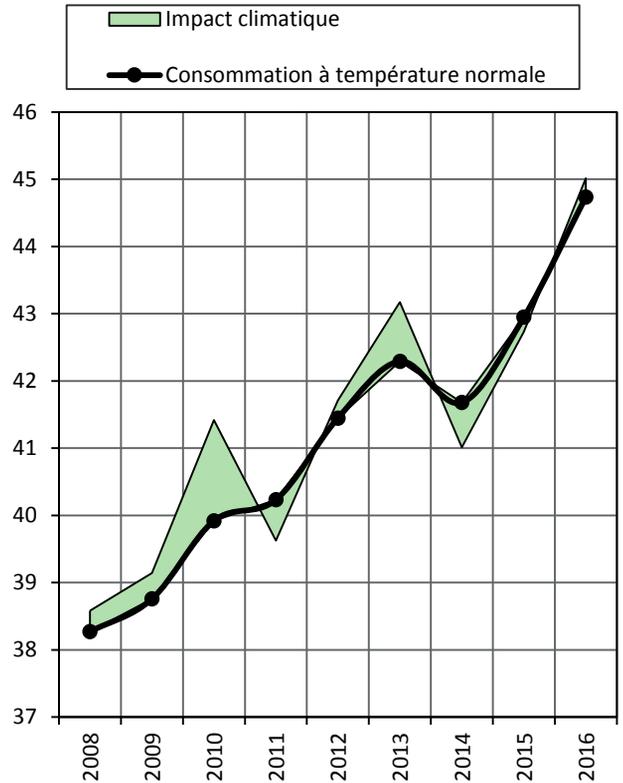
## Segment PME-PMI

Les clients du secteur PME-PMI raccordés au réseau Enedis ont consommé 45,0 TWh en 2016, ce qui représente une croissance hors climat de 4,2 % par rapport à l'année 2015. Ceci confirme la bonne dynamique du secteur, qui a connu une croissance hors climat de 1,9 % par an en moyenne depuis 2010.

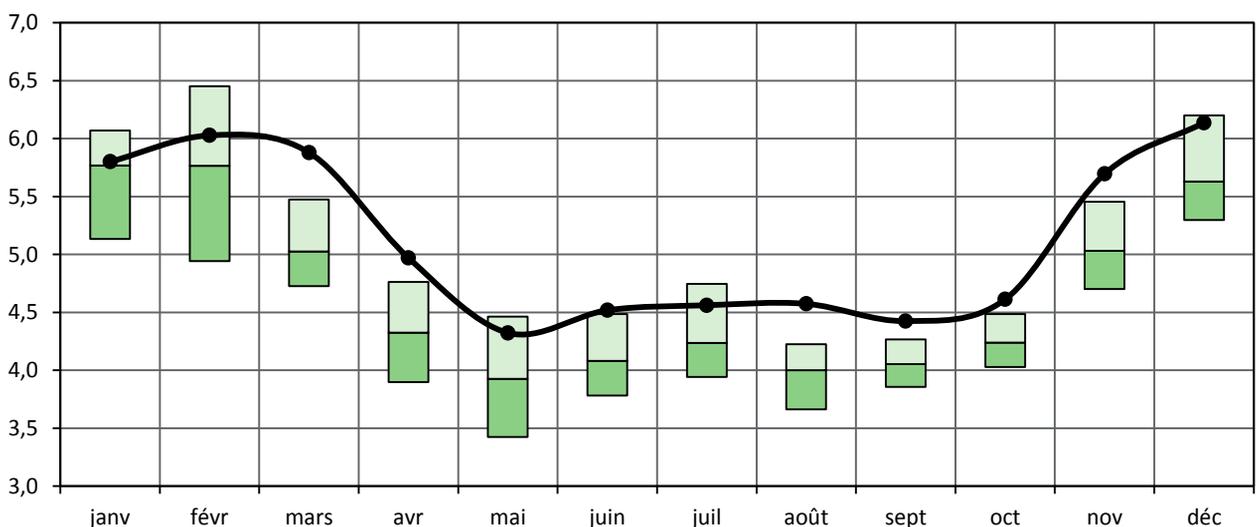
Cette bonne santé s'explique par la croissance de la démographie et la dynamique économique. De plus, ce segment résiste bien à l'application de la réglementation thermique 2012 puisque les installations de chauffage et climatisation utilisant l'électricité sur ce segment sont, du fait de la taille des installations, plutôt des pompes à chaleur ou des chauffe-eau thermodynamiques que des chauffages à effet joule.

La consommation de ce secteur est légèrement thermosensible avec une consommation plus élevée d'un tiers environ l'hiver par rapport à l'été.

Consommation et impact climatique annuels sur le segment PME-PMI (TWh)



Puissance moyenne mensuelle de consommation du segment PME-PMI (GW)



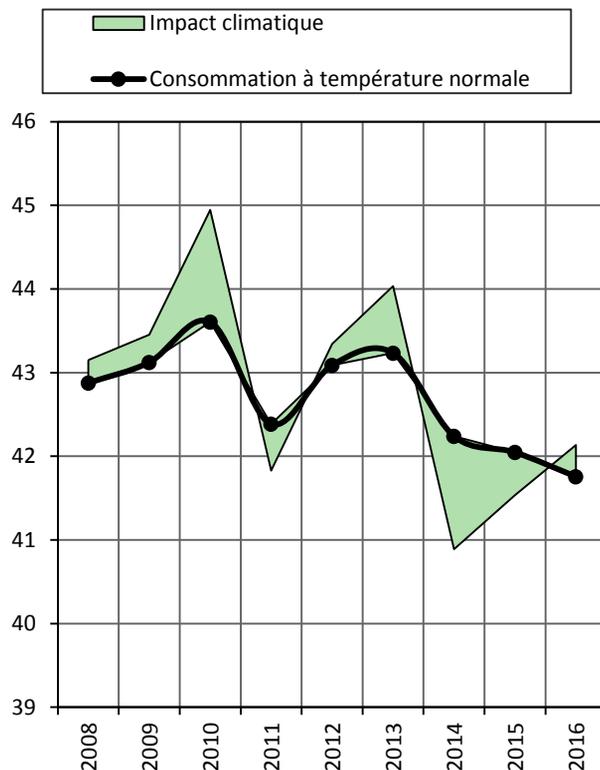
## Clients professionnels

En 2016, les clients professionnels raccordés au réseau Enedis ont consommé 42,1 TWh. Après traitement de l'effet climat, ce chiffre est en baisse de 0,7 % par rapport à l'année 2015. Ceci suit une tendance de fond amorcée en 2010. Depuis, la consommation du secteur a baissé de 0,7 % par an en moyenne.

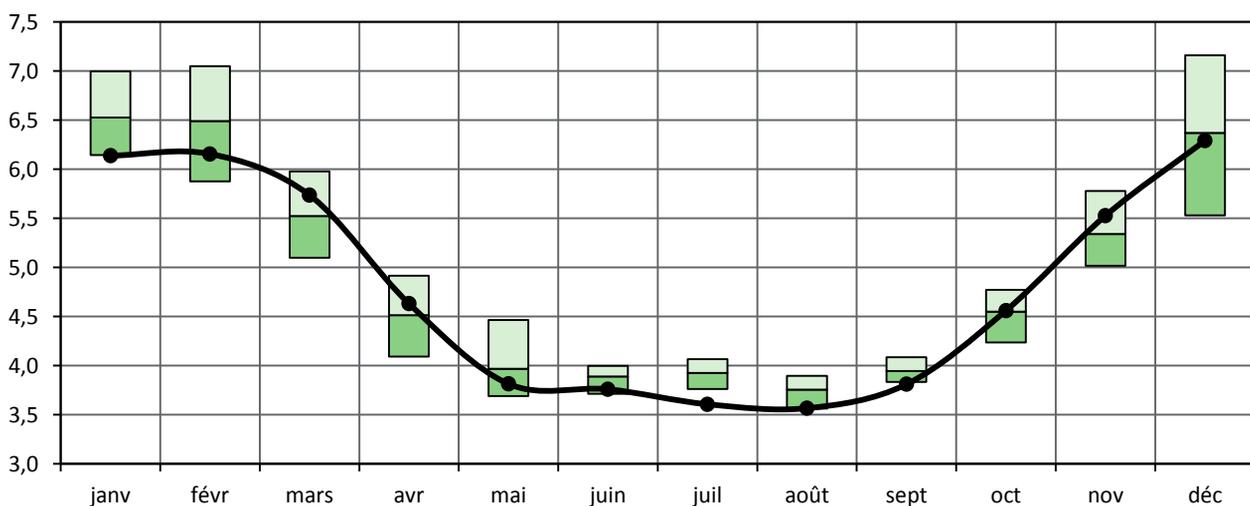
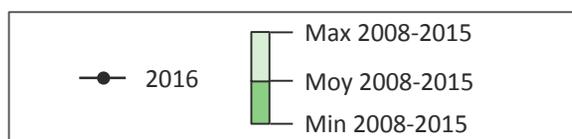
La décroissance de la consommation électrique sur ce segment est notamment expliquée par la propagation de mesures d'efficacité énergétique qui connaissent un succès certain sur ce segment. Les chauffages électriques sont ainsi remplacés au fur et à mesure par des solutions alternatives (exemple : pompes à chaleur).

La consommation des clients de ce secteur est légèrement thermosensible puisqu'un rapport de 1,7 environ existe entre les consommations hivernales et estivales.

Consommation et impact climatique annuels des clients professionnels (TWh)



Puissance moyenne mensuelle de consommation du segment professionnel (GW)



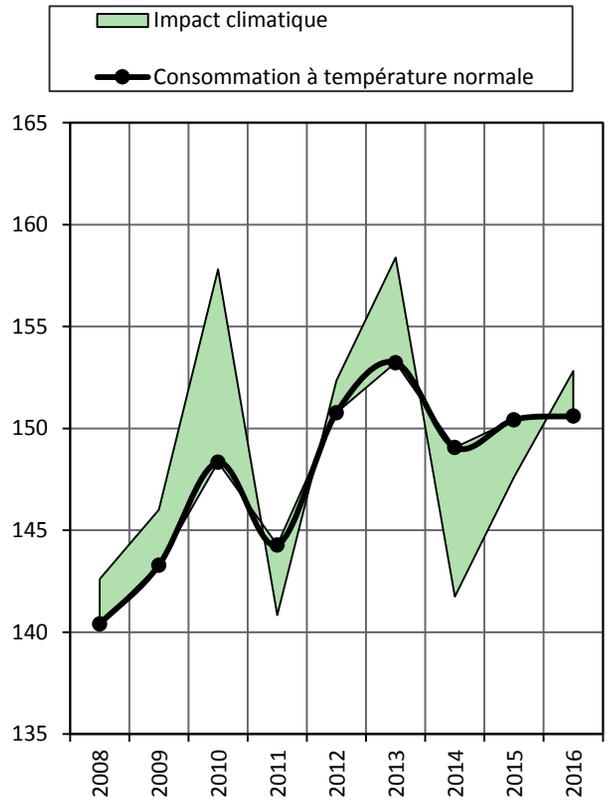
## Clients résidentiels

La consommation des clients résidentiels sur le périmètre d'Enedis a augmenté de 5,2 TWh en 2016 pour atteindre 152,8 TWh. Cette augmentation est expliquée par les conditions climatiques plus fraîches que les deux années précédentes.

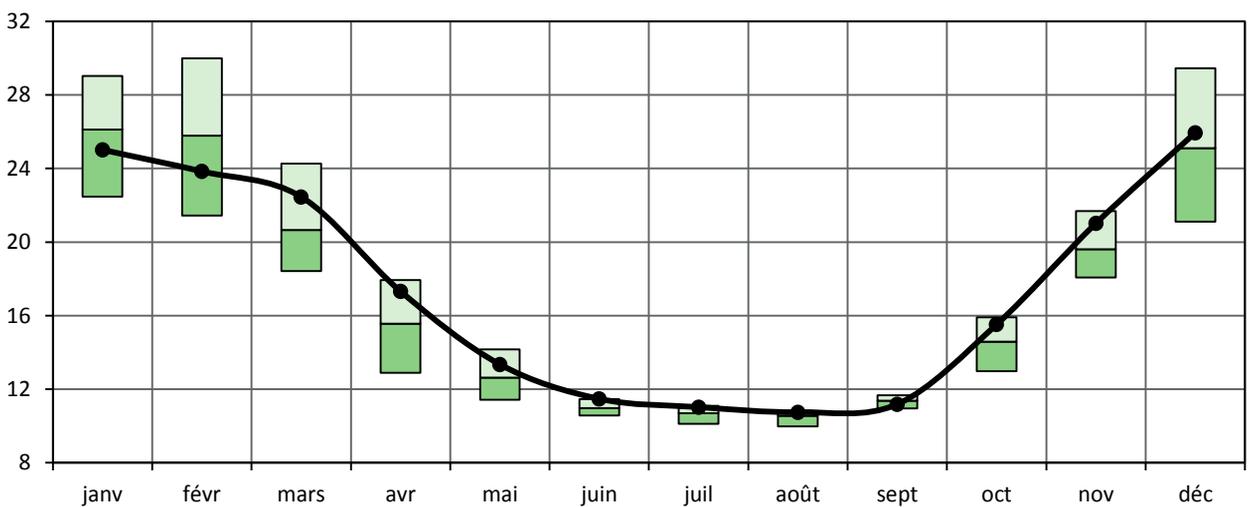
La consommation hors effet climat a en revanche stagné avec une croissance de 0,1%. Une tendance de stabilisation est observée depuis quatre ans et s'explique par la mise en place de réglementations en matière d'efficacité énergétique comme les directives européennes sur l'écoconception et l'étiquetage énergétique ou la réglementation thermique 2012. Ces effets viennent compenser les dynamiques liées à la croissance de la population et à la construction de logements.

Ce segment est le plus thermosensible puisque la consommation d'électricité est 2,3 fois plus importante en hiver qu'en été.

Consommation et impact climatique annuels des clients résidentiels (TWh)



Puissance moyenne mensuelle de consommation du segment résidentiel (GW)



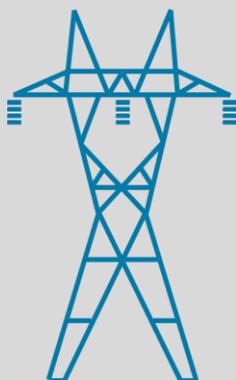
## Echanges avec RTE

**347,5 TWh**

d'injection *(+1,6 % sur un an)*

**9,3 TWh**

de refoulement *(-0,9 % sur un an)*



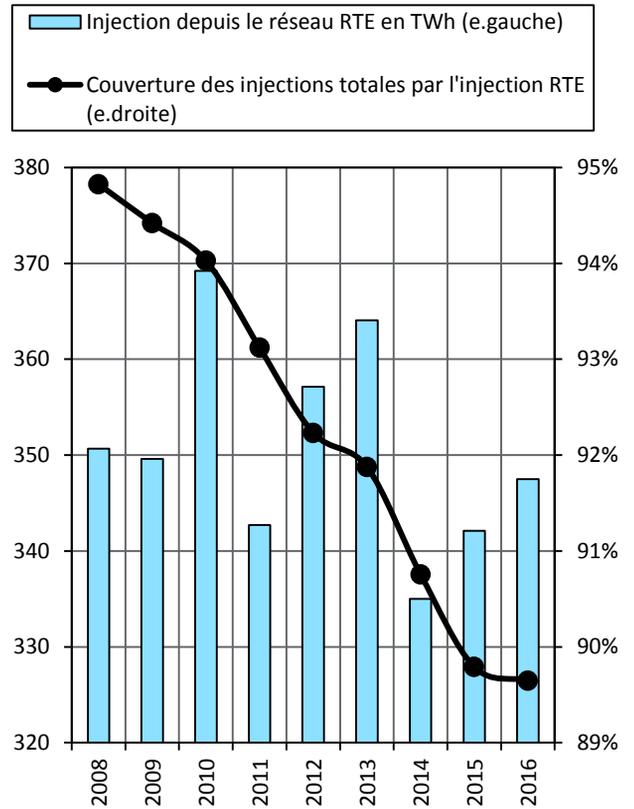
## Une injection en hausse par rapport à 2015

L'injection sur le réseau d'Enedis depuis le réseau de transport a augmenté de 1,6 % l'an dernier, atteignant 347,5 TWh. Cette augmentation est due à un climat plus froid que les années précédentes, ainsi qu'à une stabilisation de la production décentralisée.

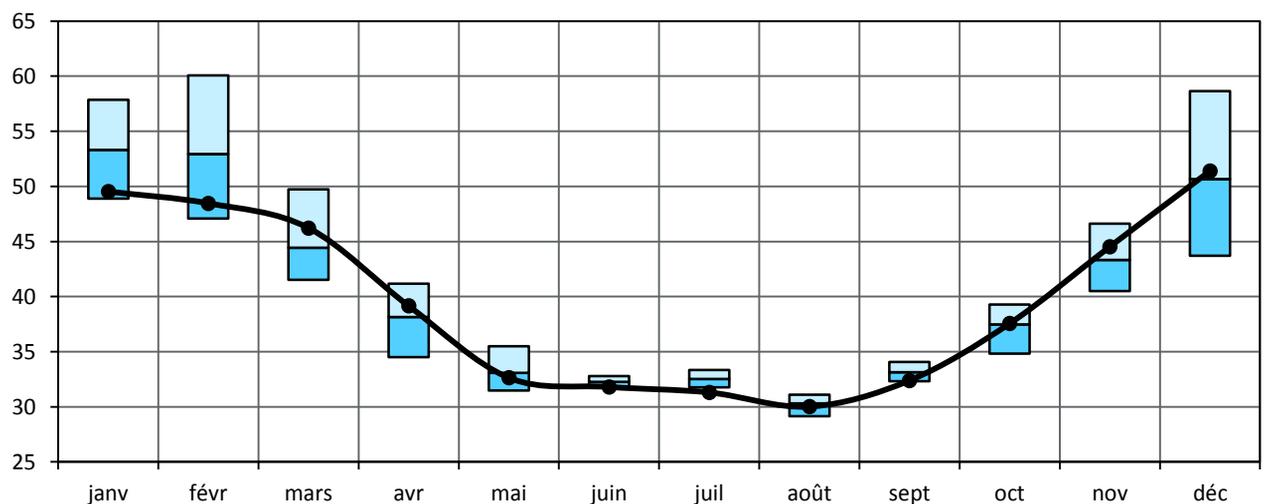
Le taux de couverture des injections totales par l'injection depuis le réseau de transport s'est stabilisé après des années de chute due au développement de la production décentralisée sur le périmètre Enedis. Cette tendance baissière devrait cependant se poursuivre dans les années à venir avec le remplacement progressif d'une partie de l'injection du réseau de transport par des injections locales.

L'injection RTE prend la forme de la consommation sous-jacente et est donc thermosensible avec un rapport de 1,6 en moyenne entre les injections d'hiver et d'été.

## Injection annuelle depuis le réseau de transport



## Puissance moyenne mensuelle de l'injection RTE sur le réseau Enedis (GW)



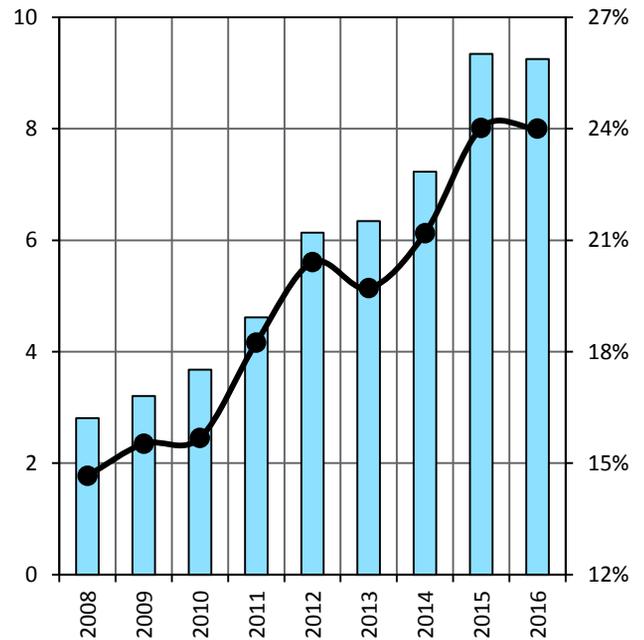
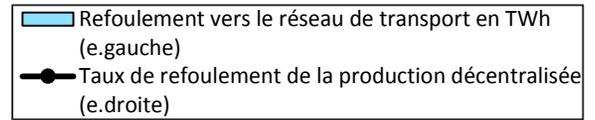
## Un refoulement stable par rapport à 2015

Le refoulement vers le réseau de transport depuis le réseau Enedis est resté stable l'an dernier à 9,3 TWh. Cette stagnation s'explique par des volumes de production décentralisée très proche entre 2015 et 2016.

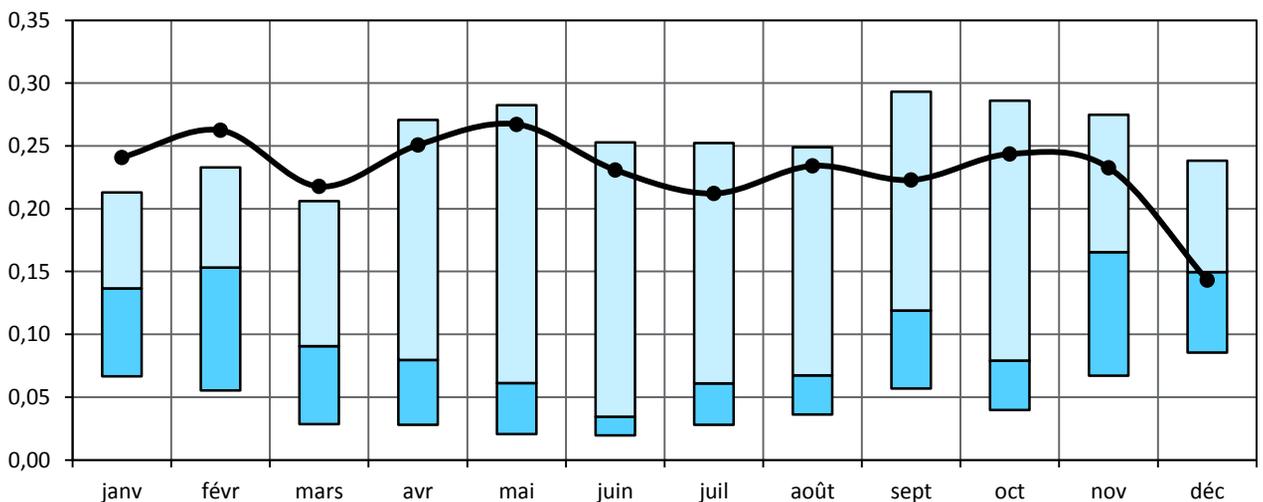
Cette stabilisation de la production décentralisée, ajoutée à une plus grande absorption de cette production par la consommation, a conduit à une baisse ponctuelle du taux de refoulement de la production décentralisée. Ce dernier a en effet baissé de 0,7 point sur un an alors qu'il était passé de 15,7 % en 2010 à 24,0 % en 2015. L'augmentation du refoulement devrait cependant se poursuivre dans les prochaines années.

Contrairement à l'injection depuis le réseau RTE, le refoulement n'est pas saisonnalisé, la production supplémentaire hivernale étant en partie absorbée par la plus grande consommation.

## Refoulement annuel depuis le réseau de transport



## Puissance moyenne mensuelle du refoulement vers le réseau de transport depuis le réseau Enedis (GW)



## Echanges avec les ELD

# 3,3 TWh

d'échanges nets avec les ELD en 2016

*(+1,2 % sur un an)*



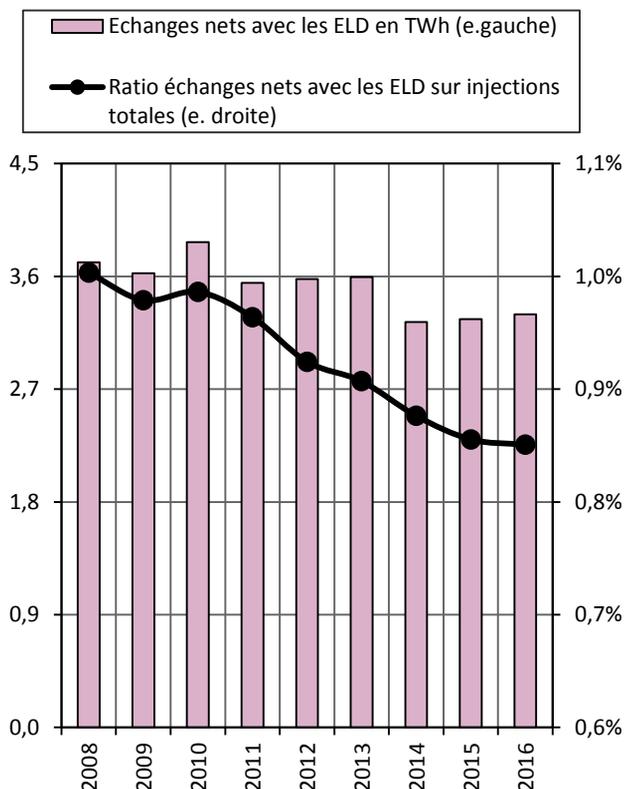
## Des échanges avec les ELD stables depuis 3 ans

En 2016, les échanges nets avec les ELD (Entreprises Locales de Distribution) ont légèrement augmenté pour atteindre 3,3 TWh soit une croissance de 1,2 % par rapport à l'année 2015. Après une forte décroissance en 2014, ces flux sont stables.

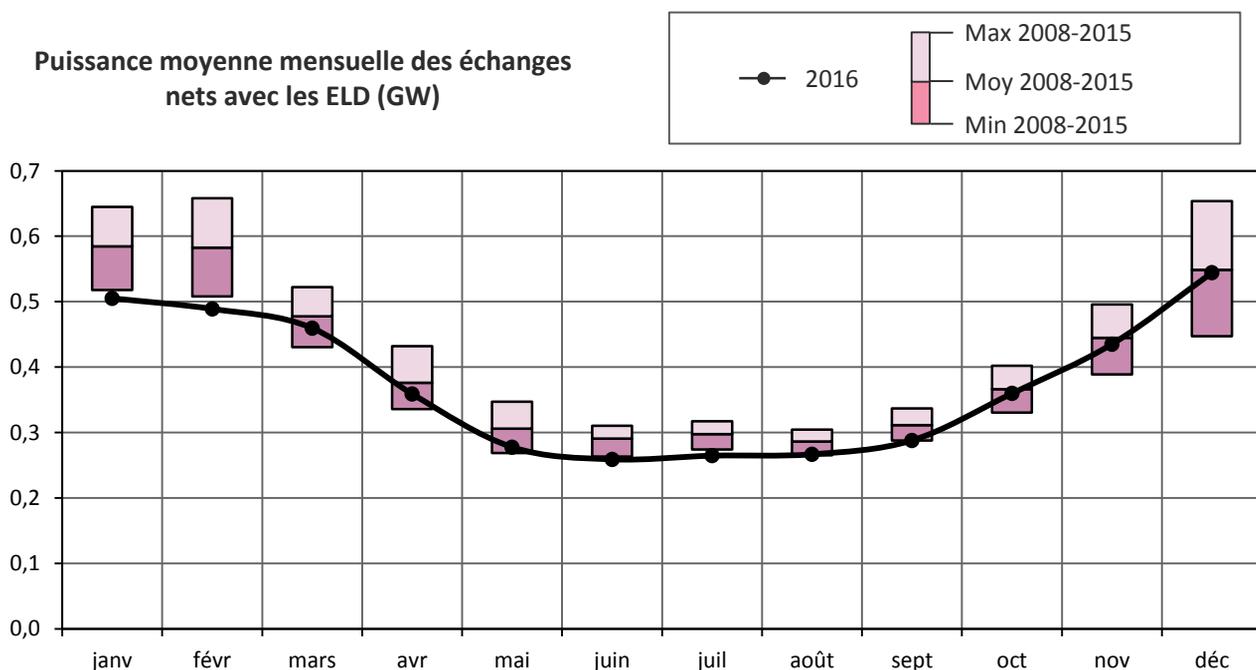
Le sens des flux nets est, comme les années précédentes, celui du soutirage du réseau des ELD depuis le réseau d'Enedis. Des flux d'injection depuis le réseau des ELD existent. Il s'agit de refoulement de production décentralisée injectée sur les réseaux des ELD. Néanmoins, ces volumes restent faibles en regard du soutirage.

Les échanges nets d'énergie avec les ELD prennent la forme de la consommation sous-jacente sur le réseau des ELD. Ils sont donc thermosensibles avec des niveaux environ deux fois plus élevés en hiver qu'en été.

Echanges nets annuels depuis le réseau d'Enedis vers les ELD



Puissance moyenne mensuelle des échanges nets avec les ELD (GW)

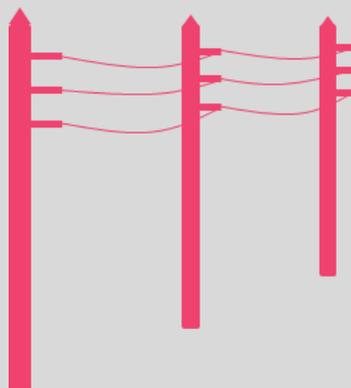


## Pertes modélisées

# 23,2 TWh

de pertes modélisées  
sur le réseau Enedis

*(+1,4 % sur un an)*



## Un taux de pertes stable

La modélisation des pertes sur le réseau d'Enedis se fait via un polynôme qui est appliqué à l'injection depuis le réseau RTE.

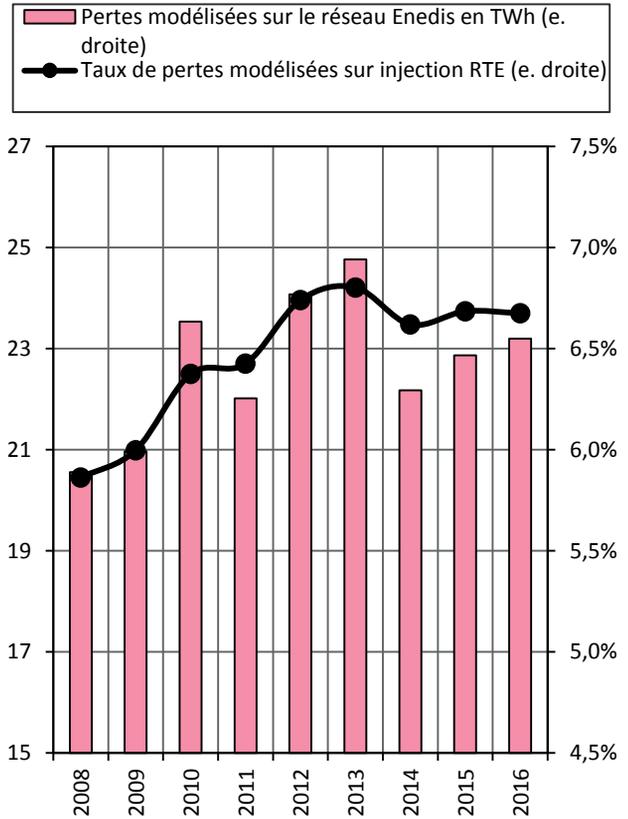
Cette modélisation a mené à un chiffrage des pertes à 23,2 TWh en 2016 soit une hausse de 0,3 TWh par rapport à l'année précédente. Cette augmentation est principalement expliquée par une hausse des flux d'énergie ayant transités sur le réseau en 2016.

Le taux de pertes modèles sur l'injection RTE est resté en revanche stable à 6,7 %.

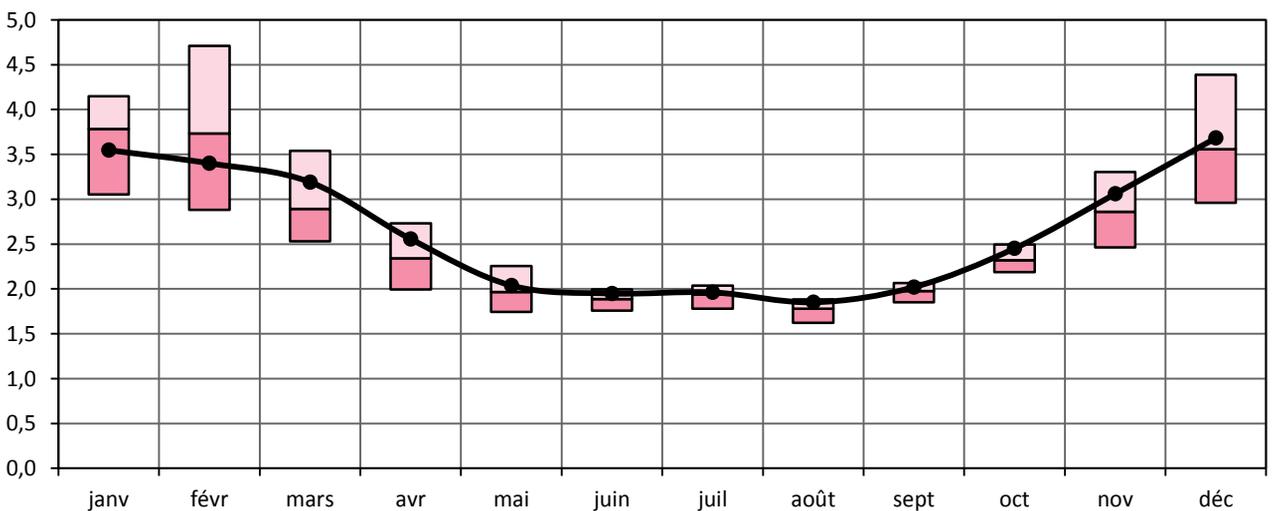
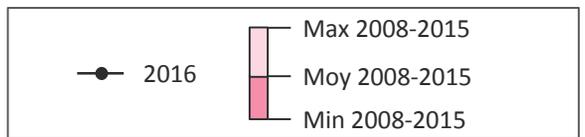
L'injection depuis le réseau RTE donne sa forme aux pertes via le polynôme. Cette relation quadratique induit une sensibilité particulière aux pics de consommation.

Le niveau des pertes a suivi le climat de l'année 2016 : il a été plus faible que la moyenne historique en début d'année. Ce phénomène a été rattrapé au printemps et en fin d'année

## Pertes modélisées annuelles sur le réseau Enedis



## Puissance moyenne mensuelle des pertes modélisées sur le réseau Enedis (GW)



## Glossaire

---

**Cogénération** : Principe de production simultanée de deux énergies différentes dans le même processus.

**Consommation** : Énergie de l'ensemble des sites de consommation raccordés au réseau Enedis (hors échanges avec les ELD). Dans ce document une partie de la consommation est modulée par un coefficient de « calage » afin d'assurer le bouclage du bilan électrique

**Consommation à température normale** : Consommation d'énergie corrigée de l'impact climatique.

**Consommation des clients HTA** : Énergie soutirée par les sites de consommation raccordés au réseau Enedis et dont la puissance souscrite est > 250 kVA.

**Consommation des clients professionnels** : Énergie soutirée par les sites de consommation raccordés au réseau Enedis pour un usage professionnel et dont la puissance souscrite est < 36 kVA .

**Consommation des clients résidentiels** : Énergie soutirée par les sites de consommation raccordés au réseau Enedis pour un usage résidentiel et dont la puissance souscrite est < 36 kVA.

**Consommation des PME/PMI** : Énergie soutirée par les sites de consommation raccordés au réseau Enedis et dont la puissance souscrite est > 36 kVA et < 250 kVA.

**Echanges nets ELD** : Soldes des échanges avec les ELD (soutirage ELD - injection ELD).

**ELD** : Entreprises Locales de Distribution assurant la distribution d'électricité sur un territoire local et interconnectées avec le réseau Enedis.

**Eolien** : Dispositif de production utilisant l'énergie fournie par le vent.

**HTA** : Haute Tension A ou moyenne tension.

**Hydraulique** : Dispositif de production utilisant l'énergie fournie par le mouvement de l'eau.

**Impact climatique** : Delta d'énergie du à un écart de température entre la température réalisée et la température normale.

**Injection RTE** : Énergie injectée sur le réseau Enedis depuis le réseau RTE.

**Injections totales** : Énergies injectées sur le réseau Enedis (somme de l'injection RTE, de la production sur le réseau et de l'injection des ELD). L'équilibre du réseau impose l'égalité entre les injections totales et les soutirages totaux.

**Pertes modélisées** : Énergie représentant les pertes techniques et non techniques, calculée en appliquant le modèle de pertes en vigueur.

**Photovoltaïque** : Dispositif de production utilisant l'énergie des photons fournie par le soleil.

**Production décentralisée** : Énergie injectée par l'ensemble des sites de production raccordés au réseau Enedis.

**Puissance installée** : Potentiel de production d'une unité de production raccordée au réseau Enedis

**Refolement RTE** : Énergie transitant du réseau Enedis vers le réseau de transport.

**RTE** (Réseau de Transport d'Électricité) : Entreprise gestionnaire du Réseau Public de Transport d'électricité en France.

**Soutirages totaux** : Énergie soutirée du réseau Enedis (somme de la consommation, des pertes modélisées, du soutirage ELD et du refolement RTE). L'équilibre du réseau impose l'égalité entre les injections totales et les soutirages totaux.

**Taux de charge** : Rapport entre la puissance moyenne produite sur une période donnée par unité de production et sa puissance installée.

**Taux de couverture** : Rapport entre la puissance de production générée et les soutirages totaux.

**Taux de refolement RTE** : Rapport entre le refolement RTE et la production décentralisée sur le réseau Enedis.

**Température normale** : Température moyenne ou « normale saisonnière » établie pour une durée de 10 ans en fonction de températures constatées sur une période de 30 ans.

**Température réalisée** : Température nationale, calculée par une agrégation pondérée de données de températures mesurées pour un panier de 32 villes.

**Thermique** : Processus produisant de l'électricité en brûlant du combustible fossile.

## Les nouvelles régions de France

---



## Les dates marquantes de l'histoire d'Enedis

**2000**  
*Février* ● 1<sup>ère</sup> ouverture du marché de l'électricité

**2008**  
*Janvier* ● Création d'ERDF



**2015**  
*Juin* ● Changement de logo



**2015**  
*Décembre* ● Lancement du projet LINKY



**2016**  
*mai* ● ERDF devient Enedis



## Chiffres clés 2016



**38 507**  
collaborateurs



**36 millions**  
de clients



**1,35 million de km**  
de réseau



**3,4 M€**  
d'investissement



**16 647**  
nouveaux  
producteurs en 2016



**2,6 millions**  
de compteurs Linky  
posés en 2016

