Analyse du Plan Climat-Air-Énergie Territorial

du territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin

leCotentin
COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

Dotation de soutien à l'investissement local dans le cadre du contrat de ruralité

Diagnostic réalisé par BG - Ingénieurs Conseils SAS dans le cadre de sa mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour l'élaboration du Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET)

SOMMAIRE

PHASE 1 : Introduction

- Cadre légal et réglementaire 6
- Le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin 9

PHASE 2 : Profil Climat: un bilan dans la moyenne nationale et des caractéristiques propres

- Méthode générale 11
- Bilan des émissions de gaz à effet de serre par secteur 12
- Évolution des émissions 13
- Sources d'émission de GES par type d'énergie
- Enjeu spécifique identifié : les émissions de GES du secteur agricole 14
- Approche territoriale des émissions 17
- Estimation de la séquestration carbone
- Synthèse du profil Climat

PHASE 3 : Profil Énergie, un parc habitat plutôt ancien et donc énergivore - Un secteur des transports en transition

- Méthode générale
- Bilan des consommations 30
- Enjeu spécifique identifié : le secteur résidentiel 33
- Potentiel d'économie d'énergie
- État des lieux des productions d'énergie renouvelable locale et de récupération 36
- Potentiel de production d'énergies renouvelables et valorisation des rejets thermiques 40
- Synthèse du profil Énergie

PHASE 4 : Réseaux : des infrastructures d'avenir à entretenir et à développer

- Réseau de distribution d'électricité 30
- Réseau de distribution de gaz 33
- Réseaux de chaleur et de froid
- Enjeu spécifique identifié : le réseau électrique
- Synthèse sur les réseaux

PHASE 5 : Qualité de l'air : NOX et particules fines, un enjeu sanitaire

- Méthode générale 11
- Les conséquences d'une mauvaise qualité d'air
- Bilan des émissions de polluants atmosphériques 12
- Évolution des émissions 13
- Enjeu spécifique identifié : les transports routiers
- Approche territoriale 14
- Synthèse du profil qualité de l'air

17

SYNTHÈSE GÉNÉRALE ET ANNEXES

- Synthèse générale 6
- Annexes 9

PHASE 1

Introduction



Crédit photo - Office de Tourisme du Cotentin



1. Cadre légal et réglementaire

Le Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET) est défini dans le code de l'environnement par le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 et son application régie par l'arrêté du 4 août 2016. Il s'inscrit comme un outil de la LTECV (Loi pour la Transition Énergétique et la Croissance Verte) du 17 août 2015. Comme son prédécesseur le PCET, c'est un outil de planification qui a pour but d'atténuer le changement climatique, de développer les énergies renouvelables et maîtriser la consommation d'énergie. Outre le fait, qu'il impose également de traiter le volet spécifique de la qualité de l'air (Rajout du « A » dans le signe), sa particularité est sa généralisation obligatoire à l'ensemble des intercommunalités de plus de 20 000 habitants à l'horizon du 1er janvier 2019, et dès 2017 pour les intercommunalités de plus de 50 000 habitants.

L'élaboration et la mise en œuvre des plans climat ont 3 finalités :

- Mettre fin à la superposition des plans climat sur un même territoire ;
- Généraliser de manière coordonnée les politiques de lutte contre le changement climatique et de lutte contre la pollution de l'air ;
- Inscrire la planification territoriale climat-air-énergie à un échelon représentatif des enjeux de la mobilité (bassin de vie) et d'activité (bassin d'emploi).

Le PCAET est un moyen d'inscrire chaque territoire dans une ambition nationale et régionale. Cette ambition est traduite à travers les objectifs de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. La Communauté d'agglomération du Cotentin prendra en compte ces objectifs nationaux à l'échelle de son territoire :

- En réduisant la consommation énergétique finale de **50%** en 2050 par rapport à 2012 ;
- En réduisant de **30%** la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012 ;
- En portant la production des énergies renouvelables à **32%** de la consommation finale d'énergie en 2030 et à **40%** de la production d'électricité ;
- En diversifiant la production d'électricité et en baissant à **50%** la part du nucléaire à l'horizon 2025 ;
- En réduisant de **40%** les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990 ;
- En réduisant de **50%** les déchets mis en décharge à l'horizon 2025.

Le PCAET comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation. Ce présent rapport développe le diagnostic du territoire. Cette première étape du PCAET a pour objectif de décrire et d'analyser le profil climat air énergie du territoire. Le diagnostic décrit par le décret doit développer :

- Une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques et du potentiel de réduction ;
- Une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et du potentiel de production ;
- Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction ;
- Une présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur ;
- Un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire et de son potentiel de développement ;
- Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques (rapport spécifique Algoé).

DÉFINITION DU PLAN CLIMAT-AIR-ÉNERGIE TERRITORIAL (PCAET)

Source ADEME 2016 – guide PCAET

// Plan

Le PCAET est une démarche de planification, à la fois stratégique et opérationnelle. Il concerne tous les secteurs d'activité, sous l'impulsion et la coordination d'une collectivité porteuse. Il a donc vocation à mobiliser tous les acteurs économiques, sociaux et environnementaux.

// Climat

Le PCAET a pour objectifs :

- de réduire les émissions de GES du territoire (volet « atténuation ») ;
- d'adapter le territoire aux effets du changement climatique, afin d'en diminuer la vulnérabilité (volet « adaptation »).

// Air

Les sources de polluants atmosphériques sont, pour partie, semblables à celles qui génèrent les émissions de GES (en particulier les transports, l'agriculture, l'industrie, le résidentiel, le tertiaire). Dans le cas des GES, les impacts sont dits globaux tandis que pour les polluants atmosphériques ils sont dits locaux.
Le changement climatique risque d'accentuer les problèmes de pollution atmosphérique (ex : ozone lors des épisodes de canicule).

// Énergie

L'énergie est le principal levier d'action dans la lutte contre le changement climatique et la pollution de l'air avec 3 axes de travail : la sobriété énergétique, l'amélioration de l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables.

// Territorial

Le PCAET s'applique à l'échelle d'un territoire. Le mot territoire ne s'interprète plus seulement comme échelon administratif mais aussi, et surtout, comme un périmètre géographique donné sur lequel tous les acteurs sont mobilisés et impliqués.

Le PCAET met en avant la compatibilité avec les démarches et outils d'aménagement du territoire (SNBC, SRCAE, SRADDET, SCoT, PLU, PLUi, PDU, PLH, PNSE, PUQA, PRSE, PPBE, PPA...). En effet il fait partie des dispositifs de planification de nature stratégique ou réglementaire et il est important de les repositionner par rapport aux autres documents existants ou prévus.

En effet dès 2016 nous sommes rentrés dans une période charnière en matière de planification :

- Depuis le 1er janvier 2016, tous les SCoT doivent être conformes aux dispositions renforcées décidées par la loi Grenelle 2 ;
- Les PLUi doivent être mis en place avec une date limite fixée à mars 2017 ;
- Les plans climat commencent leur 2ème génération avec les PCAET ;
- Les PCAET doivent désormais prendre en compte les SCoT établis dans leurs périmètres d'actions.

La logique appelle bien sûr à la recherche de la cohérence entre les uns et les autres. Deux notions doivent être comprises, celle de « compatibilité » et celle de « prise en compte » :

- Être compatible avec signifie « ne pas être en contradiction avec les options fondamentales » ;
- Prendre en compte signifie « ne pas ignorer ni s'éloigner des objectifs ».

Les liens de compatibilité ou de prise en compte sont les suivants :

- Le PCAET doit être compatible avec le SRCAE ou les règles du SRADDET ;
- Le PCAET doit prendre en compte le SCoT, les objectifs du SRADDET et la stratégie nationale bas carbone tant que le schéma régional ne l'a pas lui-même prise en compte ;
- Le PLU / PLUi doit prendre en compte le PCAET.

Et en ce qui concerne la planification « Air » :

- Le PCAET doit être compatible avec le PPA.

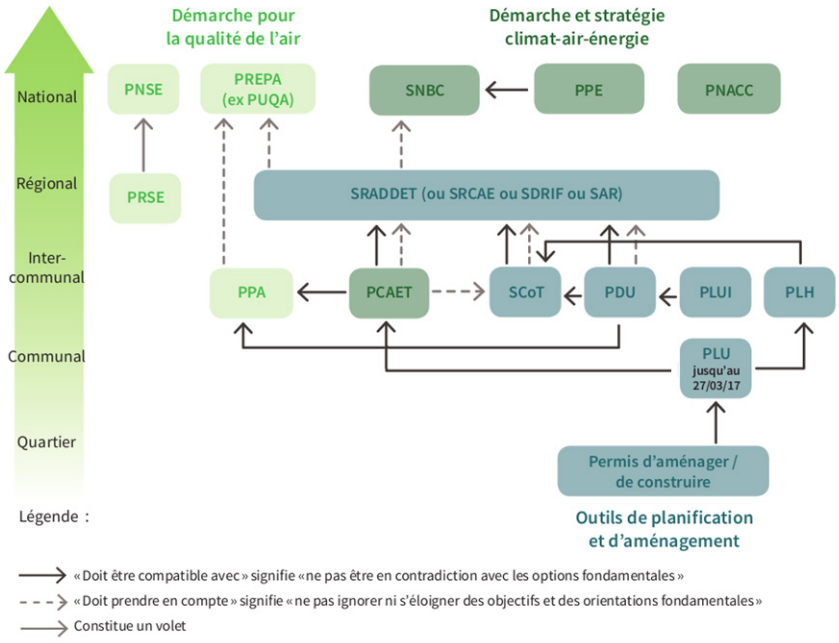


FIGURE 2. SCHÉMA DE COORDINATION DES DÉMARCHES TERRITORIALES

GLOSSAIRE DES SIGLES

PNSE : Plan National Santé Environnement
PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère
PRPA : Plan de Réduction des Polluants Atmosphériques
PRSE : Plan Régional Santé Environnement
PUQA : Plan d'Urgence pour la Qualité de l'Air
PCAET : Plan Climat-Air-Énergie Territorial
PNACC : Plan National d'Adaptation au Changement Climatique
PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie
SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone
PDU : Plan de Déplacements Urbains
PLH : Programme Local de l'Habitat
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PLUi : Plan Local d'Urbanisme intercommunal
PRQA : Plan Régional de la Qualité de l'Air
SAR : Schéma d'Aménagement Régional
SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale
SRCAE : Schéma Régional Climat-Air-Énergie
SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalités des Territoires

2. Le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin

2.1. Périmètre géographique et administratif

La **Communauté d'agglomération du Cotentin** est située au nord du département de la Manche, dans la nouvelle région Normandie (ex Basse-Normandie) et s'étend sur 1 439 km², avec un trait de côte de 220 km. Elle comprend 132 communes 182 000 habitants (1/3 de la population de la Manche), et regroupe 9 Pôles de Proximité et 2 Communes Nouvelles. Il s'agit de la 3ème plus grande collectivité de France en nombre de communes et la 4ème agglomération de Normandie en nombre d'habitants.

La Communauté d'agglomération du Cotentin regroupe les anciennes Communautés de communes du Cœur du Cotentin, de la Région de Montebourg, de la Vallée de l'Ouve, de la Côte des Isles, des Pieux, de Douve et Divette, de La Saire, de Saint-Pierre-Église et du Val de Saire, ainsi que les 2 Communes Nouvelles de Cherbourg-en-Cotentin et La Hague.
Une carte du territoire, de ses communes et pôles de proximité est présentée ci-après.

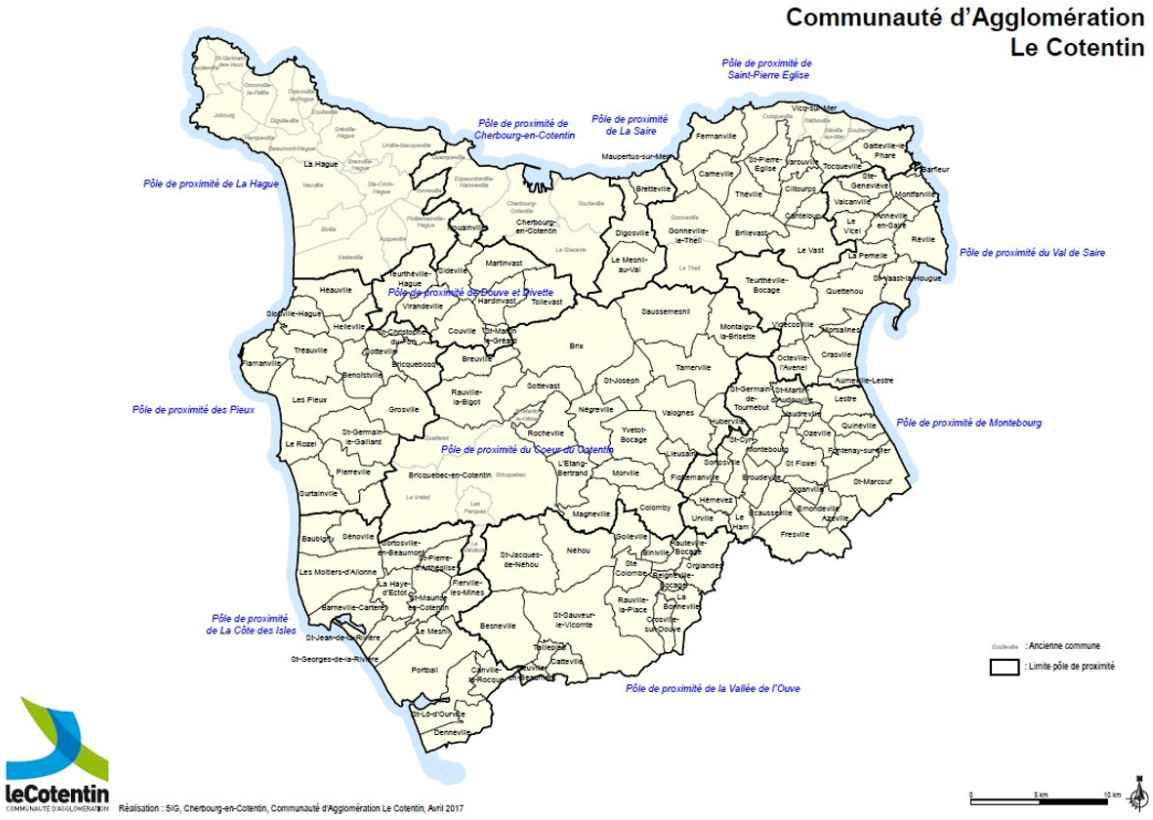


FIGURE 3. CARTE DU PÉRIMÈTRE DU PCAET DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : Communauté d'agglomération du Cotentin

2.2. Démographie

Le territoire de la Communauté d'agglomération Le Cotentin (Communauté d'agglomération du Cotentin) recense **181 567 habitants en 2014** selon les chiffres de l'INSEE. La CCI Normandie établie en 2018 une diminution régulière de la population de la Communauté d'agglomération du Cotentin entre 2010 et 2015, qui correspond à une diminution annuelle comprise entre 0,5% et 1,2%. Cette diminution est une caractéristique du département de la Manche à l'exception notoire de l'agglomération de Saint-Lô. A contrario, la Communauté d'agglomération du Cotentin reste une des EPCI les plus denses de la région. (cf. Figure 4). Ci-dessous les cartes du taux d'évolution (% annuel entre 2010 et 2015) de la population et la densité de population (hab/km² au 01/01/2018) par intercommunalité normande.

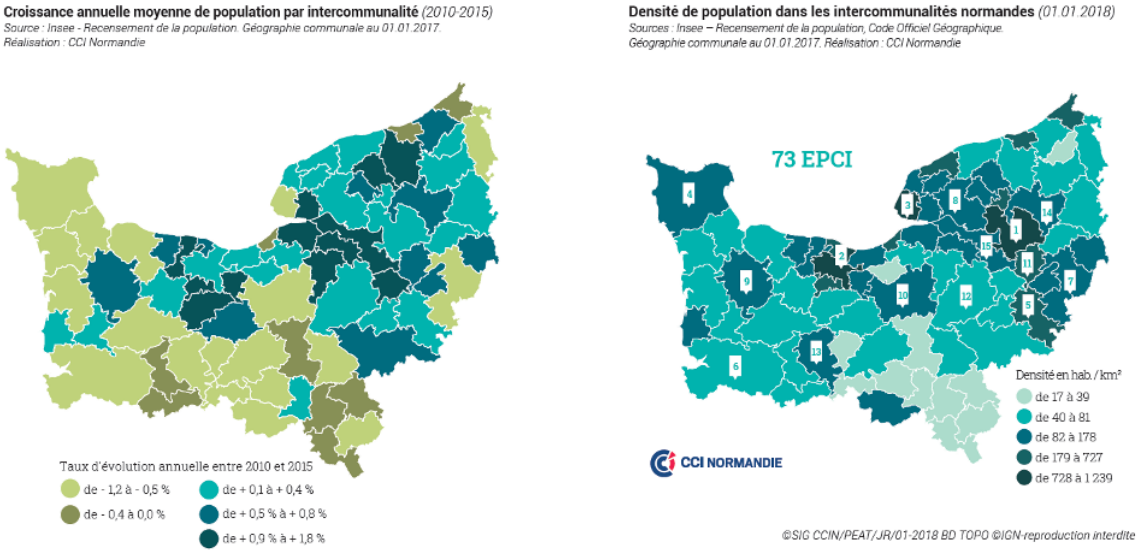


FIGURE 4. CROISSANCE ANNUELLE MOYENNE ET DENSITÉ DE POPULATION DE LA NORMANDIE
Source : Panorama économique Normandie 2018

2.3. Activités économiques

1er pôle économique de la Manche et 4ème pôle économique de Normandie, le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin compte **11 834 établissements au total.** En 2016, la répartition des établissements par secteur d'activité est la suivante : le **secteur des services** arrive en tête avec une part de 40%, l'**agriculture** et la **pêche** arrivent en seconde position avec une part d'établissements de 22,6% et enfin, le **secteur du commerce** occupe la troisième position avec une part d'établissements de 16,1%.

Les secteurs employant le plus de salariés sont, dans l'ordre décroissant :
- Le commerce, transports, services divers (35,7%) ;
- L'administration, enseignement, santé, action sociale (30,5%) ;
- L'industrie (23,9%) ;
- La construction (7,8%) ;
- L'agriculture, sylviculture et pêche (2,1%).

Le Cotentin connaît une certaine dynamique économique : **en 2016, 819 entreprises sont créées.** Près des ¾ d'entre elles appartiennent aux secteurs employant le plus de salariés : le commerce et les services.

L'activité industrielle est un secteur phare en termes d'emploi : en moyenne, l'emploi industriel représente 23,9% des emplois salariés dans le Cotentin contre 18,9% pour la Région. Sur certaines parties du territoire, plus de 40% des salariés du secteur privé sont employés par des entreprises de l'industrie (source : URSSAF 2014, CCI Cherbourg Cotentin).

De grands chantiers (Orano, La Hague, EPR Flamanville) ont animé le territoire du Cotentin ces cinquante dernières années, faisant de la filière énergétique une filière majeure de l'activité économique du Cotentin. Aujourd'hui, le nucléaire est le 1er employeur du secteur privé.

Le tissu économique de la Communauté d'agglomération du Cotentin est marqué par la présence de **quatre grandes entreprises, représentant environ 20% des emplois du secteur privé** de la circonscription du Cotentin : **EDF Flamanville, Naval Group, Orano (ex AREVA NC) et les Maîtres Laitiers du Cotentin.** À noter que bon nombre de structures en sous-traitance gravitent autour de ces 4 industries. D'autres secteurs comme le nautisme, les technologies de l'information et de la communication et le secteur agroalimentaire (lait, produits de la mer) se sont également particulièrement développés ces dernières années.

Les activités ne sont pas en reste avec plus de **40 zones d'activités** (plus de 300 ha de terrain), 15 000 m² de locaux d'activités et 526 employeurs de l'ESS (18% de l'emploi privé).

L'activité d'élevage bovin et de production laitière sont fort développées sur le territoire du Cotentin. La filière du lait est prédominante dans le secteur agroalimentaire en termes d'emplois salariés, grâce aux deux sites de production des Maîtres Laitiers du Cotentin, à Valognes et Sottevast.

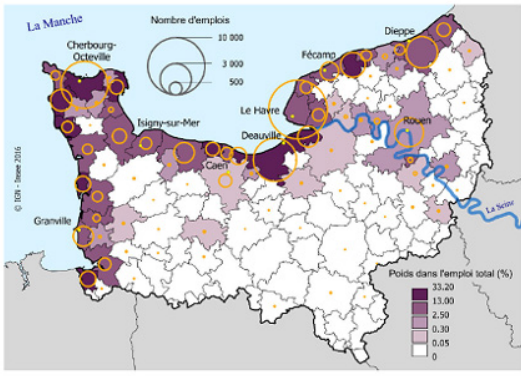
La filière agro-mer est également particulièrement développée avec la présence de deux zones d'activité : la zone industrielle de Collignon alimentée en eau de mer et la zone Produimer.

Le port de commerce de Cherbourg contribue fortement à la vitalité économique du territoire. C'est le 3ème port de pêche normand, avec 5 500 tonnes de produits débarqués. D'importants travaux d'agrandissement sont actuellement en cours pour créer un pôle industriel des énergies marines sur 40 hectares.

Le territoire du Cotentin bénéficie également d'un **fort potentiel touristique** avec 19 bureaux d'information touristique, 142 000 touristes accueillis en 2016 et plus de 3500 anneaux de plai-sance.

Le territoire du Cotentin représente **53790 emplois salariés, avec une croissance de +3% depuis 2010,** alors qu'une baisse de -2,8% est observée pour la Région Normandie.

Nombre d'emplois maritimes et part dans l'emploi total, par bassin de vie



Profils maritimes des bassins de vie normands

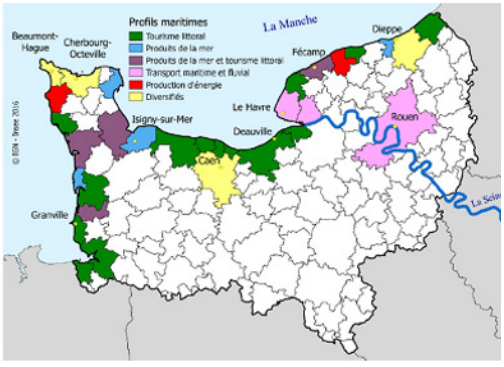


FIGURE 5. CARTES DE L'EMPLOI ET DES PROFILS MARITIMES
Source: INSEE

Notons la particularité du Pôle de territoire des Pieux qui représente un emploi concentré sur la production d'énergie grâce à la centrale nucléaire de Flamanville, qui emploie en 2017 799 salariés EDF et 372 salariés permanents d'entreprises prestataires.

Construit en 1979 pour une mise en service en 1986, la centrale alimente aujourd'hui en électrici-é l'ex-Basse Normandie, la Bretagne et les îles Anglo-Normandes pour une production en 2017 de 13,83 TWh. Un projet de renouvellement des centrales était prévu à l'horizon 2020 avec la mise en place d'un EPR, le réacteur Flamanville-3. Le chantier a débuté en 2007 et n'est pas encore en service.

Répartition des effectifs salariés et localisation des zones d'activité

La commune de Cherbourg en Cotentin et son agglomération concentrent la majorité des effectifs salariés (54,1%) ainsi que La Hague et les cantons de Beaumont-Hague et des Pieux (24,6%).

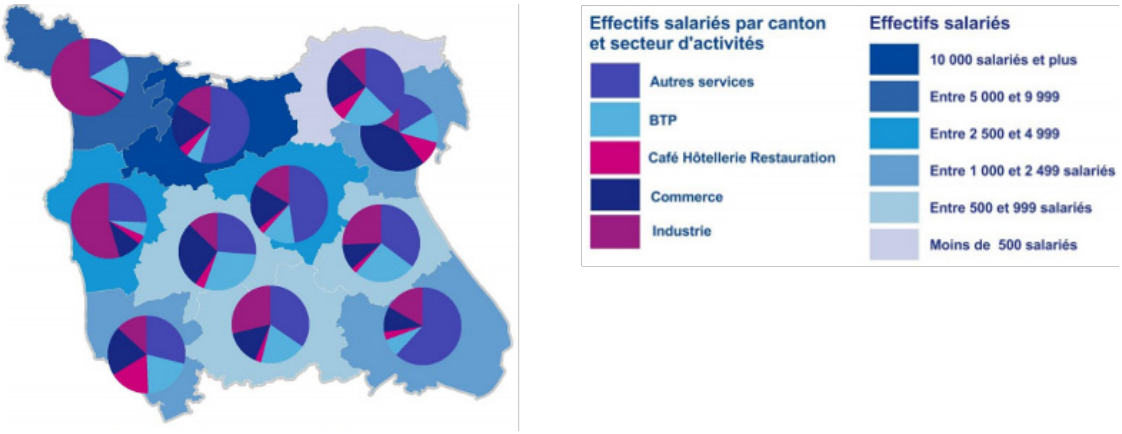


FIGURE 30. RÉPARTITION DES EFFECTIFS SALARIÉS PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ ET PAR CANTON EN 2014
Source : CCI Ouest Normandie

La plupart des entreprises du territoire sont implantées dans des zones d'activités, pour la majorité concentrées sur les communes de Cherbourg-Octeville, La Hague, Valognes et Barneville.

Les zones côtières comportant plus de salariés et de zones d'activités économiques sont davantage vulnérables que celles où il y a moins d'actifs économiques.

Il y a une convergence entre les zones d'activité, les zones fortes en emploi et les zones les plus vulnérables du territoire notamment aux risques de submersion marine.

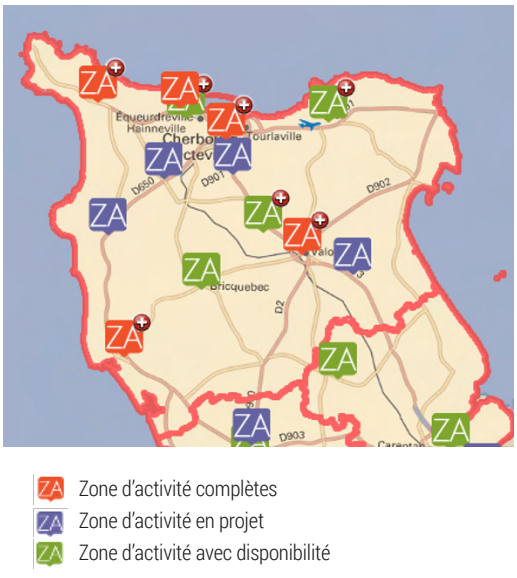


FIGURE 31. ZONES D'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUES SUR LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : GéoManche, 2015

Focus sur **Le secteur agricole**

La Normandie est une région où la culture et l'élevage (bovins pour la viande et le lait, porcs, vo-lailles, lapins), ainsi que l'élevage de chevaux sont des activités importantes. 70% du territoire normand, soit environ 2 millions d'hectares est consacré à l'agriculture. La Normandie a ainsi la Surface Agricole Utile (SAU) la plus large par rapport à sa surface régionale.

Le territoire du Cotentin est majoritairement agricole : 75% de sa surface est composée de terres agricoles. 5% du territoire présente des forêts et des milieux naturels contre 6% de terres artificialisées (source : fiche « L'Agriculture sur le territoire de l'agglomération du Cotentin », Chambre d'Agriculture 50). **4% des emplois du territoire de l'agglomération sont issus du secteur agricole.** Depuis 2010, les exploitations agricoles voient leur surface diminuer, notamment au niveau des prairies qui connaissent un **rétrécissement de leur surface en herbe de -22%.**

Au total, on compte **2173 exploitations agricoles sur le territoire du Cotentin d'une surface moyenne de 76 ha. 14,3% des exploitations du Cotentin commercialisent leurs produits via des circuits courts** et **3,7%** d'entre elles exercent déjà une **activité agricole biologique** ou sont actuellement en conversion.

L'élevage est largement prédominant sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin. L'élevage sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin a, majoritairement, pour finalité la production de lait, mais il reste toute de même des élevages bovins destinés à la vente de viande. **9% des exploitations sont spécialisées en grandes cultures et céréales et 2% des exploitations sont spécialisées en légumes (carottes, poireaux).**

PHASE 2

Profil Climat : un bilan dans la moyenne nationale et des caractéristiques propres



Crédit photo - Alice Bertrand



1. Méthode générale

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont évaluées à partir des données mises à disposi-tion par l'ORECAN pour l'année 2014. Cette évaluation est réalisée selon une approche globale prenant en compte les émissions générées sur le territoire (à contrario de l'approche consommation). Les calculs et modélisations nécessaires à l'évaluation de ces émissions se font sur la base du guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques du Pôle National de Coordination des Inventaires Territoriaux. L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre comptabilise les émissions directes liées à tous les secteurs d'activité hormis celui de la production d'électricité, de chaleur et de froid, dont seule la part d'émissions indirectes liée à la consommation à l'intérieur du territoire est comptabilisée. Ce périmètre est relatif au SCOPE 1 et au SCOPE 2 de la norme ISO 14 064-1.

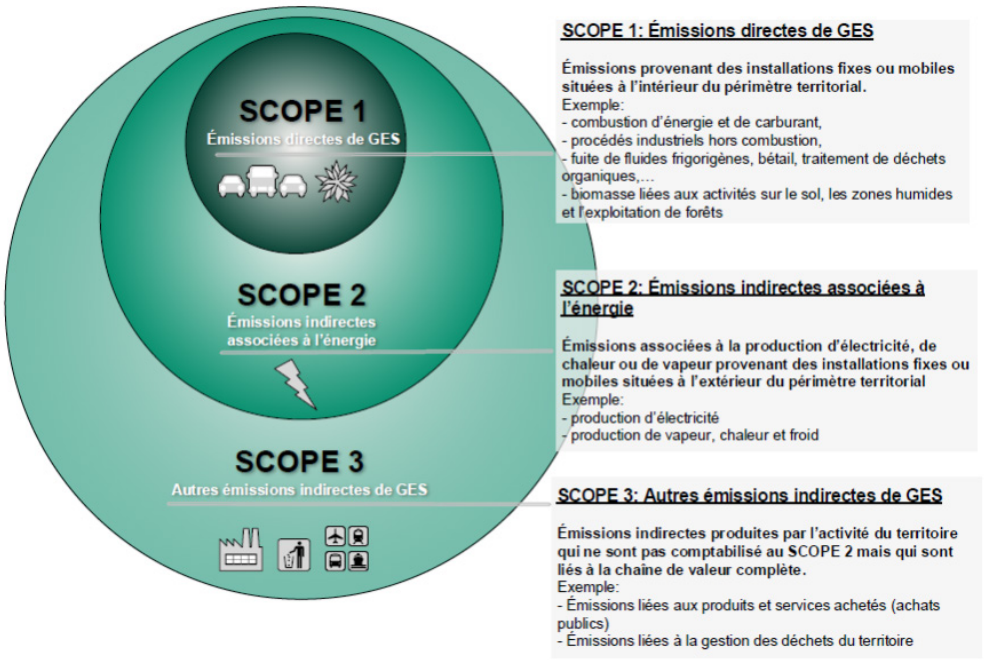


FIGURE 6. SCHÉMA DESCRIPTIF DES DIFFÉRENTS SCOPES TRAITÉS DANS LES BILANS GES (ADEME – BG)

L'utilisation des terres, leur changement et la forêt (UTCF) ne sont pas considérés dans l'inventaire. Il s'agit à la fois d'un puits et d'une source d'émission de CO2, CH4 et N2O. L'UTCF couvre la récolte et l'accroissement forestier, la conversion des forêts (défrichement) et des prairies ainsi que les sols dont la composition en carbone est sensible à la nature des activités auxquelles ils sont dédiés (forêt, prairies, terres cultivées). **Cette part d'émissions ou de puits de carbone est prise en compte dans le potentiel de séquestration carbone du territoire (cf. chapitre 0).**

Les émissions de GES issues des transports aériens et maritimes internationaux (autres transports), ainsi que celles des sources naturelles (végétation, incendies) ne sont égale-ment pas prises en compte. La branche Energie (hors production) est dispatchée dans les différents secteurs de consommation.

2. Bilan des émissions de gaz à effet de serre par secteur

En 2014, les émissions totales de gaz à effet de serre sont évaluées par l'ORECAN à 1 343 kteqCO2, soit 7,3 tonnes équivalents par habitant et par an (TeqCO2/hab), contre 13,2 TeqCO2/hab pour la Région Normandie (en partie dû au tissu industriel de la vallée de la Seine) et 8,1 TeqCO2/hab. pour la France en 2014 (cf. Figure 7).

Comme le montre la Figure 8 les secteurs les plus émetteurs de GES sont les suivants :

- Le secteur agricole, qui représente 40% des émissions de GES. Ces émissions sont relatives à l'utilisation des engins agricoles, à l'élevage et aux cultures. Il faut noter que 90% des émissions de GES du secteur agricole sont non énergétiques, soit liés à l'élevage et aux cultures (cf. chapitre 2.4) ;

- Les secteurs résidentiel et tertiaire, traités indépendamment, sont des secteurs moins émetteurs de CO2. Cependant la partie « bâtiment », associant les secteurs résidentiel et tertiaire dans leurs usages énergétiques (chauffage, eau chaude sanitaire, électricité et froid, est le second émetteur de GES du territoire et représente 27% des émissions de GES ;

- Le secteur du transport routier, troisième émetteur de GES, représentant 22% des émissions. Ces émissions sont entièrement liées à l'utilisation de carburants issus de produits pétroliers à fort taux d'émission de CO2. Notons que, selon le profil environnemental Basse Normandie (DREAL 2015), le transport routier représente 99% des émissions de GES du secteur transport (1% pour le ferroviaire, moins de 1% pour l'aérien), hors transports internationaux aériens et maritimes (hors SCOPE). Pour la Basse Normandie, les émissions du secteur du transport routier sont composées de celles du transport de marchandises à hauteur de 46% (PL 36%, VUL 10%), le transport de personnes représentant 54% des émissions.

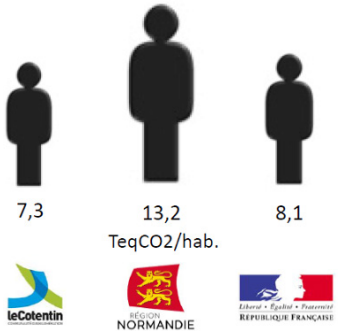


FIGURE 7. COMPARAISON DES RATIOS D'ÉMISSION DE GES PAR HABITANT

Dans une moindre mesure, les secteurs moins émetteurs sont les suivants :

- Le secteur industriel (autre industrie) représentant 10% des émissions de GES du territoire ;

- Le secteur des déchets, relatif aux émissions des traitements des déchets (pour le Cotentin : stockage de déchets solides, brulage des déchets à feux ouverts, crémation, traitement des eaux industrielles, production de compost et de biogaz, épandage de boues de traitement des eaux), représentant 1% des émissions de GES du territoire. Les émissions liées à ce secteur proviennent des fuites de méthane issues du centre d'enfouissement du Ham (En effet un taux forfaitaire de fuites est systématiquement appliqué par l'ORECAN aux installations de production de biogaz issue de la méthanisation des déchets).

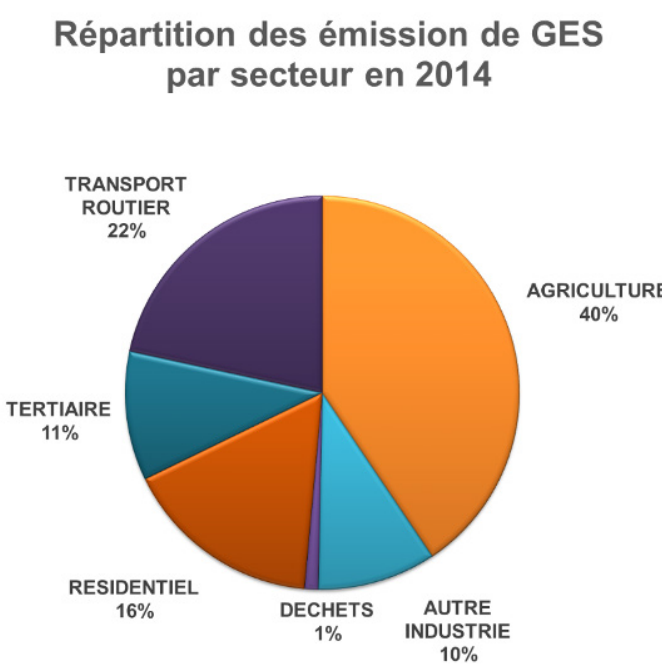


FIGURE 8. RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE GES PAR POSTE AU SEIN DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN EN 2014
Source: ORECAN

3. Évolution des émissions

L'évolution des émissions montre une baisse depuis 2008 puis une légère augmentation en 2014 (cf. Figure 9). Cette courbe suit l'évolution de la consommation d'énergie (cf. Profil Énergie). En moyenne depuis 2005, une baisse de -0,9% par an est observée.

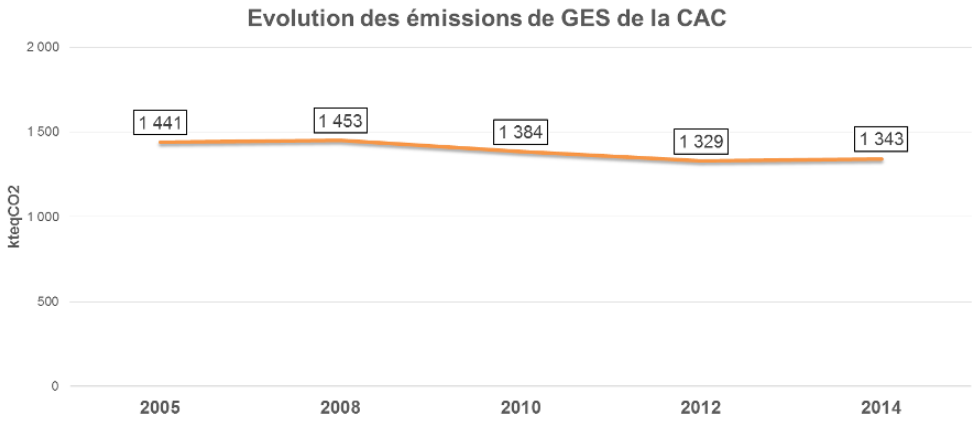


FIGURE 9. ÉVOLUTION DES CONSOMMATIONS DE GES DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN ENTRE 2005 ET 2014
Source : ORECAN

Détail par secteur

Entre 2005 et 2014 (cf. Figure 10 et Tableau 1), une baisse est observée dans l'industrie (-17%), dans les transports routiers (-10%) et dans l'agriculture (8.5%).

Il est à noter que l'augmentation des émissions du secteur des déchets est liée à l'imputation d'un taux de fuite forfaitaire au centre d'enfouissement du Ham en 2010 (cf. chapitre 2).

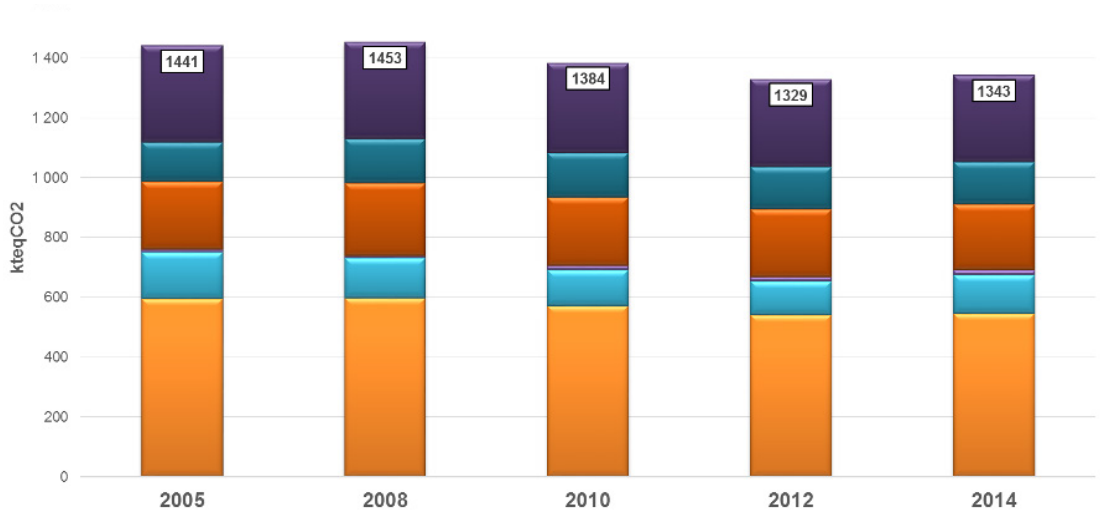


FIGURE 10. ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE AU SEIN DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : ORECAN[3]

	2005	2008	2010	2012	2014
Agriculture	596	598	572	541	545
Autres industrie	156	135	120	113	131
Déchets	7	7	14	14	15
Résentiel	228	242	228	226	219
Tertiaire	131	148	150	141	142
Transport routier	322	322	300	294	290
TOTAL	**1 441**	**1 453**	**1 384**	**1 329**	**1 343**

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉMISSIONS DE GES DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN (EN KTEQCO2)

4. Sources d'émission de GES par type d'énergie

Le graphique des émissions de GES par énergie (cf. Figure 11) permet de préciser les sources d'émission par secteur. Ce graphique permet de mettre en relief que **90% des émissions du secteur agricole sont d'origines non énergétiques, et que les émissions des autres secteurs sont principalement liées à l'utilisation de combustibles et carburants fossiles.** Aussi, le secteur du transport routier est entièrement dépendant des produits pétroliers.

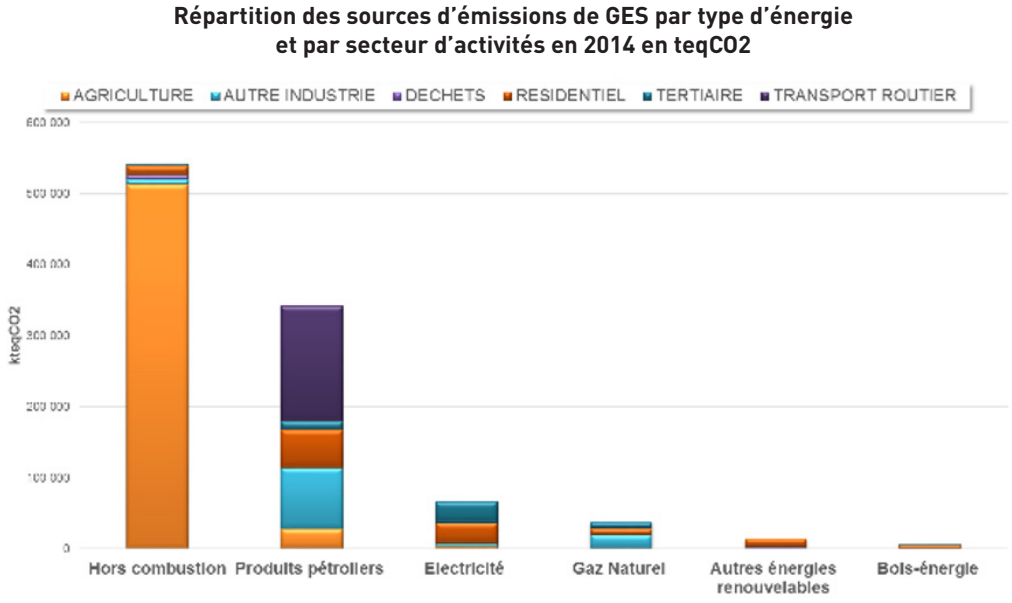


FIGURE 11. RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE GES PAR TYPE D'ÉNERGIE ET PAR SECTEUR D'ACTIVITÉS EN 2014 AU SEIN DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : ORECAN

Le secteur agricole étant particulier, il faut distinguer les sources de ses émissions (cf. Figure 12). En effet on peut noter que les émissions de GES de ce secteur sont :

- **Pour 60% liées aux émissions « hors combustion » liées à l'élevage de ruminants,** émetteurs de méthane (CH4), **dont 86% pour la fermentation entérique et 14% pour la gestion des effluents** ;
- **Pour 30% liées aux engrais,** émetteurs de protoxydes d'azote (N2O) ;
- Pour 10% liées à la consommation d'énergie, notamment à l'utilisation de carburants majoritairement fossiles des tracteurs et autres engins agricoles (émetteurs de CO2).

À noter que le CH4 et le N2O sont reconnus pour avoir un pouvoir « réchauffant » respectivement 28 fois et de 310 fois plus élevés que le dioxyde de carbone (CO2).

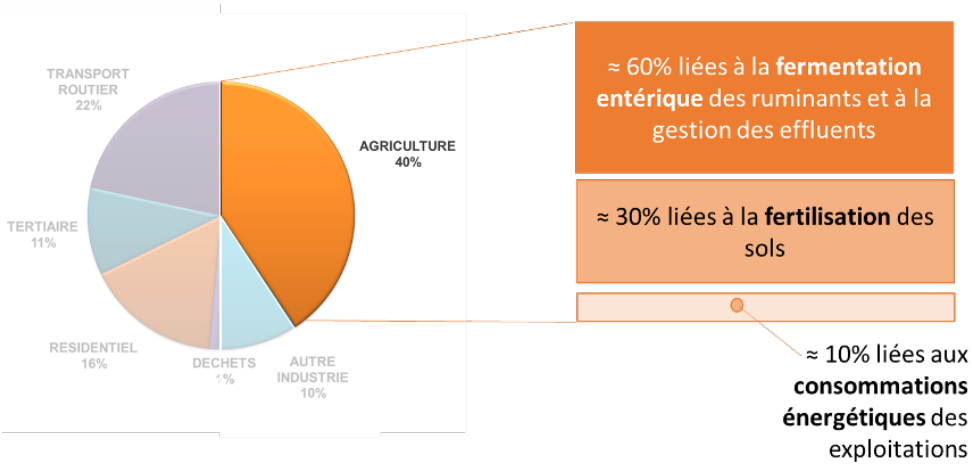


FIGURE 12. RÉPARTITION DES SOURCES D'ÉMISSION DE GES Source : ORECAN

La part des émissions de GES du secteur agricole, et en particulier des émissions non énergétiques, nous incite à poser cette particularité comme un enjeu pour le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, et mérite un approfondissement dans le chapitre suivant dédié.

5. Enjeu spécifique identifié : les émissions de GES du secteur agricole

Les émissions de GES d'origine non énergétiques proviennent à 67% de l'élevage (méthane) et à 27% des engrais utilisés pour les cultures (N2O).

5.1. Les émissions de méthane liées à l'élevage

Le méthane présente une problématique environnementale car il est considéré comme un gaz à effet de serre (avec un pouvoir réchauffant 28 fois supérieur au CO2). En présence de ce gaz dans l'atmosphère, les rayons du soleil sont piégés et contribuent à réchauffer l'atmosphère. Le réchauffement observé a des conséquences atmosphériques, climatiques et biophysiques désormais prouvés sur l'environnement : augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses, augmentation des précipitations, fontes des glaces, dérèglement des phases de reproduction, de floraison et de migration de certaines espèces, etc.

Le méthane ainsi qu'une partie des émissions de dioxyde de carbone observées sont d'origine digestive. Tous les animaux d'élevage produisent ces gaz lors de la digestion qui sont le résultat d'une dégradation anaérobie de la biomasse végétale ingérée. Toutes les espèces animales ne produisent pas la même quantité de gaz : les ruminants excrètent des quantités plus grandes que les non ruminants (cf. Figure 13). Les vaches laitières et les bovins en croissance sont donc parti-culièrement concernés par cette problématique.

Espèces	Production de méthane (kg/an)
RUMINANT	
Vache laitière	90
Bovin en croissance	65
Mouton et chèvre	8
NON RUMINANT	
Cheval	18
Porc	1
Volaille	< 0,1

TABLEAU
FIGURE 13. ESTIMATION DE LA PRODUCTION ANNUELLE DE MÉTHANE PAR DIFFÉRENTES ESPÈCES ANIMALES
Source : « Production et émission de méthane et du gaz carbonique par les ruminants », Ordre des agronomes du Québec

Avec une large prédominance de l'élevage sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin (83% de l'activité agricole de la Communauté d'agglomération du Cotentin en 2018 selon la chambre d'agriculture de Normandie), et des cheptels composés à 65% de vaches laitières, allaitantes, de jeunes bovins, de bœufs et de veaux de boucherie (selon l'observatoire des systèmes d'exploitation en 2010), le territoire est confronté à cette problématique. Les cantons de Saint-Sauveur-le-Vicomte (Vallée de L'Ouve), de Montebourg, des Pieux, de Beaumont-Hague (La Hague) et de Bricquebec et Valognes (Cœur du Cotentin) sont particulièrement concernés.

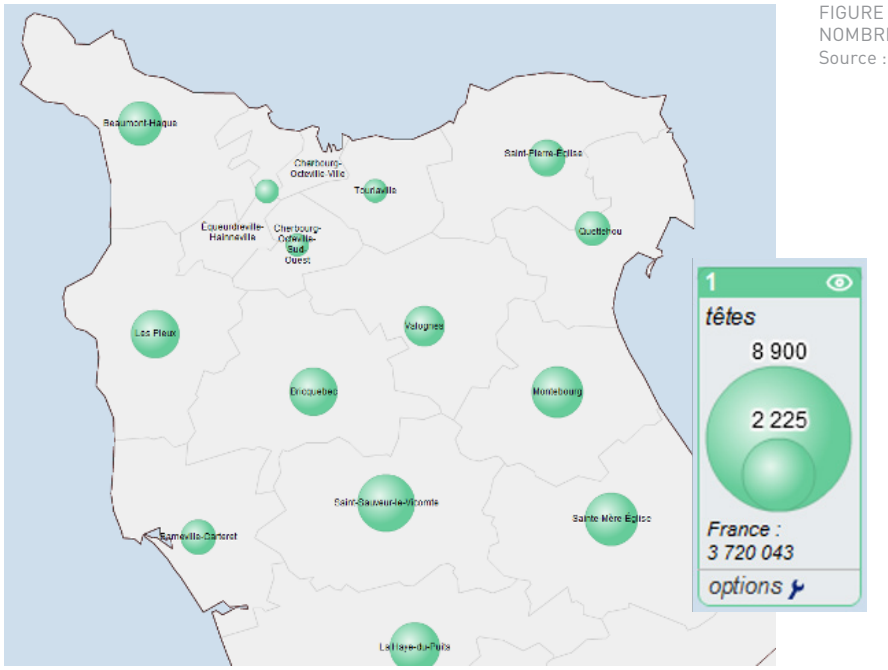


FIGURE 14. CARTE REPRÉSENTATIVE DU NOMBRE DE VACHES LAITIÈRES EN 2010
Source : AGRESTE

Pour autant, plusieurs études ont été menées durant ces dernières années afin de soulever les mesures possibles à la réduction de méthane. Ces mesures peuvent être :

Le régime alimentaire

- En limitant dans le régime alimentaire de l'animal ce qui entraîne la production de CH4, il est possible de réduire les émissions de méthane dans l'atmosphère. Pour cela, deux régimes sont possibles :
- Un broyage préalable des fourrages diminue le temps de séjour de l'aliment dans le système digestif de l'animal ce qui produirait moins de méthane, selon l'étude établie sur les bovins et le mouton de Blaxter et Clapperton (1965).
- Une ration riche en aliments concentrés ajoutée à l'alimentation animale permettrait de réduire de 38% les émissions de CH4 en créant un milieu moins propice à sa production, selon l'étude de Beever (1993).

La productivité animale

- L'étude Sauvant (1993) propose une stratégie passant par l'augmentation de la productivité animale. En effet, selon lui, l'augmentation unitaire du volume de lait produit par une vache permettrait, à production égale, de réduire la taille du cheptel ou de la période d'élevage. Ce qui aurait pour conséquence une réduction des émissions de CH4. Cependant l'augmentation de la productivité animale a d'autres conséquences qu'il faut prendre en compte dans le bilan environnemental global (type d'alimentation, santé animale, élevage intensif...). À l'inverse réduire la production et la consommation de lait ou de viande permettrait de réduire ces émissions, mais pose la question du modèle économique des exploitations.

Autres méthodes

- D'autres études ont également été menées visant une réduction de la méthanogénèse en utilisant des interventions biotechnologiques (implantation de bactéries ou défaunation du rumen) ou par des additifs alimentaires (antibiotiques ionophores, acides gras à longue chaîne...). Ces solutions présentent cependant des effets secondaires (adaptation des microorganismes, dégradabilité de la fibre, résidus dans la viande, le lait ou l'environnement) proscrivant ces solutions.

5.2. Les émissions de protoxyde d'azote liées aux cultures

Dans le sol, l'azote sous forme organique ou minérale est source de protéines pour les plantes et contribuent à leur croissance et à améliorer la qualité des produits.

Dans les cultures, l'utilisation de fertilisants apporte ainsi l'azote nécessaire aux plantes. Les effluents d'élevage, utilisés comme fertilisants organiques dans les champs sont cependant sources d'émissions de protoxyde d'azote (N2O), gaz à effet de serre avec un pouvoir réchauffant 310 plus élevé que le CO2.

En effet, lors de l'épandage de ces effluents dans les terres, une partie de l'azote qui les compose se volatilise dans l'air sous forme de protoxyde d'azote et d'ammoniac, polluant acide (cf. Figure 15).

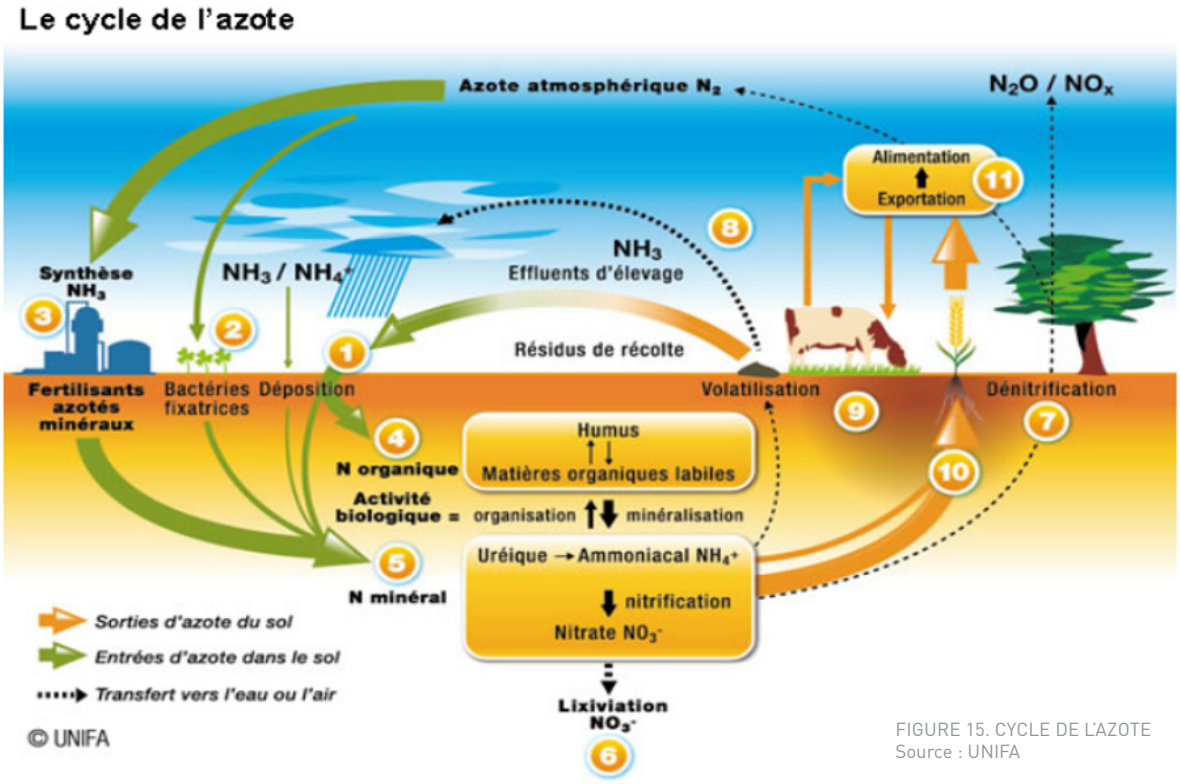


FIGURE 15. CYCLE DE L'AZOTE
Source : UNIFA

Selon le ministère de la transition écologique et solidaire, l'élevage bovin est source de 80% des 1,3 million de tonnes d'azote organique utilisés en France comme engrais organiques. En 2011, ce type d'engrais concernait un quart des grandes cultures (selon le SDES) et principalement dans les champs de betterave et de maïs. Au niveau de la Communauté d'agglomération du Cotentin, les données de l'AGRESTE nous permettent d'identifier les territoires à fort développement de culture du maïs (cf. Figure 16 et Figure 17). Certains pôles de territoire sont plus concernés que d'autres et notamment au niveau des Pieux, de la Côte des Isles, de Saint-Pierre-Église et du Val de Saire.

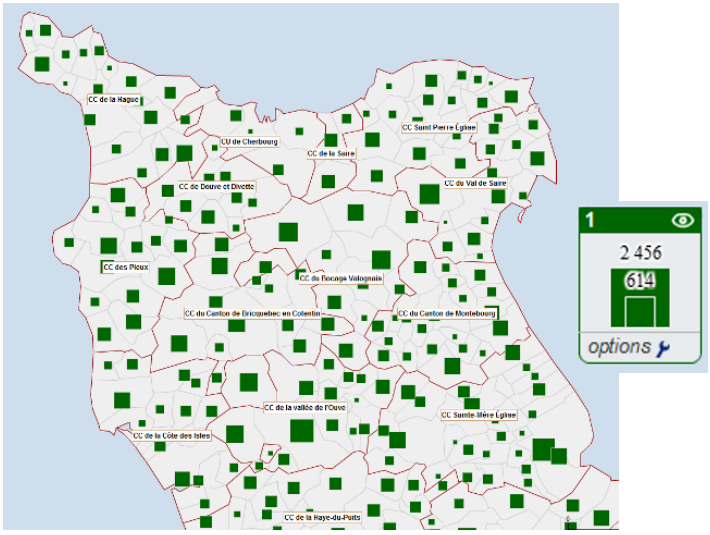


FIGURE 16. CARTE DES SURFACES AGRICOLES UTILES EN 2010
Source : AGRESTE

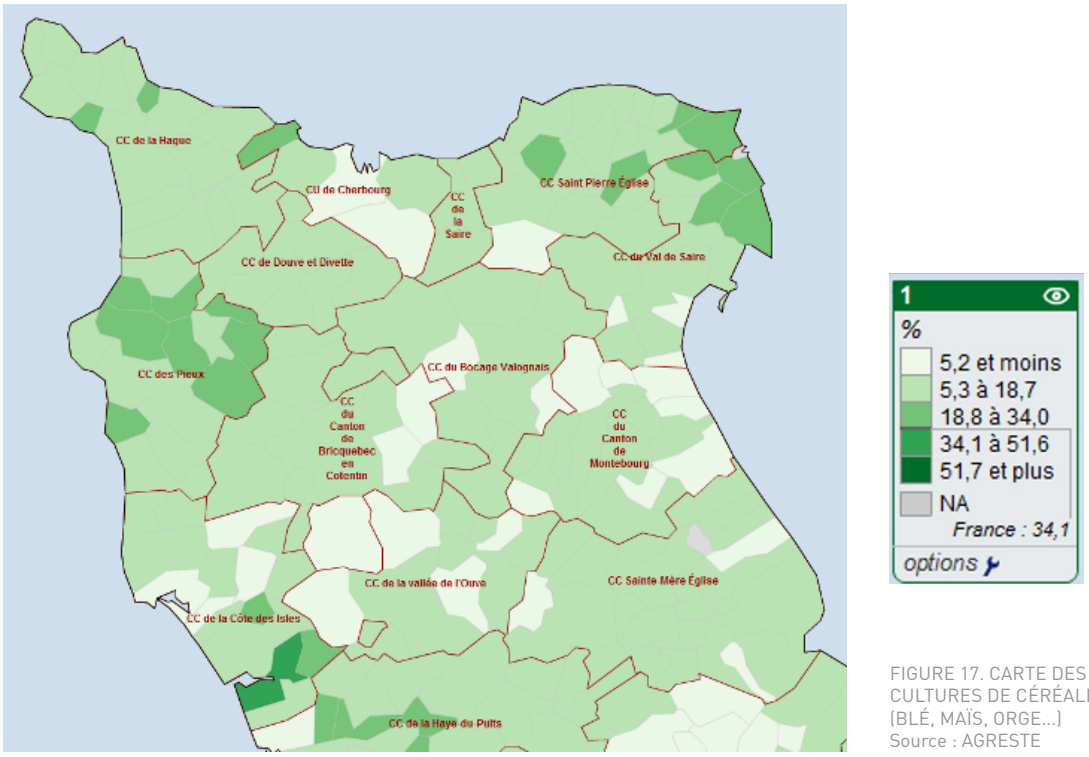


FIGURE 17. CARTE DES CULTURES DE CÉRÉALES (BLÉ, MAÏS, ORGE...)
Source : AGRESTE

Pour autant, le ministère de la transition écologique et solidaire a présenté différentes options comme principaux leviers de maîtrise et d'amélioration de l'impact environnemental de la fertilisation azotée :

- le choix d'assolement, l'ordre de rotation des cultures possibles sur un sol permet de conserver un rendement sans épuiser la terre ;
- la rotation des cultures par l'introduction de plantes légumineuses capables de fixer l'azote atmosphérique (haricots blanc et vert, pois chiche, fèves...) ;
- la mise en place de « cultures intermédiaires piège à nitrate (CIPAN) » pour éviter les sols nus et par conséquence le lessivage. Il s'agit de cultures temporaires de plantes à croissance rapide destinées à protéger les parcelles ;
- les bonnes pratiques de fertilisation « juste à temps et au bon moment » au regard des besoins des plantes et des apports naturels (sol, déposition atmosphérique) ;
- le développement d'agriculture alternative telle que l'agriculture biologique qui exclut tout apport d'engrais azoté synthétique dans ses pratique ;
- Toutes ces mesures sont à prendre en compte dans l'optique de réduire les émissions de GES non énergétiques du secteur agricole sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin.

6. Approche territoriale des émissions

La compilation des données permet d'établir la carte ci-dessous illustrant les pôles de territoire les plus émetteurs de gaz à effet de serre (cf. Figure 19). Il ne s'agit pas de montrer du doigt certains pôles mais de mettre en perspective des spécificités locales et leur impact sur les émissions de GES.

Le pôle le plus émetteur est celui de Cherbourg-en-Cotentin où les principales émissions sont issues des transports routiers à 37%, du secteur résidentiel à 29% et du tertiaire à 26%. La densité d'habitants et d'emplois, et les déplacements qui y sont liés, sont fortement liés à ces émissions importantes.

La Hague présente un profil différent des autres pôles de territoire avec un secteur industriel particulièrement émetteur avec 45% des émissions de GES. Ceci est dû au centre de traitement des déchets nucléaires qui produit de la vapeur et de l'eau surchauffé à partir de chaudière au fioul. Le secteur industriel est représenté dans une moindre mesure sur le pôle de Cœur de Cotentin, avec des émissions de GES liées principalement à la présence des Maîtres Laitiers du Cotentin.
Les autres pôles ont un profil d'émissions similaire avec une forte part provenant du secteur agricole (entre 48% et 80%). Ceci est en adéquation avec l'activité économique principale, la Communauté d'agglomération du Cotentin étant composé de 75% de surfaces agricoles avec 2 173 exploitations.

Concernant le secteur agricole, l'élevage de ruminants et les engins agricoles sont les principales sources d'émissions de GES. Le Cotentin présente cependant des activités agricoles diverses dont les typologies sont retranscrites sur la Figure 18. On y retrouve une région agricole à domi-nante légumière (zone Val de Saire), une région d'élevage entre prairies et labours (zone Cotentin), une région d'élevage principalement laitier et accessoirement ovin (zone de la Hague) et une région à forte prédominance laitière (dans le bocage de Valognes).

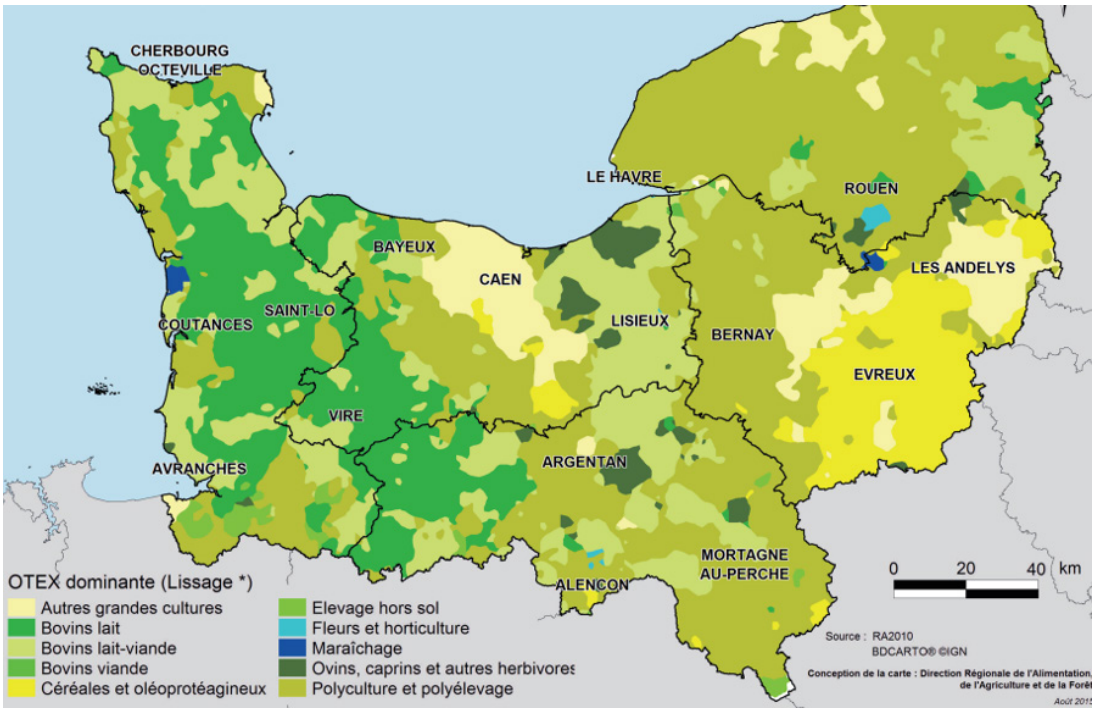


FIGURE 18. RÉPARTITION DES DIFFÉRENTES AIRES D'ÉLEVAGE ET DE CULTURE EN NORMANDIE
Source : Chambre d'Agriculture de Normandie

PROFIL CLIMAT : UN BILAN DANS LA MOYENNE NATIONALE ET DES CARACTÉRISTIQUES PROPRES

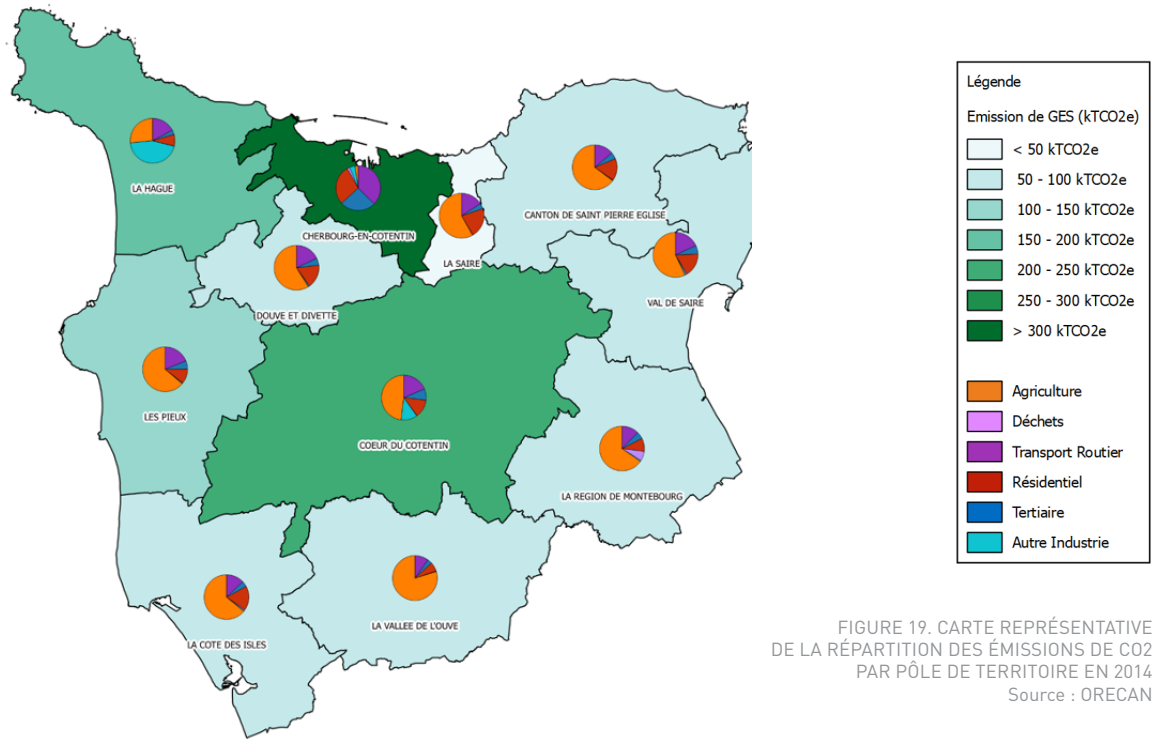


FIGURE 19. CARTE REPRÉSENTATIVE DE LA RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE CO2 PAR PÔLE DE TERRITOIRE EN 2014
Source : ORECAN

	GES Totale	Agriculture	Autres industries	Déchets	Résidentiel	Tertiaire	Transports Routiers
Cœur du Cotentin	236 884	113 926	27 783	584	30 981	19 374	44 235
Cherbourg en-Cotentin	342 322	8 008	13 948	5 920	97 967	88 393	128 085
La Hague	192 830	51 090	86 039	317	16 094	6 239	33 051
Les Pieux	117 713	75 183	415	349	12 498	7 121	22 147
Douve et Divette	50 991	30 024	254	281	8 588	2 656	9 188
La Saire	17 130	9 971	19	26	3 708	681	2 724
Canton de Saint-Pierre-Église	60 683	39 323	210	120	9 693	2 905	8 433
Val de Saire	65 290	37 206	542	499	11 108	3 993	11 941
La Région de Montebourg	91 846	59 954	686	6 461	8 623	4 784	11 336
La Vallée de l'Ouvre	86 236	68 716	184	94	5 860	2 865	8 517
La Côte des Isles	80 622	51 611	449	610	14 152	3 410	10 389

TABLEAU DES ÉMISSIONS DE GES PAR SECTEUR ET PAR EPCI EN 2014 (EN TEQCO2)

7. Estimation de la séquestration carbone

Le territoire ne fait pas qu'émettre des gaz à effet de serre à travers les secteurs développés auparavant mais il en capte également. C'est ce que l'on appelle la « séquestration carbone » qui représente le captage et le stockage en partie du carbone de l'atmosphère dans des « puits de carbone » comme les forêts et les sols via la photosynthèse. Il est intéressant de suivre cet indicateur car il participe au bilan carbone du territoire en compensant les émissions émises sur celui-ci.

La séquestration de carbone se fait par la biomasse, aussi bien dans la partie souterraine qu'aérienne des sols (mais aussi dans l'océan, qui n'est pas considéré par la méthodologie OREGES – décembre 2017). La méthodologie concerne donc les sols et la forêt.

En suivant la méthodologie OREGES, il est possible d'estimer la séquestration carbone du territoire en distinguant trois aspects :

- le stock de carbone intrinsèque dans les cultures, prairies, forêts, vignobles et vergers à travers une observation satellitaire (base de données Corine Land Cover, 2012) ;
- les flux annuels d'absorption de carbone par les prairies et les forêts grâce à des hypothèses de ratios et d'accroissement (ou de diminution) de ce stock ;
- les flux annuels d'absorption ou d'émission de carbone suite au changement d'usage des sols.

Dans la méthodologie OREGES, seuls les flux annuels sont considérés pour l'estimation du potentiel de séquestration carbone, le stock intrinsèque étant invariable, il est donné pour information. Les flux annuels de carbone en fonction de nos activités et nos choix d'aménagement. C'est un point important qu'il faut prendre en compte dans le cadre de la SNBC, car il sera utilisé pour compenser les émissions résiduelles de GES du territoire en 2050.

Un schéma explicatif est présenté en Figure 20.

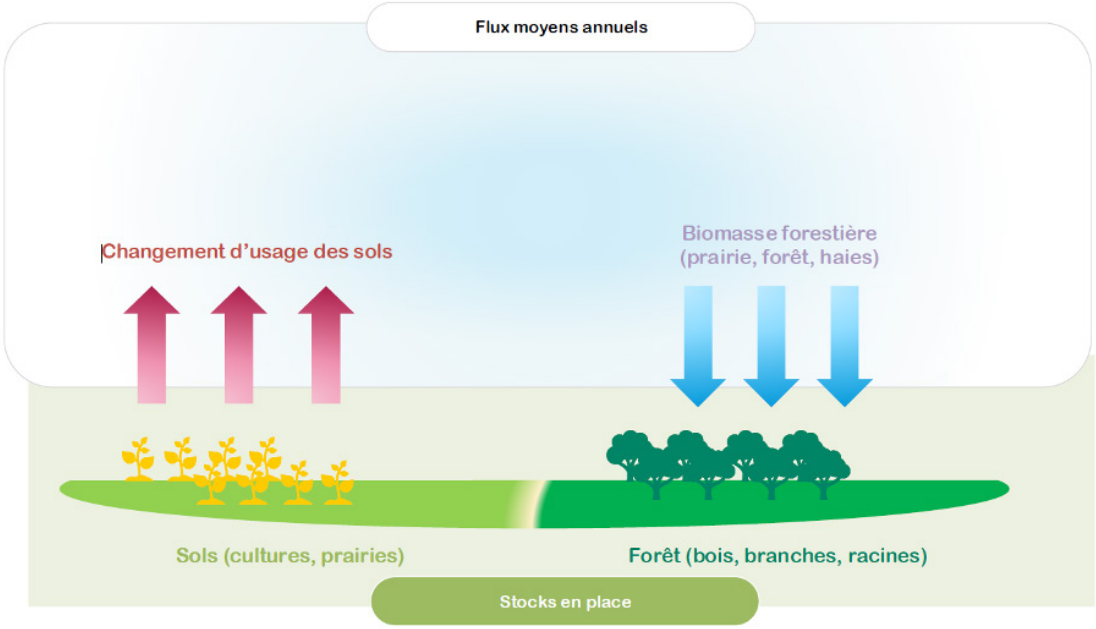


FIGURE 20. EXEMPLE DE SCHÉMA DES DIFFÉRENTS STOCKS ET FLUX DE CARBONE
Source : SRCAE Bourgogne

7.1. Calcul du stock de carbone intrinsèque

Le stock de carbone intrinsèque est le stock initial estimé du territoire, ce qui est déjà stocké. Il est évalué en considérant les surfaces en ha par type de couverture végétale issue de la base Corine Land Cover (CLC, année 2012). À cette évaluation de surface, on applique un ratio (exprimé en tCO2/ha) pour chaque catégorie de surface (source: OREGES, CLIMAGRI, ADEME).

Type de surface	Codes CLC correspondants	Ratio utilisé (tCO2/ha)
Cultures	211, 242, 243	188
Prairies	231, 321	298
Forêts	311, 312, 313	285
Vignobles	221	126
Vergers	222, 223	173

TABLEAU 3. HYPOTHÈSES UTILISÉES POUR L'ESTIMATION DU STOCK CARBONE
Source : OREGES, méthodologie de production de données, décembre 2017

	Ratio stockage intrinsèque de CO2 (tCO2/ha)	Surface (ha)	Stockage carbone (tCO2)
Cultures	188	59 928	11 266 464
Prairies	298	72 529	21 613 669
Forêts	285	7 255	2 067 733
Vignobles	126	0	0
Vergers	173	0	0
TOTAL	-	**139 712**	**34 947 866**

TABLEAU 4. ÉVALUATION DU STOCK CARBONE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Sources : OREGES, CLIMAGI, Corine Land Cover

On évalue donc que le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin présente un stock ou réservoir de près de 35 millions de tonnes de CO2 (cf. Tableau 3 et Tableau 4) : 62% dans ses prairies, 32% dans ses cultures et 6% dans ses forêts.

7.2. Calcul des flux annuels d'absorption de carbone

7.2.1. Flux annuel lié au taux d'accroissement des forêts et prairies

Le flux d'absorption de carbone pour l'année 2014 est estimé à partir **du taux d'accroissement des surfaces de forêts et de prairies,** à l'aide de la base de données Corine Land Cover 2012.

À l'échelle du département de la Manche, nous considérons un taux d'accroissement de 1%/an pour les forêts (IGN) et une diminution de 1,1%/an pour les prairies (AGRESTE) en moyenne. Selon l'analyse de l'Atlas agricole et rural de Normandie réalisé par l'AGRESTE, cette diminution de surfaces de prairies pourrait être mise en corrélation avec la diminution d'équidés présents dans le département (-11% entre 2010 et 2011).

A ces surfaces nouvelles estimées, nous appliquons un ratio d'absorption annuelle de carbone (ratio OREGES). L'équivalent Carbone est ensuite repassé en équivalent CO2.

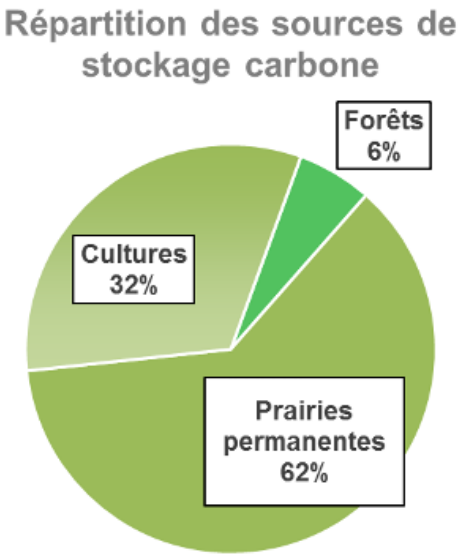


FIGURE 21. RÉPARTITION DES STOCKS CARBONE PAR TYPOLOGIE DE SURFACE
Source : CORINE LAND COVER, OREGES

	Surface 2014 (ha)	Ratio d'absorption annuel de carbone (t/ha.an)	Potentiel séquestration carbone annuel (tC/an)	Absorption de CO2 annuel par ha (tCO2/ha.an)	Absorption de CO2 annuel (tCO2/ha.an)
Prairies permanentes	72 529	0,5	36 000	1,83	133 000
Forêts	7 255	2,1	15 000	7,57	55 000
TOTAL	**79 784**	**-**	**51 000**	**-**	**188 000**

TABLEAU 5. RÉPARTITION DES SURFACES ET DE LEURS POTENTIELS DE SÉQUESTRATION CARBONE ANNUEL EN 2014 SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : Corine Land Cover, OREGES, CLIMAGRI

Les surfaces totales de forêts et de prairies existantes sur le territoire ont séquestré près de 188°ktCO2 en 2014 (cf. Figure 22).

7.2.2. Particularité locale : flux annuels liés aux haies

Le territoire se caractérise par un maillage de haies bocagères important, identité paysagère du Cotentin. On considère que les haies et les bocages contribuent également à l'effort de stockage de carbone. La haie, en dehors des multiples avantages qu'elle présente (anti-érosif, protection des vents, rafraichissement, biodiversité...) permet une entrée du carbone par la végétation (aérienne et racinaire).

L'évaluation du linéaire de haie à l'échelle de la Communauté d'agglomération du Cotentin se base sur 3 études complémentaires :

- Le PNR des Marais du Cotentin et du Bessin recense près de 4 131 km de haies[4] pour 88 communes (cf. Figure 23). La surface de PNR présente sur la Communauté d'agglomération du Cotentin est évaluée à 75% du territoire ;
- L'étude de Biotope[5] a permis d'évaluer un ratio de 58 mètre linéaire de haies par hectare sur la commune de Cherbourg-en-Cotentin ;
- Pour le reste du territoire, l'étude menée par le conseil général de la Manche évalue une densité moyenne de 130 ml/ha.

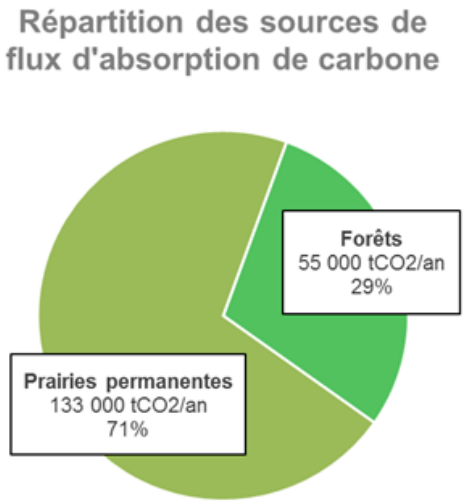


FIGURE 22. RÉPARTITION DES SOURCES DE FLUX D'ABSORPTION DE CARBONE SELON LA MÉTHODE OREGES

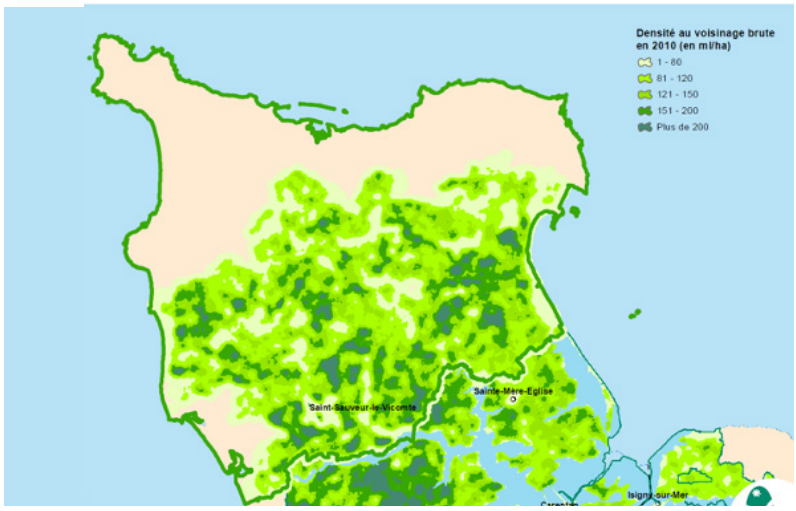


FIGURE 23. PRÉSENCE ET DENSITÉ DU BOCAGE SUR LE TERRITOIRE
Source : Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin, 2016

De cette manière, la longueur totale de haies est estimée à 11 372 km.
Land Cover (CLC, année 2012). À cette évaluation de surface, on applique un ratio (exprimé en tCO2/ha) pour chaque catégorie de surface (source: OREGES, CLIMAGRI, ADEME).

En reprenant la méthodologie de l'INRA[6] quant à la capacité d'absorption de 0,1 tCO2/ha.an et de 0,37 TeqCO2/ha.an et en considérant une densité de 100 ml de haies par hectare, la capacité totale des haies à stocker du carbone est estimée à **230 000 tCO2/an** (cf.Figure 24).

7.2.3. Flux annuels liés au changement d'usage des sols

La réduction de la surface agricole est la conséquence de la consommation d'espace autour des villes (cf. Figure 25) avec **une consommation de près de 140 ha entre 2008 et 2011 à l'échelle du SCOT Pays du Cotentin.** Les communes autour de la couronne de l'ex Communauté Urbaine de Cherbourg, du Cœur du Cotentin et des Pieux sont particulièrement concernées.

De manière générale, la réduction de la surface agricole utile (terres arables, en herbes et cultures permanentes) de 8% entre 2000 et 2010, est liée à la réduction de la surface en herbe de 22% entre 2000 et 2010, et à l'augmentation des terres labourables de 13% sur cette même période

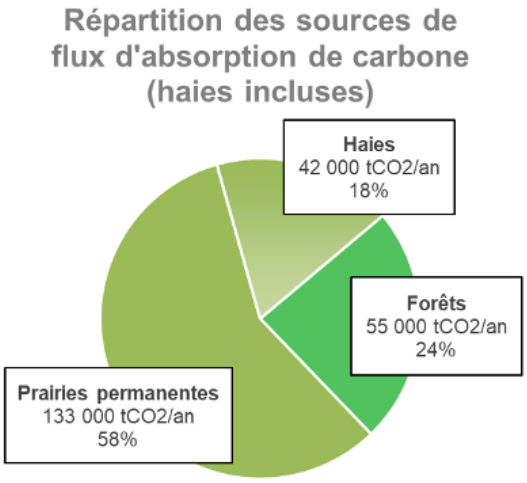


FIGURE 24. RÉPARTITION DES SOURCES D'ABSORPTION DE CARBONE (HAIES INCLUSES)

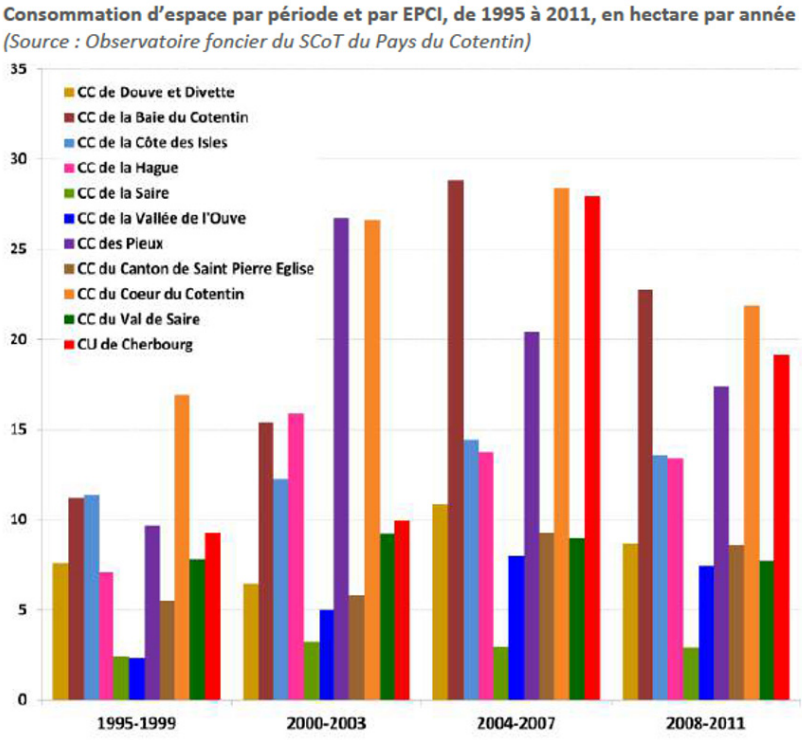


FIGURE 25. CONSOMMATION D'ESPACE PAR PÉRIODE ET PAR PÔLE DE TERRITOIRE ENTRE 1995 ET 2011, EN HECTARE PAR ANNÉE
Source : Observatoire foncier du SCOT du Pays du Cotentin

Ce phénomène de changement d'affectation des sols tend à réduire la capacité du territoire à stocker du carbone. La méthode employée consiste à multiplier les indicateurs fournis par l'OREGES (cf. Tableau 6) par les surfaces converties entre 2006 et 2012 et fournies par la base CORINE LAND COVER (cf. Tableau 7). Le résultat est l'évaluation du déstockage carbone du territoire ramené à l'année (cf. Tableau 8).

On appelle « surfaces imperméables » ou « surfaces artificialisées » les surfaces qui ne rendent plus d'autre service que de supporter les constructions et les voies de transport (source : ADEME). L'artificialisation des sols est évaluée à 29ha/an (soit 0,02% de la surface totale de la Communauté d'agglomération du Cotentin) contre 54 000ha/an en France (soit 0,08% du territoire français).

Indicateur d'évaluation de (ligne) à (colonne)	Cultures	Prairies	Forêts	Surfaces imperméables
Cultures	_	- 1,8 tCO2/ha/an	- 1,61 tCO2/ha/an	- 31,3 tCO2/ha/an
Prairies	- 3,48 tCO2/ha/an	_	0,37 tCO2/ha/an	- 49,7 tCO2/ha/an
Forêts	-2,75 tCO2/ha/an	- 0,37 tCO2/ha/an	51 000	- 47,5 tCO2/ha/an

TABLEAU 6. INDICATEURS D'ÉVALUATION D'ÉMISSION OU D'ABSORPTION DE CARBONE ISSUE D'UN CHANGEMENT DE COUVERTURE VÉGÉTALE
Source : OREGES

Conversion en 6 ans de (ligne) à (colonne)	Cultures	Prairies	Forêts	Surfaces imperméables
Cultures	_	0 ha	0 ha	60 ha
Prairies	217 ha	_	0 ha	116 ha
Forêts	0 ha	0 ha	-	0 ha

TABLEAU 7. SURFACES PRÉSENTES DANS LE PÉRIMÈTRE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN CONVERTIES ENTRE 2006 ET 2012
Source : Corine Land Cover

Flux annuels d'absorption ou d'émissions équiva-lentes de (ligne) à (colonne)	Cultures	Prairies	Forêts	Surfaces imperméables
Cultures	_	0 tCO2/an	0 tCO2/an	-314 tCO2/an
Prairies	-126 tCO2/an	_	0 tCO2/an	-958 0 tCO2/an
Forêts	0 tCO2/an	0 tCO2/an	-	0 tCO2/an
TOTAL	**- 126 tCO2/an**	**0 tCO2/an**	**0 tCO2/an**	**-1272 tCO2/an**

TABLEAU 8. FLUX ANNUELS D'ABSORPTION OU D'ÉMISSION DE CARBONE SUITE AU CHANGEMENT D'USAGE DES SOLS

Les changements d'usage des sols entre 2006 et 2012 permettent d'évaluer ainsi un déstockage annuel de 1 272 tonnes de CO2 en moyenne liée à l'urbanisation du territoire, et de 126 tonnes de CO2 par an en moyenne liée à de nouvelles cultures.

Au final le flux annuel de séquestration carbone est de 188 kt CO2/an (forêts, praires, usages des sols) et de 230 kt CO2/an (en incluant les haies).

7.3. Synthèse séquestration carbone

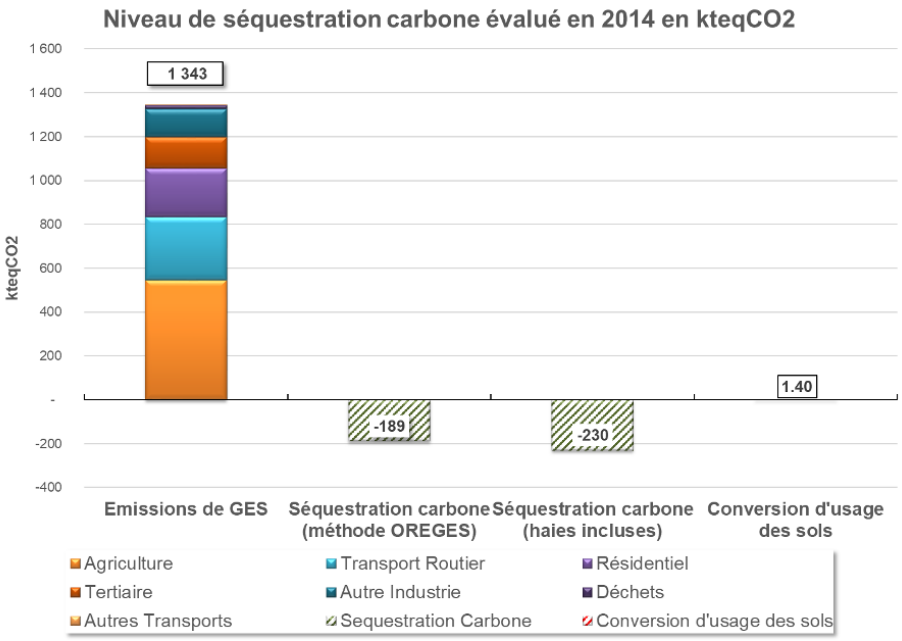


FIGURE 26. BILAN DU PROFIL GES 2014

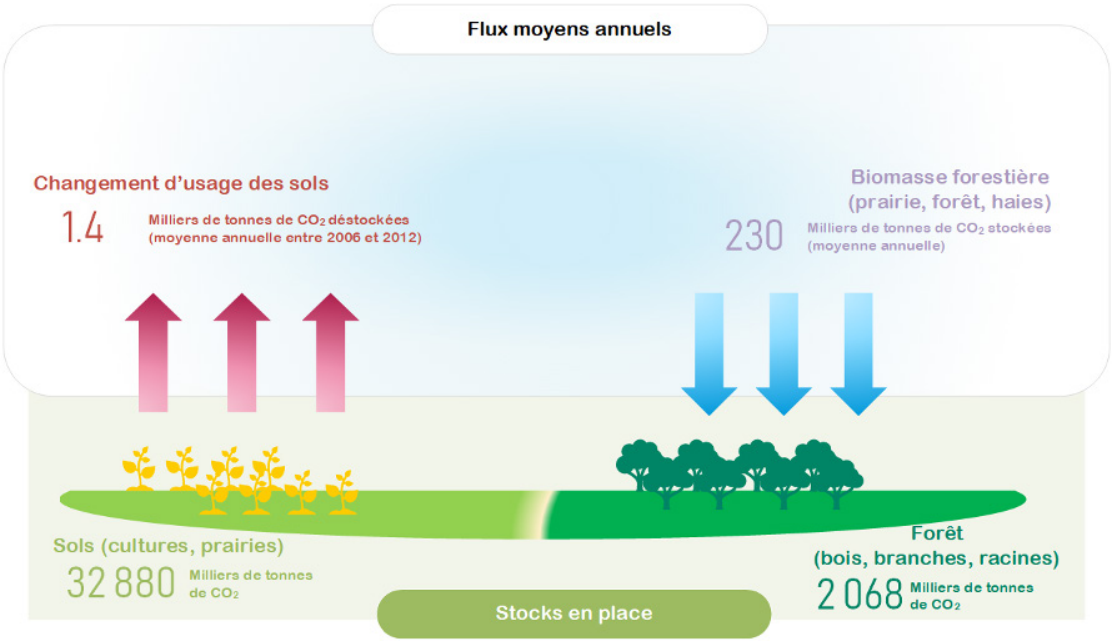


FIGURE 27. BILAN DU POTENTIEL DE SÉQUESTRATION CARBONE (BG données 2014)

8. Synthèse du profil Climat

Ce qu'il faut retenir du profil Climat de la Communauté d'agglomération du Cotentin

L'objectif de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) vise une réduction à l'horizon 2050 de 75% des émissions de GES par rapport aux émissions de 1990, équivalente à une réduction de 73% par rapport à 2014, les émissions de l'année 1990 n'étant pas connues.

À l'échelle de la Communauté d'agglomération du Cotentin, cet objectif induirait de passer de 1 343 à 361 kteq CO2, ce qui rend compte de l'effort à fournir et la nécessité de travailler à la réduction des émissions de GES dans tous les secteurs.

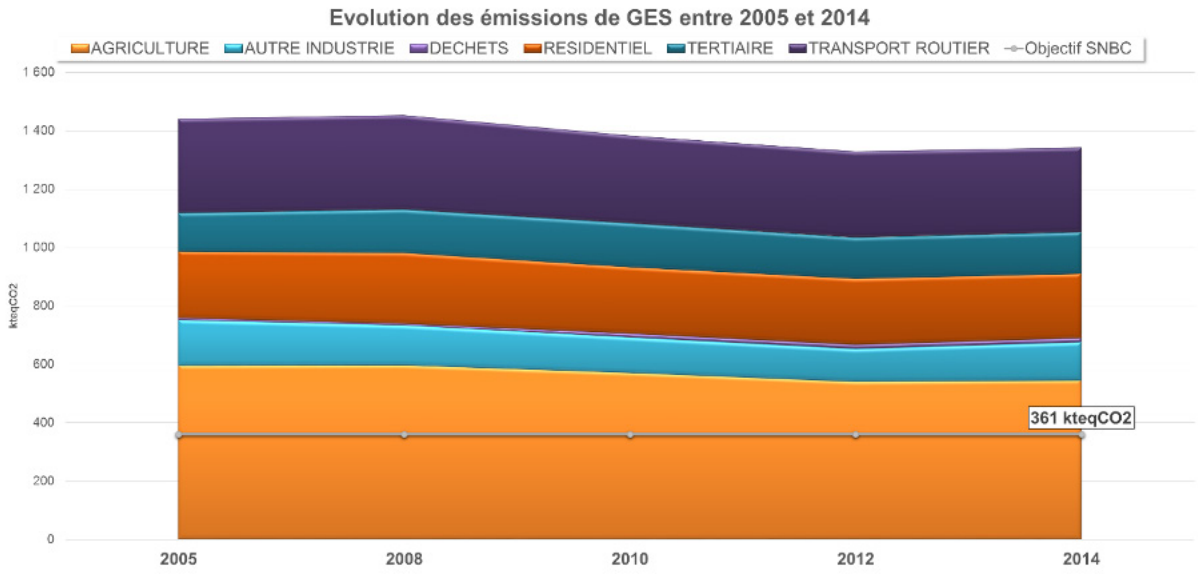


FIGURE 28. ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN ENTRE 2005 ET 2014 PAR RAPPORT À L'OBJECTIF À ATTEINDRE DE LA SNBC (BG)

En 2014, la Communauté d'agglomération du Cotentin a émis 1 343 kteqCO2 (soit 4,5% des émissions régionales) à travers ses activités. Rapportées au nombre d'habitants la Communauté d'agglomération du Cotentin présente **un ratio d'émissions inférieur aux moyennes nationales et régionales (respectivement 7,3 TeqCO2/hab.** contre 8,1 TeqCO2/hab. et 13,2 TeqCO2/hab.).

PROFIL CLIMAT : UN BILAN DANS LA MOYENNE NATIONALE ET DES CARACTÉRISTIQUES PROPRES

La diminution tendancielle des émissions observée, de 0,9%/an, est insuffisante pour répondre à l'objectif de réduction de la SNBC. **Cet objectif territorialisé étant de 361 kteqCO2 en 2050, il faut réduire par 3,7 fois les émissions actuelles, des efforts de réduction importants sont donc nécessaires. Cet effort est estimé à une diminution de 4%/an.**

Le territoire présente un potentiel de séquestration carbone de **188 kteqCO2/an via ses forêts et ses prairies (230 kteqCO2/an en incluant les haies). Le potentiel de séquestration carbone du territoire permet de compenser 14% à 17% des émissions actuelles, ce potentiel doit être conservé voire augmenté pour compenser le solde des émissions de GES d'ici 2050, en maintenant et augmentant ses potentiels actuels et devra intégrer le secteur de la construc-tion bois.** Rappelons que l'objectif SNBC est d'obtenir une neutralité carbone en 2050, bilan des émissions du territoire et de son potentiel de séquestration carbone.

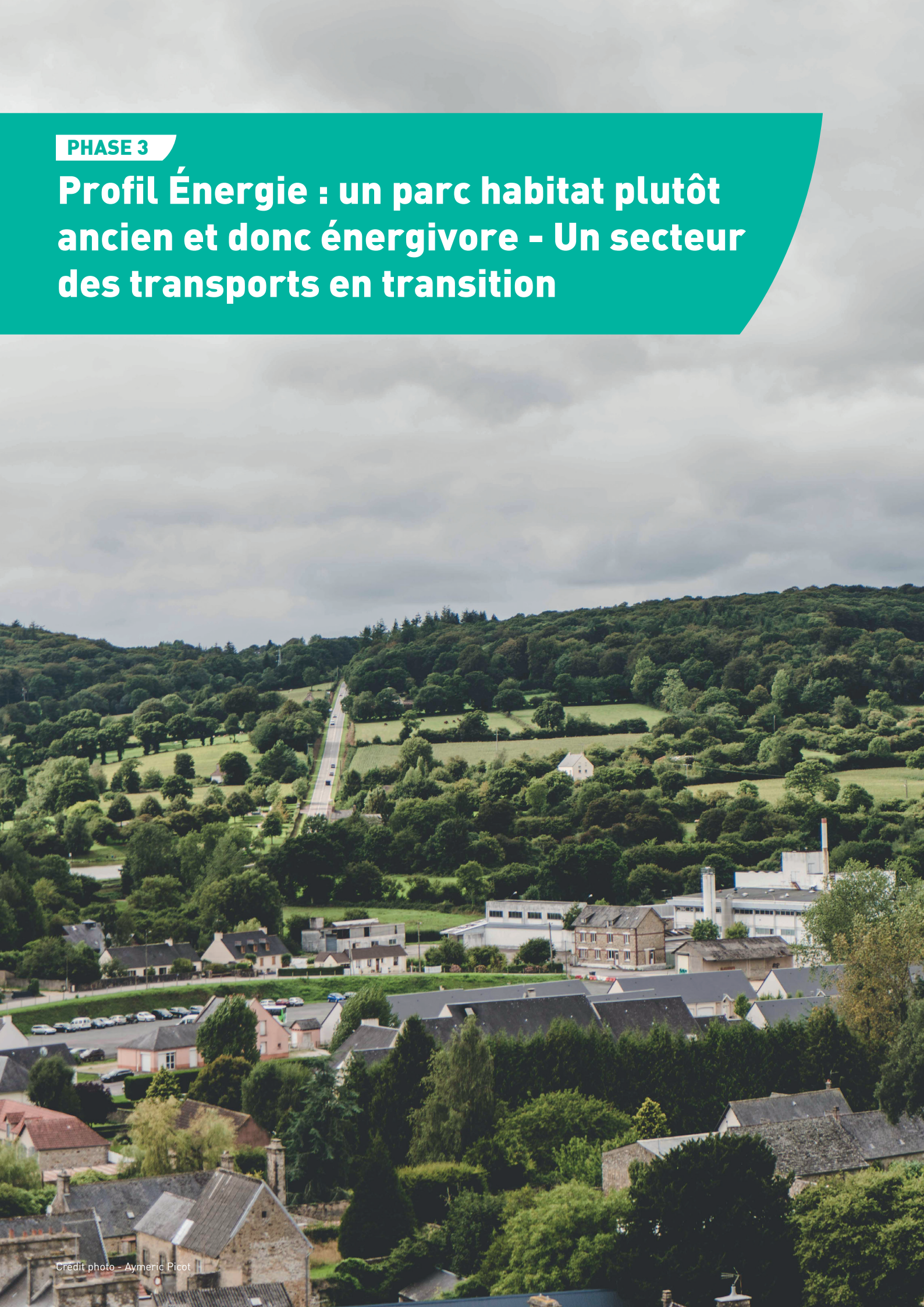
La particularité du territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin est une forte émission du secteur agricole (40% - 545 kteq.CO2 en 2014), avec 90% d'émissions « hors combustion », soit 490 kteq.CO2, liées à l'élevage des ruminants et à l'épandage d'engrais azotés minéraux et organiques. Les pistes de réduction des émissions du secteur porteront principalement sur le régime alimentaire et la productivité animale pour l'élevage, et sur le choix d'assolement, la rotation des cultures, des cultures intermédiaires pour éviter les sols nus, les bonnes pratiques de fertilisation et l'agriculture biologique.

Les secteurs résidentiel et tertiaire, responsables de 27% des émissions de GES, liées aux consommations d'énergie des bâtiments, sont des secteurs sur lesquels la Communauté d'agglomération du Cotentin peut avoir une forte influence à travers des actions partenariales très concrètes de rénovation énergétique et de recours aux énergies renouvelables, orientées par les différents documents de planification et d'aménagement en cours (PDU/PLH/SCOT).

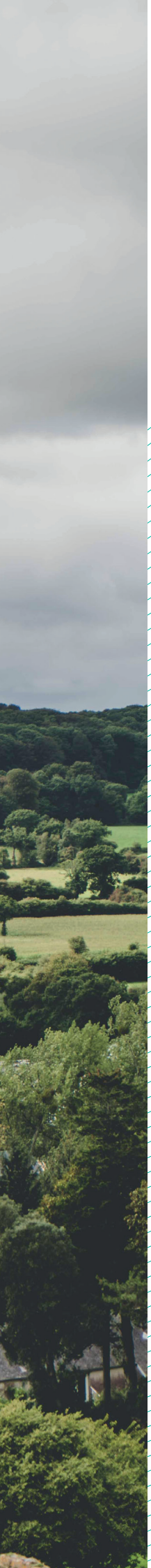
Le profil Climat du territoire fait également ressortir un secteur des transports carboné, source de 22% des émissions, situation que l'on retrouve fréquemment sur d'autres territoires en France, avec des leviers d'actions sur le transport public, la transition du parc automobile vers des technologies peu ou non émettrices, les dispositifs de télétravail et de coworking pour éviter certains déplacements, le covoiturage, le développement des modes doux, l'optimisation de la logistique pour le FRET, etc. Des pistes déjà intégrées au PDU en cours.

PHASE 3

Profil Énergie : un parc habitat plutôt ancien et donc énergivore - Un secteur des transports en transition



Credit photo - Aymeric Picot



1. Méthode générale

Le diagnostic énergie de la Communauté d'agglomération du Cotentin a été réalisé à partir de la base de données de l'ORECAN (Observatoire Régional de l'Énergie Climat Air de Normandie), mise à disposition dans le cadre du porté à connaissance de l'État. Biomasse Normandie et ATMO Normandie sont les principaux opérateurs de l'ORECAN, les données sont disponibles de 2005 à 2014 et sont majoritairement issues de modélisations à partir de statistiques disponibles et d'un ensemble d'hypothèses de consommations et de productions unitaires d'énergie. Les résultats sont ensuite affinés à partir de données réelles mises à disposition par les partenaires de l'ORECAN (consommation d'électricité ou gaz distribuée par commune par exemple).

Il est à noter que la consommation d'énergie pour les secteurs industriel et tertiaire associée au pôle de territoire de la Hague n'est pas considérée dans ce diagnostic. Le secret statistique établi autour des informations de l'usine de retraitement nucléaire de la Hague ne permet pas de divulguer les données relatives à la consommation d'énergie de l'ensemble de ce secteur.

2. Bilan des consommations

La Communauté d'agglomération du Cotentin présente la particularité d'avoir sur son territoire une importante production d'énergie d'origine nucléaire (13,83 TWh en 2017) qui participe à l'approvisionnement en énergie à l'échelle nationale. Ces centrales, construites en 1985 et en 1986, ainsi que l'usine de retraitement des déchets nucléaires, construite en 1966, ont contribué également à façonner l'économie locale par la création d'emplois et les habitudes de consommation d'énergie.

2.1. Consommation d'énergie par secteur

Pour mémoire, les consommations d'énergie utilisées dans ce diagnostic sont **corrigées du climat. Cela permet de comparer les consommations annuelles d'énergie en considérant un climat identique équivalent.** En effet la consommation d'énergie pour le chauffage est plus importante lorsque l'hiver est plus rigoureux, sans correction les années de chauffage sont peu comparables et ne reflètent pas les caractéristiques spécifiques du territoire (caractéristiques des bâtiments, mode de chauffage, usages, etc.).

Les secteurs traités sont mentionnés au paragraphe I de l'article R. 229-52 du code de l'environnement. Il s'agit des secteurs **résidentiel, tertiaire, transport routier, agriculture, déchets, industrie hors branche énergie** (industrie de la chimie, de la construction, de l'agro-alimentaire, de la métallurgie...) **et de la branche énergie** (hors production d'électricité, de chaleur et de froid pour les émissions de gaz à effet de serre, dont les émissions correspondantes sont comptabilisées au stade de la consommation).

Pour la suite de l'étude, le secteur « Autre industrie » fait référence au secteur industriel hors branche énergie.

PROFIL ÉNERGIE : UN PARC HABITAT PLUTÔT ANCIEN ET DONC ÉNERGIVORE - UN SECTEUR DES TRANSPORTS EN TRANSITION

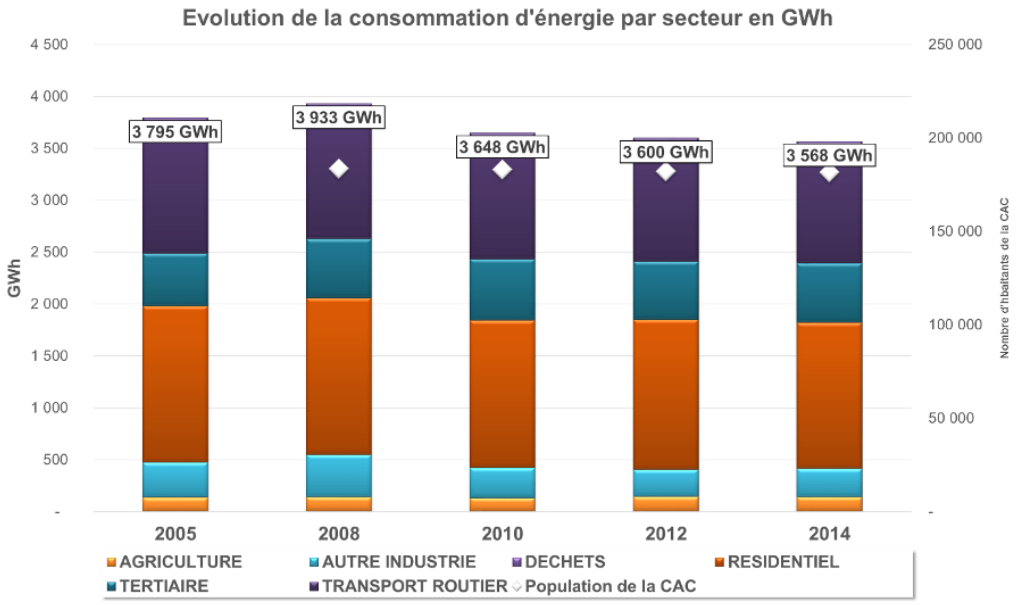


FIGURE 29. ÉVOLUTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE DEPUIS 2005 AU SEIN DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : ORECAN

Entre 2005 et 2014 la consommation énergétique a baissé et ce plus particulièrement entre 2008 et 2010. Cette baisse entre 2008 et 2010 est plus visible dans le secteur industriel et le transport routier, ce qui peut être une conséquence possible de la crise de 2008.

À partir de 2010, on constate une légère diminution de la consommation **(réduction d'environ 2% entre 2010 et 2014)** pour un nombre d'habitants également en très légère baisse (1%).
En 2014, la consommation d'énergie finale du Cotentin est de **3 568 GWh,** soit 33% de la consommation de la Manche pour 36% de la population, et 3,4% de la Région Normandie pour 5,4% de la population.

La consommation d'énergie des bâtiments est majoritaire (secteurs résidentiel et tertiaire) et représente 55% de la consommation globale contre 45% en moyenne nationale (cf. Figure 30). Le secteur industriel est faiblement représenté (8% contre 19% au niveau national).

En moyenne, le ratio de consommation du Cotentin est de **15,2 MWh/hab.emploi** contre **22 MWh/hab.emploi en Normandie** et 17 MWh/hab.emploi pour le département de la Manche (Communauté d'agglomération du Cotentin : 181 567 habitants et 52 438 emplois, Manche: 499 958 habitants et 188 800 emplois, Normandie: 3 335 645 habitants et 1 286 300 emplois).

Cela s'explique principalement du fait que la Communauté d'agglomération du Cotentin est un territoire à caractère agricole, secteur peu énergivore.

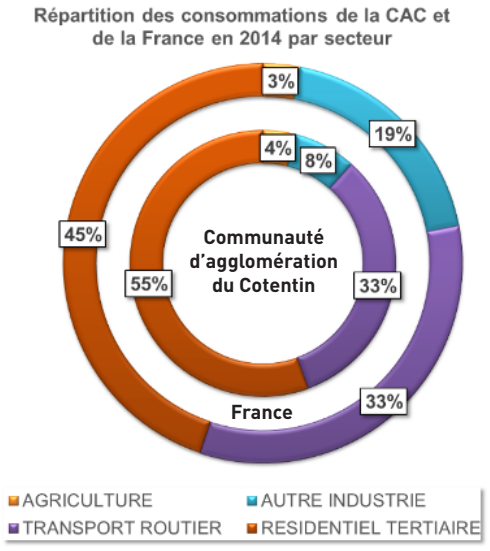


FIGURE 30. RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS PAR SECTEUR EN 2014 DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN (ANNEAU INTÉRIEUR) ET CELLE DE LA FRANCE (ANNEAU EXTÉRIEUR)
Source : ORECAN, Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

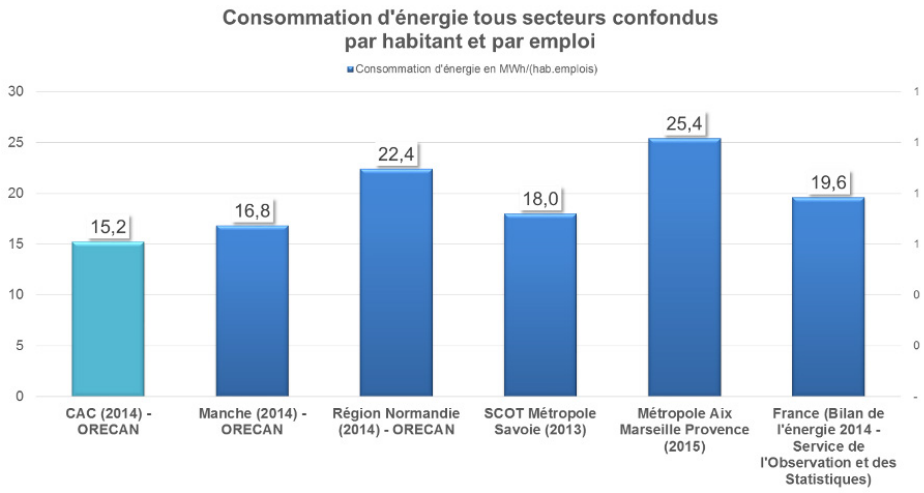


FIGURE 31. CONSOMMATION D'ÉNERGIE TOUS SECTEURS CONFONDUS PAR HABITANT ET PAR EMPLOI
Source : ORECAN

2.2. Consommation d'énergie par type

La consommation du territoire est à l'heure actuelle à **63% dépendante** des produits pétroliers (fioul, carburant...) et du gaz naturel. Cette f**orte dépendance aux énergies fossiles est typique** des modes de développement des territoires en France (64% en moyenne nationale, cf. Tableau 9). Notons que le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin ne consomme aucune énergie provenant du charbon. La dépendance fossile a trois impacts majeurs localement, ou à l'échelle mondiale :

- la pollution directe et indirecte, locale ou globale, à travers de fortes émissions de GES et de polluants atmosphériques liés à l'extraction, au transport, à la transformation et à la combustion ;
- la dépendance économique du territoire avec une impossibilité de maîtriser les coûts de ces énergies, qui ne cessent d'augmenter avec la raréfaction des ressources, et donc de fortes sensibilités à la précarité énergétique pour les publics fortement dépendants ;
- des enjeux géopolitiques et géostratégiques sources de conflits armés et de pauvreté, liés au non partage de ces ressources.

	Énergies renouvelables et déchets	Charbon	Produits pétroliers	Électricité	Gaz naturel
Communauté d'agglomération du Cotentin	10%	0%	46,8%	27,9%	15,2%
France	9,6%	3,3%	45,1%	22,9%	19,1%

TABLEAU 9. CONSOMMATION D'ÉNERGIES FINALES DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN EN 2014 - Source : ORECAN ET EN FRANCE - Source : Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

PROFIL ÉNERGIE : UN PARC HABITAT PLUTÔT ANCIEN ET DONC ÉNERGIVORE - UN SECTEUR DES TRANSPORTS EN TRANSITION

La consommation d'origine renouvelable et locale en 2014 représente 10% des consommations totales de la Communauté d'agglomération du Cotentin pour une moyenne nationale de 9,6%. En y incluant la part renouvelable du mix électrique du réseau , la part renouvelable dans la consommation totale d'énergie de la Communauté d'agglomération du Cotentin s'élève à 16% (Figure 32). Pour rappel, l'objectif de la LTECV cible une part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale en 2030.
La part de production renouvelable par pôle de proximité est présentée en Annexe 7.9.

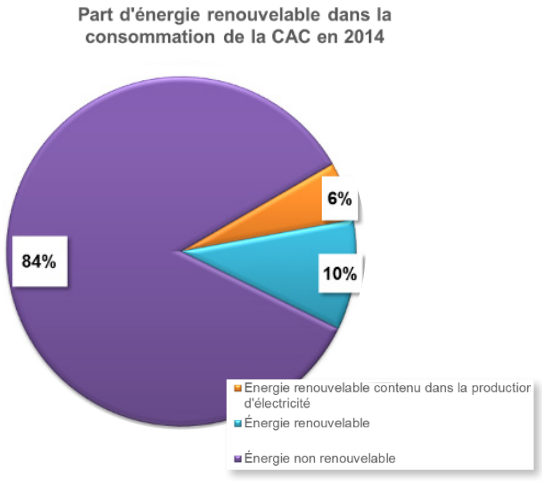


FIGURE 32. RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE D'ORIGINE RENOUVELABLE AU SEIN DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN EN 2014
Source : ORECAN, RTE 2014

Notons que la consommation d'électricité est plus élevée que la moyenne nationale, et qu'à l'inverse celle de gaz est inférieure à cette moyenne. Cela est en partie dû à une importante part de construction de logement entre 1970 et 1990 sur le territoire (32% du parc habitat de la Communauté d'agglomération du Cotentin en 2014, selon l'INSEE, soit 25 313 logements), période pendant laquelle le chauffage électrique était la norme et un faible déploiement du réseau de gaz sur le territoire (cf. chapitre 4).

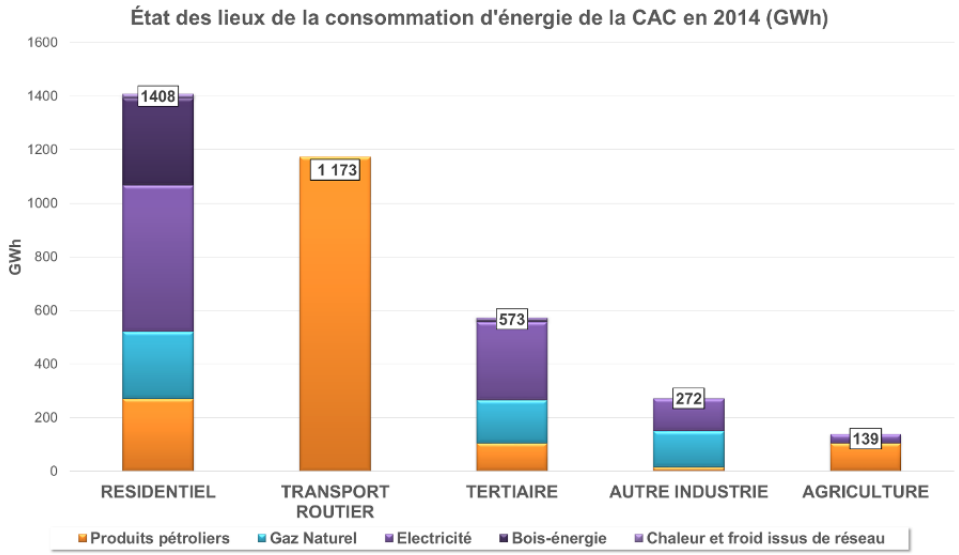


FIGURE 33. ÉTAT DES LIEUX DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR SECTEUR
Source : ORECAN

La décomposition des consommations par secteur et par agent énergétique permet de cibler les secteurs d'activités les plus **dépendants aux énergies fossiles,** sous forme de carburant ou de combustible. L'ensemble des secteurs d'activité est concerné :

- le transport routier avec 1 173 GWh, alimenté à 100% par des carburants fossiles ;
- le résidentiel avec 520 GWh (37% de sa consommation totale) ;
- le tertiaire avec 265 GWh (46% de sa consommation totale) ;
- l'industrie avec 149 GWh (55% de sa consommation totale) ;
- l'agriculture avec 105 GWh (76% de sa consommation totale).

Le résidentiel est le secteur le plus consommateur avec une part importante de consommation d'électricité (39% - cf. Figure 33), pouvant répondre aux besoins des usagers comme le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage, et l'électricité spécifique. Il a notamment été identifié qu'au sein de la Communauté d'agglomération du Cotentin, près de **42% des logements sont chauffés à l'électricité** contre 33% en moyenne en France et 35% en ex-Basse Normandie en 2014 (source : INSEE 2014).

Dans tous les territoires français, on observe une tendance générale à l'augmentation de la consommation électrique pour les usages informatiques et numériques (stockage de données). Additionné à un usage important du chauffage électrique **(40% des maisons et 48% des appartements de la Communauté d'agglomération du Cotentin sont chauffés à l'électricité en 2014 selon l'INSEE),** l'approvisionnement électrique peut devenir un enjeu sur le territoire.

Il y a donc une priorité à donner à la rénovation des systèmes de chauffage électrique du secteur résidentiel, qu'il sera nécessaire de coupler avec des actions de rénovation thermique du bâti.
La réduction de la demande, la diversification des sources de production d'électricité, et le stockage électrique sont des leviers permettant de réduire la consommation électrique, de créer une stabilité du réseau et de garantir un approvisionnement électrique futur.

D'autre part, **23%** de la consommation du secteur résidentiel est liée au bois-énergie contre 18% pour le gaz naturel (cf. Figure 34). C'est une particularité par rapport à d'autres territoires. **Le constat d'un parc habitat diffus** peut expliquer l'usage important du bois énergie et d'une forte proportion de chauffage électrique.

Le détail des vecteurs énergétiques du secteur résidentiel par pôle de proximité est présenté en annexe 7.8.

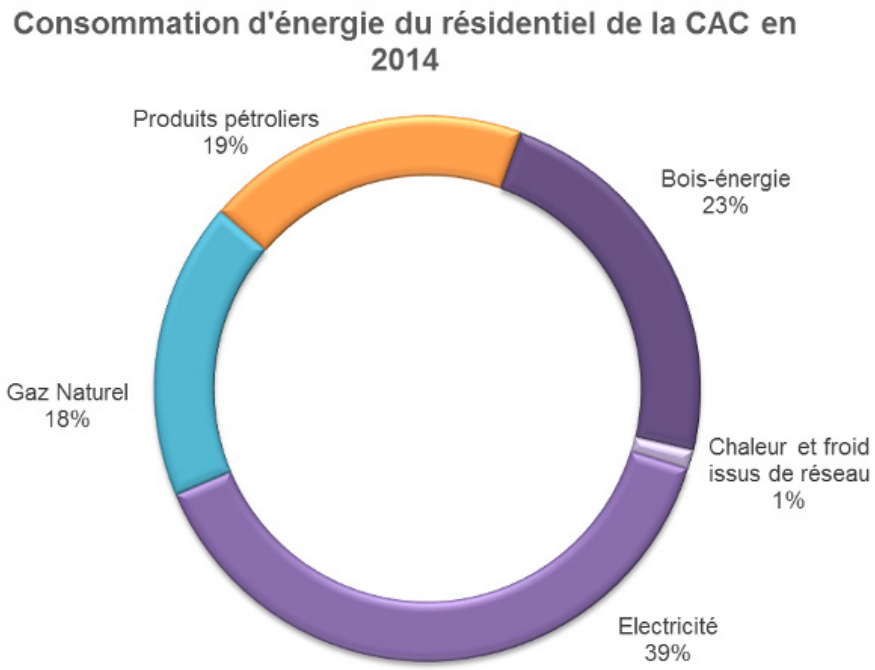


FIGURE 34. REPRÉSENTATION DES AGENTS ÉNERGÉTIQUES DANS LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DU SECTEUR RÉSIDENTIEL DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN EN 2014
Source : ORECAN

2.3. Consommation d'énergie par usage

En Figure 35, est représentée l'évolution des consommations par usage. À noter que la consommation électrique correspondant au chauffage du secteur résidentiel a été intégrée au type d'usage « chaleur » du graphique suivant. L'usage « autres » inclut les consommations des activités industrielles soumises au secret statistique qui peuvent être des usages « chaleur » ou « électricité ».

Par rapport à 2005, une baisse de la consommation d'énergie est observée en 2014 pour les usages « chaleur », « transport/mobilité » et « autres », alors que pour l'usage « électricité » la tendance est à la hausse, tendance générale observée au niveau national.

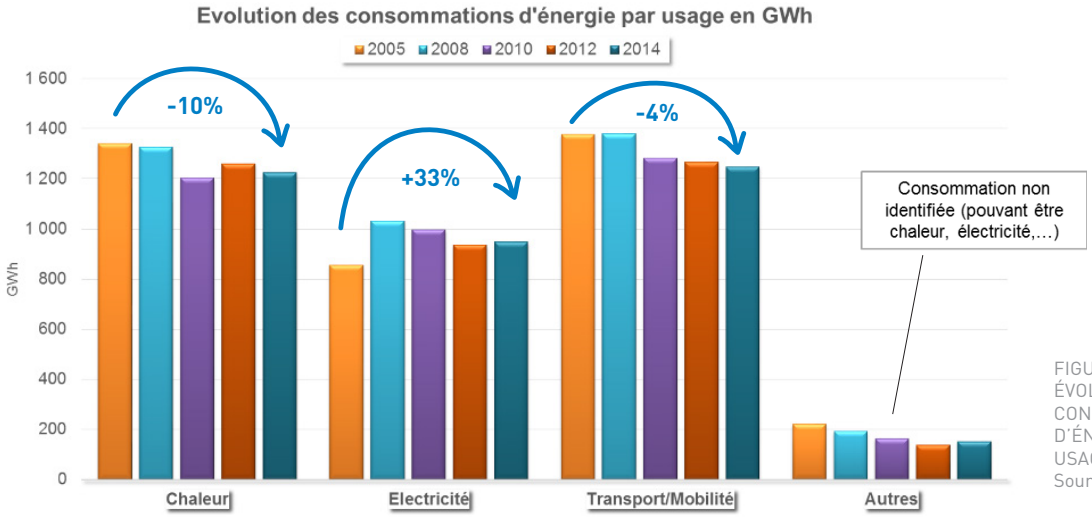


FIGURE 35. ÉVOLUTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE PAR USAGE EN GWH
Source : ORECAN

- Pour l'usage « chaleur », la baisse observée est de 10% par rapport à 2005. On observe également en indice une forte baisse de la consommation dans le secteur agricole (cf. Figure 36) mais cette baisse n'est pas significative en quantités absolues, le secteur agricole ne représentant que 4% des consommations d'énergie. Cette faible représentation de la baisse est également visible en Figure 37. Cette baisse est liée aux autres secteurs. Dans le résidentiel, on observe une baisse de 2% non significative équivalente à la consommation observée en 2010 (cf. Figure 36).
- Pour l'usage « transport/mobilité », une baisse moyenne de 4% est observée et semble régulière au fil des ans depuis 2008 (cf. Figure 37).
- Pour l'usage « électricité », une augmentation de 33% est observée entre 2005 et 2014. Cette augmentation est réalisée principalement dans les secteurs industriel et agricole. En parallèle, une tendance à la baisse est observée dans le résidentiel après un pic en 2010 (cf. Figure 38).
- Enfin, pour l'usage « autres », où seule l'industrie est représentée, la baisse relative de la consommation n'est pas significative d'une tendance (cf. Figure 39).

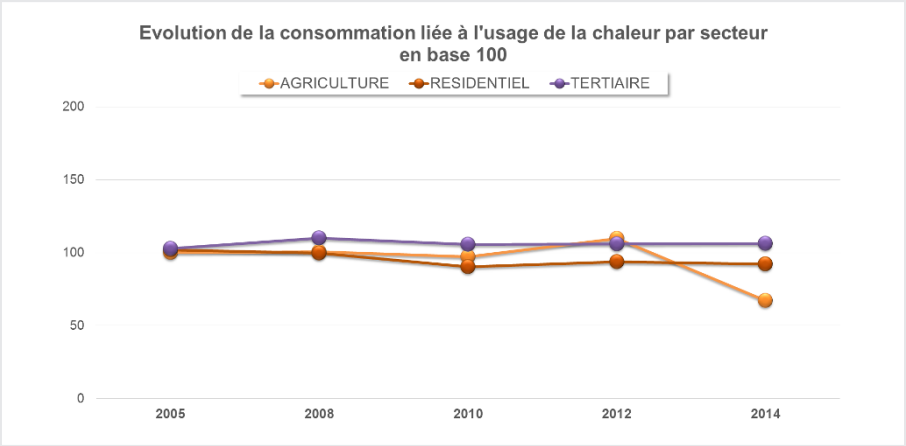


FIGURE 36. ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION LIÉE À L'USAGE DE LA CHALEUR DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN PAR SECTEUR

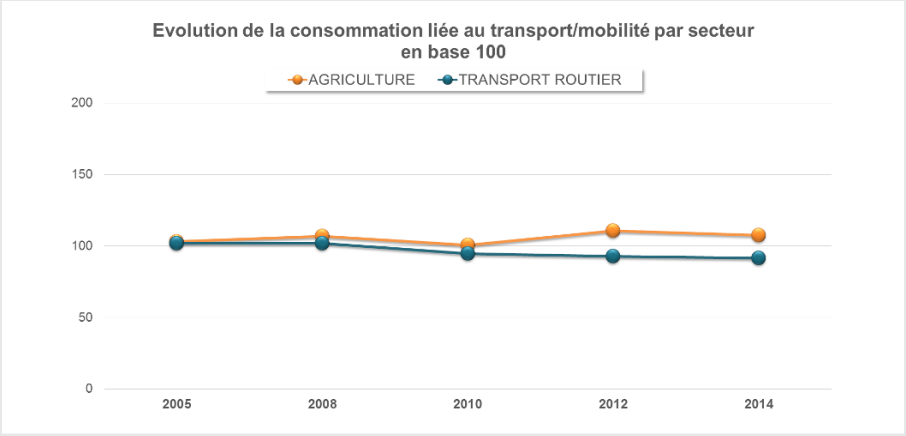


FIGURE 37. ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION LIÉE AU TRANSPORT/MOBILITÉ DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN PAR SECTEUR

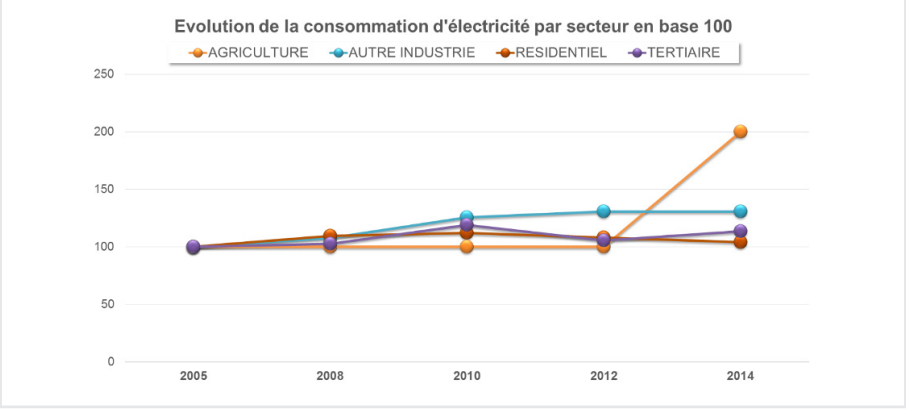


FIGURE 38. ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN PAR SECTEUR

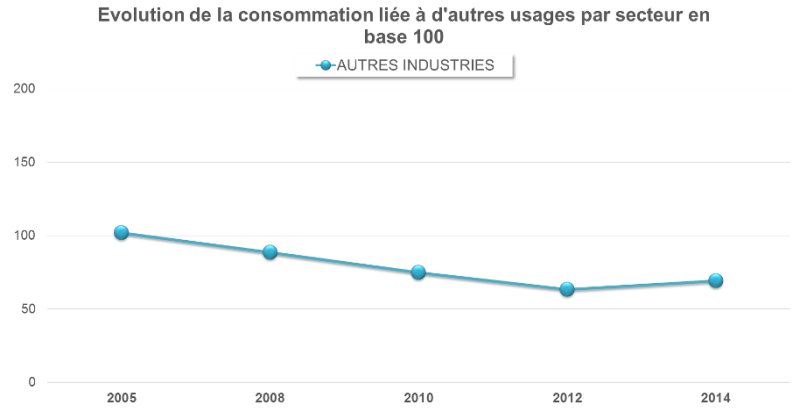


FIGURE 39. ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE POUR D'AUTRES USAGES NON DÉFINIS DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN PAR SECTEUR

Le croisement des données ORECAN et de données statistiques sur la répartition des consommations par secteur (données nationales CEREN[8]) permet de réaliser le graphique suivant (cf. Figure 40). Il aide à cibler les secteurs et les usages principaux (chaleur, électricité, transport/mobilité ou autre) à forte consommation d'énergie sur le territoire.

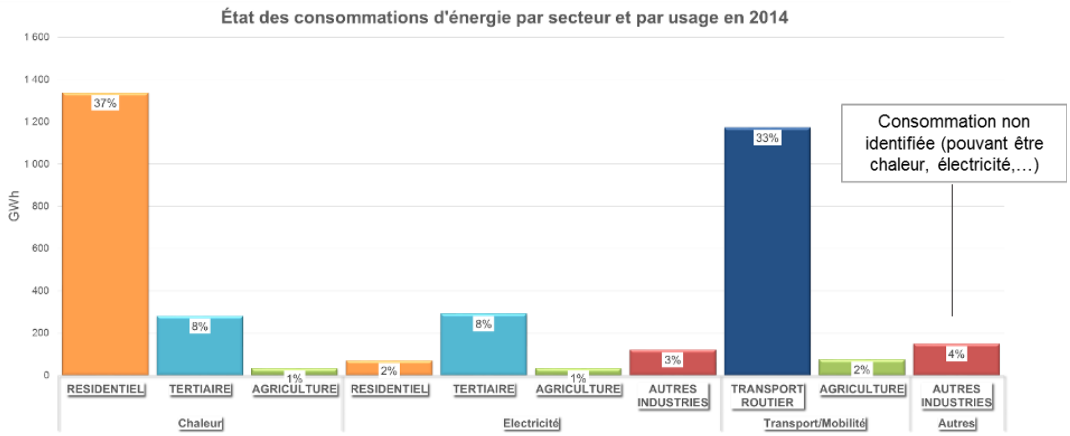


FIGURE 40. RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION PAR TYPE D'ÉNERGIE PAR SECTEUR[9] ET PAR USAGE EN 2014
Source : ORECAN, CEREN

La répartition par type d'usage permet de mettre en évidence **une très forte consommation liée au chauffage du secteur résidentiel et du transport routier. Ces deux usages ressortent comme les cibles à prioriser dans la réflexion d'une réduction des consommations d'énergie sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin.**

On observe ainsi que la **« production de chaleur »** (chauffage, production d'eau chaude sanitaire, climatisation, etc.) représente environ **46%** de la consommation totale d'énergie et que la consommation **liée au transport et à la mobilité** représente près de **35%** de la consommation totale.

Notons que le secteur « autres industries » comprend la coopérative des Maitres Laitiers du Cotentin, pour exemple.

2.4. Analyse et interprétation

Première approche : consommation d'énergie par pôle de proximité

Cette approche permet de rendre compte des particularités locales et leur impact sur la consommation d'énergie. Pour mémoire sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, on retrouve globalement un même profil de consommation : majoritairement **résidentiel** et **liés aux consommations des transports routiers,** résultats observés au 3.2. À première vue et selon le Tableau 10, Cherbourg en Cotentin est le pôle présentant la plus grosse consommation d'énergie de la Communauté d'agglomération du Cotentin, mais présente le plus grand nombre d'habitants et d'emplois.

	Population (habitants)	Emplois	Consommation totale (GWh)
Cœur du Cotentin	25 463	5 320	641
Cherbourg-en-Cotentin	80 939	28 740	1 563
La Hague	11 826	6 388	237
Les Pieux	13 467	4 838	250
Douve et Divette	7 944	824	120
La Saire	3 376	148	46
Canton de Saint-Pierre-Église	8 599	960	138
Val de Saire	8 921	1 609	641
La Région de Montebourg	6 897	1 081	139
La Vallée de l'Ouve	5 906	964	112
La Côte des Isles	8 229	1 567	149

TABLEAU 10. TABLEAU DES POPULATIONS ET EMPLOIS RÉFÉRENCÉS PAR PÔLE DE TERRITOIRE EN 2014
Source : INSEE

C'est pourquoi dans notre analyse, le ratio de consommation d'énergie par habitant et emploi permet de comparer les territoires en intégrant leurs caractéristiques socio-économiques (activités économiques, déplacements, loisirs, logement). Ce ratio est présenté par pôle de proximité dans le graphiques suivants (Figure 41 et Figure 42).

Ainsi c'est le Pôle de Cœur du Cotentin qui apparaît comme le plus consommateur d'énergie par habitant et par emploi (20,8 MWh/habitant.emploi).

Cela s'explique par la présence des Maîtres Laitiers en particulier. L'explication vient en effet d'une consommation du secteur industriel beaucoup plus importante en comparaison des autres pôles de proximité (4,7 MWh/hab.emploi contre 0,4 MWh/hab. emploi en moyenne pour les autres pôles) associé à une consommation supérieure à la moyenne dans les autres secteurs d'activité (16,7 MWh/hab.emploi contre 14,5 MWh/hab.emploi en moyenne pour la Communauté d'agglomération du Cotentin).

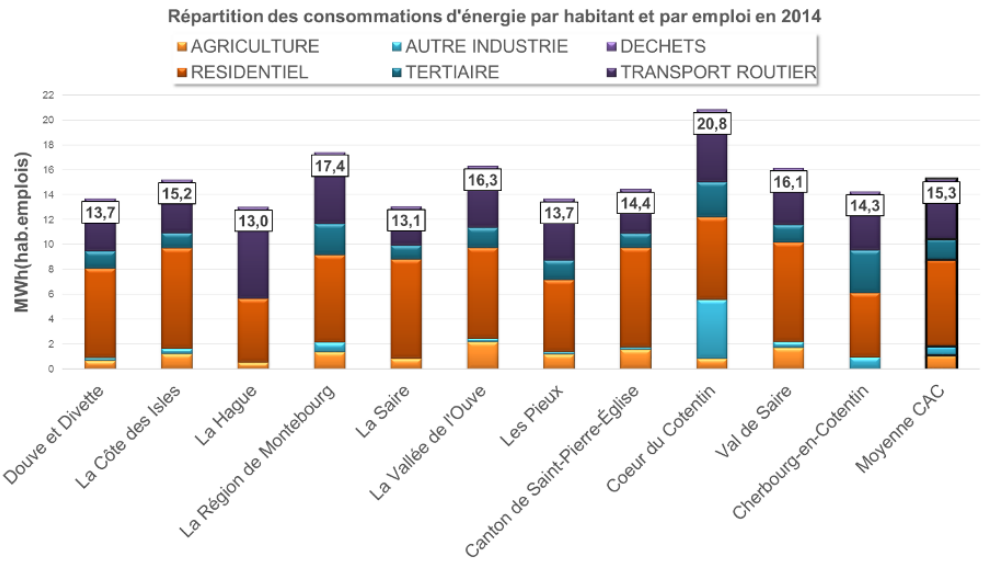


FIGURE 41. RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE PAR HABITANT ET PAR EMPLOI EN 2014

À contrario, La Hague et La Saire sont les 2 Pôles de Proximité présentant les plus faibles ratios de consommation par habitant et par emploi. Si le Pôle de la Hague ne peut être considéré faute de données (secret statistique cf. introduction chapitre 2), le Pôle de Proximité de La Saire est le territoire ayant la plus faible consommation d'énergie tous secteurs confondus et également le plus faible nombre d'habitant.emploi, il est donc naturellement le territoire ayant le ratio MWh/habs.emploi le plus bas.

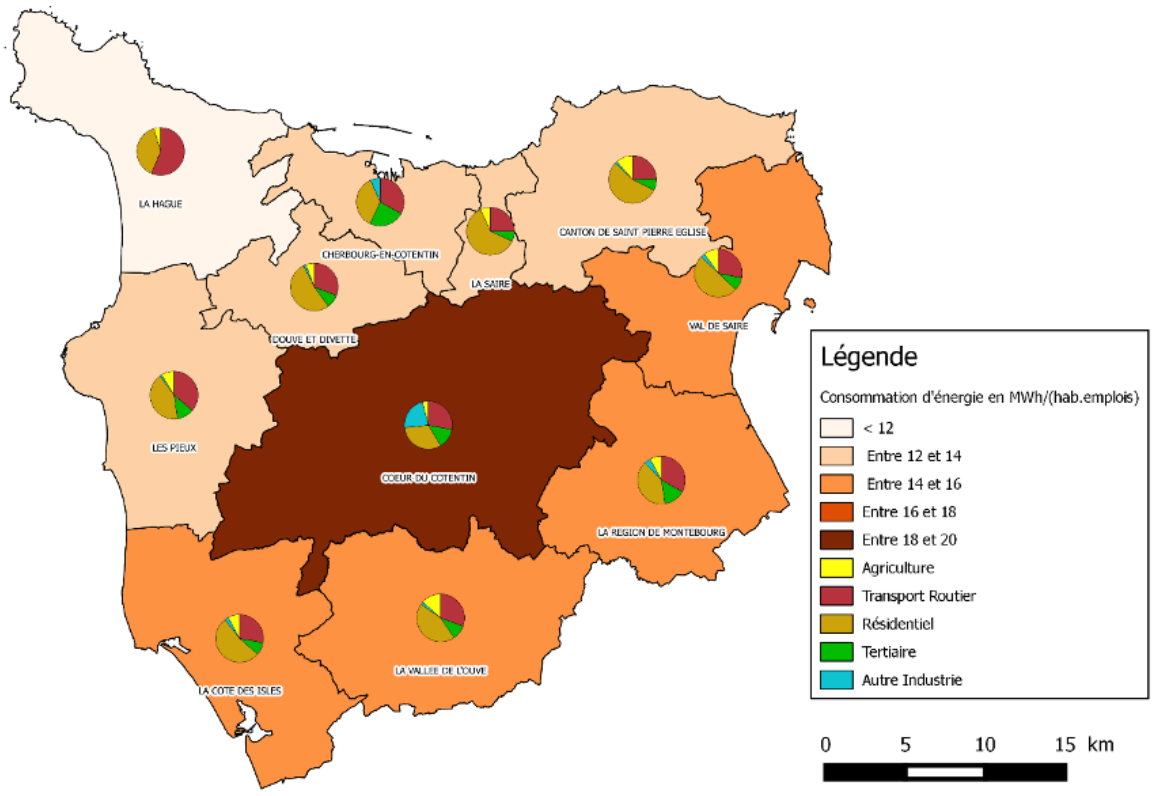


FIGURE 42. CARTE REPRESENTATIVE DES CONSOMMATIONS PAR POLE DE PROXIMITE ET PAR SECTEUR EN 2014 – POLE DE HAGUE NON REPRÉSENTATIF CAR SOUS SECRET STATISTIQUE
Source : BG - ORECAN

2.5. Synthèse du bilan des consommations et mise en perspective

La consommation en 2014 est de **3 568 GWh**, soit l'équivalent de 33% de la consommation de la Manche. Cette consommation est en baisse de 2% depuis 2010 pour une baisse de la population de 1%. La Communauté d'agglomération du Cotentin a un profil de consommation similaire à d'autres territoires français avec **une prédominance des consommations du résidentiel (et notamment du chauffage) et des transports routiers.**

Le territoire présente une **dépendance aux énergies fossiles à hauteur de 62%,** taux légèrement inférieur à la moyenne nationale de 64,2% (cf. Tableau 9). Cette dépendance s'observe dans tous les secteurs d'activité et particulièrement dans les secteurs des transports routiers (100% dépendant). En parallèle, le territoire présente **une consommation électrique à hauteur de 27,9%,** supérieure à la moyenne nationale de 22,9% (cf. Tableau 9). Cette part traduit l'important taux de chauffage électrique sur le territoire.

En synthèse, la particularité de la Communauté d'agglomération du Cotentin est de posséder **un parc résidentiel principalement composé de maisons individuelles fortement diffus et ancien (et notamment entre 1975 et 1970).** Cette particularité entraîne une consommation importante du résidentiel. Également, les spécificités du territoire, liées au caractère rural et un donc un patrimoine bâti diffus et à l'industrie nucléaire, **ont favorisé les systèmes de production électrique et au bois comme principales sources de chauffage.**

Ces deux vecteurs énergétiques présentent des points d'attention à considérer :

- L'énergie électrique est à privilégier pour des usages autres que de production de chaleur. Outre un problème d'efficacité globale, la demande doit être maîtrisée afin de ne pas solliciter trop fortement le réseau en pointe et le rendre instable à l'avenir.
- Si le bois est une ressource locale, renouvelable et non émettrice de CO2 si local, la ressource doit être exploitée de manière à limiter les émissions de particules fines. Ces polluants proviennent des appareils de combustion à rendements limités et sans filtres à particules, en particulier les anciens poêles à bois bûche individuels, les cheminées à foyer ouvert, et les inserts). C'est un enjeu majeur du territoire comme nous le verrons dans les chapitres suivants.

Mise en perspective

L'objectif de la loi pour la Transition Énergétique pour la Croissance Verte vise une réduction à l'horizon 2050 de -50% des de la consommation par rapport à 2012. **À l'échelle de la Communauté d'agglomération du Cotentin, cet objectif signifie passer de 3 568 GWh à 1 800 GWh d'ici 2050.**

En parallèle, le SRCAE ex-Basse Normandie vise **une réduction de 7% par rapport à 2009 à l'horizon 2020 et de 13% à horizon 2030, ce qui donne une tendance à 2050 et un objectif de consommation de 2 843 GWh.**

Les données de consommation actuelles et les objectifs SRCAE sont indiqués dans la Figure 43 et la Figure 44.

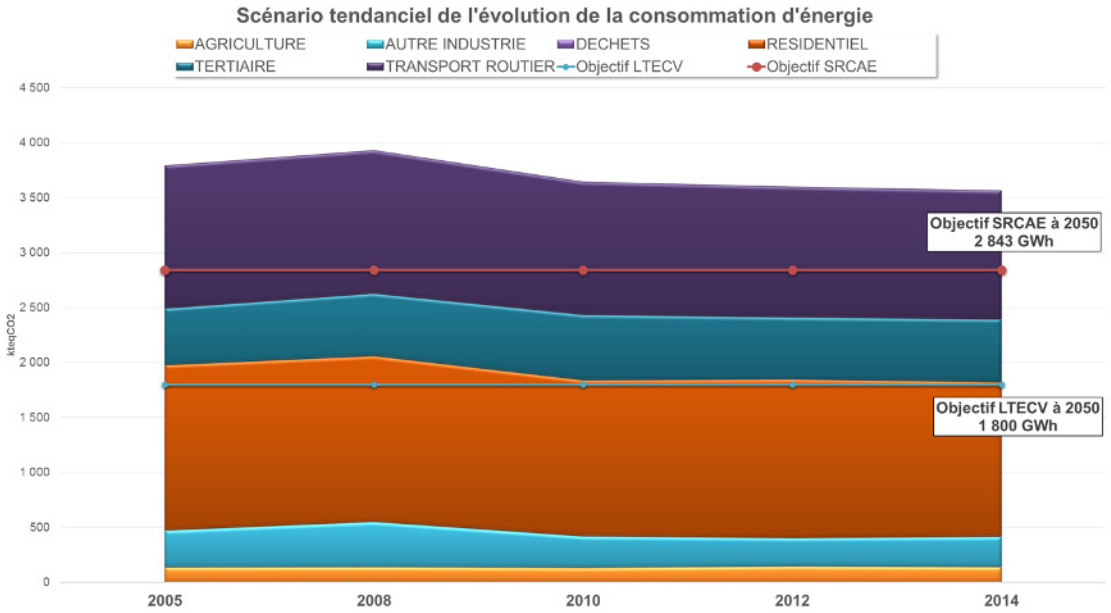


FIGURE 43. ÉVOLUTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE ENTRE 2005 ET 2014
Source : ORECAN

Efficacité énergétique	Objectif SRCAE à 2020 (consommation de 2009 prise en référence)	Objectif SRCAE à 2030 (consommation de 2009 prise en référence)	Consommation 2009	Objectif à 2020	Objectif à 2030
Résidentiel	-10%	-15%	1 467 GWh	-147 GWh	-220 GWh
Transport	-11%	-13%	1 259 GWh	-138 GWh	-164 GWh
Agriculture	- 7%	-13%	137 GWh	-10 GWh	-18 GWh
Industrie	-2%	-10%	349 GWh	-7 GWh	-35 GWh
Tertiaire	+5%	-22%	579 GWh	29 GWh	-69 GWh
TOTAL	**-7%**	**-13%**	**3 791 GWh**	**-273 GWh**	**-506 GWh**

FIGURE 44. RAPPEL DES OBJECTIFS D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DU SRCAE EX-BASSE NORMANDIE APPLIQUÉS AUX CONSOMMATIONS DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN

Le boulier en Figure 45 permet de mettre en perspective la trajectoire énergétique actuelle prise sur les différents secteurs par rapport aux objectifs du SRCAE ex-Basse Normandie (cf. Figure 44). L'objectif étant d'atteindre la réduction visée par le SRCAE pour 2030 pour chaque secteur (en rouge sur la figure).

Le résidentiel est en bonne voie d'atteindre l'objectif intermédiaire pour 2020, en revanche les efforts seront à maintenir voire à amplifier afin de pouvoir atteindre l'objectif de 2030.
L'objectif 2020 du **secteur tertiaire** est atteint. En effet, le SRCAE prévoyait une augmentation de la demande en énergie du secteur tertiaire sur la région pour 2020. La légère réduction observée sur au niveau de la Communauté d'agglomération du Cotentin a ainsi permis d'atteindre cet objectif. Un réel effort est cependant à mettre en place afin d'atteindre l'objectif 2030.

La tendance actuelle de réduction de la consommation dans les transports routiers permet de tendre vers l'objectif du SRCAE pour 2020 mais l'effort doit continuer voire s'intensifier pour pouvoir atteindre ces objectifs à moyen et long terme.
Dans **le secteur industriel,** suite à l'importante baisse de consommation du secteur durant la crise économique, les objectifs de réduction se basant sur la consommation de 2009 ont été atteints sans difficulté.

Enfin, **le secteur agricole** n'est pas en phase avec les objectifs du SRCAE à moyen et long terme. La consommation du secteur a en effet augmenté entre 2009 et 2014 (consommation moyenne 2008-2010 = 137 GWh et consommation 2014 = 142 GWh).

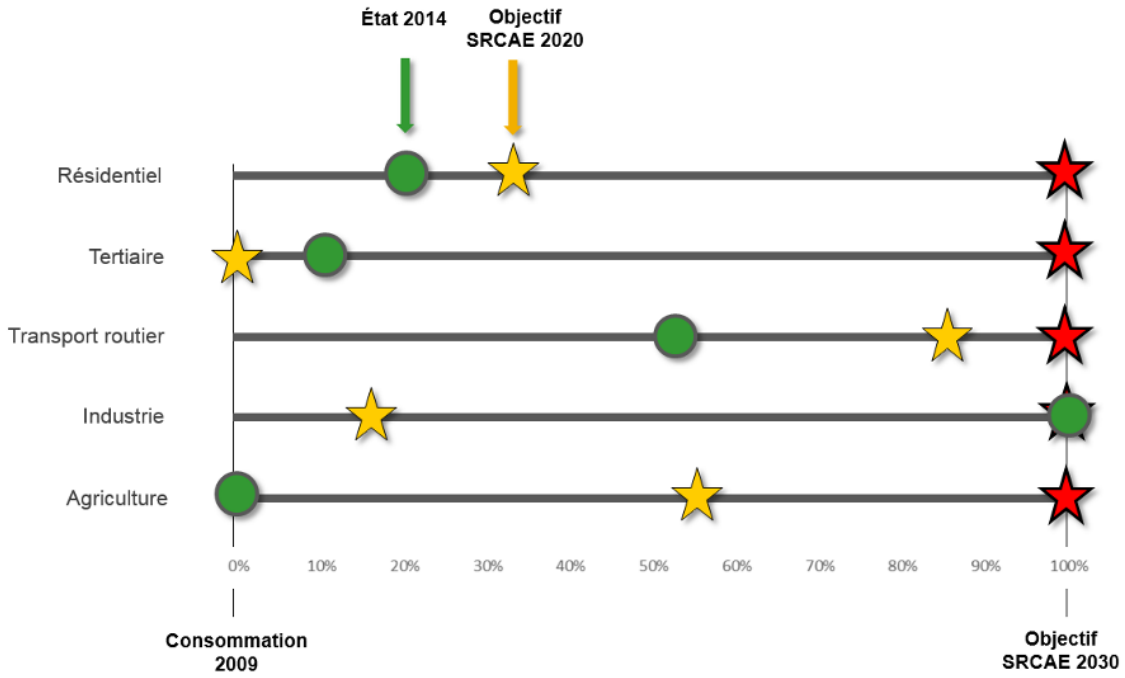


FIGURE 45. SITUATION DES SECTEURS D'ACTIVITÉS PAR RAPPORT AUX OBJECTIFS 2020 ET 2030 ISSUS DU SRCAE EX-BASSE NORMANDIE

3. Enjeu spécifique identifié : le secteur résidentiel

Le secteur résidentiel représente la part la plus importante (39%) de la consommation d'énergie finale et le troisième secteur en termes d'émissions de GES de la Communauté d'agglomération du Cotentin en 2014 (16% des émissions totales), cf. Figure 46.

Nous avons relevé les particularités suivantes dans le diagnostic pour le secteur résidentiel :

- Consommation d'énergie finale la plus élevée par rapport aux autres secteurs (39%) ;
- Consommation d'énergie finale liée à la production de chaleur (chauffage, eau chaude sani-taire, froid) la plus élevée par rapport aux autres usages (électricité spécifique, transport/ mobilité, autres) (cf. Profil Énergie).

En effectuant des approfondissements sur les caractéristiques du parc de logements principaux établi par l'INSEE, nous observons que l'âge du bâti, le mode de chauffage principal, le statut d'occupation et la typologie du parc sont des facteurs apportant des éléments d'explication à un secteur résidentiel énergivore. La précarité énergétique est un enjeu qui passe par la rénovation énergétique des logements.

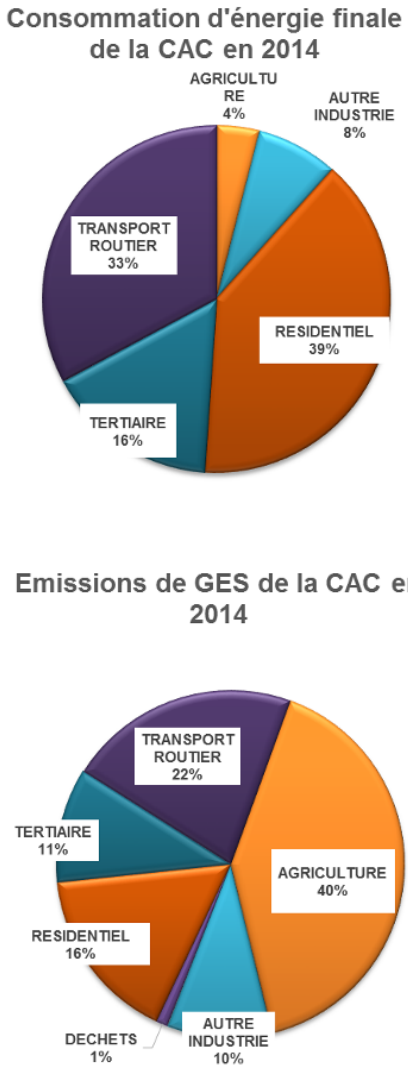


FIGURE 46. REPRÉSENTATION DES SECTEURS DANS LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN EN 2014
Source : ORECAN

3.1. Âge du bâti

Sur le territoire du Cotentin, 1/3 des logements a été construit entre 1971 et 1990 (Figure 47), soit la période suivant la crise pétrolière de 1973. Cette période fût une période où une alternative aux produits pétroliers devenait une priorité et où l'on avait alors recours aux centrales nucléaires plutôt qu'aux centrales thermiques. Également, la France lançait sa première réglementation thermique (1974) et l'apparition des premières isolations. Cela explique en partie la forte proportion de chauffage électrique (cf. 3.3.4). Par ailleurs, ce graphe montre que seul 19% du parc a été construit après 1990 et présente une isolation de parois et des vitrages plus performants, ainsi que des équipements de production un meilleur rendement suite au progrès technologique. L'âge du parc habitat de l'agglomération est donc plutôt ancien.

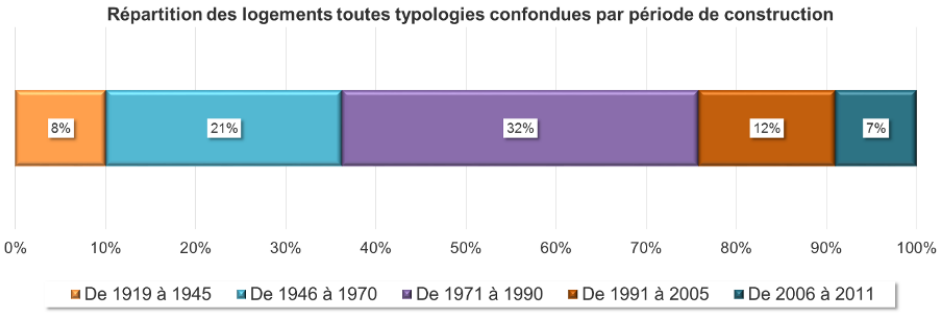


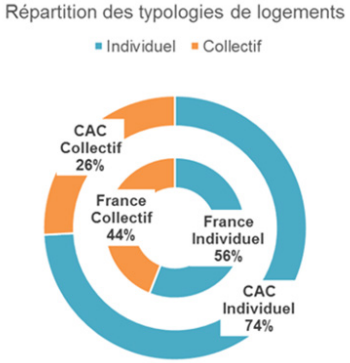
FIGURE 47. RÉPARTITION DES LOGEMENTS CONSTRUITS PAR PÉRIODE DE CONSTRUCTION POUR LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : INSEE

En approfondissant l'analyse par Pôle de territoire, nous constatons tout d'abord que le parc construit de la Communauté d'agglomération du Cotentin est essentiellement concentré au niveau de Cherbourg-en-Cotentin et, ce, depuis toujours. Dans un deuxième temps, nous remarquons que ce parc construit entre 1971 et 1990 y est localisé en grande majorité avec plus de 13 000 logements (cf. Figure 48).

Avant 1970, le parc construit est dit « énergivore ». Selon le tableau ci-dessous, les logements énergivores ont surtout été construits avant 1919 et se situent plutôt au niveau des Pôles de Cherbourg-en-Cotentin, du Cœur du Cotentin, des Pieux, du Val de Saire et de Saint-Pierre-Église.

Date de construction	Avant 1919	De 1919 à 1945	De 1946 à 1970	De 1971 à 1990	De 1991 à 2005	De 2006 à 2011
Cherbourg-en-Cotentin	4 737	3 560	11 621	13 076	2 881	1 788
Cœur du Cotentin	2 548	763	1 515	3 285	1 619	822
Les Pieux	1 182	277	447	1 829	968	710
La Hague	940	183	473	1 567	887	569
Val de Saire	1 265	314	553	1 025	619	286
Côte des Isles	921	303	553	983	664	388
Saint Pierre Eglise	1 388	274	317	870	464	273
Douve et Divette	482	175	238	957	663	370
Montebourg	651	309	605	698	331	231
Vallée de L'Ouve	743	201	332	507	343	218
La Saire	175	82	110	516	289	102

FIGURE 48. RÉPARTITION PAR PÔLE DE TERRITOIRE DES LOGEMENTS CONSTRUITS PAR PÉRIODE DE CONSTRUCTION



3.2. Typologie d'habitation

On observe également une très forte proportion de maisons individuelles sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin : 74% contre 56% en moyenne en France (cf. Figure 49).

FIGURE 49. PROPORTION DE MAISONS INDIVIDUELLES SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : INSEE

PROFIL ÉNERGIE : UN PARC HABITAT PLUTÔT ANCIEN ET DONC ÉNERGIVORE - UN SECTEUR DES TRANSPORTS EN TRANSITION

L'habitat individuel est le secteur le plus difficile à rénover (rentabilité économique peu évidente, manque de volonté individuelle...) et qui consomme plus que le logement collectif (cf. Figure 50).

Le parc de la Communauté d'agglomération du Cotentin présente donc une configuration contraignante en termes de rénovation de son parc.

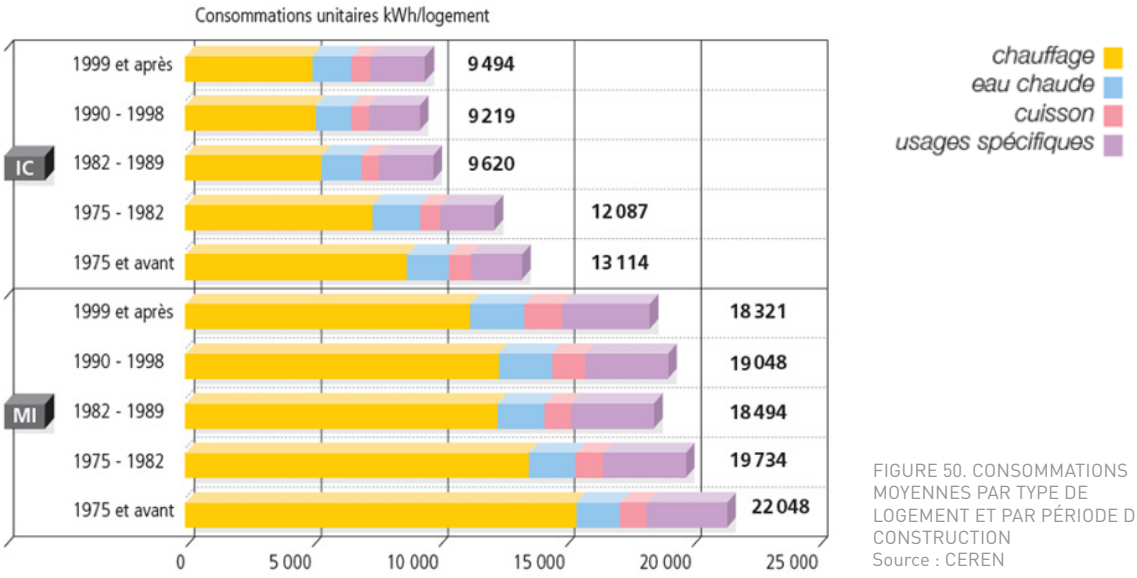


FIGURE 50. CONSOMMATIONS MOYENNES PAR TYPE DE LOGEMENT ET PAR PÉRIODE DE CONSTRUCTION
Source : CEREN

Le parc individuel est réparti sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin mais on retrouve le plus grand nombre de maisons individuelles sur Cherbourg-en-Cotentin (19 500 maisons), suivi du Cœur du Cotentin (9 300 maisons), des Pieux (5 200 maisons) et enfin de la Hague (4 200 maisons).

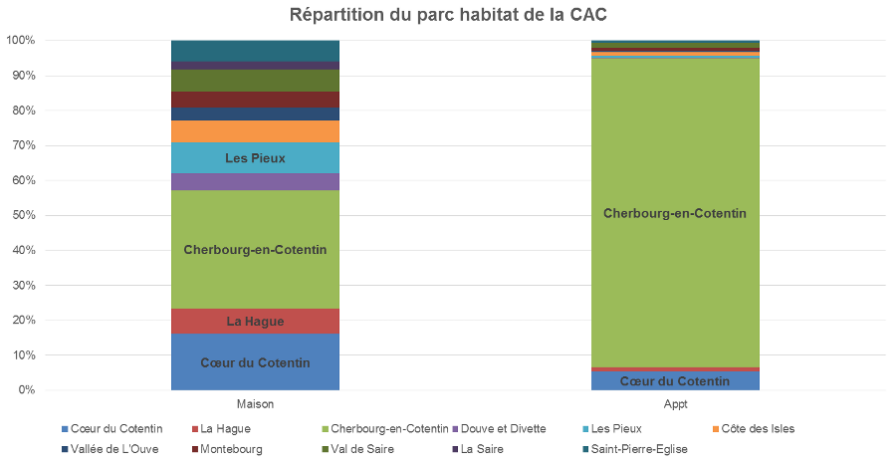


FIGURE 51. RÉPARTITION DU PARC HABITAT DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : INSEE

La taille des logements construits est également un facteur à considérer au niveau de la consommation énergétique. Ces logements sont les plus difficiles à chauffer et peuvent être un facteur de précarité énergétique. Les personnes seules vivant dans de grands logements présentent le plus de difficultés à payer leurs factures énergétiques. Bien que la tendance est à la construction de logements plus petits, 46% des logements sont composés de 4 pièces et plus (source : PLH). La répartition des logements par typologie et par pôle de proximité de la Communauté d'agglomération du Cotentin (cf. Figure 52) permet de cibler Cherbourg-en-Cotentin et le Cœur du Cotentin comme les deux pôles présentant le plus grand nombre de grands logements (4 pièces et plus).

Nombre de pièces par logement	Cœur du Cotentin	La Hague	Cherbourg-en-Cotentin	Douve et Divette	Les Pieux	Côte des Isles	Vallée de L'Ouve	Montebourg	Val de Saire	La Saire	Saint-Pierre-Eglise
1 pièce	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 pièces	1%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 pièces	2%	1%	11%	0%	1%	1%	0%	1%	1%	0%	1%
4 pièces	3%	1%	12%	1%	2%	1%	1%	1%	1%	0%	1%
5 pièces	3%	2%	9%	1%	2%	1%	1%	1%	1%	0%	1%
6 pièces	3%	2%	9%	1%	2%	1%	1%	1%	1%	0%	1%

FIGURE 52. RÉPARTITION DES LOGEMENTS PAR TYPOLOGIE ET PAR PÔLE DE TERRITOIRE
Source : INSEE

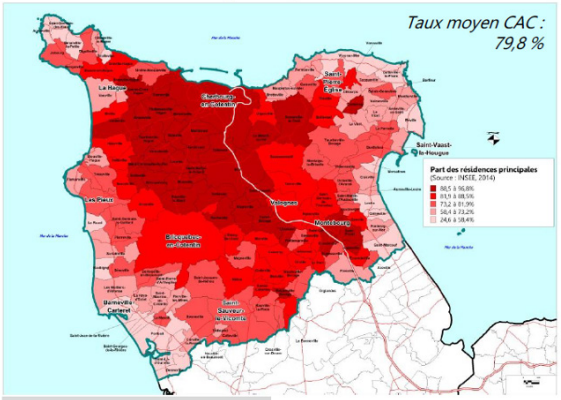
3.3. Statuts des résidences

Résidences principales et secondaires

Le parc le plus consommateur d'énergie est logiquement celui des résidences principales qui sont occupées toute l'année et situées à l'intérieur des terres et autour de la centralité de Cherbourg-en-Cotentin.

Le territoire ayant une vocation touristique forte en lien avec la mer, la part des résidences secondaires est plutôt élevée sur les côtes (à partir de 10,8% et jusqu'à 75,4% pour certaines communes), cf. Figure 53.
Cette orientation économique engendre cependant un vieillissement du parc des résidences secondaires car le parc est moins entretenu et notamment sans amélioration énergétique. En effet, l'occupation saisonnière de ces logements n'incite pas les propriétaires non occupants à réaliser de lourds travaux de rénovation énergétique.

Part des résidences principales



Part des résidences secondaires

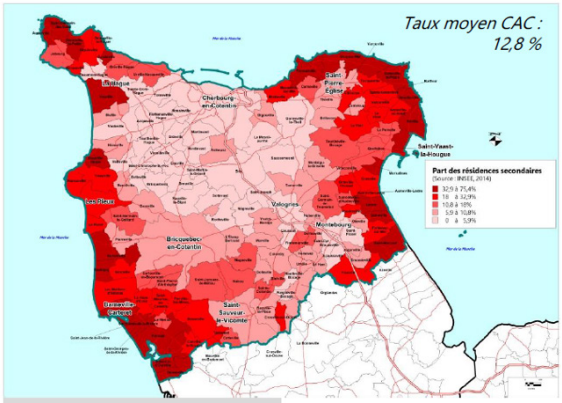


FIGURE 53. LOCALISATION DU PARC DES RÉSIDENCES PRINCIPALES ET SECONDAIRES
Source : PLH Communauté d'agglomération du Cotentin

Logements vacants

La vacance des logements est également un point à soulever car selon le PLH, près de 45,5% des logements vacants de la Communauté d'agglomération du Cotentin se trouvent à Cherbourg-en-Cotentin (3 432 logements pour 7 542 logements vacants au total en 2014), cf. Figure 54. Avec un taux d'accroissement à la baisse (-0,95% entre 2009 et 2014) sur le territoire, cette tendance de logements vacants risque de s'ac-centuer.
En l'absence d'occupants, ces logements vieillissent et leurs propriétaires ne sont pas enclins à investir dans d'éventuels travaux.

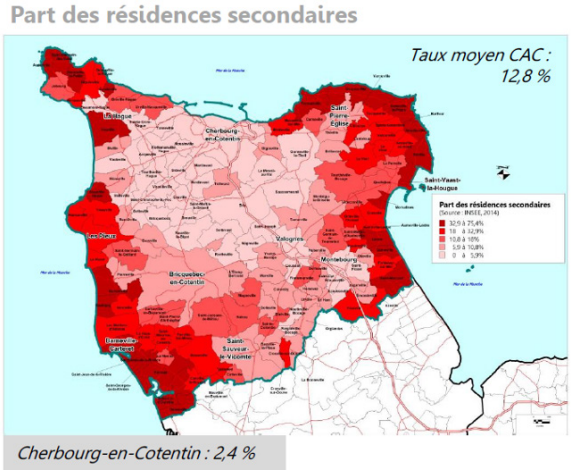


FIGURE 54. NOMBRE DE LOGEMENTS VACANTS
Source : PLH Communauté d'agglomération du Cotentin

3.4. Mode de chauffage principal

Nous avons observé que les logements ont majoritairement été construits entre 1971 et 1990 au moment où le chauffage électrique était en pleine expansion. Il en résulte ainsi que la part de chauffage électrique est la plus importante au niveau de la Communauté d'agglomération du Cotentin : 42% des logements tous confondus, 40% des logements individuels et 48% des logements collectifs (cf. Figure 55). À titre de comparaison, Greenpeace a évalué en 2002 que 30% des maisons individuelles, 28% des logements collectifs, et 50% des résidences secondaires étaient chauffés à l'électrique.

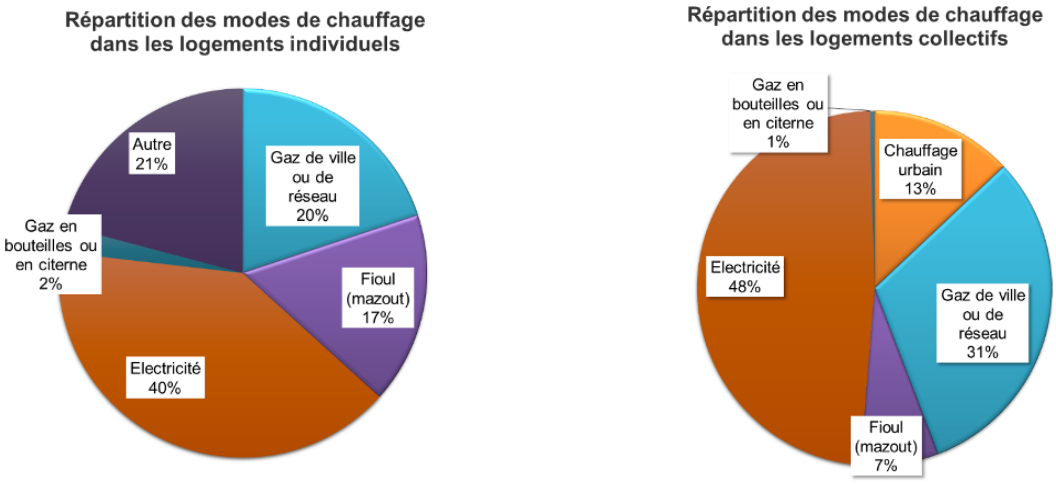


FIGURE 55. RÉPARTITION DES VECTEURS ÉNERGÉTIQUES DANS LE LOGEMENT INDIVIDUEL ET COLLECTIF
Sources : INSEE - Communauté d'agglomération du Cotentin

Le chauffage électrique fût à l'époque une alternative de production de chaleur intéressante car peu onéreux à l'installation et à l'exploitation. Aujourd'hui, le chauffage électrique devient un enjeu face aux problématiques énergétiques :

- Il y a nécessité de réduire la demande en électricité afin de favoriser l'insertion des productions d'énergies renouvelables sur le réseau, diminuer la dépendance à l'énergie nucléaire et assurer une transition énergétique ;

- C'est un frein à la rénovation énergétique des bâtiments. La transition d'une installation électrique vers une installation exploitant une source d'énergie alternative est plus onéreuse à mettre en place ;

- L'électricité est la seule énergie pouvant répondre à des besoins d'électricité spécifique (éclairage, ventilation, matériels informatiques...) ;

- L'énergie primaire liée à la consommation électrique est très importante avec un facteur de conversion énergie finale / énergie primaire de 2,58 en France, soit un rendement global très limité, d'où l'utilisation de pompes à chaleur avec des coefficients de performance de 3 pour obtenir des rendements plus acceptables. La question d'utiliser de l'énergie électrique pour un besoin thermique est discutable à condition d'avoir des rendements au moins égaux à des productions thermiques pures ;

- D'autres sujets connexes comme la gestion, le stockage et le traitement des déchets nucléaires, l'entretien et la maintenance des centrales existantes, le coût des nouveaux réacteurs, ou encore l'évolution du prix de l'électricité, sont également des sujets de débats.

Également, on observe que 37% des logements individuels (et 38% des logements collectifs) utili-sent des énergies fossiles comme source d'énergie pour se chauffer. Ces énergies sont les plus polluantes (0,300 kgCO2/kWh pour le fioul et 0,234 kgCO2/kWh pour le gaz) mais les technolo-gies utilisées dans les bâtiments (systèmes hydrauliques en majorité) permettent de réaliser la transition vers des alternatives d'équipements à meilleur rendement et utilisant des énergies moins polluantes (chaufferie bois à granulés, PAC géothermique...). Les logements disposant de telles installations sont donc plus enclins à réaliser des travaux d'économies d'énergie et à effectuer une transition vers une énergie moins polluante.

3.5. Facture énergétique

3.5.1. Facture énergétique du résidentiel

La précarité énergétique est définie par la loi Grenelle II de juillet 2010 comme la difficulté qu'éprouve une personne dans son logement « à disposer de la fourniture nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ces conditions d'habitat ».
Les ressources sont considérées comme inadaptées lorsqu'un ménage consacre plus de **10% de son revenu** à payer la facture énergétique de son logement. C'est ce qu'on appelle le taux d'effort. L'intérêt d'un tel indicateur permet de cibler les territoires et a fortiori les ménages en difficulté afin de corriger les conditions d'habitat et en conséquence la consommation d'énergie dans le résidentiel liée au chauffage, premier poste de consommation.

Nous considérons la consommation d'énergie dans l'habitat au tarif moyen en 2017 (cf. Tableau 11) ainsi que les revenus médians communiqués par l'INSEE moyennées et pondérées par habitant à l'échelle des pôles de territoire.

Notons que le territoire accueille une production d'électricité nucléaire d'importance et un certain nombre d'employés EDF (799 salariés EDF et 372 salariés permanents d'entreprises partenaires à Flamanville). Un tarif préférentiel de l'énergie (fioul, électricité, bois, propane) pour les agents est annoncé entre 5 et 10% du tarif réglementaire mais ne concernerait que 0,7% de la population de la Communauté d'agglomération du Cotentin et leurs familles. Pour la suite de l'analyse, cette proportion de personne bénéficiant de tarif préférentiel est négligeable.

	Chauffage urbain	Bois énergie	Produits pétroliers	Électricité	Gaz
Coût du kWh TTC (abonnement compris)	0,097 € / kWh	0,039 € / kWh	0,064 € / kWh	0,160 € / kWh	0,064 € / kWh

TABLEAU 11. TARIFS DE L'ÉNERGIE APPLIQUÉS EN 2017
Source: médiateur de l'énergie

En moyenne, au niveau de la Communauté d'agglomération du Cotentin, le taux d'effort est de 9,50% (cf. Tableau 12). Seuls les taux d'effort des Pôles de la côte Est (Saint-Pierre-Église, Vallée de l'Ouve, Val de Saire et Montebourg), se voient être au-dessus du seuil annoncé des 10% de revenu. Cela signifie qu'en moyenne sur ces territoires, les ménages consacrent plus de 10% de leur revenu aux dépenses liées à l'énergie (hors transport).

	Facturation par ménage	Revenu médian par ménage moyen pondéré	Taux d'effort
Saint-Pierre-Église	2 320 €	17 869 €	13 %
Vallée de l'Ouve	1 847 €	16 868 €	11 %
Val de Saire	1 924 €	17 815 €	11 %
Montbourg	1 833 €	17 004 €	11 %
Cœur du Cotentin	1 895 €	19 500 €	10 %
La Hague	1 950 €	20 123 €	10 %
Côte des Iles	1 885 €	19 585 €	10 %
Les Pieux	1 870 €	20 693 €	9 %
Douve et Divette	1 909 €	23 141 €	8 %
Cherbourg-en-Cotentin	1 560 €	19 816 €	8 %
La Saire	1 166 €	23 038 €	5 %
MOYENNE	1 853 €	19 710 €	9,5 %

TABLEAU 12. FACTURATION PAR MÉNAGE MOYEN ET TAUX D'EFFORT

Un revenu médian moyen par ménage en dessous de la moyenne du territoire permet de justifier en partie ce niveau d'effort élevé. Saint-Pierre-Église présente la facture énergétique la plus élevée par rapport au reste du territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin ce qui présage un parc résidentiel particulièrement énergivore.

La Saire présente au contraire un revenu médian élevé (23 038€) pour une faible facturation par ménage (1 166€). Le taux d'effort est donc bien dessous de la moyenne de l'agglomération. Deux facteurs peuvent apporter des éléments de réponse :

- 89% des logements sont occupés par leurs propriétaires contre 59% en moyenne au niveau de la Communauté d'agglomération du Cotentin. Ils sont plus à même à limiter leurs consommations énergétiques.
- la composition des ménages de La Saire, évaluée à 1,5 personne par ménage fiscal, est particulièrement faible en comparaison de la composition moyenne du territoire évaluée à 2,4 personnes par ménage fiscal. La demande en énergie sera donc moins élevée pour un même ménage.

Nous observons également que les 4 territoires avec les taux d'effort les plus élevés sont situés dans une zone géographique éloignée des pôles d'activités économiques et présentent des faibles densités (cf. Figure 56).

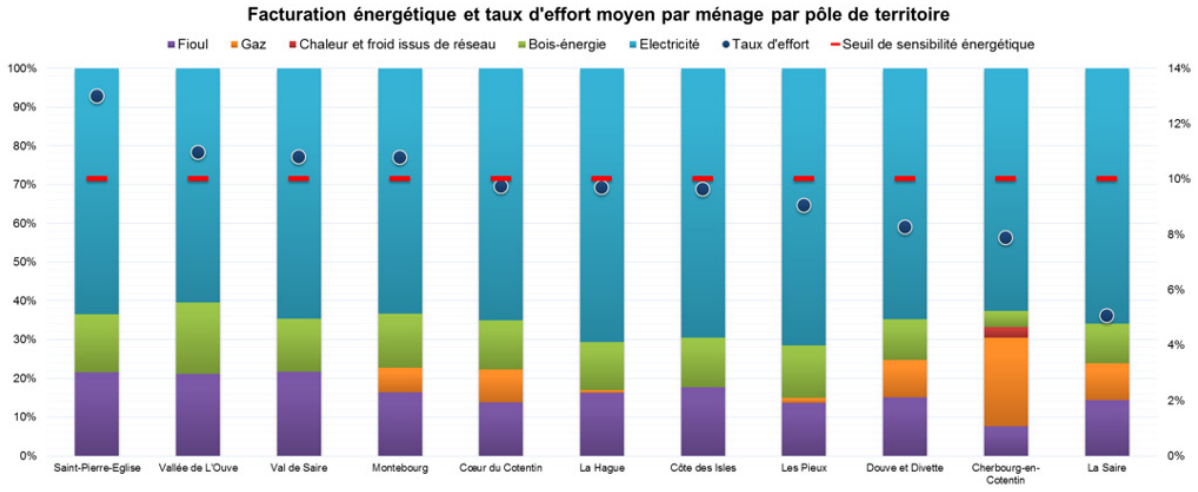


FIGURE 56. FACTURATION ÉNERGÉTIQUE ET TAUX D'EFFORT DES MÉNAGES PAR PÔLE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN EN 2014
Source : INSEE, médiateur de l'énergie

Il est également rappelé sur ce graphique les différents mix énergétiques des pôles de territoire (cf. Figure 56) qui peuvent également influer sur les factures énergétiques. Avec l'évolution du coût des énergies (cf. Figure 57), une forte dépendance à un seul type d'énergie, et particulièrement l'électricité, présente un risque à moyen terme pour un territoire d'accentuer sa sensibilité énergétique. Le prix de l'énergie électrique a augmenté de près de 45% entre 2007 et 2016; cette tendance amène à considérer sérieusement la rénovation énergétique de ces bâtiments chauffés à l'électrique et leur transition vers un autre vecteur énergétique.

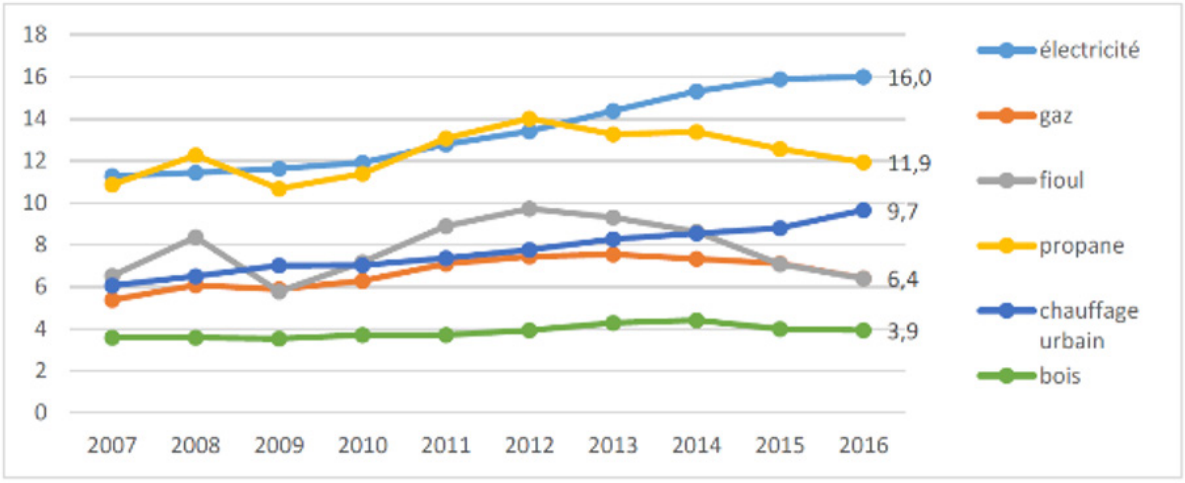


FIGURE 57. ÉVOLUTION DU COÛT DE L'ÉNERGIE
Source : baromètre des prix de l'énergie en France (OFCE et ECF, 2015)

3.5.2. Facture énergétique du territoire (tous secteurs confondus)

L'outil FacETe est un module de facture énergétique inspiré des travaux de Transitions et Auxilia permettant d'évaluer la facture énergétique d'un territoire (tous secteurs confondus) et de son évolution en fonction de choix scénaristiques (cf. Figure 58 et Figure 59). Il en ressort que le territoire ne produit localement que 8% des dépenses énergétiques grâce à ses installations EnR (donc hors production nucléaire partagée). L'énergie non produite localement est donc achetée en dehors du territoire.
Selon les hypothèses de conservation de la tendance actuelle de consommation et de produc-tion, les résultats de l'outil amèneraient à multiplier la facture des dépenses par 2,8 d'ici 2050. Les simulations « sobre » et « renouvelable » en intégrant une réduction de la consommation du territoire de 2% par an permettraient de réduire cette facture de moitié en 2050.

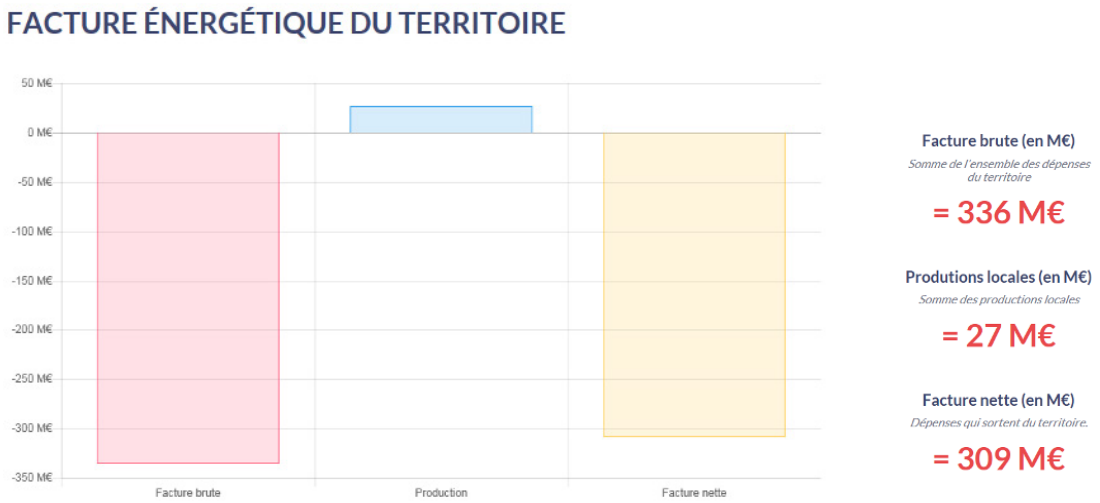


FIGURE 58. ÉTAT DE LA FACTURATION ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE
Source : Outil FacETe

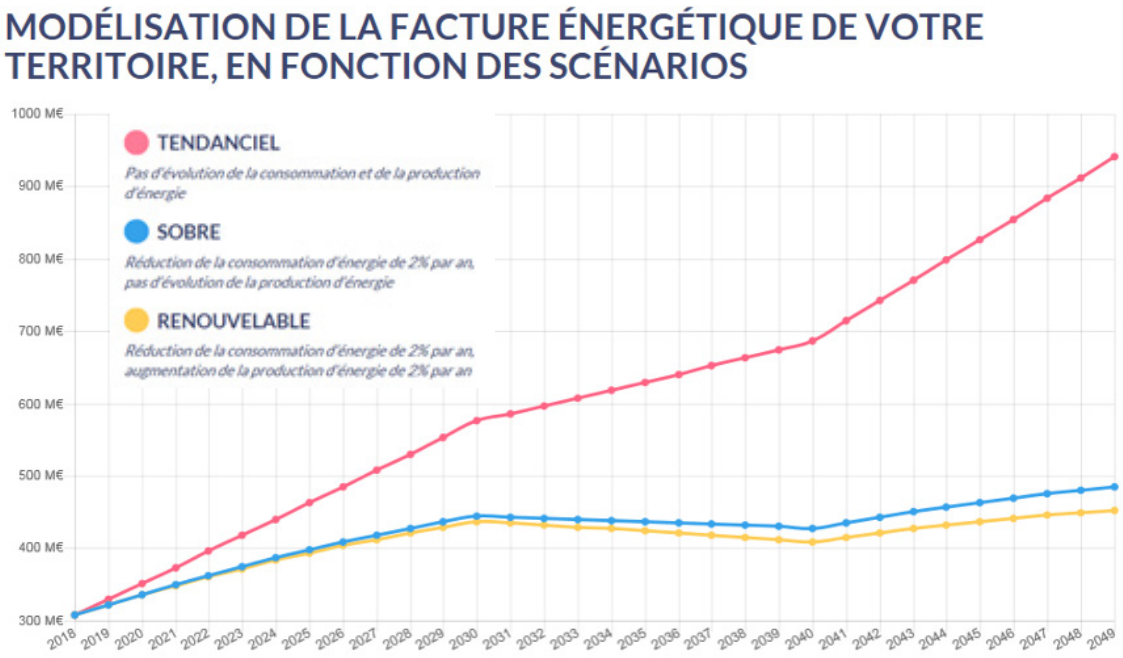


FIGURE 59. RÉSULTAT DE LA MODÉLISATION DE LA FACTURE ÉNERGÉTIQUE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN (outil FacETe)

L'outil, bien que ne considérant pas l'ensemble des spécificités du territoire (le fort potentiel de production renouvelables marines notamment), permet de mettre en évidence l'efficacité de la maîtrise de la demande en énergie et des résultats engendrés à moyen et à long terme.

3.6. Levier d'atténuation

La rénovation énergétique des logements est le levier principal permettant de réduire la consommation énergétique dans le secteur résidentiel. De manière générale, les bâtiments collectifs sont les plus faciles à rénover. Cependant, la situation particulière de la Communauté d'agglomération du Cotentin est de présenter un parc majoritairement individuel avec une grande part de chauffage électrique. Si un changement de vecteur énergétique de ce parc paraît compliqué à mettre en œuvre, une rénovation de l'enveloppe est, elle, une nécessité. D'autres leviers sont actionnables dans une moindre mesure comme la sensibilisation des habitants, la modification des comportements, ou encore la récupération d'énergie.

4. Potentiel d'économie d'énergie

Au-delà d'une évaluation des gisements d'énergie issus de ressources renouvelables et des rejets thermiques, l'atteinte des objectifs de la loi TEPCV pour 2030 et 2050 passent également par une réduction de la consommation en ciblant les secteurs les plus consommateurs et les plus émetteurs de gaz à effet de serre.

Une analyse spécifique a ainsi été menée sur le potentiel d'économie d'énergie du territoire. Ce potentiel correspond à l'ensemble des actions à mener afin de limiter la consommation d'énergie et d'éviter les pertes sur l'énergie produite. Il est en effet primordial de travailler **sur la sobriété et l'efficacité énergétique** avant de recourir à une production d'énergie renouvelable et/ou de récupération des rejets thermiques.

Dans ce chapitre, et par analogie à l'estimation des gisements en énergies renouvelables, nous parlerons de gisement brut et gisement net. Ces deux approches nous permettent de mieux quantifier et intégrer les efforts à produire pour atteindre les différents objectifs de réduction. Le gisement brut représente une valorisation maximale du gisement, le gisement net représente une valorisation intermédiaire.

4.1. Gisement d'économie d'énergie dans le résidentiel

Dans l'analyse du profil énergie du territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, il a été observé que le résidentiel représentait le secteur le plus consommateur en énergie avec le chauffage pour principal usage énergivore. Le principal gisement d'économie d'énergie se situe donc au niveau de la rénovation thermique du parc bâti avec une prédisposition du parc construit entre la seconde guerre mondiale et avant la toute première réglementation thermique en 1975, ainsi que ceux équipés de mode de chauffage **au fioul, au gaz fossile ou en chauffage électrique.**

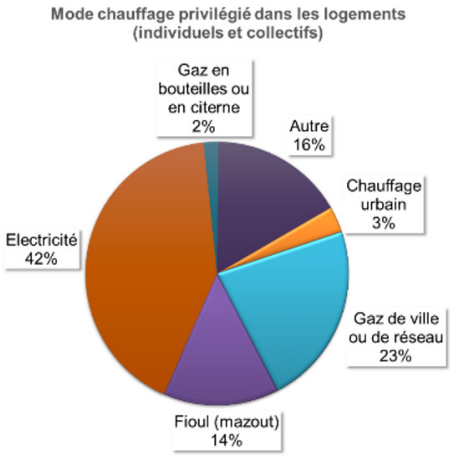


FIGURE 60. RÉPARTITION DES LOGEMENTS PAR MODE DE CHAUFFAGE EN 2014
Source : INSEE

4.1.1. Tendance actuelle d'économie d'énergie dans le résidentiel

Des programmes de rénovation comptabilisés et menés durant ces trois dernières années ont permis la rénovation en moyenne de 100 logements par an[10], ce qui représente environ 0,10%/an du parc résidentiel de la Communauté d'agglomération du Cotentin en 2014 (101 523 logements).

Les programmes venant d'initiative à l'échelle régionale voire nationale ont également été menés sur le territoire :

- les chèques Énergie de la Région: un objectif de 8 000 nouveaux dossiers à traiter d'ici 2020. Depuis le 1er janvier 2018, 125 chèques ont été distribuées au niveau de la Communauté d'agglomération du Cotentin pour la réalisation d'audits énergétiques et 80 pour la réalisation de travaux ;

- le programme Habiter Mieux Normandie, permettant jusqu'à 3 612 ménages de réaliser des travaux de rénovation, et avec un objectif de 3 060 ménages supplémentaires pour 2019.

À titre de comparaison, l'objectif national du plan de rénovation des bâtiments s'est fixé la rénovation de 500 000 logements par an soit une tendance de 1,4% du parc par an.
Les rénovations comptabilisées ne reflètent que **la part des rénovations intégrée à des programmes de rénovation** type OPAH (Opération Programmée pour l'Amélioration de l'Habitat) et des PIG (Programme d'Intérêt Général). **Les rénovations à l'initiative des particuliers ou des syndics de copropriété ne sont pas comptabilisées.** Le résultat de ces programmes a permis d'atteindre un niveau de réduction de **44% en moyenne sur la consommation en énergie primaire** [11]. La réduction en énergie dit « finale » (i.e sur la facturation hors changement tarifaire) serait donc inférieure.

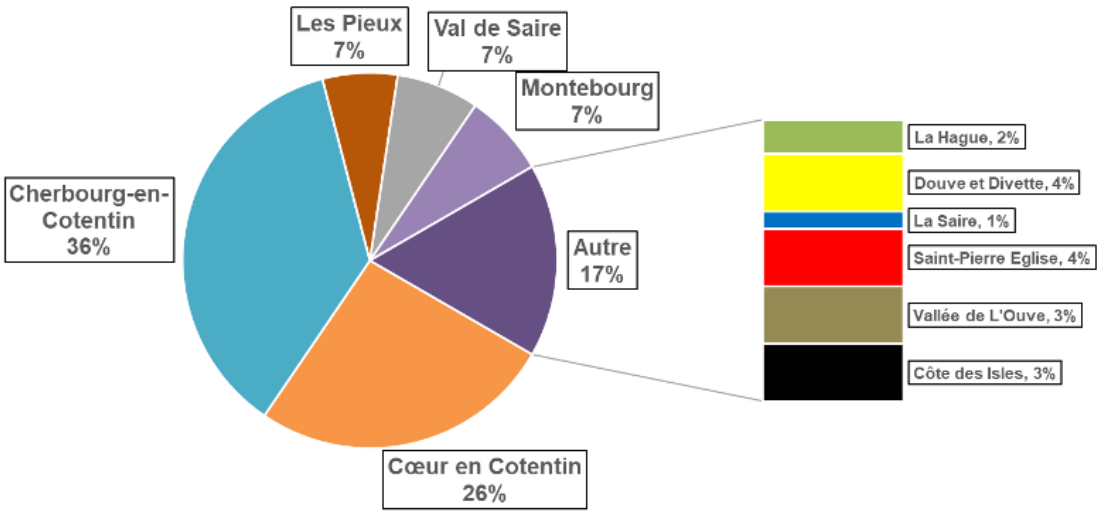


FIGURE 61. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES LOGEMENTS RÉNOVÉS PAR PÔLE DE PROXIMITÉ
Source : OPAH et PIG

4.1.2. Gisement théorique et net d'économie d'énergie dans le résidentiel

L'enjeu principal identifié dans le profil Énergie est le secteur Résidentiel. Le gisement d'économies d'énergie doit alors être porté sur le **parc bâti.**

Le gisement d'économie d'énergie est évalué en considérant l'objectif du **plan de rénovation de l'habitat** reprenant lui-même l'objectif national de 500 000 logements rénovés par an soit une tendance de 1,4% du parc par an. À l'échelle de la Communauté d'agglomération du Cotentin, cela correspond à un objectif de 1 120 rénovations par an.

Pour le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, **l'estimation du gisement d'économie d'énergie du résidentiel est concentré sur les logements construits avant 1970** (composé à 30% d'appartements et 70% de maison individuelles au sein de la Communauté d'agglomération du Cotentin).

On distingue **un gisement brut (théorique)** reprenant les objectifs Negawatt, à savoir **une réduction de la consommation de chauffage de 78% pour l'habitat individuel** et de **74% pour l'habitat collectif, et le gisement net (mobilisable),** évalué selon les opérations réalisées localement sur la Communauté d'agglomération du Cotentin à savoir **une réduction de 44% d'énergie finale** (en considérant la fourchette haute, 1kWhef=1kWhep).

La quantification de logements ciblés nécessaire à l'évaluation du potentiel de maîtrise de la demande en énergie est issue de données de l'INSEE.

GISEMENT BRUT			
Objectif de réduction	Objectif de - 78% dans l'habitat individuel Objectif de - 74% dans l'habitat collectif		
Nombre de rénovations	**1 120 rénovations par an**		
Équivalent en %	1,4 % du parc/an		
	2014-2020	**2014-2030**	**2014-2050**
Parc concerné par la rénovation	**17%** du parc construit avant 1970	**45%** du parc construit avant 1970	**90%**[12] du parc construit avant 1970
Gisement d'économie d'énergie	**68 GWh**	**181 GWh**	**366 GWh**

GISEMENT NET			
Objectif de réduction	Fourchette haute de la tendance de réduction actuelle (- 44%)		
Nombre de rénovations	**1 120 rénovations par an**		
Équivalent en %	1,4 % du parc/an		
	2014-2020	**2014-2030**	**2014-2050**
Parc concerné par la rénovation	**17%** du parc construit avant 1970	**47%** du parc construit avant 1970	**90%**[12] du parc construit avant 1970
Gisement d'économie d'énergie	**40 GWh**	**107 GWh**	**217 GWh**

TABLEAU 14. ÉVALUATION DU GISEMENT MOBILISABLE D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DANS LE RÉSIDENTIEL

4.2. Gisement d'économies d'énergie dans le transport routier

Le secteur des transports routiers est le deuxième secteur le plus consommateur au sein de la Communauté d'agglomération du Cotentin (cf. 3.2.1) et deuxième émetteur de gaz à effet de serre (cf. 2.Profil Climat: un bilan dans la moyenne nationale et des caractéristiques propres).

La répartition des consommations du secteur des transports routiers par pôle de territoire reflète une concentration sur **Cherbourg-en-Cotentin (44%) et sur le Cœur du Cotentin (15%).**

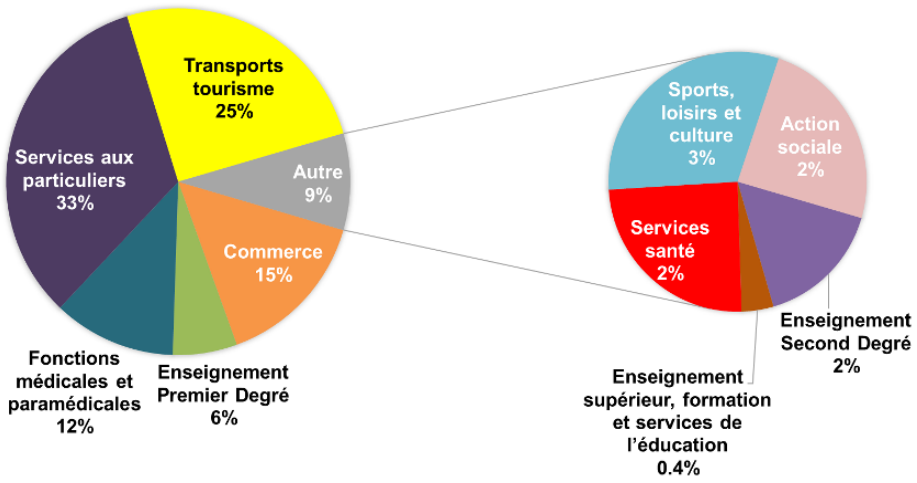


FIGURE 62. RÉPARTITION PAR ACTIVITÉS DES SERVICES TERTIAIRES SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : INSEE

Dans le chapitre 1.1, il a été observé que le secteur tertiaire présente des similitudes avec le secteur résidentiel: avec une répartition quasi équivalente de consommation d'énergie à usage de chaleur et à usage électrique. Par ailleurs, le secteur tertiaire se concentre véritablement sur 3 agents énergétiques : **l'électricité (51%), le gaz naturel (28%) et le fioul (18%).**

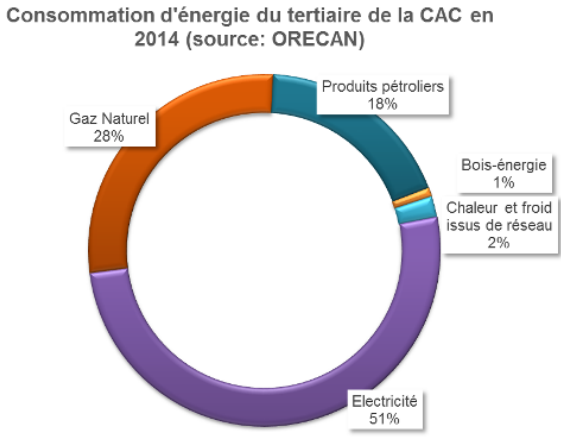


FIGURE 63. DÉCOMPOSITION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DU SECTEUR TERTIAIRE PAR ÉNERGIE
Source : ORECAN

De même que pour les scénarios de rénovation dans le résidentiel, on distingue les objectifs de rénovation des scénarios Negawatt et du Plan de rénovation national (Grenelle) appliqué au tertiaire. Le premier définit un objectif 2050 de 35 kWh/m2.an et le second définit une réduction de la consommation de 38%. Le scénario Négawatt est considéré comme le gisement brut, le plan de rénovation national comme le gisement net à atteindre.

La quantification d'établissements ciblés nécessaire à l'évaluation du potentiel de maîtrise de la demande en énergie est basée sur les données de l'INSEE. L'objectif Negawatt conditionne le pourcentage du parc rénové d'ici 2050. Les objectifs considérés pour le gisement net sont appliqués à ce même parc.

GISEMENT BRUT			
Objectif de réduction du chauffage	Objectif NEGAWATT (- 81%)		
Nombre de rénovations	**160 établissements par an**		
Équivalent en % du parc	2,5% /an		
	2014-2020	**2014-2030**	**2014-2050**
Parc concerné par la rénovation	**15%** du parc	**40%** du parc	**90%** du parc
Gisement d'économie d'énergie	**34 GWh**	**91 GWh**	**204 GWh**

TABLEAU 15. PRÉSENTATION DU POTENTIEL BRUT DE RÉNOVATION

GISEMENT NET			
Objectif de réduction du chauffage	Objectif Grenelle (- 38%)		
Nombre de rénovations	**160 établissements par an**		
Équivalent en % du parc	2,5% /an		
	2014-2020	**2014-2030**	**2014-2050**
Parc concerné par la rénovation	**15%** du parc	**40%** du parc	**90%** du parc
Gisement d'économie d'énergie	**16 GWh**	**43 GWh**	**96 GWh**

TABLEAU 16. PRÉSENTATION DU POTENTIEL NET DE RÉNOVATION

Le gisement net d'économie d'énergie dans le secteur tertiaire est évalué à 96 GWh.

L'objectif SRCAE vise une augmentation de la consommation du secteur de 5% pour 2020 (soit +58 GWh), hypothèse basée sur la croissance économique du secteur dans la région, et une réduction de 12% (soit -132 GWh) pour 2030 par rapport à 2009. Dans les conditions d'évaluation du gisement, le potentiel permettrait de répondre à l'objectif 2020 et demanderait un effort plus important pour atteindre l'objectif de 2030.

4.3. Gisement d'économies d'énergie dans l'industrie routier

Le secteur de l'industrie est le quatrième secteur le plus consommateur du territoire.

Les activités industrielles étant à majorité privée, il est dans l'intérêt de ces entreprises de limiter leurs consommations d'énergie dans leurs process industriels afin de rester compétitif. L'exercice de prospective de l'ADEME (« Vision 2030-2050 ») a établie des hypothèses afin d'évaluer le gain en efficacité énergétique dans le secteur industriel par rapport à l'année 2010, pris en référence. Les activités du secteur industriel étant très variées, seule une étude approfondie sur une activité permettra d'évaluer le potentiel d'économie d'énergie juste et adapté. En considérant cette particularité du secteur, seule un gisement net sera calculé dans la suite de ce paragraphe.

Les actions d'efficacité énergétique pouvant être ainsi menées peuvent être définies selon 3 catégories:

- **Les actions organisationnelles** visent à intégrer une gestion de la production en optimisant les consommations d'énergie et évite le gaspillage quotidien. La norme ISO 50001 relative au management de l'énergie à destination des organismes, quel que soit leurs secteurs d'activité, guide la mise en œuvre d'un système de management afin de faire un meilleur usage de l'énergie. **Un gain de 2,4% en moyenne peut être réalisé, toutes activités industrielles confondues, avec des écarts importants en fonction de l'activité et de la taille du site et pouvant atteindre jusqu'à 10% (cf. Figure 64).**

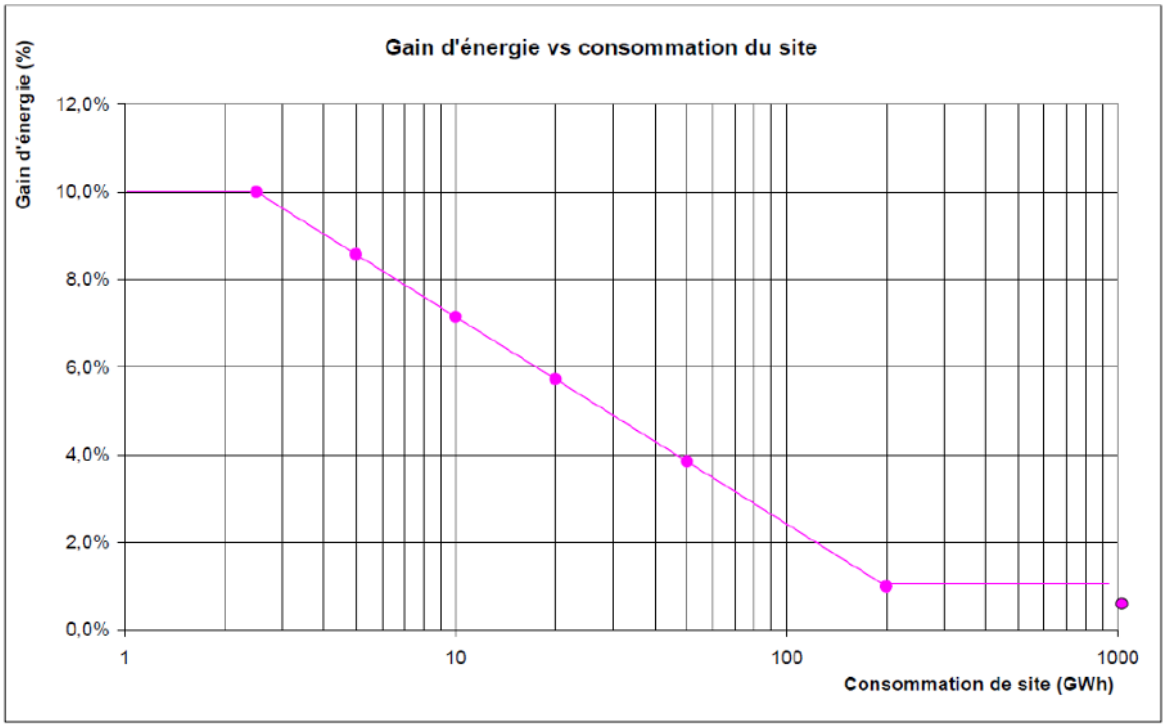


FIGURE 64. GAIN D'ÉNERGIE EN FONCTION DE LA CONSOMMATION DU SITE
Source : Vision 2030-2050 ADEME

- **Les actions technologiques par l'investissement dans des solutions éprouvées :** le gisement d'économie d'énergie dans ces secteurs provient selon l'ADEME d'un développement de l'utilisation industrielle de matériaux recyclés et des mesures d'efficacité énergétique (ex: moteurs performants, variation électronique de vitesse, récupérateur de chaleur, échangeur plus performant...). **Un gain de 9,6% des consommations totales peut être réalisé en considérant des actions avec un temps de retour sur investissement faible (<1,5ans) ou moyen (<3ans). En réalisant un cumul avec les actions à TRI plus élevé, l'ADEME estime le gain énergétique à 13%.**

- **Les actions technologiques par l'investissement dans des technologies innovantes** permettent de réincorporer des coproduits de l'industrie dans les process (chaleur fatale, effluents, valorisation énergétique des déchets,...) au-delà de l'efficacité des solutions éprouvées. **Un gain de l'ordre de 5% d'ici 2030 est envisageable en se basant sur les mesures dites « de rupture » ou d'innovation majeure des études CEREN (Centre d'Études et de Recherches économiques sur l'Énergie).**

Ces actions ne sont pas encore généralisées dans les industries parce que la facture énergétique n'est pas forcément significative dans les comptes industriels. Les investissements en matière d'efficacité énergétique ne sont pas nécessairement la priorité et ils sont encore plus difficiles à faire adopter et en particulier pour les solutions innovantes. Leur efficacité au regard des contraintes de production doit être avérée en plus de leur efficacité énergétique.

Le gisement théorique d'économie d'énergie a été évalué en intégrant des actions dont les surcoûts sur investissement sont faibles (TRI entre 0 et 3ans). En considérant le scénario élaboré par l'ADEME dans sa vision « 2030-2050 » et en complément de l'analyse du CEREN, on évalue un gisement théorique d'économie d'énergie de 49 GWh.

Entre 2010 et 2014, la consommation d'énergie dans l'industrie a commencé à décroître, le gisement d'économie a ainsi été réévalué à 33 GWh (cf. Tableau 17).

GISEMENT NET			
	Actions organisationnelles	**Actions technologiques par l'investissement de solutions éprouvées**	**Actions technologiques par l'investissement de solutions innovantes**
Réduction potentielle par rapport à 2010	-2,4% en moyenne	-9,6%	-5%
Gisement d'économie d'énergie	-7 GWh	-28 GWh	-14 GWh
Gisement d'économie d'énergie totale par rapport à 2010[13]	-49 GWh		
Gisement d'économie d'énergie totale par rapport à 2014[14]	-33 GWh		

TABLEAU 17. GISEMENT D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DANS L'INDUSTRIE

Le gisement d'économie d'énergie évalué de 33 GWh équivaut à 12% de la consommation de 2014. L'objectif du SRCAE pour le secteur de l'industrie est de réduire à l'horizon 2020 de 2% la consommation par rapport à 2009 soit 7GWh et de 10% par rapport à 2009 soit 35 GWh pour 2030. Le potentiel évalué permettrait donc d'être à la limite de cet objectif de 2030. Un léger effort supplémentaire serait nécessaire.

4.4. Gisement d'économies d'énergie dans l'agriculture

Le territoire bien que fortement agricole dispose d'un secteur peu consommateur d'énergie en comparaison des autres secteurs d'activité du territoire. Les émissions de GES étant le point noir du secteur (cf. chapitre 2), il est toutefois important de réduire également les consommations d'énergies de ce secteur. **Tout comme le secteur industriel, les activités du secteur agricole étant variées, seul un gisement net d'économie d'énergie sera évalué dans la suite de ce paragraphe.**

L'agriculture locale regroupant plusieurs activités (maraîchage, élevage, cultures des sols...), les actions permettant de faire des économies d'énergies sont variées. Les études de l'ADEME montrent les leviers d'action suivants :

- **Concernant les bâtiments d'élevage, des travaux de rénovation de l'enveloppe** et la mise en œuvre de systèmes de chauffage plus efficaces permettent de réduire les besoins de chauffage. La mise en place de bonnes pratiques sur le chauffage et la ventilation conduit à économiser **entre -5 et -10%** des consommations selon l'ADEME. Sur les blocs de traite, principalement consommateur d'électricité pour la production de froid, la généralisation des récupérateurs, de pré-refroidisseurs présupposent entre 15 et 20% d'économie d'énergie selon l'ADEME.

- En ce qui concerne **les engins agricoles,** des gains peuvent être apportés par un passage régulier au banc moteur permettant une économie de carburant **entre -5% et -15% selon l'ADEME** en complément des économies pouvant être réalisées par les nouvelles motorisations et par une optimisation des déplacements d'engins entre parcelles. Selon la Chambre d'Agriculture, 48 passages au banc ont été réalisés entre 2015 et 2008.
- Des économies sont également réalisables sur les **tanks à lait** mais il n'existe pas de statistiques ou de suivi depuis l'arrêt des aides EDF selon la Chambre d'Agriculture.

- Enfin, **la consommation d'intrants et en particulier d'engrais azotés de synthèse** est également un élément participant à la dépendance de l'agriculture à l'énergie selon l'ADEME de manière indirecte. Indispensable aux systèmes agricoles, le Ministère de l'Écologie a évalué la consommation d'engrais de la ferme à 3Mtep/an d'énergie en France et a montré qu'un quart de la fertilisation azoté utilisé est en surplus. En moyenne, au niveau de la Communauté d'agglomération du Cotentin, le surplus azoté rapport à la Surface Agricole Utile (SAU) a été estimé entre 36 et 46 kg/ha de SAU, pour une moyenne française de 36 kg/ha de SAU. Une maîtrise de ce surplus permettrait de réaliser des économies d'énergie mais également d'émission de protoxyde d'azote (N2O), à fort pouvoir « réchauffant » (cf. 2. Profil Climat : un bilan dans la moyenne nationale et des caractéristiques propres). Bien que ce domaine soit consommateur d'énergie, aucune estimation de gisement d'économie d'énergie n'a fait l'objet d'étude à l'heure actuelle.

À partir de ces mesures types et selon une répartition type des consommations par usage dans l'agriculture fournie par l'AGRESTE (cf. Figure 65), nous avons évalué le gisement d'économie d'énergie de ce secteur (cf. Tableau 18).

Le gisement possible d'économie d'énergie dans l'agriculture est ainsi estimé à 27 GWh en 2014, sachant que l'objectif SRCAE pour le secteur agricole vise une réduction de 7% de la consommation en 2020 par rapport à 2009 soit 10 GWh et de 13% en 2030 soit 18 GWh.

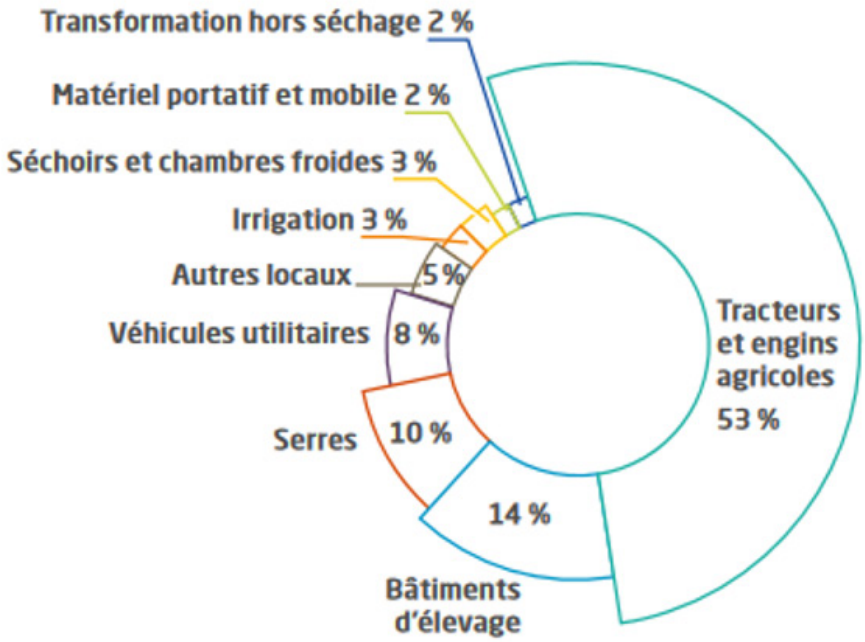


FIGURE 65. RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION DE L'AGRICULTURE PAR USAGE
Source : AGRESTE, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2014

GISEMENT NET		
	Bâtiments d'élevage	**Tracteurs et engins agricoles**
Réduction potentielle par rapport à 2010	-10%	-15%
Gisement d'économie d'énergie	-2 GWh	-11 GWh
Gisement d'économie d'énergie total par rapport à 2010	-13 GWh	
Gisement d'économie d'énergie total par rapport à 2014	-27 GWh	

TABLEAU 18. GISEMENT D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DANS L'AGRICULTURE

4.5. Synthèse des gisements d'économie d'énergie

Le bilan des économies d'énergie envisageable à l'échelle du territoire est présenté dans le tableau ci-dessous (cf. Tableau 19). **Le gisement d'économie d'énergie est évalué sur la Communauté d'agglomération du Cotentin à 433 GWh soit 12% de la consommation d'énergie de 2014.**

L'objectif SRCAE pour l'ex-Basse Normandie territorialisé à la Communauté d'agglomération du Cotentin vise une réduction de 6% en 2020 par rapport à 2009 (soit une réduction de 227GWh) et une réduction de 13% en 2030 (soit 493GWh). Le territoire présente donc le potentiel d'économie d'énergie nécessaire pour atteindre l'objectif de 2020 mais un effort encore plus important doit être mobilisé pour atteindre celui de 2030.

GISEMENT NET (% par rapport à 2014)			
Résidentiel	**Énergie**	-217 GWh	-15%
	Équivalence Émission de GES	-34 kteqCO2	-15%
Transport	**Énergie**	-235 GWh	-20%
	Équivalence Émission de GES	-58 kteqCO2	-20%
Tertiaire	**Énergie**	-96 GWh	-17%
	Équivalence Émission de GES	-24 kteqCO2	-17%
Industrie	**Énergie**	-33 GWh	-12%
	Équivalence Émission de GES	-16 kteqCO2	-12%
Agriculture	**Énergie**	-21 GWh	-15%
	Équivalence Émission de GES	-5 kteqCO2	-1%
TOTAL	**Énergie**	-602 GWh	-17%
	Équivalence Émission de GES	-136 kteqCO2	-10%

TABLEAU 19. TABLEAU DE SYNTHÈSE DES GISEMENTS D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

5. État des lieux des productions d'énergie renouvelable locale et de récupération

5.1. État des lieux

L'ORECAN évalue la production locale d'énergies renouvelables (thermique et électrique) et de récupération à **340 GWh** pour l'année 2014. Mais les données sur les productions de biogaz sont soumises au secret statistique et les pompes à chaleur n'ayant pas fait de demande de subvention ne figurent pas dans la base de données ORECAN.

Ainsi pour compléter les données de l'ORECAN, nous avons intégré la production relative aux unités de méthanisation (source : Communauté d'agglomération du Cotentin, Spen Véolia Propreté, Cherbourg-en-Cotentin), ainsi que celle relative aux pompes à chaleur sur sondes géothermiques (Base de données du sous-sol / BRGM).

Cette approche globale nous permet de consolider les données de production d'énergie renouvelable locale et de l'estimer à **360 GWh** en 2014 (cf. Figure 66). **Cette production locale permet de répondre à 10% de la consommation du territoire grâce aux énergies renouvelables. Les installations les plus importantes sont indiquées en Figure 68.**

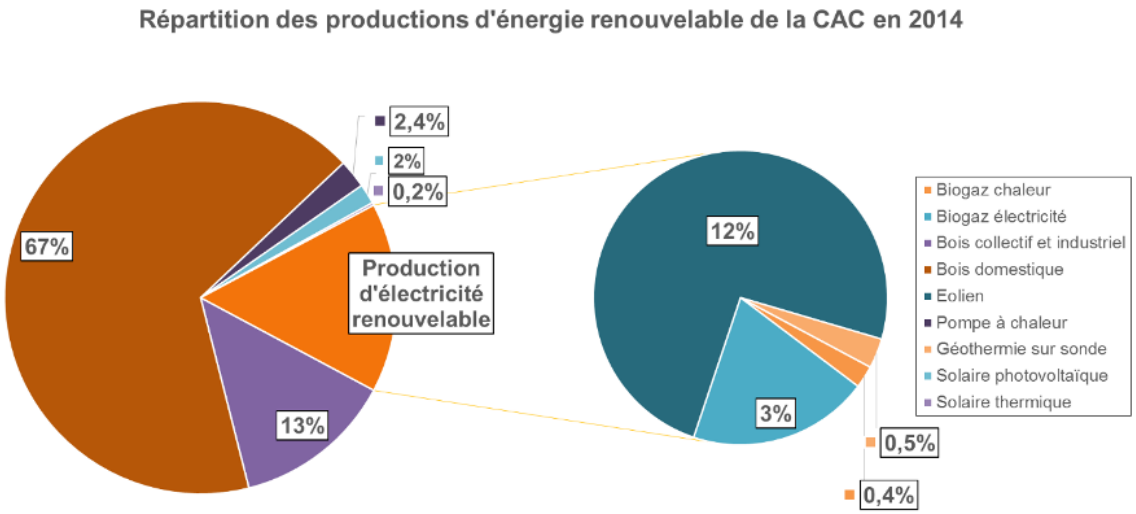


FIGURE 66. RÉPARTITION DES FILIÈRES DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES AU SEIN DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN EN 2014
Source : ORECAN[15]

La production d'énergie renouvelable est essentiellement liée au bois énergie à l'échelle domestique (résidentiel) comptant pour 80% de la production thermique renouvelable du territoire. Cette production est donc diffuse dans les habitations du territoire et inclue les divers appareils de combustion tels que les cheminées, les poêles, les chaudières ainsi que les différents combustibles (bûches, granulés, etc.) La production d'énergie collective au bois provient quant à elle du réseau de chaleur du Quartier des Provinces (cf. 4. Réseaux : des infrastructures d'avenir), diverses chaufferies de collèges, du centre hospitalier de Valognes, etc., (cf. Figure 68). Le bois domestique est retrouvé comme source d'énergie renouvelable sur l'ensemble des pôles. L'absence d'approvisionnement de chaleur par un réseau sur certains territoires et l'habitat diffus font tendre « naturellement » la population vers cette ressource locale et renouvelable.

Le territoire accueille également des installations de productions d'électricité renouvelable appartenant à la filière éolienne (3 parcs d'une puissance totale de 21MW), à **la valorisation du biogaz** (ex.: unité de méthanisation aux stations d'épuration de Cherbourg et le centre d'enfouissement du Ham) et à la **filière solaire photovoltaïque** (ex.: centrale de Benoîtville de 2,6MW). Le territoire n'accueille pas d'autres grandes installations à l'heure actuelle mais les gisements existent, notamment pour les filières de l'éolien off-shore et de l'hydrolien.

Les niveaux de production d'autres énergies renouvelables (géothermie, solaire thermique, l'aérothermie, etc.) sont également présents mais restent secondaires sur le territoire (cf. Figure 67 et Tableau 20).

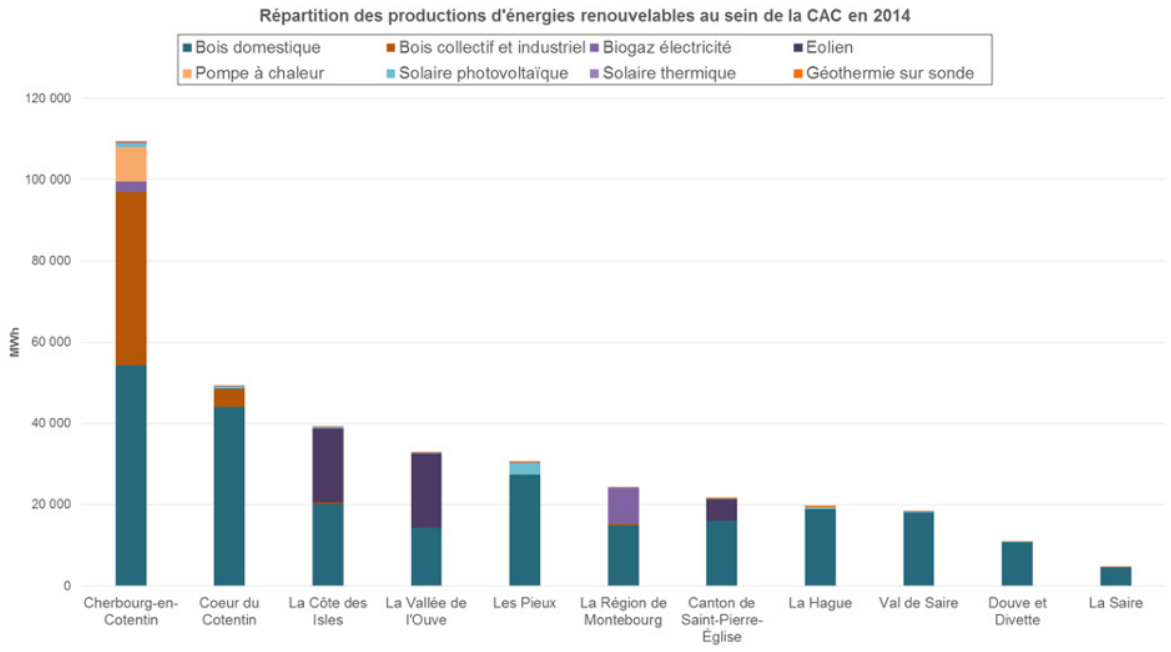


FIGURE 67. RÉPARTITION DES PRODUCTIONS D'ÉNERGIE RENOUVELABLE SUR LE TERRITOIRE DELA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN ET PAR PÔLE DE PROXIMITÉ EN 2014
Source : ORECAN

	BIOGAZ	BIOGAZ CHALEUR	BIOGAZ ÉLECTRICITÉ	BOIS COLLECTIF ET INDUSTRIEL	BOIS DOMESTIQUE	ÉOLIEN	POMPE À CHALEUR	GÉOTHERMIE SUR SONDE	SOLAIRE PHOTO-VOLTAÏQUE	SOLAIRE THERMIQUE
Cherbourg-en-Cotentin	2 535 MWh	-	2 535 MWh	42 790 MWh	54 187 MWh	6 MWh	8 535 MWh	72 MWh	777 MWh	328 MWh
Cœur du Cotentin	-	-	-	4 371 MWh	44 041 MWh	77 MWh	-	271 MWh	603 MWh	97 MWh
La Côte des Isles	-	-	-	277 MWh	20 146 MWh	18 324 MWh	-	205 MWh	332 MWh	56 MWh
La Vallée de l'Ouve	-	-	-	-	14 229 MWh	18 334 MWh	-	77 MWh	180 MWh	42 MWh
Les Pieux	-	-	-	-	27 317 MWh	4 MWh	-	256 MWh	2 967 MWh	66 MWh
Canton de Saint-Pierre-Église	-	-	-	-	15 949 MWh	5 390 MWh	-	164 MWh	144 MWh	60 MWh
La Hague	-	-	-	50 MWh	18 836 MWh	7 MWh	-	347 MWh	392 MWh	47 MWh
Val de Saire	-	-	-	80 MWh	17 996 MWh	-	-	153 MWh	121 MWh	49 MWh
La Région de Montebourg	8 732 MWh	1 400 MWh	8 732 MWh	410 MWh	14 897 MWh	-	-	102 MWh	181 MWh	24 MWh
Douve et Divette	-	-	-	-	10 628 MWh	2 MWh	-	102 MWh	187 MWh	20 MWh
La Saire	-	-	-	-	4 490 MWh	-	-	79 MWh	85 MWh	11 MWh

TABLEAU 20. PRODUCTION DES FILIÈRES D'ÉNERGIE RENOUVELABLE EN 2014
Source : ORECAN, BRGM, VEOLIA

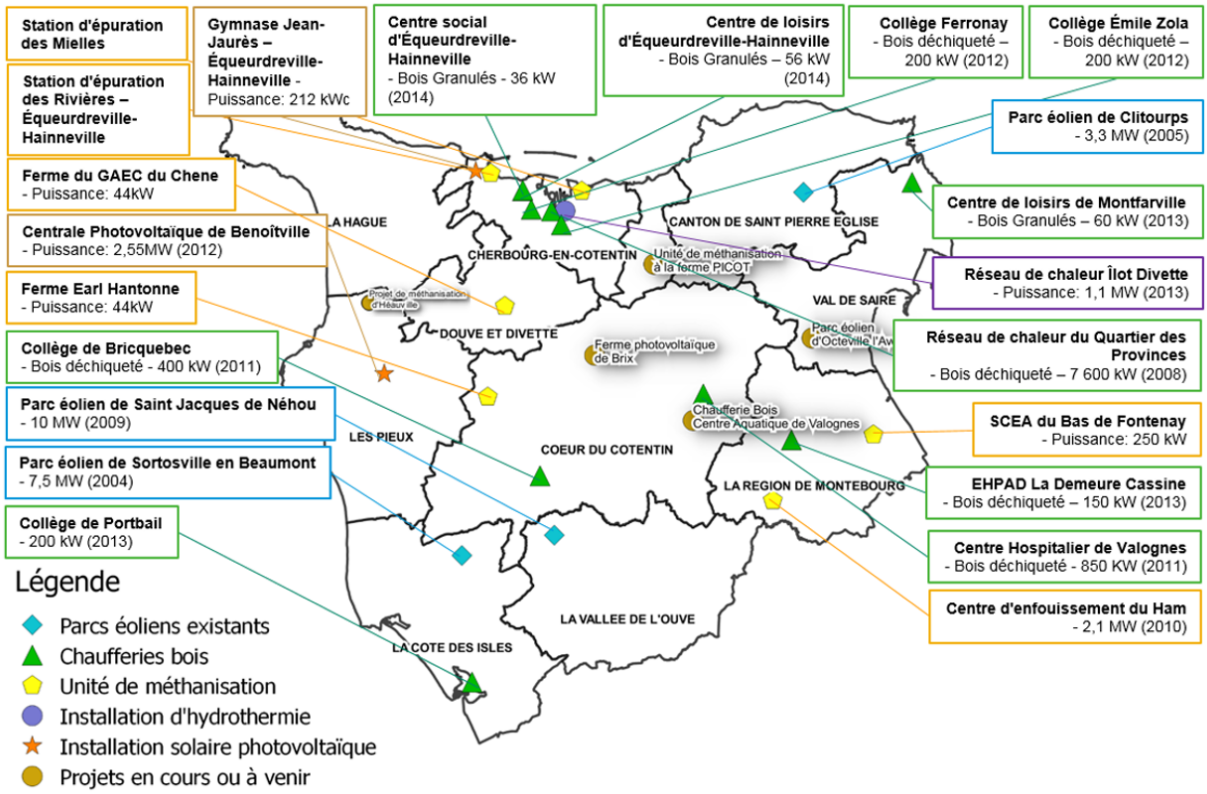


FIGURE 68. LOCALISATION DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION ENR LES PLUS IMPORTANTES AU SEIN DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN EN 2018

La carte (cf. Figure 70) fait ressortir les pôles de la Communauté d'agglomération du Cotentin comme producteurs d'énergie renouvelable et permet de mettre en perspective des spécificités locales.
Cherbourg-en-Cotentin présente de nombreuses installations d'énergies renouvelables sur son territoire et le niveau de production qui en découle est notable au regard de la concentration de population et de l'activité du pôle.

Bien que certains pôles se démarquent (Les Pieux avec la centrale de Benoîtville, le Canton de Saint-Pierre-Église avec le parc éolien de Clitourps, La Région de Montebourg avec le Centre d'enfouissement du Ham, la Vallée de Louve avec le parc éolien de Saint-Jacques-de-Néhou, et la Côte des Isles avec le parc éolien de Sortosville-en-Beaumont), l'essentiel de la production d'énergie renouvelable que l'on retrouve sur l'ensemble du territoire est bien lié aux installation au bois énergie individuelles domestiques.

À l'échelle de la Communauté d'agglomération du Cotentin, la part des énergies renouvelables par rapport à la consommation tout secteur est de 10% (cf. 3.2.2). Pour mémoire, l'objectif de la loi de transition énergétique pour la croissance verte vise un taux EnR de 23% en 2020 en France.

	Prod EnR (MWh)	Prod EnR/hab+emplois (kWh/hab)
Coeur du Cotentin	49 461	1,46
Cherbourg-en-Cotentin	109 230	0,92
La Hague	19 679	0,96
Les Pieux	30 610	1,51
Douve et Divette	10 961	1,17
La Saire	4 666	1,30
Canton de Saint-Pierre-Église	21 707	2,18
Val de Saire	18 399	1,58
La Région de Montebourg	24 346	2,79
La Vallée de l'Ouve	32 863	4,45
La Côte des Isles	39 341	3,74

TABLEAU 21. PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE PAR PÔLE DE PROXIMITÉ ET RAPPORTÉE AUX HABITANTS-EMPLOIS EN 2014
Source : ORECAN, BRGM, BG, VEOLIA

Ces installations de production d'énergie renouvelable et de récupération ont aussi un impact sur le secteur socio-économique car elles contribuent à la création d'emplois localement ou à l'échelle nationale. Le Réseau Action Climat (RAC-France) et l'ADEME ont mis en place l'outil TETE (Transition Écologique Territoires Emplois) permettant d'évaluer l'impact que ces installations peuvent avoir sur le territoire (cf. Figure 69). Cet outil permet d'effectuer une estimation des emplois créés à travers des politiques de transition écologique à l'échelle d'un territoire pour chaque année d'ici à 2050.
Depuis 2004, d'après cet outil, la mise en œuvre de l'ensemble de ces installations EnR a permis la création de plus de 600 emplois au niveau national et de 200 emplois sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin dans les différentes filières (éolien, solaire, géothermie, bois énergie principalement). En exploitation cependant la production EnR locale génère peu d'emplois.

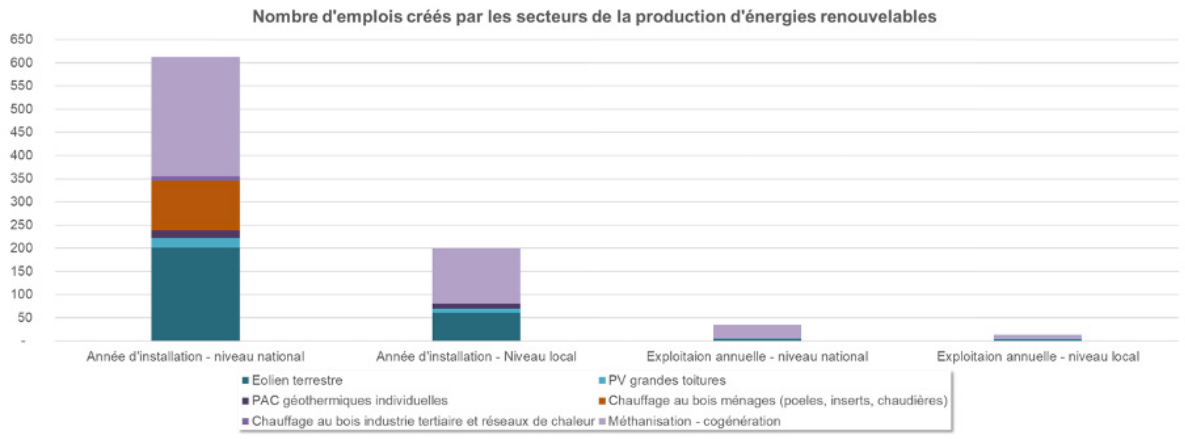


FIGURE 69. ESTIMATION DU NOMBRE D'EMPLOIS CRÉÉS LIÉ À LA PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE
Source : outil TETE

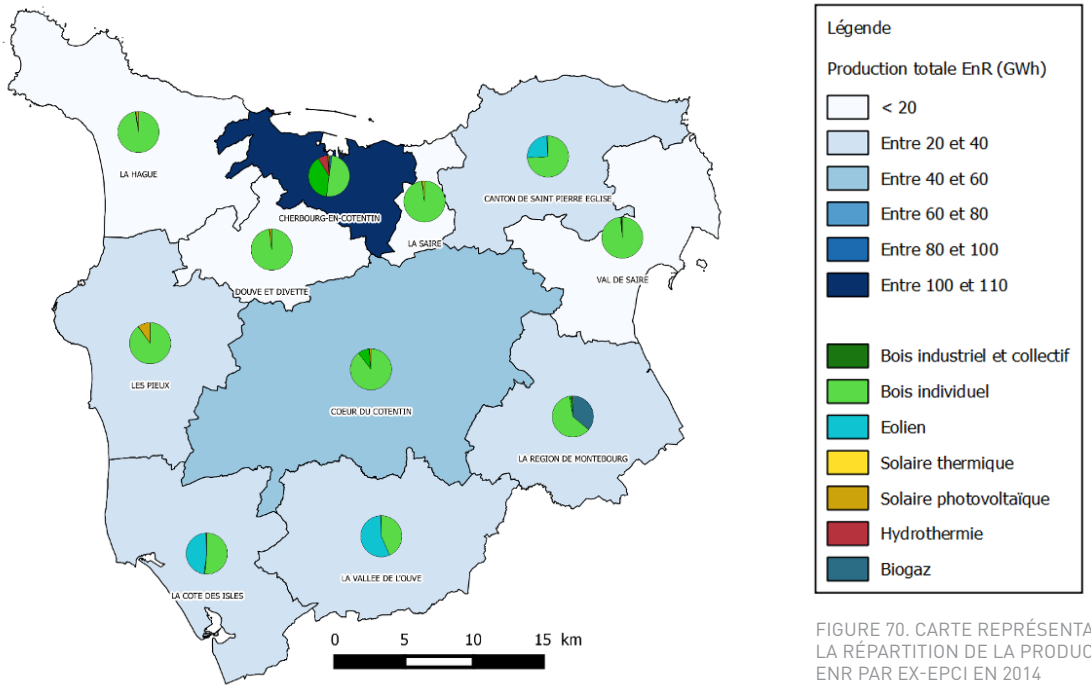


FIGURE 70. CARTE REPRÉSENTATIVE DE LA RÉPARTITION DE LA PRODUCTION ENR PAR EX-EPCI EN 2014
Source : BG

5.2. Focus sur la production d'électricité d'origine renouvelable

Filière éolienne

La production d'électricité d'origine renouvelable est majoritairement assurée par la filière éolienne (12% de la production EnR du territoire, et 70% de la production locale électrique renouvelable).

Avec les trois grands parcs éoliens (Parc de Sortosville-en-Beaumont (2004), Clitourps (2005) et Saint-Jacques de Néhou (2009)), le territoire possède **21 MW de puissance installée.** Ces trois sites permettent une production d'électricité de 36 GWh soit l'équivalent de la consommation d'électricité totale du pôle de territoire de Douve et Divette.

Avec le projet du parc d'Octeville l'Avenel, la puissance totale atteindrait les 27 MW installés pouvant assurer une production de **54 GWh** à l'année soit l'équivalent de la consommation d'électricité du pôle de territoire du Val de Saire. **Ce parc éolien a été autorisé mais est à ce jour en phase de recours.**

La région bénéficie notamment d'un vent régulier et intense où la vitesse moyenne du vent à minima de 4,5m/s à 50m, (minimum à considérer au titre des ZDE et de la circulaire du 19 juin 2006 selon le Schéma Régional Éolien de l'ex-Basse Normandie).





FIGURE 71. ILLUSTRATION PARC DE SAINT JACQUES DE NÉHOU
Source : ostwind.fr

Filière photovoltaïque

En 2014, la filière solaire photovoltaïque représente 1,8% de la production totale d'énergie renouvelable. Depuis 2009, elle est en pleine croissance, notamment pour le pôle de territoire des Pieux, avec une production multipliée par 12. Cela s'explique par la mise en service de la **centrale solaire photovoltaïque de Benoîtville de 2,55 MW (cf. Figure 72).**

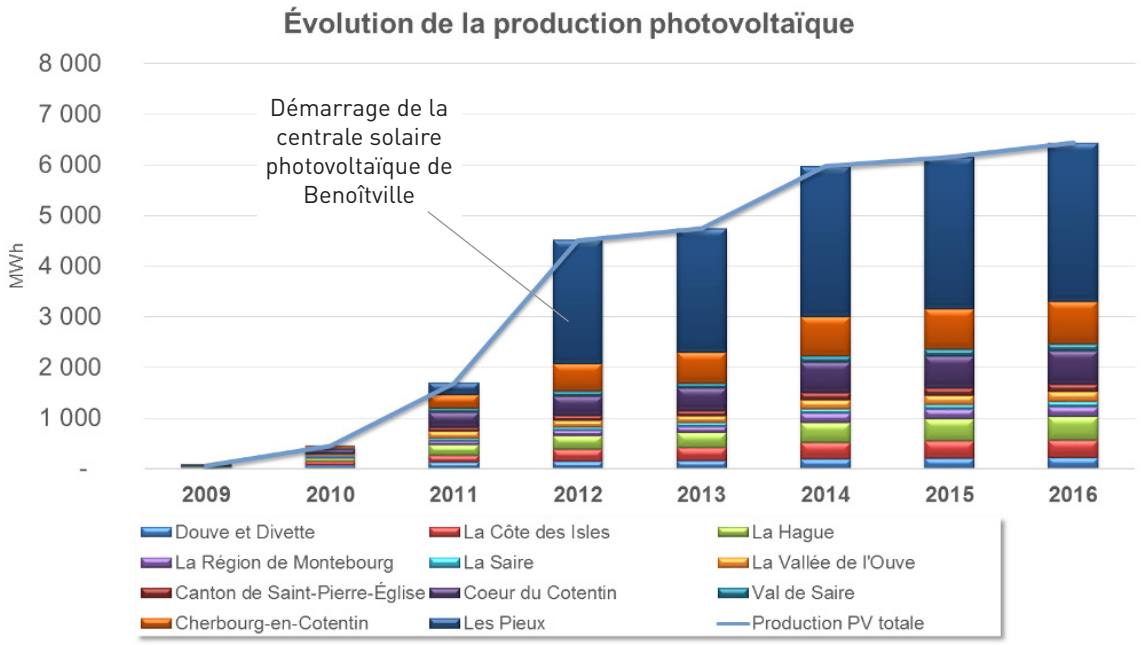


FIGURE 72. ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE DEPUIS 2009 PAR PÔLE DE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : ORECAN

5.3. Focus sur la production d'énergie provenant de la filière bois

Malgré une forte proportion du bois-énergie utilisé comme combustible de chauffage, la ressource est essentiellement utilisée pour **de petites installations domestiques** (par exemple inserts, poêles, cheminées ouvertes) et dans une moindre mesure pour les grandes installations collectives et industrielles (cf. 3.5.1).

L'importance de la filière bois énergie contribue à l'indépendance énergétique du territoire aux énergies fossiles (cf. 3.2.2) mais contribue cependant aux émissions de particules fines (cf. 5. Qualité de l'air : NOX et particules fines, un enjeu sanitaire). De nombreuses études scientifiques ont permis de faire ressortir ce mode de chauffage comme étant particulièrement émetteur de particules et potentiellement dangereuses pour la santé. En effet, les polluants atmosphériques dégagés **lors des combustions de bois non filtrées** sont sources de risque de développement de maladies cardio-vasculaires et respiratoires. Les anciennes installations (type cheminée ouverte, anciens poêles et chaudières bois...) n'étaient pas équipées systématiquement de filtre à l'époque et présentaient des rendements limités. Il est désormais recommandé d'équiper les nouvelles chaudières/poêles de filtres à particules et à privilégier des chaufferies collectives limitées à des émissions les de poussières en dessous de 50 mg/m^3 selon les recommandations de l'ADEME.

Les appareils labellisés Flamme Verte et/ou à granulés sont considérés comme des solutions permettant de garantir une combustion, un rendement et une performance énergétique et environnementale.

Le territoire de la communauté d'agglomération Le Cotentin se caractérise **par un important linéaire de haie bocagère (11 372 ml, point abordé au chapitre 2.7),** qui est une source d'approvisionnement pour la filière bois-énergie (cf. Figure 74). La filière s'organise en partie auprès des producteurs locaux et entre autres par **l'entretien du bocage** pour répondre aux besoins des chaudières de grande et moyenne taille (>250kW). L'approvisionnement se fait également de manière régionale par les circuits organisés pour répondre à la demande. Le marché actuel se développe autour des poêles à granulés qui mobilise une grande partie de la ressource régionale.

flamme VERTE | Le label du chauffage au bois

FIGURE 73. LABELLISATION FLAMME VERTE, LE LABEL DU CHAUFFAGE AU BOIS

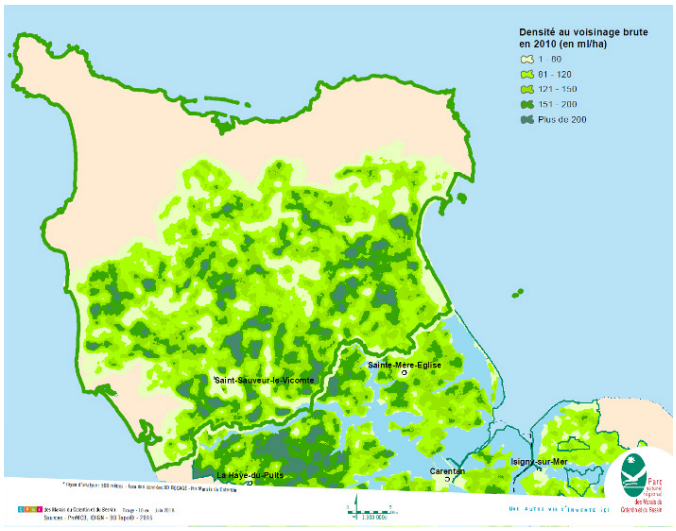


FIGURE 74. DENSITÉ BOCAGÈRE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin

Au niveau de la Communauté d'agglomération du Cotentin, l'approvisionnement en bois se fait principalement auprès de 3 structures : Biocombustibles SA, Haiecobois et Normandie Eco Combustibles (cf. Figure 75). La fourniture se fait grâce aux plateformes de stockage situées à moins de 20 km des installations approvisionnées pour le bois déchiqueté et d'une usine de production située dans un rayon de 200 km.

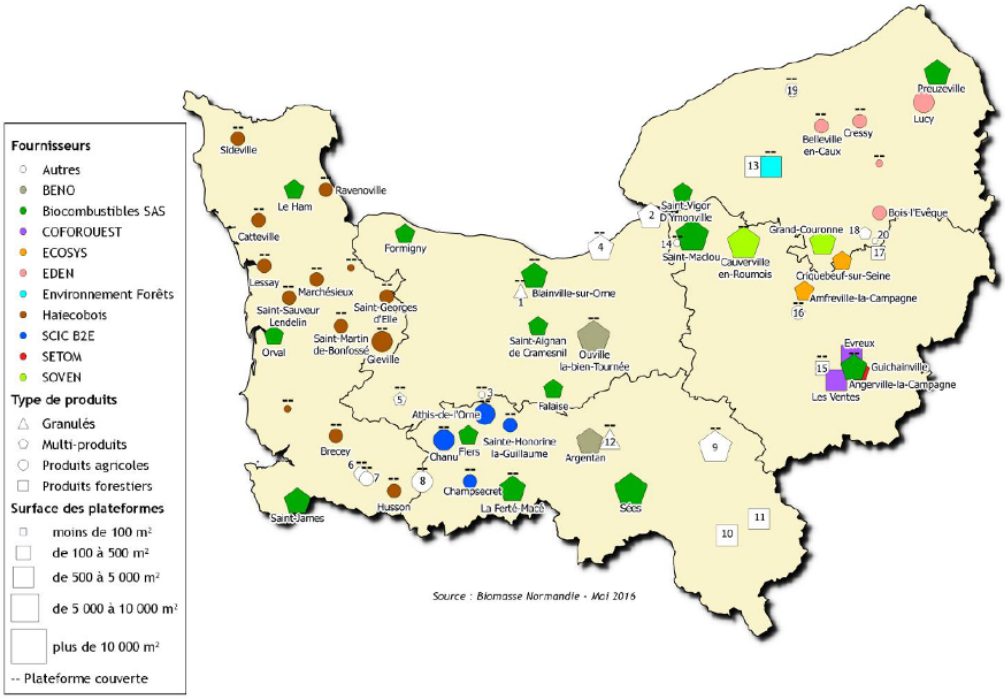


FIGURE 75. CARTE LOCALISANT LES STRUCTURES D'APPROVISIONNEMENT EN RÉGION BASSE NORMANDIE
Source : Biomasse Normandie, 2016

5.4. Synthèse de production d'énergie renouvelable locale et de récupération

Le territoire produit aujourd'hui **10%** de l'énergie qu'elle consomme grâce aux installations de production d'énergie renouvelable présent. De cette production d'énergie renouvelable, seul **15,9% de la production est électrique.**

La production électrique d'origine renouvelable provient principalement de **l'énergie éolienne** produite grâce aux parcs terrestres implantés, valorisant un fort potentiel du territoire, et à la production photovoltaïque représentée principalement par **la centrale de Benoîtville.**

Les productions thermiques, elles, sont variées mais se concentrent autour **de l'exploitation du bois-énergie (83% en domestique et 17% en collectif).** La ressource bois, disponible sur le territoire en partie grâce à l'entretien du linéaire de haies bocagères, répond à un besoin de chauffage et sa valorisation est adaptée au caractère diffus des habitations du territoire. Une précaution est tout de même à considérer concernant les émissions de polluants atmosphériques provenant des anciennes installations.

6. Potentiel de production d'énergies renouvelables et valorisation des rejets thermiques

6.1. Méthode d'évaluation des gisements de productions EnR du territoire

Le potentiel d'évaluation du gisement EnR est principalement basé sur la territorialisation des objectifs du Schéma Régional Air Énergie de l'ex Basse-Normandie (SRCAE), à défaut de données disponibles sur la communauté d'agglomération.

La méthode utilisée est précisée pour chaque ressource.

L'approche générale est illustrée dans le logigramme ci-dessous. Aussi, il est bon de noter qu'en fonction du type de ressource considérée, de la nature des données disponibles et des hypothèses prises dans les différences études analysées, la définition de gisement brut et gisement net peut varier.

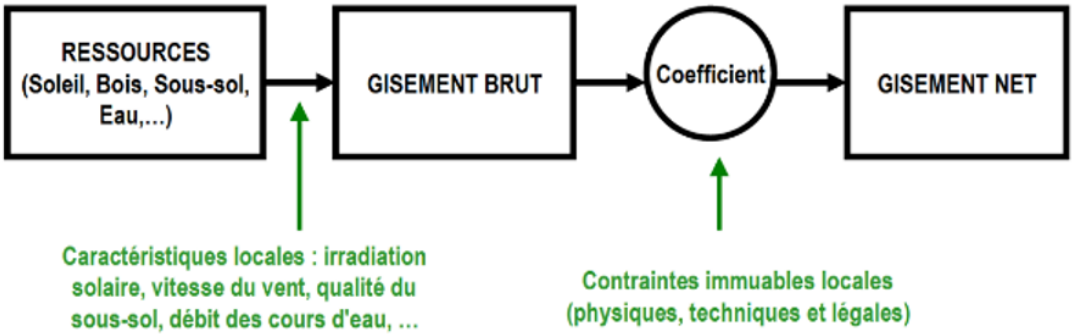


FIGURE 76. MÉTHODE D'ÉVALUATION DU GISEMENT
Source : BG

Les ressources suivantes sont considérées :

La ressource solaire
- Solaire photovoltaïque
- Solaire thermique

La ressource air
- Grand éolien terrestre
- L'éolien offshore

La ressource biomasse
- Bois énergie (bûche, granulés, plaquettes)
- Déchets (agricoles et ménagers) :
  1) incinération/cogénération (chaleur + élec) ;
  2) méthanisation (biogaz -> injection ou cogénération) ou combustion (chaleur) ;
  3) stockage (décharges -> biogaz -> etc.)
- Boues de STEP[16]: méthanisation ->biogaz -> etc.

La ressource géothermique

- Géothermie basse profondeur < 500 m (sondes verticales, nappes 12-14°C), basse température, chaud et froid
- Moyenne profondeur entre 500-1 000 m (nappes 40-70°C), moyenne température, chaud
- Grande profondeur > 1 000 m, haute température, chaud et électricité

La ressource eau

- Micro-Hydroélectricité / Hydroliennes (micro entre 20 et 500 kW et pico < 20 kW)
- Hydrothermie ou Thalassothermie (géothermie sur eau de surface ou sur eau de mer)

Les rejets thermiques

- Rejets thermiques industriels et activités[17] (process, production de froid) : usines de production, centres commerciaux, patinoires, supermarchés...
- Eaux usées (collecteurs et STEP)

Cette liste est non exhaustive.

La récupération de chaleur des eaux de surface, ou encore la récupération de chaleur de l'air environnant (aérothermie) sont des ressources non quantifiées. Pour l'aérothermie, nous pouvons tout de même préciser que le climat océanique est favorable à l'exploitation de la ressource. La plage de température observée dans la région (compris en moyenne entre 5°C et 20°C) ne présente pas de périodes importantes de gel ce qui favorise cette technologie.

En ce qui concerne l'hydrothermie des eaux de surface, la caractérisation de la ressource va dépendre très localement (à proximité des preneurs) du débit, de sa variation pendant l'année et de sa température.
Une étude approfondie à plus petite échelle serait donc nécessaire pour en évaluer le potentiel du territoire.

6.2. Filière de production d'énergie renouvelable thermique

6.2.1. Le solaire thermique

L'énergie solaire thermique est la transformation du rayonnement solaire en énergie thermique. Les rayonnements sont captés par des capteurs vitrés qui transmettent l'énergie solaire à des absorbeurs métalliques, capteurs plans ou capteurs à tube sous vide, lesquels réchauffent un réseau de tuyaux de cuivre dans lequel circule un fluide caloporteur.

Un échangeur chauffe à son tour l'eau stockée dans un réservoir d'eau qui est ensuite injectée dans le réseau de chauffage. Les capteurs solaires thermiques peuvent produire de l'eau chaude pour l'eau chaude sanitaire (ECS) et/ou le chauffage (Système solaire combiné - SSC). Ils peuvent également servir au séchage solaire des fourrages et au chauffage des piscines. La quantité d'énergie fournie par les capteurs va dépendre, entre autres, de la région (météo), de la surface de capteurs ou encore de la technologie employée.



FIGURE 77. SCHÉMA DE PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES CAPTEURS SOLAIRES THERMIQUES

Le gisement plausible est évalué au niveau régional en considérant :

- un fort développement de l'eau chaude sanitaire (ECS) solaire dans l'existant et particulièrement en maison individuelle (hypothèse : 4,5 m² pour une maison individuelle et 15 m² en collectif) ;
- un très haut niveau de l'ECS solaire en logement neuf (individuel et collectif).

Niveau régional

Depuis 2001, près de 1 500 installations ont été subventionnées par l'ADEME et la Région principalement pour des particuliers, à hauteur de 77%. Cependant, malgré un essor de la filière en Normandie, la région peine sur le plan national tout comme d'autres régions du nord de la France. La Figure 78 montre les niveaux d'irradiation solaire au niveau national, la Communauté d'agglomération du Cotentin se situe entre 1 220 et 1 350 kWh/m².an d'irradiation solaire.

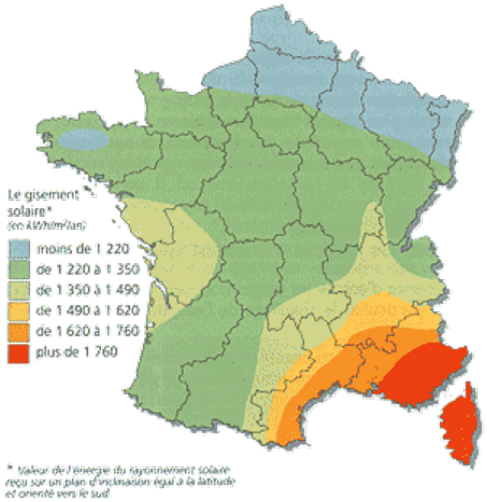


FIGURE 78. GISEMENT SOLAIRE FRANÇAIS EN KWH/M².AN
Source : ADEME

Les cartes en Figure 79 illustrent la répartition par région du nombre d'installation en France en 2015 et 2016.

Pour chacune des régions, nous retrouvons la part des installations solaires thermiques de la région par rapport à l'ensemble des installations françaises en 2015 et 2016. En 2016, les installations normandes ne représentent donc que 5% des chauffe-eaux solaire individuels en France et 2% des installations solaires combinés (permettant de répondre au besoin d'eau chaude sanitaire et de chauffage d'une habitation). **À ce niveau, la région normande fait partie des territoires les moins équipés de France.**

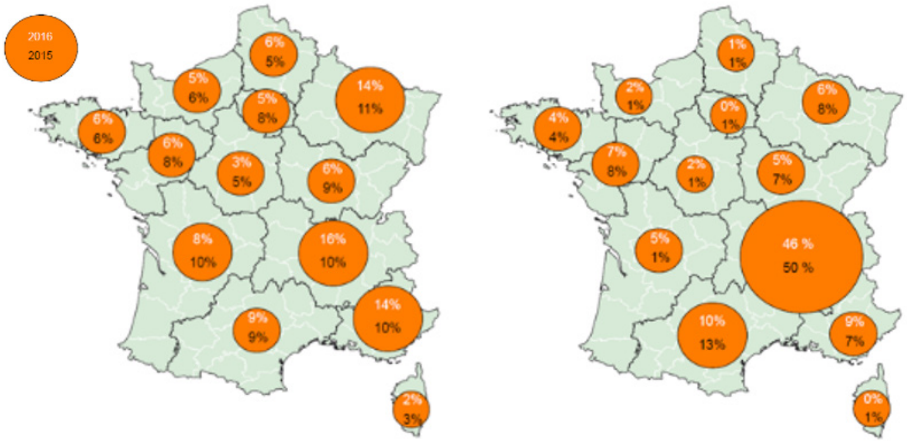


FIGURE 79. CARTES DES RÉPARTITIONS DES INSTALLATIONS SOLAIRES THERMIQUES CESI[18] (À GAUCHE) ET SSC (À DROITE) EN 2015 ET 2016
Source : Observ'Er 2017

Compte-tenu de ces éléments, la filière n'est pas la plus privilégiée par les objectifs du SRCAE ex-Basse Normandie. Les objectifs établissent la filière du solaire thermique au 3ème rang des filières les plus productrices d'énergie thermique en 2030 derrière la filière bois et la méthanisation. **Cependant une grande marge de progression existe pour cette filière**

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

Méthode analytique : au niveau de la Communauté d'agglomération du Cotentin, la méthode utilisée est différente de la territorialisation des objectifs du SRCAE. Nous nous basons d'abord sur la répartition des logements de la Communauté d'agglomération du Cotentin par mode de production de chaleur (au gaz, électrique...) selon la base de données de l'INSEE.

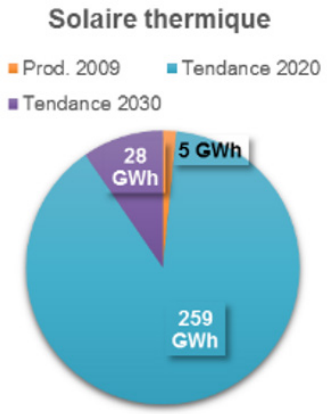


FIGURE 77. SCHÉMA DE PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES CAPTEURS SOLAIRES THERMIQUES

Le gisement brut considère l'installation de capteurs solaires thermiques sur l'ensemble du parc de logements existants de la Communauté d'agglomération du Cotentin (collectif et individuel) permettant de couvrir 40% des besoins ECS.
Le gisement net est évalué, quant à lui, en privilégiant les logements présentant un système qui permet une conversion plus facile, c'est-à-dire chauffés au gaz et au fioul ou à l'électricité (hors chauffage urbain et bois) et orientés favorablement. Nous posons l'hypothèse que seul 50% des logements collectifs et 2/3 des maisons individuelles existants sont compatibles avec une installation solaire thermique dans les mêmes conditions de couverture des besoins ECS que pour le gisement brut.

À ce parc existant, et compte tenu des objectifs de réglementations thermiques (RT2012 et RT 2020 à venir) nous ajoutons le potentiel des projets à construire, soit 100% des maisons individuelles et 60% des logements collectifs prévus selon la tendance actuelle de construction au niveau de la Communauté d'agglomération du Cotentin (810 logements par an selon le CDHAT), qui seront équipés d'une installation solaire thermique.
Avec un productible local de 476 kWh/m².an (source: Calsol), on quantifie ainsi le potentiel territorial de production solaire thermique en 2020 de 36 GWh/an. De la même manière, le potentiel territorial de production solaire thermique en 2030 est évalué à 44 GWh/an.

	GISEMENT BRUT 2020	GISEMENT NET 2020	GISEMENT BRUT 2030	GISEMENT NET 2030
Ex-Basse-Normandie	264 GWh/an	-	264 GWh/an	-
Communauté d'agglomération du Cotentin	72 GWh/an	36 GWh/an	80 GWh/an	44 GWh/an
		Équivalent à 31% des maisons individuelles équipées d'une installation de 4m²		Équivalent à 36% des maisons individuelles équipées d'une installation de 4m²

FIGURE 81. GISEMENT DE PRODUCTION SOLAIRE THERMIQUE EN RÉFÉRENCE À L'ANNÉE 2014

6.2.2. Le bois énergie

La ressource bois-énergie est une ressource renouvelable considérée comme la plus écologique si issue d'une gestion durable des forêts et des haies et valorisée localement, en limitant l'impact lié à son acheminement. Le bois est un combustible permettant de produite de la chaleur et/ou de l'électricité par cogénération.

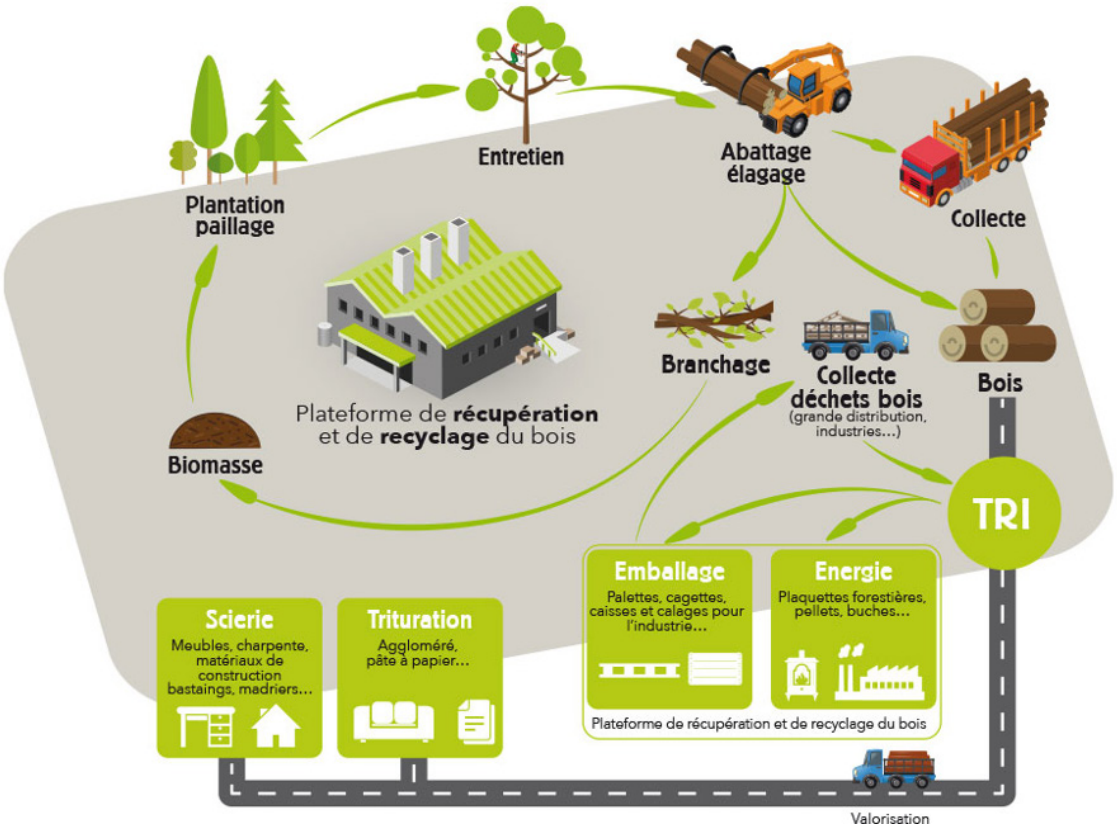


FIGURE 82. TYPE DE VALORISATION DE LA RESSOURCE BIOMASSE FORESTIÈRE
Source : ADEME

La ressource bois énergie peut être valorisée sous différentes forme de combustible suivant la provenance et la technique de production. Même si le bois bûche reste la forme la plus aisée et économique à exploiter, il présente des inconvénients de logistique, de stockage et de rentabilité thermique qui fait évoluer la filière bois-énergie. La filière s'est développée et propose désormais des combustibles du type plaquettes (bois broyé), granulés (sciure / bois compacté) ou sciures permettant d'améliorer la rentabilité des combustions, la réduction des polluants atmosphériques et de proposer cette énergie aux plus grands nombres. Ces combustibles permettent désormais d'automatiser les installations garantissant aux usagers une alimentation en énergie renouvelable et locale.

Niveau régional

La filière du bois énergie en région ex-Basse Normandie s'est développée autour des bois issus de l'entretien des 123 400 kms de haies. Ce bois récupéré peut ainsi servir de combustible sous forme de bûches ou de plaquettes de bois. D'après la société Biocombustible SA, la tendance est effectivement à produire plus de plaquettes qu'auparavant, et de produire moins de bois bûche. Une partie du bois provient également du recyclage des déchets :

- Des scieries et exploitants forestiers ;
- Des fabricants ou collecteurs de bois d'emballage : principalement constitué de bois d'emballage et palettes usagées, collecté auprès des petits et grands opérateurs des déchets ;
- Des professionnels de la collecte des déchets : principalement constitué des bois de rebut déposés dans les déchetteries. Ces produits sont triés pour être revalorisés en bois énergie.

Sur l'ensemble du territoire régional, le SRCAE ex-Basse Normandie évalue le potentiel total net à **4,2 TWh/an (SRCAE).**

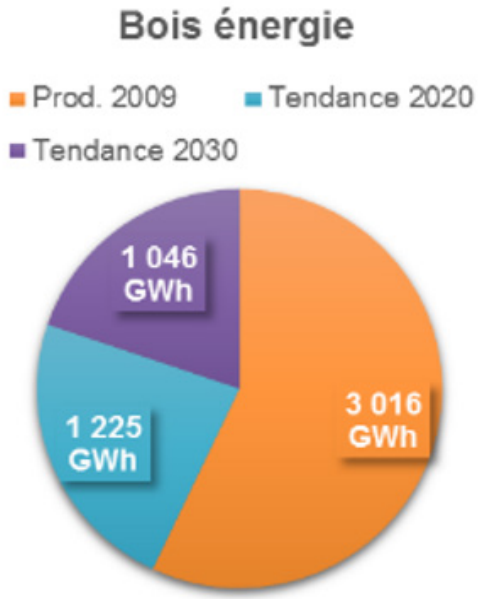


FIGURE 83. SCÉNARIO CIBLE 2020 POUR LA RÉGION BASSE NORMANDIE
Source : SRCAE Basse Normandie 2013

Le fort potentiel de développement du bois-énergie se situe aujourd'hui dans **le collectif résidentiel, le tertiaire et dans l'industrie.** La part d'énergie fossile (fuel et gaz) observée dans le profil énergie dans ces secteurs (cf. chapitre 3.2.1) provient principalement des installations de chauffage. Le remplacement d'anciennes chaudières de ce type par des chaudières bois permettrait de faire des économies d'énergie tout en limitant les émissions de gaz à effet de serre et les polluants atmosphériques (notamment les particules fines et l'oxyde d'azote, cf. chapitre 5. Qualité de l'air : NOX et particules fines, un enjeu sanitaire). Ces réductions sont possibles grâce à l'amélioration des rendements des chaudières récentes possible avec l'avancée technologique et par des filtres à particules.

Dans le petit résidentiel, l'objectif est de remplacer les installations anciennes en place ayant de faible rendement (chaudière standard au gaz ou fioul : 84%, selon RT 2012) par des installations récentes plus performantes, permettant notamment une régulation automatique de la combustion voire une valorisation de la chaleur latente (chaudière basse température: 87,5%, chaudière à condensation : 91%, selon RT 2012).

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

Le potentiel au niveau territorial se base sur des études d'approvisionnement existantes[19]. Le Conseil Général de la Manche a déterminé un potentiel de 795 000 m^3 de bois plaquettes/an issue de l'entretien des haies. Cette méthode applique un ratio de linéaire de bois disponible à l'hectare de 130 ml/ha, ratio modéré entre 100 et 130 ml/ha par le Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin. Ce ratio permet ainsi d'estimer le potentiel en bois du territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin entre 170 000 et 220 000 m^3 ce qui représente un gisement brut de 900 GWh/an. Le gisement net est évalué quant à lui en considérant le remplacement de toutes les installations collectives et individuelles de gaz et de fioul par des chaufferies bois.

	GISEMENT BRUT	GISEMENT NET
Ex-Basse-Normandie	4 241 GWh/an	-
Communauté d'agglomération du Cotentin	900 GWh/an	400 GWh/an

FIGURE 84. GISEMENT DE PRODUCTION À PARTIR DU BOIS ÉNERGIE

La consommation de bois en 2014, tous secteurs confondus, était de 325 GWh (cf. chapitre 2.1). En l'état actuel, cette demande de bois peut donc être assouvie par la production locale. Le territoire possède un potentiel important en bois énergie qu'il faut maîtriser afin de ne pas souffrir d'un déséquilibre entre l'offre et la demande locale. La part liée au bois bûche reste tout de même inconnue tant dans la consommation que dans la production. Une filière organisée permettra d'améliorer la connaissance du secteur et limiter les importations de bois d'autres régions.

Le centre aquatique de Valognes est un exemple de projet d'importance du territoire dont l'ouverture est prévue pour 2020 (cf. Figure 68). La chaufferie du centre a pour projet initial de répondre au besoin de chauffage grâce à une chaudière bois de 350 kW (et d'une chaudière gaz en appoint).

6.2.3. La géothermie

La géothermie consiste à prélever ou à extraire les calories stockées au niveau du sous-sol ou des nappes aquifères.

On distingue plusieurs types de géothermie :

- **Géothermie basse enthalpie (température inférieure à 30°C) :** sondes verticales et capteurs horizontaux. Ces technologies ne permettent pas une utilisation directe de la chaleur par simple échange. La mise en œuvre de pompes à chaleur est nécessaire pour le chauffage. Elles correspondent à l'exploitation de forages de faibles profondeurs (moins de 300 m) ;
- **Géothermie moyenne enthalpie :** nappes souterraines et eaux thermales. L'exploitation de cette ressource peut se faire de manière directe ou via des pompes à chaleur selon la res-source et le type de besoins ;
- **Géothermie haute enthalpie (température supérieure à 100°C) :** failles et forages pétroliers. La chaleur est exploitée de manière directe et l'alimentation de centrales électriques peut être envisagée (production de vapeur pour le turbinage).

La géothermie basse et moyenne enthalpie peuvent nécessiter une pompe à chaleur afin d'atteindre les niveaux de températures pour répondre aux besoins de chaleur (cf. Figure 85). Son principe de fonctionnement s'apparente à celui du réfrigérateur. Elle prélève de l'énergie dans un milieu (l'intérieur du réfrigérateur, le sous-sol, l'air extérieur) et elle restitue cette énergie dans un autre milieu à une température plus élevée (échangeur extérieur sur le dos du réfrigérateur, radiateurs, plancher chauffant...). **Seules les géothermies basse et moyenne enthalpie seront considérées dans la suite de l'étude.**

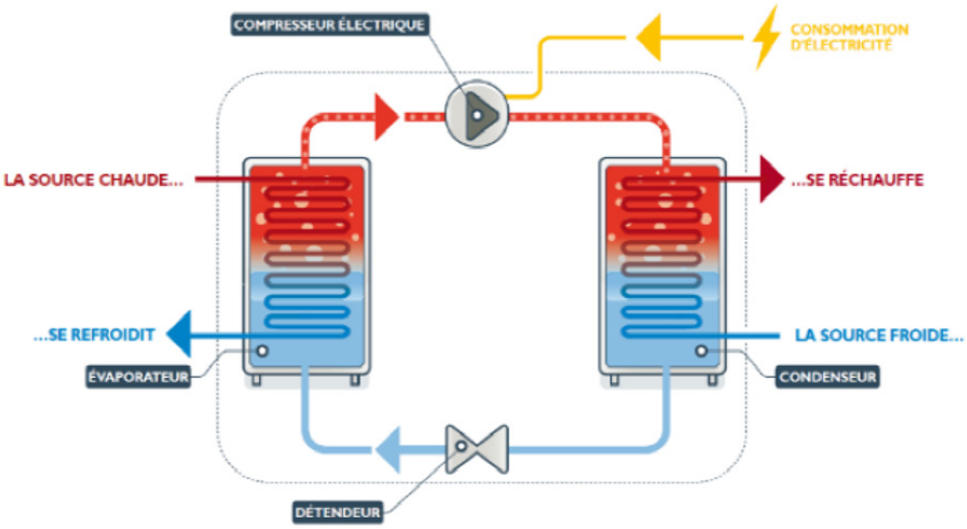


FIGURE 85. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UNE POMPE À CHALEUR (PAC)

Niveau régional

130 installations de géothermie sur nappe ont été recensées au niveau régional avec une forte concentration entre Coutances et Saint-Lô (cf. Figure 86). À souligner que ce chiffre ne tient compte que des installations ayant bénéficiées d'une aide régionale.
Le marché est en expansion et le SRCAE de l'ex-Basse Normandie a pour objectif de multiplié par 78 la production régionale issue de la géothermie d'ici 2020 (cf. Figure 86).

La tendance actuelle est plutôt propice à une forte augmentation de la filière particulièrement sur des projets neufs dans la construction ou l'industrie.
À l'heure actuelle, aucune étude détaillée n'évalue le potentiel géothermique à une maille fine. Cette thématique n'est pas encore développée dans la région selon le retour du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières). Seule la présence de nappe permet d'établir une première évaluation d'un potentiel provenant des nappes souterraines.

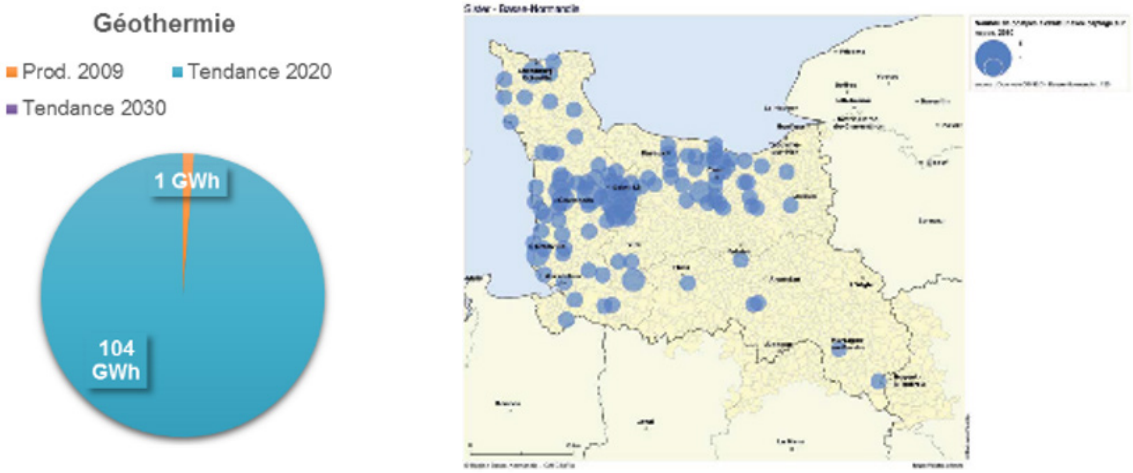


FIGURE 86. CARTOGRAPHIE DES INSTALLATIONS GÉOTHERMIQUES SUR NAPPE EN 2010 ET SCÉNARIO CIBLE 2020 ET 2030 POUR LA RÉGION EX-BASSE NORMANDIE
Source : SRCAE Basse Normandie, 2013

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

Le BRGM dispose d'une base de données permettant de délimiter les zones favorables au développement de la filière.
Sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, la majorité du territoire est en zone favorable au développement de la géothermie sur nappe pour l'exploitation de la ressource à faible profondeur (Figure 87). Certaines zones sont éligibles à la géothermie de minime importance (GMI) mais nécessite toutefois l'avis d'expert. La GMI est assimilée à la géothermie basse enthalpie.
Aucune étude n'a pour l'instant évalué les zones favorables à l'éligibilité à la géothermie sur sondes en Normandie.

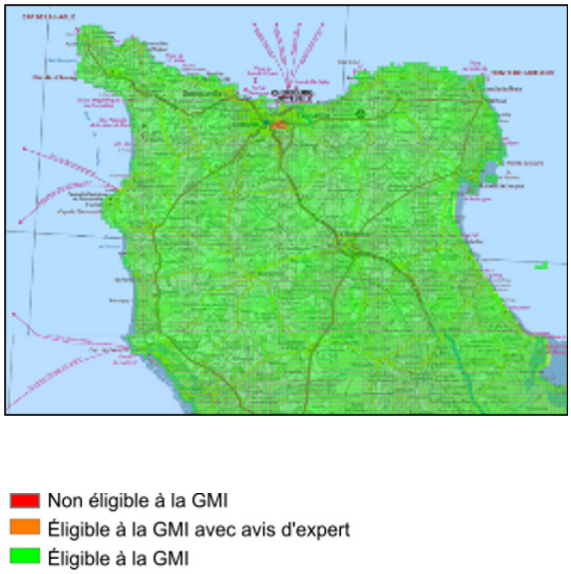


FIGURE 87. CARTOGRAPHIE DES ZONES FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DE LA GÉOTHERMIE À ÉCHANGEUR OUVERT
Source : BRGM

Cherbourg-en-Cotentin a lancé un marché public d'étude du potentiel de géothermique superficielle (très basse énergie), de le caractériser et de le cartographier. L'objectif étant d'apporter des données complémentaires sur le gisement du pôle en vue d'orienter les aménageurs, les acteurs économiques et les particuliers à exploiter cette ressource. Elle pourrait alors être exploitée par des installations techniques qui ont fait leurs preuves (sondes géothermiques verticales, champs de sondes, capteurs géothermiques horizontaux, pieux énergétiques et fondations géothermiques, pompages sur nappe et forages d'eau, puits canadiens, etc.).

Méthode de territorialisation : peu de données sont disponibles aujourd'hui sur le potentiel réel de la géothermie avec une précision à l'échelle communale mais les cartographies permettent de cibler les zones favorables au développement d'une valorisation de la ressource géothermique. La territorialisation de l'objectif cible du SRCAE permet d'évaluer le potentiel du territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin à **8 GWh/an.** La méthode consiste à estimer le potentiel équivalent de la Communauté d'agglomération du Cotentin par rapport à celui évalué dans le SRCAE pour la région ex-Basse Normandie, proportionnellement à la superficie du territoire.

	GISEMENT BRUT
Ex-Basse-Normandie	105 GWh/an
Communauté d'agglomération du Cotentin	8 GWh/an

FIGURE 88. GISEMENT GÉOTHERMIQUE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN

6.2.4. Hydrothermie (ou Thalassothermie)

L'hydrothermie, ou la thalassothermie, est une filière qui commence à faire ses preuves en France. Son principe est de capter la température d'une source d'eau (de type lac ou mer) et ensuite de monter en température grâce à une pompe à chaleur afin de répondre au besoin de chauffage et de production d'ECS ou encore au rafraichissement. La température de ces milieux aquatiques étant plus stable que l'air tout au long de l'année, ce type d'installation apporte un rendement plus intéressant que l'aérothermie (valorisation de la température de l'air).

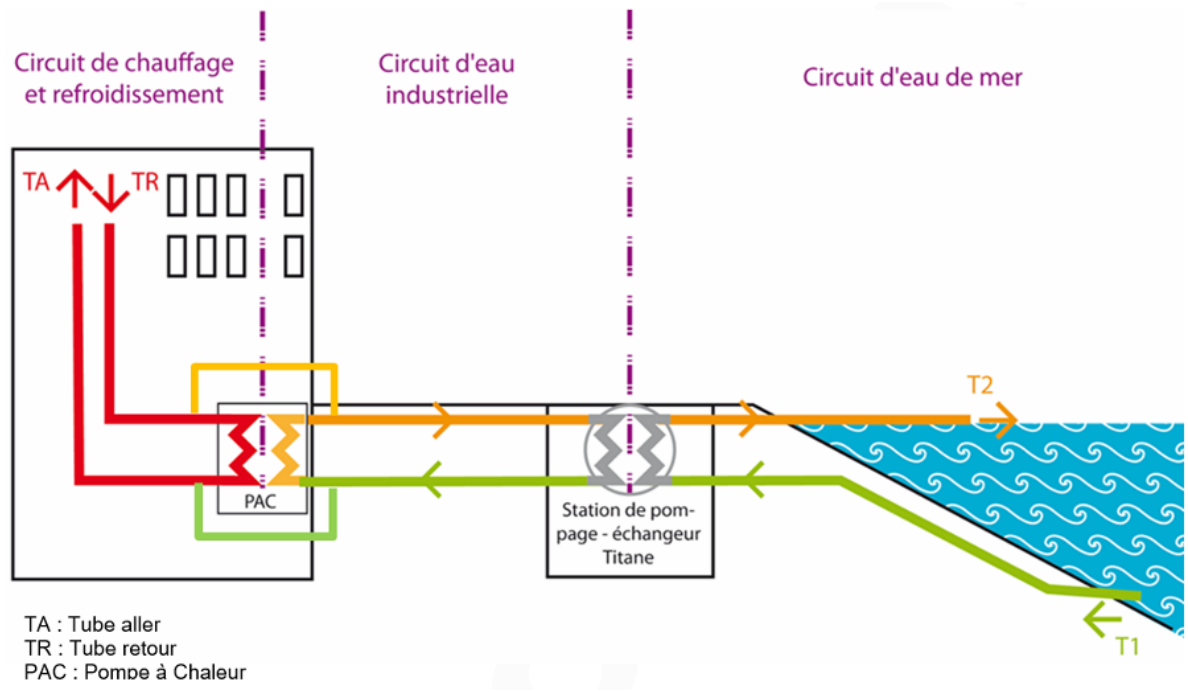


FIGURE 89. PRINCIPE DE LA THALASSOTHERMIE
Source : BG

Niveau régional

Cette filière est encore naissante et n'a pas fait l'objet d'évaluation de potentiel dans le SRCAE ex-Basse Normandie en 2013. Aucune étude actuelle ne permet d'évaluer le potentiel à l'échelle régionale. Cependant, la température de l'eau de la mer du Nord dans cette région (cf. Figure 90) laisse présager une valorisation possible de l'eau de mer comme source d'énergie. Une eau entre 8,5°C et 10,5°C l'hiver et entre 15,5°C et 17,5°C durant l'été à 5 m de profondeur présente un potentiel intéressant à approfondir via une étude spécifique.

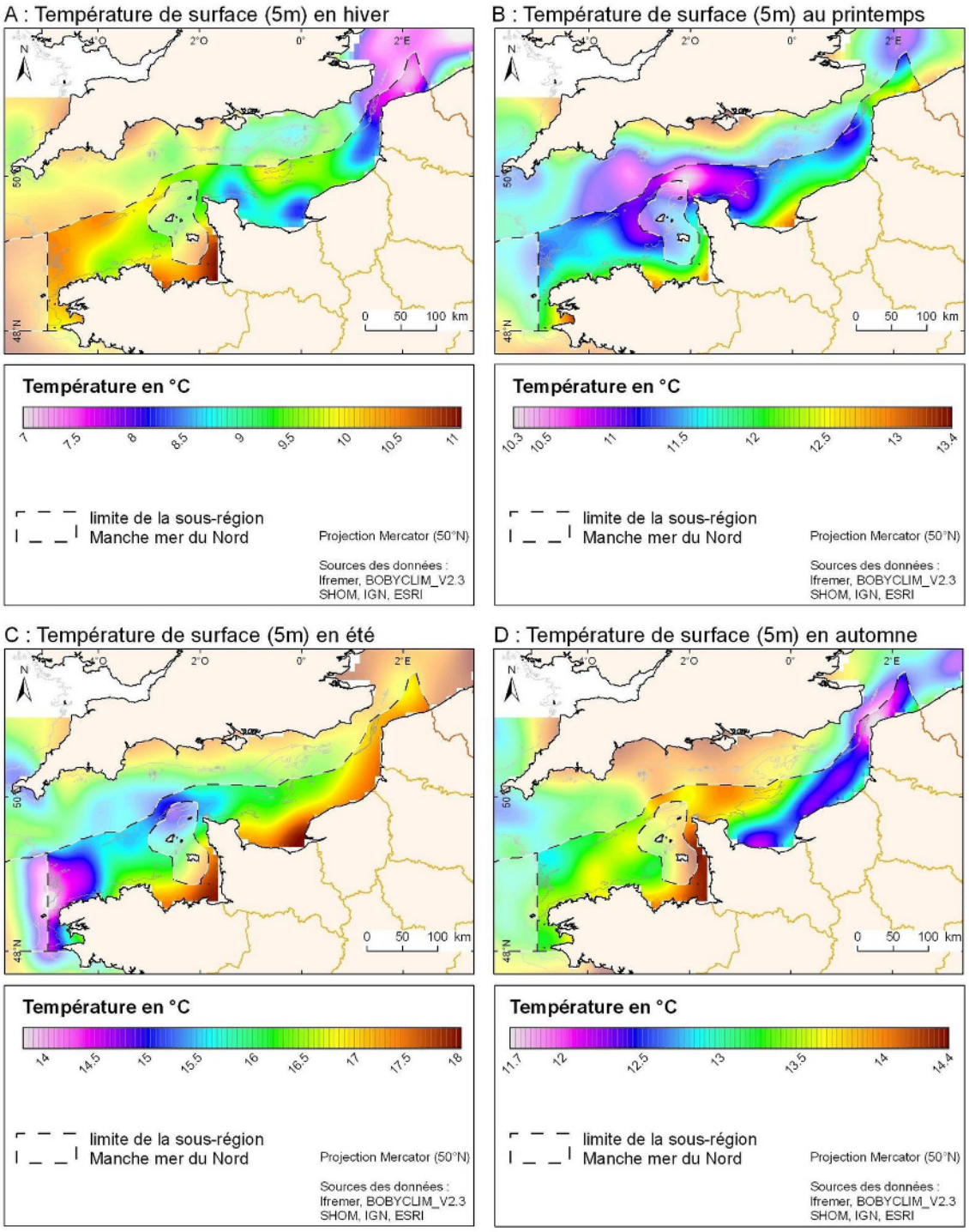


FIGURE 90. CLIMATOLOGIE MENSUELLE MANCHE - GOLFE DE GASCOGNE BOBYCLIM_V2.3
Source : Observatoire National de la mer et du littoral

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

La situation géographique de la Communauté d'agglomération du Cotentin sur la côte présente un fort potentiel régional. L'eau dans cette zone étant en moyenne plus froide grâce aux courants marins, elle présente un potentiel particulièrement intéressant pour la production de froid pour des industriels en demande présents sur la côte. Des projets importants de plusieurs MW d'utilisation directe et indirecte de l'eau de mer sont en cours ou réalisés sur d'autres territoires (Boulogne sur Mer notamment).

Sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, le réseau de chaleur d'Îlot Divette sur Cherbourg-en-Cotentin (cf. Réseaux) est alimenté à 53% par une pompe par chaleur sur eau de mer depuis mai 2013 et fût une première en France. Ce réseau de chaleur assure annuellement une production de 8 500 MWh.

	GISEMENT BRUT
Ex-Basse-Normandie	Potentiel favorable mais non quantifiable - nécessite une étude spécifique
Communauté d'agglomération du Cotentin	Potentiel favorable mais non quantifiable - nécessite une étude spécifique

FIGURE 91. GISEMENT HYDROTHERMIQUE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN

6.2.5. Rejets thermiques industriels et d'activités

L'hydrothermie, ou la thalassothermie, est une filière qui commence à faire ses preuves en France. Son principe est de capter la température d'une source d'eau (de type lac ou mer) et ensuite de monter en température grâce à une pompe à chaleur afin de répondre au besoin de chauffage et de production d'ECS ou encore au rafraichissement. La température de ces milieux aquatiques étant plus stable que l'air tout au long de l'année, ce type d'installation apporte un rendement plus intéressant que l'aérothermie (valorisation de la température de l'air).

Lors du fonctionnement d'un procédé de production ou de transformation, l'énergie thermique produite grâce à l'énergie apportée n'est pas utilisée en totalité et est souvent perdue ou refroidie avant d'être rejetée. Ces rejets peuvent être récupérés et représentent une ressource pouvant être valorisée (cf. Figure 92).

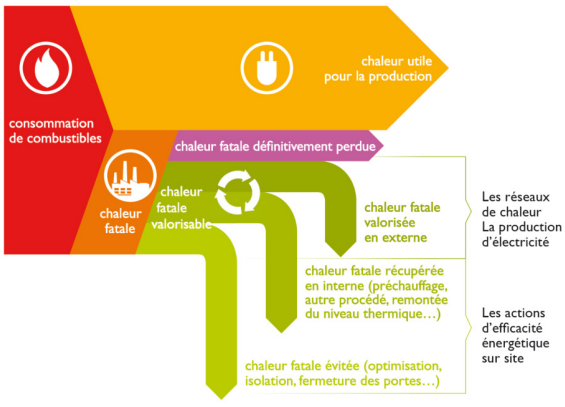


FIGURE 92. SCHÉMA EXPLICATIF DE LA CHALEUR FATALE
Source : ADEME

La récupération de la chaleur fatale conduit à deux axes de valorisation thermique complémentaires :

- une valorisation en interne, pour répondre à des besoins de chaleur propres à l'entreprise ;
- une valorisation en externe, pour répondre à des besoins de chaleur d'autres entreprises, ou plus largement, d'un territoire, via un réseau de chaleur. La revente des rejets peut constituer un revenu financier supplémentaire pour le fournisseur.

Les secteurs d'activité les plus consommateurs d'énergie en Frances sont principalement les industries chimiques plastiques suivies par l'industrie agro-alimentaire et la sidérurgie (cf. Figure 93). Ces industries sont les principales cibles pour une valorisation des rejets thermiques car l'essentiel de leurs usages sont énergétiques, importés et d'origine fossile (source : ADEME), et servent à alimenter à 61% fours et séchoirs.

Niveau régional

La valorisation de rejets thermiques d'une industrie dépend de son activité. En fonction du procédé de fabrication ou de transformation, la gamme de température en sortie définira le gisement potentiel d'énergie valorisable. L'ADEME a évalué le gisement régional (Étude de gisement de la chaleur fatale en région Normandie 2017) à **10 250 GWh/an.**

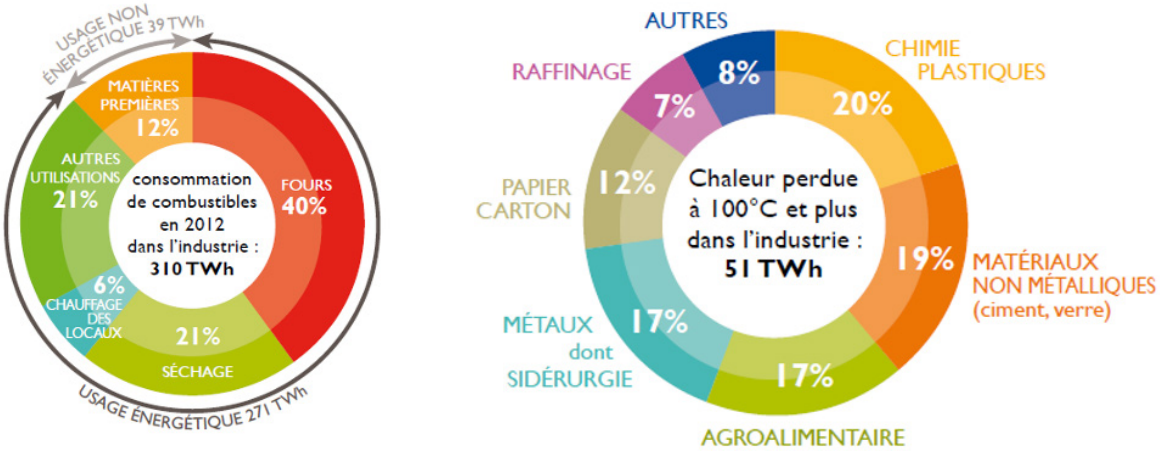


FIGURE 93. CHIFFRES CLÉS CLIMAT, AIR ET ÉNERGIE
Source : ADEME, 2014

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

Sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, on distingue le site EDF de Flamanville, les Maîtres laitiers du Cotentin et Naval Group (cf. Figure 94) comme les principaux sites à forts potentiels de rejets thermiques industriels. La seule donnée chiffrée pouvant être utilisée à l'échelle de la Communauté d'agglomération du Cotentin **est le potentiel majeur du site EDF de Flamanville avec un potentiel estimé par l'ADEME de 7180 GWh/an.** Une carte de localisation des rejets thermiques potentiels est présentée en Figure 95. D'autres potentiels existent et seraient à quantifier lors d'études approfondies.

PROFIL ÉNERGIE : UN PARC HABITAT PLUTÔT ANCIEN ET DONC ÉNERGIVORE - UN SECTEUR DES TRANSPORTS EN TRANSITION

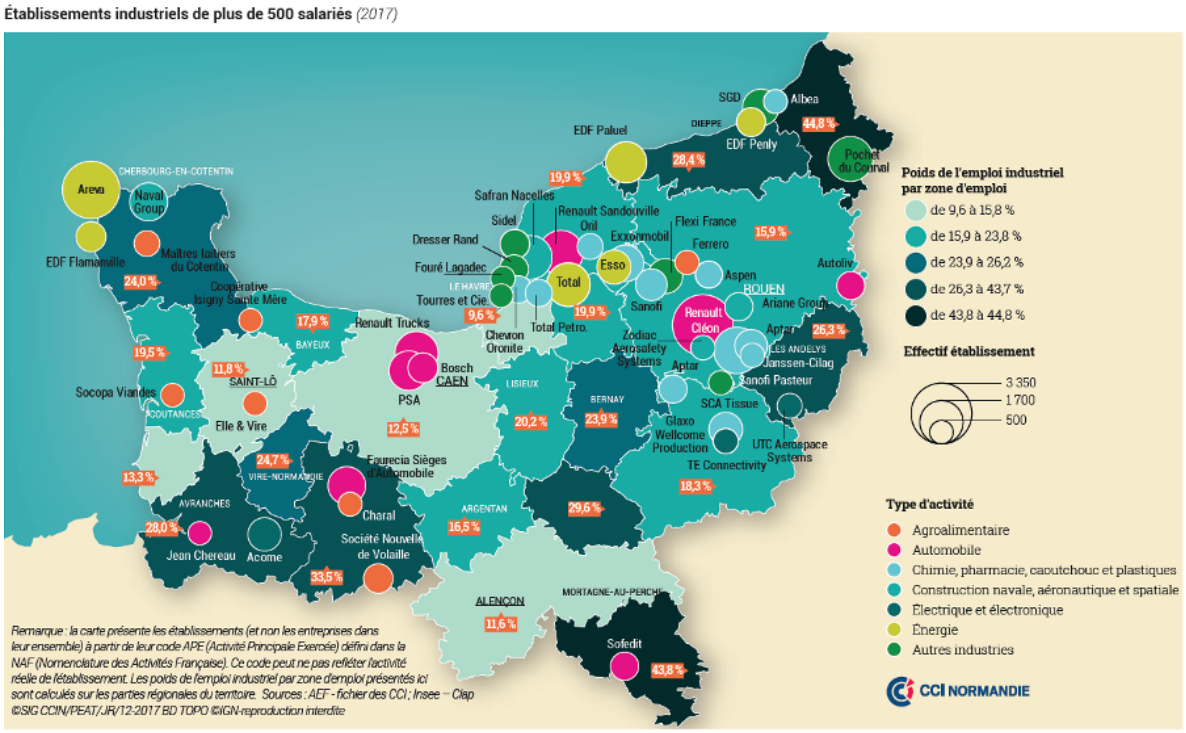


FIGURE 94. CARTE DES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS DE PLUS DE 500 SALARIÉS EN 2017
Source : CCI Normandie

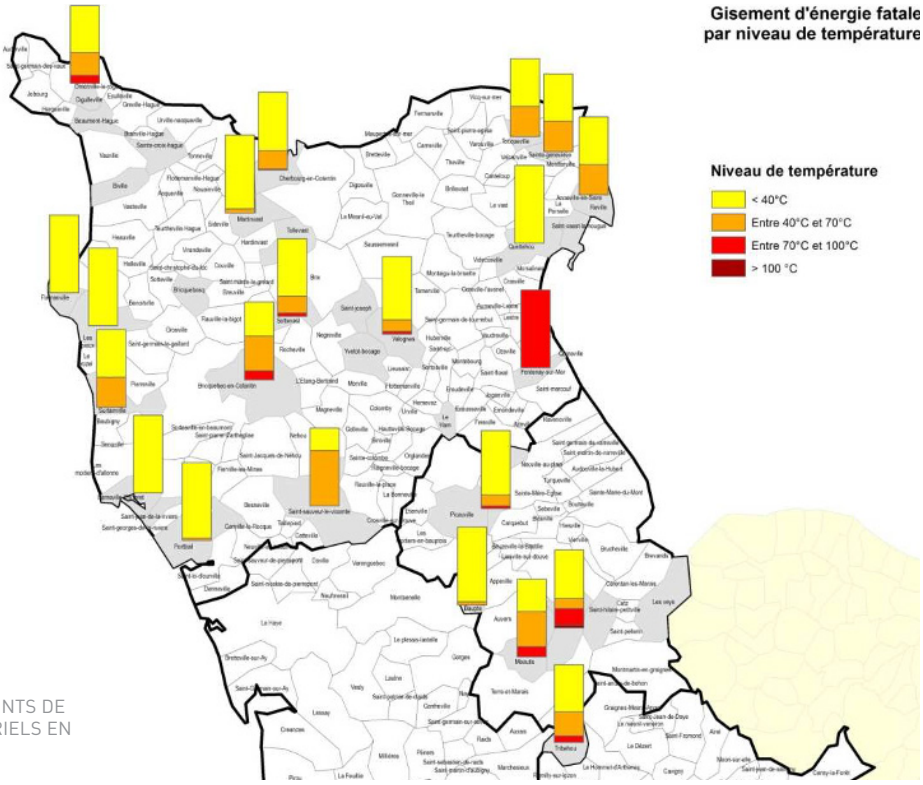


FIGURE 95. CARTE DES GISEMENTS DE REJETS THERMIQUES INDUSTRIELS EN NIVEAUX DE TEMPÉRATURE
Source : ADEME

La contrainte principale de valorisation de ce gisement est la distance séparant le producteur et le consommateur. Le réseau à déployer doit raccorder un volume de demandeurs en conséquence, à proximité, pour être rentable. L'adéquation de la ressource à la demande est un autre paramètre contraignant à considérer. En effet, ces rejets peuvent être à différents niveaux de températures (moyennes ou hautes), sous des formes différentes (liquides, gazeux, solides), et avec des profils de disponibilité annuels (dont des arrêts de production liés à l'entretien des installations ou chaines de production) qui peuvent les rendre plus ou moins valorisables. La mise en œuvre de synergies éventuelles doit être étudiée au cas par cas.

	GISEMENT BRUT
Ex-Basse-Normandie	10 250 GWh
Communauté d'agglomération du Cotentin	7 180 GWh

FIGURE 96. GISEMENT DE RÉCUPÉRATION DES REJETS DE CHALEUR

6.2.6. Les eaux usées

L'énergie thermique contenue dans les eaux usées peut être récupérée via un échangeur thermique à différents endroits :

- Au niveau des collecteurs du réseau d'assainissement (ouvrages assurant la collecte et le transport des eaux usées : canalisations, conduites...) ;
- Au niveau des eaux épurées des stations d'épuration ;
- Ou directement au niveau des bâtiments, lorsque ceux-ci ont une forte consommation d'eau quotidienne.

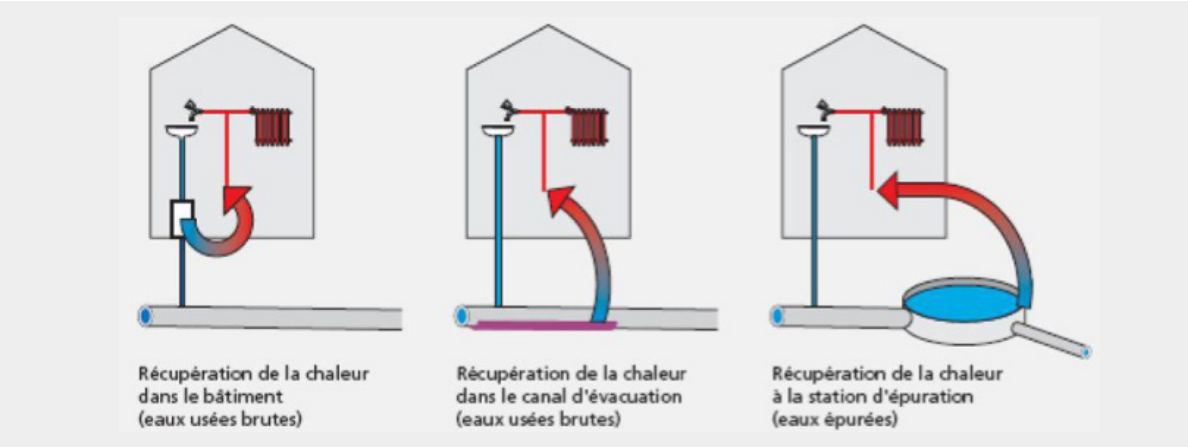


FIGURE 97. EXEMPLE DE LIEUX POSSIBLES D'IMPLANTATION DES ÉCHANGEURS DE CHALEUR DANS LE CADRE D'UN PROJET DE VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DES EAUX USÉES

Niveau régional

Aucune étude d'évaluation du potentiel de récupération d'énergie thermique dans les réseaux d'assainissement en région ex-Basse Normandie ou Normandie n'a été recensée.
L'évaluation du potentiel régional passe par une analyse fine du réseau d'assainissement régional en compilant les débits d'eau usées et la localisation des postes de relevage sur le territoire. À partir d'une température d'eau moyenne, il serait possible d'évaluer alors le potentiel d'énergie valorisable à partir des eaux usées.

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

Gisement brut (Méthode basée sur le retour d'expérience et les études existantes) : pour une première approche de l'évaluation du potentiel, nous nous basons sur la méthode appliquée au calcul du potentiel de récupération d'énergie thermique dans les réseaux d'assainissement d'eau pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Selon cette étude, la rentabilité d'un projet de récupération est assurée pour un réseau d'une capacité minimale de 20 000 Équivalent Habitants (EH) et pour une valorisation énergétique dont la densité est de minimum 1,5 MWh/ml.

Le gisement brut de la Communauté d'agglomération du Cotentin est ainsi évalué à 12,5 GWh (cf. Figure 98 et Figure 99). La faisabilité, pour nombre d'entre elles, ne peut être assurée pour des raisons économiques. Seules les stations de Cherbourg-Octeville présentent de réels potentiels de déploiement d'un réseau de chaleur avec des longueurs de réseau limitées.

Noms des stations	STEP Est	STEP Ouest	Martinvast	Beaumont Hague	Montfarville	St-Vaast-la-Hougue
Puissance extraite	2 779 kW	1 524 kW	139 kW	86 kW	28 kW	242 kW
Puissance thermique potentielle	3 891 GWh	2 134 kW	194 kW	121 kW	39 kW	339 kW
Énergie potentielle de récupération	5 GWh	3 GWh	0,3 GWh	0,2 GWh	0,1 GWh	0,5 GWh
Longueur de réseau nécessaire à une faisabilité	3,63 km	1,99 km	0,18 km	0,11 km	0,04 km	0,32 km

FIGURE 98. ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉCUPÉRATION AU NIVEAU DES STATIONS D'ÉPURATION

Noms des stations	Valognes	Bricquebec	Montebourg nouvelle	Les Pieux	Tréauville	Barneville-Carteret 2	Portbail2
Puissance extraite	730 kW	132 kW	115 kW	95 kW	149 kW	224 kW	149 kW
Puissance thermique potentielle	1 022 kW	184 kW	161 kW	133 kW	209 kW	314 kW	208 kW
Énergie potentielle de récupération	1,4 GWh	0,3 GWh	0,2 GWh	0,3 GWh	0,3 GWh	0,4 GWh	0,3 GWh
Longueur de réseau nécessaire à une faisabilité	0,95 km	0,17 km	0,15 km	0,12 km	0,20 km	0,29 km	0,19 km

FIGURE 99. ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉCUPÉRATION AU NIVEAU DES STATIONS D'ÉPURATION (SUITE)

Gisement net (étude existante)

L'étude d'Itherm Conseil de 2015 a démontré la faisabilité de certains projets sur l'ex-Communauté Urbaine de Cherbourg, que l'on peut assimiler au gisement de la Communauté d'agglomération du Cotentin. Les projets listés (le quartier Batavia, la piscine Equeurdreville, le complexe sportif Chantereyne et le lycée Sauxmarais) représentent ainsi **un gisement net de 5 GWh.** Ces projets ont été étudiés à partir d'une ressource disponible au niveau d'émissaires alimentant les STEP, de stations de relevage ou directement sur collecteurs.

	GISEMENT BRUT	GISEMENT NET
Ex-Basse Normandie	**Non quantifié**	**Non quantifié**
Communauté d'agglomération du Cotentin	12,5 GWh	5 GWh

TABLEAU 22. GISEMENT DE VALORISATION DES EAUX USÉES

6.3. Filière de production d'énergie renouvelable électrique

6.3.1. Le solaire photovoltaïque

L'énergie solaire photovoltaïque provient de la conversion de la lumière du soleil en électricité au sein de matériaux semi-conducteurs, comme le silicium ou les couches minces métalliques, qui libèrent des électrons sous l'action des rayonnements solaires. Un courant électrique est généré par la rencontre des photons (composants de la lumière) et des électrons (libérés par les semiconducteurs).

Ce courant continu, calculé en Watt crête (Wc), peut être transformé en courant alternatif grâce à un onduleur. L'électricité produite est disponible sous forme d'électricité directe qui peut être consommée, stockée en batterie ou injectée dans le réseau électrique. À noter que les performances d'une installation photovoltaïque dépendent de l'orientation des panneaux solaires et l'ensoleillement de la zone dans laquelle elle se trouve.

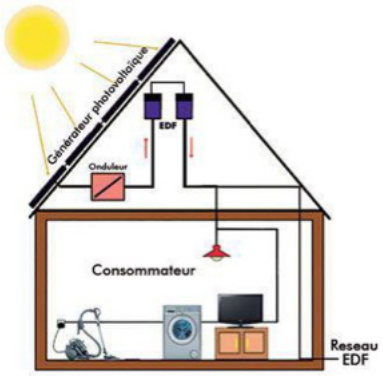


FIGURE 100. SCHÉMA DE PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT DE PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES
Source : ADEME

Niveau régional

L'évaluation du potentiel solaire consiste à identifier les gisements nets représentatifs du potentiel maximal théorique à l'aide d'un outil cartographique puis à identifier les gisements plausibles en prenant en considération les réglementations thermiques actuelles et futures ainsi que la faculté des artisans à répondre à la demande.

Le marché du solaire photovoltaïque est actuellement basé principalement sur l'exploitation des toitures et concerne tous types de clients (agriculteurs, professionnels, collectivités et particuliers). L'évolution des prix d'achat de l'électricité d'origine photovoltaïque, entre 2008 et 2010, a contribué au développement de la filière auprès de l'ensemble de ces contributeurs, notamment chez les particuliers qui représentent aujourd'hui 34% des surfaces installées (source : Observ'ER 2017)

Les centrales au sol, bien que pouvant bénéficier généralement de surfaces de couvertures plus grandes, sont rares et le coût élevé du foncier limite ce développement. **Les terres non cultivables** en plaine peuvent représenter une opportunité d'accueil de nouveaux parcs. Cette valorisation du terrain est à comparer à d'autres filières de production d'énergie renouvelable plus rentables, comme l'éolien par exemple.

Le territoire présentant un habitat diffus et marqué par un patrimoine historique, doit composer avec ces contraintes pour une bonne intégration et acceptation des installations.

Avec une production de 3 GWh à l'échelle de l'ex-Basse Normandie en 2009 et la dynamique de la filière depuis ces 10 dernières années, le scénario cible du SRCAE évalue une production de 83 GWh supplémentaire à l'objectif 2020.

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

Pour évaluer le potentiel de développement du solaire photovoltaïque du territoire, nous adaptons l'objectif cible régional proportionnellement à la superficie des territoires de la Région et de la Communauté d'agglomération du Cotentin. Nous considérons, en l'absence de données locales, que c'est une estimation simplifiée du gisement du solaire photovoltaïque sur le territoire.

L'ex-Basse Normandie fait partie des régions profitant d'un ensoleillement jugé moyen (entre 1 750 et 2 000h par an) par rapport au niveau d'ensoleillement en France. Cet ensoleillement place tout de même l'ancienne région Basse Normandie dans une tranche à potentiel intéressant, avec une capacité de production de l'ordre de 910 kWh/kWc.an (source : CALSOL, INES), soit l'équivalent de **1250-1350 kWh/m²** (cf. Figure 101).

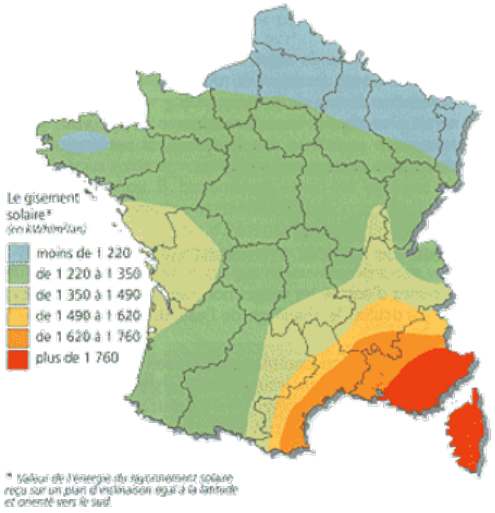


FIGURE 101. GISEMENT SOLAIRE FRANÇAIS EN KWH/M².AN
Source : ADEME

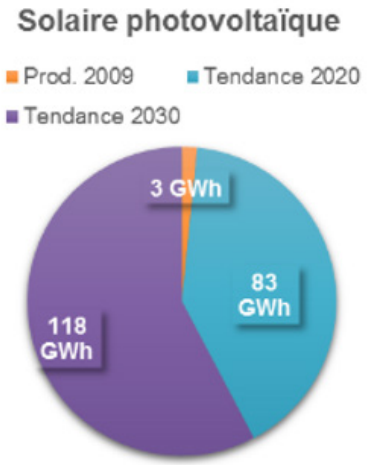


FIGURE 102. DÉTAIL DU SCÉNARIO CIBLE POUR LA RÉGION EX-BASSE NORMANDIE
Source : SRCAE Basse Normandie 2013

Cette territorialisation des objectifs de production est aussi indexée aux années 2020 et 2030 selon le SRACE.

A l'échelle de la Communauté d'agglomération du Cotentin, le potentiel de production photovoltaïque est ainsi évalué à **4 GWh/an en 2020 et de 13 GWh/an en 2030. Ce potentiel ne considère que la production « diffuse » (i.e des installations en toiture de bâtiments privés ou publics, hors centrales solaires de grande envergure).**

	GISEMENT NET 2020	GISEMENT NET 2030
Ex-Basse Normandie	**83 GWh/an**	**118 GWh/an**
Communauté d'agglomération du Cotentin	**4 GWh/an**	**13 GWh/an**
	Équivalent à une installation de 3 kWc équipant 2% du parc existant en 2020[20]	Équivalent à une installation de 3 kWc équipant 8% du parc existant en 2030

FIGURE 103. GISEMENT DE PRODUCTION SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE EN RÉFÉRENCE À L'ANNÉE 2014

Compte tenu du nombre limité d'installations à ce jour, la mise en œuvre d'une centrale solaire conséquente peut accroître la production de façon exponentielle et dépasser ce potentiel évalué. En effet, la centrale de Benoîtville (Les Pieux) est un exemple d'installation solaire photovoltaïque majeure issue d'une volonté forte et dépassant les attentes de production. Ce territoire semble avoir misé fortement sur cette énergie en installant en 2011 une ferme photovoltaïque de 14 000 panneaux sur la toiture de l'ancienne serre à tomates construite en 1990. Il s'agit d'une installation orientée entièrement au sud produisant 2,2 GWh à l'origine et qui représente aujourd'hui près de 50% de la production d'électricité solaire photovoltaïque totale de la Communauté d'agglomération du Cotentin (cf. Figure 104). Sa production permet de couvrir 7% de la consommation d'électricité totale des foyers du pôle de territoire des Pieux.

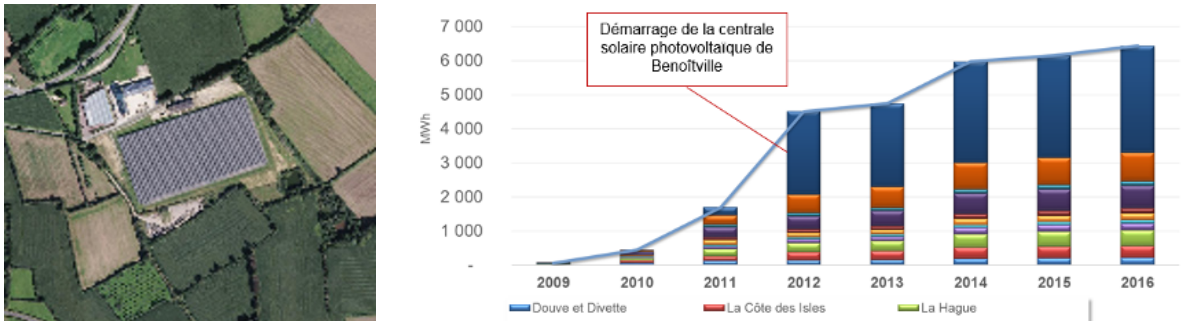


FIGURE 104. VUE SATELLITE DE L'INSTALLATION DE BENOÎTVILLE ET ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE ENTRE 2009 ET 2014 SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN

Sur d'autres territoires, comme par exemple Cherbourg-en-Cotentin, la démarche a été de lancer en 2017 une prestation d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour l'élaboration d'un cadastre solaire. L'objectif étant de cibler et d'évaluer le potentiel de la commune nouvelle à accueillir des installations de production d'énergie d'origine solaire. Ce cadastre solaire sera disponible en 2019.

Dans le pôle de proximité du Cœur du Cotentin, un projet de ferme photovoltaïque a longtemps été prévu à Brix, en zone agricole depuis 2009. Les critères de choix des terrains dans l'optique d'y installer des panneaux solaires ayant évoluées, le terrain n'est plus éligible. Selon la SEM West Énergie, ce projet est en sommeil et pourrait ressortir ultérieurement. Il est également possible que ce terrain soit valorisé pour un autre projet de production d'énergie.

6.3.2. L'éolien terrestre

La ressource air peut être valorisée de 2 manières : en captant sa température (l'aérothermie) ou alors en captant la vitesse des vents sur terre (l'éolien terrestre) ou en mer (l'éolien offshore). Comme évoqué dans le paragraphe 3.6.1, l'aérothermie n'est pas traitée dans ce chapitre.
La valorisation de l'énergie éolienne consiste à convertir l'énergie cinétique du vent en énergie cinétique de rotation, exploitable principalement pour produire de l'électricité ou pour le pompage de l'eau en sites isolés.

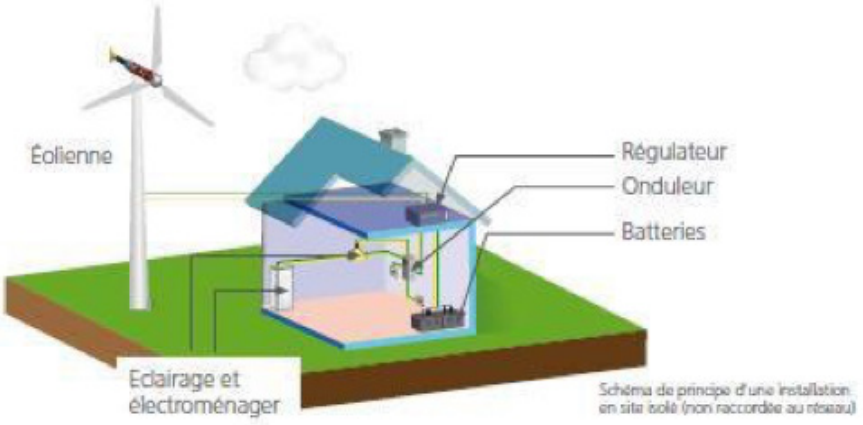


FIGURE 105. EXEMPLE D'UNE INSTALLATION MICRO-ÉOLIENNE
Source : ADEME

Niveau régional

L'ex-Basse Normandie présente un gisement éolien important sur le territoire français mais également à l'échelle de l'Europe. Elle est considérée comme le deuxième gisement éolien français derrière la Bretagne mais n'est actuellement qu'à la 7ème position des régions métropolitaines en termes de production éolienne terrestre (source: Ministère de l'Écologie et du Développement Durable).

Selon NAVAL ENERGIES les industriels s'installent dans la région pour répondre au fort potentiel et au développement à venir. Avec une estimation de la production éolienne en 2009 à 251 GWh, l'objectif est de multiplier par 6 la production à l'horizon 2020 et par 9 pour 2030.

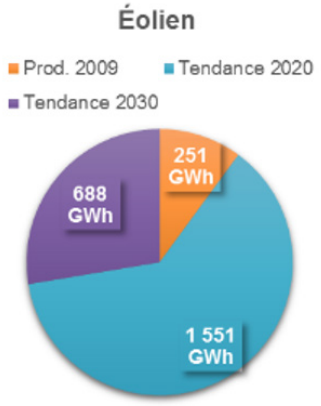


FIGURE 106. SCÉNARIO CIBLE 2020 ET 2030 POUR L'EX-BASSE NORMANDIE
Source : SRCAE Basse Normandie, 2013

Le potentiel à l'échelle nationale et régionale a déjà été établi par différentes études menées par les organismes nationaux ADEME (cf. Figure 107) et la DREAL (Le Référentiel des Territoires, avril 2014). L'ADEME estime un fort potentiel de production autant terrestre qu'en mer de 60 000 MW au niveau national et la DREAL estime un potentiel régional terrestre entre 850 et 1 100 MW au niveau de l'ex-Basse Normandie.

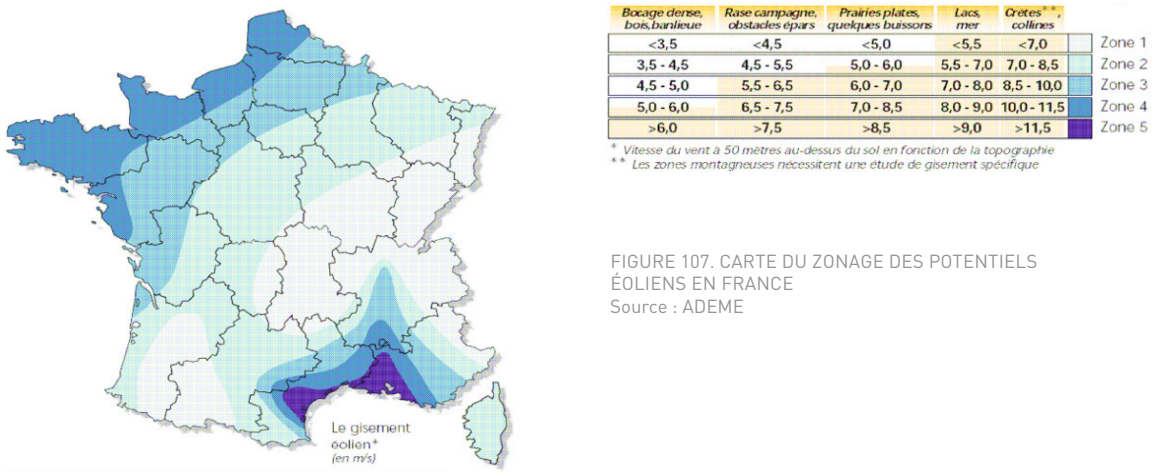


FIGURE 107. CARTE DU ZONAGE DES POTENTIELS ÉOLIENS EN FRANCE
Source : ADEME

Le SRCAE de l'ex-Basse Normandie évalue une production totale de 1 802 GWh pour 2020 et de 2 490 GWh pour 2030. Le tableau suivant donne l'équivalence de ce que représente ce potentiel.

Hypothèses

- Nombre d'heures équivalentes de fonctionnement à pleine puissance : 2 200 h pour l'éolien terrestre ;
- Puissance unitaire d'un mât : 3 MW pour l'éolien terrestre (puissance moyenne d'une éolienne terrestre, source EDF).

ÉOLIEN TERRESTRE	2020	2030
Production	**1 802 GWh**	**1 802 GWh**
Puissance	**819 MW**	**1 132 MW**
Nombre de mâts terrestres	**273**	**377**

TABLEAU 23. TABLEAU D'ÉQUIVALENCE DU POTENTIEL ÉVALUÉ PAR LE SRCAE

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

La caractérisation du gisement éolien brut a été réalisée à partir du schéma départemental éolien du département de la Manche. Selon la circulaire du 19 juin 2006, le potentiel de vent est considéré comme intéressant au développement de l'énergie éolienne au-delà d'une vitesse de vent de 4 m/s à 50 m au-dessus du terrain naturel. Le schéma départemental permet de délimiter les secteurs favorables à l'implantation d'un parc éolien en considérant les contraintes liées :

- aux sensibilités écologiques ;
- aux sensibilités paysagères et patrimoniales ;
- aux contraintes rédhibitoires pour des raisons techniques ;
- aux espaces protégés au titre des codes de l'environnement et de l'urbanisme.

Le gisement éolien terrestre est une extraction du potentiel identifié pour le secteur Cotentin du schéma régional éolien (Figure 108). Le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin représente les 2/3 de ce potentiel soit environ 130 MW, sur une base de fonctionnement de 2 200h/an cela représente 286 GWh.

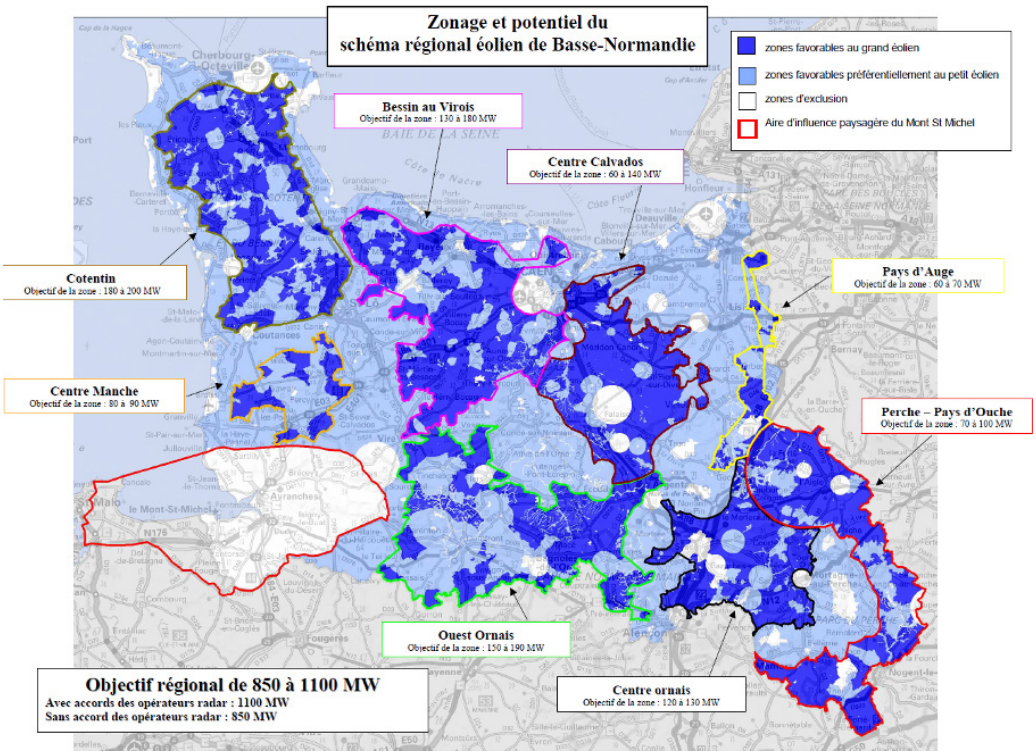


FIGURE 108. CARTE DES POTENTIELS ÉOLIENS TERRESTRES
Source : schéma régional éolien Basse Normandie 2012

	GISEMENT NET
Ex-Basse Normandie	688 GWh
Communauté d'agglomération du Cotentin	286 GWh
	Équivalent à l'installation de 43 éoliennes de 3MW

TABLEAU 24. GISEMENT DE PRODUCTION ÉOLIENNE TERRESTRE EN RÉFÉRENCE À L'ANNÉE 2014

6.3.3. L'éolien offshore

L'éolien offshore est une filière énergétique en construction. La loi Grenelle 1 a lancé la filière en 2009 en donnant un objectif d'installation de 6 000 MW d'éoliennes offshore en mer à l'horizon 2020. Aujourd'hui un seule éolienne offshore flottante de 2MW est installée au large du Croisic (Loire-Atlantique), quatre parcs pilotes sont actuellement en développement en France, dans le cadre de la transition énergétique. Trois sont prévus en Méditerranée et un en Bretagne, au large de Groix. Pourtant, le gisement de vent et l'important linéaire côtier en France présentent un très fort potentiel (cf. Figure 109). Le développement de la filière est encore attendu afin d'avancer vers les objectifs de production EnR en France.

Cartographie des zones de développement de l'éolien offshore posé en France
Source : Observ'ER d'après DGEC

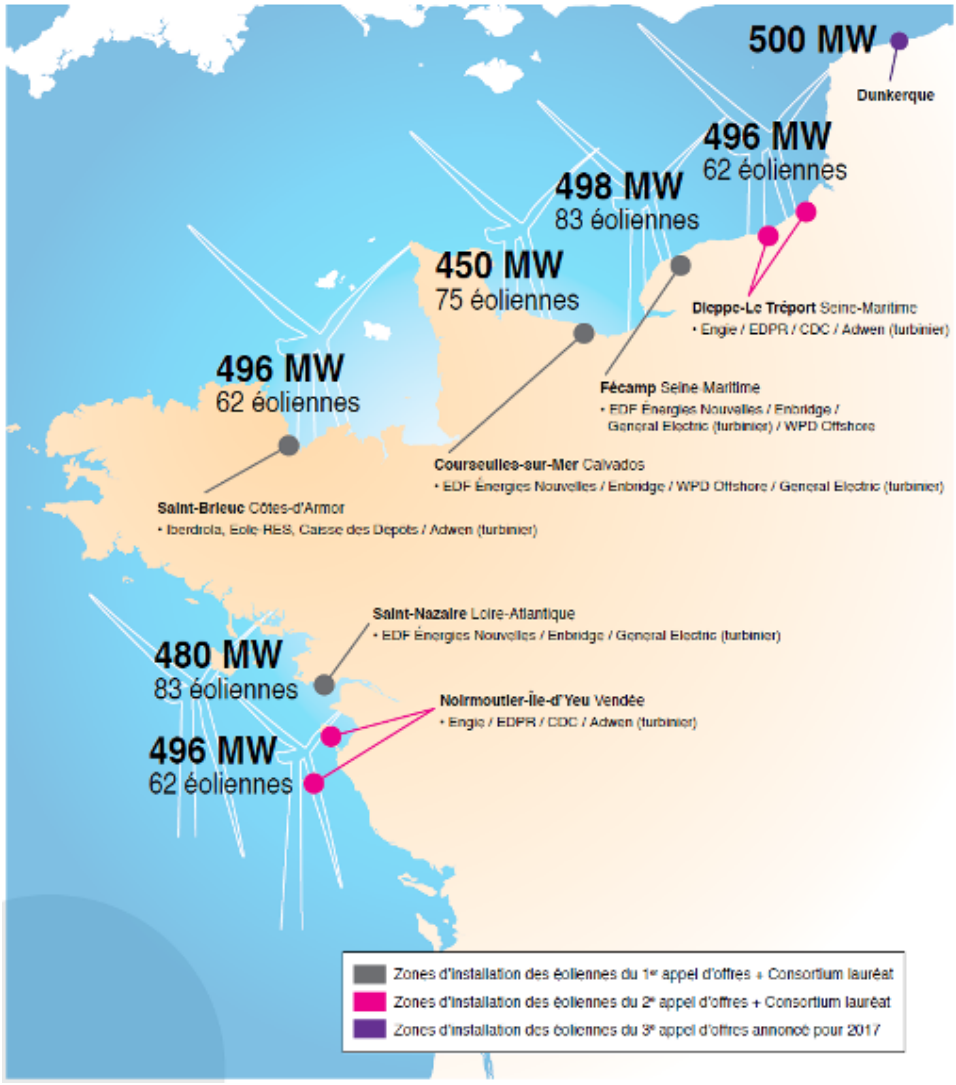


FIGURE 109. CARTOGRAPHIES DES ZONES DE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉOLIEN OFFSHORE EN FRANCE
Source : Observ'Er

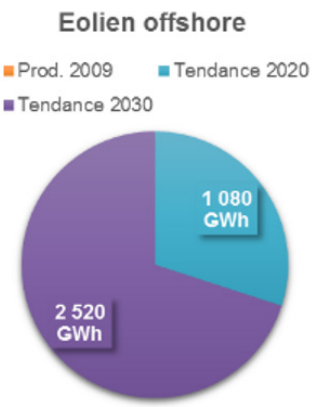


FIGURE 110. SCÉNARIO CIBLE 2020 ET 2030 POUR L'EX-BASSE NORMANDIE
Source : SRCAE Basse Normandie, 2013

Niveau régional

Le SRCAE de l'ex-Basse Normandie cible une production de 1 080 GWh à l'horizon 2020 et de 3 600 GWh en 2030 (cf. Figure 110).

Le tableau suivant donne l'équivalence de ce que représente cet objectif.

Hypothèse

- Nombre d'heures équivalent de fonctionnement à pleine puissance: 3 000 h pour l'éolien offshore (+35% par rapport à un éolien terrestre) ;
- Puissance unitaire d'un mât: 4 à 8MW pour l'éolien offshore (selon EDF). Pour la suite, un mât de 6MW est considéré, soit 2 fois la puissance unitaire d'un éolien terrestre).

ÉOLIEN OFFSHORE	2020	2030
Production	1 080 GWh	3 600 GWh
Puissance	360 MW	1 200 MW
Nombre de mâts terrestres	60	200

Au niveau régional, lors du lancement des appels d'offres, la zone au large de Courseulles-sur-Mer dans le Calvados a été retenue afin d'y implanter 75 éoliennes pour une puissance totale de 450 MW. Initialement prévu pour une mise en place par tranche entre 2018 et 2020, le projet connait un certain retard suite à des recours d'association de défense de l'environnement et de particuliers. Le potentiel brut bas normand, au-delà des objectifs du SRCAE, a été estimé à plus de 1 500 MW (source : SRCAE Basse Normandie, ADEME).

Si la perspective du SRCAE en 2013 était de pouvoir valoriser 30% de la ressource en 2020, l'expérience des dernières années montre que cet objectif est loin d'être atteint. En 2018, la France ne comptabilise aucun projet en France d'éolien offshore en activité. La principale raison de ce retard est due aux nombreux recours pénalisant la mise en œuvre des chantiers. L'acceptation de ces installations est un véritable obstacle auprès des associations de préservation de l'environnement et de la population.

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

Méthode d'évaluation : L'association France Énergie Éolienne (FEE) a établi une étude d'identification des zones favorables à l'implantation de projets d'éoliennes offshore à l'échelle nationale.

Les zones favorables au développement de l'éolien offshore sont contraintes par les délimitations maritimes telles que les servitudes de navigation et de la Défense Nationale.

Par ailleurs, France Énergie Éolienne (FEE), l'association des professionnels du marché de l'éolien en France, estime qu'une éolienne offshore est localisée dans une zone acceptable à 10 km de la côte et est économiquement viable jusqu'à une profondeur de fondation de 50 m.

Ces contraintes font qu'une implantation et une acceptation dans le paysage des parcs éoliens ne peuvent se faire qu'après une étude approfondie de la zone.

Cette étude a tout de même recensé deux sites de production potentiels dans les eaux territoriales de la Communauté d'agglomération du Cotentin (cf. Figure 111).

En considérant le gisement de l'ex-Basse Normandie annoncé par l'ADEME et les zones favorables au développement de la filière attenantes à la Communauté d'agglomération du Cotentin, le potentiel technique théorique est estimé à 900 MW. Ces sites se trouvent sur la côte ouest (attenants aux pôles de La Hague, des Pieux et de la Côte des Isles) et sur la côte est de la Communauté d'agglomération du Cotentin (attenant au Val de Saire).

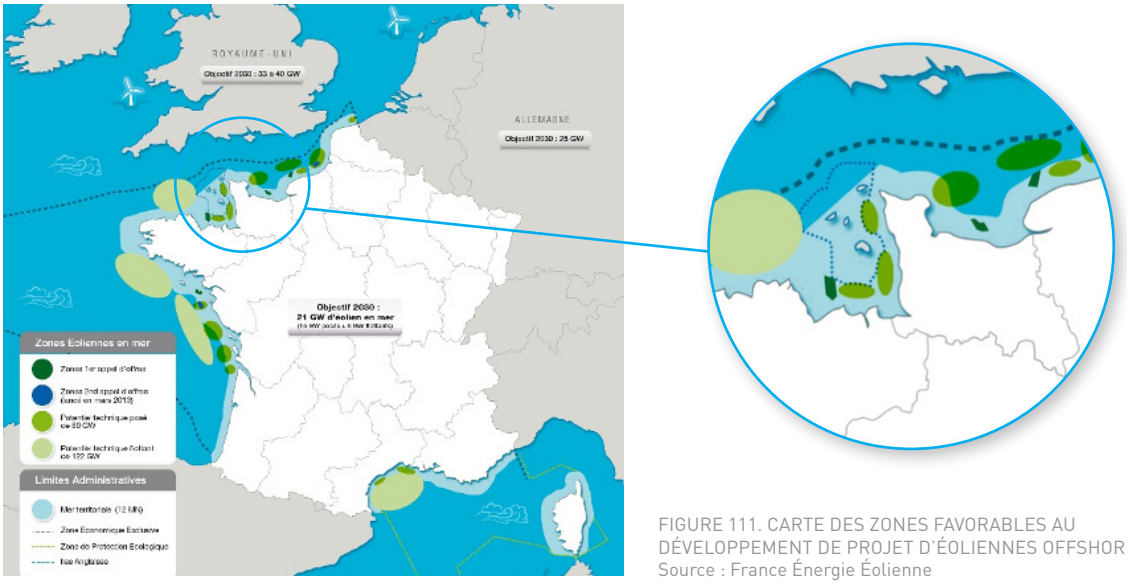


FIGURE 111. CARTE DES ZONES FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DE PROJET D'ÉOLIENNES OFFSHORE
Source : France Énergie Éolienne

En considérant un fonctionnement de 3000 h (source : Commission de l'ADEME), le gisement éolien offshore de la Communauté d'agglomération du Cotentin est estimé à 1 890 GWh (cf. Tableau 25).

En réponse à ce potentiel, un projet de prototype de l'Haliade-X de la plus grande éolienne offshore du monde pourrait être testé à l'extrême pointe du nouveau terre-plein des Flamands. D'une hauteur de 260 m et d'une puissance de 12 MW, le projet a été évoqué en avril 2018 lors du conseil municipal de Cherbourg et pourrait alimenter 12 000 foyers en électricité (entre 36 et 56 GWh). Le projet consiste à le mettre en service durant 5 ans à partir du deuxième semestre 2019 afin de réaliser les mesures de capacité de fonctionnement.

	GISEMENT NET 2020	GISEMENT NET 2030
Ex-Basse Normandie	1 080 GWh	2 520 GWh
Communauté d'agglomération du Cotentin	-	1 890 GWh
	-	Équivalent à l'installation de 105 éoliennes de 6MW

TABLEAU 25. GISEMENT THÉORIQUE DE PRODUCTION ÉOLIENNE OFFSHORE

6.3.4. Hydroélectricité

L'hydroélectricité est une forme de production électrique utilisant la force créée par le mouvement de l'eau pour entraîner un alternateur et ainsi générer du courant. La quantité d'énergie produite dépend à la fois du volume d'eau et de la hauteur de chute.

2 formes principales de production d'hydroélectricité sont mises en œuvre en :

- Les centrales « gravitaires » pour lesquelles les apports d'eau dans la réserve sont uniquement dus à la force naturelle de la gravité (pente, poids de l'eau...) et pouvant concerner des installations de toutes tailles ;
- Les stations de transfert d'énergie par pompage (ou centrales hydrauliques à réserve pompée), dans lesquelles un système permet de pomper l'eau de l'aval vers l'amont de la centrale ;
- Le développement de l'énergie produite par l'hydroélectricité peut se faire au travers de trois catégories d'opérations ;
- L'optimisation des ouvrages existants (par exemple la modification de la turbine pour améliorer le rendement, l'amélioration du contrôle commande, le turbinage des débits réservés, le suréquipement et le réaménagement d'ouvrage, etc.). Les gains de productible restent cependant difficiles à évaluer et apparaissent relativement limités dans une majorité de cas ;
- L'équipement de seuils existants, c'est-à-dire l'équipement de retenues qui existent pour d'autres usages (par exemple le maintien d'une cote touristique ou le prélèvement d'eau potable) et qui pourraient être équipées d'une turbine hydroélectrique. Il existe une base de données de ces seuils (le référentiel des obstacles à l'écoulement sur les cours d'eau – ROE, administré par l'ONEMA), mais le potentiel des sites réellement équitables reste encore mal connu ;
- La création de nouveaux sites, qui implique à la fois la création des ouvrages de génie civil (retenues ou prises d'eau pour les aménagements en dérivation) ajoutant de nouveaux obstacles à l'écoulement et l'installation des turbines et matériels de transformation électrique.

Niveau régional

L'hydroélectricité en ex-Basse Normandie a atteint la limite de son potentiel exploitable avec le développement de 37 ouvrages. Ces sites produisent une puissance totale de 27 MW pour une production annuelle en 2009 de 48 GWh, l'équivalent de la consommation d'électricité totale du pôle de territoire de la Côte des Isles. La région n'est donc plus un territoire à potentiel pour la filière hydroélectrique.

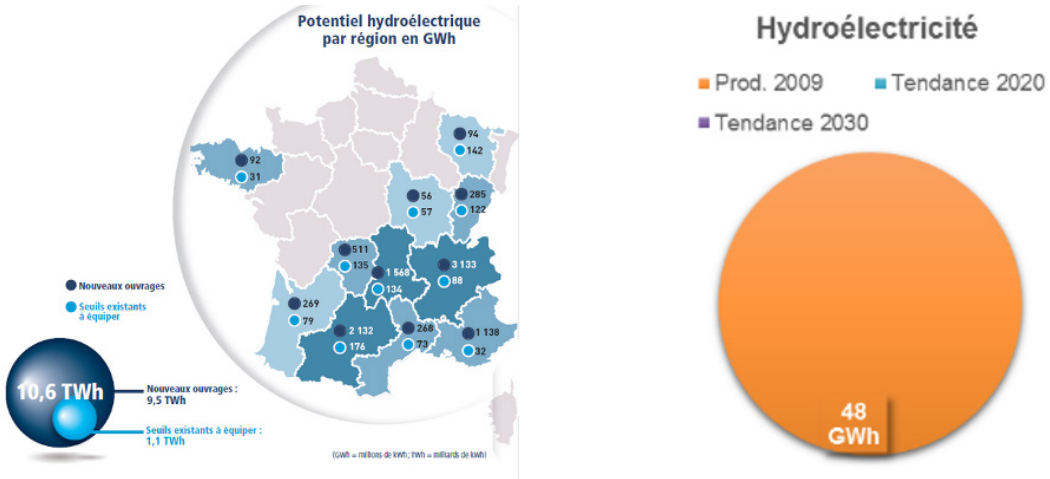


FIGURE 112. POTENTIEL HYDROÉLECTRIQUE EN FRANCE ET SCÉNARIO CIBLE 2020 ET 2030 POUR L'EX-BASSE NORMANDIE
Source : Union France de l'électricité, SRCAE Basse Normandie, 2013

La plus grande centrale hydraulique de Basse Normandie se trouve dans le département de la Manche à Saint Laurent de Terregatte (Vézins) pour une puissance installée de 13 500 kW et une production estimée de 21 600 MWhe en 2009 (cf. Figure 113).



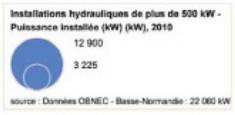


FIGURE 113. CARTOGRAPHIE DES OUVRAGES HYDROÉLECTRIQUES EN EX-BASSE NORMANDIE
Source : SRCAE Basse Normandie, 2013

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

Au niveau territorial, aucune installation de grande hydraulique n'est recensée pour une éventuelle optimisation d'un ouvrage existant. Malgré les nombreux cours d'eau, le faible relief ne garantit pas un potentiel suffisant (cf. Figure 114) pour une production d'énergie de grande envergure justifiant la création de nouveaux sites. Des installations pico hydrauliques (<20 kW) peuvent être éventuellement mises en place mais peu de données sont disponibles à cette échelle.

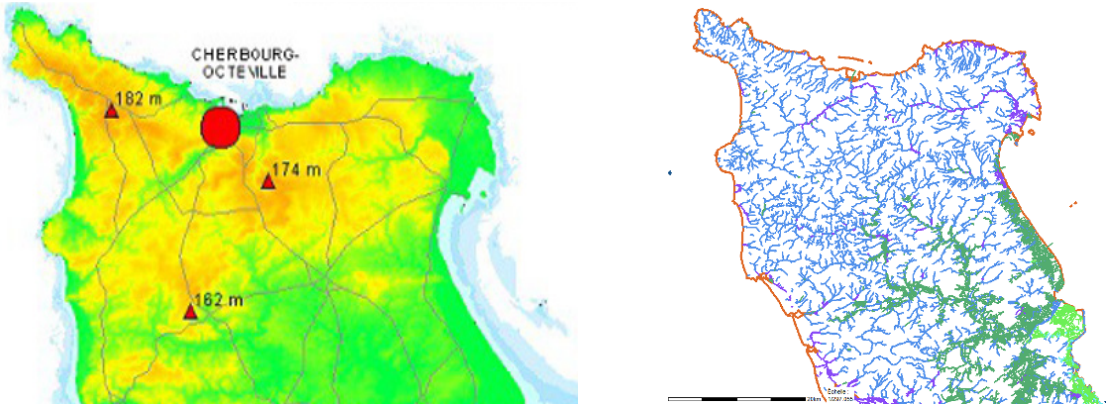


FIGURE 114. CARTE DU RELIEF ET COURS D'EAU DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : Département de la Manche

Le bilan que l'on peut établir est que le territoire présente un très faible potentiel de développement de la filière hydroélectrique.

	GISEMENT BRUT (GWh)
Ex-Basse Normandie	Négligeable
Communauté d'agglomération du Cotentin	Négligeable

FIGURE 115. GISEMENT DE PRODUCTION D'HYDROÉLECTRICITÉ

6.3.5. L'hydrolien

Cette filière valorise l'énergie cinétique des courants marins afin de produire de l'électricité grâce à une turbine, tout comme l'éolienne transforme l'énergie cinétique du vent en électricité.
L'installation consiste à la mise en place des turbines en profondeur en pleine mer et au raccordement avec des alternateurs sur la côte pour pouvoir assurer une production (cf. Figure 116). Contrairement aux barrages nécessaires à la production d'énergie marémotrice, les impacts environnementaux sont mineurs et moins contestés.

L'énergie hydrolienne ne fait pas partie des filières d'énergies renouvelables dîtes matures en France. À l'heure actuelle, la première et seule ferme en France est le démonstrateur de Paimpol-Bréhat en Bretagne mis en place depuis 2008. Le prototype d'une puissance de 2MW mesure 16 m de diamètre pour un poids de 850 tonnes.

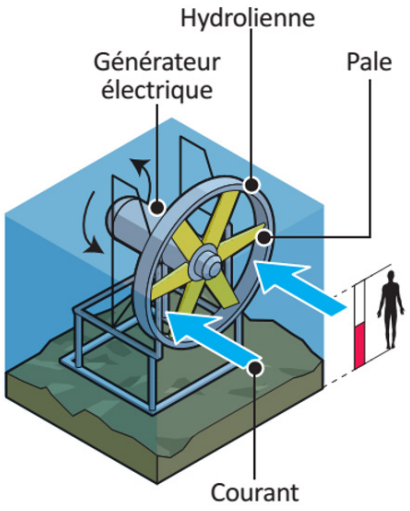


FIGURE 116. SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT D'UNE HYDROLIENNE

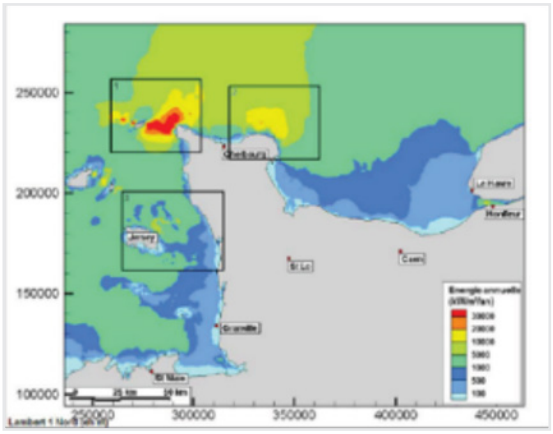
Niveau régional

Au niveau régional, une étude de la SOGREAH (société du groupe Alstom) a mis en évidence trois zones à fort potentiel en ex-Basse Normandie :

- Le passage de la Déroute, hors des eaux françaises ;
- Le Raz Blanchard ;
- Le Raz de Barfleur.

Le potentiel de ces trois zones représente à elles seules **80% du potentiel hydrolien en France et 50% du potentiel européen** avec un potentiel évalué par le SRCAE à **9 TWh**. À titre de comparaison, la centrale nucléaire de Flamanville a produit en 2017 près de 13,8 TWh.

Cette filière malgré son stade de maturité représente le plus grand potentiel renouvelable de l'ex-Basse Normandie (cf. Figure 117).



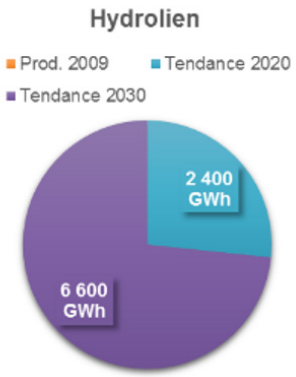


FIGURE 117. RÉSULTAT DE L'ÉTUDE POTENTIEL HYDROLIENNE ET SCÉNARIO CIBLE DU SRCAE BASSE NORMANDIE
Source : SRCAE Basse Normandie, 2013

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

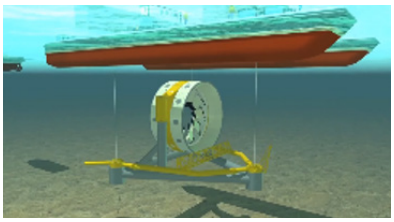
Méthode de territorialisation : de ces 3 zones précédemment citées, 2 d'entre elles se trouvent dans les eaux territoriales de la Communauté d'agglomération du Cotentin. Le potentiel total de la filière hydrolienne associé à la Communauté d'agglomération du Cotentin peut être estimé à 75% du potentiel total de l'ex-Basse Normandie issu du SRCAE soit 6 750GWh (cf. Tableau 26).

À ce stade de l'avancée de la technologie, le potentiel n'est que théorique. Celui-ci devra être réévalué après une phase expérimentale, qui aurait dû démarrer au premier semestre 2018 pour la construction, l'assemblage et la mise en place d'une ferme pilote dans le Raz-Blanchard (cf. Figure 118). Aucune planification de la phase industrielle n'est pour l'instant avancée. Le parc pilote aura une puissance de 14 MW et pourrait produire l'équivalent de la consommation électrique annuelle domestique des habitants du pôle de territoire des Pieux.

Aussi, Naval Group et sa filiale Open-Hydro, principaux fabricants d'hydroliennes, ont annoncé le 25 juillet 2018, renoncer au démarrage de leur usine d'assemblage d'hydroliennes en mer sur Cherbourg. Un manque de soutien financier semble avoir été à l'origine de cet arrêt.
Le potentiel hydrolien existe mais les projets concrets n'aboutissent pas.

	GISEMENT BRUT
Ex-Basse Normandie	9 000 GWh
Communauté d'agglomération du Cotentin	6 750 GWh

TABLEAU 26. GISEMENT DE PRODUCTION HYDROLIENNE



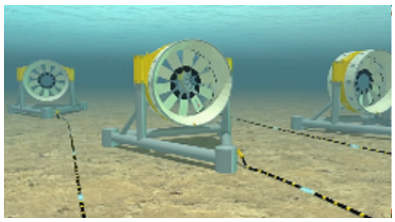


FIGURE 118. ILLUSTRATION DES PROJETS DE FERMES HYDROLIENNES DANS LE RAZ BLANCHARD
Source : Open Hydro

6.4. Filière de cogénération

La cogénération consiste à produire en même temps et dans la même installation de l'énergie thermique à flamme et de l'énergie électrique.

La valorisation de cette chaleur prend plusieurs formes :

- Alimenter des réseaux de chaleur ou des chaufferies ;
- Desservir des logements sociaux, des hôpitaux ou des bâtiments collectifs ;
- Fournir de la vapeur à des industries.

La production d'électricité peut être faite par des moteurs à pistons alimentés le plus souvent au gaz naturel, des turbines à gaz (technologie similaire aux moteurs des avions à réaction) ou des turbines à vapeur, la vapeur étant produite par des chaudières, par de la géothermie ou par de l'énergie récupérée sur des process industriels.

6.4.1. La valorisation énergétique de déchets ménagers

Une fois le tri, le recyclage et le compostage effectués sur les déchets compatibles, le traitement thermique des déchets restants (hors déchets dangereux et spéciaux) consiste à réduire de manière très importante les volumes de déchets en les brûlant. L'énergie dégagée par ce processus peut être valorisée en alimentant des réseaux de chaleurs (chauffage, production d'eau chaude sanitaire, piscines et serres agricoles...) ou en produisant de l'électricité à l'aide d'une turbine (cf. Figure 119).

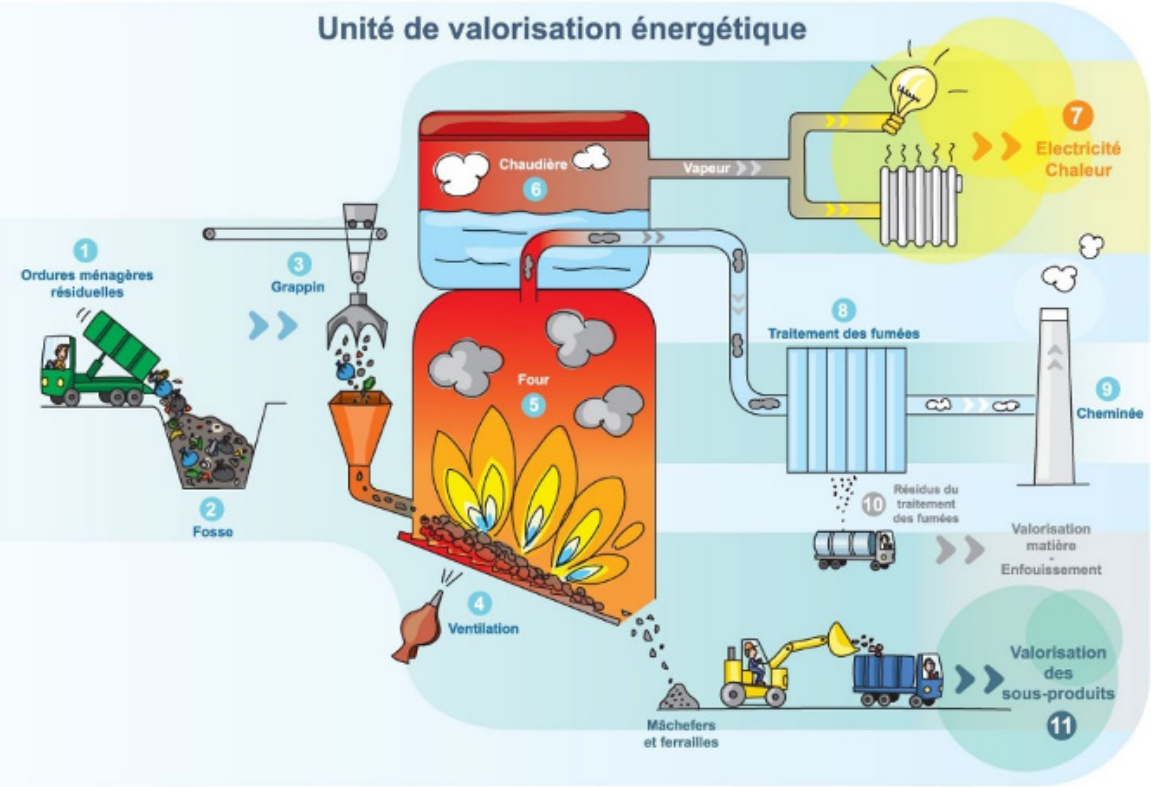


FIGURE 119. PROCESSUS DE FONCTIONNEMENT D'UNE UNITÉ DE VALORISATION ÉNERGÉTIQUE

Niveau régional

La valorisation énergétique des déchets est une filière dont le potentiel évalué vise à améliorer le rendement des unités existantes. En effet, les objectifs du programme national de prévention des déchets et renforcés par la loi n°2015-992 du 217 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte orientent la politique publique à réduire de 10% les déchets ménagers et assimilés (DMA) par habitant. **Dans ce contexte, seule une amélioration de l'efficacité des installations existantes permettra d'augmenter la production énergétique de la filière.**

L'objectif est donc d'atteindre une production de 186 GWh en 2020 et 250 GWh en 2030 d'énergie renouvelable à l'échelle régionale à partir d'incinération des déchets. Par ailleurs, seul 50% de la production d'une Unité de Valorisation Énergétique (UVE) est considéré d'origine renouvelable ; les déchets d'origine organique représentent 50% du volume de déchet total, selon le Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables.

Au niveau régional, on recense deux unités de valorisation thermique des déchets, toutes deux hors Communauté d'agglomération du Cotentin:

- **L'usine de fabrication de ciments de Ranville,** qui utilise comme combustible d'appoint des farines animales et des boues de stations d'épuration en substitution de charbon et de fioul ;
- **L'unité d'incinération des ordures ménagères à Colombelles** de l'agglomération de Caen et des collectivités voisines permet d'alimenter le réseau de chaleur urbain d'Hérouville-Saint-Clair.

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

Méthode basée sur les études existantes: Le potentiel de la filière se situe dans l'amélioration de l'efficacité des installations existantes et dans l'ouverture de nouvelles infrastructures.
Une étude menée par Antea Group en 2014 pour le compte du Syndicat Mixte Cotentin Traitement présente le potentiel existant de la valorisation énergétique des déchets sur le périmètre de ce syndicat (La Hague, Les Pieux, Douve et Divette, Côte des Isles, Vallée de l'Ouve, Région de Montebourg, Val-de-Saire, et Canton de Saint-Pierre-Église).

Cette étude proposait à travers son scénario 3, le plus optimiste, l'ouverture d'une nouvelle installation d'incinération à créer sur le territoire avec un productible totale de vapeur 132 GWh. Ce gisement permettait de valoriser 12 600 t d'encombrants broyés et 53 000 t d'ordures ménagères résiduelles.

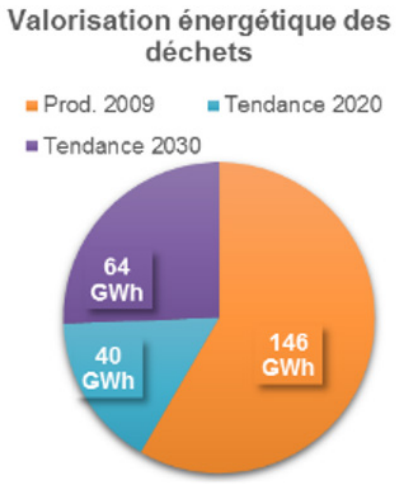


FIGURE 120. SCÉNARIO CIBLE 2020-2030 POUR LA RÉGION EX-BASSE NORMANDIE
Source : SRCAE Basse Normandie 2013

Cependant, l'étude précise que les installations de traitement actuelles ne fonctionnant pas à pleine capacité et avec la réduction tendancielle du volume de déchets, la construction de nouvelles unités sur le territoire présente peu de chance de voir le jour. Le scénario 1 de l'étude reste ainsi le plus probable à savoir **une amélioration des installations existantes et hors Communauté d'agglomération du Cotentin avec une production électrique de l'ordre de 5 GWh et une production thermique de 29 GWh.**
Sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, le potentiel est donc nul.

	GISEMENT BRUT 2020	GISEMENT NET 2020	GISEMENT BRUT 2030	GISEMENT NET 2030
Ex-Basse Normandie	186 GWh/an	-	250 GWh/an	-
Communauté d'agglomération du Cotentin	0 GWh/an	0 GWh/an	0 GWh/an	0 GWh/an

FIGURE 121. GISEMENT DE VALORISATION DE L'INCINÉRATION DES DÉCHETS MÉNAGERS

6.4.2. La méthanisation

Le biogaz est un gaz produit par fermentation de matière organique en l'absence d'oxygène. Après traitement, le biogaz est assimilable à un gaz naturel et à ce titre il peut être injecté dans le réseau pour valorisation ultérieure (chauffage, cogénération, cuisine ou carburant) ou directement être valorisé comme un BioGNV (BioGaz Naturel pour Véhicules). Le développement de la méthanisation et de la production biogaz peut se faire dans 5 secteurs: le secteur agricole, le secteur industriel, les déchets ménagers, les boues urbaines et les Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND).

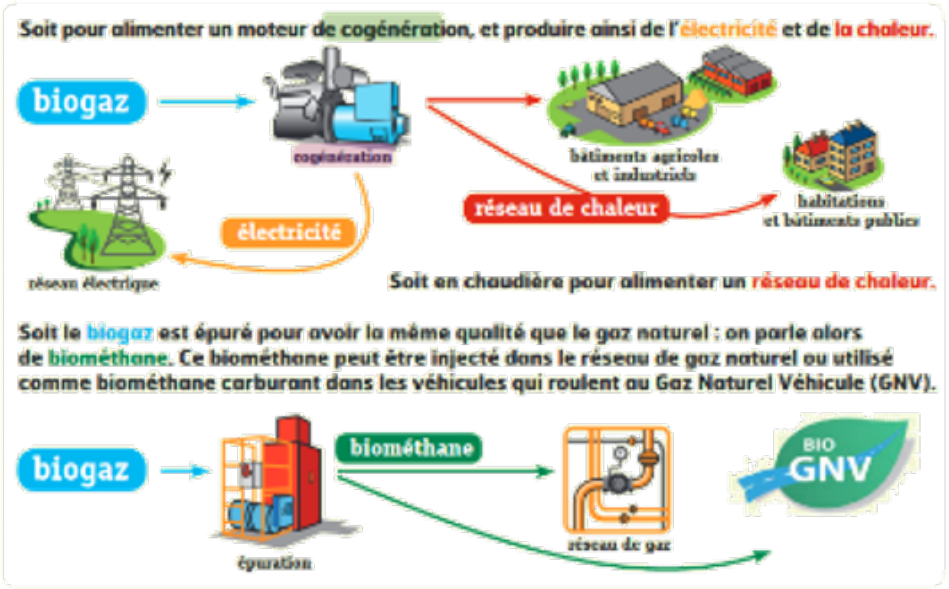


FIGURE 122. UTILISATION DU BIOGAZ
Source : Vers l'autonomie énergétique des territoires - méthanisation et biogaz, une filière d'avenir - ATEE Biogaz

Boues de STEP

Les boues issues des processus d'épuration ou de décantation des STations d'ÉPuration (STEP) sont généralement recyclées à des fins d'épandage dans les champs.

Mais cette ressource peut également servir à produire de l'énergie :

- Soit par turbinage de la vapeur issue de l'incinération des boues ;
- Soit par méthanisation grâce à des digesteurs, permettant alors l'injection en réseau ou de la cogénération après traitement, désulfurisation, décarbonatation et séchage.

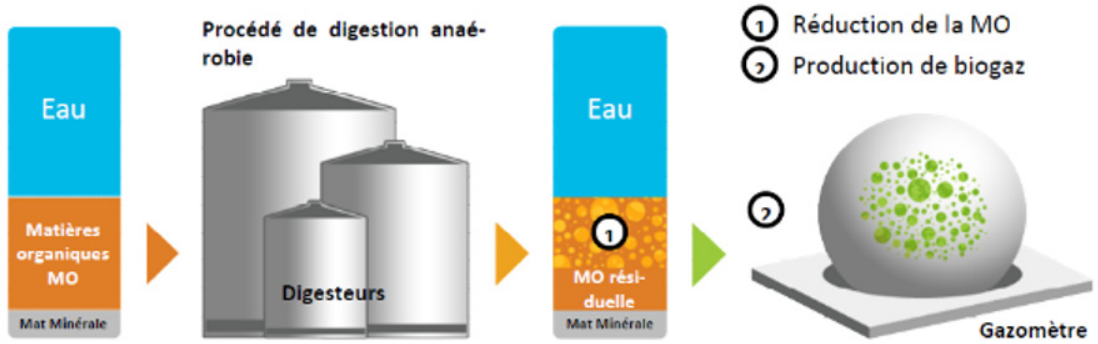


FIGURE 123. PROCESSUS DE PRODUCTION DE BIOGAZ PAR MÉTHANISATION

Les déchets sont donc une ressource qui peut être utilisé comme éléments nécessaire à la valorisation énergétique direct via combustion et/ou comme ressource pour de la méthanisation.

Méthanisation agricole

Il s'agit de valoriser des produits ou sous-produits des exploitations agricoles (effluents d'élevage, résidus de cultures, cultures intermédiaires...) avec, in fine, un retour au sol pour la fertilisation des cultures ou prairies. En parallèle, le digesteur permet la production de biogaz à partir de la matière organique (cf. Figure 124).

Les bénéfices de ce procédé font largement consensus :

- Production d'énergie renouvelable valorisable sous forme de biométhane (injection), électricité et chaleur (cogénération) et/ou biocarburant (bioGNV) ;
- Valorisation des effluents agricoles contribuant à la réduction des émissions de Gaz à effet de serre (GES) des élevages ;
- Évolution des pratiques et assolements permettant d'augmenter l'autonomie en azote (digestat) et la couverture des sols (cultures intermédiaires - CIVE) ;
- Projets territorialisés combinant traitement des déchets, boucle énergétique locale, création de valeur d'ajoutée et d'emplois.

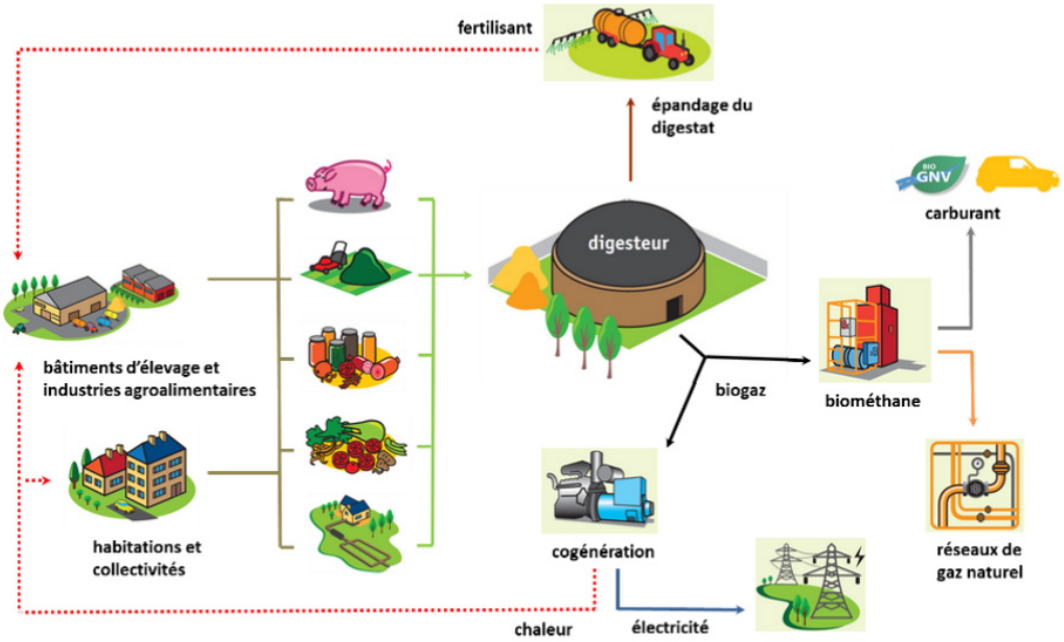


FIGURE 124. SCHÉMA DE PRINCIPE DE PRODUCTION DE BIOGAZ DANS LE SECTEUR AGRICOLE
Source : Chambre d'Agriculture France

ISNDND

La méthanisation augmente la valorisation des déchets non dangereux et permet de produire des amendements naturels du biogaz utilisé comme combustible, tout en réduisant de 15% les déchets à enfouir. Pour la filière ISDND, le biogaz est produit naturellement puis capté. Ce biogaz est communément appelé « gaz de décharge ».

Le biogaz, produit dans des méthaniseurs ou capté dans des décharges, peut ensuite être soit brûlé pour une utilisation sous forme de chaleur seule, d'électricité seule ou de cogénération (chaleur et électricité), soit épuré pour en extraire le méthane. Ce biométhane peut ensuite être injecté dans les réseaux de gaz naturel ou utilisé comme carburant (bioGNV).

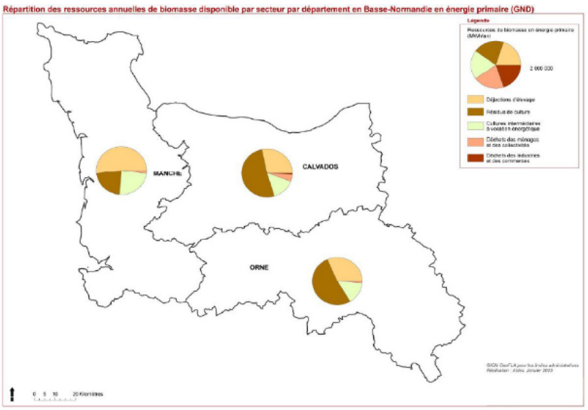


FIGURE 125. CARTOGRAPHIE DU POTENTIEL DES DÉPARTEMENTS DE L'EX-BASSE NORMANDIE
Source: ADEME)

Niveau régional

Au niveau régional, l'étude réalisée pour l'ADEME par SOLAGRO et INDDIGO évalue un potentiel brut de la région à 2 600 GWh majoritairement à partir de déjections animales et de résidus de culture.

Selon le SRCAE ex-Basse Normandie, l'objectif cible que l'on peut assimiler à **un potentiel net est évalué à 261 GWh en 2020 et 444 GWh** supplémentaire pour 2030 principalement à destination d'une production thermique.

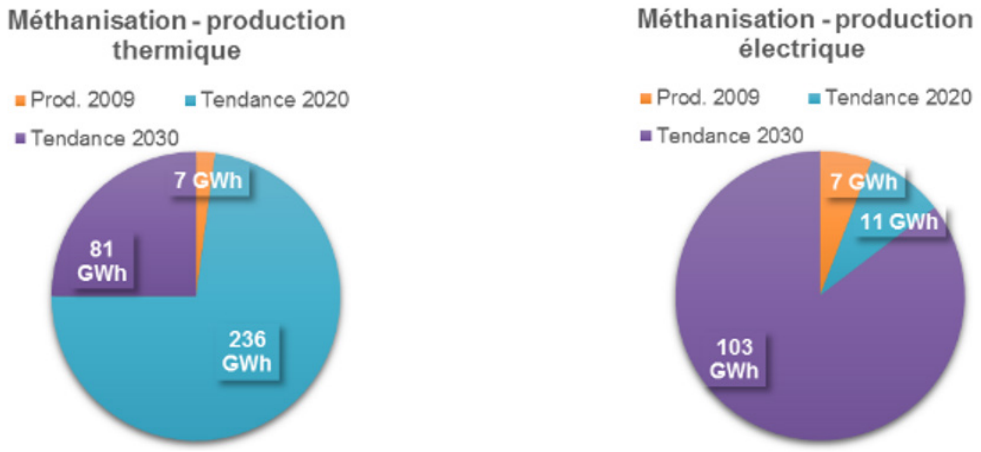


FIGURE 126. ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DE BIOGAZ ET OBJECTIF CIBLE SRCAE EN GWH
Source : SRCAE

À l'avenir, la région pourrait devenir un acteur majeur du biogaz en France avec son potentiel d'origine agricole en structurant son développement afin d'éviter les mises en concurrence de filière et entre projets.

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

Quatre secteurs présentent un potentiel réel sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin :

- **Le secteur agricole** présente le principal potentiel permettant d'atteindre l'objectif de la SRCAE en 2020. Le potentiel se situe principalement dans les exploitations agricoles bovines de petites tailles. Les grandes installations ne permettent pas une meilleure valorisation énergétique intéressante au vue de leurs investissements et des montages d'opération plus lourds appelant d'autres acteurs (collectivités) ;

- **Le secteur industriel** est également un secteur à potentiel de production de biogaz notamment dans les industries agroalimentaires qui ont une obligation de séparation des déchets organiques depuis 2012 ;

- **Les installations de stockage des déchets non dangereux (ISDND),** le captage de biogaz est obligatoire depuis un arrêté de 1997 mais la valorisation énergétique de ce biogaz reste facultative mais est possible dans les décharges fermés. Ces installations valorisent le biogaz sous forme de chaleur ou de cogénération (chaleur et électricité) ou être injecté au réseau ;

- **Les boues de STEP** présentent également un potentiel au niveau des STEP Est et Ouest de Cherbourg-en-Cotentin.

Sur le territoire du Cotentin, on dénombre déjà quelques installations de production de biogaz :

- Dans le secteur agricole avec plusieurs fermes présentant des unités de méthanisation (dont la SCEA du Bas de Fontenay – 250kW, Fontenay-sur-Mer) ;

- Au niveau des STEP Est et Ouest (Cherbourg-Octevillle). Les STEP de Cherbourg-en-Cotentin sont les plus grandes installations de production de biogaz de la Communauté d'agglomération du Cotentin. Avec une production respectivement de 464 MWh et 2 513 MWh en 2015 sous forme d'électricité, la Station d'épu-ration des Rivières à Equeurdreville-Hainneville (27 800 EH) (dit STEP Ouest) et la Station d'épuration des Mielles (150 000 EH) (dit STEP Est) couvrent, en dehors de leurs propres besoins, l'équivalent de la consommation électrique (hors chauffage, ECS et cuisson) de 350 logements ;



FIGURE 127. ILLUSTRATIONS DES STATIONS D'ÉPURATION DE CHERBOURG-EN-COTENTIN

- Au centre d'enfouissement de la Ham-Équeville qui a été mise en service en 2010. Cette installation d'une puissance de 2,1 MW permet de produire d'électricité à l'aide d'un bioréacteur alimenté par biogaz. En 2010, cette installation a permis de produire près de **6 GWh,** l'équivalent de la consommation électrique (hors chauffage, ECS et cuisson) de 700 logements.

Méthode de territorialisation basée sur des études existantes : à l'échelle de la Communauté d'agglomération du Cotentin, on évalue le potentiel de méthanisation à partir de l'étude de l'ADEME ramené à l'échelle de la Communauté d'agglomération du Cotentin et au recensement d'exploitations par type de cheptels en 2010 établi par INOSYS, l'observatoire des systèmes d'exploitation.

On estime ainsi à 207 GWh la capacité brute du territoire dont 170 GWh à produire du biogaz à partir du fumier et du lisier récupérable. Il est à noter que 78% de ce potentiel provient du fumier récupéré des exploitations de vaches laitières.

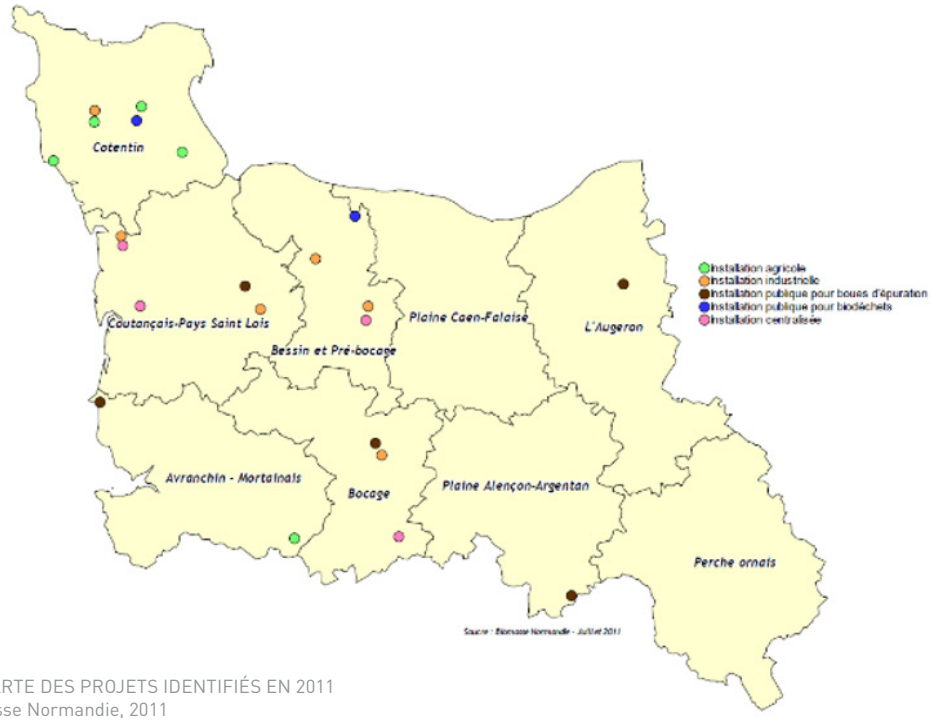


FIGURE 128. CARTE DES PROJETS IDENTIFIÉS EN 2011
Source : Biomasse Normandie, 2011

En 2011, 6 projets de méthanisation ont été identifiés en 2011 par Biomasse Normandie (cf. Figure 128) dont la ferme Earl Hantonne -44 kW, et le centre du Ham, les deux seuls projets ayant aboutis. Le potentiel de production énergétique à partir du biogaz a été évalué dans cette étude (hors installation publique pour biodéchets) à 38 GWh sur le secteur du Cotentin.

Hormis les installations réalisées, les installations présentes sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin représentent un potentiel brut de 7 GWh. Le rendement de la cogénération étant de 45,5% en thermique et 38,5% en électrique nous retenons un potentiel net de 3 GWh thermiques et 2,7 GWh électriques.

	GISEMENT BRUT 2020	GISEMENT NET 2020	GISEMENT BRUT 2030	GISEMENT NET 2030
Ex-Basse Normandie	-	261 GWh	2 600 GWh	444 GWh
Communauté d'agglomération du Cotentin	-	-	207 GWh	7 GWh (3 GWh th et 2,7 GWh el)

FIGURE 129. GISEMENT DE PRODUCTION DE BIOGAZ

En réponse à ce potentiel existant, de nouveaux projets sont déjà en cours de conception/réalisation :

- GAEC Du Prieure à Heauville (Les Pieux), Cogénération 200 kW électrique ;
- Unité de méthanisation de la ferme PICOT, 160 kW ;
- Afin d'avoir une meilleure connaissance du territoire dans cette filière, la Communauté d'agglomération du Cotentin a lancé un appel d'offre pour une étude de développement de la méthanisation sur le territoire. Cette étude consiste à évaluer le gisement du territoire mais également sa capacité à convertir les installations existantes de méthanisation travaillant en cogénération en injection gaz. Cette démarche permettra d'affiner la capacité du territoire à développer cette filière de production et d'injection de biogaz.

6.4.3. Les combustibles solides de récupération (CSR)

Le Comité Européen de Normalisation (CEN) les définit officiellement comme des « combustibles solides préparés à partir de déchets non dangereux destinés à être valorisés énergétiquement dans des installations d'incinération ou de co-incinération ».

Pour fabriquer les CSR, les déchets ménagers (déchets non valorisé par le tri sélectif: mousse, bois verni, tissus sans humidité, déchets d'ameublement, déchets industriels et encombrement) sont ainsi broyés puis traités avec de la vapeur sous pression pour les stériliser. Principalement composés de la portion organique des déchets (papier, carton, textiles, bois) ils contiennent aussi beaucoup de plastiques mélangés. L'appellation « CSR » étant complètement absente de la réglementation européenne, il n'existe pas de règle quant à la composition ou aux propriétés de ce que l'on désigne sous ce terme.

Niveau régional

L'étude de l'ADEME a évalué en 2014 le potentiel des régions françaises à pouvoir présenter un gisement dans cette filière (cf. Figure 130). Le gisement existe et est valorisable sur un territoire s'il permet de répondre à une demande locale comme substitue à des combustibles fossiles dans des unités dédiées (UIOM, incinérateur industriel...) ou des co-incinérateurs (cimenteries, four à chaux, centrale thermique...). Actuellement, la principale demande provient des cimenteries, les autres exploitations potentielles sont diverses et présentent des exigences qui leur sont propres ce qui rend plus complexe l'exploitation des CSR. L'étude aboutit donc à une cartographie présentant les zones présentant ce potentiel. L'ex-Basse Normandie ne figure pas dans ces zones à potentiel, étant donné qu'aucune cimenterie n'est présente sur ce territoire.

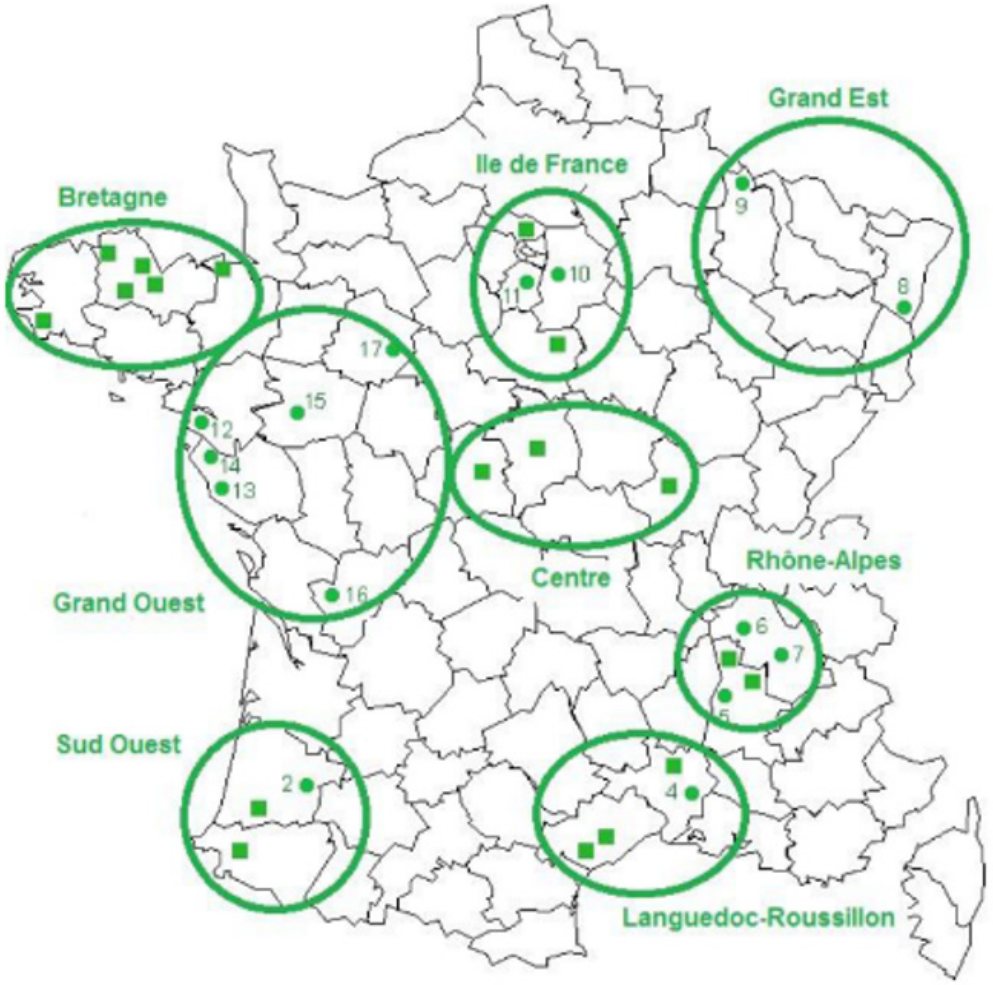


FIGURE 130. CARTOGRAPHIE DES TERRITOIRES PRÉSENTANT UN GISEMENT
Source : ADEME, « Étude de faisabilité pour l'Utilisation des refus des unités de tri-compostage des ordures ménagères comme combustibles solides de récupération (CSR) », Février 2014

Niveau territorial (Communauté d'agglomération du Cotentin)

En reprenant les résultats de l'étude précédente, le bilan à l'échelle de la Communauté d'agglomération du Cotentin semble présenter un potentiel nul. En l'absence de cimenteries sur le territoire et au vu des exigences des preneurs éventuels, seule une étude approfondie et une législation plus souple permettrait de développer un potentiel à l'échelle territoriale.

6.5. Synthèse des gisements de production d'énergie renouvelable et de récupération

En synthèse, les potentiels évalués et l'état de valorisation de ce potentiel par les installations de production en 2014 sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin sont repris ci-dessous (cf. Tableau 27).

	ÉTAT ACTUEL (2014)		GISEMENTS	
	Production électrique	**Production thermique**	**Production électrique**	**Production thermique**
Solaire photovoltaïque	6 GWh	-	+ 13 GWh	-
Éolien terrestre	42 GWh	-	+ 286 GWh	-
Éolienne offshore	0 GWh	-	+ 1 890 GWh	-
Hydrolien	0 GWh		+ 6 750 GWh	
Hydroélectricité	0 GWh		0 GWh	
Bois énergie		291 GWh		+ 400 GWh
Géothermie		2 GWh		+ 8 GWh
Solaire thermique		1 GWh		+ 44 GWh
Eaux usées		0 GWh		+ 5 GWh
Thalassothermie		9 GWh		N.Q
Rejets thermiques industriels		0 GWh		+ 7 180 GWh
Valorisation énergétique des déchets / cogénération	0 GWh	0 GWh	+ 0 GWh	+ 0 GWh
Méthanisation Biogaz /cogénération	11 GWh	1 GWh	+ 2,7 GWh	+ 3 GWh
TOTAL	**59 GWh**	**304 GWh**	**+ 8 942 GWh**	**+ 7 640 GWh**

TABLEAU 27. BILAN DES POTENTIELS NETS QUANTIFIABLES

Les types de production d'énergies renouvelable identifiés par le SRCAE sont des productions dont la technologie est avancée et dont la mise en place est devenue commune.
Certains gisements sont bien exploités sur le territoire comme **la production éolienne terrestre ou la production d'électricité à l'aide de biogaz.** L'hydroélectricité et la valorisation énergétique des déchets ne présentant pas de gisement sur le territoire, le niveau de valorisation pour ces types de production est au maximum.
Pour la production de chaleur, **le bois est actuellement la ressource la plus prisée, et le gisement est encore abondant.**

Certaines ressources ou filières présentent des **gisements importants** et ne sont pas ou que très peu valorisées actuellement comme le **solaire et l'éolien terrestre**. Si la filière solaire est plutôt bien acceptée mais peu utilisée pour des raisons subjectives (manque de soleil), le développement de la filière éolienne terrestre se trouve face à de nombreux freins qu'ils soient réglementaires, politiques ou citoyens.
On notera également les **potentiels très importants de filières spécifiques comme l'éolien off-shore, l'hydrolien, ou encore les rejets thermiques industriels,** des filières à l'aune de développements industriels importants et soumis à de nombreux freins de développement et d'acceptabilité.

D'autres types de production moins communes et non développés dans le SRCAE ex-Basse Normandie, sont repris en synthèse ci-dessous (cf. Figure 131). Ces types de productions, bien que moins répandues présentent des technologies suffisamment avancées pour représenter des alternatives de productions d'énergie. Hormis pour la valorisation des CSR qui a fait l'objet d'étude (cf. 3.6.4.3) et qui ne démontre aucun potentiel en Normandie. Les potentiels de valorisation des eaux usées et l'hydrolien ont, quant à eux, fait l'objet d'études et existent sur le territoire mais n'ont pas débouché sur de nouvelles installations à l'heure actuelle. La thalassothermie mérite une étude approfondie afin d'évaluer son potentiel.

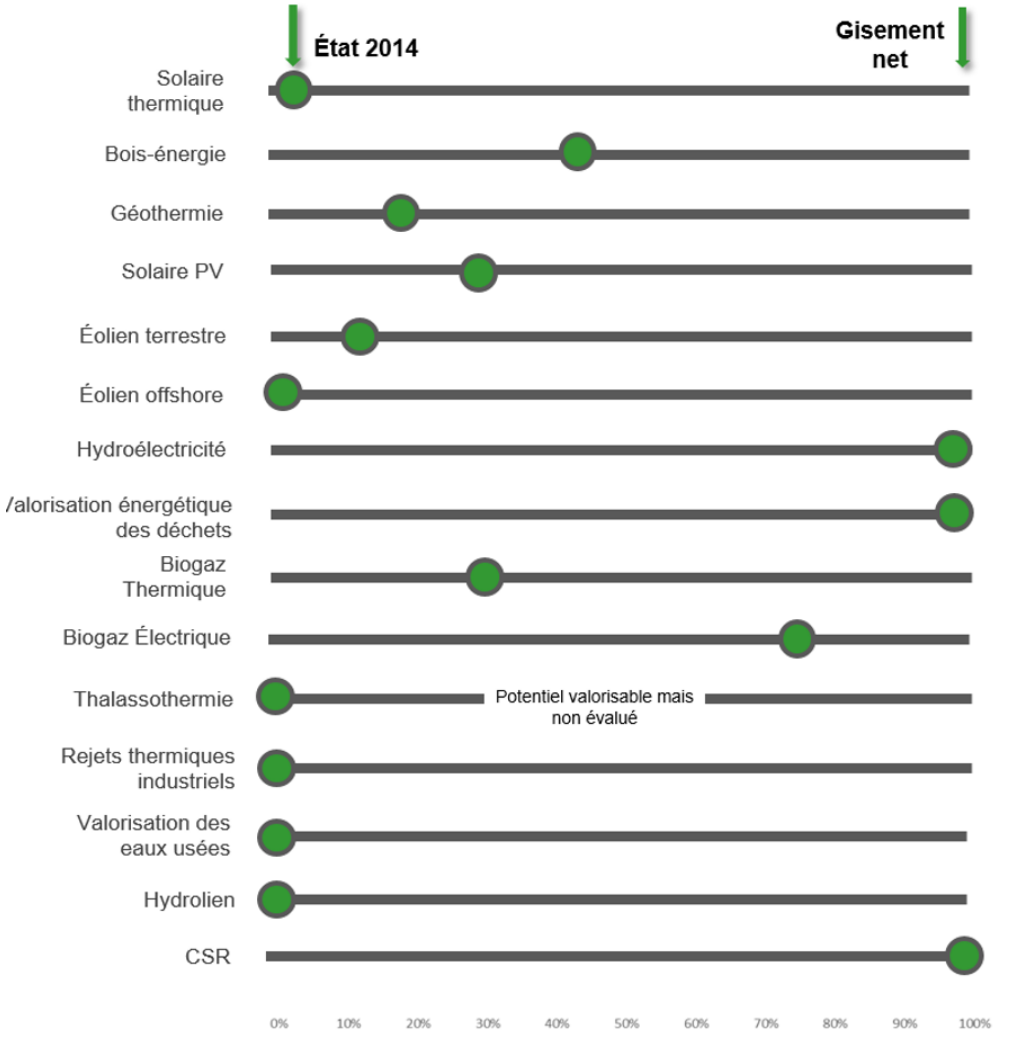


FIGURE 131. SYNTHÈSE DES GISEMENTS EN ÉNERGIES RENOUVELABLES POUR LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : BG

7. Synthèse du profil Énergie

Ce que l'on peut retenir du profil Énergie de la Communauté d'agglomération du Cotentin :

- Une consommation de **3 568 GWh en 2014,** soit l'équivalent de 33% de la consommation de la Manche ;
- **Une très forte proportion de chauffage électrique** (>40%) lié à la filière nucléaire de Flamanville ;
- Les secteurs les plus consommateurs sont le **résidentiel** (et notamment pour le chauffage) et les **transports routiers** ;
- **Une dépendance aux énergies fossiles à hauteur de 62%,** plus faible que la moyenne nationale ;
- **Une consommation électrique à hauteur de 27,9%,** plus élevée que la moyenne nationale ;
- Une production locale actuelle d'énergie renouvelable représentant **10% de la consommation d'énergie du territoire, provenant à 80% du bois-énergie (25% collectif, 75% domestique) (chaleur) et à 75% de la filière éolienne (électricité) ;**
- **Un potentiel théorique d'économies d'énergies minimum de 313 GWh** dans le résidentiel et le tertiaire (16% de la consommation des bâtiments en 2014) ;
- **Un potentiel théorique d'économies d'énergies de 235 GWh** dans les transports routiers **(20% de la consommation en 2014) ;**
- Dans les conditions détaillées dans les paragraphes précédents, le territoire disposerait **d'un gisement net de production d'énergie renouvelable de 16 600 GWh** (8940 GWh électriques et 7640 GWh thermiques, avec une prédominance des filières éolinennes off-shore, hydroliennes et chaleur fatale industrielle), soit 4,6 fois la consommation actuelle, un potentiel largement suffisant pour répondre à l'objectif visé par la loi relatif à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte. Le territoire pourrait atteindre **l'autonomie énergétique en valorisant une partie de ce potentiel** (Figure 132).

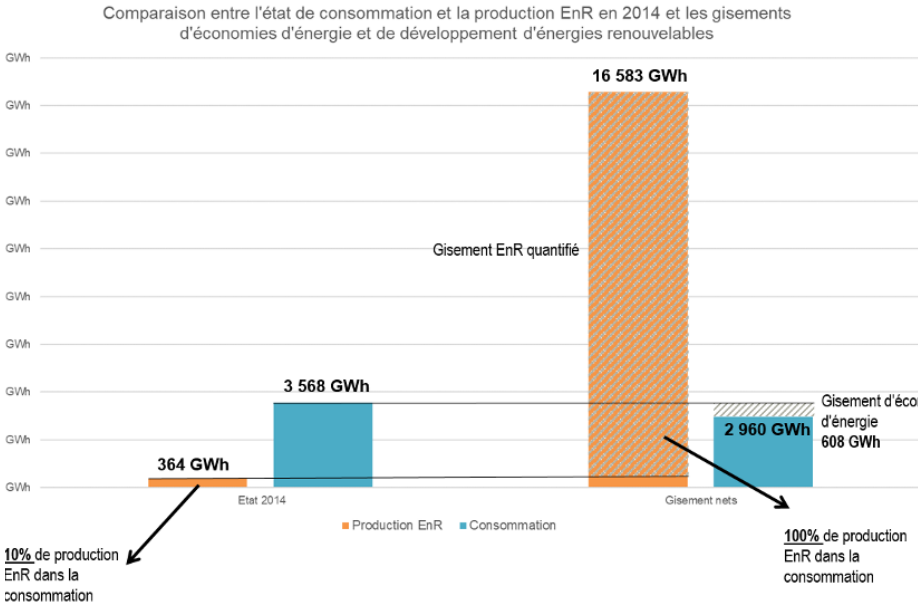
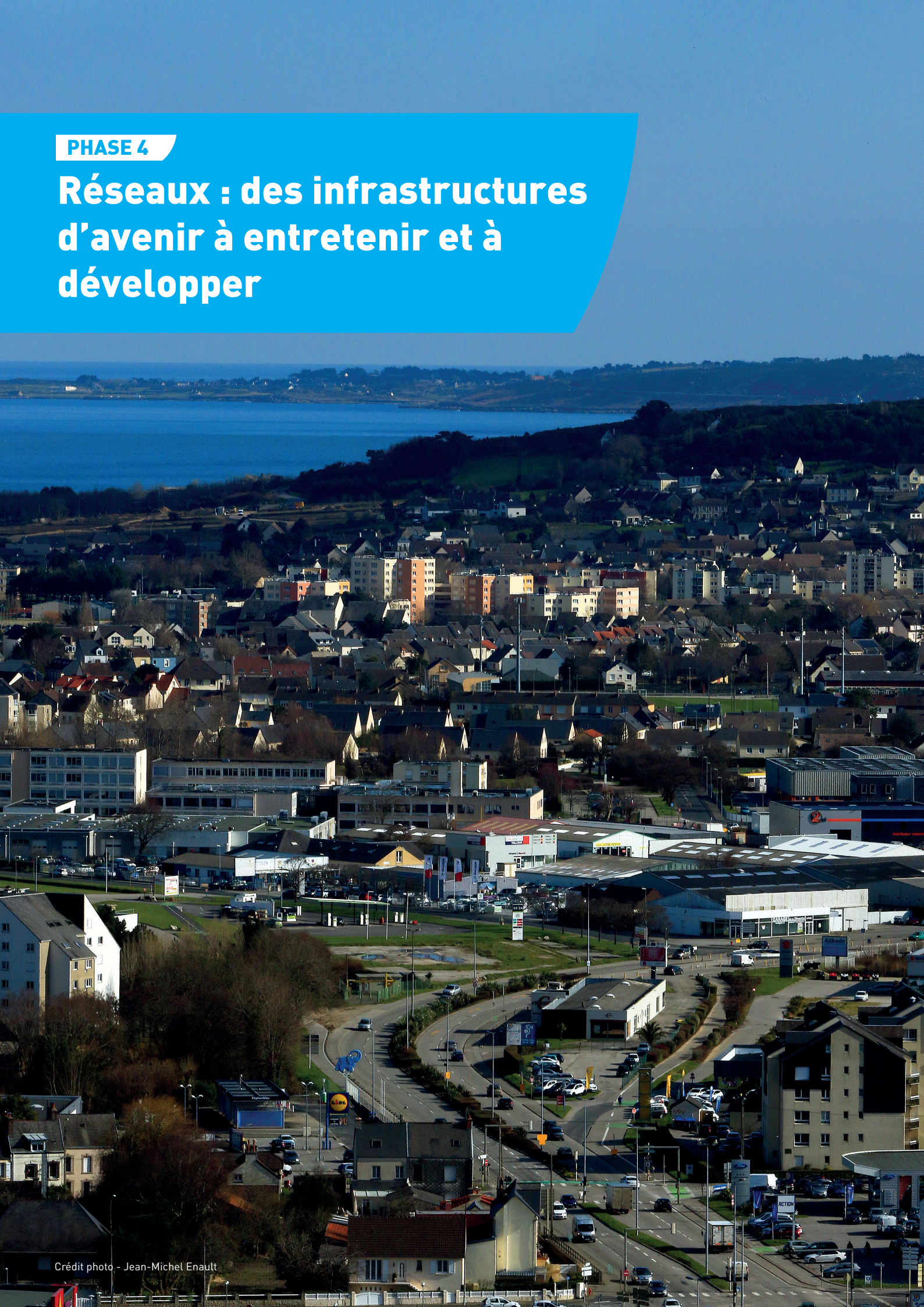


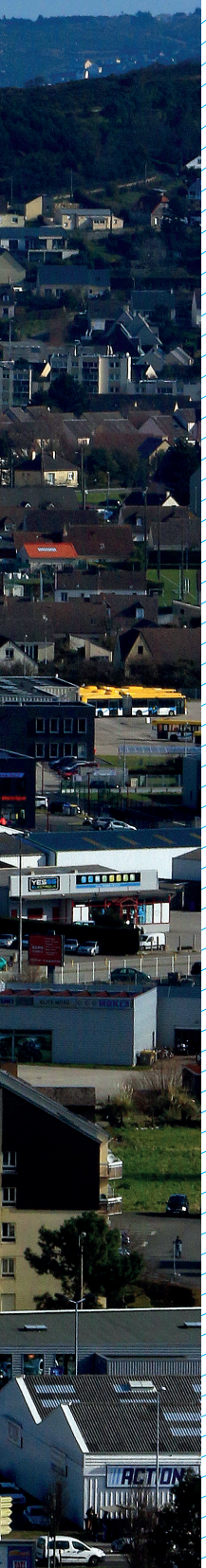
FIGURE 132. PROFIL DE CONSOMMATION ET DE PRODUCTION ENR EN 2015 ET POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENR LOCALE ET D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

PHASE 4

Réseaux : des infrastructures d'avenir à entretenir et à développer



Crédit photo - Jean-Michel Enault



Les réseaux sont les équipements qui permettent d'acheminer l'énergie, qu'il s'agisse de gaz, d'électricité ou l'énergie calorifique (chaleur et froid), des centres de production et/ou de stockage vers les points de consommation et/ou de stockage. Ces réseaux constituent donc un maillon essentiel dans le paysage énergétique du territoire. Le changement climatique a un impact sur la vulnérabilité des réseaux (dilatation du réseau, pertes en lignes, risque d'incendies, difficulté à refroidir les centrales...) ce qui augmenterait la fréquence et les durées de coupure d'électricité.

1. Réseau de distribution

1.1. Présentation générale

Les réseaux électriques (transport et distribution) ont pour rôle d'acheminer l'électricité des sites de production vers les lieux de consommation, avec des étapes de baisse du niveau de tension dans des postes de transformation (cf. Figure 133).

La tension à la sortie des grandes centrales est portée à 400 kV pour limiter les pertes d'énergie sous forme de chaleur dans les câbles des lignes électriques de transport.
Puis, la tension est progressivement réduite au plus près de la consommation, pour arriver aux différents niveaux de tension auxquels sont raccordés les consommateurs (400 kV, 225 kV, 90 kV, 63 kV, 20 kV...) suivant leurs besoins en puissance.

Pour mémoire, la part électrique dans la consommation d'énergie totale de la Communauté d'agglomération du Cotentin s'élève à 27,9% contre 22,9% pour la France en 2014.

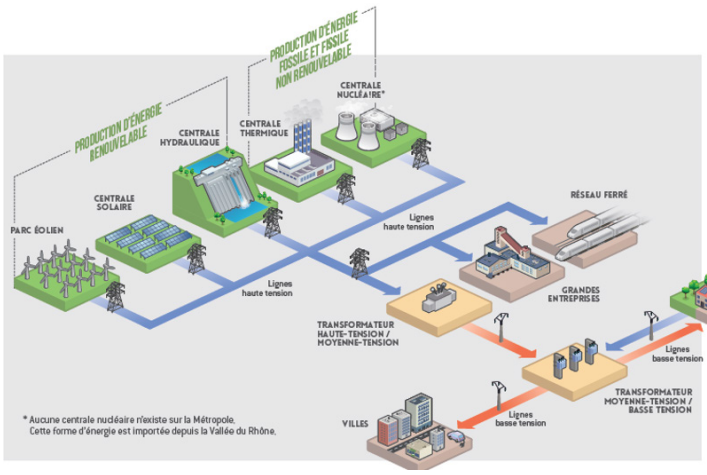


FIGURE 133. LA PRODUCTION, LE TRANSPORT ET LA DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ
Source : Diagnostic énergie métropolitain, AUPA AGAM

La Communauté d'agglomération du Cotentin accueille sur son territoire deux des plus importantes centrales nucléaires français : Flamanville-1 (1 330MW) et Flamanville-2 (1 330MW). Construits en 1979 et 1980 pour une mise en service en 1986 et en 1987, ces réacteurs alimentent aujourd'hui en électricité l'ex-Basse Normandie, la Bretagne et les îles Anglo-Normandes pour une production en 2017 de 13,83 TWh. La production d'électricité liée à ces centrales est donc partagée sur le réseau national et contribue au mix électrique français. Un projet de centrale nouvelle génération est prévu à l'horizon 2020 avec la mise en place d'un EPR, le réacteur Flamanville-3 (1 600 MW). Le chantier a débuté en 2007.

À l'échelle nationale, la production électrique issue à 71,6% de la filière nucléaire, est de 529,4 TWh (production 2017) (cf. Figure 134). La loi de transition énergétique pour la croissance verte prévoit de réduire cette part à 50% d'ici à 2025 et d'augmenter en parallèle la part des énergies renouvelables électrique dans le mix français à 40% en 2030. Cette transition passe par une réduction indispensable de la consommation du territoire. Au niveau national, le gestionnaire de réseau RTE (Réseau Transport Électrique) fait état d'une part des énergies renouvelables dans la production d'électricité en baisse entre 2016 et 2017 (18,4% en 2017 contre 19,7% en 2016).

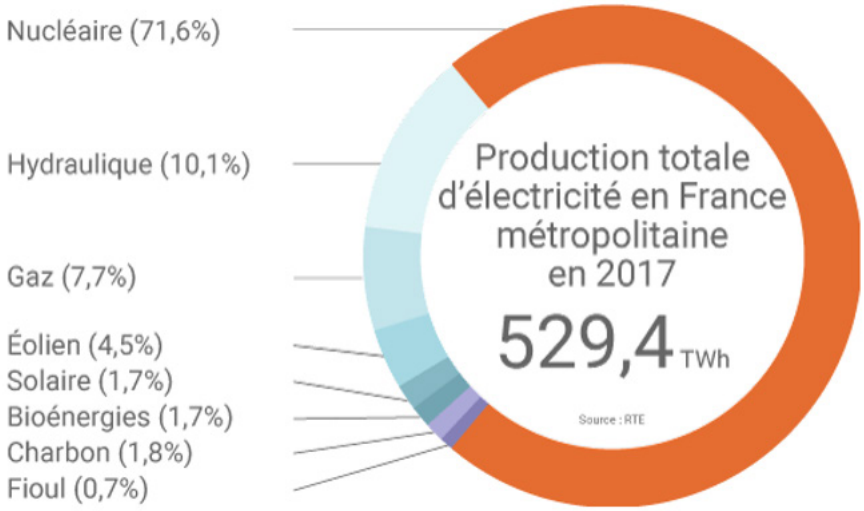


FIGURE 134. RÉPARTITION DE LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE FRANÇAISE EN 2017
Source : connaissance des énergies, RTE

1.2. Le réseau public de transport d'électricité

Situé en amont des réseaux de distribution, il représente environ 78 000 km de lignes électriques, au niveau national. Ce réseau est géré par RTE et se compose de deux sous-ensembles (cf. Figure 135) :

- **Le réseau de grand transport et d'interconnexion :** 400 kV (en rouge sur la carte). Il est destiné à transporter des quantités importantes d'énergie sur de longues distances. Il constitue l'ossature principale pour l'interconnexion des grands centres de production, disséminés en France et dans les autres pays européens. Son niveau de tension est de 400 kV, soit le niveau de tension le plus élevé en France. Au niveau territorial, cette partie du réseau est gérée par EDF et on la retrouve entre la centrale de Flamanville et Menuel. La ligne dessert alors Tollevast au Nord, Launay au Sud et Tourbe à l'Est avant d'alimenter les régions voisines ;

- **Les réseaux de répartition régionale ou locale :** 63 kV à 225 kV (en orange sur la carte). Ils sont destinés à répartir l'énergie en quantité moindre sur des distances plus courtes. Le transport est assuré en très haute tension (225 kV) et en haute tension (90 kV et 63 kV). Cette partie du réseau est gérée par RTE (Réseau de Transport d'Électricité). Ces réseaux desservent le territoire via des points de distribution (Huberville, Valcanville, Cherbourg, Bacchus, La Hague, Carpentier, Tolmer) avant de raccorder le réseau de distribution à plus faible tension (<63kV).

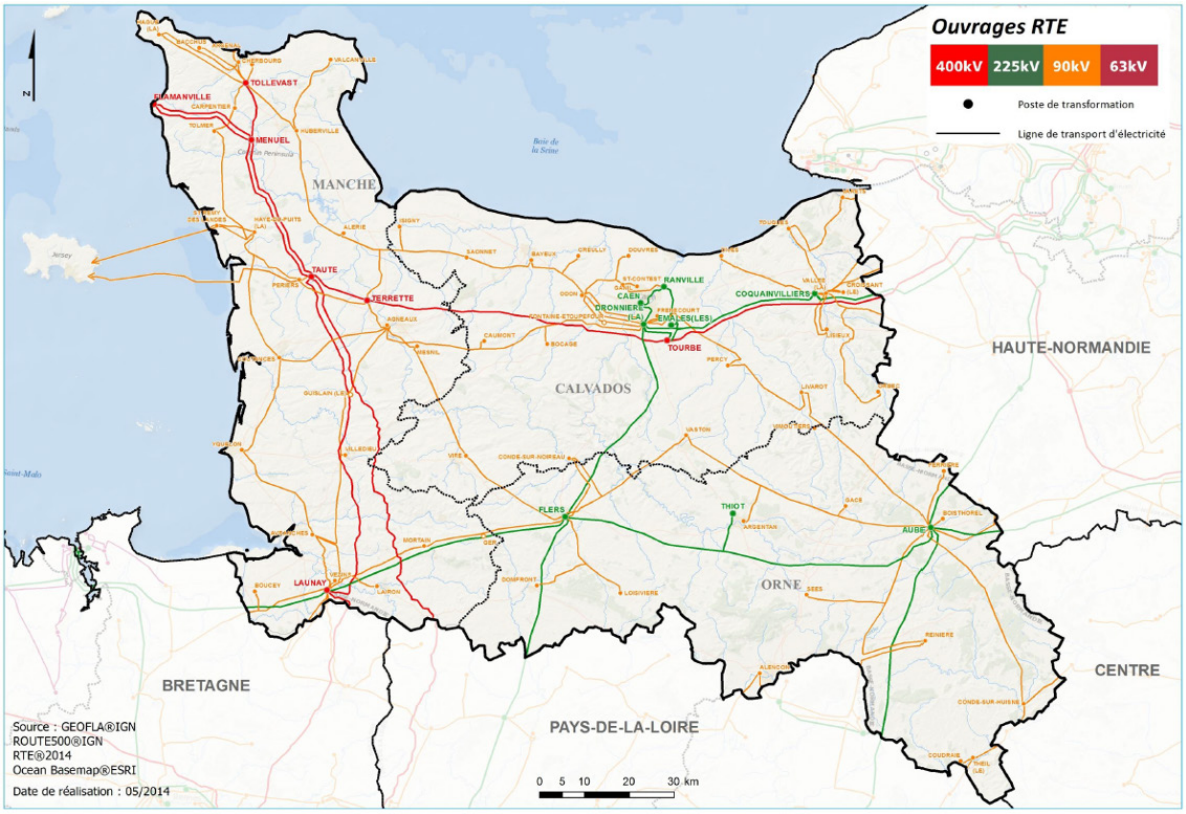


FIGURE 135. CARTOGRAPHIE DES RÉSEAUX DE TRANSPORT DE L'ÉLECTRICITÉ
Source : RTE

1.3. Le réseau de distribution

Les réseaux de distribution sont destinés à acheminer l'électricité à l'échelle locale jusqu'au compteur du consommateur, c'est-à-dire aux utilisateurs en moyenne tension (PME et PMI) et en basse tension (clients du tertiaire, de la petite industrie et les clients domestiques).

En fonction de la puissance des compteurs, le raccordement du réseau auprès des consommateurs s'effectue soit par ENEDIS (les puissances proposées aux particuliers sont de 3, 6, 9, 12, 15, 18, 24, 30 et 36 kVA et dépendent du profil de consommation de chaque ménage, les puissances proposées aux clients professionnels tertiaires et petites industries sont de 42 à 240 kVA), soit par RTE (pour les grandes industries ou le réseau ferroviaire par exemple, avec des puissances supérieures à 250 kVA).

1.3.1. La gestion des réseaux électriques : injection et soutirage, stockage et équilibrage

Le raccordement consiste à connecter une installation de production ou de consommation d'énergie au réseau public d'électricité. Il est un préalable à l'accès au réseau, dont la transparence et l'aspect non-discriminatoire sont garantis par la Commission de régulation de l'énergie.

Les installations de production d'énergie renouvelable (hydraulique, éolien, solaire, biomasse...) doivent être raccordées à un réseau électrique pour que l'électricité qu'elles produisent puisse être vendue, sur les marchés ou de façon contractuelle, notamment dans le cadre de mécanismes d'obligation d'achat ou d'appels d'offres, et pour que cette énergie puisse être utilisée par des consommateurs raccordés au réseau.
La bonne gestion des réseaux d'énergie est une problématique large qui implique de maîtriser :

- Ce qui est injecté sur le réseau : lorsque de l'énergie est produite, où est-elle injectée ? Selon quelle courbe de charge (quelle puissance à chaque instant) ? Avec quelle régularité ? Quelle prévisibilité ? etc.

- Ce qui est soutiré du réseau : où l'énergie est-elle consommée ? Selon quelle courbe de charge (quelle puissance à chaque instant) ? Avec quelle régularité ? Quelle prévisibilité ? etc.

- Ce qui circule sur le réseau : existe-t-il un équilibre entre la production et la consommation à chaque instant ? L'énergie en surplus peut-elle être stockée, où et comment ? La puissance appelée peut-elle être différée ou limitée (effacement...) ?

La connaissance et l'anticipation de ces éléments permettent de dimensionner les réseaux (section et type de fil, organes de coupure et de sécurité, maillage, etc.). Leur maîtrise à chaque instant est une condition pour la bonne gestion des réseaux et, de fait pour la qualité de l'énergie distribuée.

Dans le cas de l'électricité, l'équation est plus complexe que pour le gaz car l'électricité ne se stocke pas. Certains moyens de stockage existent mais ne peuvent être appliqués partout (comme dans le cas de l'hydroélectricité produite par les barrages) ou se développent avec des technologies émergentes (Hydrogène, batteries, power-to-gas...).

La qualité du réseau électrique est mesurée, entre autres, par un indicateur de continuité d'alimentation qui mesure (en %) le nombre de clients qui sont en écart par rapport aux seuils réglementaires suivants (sur une année) :

- Plus de 6 coupures longues (supérieures à 3 minutes) ou
- Plus de 35 coupures brèves (entre 1 seconde et 3 minutes) ou
- 13 heures de durée cumulée de coupures longues.

Cet indicateur est calculé à la maille départementale (cf. Figure 136). **Au niveau de la Manche, cet indicateur est de 1,10% en 2017. Cette valeur peut être considérée comme correcte car elle est inférieure à la moyenne nationale (1,86%) et dans la moyenne de la région (1,09%). Il y a donc peu de coupure et l'équilibre du réseau n'est donc pas une problématique dans les conditions actuelles de gestion du réseau départemental.**

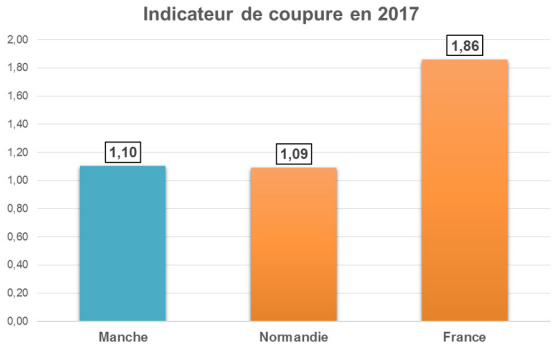


FIGURE 136. INDICE DE COUPURE 2017 DU RÉSEAU ÉLECTRIQUE DE LA MANCHE

1.3.2. Les problématiques d'injection et de soutirage sur le réseau

L'injection

Hormis des cas spécifiques d'autoconsommation (voir ci-dessous), la production locale d'énergie électrique (photovoltaïque, éolienne, etc.) est donc injectée sur les réseaux gérés par ENEDIS. Pour le raccordement au réseau électrique, il convient de s'interroger sur les points suivants :

- La capacité du réseau à absorber cette production à l'endroit où elle a lieu. Le dimensionnement du réseau doit permettre d'accueillir la production à tout instant ;
- L'énergie produite doit être d'une qualité suffisante et, notamment, l'intermittence de la production doit être intégrée dans la gestion du réseau pour assurer son équilibre à tout instant ;
- Les coûts de raccordement doivent être pris en charge.

Le réseau de transport, géré par RTE, a notamment pour mission d'accueillir les nouveaux moyens de production en assurant dans les meilleurs délais le développement du réseau amont qui serait nécessaire. De même, ENEDIS doit assurer l'accès au réseau pour tous les producteurs dûment autorisés.

Le soutirage

La gestion de forts appels de puissance sur des durées courtes peuvent également déstabiliser le bon équilibre des réseaux.
Le déploiement de stations de recharge sur Cherbourg-en-Cotentin est ainsi un bon exemple à considérer : 22 bornes électriques seront installées pour 2018 sur tout le pôle de territoire à travers le projet « IRVE 50 : Infrastructure de Charge pour Véhicules Électriques »(cf. Figure 137). Le Sdem50 a la compétence d'installation et de gestion (hormis sur Cherbourg-en-Cotentin, qui reste maître d'ouvrage de leurs installations) de 131 infrastructures de recharge de véhicules électriques sur la Manche d'ici l'été 2018, dont **une quarantaine sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin.** L'objectif étant d'assurer aux usagers une continuité dans leurs déplacements en installant des bornes en accès public et répond à une volonté de développer l'électromobilité dans la Manche. L'implantation de ces bornes tient donc compte des réseaux existants et de la nécessité de leurs renforcements. La recharge rapide par exemple provoque un appel de puissance sur une courte durée est une problématique à considérer, mais l'utilisation des batteries des véhicules électriques comme éléments de stockage du réseau électrique permettent de stocker de l'énergie produite en surplus ou par intermittence (production solaire et éolienne).

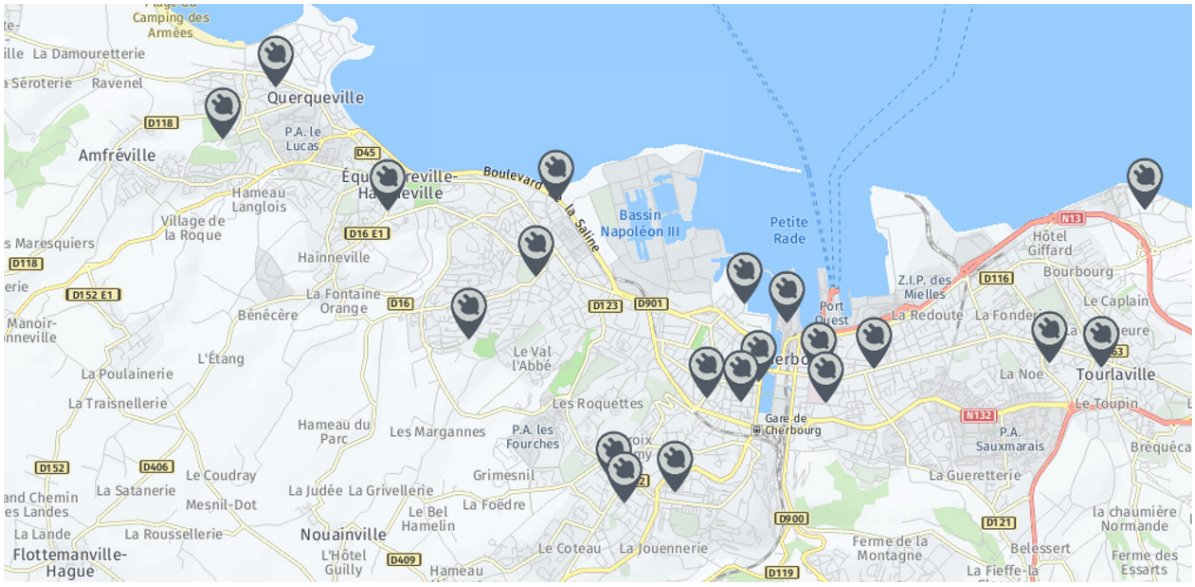


FIGURE 137. BORNES DE RECHARGE POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES SUR CHERBOURG-EN-COTENTIN
Source : SDEM 50

1.3.3. Anticiper la capacité d'électricité injectée sur le réseau

L'intégration des productions renouvelables électriques dans le réseau est planifiée dans le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables de la Région Basse Normandie (S3REnR Basse Normandie). Il indique que les installations de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable d'une puissance supérieure à 100 kVA bénéficient pendant 10 ans d'une réservation des capacités d'accueil prévues. Cette puissance est équivalente à une centrale PV d'environ 400 modules soit 650 m² de panneaux, l'équivalent de la moitié de l'installation de la centrale du Gymnase Jean-Jaurès (Équeurdreville-Hainneville). Leur raccordement se fait alors sur le poste électrique le plus proche, minimisant le coût des ouvrages propres et disposant d'une capacité réservée suffisante pour satisfaire la puissance de raccordement demandée.

Le S3REnR est établi par le gestionnaire du Réseau de Transport d'Électricité (RTE), en accord avec le gestionnaire des réseaux de distribution (ENEDIS).

Il permet de fixer à l'échelle de la région, des objectifs quantitatifs et qualitatifs d'injection de la production d'énergie renouvelable locale à l'horizon 2020.

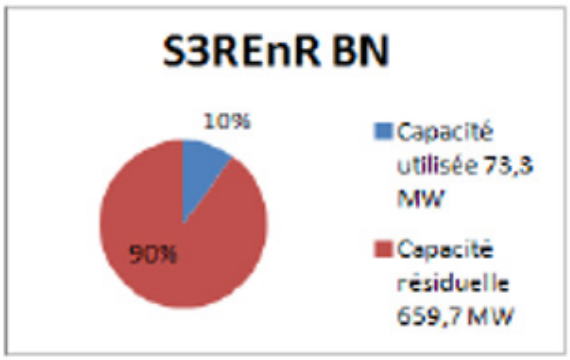
L'état technique et financier du schéma pour la Basse Normandie de fin 2016, 20 mois après l'approbation du schéma, indique l'évolution des capacités réservées des postes électriques présents sur le territoire régional. Ces postes sont équipés d'un ou plusieurs transformateurs qui permettent d'acheminer l'énergie électrique soutirée ou d'évacuer l'énergie électrique produite.

Le constat, dressé dans le schéma, indique qu'il y a un accroissement de la production d'énergies renouvelables électriques, comprenant les segments de puissance inférieure à 100 kVA hors énergies renouvelables dont les conditions sont fixés dans le cadre d'appel d'offres (ex.: éolien en mer) (cf. Figure 138).

Production (MW)	À la date d'approbation du schéma	Au 31 décembre année 2014	Au 31 décembre année 2015	Au 31 décembre année 2015
En file d'attente	78,3 MW	39,3 MW	80,3 MW	110,8 MW
En service	331 MW	348,7 MW	354,8 MW	414,3 MW

FIGURE 138. ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE
Source : S3REnR

Dans le cadre du S3REnR et conformément au décret n°2012-533 du 20 avril 2012 modifié, une capacité de 73,3 MW est utilisée pour une capacité totale réservée de 733 MW sur 10 ans soit seulement 10% de la capacité en 2016 sur le territoire de l'ex-Basse Normandie (cf. Figure 139).



Date de validation : 20/04/2015
Quote-part : 9,74 K€/MW

Capacité réservée : 733 MW
Capacité utilisée : 73,3 MW
Capacité résiduelle : 659,7MW

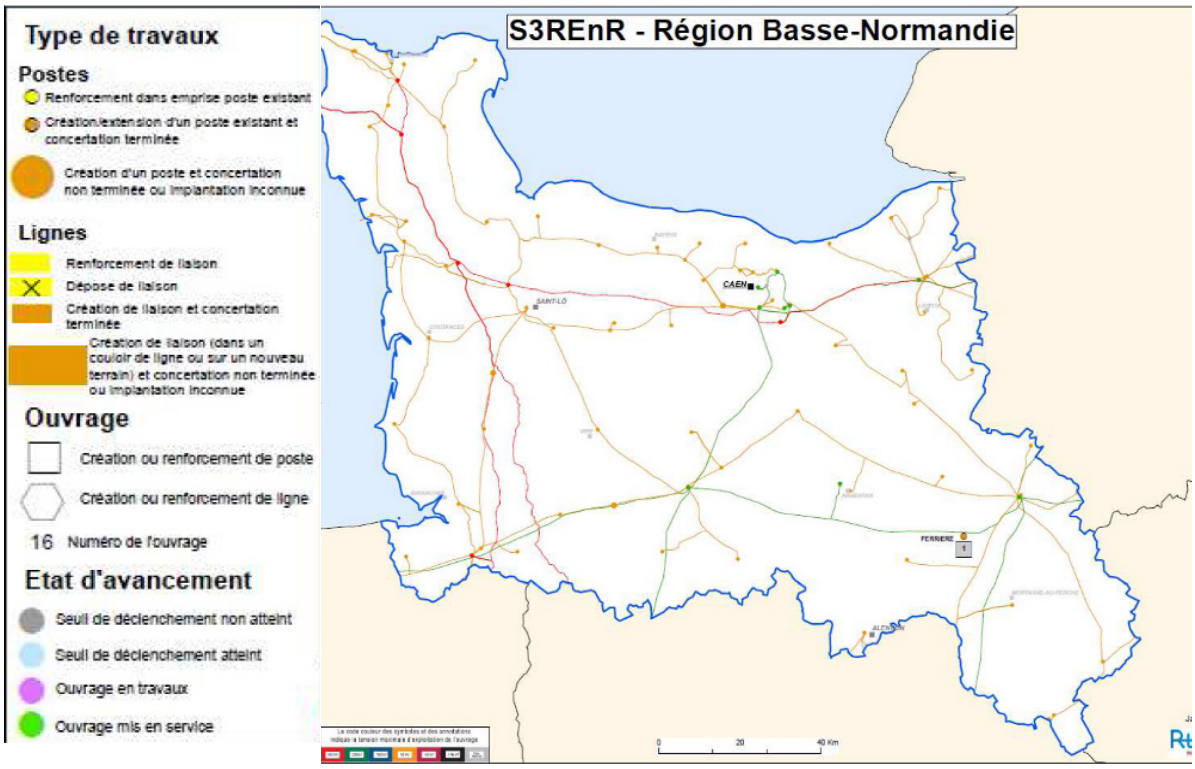


FIGURE 139. ÉTAT D'AVANCEMENT DU S3RENR EN 2016
Source : S3REnR en Basse Normandie 2016

Le schéma détaille ainsi deux aspects:

- Il récapitule les différents projets de création et de renforcement des réseaux d'énergie électrique permettant l'accueil des nouvelles productions renouvelables injectées (création et raccordement du transformateur Enedis 90/20kV dans le poste de Ferrière, numéroté 1 sur la carte précédente) ;

- Il présente une méthodologie de réservation des capacités du réseau pour la production électrique d'origine renouvelable (cf. Figure 140).

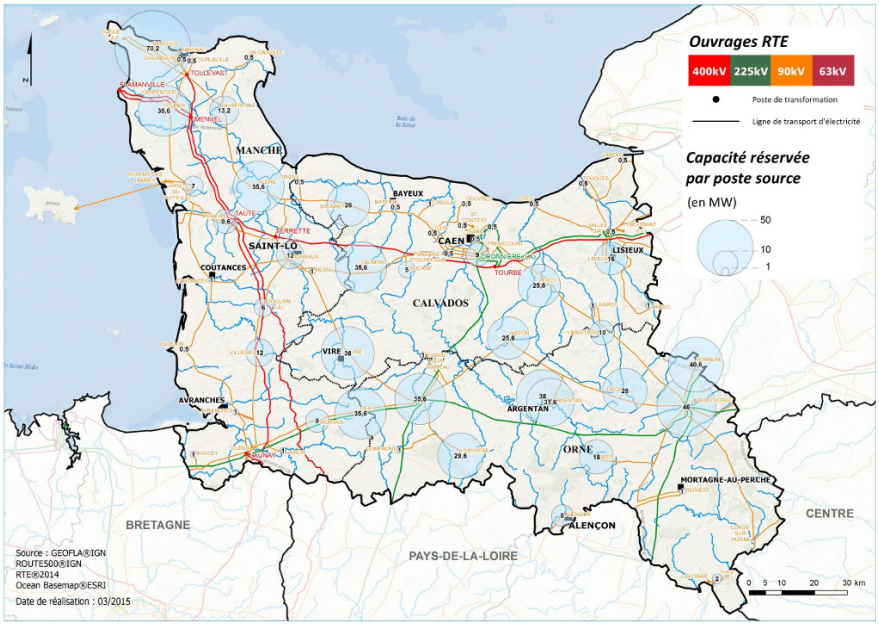


FIGURE 140. CAPACITÉ RÉSERVÉE PAR POSTE SOURCE
Source : S3REnR

L'observation de la carte précédente permet de se rendre compte qu'une importante capacité d'accueil de production est localisée sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin dont la station Bacchus (La Hague) qui a une capacité d'accueil de 70MW, la plus importante capacité réservée à un poste en Basse Normandie (cf. Tableau 28). La capacité réservée et en attente au niveau de ce poste sont des réponses au projet de la RTE d'augmenter la capacité d'échange entre la France et la Grande Bretagne et de transporter les productions marines au large du Cotentin (démonstrateur d'hydrolien et/ou éolienne offshore). **Sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, 124 MW sont réservés aux EnR et 64% de cette capacité est encore disponible pour raccordement soit l'équivalent de 8 parcs éoliens de Saint-Jacques-de-Néhou (cf. Figure 141).**

Nom	Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	Puissance EnR déjà raccordée	Puissance des projets en file d'attente du S3REnR en cours	Capacité restante au titre du S3REnR
BACCHUS	70 MW	1 MW	14 MW	56 MW
CARPENTIER (SNCF)	-	0 MW	0 MW	0 MW
CHERBOURG	1 MW	1 MW	0 MW	0 MW
HUBERVILLE	13 MW	3 MW	0 MW	9 MW
TOLLEVAST	-	0 MW	0 MW	0 MW
TOLMER	36 MW	21 MW	0 MW	14 MW
TOURLAVILLE	1 MW	1 MW	0 MW	0 MW
VALCANVILLE	1 MW	4 MW	0 MW	0 MW

TABLEAU 28. CAPACITÉS RÉSERVÉES DES POSTES ÉLECTRIQUES PRÉSENTS SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN À ACCUEILLIR DES ÉNERGIES RENOUVELABLES
Source : S3REnR

2. Réseau de distribution de gaz

2.1. Présentation générale

Les infrastructures gazières sont les installations (réseau de transport, réseaux de distribution, sites de stockage, terminaux méthaniers) qui permettent d'assurer l'approvisionnement en gaz des consommateurs.

En France, le gaz naturel est importé à 99 % (en 2015 principalement de Norvège à hauteur de 42,2%, de Russie à 11,4% et des Pays-Bas à 10,7%). Le pourcentage restant provient de l'injection de gaz de mine du Nord Pas de Calais et des injections de biométhane.

Les infrastructures gazières qui permettent d'importer le gaz et de l'acheminer jusqu'aux zones de consommation sont donc essentielles au bon fonctionnement du marché et à la sécurité d'approvisionnement:

- **Les réseaux de transport** permettent l'importation du gaz depuis les interconnexions terrestres avec les pays adjacents et les terminaux méthaniers. Ils sont également un maillon essentiel à l'intégration du marché français avec le reste du marché européen. Les consommateurs industriels sont généralement directement raccordés au réseau de transport de gaz (gazoduc), qui permet la fourniture d'une grande quantité d'énergie et d'une forte pression pour faire fonctionner les usines ;

- **Les installations de stockage de gaz** contribuent fortement à la gestion de la saisonnalité de la consommation de gaz et à la fourniture de flexibilité nécessaire notamment pour l'équilibrage des réseaux de transport. Les sites de stockage sont situés principalement dans le centre et l'est de la France ;

- **Les terminaux méthaniers** permettent d'importer du gaz naturel liquéfié (GNL) et ainsi de diversifier les sources d'approvisionnement en gaz naturel, compte tenu du développement du mar-ché du GNL au niveau mondial. Ces terminaux sont localisés sur Boulogne-sur-Mer, Loire-Atlantique et dans le département du Nord) ;

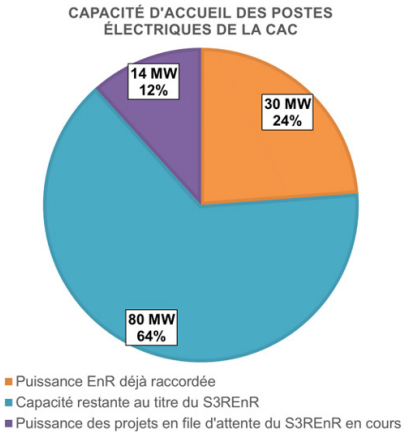


FIGURE 141. ANALYSE DES POTENTIELS DE RACCORDEMENT DES POSTES ÉLECTRIQUES DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : RTE

- **Les réseaux de distribution** permettent l'acheminement du gaz depuis les réseaux de transport jusqu'aux consommateurs finaux qui ne sont pas directement raccordés aux réseaux de transport.

Pour mémoire, la part de gaz dans la consommation d'énergie totale de la Communauté d'agglomération du Cotentin s'élève à 15,2% contre 19,1% pour la France en 2014.

GRTgaz, principal gestionnaire des réseaux de gaz en France, précise qu'en 2016 la région Normandie représente la cinquième consommation régionale de gaz de France derrière l'Ile-de-France, le Grand-Est, les Hauts-de-France et l'Auvergne-Rhône-Alpes.

2.2. Le réseau de transport

Le réseau de transport est une infrastructure constituée de canalisations et de stations de compression, structurée de la manière suivante :

- **Le réseau de transport principal :** ensemble des canalisations à haute pression et de grand diamètre, qui relient entre eux les points d'interconnexion avec les réseaux voisins, les stockages souterrains et les terminaux méthaniers, et auxquels sont raccordés les réseaux de transport ré-gionaux et les plus importants consommateurs industriels ;

- **Le réseau de transport régional :** partie du réseau de transport qui assure l'acheminement du gaz naturel vers les réseaux de distribution et vers les clients finaux ayant une consommation importante, qui sont directement raccordés au réseau de transport régional.

En Normandie, le réseau de transport de gaz naturel est géré par GRTgaz et est composé de 2 164 km de canalisation de transport.
Par son côté insulaire, la Communauté d'agglomération du Cotentin se situe sur une branche de réseau qui relie Saint-Lô (hors Communauté d'agglomération du Cotentin) à Cherbourg.

De ce réseau principal, une nouvelle branche dessert les communes de Brix, Sottevast, Rauville-la-Bigot et Briquebec-en-Cotentin dans le Cœur du Cotentin et Grosville dans le pôle de territoire des Pieux (cf. Figure 142 et Figure 143).

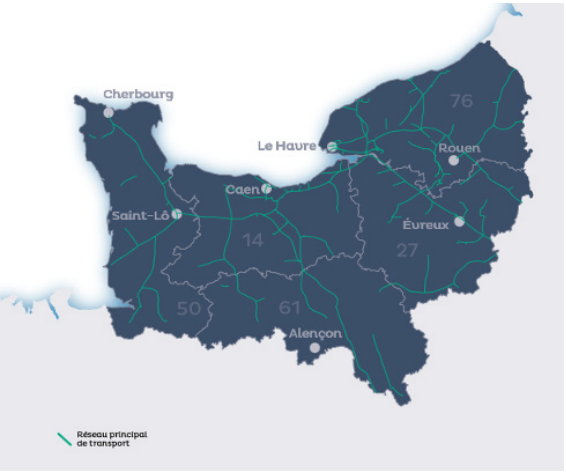
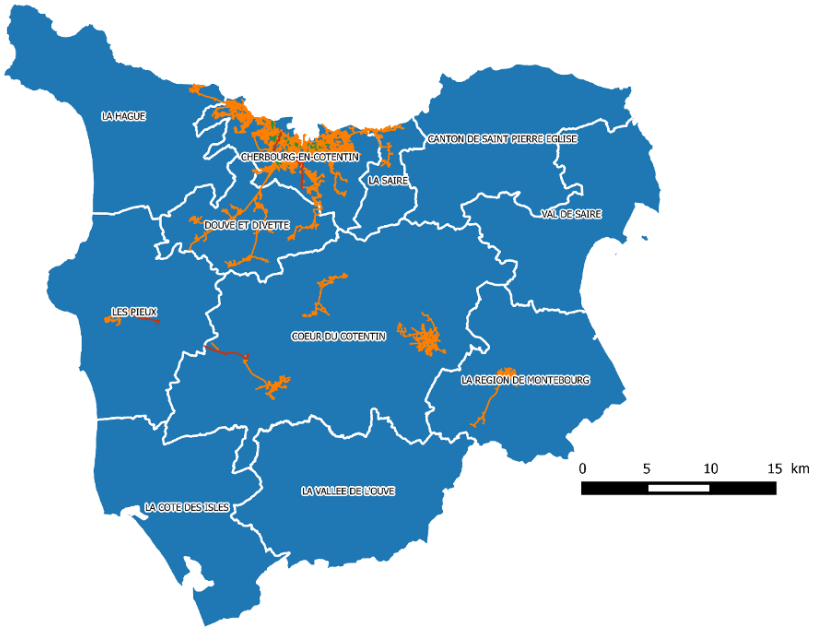


FIGURE 142. LOCALISATION DU RÉSEAU DE GAZ EN NORMANDIE
Source : GRTgaz



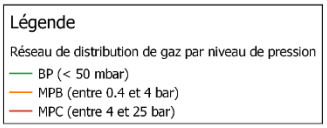


FIGURE 143. CARTE DU RÉSEAU DE DISTRIBUTION DE GAZ DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : GRDF

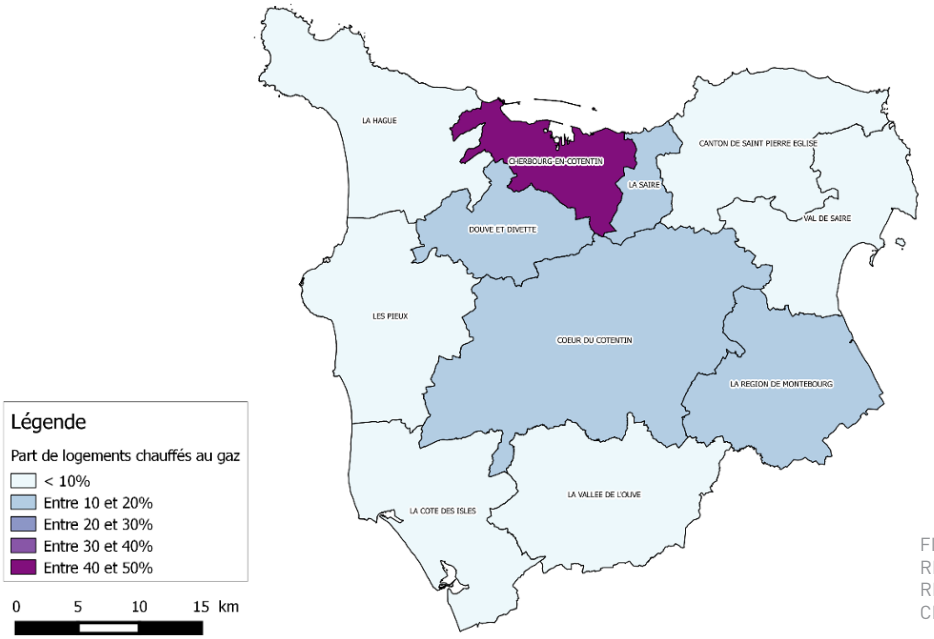


FIGURE 144. CARTE REPRÉSENTATIVE DE LA RÉPARTITION DES LOGEMENTS CHAUFFÉS AU GAZ

GRDF précise qu'à l'heure actuelle, aucune nouvelle demande de raccordement de communes n'est à l'ordre du jour sur le territoire.

Seules des extensions du réseau sur les communes déjà raccordées sont en prévision.

2.3. Injection biogaz

Le « gaz vert » ou « biométhane » est une énergie renouvelable issue de la fermentation anaérobie des déchets issus de l'agriculture, de l'industrie alimentaire et des ordures ménagères. Le biogaz obtenu après méthanisation est dans un premier temps traité puis épuré afin d'atteindre un ni-veau de qualité équivalent au gaz naturel. Ce biométhane peut ensuite être injecté sur le réseau de gaz naturel (cf Figure 145).

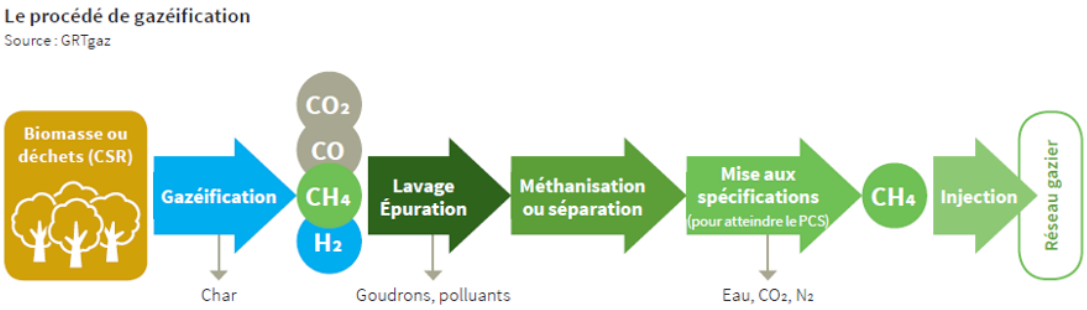


FIGURE 145. LES ÉTAPES DE LA GAZÉIFICATION, DE LA COLLECTE À L'INJECTION
Source : GRDF

La France comptabilise actuellement 59 sites d'injection et a injecté 215 GWh (+162% par rapport en 2015) de production renouvelable en 2016. Cette injection correspond à un taux de couverture annuel moyen de la consommation de gaz par la production de la filière d'injection de biomé-thane de 0,05% (source : « panorama du gaz renouvelable 2016 », GRDF). La loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) fixe un objectif de 10% de gaz renouvelable dans les réseaux d'ici 2030 avec des objectifs d'injection intermédiaire (cf. Figure 146). Malgré une tendance actuelle d'injection qui n'est pas en adéquation avec l'objectif gouvernemental pour 2023, GRDF estime qu'il est possible d'atteindre un taux de 30% de gaz renouvelable en 2030 selon son scénario volontariste.

En Normandie, aucune unité d'injection de gaz vert n'est référencée dans le réseau GRDF à l'heure actuelle mais GRTgaz et TEREGA, gestionnaires des réseaux de gaz en France, estime une capacité maximale d'injection entre 200 et 400 GWh/an au niveau régional à travers 12 projets. Un registre de capacité est tenu afin de gérer les demandes de réservation de capacité sur le réseau, 78% de cette capacité réservée de production se fait sur les réseaux de distribution à l'échelle régionale.

La Communauté d'agglomération du Cotentin mène une réflexion sur le développement de la méthanisation et tout particulièrement, sur la faisabilité d'alimenter en biogaz les bus de transport public.

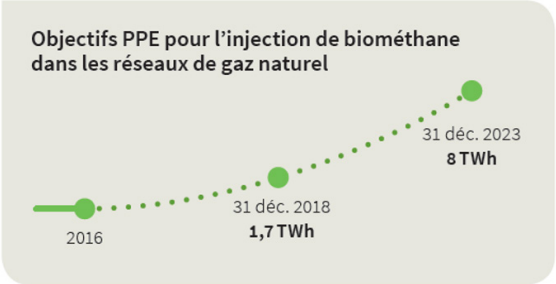


FIGURE 146. OBJECTIF PPE DE L'INJECTION DE BIOMÉTHANE DANS LES RÉSEAUX DE GAZ NATUREL
Source : GRDF

3. Réseaux de chaleur et de froid

Les réseaux de chaleur et de froid sont des solutions efficaces pour raccorder un nombre conséquent de logements à une production d'origine renouvelable, donc un levier important de la transition énergétique, notamment dans l'existant. Développés dans les années 1950, les réseaux de chaleur sont particulièrement présents dans les zones urbaines denses et sont alimentés en 2015 à près de 50% en énergies renouvelables en France. Les réseaux de chaleur et de froid présen-tent plusieurs intérêts :

- Une stabilité des prix de vente de la chaleur livrée ;
- Un moyen de faire basculer plusieurs usagers vers un mode de chauffage vertueux ;
- Une contribution à l'économie locale en mobilisant les sources d'énergies locales.

En France, les EnR&R mobilisées dans les réseaux de chaleur viennent en majorité des unités de valorisation énergétique (UVE, et en majorité liées à l'incinération des déchets ménagers) avec une part de 28,7%, suivies de près par la biomasse avec une part de 14,8% (source : Cerema), mais le gaz reste la ressource la plus mobilisée à hauteur de 36,9%.

Deux réseaux de chaleur sont recensés sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, et se situent à Cherbourg-en-Cotentin. Ils mobilisent majoritairement la ressource bois énergie pour l'un et l'eau de mer pour l'autre.

3.1. Le réseau de chaleur du Quartier des Provinces

Le réseau de chaleur de la ZUP d'Octeville est localisé à Cherbourg-en-Cotentin et se déploie sur 3,6 km. Mis en place en 2008, le réseau est alimenté principalement à hauteur de 91% par une chaufferie bois d'une puissance de 7,6 MW et un appoint gaz. L'installation composée de 58 sous-stations permet d'alimenter l'équivalent de 4 057 logements en chauffage et en eau chaude sanitaire. La production est actuellement exploitée par Provinces Énergie et la partie secondaire par la société IDEX.

Selon les retours de la société IDEX (entretien téléphonique avec M. Le Souder du 19.07.2018), les chaudières bois couvrent à 91% la demande de chaleur à elles seules et le réseau sollicite très peu les chaudières gaz d'appoint. L'installation présente donc un potentiel d'amélioration et d'optimisation. Le réseau de chaleur a initialement été conçu pour répondre à un besoin de chaleur plus conséquent en prévoyant l'extension du réseau à d'autres preneurs (résidences HLM, hôpital, piscine, mairie...). L'extension du réseau et un raccordement à de nouveaux preneurs apporterait une solution d'optimisation de l'installation.

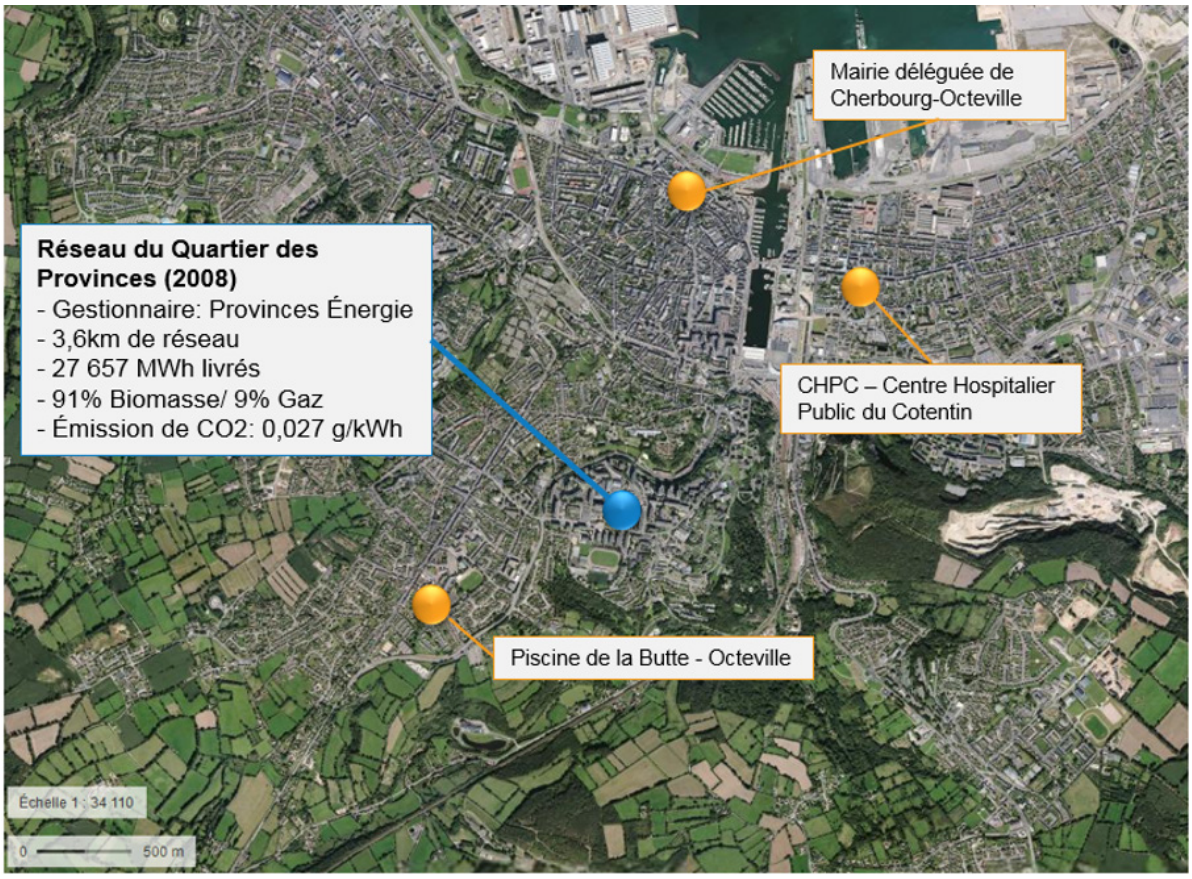


FIGURE 147. LOCALISATION DES RÉSEAUX DE CHALEUR DU QUARTIER DES PROVINCES

3.2. Le réseau de chaleur Îlot Divette

Ce réseau d'une longueur de 1,7 km est localisé au sein du quartier de la Divette à Cherbourg-en-cotentin et a été créée en 1966. Ce réseau dessert 1 310 logements dont 82% à caractère social appartenant à Presqu'Ile Habitat, bailleur social, ainsi que des bureaux et commerces (cf. Figure 148).

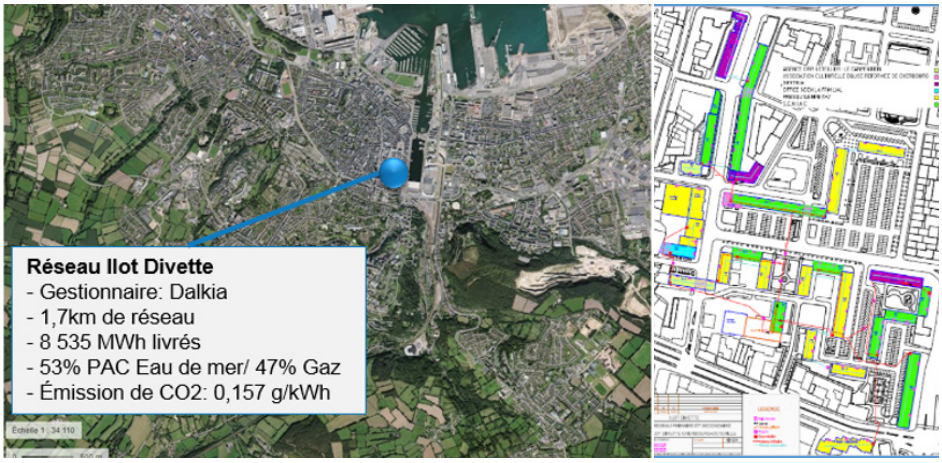


FIGURE 148. LOCALISATION DU RÉSEAU DE CHALEUR D'ÎLOT DIVETTE

Depuis sa création, le réseau de chaleur est géré par l'Association Syndicale Libre (ASL) du Quartier de la Divette et n'a cessé d'évoluer en termes de choix énergétique: fioul lourd à l'origine, le réseau fût ensuite alimenté au gaz et après une étude de raccordement à la chaufferie Bois du Quartier des provinces en 2008, la proposition de pompe à chaleur sur eau de mer a finalement été retenue comme solution la plus performante.

Les coûts à hauteur de 1 332 000 € HT ont entièrement été financés par l'ASL et Presqu'Ile Habitat, principal abonné de l'association, avec valorisation des certificats d'économie d'énergie (CEE) et sans subvention. La stratégie énergétique menée par Presqu'Ile Habitat consistait à réduire la demande énergétique du quartier en menant une campagne de travaux de réhabilitation dans le cadre de l'Opération de Renouvellement Urbain « Entre Terre et Mer ».
Depuis 2013, la production se fait donc via deux pompes à chaleur de 1,1MW sur eau de mer avec un débit pompé dans le Bassin de 460 m^3/h, restitué au milieu après le transfert de calories (cf. Figure 149). Une production de 8 535 MWh a été relevée en 2014, couvrant les besoins de chauffage à hauteur de 82% et les besoins d'ECS du quartier.

La gestion de la production est tenue par la société DALKIA jusqu'en 2021 et le réseau secondaire par la société IDEX depuis le 1er juillet 2018.

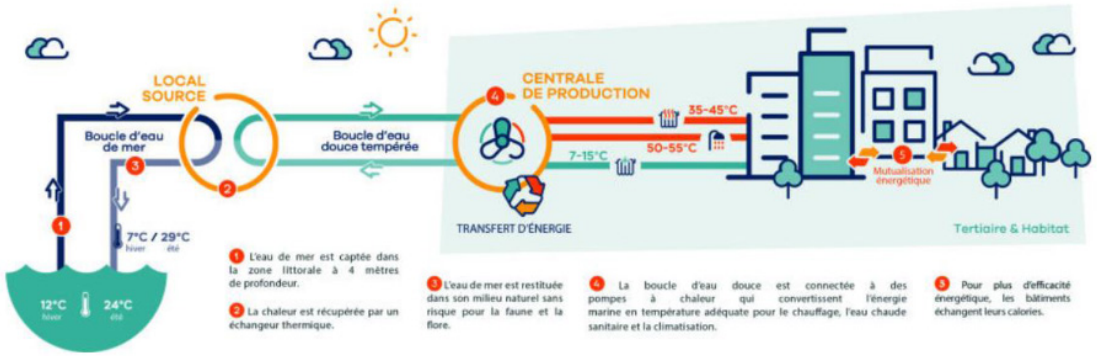


FIGURE 149. SCHÉMA DE PRINCIPE D'UNE BOUCLE D'EAU DE MER
Source : Dalkia

L'eau de mer pompée dans le Bassin du Commerce de Cherbourg a été choisie comme ressource principale de ce réseau à hauteur de 53%, complété à 47% par du gaz naturel. L'exploitation de cette ressource permet de se prémunir en partie des augmentations du prix de l'énergie à l'avenir et, avec une Pompe à Chaleur (PAC), de garantir de bonnes performances énergétique et environnementale.

4. Enjeu spécifique identifié : le réseau électrique

La localisation en bout de réseau de la Communauté d'agglomération du Cotentin, la présence d'une production d'énergie nucléaire d'importance nationale sur le territoire et le fort potentiel de développement des énergies renouvelables marines pose la question de l'approvisionnement énergétique et de son évolution dans les années à venir. Le sujet de l'approvisionnement énergétique passe par la question de l'autonomie énergétique, par la gestion des réseaux et de leur évolution.
L'ex-région Basse-Normandie en 2014 est une région productrice d'énergie électrique et alimente la Bretagne et le Pays de la Loire de l'ordre de moins de 10 TWh soit l'équivalent de 10 fois la consommation électrique de la Communauté d'agglomération du Cotentin (cf. Figure 150). La stabilité et la gestion des réseaux sont donc des nécessités pour assurer l'approvisionnement énergétique (et notamment électrique) du territoire de l'aglomération mais aussi au niveau régional.

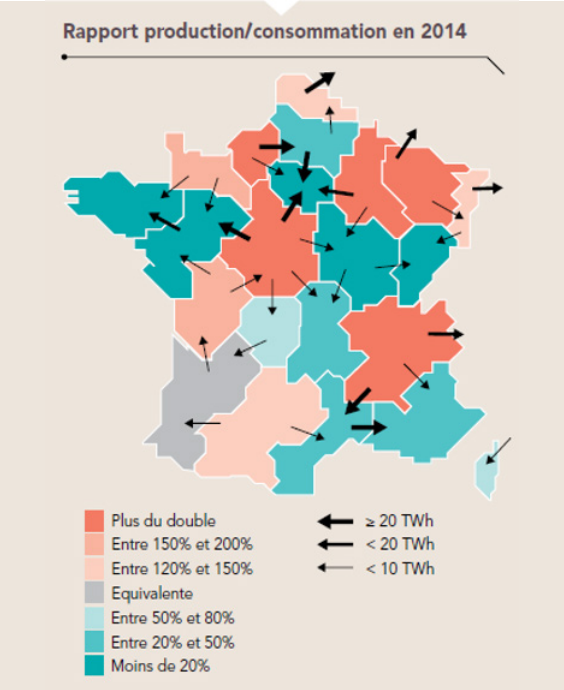


FIGURE 150. CARTE DES DÉSÉQUILIBRES PAR RÉGION ENTRE PRODUCTION ET CONSOMMATION EN 2014
Source : RTE 2014

4.1. Les problématiques de soutirage : des gros consommateurs qui pèsent sur les réseaux

Plusieurs situations d'appel de puissance importante devront faire l'objet d'une vigilance particulière afin d'éviter une surcharge des réseaux aboutissant à limiter les capacités de développement urbain :

- **La question de l'installation des data center** constitue une forte contrainte pour le réseau électrique qui reste encore insuffisamment identifiée par les collectivités. L'installation d'un data center en centre-ville par exemple, au-delà de l'emprise foncière mobilisée, a des implications significatives en termes de puissance appelée, de consommation d'énergie et de production de chaleur. Cela doit être anticipé en termes de renforcement des réseaux de distribution d'électricité et de gestion de la chaleur produite. Ce n'est en aucun cas anodin ou équivalent à l'installation d'une surface identique d'une activité tertiaire standard ;

- **Le déploiement de stations de recharge pour véhicules électriques** peut également nécessiter une prise en compte des réseaux, en amont des schémas d'implantation, mais n'implique pas nécessairement un renforcement de ces réseaux. L'impact sur les réseaux doit toutefois être analysé dans 2 cas :

  - Pour le développement de la recharge rapide qui provoque un fort appel de puissance sur une courte durée ;
  - Dans le cas de la création de centres de recharge pour des flottes de bus ou car de transport public électrique ;

- **L'électrification des bateaux à quai.** L'inscription de ces équipements, et potentiellement d'autres, dans une stratégie territoriale globale des réseaux d'énergie va devenir indispensable de manière d'une part à ne pas dégrader la qualité de l'électricité distribuée et, d'autre part, à ne pas restreindre la capacité de développement des territoires à proximité (du fait d'une saturation du réseau).

4.2. Sensibilité vis-à-vis de l'approvisionnement énergétique

La sensibilité vis-à-vis de l'approvisionnement énergétique d'un territoire passe par sa capacité à accéder aux infrastructures en place. Avec un territoire composé majoritairement de logements individuels et plutôt chauffés à l'électricité (cf. 3.3), l'approvisionnement énergétique est un enjeu.
Offrir l'opportunité à des bâtiments de réaliser un transfert d'agent énergétique pour répondre à ses besoins de chauffage est nécessaire dans l'objectif d'une transition énergétique.

En parallèle des enjeux spécifiques à la rénovation énergétique, nous pouvons établir une priorité à certains territoires notamment :

- Les territoires présentant des logements chauffés au fioul (18% du parc résidentiel) ;
- Les territoires présentant des logements chauffés au tout électrique (41% du parc résidentiel en 2014) ;
- Les territoires présentant un réseau de chaleur existant auquel peuvent se raccorder d'autres bâtiments ;
- Les territoires présentant un réseau de gaz existant, une opportunité d'être raccordé à un réseau appelé à devenir vert à 30% (développement du biogaz et de l'injection d'hydrogène) ;
- Les territoires à potentiel de développement de nouvelles productions EnR ;
- Les territoires à faible emploi afin de redynamiser le secteur.

Les cartes présentées en Figure 151, en Figure 152 et en Figure 153 permettent de cibler les pôles de territoire nécessitant une réponse aux enjeux de l'approvisionnement énergétique de la Communauté d'agglomération du Cotentin.

On retrouve une concentration des logements chauffés à l'électricité sur **Les Pieux (60%)** et au niveau de **La Hague (52%)**. Hormis l'inconfort avéré de ce type de chauffage, garder un chauffage 100% électrique ne va pas dans le sens de la démarche de transition énergétique. La limitation de l'utilisation du chauffage électrique et la déplacer vers des usages autres que de production de chaleur serait un élément permettant d'amener le territoire vers une transition énergétique.

On retrouve également un parc important de logements chauffées au fioul au niveau de **Saint-Pierre-Église (27%), du Val de Saire (28%), de la Vallée de l'Ouve (21%) et de La Saire (21%).**

Ce parc est une priorité en termes de rénovation car en plus de pouvoir faire de réelles économies d'énergie par la rénovation de l'enveloppe thermique, cela réduirait la dépendance du territoire vis-à-vis des énergies fossiles en changeant de mode de chauffage.

Le réseau de gaz est déployé sur un axe Nord-Sud (cf. Réseaux). Il raccorde actuellement 10% des logements principaux. Au niveau des pôles de territoire desservis par le réseau de gaz, on retrouve la part de logements chauffée au gaz la plus élevée à **Cherbourg-en-Cotentin (41%).**

Cette part diminue dans le reste du territoire avec **17% pour Douve et Divette, La Saire et le Cœur du Cotentin et 10% pour la région de Montebourg.** À l'échelle communale cette disparité sera d'autant plus forte que la commune sera proche du réseau

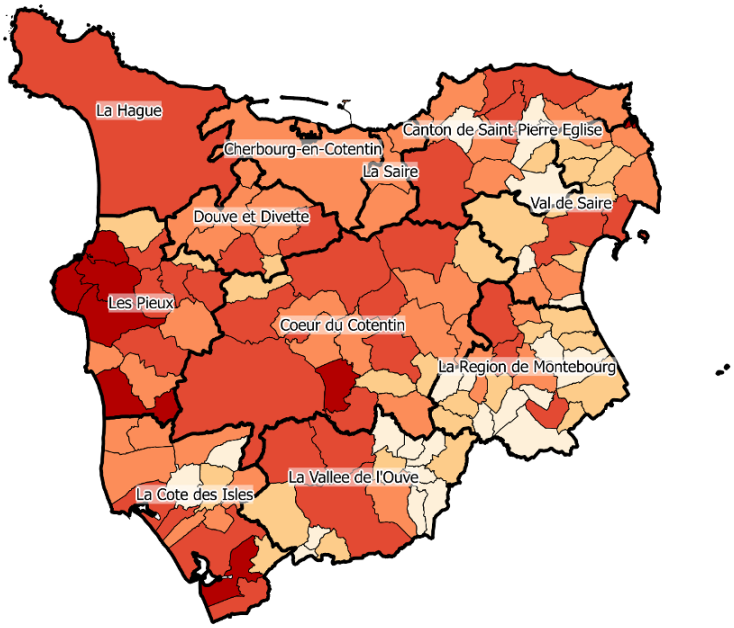


FIGURE 151. CARTE DES PARTS DE LOGEMENTS CHAUFFÉS À L'ÉLECTRICITÉ
Source : BG

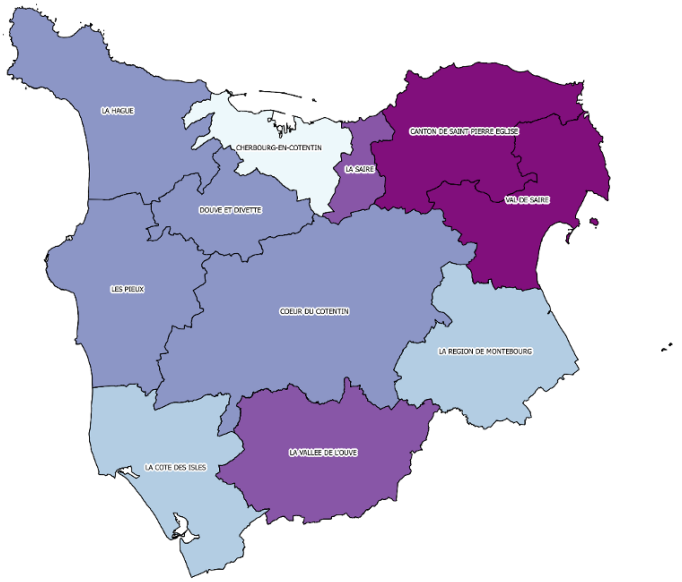


FIGURE 152. CARTOGRAPHIE DES PARTS DE LOGEMENTS CHAUFFÉS AU FIOUL EN 2014
Source : INSEE

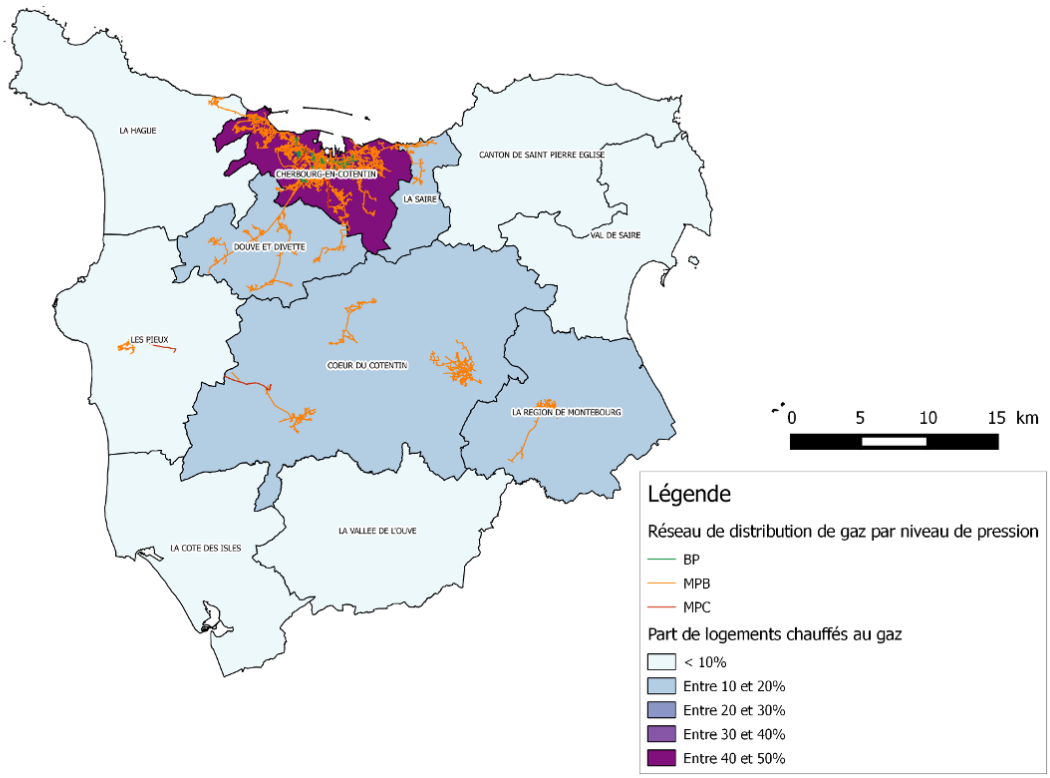


FIGURE 153. CARTE DU RÉSEAU DE DISTRIBUTION DE GAZ ET PART DE LOGEMENTS CHAUFFÉS AU GAZ PAR PÔLE DE PROXIMITÉ
Source : BG

4.3. Les leviers d'atténuation

Le déploiement des réseaux de chaleur

Afin de modifier le mix énergétique de façon massive, d'intégrer plus d'énergie renouvelable et de maîtriser les coûts d'exploitation et la facture énergétique du territoire et des habitants, le réseau de chaleur est un levier de transition majeur, dans les zones à densité suffisante. Par exemple en milieu urbain dense avec la création ou l'extension de grands réseaux de chaleur alimentés par des ressources locales, ou dans les centres-bourgs ruraux avec la création de mini-réseaux de chaleur alimentés par de la biomasse principalement. Ce déploiement doit cependant être mené en parallèle de rénovations énergétiques de l'enveloppe des bâtiments et de changements de systèmes de chauffage, par des systèmes hydrauliques notamment.

Les secteurs d'enjeu de déploiement de réseaux sont ceux de la Ville de Cherbourg avec des opportunités d'extension, voire d'interconnexion des deux réseaux existants, celui de Valognes avec une densité importante, puis les zones plus rurales pour la création de mini-réseaux de chaleur biomasse à cibler via des études d'opportunités très localisées.

4.4. L'autoproduction-autoconsommation d'électricité

L'autoproduction-autoconsommation consiste à produire localement de l'énergie et à la consommer, en tout ou partie, pour ses besoins propres. Une fois cette définition générale posée, il faut apporter un certain nombre de précisions.

Lorsqu'un producteur d'électricité, dont ce n'est pas l'activité principale, produit sur son site de l'électricité (par exemple un particulier ou une entreprise qui a des panneaux photovoltaïques sur sa toiture), il peut :

- L'injecter en totalité sur le réseau public et la vendre à EDF ou un autre fournisseur d'énergie qui veut bien lui acheter ;
- En consommer une partie et vendre ce qu'il ne consomme pas en l'injectant sur le réseau public ;
- La consommer en totalité : on parle d'autoconsommation totale.

Deux notions sont importantes :

- Le taux d'autoconsommation qui est la part de l'électricité produite qui est consommée sur place ;
- Le taux d'autoproduction qui est la part de la consommation totale du site qui est produite sur place.

D'un point de vue légal, cette notion est récente et encore en cours de définition. Elle pose en effet de nombreuses questions d'équilibre économique entre le financement du réseau public d'électricité, les tarifs d'achat de l'électricité produite et la rentabilité de l'autoproduction.

Sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, les STEP de Cherbourg-en-Cotentin et le centre d'enfouissement du Ham sont déjà dans cette optique d'autoconsommation. L'électricité produite sur site grâce aux unités de méthanisation est autoconsommée, répond en partie aux besoins des sites et permet de « soulager » le réseau de distribution.

4.4.1. Les réseaux intelligents ou « Smart-Grids »

L'une des principales problématiques des réseaux d'énergie, notamment électriques, se trouve être dans la gestion des pointes de consommations, liées surtout aux aléas climatiques, notamment en période hivernale, mais également à l'évolution des usages de l'électricité et des comportements. L'anticipation de ces pics est aujourd'hui une question dont dépend la stabilité du réseau et la maîtrise du coût de ce dernier.

La gestion des pics se fait en effet aujourd'hui de 3 façons différentes :

- L'achat d'énergie produite par d'autres pays à un tarif prohibitif ;
- L'activation de centrales d'appoint (principalement alimentées en charbon, gaz ou fuel, c'est-à-dire particulièrement polluantes) ;
- Ou encore l'effacement, un processus qui consiste à éteindre certains équipements non indispensables pour une courte durée (exemple, à l'échelle d'une habitation : couper le chauffage électrique pendant 15 minutes ou repousser le lancement du lave-vaisselle).

Face à ces contraintes, les réseaux intelligents (ou « Smart-Grid », cf. Figure 154) doivent permettre de passer de la solution de gestion de crise à celle de l'anticipation de celle-ci. Il s'agit d'utiliser les nouvelles technologies pour rationaliser et coordonner les différents usages énergétiques et diminuer ainsi la charge des consommations énergétiques sur le réseau, mais également pour gérer l'intermittence de certaines énergies (comme le solaire ou l'éolien) en l'absence de systèmes efficaces de stockage.

Le Smart-Grid est un système électrique capable d'intégrer de manière intelligente les actions des différents utilisateurs, consommateurs et/ou producteurs afin de maintenir une fourniture d'électricité efficace, durable, économique et sécurisée.

Les Smart-Grids optimisent la production et la distribution d'électricité et mettent mieux en adéquation l'offre et la demande entre producteurs et consommateurs d'électricité. Ils font appel à des moyens de contrôle et de commande basés sur les technologies de l'information et de la communication.

La complexité du réseau futur viendra d'une demande croissante de l'énergie électrique et surtout d'un approvisionnement multiple et décentralisé. La multiplication du nombre de ressources réparties dans le système électrique demande une meilleure gestion de l'offre et de la demande.

Plus de 100 projets de Smart-Grids sont actuellement menés sur le territoire français.

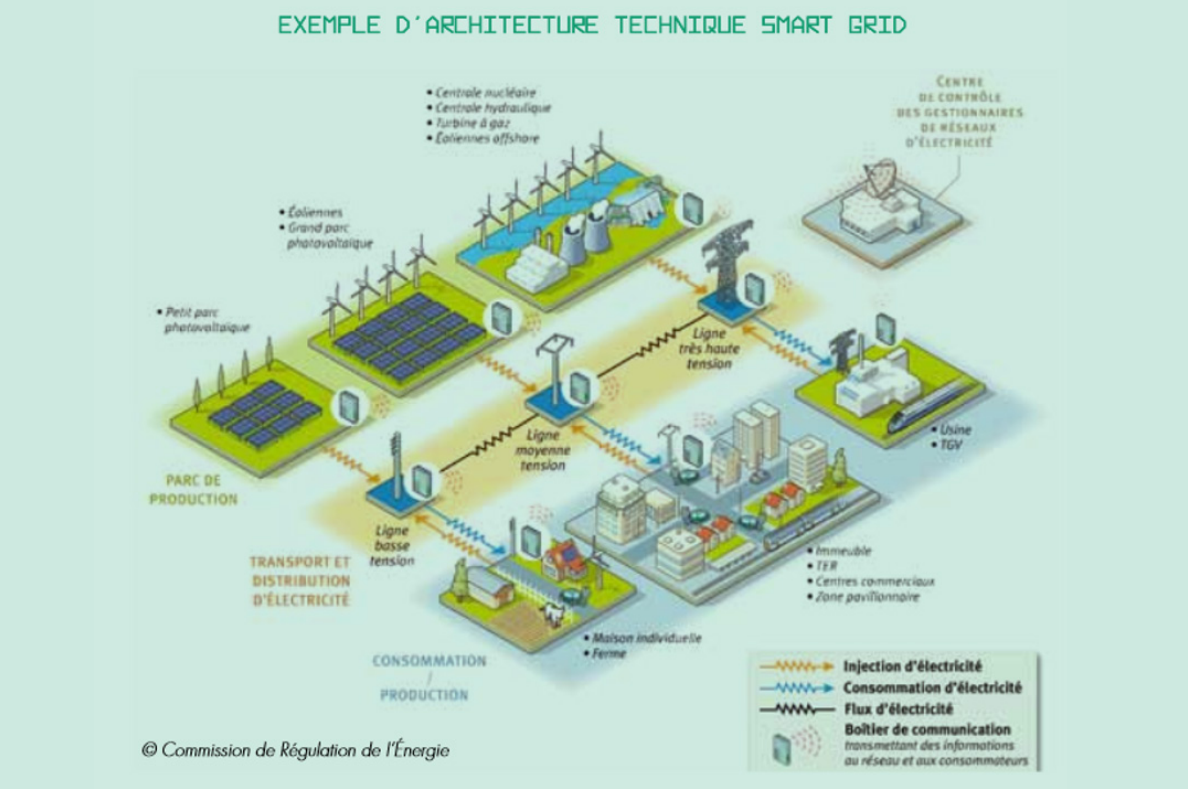


FIGURE 154. EXEMPLE D'ARCHITECTURE TECHNIQUE SMART-GRID
Source : commission de Régulation de l'Énergie

La question du stockage de l'énergie constitue un maillon clé pour des Smart-grids efficaces. Afin d'atteindre pleinement les objectifs du Smart-grid, de nombreux projets sectoriels sont actuellement en phase d'expérimentation.

4.4.2. Le stockage de l'énergie électrique

La production d'énergie renouvelable électrique est une solution à la transition énergétique d'un territoire mais elle n'apporte qu'une réponse partielle à la problématique d'approvisionnement d'énergie. En effet, les filières EnR actuelles de la Communauté d'agglomération du Cotentin (solaire photovoltaïque et éolienne) produisent des énergies dîtes intermittentes. Ce déphasage dans le temps entre les pics de production d'énergie et les pics de consommation, est une forte contrainte limitant le déploiement des installations de production d'électricité renouvelable hors hydraulique.

Le stockage de l'énergie est la solution répondant au déphasage et aux difficultés d'approvisionnement complexe d'électricité (absence de ligne, forte dispersion de la population, relief, etc.) et donc une solution pour favoriser la réalisation de centrales de productions renouvelables.

Le stockage de l'énergie est une filière actuellement divisée en 2 marchés :

- Les systèmes de stockage embarqués pour le secteur du transport font partie d'une industrie lourde avec des moyens financiers permettant un développement du marché depuis les années 2010. La technologie est au point et un développement à taille industrielle est en phase d'être amorcé sous la condition d'une évolution des cadres de régulation ;

- Les systèmes de stockage dits stationnaires sont encore en phase de démonstration. Certains procédés, thermiques ou électriques, atteignent des performances compatibles avec une application commerciale.

Au-delà du développement technologique, certains freins à la croissance de la filière de stockage pour un déploiement industriel sont recensés :

- Le manque de visibilité sur des marchés émergents dont le développement dépend fortement des politiques publiques ;
- Un marché domestique significatif mais insuffisant pour l'émergence d'une industrie de masse ;

En parallèle, le marché est porté par :

- L'amélioration des modèles de prévision de la production des sources intermittentes ;
- L'optimisation de la localisation des différents sites de production afin de tirer profit des différentes zones climatiques françaises ;
- La poursuite du développement des interconnections avec les réseaux européens de trans-port d'électricité ;
- L'évolution de l'architecture des réseaux de distribution et la croissance de leur « intelligence » permettant une gestion dynamique de la demande en fonction de l'état du réseau.

Des exemples de stockage électrique stationnaire ou embarqué, électrochimique ou physique sont présentés ci-dessous:

Exemple du « stockage » sous forme hydrogène

L'usage de l'hydrogène pour stocker de l'énergie peut se faire en deux étapes. Lors d'une faible demande d'électricité, il est possible par électrolyse de « déconstruire » les molécules d'eau en hydrogène te en oxygène à partir d'électricité produite à partir des énergies renouvelables. L'hydrogène ainsi produite peut être stocké alors que l'oxygène est évacué.

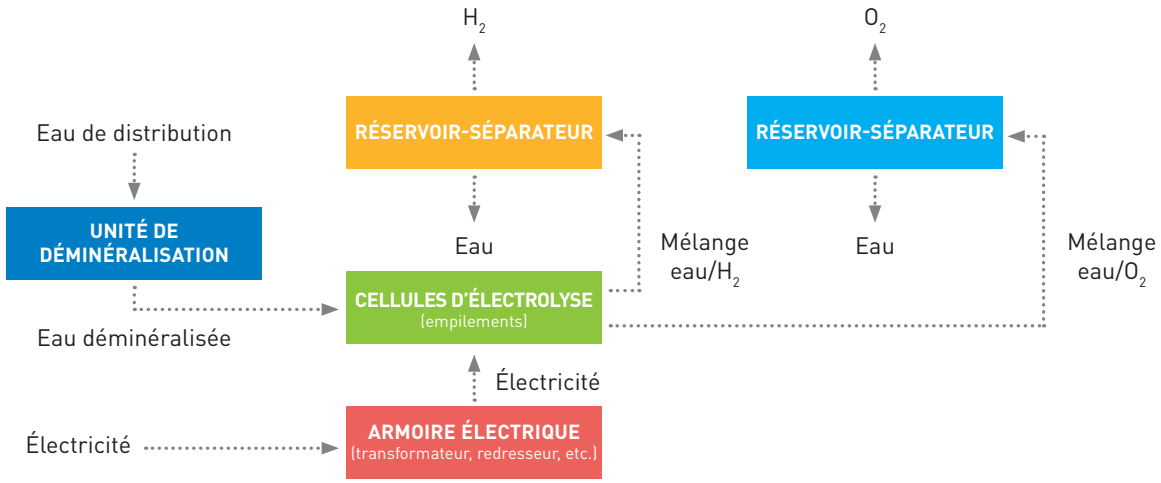


FIGURE 155. SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT D'UN ÉLECTROLYSEUR

La deuxième étape consiste, lors d'une forte demande d'électricité, à réutiliser cet hydrogène pour produire de l'électricité grâce à une pile à combustible. L'idée générale est de produire la réaction inverse afin de produire de l'électricité cette fois ci lorsqu'il y a de la demande. On retiendra également que cette réaction produit de la vapeur et se fait avec dégagement de chaleur que l'on peut exploiter comme moyen de préchauffage de l'eau chaude sanitaire.

La région Normandie s'est engagée dans la mise en place d'un programme européen de dévelop-pement de la mobilité hydrogène. Ce programme appelé EAS-HyMob (Easy AccesS to Hydrogen Mobility = accès facile à la mobilité hydrogène) vise un déploiement de 15 stations hydrogène entre 2016 et 2018 dans les villes normandes situées le long des grands axes A13 et A84. L'ob-jectif étant d'établir un maillage du territoire pour le déploiement de 250 voitures en priorité sur Rouen, Le Havre, Caen, Évreux, Alençon, Avranches et Cherbourg-en-Cotentin).

4.4.3. La synergie entre les réseaux d'énergie

Il est possible d'anticiper les évolutions des usages induites par la transition énergétique, telles que le raccordement de sources de production décentralisées intermittentes, ou l'alimentation des bornes de recharge des véhicules électriques en nombre croissant. Ces évolutions appellent des adaptations des systèmes énergétiques, dont le coût ne pourra être maîtrisé qu'à condition d'optimiser et sécuriser davantage leur fonctionnement. C'est précisément la vocation des réseaux dits intelligents.

Par le recours simultané aux technologies numériques et électrotechniques, ils sont en mesure de procurer à la collectivité des solutions innovantes : des services avancés de livraison et d'évacuation d'énergie, mais aussi d'interaction en temps réel grâce à l'association de compteurs d'électricité et de gaz communicants. Le déploiement des réseaux intelligents représente, sur le plan national, une opportunité de développement économique chiffrée à plusieurs dizaines de milliers d'emplois.

La région PACA, par exemple, dispose, au travers de ses Métropoles ouest et est, d'un socle scientifique, technologique et industriel robuste, et accueille plusieurs démonstrateurs, dont Premio à Lambesc. Ce programme réalisé entre 2007 et 2012 a consisté en la réalisation d'une plateforme laboratoire pour expérimenter une architecture énergétique innovante et reproductible permettant, entre autres, de piloter l'offre et la demande locale en électricité ainsi que d'optimiser l'intégration et la production du stockage des ENR.

L'interconnexion et le pilotage conjugué des réseaux d'électricité, de gaz, de chaleur et de froid, et la gestion active croisée des équipements qui leur sont raccordés, constituent également un champ à investir pour garantir l'équilibre offre/demande, par l'entremise de technologies émergentes telles que les solutions « power to gas » (susceptibles d'apporter, à terme, une réponse à la problématique du stockage de l'électricité excédentaire).

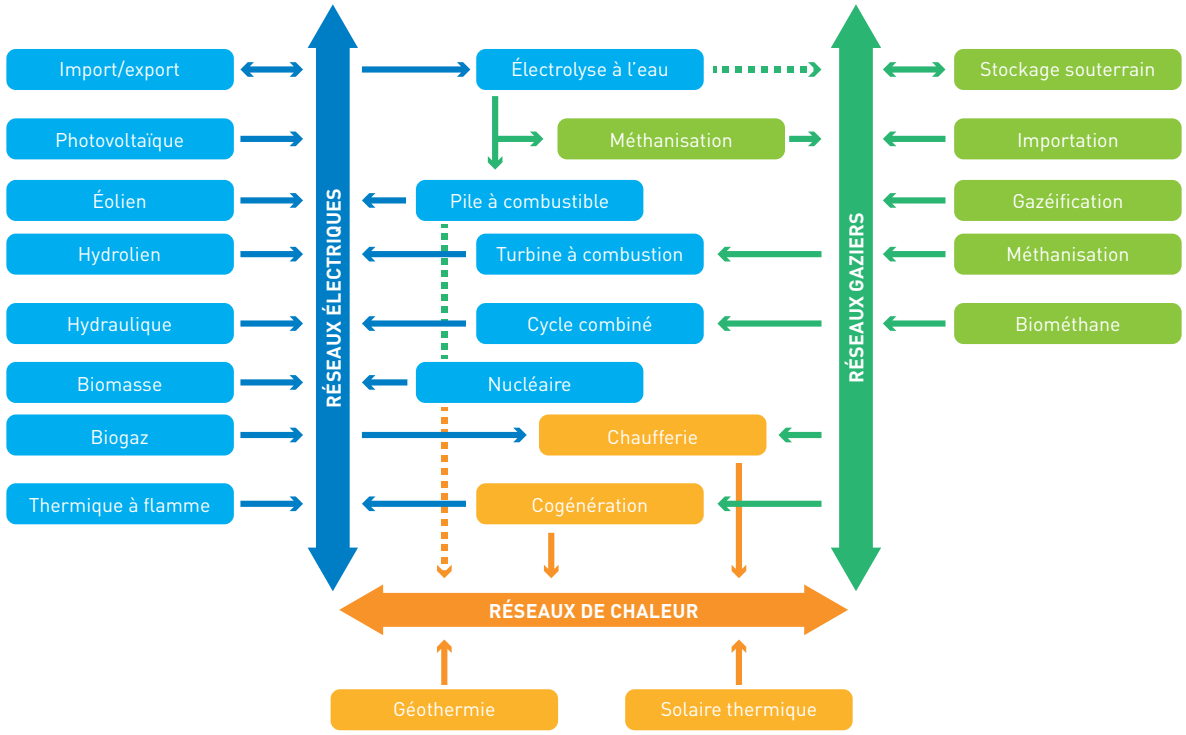


FIGURE 156. SCHÉMA ILLUSTRANT LES SYNERGIES POSSIBLES ENTRE LES DIFFÉRENTS RÉSEAUX D'ÉNERGIE
Source : Commission de régulation de l'énergie

Exemple du « Power-to-Gas »

Nous rappelons que l'intérêt d'un « stockage » à proprement dit est d'exploiter le manque à gagner d'une production au moment où elle est excédentaire pour pouvoir la réutiliser ultérieurement. La solution du « Power-to-Gas » est plutôt de conjuguer une production excédentaire d'électricité afin de « décarboner » le réseau de gaz existant.
La passerelle peut se faire en injectant du gaz produit à partir d'une ressource non fossile, elle peut se faire de deux manières :

- Par production de di-hydrogène (H_2) par électrolyse comme vu au 4.4.4.2 ;
- Par production de méthane (CH_4) par méthanation, à partir d'hydrogène et de CO2 issus des filières industrielles.

Cette injection d'un taux compris entre 0 et 20% permet ainsi de valoriser des énergies électriques renouvelables à une période excédentaire pour des usages multiples (mobilité, chauffage, production électrique) comme il serait possible de le faire à partir d'un réseau de gaz standard.

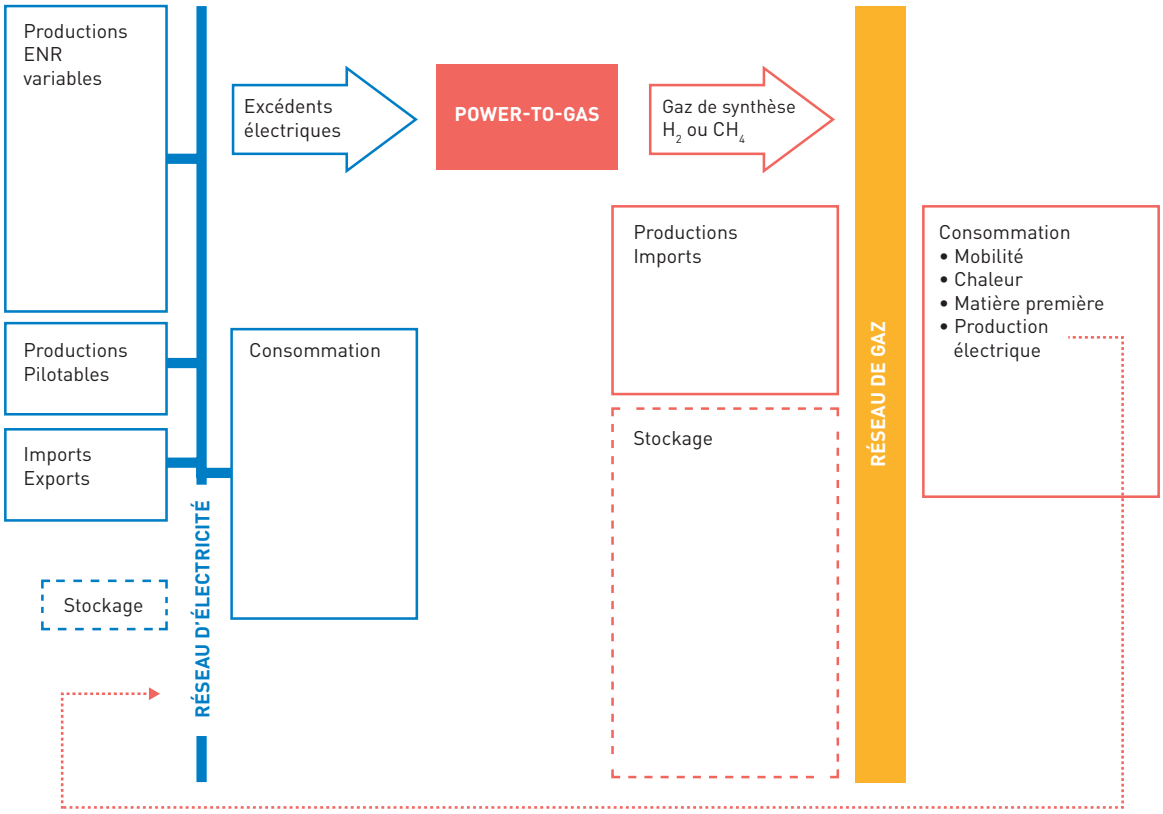


FIGURE 157. SCHÉMA D'INTÉGRATION DU « POWER-TO-GAS » DANS LE FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL
Source : ADEME

Depuis 2009, 15 démonstrateurs ont été développés en Europe, principalement en Allemagne, dont un projet a été mis en place en 2015 à Dunkerque nommé GRHYD (Gestion des Réseaux par l'injection d'Hydrogène pour Décarboner les énergies).

Ce projet lancé sur 5 ans a pour but d'expérimenter et de valider la pertinence du fonctionnement d'une injection d'hydrogène au réseau de gaz afin de créer un nouveau gaz appelé Hythane® utilisé à la fois dans le résidentiel et le tertiaire comme source de chauffage mais également comme carburant dans les transports en commun.

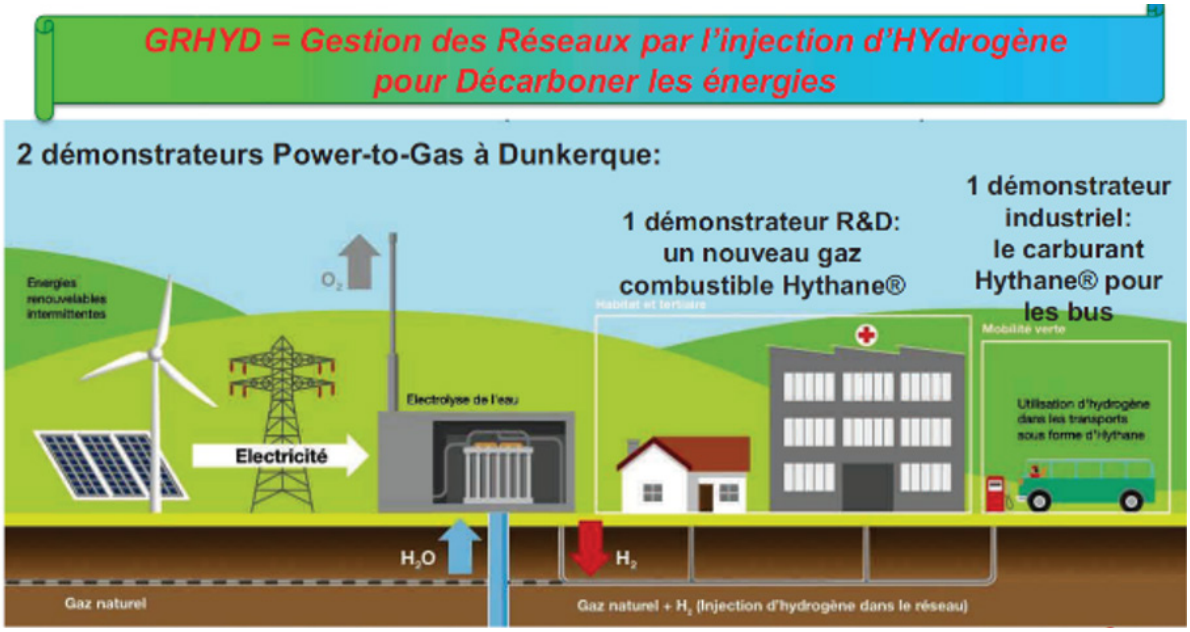


FIGURE 158. EXEMPLE D'APPLICATION DU DÉMONSTRATEUR À DUNKERQUE

Le réseau électrique de la région ex-Basse Normandie et en particulier celui de la Communauté d'agglomération du Cotentin sera un enjeu dans les années à venir. Accueillant une des productions électriques majeure sur le plan national, le territoire se doit de posséder un réseau de qualité pour sa propre consommation mais également l'approvisionnement des régions voisines. L'émergence des énergies renouvelables et leurs intégrations sur le réseau passeront par une adaptation des réseaux afin de faire face à l'intermittence des productions. Le stockage d'énergie et le développement de Smart-Grids sont des solutions à apporter afin de faciliter la sortie du nucléaire.

4.5. Synthèse sur les réseaux

Ce qu'il faut retenir des réseaux de distribution d'énergie sur la Communauté d'agglomération du Cotentin.

Le réseau électrique de l'agglomération présente :

- Un service satisfaisant avec un indicateur de coupure en-dessous de la moyenne nationale ;
- Une capacité d'injection de productions électriques renouvelables importante de 80 MW selon le S3REnR (développer une capacité d'échange entre la France et la Grande Bretagne et de transporter les productions marines au large du Cotentin (démonstrateur d'hydrolien et/ou éolienne offshore) ;
- Des lignes de transport de puissances importantes liées au site de production de Flamanville, en croissance avec l'EPR, donc une couverture importante de tous les consommateurs potentiels.
- **Soit un contexte favorable à l'intégration et au déploiement des productions renouvelables électriques.**

Le réseau de gaz présente, quant à lui :

- Une couverture faible du territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, avec un axe principal Cherbourg – Saint Lô ;
- Un fort potentiel d'extension du réseau existant dans les zones denses (Valognes, Montebourg, Bricquebec-en-Cotentin...) ;
- Un fort potentiel d'injection et d'intégration des ENR (injection de biogaz) qui passe par un développement du réseau ;
- Un réseau et une ressource évolutive déterminants pour la transition énergétique avec un rôle qui reste à définir et prioriser (substitution fioul et électrique, appoint et secours, part EnR) ;
- **Le réseau de gaz est un axe de travail important pour proposer des solutions transitoires et d'appui au déploiement des productions renouvelables locales**.

Les réseaux de chaleur présentent :

- 2 réseaux principaux sur Cherbourg en Cotentin, à très grande majorité renouvelable ;
- Des opportunités d'extension et de déploiement sur Cherbourg-en-Cotentin (interconnexion des réseaux, augmentation des puissances de production via l'eau de mer, extensions vers d'autres consommateurs à étudier) mais un retard dans la réalisation (freins à lever notamment en termes politiques, juridiques et techniques) ;
- Des opportunités certaines de mini réseaux de chaleur (notamment biomasse) dans les communes mais non identifiées ou mises en relief à ce jour ;
- Peu de réseaux en place mais un potentiel de développement par l'extension et la mise en œuvre de mini-réseaux de chaleur amenant à la transition énergétique sur Cherbourg-en-Cotentin, mais aussi dans les communes plus rurales et agricoles.

PHASE 5

Qualité de l'air : NOX et particules fines, un enjeu sanitaire



Crédit photo - Jean-Michel Enault



1. Méthode générale

L'inventaire des émissions de polluants atmosphériques (NOx, PM10, PM2,5, SO2, COVNM et NH3) est issu de calculs réalisés par ATMO Normandie à partir des données d'activité du territoire. L'élaboration des inventaires des émissions atmosphériques s'appuient sur le guide méthodologique du Pôle National de Coordination des Inventaires Territoriaux. **La base de données d'ATMO caractérise le volume d'émission de polluants pour une année.** À partir de ces données, il est possible de caractériser les territoires et les secteurs les plus polluants. L'inventaire des activités émettrices de polluant traité à partir de la base de données des activités selon le format « SECTEN » (SECTeurs économiques et ENergie) et les facteurs d'émissions du CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique) permettent d'obtenir une évaluation des émissions des polluants à une maille territoriale.

Notons qu'il existe deux stations de surveillance de qualité de l'air sur le territoire (« Cherbourg - Rue Paul Doumer » et « Tourlaville - Boulevard Maritime »). Il est important de noter que les stations de surveillance de qualité de l'air mesurent des concentrations de polluants dans l'air, alors que l'inventaire des émissions calcule une masse de polluants émis dans l'atmosphère.

Les différents polluants et leurs conséquences sur la santé sont détaillés ci-après :

- **Les NOx,** et notamment le dioxyde d'azote (NO2), sont issus de la combustion et principalement du secteur des **transports**. L'évaporation océanique en produit aussi sur le territoire. Ils peuvent provoquer une irritation des voies respiratoires et altérer les fonctions pulmonaires. Ils interviennent dans le processus de formation de l'ozone dans la basse atmosphère et contribuent au phénomène des pluies acides ;

- **Les particules en suspension de diamètre inférieur à 10µm (PM10) et à 2,5µm (PM2,5)** sont des substances organiques ou minérales. Elles peuvent être d'origine naturelle, c'est le cas des pollens, mais elles sont aussi causées par les activités humaines, notamment les **transports routiers, les industries, mais aussi le chauffage et le brûlage des déchets verts.** Les particules fines parviennent jusqu'aux bronches, et peuvent y transporter des allergènes et des molécules cancérogènes. Cela est plus particulièrement problématique pour les jeunes enfants. Les particules les plus fines peuvent passer à travers la membrane pulmonaire dans le sang, et avoir un impact sur le système cardio-vasculaire et l'ensemble des organes. Les particules fines ont été reconnues comme cancérogènes par l'OMS. Les PM2,5 posent plus de problèmes que les PM10 car elles se fixent plus profondément dans les alvéoles pulmonaires. La mesure des PM2,5 va être intégrée à l'indice ATMO et sera très suivie ;

- **Le dioxyde de soufre (SO^2)** provient des **combustibles fossiles** tels que le fioul et le charbon, qui sont de moins en moins utilisées dans les pays développés. Sur le territoire, les concentrations de SO^2 sont très faibles et liées à l'industrie. En présence d'humidité, il forme de l'acide sulfurique, y compris dans les fosses nasales. Il accroît les gênes respiratoires, abaisse aussi le seuil de déclenchement des crises d'asthme chez les personnes sensibles. Il contribue au phénomène des pluies acides, dégrade la pierre et certains matériaux ;

- **La famille des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)** regroupe des composés nombreux et variés. Ces hydrocarbures proviennent d'industries ou de la **combustion incomplète des combustibles,** mais aussi de solvants émis par les peintures et des produits nettoyants. Certains interviennent dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère. Certains sont directement irritants pour les muqueuses. Le benzène, et le formaldéhyde sont eux cancérogènes ;

- **L'ammoniac (NH_3)** résulte majoritairement **d'activités agricoles (plus de 95% en moyenne selon ATMO Normandie), de la fabrication d'engrais et composts, de l'épandage de lisiers et d'engrais.** Il s'agit aussi d'un des précurseurs de particules fines, notamment lors des périodes d'épandage agricole pouvant engendrer des épisodes de pollution atmosphérique.

2. Les conséquences d'une mauvaise qualité d'air

Des effets sur la santé

La pollution atmosphérique a des conséquences significatives sur la santé de la population.

En effet, l'exposition des individus à des taux anormalement élevés de polluants dans l'air peut aggraver la morbidité et induire une mortalité prématurée.

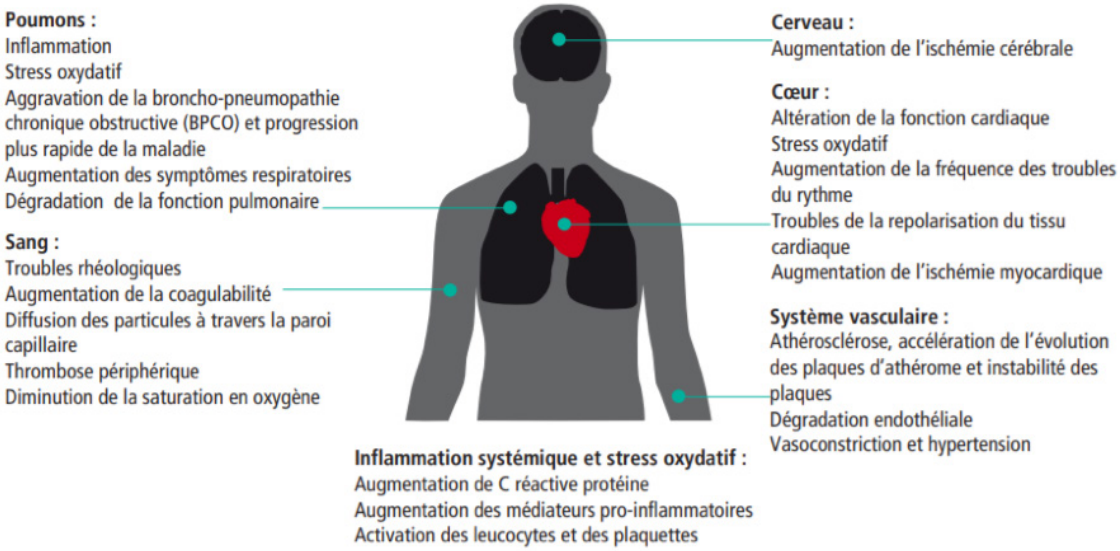


FIGURE 158. EXEMPLE D'APPLICATION DU DÉMONSTRATEUR À DUNKERQUE

Les effets de la pollution atmosphérique sur la santé humaine dépendent de plusieurs éléments : la durée d'exposition, la concentration en polluants dans l'air ambiant et l'état de santé de l'individu.

Il faut savoir que même s'ils sont très médiatisés, **les pics de pollution pèsent beaucoup moins sur la santé que l'exposition chronique des individus à des seuils beaucoup plus faibles** (conclusion de l'étude sur la part des pics de pollution dans les effets sur la santé menée par Santé publique France de 2007 à 2010 dans 17 villes françaises).

Généralement, les populations les plus sensibles aux polluants atmosphériques sont les enfants en bas âge, les personnes âgées, et les personnes atteintes d'insuffisances respiratoires ou de maladies cardio-vasculaires.

Aussi, il est important de souligner que la population est plus sensible aux émissions liées aux transports (émission au niveau du sol) qu'à celles du secteur du bâtiment (émises au niveau des cheminées).

Selon une étude de Santé Publique France de 2016, l'impact de la pollution particulaire sur la mortalité a été estimé à 48 000 décès prématurés par an en France.

Quant à son impact sur la réduction de l'espérance de vie, celui-ci a été évalué à :

- 15 mois dans les zones urbaines de plus de 100 000 habitants ;
- 10 mois en moyenne dans les zones entre 2 000 et 100 000 habitants ;
- 9 mois en moyenne dans les zones rurales.

Des conséquences économiques

Neuf villes françaises (Le Havre, Rouen, Lille, Paris, Strasbourg, Lyon, Bordeaux, Toulouse et Marseille) ont participé au projet européen Aphekom qui a consisté à évaluer pendant 3 ans l'impact sanitaire et économique de la pollution atmosphérique urbaine dans 25 villes européennes.

La qualité de l'air a été estimée à partir de la mesure des niveaux moyens de particules en suspension (PM 2,5 et PM 10) et d'ozone pendant la période 2004-2006. L'étude a évalué l'impact sanitaire de la pollution en termes de mortalité et d'hospitalisations. Elle a également estimé les bénéfices économiques potentiels associés.

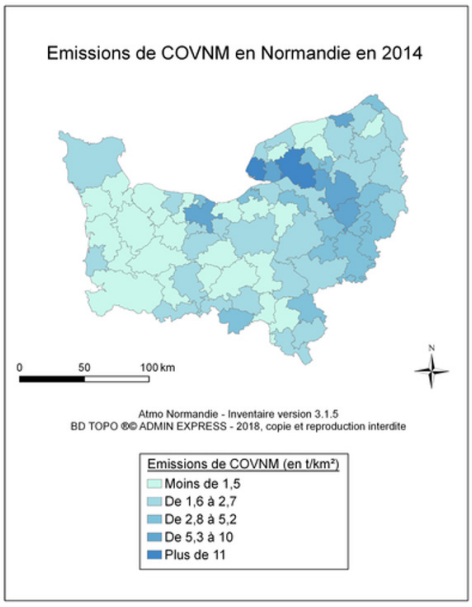
Toutes les villes étudiées en France présentaient des valeurs de particules et d'ozone supérieures aux valeurs guides recommandées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Ainsi, pendant la période 2004-2006, le niveau moyen de particules fines (PM2,5) variait de 14 à 20 µg/m^3 selon la ville (valeur guide de l'OMS : 10 µg/m^3) et la valeur guide journalière de l'ozone (maximum sur 8 heures : 100 µg/m^3) avait été dépassée de 81 à 307 fois pendant ces trois années.

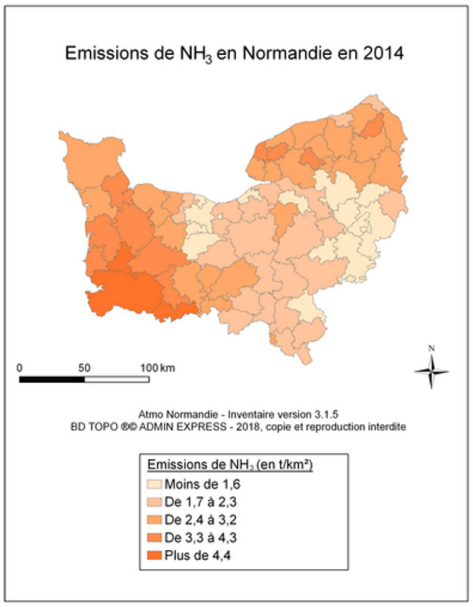
Les bénéfices sanitaires et économiques potentiels associés à une amélioration de la qualité de l'air sont tout à fait substantiels pour ces 9 villes françaises :

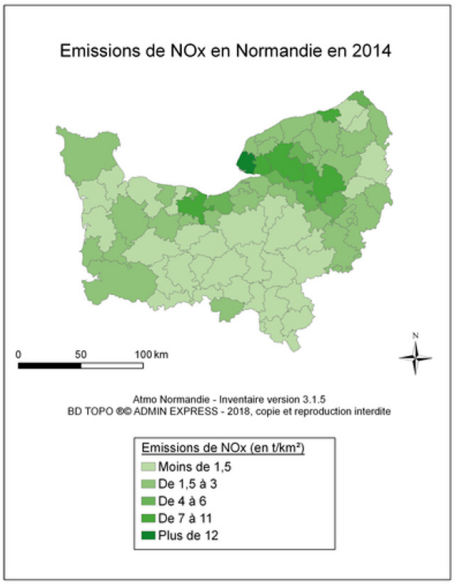
- L'espérance de vie à 30 ans pourrait augmenter de 3,6 à 7,5 mois selon la ville, ce qui équivaut à différer près de 3 000 décès par an, si les concentrations moyennes annuelles de PM2,5 respectaient la valeur guide de l'OMS (10 µg/m^3). Le bénéfice économique associé est estimé à près de 5 milliards € par an ;
- Près de 360 hospitalisations cardiaques et plus de 630 hospitalisations respiratoires par an dans les neuf villes pourraient être évitées si les concentrations moyennes annuelles de PM10 respectaient la valeur guide de l'OMS (20 µg/m^3). Le bénéfice économique associé est estimé à près de 4 millions € par an ;
- Une soixantaine de décès et une soixantaine d'hospitalisations respiratoires par an dans les neuf villes pourraient être évités si la valeur guide de l'OMS pour le maximum journalier d'ozone (100 µg/m^3) était respectée. Le bénéfice économique associé est estimé à près de 6 millions € par an.

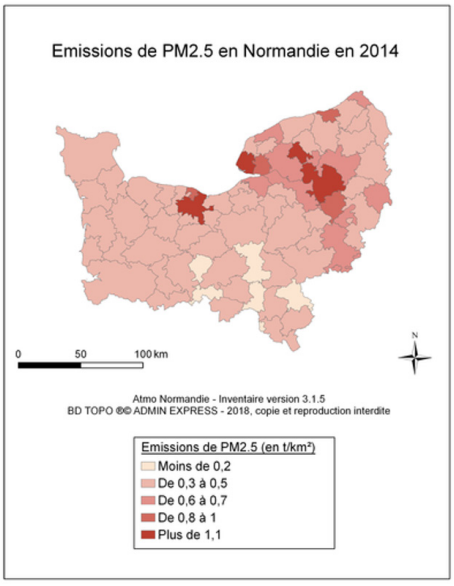
3. Bilan des émissions de polluants atmosphériques

Au niveau régional, les émissions calculées en 2014 pour les 6 principaux polluants atmosphériques classent l'agglomération du Cotentin dans une moyenne régionale pour les émissions de COVNM, NH_3, NOx, PM2,5 et PM10 et dans la tranche basse pour les émissions de SO_2 (cf. Figure 160).









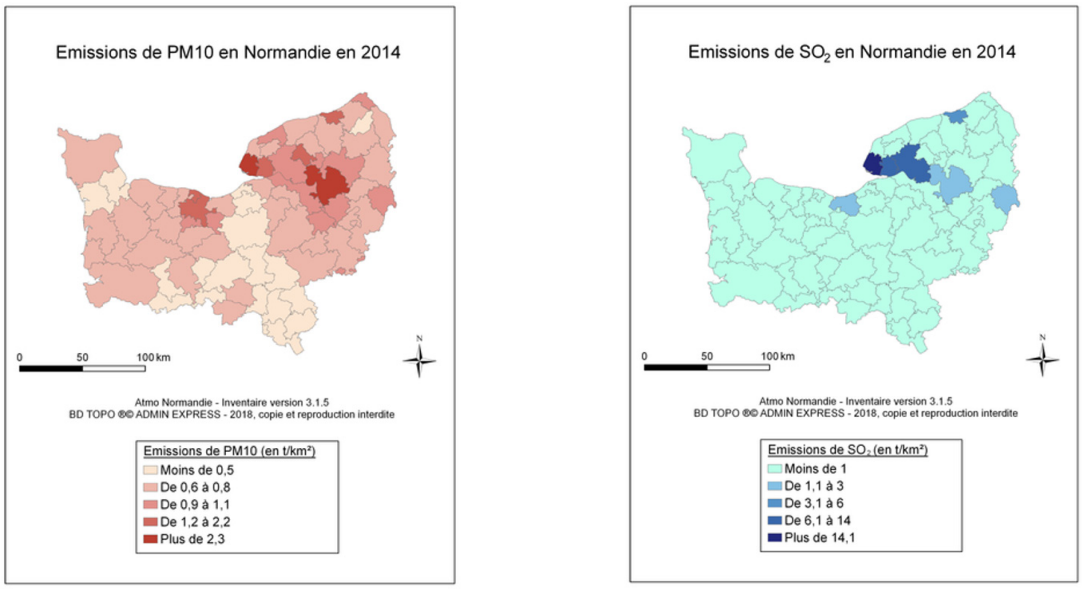


FIGURE 160. CARTOGRAPHIE RÉGIONALE DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS EN 2014
Source : ATMO

Pour autant, la DREAL a établi une cartographie des sites sensibles en 2014 et a considéré les zones où la qualité de l'air est à surveiller afin de ne pas dépasser les valeurs limites de concentration. **La zone de Cherbourg-Octeville** apparaît comme zone sensible sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin (cf. Figure 161).

Une « zone sensible » est un secteur où des dépassements de normes réglementaires relatives aux oxydes d'azote et aux particules fines sont susceptibles de se produire et d'avoir un impact sur la population ou les écosystèmes sensibles. Il s'agit de zones d'habitat denses ou sous l'influence de voiries à fort trafic.

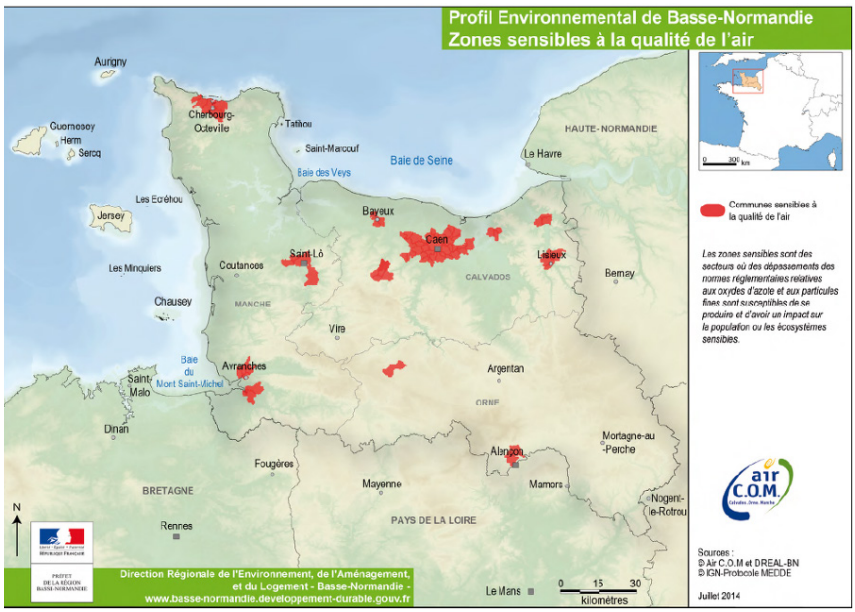


FIGURE 161. CARTE DES ZONES SENSIBLES EN 2014
Source : DREAL

PHASE 5

QUALITÉ DE L'AIR : NOX ET PARTICULES FINES, UN ENJEU SANITAIRE

En comparaison des autres territoires et malgré une concentration d'activité au niveau de Cherbourg-en-Cotentin, Valognes et La Hague, les niveaux de concentration de polluants atmosphériques du territoire sont dans la moyenne normande. Les vents présents dans la région et nettement supérieurs à la moyenne nationale (source : SRE Basse Normandie) participent à la réduction des concentrations de polluants.

Cependant, il ne faut pas négliger l'exposition de la population à proximité des sources de pollution (industries, ports, routes...) qui est le principal enjeu sani-taire concernant la pollution atmosphérique.

Sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, les émissions calculées de polluants atmosphériques sont présentées dans le Tableau 29.

ÉMISSION EN TONNE	COVNM	NH_3	NOX	PM10	PM2,5	SO_2
Agriculture	41	4 399	554	255	92	0
Autre industrie	1 489	0	182	102	25	159
Transport routier	141	20	1 311	158	112	2
Residentiel	645	34	157	285	278	47
Autres transports maritime, ferré, aérien	22	-	436	35	31	166
Tertiaire	28	-	76	4	3	17
Déchets	27	7	3	23	22	1
TOTAL GÉNÉRAL	2 393	4 459	2 718	860	562	391

TABLEAU 29. ÉMISSIONS CALCULÉES DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES PAR SECTEUR EN TONNES EN 2014 (ATMO Normandie)

Les polluants majeurs du territoire en termes de volume d'émissions ont été ciblés. La Figure 162 permet d'identifier les principaux secteurs émetteurs de polluants que sont **l'agriculture (à l'origine de 99% des NH_3), le transport routier (à l'origine de 48% des NOx) et l'industrie (hors branche énergie) source de 62% des COVNM.** Ces secteurs sont à surveiller afin de réduire le volume et la concentration de polluants autour des activités sources.

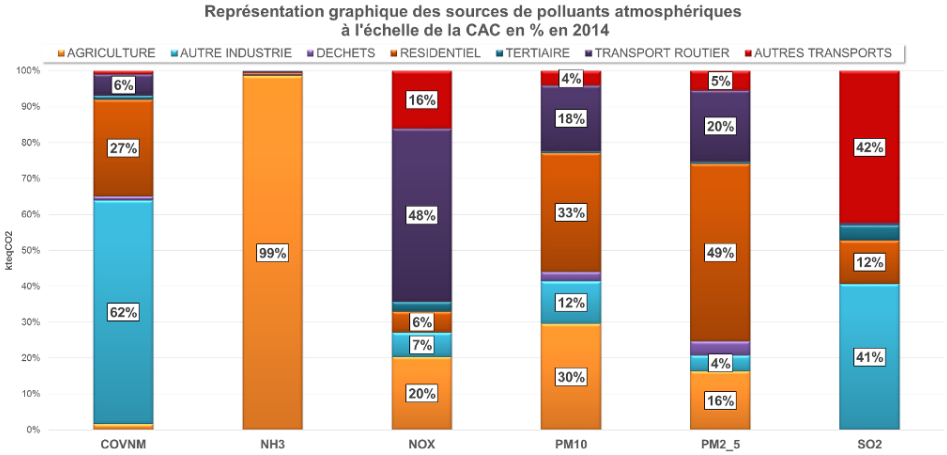


FIGURE 162. REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES SOURCES DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES EN 2014 À L'ÉCHELLE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : ATMO

4. Évolution des émissions

La tendance pour l'ensemble des émissions des polluants atmosphériques est à la baisse entre 2005 et 2014.

Ces baisses peuvent s'expliquer par les progrès technologiques, la diminution d'activités liée à la crise économique de 2007-2008 mais aussi comme étant la conséquence d'un engagement de la France dans le cadre du protocole de GÖTEBORG de réduire ces polluants pour le SO2, le NOx, les COVNM et le NH3 pour 2010. La révision du protocole en 2017 fixe des valeurs limites d'émission plus sévères à l'horizon 2020.

Ammoniac (NH3)

Le NH3 est le polluant connaissant la plus faible évolution entre 2005 et 2014 (-11%). Le polluant étant lié particulièrement aux activités agricoles (cf. 5.1), l'arrêté du 08 juillet 2003 a mis en place un programme de mesure de réduction (adaptation de l'alimentation du bétail, amélioration de l'épandage du fumier...) afin d'atteindre l'objectif national en 2010. Ces mesures d'usage semblent avoir des conséquences bénéfiques sur les émissions de la Communauté d'agglomération du Cotentin.

Composés volatiles non méthaniques (COVNM)

Les émissions de COVNM ont été réduites de -74% entre 2005 et 2014 (cf. Figure 164). La directive 2001/81/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2001, applicable à partir du 1er janvier 2010 a renforcé les exigences existantes et vise à réduire les émissions de COV dans les peintures de 50% par rapport à 1990 et par conséquent la teneur en COV des nouvelles peintures. La mise en application de cette réglementation a entraîné cette forte réduction de polluant.

Oxyde d'azote (NOx)

La tendance à la baisse des NOx peut s'expliquer par le durcissement des normes européennes en la matière et l'évolution technologique. L'étude menée par le CETE Normandie-Centre (« Émissions de GES par le trafic routier ») permet d'illustrer les baisses régulières des émissions de NOx des véhicules diesel à travers les évolutions de normes Euro de Euro 1 en 1992 et Euro 5 en 2010. Entre 1992 et 2010, les émissions de NOx ont été divisées par 4 à 50 km/h.
Si dans le transport routier, la tendance de réduction de la consommation d'énergie et des émissions de GES suivent une même tendance (-10% entre 2005 et 2014), la réduction des émissions de NOx de -33% démontre qu'un véritable effort est mené dans ce secteur avec une approche technologique.

Dioxyde de soufre (SO2)

Une baisse des émissions SO2 de -68% a été observée entre 2005 et 2014 sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin (cf. Figure 166). Cette baisse est due à la réduction régulière de la teneur en soufre dans le fioul domestique particulièrement utilisé en industrie.
Au 1er mai 2011, l'arrêté du 10 décembre 2010 autorise la mise à la consommation du gazole non routier (GNR). Les industriels remplacent le fioul domestique par ce nouveau carburant dans leurs installations suivis par les agriculteurs pour les tracteurs agricoles et forestiers au 1er novembre 2011. Ces mesures ont contribué à réduire grandement les émissions de polluant de SO2.

Particules fines (PM10 et PM2,5)

Les émissions de particules fines sont également en baisse entre 2005 et 2014 (PM10 : -26% et PM2.5 -34% entre 2005 et 2014). Ces émissions sont particulièrement dues à la combustion du bois, principale énergie renouvelable produite par la Communauté d'agglomération du Cotentin (cf. Profil Énergie), donc par le secteur résidentiel. 80% de ces poussières sont émises par des appareils non performants (foyers datant d'avant 2002 et foyers ouverts), selon l'ADEME. Bien que la consommation de bois énergie soit en légère hausse (+0,6%/an entre 2005 et 2014), la baisse des émissions de polluants montre une possible tendance au remplacement et à l'amélioration des performances des appareils de chauffage au bois ou du combustible.

Nous notons également que 30% des émissions totales de PM10 sont liées au secteur agricole, des émissions liées à la combustion d'énergie et de carburant, mais aussi liée au brulage des déchets.

PHASE 5

QUALITÉ DE L'AIR : NOX ET PARTICULES FINES, UN ENJEU SANITAIRE

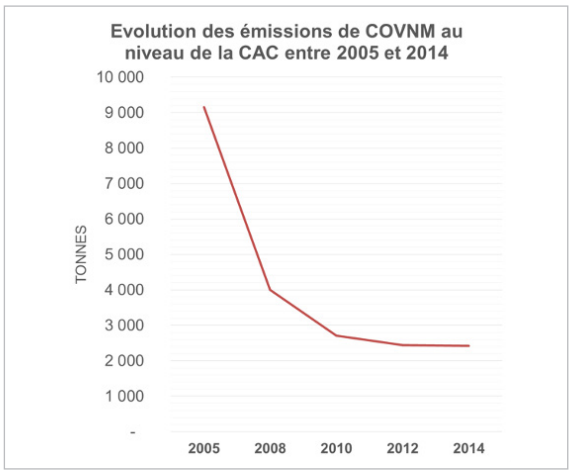


FIGURE 164. ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE COVNM

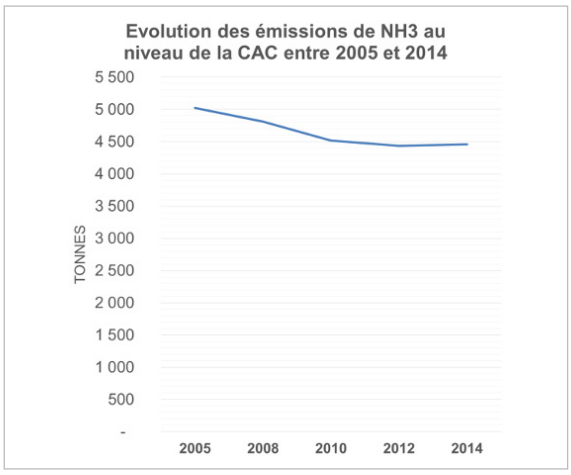


FIGURE 161. CARTE DES ZONES SENSIBLES EN 2014
Source : DREAL

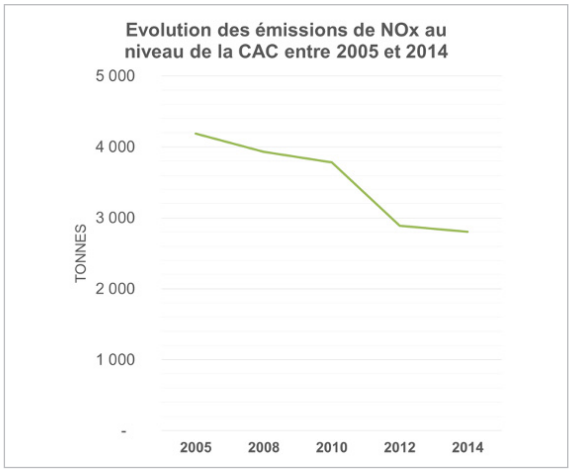


FIGURE 165. ÉVOLUTION DE NOX

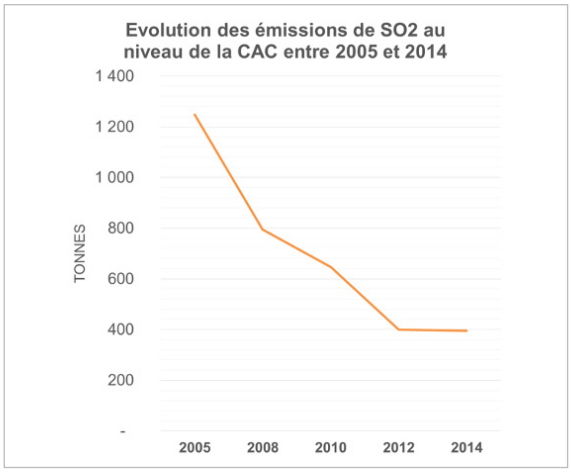


FIGURE 166. ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE SO2

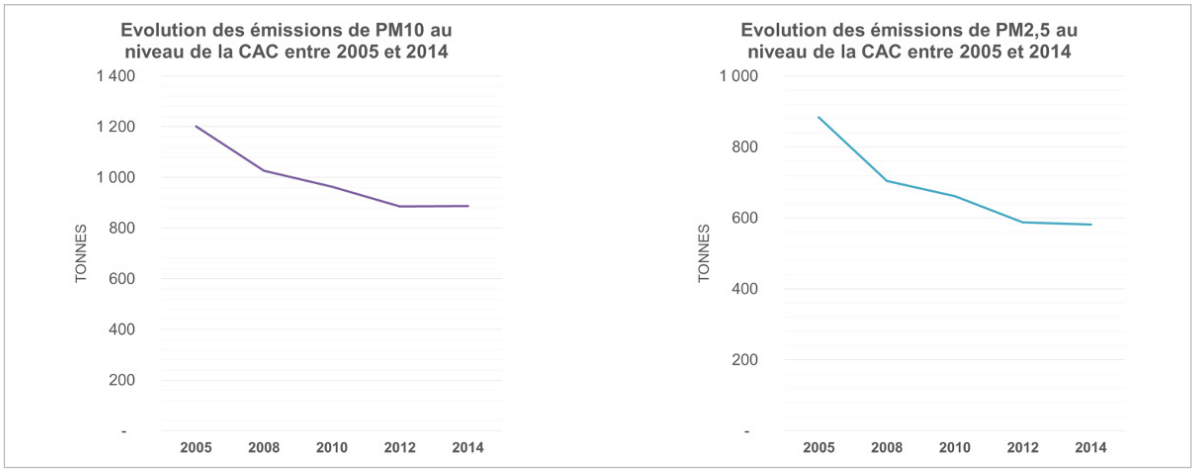


FIGURE 167. ÉVOLUTION DES PARTICULES FINES PM10 ET PM2,5

5. Enjeu spécifique identifié : les transports routiers

Le secteur des transports routiers représente le deuxième secteur (33%) de consommation d'énergie finale de la Communauté d'agglomération du Cotentin et également le deuxième secteur en termes d'émission de GES en 2014 (avec 22% des émissions totales), mais aussi le 1er secteur émetteur de NOX (1 311 tonnes en 2014, soit la moitié des émissions de la Communauté d'agglomération du Cotentin) et 3ème secteur émetteur de particules fines (cf. 5.3) derrière le résidentiel et l'agriculture. Un focus sur ce secteur est alors nécessaire devant l'importance des émissions engendrées.

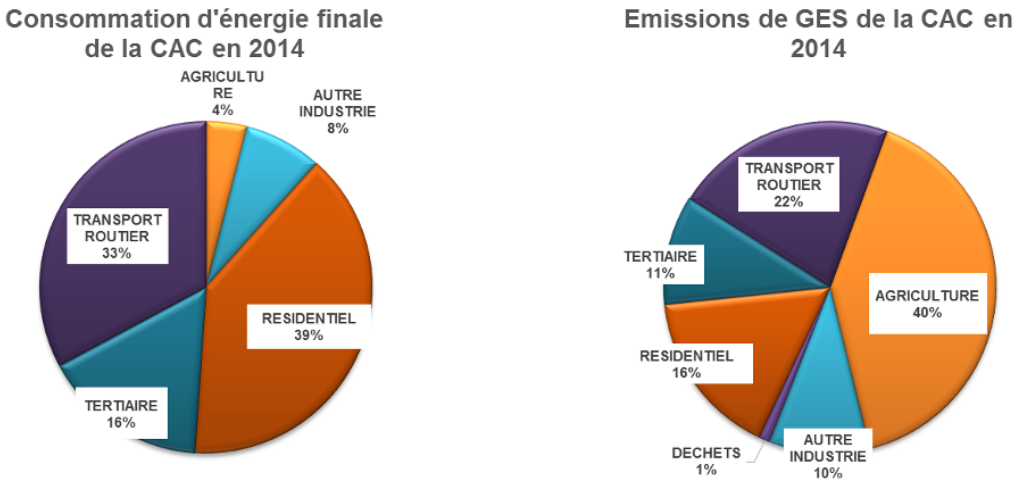


FIGURE 168 . REPRÉSENTATION DES SECTEURS DANS LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE ET ES ÉMISSIONS DE GES DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN EN 2014
Source : ORECAN

5.1. Prépondérance des trajets en voiture

L'enquête de déplacement menée en 2016 à l'échelle du SCOT du Cotentin fait ressortir une prépondérance de l'utilisation de la voiture (cf. Figure 169). Près de 7 déplacements sur 10 se font en voiture à l'échelle du SCOT pour seulement 4% des déplacements en transport en commun. Bien qu'en comparaison d'autres territoires présentés dans le PDU, cette répartition semble être dans une moyenne, il est cependant nécessaire de réduire les trajets en voitures individuelle. Cette diminution contribuerait à réduire la consommation d'énergie du secteur et surtout à réduire l'impact environnemental du secteur.

QUALITÉ DE L'AIR : NOX ET PARTICULES FINES, UN ENJEU SANITAIRE

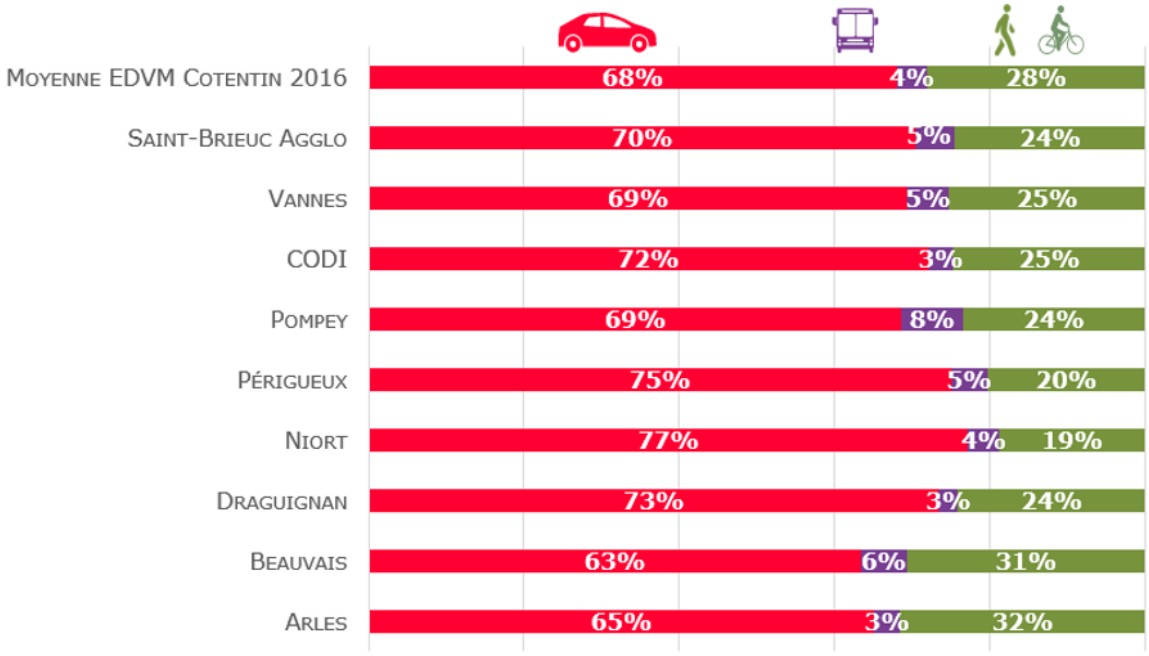


FIGURE 169. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE DE DÉPLACEMENT
Source : EDVM SCOT Cotentin 2016

Cette prépondérance est générale mais elle est plus visible sur certains pôles de territoire (cf. Figure 170). Sur Cherbourg-en-Cotentin, la part modale de la voiture dans les déplacements est de 58%, valeur la plus faible du territoire. Ce chiffre peut être mis en corrélation avec la carte des offres de transports collectifs de la Communauté d'agglomération du Cotentin (cf. Figure 174). Une offre de transports publics en place et de qualité contribue à réduire la part modale de la voiture individuelle d'un territoire. A contrario, le pôle Douve et Divette présente la part modale voiture individuelle la plus élevée du territoire tout en disposant d'une bonne qualité de desserte des transports publics. Les infrastructures d'accueil ou l'offre économique ne répond peut-être pas à la demande incitant les habitants à les utiliser. C'est un sujet à approfondir dans le cadre du PDU.

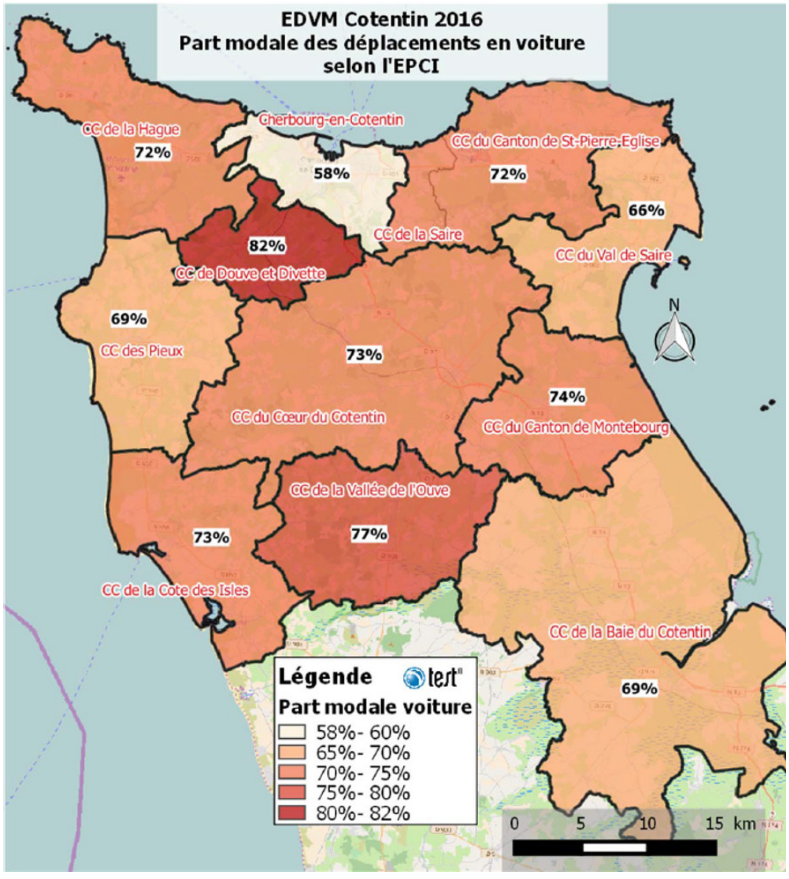


FIGURE 170. PART MODALE DE LA VOITURE
Source : PDU SCOT Cotentin

5.2. Équipement automobile des ménages

Avec une composition moyenne de 2,20 personnes par ménage, l'enquête de déplacement ré-vèle qu'en moyenne un ménage possède 1,49 véhicule à l'échelle du SCOT du Cotentin : 9,8% des ménages ne possèdent aucun véhicule, 42% possèdent 1 véhicule, 40% possèdent 2 véhicules et près de 8,2% possèdent 3 véhicules ou plus.
L'enquête de déplacement a permis d'élaborer une cartographie répertoriant le nombre moyen de véhicules à disposition par ménage (cf. Figure 171).

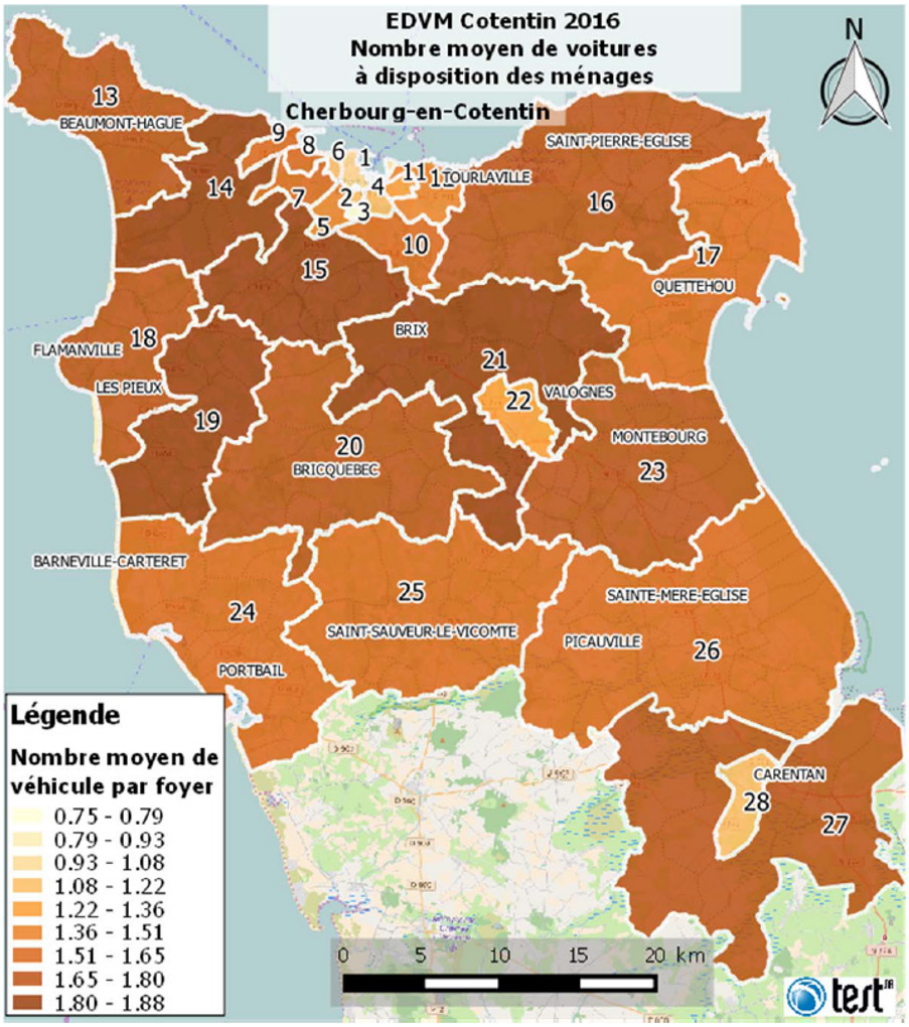


FIGURE 171. ÉQUIPEMENT AUTOMOBILE DES MÉNAGES
Source : PDU SCOT Cotentin, 2016

Le taux d'équipements des ménages reflète la nécessité de posséder un véhicule afin de de se déplacer. Cherbourg-en-Cotentin présente le plus faible nombre de véhicules par ménage, en corrélation avec la faible part modale de la voiture sur la commune nouvelle. On remarque également que les territoires en périphérie des pôles d'activités (Cherbourg, Valognes, Flamanville et La Hague) présentent le plus grand nombre de véhicules par ménage.

5.3. Réseaux de bus et ferroviaires existants

L'analyse de l'offre des transports alternatifs à la voiture fait ressortir un réseau ferroviaire limité à un axe Nord-Sud reliant Cherbourg, principal pôle d'emploi du territoire selon l'INSEE, en passant par Valognes, troisième pôle d'emploi du Cœur du Cotentin. Beaumont-Hague, le deuxième pôle d'emploi du territoire n'est pas desservi par le réseau ferroviaire.

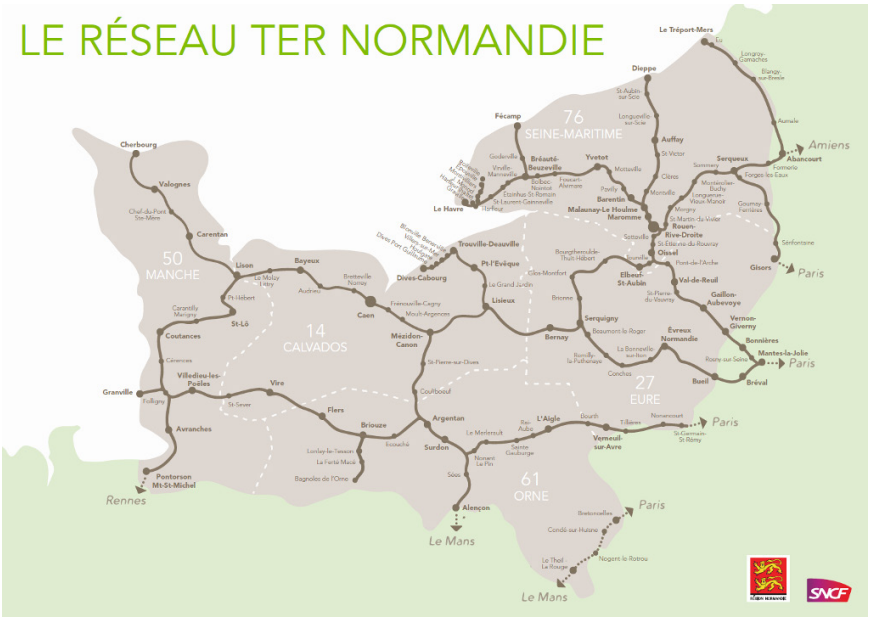


FIGURE 172. RÉSEAU FERROVIAIRE DE NORMANDIE
Source : SCNF

On retrouve également cet axe Cherbourg-Valognes dans le réseau de bus départemental ainsi que des embranchements vers l'est et vers l'ouest. Notons que la Hague n'est desservie par aucune ligne départementale régulière hormis en saison estivale à des fins touristiques. On note également que les pôles de territoire de Montebourg et de la Vallée de L'Ouve ne sont pas desservis par les transports à la demande du conseil départemental.

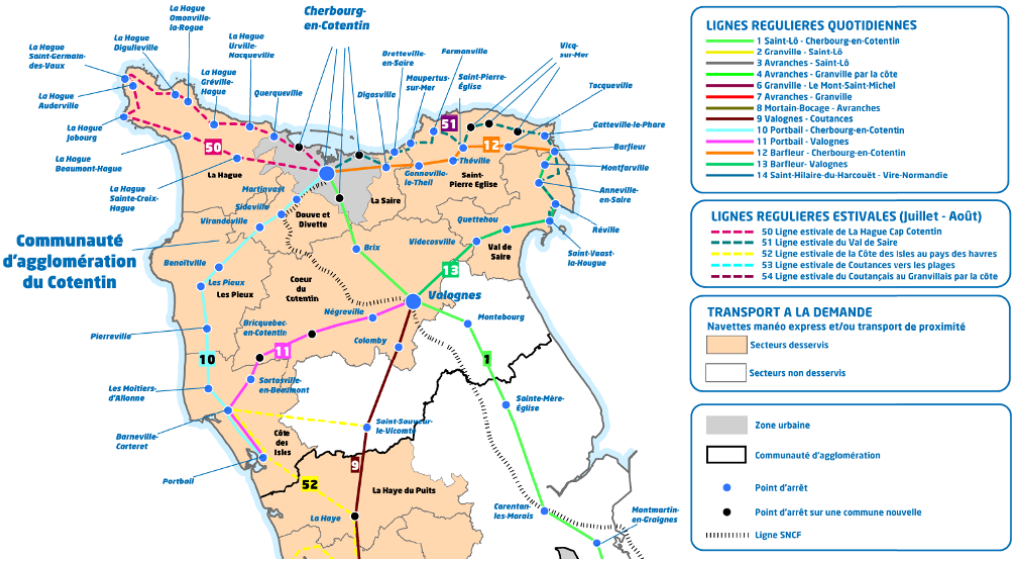


FIGURE 173. EXTRAIT DU RÉSEAU MANÉO - LIGNE EXPRESS ET TRANSPORT À LA DEMANDE
Source : département de la Manche

L'analyse approfondie des réseaux de transports a permis d'élaborer la carte de la qualité de desserte des territoires en termes de transports en commun (cf. Figure 174). Cette carte permet de se rendre compte de l'inégalité des territoires en termes d'alternative à la voiture individuelle. Certains territoires sont en effet très éloignés voire même non desservis.

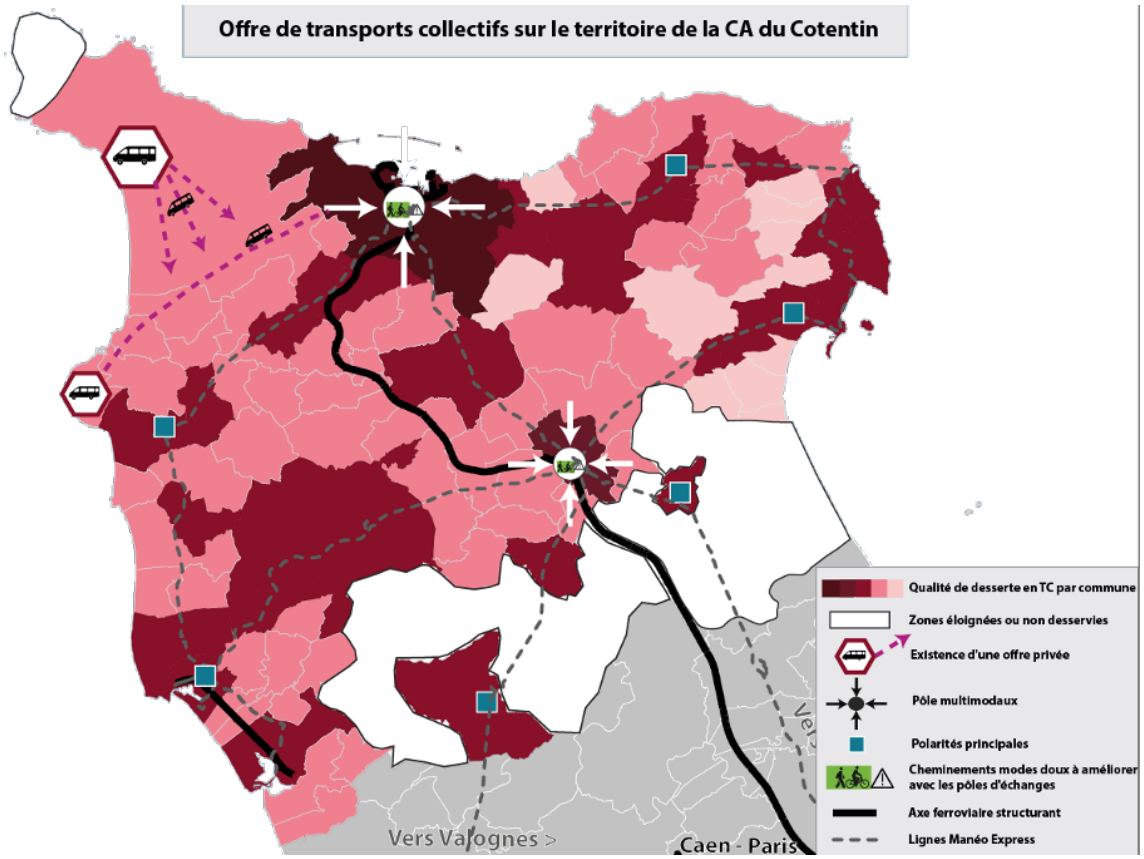


FIGURE 174. OFFRE DE TRANSPORTS COLLECTIFS SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : PDU SCOT Cotentin

5.4. Proximité de l'emploi

L'activité économique de la Communauté d'agglomération du Cotentin se concentre autour de quatre grands pôles :

- Cherbourg-en-Cotentin, 37 254 emplois en 2014 ;
- Beaumont-Hague, 6 367 emplois ;
- Valognes, 4 411 emplois ;
- Flamanville, 3 914 emplois.

Les flux de déplacements pour motif professionnel observés (cf. Figure 175) quadrillent une zone Nord-Ouest et montrent que de nombreux usagers font des déplacements réguliers entre pôles d'emploi.

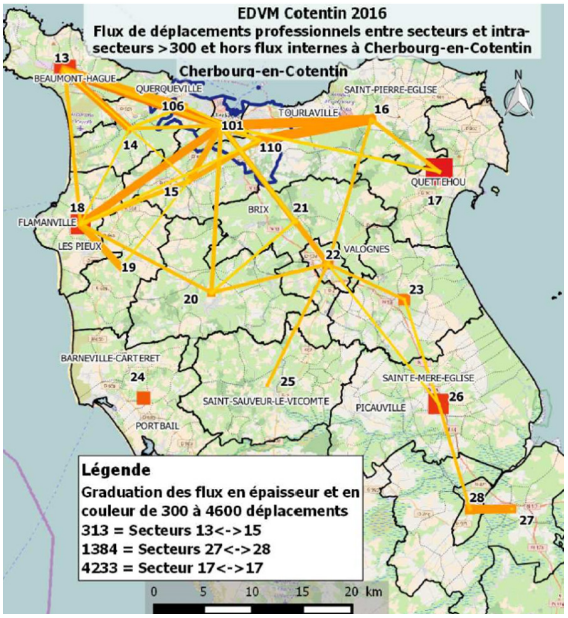


FIGURE 175. FLUX DE DÉPLACEMENTS PROFESSIONNELS
Source : PDU SCOT Cotentin

L'analyse des déplacements (cf. Figure 176) montre qu'hormis les actifs habitant Cherbourg-en-Cotentin, pour tous les autres pôles de territoire près de 76% des actifs travaillent en dehors de leurs communes de résidence avec obligation donc de prendre un moyen de transport. En moyenne, un déplacement sur le territoire du Scot est de 25km soit l'équivalent de la distance Valognes-Cherbourg.

Par ailleurs, en plus de cet important flux routier vers les grands pôles d'emplois, le PDU du Scot fait ressortir une accessibilité limitée à ces sites ainsi qu'une problématique de stationnement sur La Hague, Les Pieux et Cherbourg-en-Cotentin (cf. Figure 177 et Figure 178).

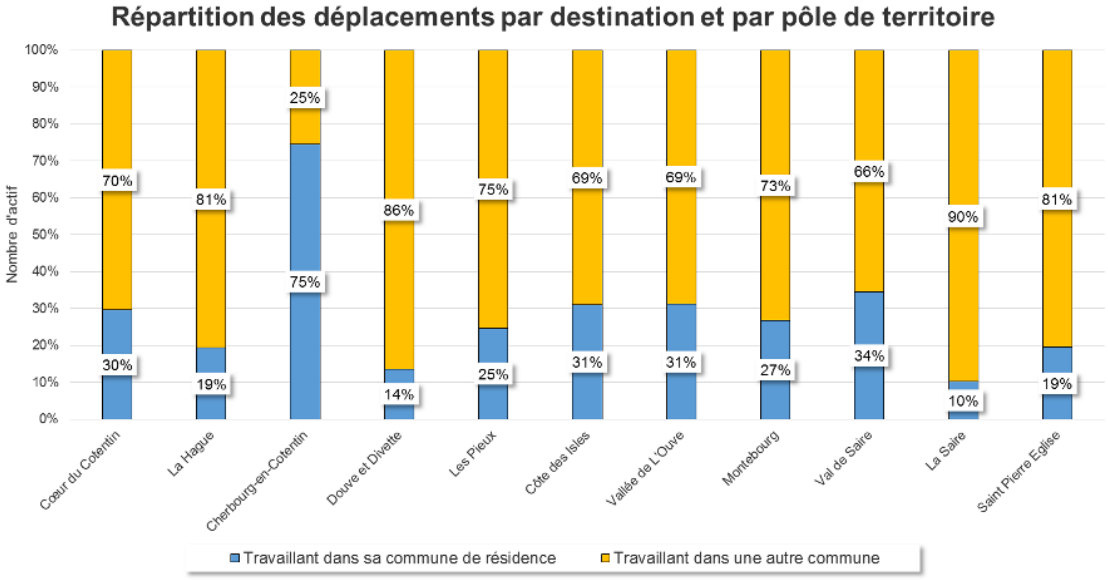


FIGURE 176. PART DES DÉPLACEMENTS HORS DE SA COMMUNE DE RÉSIDENCE
Source : INSEE



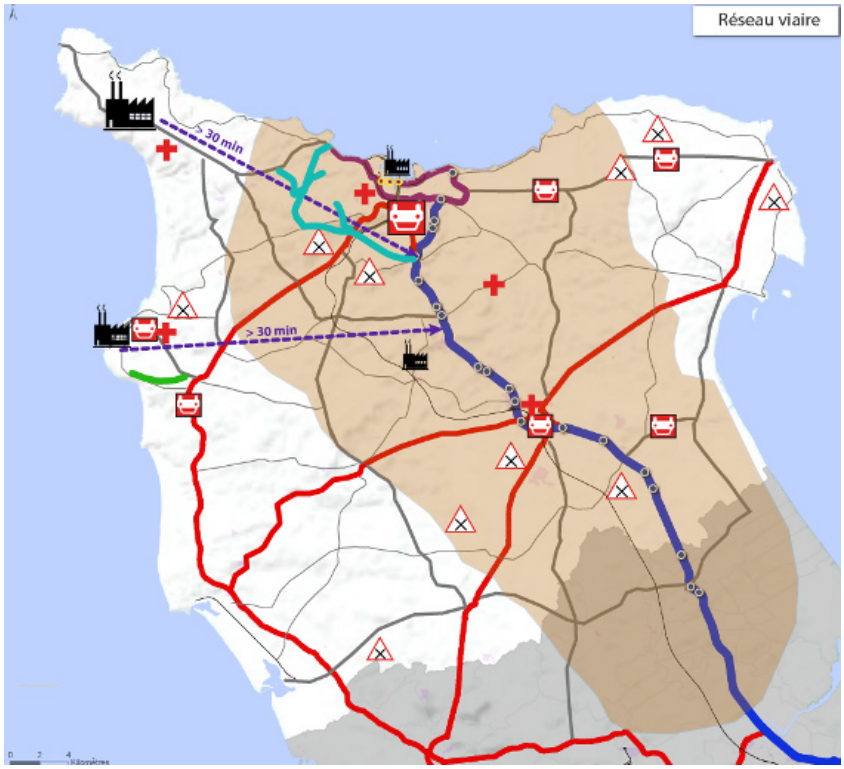
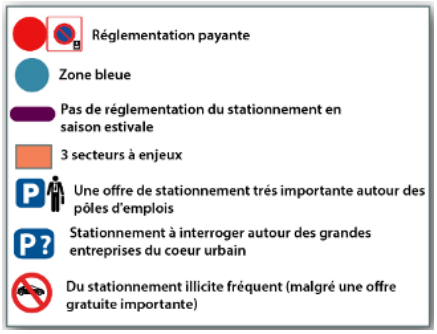


FIGURE 177. RÉSEAU VIAIRE
Source : PDU Cotentin, 2016



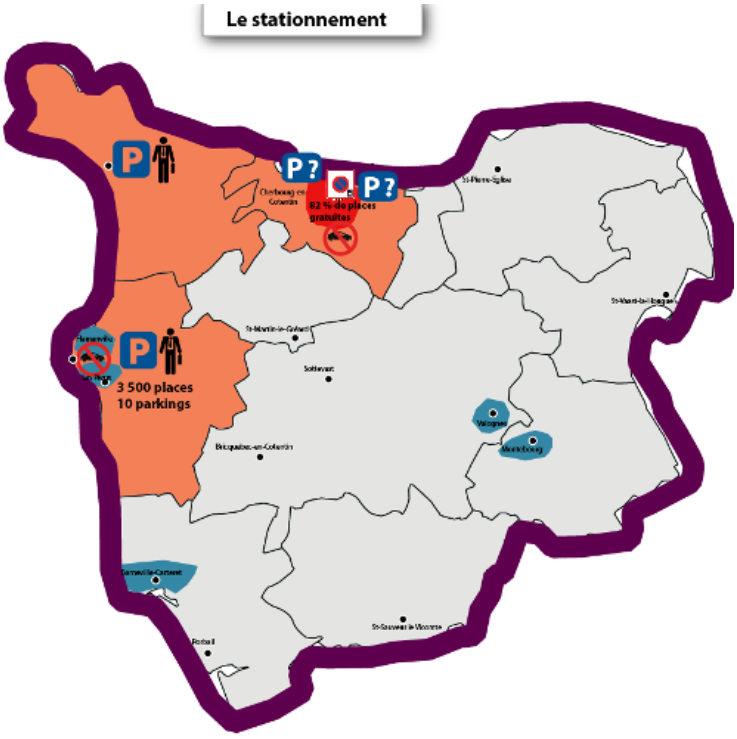


FIGURE 178. CARTE À ENJEU
DU STATIONNEMENT
Source : PDU SCOT Cotentin

5.5. Qualité de l'air liée aux transports routiers

La qualité de l'air est altérée par les polluants atmosphériques issus de l'activité humaine. La combustion des carburants routiers émet de l'oxyde d'azote (NOx). Ils peuvent provoquer une irritation des voies respiratoires et altérer les fonctions pulmonaires. Ils interviennent dans le processus de formation de l'ozone dans la basse atmosphère et contribuent au phénomène des pluies acides.

On les retrouve principalement à proximité des infrastructures routières et la concentration de ces polluants augmente avec la fréquentation de ces réseaux (cf. Figure 179 et Figure 180). L'axe majeur de la N13 est une zone où la concentration de NOx et de particules fines serait la plus élevée. Avec un flux moyen de 20 000 à 30 000 trajets journaliers en moyenne à l'année, cet axe est la route principale de la Communauté d'agglomération du Cotentin et permet de relier Cherbourg-en-Cotentin et Valognes et les grandes agglomérations normandes plus au sud.

L'utilisation de carburant dans les engins agricoles participe également à l'émission de ces polluants, on les retrouve sur les territoires à fortes activités agricoles liés à la culture de champs.

Également, la combustion d'énergies fossiles dans l'industrie est émettrice de NOx. On retrouve ces émissions au niveau de la Hague, notamment à cause de l'usine de retraitement des déchets nucléaires fonctionnant au fioul.

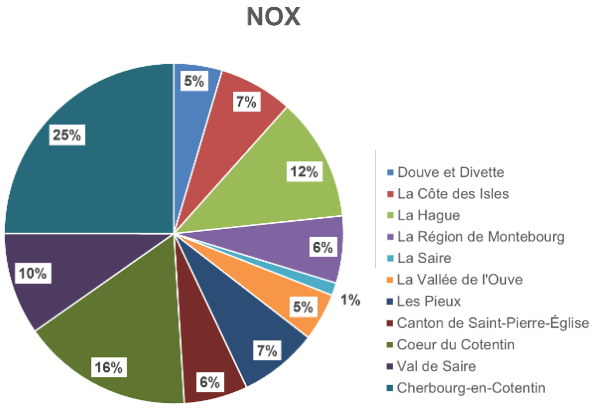


FIGURE 179. RÉPARTITION DES VOLUMES D'ÉMISSIONS DE NOX DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU COTENTIN
Source : ATMO Normandie

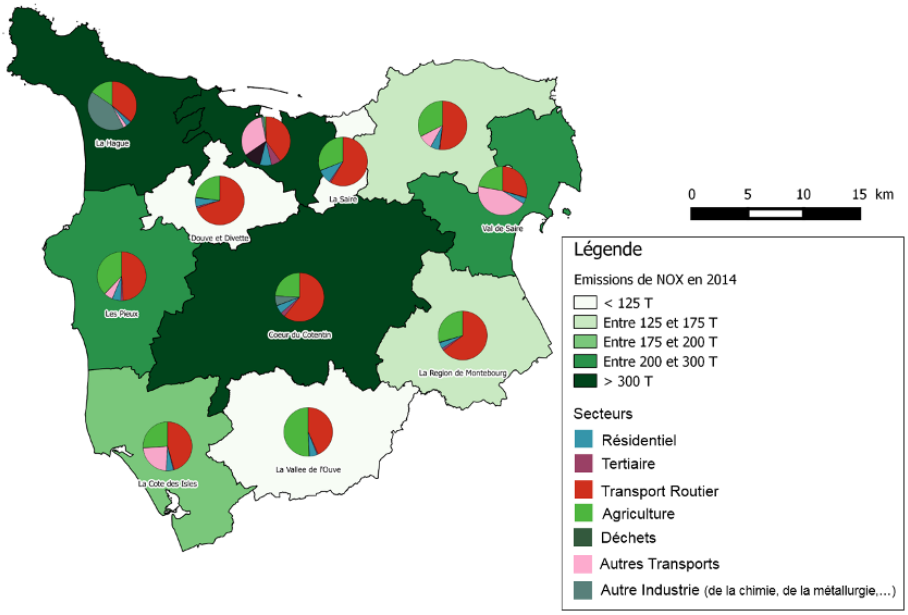


FIGURE 180. CARTE DES SOURCES ÉMISSIONS DE NOX EN 2014
Source : ATMO Normandie

5.6. Les leviers d'atténuation

5.6.1. Renouvellement du parc automobile

Un renouvellement du parc automobile est devenu aujourd'hui un levier sur lequel agir afin de limiter les consommations et les émissions de gaz à effet de serre et de polluants dans l'atmosphère. En effet, il a été observé que l'évolution technologique des véhicules particuliers ont connu une amélioration dans ces domaines (cf. Figure 181 et Figure 182). En considérant que l'âge moyen d'un véhicule en France est de 8,5 ans en 2014 (cf. Figure 183), le renouvellement du parc en conservant les carburants fossiles permettrait **de réduire en moyenne de 12% les consommations et les émissions des véhicules.**

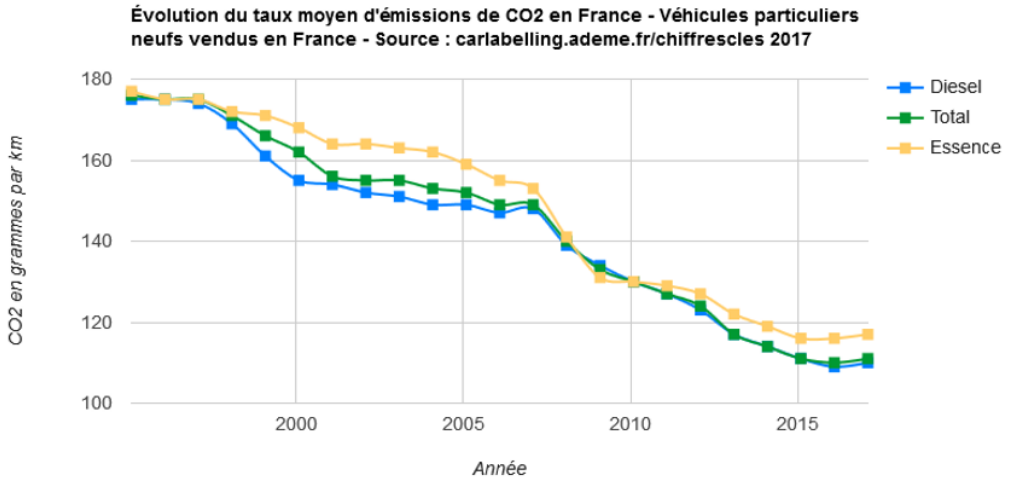


FIGURE 181. ÉVOLUTION DU TAUX MOYEN D'ÉMISSIONS DE CO2 EN FRANCE
Source : ADEME

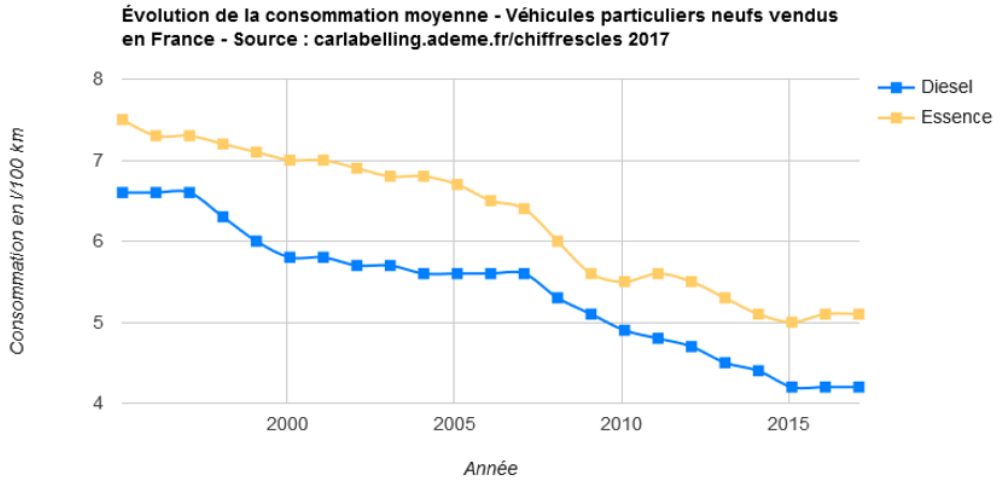


FIGURE 182. ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION MOYENNE DES VÉHICULES PARTICULIERS EN FRANCE
Source : ADEME

En se penchant sur les véhicules hydrides, à hydrogène ou électrique, le gain serait encore plus important. La consommation d'un véhicule électrique est évaluée à 10kWh/100km l'équivalent de 1L/100km, soit un gain de 80% par rapport à la consommation moyenne d'un véhicule particulier (exemple : Renault Zoe : 1,05L/100km, **Citroën C-Zéro : 1,07 L/100km ; source : comparaison véhicules électriques, Challenges**). Ces véhicules présentent cependant des contraintes à prendre en compte :

- Autonomie, contraignantes pour des déplacements de longues distances ;
- Disponibilité des bornes, infrastructures coûteuses et encore peu déployées ;
- Problématique de l'approvisionnement énergétique : forte demande supplémentaire de l'électricité à gérer ;
- Coût de l'énergie...

Actuellement, le gouvernement favorise le remplacement des véhicules les plus polluants, avec la prime à la casse.

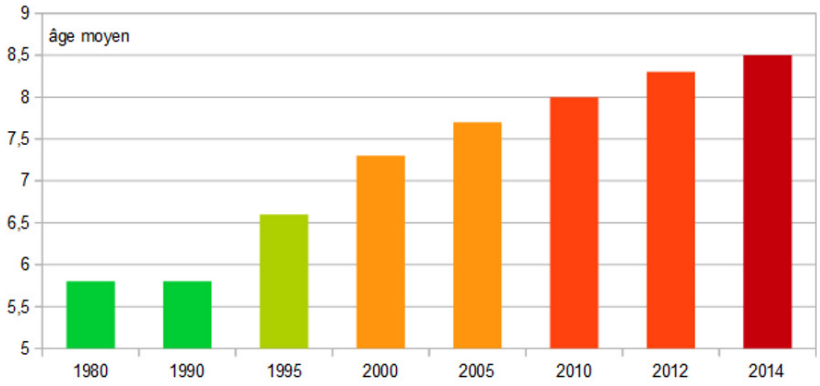


FIGURE 183. ÉVOLUTION DE L'ÂGE MOYEN DU PARC AUTOMOBILE EN FRANCE
Source : CCFA

5.6.2. La généralisation du télétravail

Le télétravail est un levier permettant de limiter le nombre de déplacement de véhicules. Les actifs parcourent en effet des déplacements réguliers sur un même trajet, qu'on appelle « déplacements pendulaires » contribuant à l'affluence du trafic aux mêmes heures de pointe.

La limitation de ces déplacements par le télétravail permettrait de limiter le trafic, les embouteillages et les surconsommations liées. L'ADEME a estimé que la consommation d'un véhicule peut quasiment doubler et atteindre les 16 litres aux 100km pour un véhicule de moyenne gamme. Cette surconsommation de carburant entraîne un volume de polluants rejetés plus important, présentant un enjeu de pollution particulièrement en zone urbaine.

Le télétravail est une des mesures pouvant être prise dans le cadre des Plans de Mobilité (PDM) qui regroupe l'ensemble des mesures qui visent à optimiser et augmenter l'efficacité des déplacements des salariés d'une entreprise pour diminuer les émissions polluantes et réduire le trafic rou-ier. La Loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) précise que toutes les entreprises regroupant plus de 100 salariés sur un même site doivent élaborer un PDM pour améliorer la mobilité de son personnel.

La mise en place du télétravail a été évaluée par l'ADEME comme étant facile à mettre en place pour un coût faible pour l'entreprise, avec un temps de retour à moyen terme.

Une étude a également montré que le potentiel en France d'économie de CO2 a été estimé à 1,5 Mt, selon un calcul basé sur 3 millions de travailleurs télétravaillant 2 jours par semaine pour moitié chez eux et pour moitié en télé-centre (source : Faucheux S., Hue C., Nicolaï, 2010. « T.I.C. et développement durable. Les conditions du succès »). Ce levier devient possible avec l'avènement et le développement des TIC (Technologies de l'Information et le Communication).

Une étude IPSOS montre que 86% des Français estiment que les personnes qui télétravaillent sont moins stressées et 83% que le télétravail permet un meilleur équilibre entre travail et vie privée. Également, 54% des Français seraient favorables au télétravail si leur employeur leur en donnait l'opportunité (source : Ipsos Global Advisor – Telecommuting, novembre 2011).

5.6.3. Le covoiturage

Le covoiturage est un autre levier possible afin de réduire le trafic routier et particulièrement celui lié aux déplacements domicile-travail. Bien que le covoiturage ne soit pas le mode de transport le plus apprécié en terme de confort (4e position derrière la voiture particulière, le train, les transports en commun, source : étude Ipsos) ce moyen peut être favorisé en proposant :

- La mise en place d'un service de mise en relation (inter-entreprise, à l'échelle communale, par pôle de territoire...) ;
- Des avantages pour les covoitureurs (places de stationnement privilégiées, révisions gra-tuites, etc.).

De nombreux départements envisagent également de créer un schéma des aires de covoiturage en prévision de la création d'un réseau ou encore l'affectation d'une voie réservée aux véhicules à occupation multiple (VOM), qui peut comprendre covoiturage et transports en commun. Ces voies réservées aux VOM présents sur les autoroutes et les artères principales visent à encourager les gens à abandonner l'utilisation de véhicules avec un seul occupant afin de maintenir et d'augmenter la capacité de déplacement des personnes. Le concept présente de nombreux avantages dont notamment l'optimisation de la vitesse de déplacement des véhicules circulant dans les voies réservées, la réduction des retards dus à la congestion et la réduction de la consommation d'énergie et des émissions du secteur des transports routiers. L'idée est développée aux États-Unis et au Canada, et arrive peu à peu en Europe, notamment en Région Ile de France.

5.6.4. Les modes doux

L'un des leviers de réduction des émissions du secteur des transports routiers est de réduire le trafic à travers l'évitement des déplacements, soit le transfert des usagers vers d'autres modes de transports notamment collectifs. Pour les déplacements de courtes distances (<5km), l'alternative possible est de transférer les usagers vers les modes doux à savoir le vélo, la marche à pied, la trottinette, les rollers, etc. C'est aussi un levier sur lequel la collectivité a le plus d'influence à travers sa politique de transports publics, d'aménagement de voirie et d'urbanisme, ou encore d'équipements spécifiques.
Sur ces courtes distances, le temps de trajet est plus court en ville à vélo qu'en voiture (15 km/h en vitesse moyenne pour le cycliste contre 14 km/h pour l'automobiliste, source : ADEME). L'avantage de ces modes doux est de mobiliser la seule énergie de l'usager et d'éviter la consommation de carburant, ce qui permet par ailleurs, par la pratique d'une activité physique régulière, de réduire les risques de contracter des maladies (diabète, hypertension, maladies cardio-vasculaires, etc.).

Le dénivelé et la sécurité sont généralement les freins à ce transfert vers les modes doux mais des solutions existent ou sont à apporter :

- Aujourd'hui, la vente de Vélos à Assistance Électrique (VAE) se généralise et permet de pallier à la problématique topographique ;
- L'aménagement des infrastructures rassure l'usager lorsqu'il ne partage pas sa voie avec les véhicules.

Le PDU a produit une carte sur laquelle on peut observer que 2/3 des habitants habitent autour d'une centralité (<5km): La Hague, Cherbourg-en-Cotentin, Saint-Pierre-Église, Flamanville, Les Pieux, Bricquebec-en-Cotentin, Valognes, Montebourg, Saint-Vaast-la-Hougue et Quettehou, Barneville-Carteret et Saint-Sauveur–le-Vicomte. Ces zones sont identifiées comment présentant un potentiel de développement de réseau cyclable et d'infrastructure d'accueil, qui inciteraient au transfert vers ces modes doux. La mise en parallèle de ces zones avec le réseau cyclable existant amène à identifier les centralités ne présentant pas une infrastructure adaptée et non incitative. La priorité serait à donner à ces communes.

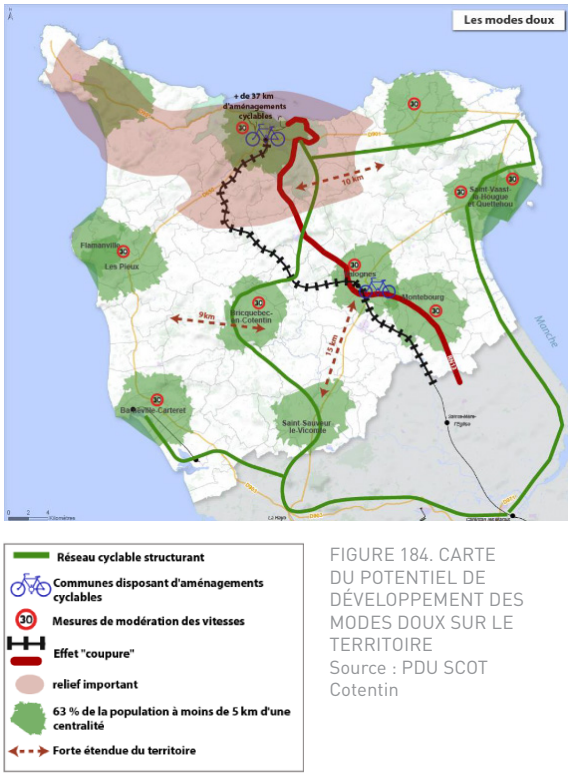


FIGURE 184. CARTE DU POTENTIEL DE DÉVELOPPEMENT DES MODES DOUX SUR LE TERRITOIRE
Source : PDU SCOT Cotentin

6. Approche territoriale

Le rapport des mesures de 2014 de l'association Air C.O.M (fusionné avec Air Normandie pour devenir Atmo Normandie en 2017) fait un bilan des mesures de polluants sur la Basse Normandie. **Sur l'ensemble des polluants mesurés (NO2, NO, PM10, PM2,5, O3, métaux lourds, CO, SO2 , benzène et benzopyrène), aucun des polluants considérés dans le périmètre du diagnostic du PCAET ne dépasse les seuils réglementaires. Il est important de rappeler qu'une exposition chronique à des polluants a plus de poids que des pics de pollution dépassant les seuils réglementaires de concentration.**
Et par ailleurs, il n'y a pas de seuil en dessous duquel les concentrations de polluants n'ont pas d'impact sur la santé.

On retrouve la principale source d'émission de COVNM et de NOx du territoire sur **Cherbourg-en-Cotentin** (cf. Figure 186).

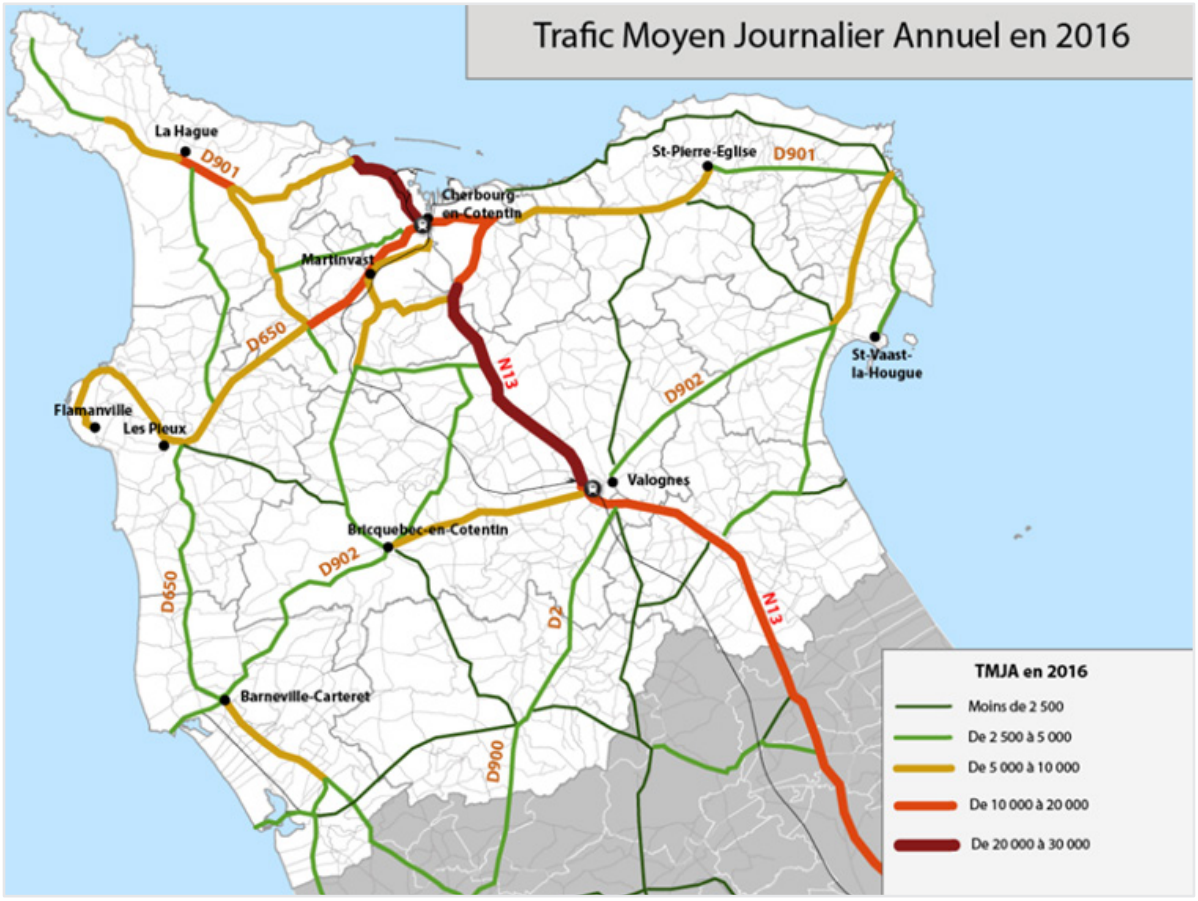


FIGURE 185. TRAFIC MOYEN JOURNALIER ANNUEL EN 2016
Source : Plan de Déplacement du Cotentin

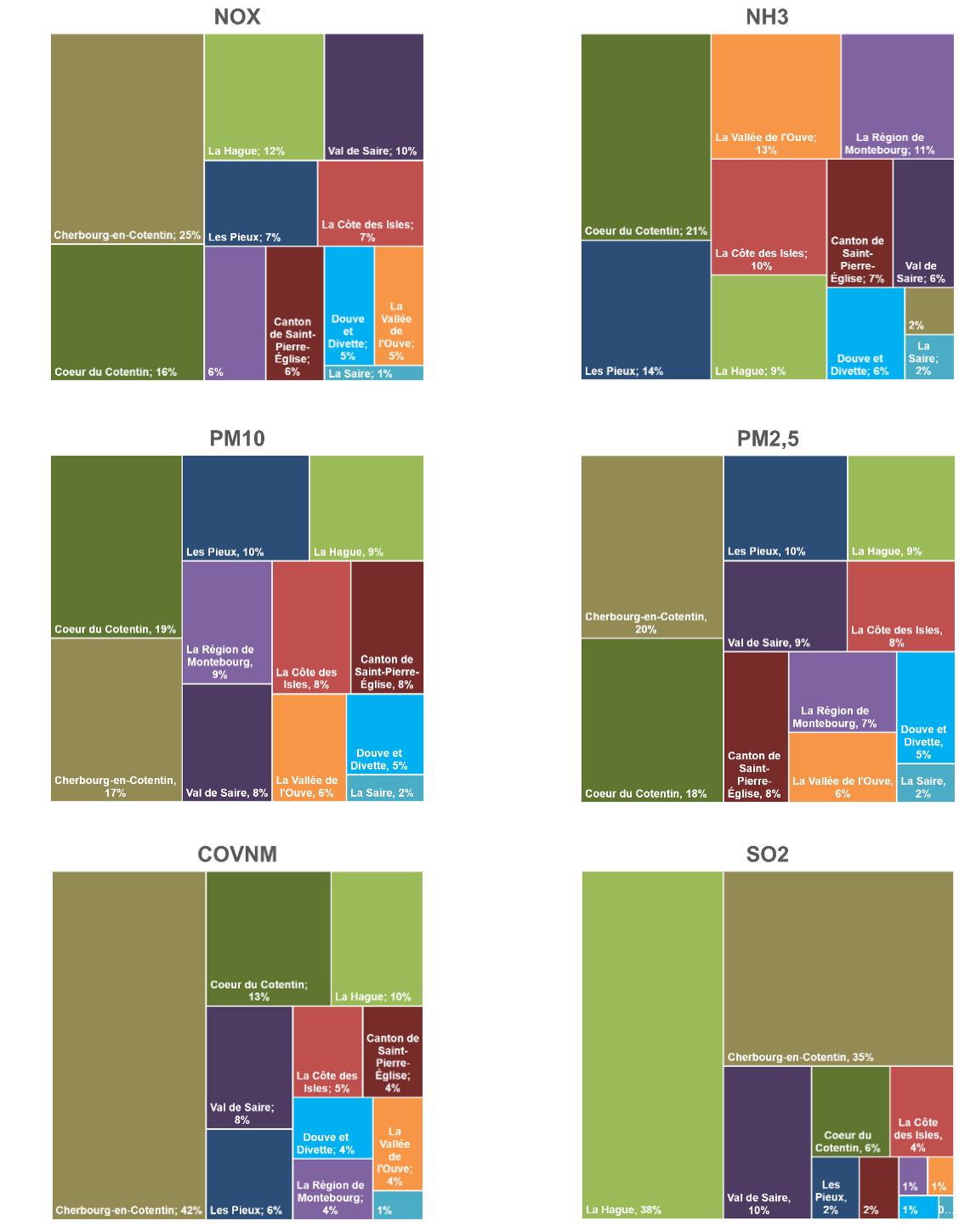


FIGURE 186. RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS PAR PÔLE DE TERRITOIRE
Source : ORECAN

PHASE 5

QUALITÉ DE L'AIR : NOX ET PARTICULES FINES, UN ENJEU SANITAIRE

L'industrie étant la première source d'émission de COVNM, les plus fortes concentrations se trouveraient autour des zones industrielles utilisant peinture, vernies et solvants comme par exemple à proximité des industriels des branches chimiques et métallurgiques ou proche des imprimeries.

Les fortes concentrations de NOx se trouvent autour des axes routiers empruntés par les usagers locaux et l'important flux de véhicules en transit (cf. Figure 185). L'axe majeur de la N13 est une zone où la concentration de NOx serait la plus élevée. Avec un flux moyen de 20 000 à 30 000 trajets journaliers en moyenne à l'année, cet axe est la route principale de la Communauté d'agglomération du Cotentin et permet de relier Cherbourg-en-Cotentin et Valognes et les grandes agglomérations normandes plus au sud (cf. Figure 187 en annexe).

Le dioxyde de souffre liée aux transports maritimes dans le port de Cherbourg-en-Cotentin, principal port de commerce de la Manche, est également retrouvé en quantité sur ce pôle (cf. Figure 186 et Figure 192 en annexe). L'annexe VI de la convention internationale MARPOL adoptée en 1997 et en vigueur depuis 2005 établit la Manche comme zone de contrôle rigoureux des émissions d'oxyde de soufre et d'oxyde d'azote. Le contrôle vise un taux de souffre du carburant utilisé de 0,1% contre 1% jusqu'à la mise en vigueur de la convention.

Les combustibles des cargos sont la source majeure d'émission de dioxyde de soufre au monde. Le carburant utilisé fait de mélange de résidus de raffinage et de distillation du pétrole brut destiné à l'aviation peut émettre jusqu'à 3 500 fois plus de SO^2 que le diesel des automobiles. Ce polluant est également retrouvé dans une moindre mesure dans le **Val de Saire** en liaison avec les transports maritimes des ports de pêche de Barfleur.

Le Cœur du Cotentin, également traversé par cet axe routier, est un territoire à forte émission de NOx et y contribue à hauteur de 16% (cf. Figure 186 et Figure 187 en annexe). Territoire central de la Communauté d'agglomération du Cotentin, le Cœur du Cotentin est donc forcément un pôle de passage important pour se rendre sur Cherbourg-en-Cotentin ou vers les autres grands axes de circulation plus au sud.

Concernant les COVNM et les particules fines, ce pôle fait partie des sources de pollution princi-pales (cf. Figure 188 à Figure 191 en annexe). Le territoire étant situé sur un axe de circulation d'importance et faisant partie des pôles d'attractivité économique de la Communauté d'agglomération du Cotentin, il contribue aux émissions à travers ses activités industrielles et ses habitations. Pour rappel, le chauffage au bois, les industries et le transport routiers sont responsables des émissions de particules fines dans l'air liées à l'activité humaine.

Le Cœur du Cotentin présentant également des activités agricoles, il est à la source de 21% des émissions totales d'ammoniac (NH3) de la Communauté d'agglomération du Cotentin, suivi par les Pieux à 14% et par la Vallée de l'Ouve à 13% (cf. Figure 186). L'ammoniac est utilisé comme matière première pour la fabrication de la plupart des engrais azotés mais aussi comme traitement des pailles et fourrages de basse qualité destinés à l'alimentation animale afin d'améliorer la qualité nutritive et facilité leur bonne conservation.

La Hague, dans une moindre mesure, contribue à hauteur de 12% aux émissions de NOx du territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin (cf. Figure 187 en annexe). Le centre de traitement des déchets nucléaires présent sur le territoire étant un pôle d'emploi important, il participe à l'affluence routière et aux émissions engendrées dans cette partie du territoire.
Par ailleurs, dans le cadre de son activité, l'usine de retraitement aussi « plus gros centre de recyclage du monde » a traité plus de 28 000 tonnes de déchets radioactifs depuis son entrée en service en 1967.

Il fonctionne encore aujourd'hui à l'aide de chaudières fioul, qui contribue à émettre du SO^2 (cf. Figure 192 en annexe). Le projet de remplacement des chaudières fioul par des chaudières bois et de sous-traitance prévue de l'exploitation de ces chaudières n'a pas été réalisé en 2011 suite à des contestations de syndicats avançant la dangerosité d'un tel choix (risques liés à l'approvisionnement bois, externalisation de prestations clés en matière de sureté).

7. Synthèse du profil qualité de l'air

Ce qu'il faut retenir du profil qualité de l'air de la Communauté d'agglomération du Cotentin :

Sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin, les concentrations de polluants atmosphériques sont dans la moyenne régionale. Cependant les enjeux majeurs résident dans les émissions, les concentrations et l'exposition aux NOx et aux particules fines. En termes d'émissions, ces enjeux se trouvent le long des grands axes de transport et sur des grandes sources ponctuelles de pollution (industrie et port de Cherbourg.).

Les émissions les plus importantes en NOx sont liées au secteur des transports et identifiées sur Cherbourg-en-Cotentin et sur le Cœur du Cotentin. La N13, avec un flux de 20 000 à 30 000 véhicules par jour en moyenne sur l'année, axe de transport majeur de la Communauté d'agglomération du Cotentin, est la principale source d'émissions de NOx sur ces deux pôles de proximité.

Les émissions de particules fines (PM10 et PM2,5) sont localisées majoritairement sur Cherbourg-en-Cotentin et sur le Cœur du Cotentin. Ces émissions sont liées très majoritairement au secteur résidentiel (chauffage au bois) et au secteur agricole (chauffage, engins agricoles et brulage). **Les émissions de PM2,5 sont un enjeu majeur et sont liées principalement au secteur résidentiel (mode de chauffage par combustion et chauffage au bois).**

Les émissions les plus importantes en COVNM se situent sur Cherbourg-en-Cotentin et sont issues de l'industrie, notamment liées aux activités du Port de Cherbourg.

Les émissions de NH3 sont réparties sur le territoire mais concernent plus particulièrement le Cœur du Cotentin, les Pieux et la Vallée de l'Ouve. Ils sont émis principalement par le secteur agricole, leur origine principale est l'alimentation animale et l'utilisation d'engrais pour l'agriculture.

Les émissions de SO^2, liées à l'activité industrielle, sont très faibles sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin.

Notons qu'aucun des polluants considérés dans le cadre du PCAET et mesurés dans le rapport d'étude d'Air C.O.M ne dépasse les seuils réglementaires en termes de concentration. Seule la commune de Cherbourg-Octeville peut être considérée comme zone sensible au titre de la réglementation européenne et mérite donc une surveillance en concentration d'oxydes d'azote et de particules fines, comme toutes les zones urbaines.

Cependant, la sensibilité des populations à la **qualité de l'air étant grandissante, les effets sur la santé le démontrant, il s'agit d'un enjeu majeur à traiter sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin. ATMO va renforcer le suivi des PM2,5 en particulier et souhaite développer le logiciel HERCU+ permettant de croiser les données territoriales de qualité de l'air et celles sur la santé, pour vérifier l'impact de la pollution atmosphérique sur le territoire.**

Synthèse générale

La synthèse de l'étude des profils et la hiérarchisation des secteurs à enjeux est résumée dans le tableau suivant :

SECTEURS / INDICATEURS	GES	ÉNERGIE	QUALITÉ DE L'AIR
Résidentiel	**Enjeu moyen** • 16% des émissions (chauffage et eau chaude sanitaire) • 37% des logements chauffés par des énergies fossiles • 1/3 des logements construits entre 1971 et 1990	**Enjeu fort** • 39% des consommations d'énergie (1 320 GWh) • + 33% de la consommation électrique entre 2005 et 2014 (électricité spécifique / taux de chauffage électrique élevé) • 1/3 des logements construits entre 1971 et 1990	**Enjeu fort** • 33% des émissions de PM10 (285t) • 50% des émissions de PM2,5 (278t) • Problématique des combustibles fossiles et du chauffage au bois non performant et diffus
Tertiaire	**Enjeu faible** • 11% des émissions	**Enjeu moyen** • 16% des consommations (571 GWh : chauffage et eau chaude, froid, électricité)	**Enjeu faible** • Émissions des divers polluants très faibles par rapport aux autres secteurs
Agriculture	**Enjeu fort** • 40% des émissions et 36,5% d'émissions non énergétiques (490 kteq.CO2) • Potentiel de séquestration carbone : 230 kteq.CO2 en 2014 - doit atteindre 361 kteq.CO2 en 2050	**Enjeu faible** • 4% des consommations d'énergie	**Enjeu moyen** • 98% des émissions de NH3 • 30% des émissions de PM10 • 20% des émissions de NOx
Industrie et déchets	**Enjeu faible** • 11% des émissions	**Enjeu faible** • 8% des consommations d'énergie	**Enjeu moyen** • 62% des émissions de COVNM (1 489t) • 41% des émissions de SO2 (159t) • 12% des émissions de PM10 (102t) • Activités industrielles Port de Cherbourg puis dispersées
Transports routiers	**Enjeu moyen** • 22% des émissions (296 kteq. CO2) 100% de dépendance fossile	**Enjeu fort** • 33% des consommations d'énergie (1 173 GWh) 100% de dépendance fossile	**Enjeu fort** • 48% des émissions de NOx (1 311) • 18% des émissions de PM10 (158t) • 20% des émissions de PM2,5 (112t)

FIGURE 185. TRAFIC MOYEN JOURNALIER ANNUEL EN 2016
Source : Plan de Déplacement du Cotentin

#Table des figures

Figure 1: Définition du PCAET (source ADEME 2016 – guide PCAET)
Figure 2: schéma de coordination des démarches territoriales
Figure 3: carte du périmètre du PCAET de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: Communauté d'agglomération du Cotentin)
Figure 4: croissance annuelle moyenne et densité de population de la Normandie (source: Panorama économique Normandie 2018)
Figure 5: cartes de l'emploi et des profils maritimes (source: INSEE)
Figure 6: Schéma descriptif des différents SCOPE traités dans les bilans GES (ADEME – BG)
Figure 7: comparaison des ratios d'émission de GES par habitant
Figure 8: répartition des émissions de GES par poste au sein de la Communauté d'agglomération du Cotentin en 2014 (source: ORECAN)
Figure 9: évolution des consommations de GES de la Communauté d'agglomération du Cotentin entre 2005 et 2014 (source: ORECAN)
Figure 10: évolution des émissions de gaz à effet de serre au sein de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: ORECAN)
Figure 11: répartition des émissions de GES par type d'énergie et par secteur d'activités en 2014 au sein de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: ORECAN)
Figure 12: répartition des sources d'émission de GES (source: ORECAN)
Figure 13: estimation de la production annuelle de méthane par différentes espèces animales (source: «Production et émission de méthane et du gaz carbonique par les ruminants», Ordre des agronomes du Québec)
Figure 14: carte représentative du nombre de vaches laitières en 2010 (source: Agreste)
Figure 15: cycle de l'azote (source: UNIFA)
Figure 16: carte des surfaces agricoles utiles en 2010 (source: AGRESTE)
Figure 17: carte des cultures de céréales (blé, maïs, orge,...) (source: AGRESTE)
Figure 18: Répartition des différentes aires d'élevage et de culture en Normandie (Source : Chambre d'Agriculture de Normandie)
Figure 19: carte représentative de la répartition des émissions de CO2 par pôle de territoire en 2014 (source: ORECAN)
Figure 20: Exemple de schéma des différents stocks et flux de carbone (source: SRCAE Bourgogne)
Figure 21: répartition des stocks carbone par typologie de surface (source: CORINE LAND COVER, OREGES)
Figure 22: répartition des sources de flux d'absorption de carbone selon la méthode OREGES
Figure 23: présence et densité du bocage sur le territoire (source: Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin, 2016)
Figure 24: répartition des sources d'absorption de carbone (haies incluses)
Figure 25: consommation d'espace par période et par pôle de territoire entre 1995 et 2011, en hectare par année (source: Observatoire foncier du SCOT du Pays du Cotentin)
Figure 26: bilan du profil GES 2014 38
Figure 27: Bilan du potentiel de séquestration carbone (BG données 2014)
Figure 28: Évolution des émissions de GES de la Communauté d'agglomération du Cotentin entre 2005 et 2014 par rapport à l'objectif à atteindre de la SNBC (BG)
Figure 29: évolution des consommations d'énergie depuis 2005 au sein de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: ORECAN)
Figure 30: répartition des consommations par secteur en 2014 de la Communauté d'agglomération du Cotentin (anneau intérieur) et celle de la France (anneau extérieur) (source: ORECAN, Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer)
Figure 31: consommation d'énergie tous secteurs confondus par habitant et par emploi (source: ORECAN)
Figure 32: répartition de la consommation d'énergie d'origine renouvelable au sein de la Communauté d'agglomération du Cotentin en 2014 (source: ORECAN, RTE 2014)
Figure 33: état des lieux de la consommation d'énergie par secteur (source: ORECAN)
Figure 34 : Représentation des agents énergétiques dans la consommation d'énergie du secteur résidentiel de la Communauté d'agglomération du Cotentin en 2014 (source: ORECAN)
Figure 35: évolution des consommations d'énergie par usage en GWh (source: ORECAN)
Figure 36: évolution de la consommation liée à l'usage de la chaleur de la Communauté d'agglomération du Cotentin par secteur
Figure 37: évolution de la consommation liée au transport/mobilité de la Communauté d'agglomération du Cotentin par secteur
Figure 38: évolution de la consommation d'électricité de la Communauté d'agglomération du Cotentin par secteur
Figure 39: évolution de la consommation d'énergie pour d'autres usages non définis de la Communauté d'agglomération du Cotentin par secteur
Figure 40: répartition de la consommation par type d'énergie par secteur et par usage en 2014 (source: ORECAN, CEREN)
Figure 41: répartition des consommations d'énergie par habitant et par emploi en 2014

Figure 42: carte représentative des consommations par pôle de proximité et par secteur en 2014 – Pôle de Hague non représentatif car sous secret statistique (source: BG - ORECAN)
Figure 43: évolution des consommations d'énergie entre 2005 et 2014 (source: ORECAN)
Figure 44: rappel des objectifs d'économie d'énergie du SRCAE ex-Basse Normandie appliqués aux consommations de la Communauté d'agglomération du Cotentin
Figure 45: situation des secteurs d'activités par rapport aux objectifs 2020 et 2030 issus du SRCAE ex-Basse Normandie
Figure 46 : Représentation des secteurs dans la consommation d'énergie finale de la Communauté d'agglomération du Cotentin en 2014 (source : ORECAN)
Figure 47 : répartition des logements construits par période de construction pour la Communauté d'agglomération du Cotentin (source INSEE)
Figure 48 : Répartition par pôle de territoire des logements construits par période de construction
Figure 49 : proportion de maisons individuelles sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin (Source INSEE)
Figure 50 : Consommations moyennes par type de logement et par période de construction (Source CEREN)
Figure 51: répartition du parc habitat de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: INSEE)
Figure 52 : répartition des logements par typologie et par pôle de territoire (source INSEE)
Figure 53: localisation du parc des résidences principales et secondaires (source: PLH Communauté d'agglomération du Cotentin)
Figure 54: nombre de logements vacants (source: PLH Communauté d'agglomération du Cotentin)
Figure 55 : Répartition des vecteurs énergétiques dans le logement individuel et collectif (INSEE - Communauté d'agglomération du Cotentin)
Figure 56: facturation énergétique et taux d'effort des ménages par pôle de la Communauté d'agglomération du Cotentin en 2014 (source: INSEE, médiateur de l'énergie)
Figure 57: évolution du coût de l'énergie (source: baromètre des prix de l'énergie en France (OFCE et ECF, 2015)
Figure 58: état de la facturation énergétique du territoire (source: Outil FacETe)
Figure 59: résultat de la modélisation de la facture énergétique de la Communauté d'agglomération du Cotentin (outil FacETe)
Figure 60: répartition des logements par mode de chauffage en 2014 (source: INSEE)
Figure 61: répartition géographique des logements rénovés par pôle de proximité (source: OPAH et PIG)
Figure 62: Répartition par activités des services tertiaires sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: INSEE)
Figure 63: décomposition de la consommation d'énergie du secteur tertiaire par énergie (source: ORECAN)
Figure 64: gain d'énergie en fonction de la consommation du site (source: Vision 2030-2050 ADEME)
Figure 65: répartition de la consommation de l'agriculture par usage (source: Agreste, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2014)
Figure 66: répartition des filières de production d'énergies renouvelables au sein de la Communauté d'agglomération du Cotentin en 2014 (source: ORECAN)
Figure 67: répartition des productions d'énergie renouvelable sur le territoire dela Communauté d'agglomération du Cotentin et par pôle de proximité en 2014 (source: ORECAN)
Figure 68: localisation des installations de production EnR les plus importantes au sein de la Communauté d'agglomération du Cotentin en 2018
Figure 69: Estimation du nombre d'emplois créés lié à la production d'énergie renouvelable (source: outil TETE)
Figure 70: carte représentative de la répartition de la production EnR par ex-EPCI en 2014 (source: BG)
Figure 71: illustration parc de Saint Jacques de Néhou (source: ostwind.fr)
Figure 72: évolution de la production photovoltaïque depuis 2009 par pôle de territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: ORECAN)
Figure 73: labellisation Flamme verte, le label du chauffage au bois
Figure 74: densité bocagère sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin)
Figure 75: carte localisant les structures d'approvisionnement en région Basse Normandie (source : Biomasse Normandie, 2016)
Figure 76: méthode d'évaluation du gisement (source: BG)
Figure 77: schéma de principe de fonctionnement des capteurs solaires thermiques
Figure 78: gisement solaire français en kWh/m2.an (source: ADEME)
Figure 79: carte des répartitions des installations solaires thermiques CESI (à gauche) et SSC (à droite) en 2015 et 2016 (source: Observ'Er 2017)
Figure 80: scénario cible 2020 pour la région Basse Normandie (source: SRCAE ex-Basse Normandie 2013)
Figure 81: gisement de production solaire thermique en référence à l'année 2014

Figure 82: type de valorisation de la ressource biomasse forestière (source: ADEME)
Figure 83: scénario cible 2020 pour la région Basse Normandie (source: SRCAE Basse Normandie 2013)
Figure 84: gisement de production à partir du bois énergie
Figure 85: principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur (PAC)
Figure 86: cartographie des installations géothermiques sur nappe en 2010 et scénario cible 2020 et 2030 pour la région ex-Basse Normandie (source: SRCAE Basse Normandie, 2013)
Figure 87: cartographie des zones favorables au développement de la géothermie à échangeur ouvert (source: BRGM)
Figure 88: gisement géothermique de la Communauté d'agglomération du Cotentin
Figure 89: Principe de la thalassothermie (source / BG)
Figure 90: Climatologie mensuelle Manche - golfe de Gascogne BOBYCLIM_V2.3 (source: Observatoire National de la mer et du littoral)
Figure 91: gisement hydrothermique de la Communauté d'agglomération du Cotentin
Figure 92: schéma explicatif de la chaleur fatale (source : ADEME)
Figure 93: chiffres clés Climat, air et énergie, ADEME, 2014
Figure 94: carte des établissements industriels de plus de 500 salariés en 2017 (Source: CCI Normandie)
Figure 95: carte des gisements de rejets thermiques industriels en niveaux de T° (Source: ADEME)
Figure 96: gisement de récupération des rejets de chaleur
Figure 97: exemple de lieux possible d'implantation des échangeurs de chaleur dans le cadre d'un projet de valorisation énergétique des eaux usées
Figure 98: évaluation du potentiel de récupération au niveau des stations d'épuration
Figure 99: évaluation du potentiel de récupération au niveau des stations d'épuration (suite)
Figure 100: schéma de principe du fonctionnement de panneaux solaires photovoltaïques (source: ADEME)
Figure 101: gisement solaire français en kWh/m2.an (source: ADEME)
Figure 102: détail du scénario cible pour la région ex-Basse Normandie (source: SRCAE Basse Normandie 2013)
Figure 103: gisement de production solaire photovoltaïque en référence à l'année 2014
Figure 104: vue satellite de l'installation de Benoîtville et évolution de la production photovoltaïque entre 2009 et 2014 sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin
Figure 105: exemple d'une installation micro-éolienne (source: ADEME)
Figure 106: scénario cible 2020 et 2030 pour l'ex-Basse Normandie (source: SRCAE Basse Normandie, 2013)
Figure 107: carte du zonage des potentiels éoliens en France (source: ADEME)
Figure 108: carte des potentiels éoliens terrestres (source: schéma régional éolien Basse Normandie 2012)
Figure 109: cartographies des zones de développement de l'éolien offshore en France (source: Observ'Er)
Figure 110: scénario cible 2020 et 2030 pour l'ex-Basse Normandie (source: SRCAE Basse Normandie, 2013)
Figure 111: carte des zones favorables au développement de projet d'éoliennes offshore (source: France Énergie Éolienne)
Figure 112: potentiel hydroélectrique en France et scénario cible 2020 et 2030 pour l'ex-Basse Normandie (source: Union France de l'électricité, SRCAE Basse Normandie, 2013)
Figure 113: cartographie des ouvrages hydroélectriques en ex-Basse Normandie (source: SRCAE Basse Normandie, 2013)
Figure 114: carte du relief et cours d'eau de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: Département de la Manche)
Figure 115: gisement de production d'hydroélectricité
Figure 116: schéma de fonctionnement d'une hydrolienne
Figure 117: résultat de l'étude potentiel hydrolienne et scénario cible du SRCAE Basse Normandie (source: SRCAE Basse Normandie, 2013)
Figure 118: illustration des projets de fermes hydroliennes dans le Raz-Blanchard (source: Open Hydro)
Figure 119: processus de fonctionnement d'une unité de valorisation énergétique
Figure 120: scénario cible 2020-2030 pour la région ex-Basse Normandie (source: SRCAE Basse Normandie 2013)
Figure 121: gisement de valorisation de l'incinération des déchets ménagers
Figure 122: utilisation du biogaz (source: Vers l'autonomie énergétique des territoires - méthanisation et biogaz, une filière d'avenir - ATEE Biogaz)
Figure 123: processus de production de biogaz par méthanisation
Figure 124: schéma de principe de production de biogaz dans le secteur agricole (source: Chambre d'Agriculture France)
Figure 125: cartographie du potentiel des départements de l'ex-Basse Normandie (source: ADEME)
Figure 126: évolution de la production d'énergie à partir de biogaz et objectif cible SRCAE en GWh

(source: SRCAE)
Figure 127: illustrations des stations d'épuration de Cherbourg-en-Cotentin
Figure 128: carte des projets identifiés en 2011 (source: Biomasse Normandie, 2011)
Figure 129: gisement de production de biogaz
Figure 130: cartographie des territoires présentant un gisement (source: ADEME, «Étude de faisabilité pour l'Utilisation des refus des unités de tri-compostage des ordures ménagères comme combustibles solides de récupération (CSR)», Février 2014)
Figure 131: synthèse des gisements en énergies renouvelables pour la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: BG)
Figure 132: profil de consommation et de production EnR en 2015 et potentiel de production d'EnR locale et d'économie d'énergie
Figure 133 La production, le transport et la distribution d'électricité - Source: Diagnostic énergie métropolitain, AUPA AGAM
Figure 134: répartition de la production électrique française en 2017 (source: connaissance des énergies, RTE)
Figure 135: cartographie des réseaux de transport de l'électricité (source: RTE)
Figure 136: indice de coupure 2017 du réseau électrique de la Manche
Figure 137: Bornes de recharge pour véhicules électriques sur Cherbourg-en-Cotentin (source: SDEM 50)
Figure 138: évolution de la production d'énergie renouvelable (source: S3REnR)
Figure 139: état d'avancement du S3REnR en 2016 (source:S3REnR en Basse Normandie 2016)
Figure 140: capacité réservée par poste source (source: S3REnR)
Figure 141: analyse des potentiels de raccordement des postes électriques de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: RTE)
Figure 142: localisation du réseau de gaz en Normandie (source: GRTgaz)
Figure 143: carte du réseau de distribution de gaz de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: GRDF)
Figure 144: carte représentative de la répartition des logements chauffés au gaz
Figure 145: les étapes de la gazéification, de la collecte à l'injection (source: GRDF)
Figure 146: objectif PPE de l'injection de biométhane dans les réseaux de gaz naturel (source: GRDF)
Figure 147: localisation des réseaux de chaleur du quartier des Provinces
Figure 148: localisation du réseau de chaleur d'Îlot Divette
Figure 149: schéma de principe d'une boucle d'eau de mer (source: Dalkia)
Figure 150: carte des déséquilibres par région entre production et consommation en 2014 (source: RTE 2014)
Figure 151: carte des parts de logements chauffés à l'électricité (source: BG)
Figure 152: cartographie des parts de logements chauffés au fioul en 2014 (source: INSEE)
Figure 153: carte du réseau de distribution de gaz et part de logements chauffés au gaz par pôle de proximité (source: BG)
Figure 154: exemple d'architecture technique Smart-Grid (source: commission de Régulation de l'Énergie)
Figure 155: schéma de fonctionnement d'un électrolyseur
Figure 156 Schéma illustrant les synergies possibles entre les différents réseaux d'énergie - Source: Commission de régulation de l'énergie
Figure 157: schéma d'intégration du «Power-to-gas» dans le fonctionnement général (source: Ademe)
Figure 158: exemple d'application du démonstrateur à Dunkerque
Figure 159: représentation schématique des différents organes impactés par les particules en suspension (source: résumé des résultats du projet Aphekom 2008-2011, septembre 2012)
Figure 160: cartographie régionale des émissions de polluants en 2014 (source: ATMO)
Figure 161: carte des zones sensibles en 2014 (source: DREAL)
Figure 162: représentation graphique des sources de polluants atmosphériques en 2014 à l'échelle de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: ATMO)
Figure 163: évolution des émissions de NH3
Figure 164: évolution des émissions de COVNM
Figure 165: évolution de NOx
Figure 166: évolution des émissions de SO2
Figure 167: évolution des particules fines PM10 et PM2,5
Figure 168 : représentation des secteurs dans la consommation d'énergie finale et es émissions de GES de la Communauté d'agglomération du Cotentin en 2014 (source : ORECAN)
Figure 169: résultats de l'enquête de déplacement (source: EDVM SCOT Cotentin 2016)
Figure 170: part modale de la voiture (source : PDU SCOT Cotentin)
Figure 171: équipement automobile des ménages (source : PDU SCOT Cotentin, 2016)
Figure 172: réseau ferroviaire de Normandie (source : SCNF)
Figure 173: extrait du réseau Manéo - ligne express et transport à la demande (source: département de la Manche)
Figure 174: offre de transports collectifs sur le territoire de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source : PDU SCOT Cotentin)

Figure 175: flux de déplacements professionnels (source : PDU SCOT Cotentin)
Figure 176: part des déplacements hors de sa commune de résidence (source : INSEE)
Figure 177: réseau viaire (source : PDU Cotentin, 2016)
Figure 178: carte à enjeu du stationnement (source : PDU SCOT Cotentin)
Figure 179: répartition des volumes d'émissions de NOx de la Communauté d'agglomération du Cotentin (source: ATMO Normandie)
Figure 180: carte des sources émissions de NOx en 2014 (source : ATMO Normandie)
Figure 181: évolution du taux moyen d'émissions de CO2 en France (source: ADEME)
Figure 182: évolution de la consommation moyenne des véhicules particuliers en France (source: ADEME)
Figure 183: évolution de l'âge moyen du parc automobile en France (source : CCFA)
Figure 184: carte du potentiel de développement des modes doux sur le territoire (source: PDU SCOT Cotentin)
Figure 185: trafic moyen journalier annuel en 2016 (source: Plan de Déplacement du Cotentin)
Figure 186: répartition des émissions de polluants par pôle de territoire (source: ORECAN)
Figure 187: cartographie des émissions de NOx en 2014 (source: ATMO)
Figure 188: cartographie des émissions de COVNM en 2014 (source: ATMO)
Figure 189: cartographie des émissions de NH3 en 2014 (source: ATMO)
Figure 190: cartographie des émissions de PM10 en 2014 (source: ATMO)
Figure 191:cartographie des émissions de PM2.5 en 2014 (source: ATMO)
Figure 192: cartographie des émissions de SO2 en 2014 (source: ATMO)

#Cartographie des émissions de NOx

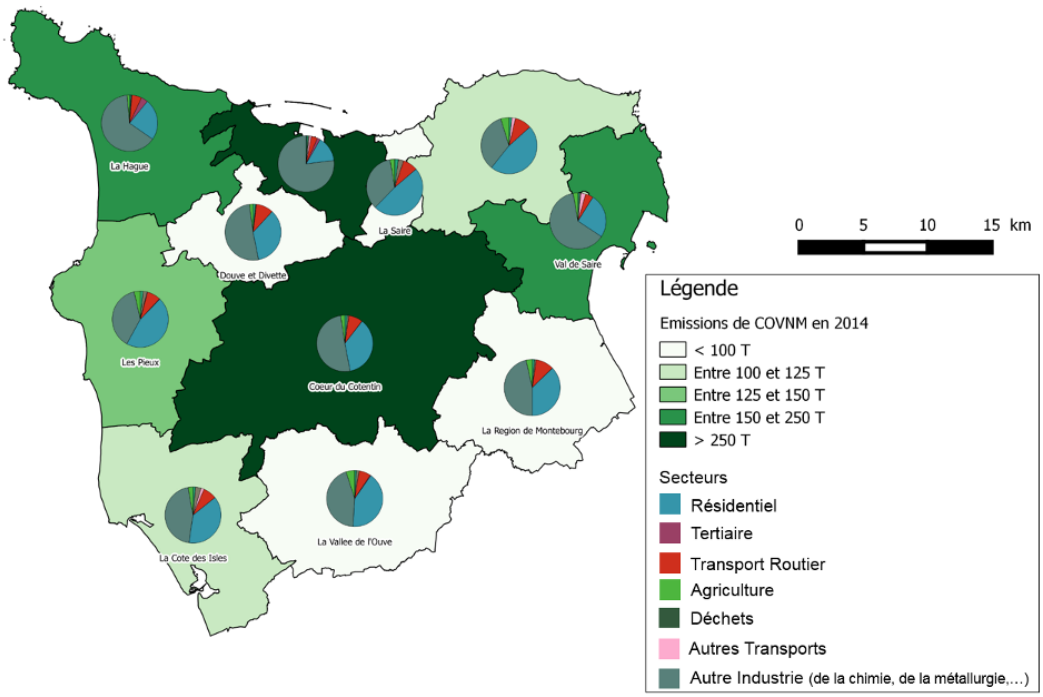


FIGURE 187. CARTOGRAPHIE DES ÉMISSIONS DE NOX EN 2014
Source : ATMO

#Cartographie des émissions de COVNM

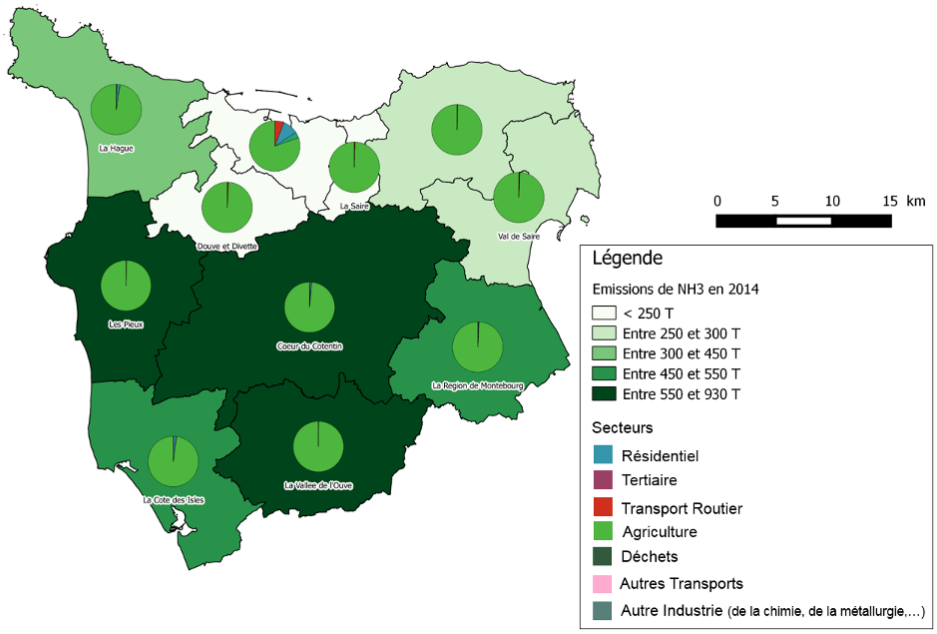


FIGURE 188. CARTOGRAPHIE DES ÉMISSIONS DE COVNM EN 2014
Source : ATMO

#Cartographie des émissions de NH3

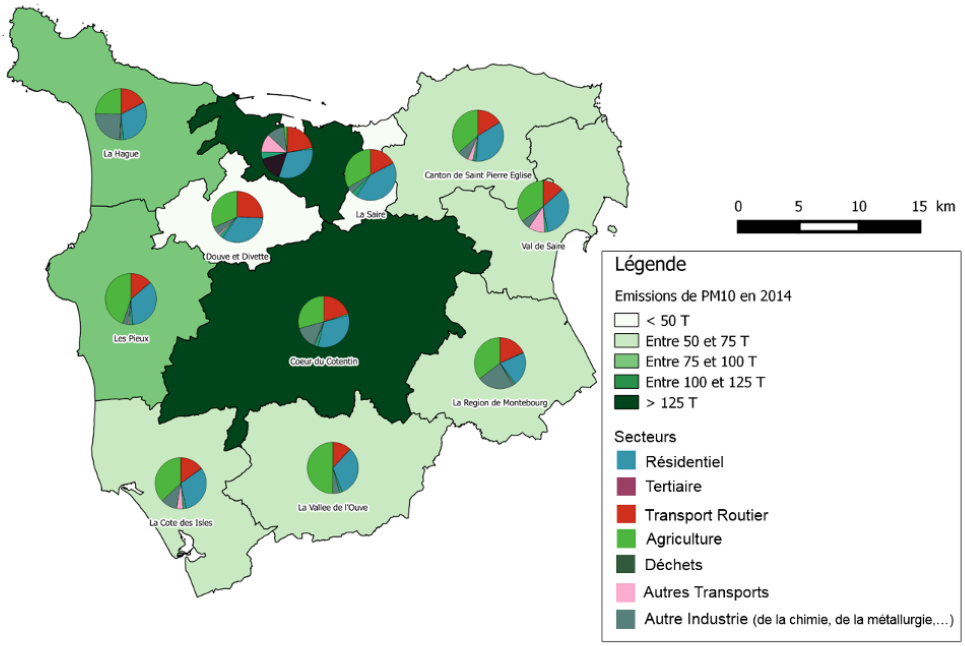


FIGURE 189. CARTOGRAPHIE DES ÉMISSIONS DE NH3 EN 2014
Source : ATMO

#Cartographie des émissions de PM10

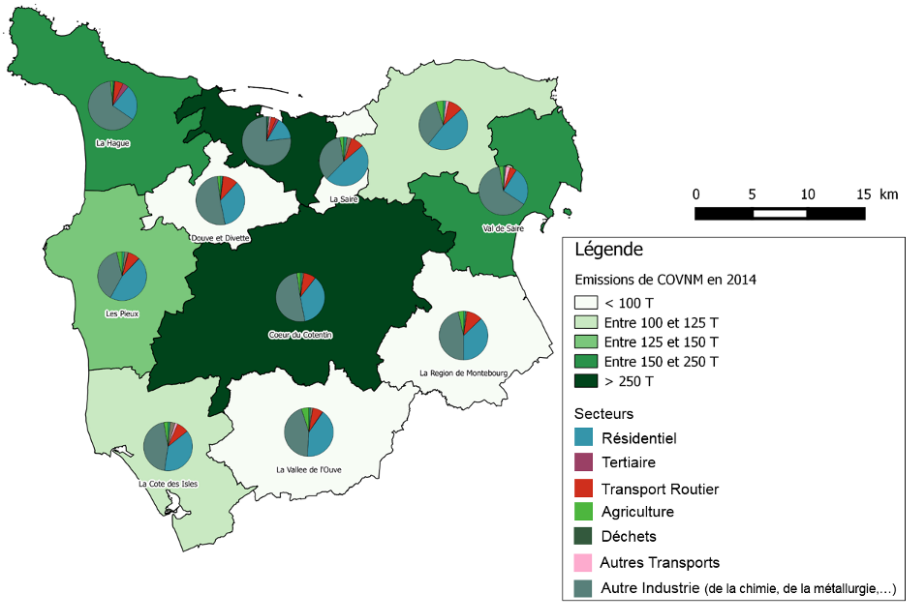


FIGURE 190. CARTOGRAPHIE DES ÉMISSIONS DE PM10 EN 2014
Source : ATMO

#Cartographie des émissions de PM2,5

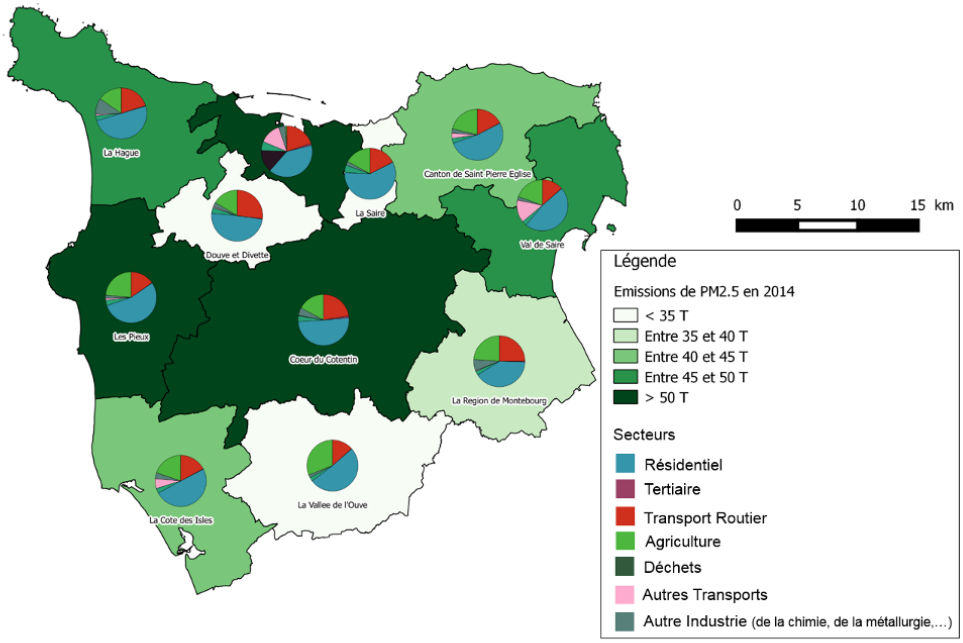


FIGURE 191. CARTOGRAPHIE DES ÉMISSIONS DE PM2.5 EN 2014
Source : ATMO

#Cartographie des émissions de SO2

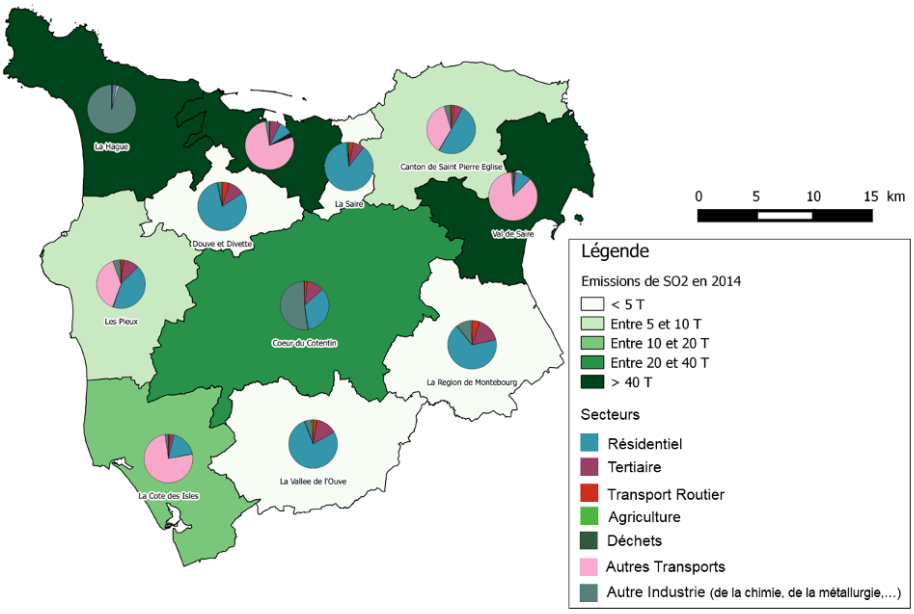
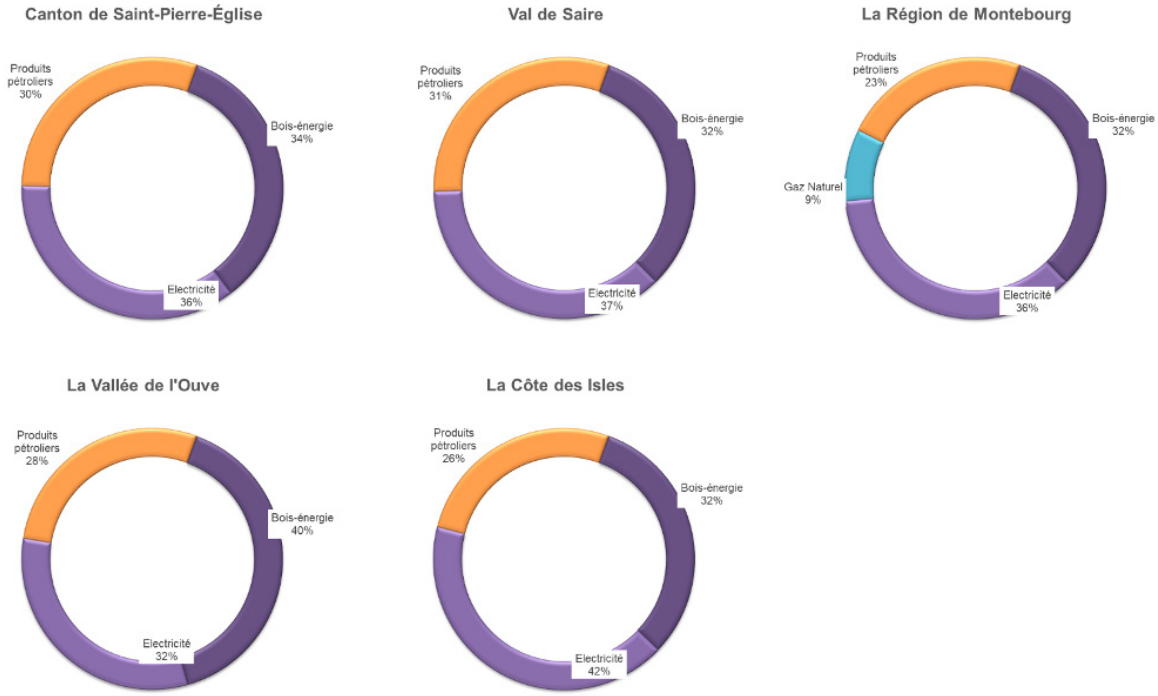


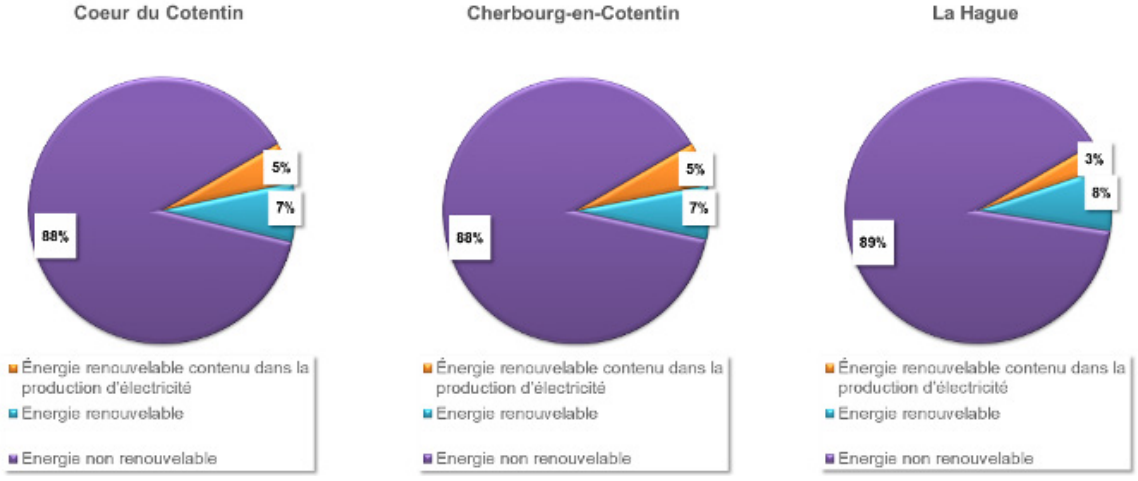
FIGURE 192. CARTOGRAPHIE DES ÉMISSIONS DE SO2 EN 2014
Source : ATMO

#Évaluation des consommations du Résidentiel par ex-EPCI

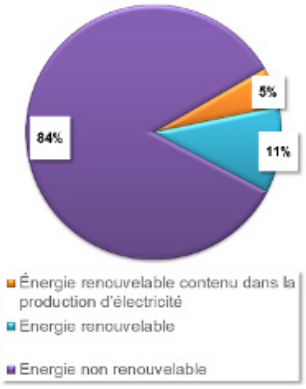




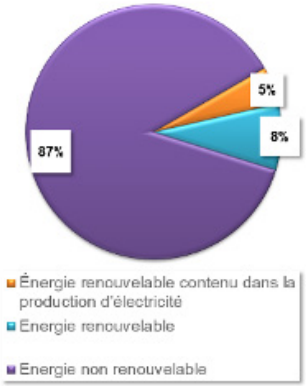
#Évaluation des parts EnR par ex-EPCI



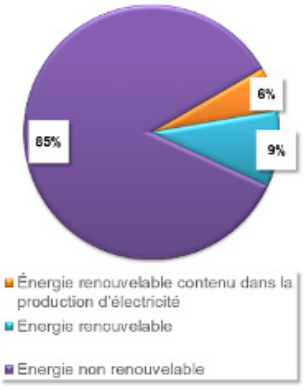
Les Pieux



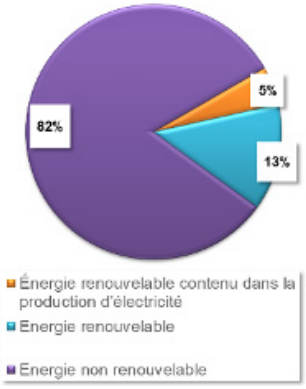
Douve et Divette



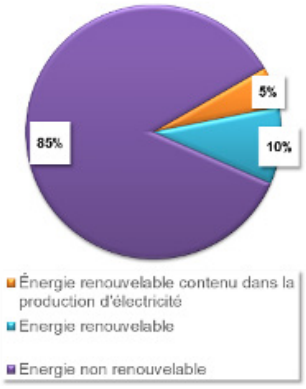
La Saire



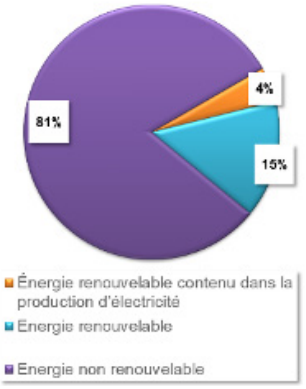
Canton de Saint Pierre Eglise



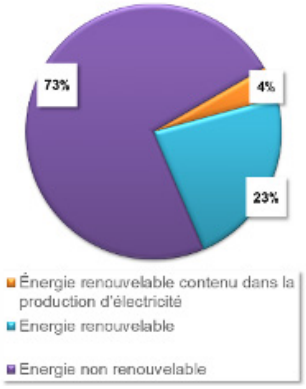
Val de Saire



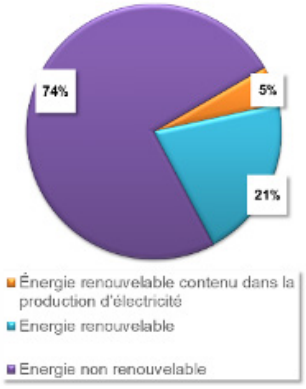
La Region de Montebourg



La Vallee de l'Ouve



La Cote des Isles



(1) TeqCO2 : tonne équivalent CO2, étalon de mesure du potentiel de réchauffement global (PRG). Plusieurs GES participent au réchauffement climatique. Tous n'ont pas le même pouvoir réchauffant (Pouvoir de réchauffement global – PRG) ni la même durée de vie dans l'atmosphère. Afin de simplifier et de permettre une comparaison entre gaz on utilise comme référence le CO2 (principal GES issu des activités humaines). La TeqCO2 prend donc ainsi en compte l'ensemble des GES

(2) Selon le « Guide Méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et gaz à effet de serre) », Pôle National de Coordination des Inventaires Territoriaux, Ministère de l'Écologie, de Développement durable et de l'Écologie

(3) Le secteur nommé « Déchets » est relatif aux émissions des traitements des déchets (incinération d'ordures ménagères, de boues de traitement des eaux, de déchets hospitaliers et de déchets industriels), au stockage de déchets solides, au brulage des déchets à feux ouverts, à la crémation, au traitement des eaux industrielles, à la production de compost et de biogaz, et à l'épandage de boues de traitement des eaux

(4) Source : BD_BOCAGE - 2010 © PnrMCB

(5) Déclinaison du Schéma Régional de Cohérence Écologique à l'échelle de Cherbourg-en-Cotentin, Biotope, Région Normandie

(6) L'Agroforesterie, outil de séquestration de carbone en Agriculture, décembre 2009, AGROOF, INRA, AGROFORESTERIE

(7) La part renouvelable du réseau électrique est de 19,6% de la consommation d'électricité en 2016 (source : bilan RTE 2016)

(8) Centre d'Études et de Recherches Économiques sur l'Énergie

(9) Pour rappel, le secteur industriel intégré dans cette étude comprend les industries autres que de production d'énergie (à savoir l'industrie de la chimie, la construction, l'agro-alimentaire, la métallurgie, etc.)

(10) Résultat des programmes de rénovation (2015-2016-2017) - source : CDHAT (Centre de Développement pour l'Habitat et l'Aménagement des Territoires)

(11) Énergie primaire: énergie disponible dans la nature avant toute transformation (extraction, raffinage, pertes...). Par exemple, il faut 2 à 3 kWh d'énergie primaire pour obtenir 1 kWh d'électricité finale à la maison (définition ADEME). Par convention, l'électricité a une conversion 2,58kWhep=1kWhef et les autres énergies 1 kWhep=1kWhef

(12) Données NEGAWATT – 10% des bâtiments sont considérés comme impropres à la rénovation du fait de difficultés diverses (d'ordre technique, juridique, architectural, etc.)

(13) Consommation d'énergie dans l'industrie en 2010 : 288 GWh

(14) Consommation d'énergie dans l'industrie en 2014 : 277 GWh

(15) La production liée aux pompes à chaleur reflète uniquement les installations de géothermie ayant bénéficié de subventions publiques. Les pompes à chaleur géothermiques n'ayant pas fait de demande ou de type aérothermiques ne sont donc pas comptabilisées

(16) Boues de STEP ou boues d'épuration sont les principaux déchets produits par une station d'épuration à partir des effluents

(17) L'énergie thermique produite lors d'un fonctionnement d'un procédé de production ou de transformation n'est pas utilisée en totalité. Une partie de la chaleur est inévitablement rejetée, c'est ce que l'on appelle les rejets thermiques industriels ou « chaleur fatale »

(18) CESI : Chauffe-eau Solaire Individuel, SSC : Système Solaire Combinés

(19) « Contexte et enjeux du bois-énergie dans la Manche » – Conseil Général de la Manche

(20) À hauteur de 380 maisons individuelles/an (tendance de construction en 2014)

leCotentin
COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION

Communauté d'agglomération du Cotentin
Hôtel Atlantique - Bvd Félix Amiot - BP 60250 - 50102 CHERBOURG-EN-COTENTIN CEDEX

lecotentin.fr