

II Quelles énergies renouvelables pour le Grand Douaisis ?

ÉDITO

Le Grand Douaisis est actuellement un faible producteur d'énergie. Cela rend le territoire extrêmement dépendant de la fourniture d'énergie par importation et donc des fluctuations de prix des énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon, uranium).

Les énergies renouvelables proviennent de sources que la nature renouvelle en permanence et dont la production est beaucoup plus locale.

Le Grand Douaisis a l'avantage de déjà développer des expérimentations et des projets pour lesquels est envisagé le recours à ces énergies alternatives. Cependant cette utilisation reste encore marginale et peu connue.

Dans le cadre du Plan Climat Territorial, les élus du SM SCoT ont décidé en 2010 de réaliser une étude pour analyser les ressources énergétiques mobilisables sur le Grand Douaisis afin d'engager le territoire dans le développement des énergies renouvelables à l'horizon 2020-2050.

Cette perspective doit évidemment s'accompagner d'actions concrètes en matière de réduction de nos consommations d'énergie.

La production d'énergies décentralisées et renouvelables est un enjeu majeur tant pour réduire les gaz à effet de serre que pour leurs impacts durables sur le développement de notre territoire. Tous les acteurs du territoire sont concernés par cet enjeu.

Lionel Courdavault
Président du Syndicat Mixte du SCoT Grand Douaisis

II L'étude d'approvisionnement et de développement des énergies renouvelables (" EnR ")

La présente publication reprend les principales conclusions de l'étude réalisée par Technicity. L'intégralité des analyses est disponible sur le site internet du plan climat.

Les énergies renouvelables qui ont été étudiées pour le Grand Douaisis sont :

- pour la production d'électricité : le photovoltaïque, l'éolien et la microhydroélectricité

- pour la production de chaleur : le bois-énergie, la géothermie, le solaire thermique, le biogaz, la récupération de chaleur des eaux usées et la valorisation des énergies fatales.

L'analyse a porté sur :

- les sources de production d'énergie actuelles (fossiles et renouvelables)

- les installations d'énergies renouvelables à développer à l'horizon 2020 et 2050 selon les spécificités de notre territoire

- les impacts des EnR en matière de développement local

- les projets à développer en lien étroit avec les questions d'aménagement et d'urbanisme (conjointement portés par le plan climat et le SCoT du Grand Douaisis)

Les résultats ont été confrontés aux objectifs du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)*.

*cf le glossaire en fin de publication

1. Consommation et production d'énergie

Engager une forte réduction des consommations

(Les consommations d'énergie étudiées ne prennent pas en compte le transport, non abordé dans l'étude).

Le développement des énergies renouvelables n'aura de sens et ne sera efficace que si les consommations d'énergie à la source, de tous les secteurs, se **réduisent** fortement.

En 2011, le Grand Douaisis consommait 3 630 GWh soit 1 622 GWh pour le gaz et 2 008 GWh pour l'électricité (dont 846 GWh pour les grosses unités approvisionnées par RTE).

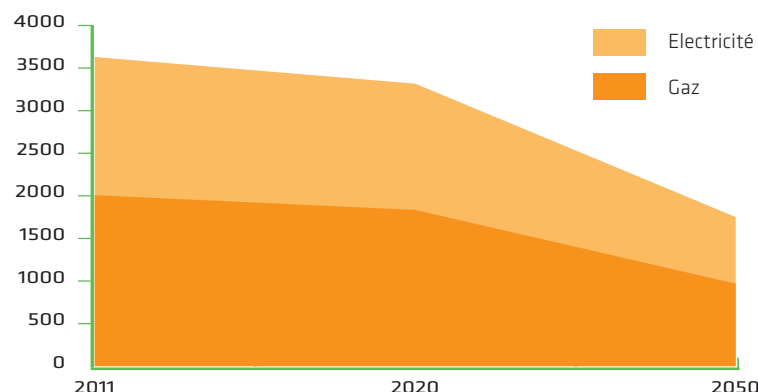
Les projections de réduction de consommation, basées sur le scénario régional du SRCAE, amènent à une diminution globale des consommations d'énergie de **- 9 % d'ici 2020 et - 52 % d'ici 2050** pour le Grand Douaisis.

Développement des énergies renouvelables

Les énergies renouvelables ne couvrent en 2011 que 0,6 % des besoins énergétiques (chaleur et électricité) de notre territoire.

Les projections du SRCAE définissent par type d'EnR les objectifs à atteindre au niveau régional. Ils envisagent de multiplier par 4 la production d'énergie à base de renouvelable en 2020 et de couvrir

PROJECTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE A 2020 ET 2050 (GWH)



Source : Etude d'approvisionnement énergétique 2013. Réalisation : SM SCoT Grand Douaisis.

L'enjeu clé est l'amélioration de la qualité thermique des logements et notamment du parc existant (le neuf ne représentant que 1 % du parc). La réussite de programmes de réhabilitations comme le plan 100 000 logements développé par les intercommunalités et la Région, sont un levier important de cette réduction.

En plus de lutter contre la précarité énergétique qui s'accroîtra avec la montée des prix des énergies fossiles (pétrole, gaz, nucléaire), l'action sur l'habitat permet de diminuer les consommations énergétiques du territoire de 159 GWh en 2020 et de 1144 GWh en 2050.

12% de la consommation énergétique régionale avec les EnR en 2050 (couplé à un fort objectif de réduction de la demande).

La prospection de ces mêmes répartitions amènerait le territoire à augmenter de 600 % la production d'énergie à partir de renouvelables dès 2020 !

Pour que les **objectifs** restent **réalistes** et prennent en compte les spécificités du territoire (types de ressources naturelles présentes,

contraintes patrimoniales, projets en cours...), l'étude EnR a **recalculé** des projections pour 2020-2050 afin de construire une stratégie de développement des EnR dans le Grand Douaisis.

Les **gisement nets* seront exprimés en potentiel** (ce qui est réalisable aux vues de différentes contraintes)

NB: la cogénération est présentée ici à titre indicatif car elle représente plus de la 1/2 de la production d'énergie du territoire en 2011 et qu'elle est un moyen d'utiliser des énergies renouvelables pour produire électricité et chaleur.

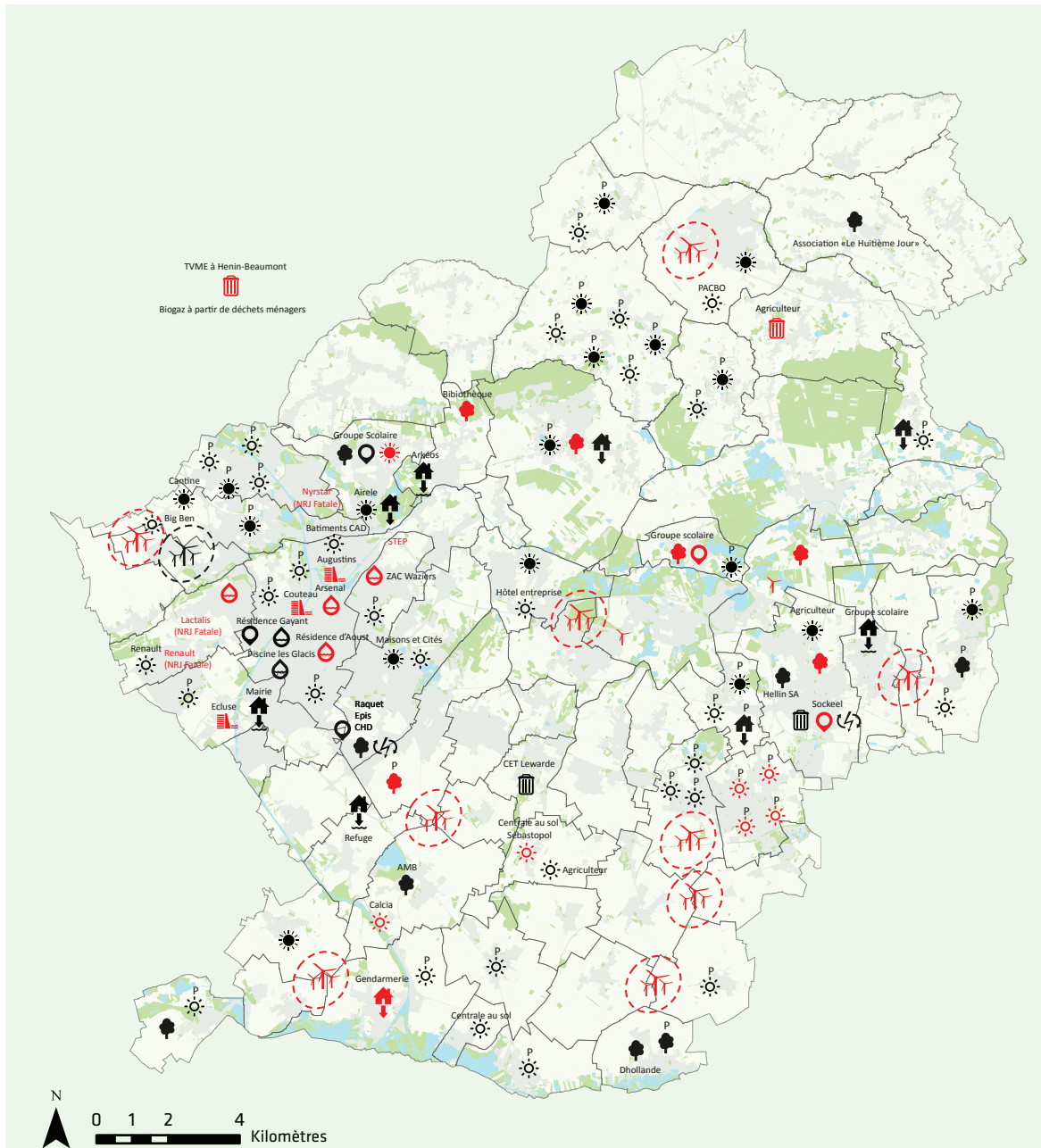
PROJECTIONS DE PRODUCTION D'ENR SUR LE TERRITOIRE DU GRAND DOUAISIS (GWH) - SCÉNARIO RÉALISTE

| Type d'EnR | Production 2011 | Production 2020 | Production 2050 |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Cogénération | 23,6 | 20 | 10 |
| Eolien | 0 | 120,96 | 158,03 |
| Photovoltaïque | 3,3 | 15,54 | 42,6 |
| Hydro-électricité | 0 | 0,66 | 0,87 |
| Géothermie | 0,13 | 0,24 | 0,07 |
| Bois énergie | 2,21 | 3,36 | 6,73 |
| Solaire thermique | 0,25 | 1,17 | 2,62 |
| Biogaz | 15,84 | 21,59 | 32,39 |
| Récup. Eaux usées | 0 | 4,54 | 5,68 |
| Energie fatale | NC | 1,34 | NC |
| TOTAL | 45,33 | 189,4 | 258,99 |
| Dont ENR | 21,73 | 169,4 | 248,99 |

Source : Etude d'approvisionnement énergétique 2013. Réalisation : SM SCoT Grand Douaisis.

2. Projection d'installations d'EnR à 2020-2050

DES ENR DEJA PRESENTES SUR LE GRAND DOUAISIS :
ETAT DES LIEUX ET PROJECTIONS A 2020-2050




Statut des projets :


Installations existantes


Installations en projet ou possibles

P : particuliers

Types d'ENR :


 Solaire photovoltaïque


 Bois énergie

 Biogaz


 Solaire thermique

 Géothermie


 Récupération de chaleur sur eaux usées


 Grand éolien

 Géothermie sur nappe

 Réseau de chaleur

 Micro éolien

 Micro Hydro électricité

 Cogénération

Source : Etude d'approvisionnement énergétique 2013. Réalisation : SM SCoT Grand Douaisis.

3. Productions d'électricité

Photovoltaïque

L'énergie solaire photovoltaïque est obtenue en convertissant le rayonnement solaire (la lumière) en électricité via des modules photovoltaïques. Les panneaux fonctionnent même avec les rayons diffus du soleil (rayons qui proviennent de l'atmosphère qu'il fasse beau ou non).

Cette énergie peut être utilisée de deux manières :

- soit elle est directement injectée dans le réseau électrique,
- soit elle est consommée directement par son producteur.

Sur le Grand Douaisis, l'ensoleillement est de 845h par an, pour un potentiel solaire de 1 000 kWh/m².an.

Le potentiel a été évalué à **15,54 Gwh en 2020 et 42,6 GWh en 2050**.

Sur le bâti, il existe un potentiel très important de surfaces pouvant accueillir de l'énergie photovoltaïque. Ce potentiel est particulièrement fort sur les toits d'entrepôts, de centres

commerciaux et de bâtiments d'activités, qui pourraient être mis à profit pour l'énergie solaire.

Une étude détaillée des principales **zones d'activités et commerciales** (bâti actuel, en projet et restant à aménager) démontre que le gisement net total pourrait atteindre plus de **74 GWh en 2050**.

Concernant les ombrières de parking, l'usine Renault de Douai a été l'un des premiers sites que l'entreprise a équipé.

Enfin, des projets de **centrales au sol**, dont la puissance est généralement supérieure à 1 MW, sont en projet ou ont été réalisés sur le Grand Douaisis. Compte tenu des surfaces importantes de toitures recensées et compte tenu des enjeux de limiter l'artificialisation des sols, le développement des installations photovoltaïques sur toitures (résidentielles ou d'activités) est une priorité. Les centrales au sol sont intéressantes dans le cas de friches industrielles ne trouvant pas d'autres vocations.

REPARTITION DES GISEMENTS SOLAIRES DU GRAND DOUAISIS

| Gisement (Mwh/an) | 2020 | 2050 |
|-----------------------|---------------|---------------|
| Logements individuels | 1 987 | 5 450 |
| Logements collectifs | 1 331 | 3 650 |
| Zones d'activités | 5 806 | 15 910 |
| Equipements | 104 | 290 |
| Toitures agricoles | 3 989 | 10930 |
| Ombrières parking | 2 323 | 6 370 |
| TOTAL | 15 540 | 42 600 |

Source : Etude d'approvisionnement énergétique 2013. Réalisation : SM SCoT Grand Douaisis.

ZOOM SUR

La parité réseau pour le photovoltaïque

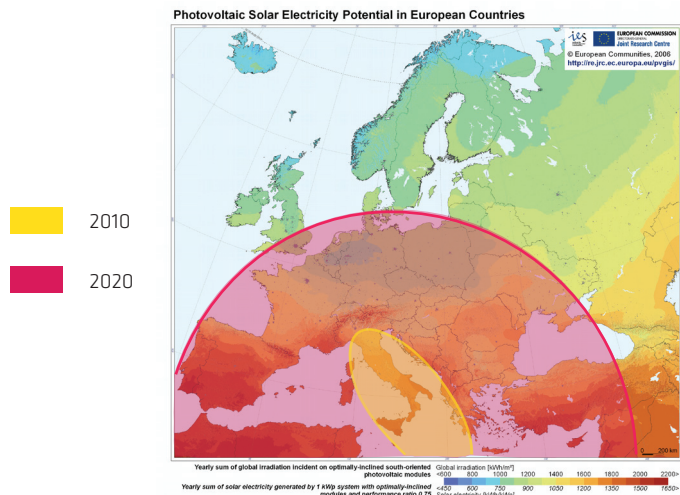
> La parité réseau est atteinte lorsque le coût moyen de l'énergie que l'on produit à partir d'énergie renouvelable est au **même niveau que le prix d'achat de l'électricité** "classique".

Aujourd'hui pour un producteur en France, produire de l'énergie photovoltaïque et la consommer lui revient plus cher que d'acheter son électricité sur le réseau (à EDF par exemple). C'est pourquoi l'Etat a fixé des tarifs d'achat de l'électricité photovoltaïque pour les acheteurs, financés à travers la Contribution au Service Public de l'Electricité (CSPE). Ce dispositif permet au producteur de rentabiliser son installation (et donc d'encourager le développement de la production d'électricité photovoltaïque).

La parité réseau est déjà atteinte dans certaines régions du monde qui combinent un fort ensoleillement et un prix de l'électricité élevé.

On estime que la parité réseau dans notre Région sera atteinte à partir de **2018** (voire 2015 pour les gros consommateurs) du fait que le prix actuel du kWh électrique est inférieur à son coût réel de production.

Lorsque la parité réseau sera atteinte, les territoires bénéficieront d'une énergie renouvelable rentable mais qui introduira une logique **d'autoconsommation** qu'il faudra organiser.



Source : Commission Européenne. Réalisation : SM SCoT Grand Douaisis

Eolien

Les éoliennes convertissent l'énergie du vent en électricité. On distingue 3 grandes familles :

- le " petit éolien " : machines de puissance inférieure à 36 kW
- le " moyen éolien " : machines entre 36 kW et 350 kW
- le " grand éolien " : machines de puissance supérieure à 350 kW

Le cadre régional affiche un objectif à 2020 de 1 026 à 1 361 MW.

Dans le Grand Douaisis plusieurs projets d'éoliennes ont été étudiés mais étaient contraints (servitudes aéronautiques).

Les Communautés d'Agglomération du Douaisis et de Coeur d'Ostrevent ont réalisé un schéma éolien pour être autorisées à déposer des permis de construire (l'ancienne réglementation obligeait à créer des Zone de Développement de l'Eolien -ZDE- pour implanter a minima 5 éoliennes par site). Ces schémas dégagent un potentiel de 121 GWh en 2020 et 130 GWh en 2050. Sur la Pévèle un site a été identifié.

A l'échelle du Grand Douaisis le potentiel est de **126,8 GWh/an d'ici**

Micro-Hydroélectricité

La production d'hydroélectricité sur notre territoire ne peut reposer que sur des **installations de type " fil de l'eau "** (écluses de canaux, chutes d'eau ou parties non navigables).

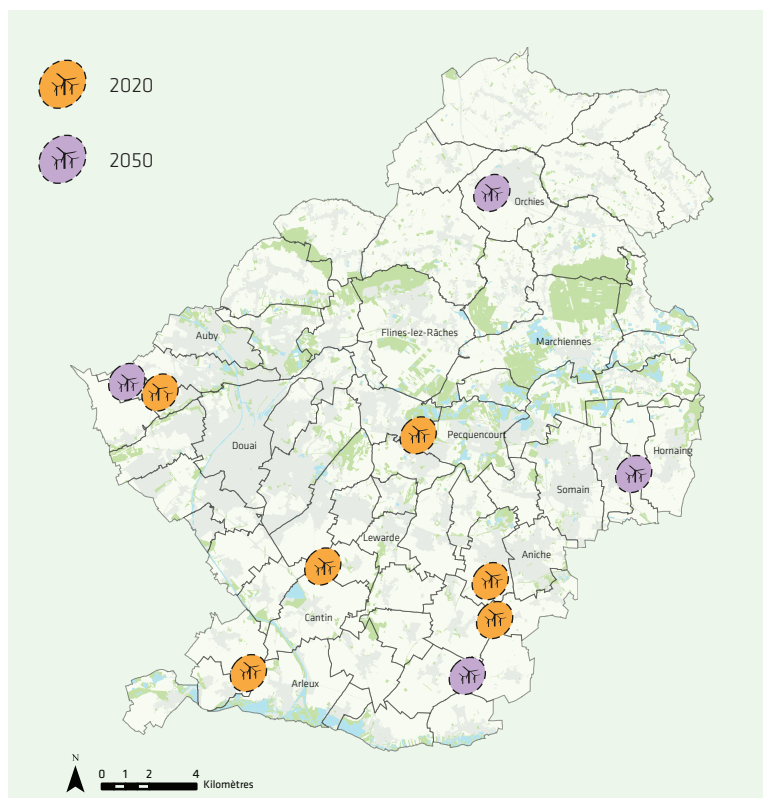
Une centrale microhydroélectrique utilise l'énergie hydraulique (eau) pour produire de l'électricité à petite échelle. Ce type de centrale demande peu de technique.

L'intérêt de ces installations est qu'il n'est pas nécessaire de créer de retenue d'eau (coût limité) et que l'impact sur la morphologie des cours d'eau est plus faible.

Calculer le potentiel en microhydroélectricité d'un territoire demande donc des études fines par sites.

Une seule étude a été réalisée à ce jour sur le Grand Douaisis et couvre le territoire de la Communauté d'Agglomération du Douaisis (de Douai à Arleux). L'étude réalisée sur les chutes d'eau présentes le long des cours d'eau et canaux a permis de définir un gisement brut de 1,93

PROJETS DE GRANDS ÉOLIENS À 2020 - 2050 SUR LE GRAND DOUAISIS



Source : Intercommunalités- 2012. Réalisation : SM SCoT Grand Douaisis

2020 et 158 GWh/an d'ici 2050. Ces chiffres sont les projections " ZDE "

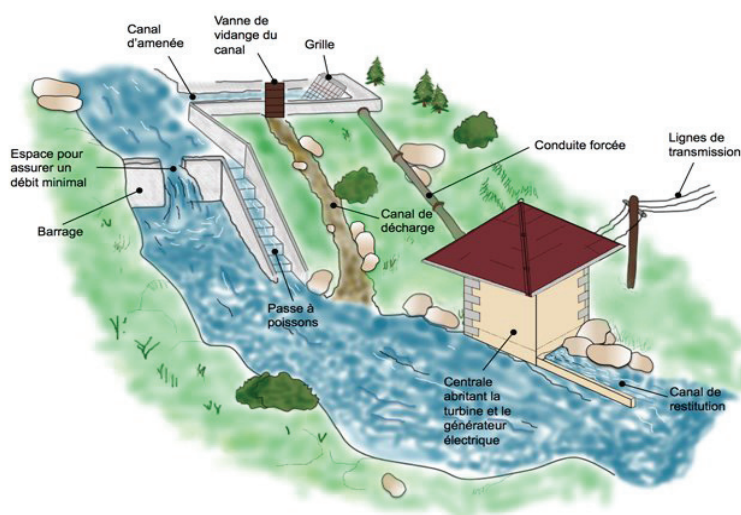
qui n'intègrent pas le " moyen éolien " ou la pose d'1 seule éolienne.

GWh/an répartis sur 8 potentiels principalement situés au niveau des écluses. Sur ces sites de la Communauté d'Agglomération du Douaisis, deux seulement ont été retenus par cette étude comme potentiellement viables (techniquement et financièrement), ce qui porte à **0,66 GWh/an** le

potentiel de production sur le territoire du Grand Douaisis à échéance **2020** et à près de **1 GWh/an en 2050.**

Même si la puissance totale produite n'est pas importante, le potentiel pourrait être étudié sur d'autres sites sur le reste du Grand Douaisis.

PRINCIPE DE LA MICRO-HYDROELECTRICITÉ



Source : Denis Boyer pour Ecohabitation

4. Production de chaleur

Biogaz

La méthanisation permet de valoriser le **potentiel énergétique** contenu dans des " déchets " en une énergie renouvelable sous forme de biogaz. Encore peu développée, ce type de production dispose d'un potentiel environnemental, économique, industriel et territorial important.

Il existe **4 secteurs favorables** au développement de la méthanisation : déchets agricoles, industriels, déchets ménagers et boues urbaines.

Toute la matière organique est susceptible d'être ainsi décomposée (exceptés des composés très stables comme la lignine) et de produire du biogaz, avec un potentiel méthanogène toutefois très variable (par exemple les graisses agro-industrielles ont un pouvoir méthanogène 5 fois supérieur au lisier porcin).

Le biogaz obtenu peut alors alimenter une unité de **cogénération*** qui produira de l'électricité et de la chaleur (plus du froid avec la trigénération) et qui alimentera soit un réseau de chaleur vers une piscine, un quartier résidentiel ou directement l'entreprise qui produit ces déchets.

Le biogaz peut également être **réinjecté** dans le réseau de gaz

Bois énergie

La ressource en bois énergie provient des déchets banaux industriel (DBI), de la ressource forestière et bocagère. Les données disponibles ne nous permettent pas d'intégrer les DBI.

La surface **forestière** du Grand Douaisis est de **5 694,27 ha**, déclinée comme suit :

- 2 211,36 ha de forêt publique (37%) : forêt d'Etat (13 massifs) et forêts communales (48 forêts) soumises au régime forestier ainsi que des organismes publics qui gèrent moins de 4 ha (libre choix du gestionnaire)
- 3 482,91 ha de forêt privée (63 %) pour 6 610 propriétaires.

Le bocage représente moins de 5 % de la surface de forêt du territoire.

Concernant la proportion de ces espaces valorisable en bois-énergie, on peut estimer un gisement brut à

ESTIMATION DU GISEMENT NET DE METHANISATION SUR LE GRAND DOUAISIS

| Type de collecte | Gisement brut (Mwh/an) | Gisement net 2020 (Mwh/an) | Gisement net 2050 (Mwh/an) |
|-------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Déchets ménagers | 43 550 | 1 132 | 2 265 |
| Déchets verts | 17 955 | 467 | 934 |
| Déchets agricoles | 29 568 | 769 | 1 538 |
| Boues de STEP | 16 894 | 439 | 878 |
| TOTAL | 107 967 | 2 807 | 5 614 |

Sources : Symevad, CAD, CCCO, Chambre d'agriculture. Réalisation: Technicity

naturel sous conditions techniques (qualité et quantité de gaz...)

Enfin il peut servir de **carburant** pour les véhicules roulant au gaz naturel .

Pour le Grand Douaisis les principaux secteurs étudiés pour la valorisation en biogaz sont les suivants :

- les ordures ménagères résiduelles,
- les déchets verts,
- les déchets de l'activité agricole (effluents agricoles liés aux exploitations d'élevage)
- les déchets de station d'épuration (boues).

Les autres déchets (de l'activité industrielle, des grandes surfaces, et

l'échelle du Grand Douaisis de 36,44 GWh.

Compte tenu des contraintes de mobilisations (multiplicité des petits propriétaires) et du taux de renouvellement d'un espace boisé, le gisement net en bois énergie pour le Grand Douaisis est de 10,21 GWh/an, soit 28 % de la surface globale de boisements.

La difficulté pour le territoire est la forte présence d'espaces boisés de moins de 4 ha d'un seul tenant , mais pour lesquels la volonté de mobilisation est forte.

Compte tenu des projets de chaufferies biomasse et des actions de développement et de confortation de la trame verte et bleue, le SM SCoT a engagé avec différents partenaires une stratégie " bois-énergie ".

Cette démarche partenariale vise à créer les conditions favorables au développement d'une filière bois-

des commerces) n'ont pu être étudiés, faute de données accessibles.

Après analyse des projections du **SRCAE***, les évolutions présentées à l'origine par l'étude régionale ont du être adaptées aux particularités du territoire. En effet le développement du biogaz sur le territoire du Grand Douaisis, était sous évalué.

Le potentiel de biogaz sur le territoire du Grand Douaisis, a été estimé à **plus de 21 GWh/an en 2020 et de 32 GWh/an en 2050**.

Ce potentiel nécessitera des études complémentaires pour être affiné par secteur et des études de faisabilités techniques et financières.

énergie locale.

Les 22 actions énumérées dans cette stratégie traitent des thématiques allant de la plantation, à l'exploitation et à la gestion des espaces boisés jusqu'à la valorisation en bois-énergie.

Cette démarche permettra d'avoir une connaissance plus fine des gisements en bois-énergie de notre territoire et du potentiel à développer.

Pour les projections, les chiffres du SRCAE ont été pondérés.

Pour **2020** il faudrait mobiliser 1/3 du gisement net soit **3,36 GWh/an**.

Pour la projection en **2050**, ce serait 2/3 du gisement net, **soit 6,73 GWh/an**.

A titre d'information, la chaufferie biomasse du projet du centre de Roost-Warendin dont la puissance est de 250 kW, a besoin de 0,7 GWh de plaquette bois par an.

Géothermie

La géothermie est l'exploitation de la **chaleur du sous-sol** qui peut servir à de multiples usages : le chauffage, la production d'électricité mais aussi la production de froid (géocooling)...

Par l'intermédiaire d'une pompe à chaleur, la géothermie représente en France une énergie encore peu développée et peu connue.

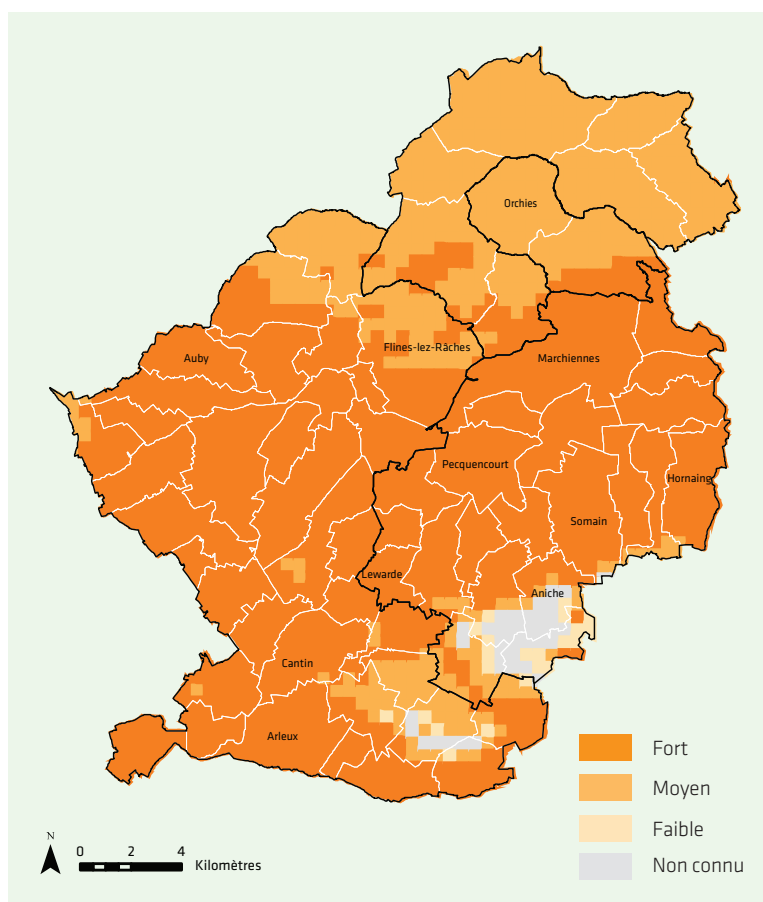
La principale application concerne le chauffage des bâtiments, soit de façon centralisée par le biais de réseaux de chaleur soit de façon plus individuelle par le biais de pompes à chaleur couplées à des capteurs enterrés.

Elle peut s'effectuer :

- soit par le captage de la chaleur des nappes phréatiques ;
- soit par le captage de la chaleur emmagasinée par le sol.

Le territoire du Grand Douaisis a été évalué par le BRGM comme à fort potentiel géothermique sur aquifère. Cependant ce secteur nécessitera une étude complémentaire plus fine, les potentiels étant sous évalués. L'étude régionale part seulement du nombre de logements neufs pouvant être raccordés.

POTENTIEL DE GÉOTHERMIE SUR AQUIFÈRE SUR LE GRAND DOUAISIS



Source : BRGM. Réalisation : SM SCoT Grand Douaisis.

Solaire thermique

L'énergie solaire thermique est obtenue par la transformation du rayonnement solaire en énergie thermique, autrement dit en chaleur.

Elle nécessite l'installation d'un **chauffe-eau solaire** qui se compose de capteurs vitrés sombres dans lesquels circule un fluide dit caloporteur. Une fois chauffé grâce à l'énergie thermique solaire, ce fluide circule dans des canalisations jusqu'à rejoindre un réservoir d'eau qu'il réchauffe. C'est le même procédé que lorsqu'on récupère l'eau chaude d'un tuyau d'arrosage laissé au soleil.

Cette énergie permet de couvrir tout ou partie des besoins en eau chaude d'un bâtiment ou d'un process. Diverses installations peuvent être équipées comme l'habitat, les piscines, l'industrie...

Comme pour le photovoltaïque, l'orientation et l'inclinaison des toitures contraignent la pose des panneaux solaires thermiques.

A l'échelle du Grand Douaisis on peut

SURFACES OPTIMALES POUR DES CAPTEURS THERMIQUES

| Nombre d'occupants | 1 ou 2 | 3 ou 4 | 5 ou 6 | 7 ou 8 |
|---|---|-----------|-----------|-----------|
| Volume du ballon solaire ¹ (en litres) | 100 à 150 | 100 à 250 | 250 à 350 | 350 à 500 |
| Volume total du ballon ² (en litres) | 100 à 250 | 250 à 400 | 400 à 550 | 550 à 650 |
| Zones climatiques | Surface des capteurs (en m ²) | | | |
| Zone 1 : Nord | 2 à 3 | 3 à 5,5 | 4 à 7 | 5 à 7 |

Source : Ademe

1. pour un chauffe-eau solaire sans appoint;

2. pour un chauffe-eau solaire avec appoint.

Le tableau indicatif ci-dessus prend pour base de calcul une consommation journalière par personne de 50 litres d'eau chaude à 45°C et une couverture des besoins par le solaire comprise entre 50 et 70 %.

estimer le potentiel de production de chaleur par panneaux solaires thermiques à **1,17 GWh/an d'ici 2020 (3 033 m²)** et **2,62 GWh/an d'ici 2050 (6 792 m²)**.

Ce chiffre est plus bas que l'estimation régionale mais plus réaliste compte tenu de la faible couverture actuelle du territoire par ces installations. Il est estimé uniquement par rapport à la surface actuelle des toitures

d'habitations mobilisables et des futures constructions.

D'autres bâtiments pourront être équipés avec ce système (maisons de retraites, hôtels...)

Par exemple, sur notre territoire, l'installation de 5 m² de capteurs solaires permettent de couvrir 50 à 70% des besoins journaliers en eau chaude d'une famille de 4 personnes.

Récupération de chaleur des eaux usées

Les eaux usées ont une température moyenne annuelle comprise entre 11° et 17°C. Un système a été développé pour utiliser cette chaleur constante : c'est le principe "degrés bleus". Le système repose sur un échangeur placé au fond des canalisations des **réseaux d'assainissement** qui capte la chaleur via un circuit d'eau fermé.

Celle-ci ainsi chauffée alimente une pompe à chaleur (PAC) qui va permettre d'élever la température d'eau à un niveau exploitable (entre 50 et 70°C).

Cette eau s'achemine ensuite vers une chaufferie centrale qui peut alimenter un réseau de plusieurs bâtiments.

Ceci suppose par contre l'existence d'un besoin en eau chaude important et est donc pour l'instant cantonné aux quartiers denses ou avec un équipement nécessitant un apport important (type piscine).

Valorisation des énergies fatales

Toute activité notamment industrielle perd de l'énergie. Cette énergie dite " fatale " peut être issue des utilités (fumée de combustion de chaudières, compresseurs d'air comprimé...), des process (fours, perte de vapeur, forges...) ou de déchets (cf partie biogaz). Or ces énergies peuvent être valorisées en interne ou en externe pour alimenter des systèmes de chauffage.

La valorisation des énergies fatales dépend donc de l'importance de l'activité et de la présence à proximité de besoins en énergie.

Dans le cadre de l'élaboration du SRCAE, une étude a été menée sur l'identification des usines à fort potentiel de production d'énergie fatale. Cette étude s'est focalisée sur les entreprises soumises à réglementation des installations classées (ICPE) avec autorisation.

Au niveau régional il a été avancé un potentiel de valorisation de cette énergies fatales à hauteur de 2 400 GWh/an à 2020.

Pour le territoire du Grand Douaisis, il s'agit des sites de Lactalis et Renault à Cuincy, de Nyrstar à Auby et de

LE PRINCIPE " DEGRES BLEUS "

LE BATIMENT

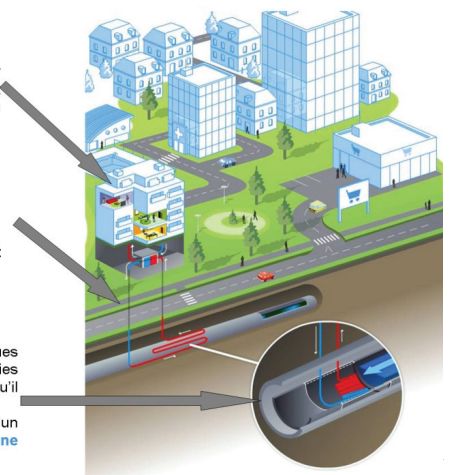
Le fluide sert à alimenter la pompe à chaleur installée dans la chaufferie et raccordée aux circuits de chauffage et de rafraîchissement du bâtiment.

LE FLUIDE CALOPORTEUR

Le fluide caloporteur circule en boucle fermée de l'intérieur des **4 pompes à chaleur réparties en 2 chaufferies**. Sa température passe de 4°C à 8°C au contact de l'échangeur.

L'ECHANGEUR

L'échangeur de chaleur est constitué de plaques en inox qui permettent de transférer les calories des eaux usées au fluide caloporteur qu'il contient. Sa durée de vie est de 30 ans. Les réseaux de Mulhouse ont été équipés d'un capteur d'une **surface de 44,2m² et d'une longueur de 35m**.



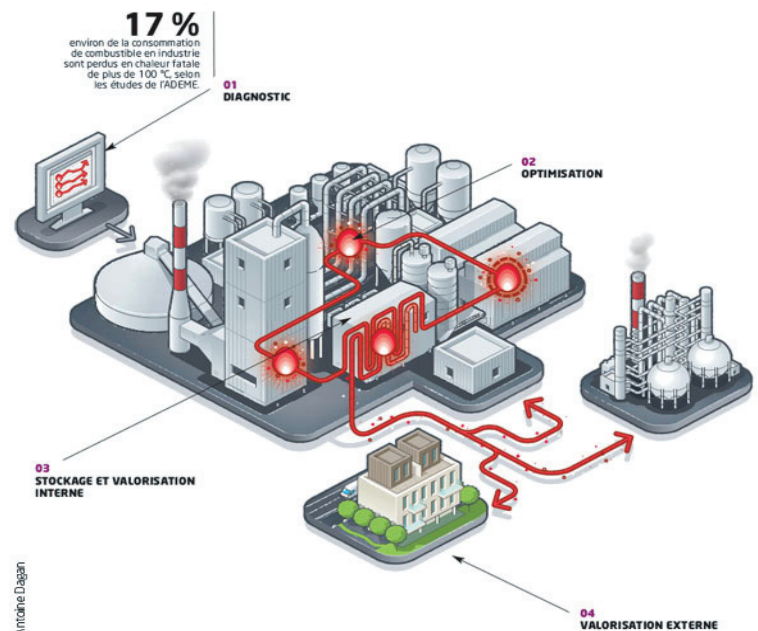
Source : Lyonnaise des Eaux

Concernant le Grand Douaisis, une étude a été menée sur une partie de la Communauté d'Agglomération du Douaisis. 5 zones à fort potentiel ont pu être ciblées.

L'étude a évalué que le potentiel sur ces sites était de **4,54 GWh à l'horizon 2020 et 5,68 GWh d'ici**

2050. Actuellement les sites de la résidence Gayant (logements) et de la piscine des Glacis à Douai sont les premiers sites en projet d'équipement. Cependant une étude poussée sur d'autres zones denses et ayant des besoins énergétiques constants pourrait mettre en avant d'autres gisements.

EXEMPLE DE VALORISATION D'ÉNERGIE FATALE



© Antoine Dagan

Source : Ademe

Stora Enso à Corbehem.

Aucune information n'est avancée pour l'évolution de ce potentiel à l'échéance de 2050 à l'échelle régionale.

En appliquant ces évolutions au gisement brut de récupération des

énergies fatales du Grand Douaisis, nous obtenons un potentiel de **1,37 GWh/an en 2020**.

Les projections ne sont pas possibles pour 2050, car le résultat est lié à l'activité économique et donc difficilement fiable.

Bilan 2011-2020-2050 de production EnR

Les projections par EnR ont donné les résultats suivants. Par rapport à 2011 (0,6 %), la part de la production d'énergies renouvelables sur le territoire pourrait couvrir **5 %** des consommations d'énergies d'ici **2020** et jusqu'à **13,9 % en 2050**.

En enlevant les consommations des

grosses unités de production (consommations RTE), les énergies renouvelables couvriraient plus de **7%** des besoins en énergie du territoire en **2020** et plus de **27 % en 2050**.

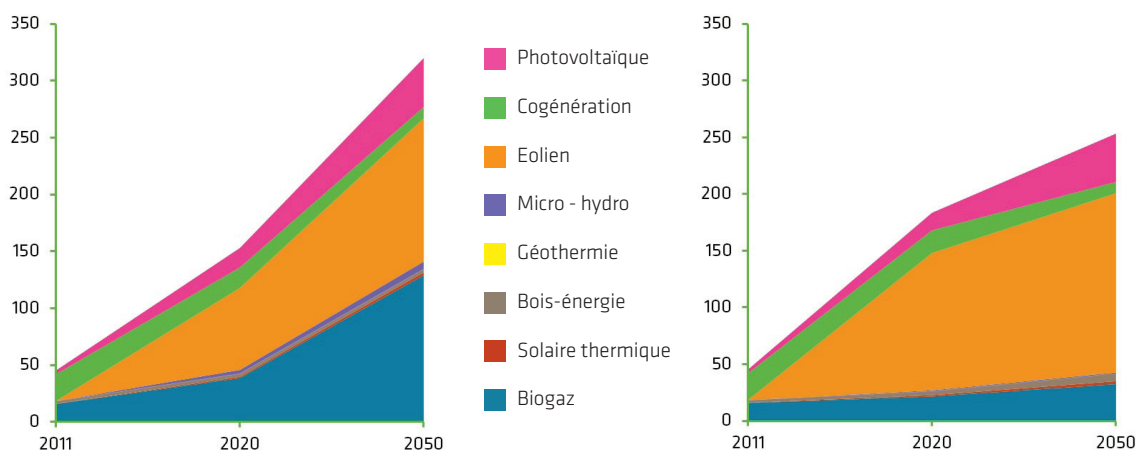
Mis à part le solaire photovoltaïque, l'ensemble des énergies fait à ce jour l'objet d'investigations parfois à petite échelle.

L'implication du territoire sur ces

énergies se voit récompensée, sur l'éolien, le bois, la récupération de chaleur des eaux usées et le biogaz (déchets et agricole).

A plus longue échéance (2050), on constate que les 5 énergies à fort potentiel de développement demeurent identiques, avec un maintien de la " locomotive " éolienne, et un doublement du photovoltaïque.

COMPARATIF DES PROJECTIONS ENR SELON LE SRCAE ET LE SCENARIO REALISTE 2011-2050 (GWH)



Source : Etude d'approvisionnement énergétique 2013. Réalisation : SM SCoT Grand Douaisis.

ZOOM SUR

La transition écologique

> Les territoires doivent faire face à des défis climatiques et énergétiques majeurs actuels et futurs.

Il faut dorénavant définir la façon la plus pertinente, économiquement, écologiquement et socialement d'engager la transition énergétique des territoires avec l'ensemble de leurs acteurs.

La transition énergétique est le passage d'une société fondée sur la consommation abondante d'énergies fossiles à une société plus sobre en énergie et en émission de carbone.

La stratégie de cette transition repose sur deux fondamentaux :

- la sobriété et l'efficacité énergétique,
- la production d'énergie renouvelable.

Le futur projet de loi de programmation pour la transition énergétique doit être présenté au débat et au vote du Parlement au

deuxième semestre 2014.

Il permettra à la France d'atteindre ses objectifs: réduction de 50 % de la consommation d'énergie à 2050, de réduction de 30 % de la consommation de combustible fossile à l'horizon 2030 et de diversification du mix électrique avec le développement des énergies renouvelables et la réduction de la part du nucléaire à 50 % à l'horizon 2025.

Dans le cadre de la transition énergétique et écologique engagée depuis 2012 par l'Etat, les énergies renouvelables ont un rôle prépondérant à jouer.

L'enjeu est de développer un *mix énergétique** sécurisé, diversifié, équilibré et compétitif marqué par le développement des énergies renouvelables qui prendront progressivement la place des énergies fossiles.

Le Grand Douaisis débat sur la transition énergétique



**23 mai 2013
à 14h**

Université d'Artois
Douai



Source : SM SCoT Grand Douaisis.

5. Des réseaux complémentaires

Les énergies renouvelables "souffrent" de la question de l'*intermittence**.

Leur **production**, prise individuellement, n'est **pas linéaire**, comme peut l'être la production d'énergies à partir de sources non renouvelables comme aujourd'hui.

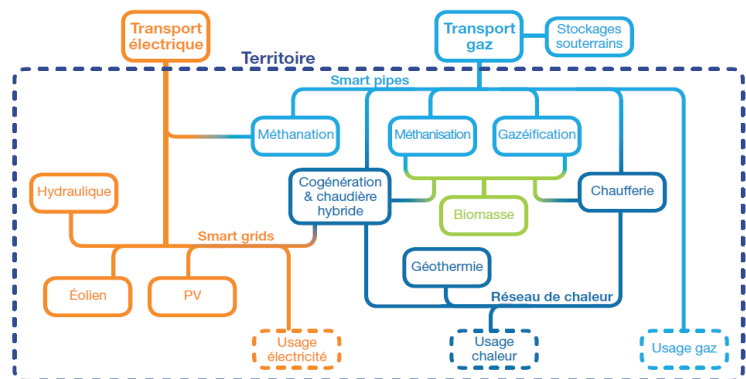
Penser le développement des énergies renouvelables c'est donc étudier de manière plus territoriale la production, le transport et la consommation de l'énergie et aborder les questions de l'**interconnexion** et de la **complémentarité** des réseaux, de l'injection et du stockage d'énergie, de l'absorption des énergies renouvelables au niveau local.

Aucun réseau n'est à proprement à lui tout seul, LA solution.

Même si les pertes de réseaux ne sont pas identiques (4 à 11 % de l'électricité produite perdue sur les lignes très longues, 15 à 19 % de pertes dans les réseaux de chaleur suivant la longueur des canalisations et des sous stations et pertes réduites à 1 % pour le gaz), une vraie complémentarité est à rechercher.

Le réseau de distribution de gaz, les réseaux électriques, de chaleur, d'eau potable, d'eaux usées et de télécom ont jusqu'à maintenant été perçus par les urbanistes et aménageurs

DEMAIN, DES RESEAUX INTERCONNECTES



Source : GrDF juin 2012

comme indépendants les uns les autres, alors que de nombreuses interactions peuvent être développées.

Chaque **vecteur énergétique** possède ses vertus et inconvénients.

Il est nécessaire d'organiser leur **coopération**, dans le cadre de la transition énergétique pour développer de manière concertée les énergies renouvelables, mutualiser les installations et éviter les coûts importants des renforcements de réseaux.

De nouvelles fonctions sont donc à

organiser entre les réseaux existants :

- les réseaux de chaleur distribuent l'énergie issue de la géothermie, des énergies fatales.
- le réseau électrique collecte et redistribue l'électricité produite localement par le photovoltaïque, l'éolien ou la cogénération.
- le réseau gaz collecte l'énergie issue du biogaz et permet le stockage de l'énergie pour répondre aux problématiques d'intermittence.

C'est la complémentarité des réseaux.

ZOOM SUR

Les réseaux intelligents: 4^{ème} pilier de Rifkin

> Le quatrième pilier de la *Troisième Révolution Industrielle** développée par Jérémy Rifkin et intégré dans le Master Plan du Nord Pas de Calais est le déploiement d'un Internet de l'Énergie.

Selon J Rifkin, la technologie de l'internet sera utilisée pour faire évoluer le réseau électrique de chaque continent vers un système intelligent de distribution décentralisée de l'énergie fonctionnant comme Internet (lorsque des millions de bâtiments génèrent une petite quantité d'énergie au niveau local, sur site, le surplus peut être revendu au réseau et l'électricité partagée avec leurs voisins).

La démultiplication des sites de production des énergies renouvelables ne peut se réaliser que si elle est associée au développement d'un système de distribution de nouvelle génération, capable de maîtriser des flux de plus en plus complexes et de gérer les informations du marché où le nombre de producteurs finira par égaler le nombre de consommateurs.

Des développements de " smart-networks " interconnectés eau, gaz, électricité, télécom, assainissement..... sont en cours et permettent de déployer une optimisation globale des infrastructures locales, au service des territoires.

" Cette interconnexion des réseaux augmente leur robustesse dans la mesure où l'on multiplie à la fois les sources d'alimentation et les exutoires. Ce système énergétique sera donc plus résilient, c'est-à-dire plus apte à affronter la volatilité des prix des énergies, celui des énergies fossiles entraînant d'ailleurs celui des renouvelables, même de manière amortie ". Ceci nécessitera de partager les données énergétiques, de s'appuyer sur le déploiement des compteurs intelligents et de mettre en place les conditions pour garantir une sécurité des approvisionnements.

(Master Plan Région Nord Pas de Calais - 2013)

6. Energies renouvelables = développement local

Les énergies renouvelables sont par essence, **locales** : il s'agit d'utiliser du vent, du soleil, du bois, de l'eau, la chaleur de la terre.

Les autres énergies viennent souvent de loin. Ces importations ont un **coût**. En 2011, l'impact financier de l'achat de nos besoins d'énergies a été

estimé à 328 millions d'euros, soit 1 319€ par habitant.

Avec les énergies renouvelables nous passons d'une logique d'énergie de stock à une énergie de flux.

Ce modèle **décentralisé** des énergies renouvelables est un moyen de dynamiser un territoire, de valoriser

des ressources locales, de tisser de nouveaux liens entre les acteurs locaux.

Les énergies renouvelables peuvent ainsi impulser de nouvelles **solidarités** " villes-campagnes " et être un nouveau facteur de développement local pour un territoire.

DES ENERGIES ET DES BESOINS DIFFERENTS : UNE NOUVELLE COMPLEMENTARITE TERRITORIALE

| | Secteurs urbains | Secteurs ruraux |
|---------------------------------|---|--|
| Atouts pour les EnR | Densité de population et d'activités Industries Surfaces de toitures Forte production de déchets et d'eaux usées | Ressource en bois plus abondante Déchets agricoles Surfaces non construites |
| Contraintes pour les EnR | Surfaces fortement urbanisées Zones classées Qualité de l'air | Faible demande en énergie Distances activités/habitat |
| Installations EnR à favoriser | Photovoltaïque Solaire thermique Valorisation des énergies fatales Biogaz déchets activités Réseaux de chaleur | Eolien (grand et moyen) Bois-énergie Géothermie Biogaz déchets agricoles Photovoltaïque sur exploitations agricoles |
| Installations EnR possibles | Géothermie Bois-énergie (installations collectives) Microhydroélectricité | Microhydroélectricité Photovoltaïque sur friches Petit éolien |
| Installations EnR contraintes | Bois-énergie (particulier) à cause des émissions de particules importantes | Réseaux de chaleur |
| Installations EnR déconseillées | Micro-éolien | Photovoltaïque sur pâtures |

Source : Etude d'approvisionnement énergétique 2013. Réalisation : SM SCoT Grand Douaisis.

ZOOM SUR

Les projets collectifs d'installations d'EnR

> Porter un projet d'énergie renouvelable peut dans certains cas s'avérer être une entreprise complexe à porter individuellement.

Pour cela, depuis quelques années, des collectifs de citoyens ou de petites structures se constituent afin de développer un projet commun de production d'énergie issue d'énergies renouvelables locales.

C'est ainsi que plusieurs consommateurs deviennent collectivement producteurs d'énergie en se regroupant pour financer et /ou gérer une installation.

Ces projets peuvent aussi être portés conjointement par une collectivité et un collectif de personnes privées.

L'investissement des citoyens dans

les projets d'énergies renouvelables est encore très récent en France.

Depuis plusieurs années on peut observer des parcs éoliens citoyens, des panneaux photovoltaïques installés sur des toitures d'écoles (cf coopérative Solis dans le Nord), des filières bois énergies locales structurées en coopérative (cf SCIC Bois Energie des Terroirs).

Au-delà de leur rôle en faveur de l'appropriation citoyenne de la transition énergétique, les mécanismes de financement participatif constituent un vecteur efficace de mobilisation de l'épargne locale au service des projets énergétiques des territoires.

Le potentiel des mécanismes de

financement participatifs peut être illustré par l'exemple de l'Allemagne, où près de 50 % des capacités renouvelables installées depuis 2000 sont en possession de personnes privées et le nombre de coopératives citoyennes de l'énergie a été multipliée par 10 en 4 ans (près de 800 au total actuellement).



Quelques définitions...

* **Cogénération** : c'est un système de production simultanée de deux énergies différentes dans le même processus. Le cas le plus fréquent est la production d'électricité (1/3) et de chaleur (2/3). La trigénération permet en plus de produire du froid.

* **Effacement de consommation électrique** : il consiste, en cas de déséquilibre de l'offre par rapport à la demande d'électricité (en période de pointe de consommation électrique), à réduire provisoirement la consommation d'un site donné ou d'un groupe d'acteurs.

* **Gisement net** : Les ressources naturelles ne peuvent pas être entièrement mobilisées pour produire des énergies renouvelables. Et ceci pour des raisons techniques (en attente d'avancées technologiques), économiques (capacité des ménages à financer un projet) ou écologiques (on ne peut pas couper la surface

totale d'une forêt pour approvisionner des chaufferies). Ce gisement est à distinguer du gisement brut qui représente l'ensemble des sources renouvelables.

* **Intermittence** : Les énergies renouvelables et nos consommations ne sont pas toujours synchronisées. Le vent ne souffle pas toujours, le soleil ne brille pas en permanence et nous n'avons pas besoin de la même quantité d'énergie le jour et la nuit. Des solutions techniques existent et des anticipations sont possibles.

* **Mix énergétique** ou bouquet énergétique : c'est la répartition des différentes sources d'énergies primaires consommées (fossiles, nucléaires et renouvelables) pour la production des différents types d'énergies (chaleur, électricité, froid) nécessaires à notre consommation.

* **Troisième révolution industrielle** : ou " TRI " : Jérémy Rifkin, économiste américain met en avant que le monde

vit une mutation et entre dans une nouvelle révolution industrielle. Cela coïncide avec le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Elle repose sur 5 piliers : la production d'énergies renouvelables, les bâtiments comme microcentrales, le stockage de l'énergie, les réseaux intelligents et les véhicules rechargeables. La Région Nord Pas de Calais s'est inscrite dans ce mouvement avec le master plan adopté en 2013.

* **SRCAE** : le schéma régional climat air énergie fixe les objectifs stratégiques pour un territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique. Le SRCAE Nord Pas de Calais est applicable depuis 2012.

La suite ...

Au cours de l'étude, de nombreux débats ont eu lieu avec des experts d'horizons variés (énergie, sociologie, urbanisme, scientifique...) et nous ont permis de mener des analyses plus poussées sur certains sujets.

Des analyses sont en cours et aboutiront à de **prochaines publications**.

Par ailleurs, en tant que **centre de ressource énergie-climat** du territoire, le pôle climat tiendra à la disposition des communes et des aménageurs les principales données énergétiques et de stratégie de développement en énergies renouvelables possibles, sur les secteurs du SCoT.

Retrouvez l'intégralité de l'étude d'approvisionnement et de développement des énergies renouvelables ainsi que les échanges des ateliers thématiques sur :

www.douaisis-pourleclimat.fr

A CONSULTER

- L'intégralité de l'étude d'approvisionnement et de développement des ENR

PROCHAINES THÉMATIQUES TRAITÉES

- La planification énergétique
- Intégrer l'énergie dans les PLU

Etude co-financée par :



Merci à nos partenaires



Syndicat Mixte du SCoT Grand Douaisis

36, rue Pilâtre de Rozier 59500 Douai
Tel : 03 27 98 21 00 Fax : 03 27 88 19 52

www.scot-douaisis.org

Directeur de la publication : Lionel Courdavault,

Président • Contact : Bénédicte RIVOIRE - MELEY

• Conception : Empreinte communication •

Réalisation: SM SCoT Grand Douaisis • Impression : Nord Imprim. Imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées.