



# Schéma de développement des énergies renouvelables et de récupération

Parc naturel régional des caps et marais d'Opale

Diagnostic énergétique

6 juillet 2017





**DIAGNOSTIC ENERGETIQUE DU SCHEMA DE  
DEVELOPPEMENT DES ENERGIES  
RENOUVELABLES ET DE RECUPERATION**

**Objet :**

Rapport d'état des lieux de la situation  
énergétique du territoire du PNR Caps et Marais  
d'Opale

**Destinataire :**

PNR Caps et Marais d'Opale

**Rédacteurs :**

Marie-Lauraine, AEC

Quentin Bouré, AEC

Leslie Correia, Énergies Demain

Steven Le Pierres, Énergies Demain

**Relecteur :**

Florian Coupé, AEC

**Date :**

10/07/2017

**Version :**

3

# Sommaire

---

Sommaire.....	4
1. Introduction .....	5
1.1. Présentation du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale.....	5
1.2. Schéma de développement des énergies renouvelables.....	5
1.3. Territoire à énergie positive pour la croissance verte.....	6
1.4. La stratégie régionale « Troisième Révolution Industrielle » et le master plan de Jérémy Rifkin ....	6
1.5. Le Schéma Régional Climat Air Énergie du Nord-Pas-de-Calais .....	7
1.6. Les démarches territoriales en cours .....	7
2. État des lieux des consommations énergétiques du territoire .....	9
2.1 Méthode et données employées .....	9
2.2 Vision globale du territoire.....	10
2.3 Le résidentiel .....	12
2.4 Le tertiaire .....	14
2.5 La mobilité.....	15
2.6 Le transport de marchandises/Fret.....	17
2.7 L'industrie.....	18
2.8 L'agriculture .....	19
2.9 La précarité énergétique sur le territoire.....	20
2.10 Évolution des consommations d'électricité et de gaz sur le territoire du PNR.....	21
3. État des lieux des installations ENR sur le territoire .....	22
3.1 Production de gaz renouvelable par la méthanisation .....	23
3.2 Productions d'électricité renouvelable .....	24
3.3 Productions de chaleur renouvelable .....	30
3.4 Conclusions sur la situation énergétique du territoire.....	37
4. Les réseaux énergétiques du territoire .....	38
4.1 Les réseaux de chaleur du territoire .....	38
4.2 Le réseau de distribution d'électricité du territoire .....	41
4.3 Le réseau de distribution de gaz du territoire.....	41
5. Annexes.....	44
5.1 Puissances photovoltaïques installées par commune.....	44
5.2 Illustrations du rapport .....	46
5.3 Tableaux du rapport.....	46

# 1. Introduction

---

## 1.1. Présentation du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale

---

Le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, qui compte environ 200 000 habitants, se situe principalement dans le département du Pas-de-Calais avec quelques communes dans le département du Nord, en région Hauts-de-France. Étendu sur une surface de 136 500 hectares, il constitue l'un des quatre parcs naturels régionaux (PNR) de cette région. Il est né en mars 2000 du regroupement des parcs du Boulonnais et de l'Audomarois. Le syndicat mixte qui gère le parc associe, fin 2013, 153 communes adhérentes et 4 communes associées, six intercommunalités, cinq organismes consulaires, le département et la région.

Le Nord-Pas de Calais est l'une des régions françaises les plus consommatrices d'énergie. Les émissions de gaz à effet de serre par habitant y sont supérieures de 30 % à la moyenne française. La part des énergies renouvelables dans la consommation y est quatre fois moins importante qu'au plan national. L'importance de ses réseaux routiers, de son activité industrielle et sa densité urbaine en font une région dont la population est fortement exposée à la pollution atmosphérique.

Dès lors, ce territoire a témoigné d'une très forte ambition pour la transition énergétique en s'engageant dans diverses initiatives : le SRCAE Nord-Pas de Calais, la Stratégie régionale Climat du SRADDT Nord Pas de Calais, le Schéma régional de raccordement des énergies renouvelables ... Cette ambition s'articule principalement autour de la réduction au maximum des consommations d'énergie, tous secteurs d'activités confondus (habitat, industrie, transport, agriculture, tertiaire...) et le développement des filières locales de production d'énergies renouvelables.

Ainsi, nombreuses sont les forces économiques, politiques, sociales et universitaires qui se mobilisent autour de ces axes, notamment les cinq piliers de la Troisième révolution industrielle : énergies renouvelables, bâtiments producteurs d'énergie, stockage de l'énergie, réseaux intelligents et transports non polluants.

C'est dans cette perspective que Le Syndicat Mixte du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale souhaite être accompagné dans le cadre de l'établissement d'un schéma de développement des énergies renouvelables et de récupération. Cette étude devra être déclinée à différentes échelles : celle du Parc, celle de chaque EPCI et celle du Pays Boulonnais. En effet, réfléchir en amont à un approvisionnement énergétique conforme aux ambitions énergétiques du territoire constitue une véritable opportunité de son aménagement.

## 1.2. Schéma de développement des énergies renouvelables

---

Le but de cette démarche est d'approfondir les connaissances du territoire dans le domaine énergétique et d'établir un plan d'action opérationnel permettant au territoire d'optimiser ses consommations pour tendre vers un modèle propre, local, autosuffisant et permettant de favoriser le développement des énergies renouvelables. Ceci entrant notamment dans l'objectif de réduire de 60 % la consommation énergétique du territoire et de diviser par 4 ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050. Il s'agit de proposer une analyse énergétique, écologique et économique du système d'approvisionnement énergétique local.

Dans un premier temps, on s'intéressera à dresser un état des lieux complet sur les consommations et les sources d'approvisionnement énergétiques - notamment vertes - actuelles du territoire et à établir une cartographie des réseaux énergétiques ainsi que l'analyse de leur capacité d'accueil des énergies renouvelables.

Ensuite, on s'intéressera au contexte et au périmètre le plus adapté (périmètre géographique et technique) afin de cibler les EnR&R les plus pertinentes. Les ressources énergétiques sont nombreuses (solaire, éolien, hydroélectricité, méthanisation, bois-énergie, géothermie, énergies fatales et de récupération, biomasse en solutions individuelles ou collectives), présentent des caractéristiques très diverses et sont soumises à une série de contraintes physiques, quantitatives, techniques, géographiques, environnementales et économiques. La proximité aux réseaux existants d'électricité, de gaz, et éventuellement de chaleur, sera également prise en considération.

L'objectif est donc de dresser la carte des connexions et des flux qui s'établissent entre les ressources énergétiques renouvelables dont dispose le territoire et le profil des consommations énergétiques évaluées par secteur d'activité. La correspondance entre les ressources énergétiques envisageables et les besoins futurs du territoire constituera ainsi le mix énergétique.

Une fois les grandes orientations fixées en ce qui concerne la stratégie énergétique, une stratégie qui prendra en compte les enjeux paysagers, le cadre de vie et des milieux naturels remarquables du territoire, il s'agit ensuite d'élaborer une proposition de projets réels qui permettront de concrétiser ces orientations. Ces actions comprennent à la fois le volet de production de l'énergie verte et les différents potentiels de sobriété et de l'économie de l'énergie cernés tout en répondant aux besoins du territoire. Le développement économique et la création des emplois sont aussi au cœur des enjeux à prendre en considération.

### **1.3. Territoire à énergie positive pour la croissance verte**

---

Depuis le 9 février 2015, le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale est désigné « Territoire à énergie positive pour la croissance verte » (TEPCV), par la ministre de l'environnement, Ségolène Royal, suite à un appel à projet. Les TEPCV s'engagent à devenir des « territoires autonomes en énergie » à l'horizon 2030. Cela nécessite tout d'abord de réduire un maximum les consommations, puis de développer la production locale d'énergies renouvelables.

Partout sur le territoire du Parc naturel régional, nombreux sont les projets expérimentés : des éoliennes sur des mâts en bois, des maisons passives, une centrale photovoltaïque. Parmi les initiatives en faveur de la transition énergétique, on peut également citer l'Espace Info Énergie qui propose un service aux ménages visant à réduire leur consommation d'énergie (électricité, bois, gaz) et en pensant aux énergies renouvelables dans le cadre de travaux de rénovation ou de construction (solaire, géothermie, biomasse). Aussi, Le défi « Familles à énergie positive » qui se déroule pendant toute la période de chauffage, visant à mettre en œuvre des gestes quotidiens simples à la maison, pour réduire de 8 % au moins les dépenses énergétiques par rapport à la consommation de l'hiver précédent.

Au cœur de cette démarche, les collectivités du territoire déploient de plus en plus d'efforts pour mener une politique de transition énergétique, créer et développer les énergies renouvelables, porteuses d'une activité économique durable et créatrices d'emplois.

### **1.4. La stratégie régionale « Troisième Révolution Industrielle » et le master plan de JérémY Rifkin**

---

Comme les deux précédentes (la première, celle du charbon et de la machine à vapeur, la deuxième celle du pétrole et de l'électricité), la Troisième Révolution Industrielle, basée sur la transition énergétique et les technologies numériques, change le monde, sa façon de produire, de consommer, de se déplacer.

La Troisième Révolution Industrielle en Nord-Pas de Calais est le fruit d'une rencontre entre des projets existants sur le territoire, les responsables politiques et économiques du territoire et la vision de Jeremy Rifkin, auteur de « la troisième révolution industrielle ». La REV 3 se fixe comme objectif, en 2050, de couvrir la totalité des besoins énergétiques du territoire par les énergies renouvelables. L'efficacité énergétique de la région s'en trouvera multipliée par 2, et les émissions de gaz à effet de serre auront été divisées par 4. À cette date, le Nord-Pas de Calais sera complètement passé dans l'ère post-carbone.

Le Master plan constitue une adaptation de la vision de Jeremy Rifkin aux spécificités du Nord-Pas-de-Calais. La commande du Nord-Pas-de-Calais constitue une première en France, et une première mondiale car elle s'applique à l'échelle d'une région entière. Ce plan contient une série de propositions et de prescriptions pour s'assurer que ce territoire, non seulement ne manquera pas la Troisième Révolution Industrielle, mais la conduira activement, comme il l'a fait il y a plus d'un siècle quand il a introduit la première révolution industrielle sur le continent européen.

Un an après la publication du Master Plan, la Troisième Révolution Industrielle est bel et bien en marche dans le Nord-Pas de Calais avec plus de 150 projets réalisés sur le territoire de la région, dans l'habitat, la mobilité, les énergies, l'industrie, le numérique, le commerce et l'éducation. Aujourd'hui, la Troisième Révolution Industrielle en Hauts-de-France, c'est une dynamique collaborative, qui fourmille de projets, c'est plus de 700 projets suivis, un investissement à la fois public et privé estimé à 500 millions d'euros par an.

## **1.5. Le Schéma Régional Climat Air Énergie du Nord-Pas-de-Calais**

---

Le Schéma Régional Climat Air Énergie du Nord-Pas-de-Calais a été élaboré en application de la Loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite Loi Grenelle II). Émettre moins de gaz à effet de serre, émettre moins de polluants atmosphériques, consommer moins d'énergie, s'adapter aux effets du changement climatique sont des préoccupations convergentes et indissociables.

Les orientations et objectifs du SRCAE Nord-Pas de Calais ont été construits à partir d'un scénario « Objectifs Grenelle ». Ambitieux, il vise la pleine contribution de la région à l'atteinte des objectifs européens « 3x20 » traduits au niveau français (- 20 % d'émissions de GES, + 20 % d'efficacité énergétique et 23 % d'énergie renouvelables d'ici 2020). Au total 47 orientations classées en 5 grandes catégories :

- L'aménagement du territoire et les modes de production et de consommation
- Le bâtiment, le transport et la mobilité, l'industrie, et l'agriculture
- Les énergies renouvelables et leur développement
- L'amélioration de la qualité de l'air
- L'adaptation des territoires au changement climatique.

## **1.6. Les démarches territoriales en cours**

---

Plusieurs démarches territoriales sont en cours sur les EPCI membres du PNR. Dans le processus d'élaboration du Schéma de Développement des EnR&R, la synchronisation avec ces procédures dépend des différents contextes. Les principales démarches à prendre en compte sont :

- Le PCT du Pays Boulonnais mis en œuvre sur la Communauté d'Agglomération du Boulonais, la Communauté de Communes de Desvres-Samer et la Communauté de Communes de la Terre des deux Caps.

- La Communauté de Communes du Pays de Lumbres construit actuellement son Plan Local d'Urbanisme Intercommunal et devra construire avant le 31 décembre 2018 son Plan Climat Air Energie Territorial
- Le Plan local d'Urbanisme Intercommunal de la Communauté de Communes Pays d'Opale est en cours de révision.
- Le SCoT de la Communauté de Communes de la Terre des 2 Caps est également en cours de révision.
- Plusieurs territoires sont lauréats de l'appel à projets TEPCV : la Communauté d'Agglomération du Boulonnais a prévu de réaliser ainsi un sentier de randonnée pour la biodiversité, une action « la nature en ville » avec les écoles, de cofinancer des aires de covoiturage, d'installer des bornes de recharges de véhicules électriques et de construire son Schéma directeur cyclable ; la Communauté de Communes de la terre des 2 caps mènent dans ce cadre plusieurs actions sur la mobilité : installations de bornes de recharges et de vélos électriques, installation d'une aire de covoiturage.

## 2. État des lieux des consommations énergétiques du territoire

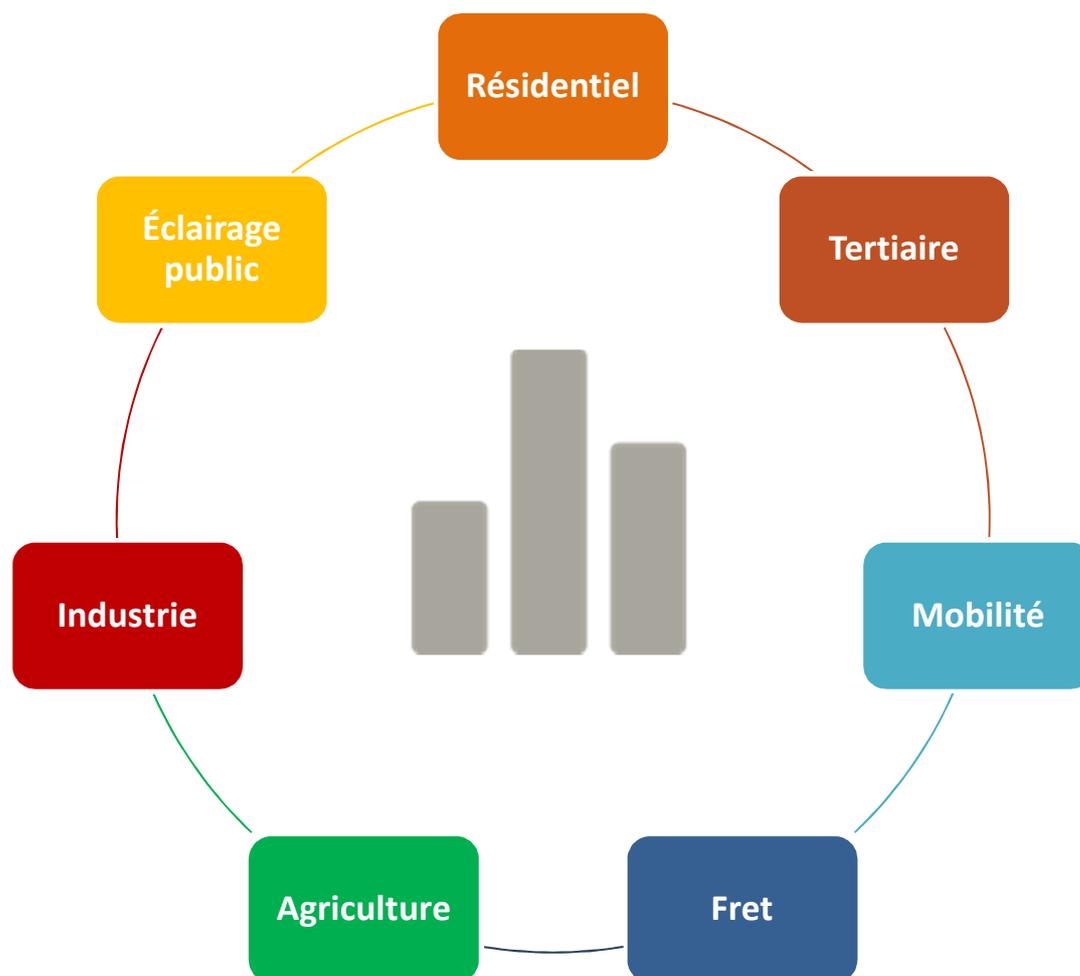
L'état des lieux précis des consommations énergétiques du territoire est à la base de la construction de la stratégie énergétique du territoire. Ce dernier permet notamment la qualification et la quantification des gisements d'énergies sur le territoire, afin d'adapter l'action publique aux réalités du territoire.

Ce bilan doit être mis en regard avec l'ensemble des études et documents produits à l'échelle des différents territoires compris dans le périmètre d'étude avec comme enjeu d'avoir une « photographie » homogène et partagée par l'ensemble des acteurs. Il a donc été considéré les documents et études suivants :

- Le Bilan Carbone du Pays Boulonnais,
- Le PCAET du Pays Boulonnais,
- L'EPE du Pays de Saint-Omer,
- La démarche ClimAgri menée à l'échelle du PNR,
- Le profil climat élaboré dans le cadre du PLUi de la CC du Pays d'Opale.

### 2.1 Méthode et données employées

Le bilan réalisé est un bilan multisectoriel considérant les secteurs :



Selon les secteurs, les méthodes et données employées ont varié :

SECTEUR	SOURCES DES DONNÉES
 <b>Résidentiel</b>	Modèle ENERTER®, Energies Demain (basé sur recensement INSEE)
 <b>Tertiaire</b>	Modèle ENERTER®, Energies Demain
 <b>Mobilité/ Transport</b>	Observatoire régional (dont les données liées à la mobilité sont issues du modèle MOBITER® développé par Energies Demain).
 <b>Fret/Transport de marchandises</b>	Modèle FRETER®, Energies Demain
 <b>Agriculture</b>	Atmo des Hauts de France (données redistribuées à la maille communale selon les unités de SAU et UGB répertoriées à l'échelle de chaque commune)
 <b>Industrie</b>	Atmo des Hauts de France (données détaillées par branche et type d'énergie et redistribuées à la maille communale selon les effectifs de salariés par structure présents sur chaque commune)
 <b>Éclairage public</b>	Les consommations d'énergie résultant de l'éclairage public communal sont reconstituées à partir d'hypothèses de ratios de points lumineux par habitant

L'état des lieux est donné pour l'année 2015.

Le bilan est présenté en énergie finale correspondant à l'énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale. Elle est à distinguer de l'énergie primaire qui est la somme de l'énergie finale consommée et de l'énergie nécessaire à la production, à la transformation et au transport de l'énergie finale.

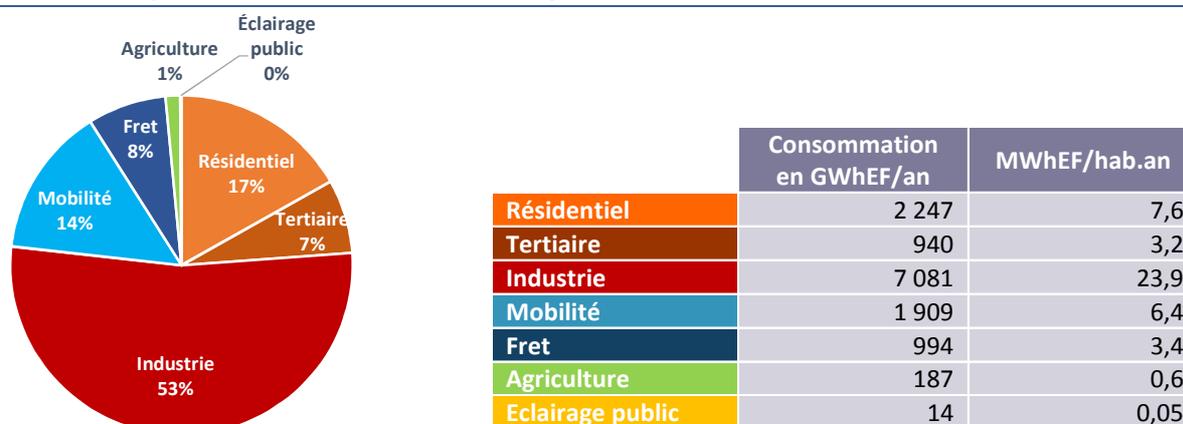
## 2.2 Vision globale du territoire

Le territoire considéré dans le périmètre d'étude montre une consommation énergétique globale de **13 376 GWhEF/an**. La consommation moyenne d'un habitant du territoire (tous secteurs confondus) est d'environ 45 MWhEF/hab/an (contre 37 MWhEF/hab/an pour la moyenne régionale).



Consommation moyenne par habitant : 45  
MWhEF/hab.an

## 2.2.1 Répartition des consommations par secteurs



Graphique 1 : Répartition des consommations du territoire par secteur

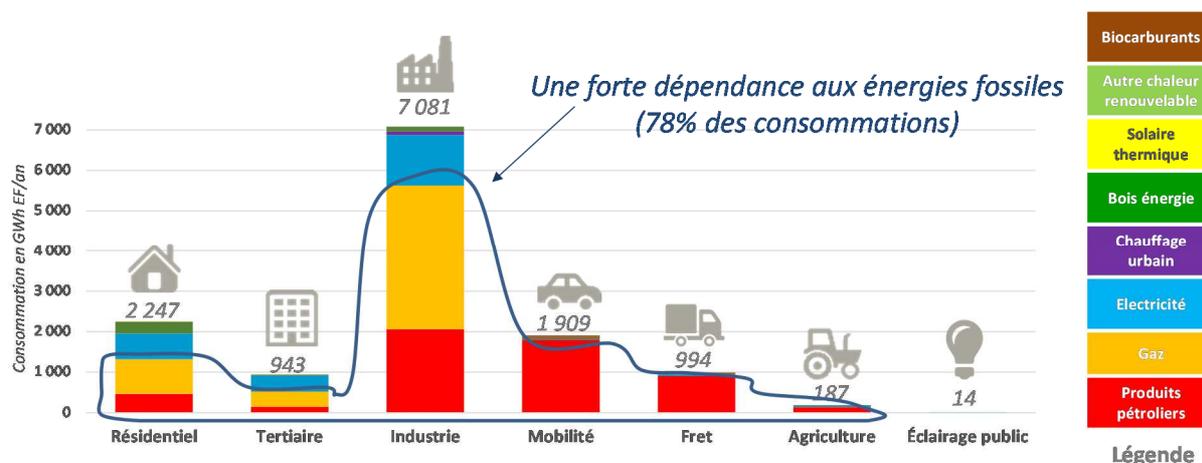
Source : PROSPER®, Energies demain.

Trois secteurs sont particulièrement représentés dans le bilan global des consommations du territoire :



Par ailleurs, la répartition sectorielle indique une forte représentation du secteur industriel, celui-ci étant à l'origine de plus de la moitié des consommations du territoire. Cette prédominance du secteur industriel est représentative de la présence d'un tissu industriel dense notamment composé d'industries importantes (tels que Dalkia, Continentale Nutrition, Chaux et Dolomies...).

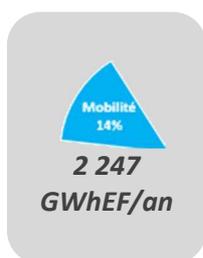
Du point de vue du mix énergétique, le territoire présente une forte dépendance aux énergies fossiles qui représentent 78 % des consommations, le rendant ainsi très sensible à une hausse du coût de ces énergies. Il est donc possible d'identifier un enjeu de substitution de ces énergies à l'échelle de l'ensemble des secteurs.



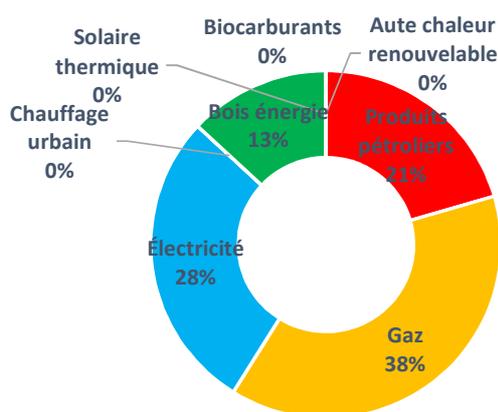
Graphique 2 : Répartition des consommations par secteur et source d'énergie

Sources : PROSPER®, Energies demain

## 2.3 Le résidentiel



Le secteur résidentiel constitue le second poste de consommations du territoire et présente une consommation totale de 2 247 GWhEF/an. 69 % des consommations du secteur résultent du chauffage.



Quatre énergies se répartissent l'ensemble des consommations énergétiques du territoire :

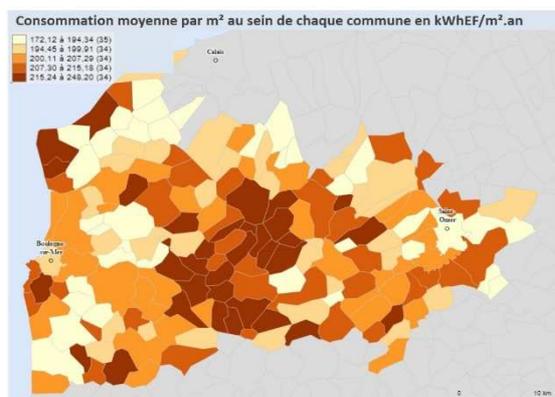
- Le gaz (38 %),
- L'électricité (28 %),
- Les produits pétroliers (21 %),
- Le bois-énergie (13 %).

Graphique 3 : Mix énergétique du secteur résidentiel

Source : Prosper®, Énergies demain.

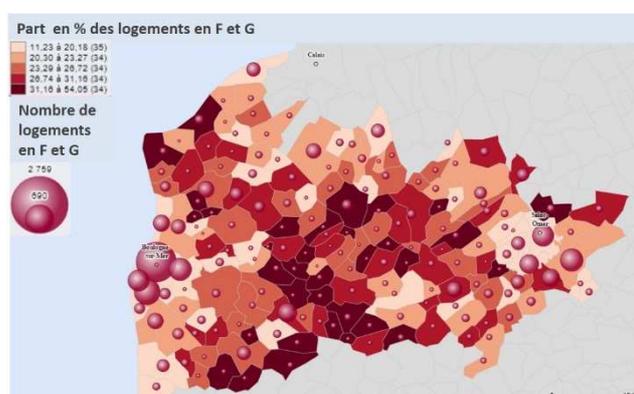
Les énergies fossiles (produits pétroliers et gaz) correspondent à plus de la moitié des consommations. Le caractère rural du territoire, impliquant une prédominance de l'habitat individuel (les maisons individuelles correspondent à 67 % des logements), participe à la forte représentation des produits pétroliers dans le mix énergétique du secteur ainsi qu'à une part également notable de bois-énergie (découlant de systèmes de chauffage de type cheminées, poêles à bois...). En contrepartie, la ruralité du territoire et le mitage des habitations impliquent une absence de chauffage urbain (également absent des communes les plus importantes du territoire).

La consommation moyenne par m<sup>2</sup> d'environ 202 kWhEF/m<sup>2</sup>/an est similaire à celle observée à l'échelle régionale. Néanmoins, il existe des disparités selon les communes considérées. Globalement, les communes présentant les consommations moyennes par m<sup>2</sup> les plus importantes (comprises entre 172 et 248 kWhEF/m<sup>2</sup>/an) se trouvent en périphérie des deux communautés d'agglomérations du territoire : la CA du Pays de Saint-Omer et la CA du Boulonnais (cf. carte 1). Par ailleurs, elles correspondent sensiblement aux communes disposant de parts de logements aux étiquettes DPE F et G, et construits avant la première réglementation thermique la plus conséquente (cf. cartes 2 et 3). À l'échelle du PNR, les logements énergivores ou 'passoires énergétiques' (étiquettes F et G) constituent 20 % du parc (soit environ 23 440 logements) (cf. graphique 4), leur rénovation énergétique est donc un enjeu particulier pour le territoire afin de tendre vers une plus grande maîtrise de l'énergie et l'objectif de territoire autonome d'un point de vue énergétique.



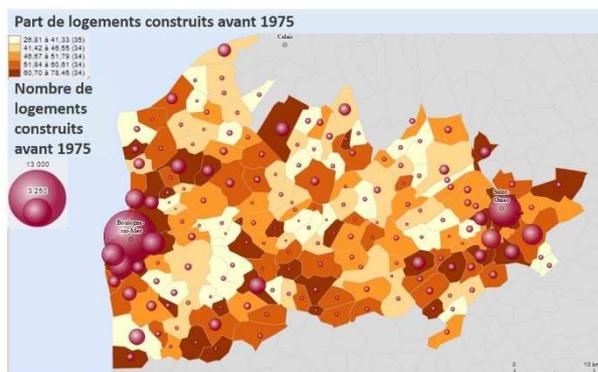
Carte 2 : Consommations moyennes par m<sup>2</sup> au sein de chaque commune du territoire

Source : PROSPER®, Énergies demain.



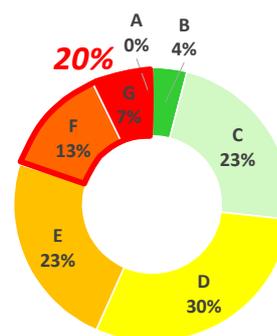
Carte 1: Proportions de logements disposant de logements aux étiquettes DPE F et G au sein de chaque commune

Source : PROSPER®, Énergies demain.



Carte 3 : Proportions de logements construits avant la 1<sup>ère</sup> RT au sein de chaque commune

Source : PROSPER®, Energies demain.



Graphique 4 : Répartition des logements du territoire par étiquette DPE

Source : Siterre®, Energies demain.



#### Pistes d'actions :

- Sensibiliser et informer les ménages à la rénovation de leur logement,
- Renforcer leur accompagnement.



#### Actions déjà entreprises sur le territoire :

- Défi familles à énergie positive,
- Formation « Accompagnateur à la rénovation de logements » (60h),
- Soutien à l'initiative « auto réhabilitation accompagnée »,
- Distribution d'aides à la rénovation énergétique (ex : la CC du Pays de Lumbres accorde une aide de 10% du montant des travaux hors taxes, dans une limite de 2 000€ par dossier, la CA du Boulonnais a mis en place une aide communautaire conditionnée par l'octroi d'une subvention ANAH),
- Guichet unique d'informations sur l'habitat (CA Saint-Omer),
- ...



## 2.4 Le tertiaire

Tertiaire  
7%  
940  
GWhEF/an

Le secteur tertiaire (bâtiments publics et privés) présente une consommation de 940 GWhEF/an correspondant à 7% du bilan global de l'ensemble du PNR. Il constitue ainsi le 5<sup>ème</sup> poste de consommation du territoire.

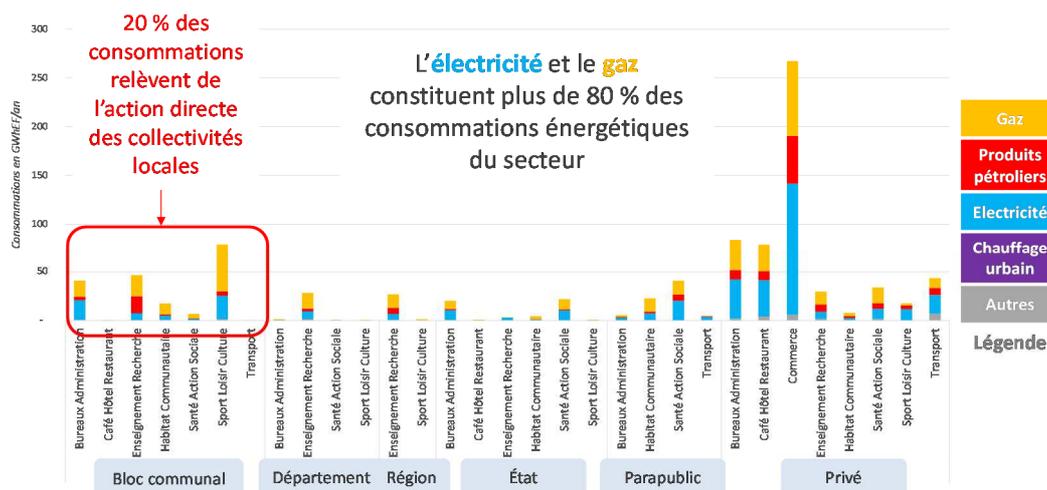
Parmi les 940 GWhEF/an de l'ensemble du secteur, 191 GWhEF/an, soit plus de 20 % des consommations, sont issus des bâtiments tertiaires des collectivités locales (cf. tableau 1). Cette part des consommations relève donc directement de l'action directe des collectivités locales.

Bien que les bâtiments tertiaires des collectivités locales représentent une part non négligeable dans le bilan global des consommations, c'est le parc privé qui génère la majorité des consommations du secteur (60%, cf. tableau 1). Celui-ci est donc une cible importante du point de vue de la rénovation des bâtiments tertiaires.

Tableau 1 : Consommations des bâtiments tertiaires par branche

Source : PROSPER®, Energies demain.

Consommations en GWhEF/an	
Bloc communal	191
Département	31
Région	28
État	52
Para public	74
Privé	563



Graphique 5 : Consommations par branche et type d'énergie du parc de bâtiments tertiaires

Source : PROSPER®, Energies demain.



### Pistes d'actions :

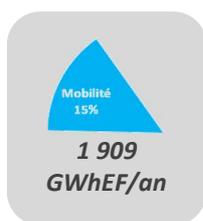
- Sensibiliser et informer les usagers des bâtiments tertiaires au regard des bonnes pratiques en matière de maîtrise de l'énergie, ainsi que les entreprises,
- Mise en œuvre d'actions en matière de réhabilitation des bâtiments tertiaires relevant du domaine d'action directe des collectivités locales,
- Profiter du potentiel de chaleur issu des industries afin chauffer certains bâtiments et équipements publics (logique d'interaction entre les deux secteurs).



### Actions déjà entreprises sur le territoire :

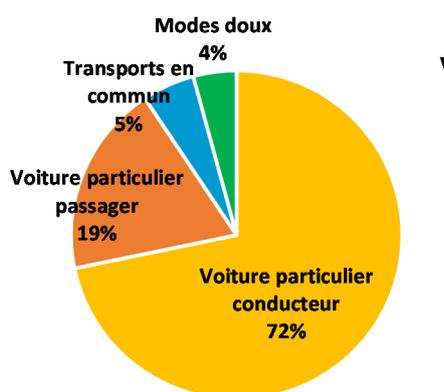
- *Projet de couverture de la piscine intercommunale de la CCT2C,*
- *Projet de centre aquatique sur le territoire de la CCDS chauffé grâce à un réseau de chaleur en partenariat avec ArcelorMittal (d'autres équipements de la commune bénéficieront également du réseau de chaleur),*

## 2.5 La mobilité



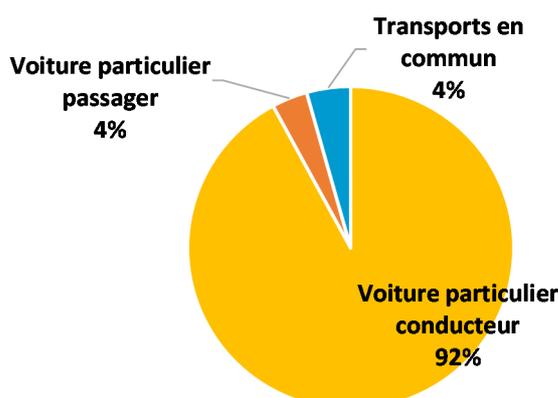
Le secteur de la mobilité (mobilité quotidienne et exceptionnelle relevant des habitants du territoire) constitue le 3<sup>ème</sup> poste de consommation avec 1 909 GWhEF/an (15 % de la consommation globale).

S'il est considéré la mobilité quotidienne, qui représente près de 60 % des consommations du secteur, 96 % des consommations résultent de l'usage de la voiture particulier (conducteur (92 %) et passager (4 %)) (cf. graphique 7). Cette part écrasante des consommations liées à la voiture correspond à un usage important de la voiture pour les déplacements quotidiens. En effet, la voiture est utilisée pour plus de 90 % des déplacements (cf. graphique 6).



Graphique 7 : Répartition des déplacements liés à la mobilité quotidienne par mode de déplacement

Source : PROSPER®, Energies demain.

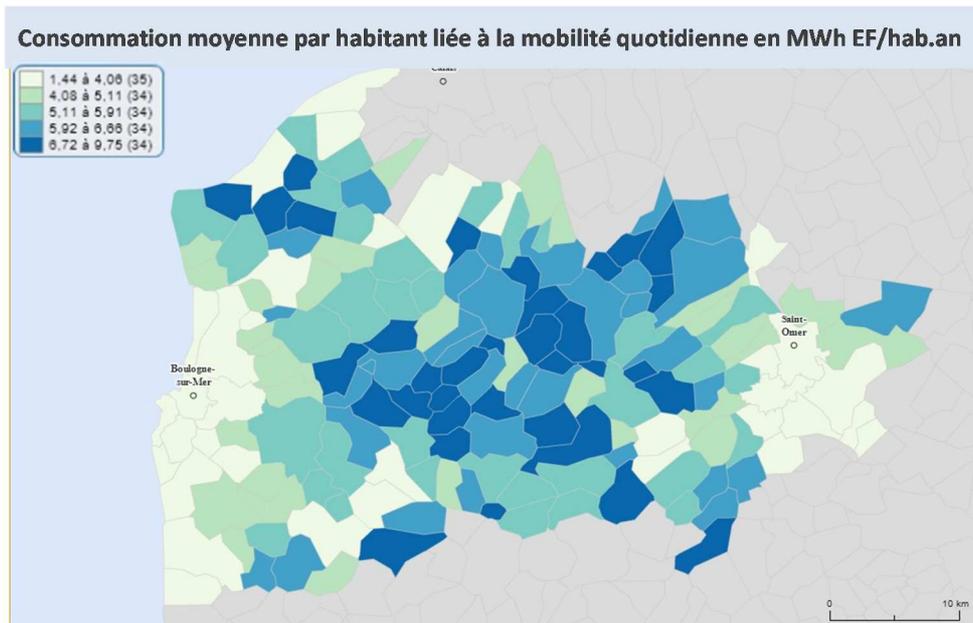


Graphique 6 : Répartition des consommations liées à la mobilité quotidienne par mode de déplacement

Source : PROSPER®, Energies demain.

Le territoire étant à la fois composé d'espaces ruraux et de polarités urbaines offrant un maillage de transports en commun relativement développé, les consommations moyennes liées à la mobilité quotidienne sont ainsi légèrement inférieures à la moyenne régionale (3,6 MWhEF/hab.an contre 3,7 MWhEF/hab.an).

Par ailleurs, le PNR comprenant deux agglomérations (la CA du Boulonnais et la CA du Pays de Saint Omer) regroupant un grand nombre de fonctions et activités (commerces, administrations, services, industries), la répartition spatiale des consommations moyennes par habitant liées à la mobilité quotidienne suit la configuration territoriale avec des consommations moyennes par habitant plus importantes (comprises entre 1,44 et 9,75 MWhEF/hab.an) dans les communes les plus rurales situées en périphérie des deux Communautés d'Agglomérations du territoire (cf. carte 4). Ce phénomène résultant de l'effet d'attractivité de ces pôles générateurs de déplacements (concentration des zones d'activités sur le territoire des Communautés d'Agglomération du Boulonnais (Continental Nutrition, Armatis, etc.) et du Pays de Saint-Omer (12 zones d'activités recensées)).



Carte 4 : Consommations moyennes par habitant liées à la mobilité quotidienne pour chaque commune du territoire

Source : PROSPER®, Energies demain.



Pistes d'actions :

- Développer le covoiturage, la mobilité GNV ou électrique,
- Étendre les réseaux de transport en commun et de mobilités douces au-delà du territoire des deux communautés d'agglomération pour tendre vers une densification de leur maillage à l'échelle du PNR.



Quelques actions déjà entreprises sur le territoire :



Transport en commun

- Taxi-vert : Service de transport à la demande de la CC du Pays d'Opale,
- Des réseaux de transport en commun bien développés sur les territoires des deux communautés d'agglomération (CAB, CAPSO) (mise en place de plateforme en ligne Bougéco pour les déplacements sur la CAPSO...),
- Mise en place d'un service de transport à la demande (CCPO),
- ...



Modes doux

- Mise en place d'un Schéma Directeur Vélo (SDV) et travail sur l'intermodalité dans le cadre du PDU de la CAB,
- Développement des mobilités douces : projet véloroute du littoral (CAB),
- Sensibilisation des habitants du territoire (notamment au sein des écoles) à l'usage du vélo et promotion/information quant à l'ensemble des modes alternatifs de déplacement (roller, etc.),
- Intégration de Saint-Omer à l'itinéraire Voie Verte du bassin minier (destinée à relier Calais à Saint-Omer),
- Mise en place de vélos électriques (CCT2C dans le cadre de TEPCV),
- ...



Covoiturage et mobilité électrique

- Création d'aires de covoiturage : Aire du Plouy à Colembert (capacité d'accueil de 48 places) (CCDS), et projet d'une aire de covoiturage sur le territoire de la CCDS (dans le cadre de TEPCV)
- Installation de bornes de recharge électriques
- ...

## 2.6 Le transport de marchandises/Fret

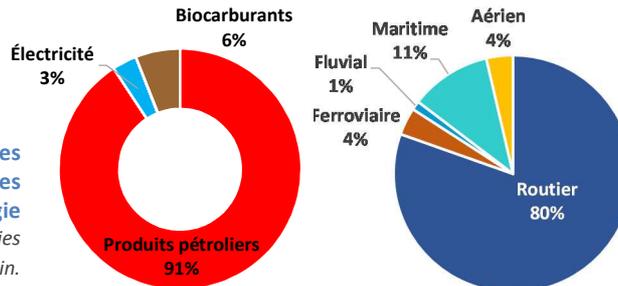


Le secteur du transport de marchandises présente une consommation de 994 GWhEF/an, dont la quasi-totalité est issue des produits pétroliers (91%). Les sources d'énergies alternatives pour ce secteur n'occupent quant à elles qu'une part marginale (biocarburants (6 %), électricité (3 %) et GNV (0 %)) (cf. graphique 8).

Les besoins de flux de transport de marchandises pour le territoire sont de 5 857 millions de t.km/an et génèrent des consommations énergétiques principalement issues de deux modes : routier (à 80%) et maritime (à 11%) (cf. graphique 9).

**Graphique 9 : Répartition des consommations énergétiques du secteur par source d'énergie**

Source : PROSPER®, Energies demain.

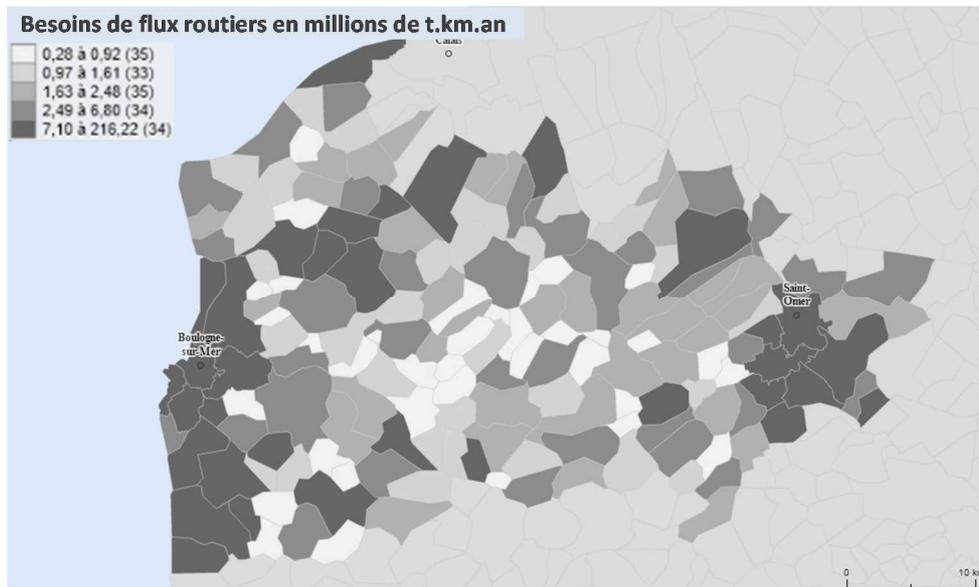


**Graphique 8 : Répartition des consommations liées au transport de marchandises par mode de transport**

Source : PROSPER®, Energies demain.

En outre, l'analyse de la distribution spatiale des besoins de flux routiers permet de mettre en évidence une concentration de ceux-ci au sein des deux communautés d'agglomération du territoire (cf. carte 5). Ce phénomène résultant notamment des concentrations importantes d'activités et de population qui caractérisent ces deux agglomérations.

La commune de Boulogne-sur-Mer affiche, par ailleurs, un besoin de flux routiers nettement plus important que le reste du territoire (216 millions de t/km.an).



**Carte 5 : Distribution spatiale des besoins de flux routier sur le territoire du PN R**

Source : PROSPER®, Energies demain.



### Pistes d'actions :

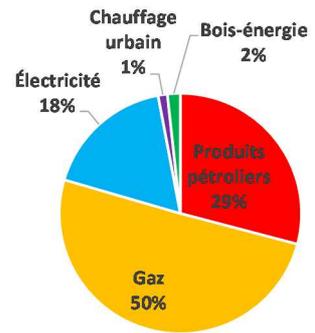
- Identifier les pôles générateurs de transport de marchandises afin de mutualiser les flux,
- Installation de stations BioGNV (insertion dans la dynamique régionale de densification du maillage de bornes).

## 2.7 L'industrie



L'industrie constitue le premier poste de consommation du territoire avec 52 % des consommations énergétiques qui en résultent. Il génère ainsi plus de la moitié des consommations énergétiques.

La consommation importante du secteur découle de la présence d'industries importantes aux besoins énergétiques conséquents. Ces industries se localisent majoritairement dans les deux agglomérations qui concentrent un grand nombre de zones d'activités (cf. graphique 10). Il s'agit notamment d'industries telles qu'Arc International, la Cartonnerie de Gondardennes, ArjoWiggins, Continentale Nutrition, Novendie, Arcellormittal Atlantique, etc. (cf. graphique 11).

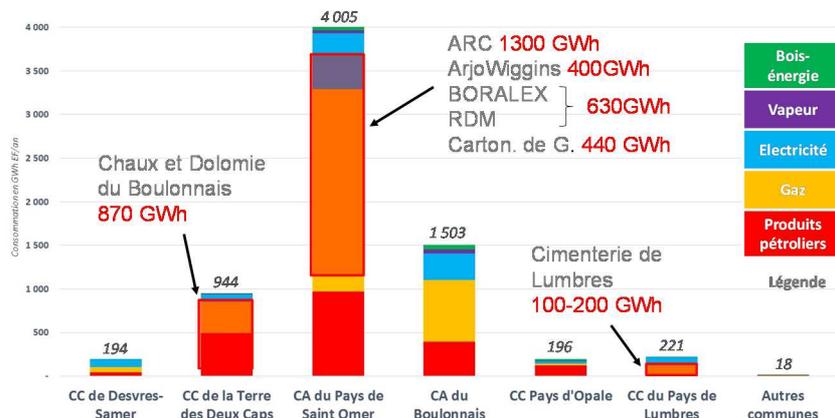


Graphique 10 : Mix énergétique du secteur industriel

Source : PROSPER®, Energies

Du point de vue des énergies les plus représentées dans le secteur, le mix énergétique du secteur montre une forte dépendance aux énergies fossiles (80% des consommations du secteur) (cf. graphique 10), impliquant ainsi un enjeu important de substitution de ces énergies. En revanche, les énergies renouvelables restent marginales dans ce mix énergétique en ne constituant que 3% des consommations.

Bien qu'un fort enjeu de substitution et de maîtrise des consommations des énergies du secteur industriel soit identifié, l'importante activité industrielle diffuse sur l'ensemble du PNR constitue un potentiel d'énergie de récupération conséquent. En effet, des interactions et synergies peuvent être trouvées afin, par exemple, de profiter de la chaleur fatale pour alimenter des réseaux de chaleur.



Graphique 11 : Consommations et mix énergétiques issus du secteur industriel par EPCI

Source : PROSPER®, Energies demain.



### Pistes d'actions :

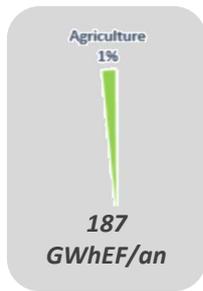
- Sensibiliser les industries à la maîtrise de l'énergie,
- Identifier les possibles substitutions par des EnR (plaquettes forestières, autres) ainsi que les potentiels énergétiques présents au sein des industries (déchets pour la méthanisation, chaleur fatale, etc.),
- Identifier les synergies possibles : économie circulaire/écologie industrielle.



### Actions déjà entreprises sur le territoire :

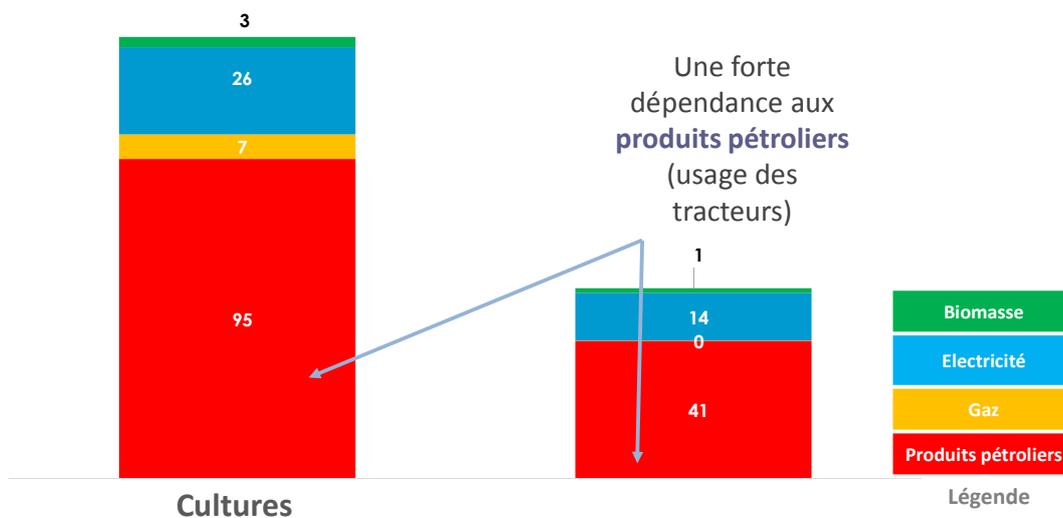
- Combustion de déchets pour les fours de la cimenterie de Lumbres,
- Projet de valorisation de la chaleur fatale issue de la cimenterie de Lumbres,
- Réflexions en cours sur la valorisation de la chaleur de plusieurs industries présentes sur la CAPSO,

## 2.8 L'agriculture



Le secteur agricole représente 1% des consommations et constitue le 6<sup>ème</sup> poste de consommation du territoire avec 187 GWh EF/an. Celui-ci se caractérise essentiellement par la polyculture-élevage et l'élevage (bovin notamment).

Bien que ce secteur soit le secteur le plus faiblement consommateur, les enjeux de réduction des consommations d'énergie à l'échelle de chaque exploitation ne doivent pas être oubliés. En effet, le mix énergétique du secteur présente une part importante de produits pétroliers (72%) liée à l'usage de tracteurs et au chauffage des bâtiments (cf. graphique 11). La substitution de cette énergie doit faire l'objet d'actions de sensibilisation auprès des exploitants.



Graphique 12 : Mix énergétique par type de production agricole (culture/élevage)

Source : PROSPER® et Atmo des Hauts de France.



### Pistes d'actions :

- Inciter les agriculteurs au passage de leur tracteur au banc-moteur ainsi qu'au changement de leurs équipements,
- Promouvoir et inciter les agriculteurs à tendre vers des techniques culturales intégrées afin de diminuer le nombre de passages des tracteurs,
- Identifier les potentiels de matières organiques, les grandes toitures et les cultures d'agro-carburants, etc. dans une perspective d'évolution du mix énergétique des exploitations.



### Actions déjà entreprises sur le territoire :

- Démarche Clim'Agri (plusieurs diagnostics énergétiques ayant pour objectif de diminuer les consommations au sein des exploitations vont être réalisés dans le cadre de la démarche),
- Des réflexions sur des projets de méthanisation dans la plupart des EPCI,
- ...

## 2.9 La précarité énergétique sur le territoire

Afin de mettre en perspective ce bilan des consommations énergétiques, en particulier les données relatives aux secteurs résidentiel et de la mobilité, avec la population résidente du territoire, l'état des lieux propose d'évaluer le phénomène de précarité énergétique pouvant concerner certains ménages du territoire.

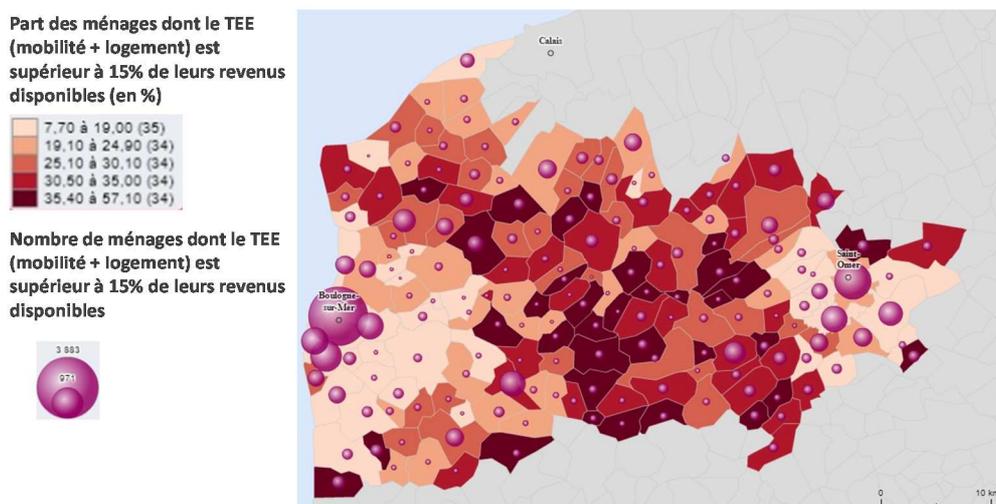
La précarité énergétique est définie ainsi : « est en précarité énergétique [...] une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires, en raison notamment de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat » (loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dite « Grenelle II », Article 3 bis A). Dans le cadre de l'état des lieux des consommations énergétiques du territoire du Pays du Ternois, il a été considéré les ménages disposant d'un Taux d'Effort Énergétique (comprenant les dépenses énergétiques liées au logement ainsi qu'à la mobilité) supérieur à 15 %. Le Taux d'Effort Énergétique (TEE) lié au logement et à la mobilité correspond à la part du revenu disponible consacrée aux dépenses énergétiques du logement et de la mobilité quotidienne. Il est ici considéré qu'un ménage est en situation de précarité énergétique lorsque ce TEE est supérieur à 15 %.

D'après les données extraites de l'outil SITERRE développé par Energies Demain, environ 25 700 ménages du territoire disposent d'un TEE supérieur à 15 % et seraient donc en situation de précarité énergétique, correspondant à près d'un quart des ménages du territoire. Certaines communes sont davantage concernées et présentent ainsi des parts de ménages en situation de précarité énergétique plus importantes. La précarité énergétique recoupant à la fois les dépenses énergétiques liées à la mobilité quotidienne ainsi qu'au logement, les communes disposant des parts les plus élevées se répartissent globalement en périphérie des deux communautés d'agglomération (cf. carte 7). Cette distribution spatiale suit ainsi les distributions spatiales observées pour les parts communales les plus importantes de :

- Logements disposant des étiquettes DPE F et G (cf. carte 2),
- Logements construits avant 1974 (cf. carte 3),
- Consommations moyennes par habitant liées à la mobilité quotidienne (cf. carte 1).

Ainsi, bien que ce soit les villes centres des agglomérations qui présentent les effectifs de ménages les plus importants (en raison notamment de la plus grande densité de population au sein de celles-ci), ce sont les communes rurales du territoire qui, en proportion, sont les plus concernées par ce phénomène.

Par ailleurs, ce sont 11 communes du PNR qui présentent des parts de ménages en situation de précarité énergétique supérieures à 40 %, soit 825 ménages. Ce constat vient donc renforcer les enjeux en matière de rénovation énergétique des logements ainsi que de développement d'une offre de transports alternatifs à la voiture individuelle.

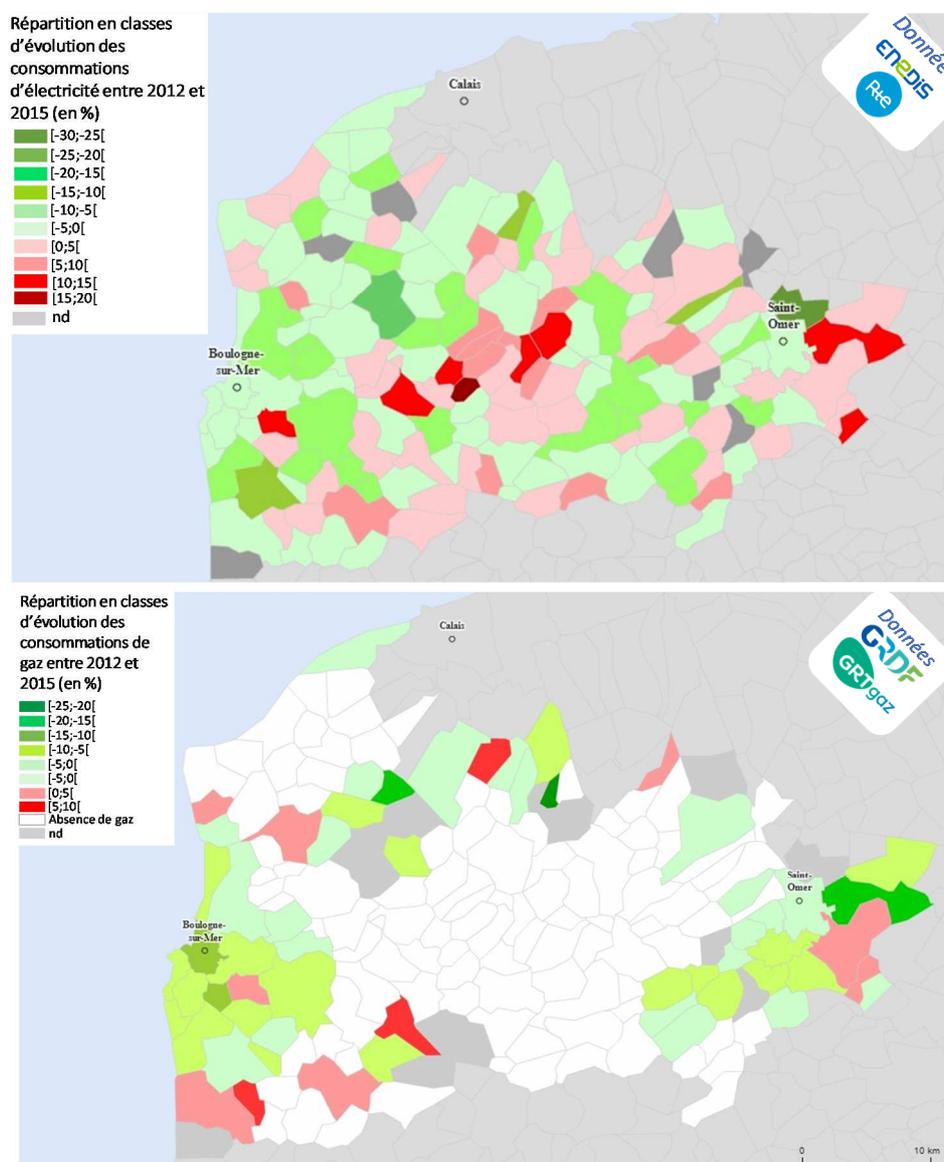


Carte 6 : Proportions et effectifs de ménages en situation de précarité énergétique au sein de chaque commune du territoire du PNR

Source : PROSPER® et Atmo des Hauts de France.

## 2.10 Évolution des consommations d'électricité et de gaz sur le territoire du PNR

Afin de percevoir les dynamiques d'évolution des consommations d'électricité et de gaz sur le territoire du PNR, les données mises à disposition par les distributeurs d'énergie ont été considérées. L'évolution prise en compte dans cette analyse concerne la période 2012-2015 et met en évidence des tendances très disparates selon les communes. Les cartes ci-après rendent compte de ces évolutions en %. Néanmoins, les données cartographiées peuvent présenter des évolutions pouvant apparaître excessives pour certaines communes, c'est le cas notamment des quelques valeurs extrêmes. Ces évolutions importantes retrouvées dans les fichiers distributeurs peuvent s'expliquer par des données qui n'auraient pas été transmises pour les années 2012 et 2015 (par exemple, une industrie dont les consommations n'ont pas été répertoriées pour l'année 2012 mais qui l'ont été pour 2015 pouvant ainsi justifier des évolutions de 20% ou plus pour quelques communes), et donc qui n'ont pas été considérées dans la présente description des évolutions de consommations. Par ailleurs, pour les communes disposant d'une évolution trop importante sur la période considérée, celles-ci sont indiquées dans la catégorie 'nd' afin de ne pas introduire des biais dans l'interprétation de ces évolutions.



Cartes 7 : Évolution des consommations d'électricité et de gaz pour la période 2012-2015

Sources : ENEDIS & GRDF.

### 3. État des lieux des installations ENR sur le territoire

Dans cette partie, nous détaillons l'ensemble du recensement des productions d'énergies renouvelables sur le territoire. Les bases de données utilisées pour construire ce bilan ont été extrêmement variées : CERDD, suivi interne au PNR pour les installations bois-énergie, Nord-Picardie-Bois, association Energ'Ethic, Ministère de l'environnement, Chambre d'agriculture, coupures de presse, entretiens multiples avec les responsables des différents EPCI composant le parc. Elles ont fait l'objet de multiples recoupements entre elles, complétés par des renseignements pris localement par les consultants du groupement.

De manière générale, les moyens de production renouvelables sur le territoire sont très variés puisque l'on trouve des installations de nombreux types : photovoltaïque, géothermie, récupération de chaleur fatale, bois-énergie, méthanisation pour la production de chaleur ou d'électricité, valorisation énergétique des déchets, solaire thermique, éoliennes. Le bilan présenté ici s'attache à mettre en valeur cette variété d'installations afin de nourrir la réflexion future sur un développement et donc un foisonnement de ce type d'installations.

Plusieurs types d'énergie renouvelable n'ont pas pu faire l'objet d'un recensement exhaustif en l'absence de bases de données existantes :

- Les PAC (pompes à chaleur) géothermiques individuelles
- Le petit éolien
- Les chauffe-eaux solaires individuels.

L'ensemble de ces équipements ne constitue néanmoins qu'une faible part des installations et des productions, ne pas les recenser ne remet pas en cause les ordres de grandeur de production totale et l'appréciation du paysage énergétique sur le territoire.

Les projets sont également recensés lorsque des informations ont été recueillies sur l'une ou l'autre des filières. L'état des lieux présenté ici est une photographie à un instant « t » de la vie du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale, le plus exhaustif possible. Cet état des lieux pourra être mis à jour au fur et à mesure que des projets se concrétiseront sur le territoire.



### 3.1 Production de gaz renouvelable par la méthanisation

Le territoire du PNR dispose d'une capacité importante de méthanisation. Trois installations de méthanisation sont en fonctionnement sur le territoire. Il s'agit de trois installations industrielles avec trois types de valorisations très différentes :

- l'électricité sur le Centre d'Enfouissement Technique de Dannes produisant **11,8 GWh/an**
- la brasserie de Saint-Omer brûle le biogaz produit afin de chauffer les process internes pour une quantité de chaleur de l'ordre de **2 GWh/an**
- sur la papeterie SICAL de Lumbres, le biogaz n'est en revanche pas valorisé. Celui-ci est brûlé en torchère. Environ 500 Nm<sup>3</sup> sont produits chaque jour, soit environ **1,8 GWh/an**

Trois autres installations sont en projet :

- Un projet de méthanisation à la ferme sur la commune d'Alincthun permettant de valoriser des effluents d'élevage grâce à la cogénération (production de chaleur et d'électricité)
- Cimenterie de Dannes
- Boues de STEP à Saint-Omer

Le mode de valorisation n'est pas encore choisi pour ces deux derniers projets : injection, production de chaleur et/ou d'électricité. La carte ci-dessous présente la localisation des installations existantes et des installations en projet.

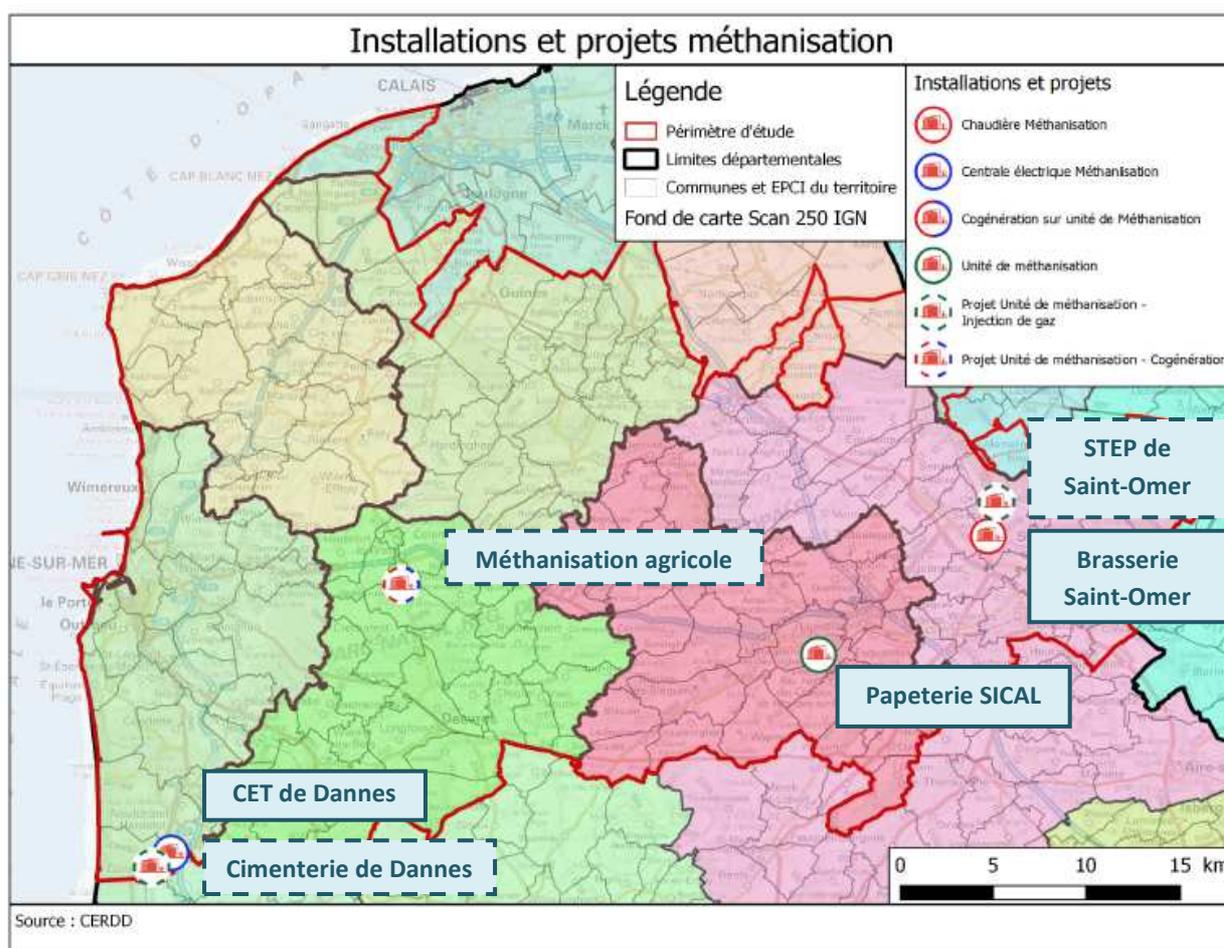
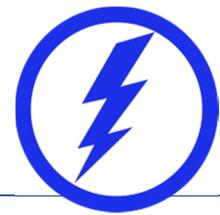


Figure 1 : Cartographie des installations existantes (contours pleins) et des projets (contours tirets) de méthanisation (source : CERDD, Groupe Rossmann)



## 3.2 Productions d'électricité renouvelable

La production d'électricité renouvelable sur le territoire s'opère par des installations de différents types que nous détaillons, des moyens dits centralisés qui correspondent à des installations d'assez grande puissance et qu'il est possible de recenser en détail et des moyens de production diffus, qui sont les installations photovoltaïques individuelles, pour lesquels notre connaissance est territoriale, à l'échelle de la commune.



### 3.2.1 Les parcs éoliens du territoire

Le territoire du parc naturel régional des caps et marais d'Opale abrite une capacité éolienne relativement faible par rapport à d'autres territoires de la région des Hauts-de-France. Début 2017, le territoire comptait 3 parcs éoliens de 4 à 6 éoliennes pour un total de 15 éoliennes. Un quatrième parc se trouve dans la Vallée de l'Aa mais seul un mât sur quatre se trouve sur le territoire du PNR. Le territoire compte donc 16 mâts de grand éolien, pour une puissance totale de 28,8 MW.

La production cumulée attendue s'élevait à 104 GWh/an, soit un équivalent de fonctionnement pleine puissance de 3300 heures pour les parcs situés à l'intérieur des terres et 5200 heures pour le parc du Portel situé en bordure littorale.

Une petite éolienne horizontale se trouvait également sur le territoire. Cette éolienne était le premier exemple en France sur un immeuble collectif d'habitation. Elle bénéficiait donc d'une certaine renommée. Toutefois, son exploitation a été stoppée suite à des défaillances techniques.

Nom du parc	Commune	Année de mise en service	Nombre de mâts sur le parc	Puissance du parc (en MW)	Production annuelle estimée (en GWh/an)
Parc éolien Le Mont d'Aunay	Fiennes	2009	5	11,5	38 730
Parc éolien Le Portel	Le Portel	2002	4	3	15 700
Parc éolien Vallée de l'Aa	Dohem	2013	4 (dont 1 sur le territoire du PNR)	8 (dont 2 MW sur le territoire du PNR)	31 920 (au total)
Parc éolien Les Prés Hauts	Remilly-Wirquin	2008	6	12,3	41 340
Éolienne horizontale	Équihehen-Plage	Exploitation interrompue	1	0,005	42
<b>TOTAL (hors éolienne verticale)</b>			<b>16</b>	<b>28,8</b>	<b>168 405</b>

Tableau 2 : Chiffres clés des parcs éoliens du territoire (Source : consolidation DREAL Hauts-de-France, SOeS et thewindpower.net)

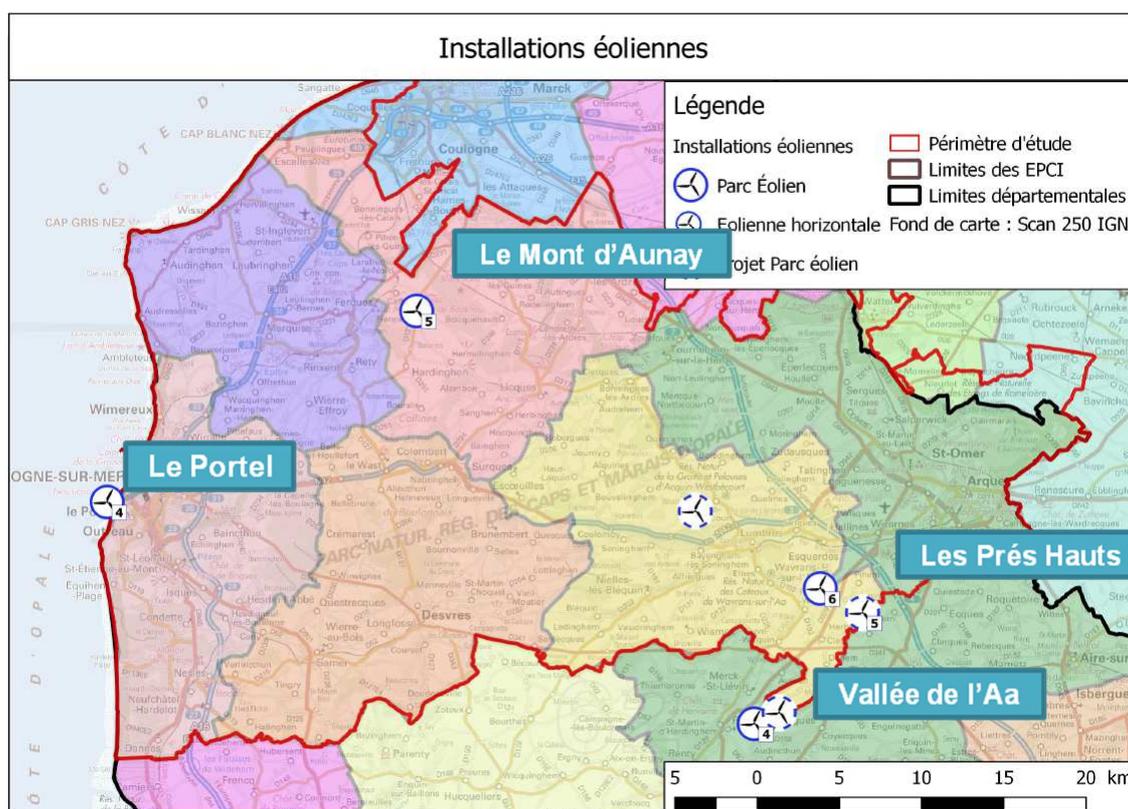


Figure 2 : Carte des installations éoliennes sur le territoire du PNR (Source : consolidation DREAL Hauts-de-France, SOEs et thewindpower.net)

Plusieurs projets éoliens ont été ou sont en cours de réflexion sur le territoire :

- Sur le territoire de la Communauté de Communes du Pays d’Opale, la création d’un deuxième parc éolien est en cours de réflexion.
- Sur la Communauté de Communes du Pays de Lumbres, plusieurs projets ont fait l’objet de demandes de la part de développeurs sur les communes de Pihem, Dohem ou Acquin-Westbécourt.

### 3.2.2 Installations photovoltaïques



#### 3.2.2.1 Puissances installées par communes

Bien que les productions renouvelables ne puissent être connues de manière exhaustive grâce aux données de l’opérateur ENEDIS, il est possible de connaître le nombre d’installations et la puissance raccordée par commune. Le dernier inventaire de ce type est celui de 2015. Les installations répertoriées sont celles soumises à tarif d’achat, ce qui représente pour l’instant une grande majorité des installations mais pourrait évoluer dans l’avenir avec l’évolution du soutien aux EnR et l’émergence de nouvelles pratiques comme l’autoconsommation.

La diffusion par le gestionnaire de réseau ENEDIS de données producteurs à des échelles plus réduites et un enjeu d’importance dans l’avenir pour la planification énergétique. En 2017, les données du registre national des installations de production d’électricité et de stockage seront rendues publiques à l’échelle de l’installation pour les installations de puissance supérieure à 36 kW et de manière agrégée pour les autres installations. La transmission de ces données selon des mailles réseautiques, par exemple à l’échelle d’un départ HTA ou d’un poste de transformation, est également un sujet de discussion avec ENEDIS.

La puissance cumulée sur le territoire est de 4,12 MW. La production est estimée en prenant une production moyenne de 1 048 kWh produits par an par kWc de puissance installée (chiffre modélisé par le site PVGIS de la commission européenne). Ce qui donne une production d'énergie de **4,3 GWh/an**.

En annexe, le tableau des puissances installées par commune a été reproduit.

### 3.2.2.2 Les installations exemplaires

Deux installations exemplaires ont été repérées sur les photographies aériennes sur les communes où la puissance communale était élevée. Il s'agit pour l'une d'une installation de grande surface installée sur une toiture agricole, pour l'autre d'une installation sur une entreprise. Ces installations sont les suivantes :

Installation	Commune	Surface estimée	Puissance estimée (en kW)
Entreprise Adricompost	Louches	1930 m <sup>2</sup>	270
Toiture PV entreprise Roger Delattre	Saint-Léonard	2 240 m <sup>2</sup>	310

**Tableau 3 : Installations photovoltaïques remarquables sur toitures agricoles**

L'association Energ'Ethic a effectué une étude de préfaisabilité pour l'implantation d'une mini-centrale solaire d'une puissance de **190 kWc** sur la commune de Saint-Omer, dont le financement serait assuré grâce à la participation de l'association.



**Figure 3: Photo aérienne de l'installation de l'entreprise Roger Delattre (Source : GeoPortail)**

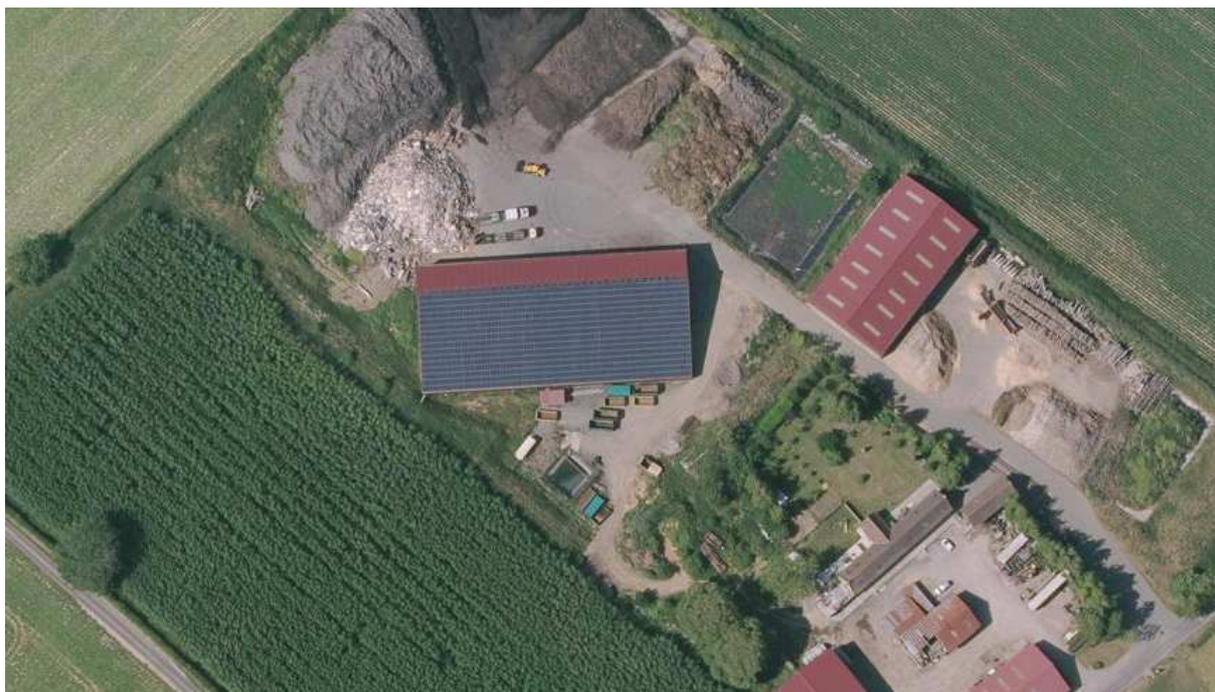


Figure 4 : Photo aérienne de l'installation d'Adricompost (Source : GeoPortail)

Un projet de mini centrale solaire photovoltaïque est actuellement en cours sur la Communauté d'Agglomération de Saint-Omer, soutenu par EnergEthic.

### 3.2.2.3 Synthèse cartographique

La carte ci-dessous représente la puissance des installations de solaire photovoltaïque pour chaque commune, avec un total par EPCI.

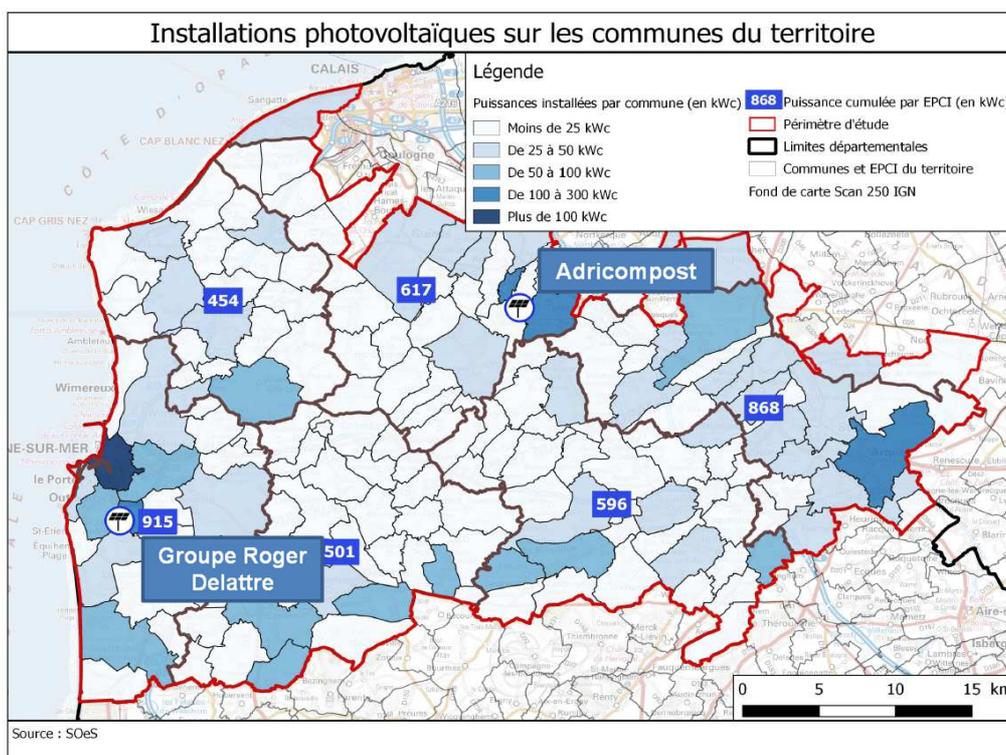
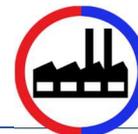


Figure 5 : Carte de la puissance solaire photovoltaïque par commune avec total par EPCI en kWc



### 3.2.3 La centrale électrique de FLAMOVAL

L'unité de valorisation énergétique FLAMOVAL située sur la commune d'Arques permet la production d'électricité grâce à l'incinération de la plupart des déchets du territoire du parc. Elle produit 49,5 GWh d'électricité par an, avec une réinjection sur le réseau public d'électricité de **39,5 GWh** par an.

Il n'y a pour l'instant aucune valorisation thermique de la chaleur dégagée par la production d'électricité. Néanmoins, un projet est en cours avec une usine papetière. Ce projet consisterait à livrer 90 GWh/an de chaleur sous forme de vapeur d'eau. Entre 20 et 30 GWh/an pourrait également être livrés sous forme d'eau chaude. Dans le cadre de ce projet, la production d'électricité serait ramenée à 24 GWh/an (en période estivale, la totalité de l'énergie produite serait vendue comme chaleur).



Figure 6 : UVE FLAMOVAL

### 3.2.4 Projet de production d'hydroélectricité à la Maison du papier

La Maison du papier a changé de propriétaire, passant du PNR à la Communauté de Communes du Pays de Lumbres. Une étude de pré faisabilité a été menée pour installer sur le seuil de cet ancien moulin une turbine sous forme de vis. La turbine se veut innovante, imprimée notamment en 3D par une start-up afin de préserver mieux les continuités écologiques.

### 3.2.5 Bilan de production de l'électricité renouvelable sur le territoire

Le bilan de production d'électricité renouvelable sur le territoire s'établit à environ **159 000 MWh** pour l'année 2015. Comparée aux livraisons d'électricité sur le territoire pour cette même année, de 2 163 165 MWh (nouvelles données ENEDIS), la production locale représente 7,4% de la consommation locale d'électricité.

La production est relativement diversifiée, avec une prédominance de l'éolien grâce aux quelques parcs éoliens présents sur le territoire.

		Production annuelle (en MWh)
Éolien		168 447
Photovoltaïque		4 319
Méthanisation		11 850
UVE Flamoral		39 500
<b>TOTAL</b>		<b>224 117</b>

Tableau 4 : Bilan des productions d'énergies renouvelables sur le territoire

### 3.2.6 Synthèse cartographique

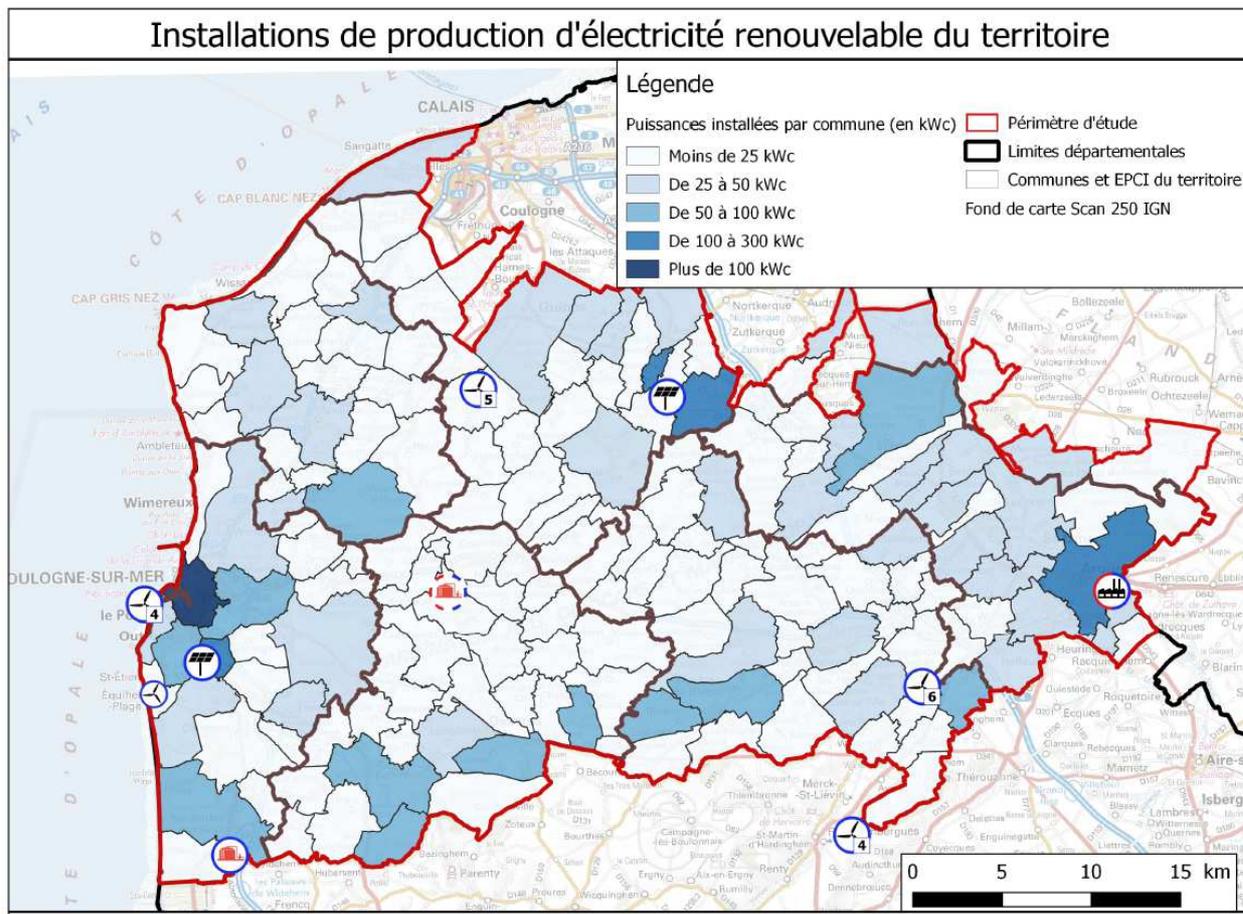
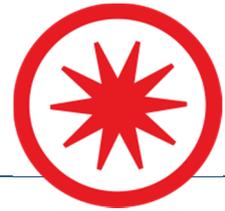


Figure 7 : Synthèse cartographique de la production d'électricité renouvelable sur le territoire



### 3.3 Productions de chaleur renouvelable

La production de chaleur renouvelable sur le territoire prend des formes variées que nous détaillons ici. Le groupement a recensé la majorité des productions d'énergie renouvelable, soit par enquête, soit par modélisation, ce qui permet d'offrir une vision souffrant de peu d'incertitude quant au bilan énergétique du territoire.

De plus sur certains sujets, si le bilan ne saurait être exhaustif, des installations exemplaires ont pu être décrites.

#### 3.3.1 Les réseaux de chaleur du territoire

Le territoire du PNR compte quatre réseaux de chaleur, tous alimentés par des énergies renouvelables. Cette partie détaille la situation des réseaux en termes d'énergies renouvelables. Nous décrivons plus en détail chaque réseau dans une autre partie du rapport.

##### 3.3.1.1 Réseau d'Arques – Chaufferie bois



En 2015, **10 000 MWh** ont été livrés par ce réseau. Le réseau est alimenté avec les installations suivantes :

- Chaudière biomasse de 2,5 MW, rendement de 86 %
- Appoint gaz avec plusieurs chaudières pour une puissance de 8 MW en tout

##### 3.3.1.2 Réseau Chemin Vert de Boulogne – Chaufferie bois



En 2016, **18 977 MWh** ont été livrés par ce réseau. Celui-ci est également alimenté par une chaudière biomasse et un appoint gaz :

- Chaudière biomasse de 4 MW
- Appoint gaz avec plusieurs chaudières pour une puissance de 11 MW en tout

##### 3.3.1.3 Réseau Liane de Boulogne – Pompes à chaleur et UVE



En 2015, ce réseau a livré **18 933 MWh**, avec la répartition suivante : 38,76% issus de l'unité de valorisation énergétique, 48,71 % issus des pompes à chaleur sur la STEP et 12,53 % issus de l'appoint gaz. Le taux de couverture par les EnR&R une fois déduite la consommation électrique des pompes à chaleur est de 74 %. Les puissances installées en chaufferie sont les suivantes :

- Trois pompes à chaleur d'une puissance totale de 1,95 MW
- Unité de valorisation énergétique d'une puissance de 1,13 MW
- Appoint gaz avec deux chaudières de puissance de 5 MW et 2 MW

##### 3.3.1.4 Réseau Tour Renard d'Outreau – Chaufferie bois



Ce réseau a livré en 2015, **8100 MWh** à 2 000 équivalents logements. Ce réseau est alimenté par une chaudière biomasse de 2 MW et un appoint gaz.

##### 3.3.1.5 Carte des réseaux de chaleur du territoire

Les cartes ci-après représentent l'emprise des 4 réseaux de chaleur du territoire.

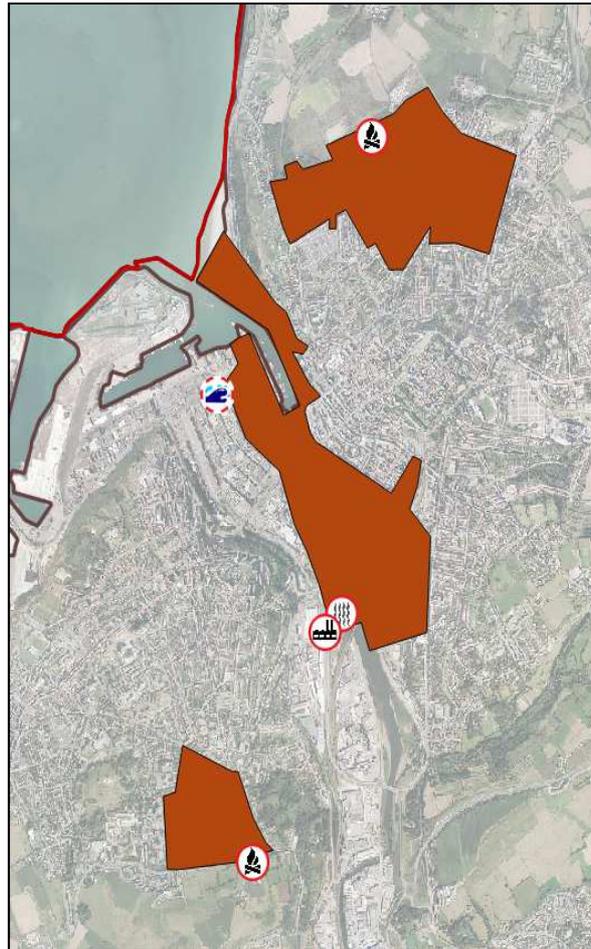


Figure 8 : Emprise des réseaux de chaleur de Boulogne, actuels et en projet et du réseau de chaleur d'Outreau

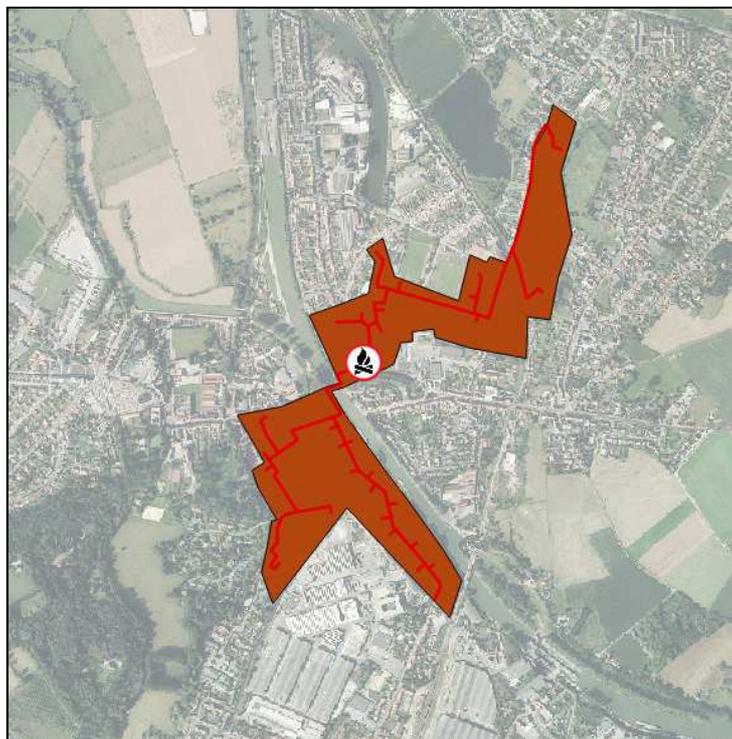


Figure 9 : Emprise et tracé du réseau de chaleur d'Arques

### 3.3.2 Bois-énergie

#### 3.3.2.1 Production de chaleur par l'usage domestique du bois-énergie

L'usage du bois-énergie au sein de l'habitat individuel dans les cheminées et poêles représente des quantités d'énergie loin d'être négligeable à l'échelle du territoire. En effet, l'usage traditionnel du bois pour l'énergie est toujours la première source de chaleur renouvelable en France. Cet usage est décrit ici bien qu'il ne s'agisse pas à proprement parlé d'une production, dans le sens où l'on ne recense pas le bois-énergie selon le lieu où il a été coupé. Dans une logique énergétique, nous posons que le lieu de combustion du carburant bois est le lieu de transformation entre énergie primaire et énergie finale et donc le lieu que nous assignons pour notre inventaire.

L'évaluation des quantités de bois-énergie consommées par ce biais reste toujours difficile est incertaine, car elle doit reposer sur des modélisations à partir de la connaissance de l'habitat individuel. Une grande partie de l'approvisionnement se situe en effet dans un cadre non marchant qu'il est donc illusoire de quantifier finement. Notre modélisation repose donc sur la reconstitution du parc d'appareils de chauffage opéré dans la maquette PROSPER d'Énergies Demain, le logiciel reprenant l'ensemble des données du recensement et l'expertise métier d'Énergies Demain sur les consommations de ce secteur.

La modélisation nous donne une production de chaleur par le bois-énergie sur le territoire de **293 000 MWh** par an, tous usages confondus (chauffage principal, appoint, agrément). On constate une forte pénétration de cette énergie pour le chauffage résidentiel avec 13 % des consommations.

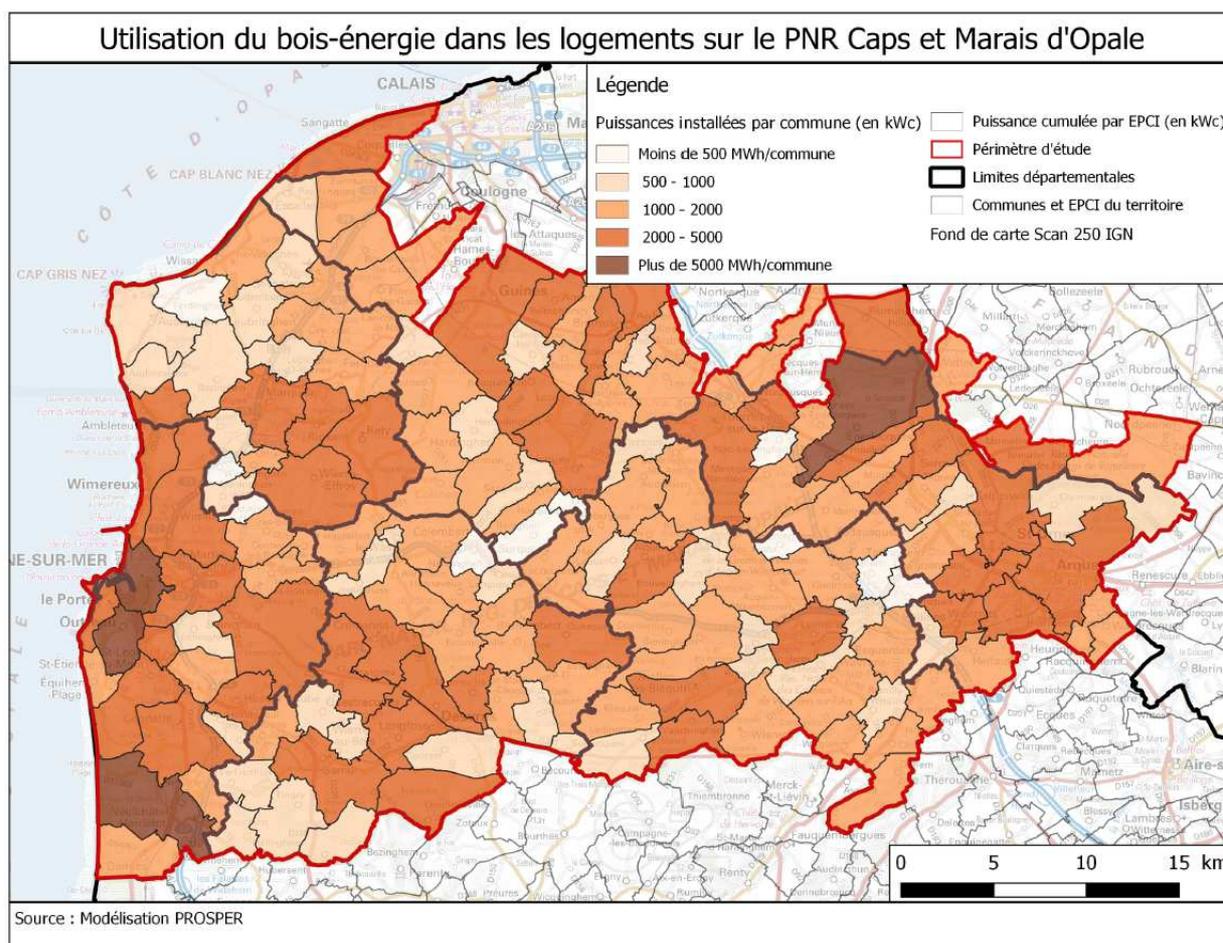


Figure 10: Carte de la production de chaleur par le bois-énergie dans l'habitat individuel (Source : Modélisation PROSPER d'Énergies Demain)

### 3.3.2.2 Installations bois-énergie collectives hors réseau

Le territoire accueille une installation d'une puissance significative (1,62 MW) sur l'exploitation agricole à Rodelinghem. Il compte également une vingtaine de petites installations ainsi que de très nombreux projets de micro-réseaux de chaleur sous l'impulsion de l'association Energ'Ethic.

La puissance totale cumulée déjà en fonctionnement est de 3,27 MW pour une production de **6,2 GWh**.

Désignation de l'installation	Année de mise en service	Commune	Puissance (en kW)	Production estimée (en MWh)
SCENEO	2013	Longuenesse	500	936
EARL CUCHEVAL	2013	Haut-Loquin	100	Non connu
EARL Ferrant P.H.E	2012	Rodelinghem	1620	1 395
EARL LACHERE	2009	Wirwignes	45	180
Ferme Bodart	Projet	Bournonville	100	
Atelier du bois	2008	Alincthun	60	61
Olivier Larue (agriculteur)	2014	Landrethun-lès-Ardres	55	126
Aurélie Ducrocq (agricultrice)	2014	Lottinghen	35	115
Benoît Lacheré (agriculteur)	2013	Tournehem-sur-la-Hem	35	68
Cucheval (particulier)	2015	Haut-Loquin	25	47
Pierre-André Delannoy (Agriculteur)	2013	Longfossé	55	76
Joseph Bernard (Particulier)	2011	Wierre-Effroy	70	112
Alexis Bernard (Gite)	2010	Wierre-Effroy	50	83
Véronique Adriansen (Agricultrice)	2009	Louches	70	126
Vincent Lacheré (Agriculteur)	2009	Wirwignes	55	94
Thierry Compiègne (Agriculteur)	2009	Wirwignes	25	76
Bruno Lecomte (Agriculteur)	2009	Wirwignes	25	90
Thierry Calais (Agriculteur)	2015	Pihen-les-Guînes	110	144
ETS CBH Pierre Wasselin	2013	Saint-Omer	75	1 700
Franck Couturier (Menuisier)	2015	Zudausques	40	157
Hervé Spiers (Particulier)	2015	Wimille	70	108
Michel Bodart (Agriculteur)	2016	Bournonville	100	392
Recques-Sur-Hem (Commune)	2016	Recques-sur-Hem	150	115
Mini-réseau communal Escoeuilles	En construction	Escoeuilles	70	67
Mini-réseau communal Quelmes	En construction	Quelmes	120	99
Mini-réseau communal Zudausques	En construction	Zudausques	120	99
Maison du papier	Projet	Esquerdes	150	174
Mini-réseau communal Ferques	Projet	Ferques	150	147
Mini-réseau communal Recques-sur-Hem	Projet	Recques-sur-Hem	150	40
Mini-réseau pour particulier	Projet	Pihen-les-Guînes	90	74
Mini-réseau de Tatinghem	Projet	Tatinghem	non connu	non connu

Tableau 5 : Listing des installations bois-énergie collectives hors réseaux  
(Sources : CERDD, suivi interne au PNR, association Energ'Ethic, Nord Picardie Bois)

La carte ci-après situe sur le territoire les installations listées précédemment.

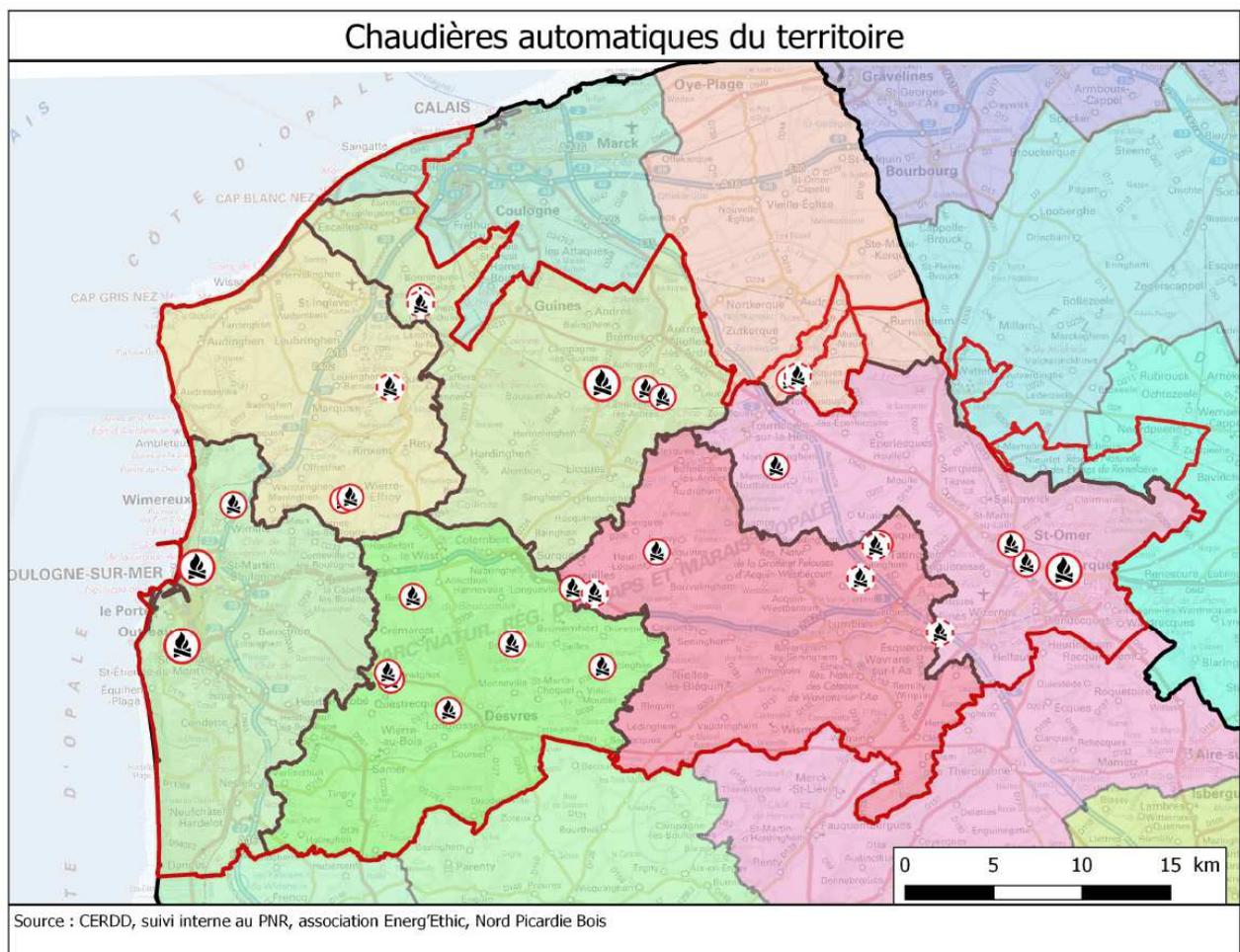


Figure 11 : Carte des chaudières automatiques bois-énergie du territoire

### 3.3.3 Autres installations et projets pour la production de chaleur renouvelable

Plusieurs autres installations ou projets innovants ont été identifiés sur le territoire :

- Un système de géothermie sur nappe par pompes à chaleur chauffe actuellement l'Abbaye de Wisques pour une production de **123 MWh/an**.
- Un projet de pompe à chaleur sur la STEP de Saint-Omer similaire à l'installation du réseau de la Liane à Boulogne-sur-Mer est en projet.
- Il existe un projet très important de récupération de chaleur fatale sur la cimenterie de Lumbres. Le gisement d'énergie brute sur cette usine a été évalué à **38 GWh/an** sous forme de vapeur et 11 GWh/an sous forme d'eau chaude. Le but est de valoriser cette ressource en début d'année 2018.
- Le futur complexe aquatique de Desvres, doté notamment d'un bassin de 6 couloirs de 375 m<sup>2</sup>, sera chauffé par la récupération de chaleur fatale issue de l'usine d'ArcelorMittal de cette ville. 77 % des besoins devraient être couverts par ce biais.
- Un projet de boucle à eau de mer de Capécure à Boulogne-sur-Mer a été étudié en 2013.



Projet de récupération de chaleur sur la future piscine de Desvres avec Arcelor-Mittal, d'autres bâtiments seraient raccordés, comme la crèche municipale et le siège de Eden62, organisme chargé de la gestion et de l'animation des espaces naturels sensibles.

### 3.3.4 Bilan de production de chaleur renouvelable sur le territoire

Le bilan de production d'électricité renouvelable sur le territoire s'établit à environ 337 211 MWh pour l'année 2015.

		Production annuelle (en MWh)
Bois-énergie individuel		292 684
Bois-énergie réseau de chaleur		30 991
Chaudières bois-énergie		6 199
Unité de valorisation énergétique		7 337
Récupération de chaleur STEP		9 221
Méthanisation		2 000
Géothermie		123
<b>TOTAL</b>		<b>337 211</b>

Tableau 6 : Bilan de la production actuelle de chaleur par des EnR&R

Cette production est relativement diversifiée car on trouve 7 types d'usages différents des EnR&R, mais elle reste largement dominée par l'utilisation du bois-énergie dans le résidentiel individuel ou les réseaux de chaleur.

Le mix énergétique actuel et en projet laisse une part non négligeable aux énergies de récupération : stations d'épuration, UVE. Cette tendance est confirmée par des projets tels que celui de thalassothermie à Boulogne-sur-Mer.

### 3.3.5 Synthèse cartographique

La carte ci-après synthétise l'ensemble des installations de production de chaleur renouvelable identifiées sur le territoire, existantes et en projet.

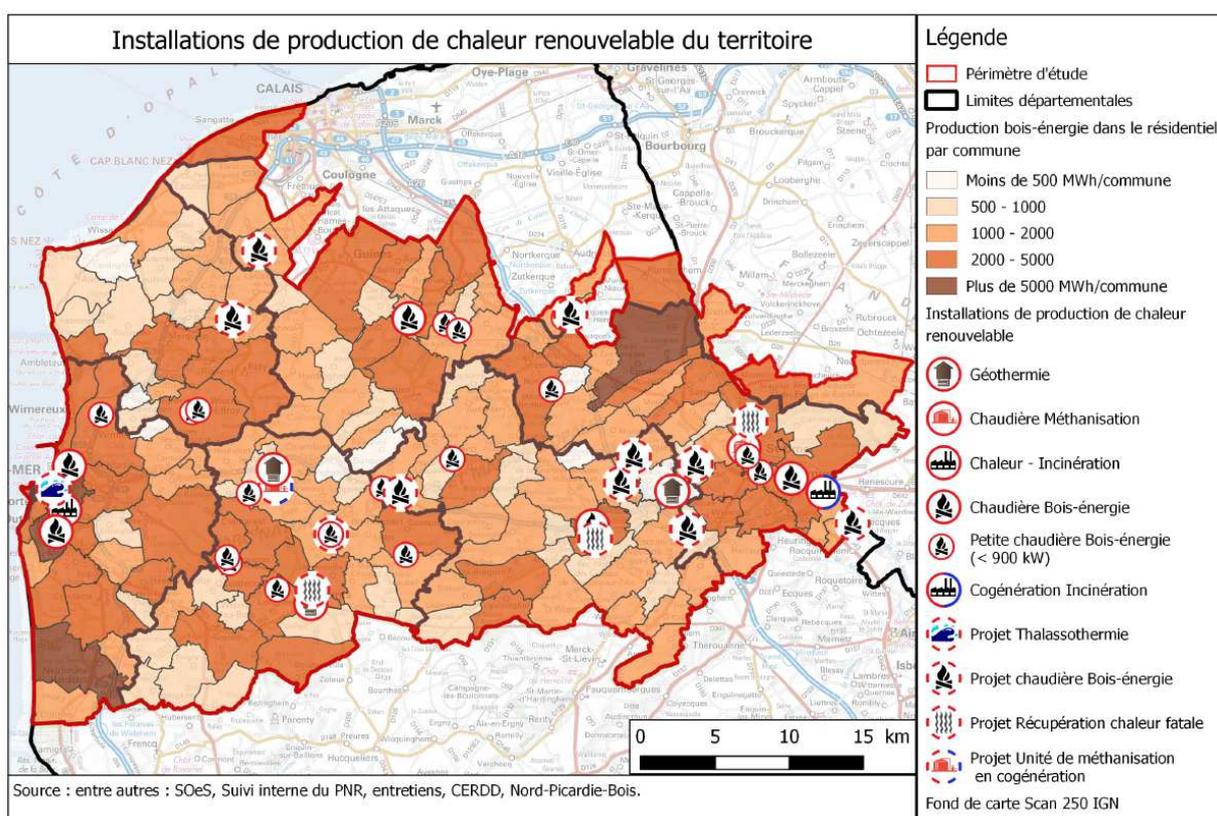


Figure 12 : Carte synthétique des installations de production de chaleur renouvelable identifiées sur le territoire

### 3.4 Conclusions sur la situation énergétique du territoire

La production totale du territoire est de l'ordre de **573 GWh/an**, soit **4,6 %** des consommations évaluées dans PROSPER.

Cette production renouvelable est dominée par l'éolien et la biomasse, avec d'ores et déjà de nombreuses initiatives de diversification (méthanisation, récupération de chaleur fatale, ...) comme le montre le tableau synthétique ci-après.

	Électricité (MWh)	Chaleur (MWh)
Éolien	103 776	
Photovoltaïque	4 319	
Méthanisation	11 850	2 000
UVE Flamoval	39 500	
Bois-énergie individuel		292 684
Bois-énergie réseau de chaleur		30 991
Chaudières bois-énergie		6 199
Unité de valorisation énergétique		7 337
Récupération de chaleur STEP		9 221
Géothermie		123
<b>TOTAL</b>	<b>508 000</b>	<b>MWh</b>

Tableau 7 : Bilan de la production d'électricité et de chaleur renouvelable sur le territoire

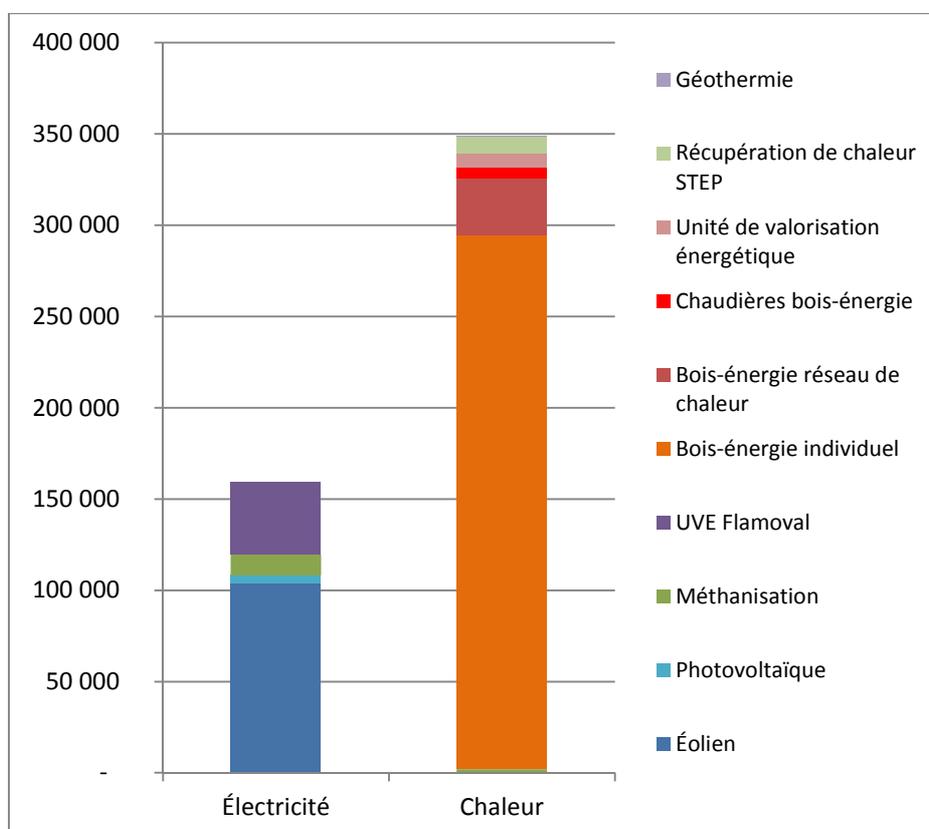


Figure 13 : Répartition des productions EnR par type de production.

## 4. Les réseaux énergétiques du territoire

### 4.1 Les réseaux de chaleur du territoire

Le territoire du Parc Naturel Régional des caps et marais d'Opale compte quatre réseaux de chaleurs en fonctionnement et deux réseaux en projets. Tous ces réseaux ont été construits récemment.

#### 4.1.1 Réseau d'Arques – Chaufferie bois

##### 4.1.1.1 Production

Le réseau est alimenté par :

- Une chaudière biomasse de 2,5 MW
- Appoint gaz 8 MW en tout grâce à 3 chaudières (4 MW et 2 fois 2 MW)

En 2015, **10 000 MWh** ont été livrés.

Le combustible est composé à au moins 50 % de plaquettes forestières, le complément étant fait par du broyat de palettes.

##### 4.1.1.2 Réseau

Le réseau a été créé en 2013 pour alimenter des bâtiments publics (écoles, hôtel de ville, collège, centre social, ...), une piscine, une maison de retraite,... Il doit également alimenter les commerces, habitations et services de la ZAC du Centre Ville.

Le rendement de la chaudière biomasse est de 86 %.

##### 4.1.1.3 Livraison

L'objectif de raccordement à termes est de 35 abonnés, soit 1 000 équivalents logements. Il s'étend sur près de 4 km. La carte ci-après présente le tracé du réseau entre les 17 sous-stations actuelles et fait apparaître le développement futur vers la ZAC du Centre Ville.

#### Caractéristiques du réseau (2015)

Année de mise en service : 2013

Longueur : près de 4 km

Nombre de sous-stations : 35 planifiées après raccordement futur de la ZAC

Puissance totale installée en chaufferie : 10,5 MW

Chaleur livrée : 10 000 MWh/an (2015)



Figure 14 : Tracé du réseau de chaleur de la Ville d'Arques et emplacement des sous-stations (Source : site internet de la Ville d'Arques)

## 4.1.2 Réseau Chemin Vert de Boulogne

### 4.1.2.1 Production

Le réseau est alimenté par :

- Une chaudière biomasse de 4 MW
- Appoint gaz 11 MW en tout

Le taux de couverture biomasse est estimé à 78,6 %<sup>1</sup>.

### 4.1.2.2 Réseau

Le réseau de chaleur a été créé à partir du réseau de chaleur de Habitat Littoral existant sur le quartier. Celui-ci a été étendu, puis le réseau de chaleur public a été créé par la Ville de Boulogne avec la mise en place d'une DSP et la construction de la chaufferie bois.

### 4.1.2.3 Livraison

En 2015, ce réseau a livré **18 977 MWh**. Il alimente des équipements publics (écoles, médiathèque,...), des commerces, des logements sociaux,...

#### Caractéristiques du réseau (2016)

Année de mise en service : 2015

Longueur : 3,6 km

Nombre d'équivalents logements  
raccordés : 1 600

Nombre de sous-stations : 48

Puissance totale installée en chaufferie :  
15 MW

Chaleur livrée : 18 977 MWh/an (2015)



Figure 15 : La chaufferie du réseau Chemin Vert

<sup>1</sup> Source : <http://www.cerdd.org/layout/set/embed/Parcours-thematiques/Changement-climatique/Initiatives-du-parcours-6/La-biomasse-chauffe-un-quartier-entier-a-Boulogne-sur-Mer>

### 4.1.3 Réseau Liane de Boulogne – Pompes à chaleur et UVE

#### 4.1.3.1 Production

Le réseau est alimenté par :

- Trois pompes à chaleur d'une puissance totale de 1,95 MW
- Une unité de valorisation énergétique de 1,13 MW
- Un appoint gaz : 5 MW et 2 MW

Le taux de couverture par les différentes ressources renouvelables et de récupération est le suivant : 38,76 % pour la récupération d'énergie fatale de l'UVE, 48,71 % pour les trois PAC et 12,53 % pour les deux chaudières gaz<sup>2</sup>.

#### Caractéristiques du réseau (2015)

Année de mise en service : 2014

Longueur : 3,7 km

Nombre de sous-stations : 18

Puissance totale installée en chaufferie : 15 MW

Chaleur livrée : 18 977 MWh/an (2015)

#### 4.1.3.2 Réseau

Le réseau s'étend sur 3,7 km. Il a été créé en 2013-2014 et a nécessité le passage de canalisations sous la Liane qui coupe le quartier alimenté en deux.

#### 4.1.3.3 Livraison

Le réseau alimente 18 sous-stations et a livré 18 933 MWh en 2015.

#### Caractéristiques du réseau total : Chemin Vert + Liane (2015)

Année de mise en service : 2014 à 2015 (chaufferie bois)

Longueur : 7,5 km au total

Nombre de sous-stations : 66

Puissance totale renouvelable : 7 MW

Mix énergétique global : 40,8 % biomasse ; 23,4 % pompes à chaleur ; 18,7 % chaleur de récupération de l'UVE ; 17,1 % gaz

<sup>2</sup> Source : <http://www.cerdd.org/Parcours-thematiques/Changement-climatique/Initiatives-du-parcours-6/La-station-d-epuration-qui-chauffe-Boulogne-sur-Mer>  
<http://www.ecoliane.fr>

#### 4.1.4 Réseau Tour Renard d'Outreau – Chaufferie bois

##### 4.1.4.1 Production

Le réseau est alimenté par :

- Une chaudière biomasse de 2 MW
- Un appoint gaz

Le taux de couverture visé est de 75 % pour la biomasse.

##### 4.1.4.2 Réseau

Le réseau s'étend sur 1,8 km. Il a été créé en 2008 pour fournir l'ECS et le chauffage.

##### 4.1.4.3 Livraison

Le réseau alimente 8 sous-stations et a livré 8 100 MWh en 2015.

Le réseau fournit la chaleur à seize résidences, des bâtiments publics (collège, lycée, salle de sport, crèche) et un foyer pour personnes âgées.

#### Caractéristiques du réseau (2015)

Année de mise en service : 2008

Longueur : 1,8km

Nombre de sous-stations : 8

Puissance bois installée en chaufferie : 2 MW

Chaleur livrée : 8 100 MWh/an

## 4.2 Le réseau de distribution d'électricité du territoire

Le réseau de distribution d'électricité du territoire va faire l'objet d'une analyse plus poussée en partenariat avec la FDE62. En effet, une expérimentation a été menée sur le Pays du Ternois sur ce type d'analyse et le syndicat départemental a validé la réalisation de ce travail sur tout le département du Pas-de-Calais.

## 4.3 Le réseau de distribution de gaz du territoire

### 4.3.1 Communes alimentées par le réseau de gaz

Le réseau de gaz couvre le territoire de manière irrégulière. Les grands centres de consommation que sont Boulogne-sur-Mer et Saint-Omer sont bien couverts alors que les communes desservies sont plus rares en territoire rural.

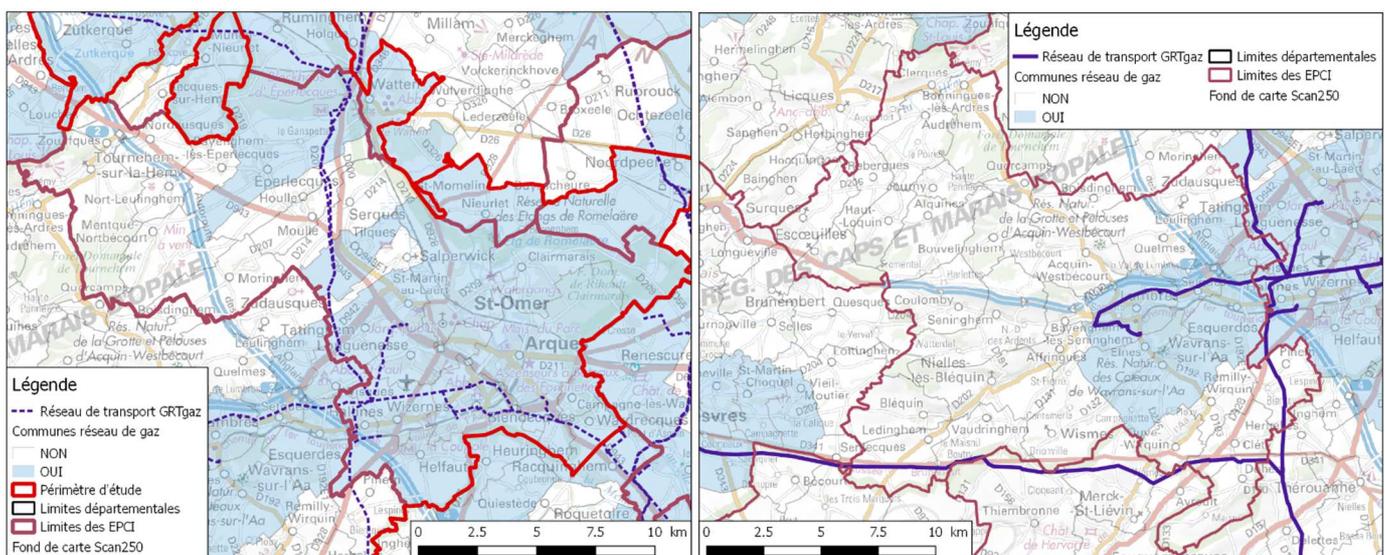


Figure 16 : Desserte du réseau de gaz sur la CAPSO et la CCPL

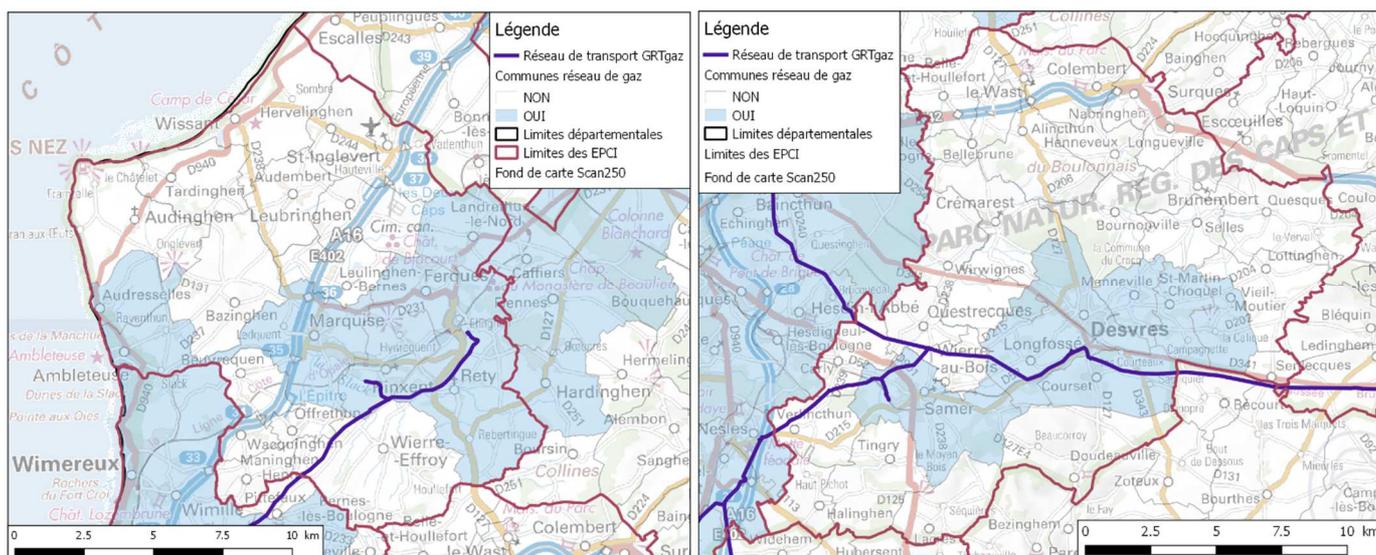


Figure 17 : Desserte du réseau de gaz sur la CCT2C et la CD2S

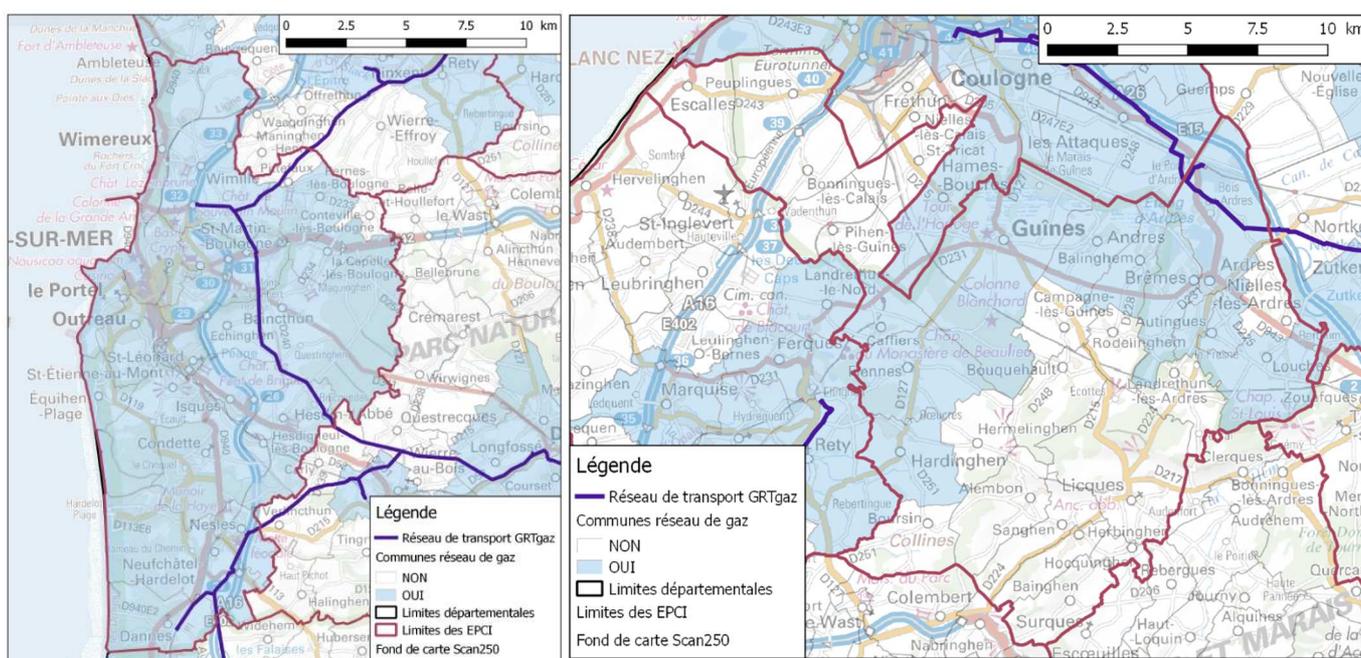


Figure 18 : Desserte du réseau de gaz sur la CAB et la CCPO

#### 4.3.1.1 Possibilités d'injection sur le réseau de gaz

Le schéma ci-dessous présente les possibilités d'injection sur le réseau de gaz, ainsi que les moyens de lever les contraintes pouvant apparaître sur le réseau de gaz.

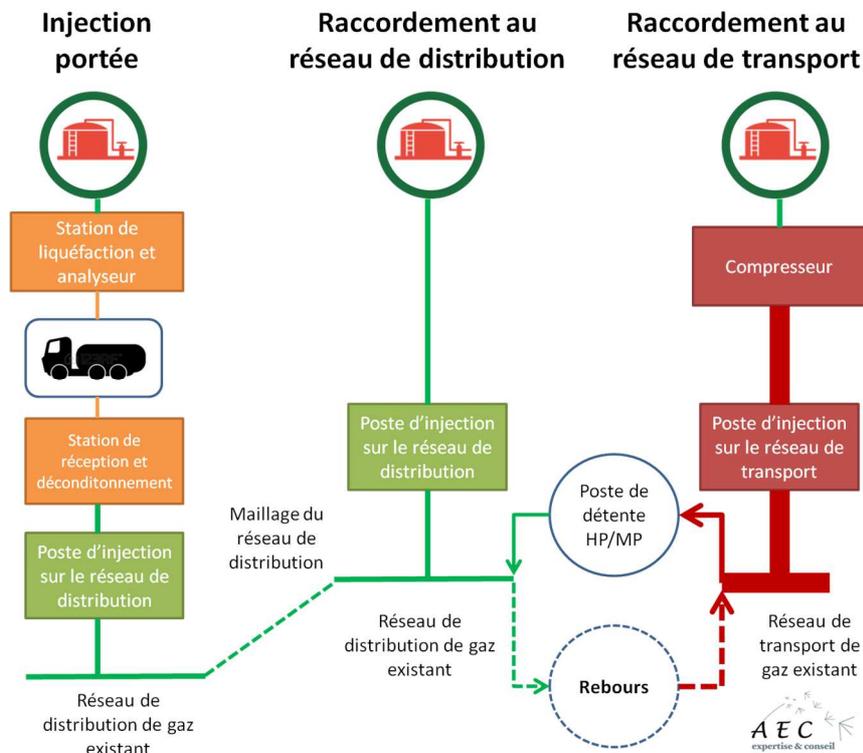


Figure 19 : Possibilités de raccordement en injection

L'injection portée consiste en la compression et le transport par camion du gaz. Cette solution encore en développement n'a à priori pas sa place sur le territoire, du fait de l'importance du réseau de gaz.

L'injection sur le réseau de distribution repose sur :

- la création d'une canalisation de distribution entre le réseau de distribution de gaz existant et l'unité de méthanisation (compter entre 50 et 100 €/ml selon les débits et les difficultés de création de la tranchée) ;
- la construction d'un poste d'injection sur le réseau de distribution, regroupant les fonctions d'odorisation, d'analyse du gaz, un système anti-retour et le comptage. Le poste d'injection sur le réseau de distribution est loué à environ 52 k€/an par GRDF.

**Le potentiel d'injection sur le réseau de gaz est en cours de calcul et sera disponible dans le rapport de phase 2 sur SDEnR&R.**

## 5. Annexes

### 5.1 Puissances photovoltaïques installées par commune

Commune	Puissance (en kW)	Commune	Puissance (en kW)	Commune	Puissance (en kW)
Boulogne-sur-Mer	319,49	Cléty	23,80	Senlecques	8,99
Arques	279,66	Coulomby	23,44	Remilly-Wirquin	8,97
Louches	250,68	Colembert	23,03	La Capelle-lès-Boulogne	8,96
Saint-Léonard	106,36	Desvres	22,86	Quesques	8,90
Neufchâteau-Hardelot	97,13	Acquin-Westbécourt	22,74	Leulinghen-Bernes	8,76
Courset	87,75	Zouafques	22,25	Escalles	8,60
Samer	66,30	Noordpeene	21,80	Crémarest	8,54
Nielles-lès-Bléquin	62,84	Hallines	20,90	Menneville	8,54
Bléquin	61,77	Wizernes	20,89	Verlincthun	8,52
Éperlecques	57,32	Nordausques	20,84	Fiennes	8,50
Wierre-Effroy	56,79	Ferques	20,38	Alembon	8,37
Lacres	55,58	Saint-Tricat	20,09	Hesdigneul-lès-Boulogne	8,30
Outreau	54,98	Beuvrequen	19,50	Nielles-lès-Ardres	8,24
Saint-Martin-Boulogne	52,71	Condette	18,67	Surques	8,04
Pihem	51,92	Landrethun-lès-Ardres	18,36	Henneveux	7,93
Vieil-Moutier	51,16	Bouquehault	17,76	Bayenghem-lès-Seninghem	7,07
Maninghen-Henne	47,71	Audinghen	17,60	Lottinghen	6,00
Saint-Inglevert	46,73	Esquerdes	17,47	Pittefaux	6,00
Wavrans-sur-l'Aa	46,51	Setques	16,65	Autingues	5,99
Marquise	44,74	Belle-et-Houllefort	16,64	Pihen-lès-Guînes	5,96
Nieurlet	43,60	Réty	16,60	Nesles	5,93
Saint-Étienne-au-Mont	42,57	Wismes	16,43	Elnes	5,89
Sangatte	41,59	Ambleteuse	15,90	Tingry	5,88
Le Portel	41,49	Leubringhen	14,53	Hervelinghen	5,80
Blendecques	39,67	Brêmes	14,34	Ouve-Wirquin	5,70
Baincthun	39,56	Peuplingues	14,04	Wisques	5,45
Tardinghen	38,91	Clairmarais	13,87	Quercamps	5,42
Mouille	37,52	Carly	13,83	Hermelinghen	5,40
Tilques	37,18	Affringues	13,81	Watten	5,35
Andres	37,03	Wimereux	13,62	Vaudringhen	5,22
Mentque-Nortbécourt	36,86	Boisdinghen	13,31	Dannes	5,10
Seninghem	36,57	Audresselles	13,21	Wirwignes	4,92
Licques	35,16	Pernes-lès-Boulogne	13,06	Campagne-lès-Guînes	4,80
Balinghem	34,88	Moringhem	13,00	Hocquinghen	4,20

Saint-Martin-lez-Tatinghem	34,23	Équihe-Plage	12,97	Bournonville	4,10
Longfossé	33,56	Tournehem-sur-la-Hem	12,05	Audrethem	3,00
Guines	32,13	Caffiers	11,80	Bainghen	3,00
Zudausques	31,83	Herbinghen	11,80	Rebergues	3,00
Saint-Omer	30,43	Audembert	11,75	Recques-sur-Hem	3,00
Campagne-lès-Wardrecques	30,39	Conteville-lès-Boulogne	11,66	Salperwick	3,00
Lumbres	29,70	Rodelinghem	11,40	Selles	3,00
Serques	29,53	Offrethun	11,36	Wissant	3,00
Bonningues-lès-Ardres	28,99	Doudeauville	11,13	Sanghen	2,96
Ruminghem	28,88	Alquines	11,04	Isques	2,94
Ardres	28,44	Ledinghem	10,92	Bouvelinghem	2,90
Bayenghem-lès-Éperlecques	28,19	Rinxent	10,84	Le West	2,90
Longuenesse	28,09	Bellebrune	10,82	Leulinghem	2,88
Hesdin-l'Abbé	28,09	Houille	10,79	Quelmes	2,88
Polincove	27,77	Saint-Martin-Choquel	10,35	Boursin	2,52
Helfaut	27,57	Hardinghen	10,34		
Bazinghen	25,48	Brunembert	10,31		
Wimille	25,26	Dohem	9,50		
Wardrecques	24,90	Halinghen	9,00		
Landrethun-le-Nord	24,07	Nort-Leulinghem	9,00		

**Tableau 8 : puissance photovoltaïque sous tarif d'achat installée par commune, 31 décembre 2015. Les communes non mentionnées présentent une puissance raccordée nulle (Source : SOeS)**

## 5.2 Illustrations du rapport

---

Figure 1 : Cartographie des installations existantes (contours pleins) et des projets (contours tirets) de méthanisation (source : CERDD, Groupe Rossmann).....	23
Figure 2 : Carte des installations éoliennes sur le territoire du PNR (Source : consolidation DREAL Hauts-de-France, SOeS et thewindpower.net) .....	25
Figure 3: Photo aérienne de l'installation de l'entreprise Roger Delattre (Source : GeoPortail).....	26
Figure 4 : Photo aérienne de l'installation d'Adricompost (Source : GeoPortail) .....	27
Figure 5 : Carte de la puissance solaire photovoltaïque par commune avec total par EPCI en kWc....	27
Figure 6 : UVE FLAMOVAL .....	28
Figure 7 : Synthèse cartographique de la production d'électricité renouvelable sur le territoire .....	29
Figure 8 : Emprise des réseaux de chaleur de Boulogne, actuels et en projet et du réseau de chaleur d'Outreau .....	31
Figure 9 : Emprise et tracé du réseau de chaleur d'Arques .....	31
Figure 10: Carte de la production de chaleur par le bois-énergie dans l'habitat individuel .....	32
Figure 11 : Carte des chaudières automatiques bois-énergie du territoire .....	34
Figure 12 : Carte synthétique des installations de production de chaleur renouvelable identifiées sur le territoire .....	36
Figure 13 : Répartition des productions EnR par type de production.....	37
Figure 14 : Tracé du réseau de chaleur de la Ville d'Arques et emplacement des sous-stations (Source : site internet de la Ville d'Arques) .....	38
Figure 15 : La chaufferie du réseau Chemin Vert.....	39
Figure 16 : Desserte du réseau de gaz sur la CAPSO et la CCPL .....	41
Figure 17 : Desserte du réseau de gaz sur la CCT2C et la CCDS .....	42
Figure 18 : Desserte du réseau de gaz sur la CAB et la CCPO.....	42
Figure 19 : Possibilités de raccordement en injection .....	43

## 5.3 Tableaux du rapport

---

Tableau 1 : Consommations des bâtiments tertiaires par branche .....	14
Tableau 2 : Chiffres clés des parcs éoliens du territoire (Source : consolidation DREAL Hauts-de-France, SOeS et thewindpower.net) .....	24
Tableau 3 : Installations photovoltaïques remarquables sur toitures agricoles .....	26
Tableau 4 : Bilan des productions d'énergies renouvelables sur le territoire.....	28
Tableau 5 : Listing des installations bois-énergie collectives hors réseaux .....	33
Tableau 6 : Bilan de la production actuelle de chaleur par des EnR&R .....	35
Tableau 7 : Bilan de la production d'électricité et de chaleur renouvelable sur le territoire .....	37
Tableau 8 : puissance photovoltaïque sous tarif d'achat installée par commune, 31 décembre 2015. Les communes non mentionnées présentent une puissance raccordée nulle (Source : SOeS) .....	45