



Production d'énergies renouvelables *État des lieux 2017 - Évolution 2004-2017*



Volet A : La production d'énergies renouvelables

[P 2](#)

Volet B : Production de biogaz

[P 3](#)

Volet C : Production d'électricité renouvelable

Volet C-1 : L'hydraulique

[P 4](#)

Volet C-2 : L'éolien

[P 5](#)

Volet C-3 : Le solaire photovoltaïque

[P 6](#)

Volet D : Production de chaleur renouvelable

Volet D-1 : Le bois-énergie

[P 7](#)

Volet D-2 : Le solaire thermique

[P 9](#)

Volet D-3 : La chaleur issue du traitement des déchets

[P 10](#)

ZOOM : Les réseaux de chaleur

[P 11](#)

La transition énergétique vise à anticiper la fin des énergies fossiles à faible coût et à instaurer un modèle énergétique robuste et durable face aux enjeux d'approvisionnement en énergie, à l'évolution des prix, à l'épuisement des ressources et aux impératifs de la protection de l'environnement.

Pour donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'État, la loi fixe des objectifs à moyen et long termes en matière de réduction des émissions de polluants atmosphériques, gaz à effet de serre, réduction de la consommation d'énergie, augmentation de la part des énergies renouvelables, objectif de performance énergétique des bâtiments et lutte contre la précarité énergétique.

La Région s'approprie par ailleurs les objectifs de la loi par la mise en œuvre d'un nouvel outil de planification appelé Schéma Régional d'Aménagement du Développement Durable et de l'Égalité des Territoires (SRADDET), qui devrait être finalisé d'ici la fin de l'année 2018.

L'Observatoire Régional Énergie Climat Air de Normandie (ORECAN) est le véritable outil de référence au service des territoires normands engagés dans la mise en œuvre et le suivi des programmes de transition énergétique.

L'Observatoire présente tous les ans dans ce contexte un bilan territorialisé de la production d'énergies renouvelables. Le bilan relatif à l'année 2017 présenté ci-après s'accompagne **d'une analyse rétroactive depuis 2004**.

Il s'inscrit par ailleurs dans un cadre plus large, intégrant notamment un **bilan global des productions et consommations finales d'énergies** fossiles, fissiles et renouvelables, ainsi qu'un bilan des émissions de gaz à effet de serre, publiés ultérieurement.

L'ensemble des données et des publications de l'ORECAN est disponible sur le site internet : www.orecan.fr

L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ENTRE 2009 ET 2017

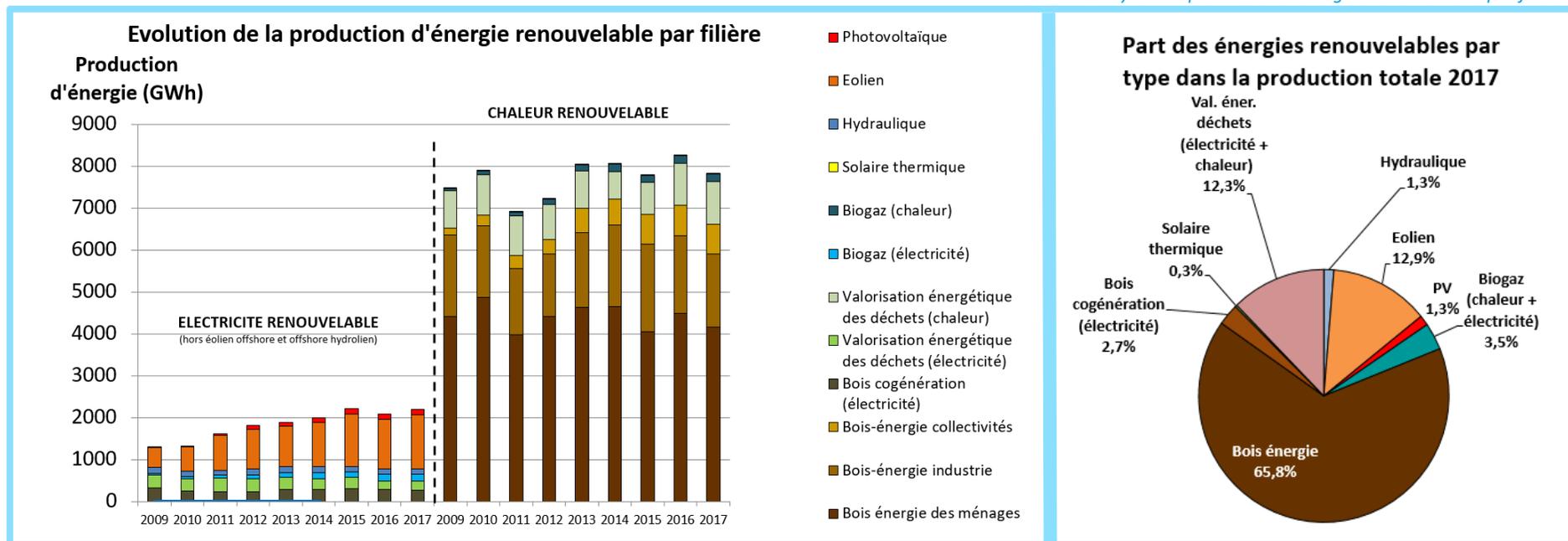
En 2017, la production d'énergies renouvelables en Normandie est évaluée à **10 039,1 GWh** dont 68,5 % correspondent au bois-énergie, incluant la production de chaleur et d'électricité par les cogénérations biomasse. L'éolien, première source d'électricité renouvelable, représente 12,9 % de la production d'énergie renouvelable régionale.

Entre 2009 et 2017, la production d'énergies renouvelables a progressé d'environ 15 %.

Par rapport à 2016, des augmentations pérennes de production sont observées sur le solaire thermique, le solaire photovoltaïque, le biogaz (chaleur + électricité) et l'éolien (respectivement : + 3 %, + 2 %, + 9 %, + 9 %). La quantité d'électricité renouvelable produite connaît une croissance soutenue depuis 2009, avec une stabilisation à environ + 5 %/an en moyenne entre 2013 et 2017. Depuis 2004, la chaleur renouvelable a connu une hausse moins homogène, principalement liée à la prise en compte de la rigueur climatique pour le chauffage au bois domestique et à la baisse d'activité de certaines chaufferies industrielles.

Chaleur renouvelable	
Bois énergie	6 608,5 GWh
Déchets	1 014,6 GWh
Biogaz	185,3 GWh
Solaire thermique	26,1 GWh
Electricité renouvelable	
Éolien	1 292,9 GWh
Bois cogénération	274,0 GWh
Déchets	215,8 GWh
Biogaz	162,6 GWh
Hydraulique	129,6 GWh
Solaire photovoltaïque	129,5 GWh
TOTAL	10 037,8 GWh

Tableau 1 : Synthèse production d'énergies renouvelables par filières



Remarque : La géothermie n'apparaît pas dans ce bilan. L'ORECAN travaille sur un modèle pour la faire apparaître dans le bilan 2018

LE BIOGAZ EN NORMANDIE

Les installations produisant du biogaz sont classées selon deux grandes catégories : Installations de Stockage de Déchets Ultimes Non Dangereux (ISDUND) et Installations de Méthanisation. Ces dernières peuvent elles-mêmes être différenciées selon les catégories suivantes :

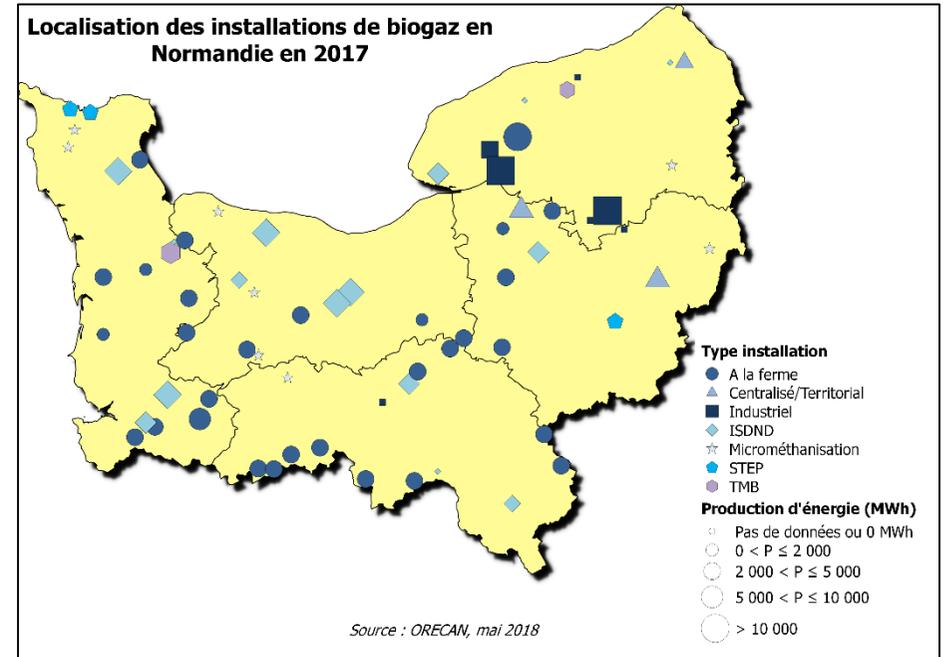
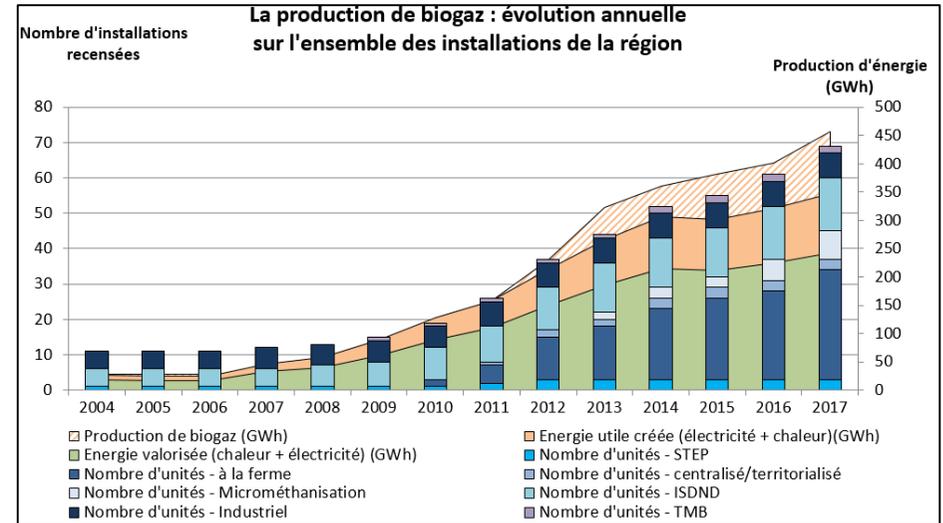
- installations à la ferme,
- microméthanisations (puissance électrique inférieure à 80 kWe)
- industriels,
- stations d'épuration (STEP),
- ordures ménagères résiduelles (TMB),
- installations centralisées ou territoriales.

Au 31 décembre 2017, on recense 69 unités valorisant le biogaz, dont 54 de méthanisation et 15 ISDUND.

Les ISDUND produisent systématiquement du biogaz, par l'intermédiaire de la fermentation des matières organiques enfouies dans les alvéoles de stockage. Quinze installations en Normandie, dont 3 qui n'admettent plus de matières entrantes (Livry depuis 2009, Fel depuis 2012 et Colonard-Corubert depuis 2013), génèrent ainsi du biogaz en 2017. Les ISDND cumulent la plus importante puissance électrique installée (53 %).

Les unités de méthanisation produisent la plus grande quantité d'électricité et de chaleur. Les installations à la ferme continuent leur progression : 6 nouvelles installations ont été mises en fonctionnement sur l'année 2017. Cela représente pour cette catégorie une augmentation de 37 % de la puissance installée.

Au total en 2017, environ 52 000 000 Nm³ de biogaz ont été produit. La production de chaleur par les unités produisant du biogaz atteint **185,3 GWh** et la production d'électricité atteint **162,6 GWh**, en augmentation de 7,5 % par rapport à 2016. L'ORECAN estime qu'environ 70 % de cette énergie est valorisée (électricité injectée sur le réseau et/ou chaleur employée en dehors du process). **L'énergie valorisée représente ainsi 242,7 GWh**, soit environ 53 % de l'énergie contenue dans la quantité totale de biogaz produit.



LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITE RENOUVELABLE : L'HYDRAULIQUE

En Normandie, l'ORECAN recense en 2017 environ 80 installations hydroélectriques en fonctionnement, pour la grande majorité de faible puissance (< 500 kW). Le nombre total d'installations a diminué dans les dernières années, passant de 90 en 2012, à 82 en 2017, ces variations étant essentiellement liées à la mise en service ou l'arrêt de centrales de faible puissance.

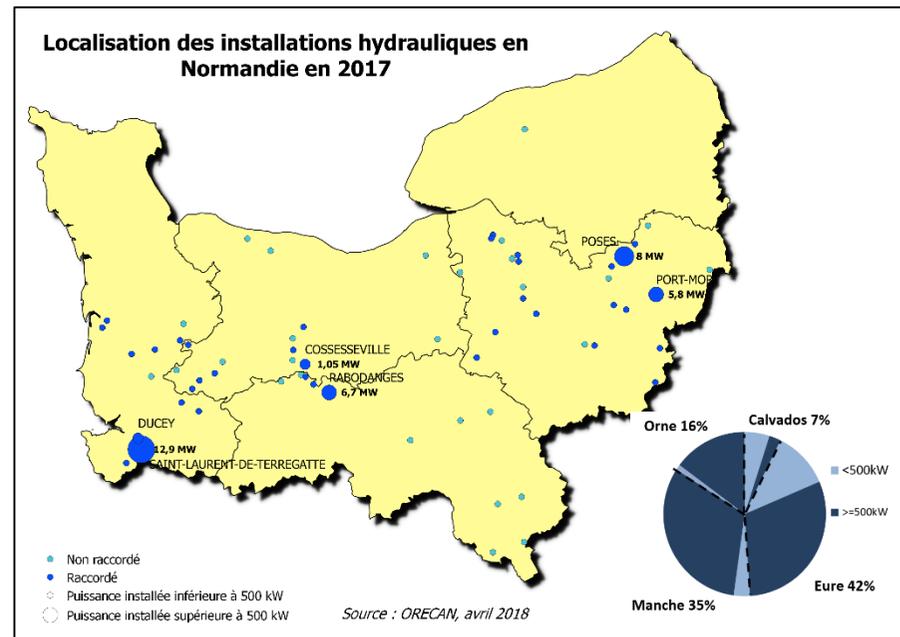
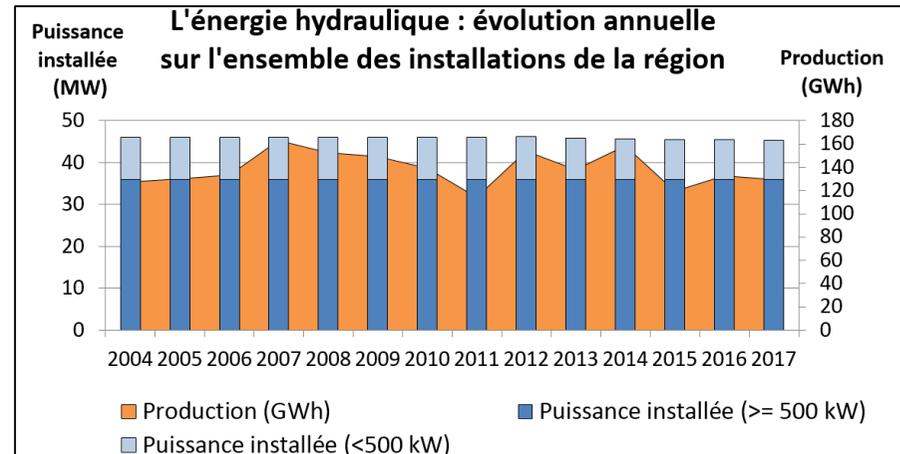
La puissance totale de l'ensemble des installations est évaluée à **45,4 MW**. Seules 6 installations dépassent les 500 kW de puissance unitaire, pour un total de 36 MW.

Près de 45 % des installations recensées seraient en autoproduction (pas de raccordement au réseau).

Les départements de l'Eure et de la Manche concentrent à eux-seuls près de 80 % des puissances installées, avec notamment les installations de forte puissance de Poses et de Port-Mort sur la Seine, dans l'Eure, de Vezins (commune de Saint-Laurent-de-Terregatte) et de la Roche-qui-Boit (commune de Ducey-les-Chéris), sur la Sélune, dans la Manche. Ces 4 installations représentent à elles-seules 28,3 MW.

L'Eure est par ailleurs riche d'environ 35 installations de moins de 500 kW unitaires, tandis que la Seine-Maritime en compterait seulement 1 (information restant à confirmer). Sur les 3 autres départements normands, le nombre d'installations varie, d'après les données de l'ORECAN, entre 11 à 17 installations par département.

En 2017, les installations hydroélectriques ont permis de produire **129,6 GWh** d'électricité renouvelable, soit 2,6 % de moins qu'en 2016. Un facteur d'explication possible de cette baisse de production d'énergie est les différents épisodes de sécheresse ayant touché la Normandie au cours de l'année. En effet, de septembre 2016 à août 2017, la Normandie est déficitaire en pluie (entre - 25% et - 50% par rapport à 2016), entraînant une baisse du niveau des fleuves et de leur débit. La Normandie est à nouveau excédentaire en pluie à partir de septembre 2017.



Les noms des communes sont indiqués dans cette carte. Le nom plus couramment utilisé pour le barrage de Cossesville est « La Courbe ». Le nom usuel pour Ducey est « La roche qui boit »

LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITE RENOUVELABLE : L'ÉOLIEN

Fin 2017, on recense **487 éoliennes** en Normandie. Parmi celles-ci, 318 éoliennes ont une puissance de plus de 500 kW et sont réparties sur 76 sites.

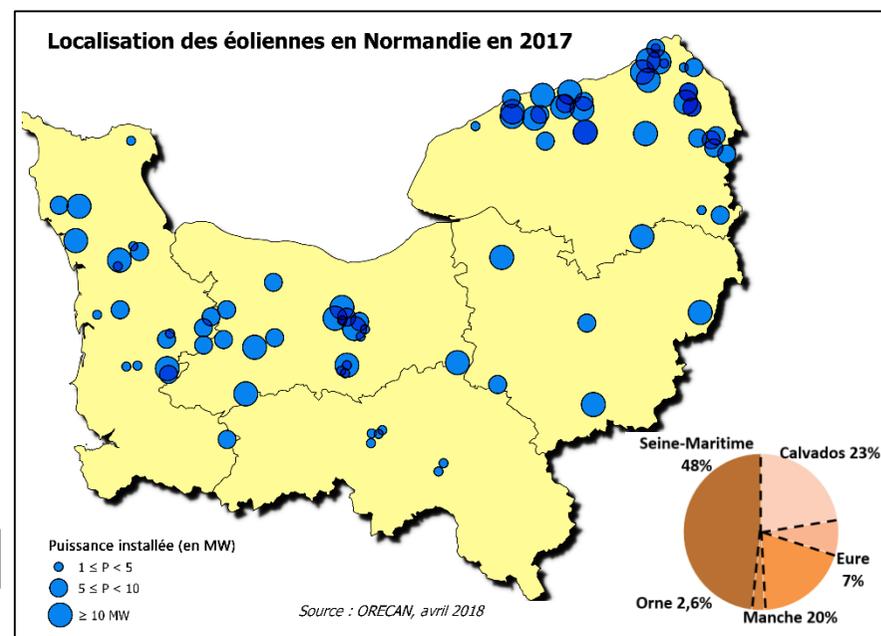
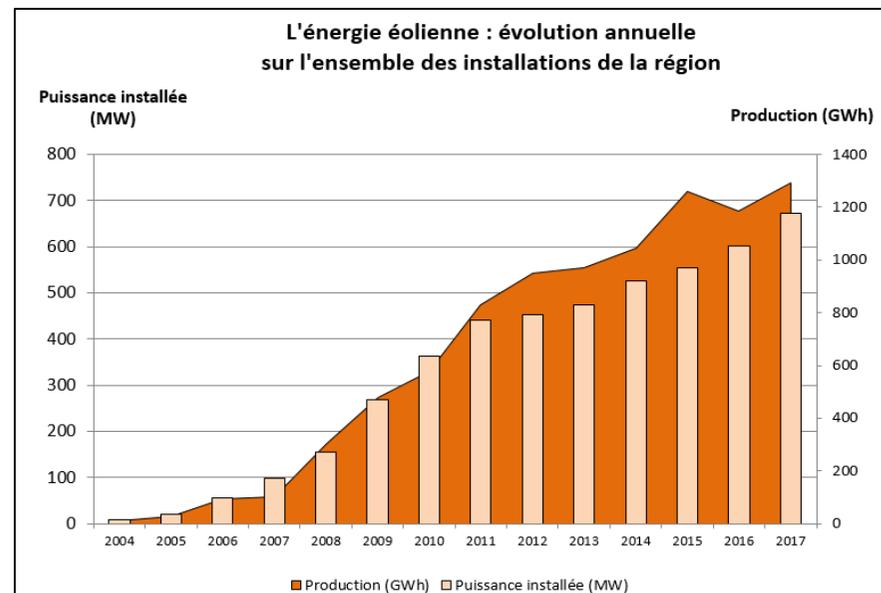
Ces éoliennes représentent une puissance installée de **671,7 MW**, en hausse de 11,7 % par rapport à l'année 2016.

Après des années de très forte croissance, jusqu'en 2011, le secteur de l'éolien affiche une évolution, certes, plus modeste, mais cependant régulière sur les années 2012 à 2017 (hausse de la puissance installée d'environ 10 % tous les ans depuis 2015), qui devrait se prolonger en 2018.

Les parcs éoliens de forte puissance sont essentiellement localisés en Seine-Maritime, qui concentre près de la moitié de la puissance installée (48 %), contre 23 % dans le Calvados et 20 % dans la Manche.

Sur l'année 2017, c'est sur le territoire de la Seine-Maritime que la majorité des nouvelles éoliennes a été installée (+ 22 éoliennes, correspondant à + 35 MW). À noter également que l'Orne compte 9 nouveaux mâts en 2017, alors que depuis 2013 aucune éolienne n'avait été installée. L'ajout de ces éoliennes correspond à une augmentation de puissance installée de 15 MW.

La production des éoliennes en Normandie s'élève en 2017 à **1 292,9 GWh** d'électricité renouvelable. Cette production est essentiellement le fait des éoliennes de forte puissance (mât > 50 m) : celles-ci sont en effet à l'origine d'environ 99 % de l'énergie produite par la filière éolienne. Comme évoqué dans le bilan 2016, si la production apparente en 2016 semblait avoir été anormalement basse (voir graphique), c'est en fait l'année 2015 qui s'était avérée être sensiblement au-dessus de la moyenne des 7 dernières années (voir tableau ci-dessous).



Année	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Production / Puissance installée (MWh/MW)	1879	2094	2041	1987	2274	1973	1920

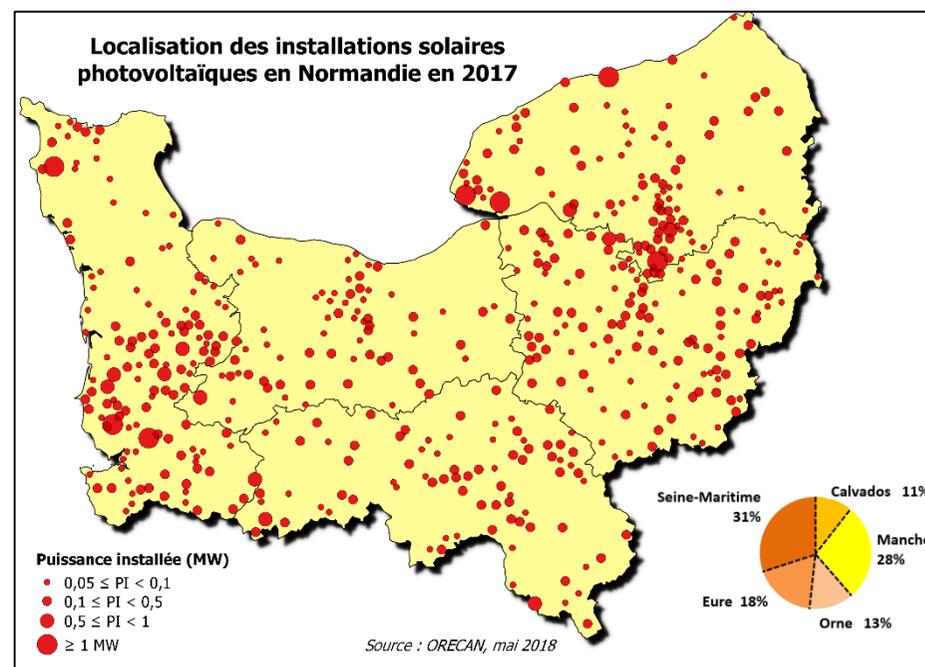
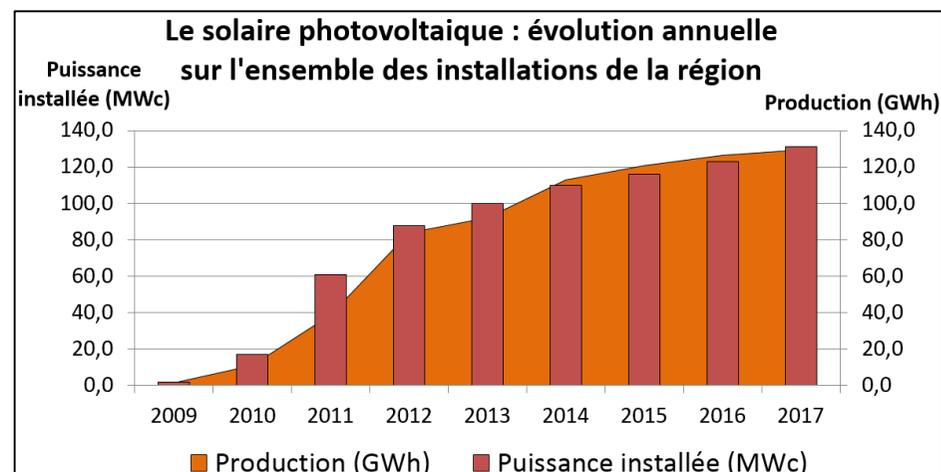
LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITE RENOUVELABLE : LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Fin 2017, on estime à environ 995 600 m²¹ la surface de panneaux solaires photovoltaïques, pour une puissance installée de **131 MWc**.

Les installations photovoltaïques sont essentiellement localisées dans la Manche et la Seine-Maritime représentant respectivement 31 % et 28 % de la puissance installée.

Les puissances installées continuent à augmenter à un rythme régulier, même si les taux d'évolution sont plus faibles qu'entre 2009 et 2012. Entre 2016 et 2017, la puissance installée est en hausse de 6,5 %, ce qui représente la plus forte augmentation depuis 2013.

En 2017, les installations photovoltaïques ont permis de produire **129,5 GWh** d'électricité renouvelable.



¹ L'ORECAN a constaté une erreur de calcul dans les données du bilan 2016. La surface installée était donc supérieure à la surface donnée dans ce rapport.

LA PRODUCTION DE CHALEUR RENOUVELABLE : LE CHAUFFAGE DOMESTIQUE AU BOIS

Remarque : les résultats de ce paragraphe sont issus d'enquêtes auprès des ménages. L'incertitude résultante est de l'ordre de +/- 20 %.

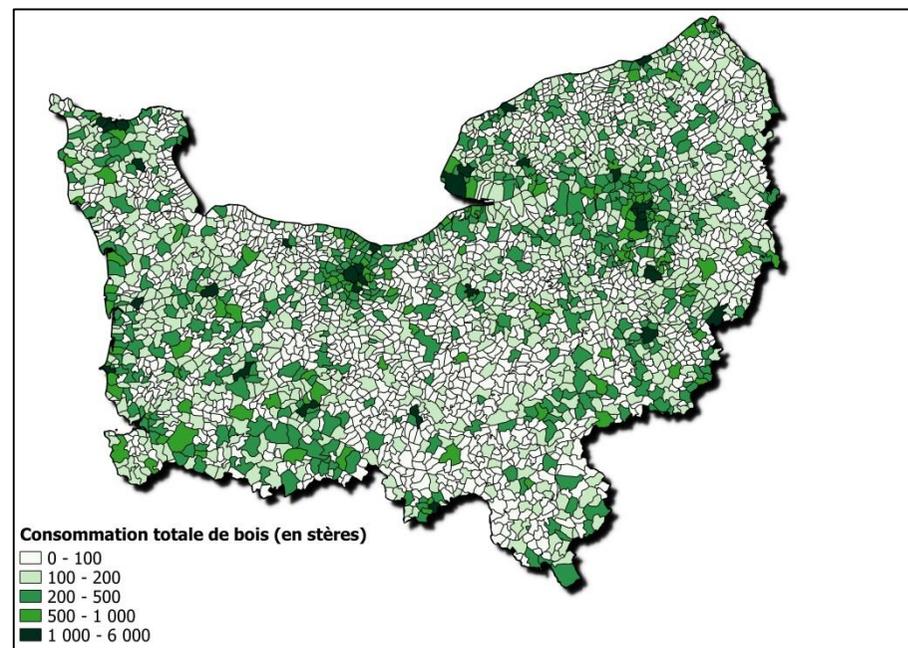
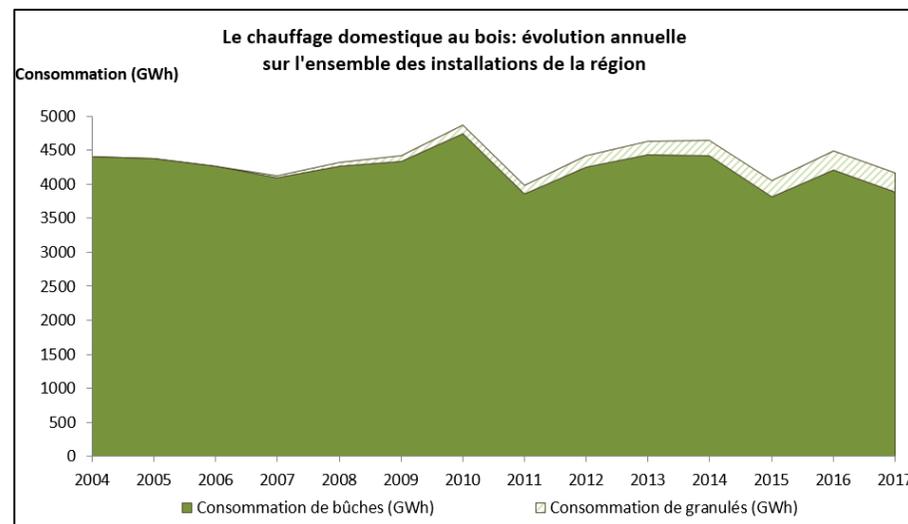
En 2017, la consommation de bois pour le chauffage domestique est évaluée à **4 166 GWh**, en baisse par rapport à 2016 à cause d'une rigueur climatique plus faible.

C'est le département de la Seine-Maritime qui apparaît le plus consommateur, avec 1 271 GWh, tandis que l'Orne est le moins consommateur, avec 529 GWh. Cependant, en ramenant ces chiffres au nombre de logements des territoires concernés², l'Orne apparaît comme le département le plus consommateur : où la consommation de bois par ménage s'élève à 6,05 MWh, tandis qu'elle est de 4,27 MWh par habitant en Seine-Maritime. C'est dans le Calvados que le ratio est le plus faible, avec 4,19 MWh/logement. Les départements de l'Eure et de la Manche affichent quant à eux des niveaux de consommation de respectivement de 4,9 et 5,2 MWh/logement. Les types d'habitat (maisons individuelles/appartements, etc.) jouent bien sûr un rôle important dans ces variations d'un département à l'autre, ainsi que les taux de boisement.

Concernant le nombre d'utilisateurs, il a été estimé à 211 000, dont 205 000 consommateurs de bois-bûches, lors d'une enquête réalisée en 2014 sur les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime. Une enquête semblable avait été réalisée en 2012 sur les 3 autres départements normands, estimant le nombre d'utilisateurs à 264 000, dont 246 000 utilisateurs de bois-bûches. Ces données montrent une progression relativement importante du bois domestique en nombre d'utilisateurs (de l'ordre de 20 à 30 % sur l'ensemble de la période), par rapport à des données de 2006, malgré une consommation globale stable. Le nombre de ménages utilisant du bois pour assurer au moins en partie leur besoin en chauffage est ainsi évalué à environ 475 000 en Normandie.

Parallèlement, on estime à environ 5 % le taux de granulés dans la consommation globale de bois en Normandie en 2014.

² Données du recensement de la population, résidences principales de type maisons individuelles, INSEE, année 2014



LA PRODUCTION DE CHALEUR RENOUVELABLE : LE CHAUFFAGE COLLECTIF ET INDUSTRIEL BIOMASSE

Fin 2017, on recense 249 chaufferies collectives au bois (plaquettes et granulés) et 44 chaufferies industrielles. Les chaufferies collectives représentent une puissance installée de 233,4 MW et les chaufferies industrielles une puissance installée d'environ 400 MW.

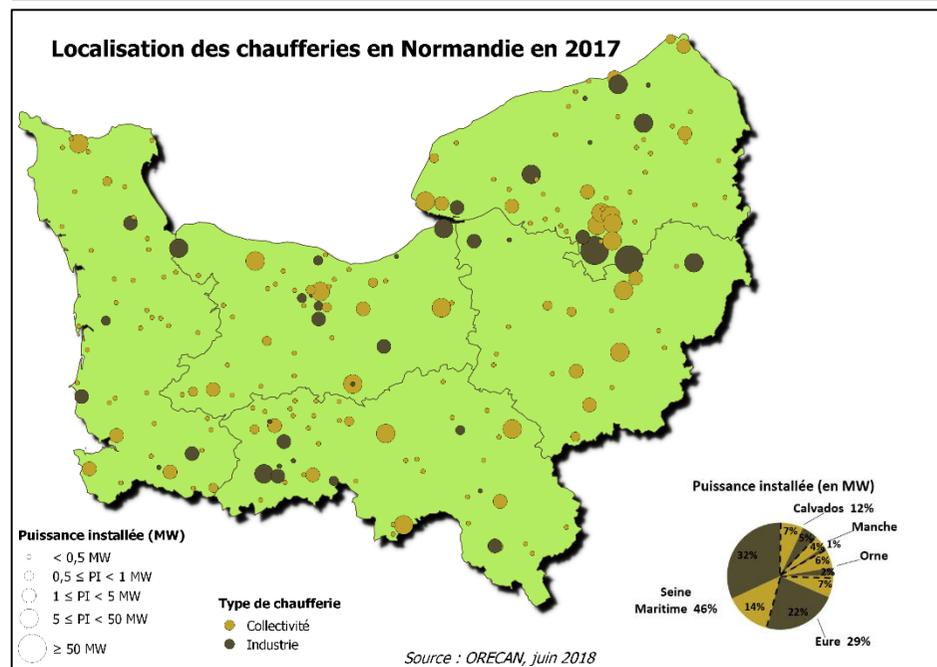
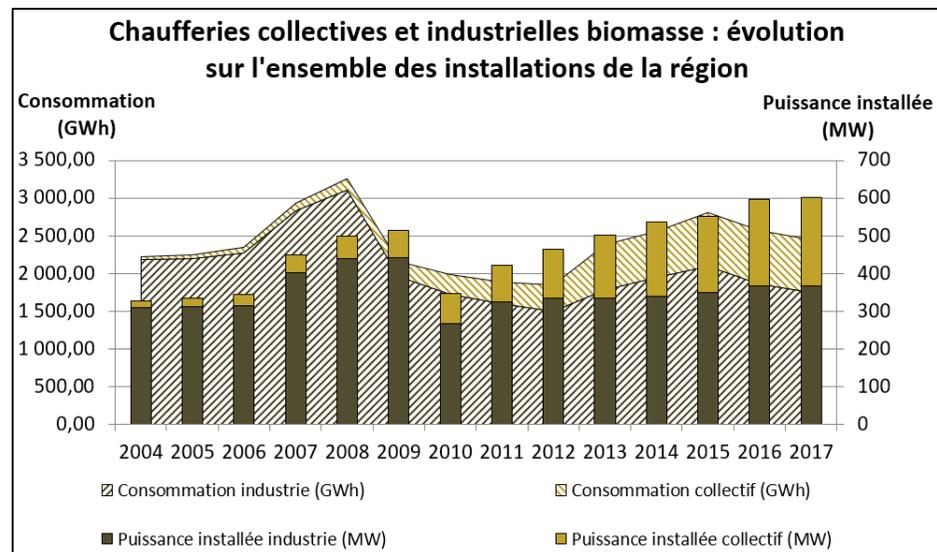
La Seine-Maritime et l'Eure concentrent la majorité des puissances installées (respectivement 46 % et 29 %), en lien avec la présence d'installations industrielles très importantes (centrales de cogénération des papeteries Double A et UPM et de l'unité de fabrication d'agrocarburants SAIPOL).

Sur l'année 2017, 19 nouvelles chaufferies collectives ont été mises en service : 14 chaufferies de petite puissance (< 200 kW, dont 8 aux granulés), 5 chaufferies de moyenne puissance (2,3 MW) pour les collectivités de Vire, St-Etienne du Rouvray, Malaunay et le Havre et pour l'école des roches à Verneuil-sur-Avre.

La diminution des consommations de bois constatée en 2016 s'est poursuivie en 2017 (- 2,5 % entre 2016 et 2017). Elle est liée, pour le secteur collectif, à la mise en place d'unités de cogénération sur les réseaux de chaleur bois d'Argentan et de l'Aigle et pour le secteur industriel à la baisse d'activité de quelques unités importantes (Double A). En 2017, les chaufferies collectives et industrielles biomasse du territoire ont produit 2 442,5 GWh³ de chaleur renouvelable. Les cogénérations bois ont par ailleurs produit 274 GWh d'électricité en 2017.

Remarque : L'évolution de la puissance installée et de la consommation sur les années 2004 à 2009 s'explique par des évolutions importantes sur le fonctionnement d'installations industrielles de très forte puissance.

³ Données issues du suivi des installations ou estimées à partir des puissances installées et du nombre d'heure de fonctionnement.



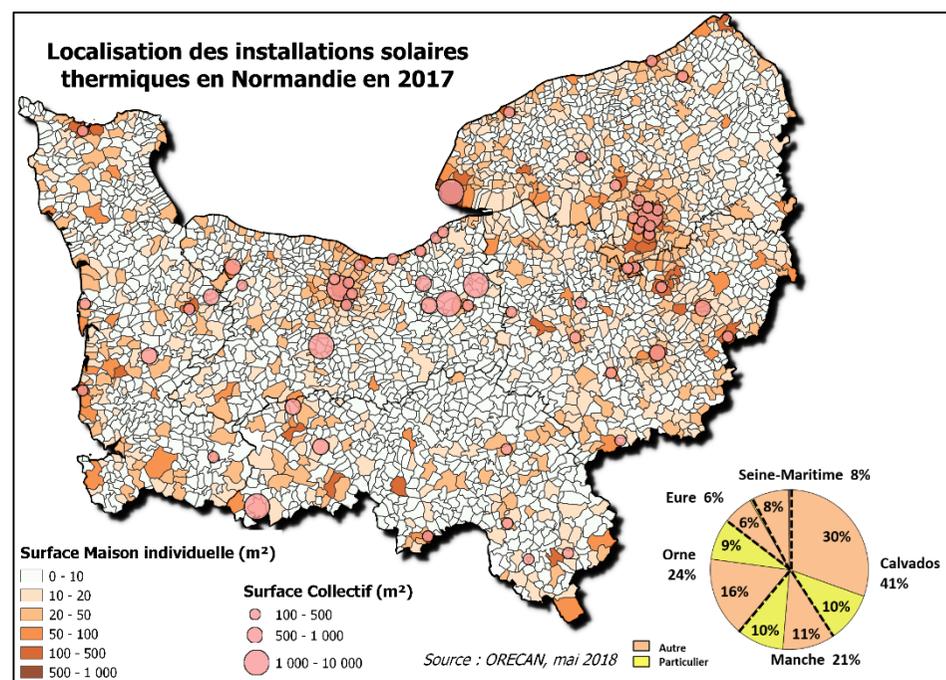
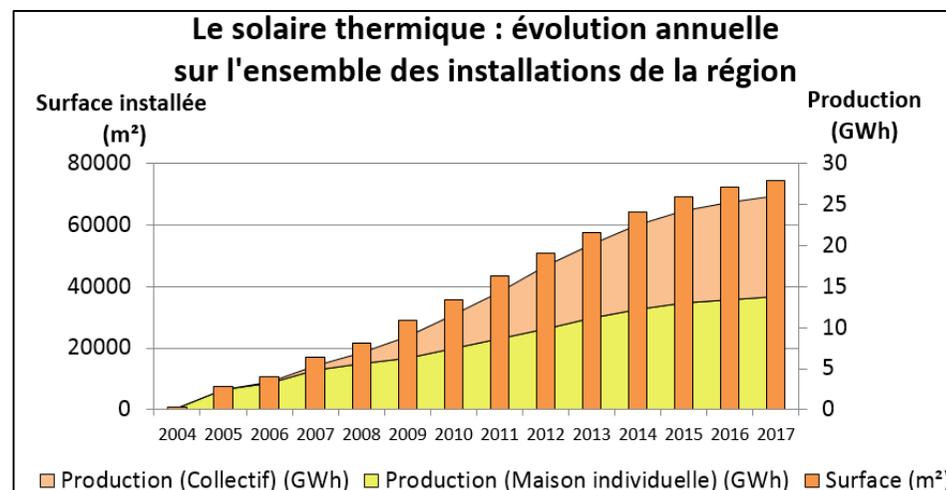
LA PRODUCTION DE CHALEUR RENOUVELABLE :

LE SOLAIRE THERMIQUE

Au total, en 2017, on estime à environ **74 500 m²** la surface totale d'installations solaires thermiques. Elles ont permis de produire globalement **26,1 GWh** de chaleur renouvelable.

Les systèmes solaires thermiques sont, d'après les estimations de l'Observatoire, à 53 % installés sur des maisons individuelles et à 47 % installées sur des immeubles collectifs ou tertiaires.

Parmi l'ensemble de ces installations, on recense environ **30 000 m²** qui ont fait l'objet d'une aide, répartis sur 1 720 installations. Les installations en maisons individuelles ne représentent que 29 % des installations aidées. Les équipements recensés ont produit **10,5 GWh** de chaleur renouvelable.



Remarque : L'ORECAN a constaté une erreur de calcul dans les données du bilan 2016, certaines installations étaient comptées deux fois dans le rapport précédent. Les données ont donc été recalculées, ce qui explique que la surface installée et la production d'énergie soient inférieures à celles données dans le bilan 2016.

LA PRODUCTION DE CHALEUR RENOUVELABLE : LA CHALEUR ISSUE DE DECHETS

Remarque : Les données 2017 ne sont pas encore disponibles, cette partie reprend donc les données 2016 et sera actualisée dès que possible.

Six unités sont dédiées en Normandie à la valorisation énergétique des déchets. Ces installations sont couplées à des réseaux de chaleur afin de valoriser la chaleur issue de la combustion des déchets. Quatre sont des UVED, dédiées principalement au traitement des ordures ménagères résiduelles, et 2 unités (SEDIBEX à Sandouville et TRIADIS Services à Rouen) sont dédiées principalement au traitement et à la valorisation des déchets dangereux.

Par ailleurs, plusieurs installations industrielles valorisent énergétiquement, plus ou moins ponctuellement, certains types de déchets (farines animales, boues d'épuration, etc.). C'est par exemple le cas des cimenteries Calcia à Ranville et Lafarge à Gonfreville-l'Orcher (jusqu'en 2016). La diminution de chaleur valorisée au début des années 2010 s'explique par l'arrêt/le ralentissement de l'activité de certains sites industriels.

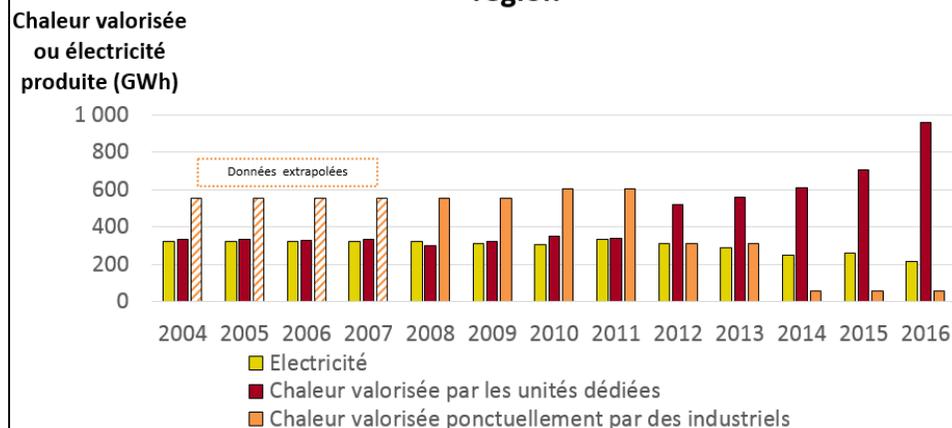
Après une stabilité au début des années 2010, la chaleur valorisée connaît une augmentation importante depuis 2014. Parallèlement, la production d'électricité a diminué progressivement (- 18 % entre 2015 et 2016) pour atteindre 215,8 GWh en 2016. Cette évolution s'explique principalement par l'installation de systèmes de valorisation de la chaleur sur les UVED de Guichainville et de Saint-Jean-de-Folleville.

En 2016, les différentes installations utilisant la chaleur issue des déchets ont permis de valoriser **1 014,6 GWh** d'énergie fatale.

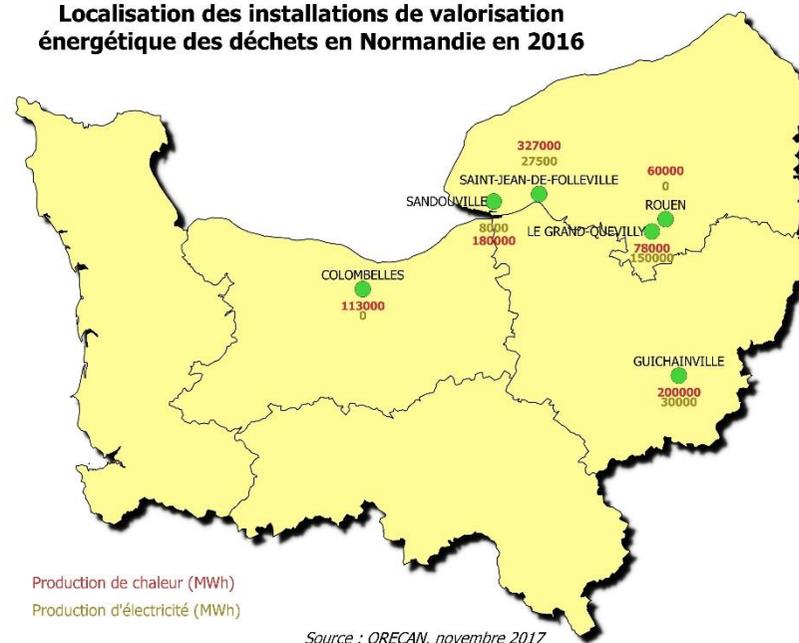
L'incinération des déchets dangereux à Rouen alimente en chaleur un site industriel :

L'usine de TRIADIS Services collecte et valorise les déchets dangereux (emballages souillés, pots de peintures, etc.). L'usine traite environ 35 000 t/an de déchets, pour assurer une production de vapeur de 10 à 11 t/heure. Environ 60 GWh de chaleur est produite tous les ans et envoyée à un voisin industriel qui l'utilise pour son process. Ainsi, environ 82 % de la chaleur produite est valorisée. Lorsque que TRIADIS Services produit plus d'énergie que l'industriel n'en consomme, la vapeur excédentaire est recondensée mais non valorisée.

La chaleur fatale issue de l'incinération des déchets : évolution annuelle sur l'ensemble des installations de la région



Localisation des installations de valorisation énergétique des déchets en Normandie en 2016



ZOOM : LES RESEAUX DE CHALEUR

En 2017, la Normandie compte 37 réseaux de chaleur qui ont permis de distribuer 1 137 GWh. Seuls 2 d'entre eux utilisent exclusivement des énergies non renouvelables (Caucriauville au Havre et le CURB à Rouen) et distribuent 11 % de la chaleur des réseaux normands.

Globalement, près de 70 % de la chaleur distribuée en Normandie par ces réseaux est d'origine renouvelable ou de récupération (la moyenne nationale est de 50 %), ce qui représente 749 GWh de chaleur. La Normandie est la 4^{ème} région française concernant la quantité de chaleur d'origine renouvelable ou de récupération livrée sur les réseaux (hors réseaux privés).

Quatre réseaux de chaleur distribuent environ 39 % de la chaleur en Normandie. Ce sont les réseaux de Sedibex, d'Hérouville-Saint-Clair, d'Évreux, et du CURB à Rouen.

Les réseaux de chaleur pris en compte :

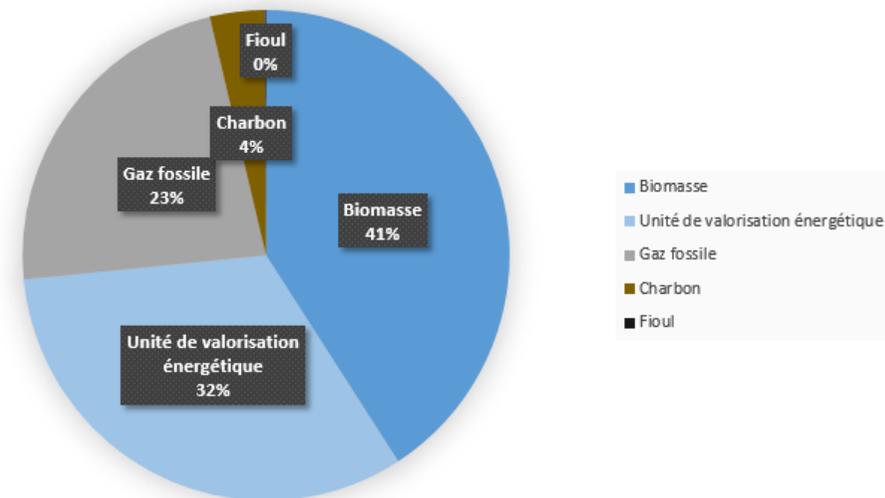
Ne sont considérés ici que les réseaux de chaleur au sens fiscal, c'est-à-dire les réseaux de chaleur desservant au moins un client différent du maître d'ouvrage (dans le cas contraire il s'agit simplement d'un réseau "technique"). Ils peuvent être sous maîtrise d'ouvrage d'une collectivité (service public de distribution de chaleur) ou sous maîtrise d'ouvrage privée (réseau privé).

Un réseau de chaleur au sens fiscal sous maîtrise d'ouvrage d'une collectivité constitue un service public⁴.

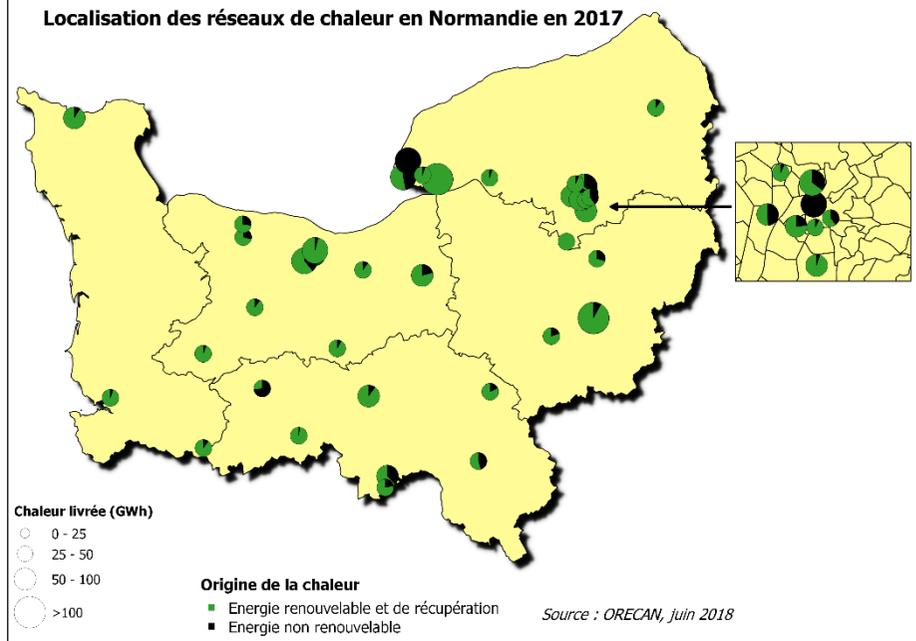
Remarque : les quantités d'énergie renouvelable mentionnées sur cette page ont fait déjà l'objet d'une comptabilisation dans les différentes catégories des pages précédentes. C'est pourquoi le lecteur ne retrouvera pas la catégorie "Réseaux de chaleur" dans la synthèse disponible en début de document. Les réseaux de chaleur sont mentionnés ici car une attention particulière leur est portée notamment dans le cadre de la loi de transition énergétique.

⁴ Adapté de "L'Élu et les réseaux de chaleur", AMORCE/ADEME, juillet 2017.

Mix énergétique des réseaux de chaleur normands



Localisation des réseaux de chaleur en Normandie en 2017





Observatoire régional Énergie Climat Air de Normandie



Observatoire Régional Climat Air Énergie de Normandie (ORECAN)

L'Observatoire Régional Énergie Climat Air de Normandie se fonde notamment sur un recensement de terrain des installations de production d'énergies renouvelables. Malgré la recherche d'exhaustivité, certaines installations en fonctionnement en 2017 ont pu échapper à ce recensement. Il vous est possible de signaler tout équipement non recensé, qui sera intégré aux travaux de l'Observatoire pour 2018 à l'adresse suivante : contact@orecan.fr.

Guillaume Vieira/Paul Calberg-Ellen : 02 31 34 24 88 - www.orecan.fr

