



Plan Climat air Energie Territorial

Cahier n° 1 : Diagnostic ***Profil air énergie climat du territoire*** ***(parties 1 à 6)***

mars 2021

PROJET

Ce document a été réalisé par le SDEC ENERGIE, pour le compte et sous la responsabilité de la Communauté de communes du Pays de Honfleur-Beuzeville.

Sommaire général du PCAET

Le PCAET de la Communauté de Communes du Pays de Honfleur-Beuzeville (CCPHB) se constitue de 4 cahiers. Les cahiers trop volumineux sont séparés en plusieurs parties, regroupées par fichiers :

- Cahier n° 1 / Le diagnostic.
 - Il se compose d'un préambule et de 17 parties, pour un total de 7 fichiers :
 - *Préambule*
 - *Fichier 1 : profil énergie-GES-séquestration-qualité de l'air (parties 1 à 6)*
 - *Fichier 2 : diagnostics sectoriels habitat & mobilité (parties 7 et 8)*
 - *Fichier 3 : diagnostics sectoriels tertiaire & industrie (parties 9 et 10)*
 - *Fichier 4 : diagnostics sectoriels agriculture-déchets-réseaux (parties 11 à 13)*
 - *Fichier 5 : études des potentiels (parties 14 et 15)*
 - *Fichier 6 : profil climatique, vulnérabilité & adaptation (parties 16 et 17)*
- Cahier n° 2 / La stratégie
- Cahier n° 3 / Le plan d'actions
- Cahier n° 4 / Le rapport environnemental –Evaluation Environnementale Stratégique (EES)

A chaque cahier ou fichier correspond un sommaire détaillé.

PROJET

Sommaire du profil énergie-GES-séquestration-qualité de l'air

Contenu

I.	Consommations d'énergie	5
1.	Consommations par secteur d'activité	6
2.	Consommations par type d'énergie	7
3.	Comparaison avec les autres EPCI et évolution.....	8
4.	Dépense énergétique.....	10
II.	Production d'énergie renouvelable	13
1.	Données chiffrées	13
2.	Comparaison avec les autres territoires.....	16
3.	Lien avec les objectifs français	17
4.	Détail des installations EnR du territoire (hors bois énergie domestique)	17
III.	Stockage de l'énergie.....	23
1.	Energie de flux et énergie de stock.....	23
2.	Les techniques de stockage.....	23
IV.	Emissions de gaz à effet de serre (GES).....	31
1.	Emissions totales de gaz à effet de serre en 2014	32
2.	Emissions hors combustion.....	34
3.	Emissions énergétiques.....	34
5.	Evolution des émissions de GES	35
V.	Stockage de carbone	38
1.	Généralités sur le stock de carbone	38
2.	Le stockage de carbone.....	38
3.	Estimation de la séquestration carbone et du stock de carbone dans le sol et la végétation.....	43
4.	L'éco-construction et l'énergie grise	48
VI.	Qualité de l'air.....	51
1.	Caractérisation du territoire par polluants (données 2014)	52
2.	Evolution des quantités de polluants.....	55
3.	Comparaison avec les objectifs européens et nationaux	57
4.	Qualité de l'air et bois énergie.....	57
5.	Qualité de l'air et brûlage à l'air libre.....	58
6.	L'exposition des populations.....	59
	Bilan air énergie climat	64
	Annexes	66

I. Consommations d'énergie

Précisions méthodologiques

Les données suivantes sont issues de l'Observatoire Régional Energie Climat Air de Normandie, l'ORECAN, piloté par l'ADEME, l'Etat et la Région.

Source consommations d'énergie : ORECAN – Atmo Normandie – Inventaire version 3.1.5 et ORECAN – Biomasse Normandie – version 1.0, en géographie 01/01/2018 (sur 27 communes).

Les données ont été calculées pour l'Observatoire par les deux organismes en charge de son animation, ATMO Normandie et l'association régionale Biomasse Normandie (ARBN). Ce sont des estimations construites à partir d'un ensemble de données, dont notamment les données diffusées par les distributeurs d'énergie (Enedis, GRDF, GRT, RTE) et par le Ministère de l'environnement et de l'énergie. Elles ont vocation à donner une vision la plus réaliste possible des consommations et des émissions de GES d'un territoire à une date donnée, sans prétendre être le reflet exact de la réalité. Leur interprétation doit donc se faire avec bon sens, à la lumière de ces précisions.

L'ensemble des consommations d'énergie fournies par l'ORECAN est corrigée du climat.

Consommations par secteur d'activité

Les données de l'ORECAN sont fournies hors transport non routier. Pour pallier ce manque et afin de répondre aux obligations réglementaires du PCAET, les données sur les transports issues de l'outil PROSPER ont été utilisées en complément, en géographie 01/01/2018, comme les données ORECAN, sur 27 communes.

PROSPER est un outil de prospective énergétique édité par le bureau d'études Energies Demain et le syndicat d'énergie de la Loire. Il a été acquis et mis à disposition des EPCI pour l'élaboration des PCAET par le syndicat d'énergies du Calvados (SDEC ENERGIE).

Cet outil permet notamment d'obtenir des données complémentaires sur les transports. Cependant, étant issues d'une méthode de calcul différente de celle utilisée par l'ORECAN pour les transports routiers, les données transport du PROSPER diffèrent de celles de l'ORECAN.

Dans le présent diagnostic du PCAET, on utilisera :

- les données transport (routier et non routier) de PROSPER :
 - o Pour présenter les totaux et répartition par secteur des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre
 - o Dans la partie dédiée à l'analyse de la mobilité
- Les données transport routier (donc partielles) de l'ORECAN dans les analyses complémentaires de répartition par énergie, comparaisons entre territoires et évolutions. Dans ce cas, les graphiques et analyses sont complétées par la mention « hors transport non routier ».

Les types d'énergie

L'ORECAN décrit la consommation d'énergie sous la forme de 6 types d'énergies différentes :

- le gaz naturel, d'après les consommations estimées par les gestionnaires de réseau
- les produits pétroliers sont les consommations de carburants, de fioul et de gaz citerne (propane, butane...). Les consommations de carburants sont estimées à partir de la consommation totale connue à l'échelle du département, ajusté au territoire par une combinaison de modélisations. Les calculs sont réalisés pour mettre en évidence la responsabilité relative du territoire. Les modèles tiennent compte principalement des trajets domicile/travail et des achats et loisirs. Elles tiennent compte également du fret et des déplacements individuels, en ajustement. Les données de consommations de carburants, tout comme celles concernant les émissions de Gaz à effet de serre, ne sont donc pas issues des consommations à la pompe sur le territoire. Elles ne tiennent pas compte des véhicules qui traversent le territoire sans s'y arrêter.
- l'électricité, d'après les consommations estimées par les gestionnaires de réseau. L'électricité est une énergie dite secondaire, produite à partir de différentes ressources. Les consommations d'électricité sont donc la résultante de consommation d'énergie nucléaire (uranium), d'énergies fossiles et d'énergies renouvelables (consommation du secteur de l'industrie « branche énergie »).
- le bois énergie correspond à la consommation de bois bûche, granulé bois et bois plaquette

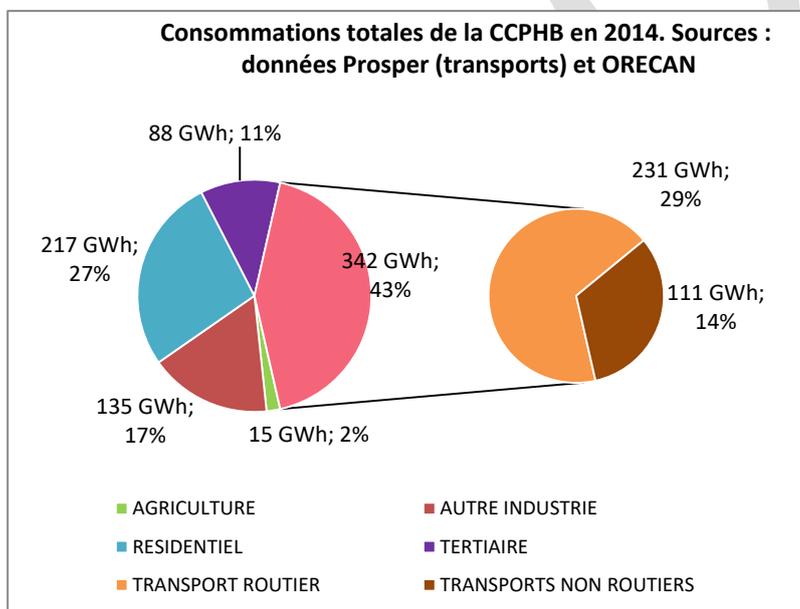
- les « autres énergies renouvelables » correspondent aux consommations directes et individuelles, par combustion. Elles représentent l'incinération de matière d'origine biologique comme certains déchets carnés (carcasse d'équarrissage ou autres), mais aussi l'utilisation d'autres combustibles solides (boues d'épuration des eaux, déchets industriels solides avec fraction biomasse) ou gazeux avec fraction de biomasse (biogaz), des déchets agricoles solides, des déchets de bois (sauf déchets assimilés au bois) ...
- la catégorie « chaleur et froid issus de réseaux » correspond à l'énergie thermique vendue à des tiers. C'est majoritairement l'énergie en provenance de réseaux de chaleur, et donc un mix d'énergies fossiles et renouvelables (77% des réseaux en France fonctionnent avec des énergies vertes¹), mais cela peut aussi concerner la valorisation de chaleur fatale (énergie de récupération), vendue entre 2 industriels, par exemple.
- la catégorie « autres énergies non renouvelables » correspond à des combustibles non conventionnels et non renouvelables comme des pneus, des matériaux issus de produits pétroliers ou des déchets (CSR, combustibles solides de récupération par exemple).
- les « combustibles minéraux solides » correspondent au charbon
- la consommation d'énergie « hors combustion » correspond à l'utilisation de combustibles à des fins non énergétiques, à savoir la production de matériaux et produits (plastiques, cosmétiques, textiles...).

Les consommations classées de cette manière ne permettent pas d'identifier la part de renouvelable dans la consommation finale d'énergie, étant ventilée dans les différentes catégories. Ce ratio sera calculé à partir des énergies renouvelables produites sur le territoire.

1. Consommations par secteur d'activité

Il n'y a pas d'installation de traitement des déchets ou de production énergétique non renouvelable sur le territoire. L'ORECAN ne donne donc aucune consommation d'énergie pour ces secteurs « déchets » et « branche énergie ». Ces secteurs ne seront donc pas traités par la suite.

En 2014, le territoire de la CCPHB a consommé au total près de **800 GWh**, soit en moyenne **30 MWh/hab.**



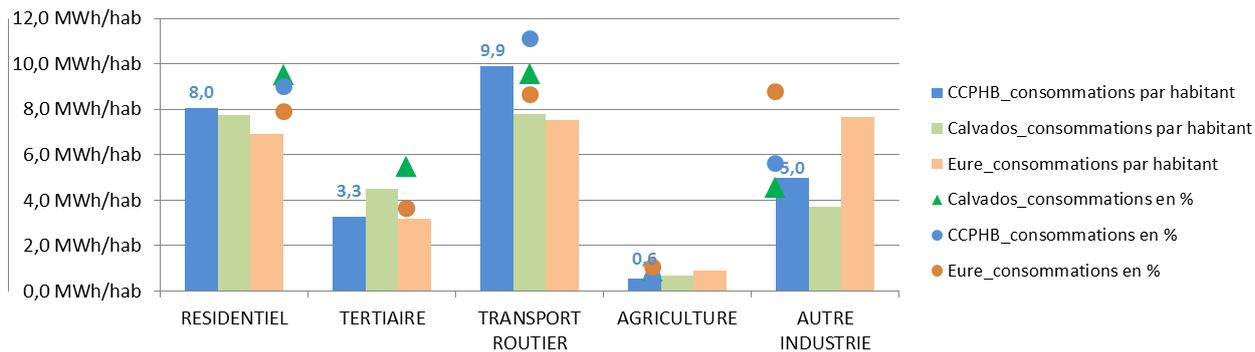
Synthèse des consommations par secteur	donnée 2014, en GWh	source de données
AGRICULTURE	15 GWh	ORECAN
AUTRE INDUSTRIE	135 GWh	ORECAN
RESIDENTIEL	217 GWh	ORECAN
TERTIAIRE	88 GWh	ORECAN
TRANSPORT ROUTIER	231 GWh	PROSPER
TRANSPORTS NON ROUTIERS	111 GWh	PROSPER
total 2014 :	797 GWh	

Le secteur le plus consommateur est de loin **le transport**, avec **43% des consommations**. Les deux tiers de celles-ci sont dues au transport routier, et un tiers pour les autres modes (maritime, aérien, ferroviaire, fluvial...).

Le deuxième secteur le plus consommateur est le résidentiel, suivi par l'industrie. Les consommations de l'agriculture sont très faibles relativement aux autres secteurs d'activités.

¹ Source Localtis, 16/10/2017, résultats de l'enquête nationale sur les réseaux de chaleur et de froid, réalisée chaque année par le Syndicat national du chauffage urbain et de la climatisation urbaine (SNCU)

Comparaison des consommations d'énergie de la CCPHB avec l'Eure et le Calvados, par secteur
(hors transport non routier). Source : ORECAN, donnée 2014



Les consommations d'énergie pour le résidentiel sur la CCPHB sont de 8 MWh/hab. C'est le même niveau de consommation que la moyenne départementale du Calvados, mais légèrement supérieur à la moyenne de l'Eure. Le ratio associé à l'agriculture, 0.6 MWh/hab, est légèrement inférieur aux moyennes du Calvados et de l'Eure.

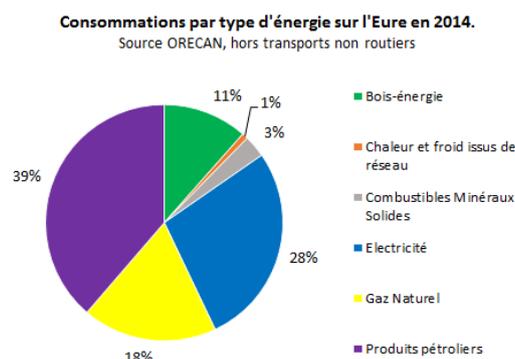
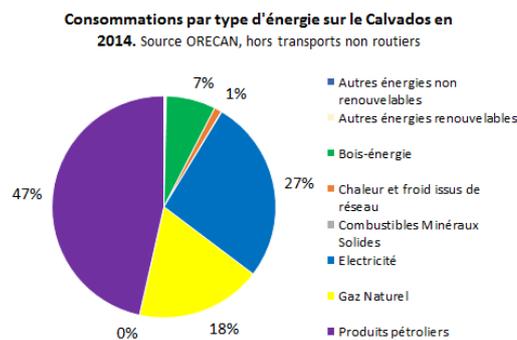
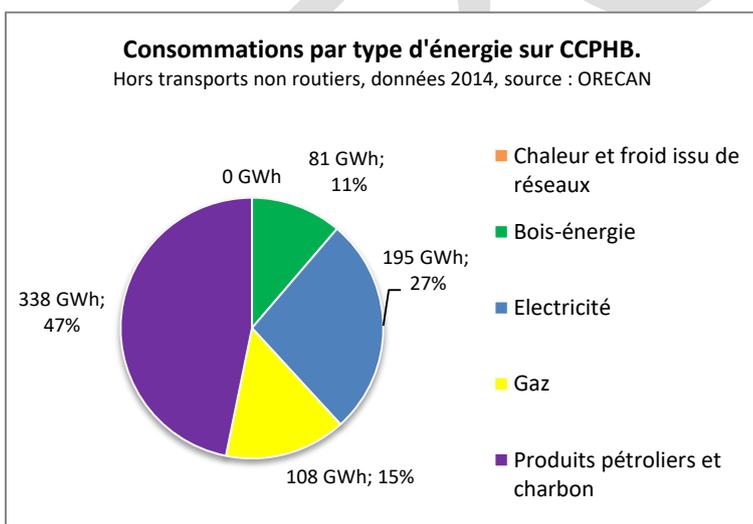
En revanche, le territoire de la CCPHB a un niveau d'intensité de consommation pour les transports routiers beaucoup plus fort que les moyennes départementales : 9.9 MWh/hab à l'échelle de la CCPHB, contre 7.8 MWh/hab à l'échelle du Calvados et 7.5 MWh/hab à l'échelle de l'Eure. De même, les consommations de l'industrie sont relativement élevées relativement à la population, sans pour autant égaler le niveau de consommation industriel à l'échelle du département de l'Eure.

A l'inverse, les consommations tertiaires sont modérées.

2. Consommations par type d'énergie

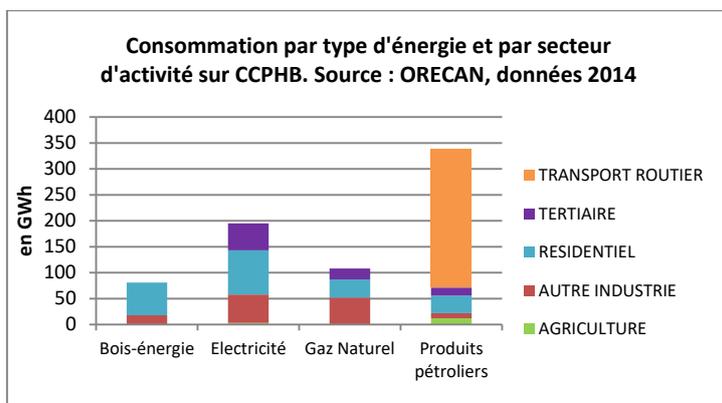
Des combustibles minéraux solides, d'autres énergies renouvelables et non renouvelables ont été utilisés très ponctuellement et à de faibles niveaux (de l'ordre de 1 à 4 GWh/an) dans le secteur industriel entre 2005 et 2008. Ces consommations sont souvent le fait d'opportunités ponctuelles d'énergie à bas coût pour les industriels. Après 2008, soit ces industries ont fermé, soit ces ressources ont été substituées par d'autres types (bois, gaz...). Ces types d'énergie ne sont pas traités par la suite.

Les consommations d'énergie hors combustion ne sont pas estimées et ne sont donc pas traitées non plus.



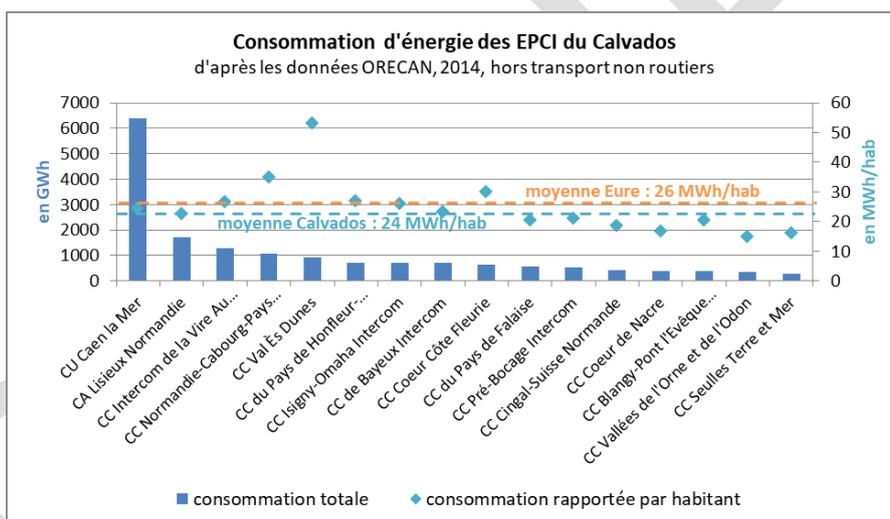
Les produits pétroliers sont les plus consommés sur la CCPHB. C'est le transport routier qui en est le plus gros consommateur. La part des produits pétroliers sur la CCPHB est égale à celle du Calvados, mais elle est supérieure à celle de l'Eure. L'utilisation de bois énergie (11%) est importante.

Au contraire, la part du gaz sur la CCPHB est légèrement inférieure à celle du Calvados et de l'Eure, et ce malgré un territoire dont la part des consommations de l'industrie est élevée. A noter que finalement, l'électricité, qui le plus souvent concentre les débats et les attentions, ne représente que 27 % de l'énergie consommée.



3. Comparaison avec les autres EPCI et évolution

La consommation d'énergie sur la CCPHB en 2014 est de 722 GWh, hors transports non routiers (donnée ORECAN). Cela correspond à 27 MWh/hab², soit légèrement plus qu'en moyenne sur le Calvados (24 MWh/hab) et sur l'Eure (26 MWh/hab). Comparé aux autres EPCI du Calvados, c'est le 4^{ème} plus consommateur rapporté par habitant mais le 6^{ème} plus consommateur en valeur absolue.

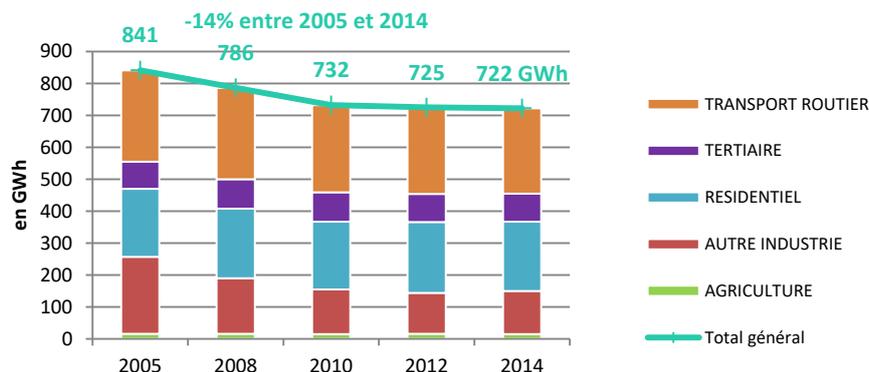


Consommations d'énergie sur le territoire de la CCPHB et évolution, par secteurs d'activités (hors transports non routiers) :

en GWh/an Source ORECAN	2005	2014	évolution 2005-2014
AGRICULTURE	16	15	-6%
AUTRE INDUSTRIE	241	135	-44%
RESIDENTIEL	213	217	+2%
TERTIAIRE	85	88	+4%
TRANSPORT ROUTIER	286	267	-7%
Total général	841	722	-14%

² Calcul réalisé à partir de la population municipale 2014.

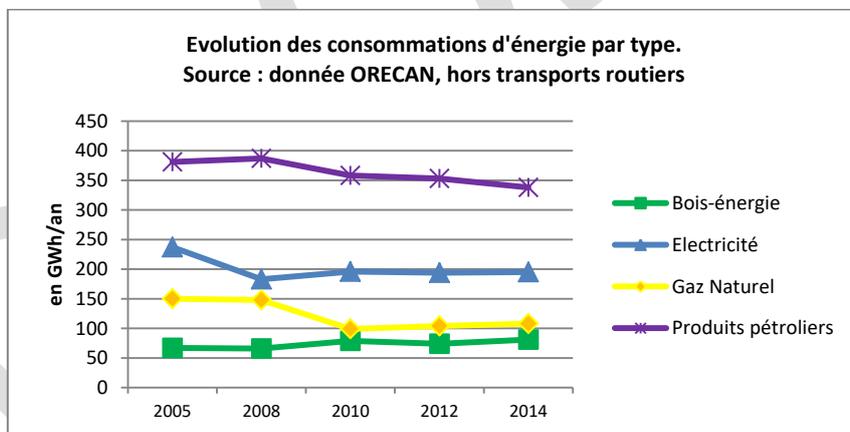
Evolution des consommations d'énergie sur la CCPHB hors transports non routiers. Source : ORECAN



Sur le territoire de la CCPHB, les consommations d'énergie ont baissé de 14% entre 2005 et 2014. C'est principalement **le fait de l'industrie**, qui a réduit ses consommations annuelles de 106 GWh, surtout entre 2005 et 2010. Cela représente 84% des baisses de consommations ! Cette baisse est très certainement principalement une conséquence d'une baisse d'activité du fait de la crise économique en 2010.

L'autre secteur qui contribue significativement à la baisse des consommations est le transport routier, grâce à une amélioration de la performance du parc automobile.

Les consommations du secteur agricole sont en légère baisse, alors que celles de l'habitat et du tertiaire sont en légère hausse. L'amélioration des performances énergétiques des logements suite aux nouvelles réglementations thermiques et aux actions de rénovation compensent en grande partie l'accroissement de la population sur cette période (estimée à +10.8%)³, mais pas complètement. L'amélioration de la performance énergétique des logements reste insuffisante.



La baisse des consommations de produits pétroliers est présente dans tous les secteurs d'activités. Seule l'industrie a connu une augmentation de ses consommations en 2008, avec un retour à la baisse par la suite.

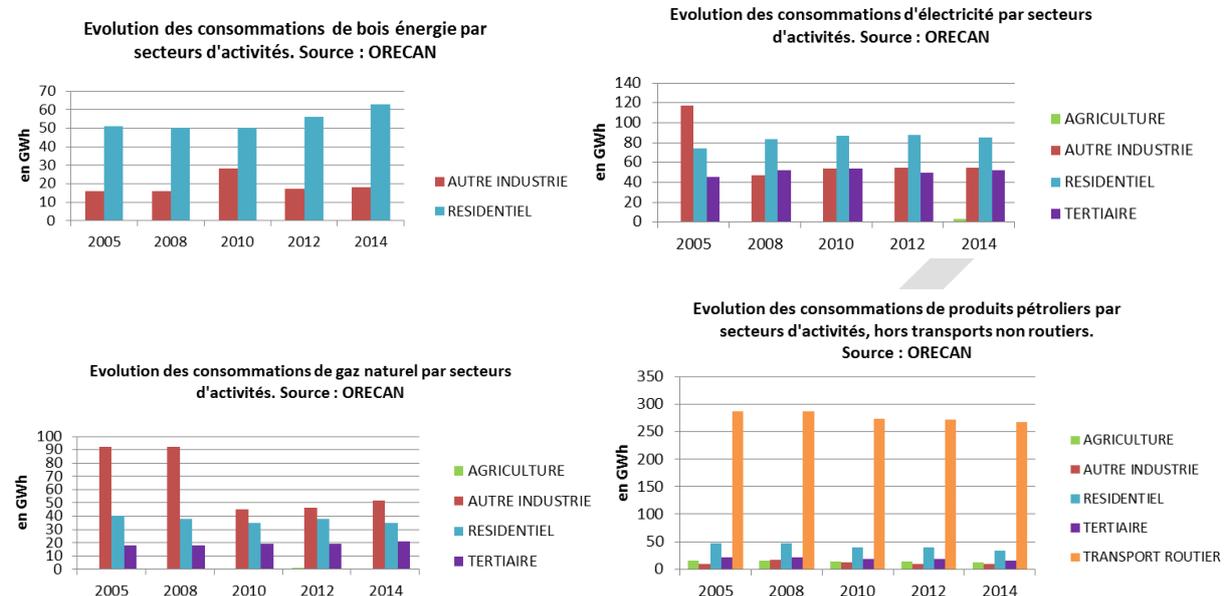
Les consommations électriques sont stables depuis 2010, après une baisse importante constatée entre 2005 et 2008 dans le secteur industriel, qui peut s'expliquer par une fermeture d'usine ou une baisse d'activité cette année.

Les consommations de gaz naturel sont en légère augmentation depuis 2010 dans tous les secteurs d'activités qui l'utilisent, après une baisse brutale et très importante entre 2008 et 2010 dans le secteur

³ en prenant des taux d'accroissement de la population de +1.28%/an entre 2005 et 2011, et +0.9%/an entre 2011 et 2014

industriel. Les consommations d'énergie reflètent l'impact de la crise économique mondiale subie également par les entreprises du territoire.

Les consommations de bois énergie connaissent une hausse continue depuis 2005.



4. Dépense énergétique

AVERTISSEMENT :

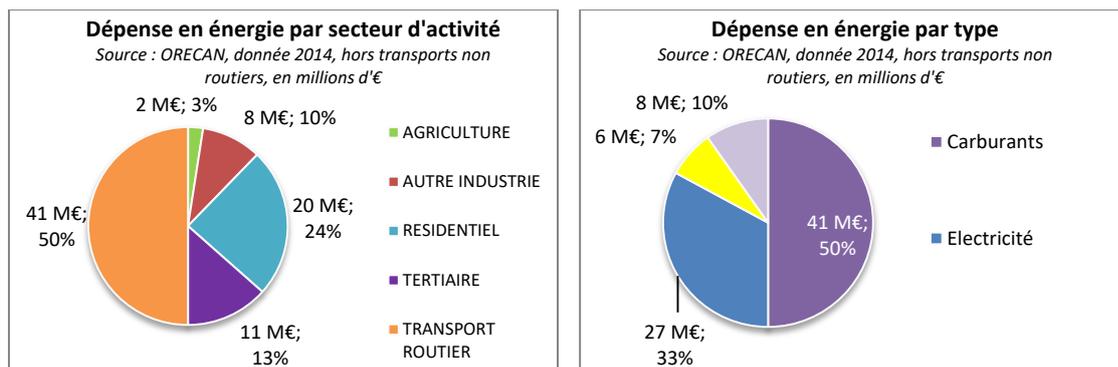
Cette partie analyse les coûts d'approvisionnement en énergie du territoire. Les données sont estimées à partir des consommations d'énergie transitant sur les réseaux de distribution (électricité et gaz) ou livrées (produits pétroliers), et des prix moyens de ces énergies.

Seules les dépenses pour s'approvisionner en énergie en dehors du territoire, et/ou dont les recettes bénéficient à des acteurs externes au territoire, sont prises en compte pour ce calcul. La dépense énergétique considérée ici reflète donc le niveau de dépendance énergétique du territoire et les sommes « perdues » par le territoire pour s'approvisionner en énergie. Cette dépense, c'est autant de recettes en moins pour le territoire que si cette énergie avait été produite localement.

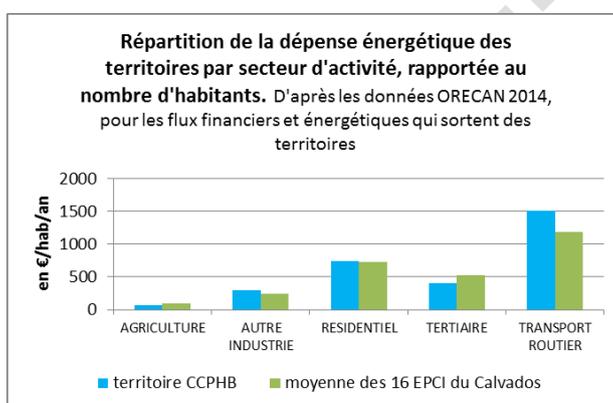
Dans cette partie, on estime donc que les énergies renouvelables produites et consommées sur le territoire (injectées dans les réseaux, vendues ou autoconsommées), dont les recettes bénéficient aux acteurs internes, correspondent à une dépense égale à zéro. Ainsi, les consommations en bois énergie, dont l'approvisionnement se fait le plus souvent dans un rayon de moins 20 km pour des raisons économiques de coût de livraison du bois, ne sont pas comptabilisées. A noter que les consommations de bois énergie du secteur industriel auraient pu être comptabilisées, car le rayon d'approvisionnement de ces chaufferies (80 km en moyenne) dépasse très souvent l'échelle des EPCI, mais le territoire est équipé d'industries productrices de ce bois industriel (voir partie du diagnostic sur l'industrie), qui profite donc au territoire.

RESULTATS :

Selon l'ORECAN, en 2014, le territoire de la CCPHB a dépensé **82 millions d'€** pour s'approvisionner en énergie auprès d'acteurs extérieurs au territoire. C'est 4% de la dépense énergétique des territoires des EPCI du Calvados, qui s'élève en tout à presque 2 milliards d'€.



Sur la CCPHB, la dépense énergétique revient à **3 036 € par habitant⁴**, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne des dépenses des 16 EPCI du Calvados (2 786 €/hab). C'est la part « transports routiers » qui est supérieure en moyenne aux dépenses énergétiques des autres territoires. Le fort attrait touristique est un des facteurs qui explique cette différence.

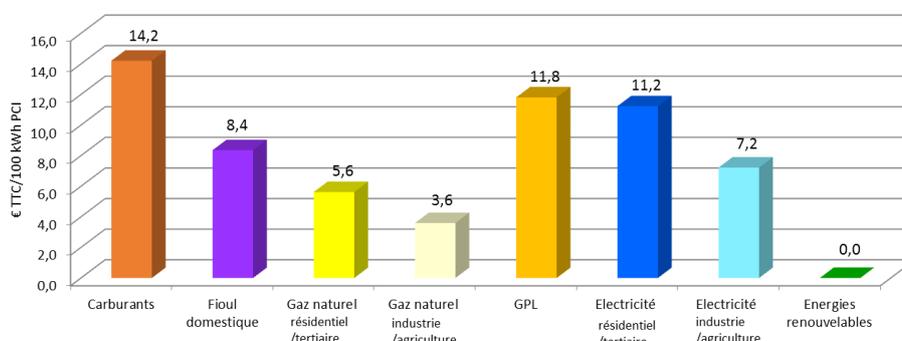


Les carburants⁵ sont le premier poste de dépense énergétique, pour 41 millions d'€ par an, ce qui correspond à la moitié de la dépense énergétique. L'électricité est le second poste de dépense, pour 27 millions d'euros dépensés en 2014.

La répartition de la dépense en énergie n'est pas la même que la répartition des consommations en énergie. Cela s'explique par les prix de l'énergie, qui diffèrent en fonction :

- du type d'énergie utilisé
- des taxes qui s'appliquent
- du marché de l'énergie (quantités achetées, négociation sur le marché de l'énergie)

Principaux coûts de l'énergie considérés pour le calcul de la dépense énergétique, en € TTC/100kWh PCI (source ORECAN)



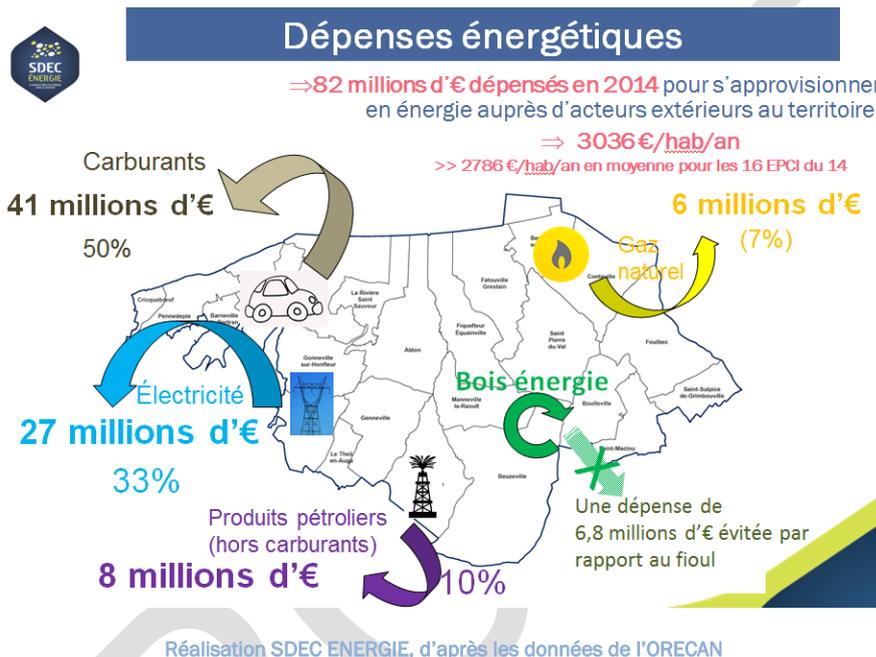
⁴ Calcul estimé à partir de la population municipale 2014

⁵ Prise en compte des secteurs des transports routiers mais aussi de la dépense pour le carburant du secteur agricole

Le transport routier et le résidentiel sont des secteurs à fort enjeu économique. Ces deux secteurs entrent dans la définition de la précarité énergétique de la population. Dans un contexte d'augmentation de la TICPE, Taxe Intérieure de Consommation sur les Produits Énergétiques, qui est passée de 59.60 € pour 1000L de fioul domestique en 2014 à 156.20 €/1000L de fioul en 2018 (+162% d'augmentation en 4 ans !) et d'augmentation croissante du prix de l'électricité, le risque de précarité énergétique s'accroît. L'augmentation des prix de l'énergie a été un facteur déclencheur des manifestations des « gilets jaunes », fin 2018.

La dépense énergétique montre l'importance de l'enjeu économique à produire l'énergie sur les territoires.

SYNTHESE :



PROJET

II. Production d'énergie renouvelable

Précision méthodologique

Les données 2004/2016 présentées ci-après proviennent de l'ORECAN (Production d'énergie : ORECAN – Biomasse Normandie – version 1.0), en géographie au 01/01/2018, sur 27 communes.

Pour évaluer la production d'énergies renouvelables sur le territoire, l'ORECAN utilise les sources et méthodes suivantes :

- **Bois-énergie des ménages** : la production est estimée à partir d'une enquête réalisée par Biomasse Normandie et l'organisme de sondage BVA auprès des consommations en bois des ménages bas-normands en 2012 déclinée à l'échelle communale.
- **Bois-énergie collectif et industriel** : Les données utilisées sont issues d'un travail d'enquête annuelle réalisé par Biomasse Normandie dans le cadre du Plan Bois, financé par la Région, l'ADEME et l'Europe.

Pour le bois énergie, on note une discordance entre les données ORECAN de consommation énergétique et de production d'EnR alors qu'aucun réseau de chaleur bois n'est présent sur le territoire. Les données concernant le chauffage industriel et collectif devraient donc être égales entre consommation et production, ce qui n'est pas le cas. L'analyse ci-après précisera les données ORECAN utilisées (soit production, soit un mélange de deux selon la cohérence des données par rapport à la connaissance du territoire)

- **Biogaz** : les données sont issues d'enquêtes réalisées par l'ORECAN auprès des producteurs de biogaz. Une modélisation physique est utilisée pour estimer les données manquantes.
- **Valorisation énergétique des déchets** : Les données sont issues d'enquêtes réalisées par l'ORECAN auprès des différentes installations de valorisation énergétique des déchets.
- **Eolien** : Pour les installations de forte puissance (mât de plus de 50 mètres) : le nombre de mâts sur un parc, la technologie ainsi que la puissance installée sont issus d'une base de données de la DREAL. Ces données sont complétées à la marge par des informations issues de différentes bases de données, notamment dans le cas d'aides financières attribuées par la Région. La production d'électricité est estimée à l'aide d'un modèle physique utilisant le type de mâts, la hauteur de l'éolienne et la vitesse du vent. Le modèle est calé par rapport aux données diffusées par RTE à l'échelle régionale.
- **Solaire photovoltaïque** : Les données SDeS* et Enedis sont utilisées pour déterminer le nombre, la puissance installée et la production d'énergie pour le solaire photovoltaïque. Un bouclage est ensuite réalisé afin d'obtenir les mêmes données que RTE à l'échelle de la région.
- **Solaire thermique** : Une part des données est connue grâce aux aides distribuées (ADEME/DREAL/Région) et le reste est issu d'estimations (données SDeS*, Uniclimate*, Observ'ER*).
- **Géothermie** : seule la production des installations ayant bénéficié d'une aide (ADEME/Région) est prise en compte. La production est donc probablement sous-estimée.
- **Hydroélectricité** : Utilisation des données RTE et Enedis afin d'estimer les productions d'énergie. Un bouclage est ensuite réalisé afin d'obtenir les mêmes données que RTE à l'échelle de la région.

* SDeS : service de la donnée et des études statistiques du ministère de la Transition écologique et solidaire

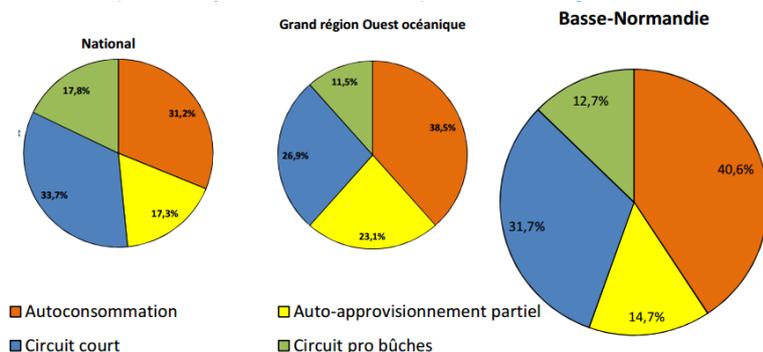
*Uniclimate : syndicat des industries thermiques, aérauliques et frigorifiques

*Observ'ER : Observatoire des énergies renouvelables français

1. Données chiffrées

Bois énergie domestique

Pour le bois énergie domestique, on utilise les données ORECAN de consommation de bois énergie affectées d'un coefficient de production locale de 87.3%, correspondant à la part d'approvisionnement en autoconsommation, auto-approvisionnement partiel et circuit court, déterminé d'après une étude ADEME (graph ci-contre) ⁶ : la moitié des volumes consommés provient de l'autoconsommation et de l'auto-approvisionnement. En Basse-Normandie, la part d'autoconsommation est plus élevée que la moyenne nationale et que dans les régions voisines



⁶ Etude sur le chauffage domestique au bois, juillet 2013, par SOLAGRO, Biomasse Normandie, BVA et Marketing Freelance

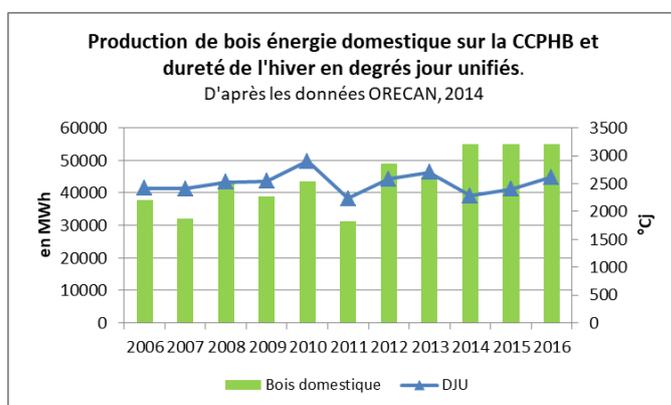
On exclut la part de consommation de bois énergie domestique approvisionnées par des circuits professionnels de bois bûche. On suppose en effet que ceux-ci s’approvisionnent majoritairement en forêt dans des périmètres plus vastes que le territoire de l’EPCI.

NB : Les années sans données de consommation par l’ORECAN sont calculées à partir du taux d’évolution à l’année N+1 utilisé par l’ORECAN pour la production de bois énergie.

Résultats : On estime la **production de bois énergie domestique à 55 GWh en 2014 et 2016** (pour une consommation de 63 GWh). La production d’EnR thermiques, notamment le bois énergie, est directement liée au besoin de consommation. Elle varie selon les années et dépend :

- de la dureté de l’hiver : la production de bois énergie domestique suit globalement la courbe de des DJU, qui traduit le besoin en chaleur.
- du nombre d’installations de chauffage au bois énergie.

NB : d’autres productions telles que le solaire ou l’hydroélectricité sont dépendantes de la météo (ensoleillement et pluviométrie).



Degrés jour unifiés (DJU) : Somme, sur la période de chauffage, des écarts journaliers entre la température intérieure de consigne moyenne du bâtiment considéré et la température extérieure moyenne (unité en °Cj).
Les DJU sont déterminés à partir des données statistiques météo sur les mesures de température extérieure. Ils sont calculés pour une température de base (18°C par exemple) et pour une période donnée (saison, mois, semaine de chauffe).

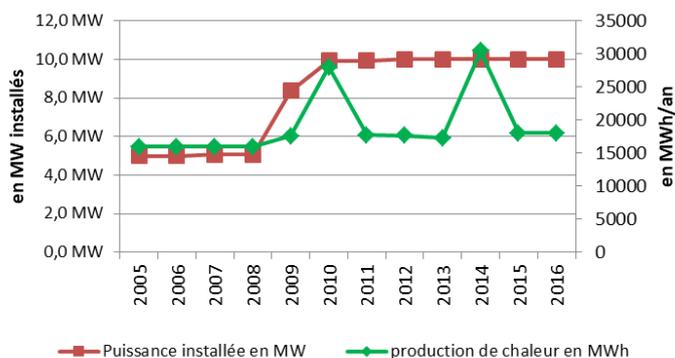
Bois énergie industriel et collectif

Pour le bois énergie industriel et collectif, on utilise les données de consommation de l’ORECAN jusqu’en 2010, puis des données de production d’ENR à partir de 2011 (pour tenir compte des nouvelles installations).

Résultats : La **production de bois énergie industriel et collectif atteint 30 GWh en 2014, mais régresse à 18 GWh en 2016.**

Production de chaleur bois énergie des chaufferies collectives et industrielles sur la CCPHB.

Source : d’après Biomasse Normandie et l’ORECAN

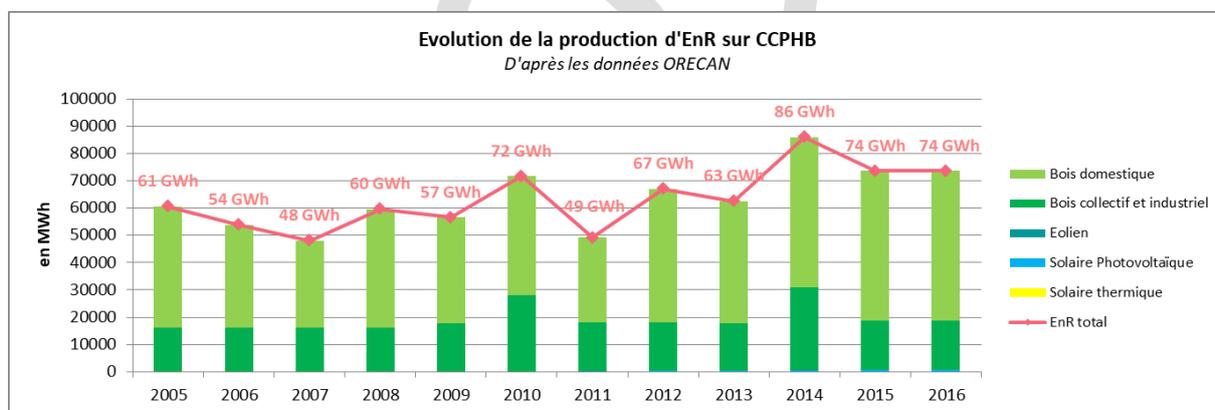


On constate que la production de bois énergie est variable selon les années. Différents facteurs expliquent ces variations :

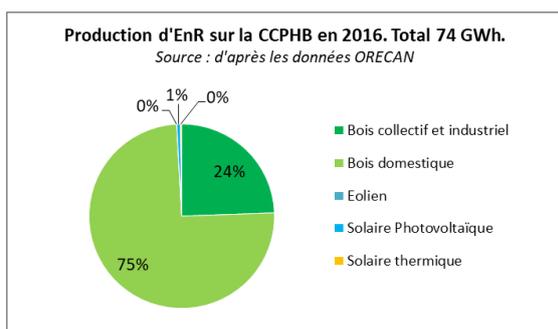
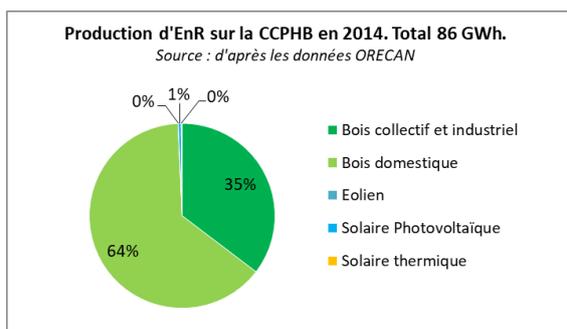
- La variation de la puissance installée : mise en production de nouvelles installations, qui se visualise par une augmentation de la puissance installée, ou remplacement d'installations (dont la puissance peut être revue à la baisse).
- Défaillance technique ou grosses opérations de maintenance des chaudières bois qui obligent à utiliser davantage le secours ou les chaudières d'appoints (gaz ou fioul) et réduisent les consommations en bois.
- L'activité économique : pour le bois industriel, c'est l'activité et le dynamisme économique qui gouverne les consommations.

Synthèse

Secteur	Production d'EnR en GWh											
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bois collectif et industriel	16	16	16	16	17.6	28	17.7	17.7	17.3	30.4	18.0	18.0
Bois domestique	44.5	37.8	31.9	43.7	38.9	43.7	31.1	48.9	44.8	55.0	55.0	55.0
Eolien	0	0	0	0	0.011	0.016	0.018	0.019	0.018	0.018	0.020	0.018
Solaire Photovoltaïque	0	0	0	0	0.003	0.024	0.180	0.365	0.379	0.433	0.443	0.464
Solaire thermique	0.021	0.026	0.039	0.048	0.054	0.062	0.078	0.103	0.124	0.145	0.161	0.170
EnR total	60.5	53.8	48.0	59.7	56.5	71.8	49.1	67.1	62.6	86.0	73.6	73.6



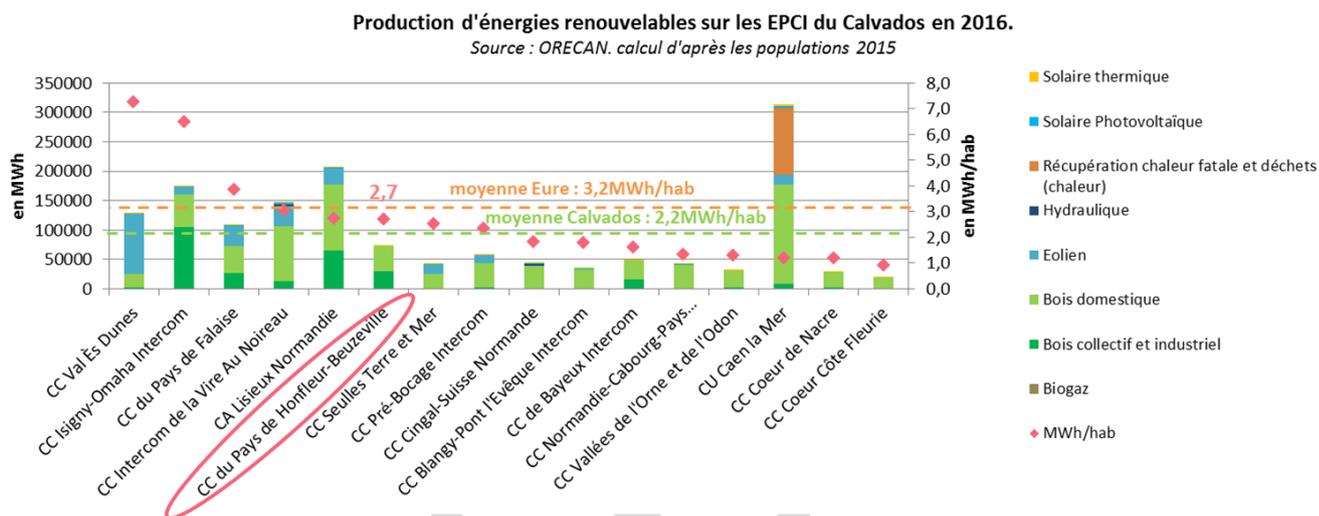
La production d'énergie renouvelable sur la CCPHB est estimée à **86 GWh en 2014** et **74 GWh en 2016**. Le mix énergétique renouvelable est ainsi exclusivement thermique. Les productions électriques sont négligeables.



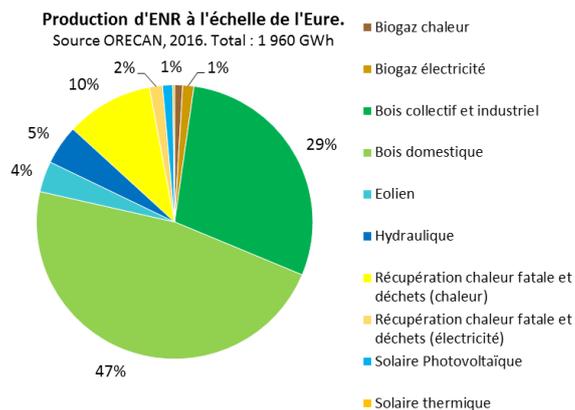
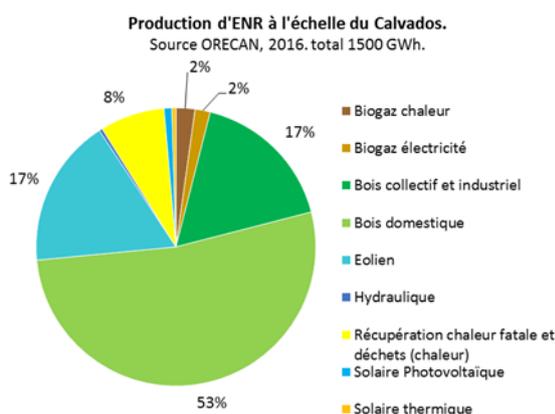
2. Comparaison avec les autres territoires

On utilise ici le jeu de données de l'ORECAN affilié à la production d'ENR. Le traitement de ces données a seulement vocation à comparer les territoires entre eux. Un biais dans les données de l'ORECAN fait qu'il ne faut pas retenir ici les valeurs absolues, mais seulement utiliser ces chiffres relativement aux autres EPCI et proportionnellement aux valeurs départementales.

En 2016, le territoire de la CCPHB se place à la 6^{ème} place comparativement aux 16 autres EPCI du Calvados, par rapport à son nombre d'habitant.



La production d'énergie renouvelable sur la CCPHB se fait presque intégralement à partir de bois énergie. Les autres types d'EnR sont négligeables. C'est un mix énergétique très homogène comparativement à ceux du Calvados ou de l'Eure, un peu plus diversifiés.



La proportion de bois énergie collectif et industriel est élevée, entre 0.7 et 1.1 MWh/hab/an, plus forte qu'en moyenne sur le Calvados (0.4 MWh/hab/an) et dans la moyenne de l'Eure (0.9 MWh/hab/an). L'usage du bois domestique (appareils indépendants au bois comme les poêles, cheminées, insert...et chaudières bois) est également important, avec un ratio de 1.5 à 2 MWh/hab/an sur la CCPHB, comme en moyenne dans le département de l'Eure, mais supérieur à ce qui est observé en moyenne sur le Calvados (1.1 MWh/hab/an).

3. Lien avec les objectifs français

Les types d'énergie peuvent être classés en 3 catégories fonction de leur usage, l'électricité, l'énergie thermique et les carburants. La Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (TECV) et le plan national en faveur des EnR fixent des objectifs précis d'incorporation d'énergie renouvelable pour chacune d'entre elles :

	consommation 2014 sur CCPHB	production renouvelable 2014 sur CCPHB	taux d'EnR		
			en 2014 sur CCPHB	objectifs français 2020	objectifs français 2030
Thermique	254 GWh (dont 108 GWh de gaz naturel)	85.6 GWh (1)	33.7% (dont 0% pour le gaz)	33%	38% (dont 10% pour le gaz)
Electrique	195 GWh	0.5 GWh (2)	<1%	27%	40%
Carburant (3)	267+6=273 GWh	non estimée	non estimée	10%	15%
<i>total</i>	722 GWh	86 GWh	11.9 %	23%	32%

REPARTITION DES CONSOMMATIONS ET PRODUCTION d'ENERGIE PAR USAGE sur la CCPHB en 2014.

Source : ORECAN, hors transports non routiers

(1) : production de bois énergie collectif, industriel et domestique, et production solaire thermique

(2) : production éolienne et solaire photovoltaïque

(3) : on estime les consommations de carburants à partir des données de consommations des transports routiers et de 53% des produits pétroliers utilisés en agriculture (cf partie 10 du diagnostic).

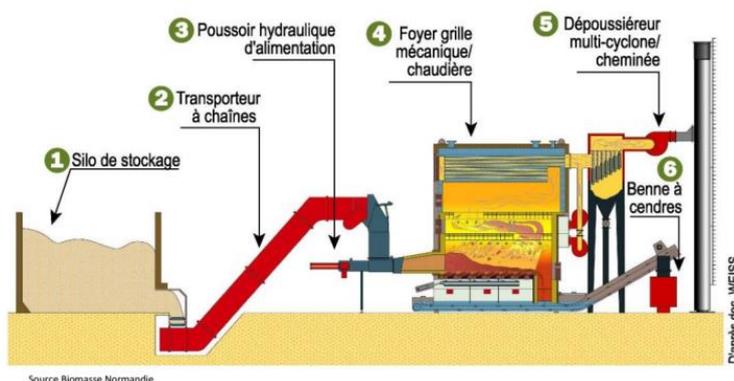
La CCPHB est proche des objectifs français à 2020 concernant la production de chaleur renouvelable. Toutefois, il faudra continuer de développer cette production pour atteindre les objectifs 2030. En revanche, le territoire est très en retard concernant la production électrique renouvelable et la production de biométhane. Des efforts considérables devront être faits pour atteindre ou s'approcher des objectifs nationaux.

4. Détail des installations EnR du territoire (hors bois énergie domestique)

Bois énergie collectif et industriel

Principe de fonctionnement d'une chaufferie bois :

Chaudière automatique au bois déchiqueté



Chaudière bois de Dozulé

Deux types de chaudières bois peuvent être utilisés, correspondant à deux types de combustibles :

- Le bois déchiqueté (ou plaquettes) : Le bois déchiqueté est produit à partir de branches ou d'arbres de toutes essences passés dans un broyeur forestier adapté. Il est un sous-produit de l'exploitation forestière ou bocagère et ne saurait en être le produit principal, pour des raisons économiques et environnementales. Le bois déchiqueté peut également être issu des déchets des scieries.
- Les granulés de bois (ou pellets) : Les granulés de bois sont produits à partir de sciures compressées et déshydratées. Aucun liant n'est utilisé pour le maintien en forme cylindrique : c'est la lignine, composant naturel du bois qui, en chauffant, agglomère la sciure.



Bois déchiqueté



Granulés ou pellets

	BOIS DECHIQUETE	GRANULE DE BOIS
ASPECTS TECHNIQUES	Moins d'autonomie à volume de stockage égal	Densité énergétique du combustible plus élevée
	Obligation d'avoir le silo à proximité de la chaudière	Implantation plus souple de la chaufferie
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX	Filière locale d'approvisionnement, avec une faible consommation d'énergie pour la production de bois déchiqueté	Filière industrielle de fabrication, plus de consommation d'énergie pour la fabrication et le transport du combustible
ASPECTS ÉCONOMIQUES	Investissement important, et coût de fonctionnement très faible	Investissement moins élevé, mais coût de fonctionnement plus important

Les chaudières bois sont généralement automatiques : l'amenée de combustible depuis la réserve jusqu'au foyer de la chaudière est réalisé mécaniquement. Ce système permet une plus grande souplesse d'utilisation (autonomie, régulation) et une maîtrise de la combustion en contrôlant en permanence le couple combustible / air comburant (= air entrant).

Si la chaudière bois peut couvrir l'ensemble des besoins de chaleur, on parle de chaufferie « mono-énergie ». Si la chaudière bois est complétée d'une chaudière d'appoint fonctionnant avec une énergie fossile (fioul ou gaz), on parle alors de chaufferie « bi-énergie ».

Le silo de stockage

Le silo de stockage constitue la réserve de combustible. Il peut être de différents types selon le combustible et la configuration du site ou du bâtiment dans lequel il est implanté.

Un silo à granulés de bois peut être soit textile avec un système d'amenée du combustible dans la chaudière par aspiration, soit maçonné avec un système d'amenée par vis sans fin.

Un silo à bois déchiqueté est maçonné avec un système d'amenée soit par vis sans fin (petites puissances) soit par fond racleur (moyenne et forte puissance). Le silo peut être enterré ou non.

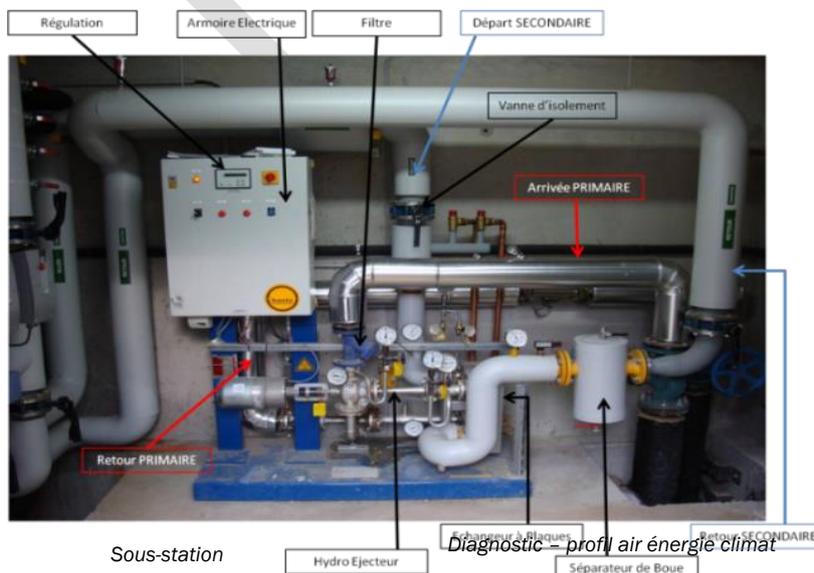


Silo enterré, chaufferie bois de Dozulé



Silo textile (source : CG25)

Le réseau de distribution (lorsque la chaudière alimente plusieurs bâtiments)



Canalisations de réseau de chaleur

Il se compose d'un double réseau de canalisations (aller et retour), enterrées à environ 80 cm de profondeur. L'utilisation de tubes pré-isolés permet de minimiser les déperditions (environ 1°C par kilomètre). La chaleur est délivrée par le réseau par l'intermédiaire de sous-stations situées au pied des bâtiments.

On parle de **réseau de chaleur** quand les bâtiments alimentés par une même chaudière appartiennent à des propriétaires différents. On parle de **réseau technique** lorsque les bâtiments appartiennent à un même maître d'ouvrage.

Les réseaux bois énergie (réseaux de chaleur ou réseaux techniques) comprennent l'ensemble des éléments nécessaires au stockage, à la production et à l'acheminement de la chaleur auprès de chaque bâtiment : silo de stockage, local chaufferie abritant la chaudière bois et généralement une chaudière d'appoint, réseau de distribution primaire (de la chaudière aux sous-stations).



Schéma d'un réseau de chaleur bois énergie. Source : CEREMA

⇒ Le territoire compte **8 installations bois énergie, pour un total de 10MW**. 3 chaufferies bois et un poêle à granulés sont à l'initiative d'entreprises et 4 chaufferies ont été installées par des collectivités.

commune	maître d'ouvrage	bâtiment	puissance installée en kW	date de mise en service	type de combustible	Consommations en tonnes / an
HONFLEUR	BURONOMIC		5 000	2002	Bois déchiqueté	2700
HONFLEUR	Mairie - Honfleur	Crèche municipale	70	2007	Bois déchiqueté	20
BOULLEVILLE	ASWOOD		3 300	2009	Bois déchiqueté	6700
HONFLEUR	Mairie - Honfleur	Ecole champlain	65	2010	Granulés	23
BOULLEVILLE	Scierie SEFOB		1 500	2010	Bois déchiqueté	1500
HONFLEUR	Mairie - Honfleur	Serres municipales	65	2012	Bois déchiqueté	37
CONTEVILLE	Mairie - Conteville		18	2018	Granulés	2
HONFLEUR	Imprimerie Marie		9 à 12	2012	Granulés	0.5 à 1
TOTAL :			10 030		bois déchiqueté granulés	10 957 t /an 26 t/an

La mairie d'Ablon est en réflexion pour un projet de chaufferie bois énergie en substitution du système fioul actuel alimentant la mairie, la salle des associations et la cantine.

Petit éolien

Le petit éolien est limité à 36kW (en Europe) soit une surface de pâles inférieure à 200m². L'éolien domestique est souvent limité à 5kW et les mâts ne dépassent généralement pas les 12m, seuil à partir

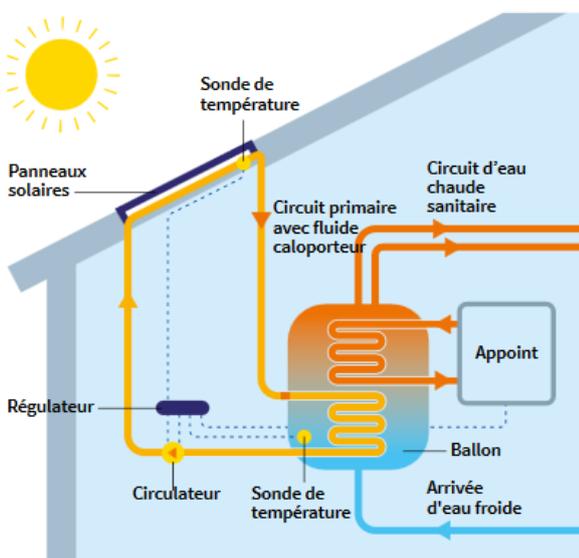
duquel un permis de construire est nécessaire. En dessous de cette hauteur, il n'y a pas de formalité administrative, sauf dans le cas des zones protégées où le dépôt d'une déclaration de travaux est obligatoire. A noter que si le mât dépasse 50m, il faut réaliser une étude d'impact (notamment pour la protection des oiseaux).

- ⇒ Une éolienne de 24 kW est présente à Saint-Sulpice-de-Grimbouville. Elle a été mise en service en 2009. Sa capacité de production est estimée entre 18 et 20 MWh par an (selon l'ORECAN), soit l'équivalent des besoins électriques de 8 foyers⁷ (usage domestique, hors chauffage). Cette installation n'est pas référencée dans l'open data d'ENEDIS, montrant qu'il n'y a pas d'injection dans le réseau ENEDIS. Cela peut interroger sur l'état de fonctionnement de cette installation.

Solaire thermique

Principe de fonctionnement du solaire thermique

CHAUFFE-EAU SOLAIRE INDIVIDUEL À ÉLÉMENTS SÉPARÉS



Les capteurs solaires thermiques transforment le rayonnement solaire en chaleur. Le fluide caloporteur qui circule dans les panneaux se réchauffe. Il passe ensuite dans le ballon d'eau chaude, où il cède sa chaleur à l'eau sanitaire via un échangeur de chaleur, puis repart vers les panneaux. La régulation donne la priorité à l'énergie solaire chaque fois que celle-ci est disponible et module l'énergie d'appoint à apporter en cas de besoin. Quand l'ensoleillement est insuffisant, l'énergie d'appoint chauffe l'eau via un circuit indépendant.

Il existe différents types de capteurs, plans (vitrés ou non vitrés) ou tubulaires (sous-vide), et de chauffe-eau.

Le chauffe-eau solaire peut couvrir, selon la région et la taille de l'installation, 50 à 80 % des besoins moyens annuels d'eau chaude sanitaire et la totalité des besoins à la belle saison.

Source : ADEME

- ⇒ 7 installations solaires thermiques sur la CCPHB, pour un total de 180m² de panneaux, ont été construites entre 2005 et 2010 et ont bénéficié d'une aide ADEME/Région. L'ORECAN estime que la surface totale de panneaux solaire thermique a atteint un peu plus de **480 m² en 2016**.

A noter, des panneaux solaires thermiques alimentent en eau chaude sanitaire deux bâtiments publics :

- la crèche HQE « 1, 2, 3 Soleil » de Honfleur
- l'école d'Equemauville. Pour cette école, 11 m² de panneaux solaires thermiques ont été installés en 2009. Ils ont produits 93 000 kWh d'énergie solaire depuis leur installation, soit en moyenne une **production de 9 300 kWh/an**, assurant l'essentiel des besoins en eau chaude du bâtiment (utilisation de l'école en centre de loisir l'été).

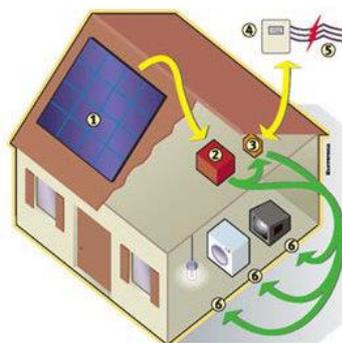


Crèche 1, 2, 3 Soleil de Honfleur
Photo Pays du Bessin au Virois

Solaire photovoltaïque

Principe de fonctionnement du solaire photovoltaïque

⁷ La consommation annuelle moyenne d'un ménage pour les usages domestiques était estimée à 2350 kWh en 2016, contre 2500 kWh en 2012. Les appareils domestiques sont ainsi de plus en plus performants et sont sources d'économie sur la facture énergétique des ménages, malgré l'augmentation du taux d'équipement. Cette consommation serait divisée par deux pour un ménage qui ne compterait que des équipements performants (classe A+++). Source : RTE, bilan électrique 2018.



- ① Modules photovoltaïques
- ② Onduleur
- ③ Compteur d'électricité solaire
- ④ Compteur électrique du réseau ENEDIS
- ⑤ Réseau d'électricité ENEDIS
- ⑥ Appareils électriques en fonctionnement

Source : ADEME, <http://www.ademe-poitou-charentes.fr/>

Vous avez dit kWc ?

Le kilowatt-crête (ou kWc) est une unité de mesure utilisée pour évaluer la puissance atteinte par un panneau solaire lorsqu'il est exposé à un rayonnement solaire maximal. Cette puissance de pointe est testée dans des conditions standard, de 1000w/m² à 25° d'inclinaison. En Normandie, 1 kWc produira environ 900 kWh, alors que dans le bassin méditerranéen, 1kWc produira autour de 1300 kWh

Des modules photovoltaïques ① transforment directement le rayonnement solaire en électricité (courant continu). Ils couvrent une surface variable dont dépend la puissance installée maximale, exprimée en kilowatt-crête (kWc). Un onduleur ② transforme le courant produit par les modules en courant alternatif 230 volts compatible avec le réseau ENEDIS de distribution d'électricité. Ainsi, l'électricité produite est soit consommée immédiatement ⑥, soit vendue au distributeur local ⑤. Si l'installation ne produit pas ou pas assez d'électricité ③, vous consommez des kilowattheures ④ fournis par le réseau ⑤.

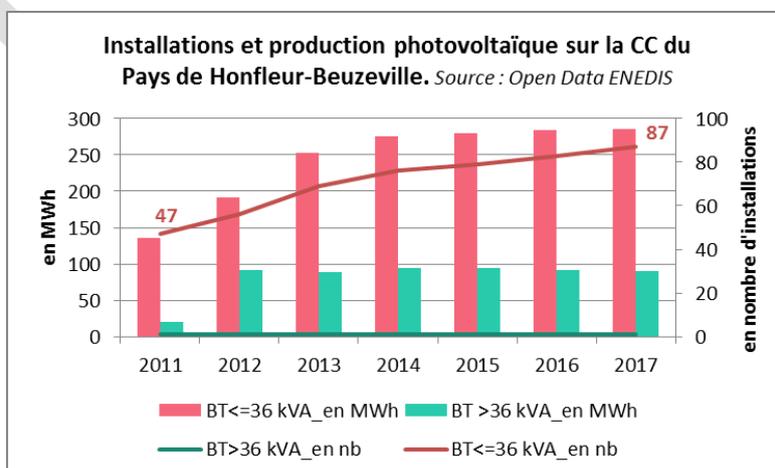
Installations sur la CCPHB :

Domaine de tension	2016		2017	
	Nb sites Photovoltaïques	Energie produite annuelle (MWh)	Nb sites Photovoltaïques	Energie produite annuelle (MWh)
BT > 36 kVA	1	91	1	90
BT <= 36 kVA	83	284	87	285
total	84	375	88	375

Source : Open Data ENEDIS. Le jeu de données restitue la production électrique annuelle totale et le nombre de sites, par filière et par domaine de tension et de puissance à la maille EPCI sur le réseau géré par Enedis, année 2016 et 2017.

Une installation photovoltaïque est d'envergure sur le territoire, côté Eure, sur un bâtiment agricole, à Foulbec. Elle a été construite en 2011. Elle fournit à elle seule l'équivalent de la consommation électrique domestique (hors chauffage) de 38 foyers. Les autres installations font moins de 36 kWc. Leur nombre est passé de 47 en 2011 à 87 en 2017. Sur le territoire, il se construit donc en moyenne 6 à 7 installations de moins de 36 kWc par an.

Au total, ce sont 375 MWh produit en 2017 par le photovoltaïque. La mise en place d'un **cadastre solaire** par le SDEC ENERGIE et l'EPCI devrait faciliter la construction de nouvelles installations, tant chez les particuliers, les collectivités que chez les entreprises privées. Plus d'info : soleil14.fr



Zoom sur les installations portées par les communes et la communauté de communes :

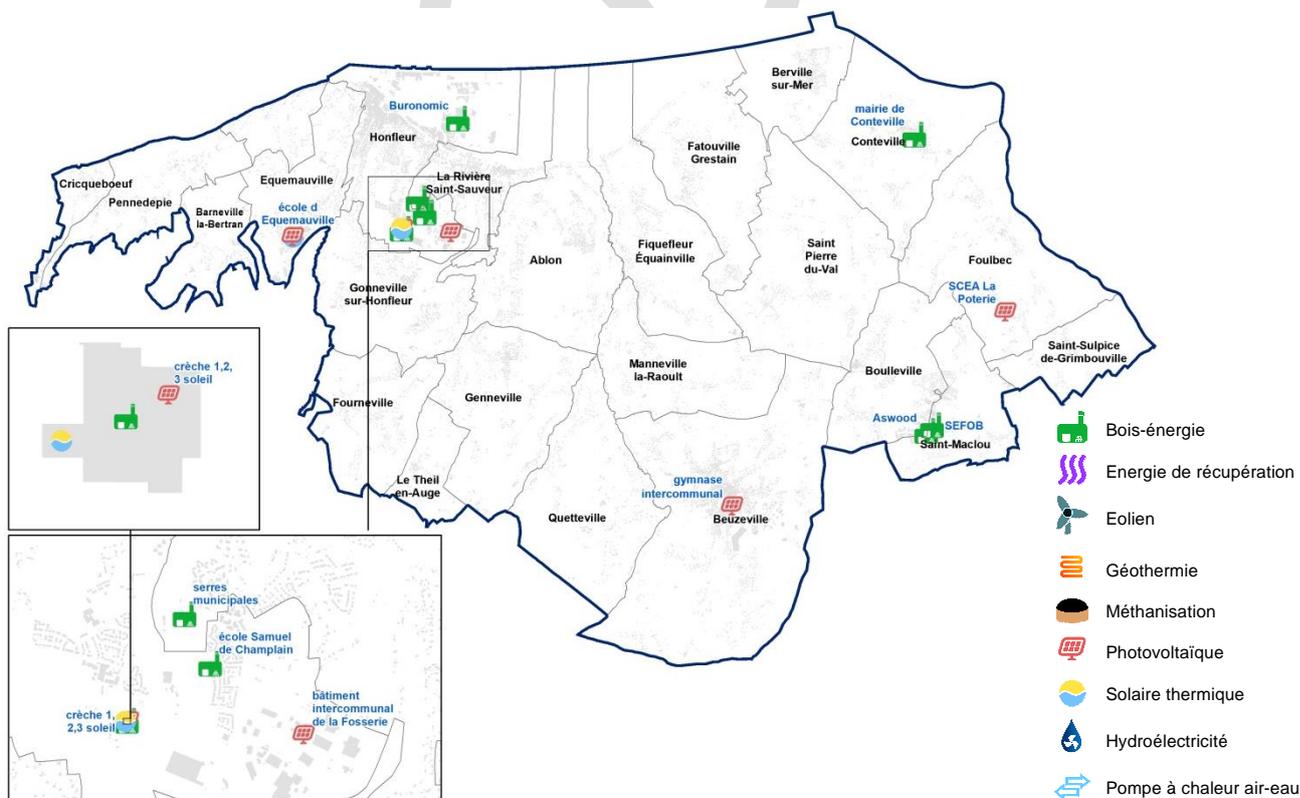
localisation	maître d'ouvrage	bâtiment	date de mise en service	puissance	surface de panneaux	production annuelle moyenne	remarques
HONFLEUR	Mairie	Crèche municipale	2010	<<3kWc	qq m ²	?	autoconsommation (éclairage du parking)
BEUZEVILLE	CCPHB	gymnase	2019	100 kWc	650 m ²	100 MWh	vente totale
HONFLEUR	CCPHB	bâtiment intercommunal de la Fosseirie	2011	25 kWc	150 m ²	23 MWh	vente totale
EQUEMAUVILLE	Mairie	école	2009	6 kWc	42 m ²	5 MWh	affichage de la production servant de support pédagogique
TOTAL :				131 kWc	842 m²	128 MWh	

La construction de la centrale photovoltaïque sur le gymnase de Beuzeville a augmenté la production photovoltaïque totale du territoire de +27%, pour passer à 475 MWh/an.



Autres énergies renouvelables

Absence d'installations de méthanisation, de grand éolien, d'installations hydroélectriques ou encore de récupération de chaleur fatale et de déchets.



Cartographie des principales installations d'énergies renouvelables sur la CCPHB.
Réalisation SDEC ENERGIE, 2020.

III. Stockage de l'énergie

1. Energie de flux et énergie de stock

Les énergies de stock

La plupart des énergies que nous utilisons sont des énergies de stock, c'est-à-dire que la matière ou l'énergie utilisée pour les produire peuvent être contenues dans des réservoirs.

C'est le cas des énergies fossiles : fioul, propane, gaz naturel (stocké dans les canalisations).



Certaines énergies sont également être considérées comme des énergies de stock bien qu'elles puissent se détériorer dans le temps: c'est le cas de certaines énergies renouvelables comme l'eau contenue dans les barrages (évaporation de l'eau), la biomasse (dégradation et perte de matière pour les biodéchets, le bois énergie...), ou encore l'énergie thermique. Celle-ci est également une énergie de stock, dans la mesure où elle peut être conservée dans des réservoirs isolés (ballons d'eau chaude par exemple), mais les pertes de chaleur font que la ressource se dégrade au fil du temps.



Parmi les énergies de stock, on trouve également l'énergie « moléculaire », contenues dans les liaisons entre les atomes et pouvant être extraites lors de réactions chimiques. L'application la plus connue est la pile électrique, ou encore les batteries.

L'énergie « nucléaire », contenue dans les atomes d'uranium, est également une énergie de stock.

Certaines énergies dites « secondaires », produites à partir d'autres énergies peuvent aussi être stockées : c'est le cas de l'hydrogène ou du GNV, produits à partir de gaz naturel par exemple.

Energies de flux

Les énergies de flux sont des énergies qui ne peuvent pas être stockées. C'est le cas de certaines énergies renouvelables comme l'énergie cinétique du vent, l'énergie hydraulique et marémotrice (dans le cas d'utilisation du débit des rivières ou des courants marins), ou de l'énergie solaire. Ces énergies renouvelables sont des énergies « primaires ». Elles sont ensuite transformées soit en chaleur, soit en froid, soit en électricité.

L'électricité est la forme la plus « aigüe » d'énergie de flux dans la mesure où elle est non stockable en tant que telle et exige qu'il y ait un équilibre constant entre les consommations et la production.

L'étude des capacités de stockage de l'énergie correspond donc aux capacités de stockage des énergies de flux, en l'occurrence, l'électricité.

2. Les techniques de stockage

Ressources sur les projets à l'étude :

- colloque OFATE (Office franco-allemand pour la transition énergétique) « Le stockage comme vecteur de flexibilité pour la transition énergétique » du 25/09/2019 en partenariat avec le Baden-Württemberg
- Étude sur le potentiel du stockage d'énergies, ADEME, octobre 2013

L'ADEME définit et pose les enjeux du stockage de l'énergie dans ces termes : « dans le contexte actuel de développement des énergies renouvelables, le stockage de l'énergie améliore l'efficacité énergétique et favorise l'insertion des énergies renouvelables variables. Elle apporte aussi sécurité et flexibilité aux réseaux. Le stockage de l'énergie concerne aussi bien la chaleur que l'électricité. Il consiste à « accumuler » l'énergie en vue d'une utilisation ultérieure en un lieu qui peut être identique ou différent du lieu de

production. À noter que le stockage permettant de **décaler l'usage** dans le temps sans le décaler dans l'espace est appelé stockage stationnaire ; celui visant des applications mobiles est appelé stockage embarqué ou portable.»

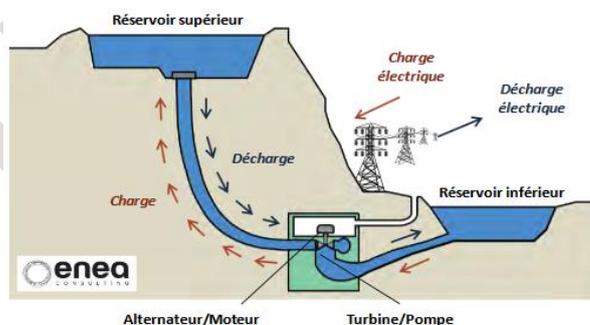
L'électricité est un vecteur très pratique pour le transport de l'énergie, mais **difficile à stocker** sous sa forme propre. Elle est donc généralement **transformée** pour être stockée sous une autre forme : énergie mécanique, thermique ou chimique par exemple. Au contraire, l'énergie thermique est généralement stockée sous sa forme originale (chaleur).

Le stockage de l'énergie correspond donc à l'ensemble des techniques permettant de convertir l'énergie électrique (majoritairement) en une énergie de stock, ainsi que les moyens de gestion nécessaires permettant de passer d'une forme à l'autre. La présentation ci-dessous ne se veut pas exhaustive, mais informe sur les principaux systèmes étudiés actuellement en Europe.

Les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP)

Une station de transfert d'énergie par pompage ou STEP est une technologie éprouvée qui fonctionne en circuit fermé. Son principe marche sur une double retenue d'eau.

Aux heures de très forte consommation, l'eau du bassin supérieur est turbinée pour produire de l'électricité, puis recueillie dans une retenue en aval. La retenue supérieure fournit ainsi de l'énergie électrique **grâce à son énergie gravitaire**. La puissance de la centrale dépend de la hauteur de la chute d'eau entre les deux bassins et de son débit. Aux heures de faibles consommations, de l'électricité (produite par ailleurs) est utilisée pour pomper l'eau contenue dans le bassin inférieur jusqu'au bassin supérieur, situés en amont, reconstituant ainsi indéfiniment le stock d'énergie potentiel.

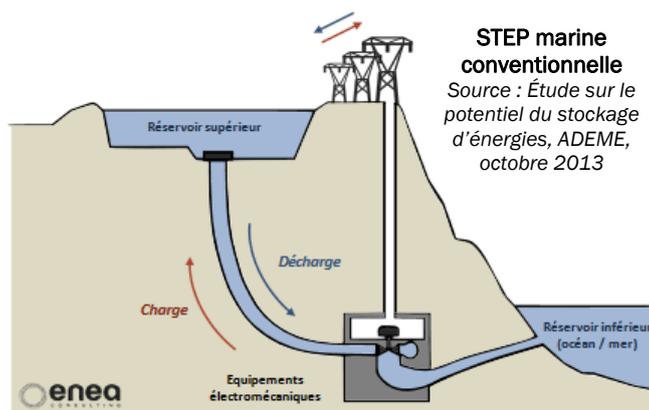


STEP terrestre conventionnelle
Source : Étude sur le potentiel du stockage d'énergies, ADEME, octobre 2013

EDF exploite un certain nombre de ce type d'installation en France (<https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/les-stations-de-transfert-d-energie-par-pompage>)

Associée à une production électrique renouvelable, certaines STEP constituent de véritables « batteries à eau » pour stocker l'énergie.

Les systèmes de STEP sont utilisés dans les territoires avec de forts dénivelés. Les STEP marines utilisent ainsi la différence entre le plateau supérieur et le niveau de la mer. Le réservoir supérieur étant très souvent inexistant naturellement, il doit être créé par la construction d'une digue. Une attention toute particulière doit être apportée pour éviter les infiltrations d'eau de mer dans le sol. En Normandie, on pourrait ainsi imaginer équiper certains bords de mer ou certaines anciennes carrières creusées à flanc de falaises. Jusque-là, ce système n'est pas présent en Normandie.

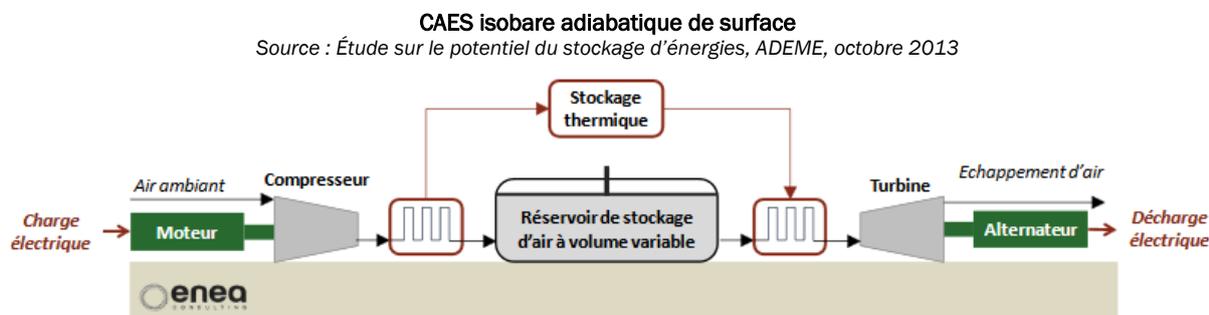


STEP marine conventionnelle
Source : Étude sur le potentiel du stockage d'énergies, ADEME, octobre 2013

Un système de STEP basé sur l'utilisation de la force marémotrice (et non la force gravitaire) est par ailleurs à l'étude par FraunHofer IEE.

Les systèmes de stockage par air comprimé (CAES)

Les CAES utilisent l'énergie thermodynamique. L'électricité en surplus sert à comprimer un gaz (de l'air le plus souvent). Inversement, pour sa détente, le gaz comprimé alimente une turbine qui reproduit de l'électricité. Il existe différentes formes, selon les systèmes (isobare, adiabatique...) et selon que le stockage d'air comprimé soit souterrain ou en surface.



Pour rendre le système adiabatique (sans échange de chaleur), la chaleur dégagée lors de la compression de l'air (phase de stockage) est récupérée pour être conservée et restituée lors de la détente (phase de déstockage). Différents modes de stockage de cette chaleur peuvent être envisagés. Le stockage isobare permet le fonctionnement des compresseurs et turbine à un taux de compression fixe.

Les CAES font l'objet de très peu de retour d'expérience et ont de faibles densités énergétiques qui compliquent leur application (volumes de réservoir nécessaires très importants).

Les batteries : un stockage électrochimique

Les batteries sont l'un des moyens les plus communs de stockage de l'énergie. Lorsqu'elles sont en charge, elles piègent l'énergie électrique, puis la restituent tout au long de leur décharge, sans être connectées à une source de production électrique. Elles varient selon les molécules chimiques utilisées : Plomb-Acide (Pb-A), Nickel-Zinc (Ni-Zn), Zinc-air (Zn-air), Sodium-Soufre (Na-S), Lithium-Ion (Li-Ion)...

Par exemple les batteries Lithium-Ion actuelles sont des accumulateurs électrochimiques composés d'une cathode (+) en oxyde métallique de lithium, d'une anode (-) en graphite et d'un électrolyte composé de sels de lithium dissous dans des carbonates organiques (solution ionique). Lors de la charge, les ions lithium migrent à travers l'électrolyte, de la cathode vers l'anode. En se combinant avec des électrons externes, les ions deviennent des atomes de lithium qui se déposent entre les couches de graphites. Le processus s'inverse lors de la décharge. Les accumulateurs Lithium-Ion possèdent comme caractéristique de pouvoir supporter de grandes profondeurs de décharge avec un impact limité sur leur durée de vie.

Les enjeux d'études et les marges de progrès portent sur l'augmentation des performances des batteries, la réduction de leur poids (pour l'usage lié à la mobilité), l'allongement de leur durée de vie et leur recyclage.

La production d'hydrogène (H2)

Caractéristiques de l'hydrogène :

- Gaz très léger et volatil : à masse égale, il occupe beaucoup plus de volume que tout autre gaz
- Extrêmement énergétique : Pouvoir calorifique (H2) = 120 MJ/kg, par comparaison au gaz naturel : Pouvoir calorifique (CH4) = 50 MJ/kg
- Pouvoir calorifique inférieur : **PCI (H2) = 39.41kWh/kg**

Si l'hydrogène est utilisé dans une pile à combustible « PAC » (« fuel cell » en anglais), en tenant compte du rendement de la PAC, on obtient : **PCI (H2 PAC) = 33 kWh/kg**

- Pouvoir énergétique : **3 kWh/Nm3 d'H2**

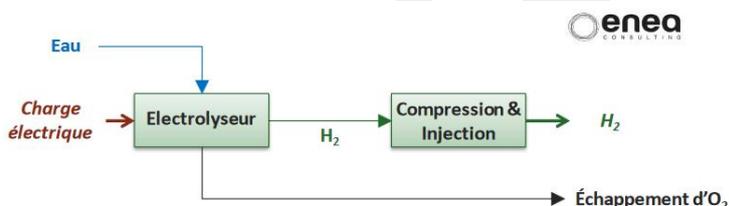
Production d'Hydrogène :

Il existe 3 catégories d'H2 :

- **H2 gris** : c'est 99.5% de la production mondiale d'H2. Il est produit par vaporéformage de gaz naturel fossile
- **H2 bleu** : produit à partir d'électricité par électrolyse de l'eau. Cela peut être par exemple de l'électricité nucléaire (c'est ce que fait EDF lors de certains cycles sur ses centrales) ou de l'électricité renouvelable.
- **H2 vert** : produit à partir de biomasse, par gazéification

➤ **le « power-to-Hydrogen » : production d'H2 bleu, par électrolyse**

Le stockage de l'électricité sous forme d'hydrogène repose sur la réversibilité de la réaction chimique liant eau, hydrogène et oxygène. Durant la charge, l'énergie électrique permet de dissocier l'oxygène et l'hydrogène contenus dans l'eau, via un électrolyseur. Plusieurs technologies d'électrolyseurs peuvent être utilisées, les plus développées étant les technologies alcalines et PEM (Proton Exchange Membrane).



REACTION GLOBALE : 2 H2O → 2H2 + O2

Anode : H2O → 2 H+ + 1/2 O2 + 2é

Cathode : 2 H+ + 2é → H2

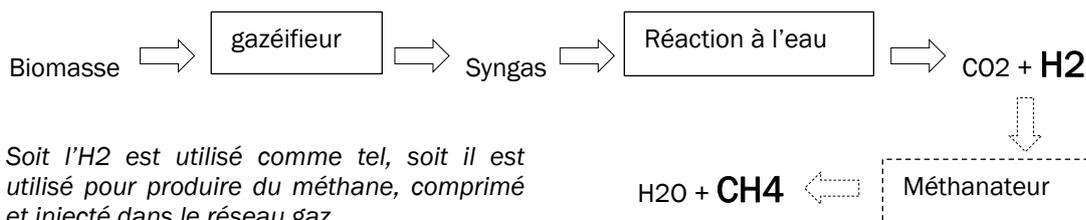
Rendement = 70 à 75%



La consommation électrique des électrolyseurs industriels (auxiliaires compris) est généralement de 4 à 5 kWh/Nm3 d'hydrogène produit⁸, soit au final un ratio de 1.6 kWh électriques consommés pour produire 1kWh d'hydrogène.

L'électrolyse permet d'obtenir un H2 plus pur que par la gazéification. La production d'hydrogène par électrolyse de l'eau est une technologie de stockage d'électricité par conversion : l'électricité à stocker est convertie en hydrogène. L'hydrogène sert de vecteur de stockage d'énergie et il peut être stocké notamment sous forme gazeuse. Du dioxygène est également produit lors de l'électrolyse et peut être valorisé par ailleurs.

➤ **Production d'H2 vert, par gazéification**



Soit l'H2 est utilisé comme tel, soit il est utilisé pour produire du méthane, comprimé et injecté dans le réseau gaz.

⁸ Source : <http://www.afhypac.org>

La gazéification nécessite un fort apport de chaleur. **Les rendements de production d'hydrogène vert sont estimés à environ 56%** (calcul à partir des données de production prévisionnelles selon le projet TH2-TERTU).

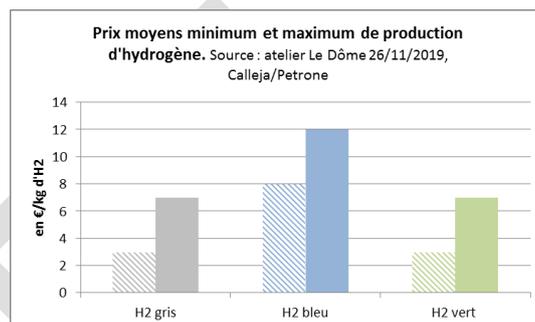
➤ **Production d'H2 gris, par vaporéformage**

Le processus industriel le plus répandu pour produire de l'hydrogène est actuellement le vaporeformage du gaz naturel qui est essentiellement composé de méthane (CH4). À une température comprise entre 700 et 1 100 °C, la vapeur d'eau réagit avec le méthane en donnant du monoxyde de carbone et de l'hydrogène (gaz de synthèse). Il est épuré de manière à produire du H2 et du CO2. Avec cette technique, **à chaque kg de H2 produit, 10kg de CO2 sont dégagés, à partir de ressource fossile.** A terme, les formes d'H2 bleu et vert ont vocation à se substituer à l'hydrogène gris.

Ordres de grandeur de coûts de production d'H2

L'hydrogène vert a un coût semblable à celui de l'hydrogène gris.

Les réservoirs utilisés pour stocker l'H2 sont entre 300 et 700 bars. La compression dégrade le rendement : plus l'H2 sera comprimé, moins les rendements seront bons (privilégier les 300 bars en terme d'efficacité énergétique).



La production d'hydrogène est de haute densité énergétique (100 fois supérieure à l'air comprimé) et les technologies sont relativement matures. Toutefois, les rendements sont faibles par rapport aux autres technologies et les coûts d'investissement initiaux sont élevés. Les installations de production d'hydrogènes sont soumises à déclarations ICPE et SEVESO.

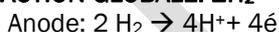
Les utilisations de l'hydrogène:

Elles sont multiples. Actuellement, l'H2 est majoritairement utilisé dans les raffineries, pour la production d'essence et de gasoil (60% de l'H2), ainsi que dans l'industrie chimique pour la fabrication d'engrais (36% du H2). Le reste de l'utilisation d'H2 se trouve dans l'industrie métallurgique et du verre.

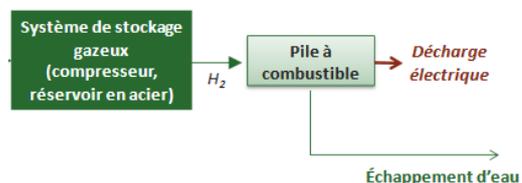
Dans le cadre de la transition énergétique, l'H2 sera utilisé comme un **vecteur énergétique** : une source d'ENR est convertie en H2 bleu ou vert. C'est une technologie maîtrisée (tant pour l'électrolyseur que pour la pile à combustible), dont les applications sont très diverses.

- L'H2 peut alimenter **pile à combustible (PAC)** qui génère de l'électricité. Différentes technologies de PAC sont commercialement disponibles.

REACTION GLOBALE: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$



Rendement = 60 %



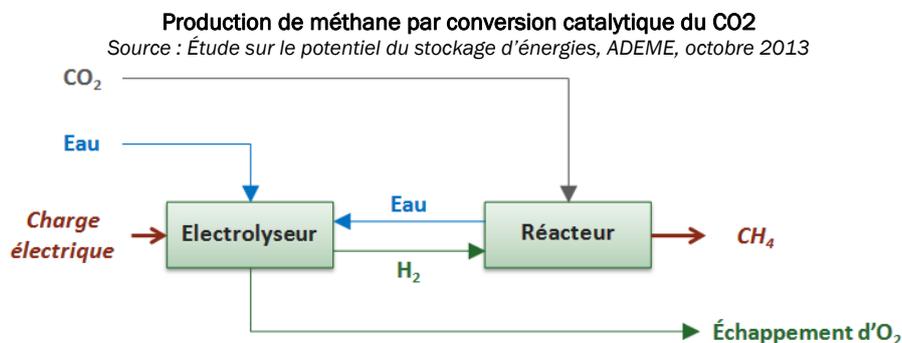
Stockage et Pile à combustible (PAC)
Source : Étude sur le potentiel du stockage d'énergies, ADEME, octobre 2013



La **PAC produit de la cogénération** de chaleur et d'électricité (possible trigénération si production de froid). Elle n'émet que de la vapeur d'eau.

En bilan global, utiliser le vecteur hydrogène pour stocker de l'électricité (électrolyse + PAC) donne un **rendement de 42%**

- l'hydrogène produit **peut être injecté** directement dans le réseau gazier. Le réseau de gaz naturel ainsi que les sites de stockage associés constituent alors des moyens importants de stockage d'énergie.
- L'hydrogène peut être **converti en méthane** : l'ensemble de la chaîne est appelée « méthanation ». C'est le principe du « power-to-gas »



La méthanation permet de convertir le monoxyde de carbone et le dioxyde de carbone en méthane et en eau selon deux réactions :

- $\text{CO} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$. cette première réaction est l'inverse du vaporéformage qui être utilisé pour transformer le méthane en gaz de synthèse H_2 ;
- $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. Cette seconde réaction est connue sous le nom de réaction de Sabatier. Le méthane de synthèse est produit par hydrogénation catalytique du dioxyde de carbone. Le procédé nécessitant du dioxyde de carbone, il peut être intéressant de coupler cette technologie avec des sites de captage de CO_2 .

Le méthane produit est injecté dans le réseau de gaz naturel. Le réseau gazier ainsi que les sites de stockage de gaz naturel associés constituent alors un moyen de stockage important. Contrairement à l'hydrogène, le méthane de synthèse est un vecteur beaucoup moins contraignant en termes de maintien des spécifications du gaz dans le réseau (pouvoir calorifique notamment).

Le choix de se tourner vers l'hydrogène pour stocker l'électricité, plutôt que les batteries, s'explique par :

- sa capacité énergétique importante, donc le volume restreint de stockage à quantité d'énergie identique (L'H₂ est privilégié pour un stockage de grande ampleur sur des grandes installations ENR)
- son poids réduit dans les cas de transport.

Le « power-to-heat »

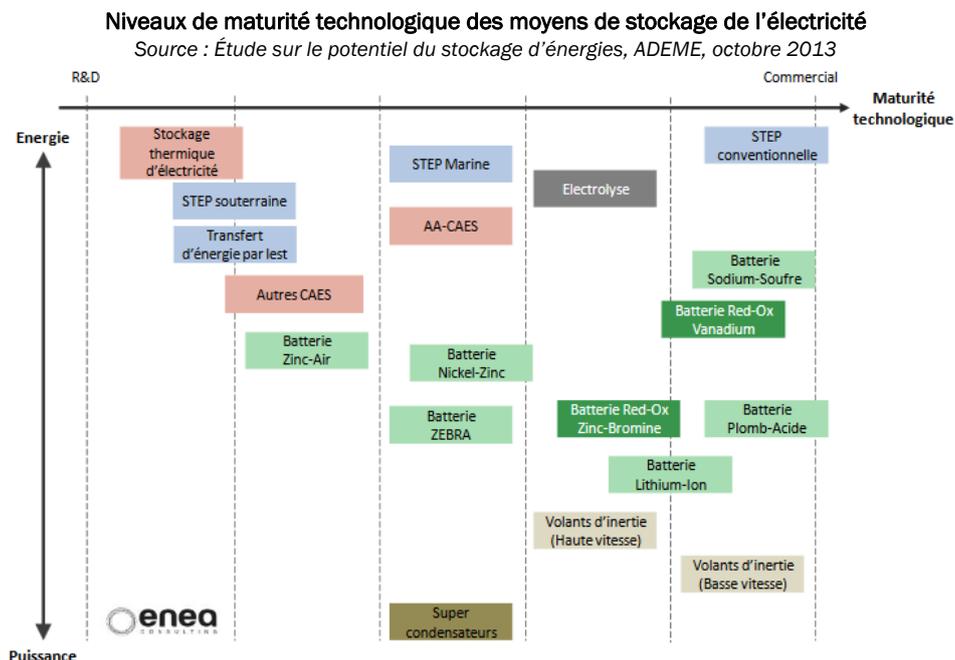
Le principe du Power-to-Heat est de stocker l'électricité en surplus, produite en période de sous-consommation, sous forme de chaleur. Différentes solutions de stockage existent.

Le programme Wind heating 2.0 conduit en Bavière (Allemagne) étudie les moyens de stocker l'excédent d'électricité éolienne produite sur des territoires au sein des logements par différents moyens :

- dans des grands ballons d'eau chaude qui alimentent ensuite un réseau d'eau secondaire pour le chauffage de la maison
- dans les matériaux de construction à forte capacité thermique (« mass storage ») des maisons (murs et plafonds),
- en chauffant des pierres à forte capacité thermique et inertie thermique, qui restituent la chaleur progressivement via le système de ventilation.

Ces principes de stockage sont en phase d'étude.

Bilan des différents modes de stockage



Les technologies évoluent très vite, la recherche et le développement sont très actifs sur ce sujet. De très nombreuses formes de systèmes de stockage sont à l'étude, selon la source d'énergie utilisée (éolienne, solaire, hydroélectrique...) et la forme de stockage de l'énergie. Des modèles hybrides mélangeant toutes ces technologies sont à l'étude à travers le monde. Toutes les technologies ne sont pas tout à fait maîtrisées et éprouvées, certaines sont encore en phase d'études.

Les smart grid et l'interconnexion entre les réseaux d'énergie

Au-delà de la technique de stockage, le fonctionnement du réseau électrique nécessite aussi de développer des systèmes de gestion de l'énergie, entre production, stockage et consommations. Ces systèmes intelligents (« smart grid ») sont indispensables pour intégrer aux réseaux les technologies de stockage de l'énergie. Alors que le système électrique était jusque-là très centralisé, avec un sens unique de circulation de l'énergie, de la production vers les consommateurs, les smart grids ont vocation à permettre que chaque consommateur puisse également être producteur d'énergie (injecter sur le réseau) mais puisse aussi stocker l'électricité qui serait en surproduction sur le réseau.

Par exemple, Hespul étudie la création d'onduleurs hybrides qui puissent soit stocker l'énergie solaire produite par une installation photovoltaïque ainsi que de l'énergie électrique en surplus dans le réseau, soit injecter sur le réseau l'énergie solaire produite par une installation photovoltaïque.

De plus, alors que chaque réseau (électrique, gaz) était parfaitement indépendants jusque-là, on voit que les techniques de stockage de l'électricité vont créer des passerelles entre eux. Ainsi, à l'avenir, le réseau gaz et le réseau électrique pourront « communiquer » et être utilisés de manière complémentaire selon les besoins :

- grâce à la méthanation, on pourra produire du biométhane à partir d'électricité produite en surplus (par le vecteur H₂) et venir ainsi « remplir » le réseau gaz
- grâce aux centrales thermiques, on peut produire de l'électricité avec le (bio)méthane contenu dans le réseau gaz.

Sur la CCPHB, aucun dispositif de smart grid ni de stockage de l'énergie n'est répertorié, mis à part à travers la circulation des voitures électriques.

PROJET

IV. Emissions de gaz à effet de serre (GES)

Précisions méthodologiques et définitions

Les données d'émissions de GES utilisées dans cette partie sont extraites des données ORECAN – Atmo Normandie – Inventaire version 3.1.5 et ORECAN – Biomasse Normandie – version 1.0, en géographie au 01/01/2018, sur 27 communes. L'ORECAN analyse les émissions totales de GES à partir des données de consommations d'énergie et de l'activité sur le territoire. Les émissions de GES sont estimées à partir du pouvoir de réchauffement global des gaz à effet serre et des quantités de gaz émis par le territoire dans le cadre de ses activités humaines, au sens large.

L'ORECAN comptabilise les gaz suivants :

gaz à effet de serre pris en compte	dénomination	principaux usages et origine humaine (source : wikipédia)	PRG à 100 ans (5 ^{ème} rapport du GIEC)
CO ₂	dioxyde de carbone	combustion de combustibles fossiles, déforestation et combustion de bois, agriculture, élevage et artificialisation des sols (urbanisation)	1
CH ₄	méthane (hydrocarbure)	provient de la dégradation anaérobie de matière organique. Il est produit majoritairement par les ruminants (éructation, effluents d'élevage) ou les rizières. Le méthane se forme aussi dans les décharges d'ordures ménagères.	28
N ₂ O	protoxyde d'azote	ils sont en grande partie issus de l'agriculture industrielle et sont parfois utilisés lors de compétitions automobiles dans les moteurs à combustion afin d'en accroître temporairement la puissance. Ils sont également créés par certains procédés de l'industrie chimique (fabrication de glyoxal, d'acides adipique, glyoxylique et nitrique).	265
SF ₆	hexafluorure de soufre	utilisé comme gaz détecteur de fuites, dans la métallurgie pour la production d'aluminium et de magnésium, dans la fabrication de semi-conducteurs ou dans la construction électrique	23 500
C ₄ F ₈	octafluorocyclobutane. C'est un perfluorocarbure	agent d'isolation, agent de propulsion pour aérosols en droguerie et thérapeutique ; sert aussi d'additif alimentaire (E946)	9 540
Autres PFC	perfluorocarbure	utilisés dans les climatiseurs, certaines unités de réfrigération et certains extincteurs ; Ils sont de plus en plus utilisés comme agent antiadhésif (instruments de cuisson) et comme imperméabilisants ou agents anti-tâche sur les textiles et tapis ; ils sont parfois présents sur des emballages alimentaires.	de 6 630 à 11 100
HFC	hydrofluorocarbures	présents dans les fluides frigorigènes, ou utilisés comme propulseurs de sprays et pour la fabrication de mousses isolantes.	de 138 à 12 400

Ces gaz peuvent être émis soit du fait de l'utilisation d'un combustible (émissions énergétiques), soit du fait de phénomènes « hors combustion ».

Les émissions hors combustion :

Les émissions de GES « hors combustion » proviennent de réactions biologiques (méthanisation, fermentation, cycle de l'azote...) ou de l'utilisation de gaz pour d'autres usages que l'énergie. L'ORECAN prend en compte :

- Dans le résidentiel : les gaz fluorés des installations de climatisation fixes, du froid domestique, des groupes refroidisseurs d'eau, des pompes à chaleur, des mousses dans les équipements, des bombes aérosols
- Dans le tertiaire : les gaz fluorés du froid commercial, des extincteurs d'incendies, des mousses dans les équipements, des mousses dans les véhicules de transport frigorifique
- Dans l'industrie : les gaz fluorés du froid industriel, des bombes aérosols dans l'industrie, des équipements électriques
- Dans le transport routier : les gaz fluorés de la climatisation embarquée, du transport frigorifique routier
- Dans l'agriculture : les gaz de fermentation entérique (CH₄), les composés organiques issus des déjections animales (CH₄), les composés azotés issus des déjections animales (N₂O), les composés azotés issus des cultures avec et sans engrais (N₂O).
- Dans le secteur des déchets : décharges de déchets solides, décharges compactées, production de biogaz...

Les émissions énergétiques :

Elles proviennent des GES émis suite à la consommation d'énergie. L'ORECAN prend en compte :

- Pour les secteurs agriculture, autre industrie, résidentiel et tertiaire : voir partie sur les consommations d'énergie

- Pour le secteur des déchets : ce sont les GES produits par l'énergie utilisée pour le traitement des déchets (mais pas pour la collecte) : incinération des déchets industriels (sauf torchères), Incinération des boues résiduelles du traitement des eaux, feux ouverts de déchets verts, traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/tertiaire, épandage des boues, production de biogaz, autres traitements de déchets...
- Les données liées aux autres transports et à la branche énergie ne sont pas comptabilisées ou sont égales à zéro.

Précision sur les facteurs d'émissions selon les combustibles. L'ORECAN prend en compte les facteurs d'émissions suivants :

- Autres énergies renouvelables : émissions suite à la combustion de déchets organiques, de combustibles spéciaux non renouvelables, de déchets industriels solides, d'autres combustibles solides (goudron, benzol...), de plastiques, d'autres solvants usagers, d'autres combustibles liquides, de poussières... sur déclaration GERE (Déclaration annuelle des émissions et des transferts de polluants et des déchets) des industriels.
- Bois énergie : il y a un relatif consensus, suivi par l'ORECAN, pour inclure le cycle de vie du bois dans l'analyse ; ainsi, les émissions liés à la combustion sont compensées par l'absorption de CO2 lors du processus de photosynthèse, pour peu que la forêt à partir de laquelle est issue le bois soit gérée durablement, c'est-à-dire qu'elle produise plus de bois qu'on n'en consomme, ce qui est le cas de la forêt française. On dit que le bois énergie est neutre vis-à-vis du carbone. Toutefois, il peut émettre du méthane et des protoxydes d'azote. Les émissions de GES suite à la combustion du bois énergie ne sont donc pas tout à fait égales à zéro.
- Les émissions de GES liés à l'usage d'électricité sont indirectes, et proviennent des sources d'énergie utilisées pour produire cet électricité (pas d'émissions de GES avec le nucléaire, mais émissions de GES pour l'électricité produite à partir d'énergie fossile, comme c'est majoritairement le cas pour l'électricité importée en hiver).

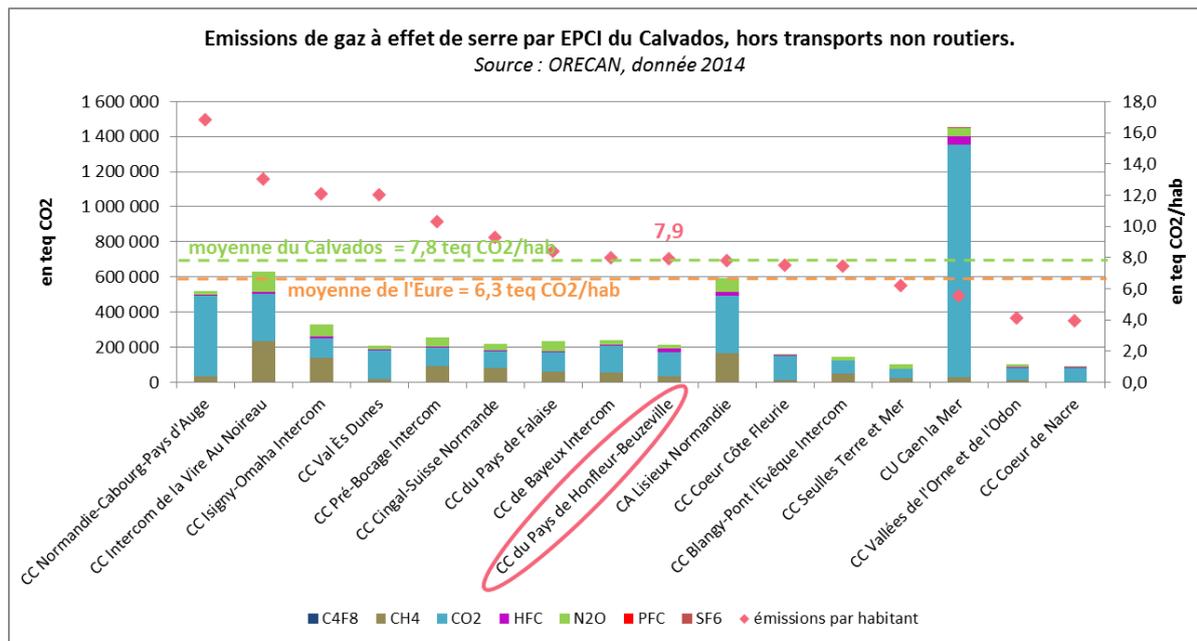
Les facteurs d'émissions dépendent de l'usage (Source : ORECAN, 2016) :

Secteur	Energie / Usage	Facteur d'émission (teq CO2/MWh)
Transport	Gazole	0,27
	Essence	0,25
Chaleur	Gaz naturel	0,20
	Fioul domestique	0,28
	Propane	0,22
	Bois (bûches, plaquettes, granulés)	≈ 0,00
Electricité	Chauffage	0,18
	Eclairage	0,10
	Usages intermittents (cuisson, lavage, industrie)	0,06
	Usages base (ECS, agriculture, transport)	0,04

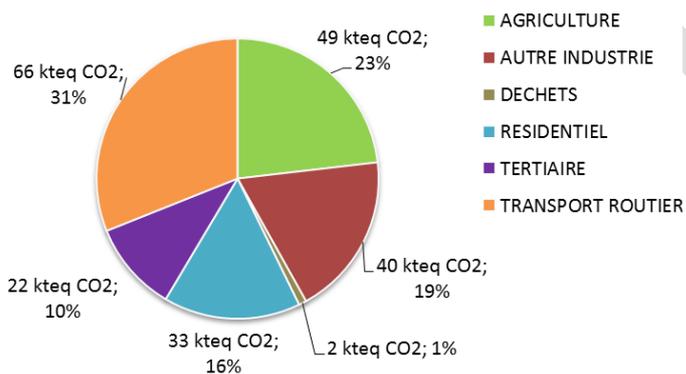
1. Emissions totales de gaz à effet de serre en 2014

En 2014, le territoire a émis **213 kteq CO2**. C'est en moyenne **7.9 teq CO2/habitant/an**. C'est proche de la moyenne du Calvados, située à 7.8 teq CO2/hab/an, mais supérieur à la moyenne de l'Eure, à 6.3 teq CO2/hab/an. La CCPHB est le 9^{ème} territoire le plus émetteur de GES relativement à sa population sur le Calvados et le 9^{ème} en valeur absolue.

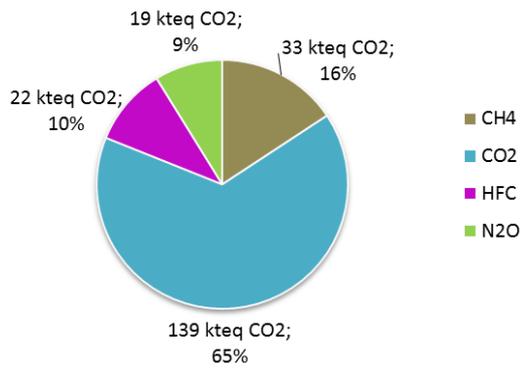
Le CO2 est responsable de 65% des émissions de GES. C'est le principal gaz à effet de serre, loin devant le méthane (16% des émissions).



Emissions de GES sur la CCPHB en 2014, par secteurs d'activités. Source : ORECAN, hors transports non routiers

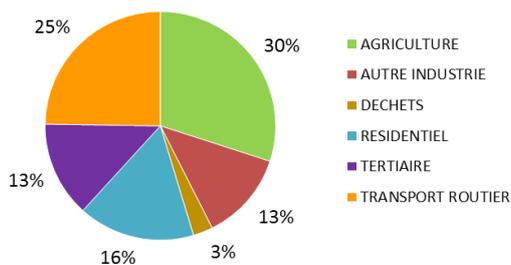


Emissions de GES sur la CCPHB en 2014, par polluants. Source : ORECAN, hors transports non routiers.

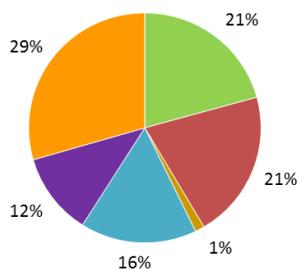


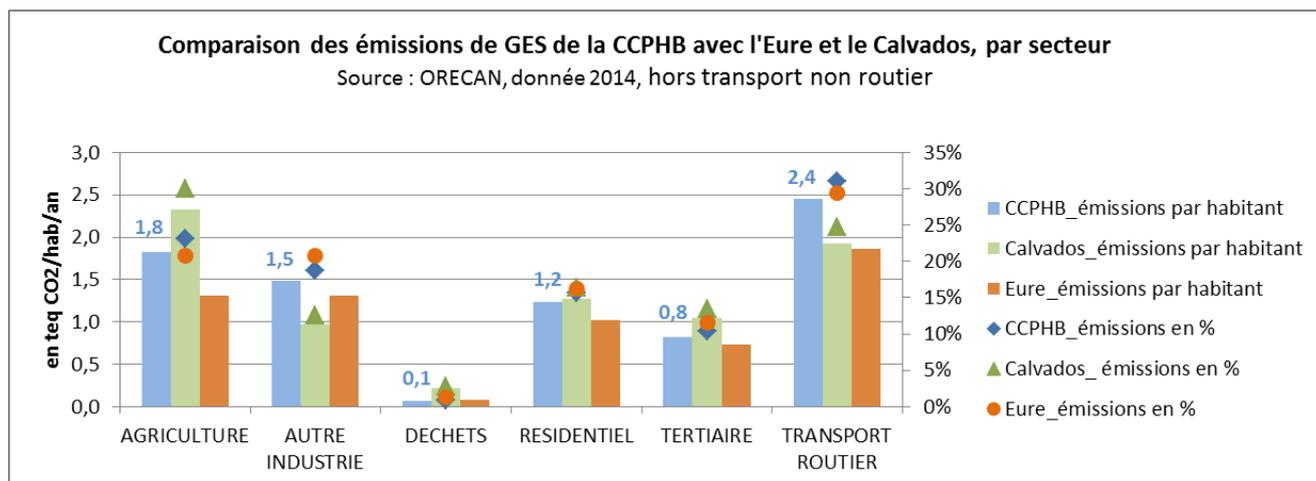
Le secteur le plus émetteur de GES est le transport routier, devant l'agriculture (2^{ème} secteur le plus émetteur) et l'industrie (3^{ème} secteur le plus émetteur). La différence de classement comparé aux données de consommations d'énergie s'explique par le fait que d'autres facteurs entrent en jeu, à savoir le type de combustible consommé (différence de facteurs d'émissions) et les phénomènes « hors combustion » qui s'ajoutent. Le territoire est moins agricole qu'en moyenne sur le Calvados. Son profil d'émissions par secteurs d'activités est proche de celui à l'échelle du département de l'Eure.

émissions de GES à l'échelle du Calvados en 2014. Données ORECAN, hors transport non routier.



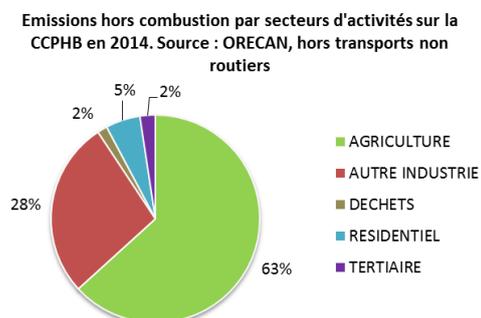
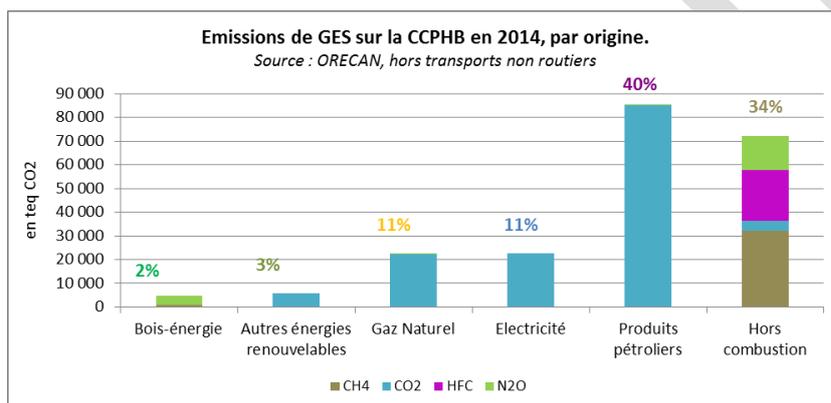
Emissions de GES à l'échelle de l'Eure en 2014. Données ORECAN, hors transport non routier.





Des émissions par habitant pour la CCPHB sont supérieures en moyenne au Calvados et à l'Eure pour les transports et l'industrie. Elles sont assez élevées dans le résidentiel (dans la moyenne du Calvados mais supérieures à celles de l'Eure). Les émissions par habitant pour l'agriculture sont inférieures à la moyenne du Calvados mais supérieures à la moyenne de l'Eure.

2. Emissions hors combustion



Les émissions « hors combustion » représentent 34% des émissions de GES du territoire, pour 72 kteq CO2. C'est un peu plus d'un tiers des émissions. Elles résultent à 63% de l'activité agricole et à 28% d'activités industrielles.

45% des émissions hors combustion sont dues au méthane, 20% au protoxyde d'azote et 30% sont dues aux HFC.

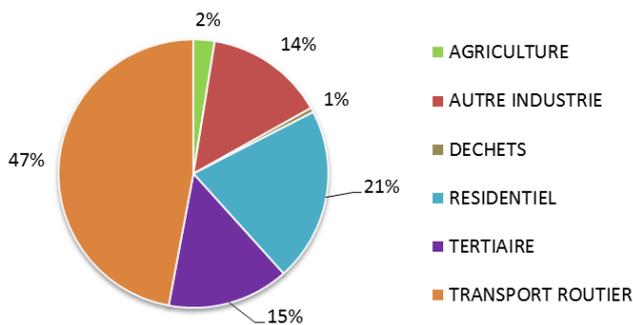
3. Emissions énergétiques

Les émissions « énergétiques » sont majoritaires sur le territoire. Elles représentent les deux-tiers des émissions totales.

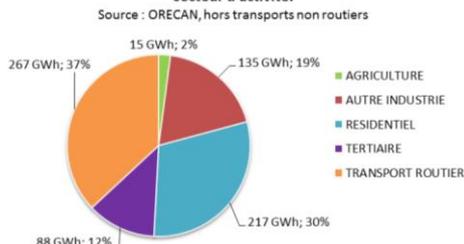
Lorsque l'on compare la répartition des émissions énergétiques par secteurs d'activités avec celles des consommations d'énergie, on remarque une différence qui s'explique par le mix énergétique utilisé.

Ainsi, l'habitat a une part d'émissions de GES énergétiques plus faible que sa part de consommation d'énergie. Le résidentiel consomme en effet davantage d'électricité et de bois énergie, dont l'impact GES est moindre, que les autres secteurs. Il en est de même pour le secteur industriel.

Emissions énergétiques par secteurs d'activités sur la CCPHB en 2014. Source : ORECAN, hors transports non routiers



Consommations d'énergie en 2014 sur la CCPHB, par secteur d'activité.



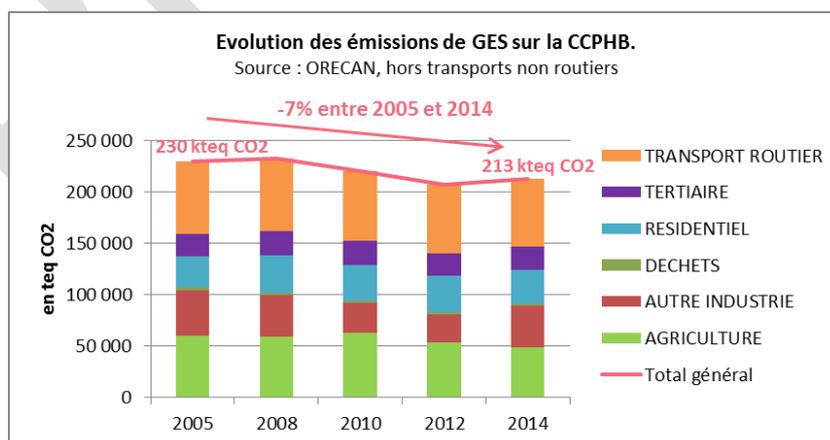
Au contraire, la part des émissions de GES énergétiques du transport augmente puisque les combustibles utilisés sont des énergies fossiles, avec des facteurs d'émissions élevés.

5. Evolution des émissions de GES

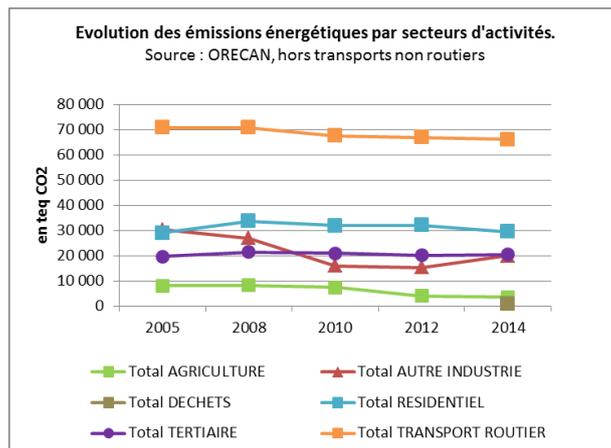
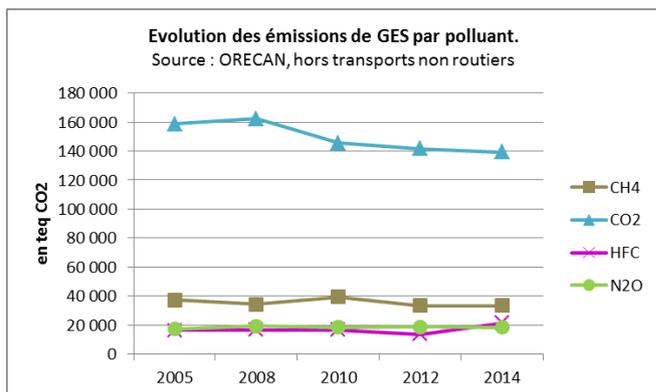
Entre 2005 et 2014, le territoire voit ses **émissions totales de GES baisser de 7%**, avec un peu plus de 17 kteq CO2 évités. C'est l'agriculture qui est acteur de la plus forte baisse, avec -11 kteq CO2, soit 18% d'émissions en moins sur cette période.

Le deuxième secteur qui réduit le plus ses émissions est l'industrie (-11% d'émissions, pour une économie en 2014 de 4.8 kteq CO2 par rapport à 2005). Les évolutions des secteurs des déchets et du tertiaire sont négligeables. **En revanche, le résidentiel augmente fortement ses émissions de GES (+11%).**

Secteurs d'activités	émissions de GES en kteq CO2		principales évolutions 2005-2014	
	2005	2014	en kteq CO2	en %
AGRICULTURE	60	49	-11	-18%
AUTRE INDUSTRIE	45	40	-5	-11%
TRANSPORT ROUTIER	71	66	-5	-7%
RESIDENTIEL	30	33	+3	+11%
TERTIAIRE	22	22	négligeable	
DECHETS	2	2	négligeable	
Total général (aux arrondis près)	230	213	-17	-7%



Ce sont les émissions de CO2 qui varient le plus (à la baisse). Les émissions des autres polluants sont globalement stables, hormis une croissance récente des HFC. Ce sont donc **les émissions énergétiques (-17 kteq CO2) qui expliquent la baisse des GES.**



Les émissions énergétiques des transports routiers ont baissé de -7% entre 2005 et 2014, comme pour les consommations d'énergie, grâce à la modernisation progressive du parc automobile pour des véhicules moins polluants. L'amélioration de la performance énergétique des véhicules permet de compenser l'augmentation de la population et l'accroissement de la mobilité qui en résulte.

Les émissions énergétiques du secteur résidentiel et tertiaire évoluent de la même manière que leurs consommations d'énergie, à savoir respectivement de +2% et +4% entre 2005 et 2014. Cela montre que le mix énergétique n'a pas évolué pour ces secteurs.

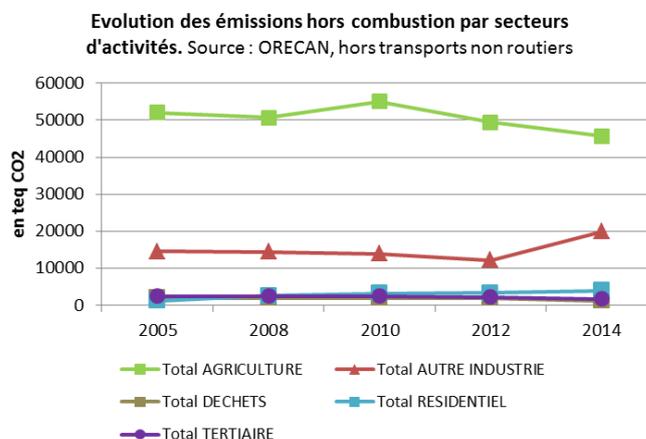
Les émissions énergétiques du secteur industriel ont baissé de 34% entre 2005 et 2014. En proportion, le secteur industriel a davantage réduit ses consommations (-44%) que ses émissions. Cela s'explique par la forte baisse des consommations électriques, qui ont un impact réduit sur les émissions de GES. Les émissions énergétiques du secteur industriel baissent fortement après 2008, et révèlent ainsi l'impact de la crise économique, jusqu'en 2014.

Les émissions énergétiques du secteur agricole baissent de moitié (-56%) entre 2005 et 2014, principalement à partir de 2012. Cette baisse importante s'explique par le passage au gazole non routier (moins émetteurs de GES) et à la baisse progressive d'utilisation d'essence, qui est plus émettrice de GES que le gasoil, notamment du fait de l'émission plus importante de CH4.

On note l'apparition d'émissions énergétiques dans le secteur des déchets en 2014. Cela ne correspond à aucun changement sur le territoire, mais à une modification comptable de l'ORECAN, sur sa manière d'estimer les consommations et émissions de GES des déchets. La part d'émissions énergétiques indiquées en 2014 était imputée en totalité aux émissions « hors combustion » des années antérieures.

Les émissions hors combustion sont globalement stables, bien qu'on distingue des différences entre le secteur agricole, qui baisse légèrement ses émissions à partir de 2010, et le secteur industriel, qui voit ses émissions augmenter en 2014, très certainement en lien avec une augmentation des activités.

La baisse des émissions hors combustion en agriculture est principalement due à la réduction des émissions de méthane (-10% entre 2005 et 2014) et de protoxyde d'azote (-16% entre 2005 et 2014). Elle traduirait une baisse du cheptel observé à partir de 2010.



Concernant l'habitat, alors que ses émissions énergétiques n'augmentent que de +2%, malgré une augmentation de la population à 2 chiffres, les émissions hors combustion du résidentiel augmentent de +237% du fait de l'augmentation des émissions de HFC ! Au total les émissions hors combustion contribuent à 85% de l'augmentation des GES de l'habitat. Cela s'explique par l'utilisation croissante de **pompes à chaleur**, qui permettent de réduire les consommations d'énergie, mais sont émettrices de HFC à fort PRG, qui au final, dégradent le bilan GES de l'habitat.

PROJET

V. Stockage de carbone

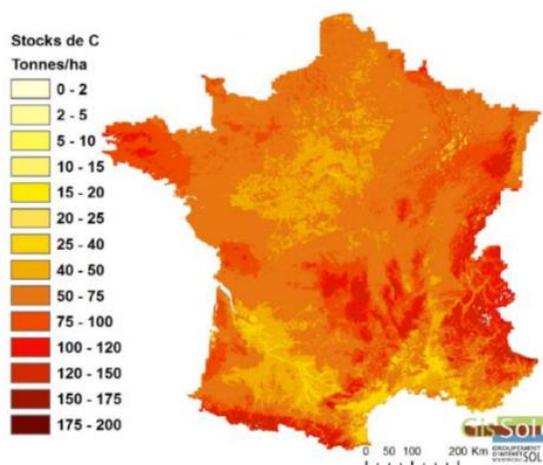
Sources principales :

Stocker du carbone dans les sols français – Quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? INRA, Juillet 2019

On distingue la **séquestration (ou stockage) du carbone** (donnée en teqCO_2 par an) du **stock de carbone** (donnée en teq CO_2 à un instant « t »). La réduction des émissions de GES consiste à maximiser la séquestration carbone tout en maintenant au maximum le stock de carbone présent sur les territoires.

1. Généralités sur le stock de carbone

Les stocks de carbone les plus élevés ($>100 \text{ tC/ha}$ sur l'horizon 0-30cm des sols) sont observés dans les zones d'altitude (Alpes, Pyrénées, Massif Central, Jura, Vosges) ou dans les zones de prairie (Bretagne). Les stocks de carbone moyennement élevés (75 à 100 tC/ha) sont caractéristiques des grandes régions forestières ou fourragères (Est, Massif Central, Normandie). Les stocks de carbone faibles à moyens (25 à 50 tC/ha) se rencontrent essentiellement dans les sols des grandes plaines de culture intensive (céréalière ou viticole par exemple). La variation des stocks de carbone dans les sols résulte à la fois de l'occupation des sols, du type de sol et du climat.



Carte des stocks de carbone organique des sols français (en tC/ha) sur les 30 premiers cm de sol et valeurs moyennes.

Source : INRA, 2019

	Stock de C Horizon 0-30 cm (tC/ha)
Prairie permanente	$84,6 \pm 35,0$
Terres arables (grandes cultures et prairies temporaires)	$51,6 \pm 16,2$
Forêts	$81,0 \pm 35,4$

Le rapport INRA 2019 propose des valeurs moyennes de stock de carbone dans les sols fonction du mode d'occupation. La quantité de carbone des sols sous une prairie équivaut à celle sous une forêt.

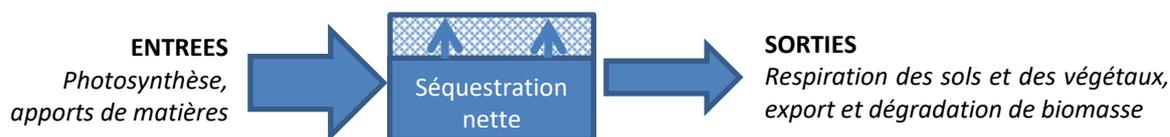
Le stock de carbone d'un sol est la somme de ce qui reste de chacun des apports annuels passés. Il dépend donc des flux de carbone entrant, des biotransformations de ce carbone et de ses durées de stabilisation, avant que le carbone ne quitte le sol essentiellement sous forme de CO_2 , produit de la respiration des organismes décomposeurs. La pérennité du stock de carbone des sols dépend du maintien des pratiques stockantes. Le stock de carbone est finalement très dépendant de la dynamique de séquestration du carbone.

Il est donc nécessaire de veiller à l'équilibre entre des mesures visant à l'entretien des stocks là où ils sont élevés, voire très élevés comme les sols organiques (tourbières) et celles visant l'augmentation des stocks là où ils sont faibles.

2. Le stockage de carbone

Principes généraux

Le stockage du carbone de l'air par les végétaux s'effectue grâce à la photosynthèse. Les végétaux captent le CO₂ pour utiliser ce carbone « minéral » et le transformer en « carbone organique » sous la forme de sucres, assimilable dans leur organisme (« sève élaborée »). Le carbone est un élément clé de la composition des molécules végétales : cellulose, lignine etc. Il compose les « tissus végétaux ». Le carbone est concentré en particulier dans les tissus les plus denses, comme le bois. La photosynthèse correspond à l'inverse de la respiration (consommation de dioxygène et rejet de CO₂). C'est le bilan entre les deux phénomènes qui détermine l'intensité de la séquestration carbone.



Certaines forêts, laissées à l'abandon, avec des arbres vieillissants et de nombreux bois en décomposition peuvent ainsi devenir émettrices de CO₂.

La sylviculture consiste à exploiter les forêts pour favoriser la production de bois. En France, elle agit en faveur de la séquestration de carbone.

Le carbone n'est pas stocké uniquement dans les aériennes des végétaux : il est aussi séquestré dans les racines et dans le sol. Ainsi, certains micro-organismes vivant dans le sol, et souvent en symbiose avec les plantes, sont tout autant de pièges à carbone. Tout comme les sols eux-mêmes : selon leur composition, ils ont la capacité de retenir la matière organique, riche en carbone au sein de « complexes argilo-humique ».

Ainsi, 4 « réservoirs » de carbone différents peuvent être étudiés :



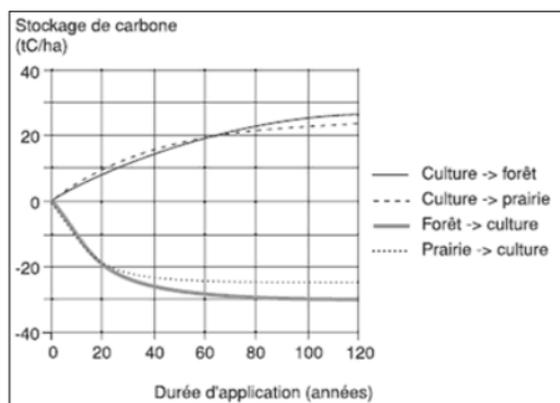
L'initiative 4 pour 1000

L'initiative "4 ‰ sur les sols pour la sécurité alimentaire et le climat", lancée par la France à l'occasion de la Conférence de Paris sur le climat (COP-21), propose d'augmenter chaque année d'un quatre millième le stock de carbone présent dans tous les sols du monde. Ce chiffre résulte d'un calcul initial simple, considérant que l'ensemble des émissions annuelles de CO₂ dues aux activités humaines représente actuellement, au niveau mondial, l'équivalent d'un quatre millième du stock de carbone (C) des sols de la planète (environ 2 400 gigatonnes de C). Un stockage annuel de 4 pour 1000 (4‰) sur toute la profondeur du sol compenserait alors l'ensemble de ces émissions. Cet objectif initial a été corrigé ultérieurement en considérant une cible de stockage annuel de 4‰ sur le seul horizon de surface (0-30 cm) des sols mondiaux. L'objectif, très ambitieux, nécessite des évolutions profondes des pratiques agricoles et des modes de gestion sylvicole, voire des modifications des modes d'occupation des sols et des systèmes de production. Cet objectif s'ajoute aux objectifs de réduction des émissions de GES (au minimum le facteur 4).

Le stockage de carbone, c'est finalement l'augmentation du stock de carbone dans le temps. Il est très largement déterminé par deux paramètres : la quantité de carbone entrant qui va alimenter le pool de carbone du sol, et son temps moyen de résidence avant minéralisation. On définit le **stockage maximal** associé au changement comme la différence entre le futur stock à l'équilibre et le stock initial. Il est donc défini pour un sol donné, sous un climat donné, et un changement de gestion donné.

L'étude INRA définit le **stockage additionnel** lié à une pratique agricole B, comme la différence entre le stock de carbone dans un sol sous la pratique B et celui du même sol sous une pratique de référence A, à partir d'un état initial. Le stockage additionnel est donc défini pour deux pratiques, un site donné, et un temps écoulé depuis la différenciation des pratiques (dans l'étude, le temps pris en compte est 30 ans).

Les flux de stockage de carbone des sols mis à disposition par l'outil ALDO ont été déterminés en considérant que les dynamiques de stockage et de déstockage de carbone sont asymétriques. Selon les travaux d'Arrouays et al., 2002, les sols déstockent beaucoup plus vite qu'ils ne stockent. Aussi, après un changement d'affectation des sols, les sols ne (dé)stockent pas de façon linéaire : un stock dit "à l'équilibre" est atteint au bout d'un siècle environ.



Evolution théorique des stocks de carbone après un changement d'affectation des sols (Source : notice ALDO, V7, d'après Arrouays et al., 2002). Le déstockage est plus rapide que le stockage.

Pratiques préconisées pour augmenter le stock de carbone dans les sols

Selon l'occupation du sol et les itinéraires techniques, le stockage de carbone dans les sols a un bilan plus ou moins positif. Le rapport de l'INRA présente les bonnes pratiques à mettre en œuvre en France pour un stockage additionnel :

Pour les écosystèmes prairiaux de longue durée (prairies permanentes) :

- Une intensification modérée des prairies extensives, par apport de fertilisants, entraînant une production additionnelle de biomasse qui augmente le retour au sol de résidus végétaux.
- L'exploitation de l'herbe par pâturage plutôt que par fauche, qui a aussi pour effet d'augmenter le retour au sol de résidus du fait de la moindre exploitation de l'herbe (refus par les animaux...) et l'apport des déjections.

Pour les forêts, l'objectif est de conserver les stocks élevés actuels, et de préserver les pratiques sylvicoles permettant de faire perdurer le stockage tendanciel positif.

Pour les écosystèmes de grandes cultures (y compris prairies temporaires) et de cultures pérennes

- Le semis direct permet un stockage additionnel dans l'horizon labouré, mais cet effet disparaît quand on considère l'ensemble du profil du sol (du fait de la redistribution verticale du carbone).
- La mise en place ou l'allongement des cultures intermédiaires, sans exportation de la biomasse produite, soit par l'implantation de cultures intermédiaires là où elles n'existent pas actuellement, soit par l'augmentation de la fréquence des cultures intermédiaires dans la rotation, soit par l'allongement des cultures intermédiaires déjà en place.
- L'accroissement de la part des prairies temporaires dans les successions culturales, par allongement de leur durée ou par introduction en remplacement de la culture de maïs fourrage.
- La mobilisation et l'apport au sol de matières organiques exogènes supplémentaires, comme des composts de produits résiduels organiques, dans la mesure où leur utilisation est conforme à la réglementation et ne pose pas de problème d'acceptabilité sociale.
- Le développement de l'agroforesterie intraparcellaire, par la plantation d'alignements d'arbres (récoltés à 50 ans) sur toutes les parcelles de grandes cultures d'au moins 1 ha et ayant un sol d'au moins 1 m de profondeur.
- La plantation de haies sur les terres arables, autour de parcelles ou d'îlots de parcelles d'au moins 8 ha.
- L'enherbement des inter-rangs en vignoble, permanent ou hivernal

Enjeux du stockage additionnel de carbone dans les sols en France

L'étude 2019 de l'INRA énonce un certain nombre de conclusions à l'échelle française :

- les changements d'usage des sols (par exemple l'artificialisation et le retournement des prairies) ont aujourd'hui des effets nets négatifs sur les stocks de carbone des sols nationaux.

- L'enjeu pour les écosystèmes riches en carbone (tourbière, forêts, prairies permanentes) forestiers est de préserver les stocks existants et les modes de conduites permettant le maintien d'un stockage tendanciel positif.
- En mettant en œuvre l'ensemble des pratiques identifiées sur la totalité des surfaces où cela est techniquement faisable, il est possible d'atteindre un stockage additionnel de +1,9‰ par an pour l'ensemble des surfaces agricoles et forestières. Il est de +3,3‰ pour les seules surfaces agricoles et de +5,2‰ si on se limite aux seules grandes cultures (là où les stocks sont les plus faibles). Ces niveaux de stockage annuels sont estimés sur une période de 30 ans et sont limités dans le temps.
- Stocker davantage de carbone dans les sols est possible à un coût inférieur à la valeur tutélaire du carbone (c'est-à-dire la valeur de l'action pour le climat).
- L'enrichissement des sols en matière organique, essentiellement en grandes cultures, est par ailleurs un objectif important pour améliorer différentes composantes de leur fertilité.
- sur la totalité du profil de sol, donc en excluant le semis direct, le potentiel de stockage additionnel en France équivaut à 6,8% des émissions totales, et à 41% des émissions agricoles. Cela conforte l'importance de la réduction des émissions pour viser la neutralité carbone.

Quelques chiffres :

- **1m³ de bois plein** correspond au stock de 1 teq CO₂ (source ADEME)
- **La création de bocage** d'une densité de 60ml/ha apporte un stockage supplémentaire de 0.55 tonne CO₂/ha/an (Donnée pour une durée de séquestration estimée à 20 ans, d'après ALDO, 2019), Soit **en moyenne 9,2 tCO₂/km haie/an** (pas de précision sur la typologie de la haie)
- le volume sur pied et l'accroissement annuel dépend de la typologie de la haie :

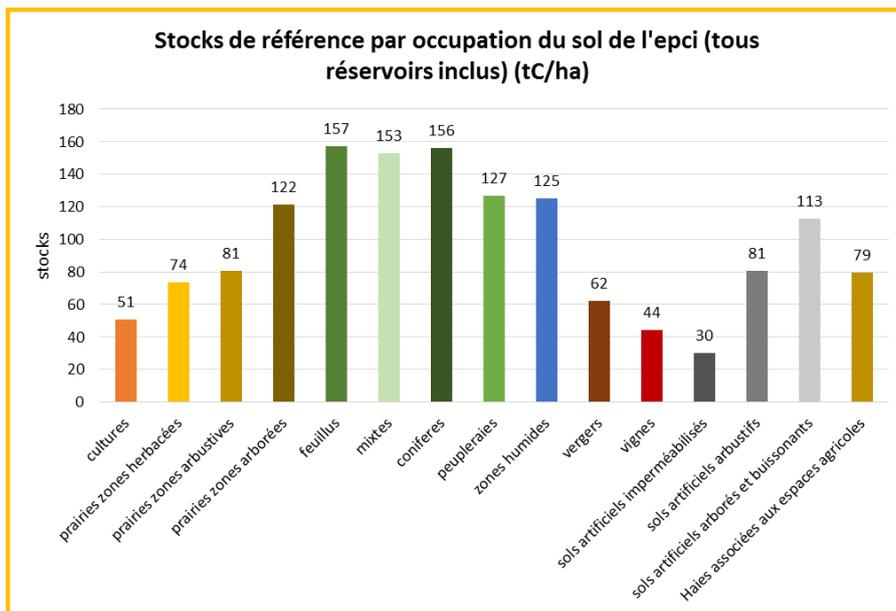
NE PAS CONFONDRE
 tonne de Carbone (tC)
 et tonne de CO₂ (tCO₂) :
 $tCO_2 = 44/12 \times tC = 3.67 \times tC$

typologie haie	stock moyen : volume sur pied en m ³ /km (3)	accroissement en m ³ /an/km de haie (3)	séquestration en tCO ₂ /an/km de haie	durée optimale avant exploitation
haut jet	344	11,2	11,2	31 ans
tétard	262	7,5	7,5	35 ans
arbusive	50	3,4	3,4	15 ans
cépée	138	9,2	9,2	15 ans

Source : IFN, inventaire forestier national

Par exemple, une haie de cépées aura constitué son stock de carbone en $138/9,2 = 15$ ans, âge moyen actuel où elle est coupée. Si elle n'est exploitée qu'au bout de 20 ans, son stock moyen sera de $9,2 * 20 = 184$ t CO₂/km. Le mode de gestion influence les capacités de stockage des boisements et du bocage.

- Données de l'outil ALDO sur le stock de carbone présent dans les sols :



- Un labour profond sur prairie déstocke 1 tonne de carbone/ha (↔ +3.7 teq CO2/ha) (source INRA 2002, tiré du profil environnemental de Basse-Normandie, rapport « le climat »).
- Autres exemples de dynamique du carbone dans les sols et la biomasse :

Vergers et cultures
~ 1 tC/ha
~ 50 tC/ha

Prairies
~ 1,5 tC/ha
~ 80 tC/ha

En implantant une prairie sur une zone de culture, je séquestre du carbone.

Forêts
~ 80 tC/ha
~ 80 tC/ha

Sol artificialisé
Variable
Variable

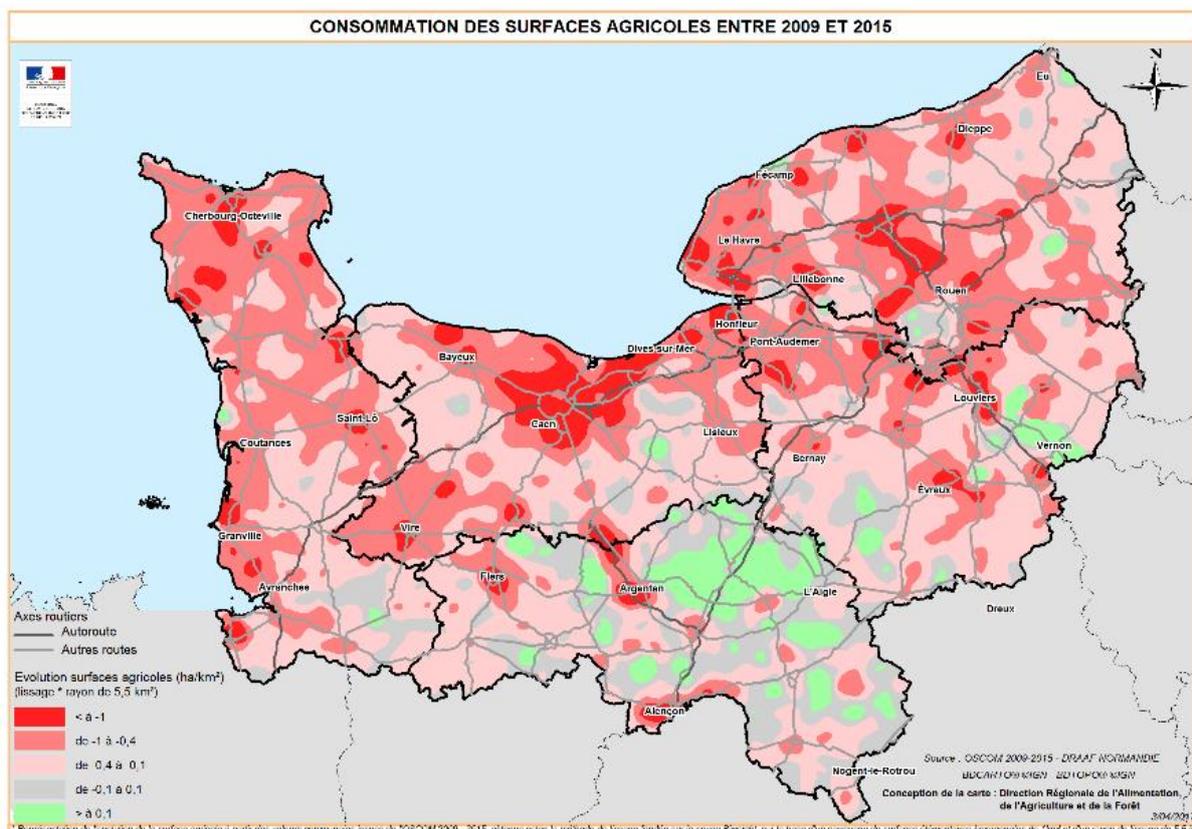
En déforestant pour installer un parking, je déstocke du carbone.

XX Estimation du stock de biomasse aérienne
XX Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers centimètres du sol

Source : base carbone ADEME, données INRA, « Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ? » Octobre 2002

Source : affiche ADEME/boîte à outils ALDO

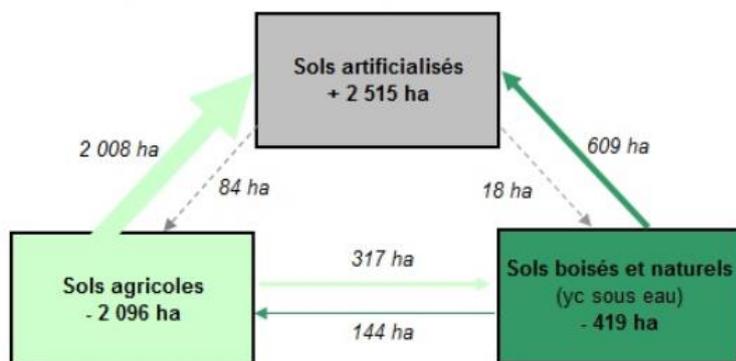
La préservation du stock de carbone dans les sols en limitant l'artificialisation des terres agricoles et naturelles est un premier enjeu. En Normandie, la consommation des sols agricoles pour l'artificialisation repart à la hausse à partir de 2011. Elle se concentre sur l'axe de la Seine et le littoral normand autour des trois grands pôles métropolitains et gagne de nouveaux territoires un peu plus éloignés des centres urbains.



Source : AGRESTE Normandie, 2017, à partir des données de l'OSCOM (Observatoire des Sols à l'échelle COMMunale)

En 6 ans, de 2009 à 2015, les sols artificialisés ont progressé de plus de 15 000 ha, soit une augmentation moyenne de 2 500 ha par an en Région.

Solde annuel moyen des échanges entre grands postes d'occupation (période 2009-2015)



Source : AGRESTE Normandie, 2017, à partir des données de l'OSCOM (Observatoire des Sols à l'échelle COMMunale)

Sur le territoire de la CCPHB, la consommation d'espace moyenne est estimée par le SCoT à 19,2 ha/an (entre 2006 et 2016). C'est le territoire du SCoT qui a la plus forte consommation d'espace.

3. Estimation de la séquestration carbone et du stock de carbone dans le sol et la végétation

Précision méthodologique : utilisation de l'outil ALDO

Pour estimer les stocks de carbone et les flux de carbone des sols et forêts sur le territoire, on utilise l'outil ADEME « ALDO », V0403029. Cet outil estime le stock de carbone contenu sur le territoire et mesure les flux de carbone liés aux changements d'affectation des sols, à la forêt et aux pratiques agricoles. L'outil différencie trois réservoirs :

- le sol et la litière
- la biomasse
- les produits bois (construction humaine)

ALDO établit des valeurs et calcule les résultats à l'échelle de chaque EPCI à partir de données par défaut de l'ADEME, l'INRA, Pellerin et Al, le CITEPA, GIS SOL, l'IGN et Corinne Land Cover (surfaces 2012 et variations de surfaces entre 2006 et 2012 par occupation du sol issues de Corinne Land Cover). Certaines données peuvent être ajustées par l'utilisateur.

Modification des valeurs par défaut :

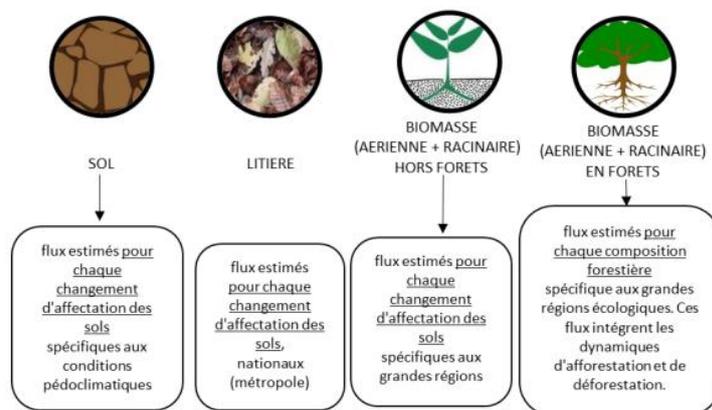
- **Dans la partie « stock de carbone » :**

La somme des valeurs par défaut des différents modes d'occupation du sol, égale à 23361 ha (cultures, prairies...) est supérieure à la surface totale du territoire (22 852 ha) car les surfaces de haies bocagères sont des surfaces en double compte, déjà intégrées aux surfaces de culture et de prairies. Par ailleurs, les valeurs par défaut diffèrent des données de diagnostic pour les surfaces en forêts, les surfaces artificialisées et les surfaces de zones humides. Les données d'entrées ALDO concernant les prairies et les cultures sont donc adaptées en conséquence :

données d'entrées par défaut, en ha :		données saisies (ajustement aux données de diagnostic)	
		valeur en ha	source de la donnée
cultures	5892	5590	ajustement de la donnée par défaut d'ALDO, en maintenant le même ratio surface cultures/surface (cultures + prairies)
prairies	13127	12442	ajustement de la donnée par défaut d'ALDO, en maintenant le même ratio surface prairies/surface (cultures + prairies)
dont prairies herbacées	13 051	12371	
prairies arbustives	75	71	
prairies arborées	0	0	
forêts	2326	3084	d'après l'URCF (selon les données ALDO de l'IGN 2018)
dont feuillus	1797	2639	
mixtes	377	231	
conifères	35	97	
peupleraies	117	117	
Zones Humides	204	228	d'après l'AURH 2019 (périmètre 2018)
Vergers	0	137	d'après la Chambre d'Agriculture du Calvados, déclarations PAC 2016
Vignes	0	0	
sols artificialisés	1303	1371	d'après l'AURH 2019 (périmètre 2018)
dont imperméabilisés	1042	1097	
arbustifs	261	274	
arborés et buissonnants	0	0	
Total surface EPCI	22852	22852	
dont haies bocagères	510	510	donnée par défaut cohérente avec les valeurs DREAL

- **Dans la partie « Flux de carbone »**

Flux de carbone estimés par ALDO par réservoirs



On conserve les ratios de répartition des sols artificialisés imperméabilisés (80%) et enherbés (20%).

Les valeurs par défaut prises en compte par ALDO sont une artificialisation de 38.39 ha/an. Ce chiffre semble élevé au regard du diagnostic réalisé à l'échelle du SCoT, qui indique que la CCPHB est le territoire avec la plus forte consommation d'espace du SCoT, avec 191.6 ha consommés en 10 ans, soit **19.16 ha artificialisés/ha. C'est ce chiffre qui est intégré dans l'outil ALDO.** Les différents ratios par défaut de répartition entre type d'artificialisation et surface artificialisées sont conservés, à savoir 80% en surfaces imperméabilisées et 20% en surfaces enherbées. De même, les ratios répartissant les surfaces d'origine des terres artificialisées sont conservés, à savoir :

- Surface de prairies arbustives détruites : 7.29% de la surface artificialisée
- Surface de prairies herbacée détruites : 55.25% de la surface artificialisée
- Surface de cultures détruites: 37.46% de la surface artificialisée

Les valeurs par défaut de changement d'utilisation des terres agricoles sont conservées (conversion de 8.08 ha/an de prairies en cultures). Les valeurs intégrées dans ALDO sont donc les suivantes :

- Surface totale artificialisée imperméabilisée : 15.33 ha/an
- Surface totale artificialisée enherbée : 3.83 ha/an
- Surface de prairies arbustives détruites : 1.39 ha/an
- Surface de prairies herbacée détruites : 10.59 ha/an
- Surface de cultures détruites : 7.18 ha/an

• **Dans la partie « pratiques agricoles »**

L'outil recense les pratiques stockantes de carbone si elles sont mises en place il y a moins de 20 ans. Faute d'historique de recensements des pratiques réalisées à l'échelle des EPCI, seule l'implantation de haies est complétée, pour **700 ha de prairies replantés à 100 ml de haies/ha.** Cela correspond aux 70 km de haies replantés en 15 ans grâce au SIVOM et la CCPHB, avec les aides du département du Calvados.

Résultats

territoire CCPHB (périmètre 2018)		Diagnostic sur la séquestration de dioxyde de carbone	
		Stocks de carbone (tCO ₂ eq)	Flux de carbone (tCO ₂ eq/an)*
Forêt		1 877 494	-15 074
Prairies permanentes		3 398 095	-642
Cultures	Annuelles et prairies temporaires	1 043 437	591
	Pérennes (vergers, vignes)	31 145	0
Sols artificiels	Espaces végétalisés	81 826	-215
	Imperméabilisés	120 670	2 260
Autres sols (zones humides)		104 500	0
Produits bois (dont bâtiments)		196 792	-705
Haies associées aux espaces agricoles		147 902	
TOTAL		7002 kteqCO₂	-13.8 kteqCO₂

* Les flux de carbone sont liés aux changements d'affectation des terres, à la Foresterie et aux pratiques agricoles, et à l'usage des produits bois. Les flux liés aux changements d'affectation des terres sont associés à l'occupation finale. Un flux positif correspond à une émission et un flux négatif à une séquestration.

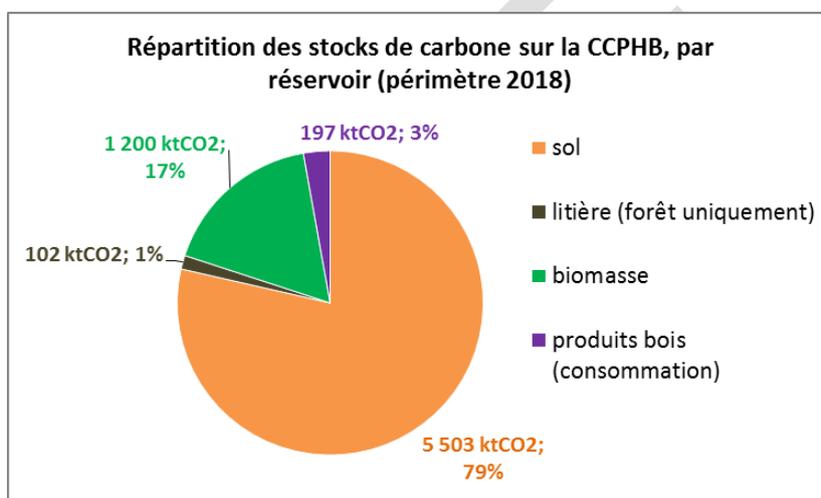
Type de biomasse	Diagnostic sur la récolte de biomasse à usage non alimentaire	Stock carbone des produits produit bois	
	Récolte théorique actuelle (m ³ /an)*	approche production (en tCO ₂ eq)	approche consommation (en tCO ₂ eq)
Bois d'œuvre (sciage)	2 532	22 347	80 061
Bois d'industrie (panneaux, papiers)	1 051	24 310	116 730
Bois énergie	5 472		
Biomasse agricole	non estimée		
La récolte théorique est un calcul de l'ADEME considérant un taux de prélèvement égal à celui de la grande région écologique et une répartition entre usage égale à celui de la région administrative		approche production : répartition selon la récolte	approche « consommation », fonction du nombre d'habitants

Bilan sur le stock de carbone :

répartition du stock de carbone, par réservoir		
	en tC	en ktCO2
sol	1 500 775	5 503
litière (forêt uniquement)	27 756	102
biomasse	327 397	1 200
produits bois (1 : consommation)	53 671	197
TOTAL :	1 909 599 tC	7 002 ktCO2

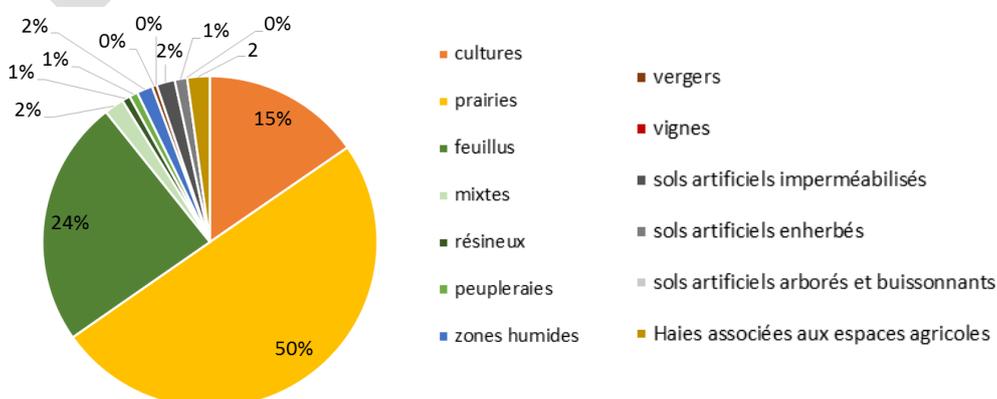
(1) approche « consommation », fonction du nombre d'habitants

Le stock de carbone est estimé à **7000 kteq CO2** sur la CCPHB (périmètre 2018). La séquestration carbone liée au changement d'affectation des sols et à la croissance de la forêt est estimée à presque **14 kteq CO2/an** par l'outil ALDO. **C'est ainsi près de 6.5% des émissions de GES du territoire qui sont séquestrées chaque année et donc, compensées.**

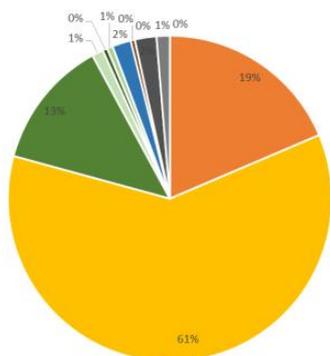


79% du stock de carbone du territoire se trouvent dans les sols, avec un rôle majeur des prairies (48.5% du stock de carbone total de la CCPHB).

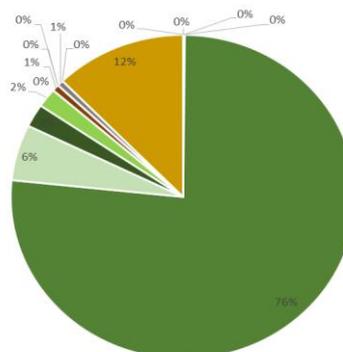
Répartition des stocks de carbone (hors produits bois) sur la CCPHB, par occupation du sol selon les connaissances du territoire (périmètre 2018).



Répartition des stocks de carbone dans les sols et la litière

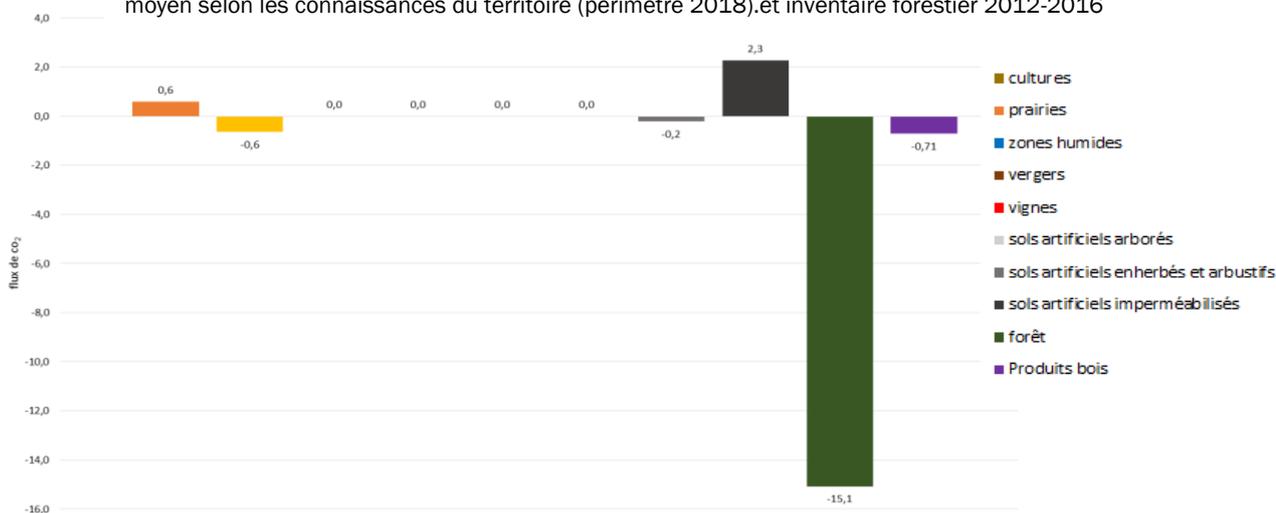


Répartition des stocks de carbone dans la biomasse



Bilan sur les flux de carbone (une valeur négative correspond à une séquestration, positive à une émission vers l'atmosphère) :

Flux en milliers de teq CO2/an sur la CCPHB, par occupation du sol, changement d'affectation moyen selon les connaissances du territoire (périmètre 2018).et inventaire forestier 2012-2016



- L'artificialisation des terres émet chaque année l'équivalent de 2.3 ktCO2.
- Le mode de gestion forestière augmente la séquestration carbone (accroissement net positif de la forêt). La forêt stocke ainsi l'équivalent de 15.1 ktCO2/an. Elle prend part à 91% du carbone séquestré chaque année.

Le bilan net est une séquestration de près de 14 kteq CO2/an, soit l'équivalent de 6.6% des émissions totales

Les leviers pour augmenter la séquestration carbone

La première action consiste à **préserver les stocks** de carbone déjà accumulés, notamment en préservant les prairies permanentes, mais aussi les zones humides. L'enjeu majeur est la préservation des sols et la forte réduction de l'artificialisation des sols.

La **plantation d'arbres** (densification ou création de haies bocagères, reboisements...) est également une action en faveur du stockage du carbone.

Certaines **pratiques agricoles** favorisent le stockage de carbone dans les sols, pendant au moins 20 ans. L'outil ALDO, sur de données de l'INRA, en liste un certain nombre :

- Allongement prairies temporaires (5 ans max)
- Intensification modérée des prairies peu productives (hors alpages et estives)
- Agroforesterie en grandes cultures
- Agroforesterie en prairies
- Semis direct avec labour quinquennal
- Semis direct continu
- Couverts intercalaires en vergers
- Couverts intercalaires en vignes
- Bandes enherbées
- Haies sur prairies (100 mètres linéaires par ha)
- Haies sur cultures (60 mètres linéaires par ha)
- Couverts intermédiaires (CIPAN) en grandes cultures

Enfin, le recours à des matériaux biosourcés (bois construction, isolation en ouate de cellulose, en botte de paille, chanvre, liège...) réduit l'impact carbone des constructions (cf partie suivante).

4. L'éco-construction et l'énergie grise

Principes généraux

L'énergie grise est la quantité d'énergie nécessaire lors du cycle de vie d'un matériau ou d'un produit, pour sa production, l'extraction, la transformation, la fabrication, le transport, la mise en œuvre, l'entretien puis pour finir le recyclage du matériau.

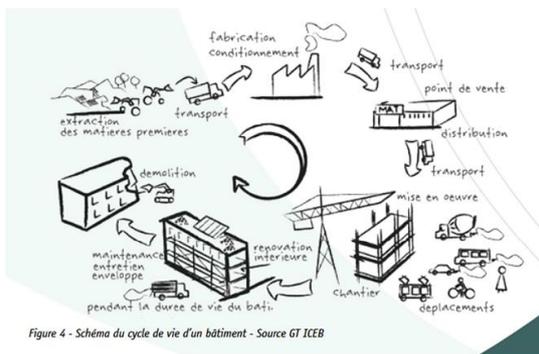


Figure 4 - Schéma du cycle de vie d'un bâtiment - Source GT ICEB

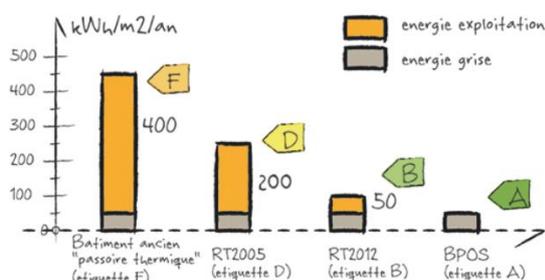


Figure 1 - Evolution de la proportion entre énergie grise et énergie d'exploitation du bâtiment - Source GT ICEB

L'énergie grise prend une place de plus en plus importante dans le bilan GES des constructions efficaces en énergie.

Pour exemple, les résultats du bilan carbone d'une maison construite dans le Pré-Bocage en ossature bois et mortier de chanvre banché, avec une isolation sous toiture en bottes de paille⁹ :

- La construction eco-construite a occasionné le stockage de 6 teq CO₂.
- La construction d'une maison classique engendre les émissions d'environ 20 teq CO₂.

Ce différentiel de 26 teq CO₂ est équivalent aux émissions de gaz à effet de serre qui seront générées pendant 45 ans pour le chauffage de cette maison (20 ans pour une maison conventionnelle, moins économe).



La provenance des matériaux, leur qualité (matières naturelles ou synthétiques, à base de produits pétroliers), le degré et les techniques de transformation et de mise en œuvre sont autant de critères à prendre en compte pour réduire l'impact carbone des constructions et de leur aménagement intérieur. Il convient ainsi de favoriser les menuiseries bois sur les solutions aluminium (les plus énergivores !) et PVC, les isolants écologiques (chanvre, laine de bois, paille...) plutôt que les laines minérales ou les isolants

⁹ Etude « Valorisation du Chanvre dans la construction », Pays du Bessin au Virois et ARPE Basse-Normandie, 2010

minces à base d'aluminium, les ossatures bois plutôt que le béton armé, le bois massif plutôt que le mobilier en plastique !

- ⇒ Les matériaux biosourcés augmentent le stock de carbone du territoire, car ils « piègent » le CO2 dans les constructions, alors que les matériaux conventionnels, très énergivores, sont émetteurs de CO2.

Zoom sur la construction bois

La fabrication de produits en bois permet d'émettre moins de CO2 que des produits de mêmes fonctionnalités à base de produits ou d'énergies fossiles. Utiliser un produit à base de bois permet ainsi de réduire les émissions de CO2.

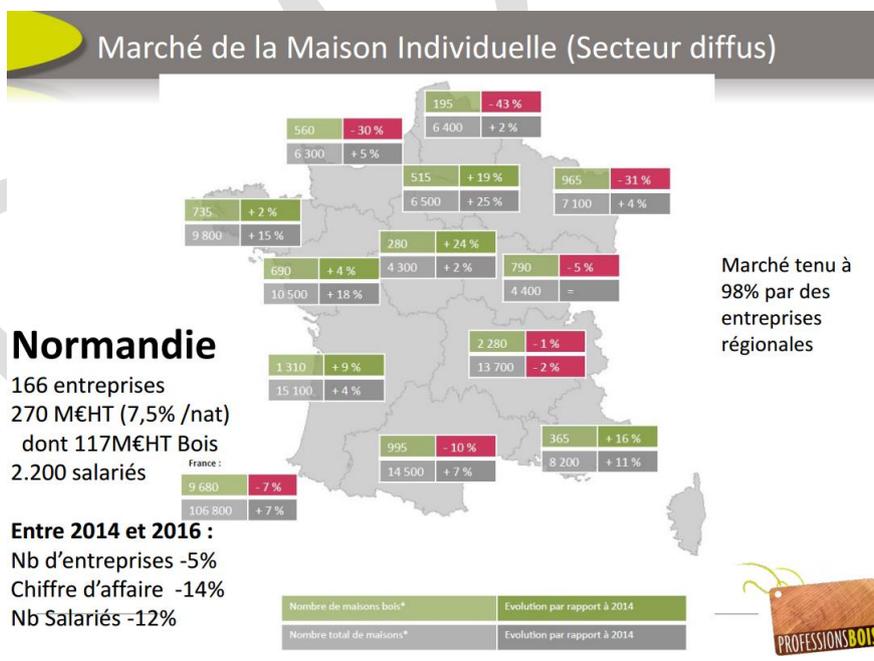


L'exemple des fenêtres
 Selon les fiches de déclarations environnementales et sanitaires (FDES), à fonction équivalente, les émissions de la phase production sont les suivantes :
 - Menuiserie PVC : 63 kg eq CO2
 - Menuiserie Bois : 40 kg eq CO2
 La substitution d'une fenêtre PVC par une fenêtre bois permet donc d'économiser 23 kg d'émissions de CO2 pour sa fabrication.

Source : « Vademecum - Carbone Forêt-Bois » réalisé par FCBA, avec le concours de l'ONF et de Forêts Privés Françaises (FPF), avec les co-financements du CODIFAB et de France Bois Forêt (FBF).

Malgré ses aspects bénéfiques pour le climat, la construction bois en Normandie connaît un fort recul depuis 2014, à savoir -30% pour les constructions individuelles. A l'échelle française, la filière bois voit un recul de -7% quand le nombre de maisons individuelles a augmenté de +7%.

Par contre, le marché de l'extension/surélévation en bois est dans une dynamique positive de +6% en Normandie depuis 2014.



Construisons en bois et autres matériaux biosourcés !

Le bois utilisé dans la construction agit doublement contre le changement climatique, par :

- Le stockage de carbone : le bois constitutif des bâtiments est un puits de carbone, absorbé par les arbres lors de leur croissance. Il est considéré qu'un mètre cube de bois de construction a absorbé 1 tonne de CO₂
- Les émissions évitées : économies d'énergie générées par la substitution du bois à d'autres matériaux de construction plus consommateurs d'énergie. On considère qu'1 m³ de bois représente une économie de 0,8 tonne de CO₂

Une maison individuelle de 100 m² construite en bois évite les émissions d'au minimum 11 teq CO₂ par rapport à une construction classique (*données ADEME Basse-Normandie, outil de calcul élaboré par Energie Demain, 2011*). C'est l'équivalent d'environ 3 années de fonctionnement d'une maison classée E, mais c'est aussi 22 ans de fonctionnement d'une maison BBC !

Privilégiez les matériaux produits localement pour réduire l'impact du transport (chênevotte locale, bois de Pays, terre locale...)

PROJET

VI. Qualité de l'air

Précision méthodologique

Les données de l'ORECAN transmises par ATMO Normandie pour les PCAET proviennent de données d'inventaire cadastral (quantités de polluants présents sur le territoire). Cette approche « cadastrale » est différente de l'approche dite « responsabilité » utilisée pour les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre. Ce choix s'explique par le fait que les émissions de polluants ont un impact direct sur le territoire et la santé de sa population, alors que l'impact des émissions de GES et des consommations d'énergie est surtout planétaire (climat pour les GES et ressources naturelles pour les consommations d'énergie).

Les émissions de polluants atmosphériques sur le territoire sont évaluées non pas par des mesures, mais par l'analyse des sources de pollution. Elles permettent de caractériser le territoire et d'appréhender l'évolution des quantités de polluants dans le temps, mais ces données ne peuvent au aucun cas être comparées à des normes d'exposition.

Les données de qualité de l'air sont extraites de la base suivante : Emissions de polluants atmosphériques : ORECAN – Atmo Normandie – Inventaire version 3.1.5, en géographie au 01/01/2018, sur 27 communes.

Rappel des enjeux de la qualité de l'air



La pollution de l'air, un enjeu de santé publique majeur

- C'est 9 % de la mortalité en France, avec 48 000 décès anticipés par an (dont 2 600 en Normandie)
- Elle tue autant que l'alcool (49 000 morts) mais moins que le tabac (78 000 morts)
- C'est la 3^{ème} cause de mortalité
- Elle a un coût financier important : entre 75 et 104 milliards d'euros par an en France pour l'air atmosphérique (source : Commission d'enquête du Sénat, 2015) et 19 milliards par an en France pour l'air intérieur (source : ANSES, 2017)
- Ses impacts sanitaires sont sous-estimés (incertitudes scientifiques, polluants biologiques, pesticides, effet cocktail, difficultés méthodologiques)

1. Caractérisation du territoire par polluants (données 2014)

Les oxydes d'azote (NOx)

- 564 tonnes
 - 20.9 kg ramené à l'habitant
- moyenne du 14 : 16.9 kg ramené à l'habitant
moyenne du 27 : 20.1 kg ramené à l'habitant



Les oxydes d'azote (NOx) sont émis lors de la combustion (chauffage, production d'électricité, moteurs thermiques des véhicules...).

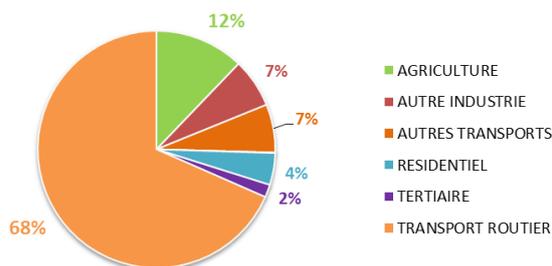
Polluants émis lors de phénomène de combustion à haute température, principalement issus des gaz d'échappement des véhicules. Ils proviennent aussi des pratiques agricoles (utilisation d'engrais minéraux) et industrielles. Les NOx sont des précurseurs pour la production d'ozone (O₃), sous l'effet du rayonnement solaire.

Effet sur la santé et l'environnement :

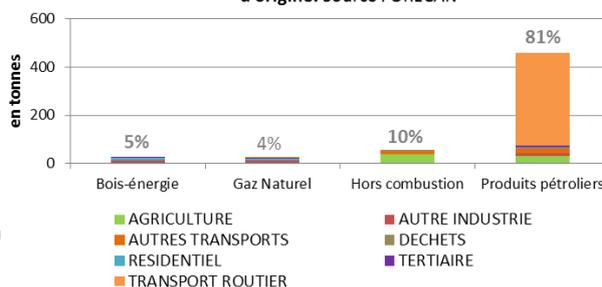
- Irritant pour les bronches. Toux, altération pulmonaire et irritation oculaires par l'O₃
- Dépôts acides
- Altère la croissance des végétaux. Les NOx ont un caractère « eutrophisant » à des teneurs élevées. De même, les concentrations élevées en ozone entraînent une altération des processus physiologiques des plantes (photosynthèse, respiration) et peuvent entraîner des pertes de rendements sur les forêts et les cultures.

Analyse : Les NOx sont très majoritairement émis par les transports routiers. Ils proviennent principalement de l'utilisation des produits pétroliers (à 81%), mais ils sont également produits à la marge par des phénomènes hors combustion du fait de l'utilisation d'engrais azotés en agriculture (pour 10%) et par la combustion de bois-énergie ou de gaz naturel. Le transport routier a un impact fort sur le territoire, du fait qu'il soit traversé par deux autoroutes, l'A13 et l'A29, avec un flux important de véhicules. Les habitations à proximité ont un fort risque d'exposition aux NOx.

Emissions de NOx en 2014 sur la CCPHB, par secteurs d'activités. Source : ORECAN.



Emissions de NOx sur la CCPHB en 2014, par combustibles d'origine. Source : ORECAN



L'ammoniac (NH₃)

- 500 tonnes
 - 28 kg/ha de SAU
- moyenne du 14 : 35 kg/ha de SAU
moyenne du 27 : 26 kg/ha de SAU

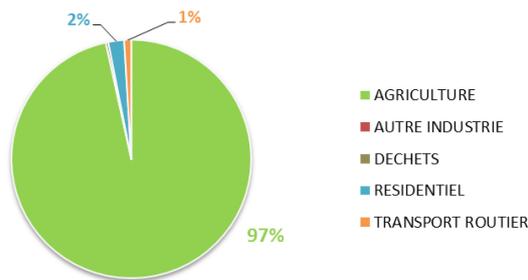
L'ammoniac (NH₃) provient essentiellement de rejets organiques de l'élevage. Il peut également provenir de la transformation d'engrais azotés épandus sur les cultures. Lors des épandages agricoles, c'est un polluant qui peut se combiner avec d'autres molécules pour former des particules fines PM₁₀, créant ainsi des épisodes de pollution printanier de particules.

Effets sur la santé et l'environnement :

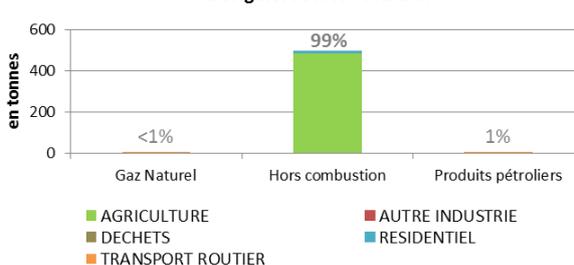
Dépôts acides. Principal contributeur à l'acidification en France. Il est à l'origine de plus de la moitié des dépôts acides, qui touchent en particulier les lacs, les cours d'eau, la forêt, le sol, les populations de poissons et d'animaux sauvages (source PRQA, 2010)

Analyse : l'ammoniac provient d'émissions hors combustion liées aux activités agricoles.

Emissions de NH₃ en 2014 sur la CCPHB, par secteurs d'activités. Source : ORECAN.



Emissions de NH₃ sur la CCPHB en 2014, par combustibles d'origine. Source : ORECAN



Les Composés Organiques Volatils (COVnm)

- 454 tonnes
- 16.8 kg ramené à l'habitant

moyenne du 14 : 11 kg ramené à l'habitant
 moyenne du 27 : 15.1 kg ramené à l'habitant

Les COV sont une famille regroupant les aldéhydes, les cétones et les hydrocarbures aromatiques monocycliques. Ils entrent dans la composition des carburants et des produits courants : colles, peintures, encres, cosmétiques, détergents... De manière générale, les COVnm sont émis lors de la fabrication ou l'utilisation de produits solvantés. Par ailleurs, des COVnm « hors combustion » sont aussi émis notamment par les stations-service (et de manière générale par le stockage de produits pétroliers). Les COVnm jouent aussi un rôle dans la formation d'ozone.

Effets sur la santé et l'environnement :

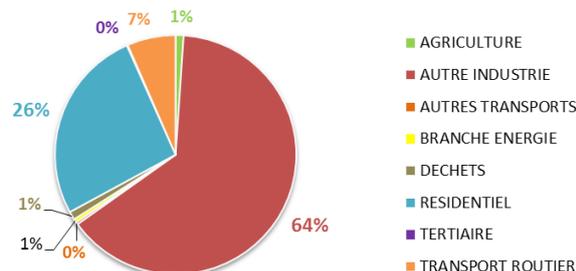
Variables (de la gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérogènes).

Les COV sont les principaux polluants de l'air intérieur. D'où l'intérêt de bien ventiler les logements et les lieux de travail.

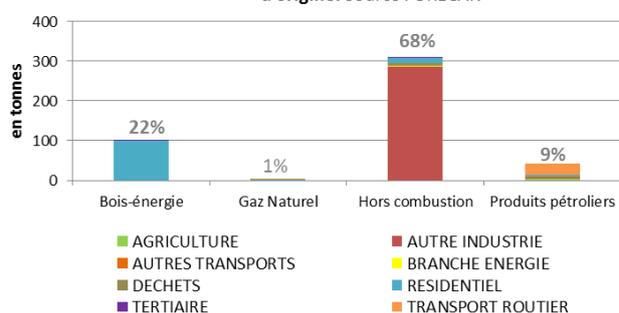
Analyse : Le secteur le plus émetteur de COVnm est l'industrie, avec 64% des émissions, provenant presque exclusivement de processus hors combustion (composition des matériaux et utilisation de produits solvantés comme les détergents).

Le second secteur émetteur de COVnm est le résidentiel, pour 26% des émissions. Cela est majoritairement dû à l'utilisation de bois énergie, mais également à des émissions hors combustion des matériaux et produits utilisés dans les logements (ameublement, produits d'entretien, décoration...)

Emissions de COVnm en 2014 sur la CCPHB, par secteurs d'activités. Source : ORECAN.



Emissions de COVnm sur la CCPHB en 2014, par combustibles d'origine. Source : ORECAN



Les particules fines PM10 et PM2.5

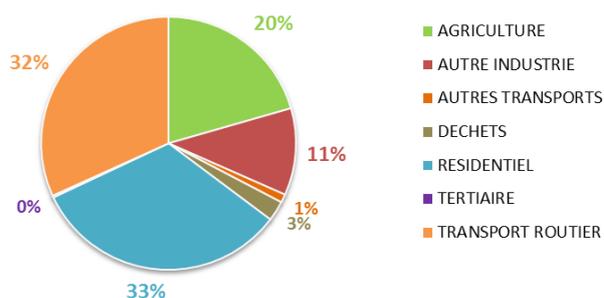
PM10

- 165 tonnes
- 6.1 kg ramené à l'habitant

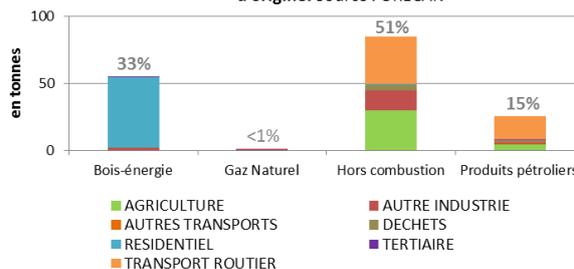
moyenne du 14 : 5.5 kg ramené à l'habitant
 moyenne du 27 : 7.3 kg ramené à l'habitant



Emissions de PM10 en 2014 sur la CCPHB, par secteurs d'activités. Source : ORECAN.



Emissions de PM10 sur la CCPHB en 2014, par combustibles d'origine. Source : ORECAN



Produites par des combustions incomplètes, les PM10 sont des particules dont le diamètre est <10 micromètres et les PM2.5 ont un diamètre <2.5 micromètres.

Effets sur la santé et l'environnement :

Altèrent les fonctions respiratoires. Les plus fines particules s'accumulent dans l'organisme (maladies respiratoires, cardio-vasculaires) et sont reconnues cancérogène par l'OMS.

Analyse :

Les particules fines PM10 proviennent essentiellement du **résidentiel** et du **transport routier**, mais également, et dans une moindre mesure, de l'**agriculture** et de l'industrie.

La part du résidentiel des émissions des particules fines est plus importante pour les PM2.5. La part des émissions du secteur agricole est en revanche plus faible. Sinon, les parts du transport routier (autour de 30%) et de l'industrie (autour de 10%) sont proportionnellement semblables, que ce soit pour les PM10 ou les PM2.5

C'est l'utilisation du **bois énergie** qui est à l'origine de ces **émissions du secteur résidentiel**. Les installations ayant de mauvais rendements de combustion (cheminées à foyer ouvert) sont très fortement émettrices.

Le **secteur agricole** produit majoritairement des **émissions hors combustion**, mais également des émissions énergétiques provenant de l'utilisation de produits pétroliers pour les tracteurs. Les émissions hors combustion en agriculture sont pour partie des particules primaires, du fait du travail du sol et des moissons. D'autres particules sont dites « secondaires », résultant de la combinaison chimique d'ammoniac NH3 avec d'autres molécules.

Les particules fines produites par le **transport routier** ont pour origine d'une part des émissions hors combustion, du fait de l'usure des plaquettes de frein, des pneumatiques et des routes, et d'autre part des émissions énergétiques, rejetées par les moteurs du fait de la combustion de produits pétroliers (moteurs diesel essentiellement). Les émissions hors combustion et énergétiques des particules fines PM2.5 sont équivalentes. Pour les particules fines PM10, les émissions hors combustion sont deux fois plus importantes que les émissions énergétiques. Cela peut paraître élevé, mais il s'agit de proportions qui sont dans la moyenne d'autres EPCI en Normandie.

Les particules fines ont un impact néfaste sur la santé humaine.

Le dioxyde de soufre (SO2)

- 27 tonnes
- 1 kg ramené à l'habitant

moyenne du 14 : 1.4 kg ramené à l'habitant
moyenne du 27 : 2.4 kg ramené à l'habitant

Il est émis lors de la combustion de matières fossiles (fioul, charbon...). Les réglementations l'ont quasiment supprimé des carburants du transport routier, mais il est encore très présent dans le transport maritime.

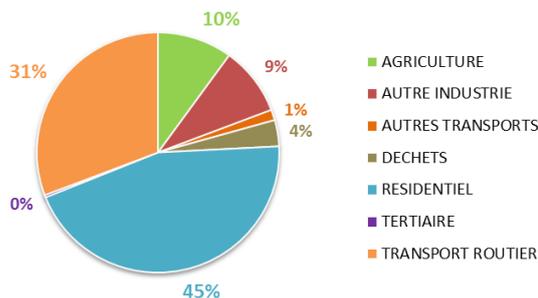
Effet sur la santé et l'environnement :

- Irritation de la peau ou des muqueuses (nez, yeux gorge...) ou des phénomènes allergiques du type urticaire.
- Pluies acides
- Dégradation des pierres et matériaux

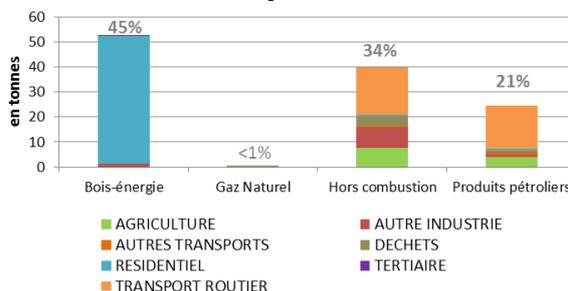
Analyse :

Plus de la moitié des émissions de SO2 proviennent des transports non routiers, en l'occurrence du transport maritime et fluvial, qui utilise des carburants (produits pétroliers) peu raffinés et polluants, dont la teneur en soufre est élevée. Des normes existent et devraient contribuer à diminuer les émissions de dioxyde de soufre des navires. Par ailleurs, 23% des émissions sont d'origine domestique. Ces émissions proviennent principalement du chauffage au fioul, mais également du chauffage au bois.

Emissions de PM2.5 en 2014 sur la CCPHB, par secteurs d'activités. Source : ORECAN.

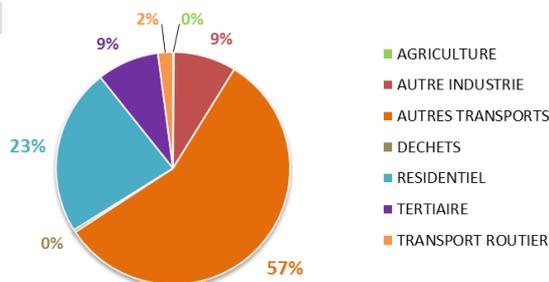


Emissions de PM2.5 sur la CCPHB en 2014, par combustibles d'origine. Source : ORECAN

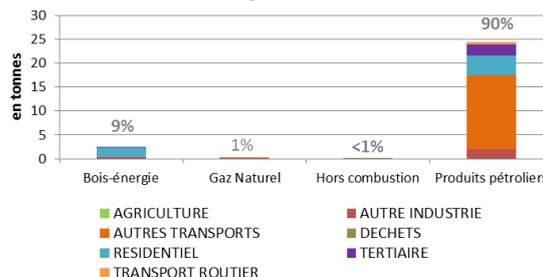


A noter que bien que les quantités rejetées par les moteurs sont proportionnellement plus faibles que les émissions hors combustion, elles sont beaucoup plus nocives, d'où certaines mesures de restriction de circulation des véhicules les plus polluants dans certaines villes lors d'épisodes de pollutions.

Emissions de SO2 en 2014 sur la CCPHB, par secteurs d'activités. Source : ORECAN.

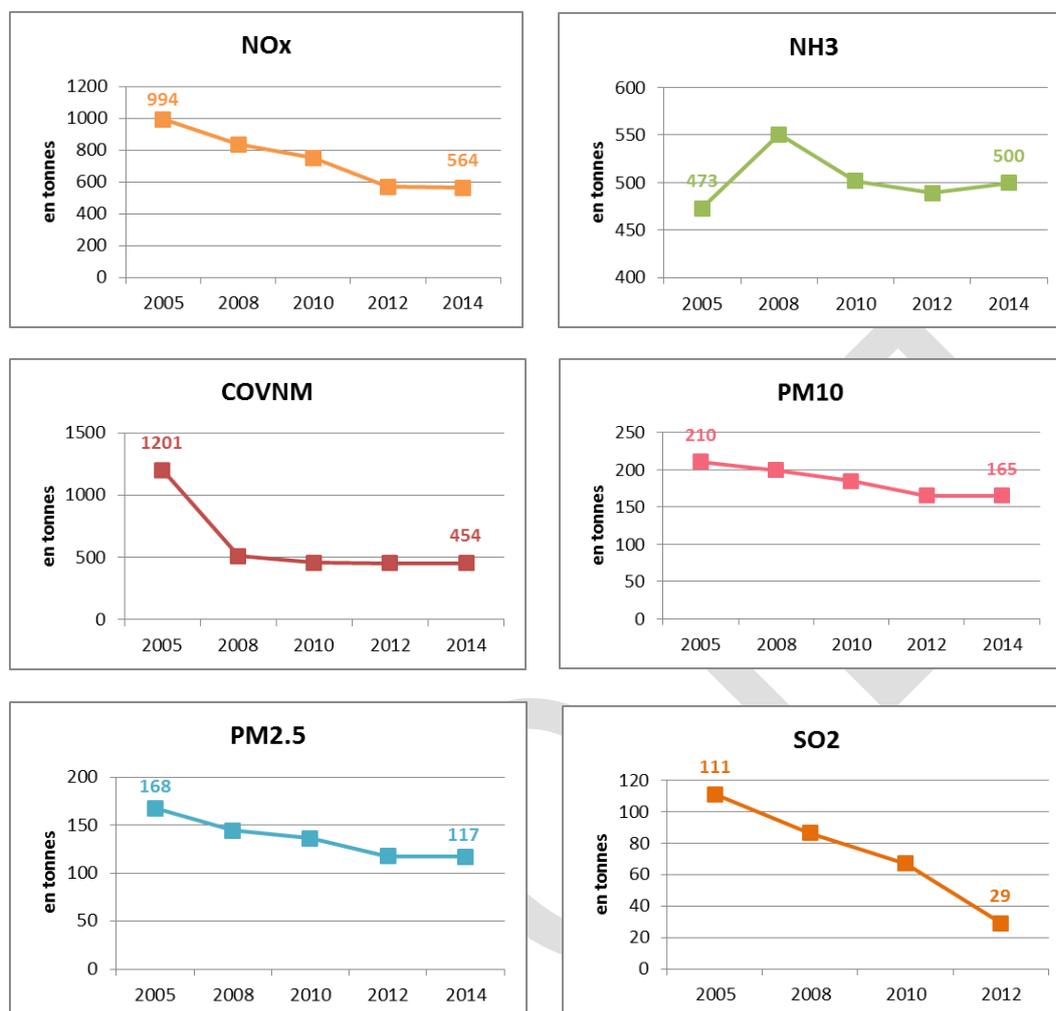


Emissions de SO2 sur la CCPHB en 2014, par combustibles d'origine. Source : ORECAN



2. Evolution des quantités de polluants

Evolution des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire de la CCPHB. Source : données ORECAN.



Tous les polluants sont à la baisse, sauf l'ammoniac. Les émissions de NH3 ne suivent pas celles du CH4 ni du N2O (en régression), alors même que ces indicateurs dépendent tous massivement de l'activité agricole. Cela peut s'expliquer par une baisse de l'activité d'élevage au profit des cultures de céréales. Les plus fortes baisses s'observent pour le SO2, les COVnm et les NOx. Les baisses sont plus modérées pour les particules fines PM10 et PM2.5.

L'évolution à la baisse de ces émissions de polluants s'explique en partie par la baisse des consommations d'énergie, mais ce sont aussi les réglementations et les politiques publiques qui en sont à l'origine. Celles-ci sont de plusieurs ordres :

- soit elles règlementent la composition des produits, comme la teneur en soufre des carburants des véhicules routiers, par exemple
- soit elles interdisent l'utilisation de certains produits jugés trop nocifs pour l'environnement ou la santé des personnes. C'est le cas en industrie par exemple, avec la directive européenne REACH (enregistrement, évaluation, autorisation et restriction des substances chimiques), entrée en vigueur en 2007. Son impact sur la réduction des émissions de COVnm est bien visible.
- soit elles imposent des normes d'émissions réduites, qui obligent à de meilleures performances de combustion. C'est le cas pour les NOx, les PM10 et PM2.5, grâce à une amélioration continue de la

performance des moteurs automobiles et au renouvellement progressif des installations de chauffage (essentiellement le chauffage au bois) par des appareils avec de très meilleurs rendements.

- soit elles communiquent pour influencer le choix des consommateurs vers des produits moins polluants.

Ces politiques publiques impactent de nombreux produits de grandes consommations (peintures intérieures, mobilier, matériel informatique...). Elles sont à l'origine d'une baisse de leurs émissions de COVnm. Ainsi, depuis le 1er janvier 2012, les produits de construction et de décoration destinés à un usage intérieur (cloisons, revêtements de sols, isolants, peintures, vernis, colles, adhésifs, etc.) sont munis d'une étiquette qui indique, de manière simple et lisible, leur niveau d'émission en polluants volatils. Le niveau d'émission du produit est indiqué par une classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions), selon le principe déjà utilisé pour l'électroménager ou les véhicules. Les consommateurs disposent ainsi d'une information transparente qui peut constituer un nouveau critère de sélection. Les maîtres d'ouvrage (collectivités notamment) peuvent également prendre en compte la qualité de l'air intérieur comme critère dans leurs appels d'offres pour la construction ou la rénovation de bâtiments.



Dans l'automobile, la fiscalité évolue pour inciter la population à se tourner vers de motorisations moins polluantes vis-à-vis de la qualité de l'air. Mais cela n'est pas toujours concordant avec les objectifs de réduction d'émissions de GES !

motorisation	impact air (émissions de PM10, PM2.5 et NOx)	impact climat (émissions de GES)	remarques
essence	● (PM) ● (NOx)	●	consommations plus importantes
diesel	●	●	Les pots catalytiques restent insuffisants : * les filtres à particules fonctionnent mal en milieu urbain car ce milieu implique des changements de rapport réguliers. * l'entretien des filtres à particules n'est pas toujours bien fait non plus.
électrique	●	●	L'analyse du cycle de vie n'est positive qu'à partir d'un certain niveau d'utilisation. Ne modifie pas (ou très partiellement) les émissions hors combustion (usure des pneus, des freins...). La voiture électrique pose la question des modes de production de l'électricité et de son énergie grise Les batteries actuelles nécessitent l'extraction de lithium. Leur recyclage n'est pas bien maîtrisé, sauf ré-emploi pour du stockage d'électricité domestique, par exemple. Mais les techniques évoluent très rapidement pour réduire l'impact du cycle de vie des batteries.
hydrogène	●	● ou ●	actuellement, l'hydrogène est produit à partir de gaz naturel. L'impact GES sera positif dès lors que l'hydrogène sera produit à partir d'électricité renouvelable.
GNV	●	● ou ●	le GNV peut être produit soit à partir de gaz naturel fossile, soit à partir de biométhane.

NB : les véhicules essence sont fortement émetteurs de COV et CO¹⁰.

¹⁰ Source : « les émissions de polluants et consommations d'énergie des déplacements dans le Calvados », AUCAME, Nov 2015, d'après l'Enquête Ménage Déplacement Grand Territoire Calvados 2011, 11 ans +

3. Comparaison avec les objectifs européens et nationaux

Au niveau européen, la directive (EU) 2016/2284 du 16 décembre 2016 fixe des objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport aux émissions de 2005 pour les horizons 2020 et 2030, en intégrant les objectifs du Protocole de Göteborg. Ces obligations se traduisent par l'obligation de mettre en place :

- un système d'inventaires nationaux d'émissions de polluants atmosphériques ;
- un plan d'action national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA).

Les objectifs, fixés pour chaque État membre, doivent permettre de réduire de 50 % la mortalité prématurée due à la pollution atmosphérique au niveau européen. A l'échelle de la France, des objectifs sont fixés par le PREPA pour 5 polluants atmosphériques, le SO₂, les NO_x, les COVnm, les PM_{2.5} et le NH₃.

type de polluant	émissions sur la CCPHB			objectifs de réduction du PREPA		
	2005, en tonnes	2014, en tonnes	évolution 2005-2014	évolution 2005-2020	évolution 2005-2025	évolution 2005-2030
SO ₂	111	27	-76%	-55%	-66%	-77%
NO _x	994	564	-43%	-50%	-60%	-69%
COVnm	1201	454	-62%	-43%	-47%	-52%
PM _{2.5}	168	117	-30%	-27%	-42%	-57%
NH ₃	473	500	+6%	-4%	-8%	-13%

Sur le territoire de la CCPHB, les objectifs 2030 sont atteints dès 2014 pour le SO₂ et les COVnm. Les objectifs 2020 sont atteints dès 2014 pour les PM_{2.5} mais cette baisse est poursuivie pour atteindre les objectifs 2025 et 2030.

En revanche, la baisse des NO_x est encore insuffisante et devra se confirmer pour atteindre les objectifs 2020. De même, le NH₃ est en augmentation, alors que le PREPA prévoit des objectifs à la baisse.

4. Qualité de l'air et bois énergie

Le développement du bois énergie entraîne a fortiori une dégradation de la qualité de l'air, puisqu'en brûlant, le bois émet du CO, des COVnm et des particules fines PM₁₀ et PM_{2.5}.

Ces émissions ont un impact limité sur la santé humaine en territoire rural, où la densité d'habitation est faible : la dispersion des fumées réduit l'exposition des populations. Par contre, le risque pour la santé est plus fort en zones urbaines, où la densité des logements est plus importante. L'utilisation du bois énergie doit donc être accompagnée de certaines précautions d'usages, détaillées ci-après.

- Eviter d'utiliser des vieux appareils de chauffage comme les cheminées à foyers ouverts, dont les rendements, de l'ordre de 15%, sont très faibles et qui émettent donc beaucoup de polluants atmosphériques. Il est conseillé de remplacer ces équipements par des inserts ou des poêles à bois récents labellisés « Flamme verte », dont les rendements sont supérieurs à 70%. Ils émettent beaucoup moins de polluants, et consomment également moins de bois pour la même quantité de chaleur apportée.



Cheminée à foyer ouvert :
émet **100kg** de
particules/an



Poêle à bois
performant : émet
3kg de particules/an

(Comparaison d'émissions de particules fines pour des besoins équivalents)

Les objectifs du Grenelle Environnement fixent ainsi comme objectif de maintenir un même niveau de consommation en bois, tout en alimentant plus de logements, grâce à la modernisation des équipements :

	2006	2020
Consommation annuelle Chauffage bois domestique	7,4 Mtep (5,75 millions de logements)	7,4 Mtep (9 millions de logements)

Source : Rapport final du comité opération n°10

- Utiliser du bois sec. Plus le bois est humide, plus sa combustion produit des polluants atmosphériques.
- Bien ventiler son logement chauffé au bois et vérifier que l'installation a bien une prise d'air extérieure. Un équipement moderne de chauffage au bois polluera moins l'air intérieur que qu'une vieille chaudière fioul ou un chauffage d'appoint au pétrole, qui peuvent être émetteurs de monoxyde de carbone, gaz pouvant être mortel à certaines concentrations.

Les bonnes pratiques de chauffage au bois

- Proscrire l'utilisation des cheminées à foyer ouvert. Les remplacer ou les aménager avec un insert ou un poêle à bois.
- Utiliser des appareils à haut rendements, labellisés « Flamme Verte »
- Bien s'assurer que l'installation de chauffage au bois est relié à une prise d'air extérieure (ou dans le sous-sol)
- Utiliser du bois bien sec



A noter que les filières bois énergie offre une alternative économique au bois de haie et limite le recours au brûlage à l'air libre, pourtant interdit car très émetteur de particules fines.

5. Qualité de l'air et brûlage à l'air libre

Réglementation

Au-delà des possibles troubles de voisinage (nuisances d'odeurs ou de fumées) ou des risques d'incendie, le brûlage des déchets augmente la pollution atmosphérique (Source : PRQA Normandie, 2010).

- Concernant les déchets d'entreprises, le brûlage à l'air libre constitue une infraction à l'article L.541-25 du Code de l'Environnement, dès lors que l'entreprise ne possède pas l'autorisation au titre des Installations Classées pour le faire. Cela concerne aussi les exploitations agricoles.
- Le brûlage à l'air libre des déchets ménagers fait également l'objet d'une interdiction, formulée dans l'article 84 du règlement sanitaire départemental type (RSD) (publié dans la circulaire du 9 août 1978). Cet article est généralement repris dans le RSD de chaque département (consultable en préfecture).
- Le brûlage à l'air libre des déchets verts est interdit par une circulaire du 18 novembre 2011. En cas de non-respect, une contravention de 450 € peut être appliquée (article 131-13 du nouveau code pénal). Malgré cela encore 9 % des foyers brûlent leurs déchets verts à l'air libre (source : ADEME).

Brûler des végétaux, surtout s'ils sont humides, dégage des substances polluantes, toxiques pour l'homme et l'environnement, telles que des particules (PM), des oxydes d'azote (NOx) des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), du monoxyde de carbone (CO), des composés organiques volatils (COV), ou encore des dioxines. Et la pollution est encore plus importante s'ils sont brûlés avec d'autres déchets du jardin (plastiques, bois traités).

Les données de l'ORECAN donnent une contribution finalement faible du brûlage des déchets verts à la pollution de l'air, avec 4% des émissions des PM2.5 et 3% des PM10. Néanmoins, cette pratique peut s'avérer dangereuse par rapport à **l'exposition des populations** et en particulier les personnes qui réalisent ce brûlage à l'air libre. En effet, le contrôle du feu nécessite d'être présent et la proximité avec les fumées est particulièrement nocive.

Pistes d'actions

D'autres possibilités existent pour se débarrasser des déchets verts :

- Compostage, broyage ou paillage, pour un traitement à domicile, comme juste retour au sol pour fertiliser ou faciliter l'entretien de son jardin
- Collecte en déchetterie ou dans les points de collectes spécifiques pour les professionnels.

Pour les autres déchets ménagers (poubelle grise, recyclables, autres encombrants...), il faut respecter les consignes de tri instaurées par la collectivité et les modes de collecte mis en place (collecte en porte à porte, en points d'apports volontaires ou en déchetterie).

Pour les déchets de type agricoles des professionnels (emballages vides de produits phytopharmaceutiques ou de produits fertilisants ou d'amendements, produits phytopharmaceutiques non utilisables, bâches et films agricoles usagés, ficelles, filets...), c'est l'éco-organisme ADIVALOR qui est responsable de la collecte et du recyclage.



La plupart des fournisseurs sont partenaires ADIVALOR pour la collecte de ces déchets. Sur le territoire, notons en particulier :

- Agrial, à Quetteville
- Natup, à Beuzeville

6. L'exposition des populations

Définition

Pour connaître le risque sur la santé, la thématique de la qualité de l'air est à aborder du point de vue de **l'exposition des populations**.

L'exposition des populations à la pollution dépend des polluants émis sur le territoire, des polluants émis ailleurs (transportés dans l'atmosphère) et des conditions météo, qui peuvent favoriser la dispersion des polluants, ou au contraire, les concentrer sur une zone particulière.

Elle est caractérisée par **l'intensité** (seuils à ne pas dépasser) **x durée** de dépassement des seuils

Pour connaître les risques d'exposition des populations, il faut pouvoir localiser les sources d'émissions et les personnes sensibles. Le croisement de ces deux facteurs donne les « **points noirs environnementaux** ».

Cadre réglementaire, procédures d'alertes et recommandations

Il existe trois niveaux d'encadrement de la surveillance de la pollution atmosphérique concernant l'exposition des populations et de la végétation à la pollution de l'air.

❖ **Niveau réglementaire contraignant instauré par l'Union Européenne** ¹¹ au travers de **seuils** à ne pas dépasser : **les valeurs limite** fixées pour différents polluants (*Voir en annexe pour connaître les seuils des principaux polluants atmosphériques.*)

En octobre 2020, la Commission européenne a décidé de saisir la Cour de justice de l'Union européenne d'un recours contre la France « relatif à la mauvaise qualité de l'air due à des niveaux élevés de particules

¹¹ [Directive 2008/50/CE](#) du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 et [directive 2004/107/CE](#) du parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004

(PM10) ». En 2018, la France avait déjà été en contentieux avec l'Europe pour le non-respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote (NO2).

Au-delà des valeurs limites, ce cadre européen fixe des valeurs plus restrictives mais non contraignantes : valeur cible, objectif de qualité...

Glossaire :

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Niveau critique : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

Seuil d'information et de recommandation : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Seuil d'alerte : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

❖ Sur la base des seuils fixés par la réglementation européenne, la France a mis en place des **procédures d'alerte et de recommandation/information pour les épisodes de pollution en France**

❖ **Les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé OMS¹²** : elles n'ont pas de valeurs réglementaires. Les lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air présentent des recommandations d'ordre général concernant les valeurs seuils des principaux polluants de l'air qui posent des risques de santé. Elles concernent : les matières particulaires (PM), l'ozone (O3), le dioxyde d'azote (NO2) et le dioxyde de soufre (SO2).

Polluant	Valeurs recommandées par l'OMS	
PM10	20 µg/m ³ moyenne annuelle	50 µg/m ³ moyenne sur 24h
PM 2.5	10 µg/m ³ moyenne annuelle	25 µg/m ³ moyenne sur 24h
O ₃	100 µg/m ³ moyenne sur 8 heures	
NO ₂	40 µg/m ³ moyenne annuelle	200 µg/m ³ moyenne horaire
SO ₂	20 µg/m ³ moyenne sur 24 heures	500 µg/m ³ moyenne sur 10 min

Abaisser la concentration moyenne annuelle en particules fines PM2,5 de 35 µg/m³, un niveau communément enregistré dans nombre de villes en développement, à 10 µg/m³, soit le niveau préconisé par l'OMS, pourrait réduire le taux de mortalité lié à la pollution de l'air d'environ 15%. Néanmoins, même dans l'Union européenne, où un grand nombre de villes observent les limites recommandées par l'Organisation, on estime que l'espérance de vie moyenne est amputée de 8,6 mois en raison de l'exposition de la population aux particules fines issues de l'activité humaine.

Les stations de mesures

C'est l'association ATMO Normandie qui gère l'ensemble des stations de surveillance de la qualité de l'air en Normandie et qui procède à des inventaires et à des modélisations permettant de visualiser les concentrations des différents paramètres.

¹² [https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

Il existe une station de mesure de la qualité de l'air sur la CCPHB, à **Honfleur**, dans les services techniques de la ville. Elle mesure le dioxyde de soufre, les particules fines PM10 et l'ozone, en µg/m3.

De nombreuses autres stations sont positionnées sur Le Havre et autour, en rive droite de l'estuaire de la Seine. ATMO Normandie dispose aussi de quatre laboratoires mobiles de surveillance permettant de réaliser des campagnes de mesures sur les territoires non couverts par les stations fixes de mesures.



Station de mesure de qualité de l'air à Honfleur. Photo : Atmo Normandie

Résultats de la station de Honfleur :

en **2018**, aucun dépassement règlementaire (= valeurs limites européennes) n'a eu lieu pour le SO2, ni pour l'ozone, dont les mesures restent inférieures à la valeur cible pour la protection de la santé humaine.

En revanche, on recense 8 jours de dépassement de l'objectif de qualité pour l'O3 (plus restrictif que la valeur cible, mais non contraignant).

Il y a eu **2 jours de dépassement de la recommandation de l'OMS** concernant le seuil journalier de la valeur limite **des PM10 et 202 heures** en moyenne glissante sur 8h supérieures à la recommandation OMS pour **l'ozone**.

Plus d'info : <http://www.atmonormandie.fr/Donnees/Compteurs-et-statistiques>

Pollution par polluants en Normandie en 2018¹³

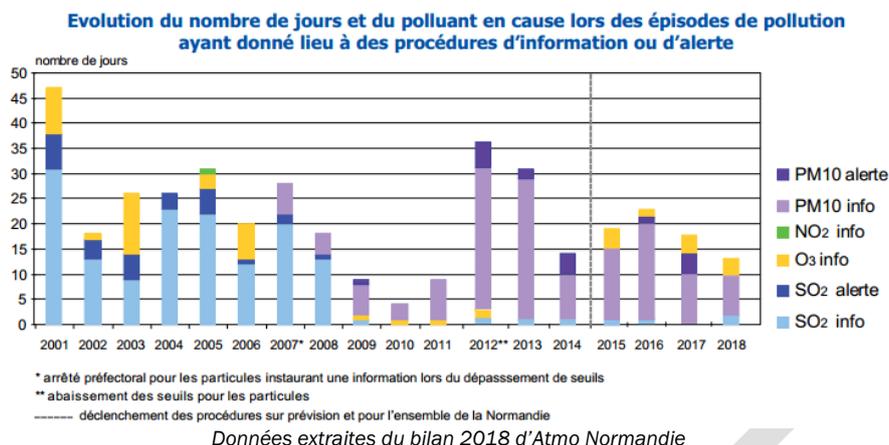
Sur le Calvados, l'Eure et la Seine Maritime :

- on ne recense aucune alerte, procédure d'information et de recommandations ou épisode de pollution non prévu concernant le NO2.
- on recense 2 jours de déclenchement de la procédure d'information/recommandation pour le SO2,
- Jusque 7 jours de déclenchement de la procédure d'information/recommandation pour les PM10 et 4 jours de dépassement du seuil d'information/recommandation non prévus
- Pour l'ozone, on recense jusque 3 jours en procédure d'information/recommandation et 2 jours de dépassement du seuil d'information/recommandation non prévus.

Procédures de déclenchement d'information/recommandations et d'alerte par polluant (2018)

	Manche	Calvados	Orne	Seine-Maritime	Eure
PM10					
nbre de procédures d'information/recommandations	5	5	4	7	3
dates des journées concernées	22, 23 février 13, 14 avril 7 mai	22, 23 février 13, 14 avril 7 mai	22, 23 février 13, 14 avril	21, 22, 23 février 13, 14 avril 7 mai, 28 décembre	21, 22, 23 février
nbre de procédures d'alerte	0	0	0	0	0
dates des journées concernées	-	-	-	-	-
épisode de pollution non prévu	0	1	0	4	1
dates des journées concernées	-	20 avril	-	12, 20 avril, 8 mai, 27 décembre	13 avril
O3					
nbre de procédures d'information/recommandations	0	1	1	3	3
dates des journées concernées	-	07 juillet	26 juillet	07, 26 juillet 03 août	07, 26 juillet 03 août
nbre de procédures d'alerte	0	0	0	0	0
dates des journées concernées	-	-	-	-	-
épisode de pollution non prévu	0	0	1	2	0
dates des journées concernées	-	-	03 août	7 mai, 27 juillet	-
NO2					
nbre de procédures d'information/recommandations	0	0	0	0	0
dates des journées concernées	-	-	-	-	-
nbre de procédures d'alerte	0	0	0	0	0
dates des journées concernées	-	-	-	-	-
épisode de pollution non prévu	0	0	0	0	0
dates des journées concernées	-	-	-	-	-
SO2					
nbre de procédures d'information/recommandations	0	0	0	2	0
dates des journées concernées	-	-	-	31 juillet, 7 décembre	-
nbre de procédures d'alerte	0	0	0	0	0
dates des journées concernées	-	-	-	-	-

¹³ Source : Bilan 2018 ATMO Normandie



La pollution de l'air a évolué entre 2001 et 2018, passant d'une pollution principalement due au SO₂ à une pollution engendrée ensuite principalement par les particules. Ces dernières sont les polluants les plus à risque pour la santé des normands, et à fortiori sur la CCPHB. A noter également le risque d'exposition importante aux NO₂ le long des axes autoroutiers, fortement fréquentés.

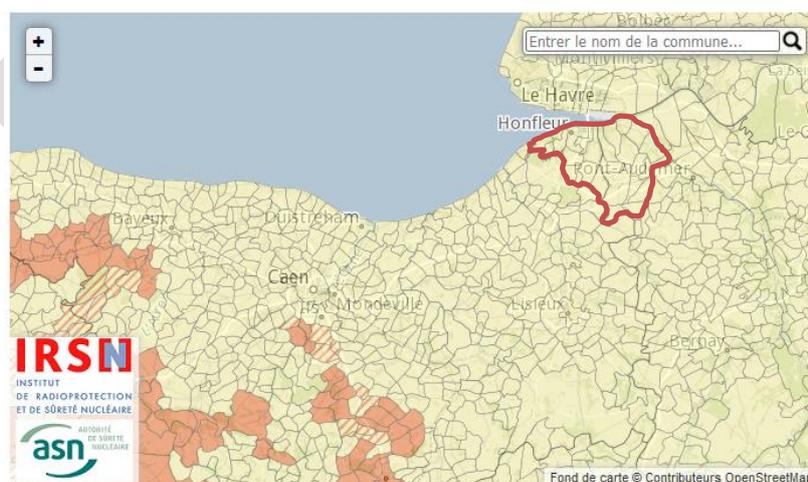
Exposition au radon

La radioactivité naturelle de l'air provient majoritairement du radon, gaz radioactif qui provient de la désintégration de l'uranium et du radium présents dans la croûte terrestre. Les voies d'infiltration du radon dans une maison sont multiples. La principale voie est le sol sur lequel le bâtiment est construit. Le radon s'accumule de préférence dans des endroits clos et peu ventilés comme les caves et les vides sanitaires dans les maisons modernes. L'eau ayant séjourné dans des nappes souterraines est une voie de transfert secondaire (cette eau restitue une partie du radon dissous). Plus une ventilation est forte et efficace, moins il y a de risques d'avoir de grandes concentrations de radon dans l'habitation. Les moyens pour diminuer les concentrations élevées sont simples : aérer et ventiler les maisons, les sous-sols et les vides sanitaires, améliorer l'étanchéité des murs et des planchers. La concentration moyenne en radon dans les habitations est de 90 Bq/m³ pour l'ensemble de la France. Les zones les plus concernées correspondent aux formations géologiques naturellement les plus riches en uranium. Elles sont localisées sur les grands massifs granitiques (Massif armoricain, Massif central, Corse, Vosges...) ainsi que sur certains grès et schistes noirs.

Source : Profil Environnemental de Basse-Normandie, DREAL, 2014

L'IRSN, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, a mené un travail de qualification du potentiel radon des formations géologiques sur le sol métropolitain. Ce travail a conduit à l'élaboration d'une carte et à un classement des communes de chaque département en fonction du potentiel radon des roches caractérisant leur sous-sol.

Connaître le potentiel radon de sa commune



La cartographie du potentiel du radon des formations géologiques établie par l'IRSN conduit à classer les communes en 3 catégories :

Catégorie 1

Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (massif central, Polynésie française, Antilles...).

Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la [campagne nationale de mesure](#) en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m⁻³ et moins de 2% dépassent 400 Bq.m⁻³.

Catégorie 2

Les communes à potentiel radon de catégorie 2 sont celles localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments.

Les communes concernées sont notamment celles recoupées par des failles importantes ou dont le sous-sol abrite des ouvrages miniers souterrains... Ces conditions géologiques particulières peuvent localement faciliter le transport du radon depuis la roche jusqu'à la surface du sol et ainsi augmenter la probabilité de concentrations élevées dans les bâtiments.

Catégorie 3

Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations. Les formations concernées sont notamment celles constitutives de massifs granitiques (massif armoricain, massif central, Guyane française...), certaines formations volcaniques (massif central, Polynésie française, Mayotte...) mais également certains grès et schistes noirs.

Sur ces formations plus riches en uranium, la proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que dans le reste du territoire. Les résultats de la [campagne nationale de mesure](#) en France métropolitaine montrent ainsi que plus de 40% des bâtiments situés sur ces terrains dépassent 100 Bq.m⁻³ et plus de 6% dépassent 400 Bq.m⁻³.

Plus d'info : <http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/4-cartographie-potentiel-radon-formations-geologiques.aspx#.WscRon8uCUk>

La population de la CCPHB n'est pas exposée au radon.

Bilan air énergie climat

<p>ATOUTS</p> <ul style="list-style-type: none"> - la baisse des consommations d'énergie et des émissions de GES - la baisse des émissions de quasiment tous les polluants (excepté le NH3) - des émissions ramenées à l'habitant inférieures à la moyenne pour le SO2 et les PM10. - le développement important du bois énergie est un facteur de lutte contre le réchauffement climatique (réduction des émissions de GES) - des installations en énergies renouvelables déjà présentes sur le territoire, portées autant par le privé que le public, et pouvant servir d'exemples - des partenaires de filières de recyclage et de valorisation (pneus, déchets verts et bois) présents sur le territoire. - pas d'exposition au radon - un bilan de séquestration carbone positif (plus de séquestration carbone que de déstockage de carbone) 	<p>CONTRAINTES</p> <ul style="list-style-type: none"> - des consommations importantes pour les transports et l'industrie - l'habitat est le deuxième poste le plus consommateur d'énergie mais dans la moyenne du Calvados - une forte dépendance aux produits pétroliers - un faible taux d'EnR dans la consommation finale d'énergie - une faible production EnR électrique - aucune installation de méthanisation - le secteur des transports est le plus émetteur de GES - 1/3 des émissions de GES sont d'origine hors combustion, liées à la présence du cheptel bovin - La pollution aux NOx, notamment due au transit sur l'autoroute - l'augmentation des émissions de NH3 - des émissions ramenées à l'habitant plus élevées pour les NOx, COVnm et PM2.5 - le chauffage au bois énergie bien développé est un facteur de pollution de l'air aux particules fines
<p>OPPORTUNITES</p> <ul style="list-style-type: none"> - la politique volontariste de développement du gaz vert (injection de biométhane) par GRDF et l'Etat - le développement de l'hydrogène et de la voiture électrique - l'amélioration de la performance des moteurs - l'amélioration de la performance énergétique des logements neufs - la mise en place d'un cadastre solaire pour faciliter le développement des installations photovoltaïques et des chauffe-eau solaires. - le durcissement des réglementations (Directive REACH, interdiction du brûlage à l'air libre des déchets...) - les incitations gouvernementales (bonus-malus écologique, crédit d'impôts pour appareils au bois flamme verte, étiquetage...) - le développement de filières d'approvisionnement en combustibles de qualité (label Normandie Bois Bûche, par exemple) - le renouvellement des appareils de chauffage au bois - l'augmentation du stock de carbone grâce notamment au développement de l'agriculture de conservation et à la plantation de haies bocagères 	<p>MENACES</p> <ul style="list-style-type: none"> - le prix très fluctuant des produits pétroliers qui augmentera avec la taxe carbone - l'augmentation de la facture énergétique - l'augmentation de la population - l'augmentation du poids des véhicules (développement des SUV) - la précarité énergétique des habitants pour le chauffage de leur logement et leur mobilité - l'accroissement des consommations du secteur tertiaire - le refus de certains projets EnR par les riverains (projets éoliens, méthanisation) - le non-respect des valeurs cibles du PREPA pour les NOx, les PM2.5 et le NH3. - l'exposition des populations à la pollution aux particules fines, O3 et NOx - dégradation du stock de carbone (artificialisation des terres)

ENJEUX :

- Maintenir les capacités de déplacements de la population, tout en réduisant les consommations d'énergie et sans augmenter la facture énergétique
- Maintenir les emplois malgré un coût toujours plus élevé de l'énergie
- Développer l'autonomie énergétique du territoire, en particulier la production électrique renouvelable et la méthanisation
- réduire l'exposition des habitants à la pollution de l'air, en particulier aux NOx et aux particules fines
- Préserver le stock de carbone du territoire et augmenter ses capacités de séquestration carbone

PROJET

Annexes

PROJET

Principaux polluants atmosphériques

LES PRINCIPAUX POLLUANTS	
Polluants	Origine
<p>OXYDES D'AZOTE (NOx) (NOx = NO + NO₂)</p> 	<p>Toutes combustions à hautes températures de combustibles fossiles (charbon, fioul, essence ...). Le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappement s'oxyde dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote (NO₂) qui est à 90% un polluant «secondaire».</p>
<p>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) ET COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV)</p> 	<p>Combustions incomplètes, utilisation de solvants (peintures, colles) et de dégraissants, produits de nettoyage, remplissage de réservoirs automobiles, de dîners ...</p>
<p>OZONE (O₃)</p> 	<p>Polluant secondaire, produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions complexes entre certains polluants primaires (NOx, CO et COV) et principal indicateur de l'intensité de la pollution photochimique.</p>
<p>PARTICULES ou poussières en suspension (PM)</p> 	<p>Combustions industrielles ou domestiques, transport routier diesel, origine naturelle (volcanisme, érosion ...).</p> <ul style="list-style-type: none"> PM₁₀ : particules de diamètre inférieur à 10 µm (retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures) PM_{2.5} : particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (pénétrant profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires)
<p>DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)</p> 	<p>Combustions de combustibles fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole...) contenant du soufre. La nature émet aussi des produits soufrés (volcans).</p>
<p>MONOXYDE DE CARBONE (CO)</p> 	<p>Combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois), dues à des installations mal réglées (chauffage domestique) et provenant principalement des gaz d'échappement des véhicules.</p>
<p>MÉTAUX LOURDS plomb (Pb), mercure (Hg), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni)</p> 	<p>Proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères mais aussi de certains procédés industriels (production de cristal, métallurgie, fabrication de batteries électriques).</p> <p>Plomb : principalement émis par le trafic automobile jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombée (01/01/2000).</p>
AUTRES SOURCES DE NUISANCES	
<p>POILLES</p> 	<p>Éléments reproducteurs produits par les organes mâles des plantes, se dispersent soit grâce aux insectes (roses, passifloras, marguerites, arbres fruitiers), soit par le vent (graminées, osselle, armoise, ambrosie, cyprès, bouleau).</p>
<p>ODEURS</p> 	<p>Substances chimiques de composition très variable comme certains COV, parfois uniquement détectables par le nez humain (outil le plus sensible mais subjectif).</p>

Impact sur l'Environnement

rôle de précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, contribuant aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, contribuent à la concentration de nitrates dans les sols.

précurseurs dans la formation de l'ozone, précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...).

perturbe la photosynthèse et conduit à une baisse de rendement des cultures (5 à 10% pour le blé en Ile-de-France, selon l'INRA), nécroses sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers, oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...).

contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments :

- coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source PRQA Ile-de-France),
- coût de nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source PRQA Ile-de-France).

contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols,

dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées).

participe aux mécanismes de formation de l'ozone, se transforme en gaz carbonique CO₂ et contribue ainsi à l'effet de serre.

contamination des sols et des aliments,

s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.

Impact sur la santé

NO₂ : gaz irritant pour les bronches (augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques et favorise les infections pulmonaires infantiles). NO non toxique pour l'homme aux concentrations environnementales.

Effets divers selon les polluants dont irritations et diminution de la capacité respiratoire, Considérés pour certains comme cancérogènes pour l'Homme (benzène, benz(a)pyrène).

Nuisances olfactives fréquentes.

Gaz irritant pour l'appareil respiratoire et les yeux, Associé à une augmentation de la mortalité au moment des épisodes de pollution (Étude EHPURS/ORS Ile-de-France).

Irritation et altération de la fonction respiratoire chez les personnes sensibles, Peuvent être combinées à des substances toxiques voire cancérogènes comme les métaux lourds et des hydrocarbures, Associées à une augmentation de la mortalité pour causes respiratoires ou cardiovasculaires (EHPURS/ORS Ile-de-France).

Irritation des muqueuses de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).

Intoxications à fortes teneurs provoquant maux de tête et vertiges (voir le coma et la mort pour une exposition prolongée). Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang.

S'accumulent dans l'organisme, effets toxiques à plus ou moins long terme, Affectent le système nerveux, les fonctions rénales hépatiques, respiratoires ...

AUTRES SOURCES DE NUISANCES

Allergie saisonnière au pollen des arbres, plantes, herbacées et graminées (pollinose ou rhume des foins) :

- concerne 10 à 30% de la population,
- les pollens les plus allergisants sont : bouleau, auline, noisetier, platane, olivier, frêne, chêne, graminées, plain-tain, armoise, ambrosie ...

Agréables ou désagréables (caractère subjectif), Peuvent être une atteinte au bien-être, Ne sont pas forcément liées au risque sanitaire, Ne font pas partie des critères de toxicité.

Stratégie communautaire de surveillance de la qualité de l'air : Quelques valeurs seuil

Source : AirParif

Polluants	Valeurs limites	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Dioxyde d'azote (NO2)	<p>En moyenne annuelle : 40 µg/m³.</p> <p>En moyenne horaire : 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an.</p>	400 µg/m³ en moyenne horaire sur 3 heures consécutives.	
Oxydes d'azote (NOx)			En moyenne annuelle (équivalent NO2) : 30 µg/m³ (protection de la végétation).
Dioxyde de soufre (SO2)	<p>En moyenne journalière (pour la protection de la santé humaine) : 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an.</p> <p>En moyenne horaire (pour la protection de la santé humaine) : 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an.</p>	500 µg/m³ en moyenne horaire sur 3 heures consécutives.	En moyenne annuelle et en moyenne hivernale - du 1er octobre au 31 mars - (pour la protection de la végétation) : 20 µg/m³.
Plomb (Pb)	En moyenne annuelle : 0,5 µg/m³.		
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	<p>En moyenne annuelle : 40 µg/m³.</p> <p>En moyenne journalière : 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.</p>		
Monoxyde de carbone (CO)	En moyenne sur 8 heures : 10 000 µg/m³.		
Benzène (C6H6)	En moyenne annuelle : 5 µg/m³.		

Polluant	Valeurs cibles	Objectifs à long terme	Seuil d'information	Seuils d'alerte
Ozone (O3)	<p>Pour la protection de la santé : En moyenne sur 8 heures : 120 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (moyenne calculée sur 3 ans).</p> <p>Pour la protection de la végétation : AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 18 000 µg/m³.h (moyenne calculée sur 5 ans).</p>	<p>Pour la protection de la santé : En moyenne sur 8 heures : 120 µg/m³.</p> <p>Pour la protection de la végétation : AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 6 000 µg/m³.h.</p>	en moyenne horaire : 180 µg/m³.	<p>Information : 240 µg/m³ en moyenne horaire.</p> <p>Actions à court terme obligatoires : 240 µg/m³ pendant 3 heures consécutives.</p>

* AOT 40 (exprimé en µg/m³.heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (= 40 ppb ou partie par milliard) et 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures.

Polluant	Valeurs limites	Valeur cible	Objectif de réduction de l'exposition par rapport à l'IEM** de 2010, qui devrait être atteint en 2020		Obligation en matière de concentration relative à l'exposition qui doit être respectée en 2015
			Concentration initiale :	Objectif de réduction :	
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres (PM2,5)	<p>Pour la protection de la santé : En moyenne annuelle :</p> <p><u>Phase 1</u> : 25 µg/m³ depuis 01/01/15.</p> <p><u>Phase 2</u> : 20 µg/m³ en 2020*.</p>	<p>Pour la protection de la santé : En moyenne annuelle (devrait être respectée le 1er janvier 2010) : 25 µg/m³.</p>	<= à 8,5 µg/m³	0%	20 µg/m³ pour l'IEM**.
			>=8,5 et <13 µg/m³	10%	
			>=13 et <18 µg/m³	15%	
			>=18 et <22 µg/m³	20%	
			>= à 22 µg/m³	Toute mesure appropriée pour atteindre 18 µg/m³	

* Il s'agit d'une valeur limite indicative que la commission européenne prévoyait de réviser en 2013 à la lumière des informations complémentaires sur l'impact sanitaire et environnemental, la faisabilité technique et l'expérience acquise en matière de valeur cible dans les États membres.

** IEM : Indicateur d'exposition moyenne, calculé par chaque pays en considérant un ensemble de stations représentatives de la pollution urbaine de fond dans les agglomérations et les zones urbaines.



Plan Climat air Energie Territorial

Cahier n° 1 : Diagnostic Habitat & Mobilité (parties 7 et 8)

mars 2021

PROJET

Ce document a été réalisé par le SDEC ENERGIE, pour le compte et sous la responsabilité de la Communauté de communes du Pays de Honfleur-Beuzeville.

Sommaire général du PCAET

Le PCAET de la Communauté de Communes du Pays de Honfleur-Beuzeville (CCPHB) se constitue de 4 cahiers. Les cahiers trop volumineux sont séparés en plusieurs parties, regroupées par fichiers :

- Cahier n° 1 / Le diagnostic.
Il se compose d'un préambule et de 17 parties, pour un total de 7 fichiers :
 - o *Préambule*
 - o *Fichier 1 : profil énergie-GES-séquestration-qualité de l'air (parties 1 à 6)*
 - o *Fichier 2 : diagnostics sectoriels habitat & mobilité (parties 7 et 8)*
 - o *Fichier 3 : diagnostics sectoriels tertiaire & industrie (parties 9 et 10)*
 - o *Fichier 4 : diagnostics sectoriels agriculture-déchets-réseaux (parties 11 à 13)*
 - o *Fichier 5 : études des potentiels (parties 14 et 15)*
 - o *Fichier 6 : profil climatique, vulnérabilité & adaptation (parties 16 et 17)*
- Cahier n° 2 / La stratégie
- Cahier n° 3 / Le plan d'actions
- Cahier n° 4 / Le rapport environnemental -Evaluation Environnementale Stratégique (EES)

A chaque cahier ou fichier correspond un sommaire détaillé.

PROJET

Sommaire des diagnostics sectoriels Habitat & mobilité

Contenu

VII. Habitat.....	5
1. Chiffres clés.....	5
2. Consommation d'énergie.....	6
3. Emissions de gaz à effet de serre.....	7
4. Polluants atmosphériques.....	7
5. Présentation du patrimoine bâti résidentiel.....	8
6. Les actions d'amélioration du parc de logements : dispositifs et dynamique de rénovation.....	17
7. Bilan habitat.....	27
VIII. Mobilité.....	29
1. Chiffres clés.....	29
2. Consommation d'énergie.....	30
3. Impacts environnementaux.....	32
4. Déplacements domicile-travail.....	36
5. Panorama des mobilités sur le territoire (tous motifs de déplacements confondus).....	41
6. Réduire les besoins de mobilité.....	45
7. Infrastructures pour la mobilité durable.....	46
8. Transports en communs (TC).....	50
9. Le transport des marchandises.....	53
10. Bilan.....	54
Annexes.....	56
Annexe 1 : Prix des énergies : détail.....	56
Annexe 2 : Les postes de consommations dans les logements.....	57
Annexe 3 : Age du parc de résidences principales en 2015 par intercommunalité.....	58
Annexe 4 : synthèse de l'enquête TREMI.....	59
Annexe 5 : synthèse des déplacements domicile-travail en 2014 entre intercommunalités du Calvados	61
Annexe 6 : Véloroutes et voies vertes en Normandie.....	62
Annexe 7 : les partenaires ATOUMOD.....	62
Annexe 8 : Réseau TER et lignes normandes Intercités NOMAD.....	63

VII. Habitat

Principales sources :

- ORECAN, périmètre au 01/01/2018 (27 communes)
- PROSPER, périmètre au 01/01/2018 (27 communes)
- Mémento 2019, DDTM du Calvados
- INSEE, RP2016, RP2014, RP 2011, périmètre au 01/01/2019 (23 communes)

1. Chiffres clés

Chiffres clés (données INSEE RP 2016, en géographie 01/01/2019, sur 23 communes)

- 16 602 logements (0.9% des logements de la Région)
- 12 012 résidences principales (RP)
- 3 113 résidences secondaires (19%)
- 1 477 logements vacants (9%)
- 7 038 propriétaires occupants (59% des RP)
- 4 767 locataires (40% des RP), dont 1 458 locataires d'un HLM loué vide
- 1 186 Logements sociaux –source DDTM 14, RPLS 2017, sur périmètre CCPHB 2018
- 11 540 maisons individuelles (70%)
- 4 981 appartements (30%)

Indicateurs air énergie climat de l'HABITAT (année 2014).		
<i>Sources : ORECAN et Prosper (pour les transports), en géographie 01/01/2018 (sur 27 communes). Calculs basés sur la population municipale 2014</i>		
Indicateur	Volume	part du total sur le territoire de l'EPCI
 Consommation d'énergie	217 GWh Soit 8 MWh/hab moyenne du 14 = 7.7 MWh/hab moyenne du 27 = 6.9 MWh/hab	27%
	20 millions €	24 % (hors transports non routiers)
 Production d'énergies renouvelables	Bois-énergie des ménages : 37.5 GWh (42.3 GWh en 2016)	55 % de la production ENR totale du territoire (58% en 2016)
 Gaz à effet de serre	33 kteqCO2 Soit 1.2 teq CO2/hab moyenne du 14 = 1.3 teq CO2/hab moyenne du 27 = 1 teq CO2/hab	16% (hors transports non routiers)
 Polluants atmosphériques	COVnm : 119 tonnes NH3 : 11 tonnes NOX : 25 tonnes PM10 : 54 tonnes PM2,5 : 53 tonnes SO2 : 6 tonnes	COVnm : 26% NH3 : 2% NOX : 4% PM10 : 33% PM2,5 : 45% SO2 : 23% (hors transports non routiers)

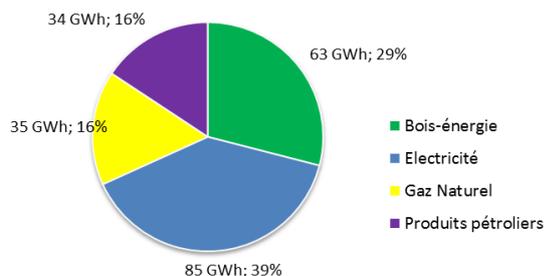
2. Consommation d'énergie

Les données de l'ORECAN présentent les consommations d'énergies dans les logements, pour tous les usages (chauffage, mais aussi électricité spécifique, cuisine, eau chaude sanitaire...)

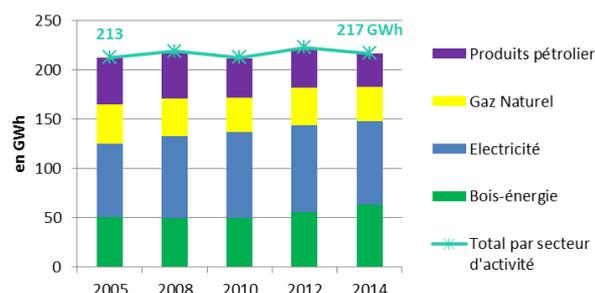
27% des consommations d'énergie du territoire approvisionnent le secteur résidentiel. C'est le deuxième secteur le plus consommateur, derrière les transports.

La première source d'énergie utilisée dans le résidentiel est l'électricité, pour 39% des consommations, suivie par le bois énergie (29% des consommations). Les consommations de produits pétroliers et de gaz naturel sont à part égales, à 16% chaque.

Consommations d'énergie du secteur résidentiel en 2014 sur la CCPHB. Source : ORECAN

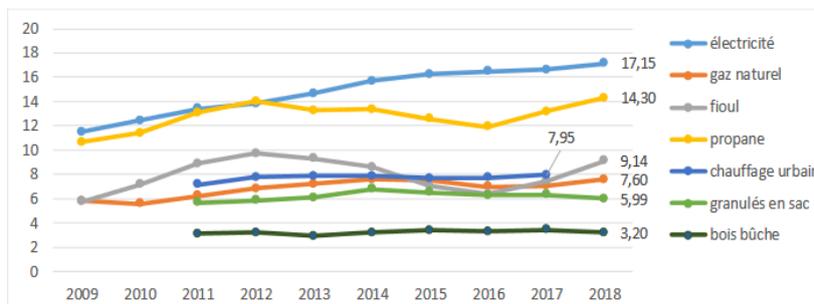


Evolution des consommations d'énergie du secteur résidentiel sur la CCPHB. Source : ORECAN



Les consommations du secteur résidentiel sont en légère augmentation, avec +2% entre 2005 et 2014. C'est beaucoup moins que le taux d'augmentation de la population sur cette même période (+11% de population et + 25% de logements entre 2006 et 2016), compensée en partie par la meilleure performance énergétique des logements. La baisse relative de la consommation s'explique également par la hausse des prix de l'énergie (voir graphique ci-dessous). Les habitants sont plus attentifs à leurs dépenses et diminuent leur consommation par personne par plus de sobriété énergétique (achat de matériel économe, éco-gestes...). C'est particulièrement vrai pour les consommations électriques.

Prix complets des énergies (en € constants pour 100 kWh)



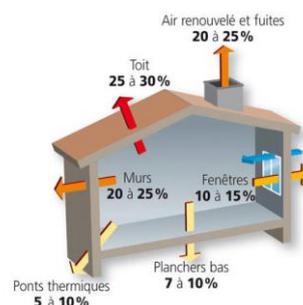
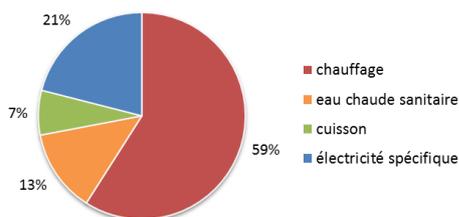
Baromètre des prix de l'énergie en France (détail en annexe 1)

Source : ONPE, Office National de la Précarité Énergétique, tableau de bord de la précarité énergétique, 2^{ème} semestre 2019

En termes d'évolutions par type d'énergie, on constate une baisse de consommation des produits pétroliers, au profit du bois énergie et de l'électricité. La consommation de gaz naturel est en très légère baisse.

En moyenne, 59% des consommations d'un foyer viennent du chauffage. La toiture est le premier poste de déperdition (source : ADEME). Plus d'info en annexe 2.

consommation d'énergie dans les logements, par poste. Source : ADEME, 2019



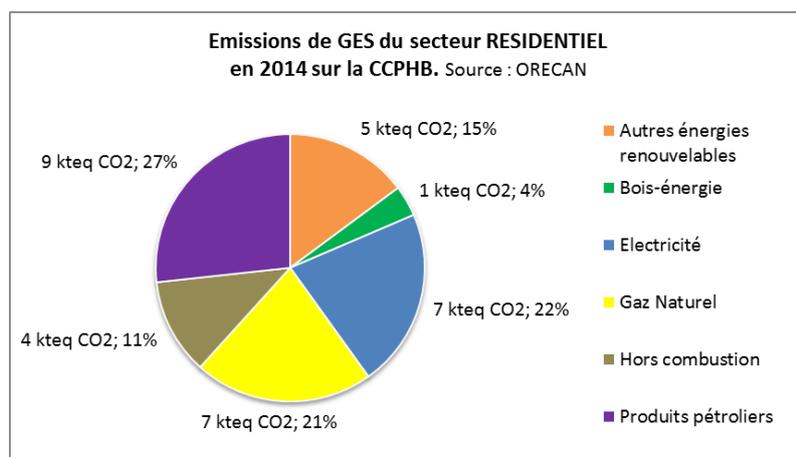
3. Emissions de gaz à effet de serre

Le résidentiel est à l'origine de 16% des émissions de GES du territoire. Il participe à seulement 5% des émissions hors combustion, mais 21% des émissions énergétiques.

Ainsi, 89% des émissions du secteur résidentiel sont dues à la consommation d'énergie : produits pétroliers, électricité, gaz naturel principalement. La catégorie « autres énergies renouvelables » correspond à la valorisation des biodéchets (production de compost¹).

Les émissions hors combustion correspondent à 11% des émissions de GES totales du résidentiel. Elles sont très majoritairement le fait des HFC, 9% des émissions totales et 77% des émissions hors combustion du résidentiel. Les émissions de HFC sont dues aux gaz frigorigènes des pompes à chaleur, des climatisations ou des appareils ménagers comme les réfrigérateurs.

Les émissions de méthane et protoxyde d'azote sont négligeables ; elles résultent d'une mauvaise combustion de combustibles tels que le bois, le gaz naturel et les produits pétroliers.



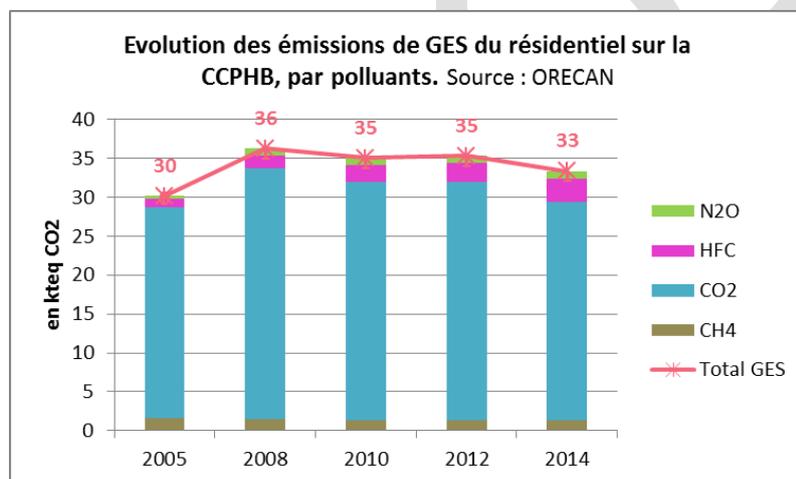
A noter : les impacts GES...

...de l'électricité

Les émissions de GES provenant des consommations électriques du résidentiel tiennent compte du mix énergétique utilisé pour produire cette électricité. En l'occurrence, le facteur de conversion utilisé est plus carboné pour le résidentiel du fait de l'utilisation de l'électricité pour le chauffage, qui nécessite en hiver soit de mobiliser des centrales thermiques, fonctionnant aux énergies fossiles, soit d'acheter de l'électricité aux pays voisins, moins nucléarisés et plus carbonés que l'électricité française en dehors des pointes de consommations (cf partie III du diagnostic).

... du bois énergie

Les émissions de GES du bois énergie ne sont pas dues au CO2, dont on considère le cycle neutre vis à vis du carbone (le CO2 émis a été préalablement capté et assimilé par les arbres et ce dans un cycle court, de quelques dizaines d'années) ; toutefois, la combustion de bois énergie émet aussi un peu de méthane et du protoxyde d'azote N2O qui sont des gaz à fort pouvoir de réchauffement.



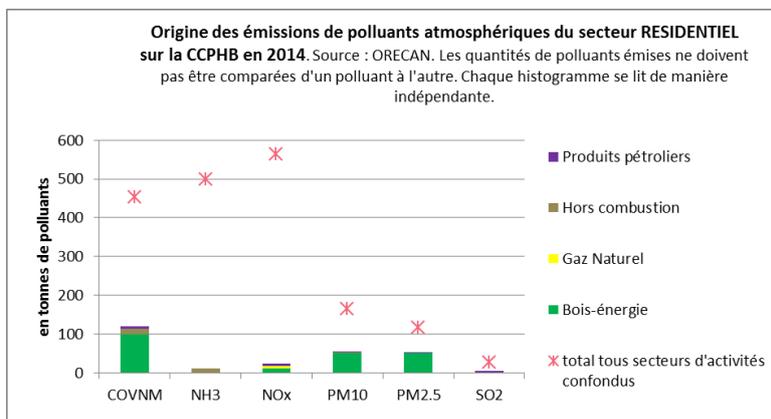
Après une forte hausse entre 2005 et 2008, les émissions de GES du résidentiel se stabilisent et s'orientent ensuite à la baisse. L'évolution des émissions de GES du résidentiel s'explique par un accroissement du recours aux pompes à chaleur, avec certes moins d'émission de CO2, mais plus d'émissions de HFC.

4. Polluants atmosphériques

¹ Les GES comptabilisés dans la catégorie « autres énergies renouvelables » de cette version de jeu de données de l'ORECAN seront certainement comptabilisés sous une autre catégorie dans les prochaines versions

Le secteur de l'habitat est fortement émetteur de **poussières en suspension et de particules fines, ainsi que de COVnm et de SO2**. Le chauffage au bois énergie est l'origine principale de ces émissions, sauf pour les émissions de dioxyde de soufre, qui sont dues majoritairement à l'usage de produits pétroliers. Ceux-ci émettent deux fois plus de SO2 que le bois énergie, alors même que la consommation de produits pétroliers est presque deux fois moins importante.

L'utilisation de détergent et le relargage des matériaux d'ameublement et de décoration émettent des COVnm d'origine « hors combustion ». C'est 11% des émissions totales de COVnm. Ils sont donc source de pollution de l'air intérieur.



5. Présentation du patrimoine bâti résidentiel

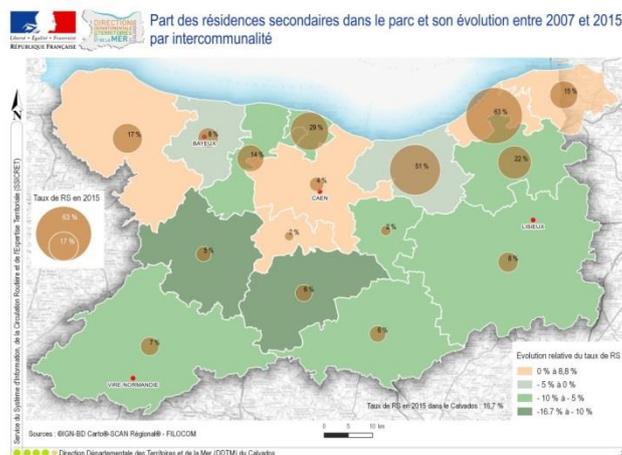
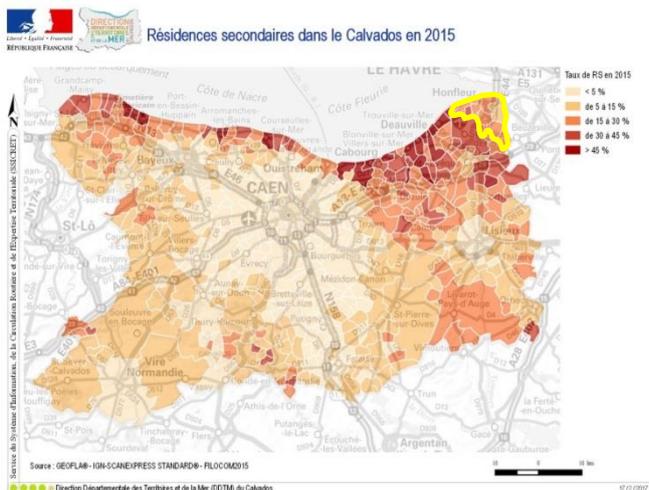
Données générales 2016

Source : INSEE, RP 2016, en géographie 01/01/2019 (sur 23 communes)

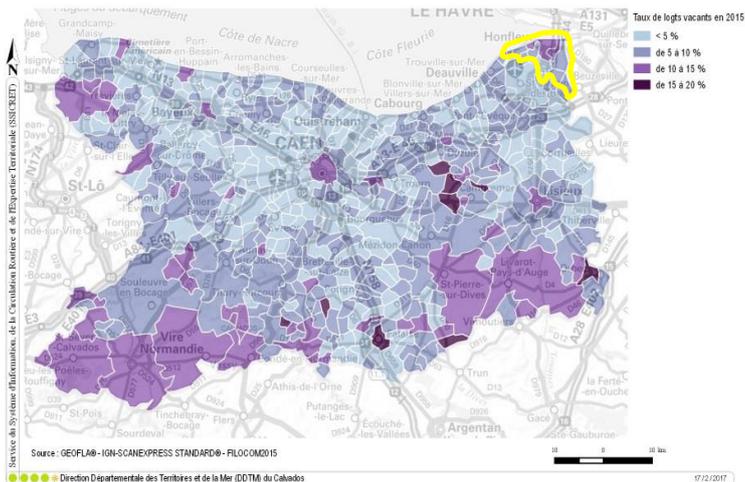
La CCPHB comporte 16 602 logements, dont :

- 12 012 résidences principales,
- 3 113 logements secondaires (RS) ou occasionnels, **soit 19% du parc**,
- 1 477 logements vacants, **soit 9% du parc**.
- 1 186 logements sociaux, **soit 10% du parc**.

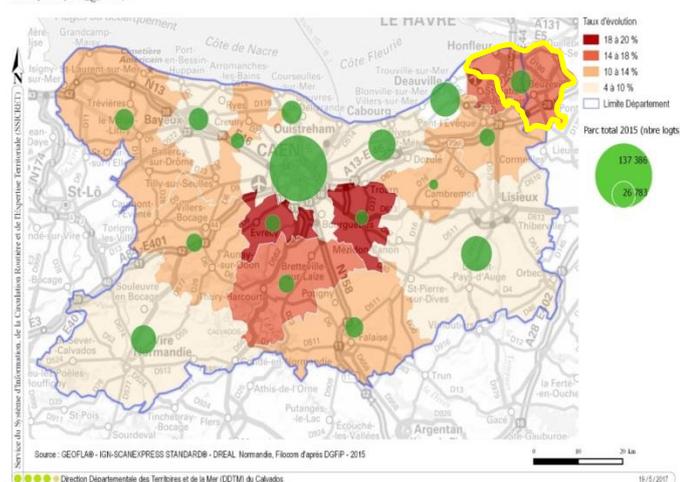
Comparativement aux autres EPCI du Calvados, la CCPHB est dans la moyenne haute concernant le taux de résidences secondaires (18% à l'échelle du Calvados). Leur dynamique est positive, avec un taux de RS en croissance entre 2007 et 2015.



Les logements vacants dans le Calvados en 2015



Evolution du parc de logements entre 2007 et 2015 par Intercommunalité



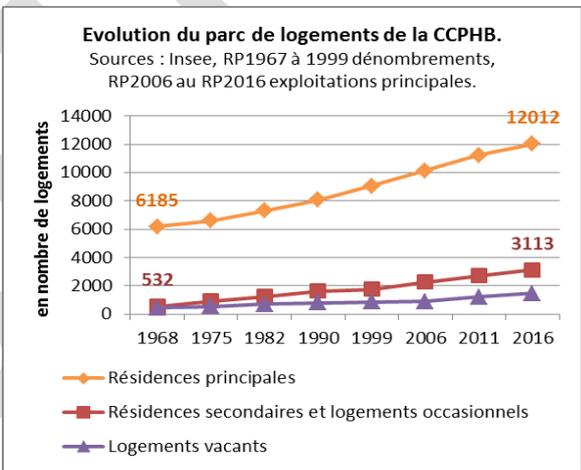
Le territoire comporte également un **taux de vacance élevé** : **9%** du parc contre seulement 6.8% dans le Calvados. L'enjeu est particulièrement important à Honfleur, pour les appartements au-dessus des commerces, avec une problématique énergétique mais aussi sur la morphologie des logements, qui ne conviennent plus aux attentes actuelles. Le taux de vacance sur la CCPHB est en augmentation, passant de 6% en 1968 à 9% en 2016.

Le nombre de logements a considérablement augmenté, passant de **7 152 en 1968 à 16 602 en 2016**. Il a plus que doublé en 50 ans et connu une croissance de +25% entre 2006 et 2016. La CCPHB fait partie des EPCI ayant les plus fortes croissances du Calvados.

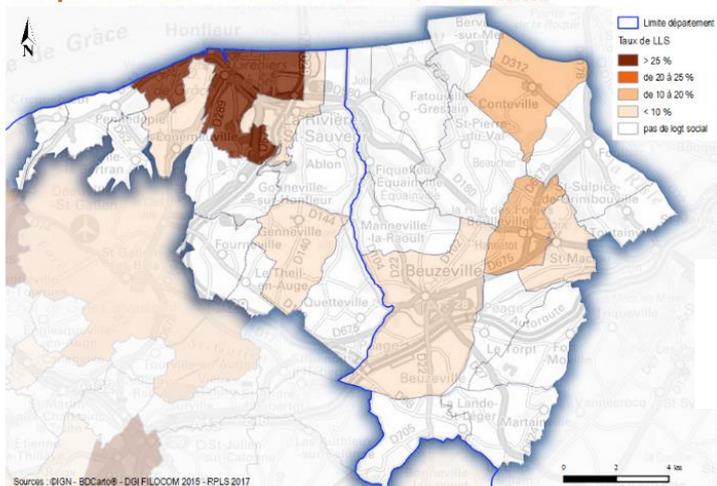
Le nombre de résidences secondaires a presque été multiplié par 6. Leur taux est passé de 7.4% à 18.7% ! Cette évolution traduit un fort attrait touristique du territoire, notamment vis-à-vis du public de la région parisienne.

Presque **59%** des résidences principales sont occupées par leurs **propriétaires**, et 40% par des locataires. C'est dans la moyenne départementale.

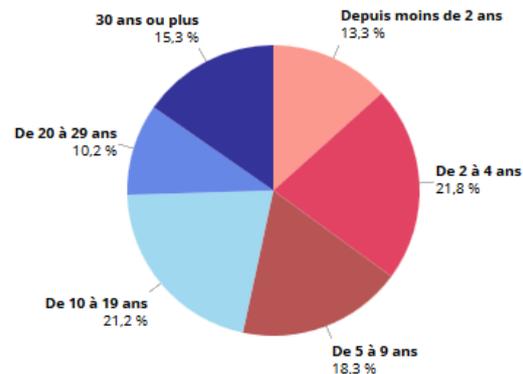
Seulement **12% des résidences principales** sont louées aux **offices HLM**. Sachant que le territoire ne compte qu'entre 10% et 15% de logements sociaux, on voit que le parc social est très sollicité. Le taux de résidences principales louées aux offices HLM est inférieur à la moyenne du Calvados (qui est égale à plus de 17%). Il y a donc une certaine tension sur cette catégorie de logements.



Le parc locatif social en 2017 (source RPLS)



LOG G2 - Ancienneté d'emménagement des ménages en 2016



L'ancienneté des ménages dans les logements permet d'établir un indice de mobilité au sein du parc bâti. Presque 47% des ménages n'ont pas changé de logement depuis plus de 10 ans. Ces ménages sont susceptibles d'investir dans leurs logements vieillissants pour réduire leur facture énergétique, mais aussi pour améliorer la valeur de leur bien et leur confort.

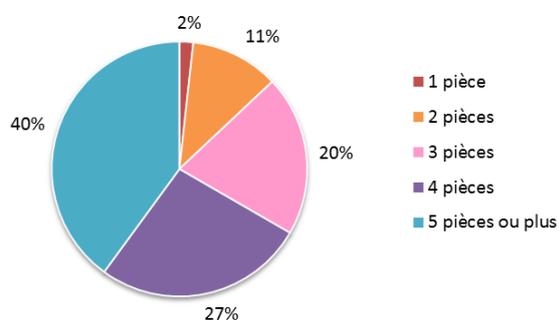
13% des ménages viennent d'emménager. Ces ménages sont également susceptibles de réaliser des travaux importants de rénovation, qui peuvent être préconisés en parallèle des travaux esthétiques, de mise aux normes ou d'aménagements.

Par contre, 40% des ménages occupent leur logement depuis 2 à 10 ans. Cette durée d'emménagement est moins propice au lancement de travaux substantiels d'amélioration de la performance énergétique de leur logement.

Les résidences principales sur la CCPHB sont globalement de plus grandes taille que sur le Calvados. Sur la CCPHB, seules 13% des RP font 1 à 2 pièces, contre plus de 17% en moyenne sur le Calvados. La part des studios est particulièrement faible.

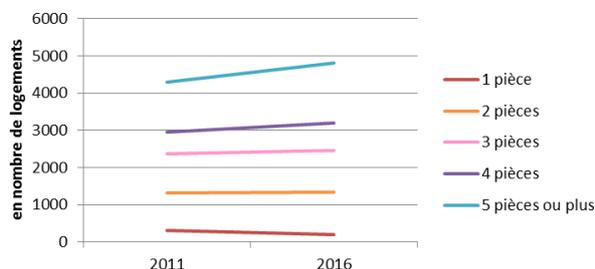
Taille des résidences principales sur la CCPHB.

Source : INSEE 2016



Evolution de la taille des résidences principales sur la CCPHB.

Source : INSEE



A contrario, le taux de logements moyens, entre 3 et 4 pièces, est plus important sur la CCPHB, avec 47% des RP, contre 43% sur le Calvados. En revanche, la part des grands logements, de plus de 5 pièces, est globalement la même. La tendance augmente ces disparités. Entre 2011 et 2016, le nombre de studios a diminué, quand toutes les autres catégories de logements augmentaient. Les grands logements sont ceux qui ont la plus forte croissance.

La taille des logements entraîne deux conséquences :

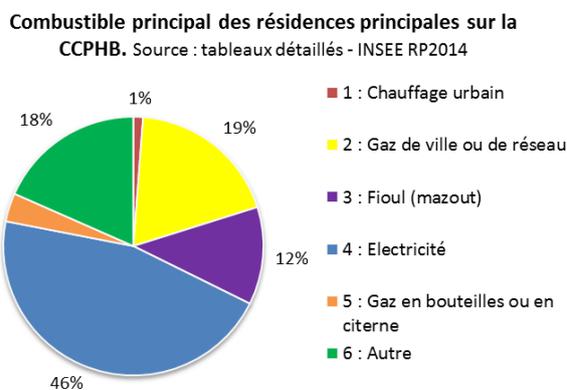
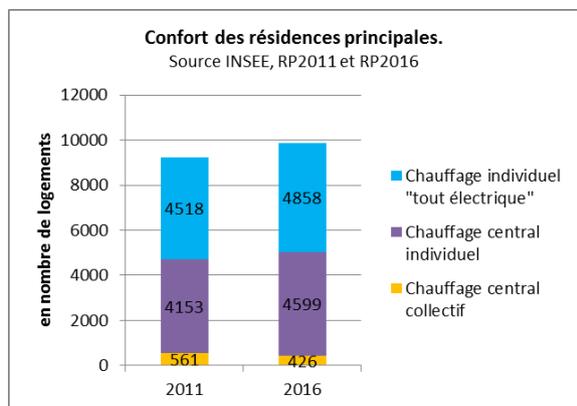
- d'abord, les factures énergétiques sont plus importantes pour les logements plus grands. Si le logement est très déperditif, il sera rapidement impossible à chauffer pour des ménages modestes et très modestes, les conduisant à une situation de précarité énergétique. Même si la performance thermique du logement est correcte, les dépenses de chauffage prennent une part plus importante que la moyenne sur le budget des ménages.
- La deuxième conséquence est que les travaux de rénovations globales seront nécessairement plus coûteux. Ils seront difficiles à engager pour des publics aux ressources modestes. La rénovation « pas à pas », qualifiée aussi de « BBC compatible », est une solution qu'il faudra développer pour pallier cette difficulté.

Qu'appelle-t-on le BBC compatible ?

Faire des travaux BBC compatibles, c'est réaliser une série de travaux sur un long pas de temps, pour atteindre au final le niveau de performance BBC. Les travaux BBC compatibles sont organisés et pensés pour que dès les premiers travaux réalisés, le niveau de performance BBC soit respecté, et cela pour chaque « travaux » pris séparément, mais aussi en considérant le logement dans son ensemble. Des travaux sont BBC compatibles si l'atteinte du niveau BBC n'exige pas de refaire certains travaux à postériori (redimensionnement des chaudières, épaisseur d'isolants...). Dès le début, les travaux doivent être pensés dans leur ensemble. Le BBC compatible nécessite de l'anticipation et une programmation des travaux à effectuer dans le temps, en définissant les priorités.

Mode de chauffage des résidences principales

Le chauffage individuel « tout électrique » est majoritaire, en progression de 8% entre 2011 et 2016. Mais la plus forte hausse correspond au chauffage central individuel, avec une croissance de +11%. Le chauffage central collectif est en nette régression, de -25%.

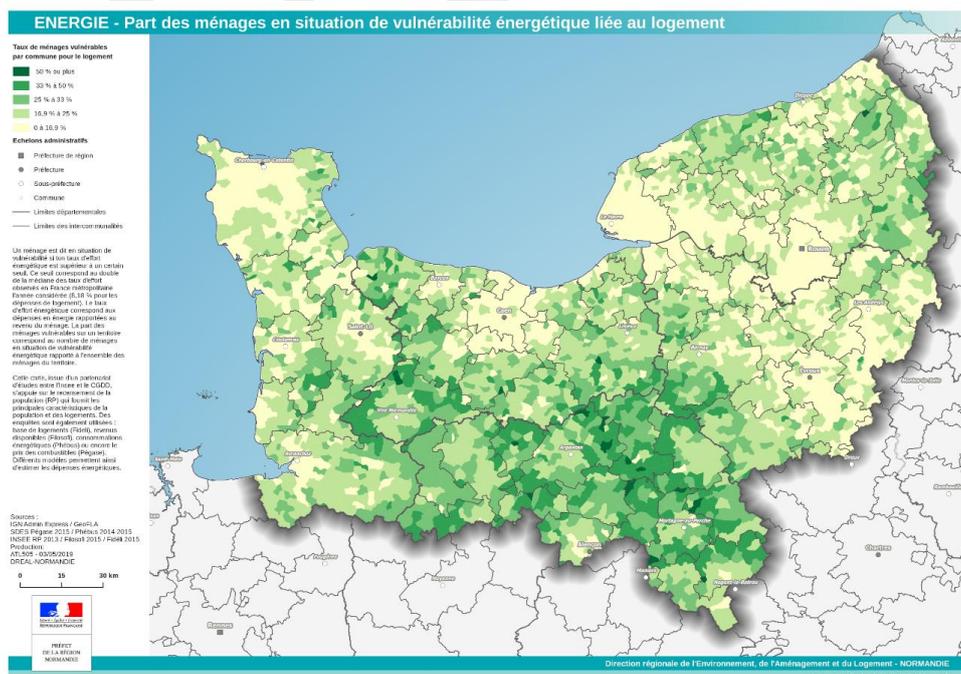


Au total, **46% des résidences principales** sont chauffées par l'**électricité**. Le **bois énergie** (catégorie « autre » de l'INSEE) et le **gaz** sont utilisés en tant que combustible principal à part égale (autour de **18 à 19%** des RP). On a vu que pourtant, les consommations en bois sont plus importantes : le bois est utilisé dans des logements plus consommateurs (plus grands et/ou moins performants).

Le gaz citerne est très peu utilisé et le fioul est également minoritaire, ce qui peut surprendre dans le cas d'un territoire rural.

La prédominance du chauffage électrique, couplé à des logements peu performants en énergie accroît le risque de **précarité énergétique**. En effet, l'électricité est l'énergie actuellement la plus chère, et qui connaît une croissance continue de son prix, avec +35% en 7 ans, soit une augmentation de +5%/an en moyenne.

La partie « Eure de la CCPHB est peu concernée (<17%). Le taux de précarité énergétique est plus élevé dans la partie calvadosienne (jusqu'à 25% selon les communes).



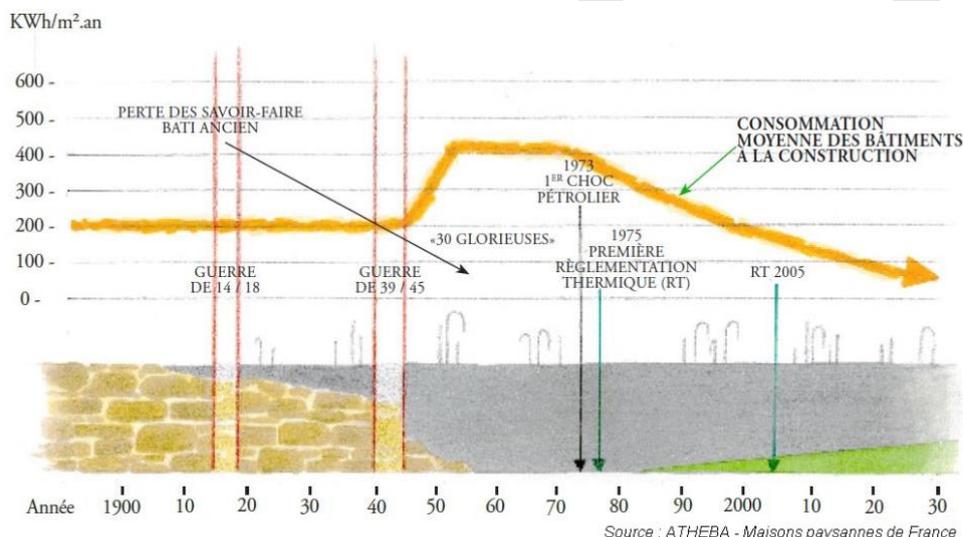
La précarité énergétique, définitions et contexte juridique

La précarité énergétique a été définie et inscrite dans la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 (Grenelle II), qui modifie la loi n° 90-449 du 31 mai 1990 visant à la mise en œuvre du droit au logement. Ainsi, est en situation de précarité énergétique au titre de la loi Grenelle II, une personne qui « éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat ». Deux facteurs entrent en jeu : **la performance énergétique du logement et les revenus des habitants.**

Cette préoccupation s'est traduite par la récente création d'un observatoire national de la précarité énergétique (l'ONPE, en mars 2011) et par la mise en place, au niveau national et local, de mesures destinées à améliorer les performances thermiques des habitats. Pour quantifier plus précisément la précarité énergétique, il est d'usage de comptabiliser les ménages qui consacrent plus de 10 % de leurs revenus aux dépenses d'énergie dans le logement. Mais l'ONPE intègre également la notion de ressenti dans le logement (sensation d'inconfort lié au froid). Si l'on prend en compte les différents indicateurs étudiés par l'Observatoire national de la précarité énergétique, ce sont 5,1 millions de ménages (12 millions d'individus) qui sont en situation de précarité énergétique en France.

Sources : ADEME, ONPE

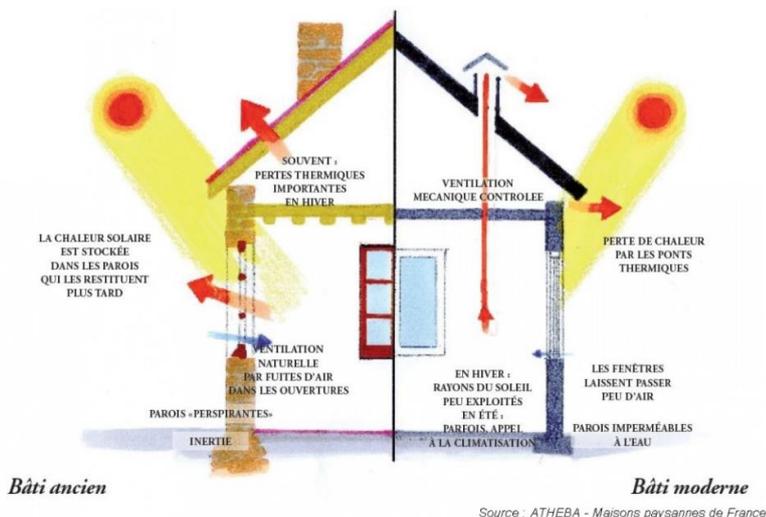
Âge du parc et performance énergétique



Bâti ancien

Le bâti ancien est défini par la réglementation comme datant d'avant 1948. Les matériaux utilisés sont à forte inertie. C'est un avantage pour un habitat utilisé en mode continu, tant pour le confort d'été que pour limiter la consommation énergétique. Ce bâti présente en général des performances thermiques supérieures aux constructions modernes réalisées avant l'apparition des premières réglementations thermiques de 1975.

Par contre, dans un logement utilisé de manière discontinue (week-end, vacances), les parois à forte inertie mettront plus de temps à se réchauffer, contribuant à l'inconfort en raison du phénomène de parois froides. (source : ALEC 27 et ARPE, Association Régionale de Promotion de l'Eco-construction).



La rénovation du bâti ancien doit respecter les matériaux naturels qui sont utilisés et mettre en œuvre des méthodes traditionnelles affiliées à l'éco-construction.

Le bâti traditionnel de la CCPHB

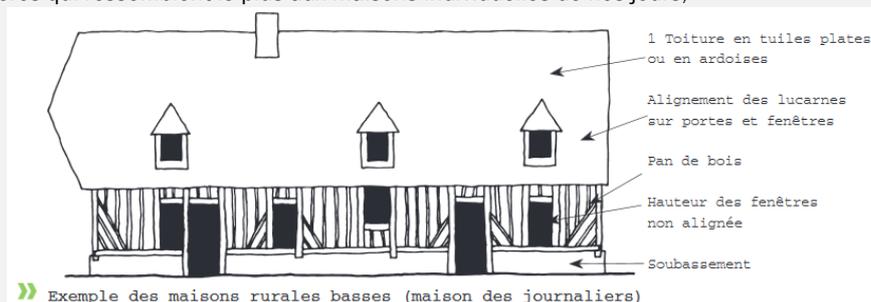
C'est celui du **Pays d'Auge**. Le territoire se rattache au bocage bien que localement, certains paysages du nord soient plus ouverts. Les constructions ont une implantation orientée parallèlement ou perpendiculairement aux pentes et se mêlent à la structure végétale que forment les haies et les clos plantés de pommiers. Les maisons ont des structures légères (pan de bois) qui s'adaptent facilement aux contraintes du terrain (sols argileux, pentus et peu stables) et des toits pentus en raison de pluies fréquentes.

Les matières premières utilisées sont **le torchis** (mélange de terre et de paille), **le bois et la brique**. Elles font l'originalité de l'architecture augeronne.

Les maisons du Pays d'Auge se regroupent en trois catégories :

- habitations des bourgs, avec un rez-de-chaussée utilisé en commerce ou en atelier,
- habitations à étage, à ordonnancement classique dont l'origine remonte aux fermes manoirs,
- maisons rurales et basses, souvent présentées historiquement comme les maisons des journaliers. Par

leurs dimensions, leur structure (un rez-de-chaussée avec des combles aménagés) et leur volumétrie simple, ce sont ces dernières qui ressemblent le plus aux maisons individuelles de nos jours;



Source : CAUE du Calvados

Le territoire de la CCPHB est très riche en bâtiments et logements éco-construits, hérités des siècles derniers, jusqu'au début du 20^{ème} siècle. Mais des constructions neuves continuent aussi d'utiliser les techniques traditionnelles de mise en œuvre d'éco-matériaux (torchis, colombages...).

Le bâti ancien n'est pas d'office le bâti le plus consommateur. En revanche, sa rénovation est souvent nécessaire pour assurer sa pérennité, du fait d'un manque d'entretien régulier ou de pratiques qui l'auront détérioré (enduit ciment non perspirant, ventilation naturelle bouchée...).

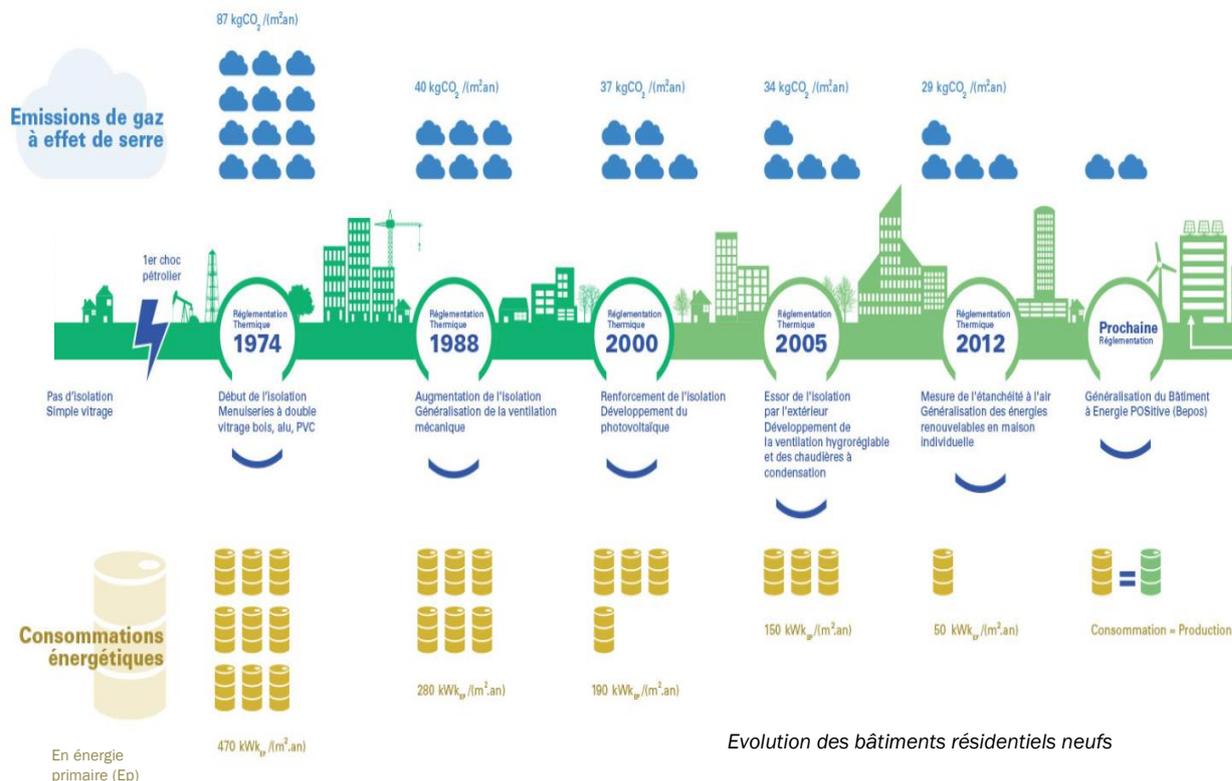
Par ailleurs, le bâti ancien et le bâti de la reconstruction ne correspondent plus aux attentes actuelles en terme de volumétrie et de luminosité. Cela nuit à l'attractivité des bourgs, se traduisant par une augmentation de la vacance. La rénovation de ces logements permet ainsi d'une part d'en améliorer la performance énergétique, mais aussi de les rendre plus attractifs. Des conseils sont donnés par le CAUE du Calvados pour rénover ce patrimoine tout en maintenant sa typicité. Les travaux doivent être faits dans les règles de l'art, en respectant les particularités des matériaux traditionnels. En effet, la réalisation de travaux inadaptés peut conduire à l'apparition de pathologies du fait d'une mauvaise gestion de l'humidité : dégradation mécanique de la structure, détérioration des parements et enduits, développement de moisissures, bactéries ou champignons.

Conseils bibliographiques pour des pratiques de rénovation qui respectent le patrimoine bâti :

- « fiche Pays » : <http://caue14.com/information-sensibilisation/publication/>).
- « Rénovation thermique du bâti traditionnel normand », écrit en 2013 par l'ARPE. Conseils de bonnes pratiques de rénovation et aide à la décision sur les travaux à réaliser.

Architecture moderne

Le bâti ancien évolue progressivement vers le bâti moderne par l'augmentation de la part de matériaux industrialisés, durant une phase de transition, entre le début du 20^{ème} siècle et l'après-guerre, jusque vers 1950.



Le bâti « moderne » se définit à partir de 1948. Il débute par le bâti de la reconstruction, de l'après-guerre jusqu'au début des années 1960. Le bâti de la reconstruction est encore réalisé avec des matériaux locaux mais il diffère foncièrement du bâti ancien dans son architecture. Ce bâti est souvent sous la forme de petits collectifs de 2 à 3 étages, mais on trouve également des petites maisons de ville mitoyennes.

Le bâti moderne construit entre 1949 et 1975 est le plus consommateur, du fait de la perte des savoir-faire et de l'utilisation quasi exclusive de matériaux industriels peu qualitatifs. L'isolation de ces logements est quasiment inexistante, c'est pourquoi ils sont appelés communément des « **passoires thermiques** ».

Suite au 1^{er} choc pétrolier, l'Etat instaure en 1974 les premières réglementations thermiques. Elles introduisent l'obligation d'isolation des logements et contraignent à une performance thermique minimale. Les réglementations thermiques évoluent tous les 5 ans environ, avec des critères de performances toujours plus élevés, pour des consommations en énergie réduites.

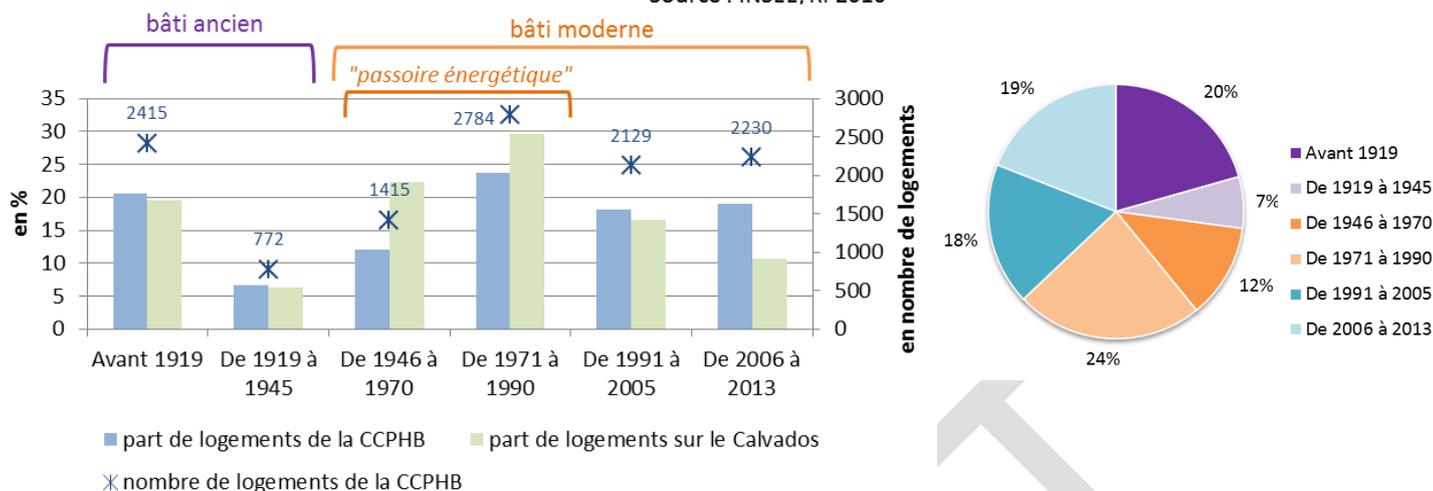
La Loi de Transition Energétique donne un objectif de 100% de logements BBC d'ici 2050. Tous les logements construits avant 2012 devront donc être rénovés. **La priorité est donnée aux constructions modernes construites avant 1974, ainsi qu'aux logements construits entre 1974 et 2000.**

Données du parc de logement sur la CCPHB

- 3187 logements datent d'avant 1946 et sont considérés comme du bâti ancien. C'est 27% du parc. Cette proportion est dans la moyenne départementale. La rénovation de ces logements répond à l'enjeu énergétique mais aussi l'enjeu patrimonial du territoire.
- 4200 logements ont été construits entre 1946 et 1990. C'est 36% du parc, contre 52% en moyenne sur le département. Ce taux est particulièrement bas comparativement aux autres EPCI du Calvados, en particulier pour le nombre de logements construits à l'après-guerre. Cela s'explique par le fait que le territoire a été moins bombardé que le reste du Calvados, étant plus éloigné des batailles du débarquement. Le territoire comporte ainsi peu de bâti de la reconstruction. **Ces constructions doivent être ciblées comme prioritaires pour leur rénovation énergétique.**

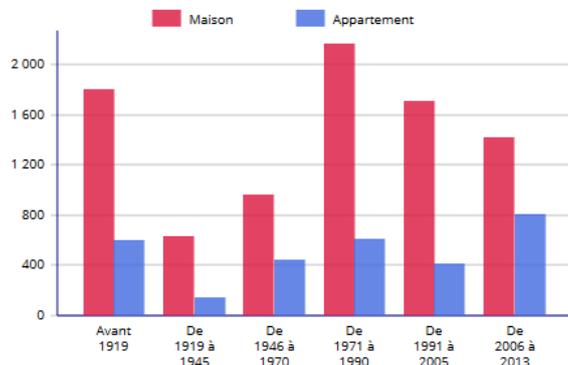
Résidences principales selon la date d'achèvement.

Source : INSEE, RP2016



- La part de logements construits après 1990 est par contre plus importante. Ils représentent 37% du parc², soit 10 points de plus qu'en moyenne sur le Calvados, notamment pour la catégorie de logements construits après la réglementation thermique de 2005, dernière étape avant le BBC. Ainsi, ce sont près de 2230 logements (soit 19% du parc) qui n'ont pas besoin de rénovation à court ou moyen terme. Par contre, une partie des 2129 logements construits entre 1990 et 2005 pourront faire l'objet de travaux de rénovation thermique. Le nombre importants de logements récents traduit la forte dynamique démographique du territoire et sa forte attractivité.

LOG G1 - Résidences principales en 2016 selon le type de logement et la période d'achèvement



Graphique ci-contre :

Des appartements ont été construits tout au long du 20^{ème} siècle, depuis les années 1900 jusqu'à nos jours. Leur construction s'intensifie au 21^{ème} siècle, pour répondre aux enjeux de limitation de la consommation d'espace. On note que l'avènement de la maison individuelle date des années 1970.

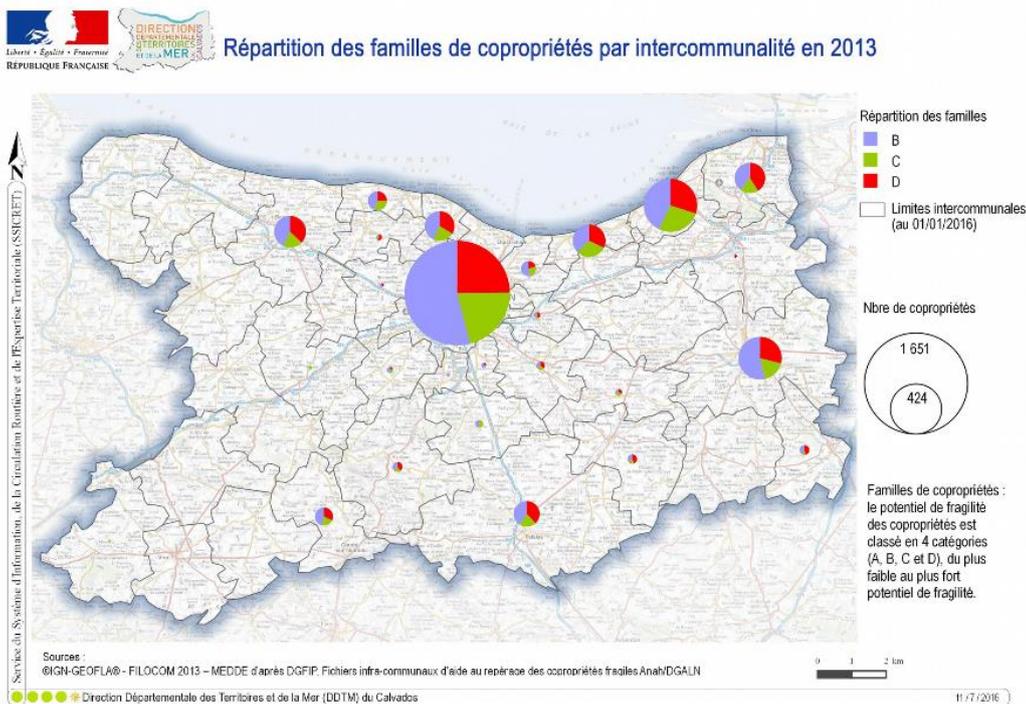
Source : INSEE, RP2016

Les copropriétés fragiles

L'ANAH a croisé différents indicateurs pour aider au repérage des copropriétés fragiles (seuil de pauvreté, revenu, sur-occupation, logements de qualité médiocre, vacance de longue durée). Les copropriétés ont ainsi été classées en 4 catégories, par ordre croissant de fragilité de A à D, du plus faible au plus fort potentiel de fragilité. Seules les copropriétés comprenant au moins un logement collectif privé occupé en résidence principale, ou un logement collectif privé vacant sont étudiées.

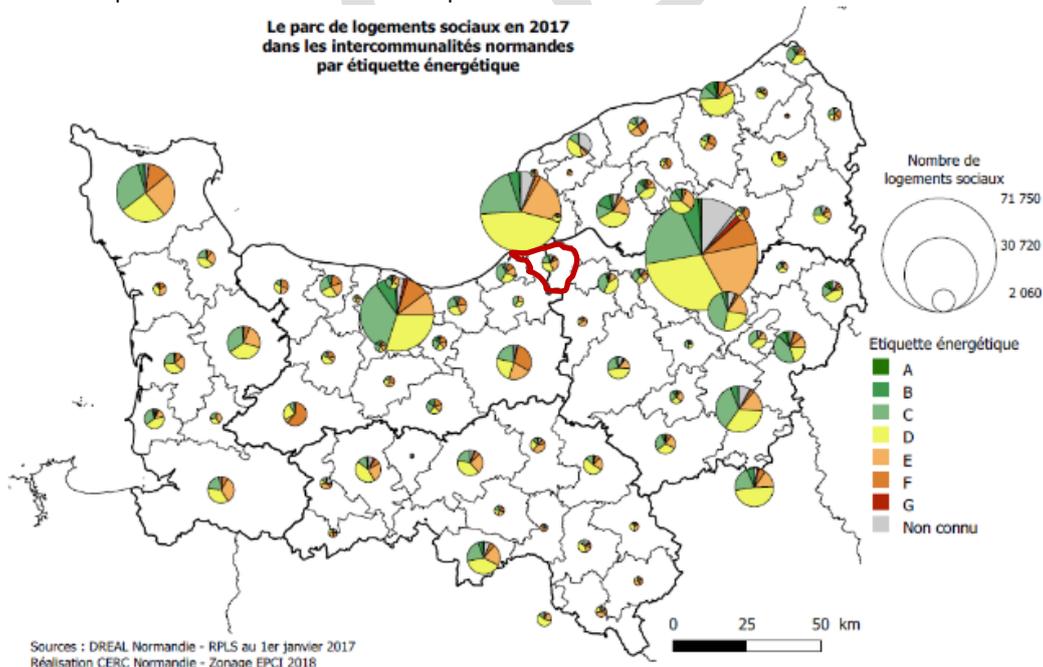
La commune de Honfleur comporte près de 70 copropriétés classées D, de grande fragilité.

² D'après le RP2016 INSEE. Le traitement FILOCOM réalisé par la DDTM donne une part de 55% de logements construits après 1990, et 30% entre 1990 et 2000. Voir en annexe 2.

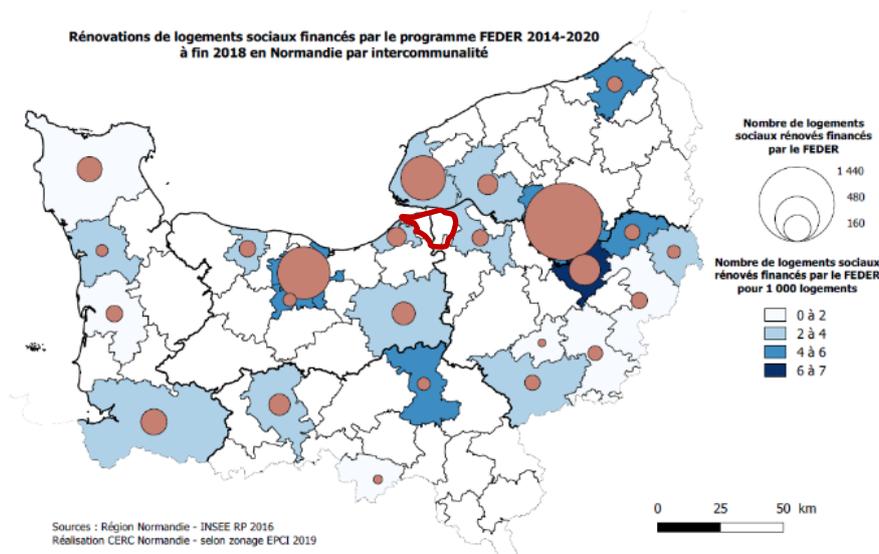


Performance énergétique du parc HLM

En 2017, on dénombre 1186 logements sociaux mis en location sur le territoire de la CCPHB. On compte environ 1/3 du parc HLM avec une étiquette énergie comprise entre E et G, 1/3 du parc avec une étiquette D et 1/3 entre A et C ou non connue. Cela correspond à la moyenne régionale³. Le parc social nécessitera un programme important de rénovation thermique.



³ Source : CERC Normandie, Bilan annuel Bâtiment Durable 2018



Les fonds FEDER, qui peuvent financer la rénovation des logements sociaux sont très peu sollicités sur le territoire de la CCPHB.

6. Les actions d'amélioration du parc de logements : dispositifs et dynamique de rénovation

Objectifs nationaux

Après le Plan de Rénovation Energétique de l'Habitat (PREH) lancé le 21 mars 2013, puis la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV), le Plan rénovation énergétique des bâtiments, finalisé au printemps 2018 à la suite d'une concertation auprès de tous les acteurs du secteur, réaffirme les ambitions de la France en matière de rénovation énergétique. Il fixe pour objectifs, entre autres, de :

- Rénover l'ensemble du parc de bâtiments au **niveau bâtiment basse consommation d'ici 2050** ;
- **Éliminer les 7 à 8 millions de passoires thermiques** du parc privé **d'ici 2025** (logements classés en étiquettes F et G du Diagnostic de Performance Energétique), et **rénover 500 000 logements par an** ;
- **Lutter contre la précarité énergétique** ; l'Etat concentrera ses efforts pour éradiquer les passoires thermiques habitées par des ménages propriétaires aux faibles revenus en visant la rénovation de 150 000 logements par an dès 2018.

Source : enquête TREMI, 2017, ADEME

L'enquête TREMI : évaluation des dispositifs de rénovation des maisons individuelles

Précisions méthodologiques :

TREMI est l'enquête sur les Travaux de Rénovation Energétique des Maisons Individuelles. L'enquête vise à améliorer la connaissance de la perception, sur le terrain, des politiques nationales et locales d'encouragement à la rénovation énergétique des logements. C'est à ce jour la seule enquête nationale, réalisée auprès d'un large échantillon de particuliers, permettant d'étudier finement :

- Les travaux réalisés pour améliorer la performance énergétique des logements,
- Les motivations des ménages pour réaliser des travaux ou au contraire les freins rencontrés,
- La notoriété et l'usage des dispositifs nationaux dédiés à la rénovation.

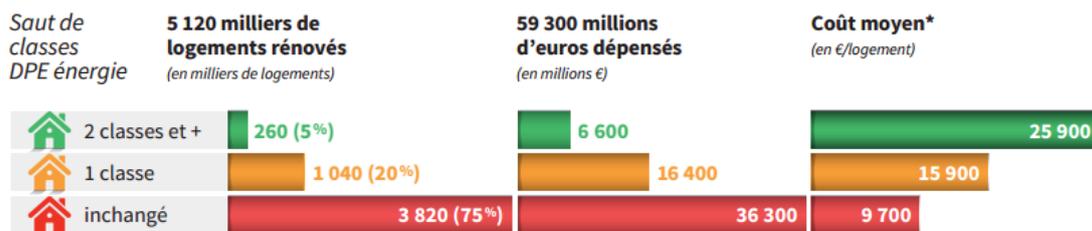
L'enquête TREMI a été réalisée pendant le printemps 2017, en ligne, auprès d'un échantillon représentatif de la population française composé de 29 253 ménages résidant en maison individuelle en France continentale. Elle concerne uniquement les travaux réalisés entre 2014 et 2016, dont au moins un geste a été achevé en 2016, des maisons individuelles en résidence principale (parc privé et social).

Elle offre une photographie des rénovations énergétiques réalisées et renseigne également sur les autres rénovations (c'est-à-dire celles où il aurait été possible d'embarquer de la performance énergétique). L'enquête TREMI ne se concentre donc pas uniquement sur les rénovations présentant un impact énergétique mais analyse bien l'ensemble des travaux qui permettent d'embarquer de la performance énergétique.

Principaux résultats et enseignements :

- **Les Français sont nombreux à rénover leur logement. L'enjeu n'est pas tant dans la massification des travaux que dans l'embarquement de la performance énergétique**

Pendant la période 2014 - 2016, 5,1 millions de ménages en maisons individuelles ont réalisé des travaux, dont au moins un geste s'est terminé en 2016 (soit 32% du parc de maisons françaises). 25% des rénovations (Normandie : 24%) ont permis de sauter au moins une classe de DPE et seulement 260 000 des rénovations ont permis un gain énergétique représentant 2 classes énergétiques DPE ou plus (soit 5%). Le chiffre d'affaires de ces travaux s'élève à 59,3 milliards d'euros, représentant une dépense moyenne de 11 750 € par logement.



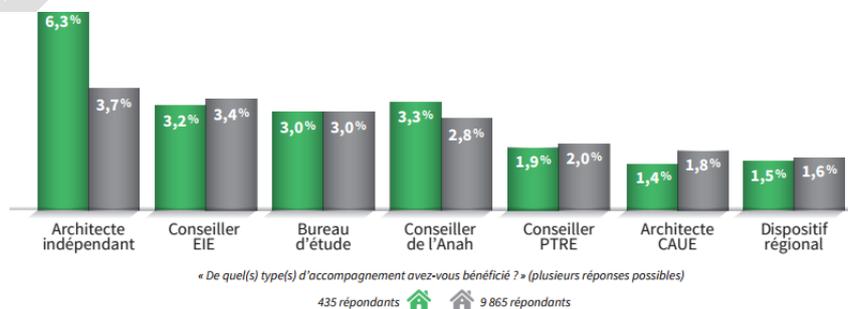
- **La ventilation est très souvent oubliée** dans les travaux de rénovation, alors qu'elle est primordiale pour un habitat confortable et sain.

C'est la rénovation des ouvertures qui est le plus souvent réalisée, alors que d'un point de vue énergétique, seul 10 à 15% des déperditions sont dues aux parois opaques.



- **L'accompagnement des ménages n'est pas à la hauteur des besoins exprimés**

Seul 15% des ménages ayant réalisé des travaux ont bénéficié d'un accompagnement et d'information (17% chez les ménages ayant réalisé des travaux permettant 2 sauts de classe énergétique ou plus).



Synthèse complémentaire en annexe 4.

29% des ménages ayant réalisé des travaux déclarent avoir manqué d'accompagnement (36% chez les ménages ayant réalisé des travaux permettant 2 sauts de classe énergétique ou plus).
Plusieurs types d'accompagnement font défaut :

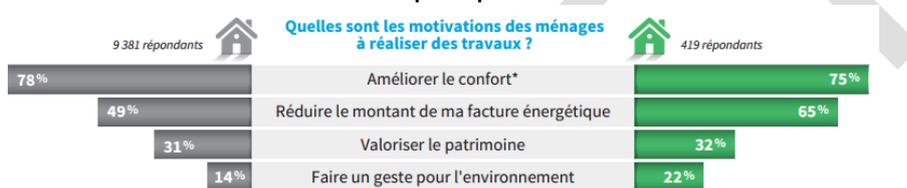


* De quel(s) type(s) d'accompagnement avez-vous manqué ? * (plusieurs réponses possibles)

435 répondants 9 874 répondants

Ménages enquêtés, ayant réalisé des travaux : « **les rénovateurs** ». Ce picto est décliné en trois couleurs en fonction du gain énergétique généré par les travaux :
Saut de deux classes DPE ou plus : les travaux réalisés dans le logement permettent d'améliorer la performance énergétique d'au moins deux classes DPE.

➤ Améliorer son confort est le principal motif de réalisation des travaux



* Qu'est-ce qui a motivé vos travaux ? * (3 réponses maximum)

* L'amélioration du confort regroupe les motivations suivantes :
Avoir plus chaud dans son logement (confort thermique) / Embellir le logement / Améliorer la qualité de l'air / Insonoriser le logement.

Le CITE

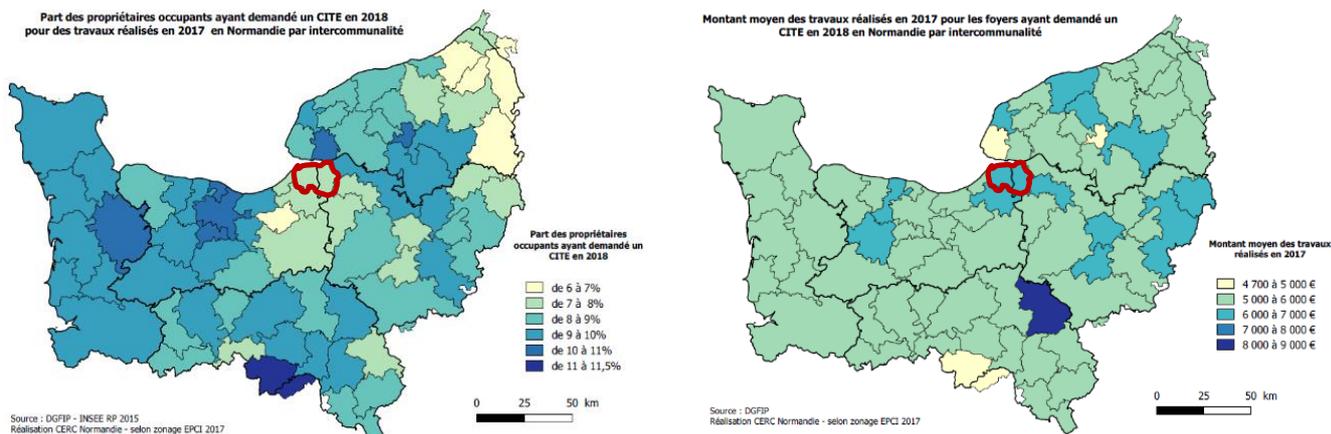
Le crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE) concerne les travaux de rénovation énergétique. Il est accessible aux propriétaires occupants et aux locataires. L'Etat leur reverse jusque 30% des dépenses d'acquisition de certains équipements fournis par les entreprises ayant réalisé des travaux et/ou de main d'œuvre pour certains travaux d'isolation des parois opaques. Le montant des dépenses éligibles est plafonné à 8 000 € pour une personne seule et 16 000 € pour un couple soumis à imposition commune ; cette somme est majorée de 400 € supplémentaires par personne à charge. Les modalités d'octroi de cette aide vont évoluer avec la prochaine loi de finance 2020.

Les entreprises qui interviennent doivent être qualifiées « RGE », reconnues garant de l'environnement et les équipements et matériaux doivent satisfaire certains critères de performance.

Les critères d'éligibilité des travaux au CITE sont ceux de la réglementation thermique « RT rénovation ». Les rénovations se font le plus souvent « élément par élément ». Bien qu'il traduise une dynamique d'économies d'énergies sur le territoire, les prescriptions minimales demandées actuellement sont insuffisantes. Le recours au CITE permet surtout d'améliorer le confort et de valoriser son bien. Il ne garantit en aucun cas l'atteinte du niveau « BBC rénovation », ni même que les travaux soient « BBC compatibles », puisqu'il n'impose pas de vision globale de la rénovation énergétique des habitations. Les habitants qui réalisent des travaux doivent être accompagnés pour que leur projet soit réellement efficace thermiquement.

Sur la CCPHB (périmètre 2018), le taux de foyers propriétaires occupants ayant obtenu un CITE en 2018⁴, est de **7.1%**. Cela correspond **entre 500 et 600 foyers**. C'est inférieur au taux moyen de la Normandie, à 9.1%. Par contre, les montants moyens des travaux sont plus importants. La dépense totale de travaux déclarée sur la CCPHB en 2018 est comprise **entre 3 300 000 € et 3 400 000 €**. Cela correspond à une dépense moyenne déclarée de 6 086 € par foyer.

⁴ pour leurs travaux effectués en 2017, source CERC Normandie, Bilan annuel Bâtiment Durable 2018



Les dispositifs d'aides de l'ANAH

Pour favoriser le repérage et l'accompagnement des ménages susceptibles d'être éligibles à ces aides, l'Anah développe des partenariats avec les collectivités compétentes en matière d'habitat. Elle finance ainsi la réalisation d'études et de dispositifs opérationnels tels que les opérations programmées d'amélioration de l'habitat (OPAH), les protocoles territoriaux « Habiter mieux », les programmes opérationnels de prévention et d'accompagnement en copropriété (POPAC) et les PIG, Programmes d'Intérêt Général.

Les principaux dispositifs de l'ANAH

Une OPAH est un dispositif opérationnel qui permet à une collectivité compétente en matière d'habitat, en partenariat avec l'Anah, pendant une durée de 3 à 5 ans, d'accompagner les ménages dans la réalisation de travaux d'amélioration de l'habitat. Pendant la durée de l'opération, mais également en amont, de nombreuses actions de repérage et de sensibilisation sont menées pour trouver des ménages éligibles et susceptibles de réaliser des travaux subventionnés par l'Agence. La collectivité maître d'ouvrage s'engage à prendre en charge, avec l'Anah, les frais de dossiers pour le montage des dossiers ainsi qu'à apporter une subvention complémentaire aux travaux subventionnés par l'Agence. Cela permet de réduire le reste à charge pour les ménages souhaitant réaliser des travaux, ou de permettre aux ménages de réaliser des travaux plus ambitieux ou de plus grande qualité. Une OPAH peut porter sur plusieurs thématiques (lutte contre la précarité énergétique, autonomie, lutte contre l'habitat indigne, accompagnement des copropriétés). Pour mener une OPAH, une étude pré-opérationnelle ou un bilan exhaustif de l'OPAH précédente doivent avoir été réalisés. Il existe plusieurs types d'OPAH. Des OPAH «classiques», RU (renouvellement urbain) et RR (revitalisation rurale).

Un protocole territorial « Habiter mieux » est un dispositif partenarial mené par une collectivité compétente en matière d'habitat en partenariat avec l'Anah pour une durée d'un an, renouvelable si les résultats sont au rendez-vous. Son objectif est de favoriser le repérage de ménages propriétaires occupants éligibles au programme « Habiter mieux » de l'Anah : c'est-à-dire des ménages modestes souhaitant réaliser des travaux d'économies d'énergie. Pendant la durée du protocole, la collectivité apporte une aide complémentaire aux aides de l'Anah. Par contre, les frais de dossier doivent être avancés par les propriétaires. Pour mener un protocole, seul un diagnostic préalable succinct est demandé.

Un POPAC est un dispositif opérationnel de l'Anah visant à accompagner les copropriétés pour les inciter à se structurer et à réaliser les travaux nécessaires dès que possible. Dans le Calvados, un important travail est engagé pour favoriser la réalisation de travaux d'accessibilité et d'économies d'énergie dans les copropriétés des centres villes reconstruits, ainsi que pour favoriser la réalisation de travaux d'aménagement et d'embellissement des cours communes situées en cœur d'îlots dans les centres villes de la reconstruction.

Un PIG ressemble beaucoup à une OPAH. Les principales différences sont que : on se limite à travailler sur une ou deux priorités de l'Agence (souvent l'énergie et l'autonomie) et les aides et les actions de communication sont quasi-identiques sur l'ensemble du territoire. Alors qu'en OPAH, on cherche à améliorer l'état du bâti dans un centre-ville ou des quartiers à enjeux, en PIG, on recherche tous les ménages éligibles aux aides de l'Agence, sur l'ensemble du territoire. Ce dispositif va probablement être développé dans les grands EPCI et il existe parfois également à l'échelle départementale.

⇒ Concrètement sur le territoire :

- Un Programme d'Intérêt Général (PIG) en faveur de l'amélioration de l'habitat s'est tenu sur l'ex CC de Beuzeville de 2009 à 2014. Aucune OPAH n'est encore prévue pour lui succéder.
- Dans l'attente, l'ex CC de Beuzeville a souhaité communiquer sur les aides « Habiter Mieux » sur son territoire, grâce à l'animation de l'opérateur Habitat et Développement.
- La CCPHB a poursuivi cette initiative avec la signature d'un **protocole territorial Habiter Mieux** avec l'ANAH depuis **novembre 2018**. La mission consiste à conseiller et accompagner dans leur projet d'amélioration de l'habitat les propriétaires éligibles aux dispositifs d'aides à travers une mission d'ingénierie sociale, technique et financière, et de faciliter le parcours des particuliers sur l'ensemble du territoire. Cette mission a été confiée à **Soliha Normandie Seine, guichet unique de l'habitat**. L'association anime et coordonne l'ensemble du dispositif, gère les différents contacts et en fonction de la situation géographique oriente les particuliers. Pour les propriétaires de logements situés dans le département du Calvados, Soliha Normandie Seine oriente les contacts vers l'association **Soliha Territoires en Normandie**. Cette dernière assure l'assistance au montage et suivi des dossiers et effectue un reporting régulier à Soliha Normandie Seine, mandataire du groupement. Elle assure également les permanences sur le territoire de l'ex CC de Honfleur.

Deux permanences mensuelles sont mises en place, **l'une sur Honfleur et l'autre sur Beuzeville (au centre médico-social), tous les deuxièmes mardis de chaque mois.**

Contact : Sylvie MORIN, Soliha Seine Normandie, 02 32 39 84 00 ou sur le site www.soliha-normandie-seine.fr

Les principales aides d'amélioration de la performance énergétique : cas des propriétaires occupants

Les logements éligibles sont les résidences principales de plus de 15 ans.

	<p>Habiter Mieux sérénité C'est un accompagnement-conseil⁵ et une aide financière pour faire un ensemble de travaux capables d'apporter un gain énergétique d'au moins 25 %.</p> <p>Le dispositif finance aussi les travaux réalisés soi-même grâce au dispositif d'auto-réhabilitation accompagnée (Ara). Le financement est de 300 € HT par jour, pour 40 jours maximum. Le recours à une entreprise spécialisée dans l'accompagnement de travaux est nécessaire pour y avoir droit.</p>		<p>Habiter Mieux agilité C'est une nouvelle aide financière pour faire l'un des trois types de travaux au choix, dans une maison individuelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Changement de chaudière ou de mode de chauffage - Isolation des murs extérieurs et /ou intérieurs - Isolation des combles aménagés et aménageables. <p>Les travaux doivent être faits obligatoirement par une entreprise ou un artisan qualifié RGE (reconnu garant de l'environnement). L'accompagnement par un opérateur-conseil n'est pas obligatoire.</p>
---	--	---	--

Le montant des aides Habiter Mieux de l'ANAH :

AIDES ANAH	ressources très modestes	ressources modestes
financement des travaux	50 % du montant HT, dans la limite de 10 000 €	35 % du montant HT, dans la limite de 7 000 €
prime Habiter Mieux (seulement pour Habiter Mieux Sérénité)	10 % du montant total des travaux HT, dans la limite de 2000 € .	10 % du montant total des travaux HT, dans la limite de 1600 € .
financement de l'opérateur- conseil	aide forfaitaire de 573€ pour HM Sérénité aide forfaitaire de 153 € pour HM Agilité	

Outre ces aides pour l'amélioration de la performance énergétique, l'ANAH attribue également des aides pour le maintien à domicile des personnes et la lutte contre l'habitat très dégradé.

La CCPHB complète les aides de l'ANAH par une subvention répartie comme suit :

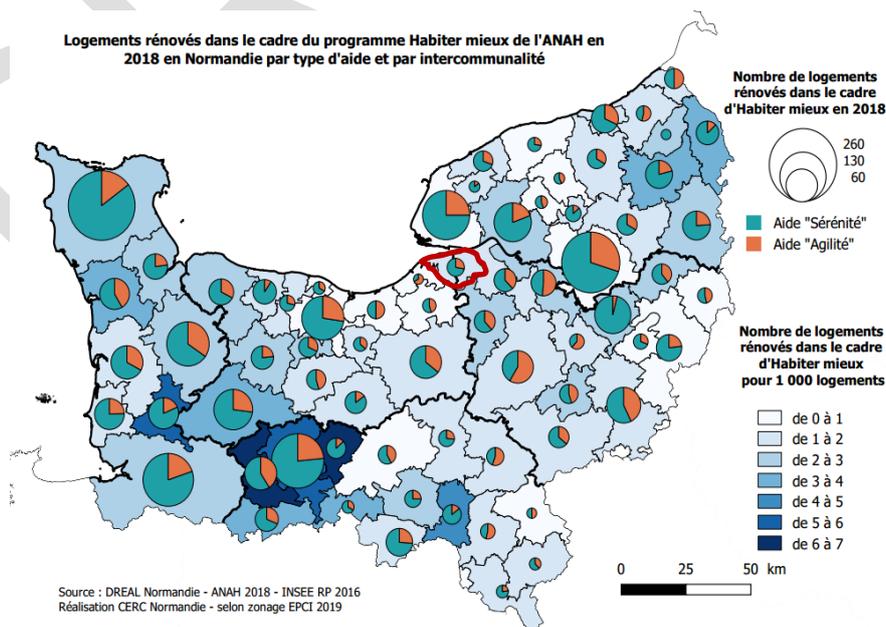
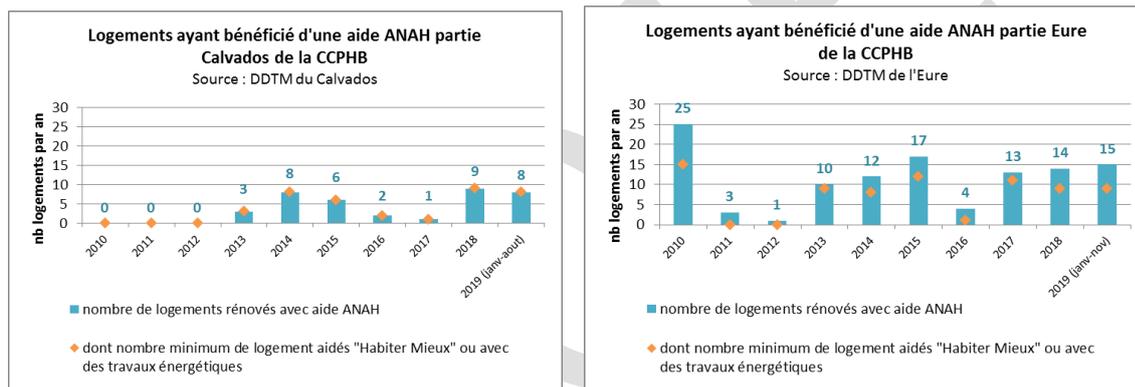
⁵ Accompagnement des propriétaires dans leurs travaux de rénovation énergétique, qui consiste en la visite du logement, un conseil sur les travaux, une information sur les aides, une étude de faisabilité financière et fiscale, une assistance au montage des dossiers.

AIDES CCPHB	Montant Subvention	Objectif annuel
Maintien à domicile	1000€/logement	8 logements par an
Habitat indigne ou très dégradé	1500€/logement	2 logements par an
Rénovation énergétique	500€/logement	22 logements par an
Total montant subvention	22 000€	

En 2018, le nombre de logements financés dans le cadre du programme Habiter Mieux de l'ANAH progresse de 42% en Normandie par rapport à 2017, avec 2958 logements rénovés. Au niveau national, la progression est moins forte (+19%). A l'échelle du Calvados, 457 logements de propriétaires occupants ont fait l'objet de subventions de l'ANAH pour réaliser des travaux d'économies d'énergie (+14%/2017) et 31 logements de propriétaires bailleurs privés ont été subventionnés⁶.

Sur la CCPHB, en 2018, l'ANAH a aidé 23 logements, dont 18 avec une aide Habiter Mieux (13 « sérénité » et 5 « agilité »). C'est 64% de plus qu'en 2017, principalement grâce à la forte augmentation du nombre de dossier dans la partie « Calvados ». Ce sont au total 382 412 €HT de travaux qui ont été réalisés et aidés, pour un montant de 142 451 € versés par l'ANAH⁷.

Entre 2010 et 2019, ce sont 151 logements qui ont bénéficié d'un soutien de l'ANAH sur la CCPHB. Un peu plus de 2 480 000 € de travaux (HT) ont été réalisés sur le territoire et ont été aidés par l'ANAH, pour un montant d'aide de près de 950 000€, avec un taux d'aide moyen de 38%. **75% des logements aidés sont situés dans la partie « Eure » de la CCPHB.**



⁶ Source : DDTM 14, Mémento 2019

⁷ Sources : DDTM du Calvados et de l'Eure, traitement SDEC ENERGIE et DREAL, ANAH, traitement CERC Normandie

Le nombre de logements rénovés dans le cadre d’Habiter Mieux en 2018 pour la CCPHB se situe dans la moyenne haute des EPCI de Normandie, avec une bonne représentation de l’aide « Sérénité » permettant une rénovation globale des logements.

Fonds solidarité du SDEC ENERGIE

Le SDEC ENERGIE peut financer des travaux d’économies d’énergie chez des familles en situation de précarité énergétique dont les ressources correspondent au plafond ANAH très modeste, à travers un fonds SOLIDARITE. Pour cela, il a conventionné avec les opérateurs de l’habitat : SOLIHA, le CDHAT et INHARI. La demande d’aide est effectuée par l’opérateur. Son montant est plafonné à 2 000 € (sauf situation particulière). Aucune demande pour mobiliser ce fonds Solidarité du SDEC ENERGIE n’a été faite jusqu’à présent, quand 113 dossiers ont été aidés par le fonds solidarité du SDEC ENERGIE entre 2014 et 2019 à l’échelle du Calvados.

Le PLH, programme local de l’habitat

La CCPHB a pris la compétence « Habitat » et décidé d’engager un PLH sur l’ensemble de son territoire en 2019. Elle va ainsi mettre à jour le PLH qui avait été fait à l’échelle de l’ex CC du Pays de Honfleur et l’élargir à la partie « Eure » du territoire.

Cette action est **volontaire**, puisque les PLH ne sont obligatoires que pour les communautés de communes de plus de 30 000 habitants comprenant au moins une commune de plus de 10 000 habitants, ainsi que les Communautés d’Agglomération, les métropoles et les Communautés urbaines.

Les Programmes locaux de l’Habitat (PLH) sont régis par les articles L302-1 et suivants du code de la construction et de l’habitation.

Un PLH définit pour une durée de 6 ans les objectifs et les principes d’une politique sur les axes suivants :

- répondre aux besoins en logements et en hébergement,
- favoriser le renouvellement urbain et la mixité sociale
- améliorer la performance énergétique de l’habitat et l’accessibilité du cadre bâti aux personnes handicapées
- en assurant entre les communes et entre les quartiers d’une même commune une répartition équilibrée et diversifiée de l’offre de logements

Il comporte un diagnostic sur le fonctionnement des marchés du logement et sur la situation de l’hébergement, indique les moyens à mettre en œuvre pour satisfaire les besoins en logements et en place d’hébergement, comprend un programme d’actions détaillé par commune et, le cas échéant, par secteur géographique, comporte un dispositif d’observation (habitat et foncier) permettant de suivre ses effets, intègre les orientations du SCOT, fixe celles des PLU (lien de compatibilité entre les documents) et décline les obligations de la loi (DALO, SRU...) et fait le lien avec les autres démarches territoriales.

L’Agence Nationale pour la rénovation urbaine (ANRU).

L’ANRU est un établissement public industriel et commercial. Il a été créé par la loi d’orientation et de programmation pour la ville et la rénovation urbaine du 1er août 2003. Son but est de simplifier et d’accélérer les démarches des collectivités et des bailleurs sociaux qui souhaitent transformer la mutation en profondeur des quartiers « Politique de la Ville » (QPV). L’Agence devient leur unique interlocuteur, via une convention pluriannuelle qui détermine les opérations financées par l’ANRU sur un temps contraint.



Localisation du quartier QPV Canteloup-Les Marronniers à Honfleur. Source : Mémento 2019, DDTM du Calvados

Le quartier Canteloup-Les Marronniers à Honfleur est retenu d’intérêt régional dans le Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain (NPNRU) 2014-2024. A ce titre, il pourra bénéficier de subventions de l’ANRU sur des opérations clés telles que des démolitions ou des aménagements de voiries. Le protocole a été signé le 23 décembre 2016. Des travaux majeurs sont prévus sur cette zone.

618 logements, dont 392 logements HLM (63.4%) sont potentiellement concernés par cette opération de renouvellement urbain. La moitié des logements HLM de ce quartier ont été mis en service avant 1975⁸.

Espaces Info Energie



Le réseau FAIRE, «Faciliter, Accompagner, Informer pour la Rénovation Énergétique», constitue un service public de la rénovation énergétique créé pour aider les particuliers à rénover leur logement et à moins consommer d'énergie. Plus de 450 conseillers sont ainsi répartis sur l'ensemble du territoire national, dont une vingtaine en Normandie.

Pour les contacter, il suffit d'appeler le numéro unique : **0 808 800 700** (service gratuit + prix de l'appel), qui met les habitants ayant des projets de travaux en relation avec le conseiller le plus proche. Les conseillers du réseau FAIRE sont ceux des Espaces Info Energie ou des agents de l'ANAH. Ils renseignent gratuitement et en toute indépendance sur les travaux à engager pour réduire les consommations d'énergie (conseils sur le mode de chauffage, l'isolation, les menuiseries etc.), en tenant compte des particularités de chaque habitation et de la situation du demandeur. Plus d'information sur : www.faire.fr

Pour la CCPHB, depuis le 1^{er} janvier 2018, l'Espace Info Energie référent pour la partie Calvados est **Biomasse Normandie**, basée à Caen. Pour la partie Eure, c'est **SOLIHA Normandie Seine**, basé à Evreux. Les EIE permettent de sensibiliser et d'apporter un conseil personnalisé au grand public sur les écogestes, les économies d'énergie et l'utilisation des énergies renouvelables, notamment dans le cadre d'un projet de rénovation ou de construction. Grâce au soutien par la communauté de communes :

- Soliha propose une permanence tous les mois à Honfleur et à Beuzeville.
- Biomasse Normandie propose une permanence tous les mois à Honfleur

Chèque éco-énergie



Le Conseil Régional a mis en place un dispositif Chèque Eco-Energie, en s'appuyant sur :

- des conseillers habitat énergie (conseillers des Espaces Info Energie, animateurs DDTM et opérateurs ANAH)
- un réseau de professionnels avec qui il a conventionné pour conseiller et accompagner les habitants
- des partenaires financiers.

La Région offre jusque 10 000 € d'aides aux habitants qui réalisent des travaux de rénovation globale de leur logement, s'ils atteignent le niveau BBC. Ces aides sont cumulables avec les autres dispositifs comme le crédit d'impôt, les prêts à taux zéro ou les aides de l'ANAH.

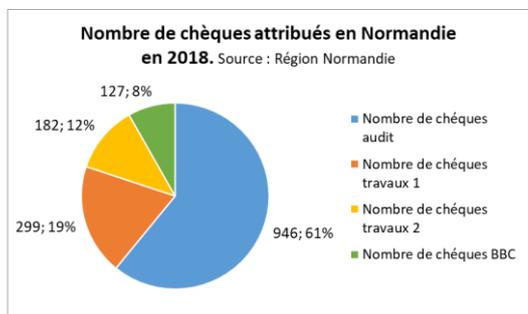
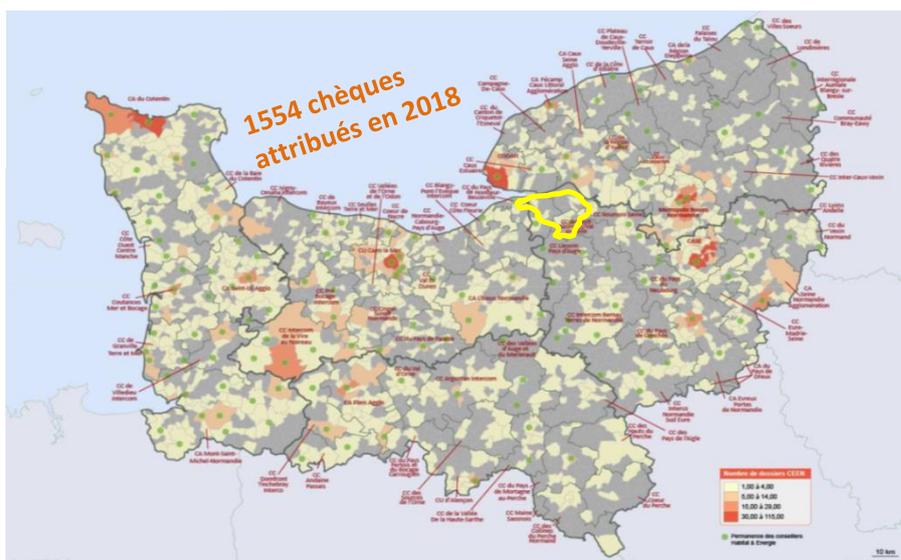
Ce dispositif constitue une chaîne d'acteurs en complémentarité qui doit donner confiance aux particuliers et répondre aux objectifs de massification de la rénovation énergétique.

Le dispositif compte 4 chèques : Il concerne les maisons individuelles de plus de 15 ans situées en Normandie (résidences principales et secondaires, locations et bâtiments en changement d'affectation). Les chèques travaux varient selon la performance énergétique gagnée :

- chèque « Audit énergétique et scénarios », pour engager une rénovation BBC compatible (montant de l'aide de 800€)
- chèque « Travaux de niveau 1 » : une première étape de rénovation permettant de gagner 40% sur sa consommation d'énergie (montant d'aide de 2 500 €)
- chèque « Travaux de niveau 2 » : une première étape ambitieuse de rénovation permettant de gagner 60% sur sa consommation d'énergie (montant d'aide de 4 000 €)
- chèque « Travaux de niveau 3 » : une rénovation globale BBC en une seule fois (montant d'aide de 9 200 €)

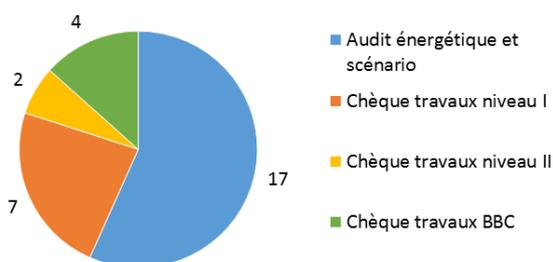
⁸ Convention Intercommunale d'Attribution – Document cadre et Convention HONFLEUR NPNRU Canteloup-Marronniers-Buquet, novembre 2018

CI-contre : Cartographie des dossiers passés en Commission Permanente depuis la mise en place du nouveau dispositif - novembre 2016.
Source : Bilan chèque éco-énergie 2018, Région Normandie.

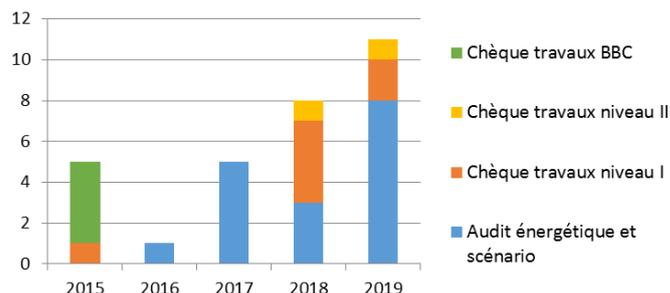


Seulement **30 chèques** ont été accordés sur la CCPHB depuis 2014 (hors chèques « poêles à bois » de l'ancien dispositif). La CCPHB est un territoire qui sollicite peu le dispositif. En 2018, 1554 chèques ont été attribués en Normandie, dont 8 sur la CCPHB. C'est 0.5% des chèques éco-énergie, pour un territoire qui comporte 0.9% des logements totaux de la région.

Nombre de chèque éco-énergie accordés sur le territoire de la CCPHB, par type de chèque. Donnée Région Normandie au 31 août 2019, hors chèques "poêle à bois".



Nombre de chèque éco-énergie accordés sur le territoire de la CCPHB, par an. Donnée Région Normandie au 31 août 2019, hors chèques "poêle à bois".



Le nombre de dossiers engagés est en expansion, passant de 5 chèques émis en 2017 à 11 chèques émis lors des 8 premiers mois de 2019.

A noter que les chèques d'audit et scénario sont précurseurs à l'engagement de travaux. Ce sont donc jusqu'à présent **13 logements qui ont été rénovés entre 2014 et 2019 avec le soutien de la Région**, et potentiellement 4 supplémentaires à venir. A noter que seulement 4 chèques ont été délivrés pour l'atteinte du niveau BBC rénovation. Sur le territoire, il n'y a eu en 2018 aucune demande de labellisation BBC rénovation Effinergie⁹.

Les conseillers habitat & énergie réalisent 4 permanences sur le territoire de la CCPHB :

Qui	où	quand
SOLIHA Territoires en Normandie	Mairie de Honfleur	2ème mardi du mois de 10h00 à 12h00
Biomasse Normandie	Mairie de Honfleur	
SOLIHA Normandie Seine-Beuzeville	Centre Médico-social (ANAH) à Beuzeville	2ème mardi du mois, de 10h à 12h (sauf en août) sans rendez-vous (dans le cadre de prestations pour l'ANAH)
	Locaux de la Communauté de communes à Beuzeville	3ème vendredi du mois, de 10h à 12h sur rendez-vous (dans le cadre des permanences Espace Info Energie)

⁹ Source : Effinergie - Traitement CERC Normandie

Eco-construction

L'éco-construction répond à des critères de bâtiment durable. C'est d'abord le fait de construire en minimisant l'énergie grise de son logement. Mais outre un impact carbone réduit, l'éco-construction utilise aussi des matériaux d'origine naturelle qui sont perspirants, c'est-à-dire qu'ils laissent sortir l'humidité des logements et préservent ainsi le bâti ancien. Tout en ayant les mêmes pouvoirs isolants, ces matériaux ont généralement une capacité thermique plus importante, qui leur permet de stocker la chaleur et de la restituer avec un déphasage qui réduit la surchauffe des logements en été. Les bâtiments éco-construits tiennent ainsi compte du confort de leurs habitants.

En région, c'est **l'ARPE Normandie**, Association Régionale de Promotion de l'Eco-construction, qui est le premier interlocuteur pour accompagner la mise en place d'une politique territoriale en faveur du développement de l'éco-construction en général, et de l'auto-réhabilitation accompagnée en particulier.

L'association organise des portes-ouvertes, de visites de chantiers, des chantiers participatifs, des formations pour les professionnels, en particulier concernant la construction paille etc. Elle produit également des rapports d'études techniques en lien avec les règles professionnelles (étude sur le torchis), des diagnostics de territoire (études de faisabilité technico-économique de filières terre, paille...) ou des brochures. Plus d'info : <http://arpenormandie.org/>

ARPE Normandie



Association Régionale pour la Promotion de l'Eco-construction en Normandie

En plus de ses propres initiatives, l'ARPE Normandie coordonne et anime un réseau d'associations et de professionnels travaillant pour l'éco-construction. Ainsi, l'association la plus connue pour accompagner de l'auto-réhabilitation accompagnée en Normandie est ENERTERRE, qui est née d'une initiative du PNR du Parc des Marais du Cotentin et du Bessin.

Sur le territoire de la CCPHB, **Maisons Paysannes de France** (délégations Calvados et Eure) est un opérateur recensé dans REPAAR, le Réseau Pluriel des Accompagnants à l'Auto-Réhabilitation. L'association développe l'éco-construction et les savoir-faire traditionnels, en proposant des publications techniques, des visites de sites, des conseils individualisés, des stages (Confection et mise en œuvre de torchis allégés entre colombages, d'enduits extérieur chaux/terre sur torchis entre colombages, de torchis lourds...). Plus d'info : <http://basse-normandie.maisons-paysannes.org>.

A proximité, « **CASA BELLA !** S'approprier et bien vivre son logement », est la plateforme de la rénovation énergétique de la Ville du Havre. Cette plateforme fait également partie de REPAAR.

Le CAUE, Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement, tient une permanence une fois par semaine à la CCPHB à Honfleur, afin d'étudier et conseiller gratuitement les habitants dans leurs projets de construction et de rénovation, dans le respect de la typicité du patrimoine bâti du territoire.

L'auto-réhabilitation accompagnée (Source : ARPE Normandie)

On entend par auto-réhabilitation accompagnée (ARA) toute opération dans laquelle le maître d'ouvrage participe lui-même à la réalisation des travaux, totalement ou partiellement encadré par un professionnel. Ces chantiers peuvent parfois accueillir des bénévoles. Elle concerne également une multitude d'acteurs : professionnels du bâtiment, associations, collectivités territoriales... appelés « opérateurs ARA ». Elle est pratiquée en France depuis de nombreuses années (60 ans pour les Compagnons Bâtitseurs).

Il existe plusieurs formes d'ARA en fonction des publics et des objectifs poursuivis. La part consacrée à l'accompagnement social du bénéficiaire varie suivant les contextes, mais les objectifs finaux de démarches d'ARA restent les mêmes :

- lutter contre le mal-logement et la précarité énergétique,
- participer à la massification des travaux de rénovation énergétique
- respecter le bâti ancien par la mise en œuvre de techniques traditionnelles

L'ARA rend possible la réalisation de travaux auprès de publics généralement exclus des dispositifs existants. Elle permet également d'apporter un accompagnement professionnel à des auto-rénovateurs et donc d'augmenter l'efficacité des travaux réalisés et favorise, dans certains cas, l'utilisation d'éco-matériaux. L'ARA prend le plus souvent la forme de chantiers participatifs. *Crédits photo : ARPE Normandie*



Exemple de réalisation d'éco-construction sur la CCPHB :

- Equemauville : rénovation d'une habitation avec toiture en terre végétalisée

7. Bilan habitat

Au cours du LABO PCAET n°2, qui s'est tenu le 14/02/2020, et suite à la présentation de ce diagnostic, les participants ont échangé par sous-groupes pour construire un bilan partagé des forces, faiblesses, opportunités et menaces associées à l'habitat.

Le résultat de leur réflexion est celui-ci :



FORCES	FAIBLESSES	OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la population → construction de plus de logements - Une ressource en bois importante et une filière bois existante déjà (un peu) structurée, mais avec des améliorations possibles) - Des aides financières et des permanences conseil déjà mises en place sur le territoire - Une volonté de préservation et de valorisation du patrimoine - L'attractivité territoire - L'importance du parc immobilier récent - L'importance des propriétaires occupants, plus enclins à décider de réaliser des travaux de rénovation - Bonne densité des artisans du bâtiment (cf. volet économique) - La présence du bâti ancien - Un cadre de vie de qualité 	<ul style="list-style-type: none"> - Un bâti ancien traditionnel difficile à rénover (techniquement et économiquement) - Les logements au-dessus des commerces difficilement accessibles et peu attractifs (manque d'attractivité du centre-ville en terme d'habitat) - Les coûts de réhabilitation - Les résidences secondaires bénéficient de moins d'aides et sont potentiellement plus difficiles à rénover - Un parc vacant important - Peu de filière d'EnR (autres que le bois) 	<ul style="list-style-type: none"> - Les aides et les dispositifs de conseil aux travaux (ANAH, EIE, région, Europe...) - L'évolution technologique (nouveaux appareils de chauffage moins énergivore et moins polluants) - L'évolution des réglementations thermiques, qui améliorent les performances énergétiques des logements - L'attractivité de la CCPHB vis à vis des grandes métropoles autour (développement de l'habitat) - Des ressources extérieures et limitrophes d'ENR (biodéchets par exemple) qui peuvent compléter le potentiel (de méthanisation) présent sur le territoire 	<ul style="list-style-type: none"> - Changement régulier des normes (manque de visibilité) - Les coûts de réhabilitation - Le coût de l'énergie - Le manque de visibilité sur le bon choix de l'énergie de chauffage et sur les appareils de chauffage au bois (vigilance sur le type de combustible et les appareils utilisés) - Utilisation accrue de climatiseurs, en lien avec l'augmentation des températures - Complexité administrative d'accès aux aides - Le « tout dématérialisé » isole certaines populations à l'accès aux aides - Les CEE existent mais sont peu connus du grand public (utilisation à l'avantage des professionnels) - Le dérèglement climatique propice à une précarité vis-à-vis du confort d'été - Démarchage frauduleux - Risque de perdre des habitants ou réduire l'attractivité du territoire si l'habitat n'évolue pas - Augmentation des coûts des logements pour les primo-accédant

VIII. Mobilité

Principales sources :

- ORECAN, en géographie au 01/01/2018 (27 communes)
- PROSPER, en géographie au 01/01/2018 (27 communes)
- INSEE, RP2016, RP2015, périmètre au 01/01/2019 (23 communes)
- l'Enquête Ménages Déplacements (EMD) et l'Enquête Déplacement Grand Territoire (EDGT) pour la partie SCoT Nord Pays d'Auge, département du Calvados, 2011
- AURH, fiche « Les données clés de l'Estuaire de la Seine - Édition 2019 » pour la CC du Pays de Honfleur-Beuzeville, en géographie au 01/09/2018 (27 communes)
- Portrait de territoire, coréalisé par les départements du Calvados et de l'Eure, programmation 2017-2025
- Diagnostic du SCoT Nord Pays d'Auge, 2019
- Observatoire Normand des déplacements, déc. 2017

1. Chiffres clés

Chiffres clés

- 29% des actifs habitant la CCPHB travaillent dans leur commune de résidence (3300 actifs)
- Près de 3700 actifs n'habitent pas la CCPHB mais viennent y travailler quand 5100 actifs qui y habitent vont travailler à l'extérieur. 6600 actifs résident et travaillent sur la CCPHB
- 83% des actifs utilisent la voiture pour se rendre au travail
- Un peu moins de 1500 foyers sans voiture
- Entre 15000 et 17000 voitures appartenant aux habitants de la CCPHB
- 50% des déplacements font moins de 3km

Indicateurs air énergie climat de TRANSPORT (année 2014).		
Sources : ORECAN et Prosper (pour les transports), en géographie 01/01/2018 (sur 27 communes)		
Indicateur	Volume	part du total sur le territoire de l'EPCI
 Consommation d'énergie	343 GWh <i>dont transport routier : 231 GWh</i> <i>transports non routiers : 111 GWh</i> (source PROSPER)	43% <i>dont transport routier : 29%</i> <i>transports non routiers : 14%</i> (source PROSPER)
	41 millions € (source ORECAN, hors transports non routiers)	50 % (source ORECAN, hors transports non routiers)
 Gaz à effet de serre (source PROSPER)	87 kteqCO2 <i>dont transport routier : 58 kteq CO2</i> <i>transports non routiers : 29 kteq CO2</i>	40%
 Polluants atmosphériques (source ORECAN)	COVnm : 31 tonnes <i>dont 29.6 tonnes pour les transports routiers</i> <i>et 1.5 tonne pour les transp. non routiers</i> NH3 : 4.7 tonnes (uniquement pour les transports routiers) NOX : 423 tonnes <i>dont 386 tonnes pour les transports routiers</i> <i>et 37 tonnes pour les transp. non routiers</i> PM10 : 54 tonnes <i>dont 52 tonnes pour les transports routiers</i> <i>et 2 tonnes pour les transp. non routiers</i> PM2,5 : 38 tonnes <i>dont 36 tonnes pour les transports routiers</i> <i>et 2 tonnes pour les transp. non routiers</i> SO2 : 16 tonnes <i>dont 1 tonne pour les transports routiers</i> <i>et 15 tonnes pour les transp. non routiers</i>	COVnm : 7% NH3 : 1% NOX : 75% PM10 : 33% PM2,5 : 32% SO2 : 59%

Point méthodologique

➤ Méthode de calcul des consommations et émissions de GES

Les déplacements considérés dans le PCAET répondent à une approche dite « gravitaire ». Toute la longueur du déplacement est donc prise en compte, même dans sa portion située hors du territoire, mais uniquement dans un sens (pour éviter les doubles comptes entre territoires). L'ensemble des consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre des déplacements suivants sont donc affectées au territoire :

- Les déplacements réalisés sur le territoire
- Les déplacements réalisés par les habitants du territoire au départ du territoire, dans et hors du territoire. Par exemple, pour un habitant de Beuzeville qui part en vacances dans le sud de la France, on prend en considération son déplacement jusqu'à sa destination finale.
- Les déplacements réalisés par les usagers du territoire, se rendant sur le territoire en provenance de l'extérieur. Par exemple, pour une personne venant de Paris pour passer un week-end à Honfleur, on prend en considération son déplacement de Paris à Honfleur.

Lorsqu'une marchandise ou une personne voyage en ayant comme point de départ ou comme point d'arrivée le territoire étudié, l'outil comptabilise les émissions de GES et la consommation d'énergie de la moitié du trajet aller/retour, en tenant compte de l'ensemble des modes de transports utilisés pour réaliser ce trajet (prise en compte de l'intermodalité). Pour se rendre à New York par exemple, une personne de Honfleur prendra un taxi jusqu'à Paris, puis l'avion. Pour aller à Portsmouth, elle ira en voiture jusqu'à Ouistreham puis prendra le Ferry.

Cette méthode de calcul ne tient pas compte des déplacements « de transit ».

➤ Méthode de calcul des émissions de polluants atmosphériques

Les émissions de polluants issus des déplacements sont calculées selon une approche dite « cadastrale ». C'est-à-dire qu'on ne considère que les émissions produites à l'intérieur des limites du territoire, y compris pour les déplacements de transit.

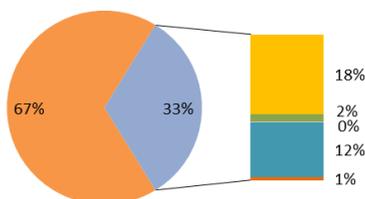
Ces différences de méthode de calcul se justifient par le fait que l'impact des consommations d'énergie et des émissions de GES est planétaire (ressources naturelles et réchauffement climatique) alors que l'impact de la pollution atmosphérique est avant tout local (impact sur la santé des habitants) même s'il y a dispersion des polluants au-delà du territoire.

2. Consommation d'énergie

Source : PROSPER, tous modes

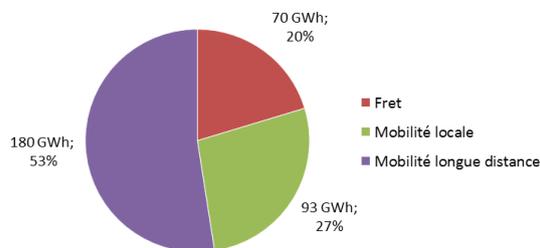
Le transport est le premier secteur le plus consommateur d'énergie, avec 43% des consommations, pour un total de 343 GWh en 2014. Les 2/3 des consommations proviennent du transport routier (231 GWh en 2014) et un tiers des autres modes (aérien, ferroviaire...). C'est le **transport de personnes** qui est très majoritairement représenté, avec 80% des consommations.

Consommations du secteur des transports en 2014 sur la CCPHB, par modes. Donnée PROSPER



■ routier ■ aérien ■ ferroviaire ■ fluvial ■ maritime ■ non routier non précisé

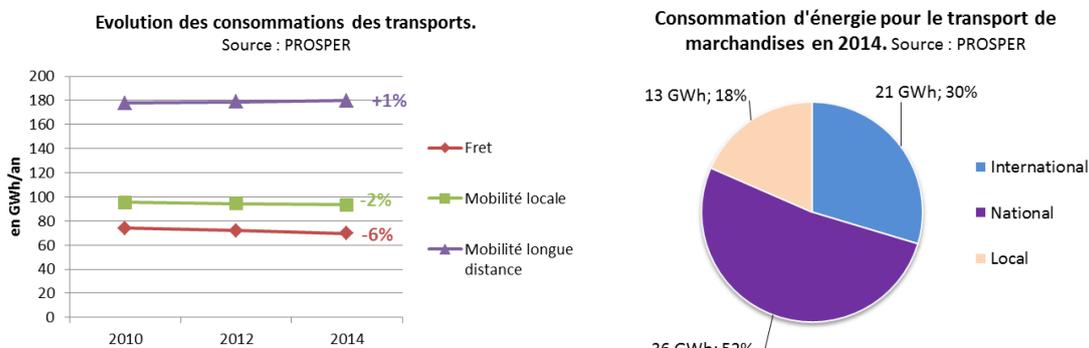
Consommations d'énergie du secteur du transport en 2014 sur la CCPHB, par usage. Donnée PROSPER



La consommation des transports évolue légèrement à la baisse, avec -1% entre 2010 et 2014. C'est le fret qui a la plus forte baisse, -6%, alors que la mobilité longue distance, pourtant la plus consommatrice, continue d'augmenter.

Transport de marchandises

Rappel méthodologique sur le fret : Les données PROSPER, tout comme les données de l'ORECAN, estiment les consommations directes du fret, c'est-à-dire les consommations de moyens de transports de marchandises pour des trajets ayant le territoire de la CCPHB soit en point de départ, soit en point d'arrivée.



Le fret est responsable de 20% des consommations d'énergie. Plus de la moitié de ces consommations proviennent de transports nationaux et 30% de transports internationaux.

Cette répartition plutôt « avantageuse » pour le fret est à nuancer. Elle est le fait du mode de calcul utilisé, qui ne considère que les consommations directes d'énergie. Dans le cas d'études de bilan carbone à l'échelle des territoires, qui prennent en compte l'énergie consommée indirectement, c'est-à-dire à travers les actes de consommation de biens des habitants, la part du fret serait plus importante, car ces études comptabilisent aussi le transport des aliments, des biens de consommations comme le textile venant d'Asie du Sud Est par exemple...

La consommation de produits et de biens produits localement est donc l'une des réponses pour limiter les consommations du fret. Toutefois, les données disponibles ne permettront pas de la chiffrer précisément.

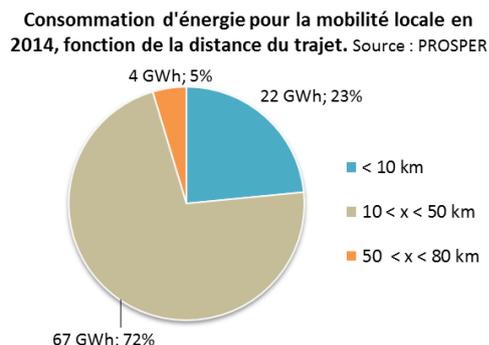
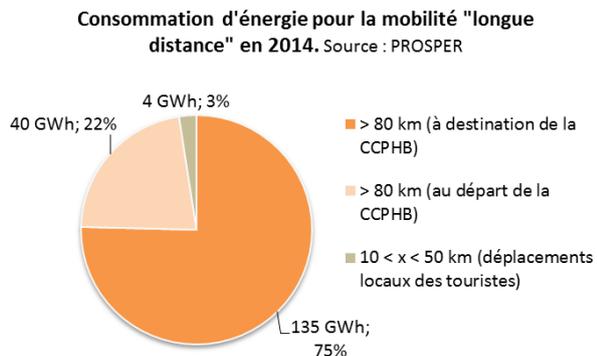
Déplacements longues distances

On appelle les déplacements « longues distances » les déplacements réalisés à plus de 80 kilomètres à vol d'oiseau du domicile. Plus de la moitié des consommations du secteur des transports a pour origine des déplacements de personnes sur de « longues distances ».

Ces déplacements sont à mettre en relation avec le tourisme et la forte attractivité du territoire. En effet, pour les 3/4 des consommations « longues distances », le territoire de la CCPHB est une destination. A l'inverse, les déplacements « longues distances » dont la CCPHB en est l'origine ne représentent qu'un quart de ces consommations. A noter que les valeurs d'usage « <50 km » dans la catégorie « longue distance » correspondent aux déplacements locaux des touristes. Cette classification est liée à l'ancienne nomenclature Prosper (trajets exceptionnel de courte distance).

Mobilité locale

On appelle « mobilité locale » la mobilité qui comprend des déplacements réalisés par les habitants à l'occasion d'activités situées dans un rayon de 80 kilomètres à vol d'oiseau autour du domicile. 23% des consommations de mobilité locale proviennent de trajets inférieurs à 10 km (22 GWh, soit 9.5% des consommations totales des transports routiers). Mais plus des 3/4 des consommations ont pour origine des trajets faisant plus de 10 km. Les trajets les plus longs sont davantage propices à du covoiturage



(meilleure économie financière pour les usagers).

3. Impacts environnementaux

Généralités, comparaison entre les différents modes de transports

Pour comparer l'impact climatique des différents modes de transport, les chiffres les plus utilisés sont ceux des émissions de CO2 par voyageur au kilomètre, c'est-à-dire les émissions pour un voyageur parcourant un kilomètre grâce à ce mode de déplacement.

Point méthodologique : les apports des enquêtes ménage-déplacement

Véritable photographie des déplacements quotidiens, l'Enquête Ménages Déplacements (EMD) est un bon outil de connaissance de la mobilité dans son ensemble sur un territoire donné. L'Enquête Déplacement Grand Territoire (EDGT) pilotée par le département du Calvados en 2011 a établi des statistiques sur les habitudes de mobilités et a fait l'objet d'un Diagnostic Energie Emissions des Mobilités (DEEM) permettant d'estimer, à partir des enquêtes ménages, un certain nombre de paramètres liés aux problématiques énergétiques : les consommations énergétiques des déplacements, leurs émissions de gaz à effet de serre (GES en équivalent CO²) et de polluants locaux (CO, COV, Nox et particules). La méthodologie du DEEM est différente de celle appliquée par l'ORECAN : seuls les habitants sont pris en compte et ne sont comptés que les déplacements à l'intérieur du territoire. Les résultats du DEEM permettent néanmoins de préciser les modes de transports les plus polluants. Les données seront donc exposées dans ce sens.

➤ Mobilité locale

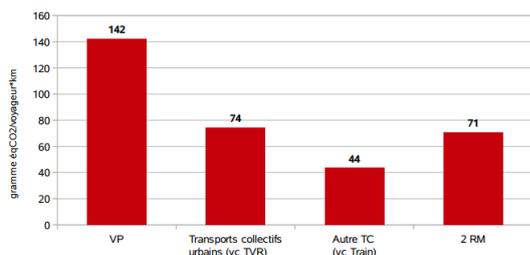
Les modes actifs étant par définition non motorisés, ils n'émettent pas de GES. A l'échelle du Calvados, et en tenant compte des taux d'occupation moyens des différents modes de transport, le DEEM place la voiture comme le mode le plus émetteur de GES¹⁰.

En effet, en rapportant les émissions à l'utilisation des modes de transport, on estime en moyenne à 142 geqCO₂ les émissions de GES d'un véhicule par kilomètre de déplacement. La voiture est au moins deux fois plus émettrice au kilomètre que les transports collectifs¹¹.

C'est également le cas pour les émissions de particules mais en revanche, ce sont les transports en commun qui émettent le plus de NOx.

La voiture est le mode le plus émetteur en GES

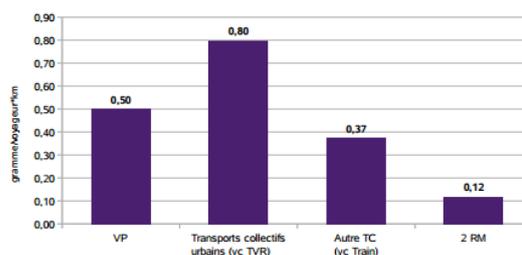
Émission moyenne de GES par voyageur*kilomètre des différents modes



- analyse réalisée à l'échelle de tous les résidents du Calvados
- en tenant compte des taux de remplissage des véhicules qui ressortent de données locales

Fort contribution des TC (urbains et inter-urbains) en émission d'oxydes d'azote

Émission moyenne de NOx par voyageur*kilomètre des différents modes

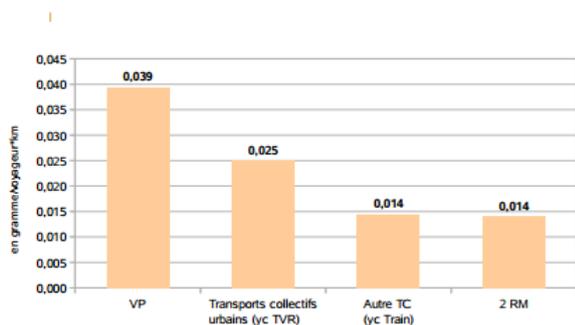


Les deux-roues motorisés sont une source très importante de composés organiques volatils. Alors qu'ils ne sont utilisés que pour 0,6 % des déplacements de l'EDGT et 0,7 % des distances, ils sont responsables de 4 % des émissions de COV.

¹⁰ Source : DDTM14, CEREMA, 2015, Impact environnemental de la mobilité des habitants du Calvados

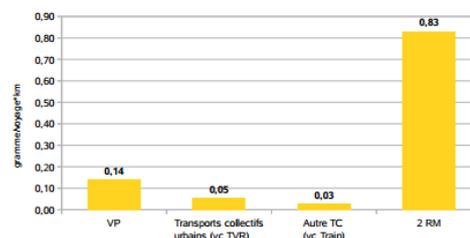
¹¹ Source : LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ET CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE DES DÉPLACEMENTS DANS LE CALVADOS, AUCAME, Nov 2015, d'après l'Enquête Ménage Déplacement Grand Territoire Calvados 2011, 11 ans +

Émission moyenne de PM par voyageur*kilomètre des différents modes



Les deux-roues motorisés, source très importante de composés organiques volatils

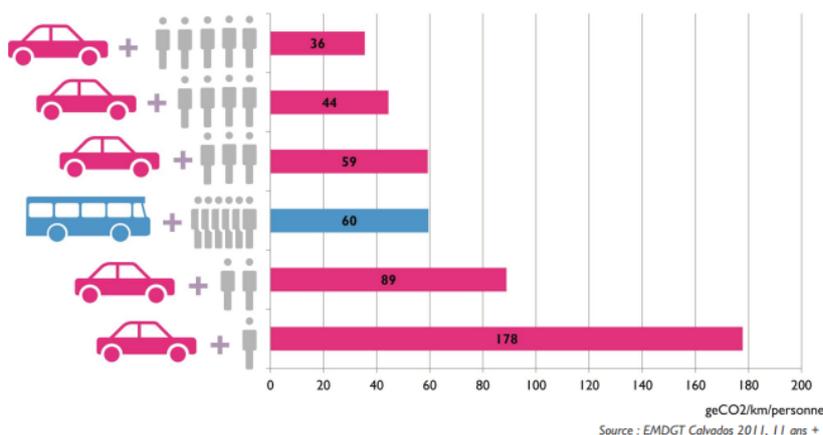
Émissions de COV par voyageur*kilomètre des différents modes



La pratique du **covoiturage** permet de faire de la voiture un mode concurrentiel en matière d'émissions de gaz à effet de serre puisque le taux d'émission de GES chute à 59 geCO2 par kilomètre par voyageur avec trois personnes à l'intérieur du véhicule, contre 60 geCO2 pour les transports collectifs, au taux de remplissage actuel des transports collectifs.

La voiture partagée peut constituer un enjeu fort, notamment pour les mobilités du quotidien. La même logique s'applique pour le transport collectif si on arrive à **augmenter la fréquentation** des réseaux urbains et interurbains dans le département avec l'offre actuelle.

Les émissions de gaz à effet de serre par voyageur et par kilomètre selon le taux d'occupation des véhicules



Pour réduire diminuer l'impact environnemental des transports et notamment de la voiture particulière, le covoiturage, le report modal et le renforcement des modes de déplacement alternatifs sont incontournable. Ces nouvelles pratiques concernent tout aussi bien les habitants, les actifs, les scolaires, les touristes ou les visiteurs à la journée.

➤ Mobilité longue distance

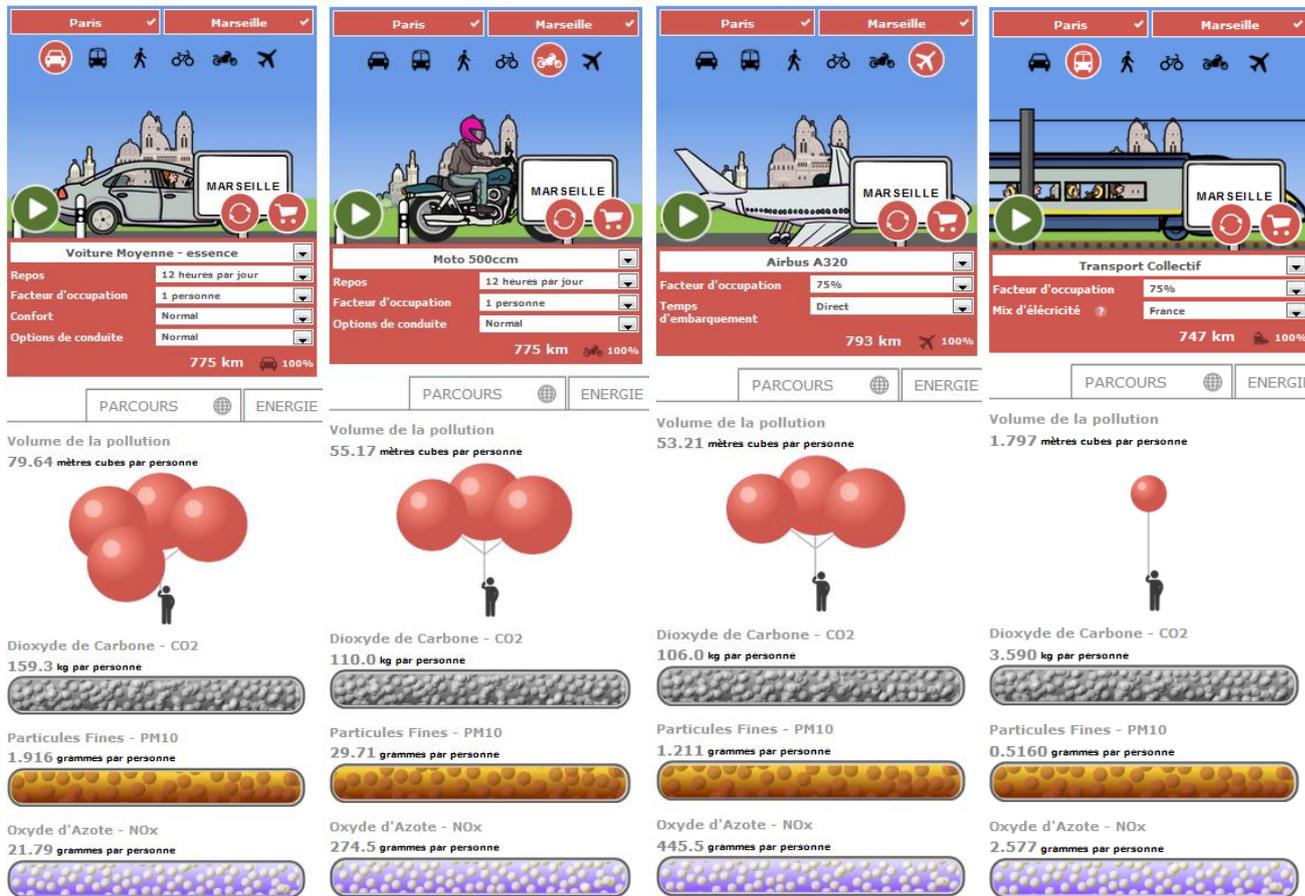
La voiture « soliste » (conducteur seul) est le plus gros émetteur de GES. Le train est le mode de transport le moins émetteur. L'avion a un impact dans des proportions similaires voire inférieures à la voiture individuelle, tant pour les GES que pour les particules fines. En revanche, **l'avion est très fortement émetteur de NOX.**

La voiture individuelle a des émissions de l'ordre de 45 fois supérieures au TGV.



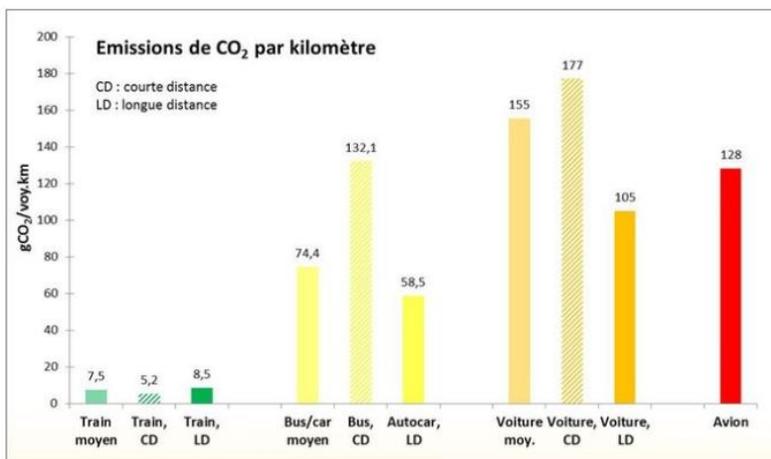
Le **Calculateur Mobility-Impact**, sur le site internet suisse **Energie-Environnement**, est un outil très pédagogique qui compare les consommations d'énergie et les impacts environnementaux de différents modes de transport, pour un même trajet. Il permet en outre d'affiner les résultats selon les modalités de transport (type de véhicule, taux d'occupation...).

Par exemple, un Paris-Marseille consommera 569 kWh en voiture individuelle, contre 393 kWh en moto, 408 kWh en avion (100% d'énergie fossile) ou encore seulement 117 kWh en train (dont 8kWh d'électricité renouvelable).



Calculateur Mobility-Impact

source : <https://www.energie-environnement.ch/maison/transports-et-mobilite/mobility-impact>



La barre de gauche représente la moyenne pour le mode, celle du milieu en hachuré seulement pour les déplacements à courte distance, et à droite les déplacements longue distance qui sont plus directement comparables à l'aérien en termes de motifs. (Infographie : Aurélien Bigo / Données Ademe, ENT, CGDD, Araf, Omnil. / CC BY-NC-ND)

Sources : Aurélien Bigot, 9 mai 2019 sur Slate.fr, repris par Ouest-France, l'Edition du soir, 9 mai 2019 / les vrais chiffres de l'impact des voyages en avion sur le climat

Le forçage radiatif du transport aérien¹²

Les émissions de CO₂ ne représentent qu'une partie de l'impact climatique de l'aviation. Parmi les autres conséquences les plus significatives, les **oxydes d'azote (NO_x)** émis **dans la haute atmosphère** entraînent une production d'ozone (O₃), ainsi que les traînées de condensation et les cirrus (nuages de la haute atmosphère), **qui ont des effets réchauffant**.

Les émissions de NO_x entraînent aussi une réduction de la quantité de méthane (CH₄) en haute atmosphère, qui tendrait à refroidir la surface de la Terre, mais les incertitudes au sujet des sources et des réceptacles du méthane empêchent de tester l'impact de l'aviation sur ces concentrations. En outre, cette réduction de la concentration de méthane due aux aéronefs est nettement plus faible que l'augmentation totale de la concentration en méthane observée depuis l'époque préindustrielle, qui a été multipliée par 2.5.

Sans même compter la contribution des cirrus, dont l'estimation reste très incertaine, l'effet réchauffant des émissions de l'aérien, appelé forçage radiatif, est ainsi deux fois plus fort qu'en prenant en compte seulement le CO₂. Il conviendrait donc de multiplier par deux l'ensemble des chiffres indiqués dans cet article pour mieux refléter l'impact climatique de l'aérien comparé aux autres modes.

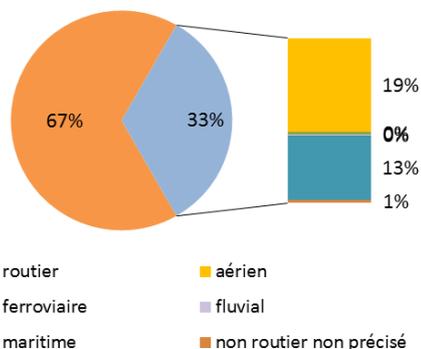
Emissions de GES sur la CCPHB

Source : PROSPER, tous modes

Le transport est le secteur le plus émetteur de GES (40% du total des émissions). Le secteur n'émet que des émissions énergétiques, suite à la consommation de carburants ou de consommations électriques.

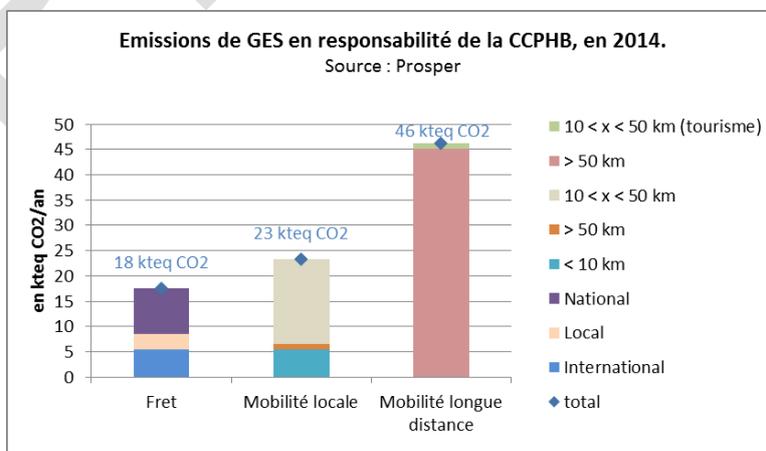
Les 2/3 des émissions proviennent du transport routier (58 kteq CO₂ en 2014) et un tiers des autres modes (29 kteq CO₂, dus aux transports aérien et maritime essentiellement).

Emissions de GES du secteur des transports en 2014 sur la CCPHB, par modes. Donnée PROSPER



- Le transport aérien représente 19% des émissions du secteur et 8% des émissions totales de GES du territoire. 97% de ses émissions proviennent du transport de personnes.
- Le transport maritime représente 13% des émissions des transports et 5% des émissions totales de GES du territoire. 76% de ses émissions proviennent du transport de personnes. Le fret ne compte que pour 24% des émissions du transport maritime.

La répartition des émissions de GES des transports s'apparente logiquement à celle des consommations d'énergie. C'est la **mobilité longue distance** qui émet le plus de GES, avec plus de la moitié des émissions des transports. Le deuxième usage le plus émetteur correspond à la **mobilité locale**, en particulier pour les moyennes distances, entre 10 et 50 km (20% des émissions de GES des transports).

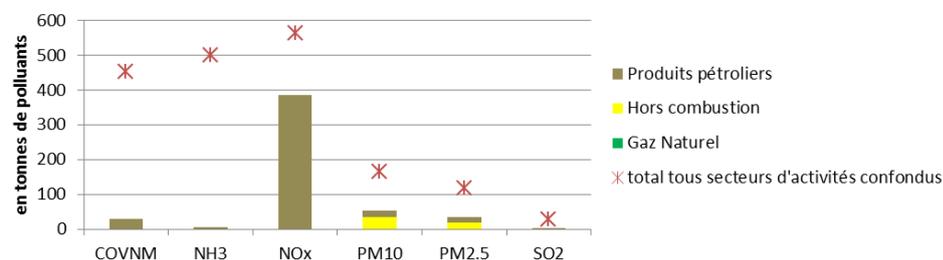


¹² Source : GIEC, 1999, Résumé à l'intention des décideurs, l'aviation et l'atmosphère planétaire

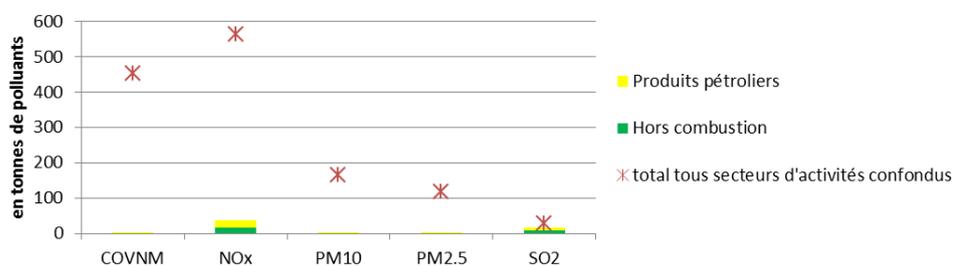
Emissions de polluants atmosphériques sur la CCPHB

Origine des émissions de polluants atmosphériques des TRANSPORTS ROUTIERS sur la CCPHB en

2014. Source : ORECAN. Les quantités de polluants émises ne doivent pas être comparées d'un polluant à l'autre. Chaque histogramme se lit de manière indépendante.



Origine des émissions de polluants atmosphériques des TRANSPORTS NON ROUTIERS sur la CCPHB en 2014. Source : ORECAN. Les quantités de polluants émises ne doivent pas être comparées d'un polluant à l'autre. Chaque histogramme se lit de manière indépendante



Les transports routiers sont responsables de la majorité des émissions d'oxydes d'azote (NOx) et du tiers des émissions de particules PM10 et PM2.5. Les polluants comportent tous un risque mais les particules PM10 et 2,5 sont les plus dangereuses pour la santé. Les **motorisations diesel**, qui restent majoritaires dans le parc automobile, sont responsables de l'émission de ces particules.

Le dispositif des certificats qualité de l'air (« CRIT'Air ») permet aux collectivités territoriales¹³ de mettre en place des politiques de stationnement ou de circulation restreinte en cas d'épisode de pollution atmosphérique.

Les transports non routiers sont les premiers émetteurs de SO2, notamment du fait de l'utilisation de carburant polluants par les transports maritimes.



Source : site internet du Ministère de la transition écologique et solidaire

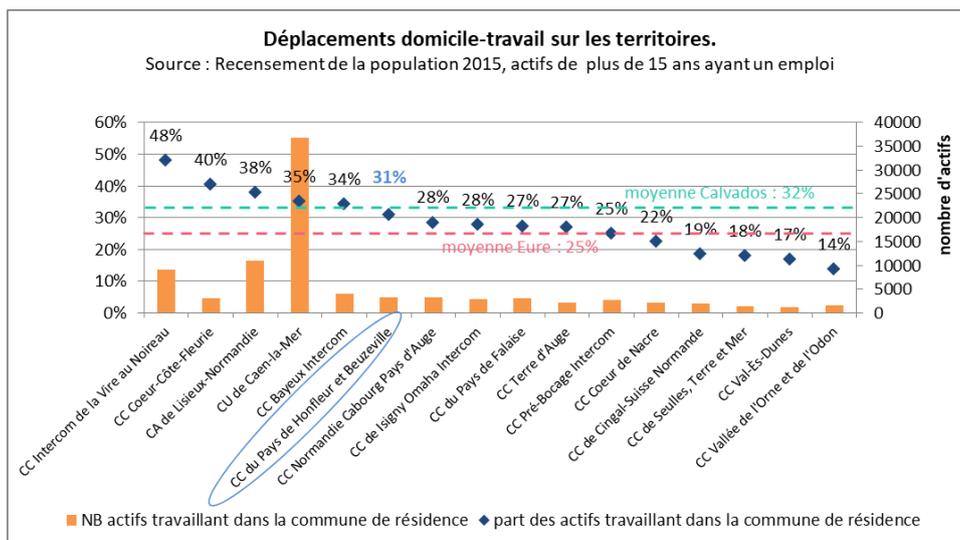
4. Déplacements domicile-travail

Sur les **11420 actifs** de 15 ans ou plus ayant un emploi et habitant la CCPHB, **29% travaillent dans leur commune de résidence, soit 3302 actifs**. C'est un peu moins qu'en moyenne dans le Calvados (31%) mais supérieur à la moyenne de l'Eure (25%)¹⁴. La dynamique tend vers une **diminution de ce taux**. En effet, l'exploitation détaillée de l'INSEE la plus récente sur les déplacements domicile-travail utilise le recensement de la population 2015, en géographie 2017. Ces données ont été traitées pour une exploitation sur le périmètre 2019 de la CCPHB. Sur les 10891 actifs comptabilisés en 2015 sur la CCPHB,

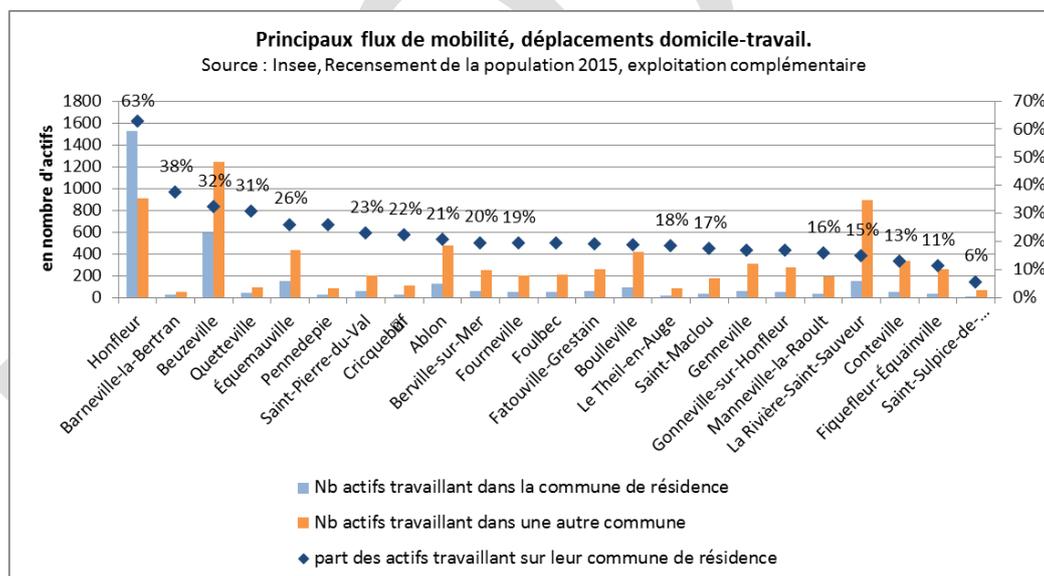
¹³ sur la base du décret 2016-858 du 29 juin 2016 et de l'arrêté du 21 juin 2016 définissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques

¹⁴ Source Insee RP 2016, en géographie 01/01/2019 (23 communes)

3353 travaillent sur leur commune de résidence, soit 31%¹⁵. C'est dans la moyenne du Calvados (à 32%). La CCPHB le 6^{ème} EPCI du Calvados avec le plus fort taux de mobilité domicile-travail intra-communal.



Au sein de la CCPHB, Honfleur est un cas particulier puisque c'est la seule commune où il y a plus d'actifs qui y résident et y travaillent (plus de 1500 actifs), que d'actifs qui y résident mais qui travaillent dans une autre commune. Il y a donc sur Honfleur un enjeu important autour de développement et de la facilitation de la mobilité « active » (marche à pied ou vélo) ou par les transports en commun, pour relier les quartiers d'habitations aux zones d'activités et au centre-ville. On retrouve le même enjeu sur Beuzeville, mais dans des proportions moindre (600 actifs).



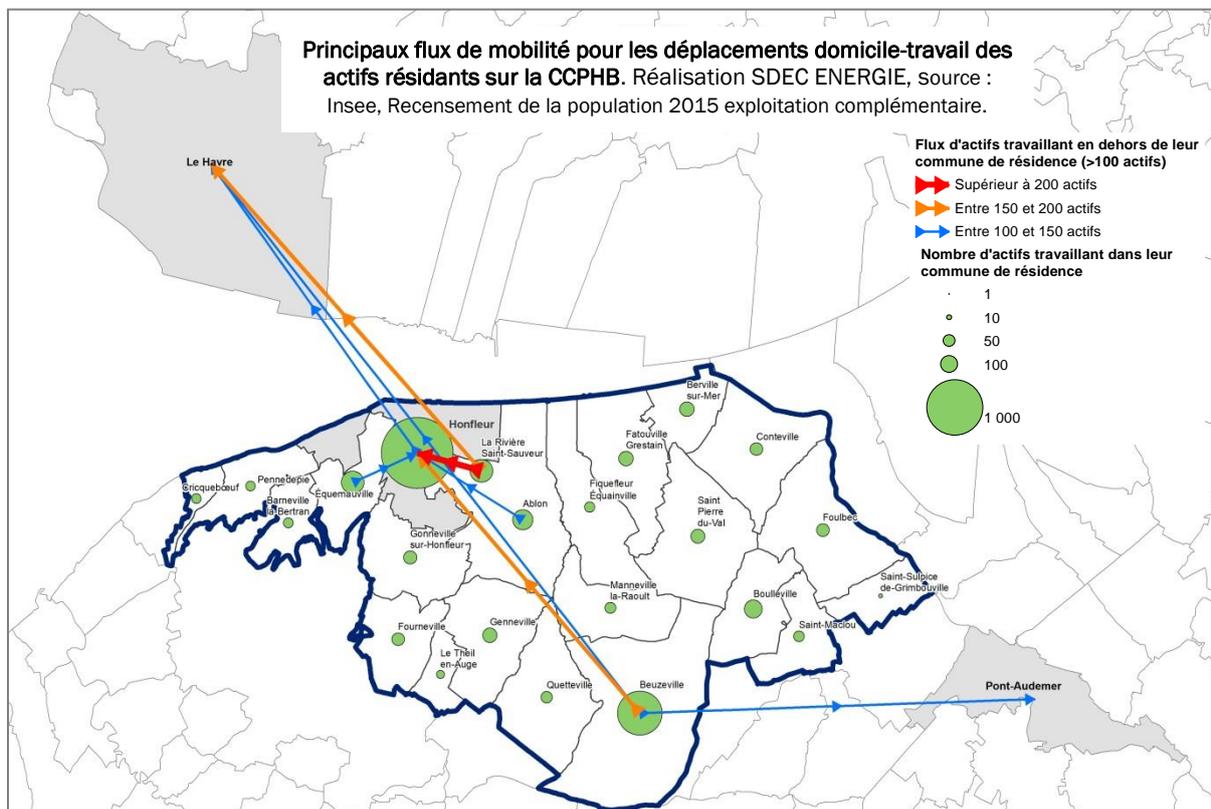
En parallèle, un certain nombre de communes ont un nombre important d'actifs qui travaillent en dehors de leur commune de résidence. C'est le cas de Beuzeville, avec plus de 1200 actifs concernés, Honfleur et La Rivière-Saint-Sauveur (près de 900 actifs chaque), Ablon (480 actifs), Equemauville (433 actifs) et Boulleville (415 actifs).

L'exploitation par l'INSEE des flux de mobilité pour les déplacements domicile-travail permet de connaître les flux supérieurs à 100 actifs entre 2 communes. Ces données traduisent ainsi les principaux flux générés par les actifs résidants dans la CCPHB.

¹⁵ Source(s) : Insee, Recensement de la population 2015, exploitation complémentaire en géographie 2019 (23 communes), flux de mobilité - déplacements domicile-travail.

Précision méthodologique sur l'exploitation INSEE des flux domicile –travail :

Les flux sortants sont relatifs à l'année d'enquête, soit l'année N, alors que les flux entrants datent de l'année d'enquête des communes (ou ARM) d'origine des « navetteurs ». Cela ne remet pas en cause la fiabilité de la mesure des déplacements domicile-travail. Toutefois, compte tenu notamment du sondage, les flux faibles (moins de 200) devront être considérés comme des ordres de grandeur. Pour des raisons de fiabilité statistique, l'INSEE ne tient pas compte des flux inférieurs à 100 personnes qui réalisent un même trajet domicile/travail; De fait, ces flux domicile travail sont sous-estimés, en particulier pour les territoires ruraux composés de nombreuses petites communes avec des flux peu denses mais multiples.



Sur la CCPHB, outre les déplacements internes au sein des communes, les principaux flux (> 100 actifs) des actifs qui habitent la CCPHB concernent des trajets internes au territoire. Les trajets concernés sont **tous à destination de Honfleur**, le flux le plus important étant au départ de La Rivière-Saint-Sauveur, puis de Beuzeville, et de manière un peu moins importante, d'Ablon et d'Equemauville. Les mauvaises conditions de circulation sur la liaison Honfleur-Beuzeville, par ailleurs particulièrement fréquentée, en font un axe routier dangereux.

Les principales destinations des actifs qui habitent la CCPHB mais qui travaillent en dehors du territoire sont **Le Havre** (aux départs de Honfleur, de La Rivière Saint-Sauveur et de Beuzeville) **et Pont-Audemer** (au départ de Beuzeville).

La CCPHB est l'une des communautés de communes du Calvados avec le plus fort taux de mobilité domicile-travail interne à son territoire (>85% des déplacements, cf carte de la DDTM en annexe 5)

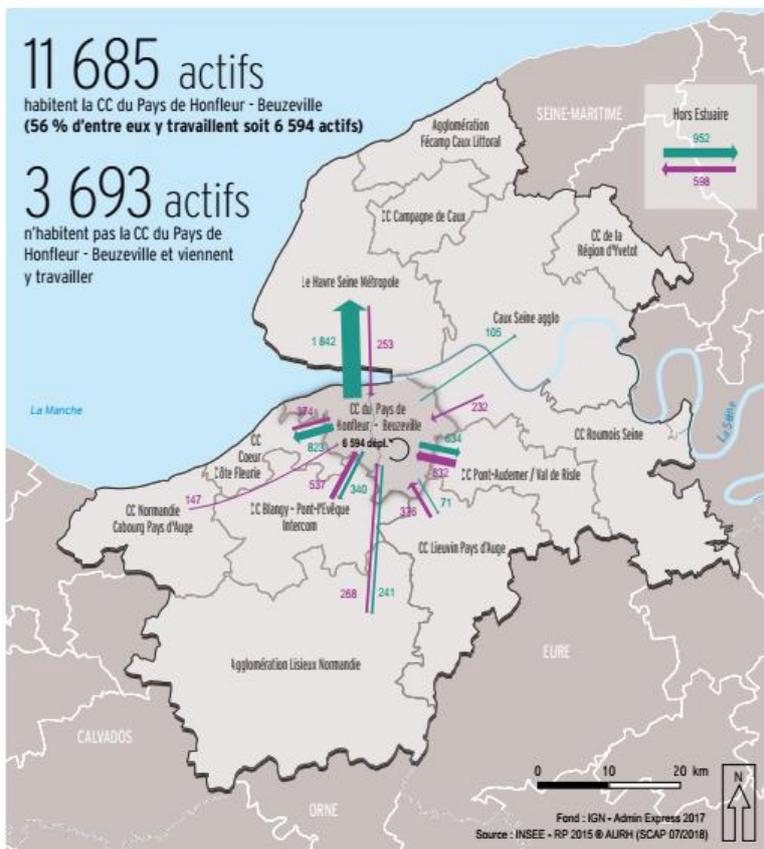
L'AURH, l'Agence d'urbanisme de la Région du Havre et de l'Estuaire de la Seine, a réalisé une exploitation complète des données INSEE sans restriction vis-à-vis du nombre minimum de trajets et en intégrant les actifs provenant d'autres territoires (sur le périmètre 2018 de la CCPHB, soit 27 communes).

L'étude de l'AURH montre que le bassin de vie de la CCPHB est principalement la zone de l'Estuaire de la Seine. Elle confirme les liens importants avec le Havre et Pont-Audemer et met en évidence d'autres flux assez importants avec les Communautés de Communes de Terres d'Auge et de Cœur-Côte Fleurie.

Ces éléments sont concordants avec les données d'emplois (cf préambule du PCAET), à savoir un peu plus de 10 100 emplois sur le territoire de la CCPHB. Ainsi, environ 65% de la population habite et travaille sur la CCPHB.

Extrait de la Fiche territoire réalisée par l'AURH

MIGRATIONS DOMICILE - LIEU DE TRAVAIL ENTRE LA CC DU PAYS DE HONFLEUR-BEUZEVILLE ET LES AUTRES EPCI DE L'ESTUAIRE DE LA SEINE



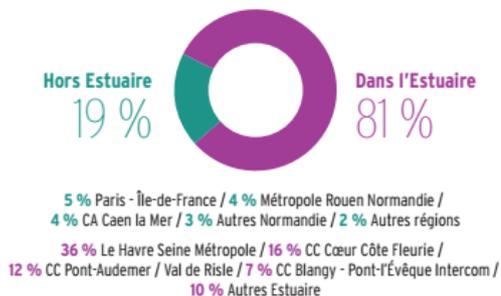
→ Actifs habitant la CC du Pays de Honfleur - Beuzeville et travaillant à l'extérieur (y compris hors de l'Estuaire)
← Actifs n'habitant pas la CC du Pays de Honfleur - Beuzeville (y compris hors de l'Estuaire) et venant y travailler
↻ Actifs habitant et travaillant dans la CC du Pays de Honfleur - Beuzeville

Limites du territoire de l'Estuaire
 CC du Pays de Honfleur - Beuzeville
 Autres EPCI de l'Estuaire de la Seine
 Limites départementales

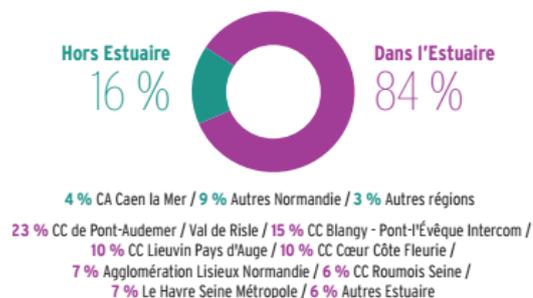
* Seuls les flux supérieurs à 50 ont été représentés



DESTINATION DES ACTIFS HABITANT L'EPCI ET TRAVAILLANT À L'EXTERIEUR

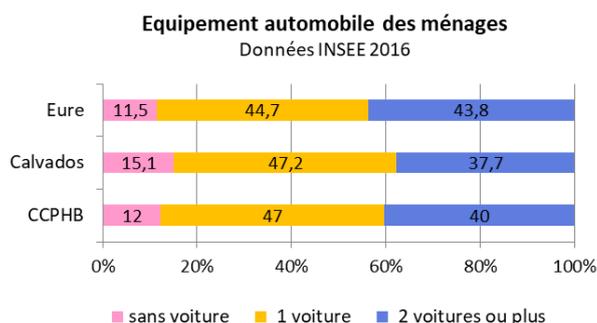
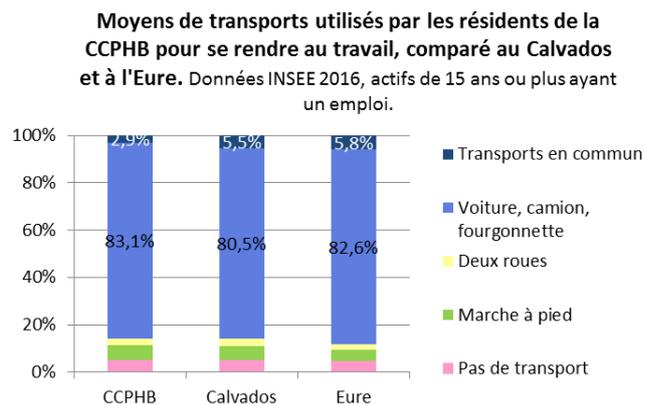


ORIGINE DES ACTIFS N'HABITANT PAS L'EPCI ET Y TRAVAILLANT



D'après la fiche AURH « Les données clés de l'Estuaire de la Seine - Édition 2019 » pour la CC du Pays de Honfleur-Beuzeville, en géographie 2018, sur 27 communes. Cette fiche inclue les communes de Fort-Moville (476 habitants), La Lande Saint-Léger (344 habitants), Le Torpt (428 habitants) et Martainville (462 habitants).

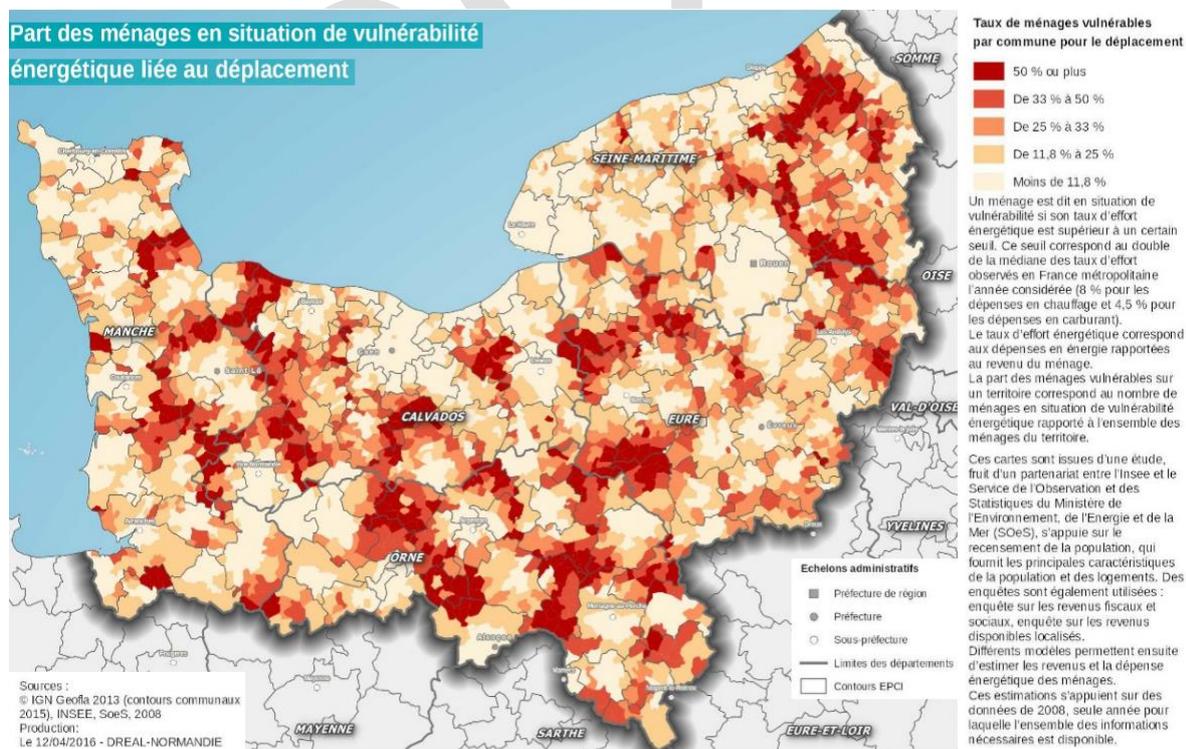
Malgré le taux de **29% d'actifs travaillant sur leur commune de résidence**, la voiture est le mode de transport plébiscité par les actifs. Les autres modes (vélo et autres deux roues, transports en commun, marche à pied...) ne représentent que 17% des modes de transports utilisés, dont 11% pour la marche à pied et l'absence de mobilité.



12% des ménages de la CCPHB n'ont pas de voiture, soit 1478 foyers. C'est un peu moins que dans le Calvados, où la moyenne est de 15%, mais proche de la moyenne de l'Eure (11.5% des ménages sont sans voiture). 47% des ménages de la CCPHB ont une voiture (5696 foyers) et 40% en ont au moins deux (4838 foyers). Le territoire totalise ainsi au moins 15370 véhicules.

A l'échelle du SCoT Nord Pays d'Auge, l'EMD réalisée sur le Calvados en 2011 estime que 14% des ménages ne disposent pas de voiture et compte 621 voitures pour 1.000 personnes, soit un peu plus que la moyenne départementale. En appliquant ce ratio au territoire actuel de la CCPHB, on peut estimer un nombre de véhicules égal à environ à 17240. La CCPHB comprend donc **entre 15 et 17000 véhicules sur son territoire.**

Les déplacements domicile/travail, malgré la proximité de l'emploi par rapport au lieu de résidence, sont très majoritairement dépendants de la voiture ou d'autres véhicules légers. Cela pose donc la question de la vulnérabilité des ménages pour le déplacement. En l'occurrence, les habitants de la CCPHB sont en moyenne peu vulnérables comparativement à certains autres territoires. Cela s'explique par un revenu médian dans la moyenne de celui du Calvados et un fort taux de déplacements domicile - travail interne au territoire.

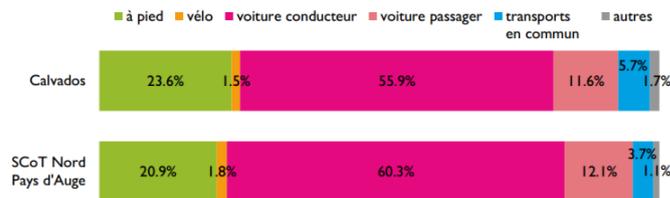


5. Panorama des mobilités sur le territoire (tous motifs de déplacements confondus)

Résultats de l'EDGT pour le SCoT Nord Pays d'Auge

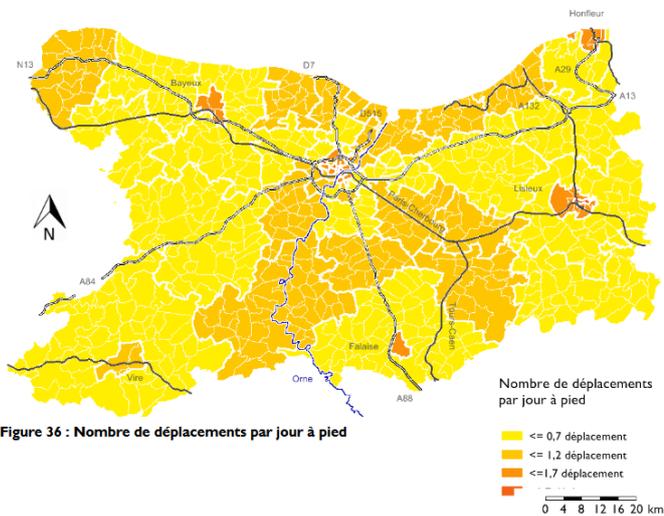
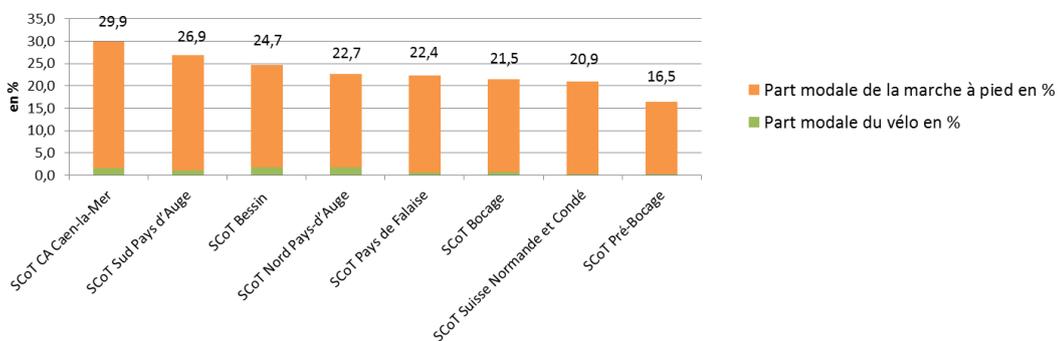
➤ Part modales, tous motifs confondus

La part des déplacements en voiture est de 72,4%. Le deuxième mode est la marche à pied, avec 20,9% des déplacements. Le territoire se situe dans la moyenne haute du Calvados pour ce mode, tout comme le vélo. Au total, la part des modes doux sur le SCoT du Nord Pays d'Auge est de presque 23%, à la médiane des EPCI du Calvados. Les transports en commun sont utilisés pour 3,7% des déplacements. La part de la voiture individuelle est plus importante qu'en moyenne sur la Calvados.

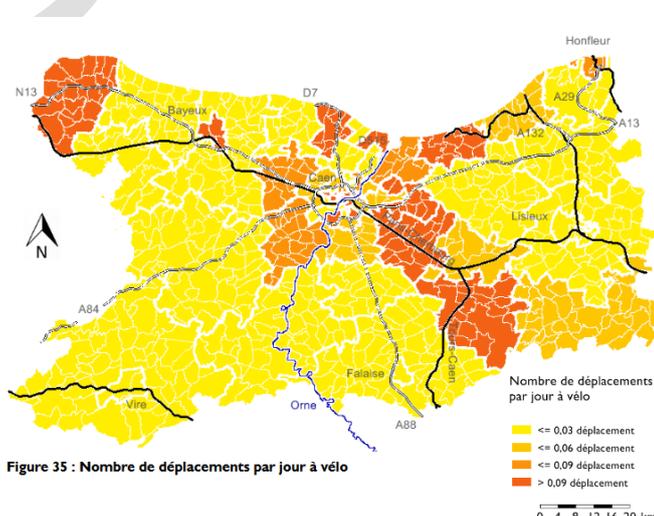


Part modale des déplacements (source Enquête Ménage Déplacement (EMD), 2010, Conseil départemental du Calvados)

Part modale des modes doux des différents bassins de vie du Calvados (en %, données : EMD 2010 du Conseil Départemental du Calvados)



Enquête ménages déplacements 2010-2011 dans le Calvados Analyse départementale

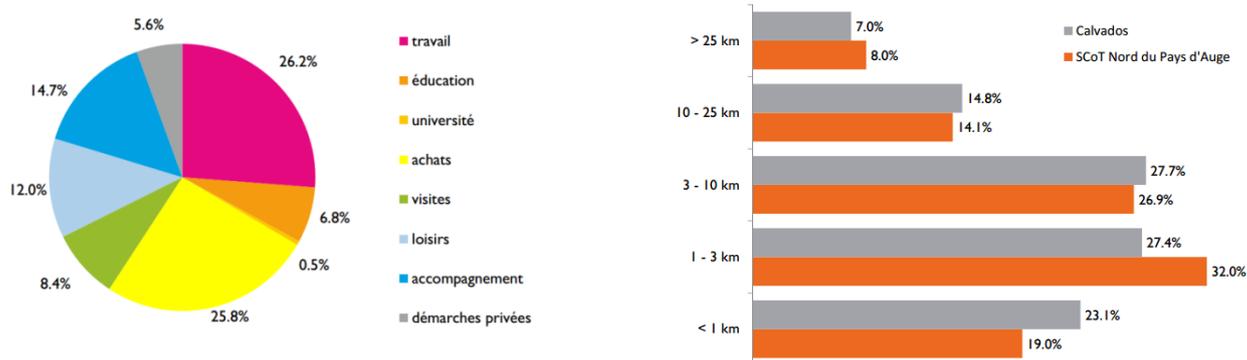


Enquête ménages déplacements 2010-2011 dans le Calvados Analyse départementale

La durée moyenne d'un déplacement sur le SCoT Nord Pays d'Auge est de 19 minutes. Le budget de temps journalier est de 1h13 minutes, ce qui est dans la moyenne départementale.

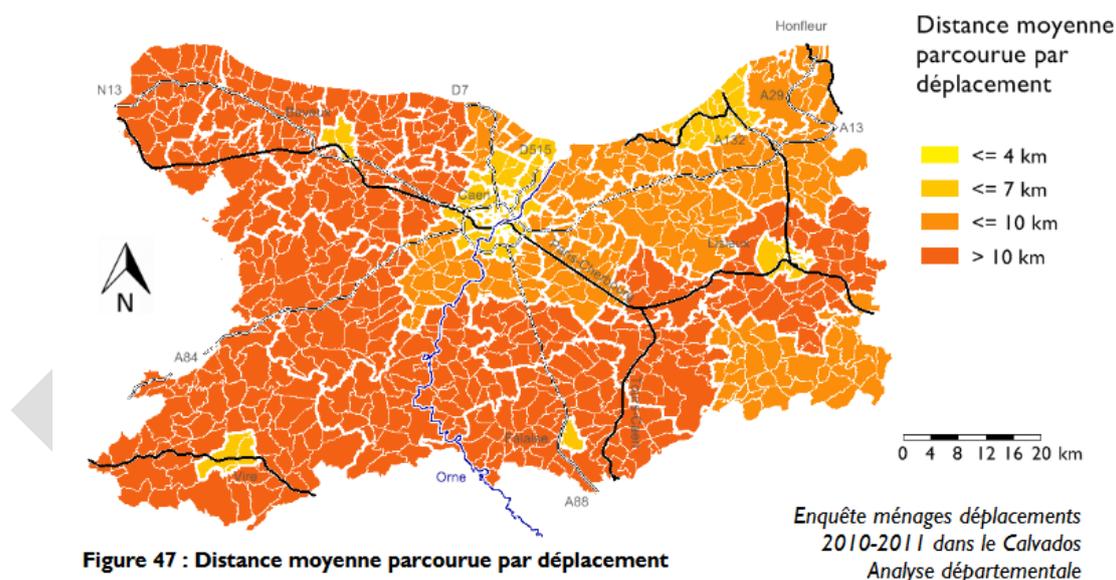
➤ Motifs et distances de déplacements

Les motifs de déplacement les plus importants sont le **travail et les achats** avec environ 26% chacun.



Les habitants du SCoT Nord Pays d’Auge parcourent 31,2 km par jour en moyenne. Ils parcourent **en moyenne 8,2 km par déplacement**, soit moins de 10 km par déplacement. C’est un peu plus que la moyenne départementale, mais cela reste faible pour un territoire rural. C’est une caractéristique originale du territoire.

- **19% des déplacements font moins d’un kilomètre**, ce qui correspond au taux de marche à pied à l’échelle du SCoT (21%). Les déplacements piétons sont bien représentés.
- **32% des déplacements font entre 1 et 3 km** et presque **27% des déplacements font entre 3 et 10km**, distances tout à fait accessibles à vélo. Ce mode de transport est un peu plus utilisé en moyenne que sur le Calvados, pourtant il reste tout à fait marginal. La topographie et le manque d’infrastructures sécurisées sont un obstacle au développement de cette pratique. Ces contraintes levées, plus de la moitié des déplacements pourraient être réalisés par des modes doux ! La pratique du vélo est un vrai levier pour réduire l’impact environnemental des transports.
- **Les déplacements sur de plus longues distances ne représentent que 22% des déplacements.**

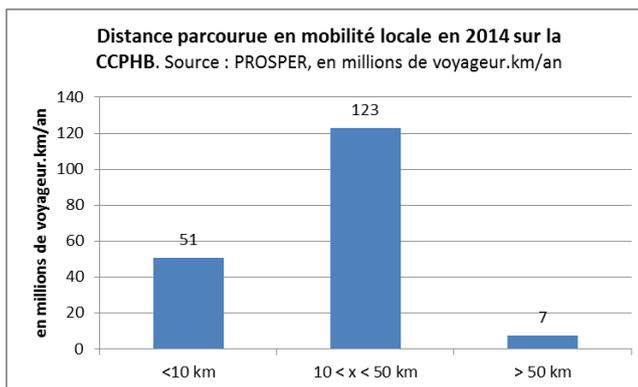
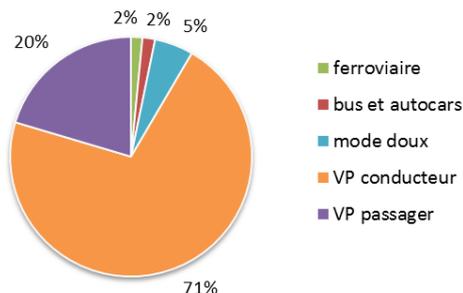


Analyse des pratiques de mobilités locales modélisées par PROSPER

La marche à pied est bien représentée en nombre de déplacements, pourtant, son impact sur les émissions de GES reste faible, car elle vise des déplacements de faible distance. Pour pallier ce biais, PROSPER estime les différentes parts modales et les distances parcourues en **nombre de voyageurs.km/an**.

Modes de transports utilisés en mobilité locale.

Source : PROSPER, part des millions de voyageurs.km effectués en 2014 sur la CCPHB



On voit ainsi que la place de la **voiture** est extrêmement importante, avec plus de **90% des besoins de mobilité** réalisés par ce mode. Les **modes doux** (marche à pied et vélo) ne réalisent que **5% des besoins**, alors que **28% des distances parcourues font moins de 10 km**. A noter que les voitures sont particulièrement polluantes lors des premiers km d'utilisation, aussi, les remplacer par des modes doux sur les courtes distances améliore significativement la qualité de l'air, d'autant plus que ces trajets sont le plus souvent réalisés à proximité des lieux de vie et soumettent la population à de fortes expositions aux polluants.

Fort logiquement, les deux tiers des voyageurs.km se font sur des distances comprises entre 10 et 50 km. En agissant sur la promotion du vélo, on ne répond finalement qu'à un tiers des besoins de mobilité. Réduire l'impact des transports nécessite ainsi d'agir à toutes les échelles.

Trafic routier

La CCPHB est traversée par deux autoroutes, l'A29 et l'A13, où le trafic routier est très important : 12300 véhicules par jour en moyenne à proximité de Honfleur et 30 000 véhicules par jour en moyenne à proximité de Beuzeville. Certaines routes départementales sont également très fréquentées, comme la D180 entre Honfleur et Pont-Audemer, avec plus de 5000 véhicules/jour en moyenne.

Les habitants vivant à proximité de ces axes ont un risque d'exposition important à la pollution de l'air (NOx et particules). Cette fréquentation est à l'origine d'engorgements importants à l'entrée de Honfleur en période touristique et certains week-ends. En effet, la notoriété mondiale de Honfleur, porte d'entrée de la Côte Fleurie et berceau de l'Impressionnisme, attire chaque année 3,5 millions de visiteurs venant par la route et 50 000 croisiéristes¹⁶. Les points de congestion chroniques en période de pointe touristique sont susceptibles d'engendrer des zones de concentration de polluants localement. En outre, une voiture dans un embouteillage émet 2,5 fois plus de CO2 qu'en conditions normales¹⁷.

Observatoire normand des déplacements, Trafic Routier (Calvados)



Etablissements à l'origine des déplacements

Principaux établissements industriels et de service marchands sur la CCPHB, dont l'effectifs est supérieur à 50 salariés (Source : CCI France ; traitement : EAU, SCoT Nord Pays d'Auge et mise à jour 2021 par enquête de la CCPHB) :

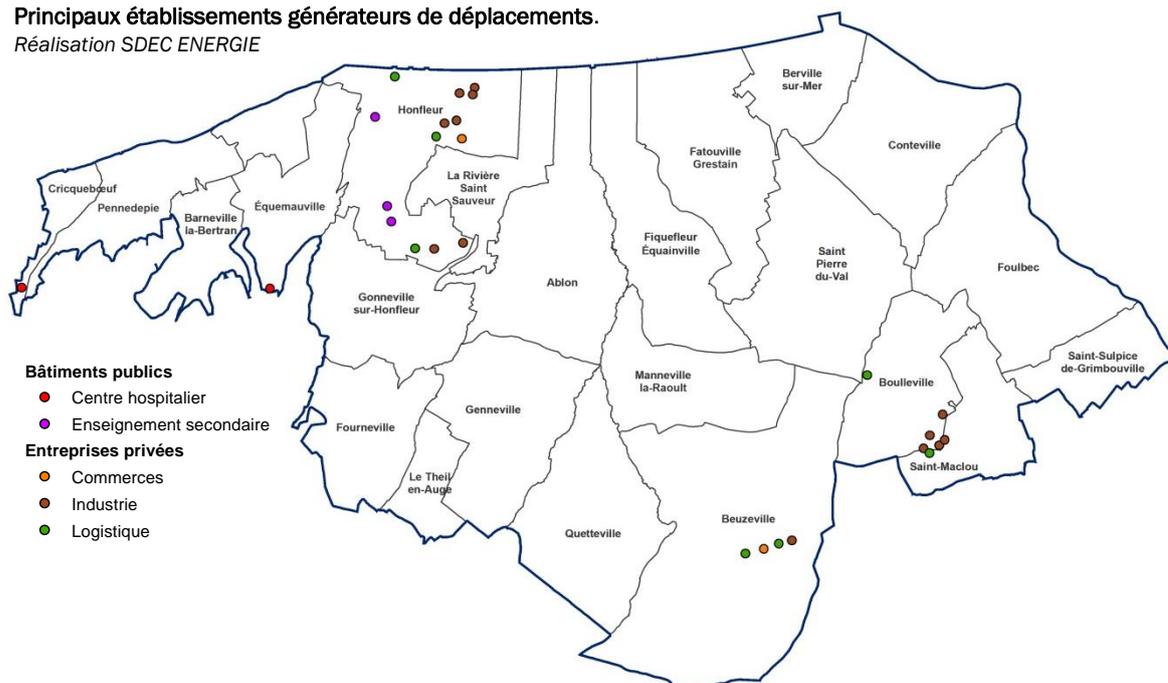
¹⁶ Contrat de territoire 2017-2021
¹⁷ <https://e-rse.net/embouteillage-pollution-air-conseils-21173/>

nom établissement	commune	type d'activité	effectif
U Logistique	Beuzeville	logistique, transport	291
transports Nicolle	Beuzeville	logistique, transport	100
Intermarché	Beuzeville	commerce	54
Sté des Autoroutes Paris Normandie	Beuzeville	Gestion d'infrastructures	53
Etablissements Poulingue	Beuzeville	industrie	205
sous-total Beuzeville (au maximum) :			703 salariés
Transports Brangeon	Saint-Maclou	logistique, transport	100
Vitrages Isolants De Pont Audemer / VIP RIOU	Boulleville	industrie	86
Hd Cladding	Boulleville	industrie	70
Normabaie Production	Boulleville	industrie	56
Groupe GASTBOIS (Sefob, Gastebois, Aswood, Nelly Gastebois Transport)	Saint-Maclou	Industrie et logistique	103
sous-total Boulleville/Saint-Maclou :			415 salariés
Aldi Marché	Honfleur	logistique, transport	180
Honfleur Distribution (Leclerc)	Honfleur	commerce	122
Pbm Import / Silver Wood	Honfleur	commerce	87
Liametho	Honfleur	commerce	65
Buronomic	Honfleur	industrie	100
Arkema Ceca	Honfleur	industrie	112
Mecanique De Precision Lebrun Cnc1	Honfleur	industrie	78
Alliansys	Honfleur	industrie	75
Norsilk	Honfleur	industrie	120
Montage Lebrun Cnc2	Honfleur	industrie	53
Air Liquide France Industrie	Honfleur	industrie	52
sous-total Honfleur :			1044 salariés

Les entreprises privées de plus de 50 salariés situées sur le territoire totalisent **2162 salariés**, répartis dans 4 pôles d'activités, deux à Honfleur, un à Beuzeville et un à Boulleville/St Maclou.

Principaux établissements générateurs de déplacements.

Réalisation SDEC ENERGIE



Ces zones sont propices pour déployer des plans de déplacements inter-entreprises et envisager des solutions de covoiturage entre leurs salariés.

6. Réduire les besoins de mobilité

Les points info 14

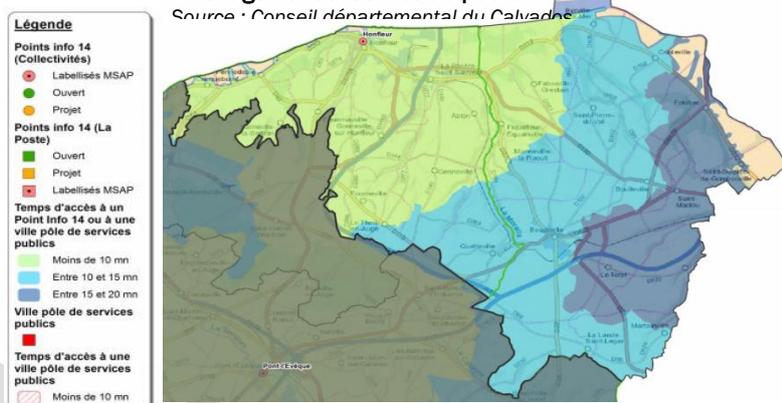
Un seul point info14 existe sur la CCPHB, à Honfleur¹⁸. Il est labellisé MSAP, Maison de Services Au Public, par le département du Calvados. Il permet aux usagers éloignés des services d'avoir accès gratuitement à un point d'information et de contact avec de nombreuses administrations, par le biais d'Internet et de la visioconférence. Les usagers peuvent ainsi effectuer leurs démarches sans avoir à se déplacer dans les différentes administrations, et en toute confidentialité :

- Accueil, information et orientation,
- Accompagnement aux démarches administratives en ligne,
- Mise en relation, par visioconférence, avec un correspondant chez les partenaires pour les questions spécifiques.

L'objectif du Département est de permettre à chaque usager d'accéder à un Point info 14 en moins de 15 minutes de son domicile. Le Département a signé un partenariat avec 23 partenaires, représentés dans chaque Point info 14 par le référent qui accueille le public. Par exemple, il s'agit de la Préfecture du Calvados, EDF solidarité, Enedis (ex ERDF), La CAF, la CPAM, Pôle emploi, la Chambre de Commerce et d'Industrie de Caen Normandie, la Chambre de Commerce et d'Industrie du Pays d'Auge, la CARSAT Retraite, l'URSSAF... L'Est et le Sud-Est du territoire est éloigné de ce service d'information, étant à plus de 15 min du point info 14 le plus proche.

Aménagement et service au public.

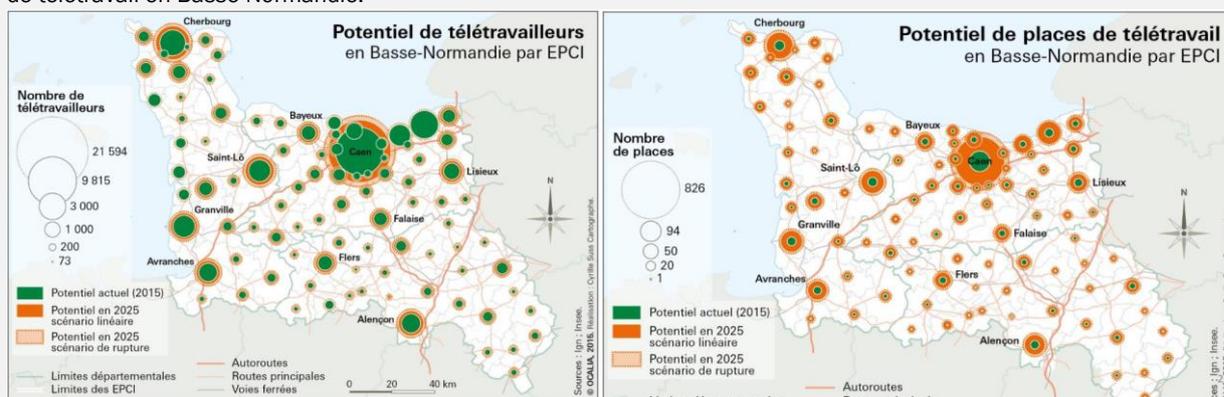
Source : Conseil départemental du Calvados



Le télétravail

Potentiel de développement du télétravail

En évitant ou en réduisant la longueur des déplacements, le télétravail constitue un outil pour réduire les consommations d'énergie de la mobilité. Une étude réalisée par Ocalia pour la Région Basse-Normandie en 2015 « Télétravail et enjeu de développement et d'aménagement du territoire en Basse-Normandie » identifie le potentiel de télétravailleurs et de places de télétravail en Basse-Normandie.



La partie « Calvados » de la CCPHB, avec Honfleur, a un potentiel en 2015 estimé de 1500 télétravailleurs, pouvant monter jusqu'à 3000 télétravailleurs en 2025. Le potentiel actuel pour un centre de télétravail est d'une vingtaine de places, notamment en s'appuyant sur les Espaces Publics Numériques. Ce potentiel pourrait s'élever à une cinquantaine de places d'ici 2025. Le télétravail chez les salariés est également de plus en plus pratiqué.

¹⁸ Source : Portrait de territoire, coréalisé par les départements du Calvados et de l'Eure

Il existe un **espace de télétravail à Equemauville**, géré par la Mairie. Il offre en ensemble de bureaux individuels et collaboratifs pour les projets, les réunions et les installations ponctuelles ou permanentes. Le centre de télétravail est hébergé dans un bâtiment de style Louis-Philippe racheté par la commune en 2011. Ce bâtiment accueille également le pôle culturel, composé de l'office de tourisme et de la bibliothèque. Le centre de co-working est équipé du très haut débit. Il accueille des entrepreneurs, des télétravailleurs et toute personne ayant besoin d'un local pour un travail à partir d'outils informatiques. Le centre de co-working est ouvert 24h/24 et 7 jours sur 7 quand les utilisateurs disposent d'un abonnement ou de 9h à 18h en semaine pour les réservations ponctuelles.

7. Infrastructures pour la mobilité durable

Aires de covoiturage



Le territoire ne compte qu'une seule aire de covoiturage référencée en 2017¹⁹, à Beuzeville (20 places). D'autres lieux (petites places dans les communes rurales, délaissés en bord de route à proximité de ronds-points) sont également utilisés de façon plus ou moins « sauvage », notamment à Fiquefleur-Equainville. La Métropole du Havre mène une étude pour identifier ces aires de covoiturage.

La mise en place d'emplacements réservés, par l'intermédiaire d'une simple signalétique sécuriserait ces pratiques et pourrait inciter d'autres automobilistes.

Vélo

Au niveau de la mobilité touristique, la CCPHB se situe au croisement ou à proximité de plusieurs itinéraires cyclotouristiques locaux et internationaux : Eurovéloroute EV4 (Roscoff-Kiev, le long de la Manche), La Seine à Vélo V33 (en cours de structuration) et la voie verte Evreux-Pont-Authou (cf annexe 6).

Un **plan vélo** est en cours d'élaboration par la CCPHB pour finaliser ces itinéraires touristiques et créer des boucles locales. 113 km de voies cyclables sont prévues (toutes formes confondues, voies réservées, partagées...), dont 30 km à Honfleur, où l'objectif est de multiplier par 10 le nombre de pistes cyclables actuel.

Différentes boucles sont ainsi en projet autour de l'itinéraire de la Seine à Vélo (V33), entre le Pont de Normandie et Pont l'Evêque :

- boucle de l'estuaire,
- boucle du Pont de Normandie (qui relie le Pont de Normandie au centre historique de Honfleur),
- boucle entre Terre et mer
- boucle du Terroir



Le plan vélo répond aux objectifs suivants :

- ❖ Proposer une alternative viable aux déplacements carbonés, pour les habitants comme pour les touristes, facile et sécurisé (déplacements établissements scolaires-habitations et lieux de travail-habitations).
- ❖ Favoriser l'attractivité touristique: permettre le développement du cyclotourisme, bien réparti sur l'ensemble du territoire.

¹⁹ Source : Observatoire normand des déplacements



En terme de mobilité locale, le centre socioculturel « Jeunes Séniors Familles » de Honfleur porte des actions de mobilité durable, en partenariat avec la ville. Il propose en location **5 vélos à assistance électrique** (« VAE ») dans le cadre d'une démarche d'insertion. Les personnes éligibles à cette location sont les personnes adhérentes au centre socioculturel JSF (Jeunes Séniors Familles) ou les personnes qui n'ont pas de moyen de locomotion. Elles peuvent utiliser ces VAE pour se rendre à leur emploi, à une formation, ou pour un usage à titre de loisirs. Le centre socioculturel sera un acteur important à mobiliser pour la concertation du PCAET.



D'autres locations de vélos sont proposées en période estivale par le mini-golf de Honfleur et l'Office du tourisme de Beuzeville (3 vélos).

Electro-mobilité

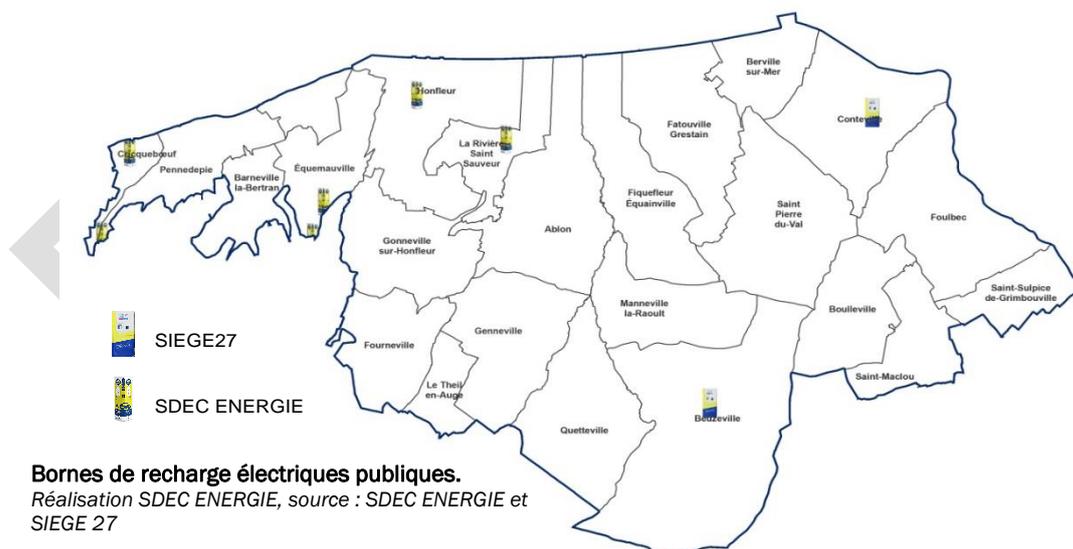
➤ Bornes électriques

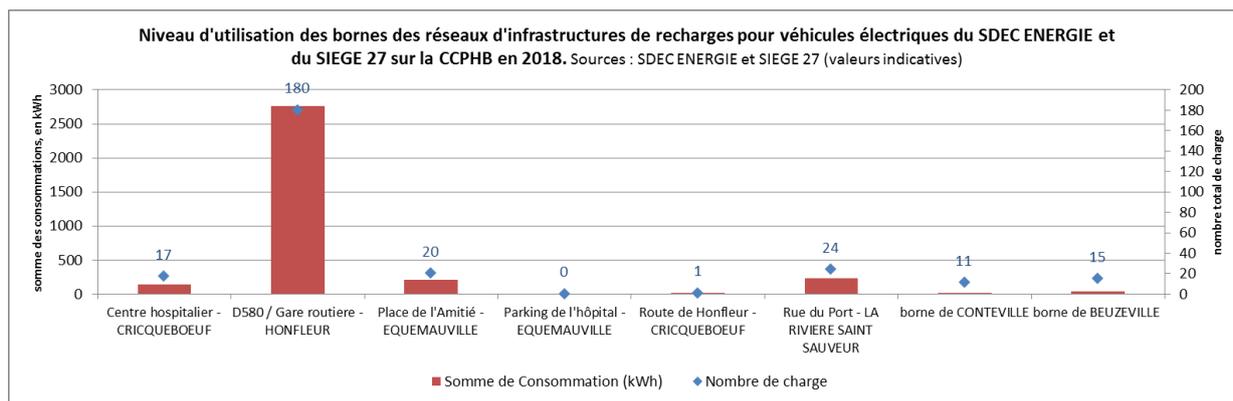
En réponse à un appel à manifestation d'intérêt national « Investissements d'avenir - déploiement des infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides rechargeables » financé par l'Etat par l'intermédiaire de fonds de l'ADEME, Le SDEC ENERGIE et le SIEGE 27 ont déployé tout un réseau d'infrastructures de recharge pour véhicules électriques entre 2015 et 2018, avec les aides de la Région Normandie et des départements. Le SDEC ENERGIE a déployé 217 bornes de recharge « accélérées » (22 kW) dans le Calvados à travers son service MOBISDEC et le SIEGE en a installé 130 dans l'Eure. Ces deux services permettent un maillage d'une borne de recharge tous les 15 à 20 km. Chaque borne accélérée compte 2 points de recharge, de type T2 ou T3 et une prise « classique » de charge lente.

Le SDEC ENERGIE complète ce réseau dans le Calvados avec des bornes de recharge « rapide » (6 bornes de 50 kW et 2 bornes de 10 kW).



En tout, la CCPHB compte 6 bornes accélérées MOBISDEC et 2 bornes du SIEGE. Leur niveau d'utilisation est très variable d'une borne à l'autre. C'est la borne à la gare routière de Honfleur qui est la plus utilisée.





Même si certaines bornes ont peu servi en 2018, voire pas du tout, cela ne signifie pas qu'elles soient inutiles, car les usagers de véhicules électriques se rechargent dans la mesure du possible à domicile. Les bornes sont là pour rassurer à l'achat et palier les derniers kilomètres. Elles sont un message visible de la collectivité vers ses administrés d'incitation à réfléchir à l'impact de leurs déplacements et leurs alternatives.

Les véhicules électriques sont particulièrement propices à l'autopartage : une voiture est partagée entre plusieurs utilisateurs. De cette manière son utilisation est optimisée. L'autopartage électrique permet à des personnes qui n'auraient pas les moyens financiers ou pratiques (fréquence d'usage) de rouler en véhicule électrique de se déplacer ponctuellement avec un moindre impact carbone. Dans certains cas, l'autopartage peut permettre d'éviter à certains foyers d'acquérir un second véhicule qui serait peu utilisé. Aucun système d'autopartage n'est identifié sur le territoire.

Véhicules hydrogène et GNV



Dans la continuité de la mise en œuvre d'infrastructures de recharges pour véhicules électriques, toujours en partenariat avec la Région, coordinatrice du programme EAS-HyMob dévolu au développement de la **mobilité hydrogène** en Normandie, et l'Europe en tant que co-financier, le SIEGE 27 et le SDEC ENERGIE, en partenariat avec les collectivités locales, se sont engagés dans le projet de déploiement de 8 stations hydrogènes, 3 dans les agglomérations de l'Eure (la CASE, Evreux-Portes de Normandie et Seine-Normandie Agglomération) et 5 dans le Calvados (à Pont l'Evêque et Caen de manière certaine et 3 en réflexion). Les deux syndicats contribuent au projet régional visant à l'implantation de 15 stations sur l'ensemble de la Normandie, principalement le long des principaux axes de communication et autour des pôles urbains, en lien avec l'acquisition de véhicules hydrogène par les détenteurs de flotte captive.



Stations hydrogène en projet en Normandie via le programme Eas Hymob

Après attribution des appels d'offres passés en groupement coordonné par le SIEGE pour son propre compte et celui du SDEC Energie pour la fourniture, la réalisation des études et des travaux associés à l'installation de ces stations, il s'agit désormais de procéder aux études techniques d'implantation avant livraison des stations, en 2020.

La mobilité hydrogène contre le réchauffement climatique

Actuellement, l'hydrogène est produit à partir de combustibles fossiles, par vaporeformage de gaz naturel. La production d'un kg d'H₂ « gris » conduit à l'émission de 10 kg de CO₂. Sachant que 1kg d'hydrogène permet de parcourir 100 km et qu'effectuer cette même distance avec un véhicule diesel émet l'équivalent de 15 kg de CO₂ (en estimant une consommation de 5L aux 100 km, pour une émission de 3 kg de CO₂/L), on voit que le bilan est favorable à l'hydrogène gris. De plus, l'hydrogène participe à l'amélioration de la qualité de l'air (très faibles émissions de polluants atmosphériques). L'hydrogène permet également de prolonger l'autonomie des véhicules électriques et facilite donc leur usage. Mais cette solution reste insatisfaisante, car elle rejette toujours beaucoup de carbone.

La production d'hydrogène est aussi possible grâce à l'électrolyse de l'eau : de l'électricité renouvelable produite en période de surproduction est convertie en hydrogène, sans émission de CO₂. Par contre, cette solution présente des rendements très faibles : la production d'1kg d'hydrogène (qui permet d'effectuer 100 km), nécessite la consommation de 50 kWh d'électricité, alors qu'un véhicule électrique ne consommera que 16 kWh pour effectuer la même distance. D'autres solutions de production d'hydrogène sont possibles (cf partie III sur le stockage de l'énergie).

Le GNV est une technologie mature, accessible aux véhicules particuliers en double motorisation. C'est un carburant produit à partir de gaz naturel ou de méthane. Tout comme l'hydrogène, le carburant GNV émet peu de polluants atmosphériques. Il participe à la lutte contre le changement climatique dès lors qu'il est produit à partir de la méthanisation et valorise ainsi de la matière organique, au lieu d'utiliser une énergie fossile. On parle alors de « bioGNV ».



Préserver la qualité de l'air

Le Gaz Naturel Véhicules (GNV) et le **bioGNV** (biométhane-carburant) sont des solutions de **mobilité durable** particulièrement adaptées pour les transports de marchandises et les transports collectifs. Leur utilisation permet **de réduire de moitié les nuisances sonores** par rapport au moteur diesel et **de limiter significativement les émissions de polluants atmosphériques**.

Le GNV émet **-95%** de particules fines et -50% de NOx par rapport aux seuils fixés par la norme Euro VI⁽¹⁾

Le BioGNV émet jusqu'à **-80%** d'émissions de CO₂ par rapport au diesel⁽²⁾

Les déchets ménagers annuels de **7 000** habitants font rouler 1 bus au BioGNV

Un carburant 30 à 40% moins cher que le diesel

La solution la plus économique pour réduire drastiquement les émissions de CO₂

Une technologie robuste et simple à mettre en œuvre

Source : GRDF

Aucune collectivité de la CCPHB ne détient encore de véhicules hydrogène ou GNV (gaz naturel Véhicule) à ce jour.

Un projet de station GNV est à l'étude sur Beuzeville.

Equipements portuaires

Honfleur dispose d'un port de plaisance d'une capacité d'accueil de 90 bateaux sur pontons. De plus, le port de Honfleur dispose d'un espace visiteurs avec 60 places disponibles dédiées aux escales dans l'avant-port, accueillant de grands bateaux de croisières. Le port de plaisance est réservé aux bateaux de moins de 14 m, dont le tirant d'eau est inférieur à 5 m.

Le port est équipé d'une station à carburant ne proposant que du gasoil. Toutefois, des bornes électriques fournissent du courant en 6 ampères.

Le port de Honfleur est géré par le Centre Nautique de Honfleur, CNH, association fondée en 1974. Le CNH a la charge de la plaisance et de l'animation nautique de Honfleur. Ses activités comportent :

- des manifestations ouvertes à ses membres et aux invités : rallies,



- régates, formations et autres événements...
- la découverte de la navigation par les jeunes : équipage du club sur le J80, partenariat avec un lycée local, journées optimists...
- l'accueil des plaisanciers visitant le port de Honfleur, dans le Vieux Bassin ou au quai du Jardin public.

Le CNH est gestionnaire du port de plaisance par Délégation de Service Public.

Le transport maritime est une source de pollution de l'air. Le CNH sera un interlocuteur à associer dans la concertation.



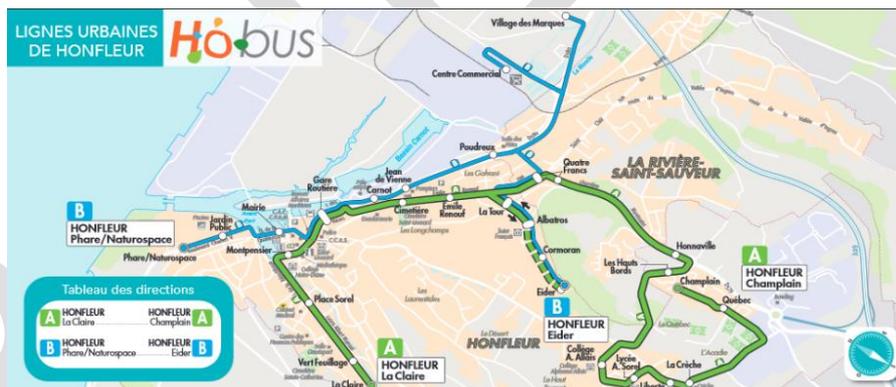
8. Transports en communs (TC)

Transports en communs mis en place par la collectivité

➤ Transport urbain

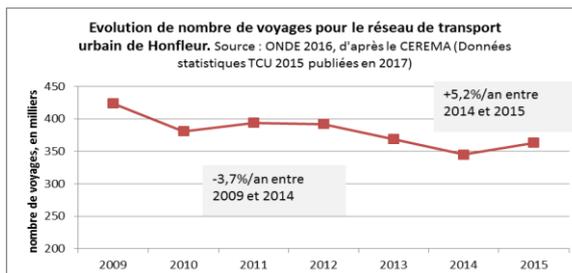
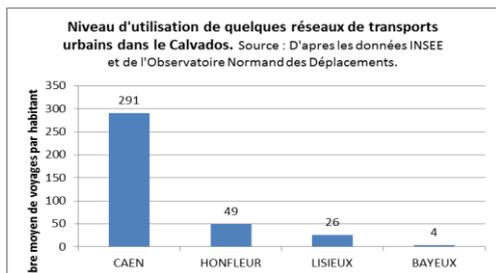


Il existe un réseau de transport urbain à Honfleur, dénommé H.O. BUS. C'est un réseau municipal de transport collectif, exploité en prestation de service par Kéolis. L'offre est composée de deux lignes régulières et de circuits de transport scolaire. Plus d'info : <https://www.hobus.fr/>



Une **troisième ligne de bus** a été mise en service à partir du 3 mai 2019, pour desservir, à la demande des habitants, le Plateau - le Centre Commercial et la Gare Routière. Cette ligne est en test et fonctionne tous les mardis et vendredis.

Contrairement aux réseaux urbains plus importants, qui connaissent sur le moyen terme (2009-2015) une croissance de leur fréquentation, les réseaux urbains des villes moyennes, de moins de 700 000 voyages/an, ont plus de difficultés. C'est le cas de celui de Honfleur, avec une baisse importante des fréquentations entre 2009 et 2014, -3.7%/an en moyenne. Toutefois, la fréquentation du réseau augmente fortement à partir de 2015. Comparativement au nombre d'habitants, le réseau de transport urbain de Honfleur est plutôt bien utilisé.



A noter, la politique tarifaire très incitative à 0.5€ le voyage ou 10€/mois seulement.



Atoumod est une carte unique pour voyager sur l'ensemble des réseaux normands de transport public, que ce soit pour le train, le bus, le tram... Elle fonctionne dans l'Eure, la Seine-Maritime et dans les trains régionaux. Son déploiement est progressif pour le reste de la Normandie. Les Transports en commun de Honfleur n'ont pas encore signé d'accord pour cette carte. (Liste des partenaires ATOUMOD en annexe 7).

➤ **Mini-bus**



En partenariat avec la mairie, le centre socioculturel « Jeunes Séniors Familles » de Honfleur porte un service de transport à la demande, pour ses adhérents. Ce service a vocation à aider les personnes qui rencontrent des difficultés de mobilité : personnes sans voiture, qui ne peuvent pas conduire... Le service est dédié aux personnes qui bénéficient des minimaux sociaux ou des personnes âgées, pour se rendre à un rendez-vous médical ou administratif. Le Mini Bus conduit les utilisateurs à la destination souhaitée, sur rendez-vous et réservation 7 jours avant.

Les tarifs d'utilisation dépendent de la destination. Pour plus d'informations, contacter le centre JSF au 02.31.49.49.00.

Réseau normand NOMAD

Le réseau NOMAD est le nouveau réseau de mobilité normand qui réunit tous les transports régionaux non urbains et scolaires : trains (anciennement TER, Intercités), cars (anciennement « Bus Verts »), transports à la demande et co-voiturage.



➤ **Taxi-Bus**



Carte de la desserte du Taxi Bus sur la CCPHB

Les Taxis Bus sont un service de transport en commun du Conseil Régional, dédié aux personnes non-motorisées des communes enclavées et non desservies par les transports en commun. Le service fonctionne en partenariat avec des artisans taxis qui viennent chercher les usagers à leur domicile et les déposent à l'arrêt de bus NOMAD choisi. Les réservations s'effectuent au plus tard la veille du trajet, par simple appel téléphonique (09 70 83 00 14). Une confirmation est envoyée par SMS (au choix) à partir de 18h30 la veille de votre trajet.

Le Taxi Bus permet aux habitants de Barneville-la-Bertran, d'Ablon, Genneville, Fourneville, Le Theil-en-Auge et Quetteville de se rendre à Honfleur. Les habitants de La Rivière-Saint-Sauveur et Gonneville-sur-Honfleur sont desservis par le H0 Bus.

➤ **BUS**

Le territoire est desservi par 3 lignes passant par Honfleur, vers ou à destination de Caen (1 ligne par la côte et une ligne express par l'A13), Lisieux (par Pont l'Évêque) et Le Havre. En 2020, les horaires ont été revus pour améliorer les correspondances avec les trains.

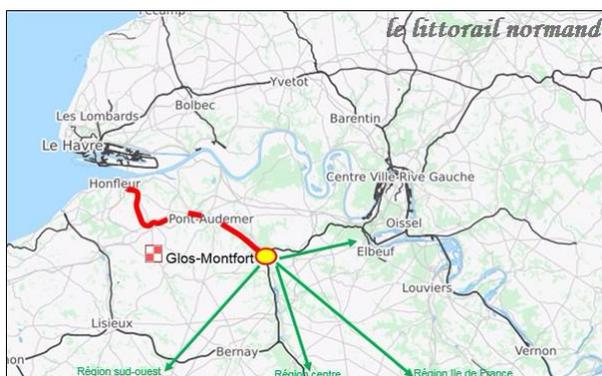
Horaires en semaine :

- Ligne 39 (express) : Honfleur ⇔ Le Havre : 3 départs/jour maximum en semaine : 8h04, 13h42 (sauf les mardis et jeudis), 19h24. Durée : 30 min. Ces trajets se font en continuité du trajet Caen → Honfleur.
- Ligne 39 (express) : Honfleur ⇔ Caen : 3 départs/jour maximum en semaine : 7h38, 14h48 (sauf les mardis et jeudis), 18h03. Durée : 1h. Ces trajets se font en continuité du trajet Le Havre → Honfleur.
- Ligne 20 : Honfleur ⇔ Caen : quasiment 1 départ toutes les heures en semaine. Durée : 2h. Certains trajets se font en continuité avec Le Havre.
- Ligne 20 : Honfleur ⇔ Le Havre : environ 5 départs par jour en semaine, par exemple vers Le Havre : 6h20, 7h07, 13h23, 15h44, 17h52. Durée : 30 min.
- Ligne 50 : Honfleur ⇔ Lisieux, environ 5 départs/jour. Durée : entre 1h et 1h25.



➤ **TRAINS**

Honfleur est la seule ville métropolitaine en tête des fréquentations touristique qui ne possède pas de gare ferroviaire. Pourtant, une voie ferrée existe ! Mais depuis fin 2012, suite à un incident ayant occasionné une excavation sous la voie entre les gares de La Riviere St Sauveur et de Honfleur, la ligne reliant Glos-Montfort à Honfleur est fermée. Elle est en attente de décision pour relancer sa fréquentation (lancement d’une étude).



La gare de Honfleur, matérialisée par le PK 233 de nos jours.

Source : Le Littoral Normand, <http://littorailnormand.canalblog.com/archives/2017/08/10/35558269.html>

La remise en fonction d’une gare ferroviaire à Honfleur répondrait à réduire l’impact du tourisme en terme de consommation énergétique et d’émissions de GES.

Les gares actuelles les plus proches sont celles de Deauville/Trouville, Lisieux ou le Havre (cf annexe 8). A noter la présence d’une ligne de car régionale au départ de Pont-Audemer, jusque Rouen.

➤ **COVOITURAGE**

Après une expérimentation de co-voiturage du quotidien dans le territoire du Roumois Seine, la Région a décidé d’étendre ce nouveau service, à partir de janvier 2020, à 12 autres EPCI normands, dont la CCPHB. Avec l’application Karos, les Normands concernés auront la possibilité de se déplacer à des tarifs très avantageux :



- les passagers règlent 1 € le trajet (dans la limite de 25 km) ou sans frais pour les abonnés régionaux (trains ou cars normands)
- les conducteurs sont rémunérés 2 € minimum par trajet jusqu’à 20 km, puis 0,10€ par km à partir du 21^{ème} km

9. Le transport des marchandises

La CCPHB comprend quelques grandes entreprises actrices des filières logistiques ou y ayant recours : UILogistique (transports internationaux), Transports Brangeon (Transports routiers de marchandises de proximité), Transports Nicolle, Aldi Marché, PBM import (Commerce de gros de bois et de produits dérivés), Liametho (Commerce de gros de minerais et métaux), scierie SEFOB-GASTEBOIS, scierie Norsilk...

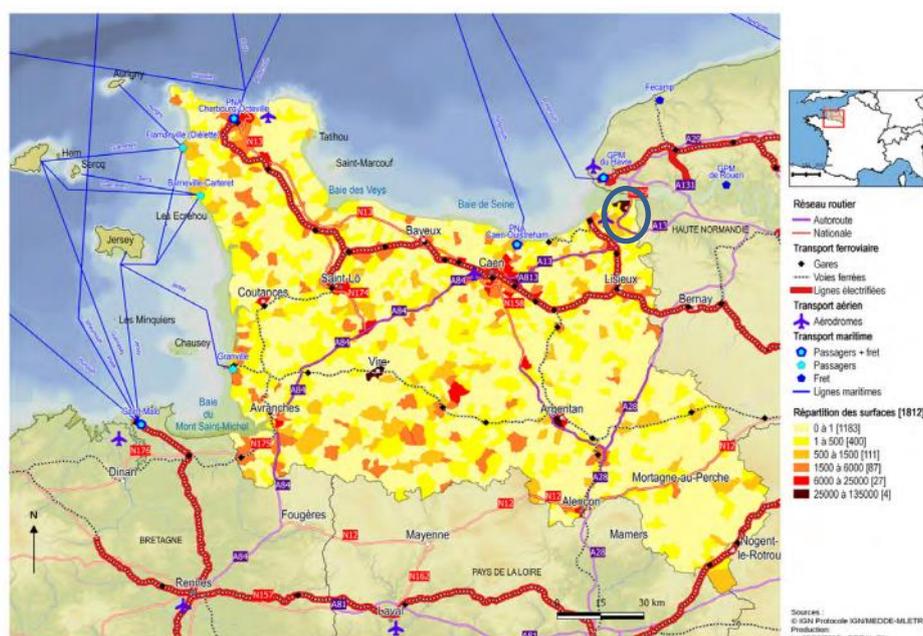
Ainsi, l'A13 vers Beuzeville a un taux de poids lourds de 10%, quand la portion d'A29 entre l'A13 et le Pont de Normandie est à presque 20% de poids lourds²⁰. Ces taux sont très importants.

Il en résulte :

- que le territoire possède d'importantes surfaces de bâtiments de stockage non agricole, notamment concentrés sur Honfleur et Beuzeville. Ces bâtiments sont des opportunités pour des projets d'installations photovoltaïques d'envergure
- qu'une réflexion pourrait être engagée avec ces entreprises sur l'évolution de leur parc de véhicules lourds vers des motorisations économes et moins polluantes (GNV, hydrogène, normes euro 6...), en réponse à des risques accrus de mauvaise qualité de l'air pour les populations environnantes

Par ailleurs, les activités économiques du territoire et la consommation de biens par la population induit nécessairement des transports de marchandises. Des initiatives existent pour développer la vente de produits agricoles locaux en circuits courts (voir partie « agriculture »). Pour autant, les points de vente, le plus souvent à la ferme, induisent également des déplacements. Ces points de vente peuvent être mutualisés pour en limiter l'impact, ou regroupés au sein des marchés de producteurs, par exemple.

La répartition des surfaces de bâtiments de stockage non agricoles autorisés entre 2005 et 2014 selon la commune, en m²

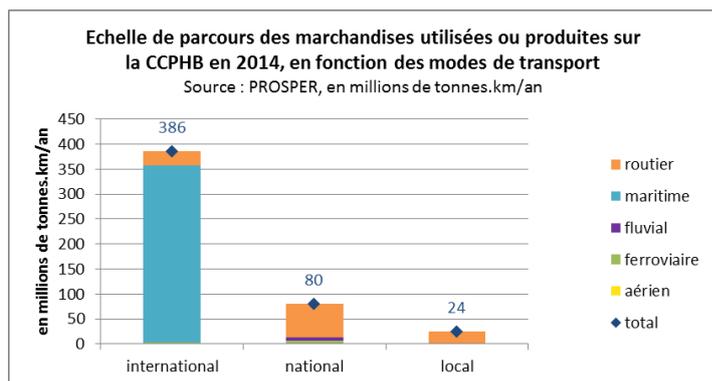


Source : Chiffres-clés du transport en Basse-Normandie - 2014

Rappel (Source PROSPER, données 2014) : le transport de marchandises :

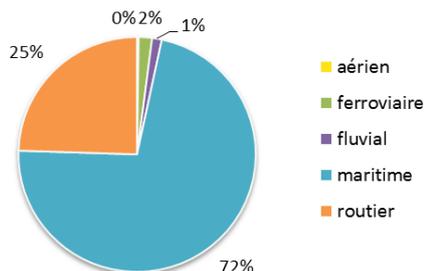
- o consomme 70 GWh, ce qui correspond à 20% des consommations d'énergie du secteur des transports.
- o émet 18 kteq CO₂, ce qui correspond à 21% des GES du secteur des transports.

²⁰ Données 2016, Observatoire normand des déplacements



Modes de transports utilisés dans le fret en 2014 sur la CCPHB.

Source PROSPER, part des millions de tonnes.km/an



Quand on caractérise le transport des marchandises en tonnes.km/an, il apparaît que le transport international constitue 79% des tonnes.km de marchandises véhiculées en 2014 et que le transport maritime (72% des tonnes.km/an) est le mode le plus utilisé. En outre, 91% du transport international se fait par la voie maritime.

Les transports routiers comptent pour seulement un quart du transport de marchandises, essentiellement à l'échelle nationale et locale. La part de fret ferroviaire, fluvial ou aérien est très faible.

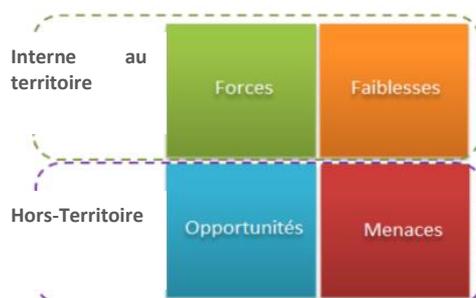
Les données PROSPER permettent de calculer des ratios de performance énergétique et climatique pour les différents modes de transport de marchandises. Le transport maritime est le mode le plus performant au regard des quantités transportées et des distances parcourues. Toutefois, il pose des questions environnementales concernant la pollution de l'air, la pollution des eaux et l'atteinte à la biodiversité marine (collision avec les grands cétacés, dispersion d'espèces envahissantes...)

Le ferroviaire est le deuxième mode de transport le plus performant, surtout vis-à-vis des émissions de GES. L'aérien est le mode le moins performant. A noter que le fluvial est meilleur que les transports routiers.

FRET sur la CCPHB en 2014	marchandises transportées, en millions de tonnes.km	consommation d'énergie, en GWh	émissions de GES, en kteq CO2	ratio efficacité énergétique, en millions tonnes.km /GWh	ratio efficacité climatique, en millions tonnes.km /kteq CO2
aérien	1	2	1	0,5	2
ferroviaire	9	1	0	9,2	111
fluvial	6	1	0	8,1	32
maritime	353	10	3	35,7	131
routier	120	56	14	2,1	9

10. Bilan

Au cours du LABO PCAET n° 2, qui s'est tenu le 14/02/2020, et suite à la présentation de ce diagnostic, les participants ont échangé par sous-groupes pour construire un bilan partagé des forces, faiblesses, opportunités et menaces associées à l'habitat.



Le résultat de leur réflexion est celui-ci :

FORCES	FAIBLESSES	OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> - Le plan vélo - Le dispositif de court-voiturage Karos - Déplacement des touristes à vélo sur des grandes distances (engouement pour la pratique touristique du vélo) - Développement des ZA proches des habitants - Plan de recharge électrique - Projet GNV territorial (pour les transporteurs) qui peut être relié avec une filière de méthanisation locale 	<ul style="list-style-type: none"> - Beaucoup de déplacements en voiture < 10km - Pas de train, faible réseau ferroviaire et multimodal - Pas assez d'aires de covoiturage - L'impact important des déplacements des touristes - Le port induit une consommation d'énergie fossile : piste d'actions pour une fourniture électrique à quai - Fort trafic routier - Population en augmentation, ce qui induit une augmentation des déplacements domicile/travail - Météo peu clémente et relief difficile pour la pratique du vélo - Le coût élevé de l'habitat au Havre et à Honfleur entraîne plus de déplacement domicile/travail de la population (avec la problématique du passage de la Seine et du péage sur le Pont de Normandie) - Manque d'information ou d'attention pour savoir si les employeurs agissent en faveur des déplacements domicile/travail - Équipement à mettre en place pour faciliter le vélo et les VAE en particulier (pour les recharges, mais aussi pour du stationnement sécurisé) 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation du prix des énergies fossiles - Évolution technologique (VAE, nouvelles « motorisations » des véhicules légers...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation du prix des énergies fossiles - Lobby du pétrole et des constructeurs automobiles

PROJET

Annexes

Annexe 1 : Prix des énergies : détail

Définition : Les évolutions du prix des énergies sont diffusées par le Service de la Donnée et des Etudes Statistiques (SDES). Plusieurs paramètres interviennent dans la fixation des prix de l'énergie :

- Le coût des matières premières : c'est particulièrement vrai pour les énergies fossiles comme le gaz, le pétrole ou le charbon, dont les cours varient régulièrement au niveau international ;
- Les coûts d'investissement dans les infrastructures de production – centrales électriques notamment (nucléaire, énergies fossiles, éoliennes, panneaux solaires...) – mais aussi de transport et de distribution des énergies de réseaux ;
- Les coûts de fourniture et les marges associées des fournisseurs d'énergie ;
- La fiscalité.

En 2018, pour la consommation finale des clients résidentiels d'électricité, la fourniture (coûts de production et de commercialisation) représente 34,9 % de la facture finale, le réseau de distribution 23,0 %, le réseau de transport 6,2 %, la TICFE (taxe intérieure sur la consommation finale d'électricité) 13,1 %, la TVA 15,0 %, et les TLCFE (taxes locales sur la consommation finale d'électricité) 5,4 %. À ces postes s'ajoute la CTA (contribution tarifaire d'acheminement) qui permet de financer les droits spécifiques à l'assurance vieillesse des personnels relevant du régime des industries électriques et gazières, qui représente 2,4 % de la facture.

Pour la consommation finale des clients résidentiels de gaz naturel, la fourniture (coûts de production et de commercialisation, y compris coûts de stockage) représente 41,7 % de la facture finale, le réseau de distribution 23,3 %, la TVA 13,7 %, la TICGN (taxe intérieure sur la consommation de gaz naturel) 11,1 %, le réseau de transport 7,0 % et la Contribution tarifaire d'acheminement (CTA) 3,2 %.

Notes de lecture :

- Électricité : Prix en €/100 kWh de l'électricité issus de l'enquête transparence des prix du gaz et de l'électricité pour les résidentiels. Cette enquête prend en compte les tarifs de marché et les tarifs réglementés, le prix comprenant l'abonnement et la consommation.
- Gaz : Prix en €/100 kWh PCI* du gaz naturel issus de l'enquête transparence des prix du gaz et de l'électricité pour les résidentiels. Cette enquête prend en compte les tarifs de marché et les tarifs réglementés, le prix comprenant l'abonnement et la consommation.
- Fioul : Prix en €/100 kWh PCI de fioul. Le prix est renseigné pour une livraison de 2000 à 5000 litres (consommation standard d'une maison de taille moyenne avec chauffage et eau chaude sanitaire au fioul domestique est de 2000 l/an). Le PCI du fioul est de 11,8 kWh/kg
- Propane : Prix en €/ 100 kWh PCI de propane. Le prix du kWh PCI est calculé à partir du prix moyen de la tonne de propane,
- Chaleur : Prix en €/100 kWh, Prix calculés par le SDES issus de l'enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid (EARCF), pour tous les secteurs différents de l'industrie et de l'énergie. Le prix comprend l'abonnement et la consommation.
- Bois-bûche : Prix en €/ 100 kWh PCI. Prix au 1er trimestre bûche 50 cm H1 (humidité < 20%), hors livraison.
- Granulés en sacs : prix en €/100 kWh d'une palette départ fournisseur.

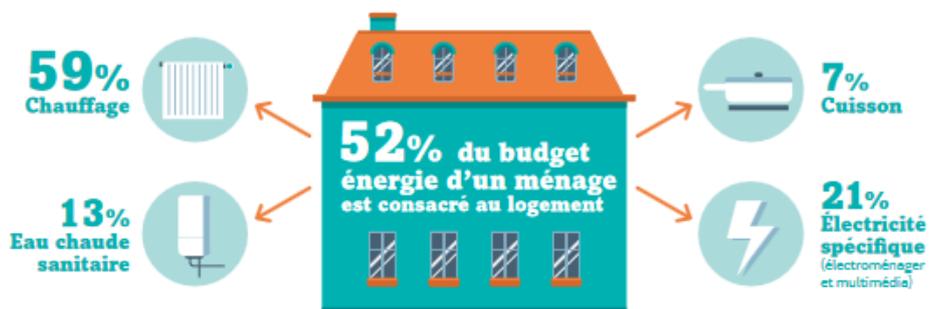
Sources : (2019) SDES pour l'électricité, le gaz naturel et le propane, DGEC pour le fioul, calculs SDES à partir de l'EARCF pour la chaleur, enquête CEEB-Insee-Agrete et calculs SDES pour le bois-bûche et les granulés

Annexe 2 : Les postes de consommations dans les logements

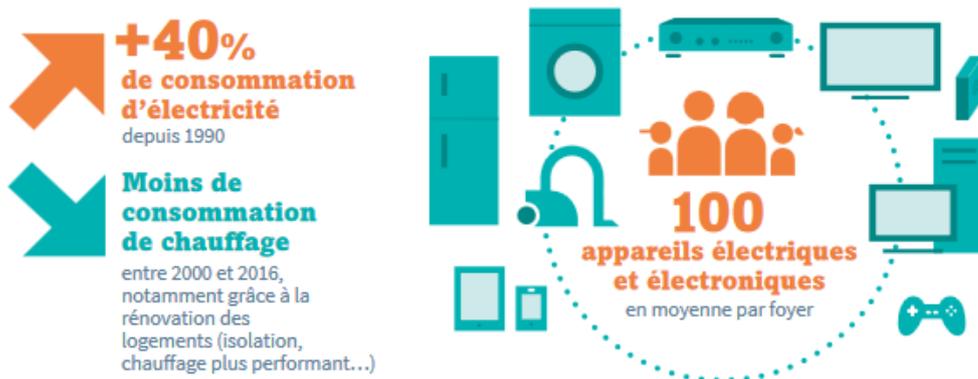
EAU ET ÉNERGIE : QUELLES CONSOMMATIONS ?

UN MÉNAGE CONSACRE EN MOYENNE 8,5% DE SON BUDGET ANNUEL À SES FACTURES D'ÉNERGIE, SOIT 2 900 € PAR AN !

LE LOGEMENT, 1^{ER} POSTE DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE



DE PLUS EN PLUS D'ÉLECTRICITÉ CONSOMMÉE



L'EAU POTABLE : ATTENTION AUX FUITES !

143 litres d'eau potable par Français/jour, c'est beaucoup !

93% pour l'hygiène corporelle, les sanitaires, la lessive, la vaisselle et l'entretien de l'habitat.



7% pour la boisson et la préparation des repas.



Un robinet qui goutte = **120 litres/jour** en moyenne



Une chasse d'eau qui fuit = **plus de 600 litres/jour**

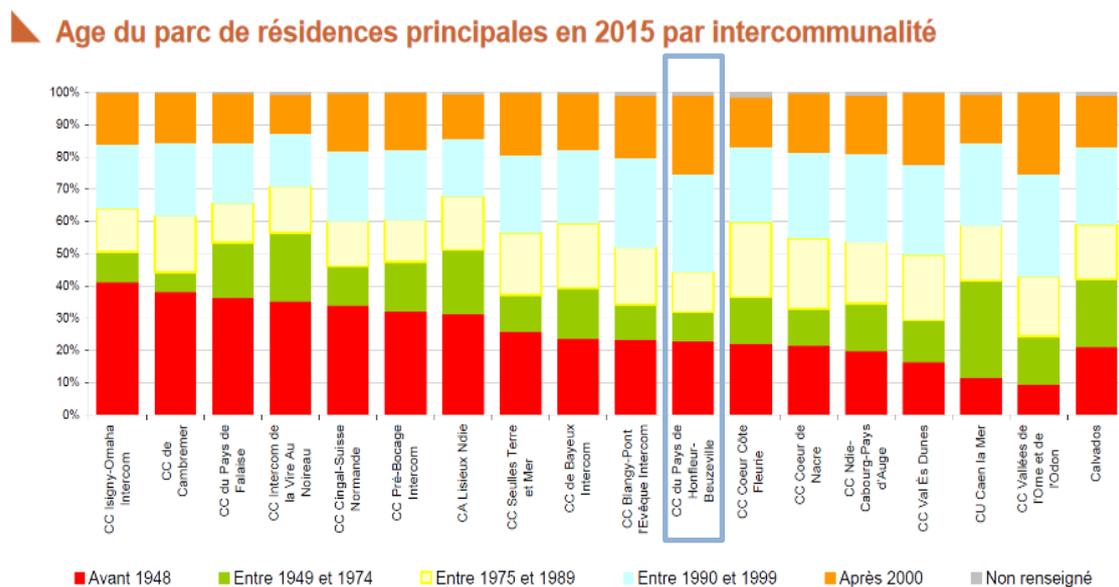
POUR ALLER PLUS LOIN

Profitez des informations et conseils des guides de l'ADEME sur www.ademe.fr/guides-fiches-pratiques
 Faites-vous accompagner gratuitement par les conseillers FAIRE :
 pour trouver le conseiller le plus proche de chez vous **0 808 800 700** ou www.faire.fr



Conception : Agence Climat'air

Annexe 3 : Age du parc de résidences principales en 2015 par intercommunalité



Sources : Filocom 2015, DDTM du Calvados

PROJET

Annexe 4 : synthèse de l'enquête TREMI

7 grands constats qui ressortent de l'enquête TREMI 2017



L'enquête TREMI - Travaux de Rénovation Energétique des Maisons Individuelles - est inédite.

Dans la lignée de l'observatoire OPEN, porté par l'ADEME depuis 2006, l'enquête TREMI présente une méthodologie et un périmètre d'observation différents. Cette enquête se concentre sur les travaux réalisés entre 2014 et 2016 dans les maisons individuelles (parcs privé et public).

Cette première édition de l'enquête TREMI nous conduit vers plusieurs constats intéressants sur les dynamiques à l'œuvre en matière de rénovation énergétique dans les maisons individuelles.

#1 Améliorer son confort est le principal motif de réalisation des travaux

TREMI confirme que le passage à l'action est motivé et déclenché par des facteurs hétérogènes. En revanche, c'est bien l'amélioration du confort (au sens large du terme) qui représente de loin la première motivation pour les ménages. Elle est en effet citée par 8 ménages sur 10, suivie par la réduction de la facture énergétique, qui est un élément motivant les travaux pour 50% des Français. Plusieurs autres éléments déclencheurs interviennent. TREMI révèle ainsi un autre constat tout aussi intéressant : la gestion de pannes et de sinistres est le facteur qui engendre le plus de travaux sur le périmètre TREMI. Si les pouvoirs publics ont déjà dans leur ligne de

mire l'objectif d'embarquer la performance énergétique dans les travaux d'entretien et de réaménagement du logement (et donc de s'associer à des acteurs comme les magasins de bricolage ou les agents immobiliers), il semble ainsi tout aussi indispensable de travailler avec de nouveaux acteurs, tels les assureurs ou les artisans spécialisés dans le dépannage.

Enfin, et au-delà de ce panel d'acteurs à élargir, TREMI met en exergue l'importance du « bouche à oreille ». Si les démarches commerciales au sens large font leurs preuves, rien n'est plus efficace qu'un retour d'expérience positif de l'entourage pour inciter à rénover.

#2 L'accompagnement des ménages n'est pas à la hauteur des besoins exprimés

Seulement 15 % des ménages ayant réalisé des travaux ont bénéficié d'informations et d'accompagnement. C'est peu, et notamment en regard d'un autre résultat de l'enquête TREMI : 36% des ménages ayant réalisé des travaux permettant 2 sauts de classe énergétique du DPE (Diagnostic de Performance Energétique) ou plus estiment avoir manqué d'accompagnement. Enfin, si les dispositifs publics proposés dans les territoires sont majoritairement consultés (versus dispositifs privés), un autre constat se dessine : les architectes indépendants occupent une vraie place dans le conseil énergétique aux particuliers.

#3 D'un point de vue technique, les ménages ont le réflexe de commencer par l'isolation mais ils oublient la ventilation

Au niveau des travaux effectués, l'enquête TREMI montre que les ménages privilégient l'isolation du bâti au changement de chauffage. Fenêtres, toitures et isolation des murs représentent ainsi le trio de tête de travaux. Cette logique est la bonne pour gagner en efficacité énergétique. Autre constat positif : 65 % des ménages réalisent des bouquets de travaux, c'est-à-dire qu'ils agissent sur au moins deux postes de travaux à la fois.

En revanche, la performance des travaux effectués n'est pas au rendez-vous : à titre d'exemple, 1/3 seulement des travaux sur les « toitures/combles » sont performants et ce ratio tombe à 1/6 au niveau des postes « fenêtres / ouvertures » et « murs ».

L'enquête TREMI permet également de mettre en évidence les sujets de la ventilation et de la qualité de l'air intérieur. En effet, la ventilation est clairement le parent pauvre de la rénovation énergétique alors qu'il s'agit d'un poste clef ayant un impact sur le confort mais aussi sur la santé des occupants.

#4 La satisfaction des ménages est au rendez-vous : les rénovations répondent à leurs motivations

Comme vu précédemment, les travaux sont motivés principalement par la recherche d'amélioration du confort puis par la réduction de la facture énergétique.

L'enquête TREMI présente un résultat très positif au niveau de la perception des ménages « après travaux » : 83 % des ménages ayant réalisé des rénovations estiment qu'ils ont amélioré le confort thermique de leur logement et 61 % observent des réductions des dépenses énergétiques dès la fin des travaux. Ces valeurs montent respectivement à 94 % et 74 % pour les 260 000 ménages ayant réalisé des rénovations permettant 2 sauts de classe énergétique ou plus.

#5 La perception des ménages sur l'état de leur logement ne facilite pas l'atteinte des objectifs politiques

Il existe un vrai décalage entre la réalité des rénovations et la perception des ménages : 27% des ménages ayant réalisé des travaux

pendant la période étudiée estiment que tous les travaux de maîtrise de l'énergie ont été faits. Or, selon l'enquête TREMI, seules 5% des rénovations réalisées ont eu un impact énergétique important (saut de 2 classes énergétiques du DPE ou plus). Les objectifs des pouvoirs publics en matière d'économie d'énergie se heurtent donc à une absence de « besoins » exprimés par la population. Les politiques publiques, en plus de s'attacher à la simplification du parcours de rénovation, vont ainsi devoir redoubler d'effort pour mobiliser une cible ne se sentant pas concernée.

#6 Les Français sont nombreux à rénover leur logement. L'enjeu n'est pas tant dans la massification des travaux que dans l'embarquement de la performance énergétique

Selon l'enquête TREMI, plus de 5 millions de maisons individuelles - autrement dit 1/3 du parc total - ont fait l'objet de travaux de rénovation entre 2014 et 2016 et ont généré près de 60 milliards d'Euros de chiffres d'affaires. Sur ce vivier considérable de logements, seulement 25% des rénovations ont permis de sauter au moins une classe de DPE. Intégrer plus fortement la composante

énergétique dans les travaux effectués, en commençant par les prioriser et à les réaliser dans le bon ordre, est donc le vrai challenge.

#7 Les chiffres de l'enquête TREMI confirment l'ampleur de la tâche à accomplir

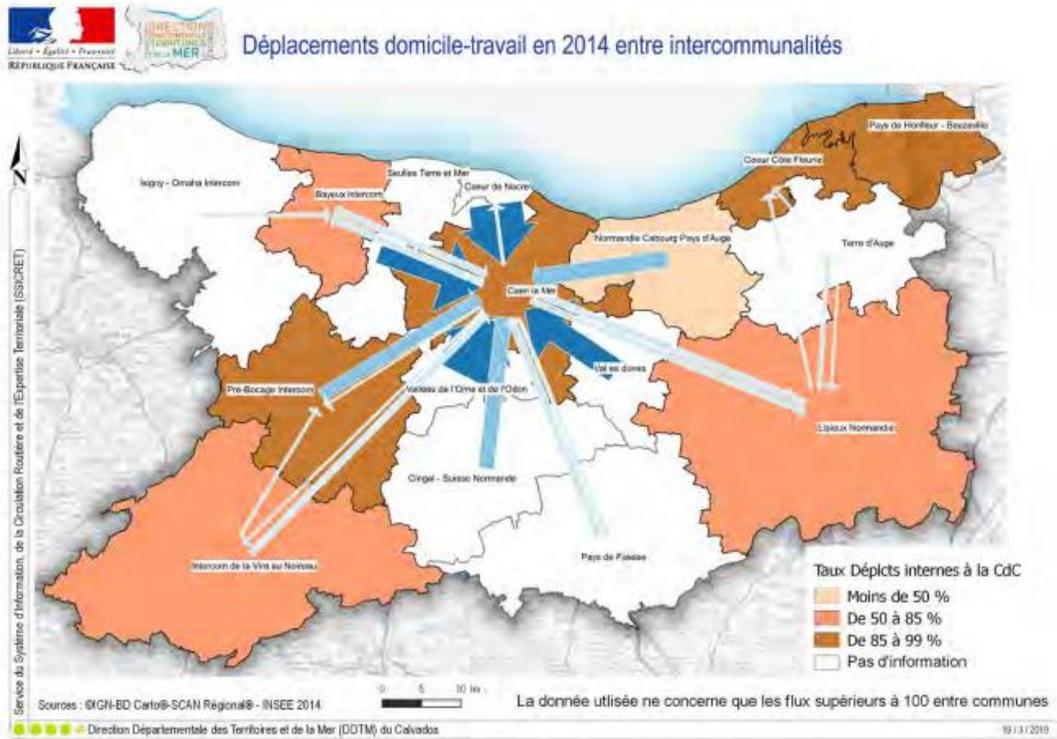
L'enquête TREMI montre que 75% des travaux de rénovation en maisons individuelles n'ont pas permis à ces logements de changer de classe DPE. Et pourtant, les rénovations analysées portent bien sur des postes de travaux qui permettent d'améliorer la performance énergétique du logement. Certes, un statu quo sur la classe DPE n'implique pas forcément un statu quo énergétique puisque les logements en question ont pu améliorer leur performance sans pour autant changer de classe DPE. Mais ces observations confirment que le chemin qu'il reste à parcourir est très important pour parvenir à un parc de logements au niveau BBC à l'horizon 2050.



PH

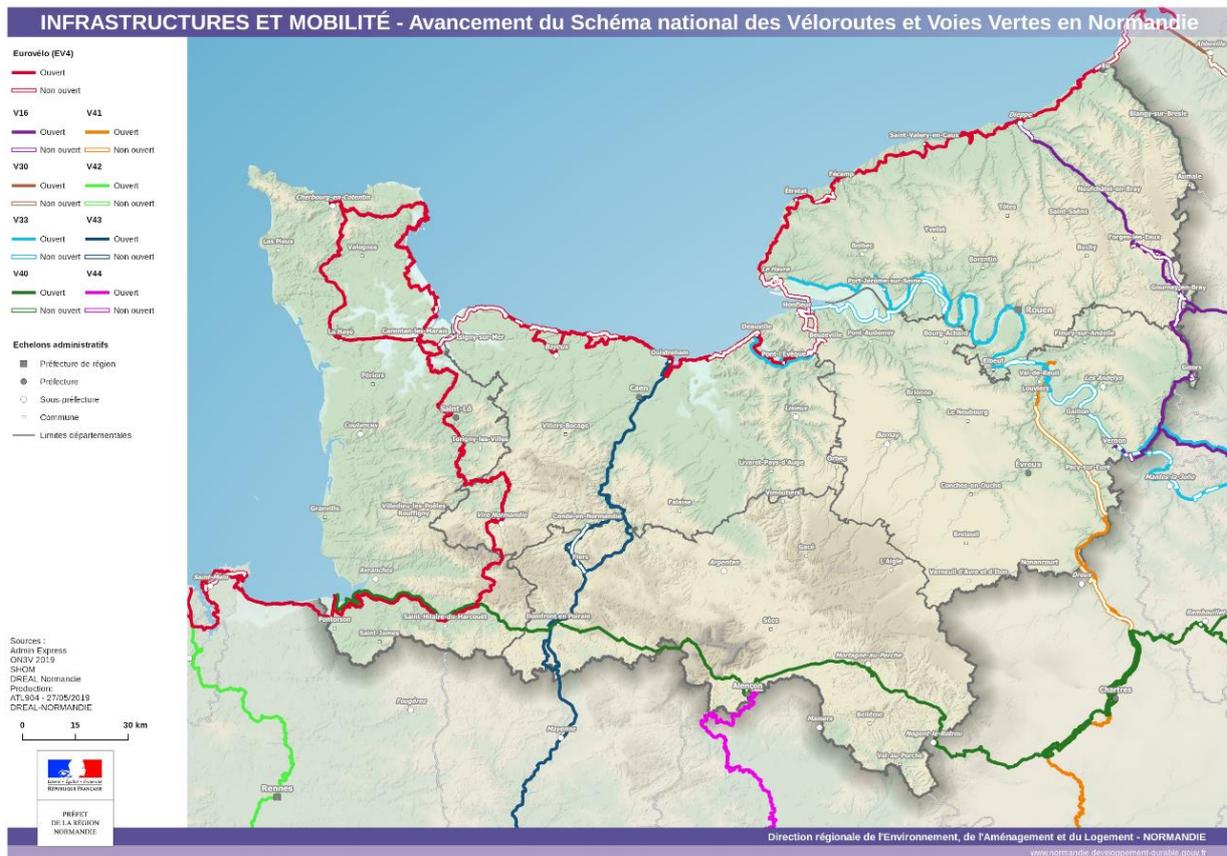
Annexe 5 : synthèse des déplacements domicile-travail en 2014 entre intercommunalités du Calvados

Source : Service du Système d'Information, de la Circulation Routière et de l'Expertise Territoriale - DDTM



PROJ

Annexe 6 : Véloroutes et voies vertes en Normandie

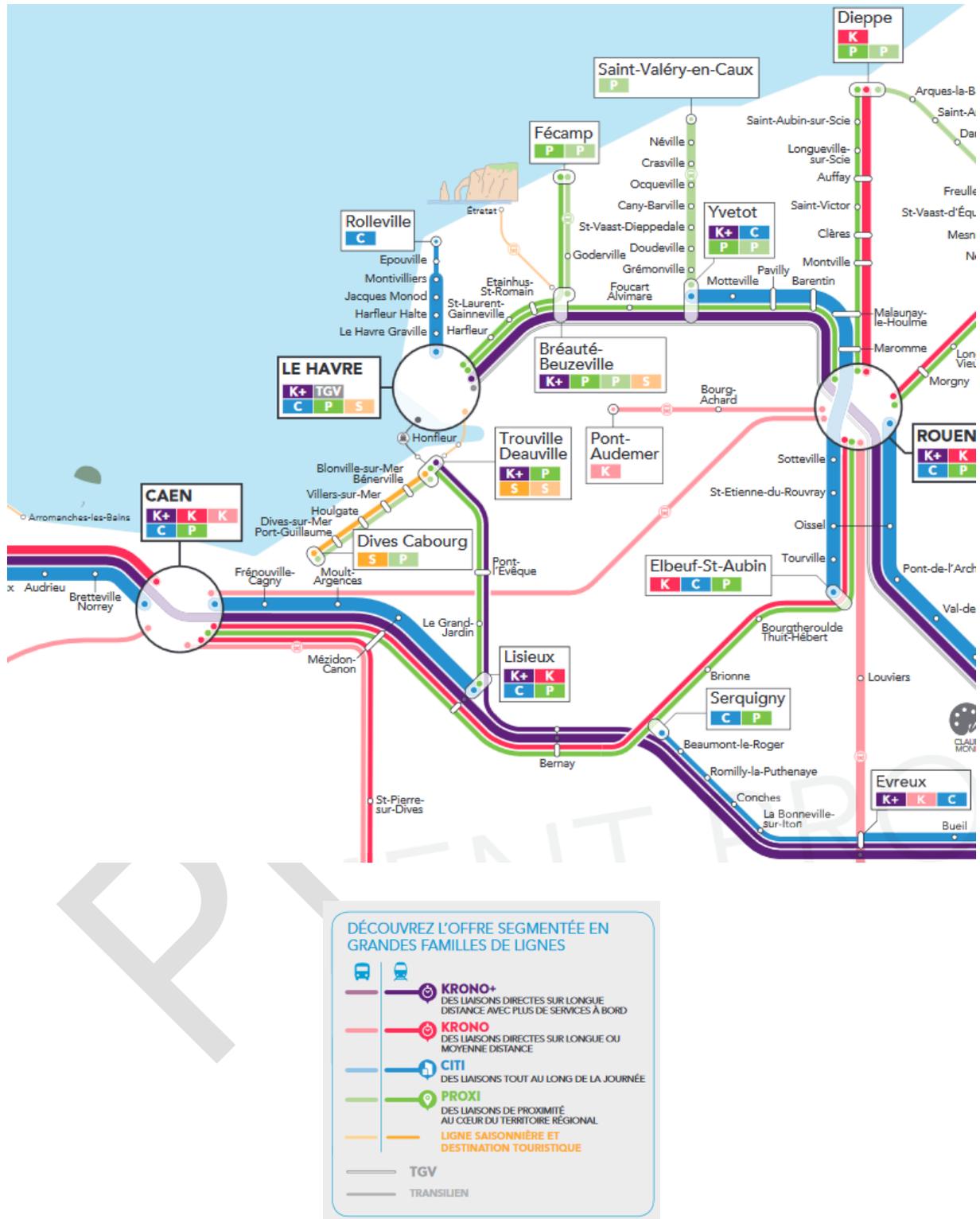


Source : DREAL Normandie, 2019

Annexe 7 : les partenaires ATOUMOD



Annexe 8 : Réseau TER et lignes normandes Intercités NOMAD



Source : https://sncf-ter.latitude-cartagene.com/assets/normandie/carte_region.pdf



Plan Climat air Energie Territorial

Cahier n° 1 : Diagnostic Tertiaire & Industrie (parties 9 et 10)

PROJET

mars 2021

PROJET

Ce document a été réalisé par le SDEC ENERGIE, pour le compte et sous la responsabilité de la Communauté de communes du Pays de Honfleur-Beuzeville.

Sommaire général du PCAET

Le PCAET de la Communauté de Communes du Pays de Honfleur-Beuzeville (CCPHB) se constitue de 4 cahiers. Les cahiers trop volumineux sont séparés en plusieurs parties, regroupées par fichiers :

- Cahier n° 1 / Le diagnostic.
 - Il se compose d'un préambule et de 17 parties, pour un total de 7 fichiers :
 - *Préambule*
 - *Fichier 1 : profil énergie-GES-séquestration-qualité de l'air (parties 1 à 6)*
 - *Fichier 2 : diagnostics sectoriels habitat & mobilité (parties 7 et 8)*
 - *Fichier 3 : diagnostics sectoriels tertiaire & industrie (parties 9 et 10)*
 - *Fichier 4 : diagnostics sectoriels agriculture-déchets-réseaux (parties 11 à 13)*
 - *Fichier 5 : études des potentiels (parties 14 et 15)*
 - *Fichier 6 : profil climatique, vulnérabilité & adaptation (parties 16 et 17)*
- Cahier n° 2 / La stratégie
- Cahier n° 3 / Le plan d'actions
- Cahier n° 4 / Le rapport environnemental -Evaluation Environnementale Stratégique (EES)

A chaque cahier ou fichier correspond un sommaire détaillé.

PROJET

Sommaire des diagnostics sectoriels tertiaire & industrie

Contenu

IX. Tertiaire	5
1. Chiffres clés	5
2. Consommation d'énergie.....	6
3. Emissions de gaz à effet de serre	6
4. Polluants atmosphériques.....	7
1. Patrimoine de la communauté de communes	7
2. Initiatives communales sur le patrimoine bâti	10
3. Parc et activité tertiaire du territoire	11
4. Les principales infrastructures de service	11
5. Le tourisme.....	14
6. Le commerce et les établissements de service	15
7. La logistique et commerce de gros	15
8. Bilan	16
X. Industrie	18
1. Chiffres clés	18
2. Consommation d'énergie.....	19
3. Emissions de gaz à effet de serre	19
4. Polluants atmosphériques.....	20
5. Les zones d'activités et les gros consommateurs d'énergie.....	20
6. Les acteurs de la transition énergétique	22
7. Les entreprises de la construction	24
8. Bilan	27

IX. Tertiaire

Principales sources :

- ORECAN, périmètre au 01/01/2018 (27 communes)
- PROSPER, périmètre au 01/01/2018 (27 communes)
- Portrait de territoire, coréalisé par les départements du Calvados et de l'Eure, périmètre au 01/01/2019 (23 communes)
- Contrat de territoire 2017-2021, périmètre au 01/01/2019 (23 communes)
- Diagnostic du SCoT Nord Pays d'Auge, 2019
- INSEE, RP2016, périmètre au 01/01/2019 (23 communes)

1. Chiffres clés

Chiffres clés 2016 :

- Patrimoine de l'EPCI : facture énergétique de 176 000€/an en moyenne
- 5160 points lumineux environ
- 21% des surfaces tertiaires sont des bâtiments publics locaux. Cela correspond à 53 000 m²
- Le tertiaire rassemble 73% des emplois et 40% des entreprises du territoire
- 26 établissements d'enseignement
- De très nombreux établissements touristiques : plus de 1000 lits en hôtellerie et 700 emplacements de camping
- Une filière logistique bien représentée : 6 entreprises emploient près de 600 personnes
- 12 GMS totalisent plus de 17 000 m² de surface de toiture

Indicateurs air énergie climat du TERTIAIRE (année 2014).		
Sources : ORECAN et Prosper (pour les transports), en géographie 01/01/2018 (sur 27 communes). Calculs basés sur la population municipale 2014		
Indicateur	Volume	part du total sur le territoire de l'EPCI
 Consommation d'énergie	88 GWh Soit 3.3 MWh/hab moyenne du 14 = 4.5 MWh/hab moyenne du 27 = 3.2 MWh/hab	11%
	11 millions €	13 % (hors transports non routiers)
 Production d'énergies renouvelables	Bois-énergie des collectivités ¹ : 0.66 GWh	<1 % de la production ENR totale du territoire
 Gaz à effet de serre	22 kteqCO ₂	10% (hors transports non routiers)
 Polluants atmosphériques	COVnm : 0.6 tonne NH ₃ : 0 NOX : 9.8 tonnes PM ₁₀ : 0.4 tonne PM _{2,5} : 0.4 tonne SO ₂ : 2.3 tonnes	COVnm : <<1% NH ₃ : 0% NOX : 2% PM ₁₀ : <<1% PM _{2,5} : <<1% SO ₂ : 9% (hors transports non routiers)

¹ Les 4 chaufferies bois des collectivités représentent 2.18% de la puissance totale installée en chaufferies industrielles et collectives. Ce même ratio est appliqué à la production en énergie

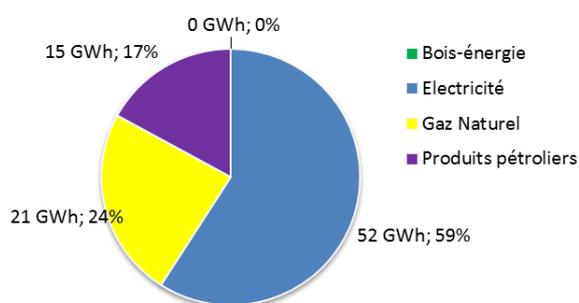
2. Consommation d'énergie

Le secteur tertiaire consomme 11% de l'énergie consommée sur le territoire. Ces consommations d'énergie évoluent à la hausse, avec +4% entre 2005 et 2014.

L'approvisionnement en énergie se fait très majoritairement à partir d'électricité (59% des consommations). Les consommations de gaz naturel représentent presque un quart des consommations. En revanche, les produits pétroliers (fioul ou gaz citerne) sont peu utilisés, et leur part diminue avec le temps, au profit de l'électricité et du gaz. Malgré la présence de 4 chaufferies bois collectives, la consommation de bois énergie reste faible.

L'électricité est l'énergie la plus chère et son tarif est revu régulièrement à la hausse. Ainsi pour maîtriser leur budget dans le temps et moins subir l'augmentation des prix de l'énergie, les entreprises, établissements publics et collectivités devront mettre en place des actions de **maîtrise de leur demande en énergie et d'installations renouvelables en autoconsommation**.

Consommations d'énergie du secteur tertiaire en 2014 sur la CCPHB. Source : ORECAN



Evolution des consommations d'énergie du secteur tertiaire sur la CCPHB. Source : ORECAN. La différence entre le total et la somme par type d'énergie provient des arrondis et de données secrétisées.



Décret Tertiaire : objectif ambitieux de -40% de consommations d'énergies d'ici 2030

Le décret dit « **décret tertiaire** » précise les modalités d'application de l'article 175 de la loi ÉLAN.

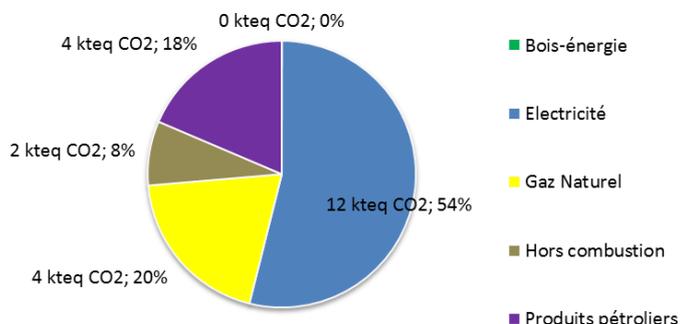
Cet article impose une réduction de la consommation énergétique du parc tertiaire français : - 40 % d'ici 2030, - 50 % en 2040 et - 60 % en 2050 par rapport à 2010.

Tous les bâtiments existants à usage tertiaire de plus de 1000 m² sont concernés.

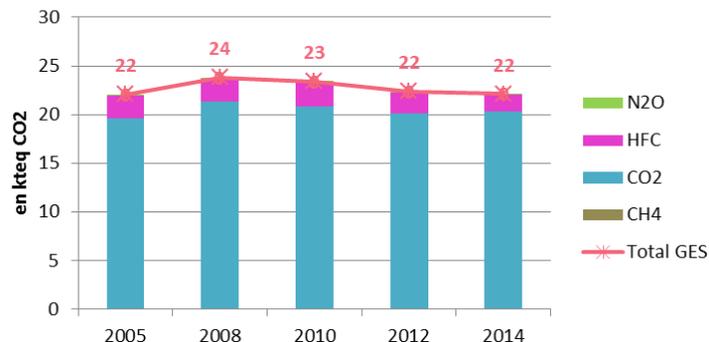
Afin d'assurer le suivi, les consommations énergétiques des bâtiments concernés doivent être envoyées sur une plateforme informatique gérée par l'ADEME dès 2021.

3. Emissions de gaz à effet de serre

Emissions de GES du secteur TERTIAIRE en 2014 sur la CCPHB. Source : ORECAN



Evolution des émissions de GES du tertiaire sur la CCPHB, par polluants. Source : ORECAN

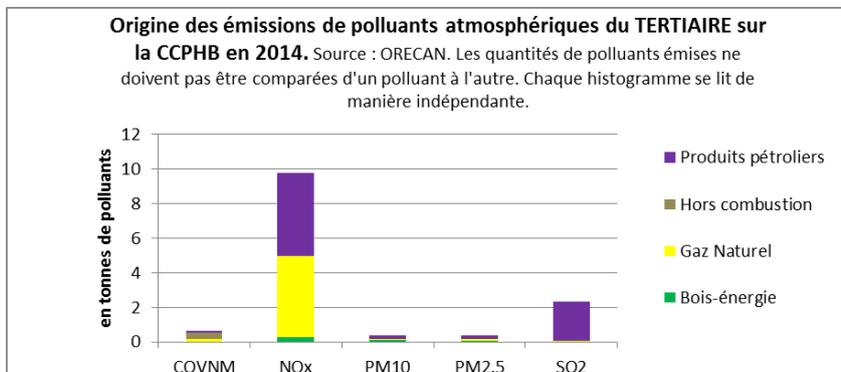


Le secteur tertiaire émet 10% des émissions totales du territoire, dont 14.5% des émissions d'origine énergétique. Plus de la moitié des GES totaux provient des consommations électriques (production de GES liée au mix électrique français). Le second poste correspond au gaz naturel, suivi de près par les produits pétroliers, dont l'impact GES est plus important à dépense énergétique équivalente.

Les émissions « hors combustion » sont faibles, 8% des émissions totales du secteur. Elles proviennent des hydrofluorocarbures HFC utilisés pour la production de froid (réfrigérateurs, congélateurs, climatisations...), dans les extincteurs d'incendies et les mousses isolantes.

4. Polluants atmosphériques

Le secteur tertiaire est très peu émetteur de polluants atmosphériques, quels qu'ils soient. Seul le SO2 est émis de manière un peu plus importante, 9% des émissions, proportionnellement aux autres secteurs d'activités. Le SO2 provient du chauffage au fioul.



1. Patrimoine de la communauté de communes

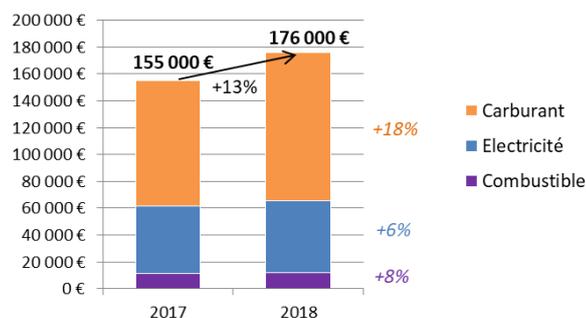
Données budgétaires

En 2018, la communauté de communes a dépensé **176 000 € pour l'énergie**. C'est **1.46% de son budget de fonctionnement**. C'est légèrement inférieur à la moyenne nationale, située en 2012 à 1.5%²

Dépense en énergie de la CCPHB	2017	2018	évolution 2017-2018	part 2018
Combustible	11 350 €	12 218 €	8%	7%
Electricité	50 268 €	53 364 €	6%	30%
Carburant	93 574 €	110 396 €	18%	63%
TOTAL :	155 192 €	175 978 €	13%	
part du budget total de fonctionnement	1,48%	1,46%		

Le budget énergie a subi une augmentation de +13% entre 2017 et 2018, principalement dû à la forte augmentation des dépenses en carburants et leur part importante : les dépenses de carburants représentent 63% du budget énergie. Cela s'explique notamment par la réalisation de la collecte des ordures ménagères en régie pour la partie « Calvados » du territoire.

Dépense en énergie de la CCPHB et évolution 2017-2018 (budget principal et budgets annexes)



² Enquête Energie et Patrimoine communal, réalisée par TNS Sofres pour l'ADEME, la FNCCR et AITF en 2012.

Patrimoine bâti

5 bâtiments appartiennent à la communauté de communes au 1^{er} janvier 2020 :

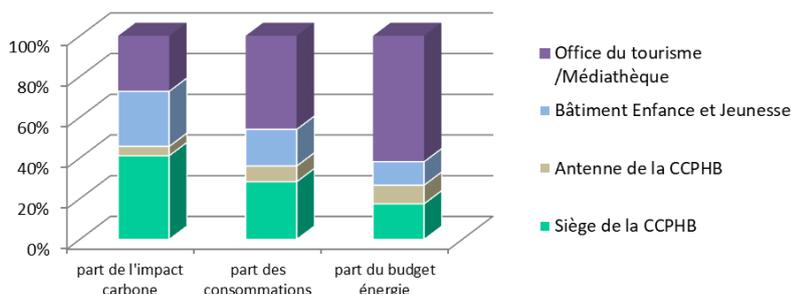
- 2 bâtiments administratifs (siège de la CCPHB à Honfleur et son antenne à Beuzeville),
- Un gymnase à Beuzeville
- Un bâtiment « Enfance et Jeunesse »
- Une pépinière d'entreprise sur la ZA de la Fosseirie

La communauté de communes utilise aussi un bâtiment de la mairie de Honfleur pour un usage culturel et touristique (Office du tourisme et médiathèque).

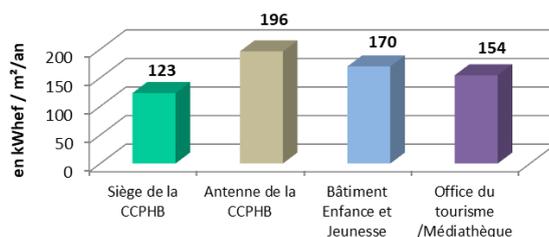
L'analyse suivante des consommations d'énergie du patrimoine bâti porte sur la moyenne 2017-2018 des consommations des bâtiments dont la communauté de communes paie les factures d'énergie et pour lesquels il y a une antériorité suffisante, à savoir le siège à Honfleur et son antenne à Beuzeville, le bâtiment enfance/jeunesse et la médiathèque/office du tourisme :

TOTAL sur 4 bâtiments (moyenne annuelle 2017-2018)	surface	3 934	m ²
	consommations	584 876	kWh/an
	facture énergétique	75 576	€/an
	ratio moyen	149	kWh/m ² /an
	émissions de GES	83	teq CO ₂ /an

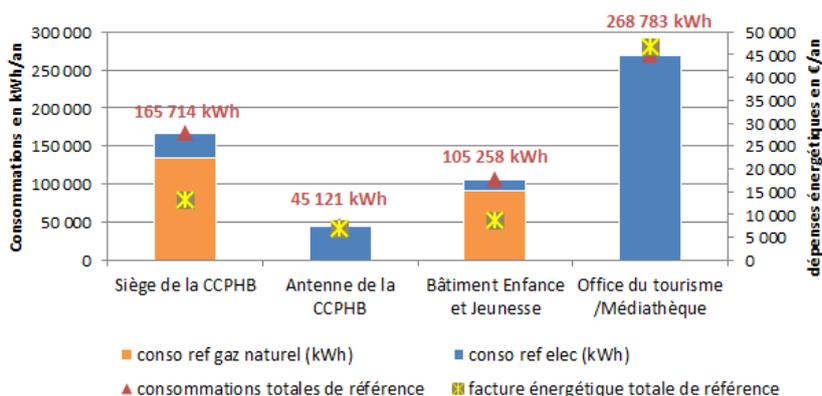
Impact environnemental et impact économique des bâtiments intercommunaux de la CCPHB (données 2017/2018)



Performance énergétique des bâtiments intercommunaux de la CCPHB (données 2017/2018)



Consommations et dépenses énergétique des bâtiments intercommunaux de la CCPHB (données 2017/2018)



Le siège à Honfleur et le bâtiment enfance-jeunesse datent tous les deux du 19^{ème} siècle. Les deux bâtiments ont été rénovés en 2013 et 2014.

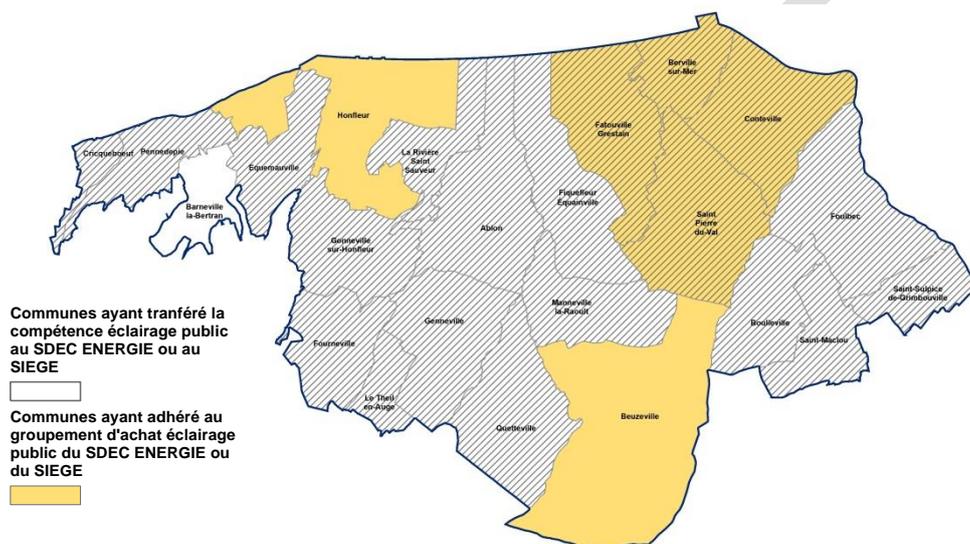
L'office du tourisme a été construit dans les années 2000 et l'antenne à Beuzeville date de 1989. Une partie seulement des menuiseries a été changée.

Préconisations bâtiments :

- Remplacer la chaufferie de plus de 30 ans du siège de la CCPHB et mettre en place une régulation du chauffage
- Abaisser la consigne de chauffage la nuit pour l'antenne à Beuzeville ;
- Vérifier la régulation (température de consigne et réduit via des sondes de température) de l'antenne à Beuzeville, le bâtiment enfance-jeunesse et la médiathèque
- Finaliser la rénovation de l'antenne à Beuzeville (inconfort)

Eclairage public

Le territoire compte environ **5160 points lumineux** (estimation PROSPER, à partir du patrimoine des syndicats d'énergie et proportionnellement au nombre d'habitant).



Répartition de la compétence éclairage public sur la CCPHB.
Source : SDEC ENERGIE et SIEGE 27, année 2020

A l'action !

Les communes et l'EPCI peuvent agir :

- sur le régime de fonctionnement de l'éclairage public (permanent/semi-permanent)
- sur l'intensité de l'éclairage (installation de variateurs de tension)
- sur la technologie et l'orientation de l'éclairage (résorption des ballons fluorescent, pour un éclairage vers le sol)
- sur la puissance du foyer (passage aux LED).

Des préconisations par commune pourraient être étudiées dans le cadre d'une étude spécifique réalisée par des experts, en concertation avec les élus souhaitant améliorer la performance énergétique de leur éclairage public.

NB : la mise en LED ne doit pas être une raison pour multiplier le nombre de mâts et/ou maintenir l'éclairage constant

L'éclairage semi-permanent : la sobriété chouette !

En éclairage public, le meilleur moyen d'économiser de l'énergie (et de loin le plus rentable), c'est de réduire le temps d'éclairage. Le passage d'un éclairage permanent à un semi-permanent (extinction entre 23h et 6h du matin par exemple) **permet d'économiser entre 35 et 50% d'énergie par candélabre.**

Une action qui fait aussi le bonheur des astronomes en herbe et des oiseaux nocturnes ! Un label national « Villes et Villages étoilés » valorise les communes qui réalisent des actions globales et cohérentes en faveur de l'environnement nocturne. Aucune collectivité de la CCPHB n'a encore été labellisée.



2. Initiatives communales sur le patrimoine bâti

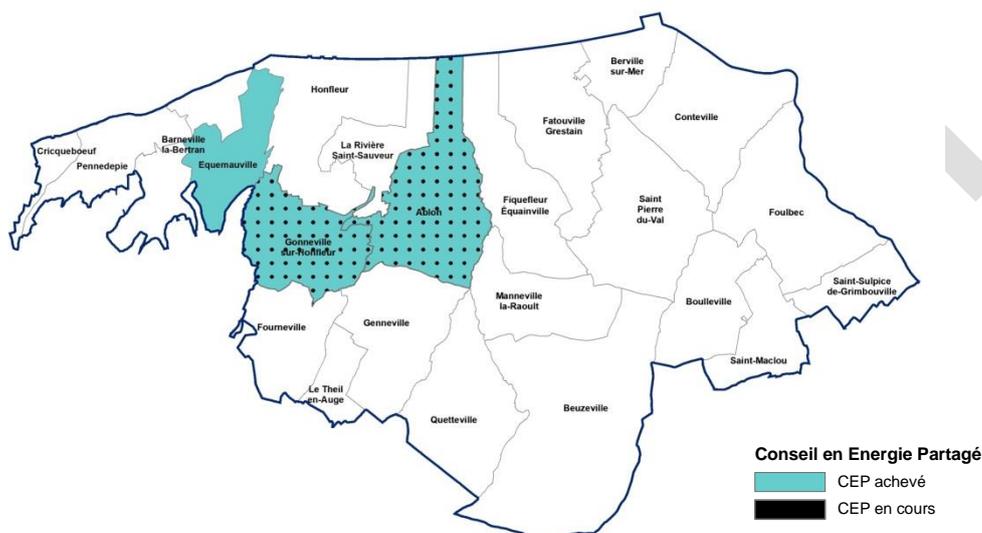
Le Conseil en Energie Partagé

Le Conseil en Energie Partagé (CEP)

C'est un réseau de conseillers mutualisés mis en place et animé en France par l'ADEME, pour une gestion efficace des consommations du patrimoine bâti des collectivités. Sur le Calvados, l'ADEME s'appuie sur le SDEC ENERGIE pour porter ce réseau. Le CEP intervient dans les communes adhérentes pour 4 ans. La première année, il effectue un diagnostic de l'ensemble du patrimoine bâti et constitue un programme d'actions en hiérarchisant les interventions prioritaires. Les 3 années suivantes, il effectue le suivi des consommations, met en place des actions de régulations suite à l'analyse des enregistrements des sondes de température et d'humidité) et accompagne la collectivité dans ses démarches de rénovation (préconisations, étude des devis, aide à la valorisation des certificats d'économie d'énergie...). Les adhérents au réseau CEP bénéficient également d'une veille réglementaire par l'envoi mensuel d'une lettre d'information.

Collectivités adhérentes au Conseil en Energie Partagé du SDEC ENERGIE.

Source : SDEC ENERGIE, année 2020

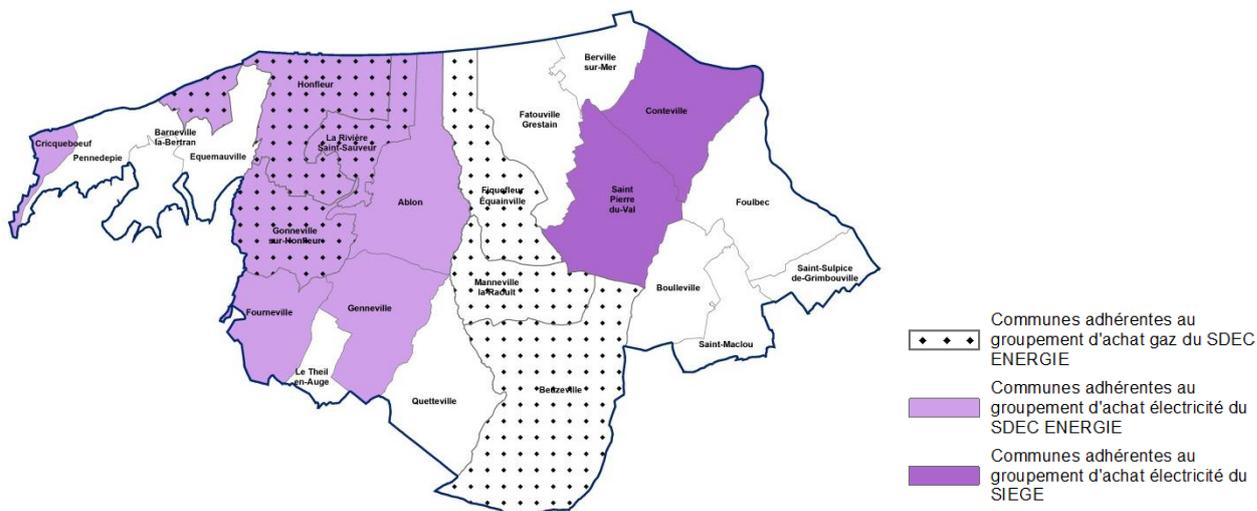


Ablon est suivie par le CEP du SDEC ENERGIE depuis 2010 et Gonneville-sur-Honfleur vient d'adhérer au service en 2020. Equemauville était bénéficiaire de ce service entre 2008 et 2014 mais n'a pas reconduit son adhésion depuis.

Le SDEC ENERGIE et le SIEGE 27 proposent des groupements d'achat d'énergies (électricité et gaz) auxquels adhèrent 12 communes du territoire. Il leur permet de bénéficier de tarifs négociés.

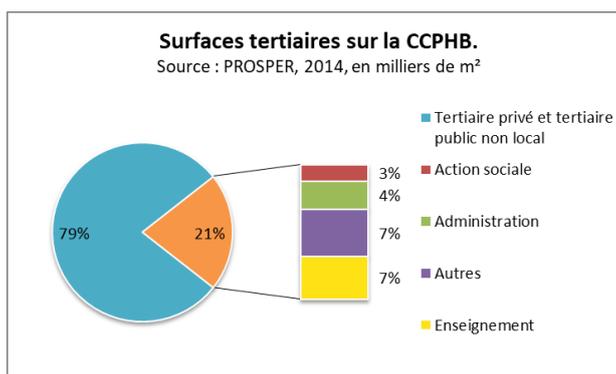
Communes adhérentes aux groupements d'achat d'énergies du SDEC ENERGIE et du SIEGE 27.

Source : SDEC ENERGIE et SIEGE 27, donnée 2020

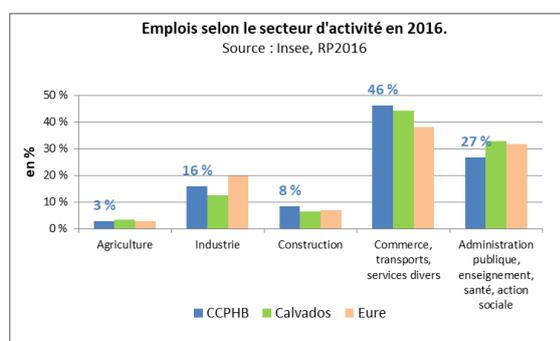


3. Parc et activité tertiaire du territoire

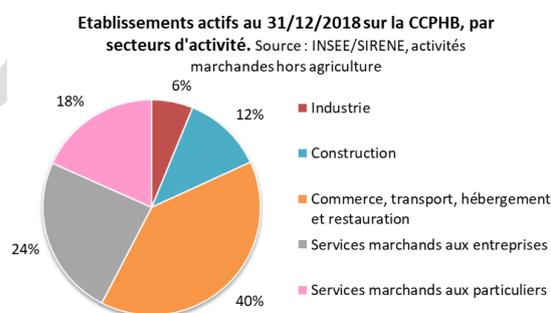
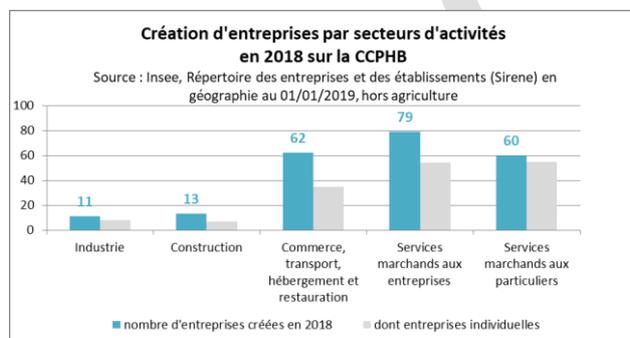
Parc bâti tertiaire sur la CCPHB, en 2014	
Estimation PROSPER, en milliers de m ²	
Bâtiments publics total	53
Action sociale	6
Administration	11
Autres	18
Enseignement	17
Tertiaire privé et tertiaire public non local	195



Les surfaces de bâtiments tertiaires sont très majoritairement d'usage privé ou liés à des services publics qui n'appartiennent pas au bloc communal. Le secteur utilisant le plus de surfaces de bâtiments publics locaux est l'enseignement (7% des surfaces tertiaires totales et 32% des surfaces des bâtiments publics locaux).



Le secteur tertiaire est très représenté sur la CCPHB, en particulier pour les activités touristiques. Au total, il rassemble 73% des emplois et 40% des entreprises du territoire. C'est un secteur où la création d'entreprise est très dynamique.



4. Les principales infrastructures de service

Un certain nombre d'établissements sont propices aux actions de maîtrise de la demande en énergie et de développement d'énergies renouvelables, pour la production de chaleur (chaudière bois énergie, réseau de chaleur...), d'eau chaude sanitaire (chauffe-eau solaire thermique) ou même pour produire de l'électricité renouvelable, grâce à de grandes surfaces de toitures.

Sanitaire et social

Les EHPAD sont des établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes. Ce sont des établissements d'hébergements collectifs qui ont de forts besoins en chaleur, puisque leurs usagers nécessitent une température de consigne élevée (autour des 21-22°C en journée) et presque toute l'année.

Les hôpitaux et maisons d'enfants sont également des centres qui hébergent des personnes aux forts besoins en chaleur.

Sur le territoire de la CCPHB, on dénombre divers centres d'accueil et hospitaliers :

- 3 centres hospitaliers, à Equemauville (Centre hospitalier de l'Estuaire et Centre hospitalier de la Côte Fleurie) et Cricqueboeuf (Centre hospitalier de la Côte Fleurie)
- Une Maison d'Enfants (le Clos) à Equemauville
- 3 maisons de retraite, 2 à Honfleur (« les Monts » et « EPHAD Montpensier ») et un à Beuzeville (« les Franches Terres »).

Sport, culture et loisir

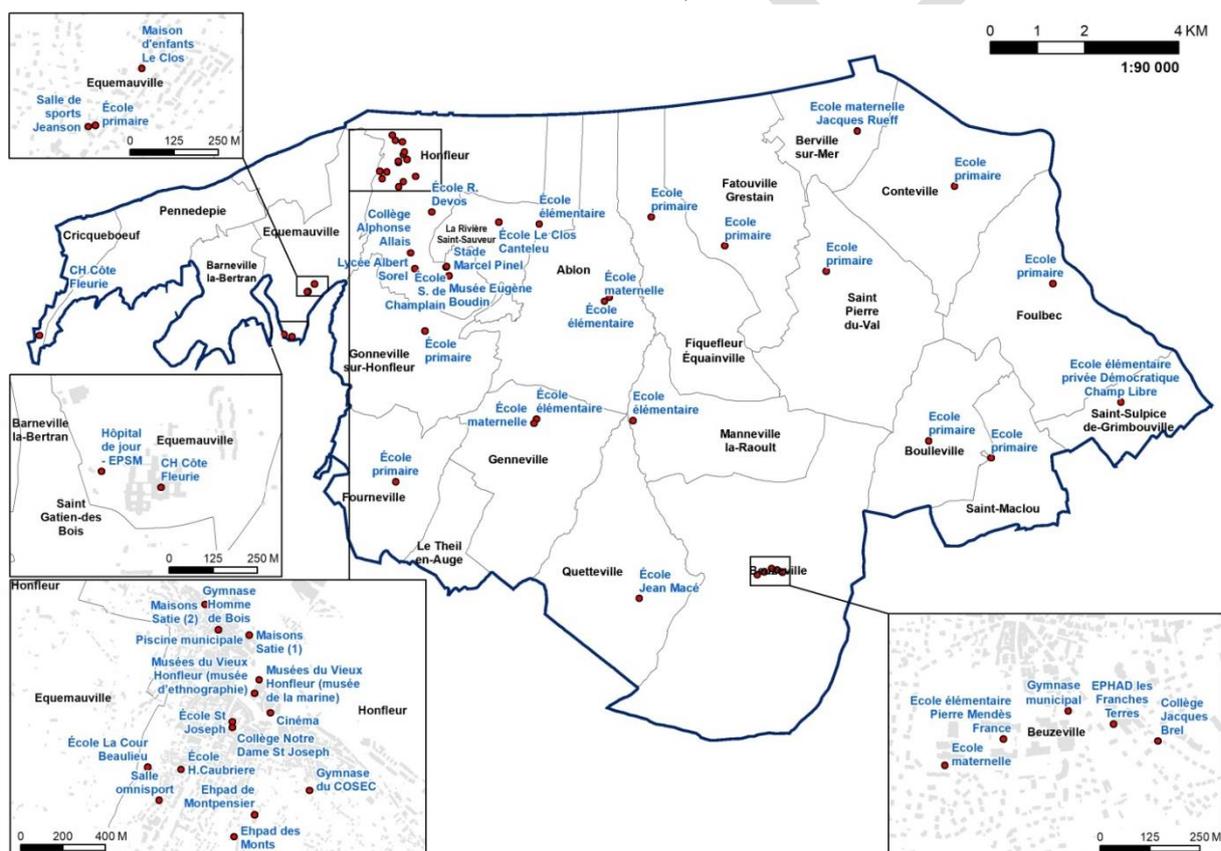
Sur le territoire de la CCPHB, on dénombre³ :

- 6 Gymnases et complexes sportifs à Equemauville (salle de sports), Honfleur (salle omnisport, gymnase du COSEC, stade Marcel Pinel et gymnase Homme de Bois) et Beuzeville (gymnase municipal).
- Une piscine à Honfleur, qui nécessiterait d'être rénovée.
- 1 cinéma à Honfleur
- 3 musées à Honfleur, répartis sur différents sites : le musée Eugène Boudin, les Maisons Satie, les Musées du Vieux Honfleur (musée d'ethnographie et musée de la marine)

Certains de ces établissements sont susceptibles d'être fortement consommateurs d'énergie et peuvent ainsi être propices, outre à des projets de rénovation, à l'intégration de réseaux de chaleur bois énergie. Ils sont aussi des supports potentiels pour des installations solaires.

Cartographie des principaux bâtiments publics tertiaires du sanitaire et social, de l'enseignement, de la culture et des sports et loisirs susceptibles d'être fortement consommateurs d'énergie.

Réalisation SDEC ENERGIE, 2020.



Au-delà de projets d'Énergies renouvelables dédiés, on constate qu'un certain nombre de bâtiments potentiellement gros consommateurs d'énergie sont parfois situés proches les uns des autres. Des études d'opportunité de réseaux de chaleur (bois énergie, géothermie...) pourraient être menées, notamment sur Honfleur, Equemauville et Beuzeville.

³ <https://www.gymnases.fr/>

Enseignement

Sur le territoire de la CCPHB, on dénombre⁴ :

- 22 établissements maternelle et/ou élémentaire, à : Ablon, Berville-sur-mer, Beuzeville (2 écoles publiques), Boulleville, Conteville, Equemauville, Fatouville-Grestain, Fiquefleur-Equainville, Foulbec, Fourneville, Genneville, Gonneville-sur-Honfleur, Honfleur (3 écoles publiques et une école privée), Manneville-la-Raoult, Quetteville, La Rivière-Saint-Sauveur, Saint-Maclou, Saint-Pierre-du-Val, Saint-Sulpice-de-Grimbouville (école privée),
- 3 collèges : 2 à Honfleur (un collège public « Alphonse Allais » et un collège privé « Notre Dame ») et 1 à Beuzeville (collège « Jacques Brel »)
- le Lycée Albert SOREL à Honfleur (lycée général et technologique)

La Maison de l'Energie

C'est un lieu d'expositions porté par le SDEC ENERGIE, comprenant plusieurs espaces dédiés à l'éducation à l'environnement et à la transition énergétique. Destinée aux élèves à partir du CM1, elle propose des animations soit dans les locaux du SDEC ENERGIE, soit en itinérance, grâce à des supports nomades.

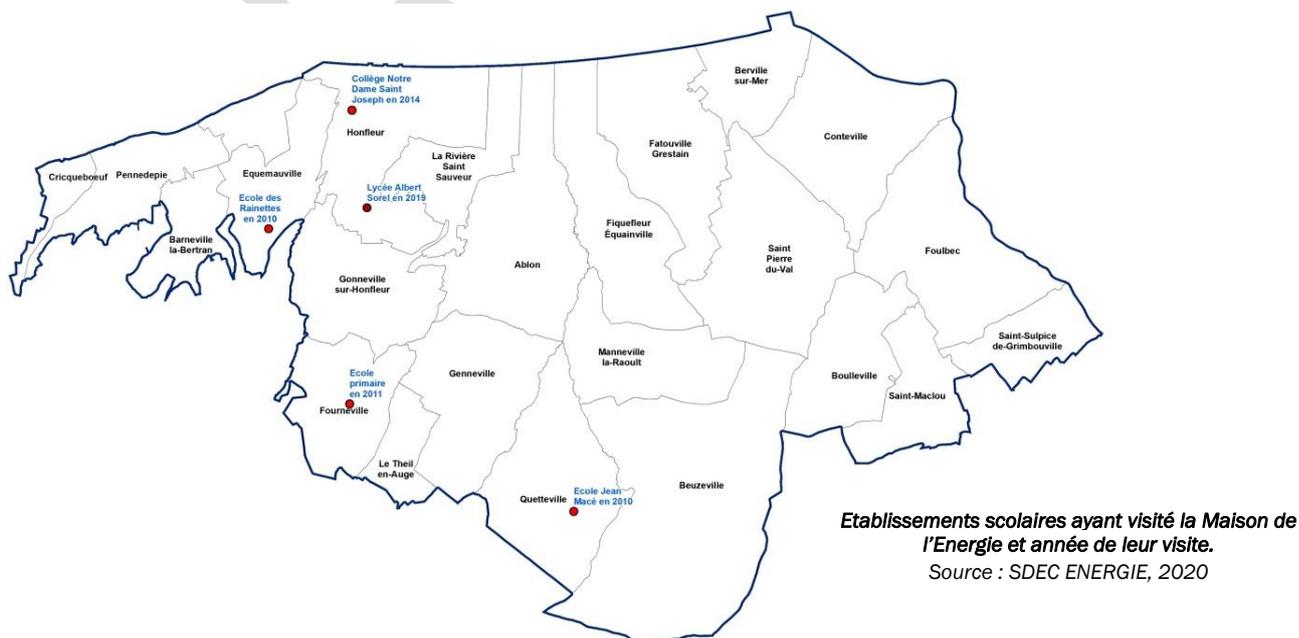
EXPOSITION 2050, LE FUTUR ÉNERGÉTIQUE

"2050" est le principal support d'animations utilisé depuis en septembre 2015. Cette exposition fait prendre conscience au public de l'impact de chacun sur l'environnement, pose les enjeux de la transition énergétique et donne les clés pour passer à l'action. 2050 offre aux participants (élus, scolaires, citoyens-consommateurs) la possibilité de se projeter dans le futur en tentant d'imaginer à quoi ressembleront alors l'habitat, les modes de déplacement, les énergies disponibles. L'exposition se découpe en 3 temps :

- Une balance géante permet d'évaluer, à l'échelle de la planète, la production et la consommation d'énergie selon les secteurs
- Le magasin des possibles, permet de choisir, soit en tant que citoyen, soit en tant qu'élu local, les solutions énergétiques de demain, aux impacts différents sur l'environnement
- Un tableau numérique, sur lequel on construit une vision collective de 2050. En l'appliquant à la balance, les participants voient si les solutions choisies sont suffisantes pour trouver un équilibre énergétique durable

LE PARCOURS DE L'ENERGIE

C'est une autre exposition, proposée depuis 2015 uniquement en version nomade, explique les différentes sources d'énergies (fossiles et renouvelables), leur transformation, la distribution et les moyens pour économiser l'énergie.



⁴ <https://www.education.gouv.fr/annuaire>

3 écoles et un collège ont présenté à une ou plusieurs classes l'exposition « parcours de l'énergie ». Seul le lycée Albert Sorel est venu au SDEC ENERGIE participer à l'animation « 2050 », en 2019.

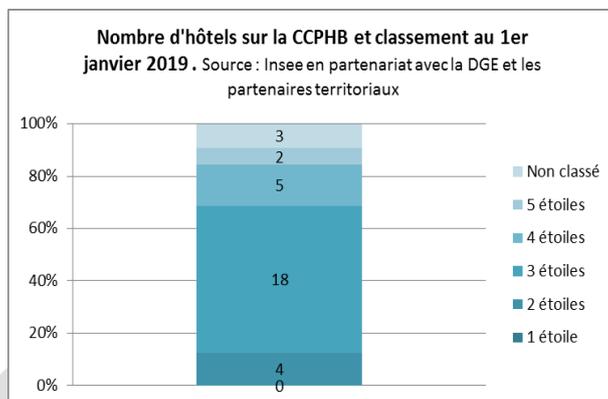
5. Le tourisme

Hébergements

La fréquentation touristique de la CCPHB se traduit par une augmentation de sa population de 1/4, passant de près de 28 000 habitants permanents à 35 500 personnes présentes en moyenne en incluant les hébergements marchands et les résidences secondaires, soit 7500 personnes supplémentaires en moyenne⁵. Les capacités d'hébergement maximales sont potentiellement de 24 500 places, soit potentiellement 52 500 personnes.

Le territoire compte en effet un grand nombre de restaurants (plus de 150), locations de meublés (plus de 460), chambres d'hôtes (plus de 120), résidences secondaires (3113 logements) et en particulier :

- 32 hôtels ayant en grande majorité un bon standing (78% ont plus de 3 étoiles), pour un total de plus de 1000 chambres
- 4 campings pour un total de 712 emplacements
 - o Le Camping du Phare à Honfleur et le Camping les Bruyères à Conteville, 2 campings 2 étoiles de 140 emplacements chacun,
 - o Le « Domaine de la Catinière », camping 4 étoiles de 134 emplacements à Fiquefleur-Equainville
 - o La « Briquerie » à Equemauville, grand camping 5 étoiles de 438 emplacements



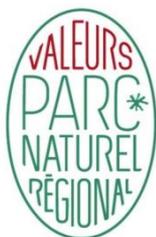
Ces établissements peuvent être des cibles intéressantes pour promouvoir un tourisme responsable (économie d'eau, d'énergie et tri des déchets). Du fait de leurs capacités d'accueil importantes, les hôtels sont propices aux actions de maîtrise de la demande en énergie et de développement d'énergies renouvelables (chauffe-eau solaire thermique, chaufferie bois énergie). Les campings sont en particulier propices à la mise en place de chauffe-eau solaire, surtout s'ils sont équipés d'une piscine.

A noter, aucun hébergement labellisé EcoGîte par Gîtes de France n'est présent sur le territoire.



Label Eco-Gîte

Un hébergement EcoGîte® est un hébergement labellisé Gîtes de France® conçu ou restauré selon des techniques ou matériaux reconnus comme ayant un faible impact sur l'environnement de sa construction à sa déconstruction, sur l'énergie, les matériaux utilisés, l'eau et les déchets. Le label met l'accent sur l'origine et la nature des matériaux employés, parmi ceux issus de ressources renouvelables et à partir de cycles de production courts, les moins énergivores et les moins polluants possibles. Concernant la gestion de l'énergie, l'hébergement EcoGîte® a pour vocation d'utiliser les énergies renouvelables (solaire, bois...) et d'éviter, au maximum le recours aux énergies fossiles ou non renouvelables. De même les consommations électriques devront être maîtrisées, le recours au chauffage électrique est exclu de la qualification.



Un gîte est marqué « Valeur Parc Naturel Régional », à Conteville : le « gîte sous la Garenne »



Photo : PNR des Boucles de Seine

La marque « Valeur Parc Naturel Régional » s'articule autour de 3 valeurs : l'humain, la préservation de l'environnement et l'attachement au territoire. Le prestataire qui adhère à la marque bénéficie du dispositif promotionnel régional et national, intègre un réseau d'acteurs économiques et bénéficie de l'accompagnement technique et promotionnel du Parc (éducteurs, temps d'échanges et formations, mais aussi kits pédagogique à destinations des clients).

⁵ Rapport de présentation du SCOT Nord Pays d'Auge, diagnostic transversal, p32

Structuration compétence tourisme

Le Comité Départemental du Tourisme de l'Eure (CDT)

Véritable metteur en scène de la politique départementale en matière touristique, le CDT de l'Eure oriente ses actions autour de trois grands axes : n Développer l'offre et les filières prioritaires n Animer et accompagner les acteurs n Renforcer l'image touristique et la mise en marché de l'Eure.

Le Comité Départemental du Tourisme du Calvados (Calvados Tourisme)

Calvados Tourisme prépare et met en œuvre la politique touristique du Calvados en lien avec le plan départemental de développement touristique. Ses missions suivent quatre axes de travail : Accompagner le développement touristique du territoire, Promouvoir la destination, Faciliter la mise en marché de l'offre touristique, Animer et fédérer les acteurs.

Normandie Qualité Tourisme

Les Chambres de Commerce et d'Industrie de Normandie et la Région mènent conjointement une démarche visant à faire de la Normandie une destination qualité. En agissant auprès d'adhérents, ces partenaires optimisent les prestations et la visibilité des professionnels labélisés. Cette démarche entend satisfaire la clientèle touristique par des prestations conformes aux exigences normatives de la profession en termes d'hygiène, de sécurité, d'accessibilité pour les personnes handicapées et d'accueil.

6. Le commerce et les établissements de service

- 7 supermarchés et un hypermarché
- Honfleur : 40432m² de surface de vente de commerces de plus de 300m²
- Beuzeville : 9923 m² de surface de vente de commerces de plus de 300m²

Le territoire comporte 12 grandes surfaces commerciales (>1000 m²), pour un total de 17 565 m² de surfaces de vente :

nom établissement	commune	type d'activité	surface de vente
LES COLLINES DE HONFLEUR (« Honfleur Normandy Outlet »)	HONFLEUR	Autres surfaces	15 215
LECLERC + 7 cellules commerciales	HONFLEUR	Autres surfaces	8 168
INTERMARCHÉ	BEUZEVILLE	Alimentaire	3 539
BRICOMARCHE	EQUEMAUVILLE	Bricolage - jardinerie	3 200
LECLERC	HONFLEUR	Alimentaire	3 000
CARREFOUR MARKET	BEUZEVILLE	Alimentaire	2 420
INTERMARCHÉ	EQUEMAUVILLE	Alimentaire	1 900
INTERMARCHÉ	BEUZEVILLE	Alimentaire	1 620
DISTRI-CENTER	LA-RIVIERE-SAINT-SAUVEUR	Équipement de la personne	1 313
JARDI-BRICO	HONFLEUR	Bricolage - jardinerie	1 200
CARREFOUR MARKET	HONFLEUR	Alimentaire	1 150
LA-HALLE!	HONFLEUR	Équipement de la personne	1 072
TOTAL :			17 565 m²

Il n'y a pas d'union des commerçants sur le territoire.

7. La logistique et commerce de gros

Le territoire comporte plusieurs grandes entreprises de transport logistique :

nom établissement	commune	type d'activité	effectif
U Logistique	Beuzeville	Organisation des transports internationaux	291

Transport Nicolle	Beuzeville	Transports routiers de marchandises	100
Transports Brangeon	Saint-Maclou	Transports routiers de marchandises de proximité	100
Aldi Marché	Honfleur	Supermarchés	180
Nelly Gastebois Transport	Saint-Maclou	Transport routier de bois et logistique	6
Pbm Import / Silver Wood	Honfleur	Commerce de gros de bois et de produits dérivés	87
Liametho	Honfleur	Commerce de gros de minerais et métaux	65

Source : CCI France ; traitement : EAU, SCoT Nord Pays d’Auge et mise à jour 2021 par enquête de la CCPHB

8. Bilan



Au cours du LABO PCAET n°4, organisé le 27/11/2020 par visio, et suite à la présentation de ce diagnostic, les participants ont échangé pour construire un bilan partagé des forces, faiblesses, opportunités et menaces associées au secteur tertiaire.

Le résultat de leur réflexion est celui-ci :

Atouts

- La CDC peut être moteur sur la rénovation de bâtiments
- bcp d'artisans sur le territoire, potentiel d'emplois

Faiblesses

- embauche difficile car peu de personnes qualifiées
- Peu d'acteurs agréés RGE
- Rénovation thermique en centre historique plus couteux du
- manque d'installations de stations GNV nécessité de
- manque de bornes électriques
- bcp d'individus non formés, pb sur transports, changer les modes

Opportunités

- travailler sur l'exemplarité des bâtiments publics en matière de
- Beaucoup d'habitats anciens donc foyer important
- avoir un plan d'EE

Menaces

- quid du recours au télétravail suite à la crise sanitaire et du chauffage des
- pas de foncier économique pour dev l'artisanal

Logiciel libre basé sur Framemo et Scrumblr - Code source

ATOUTS	FAIBLESSES	OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> - La CDC peut être moteur sur la rénovation de bâtiments - Beaucoup d'artisans sur le territoire, grand potentiel d'emplois 	<ul style="list-style-type: none"> - Embauche difficile car peu de personnes qualifiées [dans le tourisme] - Peu d'entreprises du secteur agréées RGE - Rénovation thermique en centre historique plus coûteuse du fait des contraintes architecturales - Manque de stations GNV : nécessité d'un portage politique - Manque de bornes électriques - Beaucoup d'individus non formés [entreprises du bâtiment], problème sur les transports, [à préciser] changer les modes de carburations 	<ul style="list-style-type: none"> - Travailler sur l'exemplarité des bâtiments publics en matière de consommation d'énergie - Beaucoup d'habitats anciens donc foyer important d'amélioration possible - Avoir un plan d'économie d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> - Quid du recours au télétravail suite à la crise sanitaire et du chauffage des bâtiments « vides » ? - Pas de foncier économique pour développer l'artisanat

PROJETS

X. Industrie

Principales sources :

- ORECAN, périmètre au 01/01/2018 (27 communes)
- PROSPER, périmètre au 01/01/2018 (27 communes)
- Portrait de territoire, coréalisé par les départements du Calvados et de l'Eure, périmètre au 01/01/2019 (23 communes)
- Contrat de territoire 2017-2021, périmètre au 01/01/2019 (23 communes)
- Diagnostic du SCoT Nord Pays d'Auge, 2019
- INSEE, RP2016, et CLAP au 31/12/2015, en géographie au 01/01/2019 (23 communes)

1. Chiffres clés

Chiffres clés (INSEE, RP 2016)

- 149 établissements industriels, soit 6% des 2411 établissements actifs (activités marchandes, hors agriculture)
- 1629 emplois industriels, pour 16% de l'emploi total
- 288 entreprises de la construction, soit 12% des établissements actifs (activités marchandes, hors agriculture), pour 848 emplois (8% de l'emploi)
- 11 zones d'activités
- 13 entreprises industrielles de plus de 50 salariés

Indicateurs air énergie climat de l'INDUSTRIE (année 2014).		
Sources : ORECAN et Prosper (pour les transports), en géographie 01/01/2018 (sur 27 communes). Calculs basés sur la population municipale 2014		
Indicateur	Volume	part du total sur le territoire de l'EPCI
 Consommation d'énergie	135 GWh Soit 5 MWh/hab moyenne du 14= 3.7 MWh/hab moyenne du 27 = 7.7 MWh/hab	17%
	8 millions €	10 % (hors transports non routiers)
 Production d'énergies renouvelables	Bois-énergie industriel ⁶ : 30 GWh	43 % de la production ENR totale du territoire
 Gaz à effet de serre	40 kteqCO2	19% (hors transports non routiers)
 Polluants atmosphériques	COVnm : 291 tonnes NH3 : 0 NOX : 38 tonnes PM10 : 18 tonnes PM2,5 : 11 tonnes SO2 : 2.3 tonnes	COVnm : 64% NH3 : 0% NOX : 7% PM10 : 11% PM2,5 : 9% SO2 : 9% (hors transports non routiers)

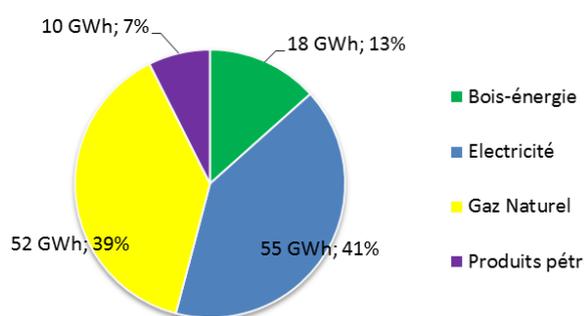
⁶ Les 3 chaufferies bois industrielles représentent 97.8% de la puissance totale installée en chaufferies industrielles et collectives. Ce même ratio est appliqué à la production en énergie

2. Consommation d'énergie

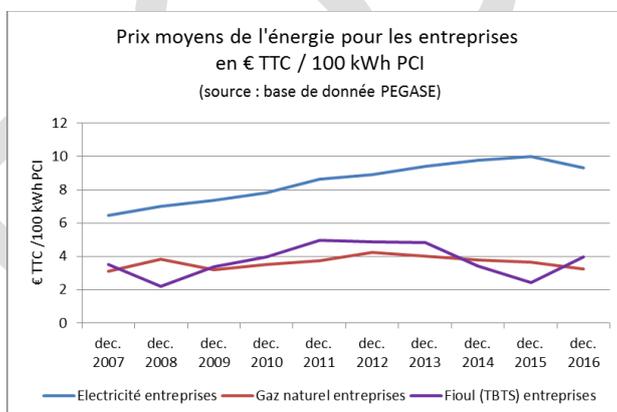
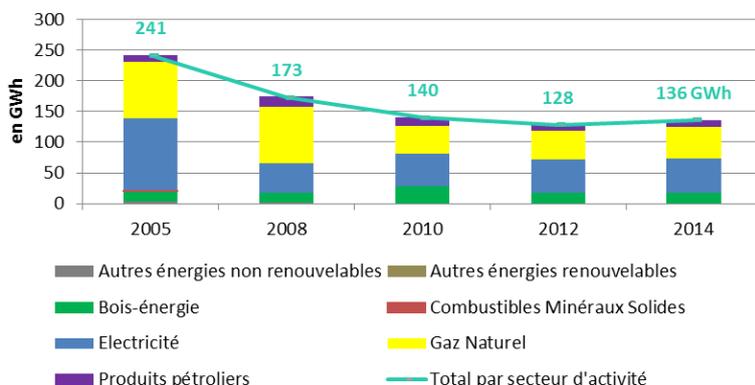
L'industrie est le troisième secteur le plus consommateur, devant le tertiaire (17% des consommations). L'industrie a vu son activité fortement régresser du fait de la crise économique de 2008-2010. La consommation d'énergie a baissé de 44% entre 2005 et 2014. Ce sont les consommations électriques et les consommations de gaz naturel qui ont le plus diminué.

En 2014, le secteur industriel s'approvisionne à part quasiment égale en gaz naturel et en électricité, pour chacun autour de 40% des consommations. 3 industries sont équipées de grosses chaufferies bois, qui produisent finalement presque deux fois plus d'énergie que ce que consomme le secteur en produits pétroliers. Les consommations électriques, dont le prix fluctue avec une tendance à la hausse, constituent un point de vulnérabilité pour les entreprises qui l'utilisent de façon importante. Au contraire, le gaz et le bois énergie, dans le secteur industriel, ont des prix relativement stables.

Consommations d'énergie de l'industrie en 2014 s
CCPHB. Source : ORECAN



Evolution des consommations d'énergie de l'industrie sur la
CCPHB. Source : ORECAN. La différence entre le total et la somme par
type d'énergie provient des arrondis et de données secrétées.



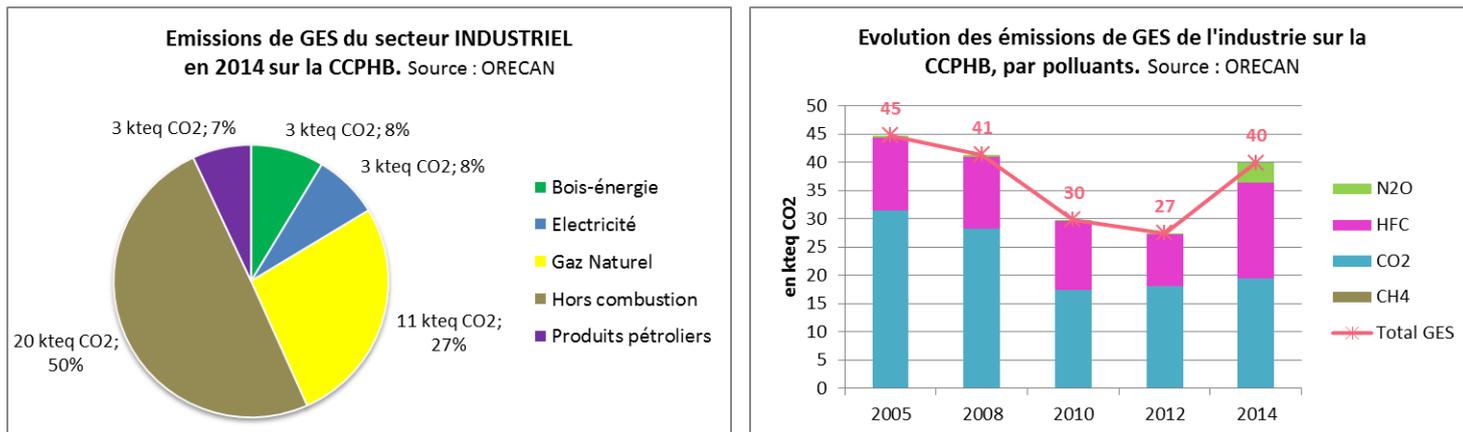
3. Emissions de gaz à effet de serre

Avec 19% des émissions totales de GES, l'industrie est le troisième secteur le plus émetteur, derrière les transports routiers et l'agriculture.

La moitié des émissions sont d'origine hors combustion, dont 85% proviennent d'hydrofluorocarbures, HFC, pour la réfrigération et les mousses aérosols et d'extincteurs. 15% des émissions hors combustion proviennent de CO2 non énergétique (fermentation alcoolique ou utilisé en gaz frigo ou caloporteur).

27% des émissions de GES, essentiellement du CO2, proviennent de la combustion de gaz naturel.

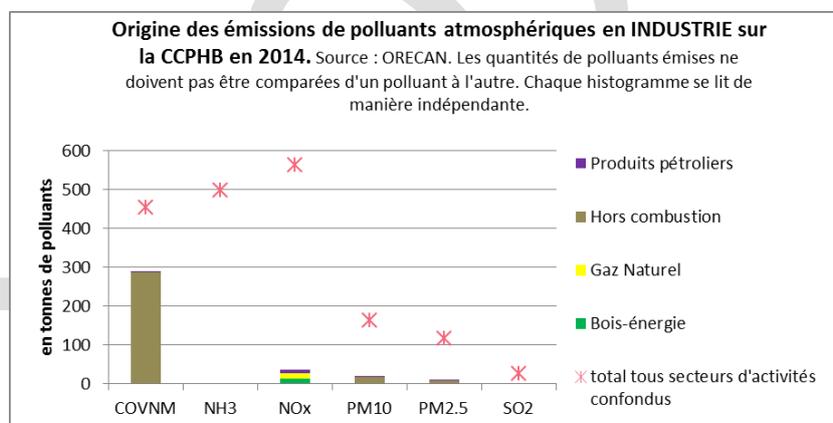
Bien que le bois énergie ait un cycle considéré comme neutre vis-à-vis du CO2, on observe que son utilisation est quand même à l'origine d'émissions de GES. L'explication vient du fait que le bois énergie, notamment lorsqu'il est utilisé pour des fortes puissances, émet du méthane (en très faible quantité) et surtout du protoxyde d'azote N2O, à fort pouvoir de réchauffement global.



Les émissions de GES du secteur industriel ont baissé de 39 % entre 2005 et 2012, notamment en lien avec les baisses de consommations du secteur. Par contre, elles augmentent fortement entre 2012 et 2014. Cela peut s'expliquer par une reprise de l'activité ou par l'installation de nouvelles industries, notamment agroalimentaires pour expliquer l'augmentation importante des HFC.

Note : Les émissions de N2O qui apparaissent en 2014 sont liées à une erreur de l'ORECAN dans les dates de mise en service des installations bois énergie. L'ORECAN estime qu'il y aurait eu 2 nouvelles installations de plusieurs MW en 2014 sur le territoire. Or, ces 2 installations ont en réalité été mises en service dès 2002 et 2009 (correction apportées par Biomasse Normandie).

4. Polluants atmosphériques



L'industrie est fortement émettrice de COVnm (64% des émissions). C'est très majoritairement le fait d'émissions hors combustion, liés à l'utilisation de détergents et de produits de traitement de surface. **Les COV sont des précurseurs d'ozone**, polluant secondaire (créé par la présence initiale d'autres polluants) suivi avec attention par les organismes de surveillance de la qualité de l'air. Les quantités d'O3 sont soit en stagnation, soit en augmentation, selon les secteurs.

L'industrie émet peu d'autres polluants comparativement aux autres secteurs.

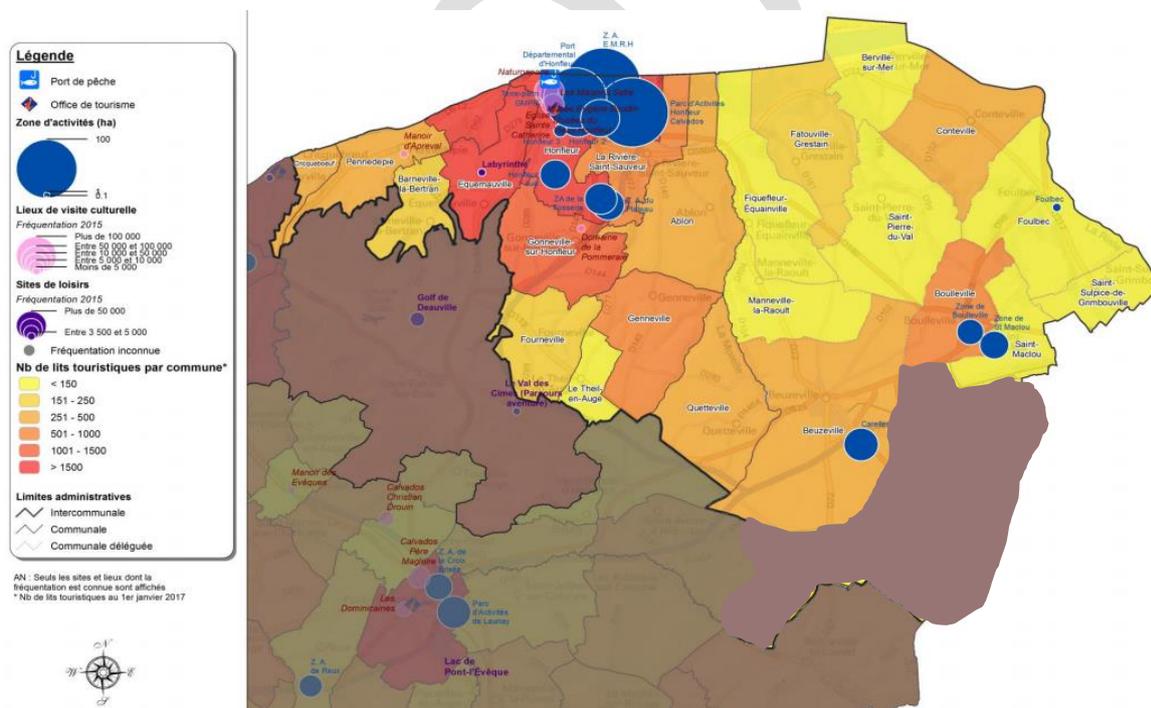
5. Les zones d'activités et les gros consommateurs d'énergie

Le territoire comporte 11 principales zones d'activités, situées à Honfleur, Bouleville, Beuzeville, Saint-Maclou et Foulbec :

# ZAE	ZAE	Nom commune	Nombre d'éts en ZAE	Effectifs salariés cumulés	Surfaces aménagées		Surfaces vendues		Surfaces disponibles		Surfaces à aménager
					Espace (en ha)	Espace (en ha)	Espace (en ha)	Part (en %)	Espace (en ha)	Part (en %)	Espace (en ha)
1	ZAE de Foulbec	Foulbec	1	2	1	1	1	100%	0,0	0%	0
2	ZAE Carellerie	Beuzeville	21	639	55	48	47	97%	1,4	3%	0
3	ZAE de Bouleville/ Saint Maclou	Bouleville/ Saint-Maclou	23	585	62	59	59	100%	0,0	0%	0
4	Site d'activité de Bouleville	Bouleville	1	67	4	4	4	100%	0,0	0%	0
5	Site d'activité de Normandie distribution Beuzeville	Beuzeville	n.d.	n.d.	2	2	2	100%	0,0	0%	0
6	Zone d'activité du Poudreux (Honfleur 1*)	Honfleur (14)	11	252	34,7	31,15	31,15	100%	0	0%	0
7	Honfleur 2*	Honfleur (14)	34	485	34	24,4	24,4	100%	0,0	0%	0
8	Cours Jean de Vienne (Honfleur 3*)	Honfleur (14)	17	51	7,8	6	6	100%	0,0	0%	0
9	Zone d'activité du Plateau (Honfleur Sud*)	Honfleur (14)	28	546	53,8	45,3	45,05	99%	0,25	1%	0
10	Zone portuaire d'Honfleur (Terre-Plein GMPR*)	Honfleur (14)	12	149	45	45	45	100%	0,0	0%	0
11	Parc d'activité Calvados Honfleur (Projet Village de Marques*)	Honfleur (14)	26	373	59,2	42,6	14,8	35%	27,8	65%	0
TOTAL CC Pays de Honfleur Beuzeville			174	3149	358,5	308,45	279,4	90%	29,45	10%	0

* Noms des ZAE avant la mise à jour du document.

sources : tableau ci-dessus : CCI portes de Normandie, panorama 2017 des zones d'activité économique
carte ci-dessous : Portrait de Territoire de la CCPHB, Conseil Départemental de l'Eure et du Calvados



Le territoire comprend ainsi un certain nombre d'entreprises qui consomment potentiellement beaucoup d'énergie. Les plus grosses entreprises sont aussi le plus souvent les plus gros consommateurs.

Liste des établissements industriels sur la CCPHB (effectifs > à 50 salariés)⁷ :

⁷ Source : CCI France ; traitement : EAU ; extrait du diagnostic de SCoT Nord Pays d'AUGE / 2019 et mise à jour 2021 par enquête de la CCPHB

nom établissement	commune	type d'activité	effectif
Buronomic	Honfleur	Fabrication de meubles de bureau et de magasin	100
Arkema Ceca	Honfleur	Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base	112
Lebrun CNC 1	Honfleur	assemblage industriel et usinage	78
Montage Lebrun CNC 2	Honfleur	Fabrication machines spécialisées diverses	53
Alliansys	Honfleur	Fabrication de composants électroniques actifs	80
Norsilk / ancien Metsa Wood	Honfleur	Sciage et rabotage du bois	120
Air Liquide France Industrie	Honfleur	Fabrication de gaz industriels	52
Vitrages Isolants De Pont Audemer (Riou Glass VIP)	Boulleville	Façonnage et transformation du verre plat	86
Hd Cladding	Boulleville	Mécanique générale	70
Normabaie Production	Boulleville	Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction	56
Groupe GASTEBOIS (Aswood/Sefob)	Boulleville	Industrie du bois	97
Ste Des Autoroutes Paris Normandie	Beuzeville	Gestion d'infrastructures de transports terrestres	53
Etablissements Poulingue	Beuzeville	Travaux de charpente	205

A noter que **ARKEMA Honfleur est un très gros consommateur de gaz**. C'est une entreprise spécialisée dans la production de tamis moléculaires et de lévillite. Cette production nécessite de très importants besoins de chaleur.

Le **Groupe GASTEBOIS** est également fortement consommateur d'énergie. Ce groupe de la filière bois utilise ses déchets pour chauffer ses bâtiments et sécher le bois qu'il valorise au sein de plusieurs entreprises. C'est un acteur important de la transition énergétique du territoire (voir pages suivantes).

6. Les acteurs de la transition énergétique

Cette partie identifie de manière non exhaustive les entreprises qui agissent en faveur du développement durable ou dont le secteur d'activité est propice au développement d'actions de transition énergétique.

Les filières associées aux projets de transition énergétique

- **La filière bois** est très bien représentée sur le territoire de la CCPHB
- **Air Liquide** avec une usine de production à Honfleur et un site de stockage de GNV à Beuzeville, est un acteur clé pour les filières hydrogène, biométhane et GNV. Le site de Beuzeville est en réflexion pour construire une station d'avitaillement à proximité du péage.
- **288 établissements dans le secteur de la construction** étaient référencés par l'INSEE/SIRENE au 31/12/2018. Ces établissements sont des acteurs privilégiés pour la rénovation du bâti résidentiel et tertiaire.

La transition énergétique est un véritable atout pour le développement de ces entreprises. Leur regroupement au sein des grandes zones d'activités doit pouvoir favoriser l'émergence d'actions d'écologie industrielle territoriale (EIT, voir partie « déchets »).

Bilan GES et audit énergétiques réglementaires

La Loi portant Engagement National pour l'Environnement du 12 juillet 2010 a posé le principe d'une généralisation des **bilans d'émissions de gaz à effet de serre** pour les entreprises de **plus de 500 salariés** (source ADEME, <http://www.bilans-ges.ademe.fr>). Par ailleurs, le décret du 26 novembre 2014 prévoit la réalisation d'un audit énergétique pour les grandes entreprises de plus de 250 salariés, afin qu'elles mettent en place une stratégie d'efficacité énergétique de leurs activités.

Aucune entreprise du territoire n'est concernée par ces obligations. Les actions qui sont menées se font uniquement sur la base d'initiatives volontaires.

Entreprises engagées dans des démarches volontaires de développement durable

➤ Alliansys à Honfleur



Alliansys est certifiée ISO 1385 (2016) et ISO 9001 (2015) de management de la qualité. Dans le cadre d'une opération collective⁸, Alliansys a été accompagnée pendant 2 ans sur la prise en compte du cycle de vie dans son système de management environnemental.

AQM et le club NEDD



Normandie Entreprises
Développement Durable

Le club «Normandie Entreprises – Développement Durable» a été créé à la demande et à l'initiative des entreprises souhaitant promouvoir le développement durable. Les entreprises membres doivent démontrer la sincérité et la réalité de leur engagement, et doivent signer la charte du club pour marquer leur adhésion à ses valeurs. Le club NEDD contribue à promouvoir le développement durable, à ancrer les bonnes pratiques de la responsabilité sociétale dans les entreprises et à mettre en valeur celles qui les placent au cœur de leurs politiques. Il regroupe déjà une quarantaine d'entreprises en Région. Il est porté par l'**AQM de Basse-Normandie, l'association Qualité Management de Basse-Normandie**, basée à Honfleur.

➤ L'imprimerie MARIE, à Honfleur



C'est une entreprise pionnière dans les démarches de certification et de labellisation. Elle obtient en 2006 le label Imprim'Vert ; elle est maintenant certifiée ISO 26 000, en lien avec la responsabilité sociétale des entreprises et leur contribution au développement durable. Le club NEDD (mais dont elle n'est plus adhérente) et l'AQM, l'Association Qualité et Management de Normandie, l'ont fortement aidée et accompagnée dans cette démarche. L'ISO 26000 a favorisé des actions d'ordres social et environnemental : performance énergétique du bâtiment en RT2012, chauffage au bois, machines performantes, procédés de fabrication écologiques sans consommation d'eau, ni de chimie. L'entreprise respecte la norme européenne REACH.

➤ Arkéma Honfleur



Arkema positionne les solutions pour le développement durable au cœur de sa politique d'innovation et de l'évolution de son offre. Elle contribue aux Objectifs de Développement Durable (ODD) de l'ONU. La **performance environnementale** du groupe Arkema est pilotée de manière très précise. Le groupe Arkema a souhaité concrétiser ses engagements en matière de développement durable [en définissant des objectifs environnementaux pour 2030](#) :

- climat : une réduction de ses émissions de gaz à effet de serre de 38 %, par rapport à 2015.
- émissions dans l'air : une réduction de ses émissions de composés organiques volatils de 65 %, par rapport à 2012.
- émissions dans l'eau : une réduction de ses émissions de demande chimique en oxygène de 60 %, par rapport à 2012.
- consommation de ressources : une réduction de 20 % des achats nets en énergie, par rapport à 2012. Le Groupe est certifié **ISO 50001** depuis novembre 2014. Progressivement, les sites notablement consommateurs d'énergie sont rattachés à ce certificat ISO 50001. Dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue, un système de management de l'énergie a été mis en place et des diagnostics de performance énergétique sont réalisés.

➤ Groupe GASTEBOIS

Le groupe a développé un cercle vertueux d'économie circulaire, les déchets des entreprises SEFOB et GASTEBOIS étant valorisés par une autre, ASWOOD, pour la production de granulés. Les entreprises du groupe valorisent également leurs déchets de bois en énergie renouvelable.

⁸ portée par la CCI de Normandie, l'IUT d'Alençon et l'Agence de Développement Normandie (ADN) et financée par l'ADEME et la Région Normandie.

entreprise	localisation	description
scierie SEFOB-GASTEBOIS 	Boulleville	sciage et usinage de résineux français. GASTEBOIS réalise l'exploitation forestière, l'approvisionnement et le transport des deux unités de production GASTEBOIS (40 salariés) et S.E.FO.B (40 salariés). L'unité de production GASTEBOIS est une scierie de résineux gros bois. Elle utilise le douglas, le pin, l'épicéa et le mélèze issus de forêts françaises exploitées durablement principalement par GASTEBOIS et BRETAGNE FORÊTS. Elle vend des produits de menuiserie, charpente, ossature, couverture, emballage et coffrage. L'unité de production SEFOB est une scierie de résineux de petits bois et une raboterie. Elle scie, sèche, rabote et traite ses bois, proposant une large gamme de produits avec ses clins et lames de bardage, lames de terrasse, bois d'extérieur, de couverture usiné et d'ossature. L'entreprise S.E.FO.B. traite durablement ses produits avec sa station autoclave et ses cuves de trempage pour des usages en classe I, II, III et IV.
ASWOOD 		unité de valorisation de produits connexes issus de la scierie SEFOB-GASTEBOIS. Aswood emploie 17 salariés. Production de sciures (> 10.000 tonnes / an), de granulés bois (> 30.000 tonnes / an) et de bûches densifiées (> 3.500 tonnes / an) à partir de bois 100% résineux. Leur matière première est certifiée conforme au développement durable (label PEFC). L'entreprise possède en outre un bâtiment de stockage de 4.500 m ²

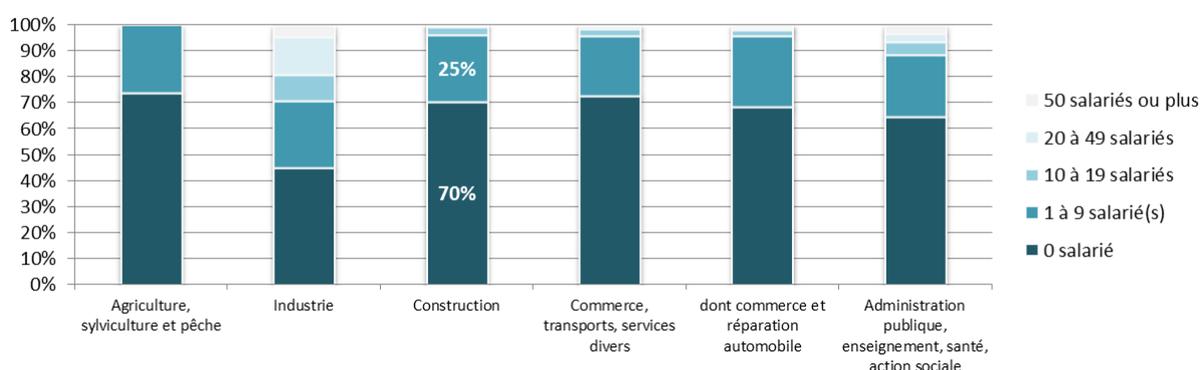
Ces acteurs locaux pourraient être des acteurs industriels majeurs du PCAET.

7. Les entreprises de la construction

288 entreprises travaillent dans le secteur de la construction, pour 848 emplois (source Insee/SIRENE). C'est 12% des établissements du territoire, mais 8% des emplois.

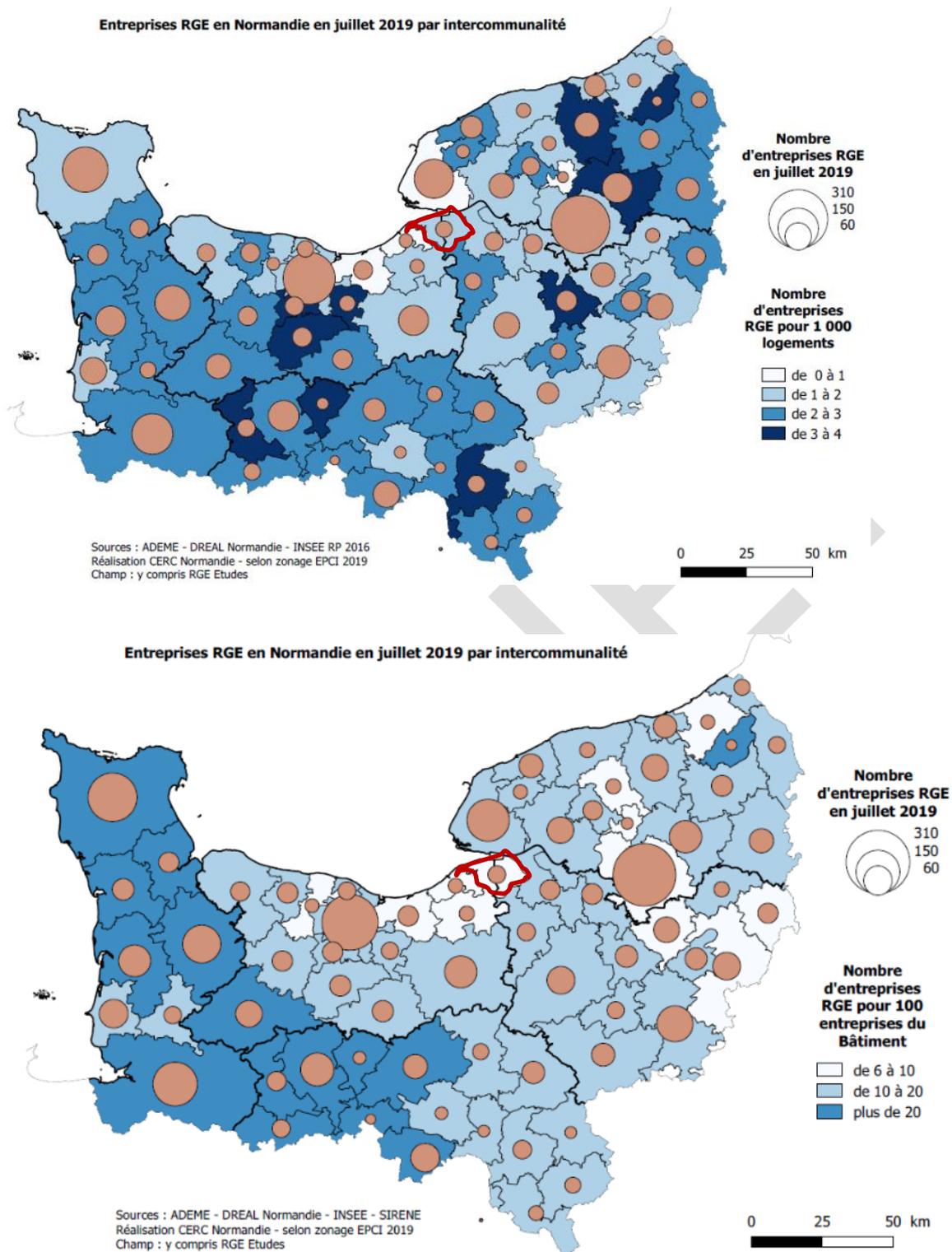
Les entreprises de la construction sont ainsi très majoritairement des petites et très petites entreprises : 70% sont individuelles (entrepreneurs « à son compte » et auto-entrepreneurs) et 25% emploient moins de 10 personnes. Les très petites entreprises du bâtiment ne peuvent pas disposer individuellement de l'ensemble des compétences nécessaires à la mise en œuvre d'un projet de rénovation globale. Des partenariats entre ces entreprises pour une réponse globale ou une maîtrise d'œuvre structurante est indispensable pour coordonner l'intervention des différents corps de métier sur un même chantier et aboutir ainsi à des rénovations performantes.

taille des établissements actifs sur la CCPHB fonction du nombre de leurs salariés, par secteurs d'activité. Source : INSEE, CLAP au 31/12/2015



Le territoire comprend 17 entreprises de la construction pour 1000 logements, alors que la moyenne est de 15 pour 1000 à l'échelle du département. Le secteur est donc bien représenté.

Au-delà des capacités « numériques » à répondre aux besoins de travaux de rénovation énergétique, les compétences techniques sont également nécessaires.



En juillet 2019, le territoire de la CCPHB comporte **25 entreprises RGE**⁹. C'est 9% des entreprises de la construction, une part plutôt faible au regard de la moyenne régionale (14%)¹⁰. Cela s'explique en partie par le fait que les artisans et entreprises individuelles ont peu de temps à consacrer à l'obtention de ces certifications, qui nécessitent un important travail administratif.

⁹ Source : DHUP - Traitement CERC Normandie

¹⁰ Chiffres-clés du bâtiment durable, CERC, avril 2019

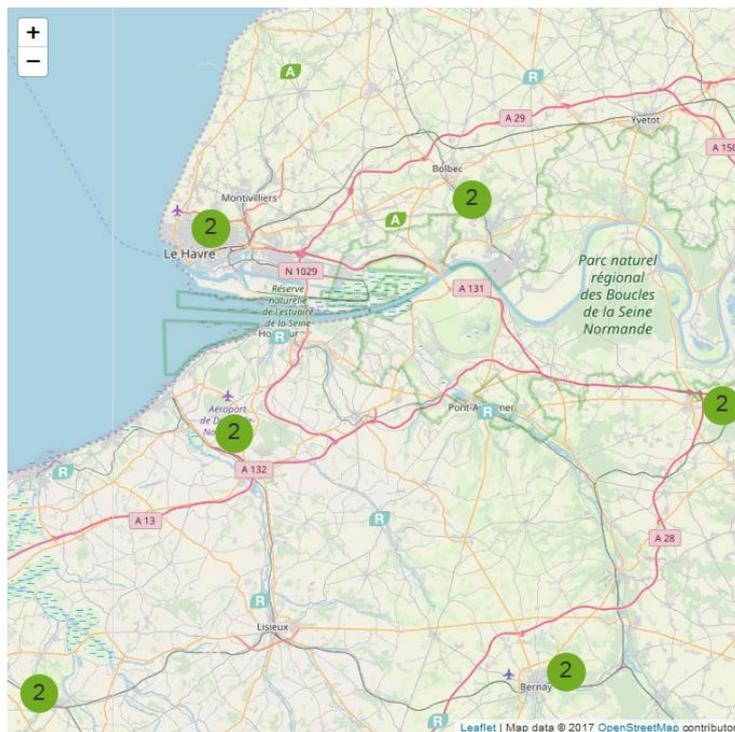
Pourtant, cette qualification est obligatoire pour que les maîtres d'ouvrages bénéficient du CITE. Ainsi, ce n'est pas nécessairement le nombre d'entreprises, mais leur niveau de qualification qui peut être un frein pour répondre aux besoins de rénovation des logements du territoire.

Les entreprises « Chèque Eco-Energie » avec la Région

La Région conditionne l'attribution de ses chèques Eco-énergie à la réalisation des projets de rénovation par des professionnels qualifiés :

- Chèque "Audit énergétique et scénarios" : seules les études des auditeurs conventionnés sont éligibles. **Aucun ne se trouve sur le territoire.** Les auditeurs les plus proches sont situés au nord du Havre, à la Remuée (bureau d'étude ATICE) et à Cuverville-en-Caux (bureau d'études IDEE).
- Chèques "Travaux - niveaux 1 et 2" : seuls les travaux des entreprises "RGE" sont éligibles.
- Chèque "Travaux - niveau 3" : seuls les travaux encadrés par une entreprise conventionnée "**Rénovateur BBC Normandie**" sont éligibles. **Une seule entreprise du territoire** a conventionné avec la Région. C'est l'entreprise **SG Architecture** à Honfleur. Mais 18 autres Rénovateurs BBC Normandie sont présents à proximité.

Nom	Typologie	Code postal	Ville
SG ARCHITECTURE	Architecte	14600	HONFLEUR
autres rénovateurs à proximité :			
AUBLIN BIRON	Entreprise générale	14100	ST DESIR
HEMON ARCHITECTES	Architecte	14130	ST GATIEN DES BOIS
JLC JOLIVET	Artisan	14130	ST MARTIN AUX CHARTRAINS
MAERTENS DENIS	Artisan	14510	HOULGATE
DRUMARE	Artisan	27260	CORMEILLES
DULONG CREATION	Artisan	27270	CAPELLE LES GRANDS
CONFORTHERMIC-CONFORELEC	Entreprise générale	27300	BERNAY
ISO LOGEMENT	Artisan	27310	BOURG ACHARD
ORTELLI FRANCK CHARPENTE	Entreprise générale	27310	CAUMONT
ATELIER D'ARCHITECTURE PASCAL SEJOURNE	Architecte	27470	FONTAINE L ABBE
MCI LEBON DAVID	Artisan	27500	PONT AUDEMER
PICHEREAU PERE ET FILS	Artisan	76170	LILLEBONNE
EDR	Entreprise générale	76210	BOLBEC
BIENFAIT COUVERTURE	Artisan	76600	LE HAVRE
TPN	Artisan	76640	TERRES DE CAUX
CAVE	Entreprise générale	76930	OCTEVILLE SUR MER
LESEIGNEUR RENOVATION	Artisan	14270	OUEZY
CTP	Artisan	14270	OUEZY



Localisation des Auditeurs **A** et Rénovateur BBC Normandie **R** conventionnés par la Région. Liste à jour et exhaustive sur : <https://cheque-eco-energie.normandie.fr/Les-professionnels-conventionn%C3%A9s>

8. Bilan

Au cours du LABO PCAET n°4, organisé le 27/11/2020 par visio, et suite à la présentation de ce diagnostic, les participants ont échangé pour construire un bilan partagé des forces, faiblesses, opportunités et menaces associées au secteur industriel.

Le résultat de leur réflexion est celui-ci :



outils libres post-it Organiser ses idées collectivement

colibris faire sa part

← PARTAGER → RÉGÉNÉRER → ÉCRAN POST-IT → PLEIN ÉCRAN

Atouts	Faiblesses	Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> apport de tourisme --> emploi et commerce les quais (activité portuaire) lié au commerce autoroute secteur de la pêche 	<ul style="list-style-type: none"> RGE, Certifications diverses. Toutes ces démarches ne seront émissions élevées de COVNM pont de Ndie trop cher ferroviaire inexistant manque d'industrie de transformation des produits 	<ul style="list-style-type: none"> emploi de proximité nouvelles technologies vertes et méthanisation 	<ul style="list-style-type: none"> friches et locaux industriels non recyclés entreprises ne puissent pas investir dans l'environnement Les aides de la collectivité seront-elles suffisantes pour aider au proximité de la pétrochimie et des risques industriels pollutions diverses,

Ajouter un Post-it
Couleur: Au hasard

connectés : anonyme (vous)

Logiciel libre basé sur Framemo et Scrumblr - Code source

ATOUTS	FAIBLESSES	OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> - Apport de tourisme → emploi et commerce - Les quais (activité portuaire liée au commerce) - Desserte autoroutière - Secteur de la pêche 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque d'industries de transformation des produits agricoles - RGE, Certifications diverses... toutes ces démarches ne seront envisageables pour les TPE qu'avec la disparition des « dossiers » [et du temps administratif], à remplacer par des audits sur les usages sur les méthodes de travail en réel. - Emissions élevées de COVNM - Pont de Normandie trop cher - Transport ferroviaire inexistant 	<ul style="list-style-type: none"> - Emploi de proximité - Les nouvelles technologies vertes et la méthanisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Que les entreprises ne puissent pas investir dans l'environnement en raison du contexte économique - Les aides de la collectivité seront-elles suffisantes pour aider au changement des industries? - Proximité de la pétrochimie et des risques industriels - Pollutions diverses
		Friches et locaux industriels non recyclés	

PROJET



Plan Climat air Energie Territorial

Cahier n° 1 : Diagnostic Agriculture, déchets, réseaux (parties 11 à 13)

mars 2021

PROJET

Ce document a été réalisé par le SDEC ENERGIE, pour le compte et sous la responsabilité de la Communauté de communes du Pays de Honfleur-Beuzeville.

Sommaire général du PCAET

Le PCAET de la Communauté de Communes du Pays de Honfleur-Beuzeville (CCPHB) se constitue de 4 cahiers. Les cahiers trop volumineux sont séparés en plusieurs parties, regroupées par fichiers :

- Cahier n° 1 / Le diagnostic.
 - Il se compose d'un préambule et de 17 parties, pour un total de 7 fichiers :
 - Préambule
 - Fichier 1 : profil énergie-GES-séquestration-qualité de l'air (parties 1 à 6)
 - Fichier 2 : diagnostics sectoriels habitat & mobilité (parties 7 et 8)
 - Fichier 3 : diagnostics sectoriels tertiaire & industrie (parties 9 et 10)
 - Fichier 4 : diagnostics sectoriels agriculture-déchets-réseaux (parties 11 à 13)
 - Fichier 5 : études des potentiels (parties 14 et 15)
 - Fichier 6 : profil climatique, vulnérabilité & adaptation (parties 16 et 17)
- Cahier n° 2 / La stratégie
- Cahier n° 3 / Le plan d'actions
- Cahier n° 4 / Le rapport environnemental -Evaluation Environnementale Stratégique (EES)

A chaque cahier ou fichier correspond un sommaire détaillé.

PROJET

Sommaire des diagnostics agriculture-déchets-réseaux

Contenu

XI. Agriculture	5
1. Chiffres clés	5
2. Consommation d'énergie.....	6
3. Emissions de gaz à effet de serre	8
4. Polluants atmosphériques.....	8
5. Les exploitations agricoles	9
6. Les surfaces agricoles	11
7. Les productions végétales.....	12
8. L'élevage bovin, au centre du cycle du carbone et de l'azote	16
9. Valorisation des produits agricoles et autonomie alimentaire.....	18
10. Bilan	24
XII. Déchets	25
1. Chiffres clés	25
2. Emissions de gaz à effet de serre	25
3. Polluants atmosphériques.....	26
4. Quantités traitées.....	26
5. Actions de prévention	28
6. Organisation de la collecte	29
7. Equipements	30
8. Financement.....	30
9. Traitement	31
10. Bilan	33
XIII. Réseaux.....	34
1. Données générales sur le réseau électrique.....	34
2. Etat des lieux du réseau de distribution électrique du territoire.....	35
3. Réseau gaz	42
Annexes	46
Annexe 1 : Zones de qualité prioritaires	47
Annexe 2 : Fréquentation et approvisionnement de la restauration collective.....	48

XI. Agriculture

Principales sources :

- ORECAN, en géographie au 01/01/2018 (27 communes)
- PROSPER, en géographie au 01/01/2018 (27 communes)
- Données de la Chambre d'Agriculture de Normandie : base identification bovine de 2017, recensement agricole de 2010 et données de surface des déclarations PAC 2016
- Données d'occupation des sols (source diagnostic AURH et ALDO)

La majorité des données présentées ici correspondent au périmètre 2018 de la CCPHB.

1. Chiffres clés

Chiffres clés

- 18 160 ha de SAU
- 281 exploitations dont 9 en agriculture biologique
- Taille moyenne exploitation : 34ha
- 60% des exploitations agricoles spécialisées dans l'élevage bovin
- 2034 vaches laitières
- 3138 vaches allaitantes
- 1230 porcs référencés par la Chambre d'Agriculture
- Prairies : 68% de la SAU
- 1275 km de haies (56ml/ha)
- 19 ha artificialisés /an

Indicateurs air énergie climat de l'AGRICULTURE (année 2014). Sources : ORECAN et Prosper (pour les transports), en géographie 01/01/2018 (sur 27 communes). Calculs basés sur la population municipale 2014		
Indicateur	Volume	part du total sur le territoire de l'EPCI
 Consommation d'énergie	15 GWh Soit 0.8 MWh/ha SAU moyenne du 14 = 1.3 MWh/ha SAU moyenne du 27 = 1.4 MWh/ha SAU	2%
	2 millions €	3 % (hors transports non routiers)
 Production d'énergies renouvelables	Photovoltaïque : 94 MWh	0.1 % de la production ENR totale du territoire
 Gaz à effet de serre	49 kteqCO2	23% (hors transports non routiers)
 Polluants atmosphériques	COVnm : 4.8 tonnes NH3 : 482.4 tonnes NOX : 68.3 tonnes PM10 : 33.8 tonnes PM2,5 : 11.8 tonnes SO2 : <<1 tonne	COVnm : 1% NH3 : 97% NOX : 12% PM10 : 21% PM2,5 : 10% SO2 : <<1% (hors transports non routiers)

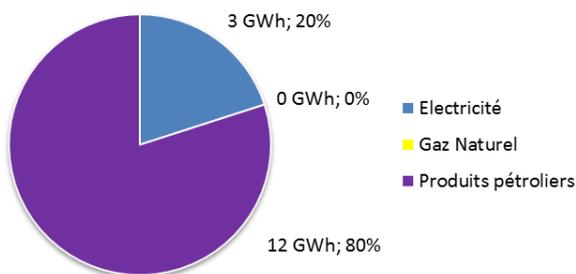
2. Consommation d'énergie

Sur la CCPHB, l'agriculture est le secteur qui consomme –de loin- le moins d'énergie. Ce secteur ne représente que 2% des consommations du territoire. Par rapport à la moyenne du Calvados et de l'Eure, l'intensité énergétique du secteur agricole de la CCPHB (consommation d'énergie par ha de SAU) est faible. L'agriculture y est plutôt extensive.

Produits pétroliers

80% des consommations du secteur sont des produits pétroliers. Ceux-ci servent majoritairement de carburants pour les engins agricoles, pour le travail du sol, les récoltes, les traitements et les épandages. Selon les systèmes d'exploitation, l'énergie consommée sert également pour le chauffage des bâtiments (serres maraichères ou bâtiments d'élevage porcins ou de volailles).

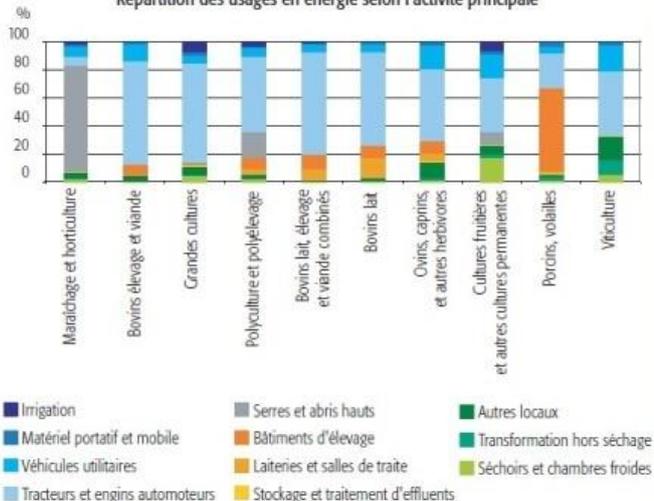
Consommations d'énergie de l'agriculture en 2014 sur la CCPHB. Source : ORECAN



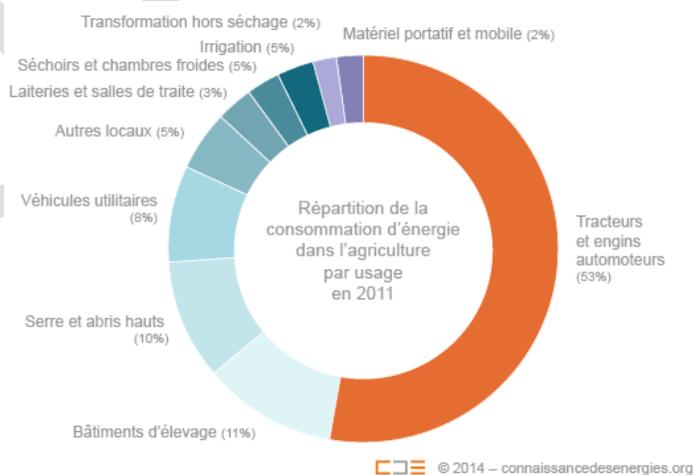
Evolution des consommations d'énergie du secteur agricole sur la CCPHB. Source : ORECAN. La différence entre le total et la somme par type d'énergie provient des arrondis et de données secrétisées.



Répartition des usages en énergie selon l'activité principale



Champ : France métropolitaine et Dom.



Les tracteurs et engins agricoles représentent plus de la moitié des consommations d'énergie directe du secteur agricole.

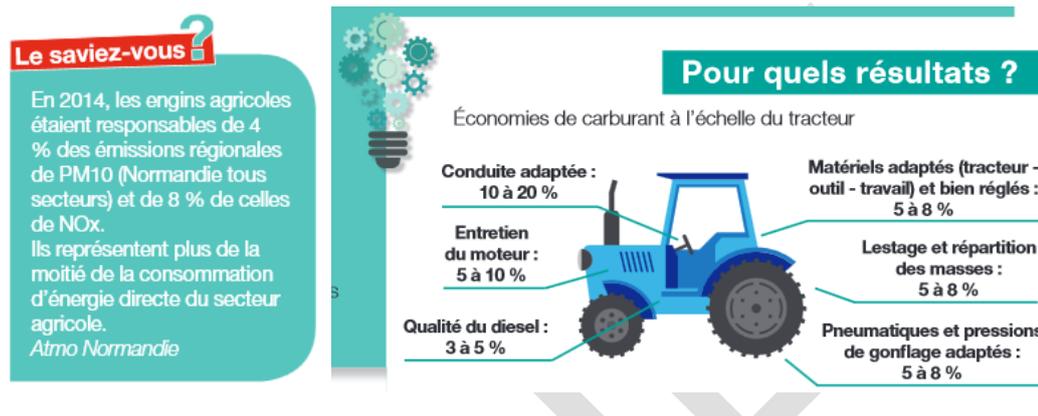
Selon la Chambre d'Agriculture du Calvados, les consommations moyennes d'un tracteur automoteur sont de **100 L de fioul/ha SAU**. Sur la CCPHB, les données de l'ORECAN permettent d'estimer les quantités de fioul utilisées¹, à savoir 1 084 011 L de GNR consommés en 2014, soit 60 L de fioul/ha de SAU². C'est une valeur plutôt faible qui s'explique par le fait qu'une part importante de la SAU est en prairie, requérant un

¹ Hypothèses : On estime que les produits pétroliers sont uniquement utilisés en carburant. On compte 11.07 kWh/ L de fioul GNR (gasoil non routier)

² La SAU prise en compte est celle estimée d'après les données d'occupation du sol (sources : ALDO, AURH et URCF de Normandie), à savoir 18 160 ha de SAU. Cette surface diffère de la SAU déclarée à la PAC (égale à 9 500 ha)

travail mécanique moins important. La dynamique de consommation en produits pétroliers est en baisse, -20% entre 2005 et 2014.

- ➔ ATMO Normandie et la Chambre d'Agriculture de Normandie ont réalisé des fiches de bonnes pratiques agricoles³. L'une d'entre elles est dédiée à la réduction des consommations de carburants pour les engins agricoles. Elle préconise notamment :
 - Un entretien régulier des engins agricoles, l'utilisation d'un tracteur non surdimensionné pour la tâche à effectuer, le suivi de formation à l'éco-conduite, l'utilisation d'un banc-d'essai moteur
 - De limiter le temps d'utilisation des tracteurs grâce à un raisonnement des itinéraires de culture (simplifiés, directs...) et l'optimisation des déplacements (échanges parcellaires).



Quel gain pour mon exploitation ?



Source : ATMO Normandie/ Chambre d'Agriculture de Normandie

Consommations électriques

Les consommations électriques sont principalement liées à l'élevage laitier (tank à lait, robot de traite). Selon la Chambre d'Agriculture du Calvados, l'énergie dépensée pour la production laitière est estimée à **50 kWh/1000L de lait**.

Sur la CCPHB, la production laitière est estimée à 13 millions de litres de lait/an, ce sont donc 0.66 GWh d'énergie dépensée pour le **bloc traite** sur le territoire, **soit 22% des consommations électriques du secteur agricole**.

- ➔ Des actions peuvent réduire ces consommations : mise en place de pré-refroidisseurs de tank à lait, autoconsommation solaire (valorisation des grandes toitures agricoles avec des installations photovoltaïques)

³ <http://www.atmonormandie.fr/Publications/Publications-telechargeables/Ressources-externes/Fiches-Les-bonnes-pratiques-agricoles>

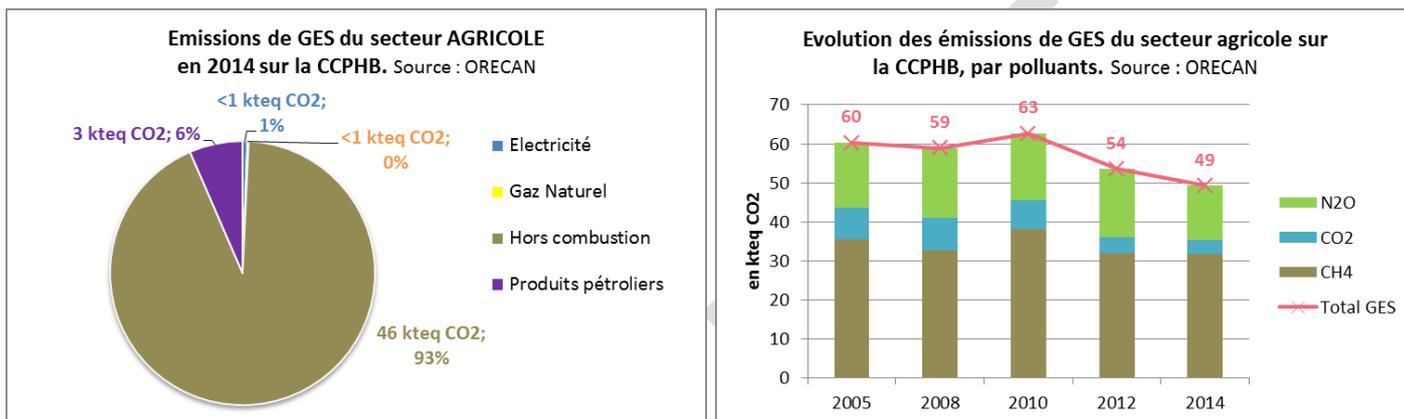
Consommations indirectes

A noter que la fabrication d'engrais minéraux (engrais de synthèse) nécessite d'importantes consommations d'énergie. Leur utilisation est donc à l'origine de consommations d'énergie indirecte. Celles-ci ne sont pas comptabilisées dans le secteur agricole, mais bien dans le secteur industriel (agrochimie), sur les territoires qui les produisent.

A savoir : pour produire une unité d'azote, on consomme 1,29 litre de fioul

De la même manière, l'achat d'alimentation animale entraîne indirectement des consommations d'énergie. L'exemple le plus parlant est l'achat de compléments protéiques à base de soja, qui provient dans la majorité des cas des USA ou du Brésil.

3. Emissions de gaz à effet de serre



L'agriculture est le deuxième secteur le plus émetteur de GES, avec 23% des émissions totales, derrière les transports. 93% des émissions agricoles sont produites hors combustion. Seules 7% des émissions agricoles du territoire sont d'origine énergétique.

Ce sont les émissions de méthane qui ont le plus d'impact. Elles représentent 65% des GES agricoles. Elles sont quasiment exclusivement du fait de phénomènes hors combustion (fermentation entérique des ruminants et déjections animales). Les émissions de protoxyde d'azote (N2O) sont à l'origine de 29% des émissions de GES. Elles proviennent également quasiment exclusivement de phénomènes hors combustion, suite à l'épandage des déjections animales, mais aussi de la fertilisation minérale des cultures et de l'activité microbienne du sol.

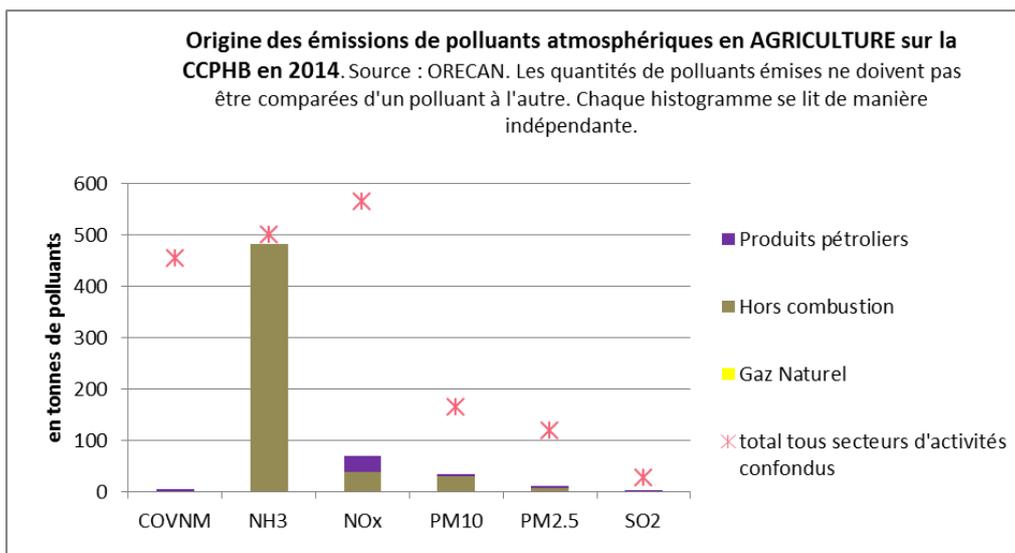
Le CO2 contribue finalement peu aux émissions de GES du secteur agricole. Il est émis à 90% par la combustion des produits pétroliers et à 10% par l'utilisation de gaz naturel ou d'électricité.

4. Polluants atmosphériques

L'agriculture émet la quasi-totalité du NH3 (97%) du territoire. Le secteur contribue également aux émissions de particules fines PM10 (21%). Il contribue dans une moindre mesure aux émissions de NOX (12%) et aux émissions de particules fines PM2.5 (10%).

La majorité de ces émissions sont dues à des phénomènes hors combustion : déjections animales (lisier et fumier) pour les émissions d'ammoniac, utilisation d'engrais minéraux et émissions des sols pour les oxydes d'azotes, du fait du cycle de l'azote, travail du sol et moissons pour les émissions de particules fines.

A noter la part significative de NOx provenant également de l'utilisation des produits pétroliers.



L'agriculture émet divers polluants atmosphérique et contribue donc à la pollution de l'air, principalement du fait des **émissions d'ammoniac**. A noter que **l'ammoniac est aussi précurseur de particules secondaires**, c'est-à-dire qu'il se combine avec d'autres molécules dans l'air pour former des particules fines. Les particules fines ont un impact sanitaire et environnemental important. Les épandages agricoles jouent ainsi un rôle dans les épisodes de pollution.

Compléter le diagnostic avec ATMO Normandie pour mieux identifier et spécifier l'origine des émissions de NH3

5. Les exploitations agricoles

Le territoire compte **281 exploitations** (RGA 2010), c'est 5% des exploitations du Calvados. La taille moyenne des exploitations est de 34 ha, ce qui est faible en comparaison avec la taille moyenne des fermes du Calvados (68ha). Cela s'explique principalement par un fort biais du fait de la prise en compte dans cette moyenne des élevages équin et des vergers, de taille beaucoup plus faible que des exploitations agricoles de culture ou d'élevage bovin, pour qui cette donnée de taille moyenne n'est finalement pas représentative.

Les îlots ont une taille moyenne de 4 ha. Les parcelles sont relativement petites comparées à la moyenne dans le Calvados (5,4 ha/îlot). En îlots exploités en prairies (3.8ha/îlot) sont en moyenne plus petits que les îlots cultivés (4.1ha/îlot).

Entre 2000 et 2010, le RGA donne une baisse du nombre d'actifs et des surfaces agricoles, dont l'évolution varie entre la partie Calvados et Eure.

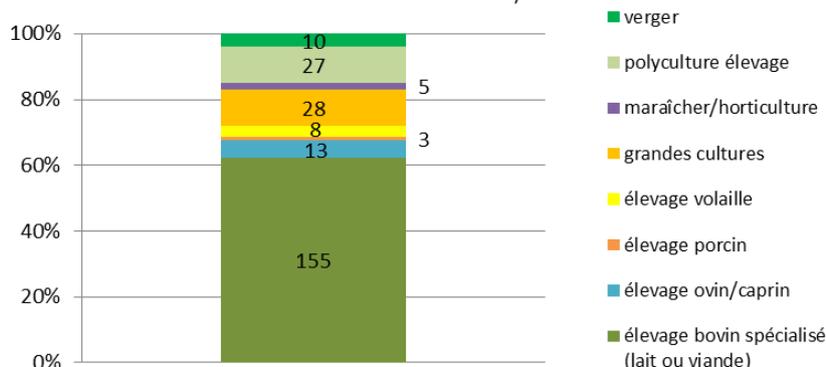
zonage CCPHB	évolution du nombre d'actifs agricoles	part des exploitants de plus de 50 ans	évolution des surfaces agricoles
partie « Calvados »	-8%	63%	-2%
partie « Eure »	-30%	57%	-4%

Le territoire est sujet à l'agrandissement des exploitations. La question du maintien de la surface agricole et la reprise des installations sont des enjeux forts pour l'activité agricole sur le territoire. Une alternative pour le maintien des petites exploitations familiales est de s'orienter vers des productions génératrices de plus de valeur ajoutée :

- signes de qualité,
- agriculture biologique,
- commercialisation en circuits courts,
- positionnement sur des productions manquantes ou innovantes.

Les systèmes d'exploitation sont connus plus précisément pour 249 d'entre elles (base identification 2017 pour les élevages bovins lait et viande spécialisés et RGA pour les autres systèmes).

Nombre d'exploitations par systèmes d'exploitations sur la CCPHB (données Chambre d'Agriculture du Calvados, RGA 2010 et identification 2017)



Un peu plus de 60% des exploitations sont spécialisées dans l'élevage bovin. Les systèmes spécialisés en grandes cultures représentent 11% des exploitations, tout comme les systèmes de polycultures élevage.

Comparaison des systèmes d'exploitation entre Calvados et Eure :

	exploitations spécialisées d'élevage bovin		exploitations spécialisées en grandes cultures
zonage CCPHB	Taille moyenne (en Unité gros bovin)	évolution entre 2000 et 2010	évolution entre 2000 et 2010
partie « Calvados »	49 UGB	-29%	+248%
partie « Eure »	62 UGB	-46%	-61%

Les élevages spécialisés hors sol (porcs et volailles) sont peu nombreux (3 élevages porcins et 8 poulaillers). Les maraîchers sont peu nombreux également. Ils ne représentent que 2% des exploitations. On dénombre par contre une dizaine de vergers.

L'élevage équin est fortement présent, ce qui explique la part importante de prairies dans le mode d'occupation des sols, mais aucuns chiffres ne sont disponibles.

➤ **les exploitations BIO**

Seules 9 exploitations sont référencées comme étant en Agriculture Biologique sur le territoire, dont 6 sur la partie Calvados et 3 sur la partie Eure. La part des producteurs bio est actuellement estimée à 4%, dans la moyenne du Calvados et l'Eure. Parmi ces exploitations, 3 sont toujours en conversion (durant 5 ans après la date d'engagement en exploitation biologique).



Cartographie des exploitations biologiques sur la CCPHB au 1^{er} décembre 2019. Source : Bio-en-Normandie
Les productions bio sont majoritairement l'arboriculture (5 exploitations) et le maraîchage (3 exploitations), mais certaines exploitations produisent aussi des œufs, de la viande bovine ou ovine.

Le principe de la Bio :

Visant la protection de l'environnement – des sols, de l'air, de l'eau et de la biodiversité – l'agriculture biologique est un mode de production fondé notamment sur la non-utilisation de produits chimiques de synthèse, le recyclage des matières organiques, la rotation des cultures et la lutte biologique. L'alimentation des animaux à partir de la prairie et des produits des grandes cultures issus de la ferme ou le plus possible à proximité, est prioritaire. Tout au long de la filière, les opérateurs engagés dans le mode de production et de transformation biologique respectent un cahier des charges rigoureux.

Les avantages de la Bio pour le climat :

Elle n'utilise pas d'engrais azotés chimiques de synthèse mais emploie des engrais organiques et accorde davantage de place aux légumineuses qui fixent l'azote de l'air. Or, la production d'engrais minéraux azotés est une activité très consommatrice d'énergie fossile. Les engrais minéraux sont par ailleurs très volatils. Leur utilisation sur les sols agricoles émet des protoxydes d'azote (N₂O), gaz à effet de serre importants. Enfin, l'agriculture biologique recycle la matière organique et privilégie la prairie. Les matières organiques favorisent la vie microbienne du sol et la production d'humus, source de fertilité.

Les effets d'un passage au bio (source : logiciel PARCEL, <https://parcel-app.org/> :

- **Diminution des émissions de gaz à effet de serre par hectare**, principalement liée à la non-utilisation d'engrais minéraux en agriculture biologique et à la mise en œuvre de système d'élevage plus extensifs en moyenne.
- **Pour les émissions de GES par personne, l'impact est faible** du fait de la diminution des rendements en bio
- **Plus de stockage de carbone dans les prairies.** Les prairies sont des puits de carbone, stockant entre 500 et 1 200 kg de carbone par hectare et par an selon leurs modalités de gestion – chargement, utilisation, fertilisation – la moyenne se situant autour de 1 000 kg. Les prairies permanentes conduites en bio séquestrent un surplus de carbone (Source : Agence Bio. L'agriculture biologique : un atout pour le climat, Gattinger et Al, 2012).

6. Les surfaces agricoles

La SAU⁴ est estimée à un peu plus de **18 000 ha** (périmètre 2018 de la CCPHB). Elle occupe **79% de la surface du territoire**.

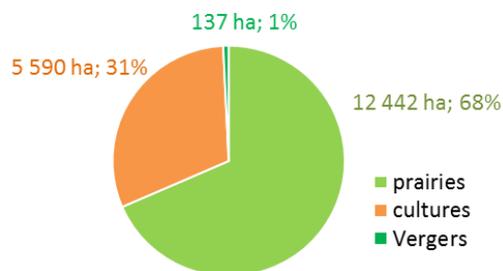
Les prairies sont très majoritaires. Elles représentent 68% de la SAU, pour 12442 ha. C'est beaucoup plus qu'en moyenne sur le calvados (seulement 44%). Les cultures représentent 31% de la SAU, contre 56% en moyenne dans le Calvados.

Seule la partie « Eure » est classée en zone vulnérable.

Pour ces surfaces en zones vulnérables, cela oblige les agriculteurs à respecter certaines règles concernant :

- Les capacités de stockage des effluents d'élevage
- Un plafond de fertilisation d'azote organique épandu (maximum 170 kg N/ha SAU)
- Le calendrier d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés (organiques et minéraux)
- Les conditions de stockage du fumier au champ
- Les conditions d'épandage liées aux parcelles et aux conditions météorologiques
- Les doses d'azote et documents d'enregistrement : Calcul des doses prévisionnelles d'azote, analyses à réaliser, fractionnement des apports, tenue des documents (Plan Prévisionnel de Fumure azotée puis Cahier d'Enregistrement des Pratiques)
- Les bandes enherbées le long de certains cours d'eau
- La gestion des prairies permanentes
- La couverture automnale des sols et la gestion des intercultures

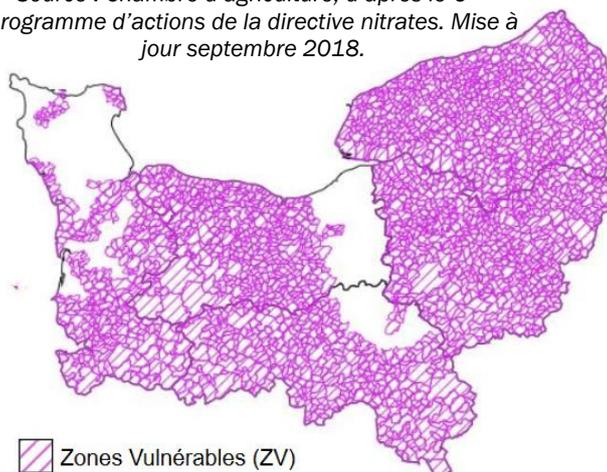
Surface agricole utile de la CCPHB
(périmètre 2018, données d'occupation du sol selon les données ALDO, de l'AURH et de l'URCF de Normandie)



⁴ Surface agricole utile, issues du mode d'occupation des sols (sources : AURH, ALDO et URCF de Normandie)

Les zones vulnérables en Normandie.

Source : Chambre d'agriculture, d'après le 6^{ème} programme d'actions de la directive nitrates. Mise à jour septembre 2018.



Selon le Recensement Général Agricole (RGA), la Surface Agricole Utile (SAU) du territoire a diminué de 2% entre 2000 et 2010 sur la partie Calvados, et de 4% sur la partie Eure. C'est la surface en herbe qui est la plus touchée avec -17% sur la partie Calvados de la CCPHB et -9% sur la partie Eure de la CCPHB entre 2000 et 2010. La perte des surfaces en prairies s'effectue en faveur des terres labourables (+ 34% pour la partie Calvados et +7% pour la partie Eure) et de l'artificialisation des sols. Ainsi, le SCoT indique que 191.6 ha ont été « consommés » en 10 ans, entre 2006 et 2016, soit un peu plus de **19 ha artificialisés chaque année**. L'urbanisation se fait majoritairement aux dépens des prairies : en effet, l'urbanisation de surfaces cultivées est généralement compensée par la conversion de prairies en surfaces cultivées.

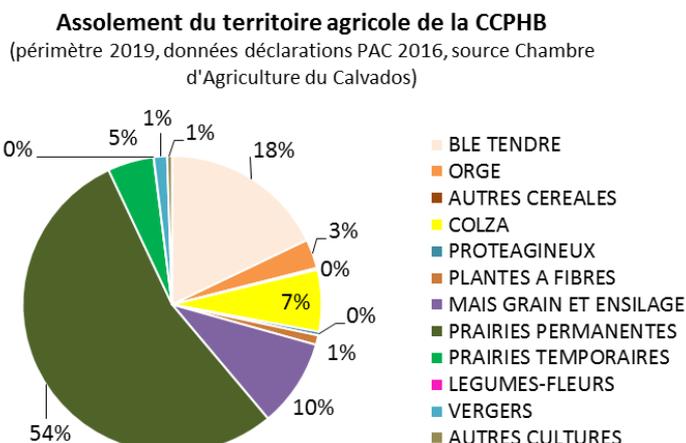
La préservation du foncier agricole et des conditions d'exploitation, particulièrement pour les activités d'élevage utiles au maintien de la qualité bocagère du territoire sont des enjeux forts.

7. Les productions végétales

➤ **L'assolement**

Vigilance : les données suivantes sont issues des déclarations de surfaces PAC de 2016. Elles ne représentent finalement que 50% de la SAU totale.

assolement CCPHB	SAU 2016 (ha)
BLE TENDRE	1697,9
ORGE	300,5
AUTRES CEREALES	18,2
COLZA	637,8
PROTEAGINEUX	38,5
PLANTES A FIBRES	97,9
MAIS GRAIN ET ENSILAGE	907,7
PRAIRIES PERMANENTES	5141,4
PRAIRIES TEMPORAIRES	474,5
LEGUMES-FLEURS	2,6
VERGERS	136,7
AUTRES CULTURES	49,5
total SAU déclaration PAC	9503,3



69% des surfaces déclarées à la PAC ont une vocation fourragère (prairies, maïs ensilage et cultures de protéagineux comme les pois fourrager par exemple). La part en maïs est plutôt faible, seulement 10% de l'assolement déclaré à la PAC et 13% des surfaces fourragères. C'est moins que pour l'assolement moyen du Calvados.

- La part de l'assolement en **prairies permanentes est très élevée**, avec 54% des surfaces déclarées. C'est 50% de plus qu'en moyenne sur le Calvados. **Les prairies permanentes constituent 50% du stock de carbone** du territoire (cf partie V du diagnostic sur le stockage de carbone)
- les **surfaces labourables** déclarées, représentent 4 225 ha (cultures et prairies temporaires). C'est 45% de la SAU déclarée.

Les surfaces en prairies temporaires sont plutôt faibles (10% des surfaces déclarées). Cela montre que les temps de rotation sont relativement courts.

Le blé est la principale céréale cultivée. Les surfaces en colza sont bien représentées, un peu plus qu'en moyenne dans le Calvados. Les cultures en orge et autres céréales sont faibles. A noter la présence de cultures de plantes à fibres (lin majoritairement), mais dans des proportions très faibles (1% des surfaces déclarées). L'assolement est peu diversifié.

Concernant les cultures de plantes à fibres, presque 100 ha y sont consacrés, principalement pour le lin. Aucune exploitation ne cultive le chanvre, d'après l'association des producteurs de chanvre de Basse-Normandie des départements limitrophes. En 2018, l'association comptait 9 producteurs sur le Calvados pour 56 hectares et 6 producteurs pour le département de l'Eure, pour une surface cultivée de 44 hectares. La production de paille pour l'ensemble du Calvados s'élevait à 351 tonnes et 220 tonnes pour le département de l'Eure. Le chanvre s'adapte à plusieurs type de sols, en revanche il ne supporte pas les terrains hydromorphes, acides et battants. La principale précaution en dehors du choix de la parcelle concerne l'utilisation de variétés précoces, la récolte du chanvre s'opérant de septembre à mi-octobre selon les variétés.

L'association des producteurs de chanvre de Basse Normandie est en lien avec une usine de première transformation, Agrochanvre, une entreprise de valorisation du chanvre dans des produits plastiques, en éco-construction (production de chènevotte et de laine de chanvre) ou en paillage. Les surfaces que les producteurs de l'association mettent en place sont donc corrélées avec les besoins de l'entreprise. Ainsi les surfaces varient entre 500 et 800 hectares par an pour une production totale de paille entre 2500 et 3000 tonnes. En ce qui concerne la production de chènevis en 2018, elle était de 72 tonnes en conventionnel et de 60 tonnes en agriculture biologique. La production de chènevis biologique est en progression, elle est de 90 tonnes pour l'année 2019.



La production de chanvre sur le territoire permettrait d'approvisionner les filières d'éco-construction.

Les **vergers** consistent un peu plus de 1% des surfaces déclarées.

Autres surfaces de SAU :

- * 25 à 30% de la SAU est non déclarée à la PAC tout en étant pourtant des surfaces productives
- * 20 à 25 % de la SAU est non déclarée à la PAC car elles sont des surfaces soit « récréatives », soit des picanes (terrains en pente et pauvres, laissés en friche)

➤ Lien avec l'air et le climat

Le travail du sol et les moissons sont à l'origine d'émissions de particules fines PM2.5 et PM10. L'épandage d'effluents d'élevage contribue également à la pollution de l'air par le rejet d'ammoniac (NH3). Les terres labourées fertilisées (notamment par l'utilisation d'engrais minéraux) sont par ailleurs émettrices de protoxyde d'azote (N2O), un puissant gaz à effet de serre. C'est le cas des céréales comme le blé tendre, l'orge, ou bien le cas du maïs.

L'épandage génère à lui seul près de **40 %** des émissions d'ammoniac de l'élevage (ADEME).

Cette pollution peut être réduite en respectant les « bonnes pratiques agricoles » qui évitent les phénomènes d'évaporation. La première pratique consiste à respecter les moments d'intervention, à savoir fertiliser ou traiter aux bonnes conditions climatiques (tôt le matin, quand le taux d'humidité atmosphérique est le plus important et les températures les plus fraîches de la journée).

Pour réduire les émissions de GES et de polluants atmosphériques des parcelles cultivées, l'INRA⁵, mais aussi ATMO et la Chambre d'Agriculture recommandent certaines pratiques de fertilisation :

➤ **Optimiser l'utilisation d'engrais minéraux :**

- Accroître la surface en légumineuses à graines en grande culture
- Réduire la dose d'engrais minéral en ajustant mieux l'objectif de rendement
- Substituer l'azote minéral de synthèse par l'azote des produits organiques
- Retarder la date du premier apport d'engrais au printemps

Si toutes les exploitations de l'Eure et de la Seine-Maritime (périmètre du PPA) optimisaient leur utilisation d'engrais azotés minéraux, ce serait jusqu'à :



➤ **Enfouir dans le sol :** Plus les effluents restent au contact de l'air libre, plus les émissions d'ammoniac augmentent :

- l'incorporation dans les 4 h des lisiers et fumiers permet de réduire les émissions de 40 à 80 %. Une incorporation optimale est réalisée à 5-10 cm pour placer l'azote au niveau de la zone de croissance des racines
- l'injection des lisiers permet de réduire les émissions de 60 à 90 % selon la nature du lisier et le type de sol.
- l'utilisation de pendillards pour les épandages de lisiers permet une réduction des émissions de 30 à 50 %

Un lisier laissé à la surface du sol perd en moyenne 50 % de son azote ammoniacal par volatilisation.
(Atmo Normandie)



Utilisation d'un pendillard à gauche et enfouissement de lisier à droite.

Source : ATMO Normandie et la Chambre d'Agriculture de la Seine-Maritime et de l'Eure

⁵ D'après le Rapport INRA : « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? » (juillet 2013) : <http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Etudes/Toutes-les-actualites/Etude-Reduction-des-GES-en-agriculture>

Pour augmenter le stockage du carbone, INRA préconise de :

- Passer à un labour occasionnel un an sur cinq (réduire le travail du sol)
- Développer les cultures intermédiaires semées entre deux cultures de vente dans les systèmes de grande culture (sans exportation de ces cultures intermédiaires)
- Introduire des bandes enherbées en bordure de cours d'eau ou en périphérie de parcelles
- Développer l'agroforesterie à faible densité d'arbres
- Développer les haies en périphérie des parcelles agricoles

L'agriculture de conservation, Un système plutôt favorable au climat et plu résilient au changement climatique

L'agriculture de conservation (des sols) est définie par la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) comme une agriculture reposant sur une forte réduction, voire une suppression du **travail du sol**, une **couverture permanente** des sols et des successions culturales diversifiées (ayant pour conséquence **l'allongement des rotations** culturales). L'agriculture de conservation se base sur des interactions dynamiques entre ces trois composantes et requiert de nouveaux savoir-faire et compétences de la part de l'agriculteur par rapport au système conventionnel. Certaines performances font consensus :

- la suppression du labour **réduit la consommation d'énergie fossile**, l'économie immédiate étant estimée entre 20 et 40 litres de fuel par hectare. Les exploitations en agriculture de conservation ont en moyenne, des consommations de carburants de 53 EQF/ha (équivalent litre de fuel), contre en moyenne 100 EQF/ha observé en grandes cultures.
- L'agriculture de conservation **améliore la vie biologique** et la biodiversité **du sol**
- ces systèmes **diminuent en moyenne l'érosion**
- ils favorisent un **accroissement du taux de matière organique du sol**, surtout en surface, et un **stockage de carbone dans le sol**. Les résidus de cultures à la surface jouent un rôle majeur dans ce processus, ainsi que le taux d'argile, qui agit sur la stabilisation de la matière organique.
- l'évaporation du sol est enfin réduite de 10 à 50 % en fonction de la quantité de résidus de cultures, ce qui, dans la perspective du changement climatique, peut être intéressant pour améliorer la disponibilité en eau pour les cultures.

D'autres aspects donnent encore lieu à des résultats contradictoires, variables selon les cultures. C'est le cas pour les rendements, les émissions de GES (Les émissions de N₂O sont accrues en raison de l'augmentation de l'humidité du sol et du taux de matière organique), la tendance à l'accroissement du taux de minéralisation de la matière organique du sol et à une plus grande disponibilité en azote pour les cultures (risque de lessivage), le salissement des parcelles et le risque d'utilisation plus important de produits phytosanitaires si la technique est mal maîtrisée.

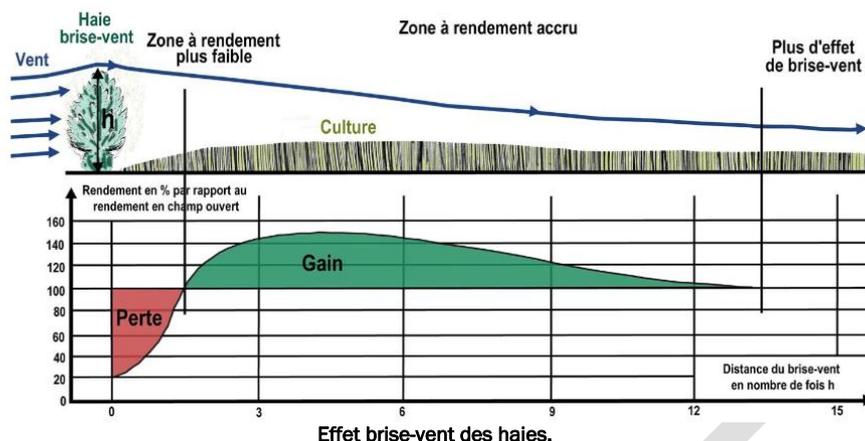
En 2010, la FAO estimait que plus de 100 millions d'hectares étaient cultivés en agriculture de conservation dans le monde, pour seulement 45 millions au début des années 2000. En Europe, le développement de l'agriculture de conservation est modeste comparativement à l'Argentine, les USA ou encore le Brésil. La tendance y est toutefois en hausse avec 400 000 hectares en 2001 et 630 000 hectares en 2006 pour la France, avec de fortes disparités régionales.

Source : AGRESTE n°61, septembre 2013,
les publications du service de la statistique et de la prospective – centre d'études et de prospective

➤ Les haies bocagères

Le bocage de la CCPHB est d'une densité comprise entre 40 et 72 ml/ha. En tenant compte **d'une densité moyenne de 56 ml/ha, on déduit un linéaire de haie théorique de 1275 km** (cf partie « potentiel » du diagnostic).

Certes les haies bocagères sont contraignantes pour les agriculteurs, car elles nécessitent du temps et entraînent des coûts financiers pour leur entretien. Mais elles ont en retour de multiples intérêts : outre leur valeur paysagère, les haies bocagères jouent un rôle important en faveur des cultures et du bétail. On peut les qualifier **d'auxiliaires d'exploitations** : elles protègent contre l'excès de chaleur et limitent ainsi l'évapotranspiration, elles protègent les cultures et les sols face aux vents (limitent l'érosion éolienne), évitent le lessivage des sols en cas de fortes précipitations, favorisent la biodiversité (abritent les prédateurs des insectes ravageurs), stockent du carbone...



Source : D. Soltner, «l'arbre et la haie», 1978, d'après la mise à jour de l'étude statistique des haies en Normandie, Anouk AUBRY, DREAL, 2016

Ces fonctions sont d'autant plus importantes dans un contexte de réchauffement climatique, d'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes et d'augmentation des risques de stress hydrique en été (cf partie « adaptation et vulnérabilité » du diagnostic). Elles sont un point fort du territoire pour l'adaptation au changement climatique, à condition d'être bien entretenue. Dans le cas contraire, elles peuvent être sources d'incidents sur les réseaux d'électricité en cas de vent fort, ou poser des difficultés de sécurité routière.

Les haies sont par ailleurs une ressource pour la production de bois (piquets pour construire des clôtures, bois énergie...). Leur utilisation en bois-énergie contribue à leur donner une valeur économique favorable à leur préservation et leur entretien régulier. Les agriculteurs en sont les premiers bénéficiaires mais ils sont encore peu nombreux à avoir installé des chaudières pour leur exploitation.



Le département renouvelle chaque année son **dispositif d'aides à l'investissement pour le chauffage au bois et pour la plantation des haies**.

2 chaudières individuelles au bois déchiqueté ont été financées depuis 2013 (30 et 220 kW), ainsi que de **nombreuses chaudières à bois bûche** (300 kW cumulé).

Les plaquettes bois énergie bocagères peuvent également alimenter les chaufferies dites « collectives ». Une filière d'approvisionnement en bois bocager local a été mise en place par l'association Bois Haienergie14, avec le soutien du réseau des CUMA.

8. L'élevage bovin, au centre du cycle du carbone et de l'azote

L'élevage bovin est bien implanté sur le territoire. En 2017, on dénombre **2034 vaches laitières et 3138 vaches allaitantes**. En comptant l'élève, cela fait plus de 4000 bêtes en élevage laitier et 12 400 animaux en élevage bovin viande sur le territoire.

Les enjeux climat-air-énergie sont nombreux dans les élevages bovins :

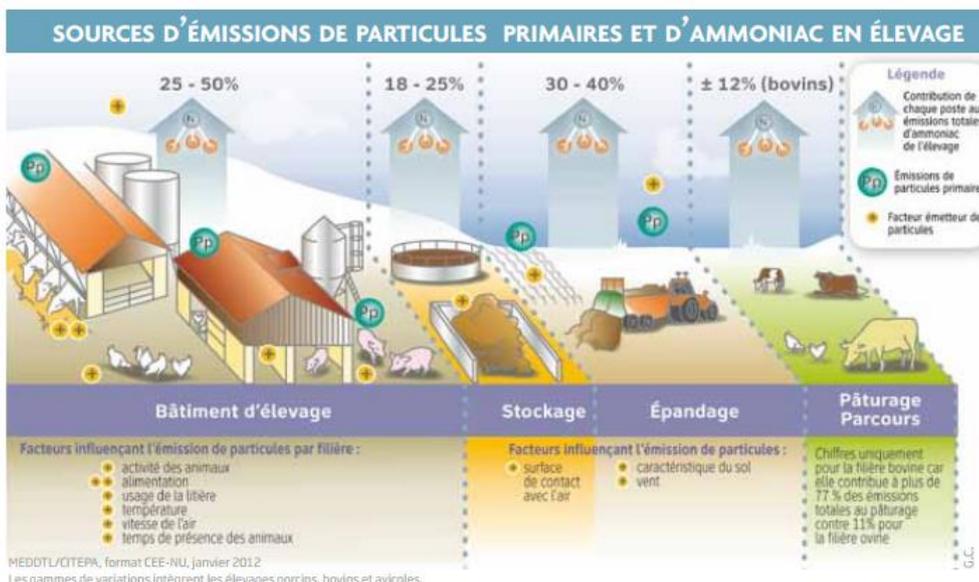
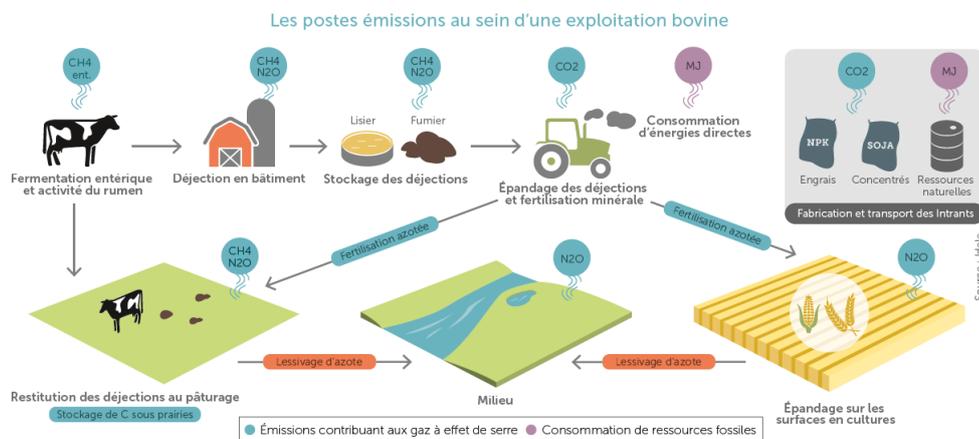
Les élevages bovins sont **une source d'émissions de gaz à effet de serre** (surtout du méthane, du fait de la digestion des ruminants et des émissions des effluents d'élevage). Par contre, ils contribuent au **stockage de carbone dans les sols** grâce au pâturage. Malheureusement, l'intensification des systèmes d'élevage tend à augmenter le temps de séjour en stabulation (80% du temps pour les laitières et 66% du temps pour les vaches allaitantes), au détriment du pâturage.

L'élevage est une **source d'émissions de polluants atmosphériques**, particulièrement l'ammoniac (NH3).

Cette pollution ne concerne pas seulement les territoires d'élevage mais aussi de cultures en raison de l'épandage responsable d'une grande partie de ces émissions. L'azote présent dans les lisiers est également responsable de la pollution de l'eau aux nitrates, en cas de fertilisation excédentaire.

Les sources d'émissions de gaz à effet de serre en élevage bovin

Source : Idele



Source : Les émissions agricoles de particules dans l'air – Ademe/Ministère de l'écologie - 2012

L'INRA⁶ propose des recommandations en élevage pour réduire les émissions de gaz à effet de serre ou augmenter le stockage de carbone dans les sols :

Sur la gestion des prairies :

- Allonger la période de pâturage
- Accroître la durée de vie des prairies temporaires
- Réduire la fertilisation azotée des prairies permanentes et temporaires les plus intensives
- Intensifier modérément les prairies permanentes peu productives par augmentation du chargement animal
- Augmenter et maintenir des légumineuses dans les prairies temporaires

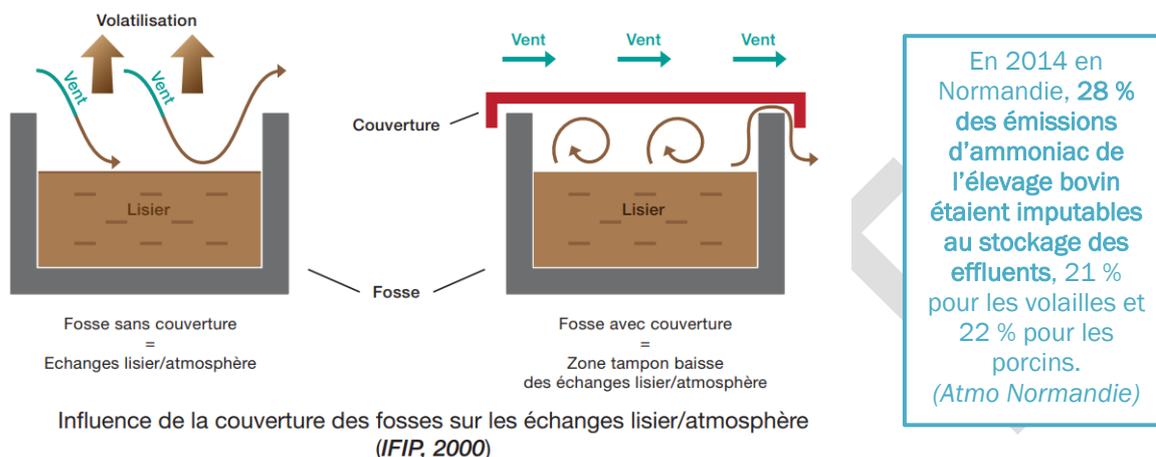
Sur la ration des animaux :

- Substituer des glucides par des lipides insaturés (valoriser des tourteaux de colza par exemple et réduire l'apport de maïs)

⁶ D'après le Rapport INRA : « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? » (juillet 2013) : <http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Etudes/Toutes-les-actualites/Etude-Reduction-des-GES-en-agriculture>

- Réduire la teneur en protéines des rations des vaches laitières, des porcs et des truies (valoriser des fourrages « grossiers » pour les ruminants, plus riches en fibres)

ATMO Normandie et la Chambre d'Agriculture de la Seine-Maritime et de l'Eure donnent des recommandations sur la gestion des effluents d'élevage. L'objectif est de réduire la volatilisation d'ammoniac, polluant atmosphérique pouvant causer des nuisances odorantes, néfaste à l'environnement et à la santé humaine. :

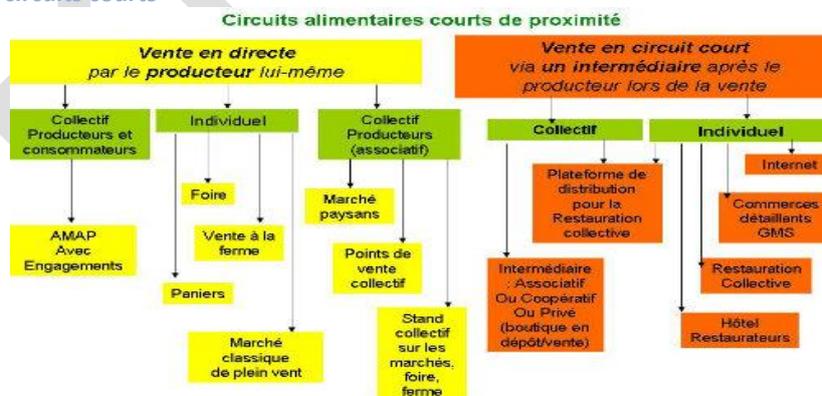


Deux principales solutions pour remédier à la volatilisation de l'ammoniac :

- Limiter le brassage du lisier pour laisser la **croûte naturelle** se former à la surface de la fosse extérieure : elle permet un abattement moyen de 50 % des émissions d'ammoniac et une diminution des odeurs sources de conflits de voisinage. dans le cas d'un lisier très liquide, elle peut être renforcée par une couche de paille ou d'argile expansée, mais nécessitera alors d'avoir un matériel suffisamment puissant pour homogénéiser le lisier avant épandage.
- Si les conditions économiques le permettent, investir dans une **couverture souple ou rigide**. Elles permettent un abattement des émissions et des odeurs pouvant atteindre 90 %, elles réduisent la dilution du lisier par les eaux de pluie et ainsi augmentent les capacités de stockage et réduisent les volumes à épandre (gain de temps, et réduction de la circulation des engins agricoles et les émissions associées).

9. Valorisation des produits agricoles et autonomie alimentaire

Les initiatives de circuits courts



Source : <http://alim-durable-diagnostic.org/Approvisionnement>

En lien avec l'attractivité touristique du territoire, les circuits courts représentent une opportunité économique pour le monde agricole (accueil à la ferme, vente de produits du terroir...) et sont un levier pour développer le tourisme vert liée à la présence d'une clientèle locale et touristique à la recherche d'authenticité, de produits locaux de qualité.

Ils peuvent contribuer à réduire les transports de marchandises, moyennant des circuits locaux de distribution performants. C'est aussi un facteur favorable au développement de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement. En effet, la volonté de s'approvisionner localement va de pair avec la recherche d'une meilleure traçabilité/assurance de qualité des produits (moins d'intermédiaires, proximité de la production) et d'une production respectueuse de la qualité de l'environnement local (pollution de l'eau, des sols, de l'air...).

➤ Beaucoup de fermes de la CCPHB font de la vente directe. Parmi elles, certaines fermes sont référencées « **bienvenue à la ferme** » :

- Manoir d'Apreval, Agathe LETELLIER, à Pennedepie : produits cidricoles
- Véronique et Jean-Yves RUMARE, à Equemauville : maraîchage, pommes, poires volailles
- Thibault ALLEAUME, à La Rivière-Saint-Sauveur : fruits, sirops et confitures

➤ Un **marché de producteurs** est organisé l'été à Beuzeville

➤ Une **association d'insertion dénommée « Être et Boulot »** vend des paniers bio issus de son maraîchage à Honfleur, les jardins d'insertion Bio' colis (**BIO** pour BIologique, **Col** pour Colis, **I** pour Insertion, **S** pour solidarité). Le jardin travaille dans une dynamique de production biologique. Sa production légumière est distribuée aux réseaux caritatifs locaux et aux abonnés qui reçoivent leur panier chaque semaine. 16 personnes travaillent pour le jardin et la commercialisation de sa production.

➤ En **restauration collective** :

Agrilocal14
Le Département du Calvados s'engage pour une restauration locale et de qualité



Manger local en restaurants collectifs !

Catalogue des produits locaux disponibles pour la restauration collective

Le département du Calvados a développé Agrilocal, une plate-forme virtuelle de mise en relation directe et simplifiée des acheteurs publics de la restauration collective avec les producteurs locaux et un catalogue « Manger local en restaurants collectifs, qui recense les agriculteurs pouvant approvisionner les restaurants scolaires. En parallèle, la Chambre d'Agriculture du Calvados travaille à l'information des agriculteurs, au recensement de leur production et à leur formation des acheteurs publics pour organiser la commande publique de manière à les rendre accessible aux producteurs. Plus d'information : <https://www.agrilocal14.fr/>

Une démarche similaire est en place dans l'Eure, avec « Mange Eure Local ».



Dans votre cuisine, cantiner frais, de saison et d'ici !

Mange Eure Local

➤ **Sur la CCPHB**, les repas des cantines des **2 collèges publics** à Honfleur et Beuzeville (Alphonse ALLAIS et Jacques BREL) sont cuisinés sur place. Un approvisionnement local est réalisé partiellement. Le collège Alphonse Allais s'approvisionne de plus à 20-25% en produits biologiques.

Pour l'**EHPAD de Beuzeville**, une partie des repas est également cuisinée sur place, en complément d'une liaison froide.

Enfin, le restaurant scolaire de Beuzeville s'appuie sur « Mange Eure Local » pour s'approvisionner en produits locaux toute l'année, dans un rayon qui n'excède pas 40km.

Les autres établissements (écoles...) s'approvisionnent via des prestataires, en liaison froide. Le taux de produits locaux et/ou bio n'est pas connu (source CCPHB).

Les signes de qualité



Pays d'Auge / Calvados
Calvados Pays d'Auge
Camembert de Normandie
Livarnot
Pommeau de Normandie
Pont-l'Évêque



Volaille de Normandie
Porc de Normandie
Cidre de Normandie
Calvados (vin)

Le territoire fait partie d'appellations d'origines protégées et d'indications géographiques protégées sur des produits cidricoles, certains fromages et viandes.

La production agricole et l'autonomie alimentaire du territoire

Les enjeux de la relocalisation de la production alimentaire

Mangeons local !

Consom'acteur

- 1kg de viande produite et consommée en Normandie aura émis 22 kg de CO2 (les émissions de 111 km parcourus en voiture)
- 1kg de viande produite au Brésil et consommée en Normandie aura émis 335kg de CO2 (les émissions de 1600 km parcourus en voiture), soit 15 fois plus !

➤ Réduire les consommations d'énergie et les GES

La diversité des productions agricoles et l'augmentation de l'autonomie alimentaire est une forme de potentiel d'économie d'énergie, en réduisant les besoins d'importations de produits alimentaires des territoires voisins, d'autres régions françaises, voire d'autres pays, très consommateurs d'énergie. Cela est particulièrement vrai pour la production d'aliments bio : on constate une très forte augmentation de la demande en produits biologiques avec un marché des produits biologiques français qui est passé de 6 milliards en 2016 à 10 milliards en 2018, mais sans que cela ne soit suivi en France par le même niveau de croissance pour la production. En Agriculture Bio, l'offre locale est insuffisante pour satisfaire la demande, ce qui entraîne un recours à l'importation (nécessite du transport, et donc avec émissions de GES supplémentaires). La nécessité d'augmenter la production en agriculture bio est renforcée par la Loi EGALIM de 2018, qui comporte des obligations réglementaires d'incorporation des produits bio dans les restaurations scolaires (20% de l'assiette composée d'aliments bio).

➤ Créer de l'emploi

➤ Rendre son territoire résilient face à des crises majeures

Le système actuel centré sur un approvisionnement alimentaire à partir de grandes zones de production spécialisées est dépendant du transport des produits agricoles, tant pour leur transformation que pour la vente via les centrale d'achat de GMS. L'approvisionnement alimentaire est finalement extrêmement dépendant du marché du pétrole et pourrait être particulièrement fragilisé dans l'hypothèse d'une crise pétrolière majeure, par exemple.

Estimation de l'autonomie alimentaire du territoire

La Chambre d'Agriculture du Calvados a estimé la production agricole en blé, viande bovine et produits laitiers du territoire :

	conso kg/hab/an	production du territoire en tonnes	nb d'équivalents habitants produits	part de la population du territoire alimentée
en blé tendre	100	13 583	135 833	489 %
produits laitiers (en équivalent lait)	371	13 000	35 040	126 %
en viande bovine	25	2 580	103 200	372 %

On en déduit que le territoire est très largement exportateur en blé et en viande bovine car il produit entre 3.5 et presque 5 fois plus que les besoins de sa population. La production laitière est légèrement supérieure aux besoins locaux, mais dans une moindre mesure.

Mais qu'en est-il des autres produits de consommations comme les fruits, les légumes, les œufs... ?

Utilisation de l'outil PARCEL pour estimer l'autonomie alimentaire actuelle du territoire



Pour nourrir toute la population de la CCPHB dans les conditions actuelles (part en bio de 5% et régime alimentaire inchangé), les besoins sont estimés à **8910 ha de SAU**.

PARCEL, Pour une Alimentation Résiliente Citoyenne Et Locale

PARCEL est un outil web simple, ludique et gratuit, permettant d'évaluer pour un territoire donné les surfaces agricoles nécessaires pour se nourrir localement, ainsi que les emplois agricoles et les impacts écologiques associés à d'éventuels changements de mode de production agricole et/ou de régimes alimentaires (émissions de gaz à effet de serre, pollution des ressources en eau, effets sur la biodiversité...). Développé par Terre de Liens, la Fédération Nationale de l'Agriculture Biologique (FNAB) et le BASIC, PARCEL étudie 3 des principaux leviers de durabilité de l'alimentation :

- La reterritorialisation des filières alimentaires
- Les modes de production agricole
- La composition des régimes alimentaires

Les acteurs locaux peuvent ainsi développer plusieurs scénarios à leur(s) échelle(s) afin de nourrir les nécessaires débats sur les questions de la transition alimentaire et de l'usage des terres agricoles dans les territoires.

	surfaces nécessaires pour l'autonomie alimentaire (en ha)	surfaces actuelles déclarées PAC (2016)
légumes	130	3
fruits	1 080	137
céréales et autres cultures	890	2704
élevage	6 810	6562
total :	8 910	9405



Répartition nécessaires des surfaces pour relocaliser 100 % de l'alimentation nécessaire à l'autonomie alimentaire du territoire.
Source : PARCEL.

Les surfaces actuelles totales exploitées et déclarées à la PAC sont suffisantes pour l'autonomie alimentaire du territoire, mais leur répartition est inégale. On voit que le territoire est largement excédentaire en surface cultivées pour les céréales, au détriment des surfaces en maraîchage et production fruitière, dont le territoire manque cruellement. L'outil PARCEL estime que les surfaces allouées aux productions animales pourraient être augmentées par rapport aux surfaces effectivement déclarées à la PAC. Quand on fait le lien avec les données de la Chambre d'Agriculture, qui estime le territoire légèrement excédentaire pour l'élevage, on en déduit qu'une partie des surfaces destinée à la production de lait ou de viande n'est pas déclarée à la PAC.

L'enjeu principal est le **manque de production de fruits et légumes**, dont le territoire est très dépendant. Point de vigilance : la Chambre d'Agriculture du Calvados précise que l'outil PARCEL ne tient pas compte des impératifs climatiques ni des contraintes de qualité des sols ou d'alimentation en eau dans les préconisations de diversification de la production. Elles ne sont basées que sur les besoins pour l'autonomie alimentaire, sans préfigurer du réel potentiel de mise en œuvre.

L'outil calcule également le nombre d'emplois nécessaire à l'autonomie alimentaire du territoire. Il est de 417 emplois. Ce chiffre ne peut être comparé avec le nombre d'exploitations identifiées sur le territoire puisqu'une exploitation peut employer (ou faire vivre) plusieurs personnes.

	Emplois nécessaires à l'autonomie alimentaire
Maraîchage	36
Arboriculture	130
cultures céréalières et autres cultures	11
Elevage (production et transformation)	240
total :	417

En étudiant différents scénarios de l'outil PARCEL, on voit que l'autonomie alimentaire des territoires dépend du régime alimentaire de ses habitants et de la part de productions en bio.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4	Scénario 5	Scénario 6
	% AB actuel et assiette actuelle	% AB actuel et assiette avec moins 25 % de produits animaux	% AB actuel et assiette avec moins 50 % de produits animaux	50 % AB et assiette actuelle	50 % AB et assiette avec moins 25 % de produits animaux	50 % AB et assiette avec moins 50 % de produits animaux
Surfaces nécessaires pour une relocalisation à 100 %	8 910 ha	7 360 ha	6 480 ha	13 100 ha	10 200 ha	8 410 ha
Emplois agricoles directs	420	500	520	590	630	620
émissions de GES par hectare	X	hausse de 5% par ha	hausse de 6% par ha	baisse de 33 %	baisse de 23 %	baisse de 16 %
émissions de GES par personne	X	baisse de 14%	baisse de 23% par personne	pas d'évolution	baisse de 11 % par personne	baisse de 20% par personne
Impacts sur les sols (pauvreté des sols par hectare)	X	hausse de 6%	hausse de 11%	baisse de 8 %	baisse de 2 %	hausse de 4%

L'outil PARCEL met en évidence que c'est bien le régime alimentaire qui impacte l'empreinte carbone des habitants et pas la différence des systèmes d'exploitations, entre conventionnels ou bio. Sur le facteur « carbone », il n'y a pas de différence significative entre les modes d'exploitation. Toutefois, l'agriculture ne peut et ne doit pas être appréhendée uniquement sous l'angle « Climat ». En effet l'agriculture entraîne des conséquences sur de nombreuses thématiques « Eau », « Biodiversité », « Economie », « Urbanisme », etc. Ainsi l'agriculture doit être analysée de manière globale pour observer les différentes externalités.

L'outil PARCEL permet également d'appréhender les autres facteurs (eau, biodiversité...).

L'alimentation au cœur des enjeux climatiques

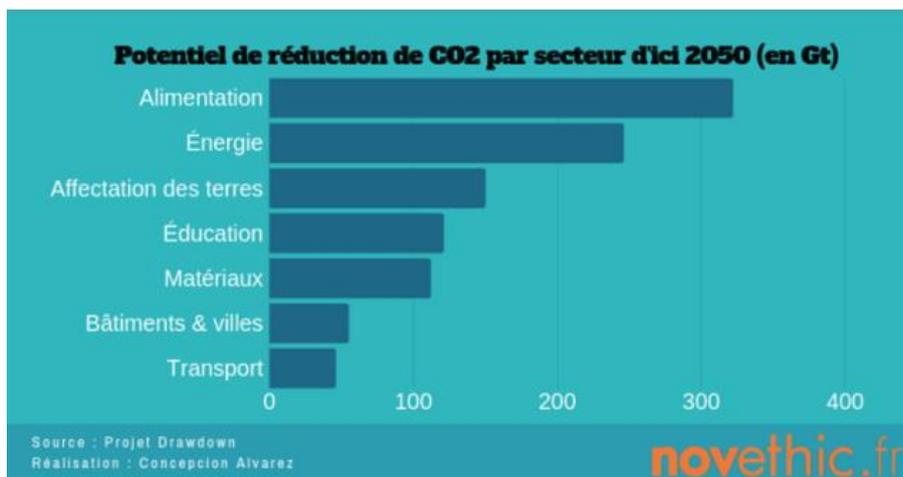
Bien que l'alimentation ne soit pas un facteur à étudier réglementairement dans les PCAET, au regard de l'importance de son impact, il est difficile de ne pas l'aborder. Selon la méthode de comptabilité des émissions de GES des PCAET, l'impact de l'alimentation incombe finalement très majoritairement sur le secteur agricole, ainsi que sur les transports, alors que les principaux leviers d'actions portent sur les habitudes alimentaires et de consommations de la population.

Les habitudes alimentaires des pays développés sont bouleversées et évoluent vers des régimes :

- meilleurs pour la santé, promus par le Programme National Nutrition Santé (allégations santé dans les messages publicitaires « manger 5 fruits et légumes par jours », « réduire les aliments gras, sucré, salés » « mangerbouger.fr »...)
- meilleurs pour le climat (avec moins de protéines animales et plus de protéines végétales, selon l'enquête Bio Nutrinet). C'est le régime adopté le plus souvent par des consommateurs de produits bio, plus engagés sur les questions environnementales.

L'alimentation est ainsi placée comme la thématique avec le plus grand potentiel de réduction des émissions de GES d'ici 2050 par Paul Hawken et les 70 chercheurs qui ont publié une étude sur le Drawdown⁷, des 100 mesures les plus efficaces pour diminuer la quantité de gaz à effet de serre émis dans l'atmosphère en fonction de leur impact parmi celles qui sont déjà connues, disponibles et mises en place. A ce titre, **la réduction du gaspillage alimentaire et le changement du régime alimentaire** sont les 3^{ème} et 4^{ème} solutions du classement.

⁷ Le Drawdown, c'est ce point de bascule à partir duquel la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère se met à diminuer après avoir atteint un pic. Ce concept a été imaginé par l'écologiste et entrepreneur américain, Paul Hawken, qui a lancé le projet éponyme en 2013.



LE CLASSEMENT DES MEILLEURES SOLUTIONS POUR LE CLIMAT D'APRÈS LE PROJET DRAWDOWN

Réduction de CO2 comprise entre 50 et 90 gigatonnes (Gt) d'ici 2050

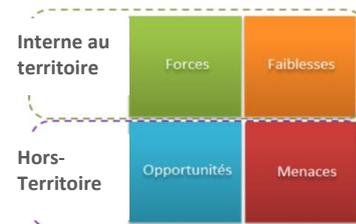
- 1 Supprimer les gaz frigorigènes (CFC et HFC), utilisés dans les réfrigérateurs et les climatiseurs : 90 Gt
- 2 Augmenter la part de l'éolien terrestre de 2,9 à 21,6 % de la consommation électrique mondiale : 85 Gt
- 3 Diviser par deux le gaspillage alimentaire : 71 Gt
- 4 Restreindre son alimentation à 2 500 calories par jour pour 50 % de la population et réduire la consommation globale de viande : 66 Gt

Références : novethic.fr et Project Drawdown : <https://www.drawdown.org/solutions-summary-by-rank>
solution 4 : « plant rich diet », à savoir limiter son alimentation à 2500 kilocalories par jour pour 50% de la population, réduire sa consommation de viande (l'équivalent de 57g/jour maximum) et acheter des produits locaux dès que possible (5% des denrées).

Au-delà des considérations sur quel est le régime alimentaire optimal, cette étude « Drawdown » montre que l'alimentation est un très fort levier possible pour réduire notre empreinte carbone.

10. Bilan

Au cours du LABO PCAET n°4, organisé le 27/11/2020 par visio, et suite à la présentation de ce diagnostic, les participants ont échangé pour construire un bilan partagé des forces, faiblesses, opportunités et menaces associées au secteur agricole.



Le résultat de leur réflexion est celui-ci :



ATOUS	FAIBLESSES	OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> - Prairies = 2/3 stock de carbone - Protection des fermes agricoles [par les PLU?] - Diversité des exploitations - Petites superficies - Filières bois énergie [présence du bocage] - Une situation privilégiée qui limite les effets du réchauffement. - Une zone touristique favorable aux circuits courts - Des plateaux à bon potentiel agronomique 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissions élevées de GES, de NH3 - Prairies valorisables par l'élevage mais émetteur de GES - Des picanes [terres en fortes pentes] à faible potentiel agricole - Manque de plateformes en réseau [pour la valorisation économique des produits agricoles?], information et mentalité [des exploitants et des habitants, difficile à faire évoluer] 	<ul style="list-style-type: none"> - Valorisation des haies par le carbone stocké : projet Carbocage - Travailler sur les bonnes pratiques agricoles, sur les polluants de l'air - Accompagnement des élevages laitiers sur leur bilan carbone - Développement des circuits courts en restauration hors foyer - Des filières en émergence, nouveaux débouchés : les éco-matériaux - Zone attractive pour les porteurs de projets - Diversifier les productions (kiwi, figues, petits fruits...) - Le tourisme - Les Labellisations - Evolution du consommateur, pluralité, diversification des productions de fruits et légumes 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de réduction des surfaces en prairie, lié à la baisse de l'élevage - Dégradation de la qualité de l'eau en lien avec l'augmentation des surfaces cultivées - Artificialisation des sols - Urbanisation - Prix du foncier attractif pour la vente des terres agricoles - Transmission des exploitations - Suppression des haies. Cela a un impact sur biodiversité et les risques - Baux ruraux, la réglementation [préciser quoi plus particulièrement] - Le développement de l'activité logistique, un secteur consommateur de foncier

XII. Déchets

Principales sources :

- ORECAN, en géographie au 01/01/2018 (27 communes)

1. Chiffres clés

Chiffres clés (données 2018)

- 22 000 tonnes produites de déchets ménagers assimilés (DMA)/an, soit en moyenne 742 kg/hab/an
- 370 kg d'ordures ménagères résiduelles/hab/an en moyenne
- 78 kg/hab/an en moyenne pour les recyclables secs
- 293 kg/hab/an d'apports en déchetterie, dont 48% de déchets verts et 25% d'encombrants

Indicateurs air énergie climat des DECHETS (année 2014).		
Sources : ORECAN et Prosper (pour les transports), en géographie 01/01/2018 (sur 27 communes). Calculs basés sur la population municipale 2018		
Indicateur	Volume	part du total sur le territoire de l'EPCI
 Consommation d'énergie	= 0 GWh ou non estimée	= 0 % ou non estimée
 Production d'énergies renouvelables	= 0	= 0
 Gaz à effet de serre	2 kteqCO2	1% (hors transports non routiers)
 Polluants atmosphériques	COVnm : 5.1 tonnes NH3 : 1.6 tonne NOX : 0.4 tonne PM10 : 4.2 tonnes PM2,5 : 4.1 tonnes SO2 : 0.1 tonne	COVnm : 1% NH3 : <1% NOX : <<1% PM10 : 3% PM2,5 : 4% SO2 : <1% (hors transports non routiers)

2. Emissions de gaz à effet de serre

Le traitement des déchets (eaux usées, ordures ménagères, ...) est négligeable en terme d'émissions de GES sur la CCPHB. Concernant les déchets ménagers, ceux-ci sont acheminés en dehors du territoire pour être traités. Les émissions qui en découlent ne sont pas nulles, mais elles ne sont pas comptabilisées sur la CCPHB.

Les émissions de GES du secteur des déchets sont d'origine non énergétique. Les émissions qui sont comptabilisées pour le territoire proviennent principalement des pratiques de brûlage à l'air libre, estimées à partir d'un ratio à l'habitant. Elles ne se composent que d'émissions de CO2.

La version utilisée du jeu de données de l'ORECAN comptabilise les émissions de GES de la valorisation des déchets organiques dans le secteur de l'habitat sous la catégorie « autres énergies renouvelables », pour 5 kteq CO2.

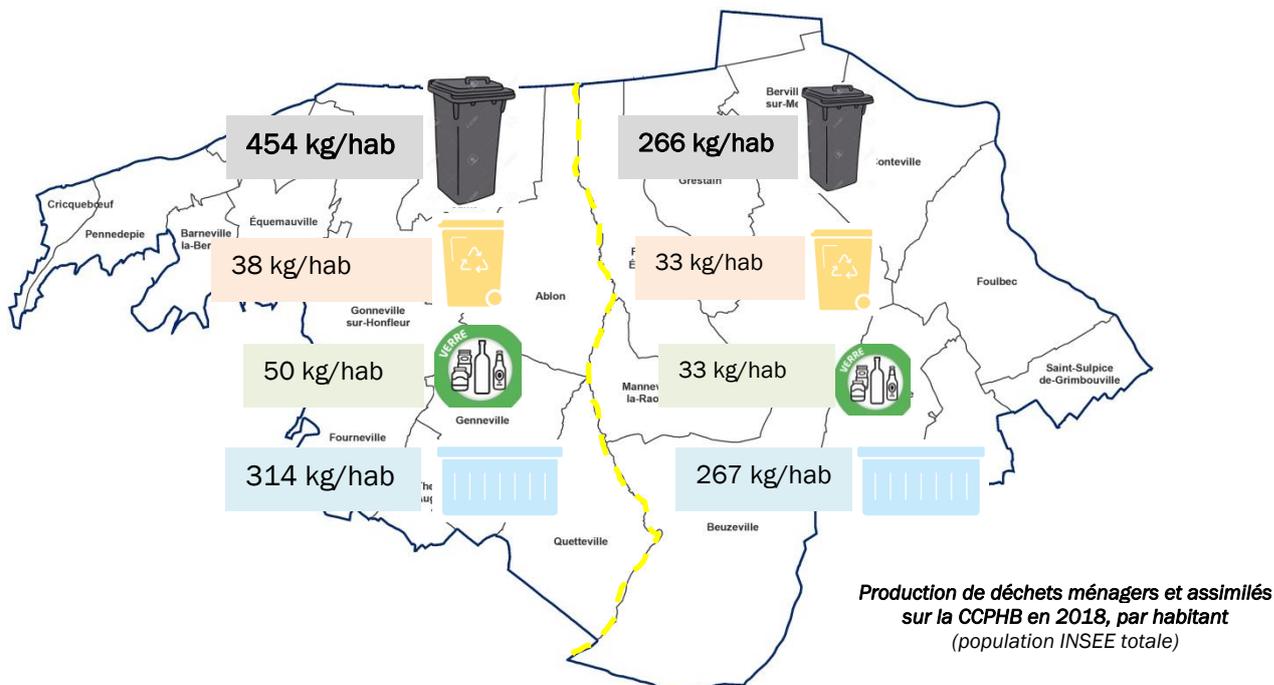
3. Polluants atmosphériques

Le secteur des déchets émet très peu de polluants comparativement aux autres secteurs d'activités. Ses émissions de polluants atmosphériques ne proviennent que d'émission non énergétique. Les principaux polluants (COVnm, PM10 et PM2.5) proviennent des pratiques de brûlage à l'air libre. On peut également trouver des dégagements gazeux d'ammoniac à partir des eaux usées, mais en très faible quantité.

4. Quantités traitées

La production de déchets

En 2018, le territoire de la CCPHB a produit **21 985 tonnes de déchets ménagers assimilés (DMA)**, pour une moyenne de **742 kg/hab** (population INSEE totale) de production de déchets. Des écarts sont significatifs entre la partie Eure, dont la moyenne est de 599 kg/hab, et la partie Calvados, dont la moyenne est de 857 kg/hab. En Normandie, en 2016, la moyenne était de 678 kg/hab/an (Source : Observatoire des déchets, Biomasse Normandie).

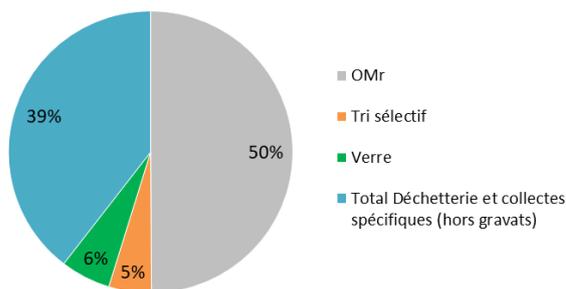


Les quantités de déchets produites sont pour moitié collectées dans la poubelle grise (ordures ménagères résiduelles, Omr). L'autre moitié est triée entre le verre, les recyclables secs ou en déchetterie. Les quantités de déchets recyclés suite à la collecte sélective (poubelle jaune et verre, pour un total de 78 kg/hab/an) sont proches de la moyenne régionale, à un peu plus de 79 kg/hab en 2016. A noter la quantité plus faible de déchets recyclables secs (emballages, papiers, cartons) collecté sur la partie Eure du territoire, qui montre un potentiel d'amélioration du tri.

Une quantité légèrement plus importante de déchets verts est apportée en déchetterie dans la partie Calvados : 144 kg/hab en 2018 gérés à la déchetterie de Honfleur contre 136 kg/hab pour la déchetterie de Beuzeville. Les habitants de l'Eure valorisent très certainement davantage leurs déchets verts en compostage à domicile.

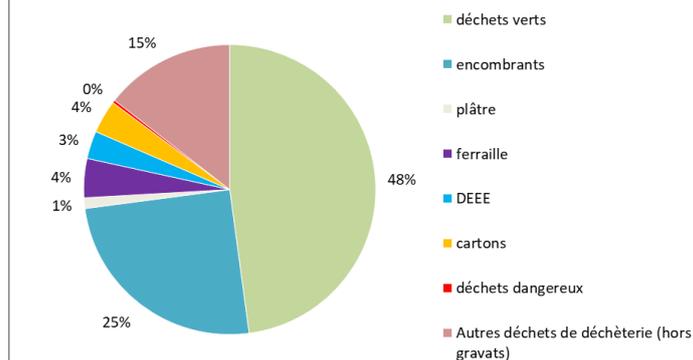
Les quantités d'encombrants par habitant sont deux fois plus importantes dans la partie Calvados (96 kg/hab) que dans la partie Eure (46 kg/hab).

Déchets ménagers et assimilés sur la CCPHB, répartition des 21 985 T produites en 2018. Source : CCPHB



Tonnages apportés en déchetterie sur la CCPHB en 2018

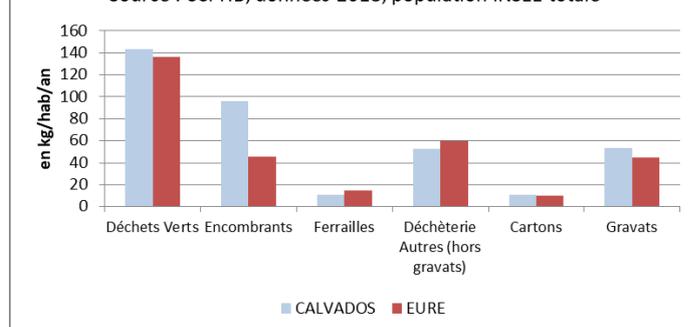
Source : CCPHB



	TONNAGES 2018			PRODUCTION KG/HAB 2018 (population INSEE totale)		
	CALVADOS	EURE	TOTAL	CALVADOS	EURE	TOTAL
OMr	7441,9	3530,8	10973	454,3	266,2	370
Tri sélectif	628,6	438,9	1067	38,4	33,1	36
Verre	820,6	432,4	1253	50,1	32,6	42
Total OMa	8891,1	4402,1	13293	542,8	331,9	448
Déchets Verts	2353,7	1808,8	4162	143,7	136,4	140
Encombrants	1568,8	606,2	2175	95,8	45,7	73
Ferrailles	183	196,3	379	11,2	14,8	13
Déchetterie Autres (hors gravats)	860,2	793,4	1654	52,5	59,8	56
Cartons	183	138,5	322	11,2	10,4	11
Total Déchetterie et collectes spécifiques (hors gravats)	5148,7	3543,1	8692	314,3	267,2	293
Total DMA (hors gravats)	14040	7945	21985	857	599	742
Gravats	876,2	593,7	1470	53,5	44,8	50
Total DMA (yc gravats)	14916	8539	23455	911	644	791
<i>Dont déchets verts en PàP</i>	307,9	271,3	579	18,8	20,5	20
<i>Dont encombrants/ferraille en PàP</i>	216,1	60,6	277	13,2	4,6	9

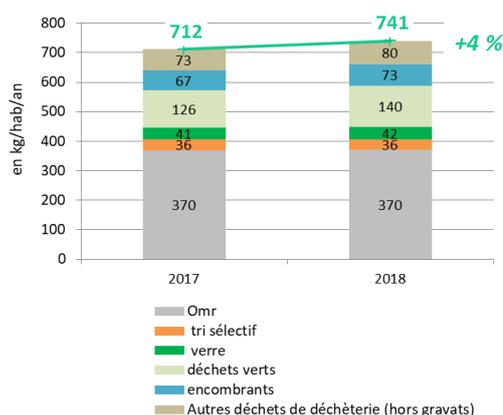
Quantités de déchets collectés en déchetterie sur la CCPHB.

Source : CCPHB, données 2018, population INSEE totale



Evolution des quantités de déchets collectées sur la CCPHB

Source : CCPHB (population totale INSEE)



Les tonnages collectés sont à la hausse, +4% entre 2017 et 2018.

C'est la collecte en déchetterie qui a sensiblement augmenté, en particulier pour les déchets verts et les encombrants.

Les quantités d'ordures ménagères sont stables ; il en est de même pour le tri sélectif. On note une légère amélioration du tri du verre, sans pour autant que cela diminue le poids de la poubelle grise.

Que contient la poubelle d'ordures ménagères résiduelles ?

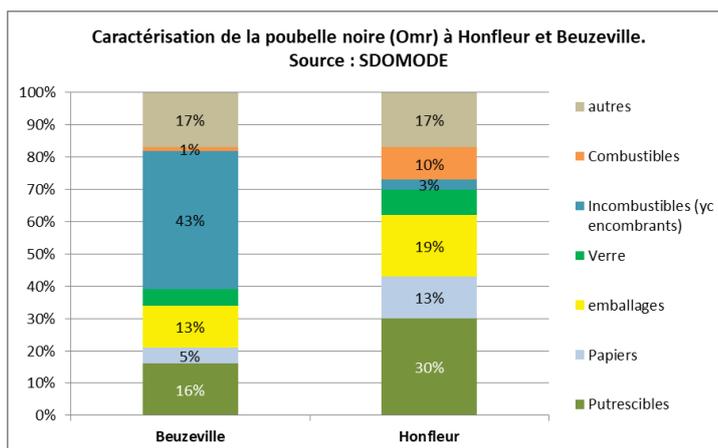
La poubelle noire se compose de déchets qui auraient pu être triés (défaut de tri) comme le verre, les papiers et les emballages, ou encore le textile. Elle comporte aussi des déchets fermentescibles, qui peuvent être valorisés en compostage ou méthanisation (on parle de « biodéchets »). On trouve également beaucoup de déchets qui auraient dû être apportés en déchetterie (incombustibles), et dont la présence

dans les Omr perturbe le bon fonctionnement des installations de traitement, notamment dans le cas d'incinérateurs ou de traitement par méthanisation.

Il existe une grande différence de composition de la poubelle noire entre Beuzeville et Honfleur. Cela s'explique par le fait que Honfleur est une ville très touristique, quand Beuzeville est davantage rurale et accueille peu de personnes extérieures.

La gestion des déchets des villes touristiques pose au moins deux problématiques :

- La sensibilisation au tri des touristes, qui passe également par des conditions de tri facilitées, tant dans l'espace public que dans les sites d'hébergement (équipements spécifiques, mise en avant des consignes de tri)
- La sensibilisation des professionnels, pour qu'ils trient correctement leurs propres déchets (restauration rapide, restaurants, hôtellerie...)



On voit également que la part des déchets fermentescible peut être importante (Honfleur) alors que ces déchets sont essentiellement composés d'eau et que leur présence perturbe le bon fonctionnement des incinérateurs. La mise en place de compostage à domicile permettrait de réduire les tonnages à collecter, et donc, les consommations d'énergie liée au transport des déchets. La collecte séparative des biodéchets est également une solution qui pourrait être envisagée, pour permettre ensuite leur traitement par méthanisation.

5. Actions de prévention

Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) de Normandie

C'est un outil d'animation des territoires et de pilotage des politiques publiques en matière de prévention et de gestion des déchets, adopté le 15 octobre 2018.

Il coordonne à l'échelle régionale les actions entreprises par l'ensemble des parties prenantes concernées par la prévention et la gestion des déchets.

Il construit une stratégie globale à l'échelle régionale, intégrant tous les gisements de déchets.

Il oriente les politiques publiques de prévention et de gestion des déchets

Il planifie les installations qu'il apparaît nécessaire de créer, d'adapter ou de fermer définit un plan d'action en faveur de l'économie circulaire

Il fixe des objectifs en matière de réduction, recyclage et traitement des déchets ménagers et déchets d'activités économiques :

- réduire de 15% en 2027 par rapport à 2015 les quantités de déchets ménagers et assimilés par habitant en développant la réparation, le réemploi et la réutilisation des vieux objets,
- augmenter la valorisation matière des déchets non dangereux non inertes (taux de 65% à atteindre en 2025) par l'extension des consignes de tri (2022), le développement de la tarification incitative et la généralisation du tri à la source des biodéchets (2025)
- diminuer de 30% les quantités de déchets non dangereux non inertes admis en installation de stockage en 2020 par rapport à 2010 et de 50% en 2025. Aucune nouvelle installation de stockage de déchets non dangereux non inertes ne sera autorisée. Seuls les incinérateurs pratiquant la valorisation énergétique seront autorisés.
- de valoriser sous forme matière 70 % des déchets du secteur du bâtiment et travaux publics en 2020.
- Lutte contre le gaspillage alimentaire : réduction de 75% du ratio produit de 2015 à 2027 (soit -49 kg/hab. à 12 ans)
- Réduction des déchets verts collectés en déchèteries : Réduction 30% du ratio produit de 2015 à 2027 (soit -43 kg/hab. à 12 ans)
- Centres de tri pour recyclables secs des ménages : objectif précis de 6 centres de tri en Normandie, qui soient en capacité de répondre à l'extension des consignes de tri
- Objectif d'1 centre de tri fibreux/ non fibreux (période transitoire)

La CCPHB a lancé un « programme local de prévention des déchets ménagers et assimilés » (PLPDMA) qui regroupe l'ensemble des actions menées sur le territoire afin de réduire les déchets.

Objectifs de réduction du PLPDMA de la CCPHB :

Considérant l'objectif national de réduction des DMA de -10% entre 2010 et 2020 cela équivaut à une baisse de 1% des déchets par an. L'objectif proposé est donc de **réduire de 6% les DMA sur la période du PLPDMA** (6 ans). La population fluctuant selon les années (développement du territoire...), les chiffres de production sont rapportés à l'habitant. En déchetterie, l'objectif porte principalement sur une baisse des quantités collectées de déchets verts (objectif 121 kg/hab/an en 2024) et d'encombrants (objectif 64.5 kg/hab/an en 2024).



Actions menées

Dans ce cadre, la CCPHB :

- développe le **compostage** sous toutes ses formes :
 - Compostage collectif : nous avons mis en place un composteur collectif au sein d'une résidence à Beuzeville (en phase de test)
 - Compostage individuel : nous faisons régulièrement la promotion du compostage auprès des ménages (vente à prix attractif, stands pédagogiques, affiches de communication...)
 - Lombricompostage (en phase de test)
- accompagne les établissements scolaires pour **réduire le gaspillage alimentaire** au niveau des cantines et sensibiliser les scolaires
- **sensibilise au suremballage**
- accompagne le **déploiement du ré-emploi** et sensibilise la population
- fait la promotion de **l'éco-exemplarité en interne** : substitution des gobelets jetables par des gobelets réutilisables, des bouteilles d'eau par des carafes, ... et en projet le remplacement des bombonnes d'eau en plastique par des fontaines à eau, permettant ainsi de réduire le transport lié aux rotations des bombonnes.

Indicateurs de suivi des principales actions de préventions des déchets (Source : CCPHB):

	2017	2018
nombre de composteurs individuels fournis	56	76
nombre de composteurs collectifs fournis	0	1
nombre d'établissements scolaire sensibilisés au gaspillage alimentaire	0	1

6. Organisation de la collecte

Suite à la fusion des deux communautés de communes du Pays de Honfleur et de Beuzeville et de leur modes de gestion des déchets différents, la compétence collecte des déchets ménagers et assimilés de la CCPHB n'est pas exercée de la même manière sur le territoire :

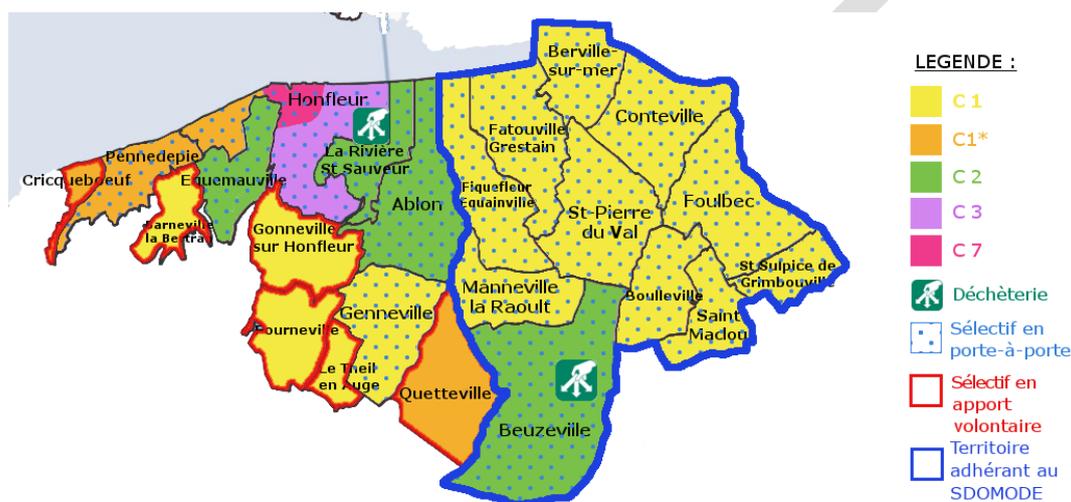
- **Sur la partie euroise**, la CCPHB assure la collecte en régie pour le porte à porte :
 - ✓ Des ordures ménagères et les corps creux
 - ✓ Des encombrants
 - ✓ Des déchets verts, sur le bourg de Beuzeville uniquement.

Pour la collecte des points d'apports volontaires (verre, corps plats et le carton) et la gestion de la déchetterie de Beuzeville (haut et bas de quai), la CCPHB a transféré sa compétence au Syndicat de Destruction des Ordures Ménagères de L'Ouest de l'Eure (SDOMODE).

- **Sur la partie calvadosienne**, la CCPHB est compétente pour la collecte, mais par prestation de service.

Les collectes sont organisées comme suit :

- ✓ Les ordures ménagères résiduelles sont collectées en porte à porte ;
- ✓ Les corps creux et corps plats sont collectés en porte-à-porte sauf pour les communes de Barneville-la-Bertran, Cricqueboeuf, Quetteville, le Theil-en-Auge, Gonneville et Fourneville qui sont collectées en point d'apport volontaire ;
- ✓ Le verre est collecté en apport volontaire, sauf pour les professionnels de l'hypercentre Honfleurais, qui bénéficient d'une collecte en porte-à-porte
- ✓ Un service de collecte des encombrants est assuré en porte-à-porte (1 à 2 fois par mois);
- ✓ Une collecte des déchets verts est organisée en porte-à-porte uniquement sur Honfleur, une fois par semaine d'avril à octobre ;
- ✓ Les professionnels de l'hypercentre Honfleurais bénéficient d'une collecte en porte-à-porte de cartons et de verres.



Les différentes fréquences de collectes des OMR : de 1 (C1) à 7 fois par semaine (C7), selon les communes. C1* : territoire collecté en C2 en haute saison (du 15 juin au 15 septembre), mais collecté en C1 le reste de l'année. Le territoire est équipé de 2 déchetteries auxquelles les administrés ont accès, situées sur les communes de Honfleur et Beuzeville. Source : CCPHB

7. Equipements

Equipements appartenant à la CCPHB :

- 4 bennes à ordures ménagères (dont 3 bi-compartmentées pour la collecte sélective).
- 1 camion-hayon (notamment pour la collecte des encombrants)
- 1 camion-grue (notamment pour la collecte des encombrants et quelques colonnes d'apport volontaire)
- Déchetterie de Honfleur
- Déchetterie de Beuzeville (dont la gestion est déléguée au SDOMODE)
- Quai de transfert situé à Honfleur

Les déchetteries du territoire ne possèdent actuellement pas de **benne écomobilier**. Sur Beuzeville, une réflexion est en cours. La déchetterie de Honfleur est très petite, ce qui bloque les possibilités d'actions vers les associations de type « ressourcerie » (Emmaüs, Secours catholique...) qui permettent le ré-emploi et les partenariats de valorisation des déchets par le recyclage (cas des bennes écomobilier).

8. Financement

Le financement de l'élimination des déchets est assuré principalement par la **Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères** (TEOM), prélevée par les services fiscaux auprès des contribuables en appliquant le taux voté par la Collectivité, sur la valeur du foncier bâti des bâtiments redevables. Il n'y a pas encore de réflexion pour la mise en place de collecte incitative.

Deux autres modes de financement sont assurés : d'une part la **refacturation des apports des professionnels en déchetterie**, et d'autre part, la **redevance spéciale** (appliquée sur la partie Calvadosienne du territoire seulement). Celle-ci correspond au paiement de la prestation de collecte et de traitement des déchets effectuée par la collectivité pour les producteurs non ménagers (les professionnels).

9. Traitement

La compétence traitement comprend le transport, le traitement des déchets ménagers, le tri des déchets recyclables et la gestion de la déchetterie.

- **Sur la partie euroise**, la compétence traitement est transférée au Syndicat de Destruction des Ordures Ménagères de L'Ouest de l'Eure (**SDOMODE**).
- **Sur la partie calvadosienne**, c'est la **CCPHB** qui reste compétente.

Ordures ménagères résiduelles

Les modes de traitement sont répartis entre **l'enfouissement** (réalisé en régie par le SDOMODE à Malleville sur le Bec) et **l'incinération**, dans l'unité de valorisation énergétique ECO'STUAIRE. Eco'stuair est un équipement appartenant au SEVEDE, le Syndicat d'Élimination et de Valorisation Énergétique des Déchets de l'Estuaire, géré par la société OREADE, filiale indirecte de SITA France, dans le cadre d'une délégation de service public.

L'ensemble des ordures ménagères résiduelles de la partie Calvados de la CCPHB est traitée par prestation de service auprès d'OREADE (incinérateur Eco'stu'Air). Sur la partie Eure, les ordures ménagères (traitées par le SDOMODE), sont pour partie orientée vers l'enfouissement et pour partie orientée vers l'incinération.

ECOSTU'AIR

L'Unité de Valorisation Énergétique des déchets de l'estuaire « Eco'stuair » est implantée sur un terrain de 10 hectares, au cœur de la zone industrielle de Port-Jérôme II, sur la commune de Saint-Jean de Folleville, en Seine-Maritime (76), à 35 km de la CCPHB.

ECOSTU'AIR valorise les déchets par cogénération : grâce à la chaleur issue de l'incinération des déchets ménagers, l'unité produit de la vapeur dirigée par un réseau de vapeur vers un industriel local, et de l'électricité. L'énergie produite permet de couvrir 66% des besoins en vapeur de TEREOS BENP, tout en assurant les besoins de fonctionnement électrique de l'UVE ECOSTU'AIR. Grâce à cette production d'électricité, ECOSTU'AIR est complètement autonome lors du fonctionnement normal.

En 2016, Eco'stuair a produit 23 625 MWh d'électricité (la moitié est autoconsommée et l'autre moitié est vendue et injectée sur le réseau) et presque 300 000 MWh de chaleur. **Le taux de valorisation énergétique atteint 96%.**

Le CETRAVAL,

Centre de traitement et de valorisation énergétique de Malleville-sur-le-Bec.

C'est une installation de stockage des déchets non dangereux d'une capacité de 65 000 tonnes par an.

Une fois enfouies, les ordures ménagères ultimes génèrent du biogaz qui est capté grâce à un réseau de canalisations. Ce biogaz alimente deux moteurs à combustion qui produisent de l'électricité. Cette unité a une puissance de 800 kW et peut alimenter l'équivalent de la consommation en électricité de 3 200 habitants. **Le taux de valorisation du biogaz est de 97,8%.**

Les déchets génèrent aussi des lixiviats (les jus de poubelles) qui sont récupérés dans un puits central. Ces liquides sont traités en passant dans différents filtres pour être finalement transformés en eau potable. Le site est certifié ISO 14001, qui atteste de son management écologique. L'aménagement paysager de chaque zone de stockage est réalisé au fur et à mesure de la fermeture des casiers. Trois colonies d'abeilles ont été installées sur les casiers végétalisés où des jachères fleuries favorisent la préservation d'essences locales.

Source : Paris-Normandie, sept 2017.

Autres déchets

Recyclables secs collectés dans le cadre de la collecte sélective :

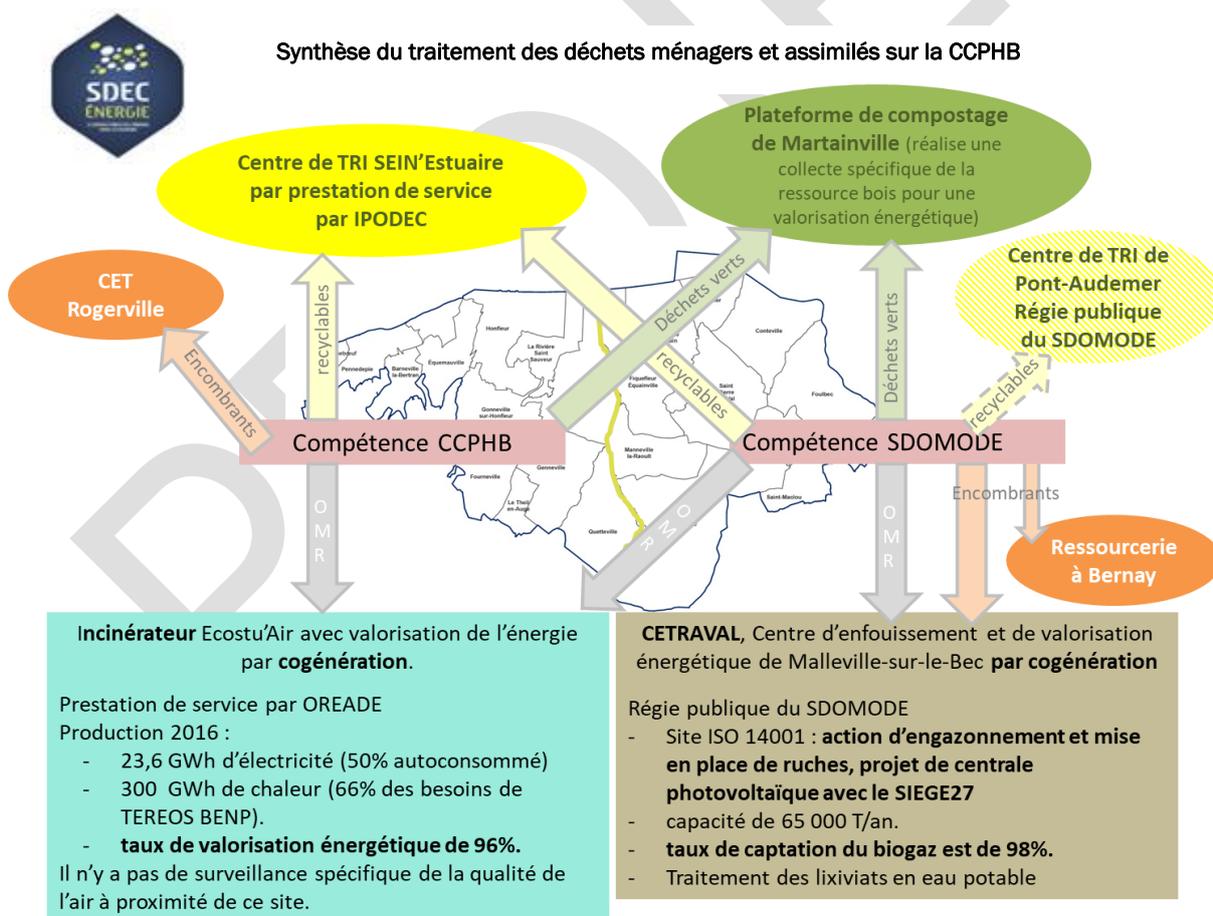
La partie Euroise du territoire (via le SDOMODE) est traitée par le centre de tri de Pont-Audemer (appartenant au SDOMODE) jusque mi-2020. Les déchets devront être ensuite envoyés dans un autre centre de tri qui acceptera les consignes élargies pour les plastiques ;

La partie Calvados du territoire est traitée depuis le 01/11/18 au centre de tri Sein'Estuaire au Havre, géré par l'entreprise IPODEC, filiale de Véolia, qui accepte les consignes de tri élargies des plastiques (pots de yaourt...).

Déchets verts : les déchets de la partie Calvados de la CCPHB étaient auparavant traités par compostage sur la plateforme située à St Vigor d'Ymonville (76), sous la gestion de Valnor (filiale de Véolia). Depuis le 1^{er} novembre 2019, ils sont traités à la plateforme de compostage de Martainville (27), exploitée par le SDOMODE, comme les déchets verts de la partie Eure du territoire. La solution de traitement est donc désormais unique et locale, à moins de 100 km du territoire. A noter que 10 T de tontes de pelouse ont été traitées par méthanisation en 2017. Les déchets de bois sont triés pour permettre une valorisation énergétique d'une partie d'entre eux.

Encombrants : enfouis dans les centres de Rogerville pour les déchets de la partie Calvadosienne, exploité par Suez, et dans le centre de Malleville sur le Bec pour les déchets de la partie euroise, exploité par le SDOMODE. La déchetterie de Beuzeville récupère certains déchets en haut de quai pour leur ré-emploi : ils sont réparés, nettoyés puis vendus par la **ressourcerie mise en place à Bernay**. Cette dernière s'approvisionne en bois énergie auprès de la plateforme de Martainville.

Des solutions de traitement existent aussi pour un certain nombre de **déchets spécifiques** : plâtre, ferraille, DEEE, cartons et déchets dangereux sont collectés en déchetteries et traités par des prestataires dans le cadre de filière écoresponsables (Eco-système, Ecoemballages...).



10. Bilan

Au cours du LABO PCAET n°4, organisé le 27/11/2020 par visio, et suite à la présentation de ce diagnostic, les participants ont échangé pour construire un bilan partagé des forces, faiblesses, opportunités et menaces associées aux déchets.

Le résultat de leur réflexion est celui-ci :



ATOUS	FAIBLESSES	OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> - Des filières déjà bien réfléchies ou en réflexion - Valorisation par le biogaz (le Cetraval a une production électrique équivalente à la consommation de 3200 habitants/an) - Proximité des filières et des centres de traitement (moins de coûts de transport) 	<ul style="list-style-type: none"> - CET consommateur d'espace - Des modes de gestion de différenciés en fonction des ex-intercoms [hétérogénéité dans la manière d'exercer la compétence déchets] - Habitants peu sensibilisés sur le volume et le mode de traitement de leurs déchets - Une météo et un climat propice à la production de beaucoup de déchets verts 	<ul style="list-style-type: none"> - Valoriser les déchets par la méthanisation / Produire de l'énergie renouvelable par la méthanisation des déchets/Diversifier l'activité des agriculteurs par la production de gaz vert - Valorisation des anciens casiers [du CET] pour installer des prairies fleuries : cela favorise la faune - Valorisation du compost de la plateforme vers les habitants (vendre le compost pour leur jardin) - Limiter le suremballage 	<ul style="list-style-type: none"> - Surproduction de déchets = système saturé [risque de saturation du système de traitement des déchets] - La fermeture du centre d'enfouissement (par obligation réglementaire ou échéance administrative du droit d'exploitation) - Mieux connaître l'impact de l'incinérateur sur la qualité de l'air - Déchets ultimes [mâchefers] : où les stocker?
L'attractivité du territoire		Disparition du plastique pour 2040	

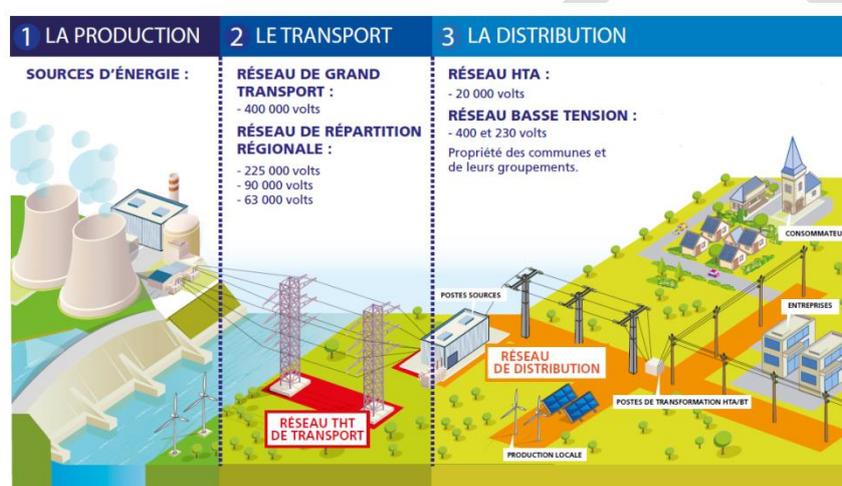
XIII. Réseaux

L'objectif de cette partie est de donner une vision multi-énergie, à l'échelle du territoire, des différents réseaux de distribution d'énergie et d'en identifier les enjeux dans le cadre de la transition énergétique.

L'analyse doit permettre de repérer les parties sensibles du réseau, qui peuvent pénaliser les projets des collectivités (urbanisation ou production d'énergie renouvelable) mais qui peuvent aussi parfois présenter des opportunités pour favoriser les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables au lieu de renforcer les réseaux. Cette analyse doit également mettre en avant les opportunités de substitution des consommations de fioul par des énergies moins polluantes (gaz ou bois énergie).

Le SDEC ENERGIE est compétent sur les réseaux électriques de l'ensemble du territoire, mais seulement pour une partie des réseaux gaz. Il n'est compétent pour aucun réseau de chaleur actuellement. Les données utilisées dans cette partie sont principalement issues des activités du SDEC ENERGIE et du contrôle des concessions Enedis, GRDF, Antargaz et Primagaz.

1. Données générales sur le réseau électrique



Le réseau électrique français se partage entre différents acteurs :

- **RTE France**, Réseau de Transport d'Electricité, pour le réseau de transport Très Haute Tension, THT.
- **Les communes ou les syndicats d'énergie** pour le réseau de distribution moyenne tension, appelé aussi Haute Tension, HTA, et Basse Tension, BT (cf. Loi du 15 juin 1906 qui confie l'organisation des services publics de distribution d'électricité aux communes). Dans le Calvados, depuis 1938, toutes les communes ont transféré leur compétence au SDEC ENERGIE, qui est de fait l'autorité organisatrice de la distribution d'électricité, et à qui appartiennent les réseaux.
- **ENEDIS**, gestionnaire du réseau de distribution. ENEDIS est le concessionnaire du réseau pour le SDEC ENERGIE. Il assure une mission d'exploitation et de développement du réseau public de distribution d'électricité qui lui est confiée d'une part par la Loi, et d'autre part par le contrat de concession.

Dans le Calvados, la maîtrise d'ouvrage sur les réseaux de distribution est partagée entre le SDEC ENERGIE et ENEDIS, selon le régime d'électrification entre urbain (communes A et B) et rural (communes C). Le nouveau contrat de concession, signé entre le SDEC ENERGIE, ENEDIS et EDF, entré en vigueur à compter du 1^{er} juillet 2018 pour 30 ans, définit une nouvelle répartition de cette maîtrise d'ouvrage, comme suit :

Typologie de travaux		Communes urbaines		Communes rurales
		A	B	
Renforcement	Haute tension - HTA	Enedis		
	Basse tension - BT	Enedis		SDEC ENERGIE
Sécurisation	Haute tension - HTA	Enedis		
	Basse tension - BT	Enedis		SDEC ENERGIE
Extension	Haute tension - HTA	Enedis		
	Basse tension - BT	Bâtiments Publics	Enedis	SDEC ENERGIE
		Production/ consommation Bâtiments publics ≤ 36kVA	Enedis	SDEC ENERGIE
		Production/ consommation ≤ 6 kVA	Enedis	
Autres	Enedis		SDEC ENERGIE	
Extension et branchement pour les raccordements collectifs * construction publique		Enedis	Enedis SDEC ENERGIE+	SDEC ENERGIE
Effacement	Haute tension - HTA	Enedis		
	Basse tension - BT	SDEC ENERGIE		
Déplacement		Enedis		
Branchement		Enedis		

Le nouveau contrat de concession comporte un Schéma Directeur des Investissements (SDI) commun aux parties établi sur la base d'un diagnostic technique partagé du réseau de distribution de la concession (descriptif des installations, performance du réseau, analyse des forces et risques) et la prise en compte des orientations de développement des territoires (à partir des politiques menées localement en matière d'urbanisme et de transition énergétique).

Les enjeux sont ici :

- d'améliorer la qualité de la distribution, de sécuriser les infrastructures
- d'avoir une vision d'ensemble des projets des territoires à court, moyen et long terme pour pouvoir anticiper les travaux à réaliser sur les réseaux et développer une approche multi énergies pour favoriser la transition énergétique.

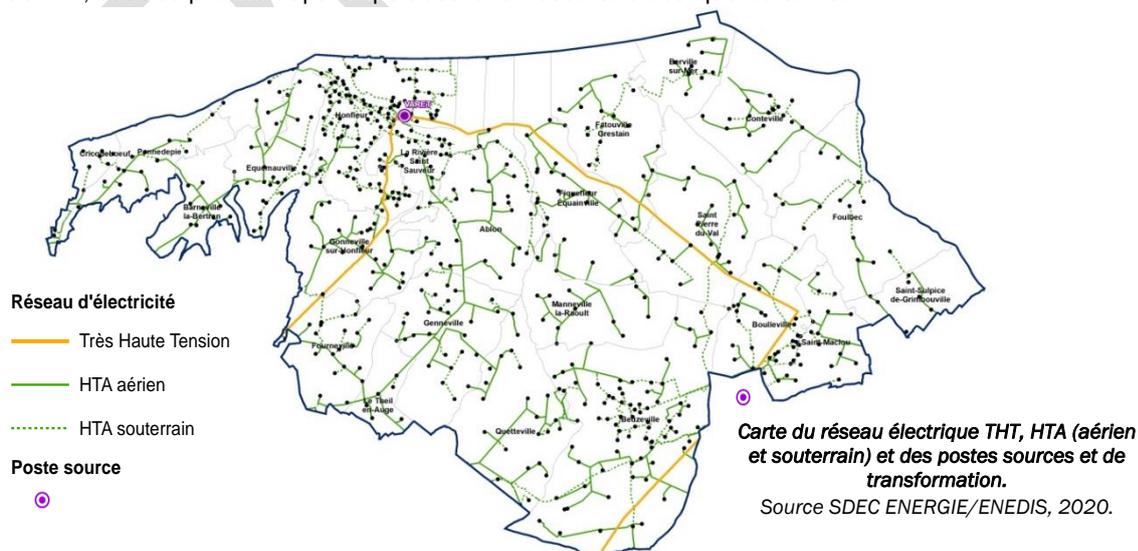
Ce Schéma Directeur des Investissements se décline :

- en objectifs (valeurs repères)
- qui font l'objet de programmes pluriannuels d'investissements (PPI) de 4 ans déterminant les quantités d'ouvrage à réaliser pendant cette période. Le premier PPI couvre la période 2019-2022.
- et de programmes annuels qui listent précisément les travaux à réaliser.

2. Etat des lieux du réseau de distribution électrique du territoire

Données SDEC ENERGIE au 31/12/2018

Le réseau de transport quadrille la CCPHB en passant par Bouleville et Honfleur. Il alimente le réseau de distribution à partir d'un poste source de 72 MVA⁸ à Honfleur. Le poste source au Torpt, situé hors de la CCPHB, est très proche et participe aussi à la desserte électrique du territoire.

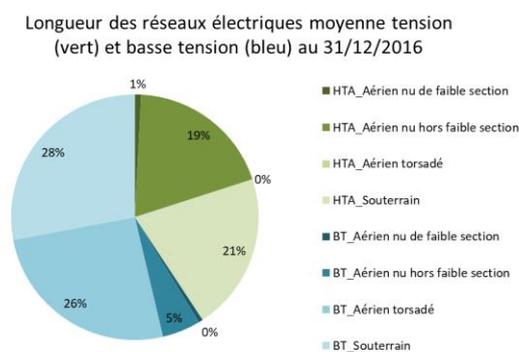
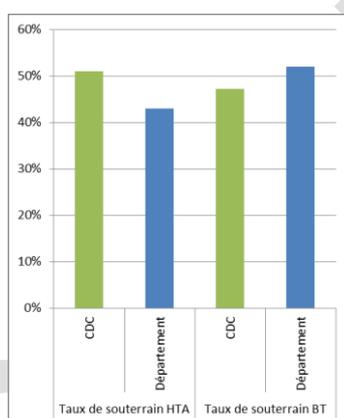
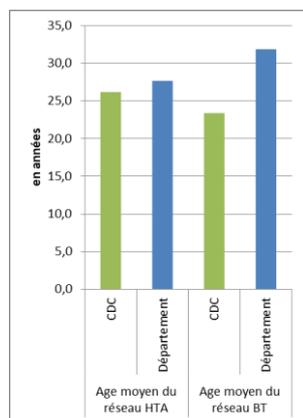


⁸ milliers de Volt-Ampère, qui traduit une puissance. Donnée estimée par le bureau d'étude AEC.

Le réseau moyenne tension dessert ensuite 545 postes de transformation HTA/BT à partir desquels l'électricité est distribuée aux usagers (sauf gros consommateurs desservis directement par le réseau HTA). 373 km de réseau moyenne tension (HTA) et 542 km de réseaux basse tension (BT) relient les postes sources et postes HTA/BT aux usagers du réseau.

Caractéristiques du réseau

données au 31/12/2016	Réseau moyenne tension – HTA	Réseau basse tension – BT
Longueur totale du réseau	373 km	542 km
Aérien nu	183 km	51 km
dont aérien nu faible section	8 km	5 km
Aérien torsadé	0 km	235 km
Souterrain	190 km	256 km
Taux de souterrain	51%	47%
Taux de souterrain à l'échelle de la concession SDEC ENERGIE	43%	52%
Age moyen des câbles	26 ans	23 ans
Age moyen des câbles à l'échelle de la concession SDEC ENERGIE	28 ans	32 ans
Nombre de postes de transformation HTA/BT	545	



Sur la CCPHB, les réseaux (« CDC », dans les graphiques ci-dessous) sont en moyenne **plus récents** qu'à l'échelle de la concession avec le SDEC ENERGIE.



communes situées en zone de vent > 170 km/h

Le réseau sur la CCPHB est **fortement souterrain**, donc moins vulnérable aux intempéries. Malgré tout, le territoire est considéré comme **sensible aux risques de coupures** car 7 communes sont situées en zone de vents forts, pour un total de **135km de réseau aérien en zone de vent > 170km**.

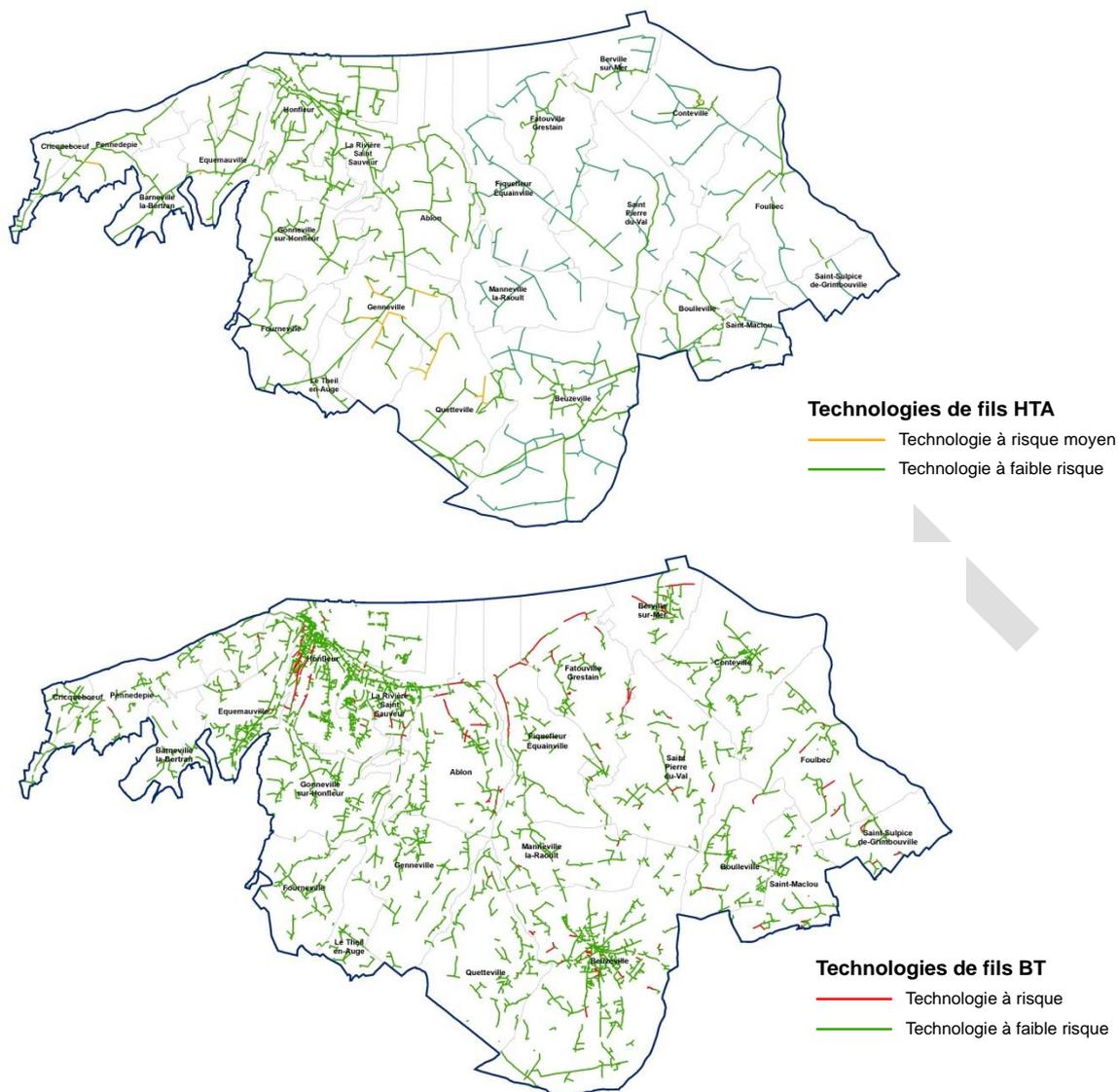


Objectif du contrat de concession pour le Calvados :
 => Sécurisation et effacement d'une partie des réseaux en zone vent. Cela se matérialise par le passage d'un taux de réseau BT en souterrain à 70% et de la résorption de tous les réseaux HTA aérien en risque avéré en zone vent.

Réseaux très vulnérables sur la CCPHB :

- Parmi les 50km de réseau HTA en zone vent, **0,8 km sont de faible section**.
- Parmi les 85km de réseau BT en zone vent, **11 km sont en fil nu**.

Plus généralement, en dehors de la zone vent, les **fil nus faible section sur le réseau HTA** et les **fil nus du réseau BT** présentent une vulnérabilité face aux intempéries.



Vulnérabilité du réseau électrique. Les technologies à risque sur les réseaux HTA et BT.
Source SDEC ENERGIE/SIEGE 27/ENEDIS

Qualité de la desserte électrique et usagers

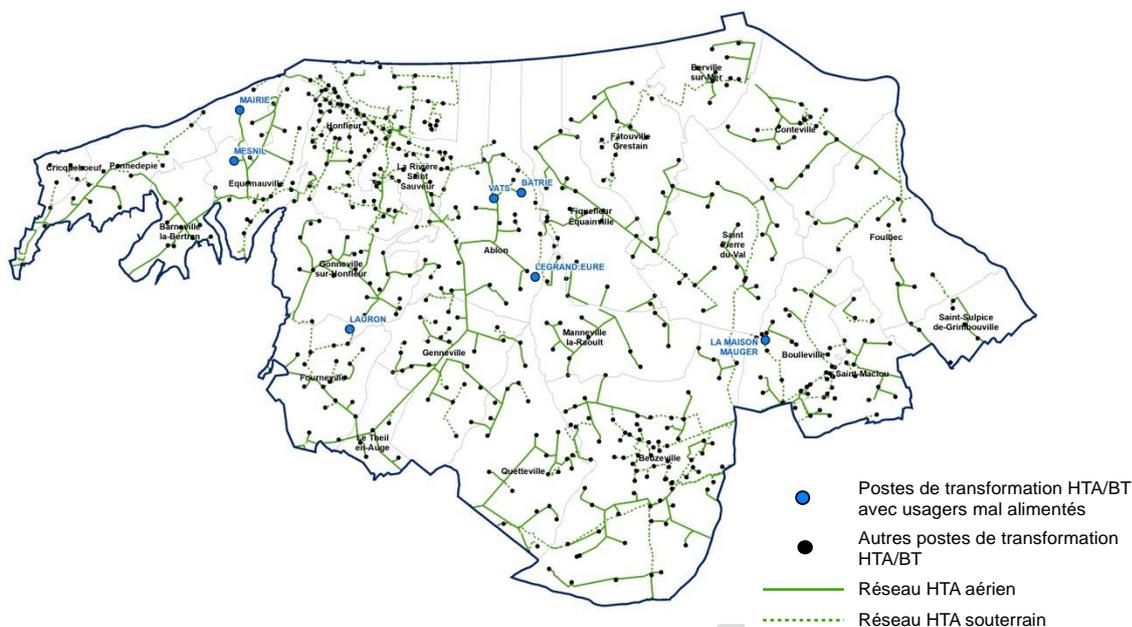
➤ Tenue de tension

Un usager est considéré comme mal alimenté si sa tension sort de plus ou moins 10% de la tension réglementaire de 240 Volts. Plus le réseau HTA est soumis à des chutes de tension, plus les usagers risquent d’être sujets à des problèmes de tenue de tension.

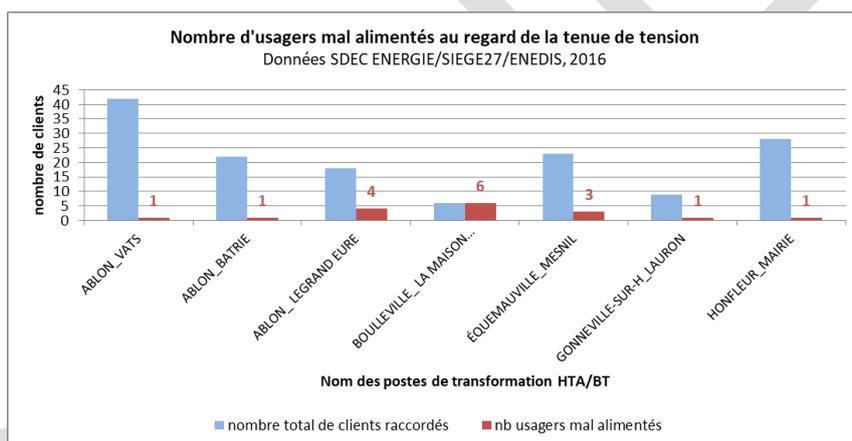
Le réseau électrique du territoire compte 17 632 usagers en 2016 (données ENEDIS), dont **17 usagers mal alimentés au regard de la tenue de tension**⁹, soit 0.10% des usagers. C’est un peu plus qu’à l’échelle de la concession du Calvados, dont la moyenne est de 0.08% d’usagers mal alimentés. Pour rappel, le taux d’usagers mal alimentés au regard du critère réglementaire de la tenue de tension doit être inférieur à 3%, et inférieur à 1.5% pour l’objectif du contrat de concession 2018-2048.

7 postes HTA/BT sont incriminés sur le territoire.

⁹ Evaluation théorique d’ENEDIS découlant de calculs statistiques. Ne préjuge pas de contraintes de tension mesurées en un point particulier du réseau.



Postes de transformation HTA/BT sur lesquelles sont raccordés des usagers avec une mauvaise tenue de tension.
 Source : SDEC ENERGIE/SIEGE 27/ENEDIS.



Qu'est-ce que la qualité de la desserte électrique d'un territoire ?

La qualité de la desserte électrique d'un territoire se caractérise essentiellement par la **continuité** (présence de coupures...) et la **tenue de tension** (stabilité du courant électrique, chutes de tension ou surtensions...) de la distribution.

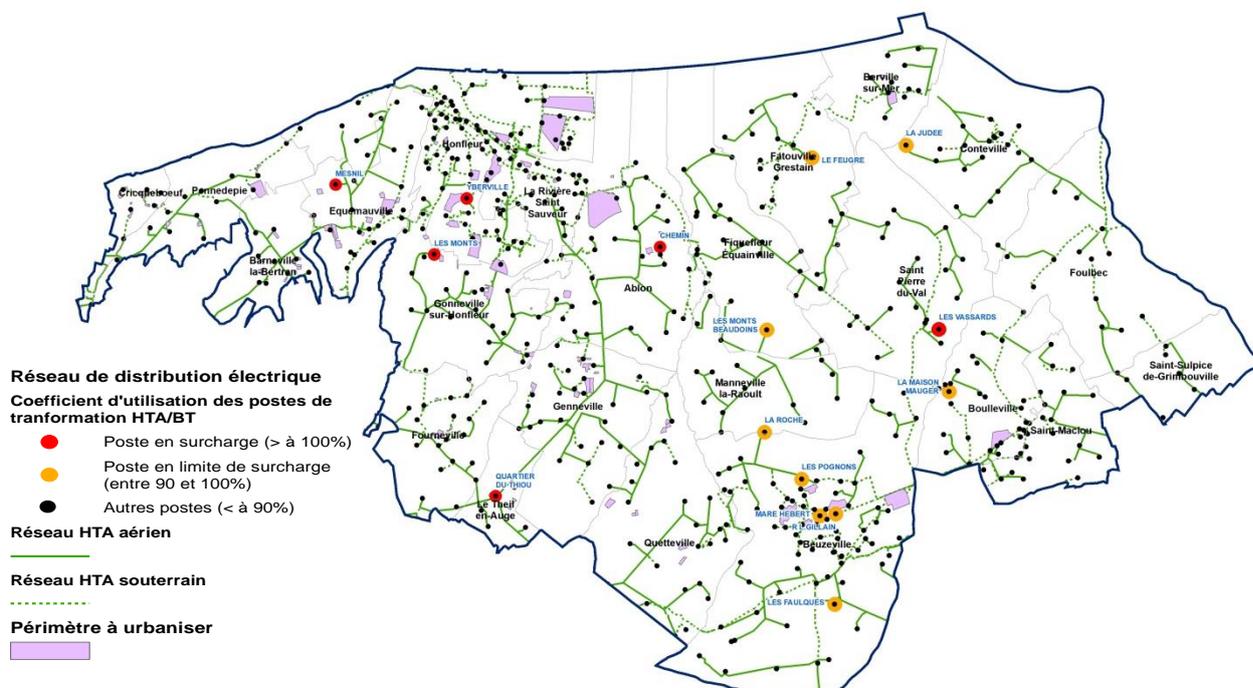
Outre les coupures, les risques encourus sont des pannes sur les appareils électriques (dégradation de matériel si les tensions sont excessives) ou des pannes de courant. Les problèmes de tenue de tension peuvent être liés à différents facteurs, dont par exemple la longueur de ligne (distance au transformateur et la qualité des lignes (diamètre...)).

Dans certains cas, le SDEC ENERGIE estime que d'autres usagers pourraient être touchés. En effet, le calcul statistique d'ENEDIS ne prend pas en compte la chute de tension des départs HTA au-delà des 5% (seuil réglementaire). C'est le cas par exemple pour le **départ HTA de Gonneville, alimentant Le Theil-en-Auge et Fourneville**. Des enregistrements de tension peuvent être préconisés chez les habitants et les entreprises pour contrôler de la qualité de desserte. Selon les résultats, un renforcement du réseau peut être préconisé.

Dans le contrat de concession du SDEC ENERGIE, le Pays d'Auge est référencé en Zone de Qualité Prioritaire (voir en annexe 1). Sur la CCPHB, seule la commune de **Quetteville** est concernée.

Capacité de soutirage

Certains postes source ou postes HTA/BT n'ont pas de puissance disponible pour pouvoir augmenter le soutirage. Cela ne veut pas dire qu'il faudra nécessairement les renforcer. Les besoins en renforcement dépendent des projets d'urbanisation. Les nouveaux projets peuvent aussi être élaborés de manière à réduire l'appel de puissance, en évitant le chauffage électrique par exemple, ou en rénovant le bâti existant (isolation thermique des logements ou changement de mode de chauffage au bénéfice de réseaux de chaleur bois ou du réseau gaz).



Disponibilités en soutirage sur les réseaux HTA et BT et projets d'aménagement.
 Source : SDEC ENERGIE/ENEDIS/SIEGE 27/CCPHB, données 2019

40 projets d'aménagement significatifs (supérieurs à 5 lots ou supérieurs à 3 ha) ont été identifiés, pour un déploiement à court, moyen ou long terme. Ils représentent en tout **225 ha à urbaniser, pour plus de 800 logements et entreprises**. Ces projets d'aménagement devront être confirmés par le PLUI en cours d'élaboration.

Les projets d'urbanisation :

- engendrent une hausse des consommations d'énergie du territoire s'ils font venir de nouveaux habitants (habitat, déplacements)
- impactent le système énergétique puisqu'il faut prévoir les infrastructures nécessaires à leur approvisionnement énergétique (réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur)
- représentent une opportunité de développement des énergies renouvelables : photovoltaïque sur les toitures des nouveaux logements, bois-énergie en réseau de chaleur, géothermie...

⇒ Le projet d'aménagement **des Terres Neuves à Honfleur** est particulièrement sensible vis-à-vis du réseau, car il est relié au **poste Yberville déjà en surcharge**. Des mesures fortes, voire obligatoires d'efficacité énergétique et de production d'énergies renouvelables (construction de bâtiments à énergie positive, utilisation de chaleur renouvelable) seraient particulièrement adaptées pour ce projet. Ce projet d'aménagement, comme tous les autres projets de plus de 3 ha, sera soumis à une étude d'approvisionnement en énergies renouvelables ou de récupération.

Etude d’approvisionnement en énergie renouvelable (EnR) des projets d’urbanisation significatifs

Art. L128-4 du Code de l’urbanisme, créé par la loi Grenelle 1 en juillet 2009 :

« Toute action ou opération d’aménagement telle que définie à l’article L. 300-1 et faisant l’objet d’une étude d’impact doit faire l’objet d’une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l’opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération. »

Une étude de faisabilité d’approvisionnement en énergie renouvelable n’oblige pas d’étudier toutes les sources et systèmes mobilisant les EnR, toutefois, il y a obligation d’étudier au moins la création (ou l’extension) d’un réseau de chaleur ou de froid alimenté majoritairement par des énergies renouvelables et de récupération de la zone à urbanisée. Cette étude « EnR » est liée à la réalisation d’une étude d’impact (EI). Les aménagements soumis à EI, et donc à étude « ENR » sont :

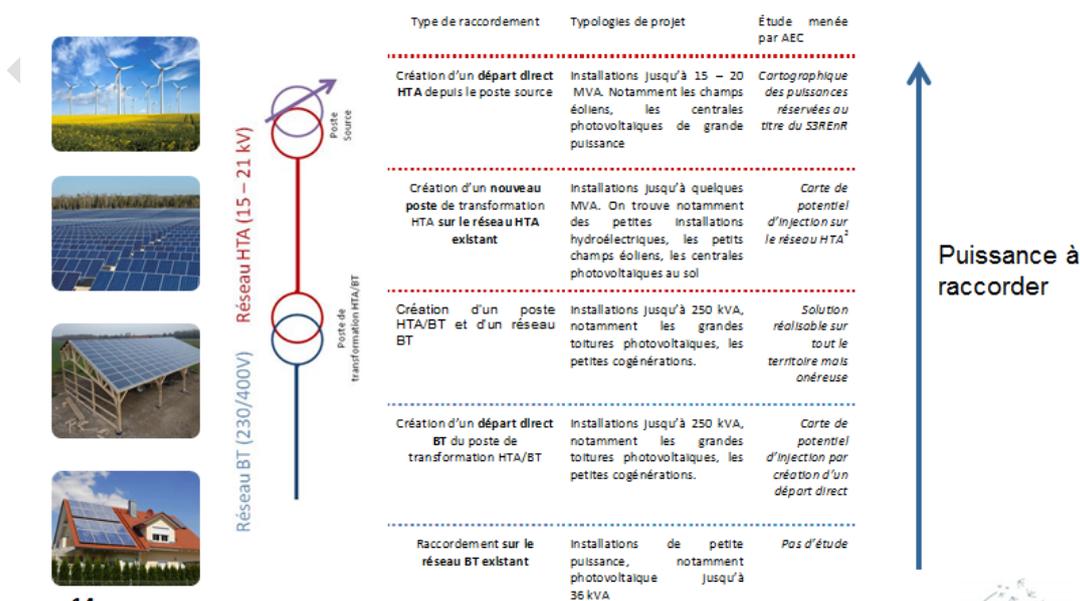
- Les ZAC, permis d’aménager et lotissements, sur commune dotée d’un PLU (ou document d’urbanisme en tenant lieu, ou carte communale) n’ayant pas fait l’objet d’une évaluation environnementale permettant l’opération
 → EI obligatoire si SHON >40000 m² ou terrain d’assiette >10 ha
 → EI « au cas par cas » (selon décision de l’autorité environnementale) si SHON >10000m² ou terrain d’assiette >5 ha
- Les ZAC, permis d’aménager et lotissements, sur commune sans PLU (ou document d’urbanisme en tenant lieu, ou carte communale) :
 → EI obligatoire si SHON >40000 m² ou terrain d’assiette >10 ha
 → EI « au cas par cas » (selon décision de l’autorité environnementale) si SHON >3000m² ou terrain d’assiette >3 ha

Capacités d’injection

Contrainte d’injection sur le réseau

Si l’on se réfère à la quantité d’électricité renouvelable produite sur le territoire en 2016 (donnée ORECAN) et en considérant qu’il n’y pas aujourd’hui d’autoconsommation, le volume de production injecté dans les réseaux d’électricité est estimée à **482 MWh, soit seulement 0.2% de la consommation totale d’électricité.**

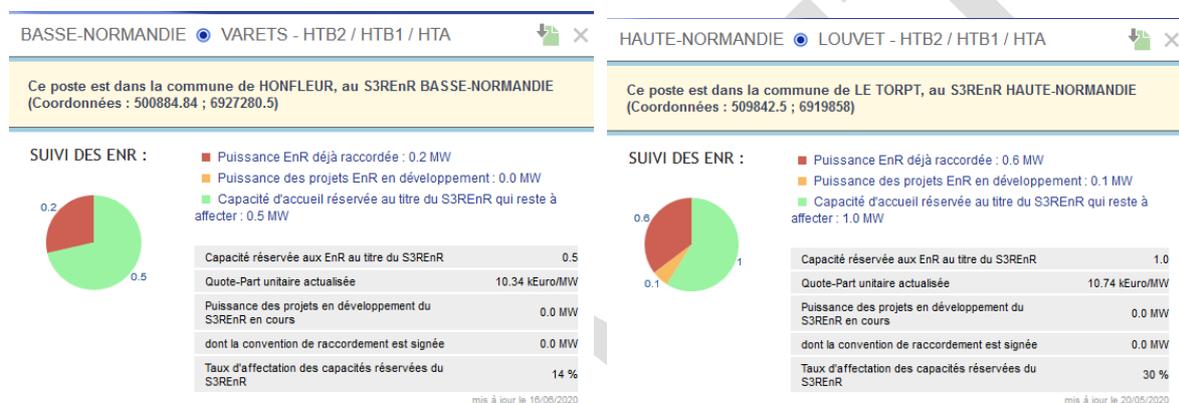
Les conditions d’injection dépendent de la puissance de l’installation à raccorder. Selon la puissance d’injection, les installations de production d’énergie peuvent être reliées (du plus puissant au moins puissant) : aux postes source, directement sur le réseau HTA (par création d’un poste HTA), aux postes HTA/BT ou sur le réseau BT.



Conditions de raccordement sur les postes source

Le raccordement sur les postes source concerne les installations EnR les plus importantes, comme le grand éolien ou les grandes centrales solaires au sol. Pour connaître le potentiel de raccordement sur chaque poste, on utilise le site internet « Caparéseau.fr », qui fournit à titre indicatif :

- La **puissance ENR déjà raccordée**. Elle concerne les installations directement raccordées sur le poste source. Cela concerne 0.2 MW sur le poste « Varets » à Honfleur et 0.6 MW sur le poste « Louvet » au Torpt.
- La **puissance des projets en file d'attente**. Elle est nulle sur Honfleur et seulement de 0.1 MW sur le Torpt.
- Les **capacités réservées**. Elles correspondent aux capacités qui restent à affecter au réseau au titre du Schéma régional de raccordement des énergies renouvelables (S3REnR). Ces capacités sont évaluées à partir d'un volume d'installations estimé. **Elles sont de seulement 1.5 MW pour les deux postes.**



Dans la partie potentiel en ENR du diagnostic (partie n°14), nous avons identifié un potentiel largement supérieur aux capacités réservées actuelles :

- 9 MW en grand éolien
- 6 Mwc en solaire photovoltaïque au sol

Toutefois, les capacités réservées ne correspondent pas forcément aux capacités réelles des postes. Ainsi, pour le poste de Honfleur, une étude du SDEC ENERGIE menée avec le bureau AEC a modélisé une capacité réelle d'injection de 72 MW. **Les capacités actuelles seraient ainsi largement suffisantes pour répondre aux projets EnR potentiels.** Des études plus précises sont toutefois nécessaires pour le raccordement de ces projets d'ampleur.

Conditions de raccordement sur le réseau HTA

Les puissances injectables sur le réseau HTA sont les projets >250 kVA. Dans les zones les plus rurales, **les capacités d'injection sur le réseau HTA sont majoritairement limitées entre 250 kW et 3 MW.** Elles sont donc favorables aux petits projets de centrales au sol ou de grandes installations en toitures. Par contre, les capacités d'injection peuvent être des facteurs limitants pour des grandes centrales photovoltaïques au sol (>5MW), qui devront peut-être se raccorder sur les postes sources ou sur le réseau HTA à leur proximité.

Conditions de raccordement sur le réseau BT

Le raccordement de projets de petite à moyenne dimension (moins de 250 kVA) s'effectue sur le réseau BT de différentes manières :

- soit par la création d'un départ dédié sur un poste HTA/BT existant
- soit par la création d'un nouveau poste HTA/BT (+ onéreux)
- soit directement sur le réseau BT (compteur électrique)

De manière générale, le réseau basse tension présente un potentiel d'injection plus important là où la consommation d'électricité est importante, c'est-à-dire dans les zones urbaines et à proximité des bourgs ruraux. Une vigilance accrue doit être portée pour les projets en milieu très rural, où **les capacités d'injection > 36 kW peuvent être limitées** et présenter ainsi un obstacle à la faisabilité des projets.

Enjeux du développement des énergies renouvelables pour les réseaux électriques

Le développement des énergies renouvelables représente une évolution majeure des réseaux de distribution d'électricité. Ainsi, le réseau n'a plus seulement un rôle d'approvisionnement dans une logique descendante, mais doit désormais être en capacité d'absorber de l'électricité produite de façon décentralisée.

Cette électricité est injectée dans le réseau en de multiples points d'injection. Avec le développement du nombre d'installations, la multiplication des points d'injection va complexifier l'équilibrage entre l'offre et la demande assurée par le réseau. Le réseau fonctionne désormais à double-sens et doit prendre en compte les fluctuations de ces nouvelles productions qui varient en fonction de paramètres météo, mais aussi des usages dans les bâtiments, dans le cas d'électricité produite autoconsommée.

Cette électricité injectée a un impact sur la tension dans le réseau et ne peut donc pas être injectée n'importe où. En amont et en aval de l'installation, les niveaux de tension sur le réseau et dans les postes doivent respecter les seuils réglementaires. En cas d'injection sur un poste, il faut aussi s'assurer de la disponibilité de branchements. Si ces critères ne sont pas remplis, des renforcements de réseau peuvent être nécessaires, avec des conséquences sur le coût du raccordement. Une approche prospective et une anticipation des projets sont donc nécessaires pour s'assurer de l'efficacité des investissements.

Cependant, à moyen-long terme, avec la réduction des consommations d'énergie, la multiplication de la production locale d'énergies renouvelables et le développement de l'autoconsommation, les infrastructures de réseaux pourraient s'avérer surdimensionnées. Dans la mesure du possible, il est donc préférable d'orienter les projets là où les capacités du réseau sont suffisantes et ne nécessitent pas de renforcement.

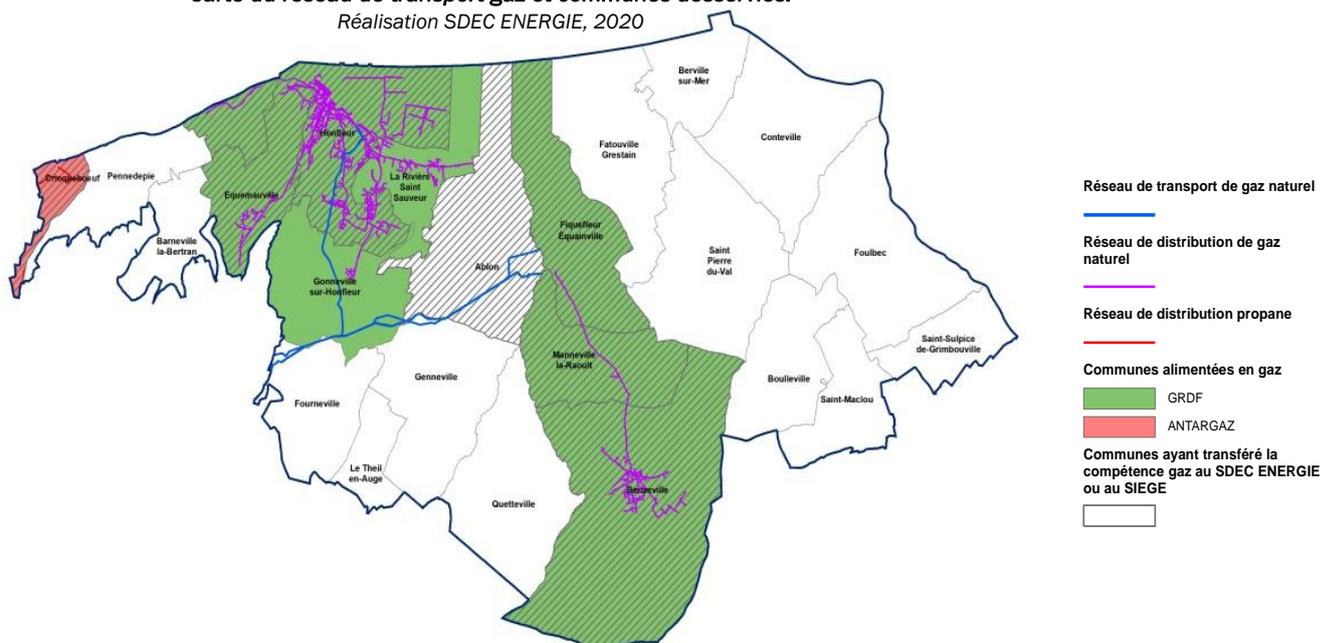
3. Réseau gaz

Présentation du réseau

Le réseau de transport de gaz naturel alimente les réseaux de distribution de Honfleur et Beuzeville. La commune de Cricqueboeuf est desservie en gaz citerne au propane, par Antargaz.

Carte du réseau de transport gaz et communes desservies.

Réalisation SDEC ENERGIE, 2020



La Rivière-Saint-Sauveur et Gonneville-sur-Honfleur sont les deux seules communes desservies par le gaz qui n'ont pas transféré leur compétence aux syndicats d'énergie.

Données sur le gaz naturel (source GRDF) :

Propriété de votre collectivité,
Le réseau gaz est au service de vos enjeux.



Carte du réseau gaz (source : GRDF)

Chiffres clés

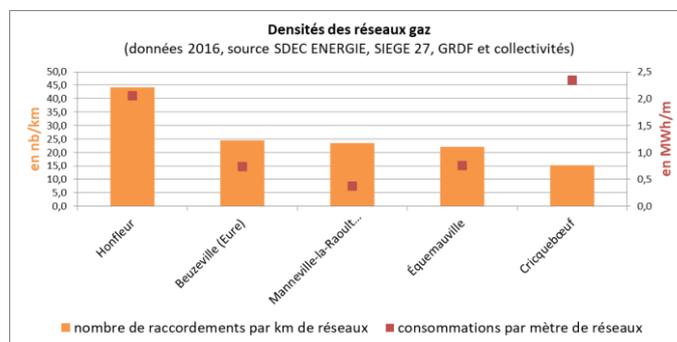
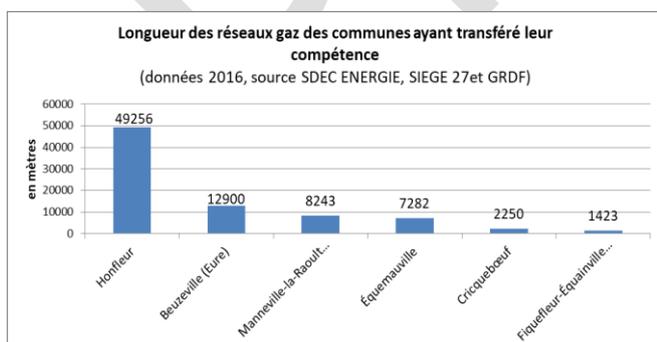


Détail des communes alimentées en gaz et caractéristiques de leur réseau :

Commune	Compétence	Type de réseau	Concessionnaire	Date de 1e mise en gaz	Taux de raccordement *	Longueur de réseau en ml	Densité du réseau en MWh/ml**
Beuzeville	SIEGE27	Gaz Naturel	GRDF	22/12/1997	15%	12 900	0,7
Manneville-la-Raoult	SIEGE27	Gaz Naturel	GRDF	22/12/1997	91%	8 243	0,4
Fiquefleur-Équainville	SIEGE27	Gaz Naturel	GRDF	22/12/1997	0%	1 423	0,0
Gonneville-sur-Honfleur	Commune	Gaz Naturel	GRDF	01/01/1981			
La Rivière-Saint-Sauveur	Commune	Gaz Naturel	GRDF	26/02/1968			
Honfleur	SDEC Energie	Gaz naturel	GRDF	01/01/1965	61%	49 256	2,1
Équemauville	SDEC Energie	Gaz naturel	GRDF	01/01/1965	26%	7 282	0,8
Cricquebœuf	SDEC Energie	Propane	ANTARGAZ	29/07/2009	35%	2 250	2,3

* : nombre d'usagers raccordés par rapport au nombre de résidences principales de la commune

** : quantité d'énergie consommée par mètre de réseau



La rentabilité des réseaux dépend principalement de leur densité de consommation d'énergie. Parmi les communes qui ont transféré leur compétence au SDEC ENERGIE, les réseaux les plus rentables sont ceux de Cricqueboeuf et de Honfleur.

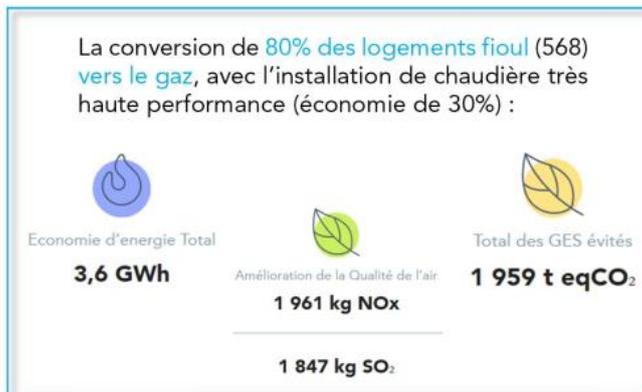
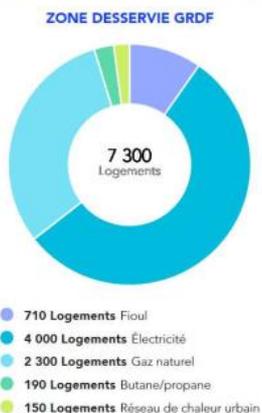
Un enjeu fort lié au réseau gaz naturel est la substitution des installations de chauffage au fioul, plus polluants en terme d'émissions de GES et de particules fines.



Des perspectives pour la CCPHB



La consommation énergétique en résidentiel :



Capacités d'injection

ProspectBio

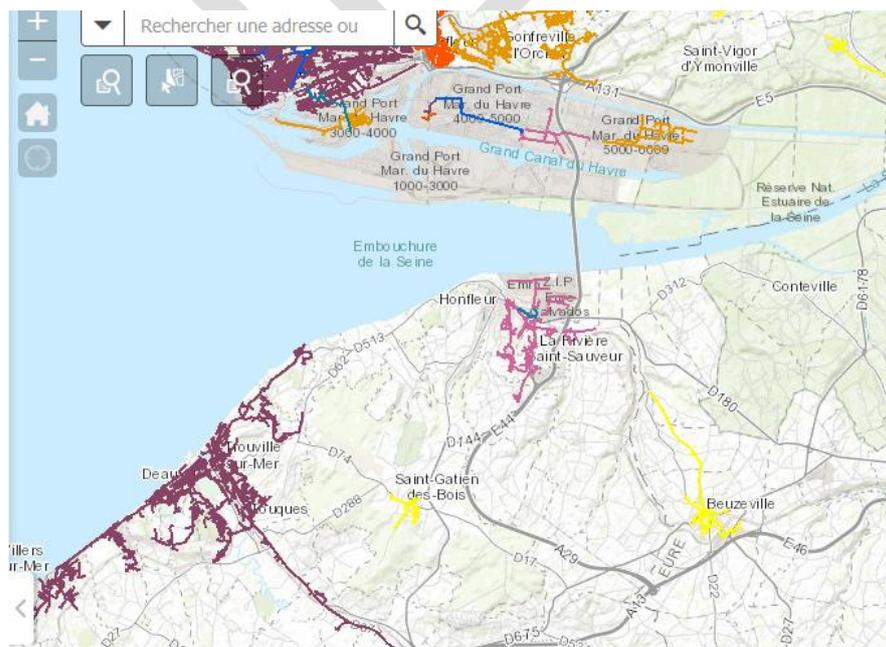
Réseau / Capacité d'accueil

Capacité d'accueil MPC (Nm₃_h)

- Inférieur à 51
- 51-150
- 151-300
- 301-500
- Supérieur à 500

Capacité d'accueil MPB (Nm₃_h)

- Inférieur à 51
- 51-150
- 151-300
- 301-500
- Supérieur à 500



Le territoire comprend deux poches de distribution de gaz naturel distinctes, ayant des capacités d'injection variables (données GRDF) :

- Une zone de distribution autour de Honfleur, au potentiel de 296 Nm₃/h
- Une zone de distribution à Beuzeville, avec un très faible potentiel, seulement 18 Nm₃/h.

Ces valeurs sont issues de simulations numériques de GRDF basées sur les consommations passées des consommateurs de la zone. Elles correspondent au débit d'injection de biométhane qui sera susceptible d'être accepté par le réseau local toute l'année (sauf pendant 100 heures consécutives). Elles sont indicatives et ne doivent pas être considérées comme des limites absolues. En effet, elles sont susceptibles de varier à la hausse ou à la baisse en fonction de l'arrivée ou départ de consommateurs. Le

potentiel indiqué pourra également évoluer selon les **renforcements** qui seront programmés et réalisés dans le cadre du **droit à l'injection** :

- **maillage du réseau**, pour relier des réseaux de distribution ayant de faibles capacités d'injection à des réseaux de plus forte capacité
- **rebours**, pour permettre au réseau d'être multidirectionnel et d'injecter sur le réseau de transport gaz les quantités de biométhane excédentaires par rapport aux consommations sur le réseau de distribution.

La méthanisation, filière mature de production de gaz vert, est déjà une réalité pour la région Normandie. La mise en service d'un **projet d'injection de biométhane** dans le réseau du territoire de la CCPHB d'ici 2022 permettra l'alimentation de plus de **800 foyers en gaz vert** (Source GRDF).

Droit à l'injection

Depuis octobre 2018, l'art.94 de la Loi EGALIM a instauré le principe du droit à l'injection « *Lorsqu'une installation de production de biogaz est située à proximité d'un réseau de gaz naturel, les gestionnaires des réseaux de gaz naturel effectuent les renforcements nécessaires pour permettre l'injection dans le réseau du biogaz produit, dans les conditions et limites permettant de s'assurer de la pertinence technico-économique des investissements.* »

Pour ce faire, trois dispositifs, permettant de garantir que les adaptations de réseau nécessaires à l'injection du biogaz se fassent dans des conditions techniques, économiques et financières maîtrisées pour la collectivité, sont mis en œuvre (Décret du 28 juin 2019) :

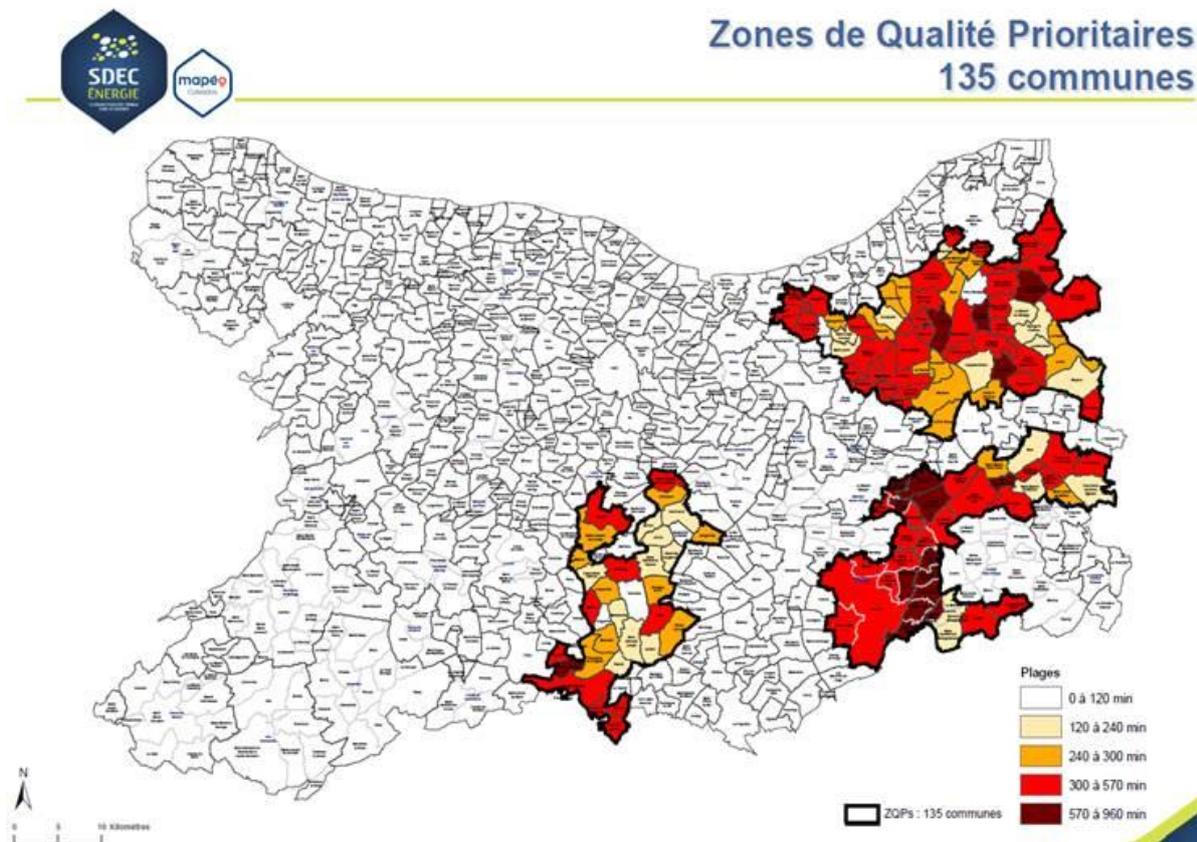
- Un **dispositif d'évaluation et de mutualisation des tarifs des projets de renforcement**, réalisé à partir d'un **dispositif de zonage de raccordement** des installations de production de biogaz (prescriptif) et fondé sur un ratio technico-économique « I/V », investissements de renforcement/volumes probabilisés de la zone. Les modalités de ce dispositif sont fixées par arrêté (Arrêté du 28 juin 2019) : le coût plafond du ratio a été fixé à 4700€/Nm³/h
- La **possibilité à des tiers de financer une partie des investissements** si le ratio I/V dépasse le coût plafond (porteurs de projets et éventuellement les AODG et les territoires)
- Un dispositif de **partage des coûts des ouvrages mutualisés**, qui ne seraient pas constitutifs d'un renforcement, entre les producteurs d'une même zone.

Plusieurs textes réglementaires (Article D.453-20 à D.453-25 du CE ; Arrêté du 28 juin 2019 ; Délibération de la CRE du 14 novembre 2019 n°2019-242 portant décision sur les mécanismes encadrant l'insertion du biométhane dans les réseaux de gaz) sont venus préciser les modalités de mise en œuvre de ce droit à l'injection, notamment sur la mise en place du principe du zonage.

Annexes

PROJET

Annexe 1 : Zones de qualité prioritaires



PARC

Annexe 2 : Fréquentation et approvisionnement de la restauration collective

Sites (écoles, cuisine centrale, EHPAD...)	adresse, localisation	Nb de repas servis par an	Type de cuisine (cocher la case appropriée)			Approvisionnement	
			Cuisiné sur place	Liaison froide	Liaison chaude	Local (oui/non/partiel/NSP = ne sait pas). Préciser les produits et le taux estimé	Bio (oui/non/partiel/NSP = ne sait pas). Préciser les produits et le taux estimé
Collège A Allais	Av de la brigade Piron 14 600 Honfleur	400 repas* nbre jour école	✓			Oui +partiel	Oui environ 20 à 25%
EHPAD Equemauville	Chemin de la Planc	230 lits		✓		NSP	NSP
Hôpital Criqueboeuf	La brèche du bois RD 62	171 lits environs 1350 repas jours		✓		NSP	NSP
Collège J. Brel	79 rue Pierre Mendès France 27210 Beuzeville	NSP	✓			Oui+ partiel	NSP
EHPAD Les Franches Terres	325 rue Louis Pasteur 27210 Beuzeville	NSP	✓	✓		NSP	NSP
Ecole primaire J. RUEFF	Rue de la République Berville Sur Mer	NSP		✓		NSP Prestataire	NSP Prestataire
SIVOM	Fliquefleur Manneville Fatouville	NSP		✓		NSP Prestataire	NSP Prestataire
Ecole publique	Rue des Forges Boulleville	NSP		✓		NSP Prestataire	NSP Prestataire



Plan Climat air Energie Territorial

Cahier n° 1 : Diagnostic *Etude des potentiels* *(parties 14 & 15)*

mars 2021



Ce document a été réalisé par le SDEC ENERGIE, pour le compte et sous la responsabilité de la Communauté de communes du Pays de Honfleur-Beuzeville.

Sommaire général du PCAET

Le PCAET de la Communauté de Communes du Pays de Honfleur-Beuzeville (CCPHB) se constitue de 4 cahiers. Les cahiers trop volumineux sont séparés en plusieurs parties, regroupées par fichiers :

- Cahier n° 1 / Le diagnostic.
Il se compose d'un préambule et de 17 parties, pour un total de 7 fichiers :
 - *Préambule*
 - *Fichier 1 : profil énergie-GES-séquestration-qualité de l'air (parties 1 à 6)*
 - *Fichier 2 : diagnostics sectoriels habitat & mobilité (parties 7 et 8)*
 - *Fichier 3 : diagnostics sectoriels tertiaire & industrie (parties 9 et 10)*
 - *Fichier 4 : diagnostics sectoriels agriculture-déchets-réseaux (parties 11 à 13)*
 - *Fichier 5 : études des potentiels (parties 14 et 15)*
 - *Fichier 6 : profil climatique, vulnérabilité & adaptation (parties 16 et 17)*
- Cahier n° 2 / La stratégie
- Cahier n° 3 / Le plan d'actions
- Cahier n° 4 / Le rapport environnemental -Evaluation Environnementale Stratégique (EES)

A chaque cahier ou fichier correspond un sommaire détaillé.

Sommaire des études de potentiels

Contenu

XIV. Potentiel de développement en énergies renouvelables	6
1. Définitions.....	6
2. Bois énergie.....	6
3. Potentiel éolien.....	12
4. Potentiel Solaire	14
5. Potentiel de méthanisation	21
6. Biocarburants.....	26
7. Combustibles Solides de récupération (CSR).....	26
8. Potentiel Géothermique.....	27
9. Potentiel hydroélectrique.....	30
10. Bilan	32
XV. Potentiels d'économie d'énergie, de réduction d'émission de gaz à effet de serre, d'émission de polluants atmosphériques et de séquestration carbone	35
1. Méthodologie.....	35
2. Résultats des potentiels de réduction	39
3. Potentiel non estimé : la valorisation de la chaleur fatale	48
Annexes.....	50
Annexe 1 : estimation des surfaces de cultures intermédiaires ou CIVEs implantées chaque année sur la CCPHB.....	50
Annexe 2 : Outil de prospective énergétique PROSPER.....	51
Annexe 3 : données d'entrées implémentées dans PROSPER pour construire le scénario minimum ..	57
Annexe 4 : Résultats du calcul du potentiel d'économie d'énergie et de de réduction des émissions de GES	59
Annexe 5 : Méthode d'estimation du potentiel de séquestration carbone et de GES évités grâce à la construction bois. Source : Energie Demain.....	60

XIV. Potentiel de développement en énergies renouvelables

1. Définitions

Plusieurs types de potentiels peuvent être définis. Ils dépendent des hypothèses retenues et sont donc tous subjectifs, à des degrés plus ou moins importants. Le choix de retenir l'un ou l'autre des potentiels est un compromis déterminé au regard d'un optimum recherché entre les gains environnementaux et les incidences. Dans la suite du rapport, on utilisera les termes suivants, du plus vaste au plus restreint :

- **Potentiel théorique** : c'est un potentiel maximum, calculé arbitrairement en se basant sur les conditions et performances techniques actuelles. Il ne tient pas compte des contraintes réglementaires. Par définition, il doit être considéré comme un ordre de grandeur concrètement inatteignable.
- **Potentiel mobilisable** : c'est un potentiel calculé à partir d'hypothèses se basant sur les conditions et performances techniques actuelles, ainsi que sur le respect de la réglementation et sur les capacités du territoire à mobiliser la ressource.
- **Potentiel souhaitable** : dans certains cas, le potentiel mobilisable peut délibérément être estimé à la baisse au regard de ses incidences sur l'environnement (acceptation par les habitants, impact important sur des milieux naturels, pollution de l'air, encombrement routier...).

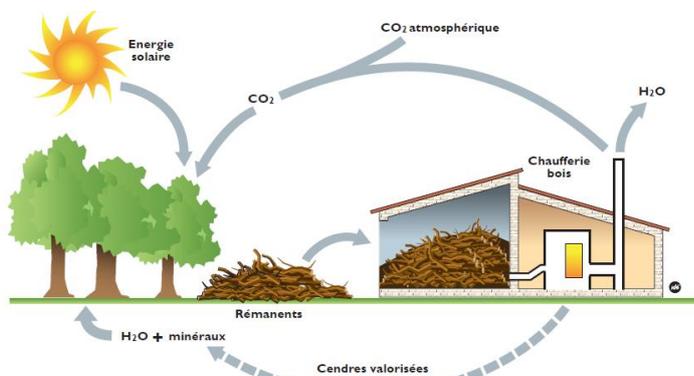
Les potentiels diffèrent du réalisable dans la mesure où la faisabilité technique, économique ou même juridique de ces projets n'est pas étudiée.

2. Bois énergie

Intérêt énergétique et climatique

Le bois énergie est une **énergie renouvelable** dès lors que la ressource est exploitée durablement. En effet, son bilan carbone est neutre car le CO₂ rejeté lors de sa combustion a été accumulé par l'arbre durant sa croissance et sera de nouveau piégé par les jeunes arbres.

Le développement du bois énergie en tant que source d'énergie renouvelable ne peut donc pas être séparé d'une politique volontariste de préservation durable de la ressource, qui prenne en compte le temps de remboursement de la **dette carbone** (le temps nécessaire pour retrouver le même stock de carbone dans un écosystème après une coupe)¹.



Cycle carbone de la ressource en bois, source : groupe Coriance

CAPACITÉ DE STOCKAGE MAX.
DE L'ÉCOSYSTÈME EN CO₂



35 ANS

C'EST LA DURÉE MINIMUM DE REMBOURSEMENT DE LA DETTE CARBONE GÉNÉRÉE PAR UNE AUGMENTATION DE LA RÉCOLTE POUR FOURNIR DU BOIS ÉNERGIE.

D'APRÈS UNE ÉTUDE DE VALADE ET AL. 2018

¹ Synthèse du rapport "gestion forestière et changement climatique : une nouvelle approche de la stratégie nationale d'atténuation", janvier 2020, Gaëtan du Bus de Warnaffe et Sylvain Angerand pour les Amis de la Terre France, Canopée et Fern

Il faut plusieurs dizaines, voire centaines d'années, pour qu'un arbre ou un peuplement retrouve le stock de carbone d'avant la coupe selon le mode de gestion. Or, l'urgence climatique nous impose de réduire massivement nos émissions dans les prochaines années et de restaurer la capacité de stockage des puits de carbone naturels comme les forêts.

Le rapport « gestion forestière et changement climatique, une nouvelle approche de la stratégie nationale d'atténuation » écrit par Gaëtan du Bus de Warnaffe et Sylvain Angerand en janvier 2020 présente les travaux du « Joint Research Center », qui conclut également à des temps de remboursement de la dette carbone du bois énergie allant de plusieurs décennies à plus d'un siècle selon le type de bois utilisé (Agostini et al., 2013). Le tableau ci-dessous résume les facteurs en jeu.

Source de biomasse pour l'énergie	Court terme (10 ans)		Moyen terme (50 ans)		Long terme (siècles)	
	charbon	gaz naturel	charbon	gaz naturel	charbon	gaz naturel
Récolte de gros bois de tige uniquement pour l'énergie en forêts tempérées	---	---	+/-	-	++	+
Récolte de résidu d'exploitation	+/-	+/-	+	+	++	++
Récolte après événements extrêmes	+/-	+/-	+	+	++	++
Travaux sylvicoles de prévention des incendies et maladies	+/-	+/-	+	+	++	++

Tableau 1. Évaluation du délai de temps de retour carbone si la récolte additionnelle de bois est destinée à un usage. Source : Centre de recherche de la Commission européenne (JRC), 2013

Légende: +/- : Les émissions nettes de GES du système bois énergie et fossile sont comparables

- : Le système bois énergie contribue plus à l'augmentation de la concentration de CO₂ atmosphérique que le système de référence fossile

+ : Le système bois énergie contribue moins à l'augmentation de la concentration de CO₂ atmosphérique que le système de référence fossile

L'utilisation de bois énergie doit donc être strictement limitée aux produits bois en fin de vie et aux coproduits de l'exploitation et de la transformation du bois, pour lesquels aucune autre valorisation plus durable n'est possible (ex : fabrication de panneaux de bois), dans le cadre d'une gestion de long terme de la forêt.

Une étude de l'ADEME² a évalué le bilan énergétique du chauffage au bois. Elle porte sur le périmètre suivant : extraction des matières premières, transport des combustibles jusqu'au lieu de stockage ou de distribution et utilisation (combustion ou production amont d'énergie dans le cas de l'électricité). Le cycle de vie des équipements (fabrication et fin de vie) est exclu des frontières du système.

kWh énergie non renouvelable / kWh utile			Unité d'énergie utile rendue par unité d'énergie non renouvelable consommée
Bûches	Poêle (Rdt. 65%)	0.08	13
	Chaudière classique (Rdt. 70%)	0.07	14
Plaquettes	Chaudière classique (Rdt. 75%)	0.05	20
Granulés	Poêle à granulés (Rdt. 85%)	0.18	6

Bilan de la consommation d'énergie primaire non renouvelable des chauffages domestiques au bois. Source : ADEME, 2005

Les résultats montrent que le chauffage domestique au bois restitue plus d'énergie que ce qu'il consomme en terme d'énergie non renouvelable : une unité d'énergie non renouvelable consommée restitue entre 6 et 20 unités de chaleur selon le scénario. Le bilan dégradé de la filière granulés est lié à l'emballage en plastique qui permet un meilleur service rendu aux foyers disposant d'une faible surface de stockage pour le combustible.

Le même exercice, réalisé pour des énergies « classiques » et non renouvelables, montrent que le chauffage basé sur l'utilisation d'énergies traditionnelles consomme plus d'énergie qu'il n'en restitue.

² ADEME, Bilan environnemental du chauffage domestique au bois, Note de synthèse, Décembre 2005, réalisée par Bio Intelligence service

	kWh énergie non renouvelable / kWh utile	Unité d'énergie utile rendue par unité d'énergie non renouvelable consommée
Gaz	1.21	0.8
Fioul	1.45	0.7
Électricité	3.03	0.3

Bilan de la consommation d'énergie primaire non renouvelable des chauffages classiques. Source : ADEME, 2005

Principes, hypothèses et définitions pour le calcul de potentiel en bois énergie bocager

Le bois énergie est une énergie renouvelable tant que la ressource est gérée durablement. Sur la base de constat, le potentiel de production de bois énergie bocager s'appuie sur les hypothèses suivantes :

Utilisation des conversions qui définissent le MAP (mètre cube apparent plaquette) tel qu'il est collectivement validé par les professionnels normands³ :

Unité	Équivalent bois humide		Équivalent bois sec	
	MAP humide	Tonne humide	MAP sec	Tonne sèche
1m3 de bois plein	3	1,06	2,7	0,645
1 MAP humide	1	0,35	0,89	
1 MAP bois sec	1,12	0,39	1	0,25
1 tonne humide	2,86		2,55	
1 tonne sèche			4	

Tableau de conversion d'unités de volume validé par les professionnels normands

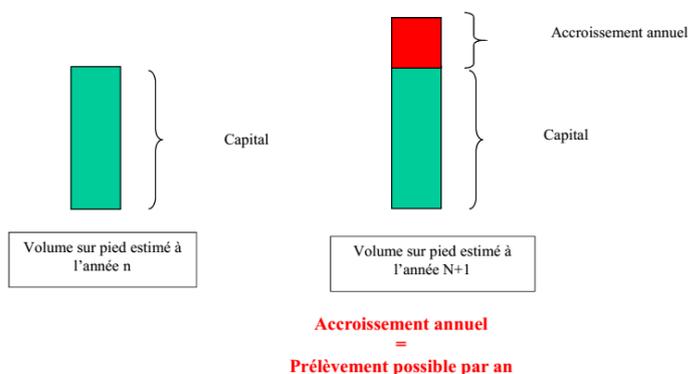
D'après ce tableau, on utilisera les conversions suivantes :

- 1MAP (bois vert) pèse 350kg
- 1 MAP (bois sec) pèse 250 kg
- 1 tonne récoltée en bois vert donnera environ 0.65 tonnes de bois sec

Par ailleurs, on considère que **1 tonne de bois sec⁴ produit 3500 kWh.**

- Les arbustes et les arbres de taillis sont orientés exclusivement vers la production de bois déchiqueté, tandis que les arbres de haut jet sont conservés et plutôt orientés vers la production de bois d'œuvre. La haie buissonnante, plutôt d'intérêt ornemental, n'a aucun potentiel de production

- Seul l'équivalent de l'accroissement annuel est intégré dans le potentiel de production. Le capital de bois sur pied est délibérément maintenu constant (à minima) puisqu'il représente un stock de carbone pour le territoire.



Capital en bois et accroissement annuel (Source Chambre d'Agriculture de l'Orne)

³ Evaluation de la biomasse bocagère en Normandie, IGN et DRAAF, 2019

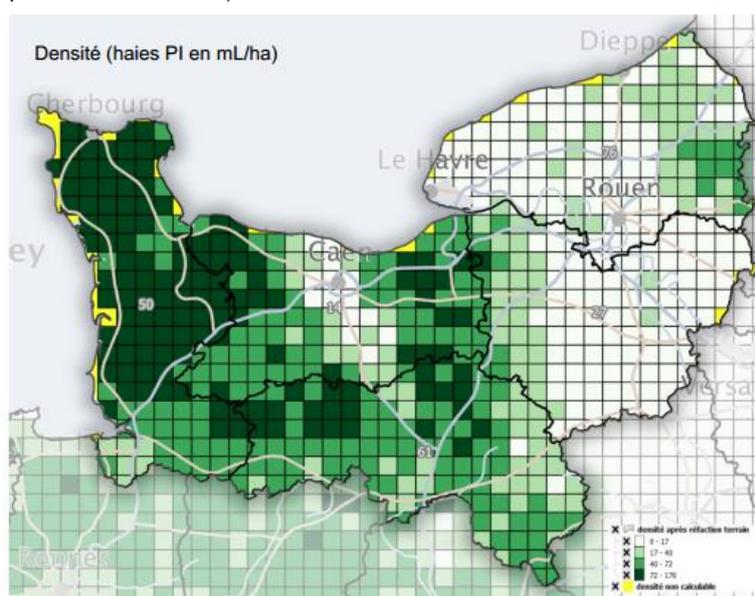
⁴ entre 25 et 30% d'humidité. Source : ADEME, juillet 2001, [sur le site de l'association AILE](#)

- Le volume de bois sur pied moyen en ex Basse-Normandie est de 9.2 (± 1.0) m³ pour 50 ml exploités. L'accroissement annuel moyen pour le Calvados est estimé à 0.41 m³/50 ml/an⁵. On en déduit donc que la haie mettra 22,4 ans à se régénérer suite à un abattage. On prendra donc comme hypothèse que les haies seront recépées **tous les 20 ans environ**. L'intégralité de la végétation prélevée est destinée à la production de plaquettes (les hauts jets et baliveaux étant maintenus).

- Le volume de bois sur pied moyen en ex Basse-Normandie est de 9.2 (± 1.0) m³ pour 50 ml exploités. Or, les hauts jets comptent pour près de 59% de ce volume. Pour maintenir la présence des hauts jets, on en déduit que l'exploitation d'une haie produira en moyenne 3.8 (± 0.4) m³ pour 50 ml exploités. Cela équivaut environ à 10 MAP sèche (± 1.1) pour 50ml exploités ou encore 49 tonnes sèches par km (± 5 T/km). On conservera le chiffre de **50 tonnes de bois sec par km exploités** pour la productivité moyenne des haies en Normandie.

Calcul des potentiels en bois énergie bocager

L'étude IGN-DRAAF de 2019 donne une image de la densité du bocage normand. Cette densité est calculée en excluant les types photo-interprétés « alignements » et « haies limites terrains artificialisés ». Cette densité est issue de la photo-interprétation à partir de photos d'une année moyenne 2007- 2008 sur la région (emprise temporelle 2000-2015) et d'une confirmation sur le terrain.



Densité bocagère en Normandie après la première phase de photo-interprétation (grille 7km)

Le bocage de la CCPHB est d'une densité comprise entre 40 et 72 ml/ha. Sachant que cette étude estime la densité moyenne du bocage du Calvados à 56 ml/ha, on peut donc estimer que **la CCPHB a une densité bocagère dans la moyenne du Calvados**. On utilisera la densité moyenne de **56 ml/ha** pour les calculs suivants. A partir de cette densité, on estime le linéaire de haies sur la CCPHB, soit :
 $56 \text{ ml/ha} * 22\,760 \text{ ha} = 1\,274\,560 \text{ ml}$

Sur la CCPHB, on estime ainsi le linéaire moyen de haie à **1275 km (± 365 km)**. A noter que l'intervalle d'incertitude est important dans ce calcul. Ce linéaire correspond à un **linéaire théorique**.

Pour obtenir un linéaire mobilisable, il faut considérer :

- les haies trop « perméables » pour être exploitées, avec de nombreuses trouées. L'étude exclue les linéaires dont la perméabilité est >60%. Il apparait qu'en moyenne en Normandie, cela correspond à 15% du linéaire.
- Les haies difficilement accessibles (fortes pentes, pas d'accès pour le matériel, souhait de conservation par l'exploitant...). On retiendra un critère de 15%.

Le linéaire mobilisable est ainsi égal à 70% de ce linéaire théorique, à savoir **890 km (± 255 km)**.

⁵ source : étude Inventaire Forestier National « Haies Biomasse Basse-Normandie, HBBN », 2011

Pour estimer le potentiel de production en bois énergie, on multiplie le linéaire mobilisable annuellement avec la productivité moyenne des haies en Normandie.

On obtient ainsi un potentiel mobilisable en haies bocagères de 44 km/an (± 12 km), pour une production potentielle mobilisable de 2200 T de bois sec /an (± 600 T). Cela correspond à un **potentiel mobilisable bois énergie bocager de 8 GWh/an** (± 2.1).

Ce potentiel pourrait être accru grâce à la plantation de nouvelles haies (cf potentiel de création de bandes ligno-cellulosique ci-après). Il pourrait aussi être revu à la baisse en décidant qu'une partie de l'accroissement naturel ne soit pas exploité mais conservé afin d'utiliser le bocage pour augmenter le stockage de carbone.

Potentiel par création de bandes ligno-cellulosiques (BLC)

Les îlots agricoles de plus de 10 ha pourraient être fragmentés en deux par la création de bandes ligno-cellulosiques. Ces bandes sont des linéaires de haies arbustives constituées d'essences productives à croissance rapide (taillis de saules, cépées de noisetiers...), pour la production de bois énergie. Sachant qu'une parcelle de 10 ha correspond théoriquement à un rectangle 400 m x 250 m, cela reviendrait à créer une BLC de 400 m de long par 4 m de large, par îlot. La Chambre d'Agriculture a référencé 1135 ha exploités en îlots de plus de 10 ha, pour un total de **70 îlots de plus de 10 ha** sur le territoire (PAC 2016). Si on considère mobiliser l'ensemble de ces îlots, cela reviendrait à créer $70 \times 400 = 28$ km de haies bocagères.

A raison :

- ✓ d'une exploitation d'un même tronçon tous les 20 ans
- ✓ d'une production de 50 T/km haie exploitée
- ✓ d'un pouvoir calorifique du bois à 3,5 MWh/T

Le potentiel de production de bois énergie à partir de la division des parcelles de plus de 10 ha serait de : **245 MWh/an**. Cela permettrait d'alimenter une chaufferie faible puissance de 160 kW. **C'est un potentiel à créer** avec un faible intérêt énergétique, mais à plus fort enjeu environnemental (lutte contre l'érosion et préservation de la qualité de l'eau). Ce potentiel ne sera pas comptabilisé pour le bilan.

Potentiel bois énergie forestier

La forêt représente plus de **3 080 Ha**, soit 13,5 % du territoire de la CCPHB⁶.

L'accroissement moyen de la forêt normande est de $10,1 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ ⁷.

Actuellement, la récolte du bois correspond à environ 50% de la production biologique annuelle, soit une estimation pour la CCPHB de $15\,554 \text{ m}^3/\text{an}$.

Les usages du bois forestier se répartissent entre le bois d'œuvre, le bois d'industrie et le bois énergie. La part du bois énergie dans la récolte totale a fortement augmenté, passant de 16% en 2010 à 38% en 2015.

En comptabilisant une part d'usage de bois énergie augmentée à 40%, le potentiel mobilisable de production de bois énergie forestier sur la CCPHB s'élève à $6\,222 \text{ m}^3$ de bois plein/an.

Illustration de l'aspect « activité économique » Source "Abibois - ©Arnaud Vallée".



Cela équivaut à un potentiel mobilisable de 4000 tonnes de bois énergie/an, soit un **potentiel mobilisable bois énergie forestier de 14 GWh/an**.

⁶ Fiche de l'URCFN, les enjeux forêt-bois du PCAET sur la CCPHB, 2019.

⁷ Chiffres Clé Forêt de Normandie (Source DRAAF de NORMANDIE, Service Régional des Milieux Agricoles et de la Forêt, décembre 2016)

Les hypothèses retenues pour ce calcul se basent sur le maintien actuel des niveaux de récolte, comme le préconise le rapport de Gaëtan du Bus de Warnaffe et Sylvain Angerand⁸ d'exploration de différents scénarios de gestion forestière selon leur impact sur le puits de carbone forestier. Selon ce rapport, c'est le meilleur compromis entre la nécessaire adaptation des forêts aux changements climatiques et leur indispensable contribution à l'atténuation du changement climatique. Cet avis va à l'encontre des dispositions de la SNBC, qui prévoit une augmentation de la récolte de bois.

Le potentiel mobilisable en bois énergie pourrait être augmenté si l'exploitation de la forêt était accrue mais cela diminuerait le rôle de la forêt en faveur de la séquestration carbone. Ces hypothèses permettent de maintenir le niveau actuel de puits de carbone forestier du territoire.

Une dépendance importante au bois énergie

Au total (bois bocager plus bois forestier), le potentiel mobilisable en bois énergie s'élève à 22 GWh/an. C'est inférieur :

- aux consommations en bois énergie par les chaudières industrielles et collectives du territoire (30 GWh en 2016)
- aux consommations bois énergie domestique (42 GWh en 2016).

Le potentiel mobilisable en bois énergie ne couvre que 30% des besoins en bois. Le territoire de la CCPHB est fortement dépendant des autres territoires normands pour son approvisionnement.

Les calculs réalisés s'appuient par ailleurs sur des données moyennes. La réalisation d'études de gisement bocager et forestier permettrait d'évaluer plus précisément le potentiel mobilisable.

Par ailleurs, pour augmenter le taux de couverture des consommations en bois énergie avec du bois local, plusieurs mesures peuvent être prises :

- **dynamiser l'exploitation du bois**, de manière à augmenter la part d'accroissement biologique exploitée pour la forêt et à augmenter la part de linéaires de haies mobilisables pour le bocage. Cela passe par des améliorations techniques comme l'utilisation de tête d'abattage, faciliter l'exploitation en pente avec du débardage à cheval..., mais aussi par la mise en place de plans de gestion de haies et plans de gestion de massifs sur tout le territoire.
Selon les boisements, cette action pourrait produire une réduction de la séquestration carbone de la forêt. Il faut qu'elle soit bien équilibrée et ciblée sur les peuplements pauvres.
- la promotion auprès des habitants **d'achat de bois certifié** provenant de gestion durable (label « Normandie Bois Bûche ») et de bonne qualité (bois sec ayant une meilleure combustion)
- l'amélioration de la **performance des installations**, en incitant la substitution d'anciens appareils à foyers ouverts par des installations labellisées flamme verte
- une politique forte de plantation bocagère.



Label «Normandie Bois Bûche : Des entreprises normandes qui s'engagent®».

Mis en place par l'ADEME, la Région Normandie et la DRAAF, cette marque est reconnue par « France Bois Bûche » qui fédère et coordonne les marques régionales. Ce label concerne les producteurs et négociants normands de bois bûche. Basée sur le volontariat, elle repose sur un cahier des charges complet. L'objectif principal de cette marque est de donner aux consommateurs de bois de chauffage une meilleure lisibilité sur les produits achetés au travers de trois informations que le vendeur devra lui fournir : le volume vendu, la catégorie d'essences et l'humidité des bois. De plus, elle devra également permettre aux consommateurs de bois de chauffage d'identifier des professionnels du bois de chauffage respectant les règles légales, tout en étant inscrits dans **une démarche de promotion de la gestion durable des forêts.**

⁸ Canopée, Fern et les Amis de la Terre en janvier 2020

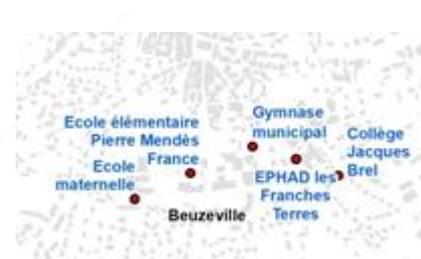
Potentiel de substitution d'énergies fossiles par le bois énergie

Il ne faut pas confondre le potentiel de production de bois énergie du territoire avec le potentiel de substitution des énergies fossiles par des installations bois énergie, pouvant être approvisionnée par du bois provenant de l'extérieur, comme c'est le cas pour les principales chaufferies industrielles.

Afin d'optimiser le rendement énergétique de ces installations, on privilégiera un approvisionnement en bois restant à l'échelle régionale, dont le potentiel reste très supérieur aux consommations normandes actuelles : après déduction de la consommation des quelques 600 chaufferies collectives, agricoles et industrielles (soit environ 900 000 tonnes de bois en 2018, dont 80% d'origine normande)⁹, Biomasse Normandie estime que les quantités annuelles de bois qui restent disponibles sont de 1000 tonnes pour la forêt et 1000 tonnes pour le bocage. La disponibilité en bois n'est donc pas une problématique actuelle à l'échelle de la Normandie.

Le **potentiel théorique de développement du bois énergie** se base sur la substitution des produits pétroliers (besoins en chauffage) consommés dans l'habitat (34 GWh en 2014) et le tertiaire (15 GWh en 2014). Il s'élève ainsi à **49 GWh**.

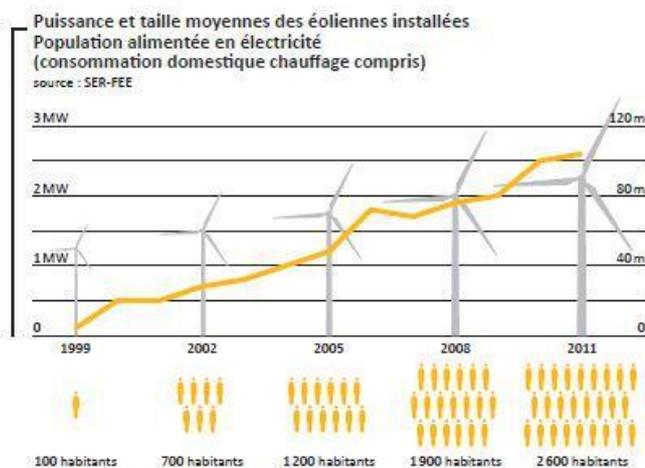
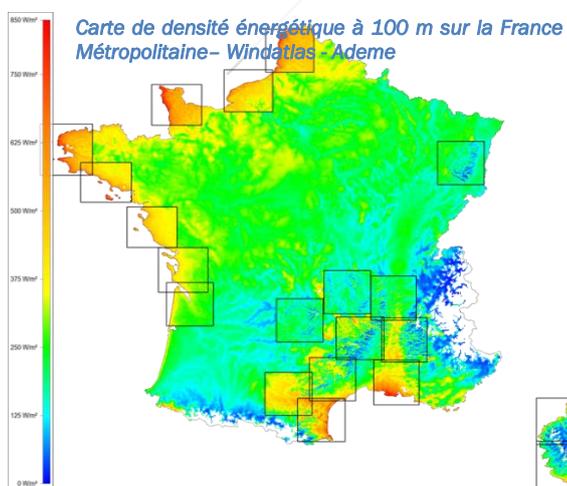
Une étude complémentaire (diagnostic énergie intercommunal ou schéma directeur des énergies) serait nécessaire pour identifier les principaux projets potentiels réalisables à court terme. **La partie 9 du diagnostic du PCAET sur les bâtiments tertiaires** montre que certains bâtiments potentiellement consommateurs sont proches les uns des autres. Par exemple, l'opportunité d'un réseau de chaleur bois énergie pourrait être étudiée à Beuzeville, où seulement 500 m (à vol d'oiseau) séparent 5 bâtiments. Par contre, ces bâtiments sont desservis par le gaz naturel, dont le coût plutôt faible est rarement à l'avantage de la rentabilité des projets bois.



3. Potentiel éolien

Les différentes tailles de machines (source : SRE Basse-Normandie)

- **le micro-éolien** : machines d'une puissance de quelques dizaines de kilowatts et inférieures à 12m qui sont soumises uniquement à déclaration de travaux. L'usage du micro-éolien est essentiellement domestique (autoconsommation)
- **le petit éolien** : machines d'une puissance comprise entre quelques dizaines et quelques centaines de kilowatts, inférieures à 50m et qui d'un point de vue réglementaire ne sont soumises ni à étude d'impact (mais à simple notice d'impact) ni à enquête publique. La taille de ces machines rend possible leur développement proche des milieux urbains et dans des zones où les grandes éoliennes sont confrontées à des problèmes de co-visibilité.
- **le grand éolien** : machines d'une puissance comprise entre quelques centaines de kilowatts et quelques mégawatts, d'une taille de plus de 50 m et composées majoritairement d'un rotor tripale. A l'heure actuelle, les machines type « grand éolien » représentent, en terme de puissance installée, la quasi-totalité du marché éolien.



⁹ Rapport d'activité 2018 de Biomasse Normandie

La Manche et l'Ouest Calvados sont dans un secteur très venté propice à l'énergie éolienne. Le gisement de vent est légèrement moins favorable sur la CCPHB, tout en restant important. Le potentiel en vent n'est donc pas un paramètre déterminant pour l'identification de secteurs favorables sur la CCPHB, tant pour le grand éolien que pour le petit éolien.

Grand éolien

D'autres conditions sont nécessaires pour identifier les lieux propices au grand éolien, soumis à ICPE. Ce travail d'identification et de hiérarchisation des zones peut se faire au travers d'une étude de Zone de Développement Eolien. Aucune n'a été conduite sur le territoire.

Le potentiel du territoire a été établi en croisant :

- Les contraintes réglementaires recensées dans le Schéma régional éolien (SRE)¹⁰ de Basse-Normandie (2012). Attention : le Schéma régional éolien n'est actuellement plus en application. Cependant, les contraintes réglementaires qu'il recense sont toujours valables.
- Les secteurs distants de plus de 500 m par rapport aux bâtiments. Seule la distance des éoliennes par rapport aux habitations (minimum 500m) est réglementaire. Cependant, faute de données cartographiques précises, on considère ici la distance par rapport au bâti en général. Le potentiel réel pourra donc être plus important.
- Les nouvelles contraintes militaires (zones SETBA, secteurs d'entraînement très basse altitude, et zones d'exclusion liées aux radars)
- La localisation des postes sources. La proximité du poste source est un facteur économique favorable pour une installation

A noter que l'ensemble du périmètre de la CCPHB est en zone de coordination avec l'activité d'un radar VOR (Visual Omni Range). Cette zone de coordination se définit dans un cercle de 15km de rayon autour du radar, situé ici au sud de Beuzeville. Cette zone de coordination n'empêche pas l'installation de nouveaux parcs, mais nécessite un échange avec les exploitants du radar.

Hypothèses retenues pour préciser le potentiel éolien mobilisable :

- Puissance unitaire considéré par éolienne : 3 MW
- Distance minimale entre deux éoliennes : 500 m
- Eviter le mitage en ne retenant dans le potentiel que des parcs d'au moins 3 machines
- Productivité par éolienne : 6 GWh/an

En appliquant ces hypothèses aux zones propices seule une zone peut être retenue dans le potentiel.

→ Cette zone est située en terrain agricole. Elle n'est pas située dans le périmètre des 500 m des monuments historiques, par contre, elle est comprise dans la large zone du **site inscrit de la Côte de Grâce, d'intérêt patrimonial**.

Cette zone ne fait pas partie des zones classées d'intérêt environnemental. Elle est située à plus d'1km de la ZNIEFF de type 2.

La zone mesure 26 ha et pourrait être équipée de 3 éoliennes de 3MW, distantes de 500 m l'une des autres.

Le potentiel mobilisable en grand éolien est de 3 éoliennes, pour une production de **18 GWh/an** minimum.

Petit éolien



Le SRE donne une place importante au petit éolien. Ainsi, le SRE mentionne que l'installation d'une petite éolienne d'une trentaine de mètres d'environ 30 kW de puissance dans chacune des communes de basse Normandie générerait une puissance totale de 55 MW.

Avec les hypothèses ci-dessous, on estime la production moyenne d'une éolienne de 25kW à 22 500 kWh/an:

- fonctionnement moyen à pleine puissance de 900 heures par an en Normandie (source Biomasse Normandie).

¹⁰ Contraintes réglementaires et sensibilités environnementales, patrimoniales, architecturales, culturelles et paysagères

- éoliennes de 25 kW (20m de haut, pour exemple selon le modèle CF25 de chez C&F Green Energy)

Si chaque commune du territoire s'équipait d'une éolienne de ce type, soit 23 éoliennes, le potentiel mobilisable en petit éolien serait de **575 kW**, pour une production totale estimée à **518 MWh/an**

Micro-éolien

Un rapport de l'ADEME de 2015 donne un avis très mitigé sur ces installations : « Pour éviter une demande de permis de construire, beaucoup d'installations font donc moins de 12 m de hauteur, ce qui est inefficace du point de vue de la production électrique et donc de la viabilité économique. » **Le potentiel en micro-éolien, utilisé pour l'autoconsommation, ne sera donc pas étudié.** Le calcul du potentiel en ENR pour l'autoconsommation domestique sera étudié dans ce rapport uniquement par le biais du solaire (thermique et photovoltaïque).

4. Potentiel Solaire

L'usage de l'énergie solaire est double. Il peut être thermique ou électrique.

Solaire thermique

Les installations thermiques sont des chauffe-eau solaires simples ou des systèmes combinés, qui associent production d'eau chaude sanitaire et chauffage du logement. Diverses technologies existent. On trouve par exemple des panneaux solaires thermiques plans ou tubulaires. En Normandie, avec 4 à 5 m² de panneaux, un chauffe-eau solaire peut couvrir entre 50 et 80% des besoins en eau-chaude sanitaire d'une maison.

En tenant compte des hypothèses suivantes :

- Equipement de toutes les habitations
- Une production solaire égale en moyenne à 60% des besoins d'eau chaude sanitaire
- 13% des consommations d'une habitation servent à produire de l'eau chaude sanitaire (ADEME 2019)
- Consommation d'énergie du résidentiel en 2014 : 217 GWh

On en déduit un potentiel théorique pour le solaire thermique équivalent à 17 GWh/an, sans compter le potentiel de contribution au chauffage des habitations.

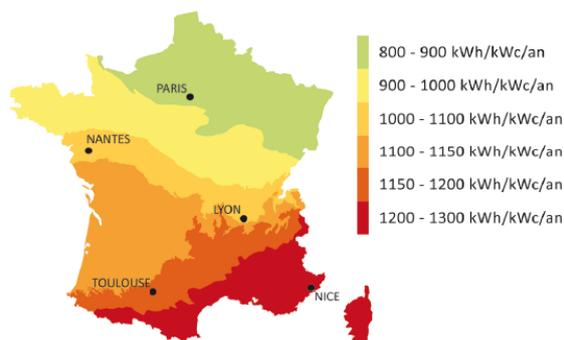
En estimant que les contraintes techniques permettraient l'équipement du quart des habitations, on obtient un potentiel mobilisable en solaire thermique de **4 GWh/an**.

Installations potentielles (sur des bâtiments avec de forts besoins en eau chaude sanitaire) :

- les campings (4 sur le territoire, à Honfleur, Conteville, Equemauville et Fiquefleur-Equainville)
- les équipements sportifs et vestiaires de sport
- les EHPAD et résidences de personnes âgées (à Honfleur, Equemauville et Beuzeville)
- les équipements techniques (SDIS, ateliers municipaux et de collecte des déchets...)
- les piscines (une à Honfleur)

Solaire photovoltaïque

Les installations solaires photovoltaïques exploitent la luminosité et non la chaleur du soleil. Elles produisent de l'électricité, d'abord sous la forme d'un courant continu, puis ensuite converti en courant alternatif grâce à un onduleur, pour l'usage domestique (autoconsommation) ou l'injection dans le réseau.



Intensité du rayonnement solaire en France

		SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE				
		Inclinaison				
Orientation		0°	30°	50°	70°	90°
Est		90%	84%	74%	63%	50%
Sud-Est		90%	95%	90%	78%	63%
Sud		90%	100%	96%	85%	68%
Sud-Ouest		90%	95%	90%	78%	63%
Ouest		90%	84%	74%	63%	50%

facteur de correction d'irradiation solaire

Le gisement solaire est fonction de l'intensité du rayonnement solaire. Celui-ci est variable selon la localisation et les conditions météorologiques. Le sud de la France est clairement plus propice, car la production y sera plus importante pour une même puissance installée. Ainsi quand 1kWc de modules photovoltaïques idéalement implantés en Normandie produisent entre 900 à 1000 kWh d'énergie solaire, 1kWc dans le sud de la France en produira autour de 1250. Les investissements sont donc plus rapidement rentabilisés. En effet, une même installation produira 29% d'énergie en moins à Caen qu'à Montpellier. Toutefois, une contrainte supplémentaire est à prendre en compte pour les installations photovoltaïques, à savoir la chaleur. En effet, la surchauffe des panneaux peut entraîner la réduction du rendement de production. La Normandie est ainsi une zone géographique qui reste propice au développement de l'énergie solaire photovoltaïque. La rentabilité économique des projets est toutefois à étudier au cas par cas. L'intensité du rayonnement est un des facteurs pour déterminer le potentiel solaire, mais finalement, ce n'est pas le principal.

PHOTOVOLTAÏQUE et URBANISME

Toute installation photovoltaïque doit au minimum faire l'objet d'une déclaration préalable en mairie. La loi n° 2010-788 dite Grenelle II a instauré l'article L111-6-2 du code de l'urbanisme qui a pour objectif de faciliter le développement des dispositifs de production d'énergie renouvelable domestiques et de limiter les possibilités d'opposition de la mairie : « Le permis de construire ou d'aménager ou la décision prise sur une déclaration préalable ne peut s'opposer à [...] la production d'énergie renouvelable correspondant aux besoins de la consommation domestique des occupants de l'immeuble ou de la partie d'immeuble concernés. »

Un arrêté daté du 19 décembre 2014 est venu préciser ce qui est entendu par "les besoins de la consommation domestique" pour le cas particulier du photovoltaïque en l'encadrant à **un maximum de 3 kWc par tranche de 100 m² de surface de plancher**. Cette disposition n'est pas applicable pour les secteurs soumis à l'avis des architectes des bâtiments de France :

Contrainte forte :

- ▶ dans les sites patrimoniaux remarquables, les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine, les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager ou les secteurs sauvegardés
- ▶ dans des périmètres délimités, après avis de l'architecte des Bâtiments de France, par délibération du conseil municipal ou de l'organe délibérant de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière de plan local d'urbanisme, motivée par la protection du patrimoine bâti ou non bâti, des paysages ou des perspectives monumentales et urbaines.
- ▶ dans les sites classés
- ▶ aux travaux portant sur un immeuble classé ou inscrit au titre des monuments historiques ou adossé à un immeuble classé, ou sur un immeuble protégé.

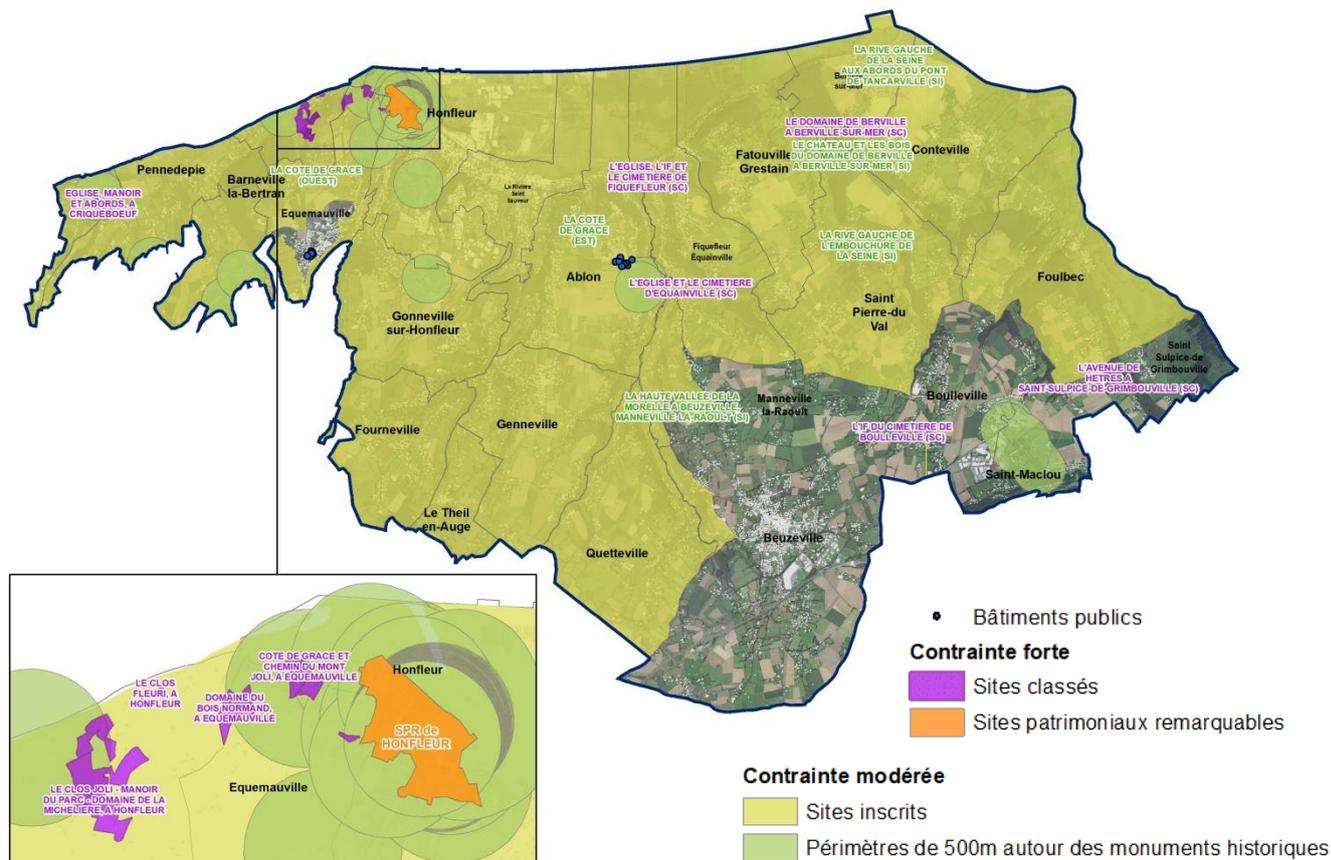
Dans ces secteurs, les capteurs solaires ne doivent pas être visibles du domaine public. Sinon, les capteurs doivent offrir une discrétion maximale (teinte...).

Contrainte plus faible :

- ▶ dans le périmètre de protection d'un immeuble classé ou inscrit au titre des monuments historiques,
- ▶ dans un site inscrit

Dans ces secteurs, l'implantation de panneaux solaires en toiture est possible sous réserve d'étudier précisément les perceptions de l'installation depuis les édifices et d'effectuer un examen des covisibilités de l'édifice et de l'installation depuis différents points de vue remarquables. L'avis de l'architecte des bâtiments de France est requis ; il s'agit d'un avis conforme dans le cas d'une covisibilité entre l'installation et le monument historique ou d'un avis simple s'il n'y a pas de covisibilité. Il est indispensable d'échanger au préalable avec l'Architecte des Bâtiments de France.

Contraintes patrimoniales solaires. Réalisation SDEC ENERGIE, 2020



Le potentiel photovoltaïque sera fortement dépendant des contraintes patrimoniales qui s'appliquent au territoire. Ces contraintes sont très fortes autour des sites classés (SC) ou des sites patrimoniaux remarquables :

- **Honfleur** avec son site patrimonial remarquable, et les sites classés du Domaine de la Michelière, du Manoir du Parc, du Clos Joli et du Clos Fleuri
- **Cricqueboeuf** avec son Eglise Manoir et leurs abords
- **Equemauville**, avec le Domaine du Bois normand et le chemin du Mont Joli de la côte de Grâce.
- **Fiquefleur** : avec l'église, l'if et le cimetière
- **Equainville** : avec l'église et le cimetière
- **Berville-sur mer** : avec le Domaine de Berville
- **Bouleville** : avec son if du cimetière
- **Saint-Sulpice de Grimbouville** : avec son avenue de hêtres

Une grande partie du territoire est également sous la contrainte, plus modérée, des sites inscrits (SI) de la « Côte de Grâce », de la rive gauche de la Seine, de la Haute Vallée de la Morelle et de quelques sites des monuments historiques. L'enjeu de la préservation de ses sites, et en particulier de la Côte de Grâce, est de maintenir la structure arborée traditionnelle augeronne en veillant à la conservation des coupures vertes et des boisements.

Identification du potentiel en toiture

Le potentiel photovoltaïque en toiture est déterminé en premier lieu par la présence de toiture (c'est évident), mais aussi par leur inclinaison et leur orientation. Le rendement d'une installation sera maximum pour une toiture plein sud, inclinée à 30°. Mais cela ne signifie pas que les installations sud-Est ou Sud-Ouest ne sont pas possibles. Elles seront seulement un peu moins performantes, la différence étant parfois minime (perte de 5% de rendement à inclinaison identique).

Les toitures des maisons, des bâtiments agricoles, industriels et tertiaires sont le premier « gisement » potentiel. Ce potentiel est calculé grâce au **cadastre solaire SOLEIL14**, mis en place par le SDEC ENERGIE en partenariats avec les 16 EPCI du Calvados. Le productible du territoire est calculé pour toutes les surfaces de toiture, qu'elles soient inclinées ou à plat. Le cadastre solaire tient compte des pentes et orientations (pour l'exposition) des toitures, de l'emprise des masques ou ombres portées par les points hauts (constructions, relief, végétation...) et de l'irradiation solaire (en kWh/m²/an), croisé aux données climatiques locales.



- **Estimer le potentiel** solaire de votre toiture
- **Simuler le coût** du projet et son financement
- **Etre accompagné** de A à Z dans votre projet solaire thermique ou photovoltaïque
- **Consulter des installateurs** à proximité, certifiés et référencés selon des critères très stricts

www.Soleil14.fr
 Tel : 09 87 67 23 84

Il en déduit un potentiel mobilisable, ne retenant dans ce calcul que les surfaces de toitures :

- ✓ dont la pente est inférieure à 10°
- ✓ ou dont la pente est supérieure à 10° et l'azimut est compris entre l'est et l'ouest en passant par le sud (azimut compris entre 90° et 270°)
- ✓ et dont l'irradiation en kWh/m²/an est supérieure à 920

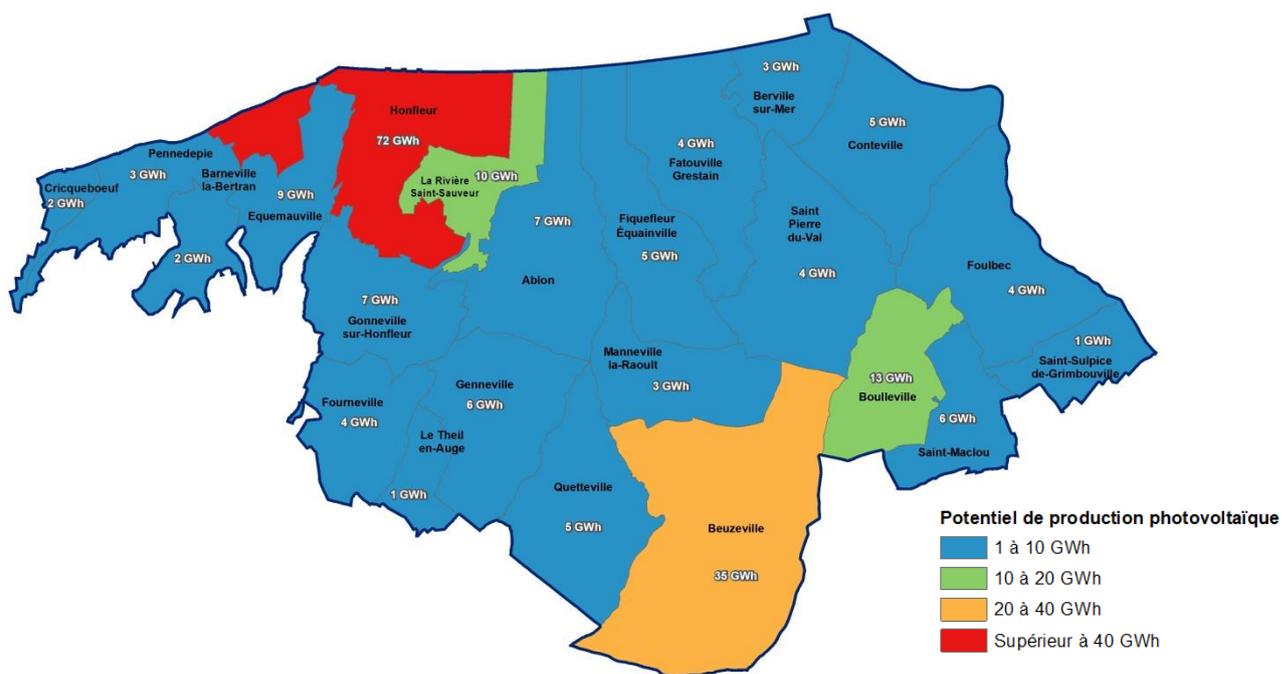
Ce potentiel ne préjuge pas de la faisabilité technique (vis-à-vis des autorisations d'urbanisme) ou économique (coûts de raccordements...).

Résultats :

Territoire de la CCPHB	Emprises : Nombres de bâtiments calculés	Surface potentielle théorique (m ²)	Puissance potentielle théorique (MWc)*	Production potentielle théorique (MWh/an)
communes partie Calvados	16 694	894 999	134	130 024
communes partie Eure	11 921	561 031	84	83 425
Total CCPHB	28 615	1 456 030	218	213 449

* Taille maximale de l'installation en MWc si la taille exploitable donnée dans la colonne précédente est couverte de panneaux de 300 Wc (150 Wc/m²).

Le potentiel photovoltaïque théorique en toiture, calculé sur presque 1.5 millions de m² de toitures, est de 218 MWc sur la CCPHB, pour une production de 213 GWh/an.



Potentiel solaire photovoltaïque en toiture sur le territoire de la CCPHB, par commune.
 Source : SDEC ENERGIE et Soleil 14, d'après les données In Sun We Trust, 2020.

Potentiel en ombrières de parking

nom établissement ou de la zone	commune	surface de parking	Surface utile
LIDL	HONFLEUR	1 200	600
LECLERC	HONFLEUR	17 000	8 500
ALDI	HONFLEUR	2 000	1 000
INTERMARCHÉ	BEUZEVILLE	5 700	2 850
CARREFOUR MARKET	BEUZEVILLE	3 000	1 500
BRICOMARCHE	EQUEMAUCILLE	2 000	1 000
INTERMARCHÉ	EQUEMAUCILLE	3 200	1 600
PARKING LONGUE DUREE QUAI de la CALE (emplacements véhicules légers uniquement)	HONFLEUR	10 600	5 300
NATUROSPACE	HONFLEUR	5 700	2 850
total :		50 400 m²	25 200 m²

Hypothèses :

- Superficie utile : surface à priori exploitable ne comprenant pas les voies de circulation. On retiendra la valeur de 50% pour l'ensemble des parkings.¹¹
- 2.2 kWc/place de parking, soit 0.15 kWc/m² de surface utile¹²
- 1MWc produit 1 GWh/an

Le potentiel photovoltaïque mobilisable en ombrières de parking est de 3.8 MWc sur la CCPHB, pour une production potentielle de 3.8 GWh/an.

¹¹ CEREMA, mai 2019, Potentiel photovoltaïque mobilisable sur ombrière de parkings sur une commune du PNR des Alpilles, commune de Senas.

¹² CEREMA, mai 2019, Potentiel photovoltaïque mobilisable sur ombrière de parkings sur une commune du PNR des Alpilles, commune de Senas.

Identification du potentiel en centrale au sol

Le potentiel photovoltaïque au sol est déterminé par les surfaces pouvant être aménagées. Les surfaces à usage agricole ou fort enjeu de biodiversité sont délibérément exclues des surfaces exploitables pour l'énergie solaire afin qu'il n'y ait pas de concurrence entre la production énergétique, production alimentaire et préservation de la biodiversité (règle fixée par le SRADET, vis-à-vis de laquelle le PCAET doit être compatible).

Le PCAET s'attachera principalement à identifier les surfaces déjà imperméabilisées comme les parkings et les toitures, tant domestiques qu'agricoles ou des entreprises.

Extrait du fascicule des règles du SRADET (règle 39) :

Encourager l'installation de panneaux photovoltaïques sur les bâtiments et en « ombrière » de parking. Limiter leur installation au sol :

- aux seuls terrains artificialisés des sites dégradés (friches industrielles, sites et sols pollués, anciens centres de stockage de déchets ultimes fermés depuis moins de 10 ans, carrières en fin d'exploitation) sous réserve :
 - ✓ qu'ils ne fassent pas ou n'aient pas fait l'objet d'une prescription de remise en état à vocation agricole, paysagère ou écologique
 - ✓ et qu'ils ne puissent pas être réhabilités pour y implanter de l'habitat et/ou des activités économiques
 - ✓ et qu'ils ne soient pas inscrits au sein des trames vertes et bleues
- et aux délaissés portuaires et aéroportuaires (1).

Par dérogation, l'installation de panneaux photovoltaïques au sol pourra être envisagée pour des îles habitées non interconnectées avec le continent.

Les projets d'agrovoltaïsme, qui mettent en œuvre une pratique agricole (élevage ovin le plus souvent) sur une parcelle équipées de panneaux solaires photovoltaïques, sont promus par la CRE¹³ dans ses appels d'offres mais ne sont ainsi pas permis par le SRADET.

Les espaces inexploités et inexploitable en agriculture tels que les laissés de bords de route, les espaces aménagés non utilisés (autour des stations d'épuration par exemple), les friches industrielles, les anciennes carrières ou d'anciens centres d'enfouissement de déchets (CET), les plans d'eau (installations photovoltaïques flottantes) etc. sont des surfaces à référencer pour en étudier la faisabilité, au cas par cas.

➤ Ancien dépôt MIROLINE à Honfleur¹⁴ :

Ancien dépôt d'hydrocarbures liquides d'une capacité de 136 000 m³, exploité depuis 1937, et situé dans le port départemental de Honfleur, sur une zone de remblais qui a été gagnée sur l'embouchure de la Seine. Dépôt constitué de 35 réservoirs dont les plus anciens ont été construits en 1936 et les plus récents en 1979 et **d'une superficie de 8,9 hectares**. L'activité de ce site a cessé en mars 1996 et le démontage des installations s'est terminé en mars 1997. Le sol et les eaux souterraines sont pollués par des nappes flottantes d'hydrocarbures. Le site est classé site industriel en friche. Ses usages sont restreints pour l'urbanisation, la fouille du sous-sol, l'utilisation de la nappe souterraine, la culture de produits agricoles. Un changement d'usage comme parking est envisagé. Le site présente un **potentiel photovoltaïque de 5 MWh**, soit au sol, soit en ombrière de parking.

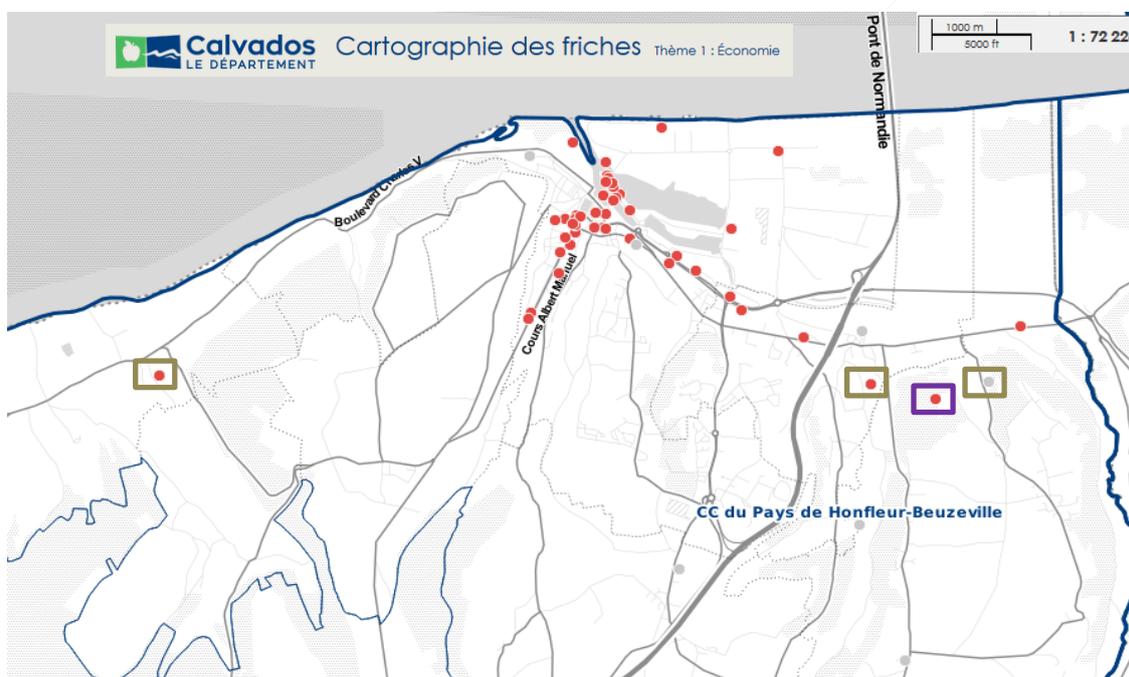
¹³ Commission de régulation de l'énergie

¹⁴ Source : base de donnée BASOL : basol.developpement-durable.gouv.fr



➤ **Autres friches**

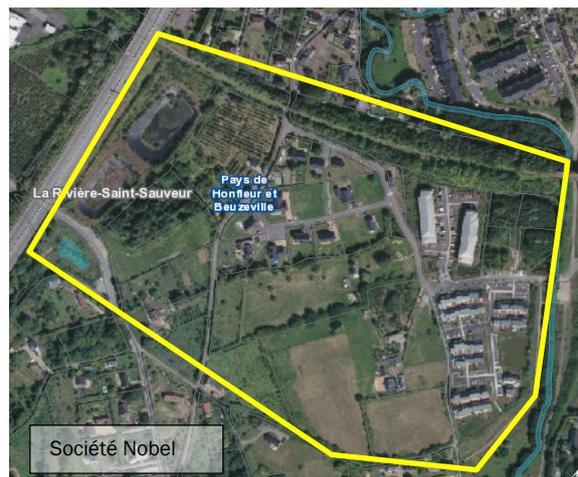
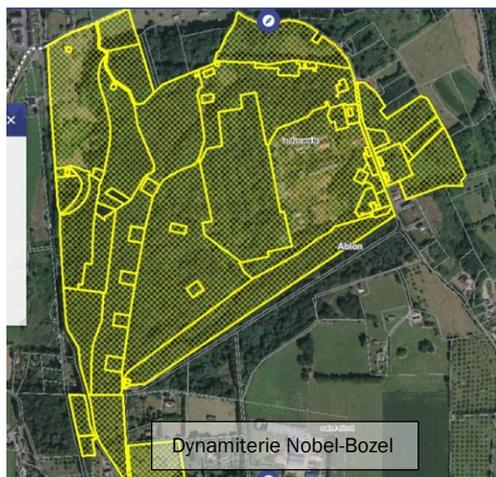
Le département du Calvados tient à jour une cartographie des friches industrielles et commerciales sur le site : <https://atlas.calvados.fr/index.php/view/map/?repository=01&project=friches> (source : BD basias, Ministère de la transition énergétique)



Friches identifiées sur la partie « Calvados » de la CCPHB. Les points rouges sont les entreprises dont l'activité est arrêtée en gris dont l'activité est inconnue

Une forte concentration de friches se situe autour du port de Honfleur et de sa zone industrielle. Les autres friches identifiées sont des bâtiments isolés, sans emprise au sol importante et dont l'enjeu porte davantage sur la réhabilitation urbaine. Quelques sites plus éloignés des habitations présentent des enjeux de réhabilitation vers d'autres activités économiques, et potentiellement en faveur de la production d'énergie renouvelable :

- Dynamiterie Nobel-Bozel à Ablon : 50 ha majoritairement boisés. Seuls 2 ha sont artificialisés avec des bâtiments industriels désaffectés. Ces 2 ha pourraient potentiellement être ré-aménagés en centrale photovoltaïque si aucun autre usage n'est souhaité pour ces bâtiments. **La puissance installée pourrait être au maximum de 1 Mwc.** Cette surface pourrait faire l'objet d'une étude de réhabilitation foncière avec l'EPFN.



- Sté NOBEL Française, à La Rivière Saint Sauveur, ancienne usine de fabrication de plastiques, 12ha réaménagés, entre terres agricoles, résidentiel et retenues d'eau. Il n'y a pas de potentiel pour une centrale photovoltaïque au sol.
- ancienne carrière d'extraction de pierres ornementales et de construction à Pennedepie, sur 0.5ha. Cette surface a été convertie pour une utilisation agricole.
- A Ablon, carrière Dumez, lieudit " Les Vats ", sur 3.8 ha. Cette ancienne carrière attenante au site de la Dynamiterie est dorénavant partiellement boisée ou utilisée pour l'agriculture (prairies). Seules deux lacs artificiels traduisent la présence de l'ancienne pratique d'excavation. D'une surface totale d'1 ha, ces deux lacs sont trop petits pour être aménagés en centrale flottante.
- A Berville-sur-Mer, l'ancienne décharge du Port autonome de Rouen a été réaménagée en espace agricole et/ou naturel (interprétation en photo aérienne à partir de Mapéo Calvados)
- Société des carrières de Conteville : anciennes carrières remblayées avec des déchets industriels. Les terrains sont réaménagés en parcelles agricoles et/ou naturelles (interprétation en photo aérienne à partir de Mapéo Calvados).

Conclusion : seul l'ancien dépôt Miroline (9ha) et le site de la dynamiterie (2ha) sont propices à des études plus approfondies de faisabilité pour une reconversion foncière intégrant un projet photovoltaïque. Le potentiel de centrales photovoltaïques au sol est ainsi estimé à **près de 6 MWC, pour une production d'environ 6 GWh/an.**

Le potentiel théorique en solaire photovoltaïque s'élève à 228 MWC, pour une production de 223 GWh/an

5. Potentiel de méthanisation

Ressources agricoles actuelles

Estimation des quantités produites sur le territoire

Pour cette partie, on utilise les données de la Chambre d'Agriculture (ou autre si précision)

- **Déjections animales** Le gisement potentiel correspond aux effluents d'élevage qui ne sont pas émis au champ et qui peuvent donc être collectés en vue d'être valorisés.

ELEVAGE BOVIN	Lisier (6% de MS)	Fumier (25% de MS)
Production annuelle par animaux	20 m ³ /vache laitière/an	15m ³ /génisse laitière /an 15m ³ /vache allaitante/an
Temps d'hébergement en stabulation	80%	40% pour les génisses laitières

		66% pour les vaches allaitantes 2 000 génisses laitières 3 100 vaches allaitantes + suite d'au moins un an (9300 animaux)
Nombre d'animaux (base identification 2017)	2 000 vaches laitières	
Production totale sur le territoire	32 000 m3	134 760 m3

AUTRES ELEVAGES

Type d'élevage	Nombre d'animaux (source RGA 2010):	Production effluents ¹⁵
Elevage équin	1163	36 kg de fumier/jour/box, pour 115 jours de stabulation par an, d'où une valorisation possible de 4140 kg fumier/cheval/an → une production totale de 4 815 T/an
Elevage Porcin	1230	5.256 m3 lisier /truie /an → une production totale de 6465 m3/an.
Elevage volaille (poulet de chair)	34131	0.017 kg fumier /poulet/jour → une production totale de 212 T/an

➤ **Menue paille** : on compte 1T de menue paille /ha de culture de céréales à paille, soit **2 017 T/an**

➤ **CIVE : cultures intermédiaires à vocation énergétique.**

Ce sont des intercultures. Elles correspondent actuellement aux couverts végétaux mis en place pour lutter contre l'érosion des sols et piéger les nitrates.

Hypothèses :

- Surface en cultures intermédiaires ou CIVE sur la CCPHB : **317 ha (cf annexe 1)¹⁶**
- Production moyenne CIVE cycle court (mise en place l'été pour 80 à 100 jours) : 230 Nm3 CH4 / T MS
- Production moyenne CIVE cycle long (mise en place à l'automne pour environ 200 jours) : 250 Nm3 CH4 / T MS¹⁷
- Hypothèses de production CIVE ou culture intermédiaire :

Potentiel en CIVE	production mini	production maxi
en T MS par ha de SAU (source : Perspectives agricoles n°473, janv 2020)	1	16
en T MS sur la CCPHB	317	5068
en Nm3 CH4 sur la CCPHB : 25% des surfaces de CIVE en cycle court (été) et 75% des surfaces de CIVE en cycle long (hiver)	77 608	1 241 730

Calcul du potentiel de production de biométhane

Hypothèses de production de biométhane (bioCH4)¹⁸ :

- 23 Nm3 bioCH4/T lisier bovin
- 50 Nm3 bioCH4/m3 fumier bovin compact (source Chambre d'Agriculture du Calvados)
- 8 Nm3 bioCH4/T lisier porcin mixte
- 106 Nm3 bioCH4/T fumier bovin compact
- 210 Nm3 bioCH4 / T menue paille
- Pouvoir énergétique du biométhane : 9.94 kWh/Nm3 (source Chambre d'Agriculture du Calvados)

Hypothèses pour le secteur équin¹⁹ :

- Matière sèche MS fumier = 50% de la Matière Brute MB
- Matière organique fumier cheval : MO = 75% MS, soit 0.375 T de MO/T MB
- Production de biogaz : 300 Nm3/T MO à 55% de CH4, soit 165 Nm3 bioCH4/T MO fumier de cheval (source biogaz-planete.fr)

¹⁵ Etude des gisements méthanisables sur le Pays d'Auge calvadosien, Le Havre Développement/Biomasse Normandie/Calvados Stratégie, 2014

¹⁶ d'après l'Enquête nationale des pratiques culturales, 2011, appliquée à l'assolement du territoire

¹⁷ rapport ADEME sur les CIVE, déc 2015

¹⁸ Source : Base de données Methasim, IFIP 2018, à partir du rapport ADEME 2019 "réaliser une unité de méthanisation à la ferme", sauf contre-indication

¹⁹ Etude des gisements méthanisables sur le Pays d'Auge calvadosien, Le Havre Développement/Biomasse Normandie/Calvados Stratégie, 2014

- D'où le ratio de **62 Nm3 bioCH4 / T MB de fumier de cheval**

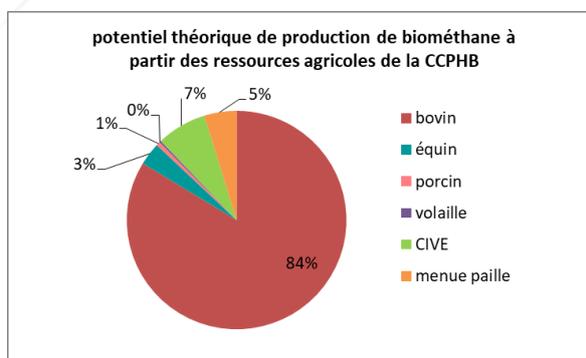
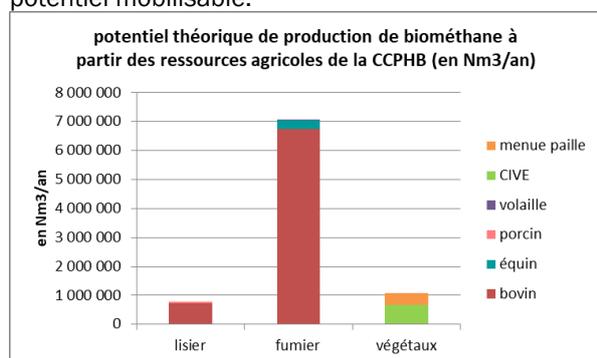
Hypothèses pour les CIVE :

- le potentiel de production estimé des CIVE est la valeur moyenne entre la production minimale et la production maximale. A noter : en dessous d'un rendement de 4TMS/ha, la récolte n'est pas rentable et doit préférentiellement être laissée au champ, en tant qu'engrais vert.

Résultats :

hypothèses		lisier	fumier	menues pailles	CIVE ou équivalent (CIPAN...)	total potentiel théorique	total potentiel mobilisable (50%)
		potentiel énergie primaire en MWh/an	7 830	70 166	4 209	6 557	88 763 MWh/an
100% cogénération (Rdt élect 35%)	production électrique en Mwhé/an	2 740	24 558	1 473	2 295	31 067 MWhé/an	15 533
	Puissance elect cogé(KW elect)	343	3 070	184	287	3 883 kWé	1 942
100% injection (Rdt 85%)	Production biométhane en MWh/an	6 655	59 641	3 578	5 574	75 448 MWh/an	37 724
	Production biométhane en Nm3/an	669 561	6 000 123	359 964	560 719	7 590 367 Nm3/an	3 795 183

L'épandage sur des terres agricoles voisines ou propres à l'exploitation agricole demeure actuellement la voie de valorisation la plus courante pour les déjections animales. Certains effluents peuvent être compostés mais de façon marginale. On estime qu'au moins la moitié du gisement théorique peut-être détournée de l'épandage pour être valorisée sur une unité de méthanisation²⁰. C'est ce qu'on appellera le potentiel mobilisable.



84% du potentiel théorique de production de biométhane provient de l'élevage bovin, essentiellement grâce au fumier. On constate que sur la CCPHB, les CIVE peuvent potentiellement produire autant de biométhane que les lisiers.

En considérant que le potentiel mobilisable (50% de la ressource théorique) est valorisé pour moitié en cogénération et pour moitié en injection, on obtient le potentiel suivant :

potentiel mobilisable (Tons)	potentiel énergie primaire	hypothèse 50% cogénération			hyp 50% injection (Rdt de 85%)
		Production électrique (Rdt de 35%)	Puissance électrique potentielle	Production thermique (Rdt de 45%)	Production biométhane

²⁰ Etude des gisements méthanisables sur le Pays d'Auge calvadosien, Le Havre Développement/Biomasse Normandie/Calvados Stratégie, 2014

	44 381 MWh/an	7 767 MWh _é /an	971 kW _{élect}	9 986 MWh _{th}	18 862 MWh/an	1 897 592 Nm ³ /an
--	------------------	-------------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------	-------------------------------

La ressource agricole actuelle donne un potentiel mobilisable en méthanisation :

- l'équivalent de **970 kW_{élec} en cogénération**, soit par exemple deux grosses installations à la ferme de 250 kWc et entre 4 et 8 installations de micro-méthanisation (entre 33 et 70 kW_é).
- Et d'une grosse installation de méthanisation **en injection** de biométhane dans le réseau gaz, d'environ **240 Nm³/h**.

Le potentiel d'énergie renouvelable à partir de la méthanisation des ressources agricoles actuellement mobilisables est estimé à environ 37 GWh/an (en incluant la valorisation de la chaleur en cogénération).

Ressource des collectivités

Biodéchets

Les déchets ménagers sont aussi une ressource potentielle de biodéchets méthanisables. La fraction fermentescible des ordures ménagères peut être traitée par méthanisation. Cela peut être fait sur le territoire, dans le cas de futurs projets agricoles ou collectifs, en mélange avec d'autres matières (agricoles, industrielles...). La collecte sélective des biodéchets est alors indispensable, avec une contrainte forte sur la qualité du tri, pour qu'il n'y ait aucun corps étrangers pouvant altérer le fonctionnement du méthaniseur ou encore polluer les sols agricoles sur lesquels le digestat sera épandu.

Les biodéchets peuvent aussi être traités par des installations spécifiques de traitement des biodéchets des collectivités. Elles sont le plus souvent mutualisées entre différents territoires à l'échelle des syndicats de traitement des déchets.

La caractérisation des ordures ménagères réalisée par le SDOMODE a montré que la part des déchets fermentescible était de 16% à Beuzeville et de 30% à Honfleur.

En 2018, avec 7442 tonnes d'Omr produites dans la partie « Calvados » et 3531 tonnes d'Omr pour la partie « Eure », on estime par extrapolation que **le gisement de biodéchets est de 2800 tonnes/an**, dont 2230 tonnes/an sur la partie Calvados est de 570 tonnes en partie « Eure ».

La collecte séparative des biodéchets dans les restaurants et chez les particuliers est un préalable à la valorisation de ce gisement. Il nécessite sinon l'intervention d'un tri mécano-biologique en amont de la chaîne de traitement.

En considérant :

- ✓ une production de 130 Nm³ de biométhane par tonne
- ✓ une valorisation uniquement en injection de biométhane dans le réseau gaz, (soit un rendement de 85 %),

On en déduit une production potentielle de : $130 * 2800 * (9.94/1000) * 0.85 = 3075$ MWh/an.

Le gisement des biodéchets sur la CCPHB correspond à une production potentielle de 3 GWh/an, correspondant à 310000 Nm³ de biométhane par an (soit environ 40 Nm³/h).

Déchets verts

Les déchets verts peuvent aussi être valorisés par méthanisation. En 2018, 4162 T de déchets verts étaient collectés en déchetterie. Une partie des pelouses qui composent ce gisement pourrait être traitée par méthanisation en revanche, les branchages ne sont pas méthanisables. Toutefois, ces déchets verts sont actuellement compostés sur des plateformes situées dans les départements voisins, donc peu éloignées.

Considérant ainsi :

- que les filières de valorisation actuelles sont déjà vertueuses (et considérant que le compostage nécessite un équilibre entre matière richement azotée, les pelouses, et matières plus carbonées, les branchages, pour bien fonctionner)
- qu'il y a un risque de pollution du méthaniseur avec des éléments mal triés (plastiques, cailloux...)
- que les plans de prévention agissent en faveur d'une gestion à domicile des déchets verts,

le potentiel méthanisable des déchets verts est considéré comme négligeable et n'est pas intégré au calcul. Cela ne signifie pas que des partenariats pourront être tissés entre certaines collectivités et des projets de méthanisation pour valoriser les tontes de pelouses communales par exemple.

Déchets restauration scolaire

Selon l'étude des gisements méthanisables sur le Pays d'Auge calvadosien, 2014, les biodéchets de la restauration collective constituent un apport marginal de substrat dans le développement de la méthanisation sur ce territoire. Par extension à la partie « Eure » de la CCPHB, ce gisement est considéré comme négligeable pour le calcul du potentiel de production d'EnR par méthanisation.

Ressources industrielles et commerciales

Aucune entreprise agroalimentaire d'envergure n'est recensée sur le territoire. La ressource mobilisable en biochets des industries est considérée comme nulle.

Les commerces et des GMS produisent également des biodéchets (denrées périssables), mais de mieux en mieux valorisés. D'abord, pour diminuer leur production de déchets organiques, outre une gestion optimisée des stocks, les GMS donnent leurs denrées alimentaires en limite de DLC à des organismes associatifs (la loi relative à la lutte contre le gaspillage alimentaire). Près de la moitié des denrées non vendues sont valorisées de cette manière. Ensuite, elles ont très souvent leur propre filière de valorisation. A noter que la méthanisation des invendus des commerces et GMS nécessite un déconditionnement de la matière, installations très onéreuses et mutualisées à grande envergure (seulement une dizaine d'unités de déconditionnement alimentaire en France répertoriées en 2014 par Biomasse Normandie). Le potentiel mobilisable de ces biodéchets est donc ici considéré comme nul. Par la suite, selon l'intérêt des élus, cette hypothèse pourrait être levée et le calcul de potentiel en biodéchets affiné par une enquête à réaliser auprès des entreprises locales.

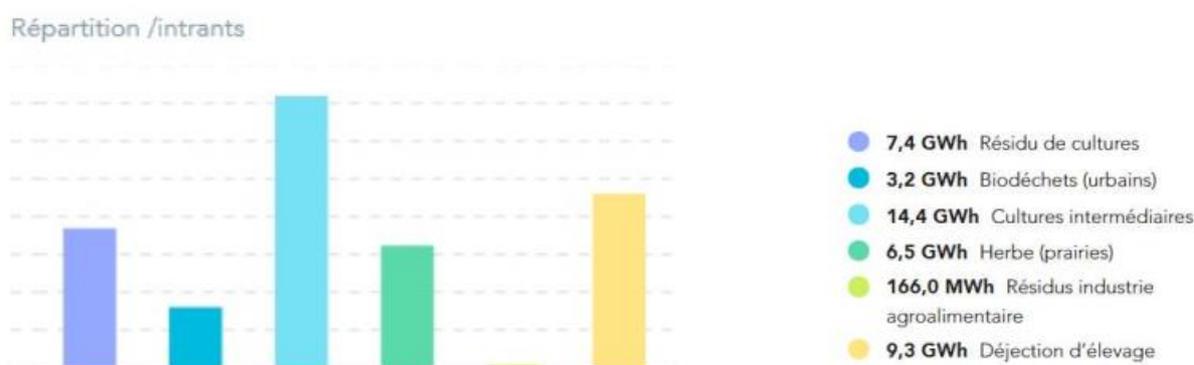
Le potentiel mobilisable en méthanisation, grâce aux coproduits agricoles actuels et aux biodéchets de la collectivité est estimé à 38 GWh.

NB : Solagro, GRDF et l'ADEME ont étudié en 2018 le potentiel méthanisable des cantons français à l'horizon 2050. Cette étude se base sur le scénario prospectif AFTERRRES 2050, qui prend pour hypothèse un changement radical des systèmes agricoles actuels et notre alimentation, à partir des principes suivants pour 2050 :

- notre assiette contient un tiers en plus de céréales, de fruits, de légumes, moins de sucre et jusqu'à deux fois moins de lait et de viande.
- l'agriculture d'aujourd'hui, dite conventionnelle ou raisonnée, ne représente plus que quelques %. Le modèle dominant sera un continuum autour des meilleures pratiques et systèmes agroécologiques tels qu'ils sont connus, aujourd'hui, notamment, l'agriculture biologique, la production intégrée, la simplification voire la suppression du travail du sol, l'agroforesterie, le déploiement à grande échelle des inter-cultures, des cultures associées, des rotations longues avec des légumineuses, avec en parallèle, le développement de la méthanisation, afin de boucler le cycle de l'azote, facteur clé des rendements.

Ce scénario est donc différent du potentiel actuel. Le résultat de cette étude donne un gisement méthanisable à l'horizon 2050 de 41 GWh/an. Le développement de nouveaux projets de méthanisation permettra de poursuivre la dynamique de production d'énergies renouvelables locales et de créer des boucles vertueuses à l'échelle du territoire : valorisation des déchets, création d'emplois locaux et non délocalisables, substitution d'engrais chimiques.

Répartition des gisements méthanisables 2050 Potentiel tous intrants méthanisation (GWhPCS)



(Source : étude Ademe gaz renouvelable en 2050)

6. Biocarburants

1 ha de colza donne 1T d'huile et 2 T de tourteau (*donnée Chambre d'Agriculture*). Au regard de l'assolement du territoire, on en déduit un gisement potentiel de 638 tonnes d'huile de colza (*donnée assolement PAC 2016*). L'huile de colza ayant un pouvoir calorifique de 9.9 MWh/T.

Si on mobilise l'ensemble de la production d'huile de colza en carburant, on obtient un potentiel mobilisable actuel de 6.3 GWh.

L'agriculture consomme 12 GWh de produits pétroliers (cf chapitre 11 du diagnostic). Or, le taux maximum d'incorporation d'huile végétale pure au gasoil non routier, sans nécessiter de modifier des motorisations, est de 30%. Ainsi, pour **maximiser l'autoconsommation de carburant** dans les conditions actuelles d'équipement, le monde agricole devrait utiliser l'équivalent de 3.6 GWh à partir d'huile végétale pure, soit la valorisation en carburant de 363 ha de colza. **Cela représente 57% des surfaces cultivées en colza.**

Le potentiel de production de biocarburant pourrait être supérieur en augmentant les surfaces cultivées en colza.

A noter que le tourteau de colza, coproduit de l'huile végétale pure, est un aliment du bétail favorable à la qualité du lait (il peut se substituer au tourteau de soja) et à l'engraissement des jeunes bovins « viande ».

7. Combustibles Solides de récupération (CSR)

Les CRS sont des combustibles provenant des déchets ménagers (OMr, refus de tri des recyclables secs) à fort pouvoir calorifique, produits à partir de la fraction « sèche » des OMR, en opposition à la fraction fermentescible, valorisée en compostage ou par méthanisation.

Sur le territoire de la CCPHB, une grande partie des tonnages d'OMr sont valorisés dans un incinérateur avec récupération de l'énergie pour alimenter un réseau de chaleur. La production de CRS n'est donc pas nécessaire, puisqu'elle s'effectuerait au détriment de l'alimentation de l'incinérateur.

Par contre, le territoire pourrait chercher à maximiser le recours à l'incinération plutôt que le stockage en centre d'enfouissement, où la fraction sèche des OMR n'est pas valorisée.

On peut toutefois chiffrer le potentiel énergétique de la fraction sèche des déchets produits sur la CCPHB :

D'après l'ADEME²¹, les CSR à haut rendement énergétique (qui répondent aux critères d'approvisionnement des cimenteries) ne représentent que 10 à 15 % des OMr et 7% des refus de tri de recyclables secs. Les CRS à moyen PCI permettent de valoriser jusque 30% des OMr (utilisés en chaufferies dédiées) et 21% des refus de tri.

Biomasse Normandie (*Bilan départemental du Calvados - Année 2013*) chiffre un taux de refus moyen de tri des recyclables secs, hors verre (part d'indésirables sur les flux entrants) de 17%.

Sur la base d'une collecte sur la CCPHB en 2018 :

- ✓ de 1 067 T de recyclables secs hors verre
- ✓ de 10 973 T d'Omr

On en déduit :

- ✓ une production d'environ 180 T/an de refus de tri/an.
- ✓ un potentiel de production de CSR Haut PCI suivant : $10\,973\text{ T d'Omr} \times 0.15 + 180\text{ T de refus de tri} \times 0.07 = 1660\text{ T/an}$.

Le potentiel énergétique du territoire en CRS²² est compris entre 9.1 et 11.5 GWh.

8. Potentiel Géothermique

La géothermie est une énergie créée et emmagasinée dans la terre sous la forme de chaleur. Elle peut servir à produire de l'électricité, à rafraîchir ou à chauffer. C'est une source d'énergie permanente, sa production ne dépend pas des conditions naturelles ou climatiques.

Généralités, les types de géothermies et les ressources exploitables

Certaines technologies exploitent l'eau du sous-sol :

Les nappes superficielles possèdent une température, constante sur l'année, entre 12 et 15 °C. En général, plus les nappes sont profondes, plus elles sont "chaudes" : on appelle cela le gradient géothermal. La géothermie sur aquifère consiste à pomper l'eau d'une nappe souterraine par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs forages pour l'acheminer (via un échangeur) jusqu'à la pompe à chaleur afin d'en prélever les calories, avant de la réinjecter dans l'aquifère par l'intermédiaire d'un second ou de plusieurs forages. On parle de boucle ouverte. Le même principe est appliqué en sens inverse pour le rafraîchissement. On distingue différentes technologies :

- La **géothermie haute énergie** exploite l'eau à l'état vapeur (entre 120°C à 350°C), pour une production électrique. C'est le cas pour des zones volcaniques essentiellement.
- La **géothermie basse température** exploite l'eau entre 60°C et 80°C, pour une utilisation directe de la chaleur à partir des aquifères profonds des bassins sédimentaires.
- La **géothermie très basse température** utilise de l'eau entre 10°C et 30°C, assistée d'une pompe à chaleur (PAC) ou utilisée en géo-rafraîchissement (géo-cooling). Cette technologie peut aussi être utilisée en exploitant l'eau de mer, les eaux lacustres, et même les eaux usées, en queue de réseau, sur des collecteurs dimensionnés pour au moins 10 000 équivalents habitants (voir partie potentiel en économie d'énergie).

D'autres formes de géothermie sont possibles, sans source d'eau :

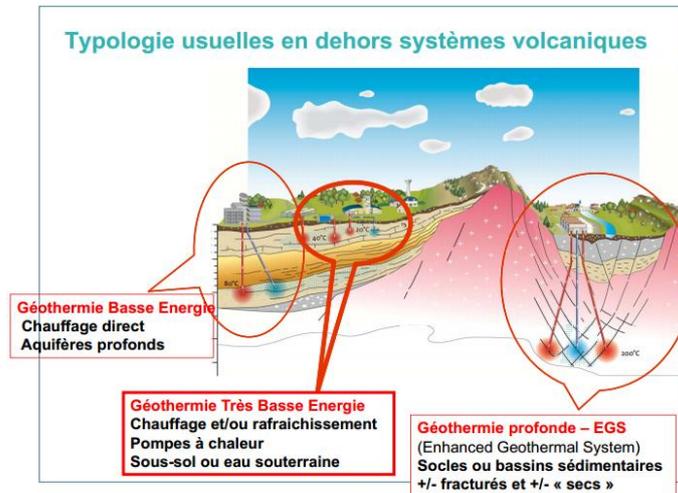
- Les **systèmes géothermiques stimulés** (EGS) en géothermie profonde, produisent de l'électricité et de la chaleur. Pour cela, on injecte de l'eau en profondeur (jusque 5000m !).
- La **géothermie très basse température** assistée de PAC, peut également fonctionner en circuit fermé pour n'exploiter que la chaleur du sol. Dans le cas de forage verticaux, un même projet est

²¹ ADEME, *Caractérisation des combustibles solides de récupération - Synthèse, 2010*

²² A raison de 20 à 25 MJ/kg de CSR, soit 5.5 à 6.9 kWh/kg de CSR,

alimenté par une ou plusieurs **sondes** profondes. Elle peut aussi être horizontale ; on parle dans ce cas de **capteurs géothermiques**.

- les pieux des fondations peuvent aussi être géothermiques. On parle de **géostrucure**.



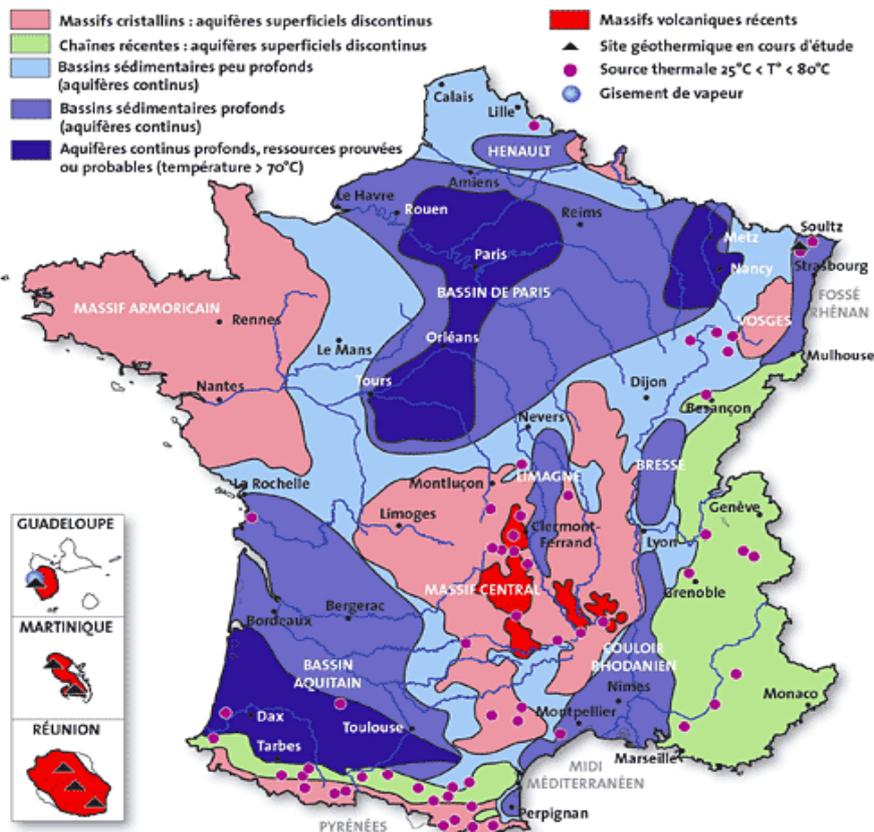
Source : Yves SIMEON, BRGM Rhône-Alpes

Application au territoire

La technologie choisie est déterminée par les caractéristiques géologiques et hydrologiques du territoire. La carte ci-dessous (source BRGM) montre que le sous-sol de la Normandie est partagé entre des massifs cristallins aux aquifères superficiels discontinus à l'Ouest, des bassins sédimentaires peu profonds au centre et des bassins sédimentaires profonds à l'Est, sur l'ex Haute Normandie.

Cartographie géologique de la France (source : BRGM).

Les principales zones géothermiques en France sont les bassins parisien et aquitain, et les espaces montagneux (Massif Central, Pyrénées et Alpes).



Une étude de potentiel géothermique en Basse-Normandie a été réalisée par les 7 Vents du Cotentin et Explicit en 2011 pour la DREAL. Elle se base sur les caractéristiques géologiques et partage la Basse-Normandie par une diagonale NO/SE.

L'étude présente des grandes réserves en eau souterraine sur l'Est régional. Le plus important est l'aquifères crayeux du Pays d'Auge au Perche. D'autres aquifères d'intérêt secondaire sont présents. Ce sont les aquifères calcaires bathoniens, bajociens, du trias et de l'Oxfordien.

Le territoire de la CCPHB est géologiquement inféodé au bassin parisien, constitué des formations secondaires (Crétacé, Jurassique et Trias). Le territoire est ainsi particulièrement propice à la **géothermie sur aquifères**, qu'elle soit basse ou très basse température. A noter également la proximité du port de Honfleur à la ville. **Les bassins, comme c'est le cas au Havre, peuvent être de très bonnes ressources géothermales.**

RETOUR D'EXPERIENCE : PRODUCTION D'ÉNERGIE THERMIQUE ET FRIGORIFIQUE AVEC ECHANGEURS SUR EAU DE MER. Carré des Docks - Le Havre Normandie.

A l'occasion de la restructuration du Centre des Congrès, mise en place d'un réseau associant 2 pompes à chaleur qui fournit : de l'énergie thermique (chaud) et de l'énergie frigorifique (froid) pour le centre des congrès et la piscine (les Bains des Docks), en fonction des besoins de chacun. Le pompage et le rejet de l'eau de mer se fait dans le bassin Vatine.



Gains :

- Réduction de 64% de la consommation de gaz de la piscine
- Couvre 85% des besoins thermiques du centre des congrès
- Couvre 100% des besoins frigorifiques

- ▶ La géothermie est adaptée **pour les bâtiments tertiaires à fortes consommations** (bureaux, bâtiments culturels, piscines, hôpitaux, maisons de retraite...) et les logements collectifs. Cette technologie réversible est particulièrement intéressante pour les bâtiments qui ont des besoins de chaleur et de rafraîchissement.
- ▶ Les débits et la productivité hydrologique en période de sécheresse sont les contraintes majeures pour ces projets. On estime qu'un forage d' $1\text{m}^3/\text{h}$ permet d'alimenter un logement de 100m^2 .

La faisabilité des projets géothermiques et le choix de la technologie à utiliser doit être étudiée au cas par cas. Elle doit tenir compte des contraintes suivantes :

- La nature du terrain et les variations d'hauteur d'eau (remontées de nappes ou à l'inverse baisse des niveaux d'eau, turbidité pour l'exploitation des eaux portuaires, diamètres des collecteurs en place pour les eaux usées...). Ils définissent la distance d'écartement des sondes
- La présence d'éléments physiques perturbateurs (présence d'autres infrastructures ...)
- L'utilisation du/des bâtiments à chauffer (éviter l'intermittence) et les besoins énergétiques.
- La présence de captage d'eau potable

Pour toutes ces raisons, il est difficile de donner un potentiel géothermique global. Le potentiel géothermique passe avant tout par l'identification des bâtiments et infrastructures à équiper.

La géothermie est particulièrement adaptée pour la conversion d'un ancien système au fioul ou au gaz. Elle peut être également étudiée pour toute construction neuve avec de fortes consommations.

La solution géothermale peut être une alternative à certains projets bois énergie dans certaines conditions (ressource en bois local limitée, manque de place pour la chaudière ou le silo bois énergie, problématique d'accès pour la livraison...).

9. Potentiel hydroélectrique

Principe de l'hydroélectricité

Source : France Hydroélectricité

Une petite centrale hydroélectrique est composée de quatre éléments principaux :

- les ouvrages de prise d'eau (digues, barrages),
- les ouvrages d'amenée et de mise en charge (canal d'amenée, conduite forcée),
- les équipements de production (turbines, générateurs, systèmes de régulation),
- les ouvrages de restitution

Selon la longueur des ouvrages d'amenée on pourra distinguer :

- la centrale en dérivation, où une partie du débit du cours d'eau est dérivée sur quelques dizaines de mètres jusqu'à plusieurs kilomètres, puis turbinée sous une hauteur de chute supérieure à la hauteur du barrage,
- la centrale de pied de barrage qui utilise uniquement le dénivelé créé par le barrage.

Une partie du cours d'eau est acheminée vers la centrale via un canal d'amenée et, selon les installations, une conduite forcée. En sortie de la conduite forcée ou du canal d'amenée, l'eau entraîne la rotation de la turbine avant d'être restituée dans le canal. La turbine entraîne alors un générateur électrique le plus souvent via un multiplicateur de vitesse. Le générateur, couplé à un transformateur produit de l'électricité qui est mise en circulation sur le réseau de distribution électrique. La puissance d'une centrale dépend principalement de deux paramètres : la hauteur de chute et le débit turbine.

On distingue généralement 3 grandes familles d'ouvrages : les ouvrages de production au fil de l'eau, les ouvrages de lac ou d'éclusee et les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP), essentiellement en montagne.

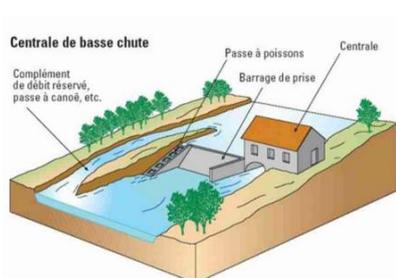


Schéma d'un barrage au fil de l'eau (France Hydroélectricité) et illustration avec du barrage de prise d'Heudreville-sur-Eure (photos Pays du Bessin au Virois). Cette centrale est équipée d'une vis d'Archimède.

Potentiel bas-normand et application au territoire

La version 2007 du rapport des 7 Vents du Cotentin « Inventaire et potentiel de la petite hydroélectricité en Basse Normandie » écrit le 14 septembre 2006 donne une analyse du potentiel en micro-hydroélectricité sur le territoire régional :

« Le potentiel hydroélectrique dépend de la géographie et de la pluviométrie, mais également de l'évolution des techniques de production et surtout de la place que la société entend donner à l'utilisation de l'eau à des fins énergétique parmi tous les autres usages : eau laissée « sauvage » pour la préservation de l'environnement et des sites, eau pour la pêche, eau pour l'agriculture, eau pour le tourisme, etc. »

Le potentiel en petite hydroélectricité de la Basse Normandie a été déterminé par les 7 Vents du Cotentin en conjuguant deux approches différentes. La première se focalise sur les centrales existantes, et vise à évaluer le potentiel de réhabilitation des sites en fonctionnement. Les moulins ne produisant pas d'électricité, les centrales abandonnées, les ouvrages et les seuils ont été écartés de cette démarche faute de données exploitables. Selon cette méthode, le rapport indique que le potentiel de réhabilitation est important pour les micro-centrales hydrauliques comprises entre 100 et 500 kW, il pourrait permettre de doubler la production électrique sur ces sites.

Cette approche a été reprise dans le rapport du SRADDET : « Il est possible de réhabiliter certaines petites centrales hydrauliques existantes, dans le respect des continuités écologiques et de la qualité des eaux. Ces réhabilitations permettent des gains de 20% de production. » Toutefois, cela ne concerne pas la CCPHB, qui ne comprend aucune centrale hydroélectrique à rénové.

La deuxième approche se base sur les données hydro-morphologiques des cours d'eau. Mais la création de nouvelles centrales hydroélectriques s'oppose clairement à la directive Cadre sur l'Eau, d'atteinte du bon état écologique des cours d'eau. L'hydroélectricité est ainsi très encadrée réglementairement.

LE CLASSEMENT DES COURS D'EAU POUR LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

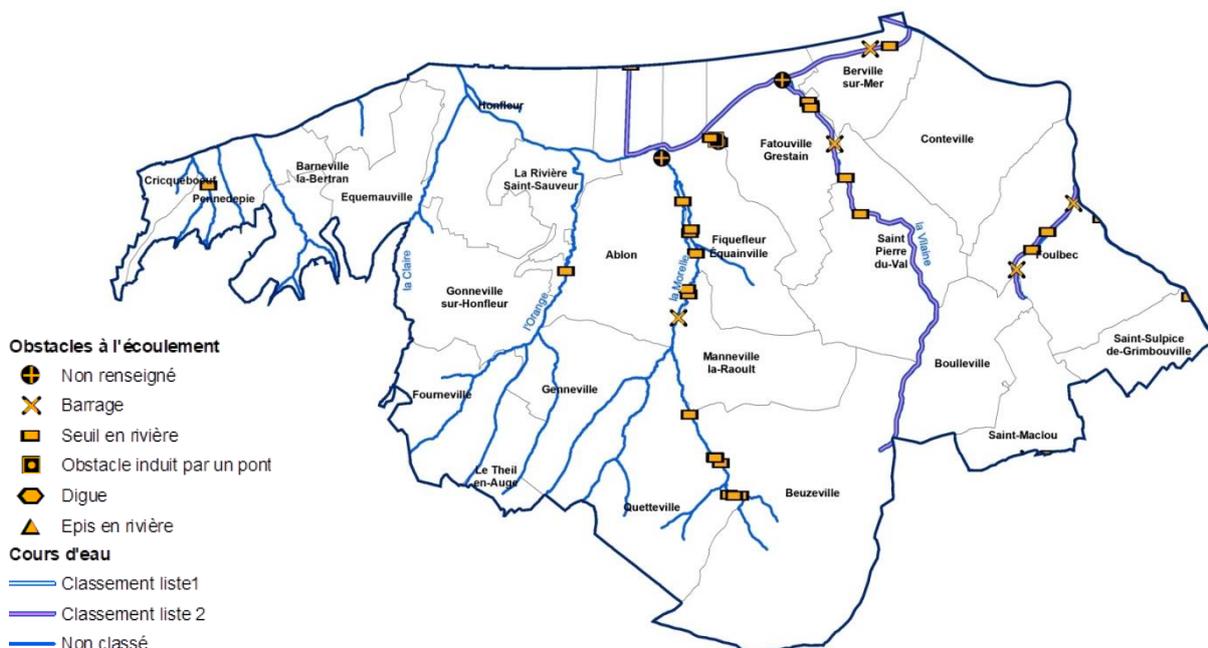
Avec la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 (art. L214-17-1 du CE), un nouveau dispositif est en place dans l'objectif d'assurer la continuité écologique des cours d'eau introduite par la directive cadre sur l'eau. En 2012, deux arrêtés des préfets coordonnateurs de bassin ont instauré deux nouveaux classements :

Liste 1 : une première liste de cours d'eau ou parties de cours d'eau, sur lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire ; aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique (Arrêté du 4 décembre 2012 établissant la liste des cours d'eau mentionnée au 1° du I de l'article L. 214-17 du code de l'environnement sur le bassin Seine-Normandie)

Liste 2 : plus contraignante, cette seconde liste identifie les cours d'eau pour lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs ; les ouvrages existants doivent être gérés, entretenus et équipés dans cet objectif. Pour les nouvelles obligations, un délai de 5 ans est accordé pour les mises en conformité. (Arrêté du 4 décembre 2012 établissant la liste des cours d'eau mentionnée au 2° du I de l'article L. 214-17 du code de l'environnement sur le bassin Seine-Normandie)

A ne pas confondre avec le classement des rivières en 1^{ère} ou 2^{ème} catégorie, qui correspond à un classement piscicole, en fonction des populations de poissons, et qui n'entraîne pas d'obligation particulière pour les ouvrages.

A ce titre, le SRADDET vise l'implantation d'hydroliennes fluviales dans la Seine, mais ne suggère pas d'autres nouveaux aménagements hydroélectriques : « L'installation d'hydroliennes fluviales dans la Seine pourrait apporter une puissance supplémentaire de 2 ou 3 MWh/an. Cette production supplémentaire ne changera pas significativement la production d'énergie hydraulique compte tenu des fermetures d'unités prévues. »



Cartographie des ouvrages sur les cours d'eau de la CCPHB.
Réalisation SDEC ENERGIE, 2020.

Au regard des enjeux environnementaux, l'équipement hydroélectrique de la Vilaine serait interdit. Seul pourrait être envisagé l'équipement hydroélectrique du barrage sur la Morelle, ou des installations de pico-hydroélectricité sur ses affluents. **Le potentiel hydroélectrique sur la CCPHB est très faible et peut être considéré comme nul.**

A noter que le territoire comportait plusieurs moulins, notamment le long du chemin des Moulineaux, à Équemauville (« Moulineaux » parce que ce chemin était bordé de petits moulins qui étaient alimentés par l'eau de la Claire) ou sur la rivière l'Orange, pour la tannerie Collard à La Rivière Saint Sauveur (" Le Moulin de Calamare²³ "). Ces installations ne sont plus fonctionnelles.

10. Bilan

Ce bilan quantitatif présente le **potentiel local actuel de production** d'énergies renouvelables, dans le cadre d'une exploitation durable des ressources. Ainsi, par exemple pour le bois énergie ou la production d'huile végétale pure, il s'appuie sur le potentiel de production de biomasse actuel, sans tenir compte des possibilités de création de nouveaux linéaires.

Ce bilan ne considère pas non plus le potentiel de substitution des énergies fossiles par des énergies renouvelables, mais uniquement le potentiel de production locale d'EnR.

La colonne « puissance potentielle en nouvelles installations » traduit le potentiel énergétique en un potentiel en terme d'actions (en puissance installée d'installation EnR). Elle permet une meilleure appropriation de ces chiffres par une visualisations concrète de ce qu'ils représentent.

Différence entre puissance installée et production d'énergie

La puissance installée, c'est ce que peut fournir l'équipement à pleine puissance pendant une heure.

➔ Une installation de 1MW fournira 1MWh si elle fonctionne à pleine puissance pendant une heure.

Les installations ne fonctionnent à pleine puissance qu'une partie de l'année.

- Pour l'éolien terrestre, on estime que son fonctionnement moyen équivaut à 2500 h à pleine puissance à l'année. Une éolienne de 2MW produira donc en moyenne 5000MWh
- Pour le bois énergie, on estime qu'une petite chaudière collective a un fonctionnement moyen équivalant à 1500 h à pleine puissance à l'année. 4 chaudières de 500 kW (=2MW en tout) produiront donc en moyenne $4 \times 0.5 \times 1500 = 3000$ MWh

Le tableau de synthèse est celui-ci :

ressource potentielle	Potentiel de production annuel (actuel) en GWh/an	Puissance potentielle d'installations
BOIS ENERGIE mobilisable	22	
<i>bocage</i>	8	50 x 100kW
<i>forêt</i>	14	5,6 MW
METHANISATION mobilisable	39.6	
<i>déchets agricoles</i>	36.6	970 kWé + 240 Nm3/h
<i>biodéchets des collectivités</i>	3	40 Nm3/h
EOLIEN mobilisable	18,5	

²³ Coordonnées GPS :X : 0,27014558494521 ; Y : 49,3912276411821

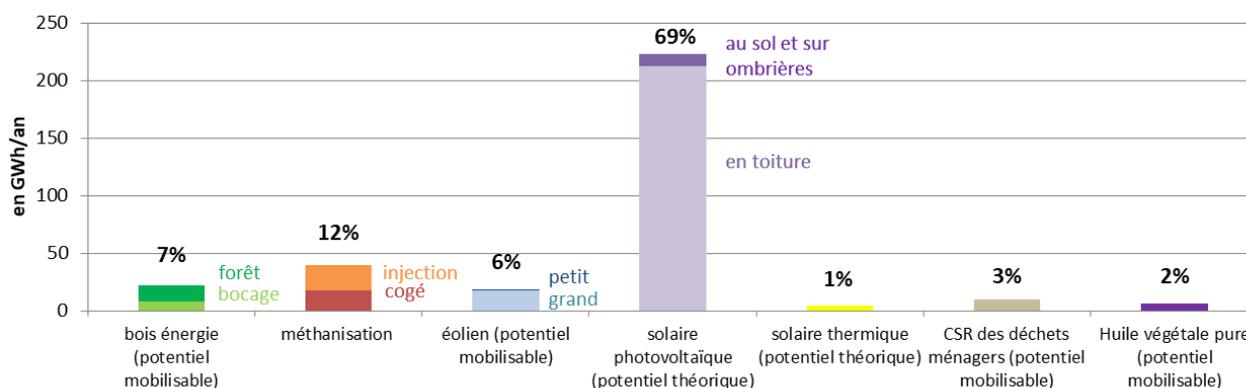
grand éolien	18	3 x 3 MW
petit éolien	0,5	23 x 25 kW
SOLAIRE THERMIQUE théorique	4	
SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE théorique	223	
potentiel théorique en toiture	213	218 MWc
potentiel mobilisable en ombrières	4	3,8 MWc
potentiel mobilisable en centrales au sol	6	6 MWc
HUILE VEGETALE PURE	6,3	
CSR DECHETS MÉNAGERS	10	
GEOOTHERMIE	non identifié	non identifié
HYDROELECTRICITE	/	/
POTENTIEL TOTAL :	323,4	

Le potentiel total maximal de production d'énergie renouvelable s'élève à **323 GWh/an**.

Ce potentiel en énergies renouvelables repose principalement **sur le photovoltaïque**. C'est la première ressource du territoire. Toutefois, l'estimation du potentiel photovoltaïque repose sur un potentiel théorique qui ne tient pas compte de la **forte contrainte paysagère** présente sur la CCPHB. Les autres ressources ont pour la plupart été estimées d'après un potentiel mobilisable.

La méthanisation est la deuxième ressource du territoire, devant le bois énergie et l'éolien.

Potentiel annuel de production d'énergie renouvelable sur la CCPHB



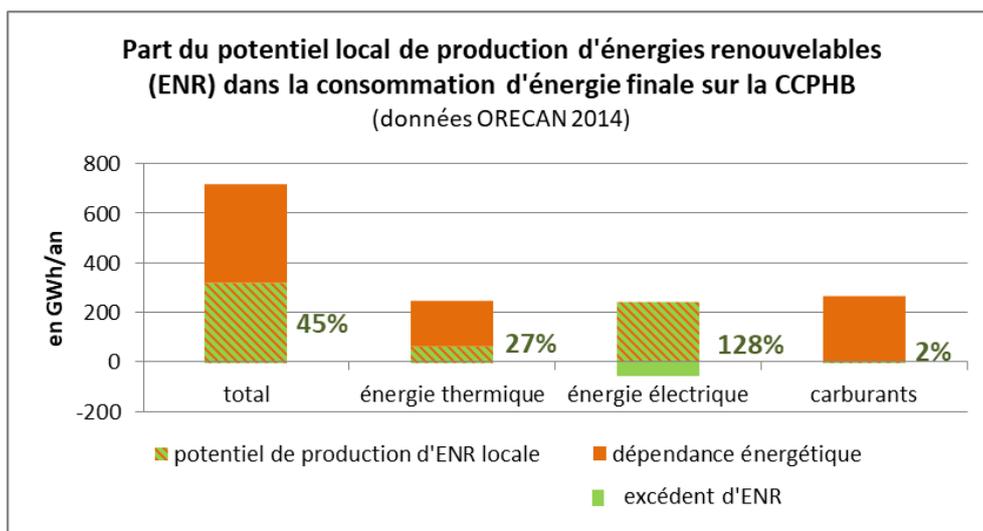
Potentiel d'autonomie énergétique, par usage :

Données ORECAN	consommation en 2014, en GWh	potentiel de production ENR, en GWh/an	% couverture potentielle des besoins actuels par les ENR
Total toutes énergies	722	323	45%
énergie thermique	254	68	27%
gaz	108	22	
autre source	146	46	
énergie électrique	195	249	128%
carburants	273	6	2%

Le potentiel en EnR pourrait couvrir **45% des consommations d'énergie de 2014**. Avec le niveau des consommations actuelles, le territoire de la CCPHB ne pourrait pas être autonome en énergie et devrait toujours faire appel à la solidarité entre territoires pour s'approvisionner.

Plus précisément, cela est vrai pour les énergies thermiques et les carburants, pour lesquels le potentiel de production du territoire reste très inférieur au niveau de consommation actuel. Par contre, le potentiel de production d'énergie électrique est supérieur aux besoins actuels.

- Pour aller vers un maximum d'autonomie énergétique, quel que soit son niveau de développement de son potentiel en énergies renouvelables, **le territoire devra nécessairement réduire fortement ses consommations.**



XV. Potentiels d'économie d'énergie, de réduction d'émission de gaz à effet de serre, d'émission de polluants atmosphériques et de séquestration carbone

Principales sources :

1. Méthodologie

Définition

Les potentiels de réduction considérés ici sont définis comme des **gisements maximum d'économies d'énergie, d'émissions de gaz à effet de serre, d'émissions de polluants atmosphériques et de séquestration carbone**. Ce sont des estimations théoriques strictement techniques, qui ne tiennent pas compte des contraintes économiques.

Le calcul de ces potentiels s'appuie sur l'utilisation de l'outil PROSPER²⁴, par la construction d'un scénario type, constitué d'actions-types dont les impacts théoriques sur les consommations d'énergie, les émissions de GES et les émissions de polluants atmosphériques sont estimés sur la base :

- des caractéristiques du territoire (taille du parc de bâtiments, mix énergétique, mobilité des habitants et usagers...)
- des données climat air énergie fournies par l'ORECAN et complétées le cas échéant par l'outil PROSPER (notamment pour le secteur de la mobilité)
- de données spécifiques (dans le cas d'actions-types non prévues dans PROSPER) permettant de calculer leur impact énergie-air-climat et de les intégrer dans le scénario Prosper.

Les potentiels de réduction des consommations d'énergie, des émissions de GES et des émissions de polluants atmosphériques ont été évalués de façon plus ou moins exhaustive selon les secteurs, faute de donnée ou de méthodologie d'évaluation. Le total des potentiels représente donc un **potentiel de réduction minimum**.

Le tableau suivant précise le niveau d'évaluation réalisé selon les secteurs et les indicateurs. Le terme « exhaustif » signifie qu'une grande partie des leviers d'actions ont été considérés. Cependant, il n'est pas impossible que des leviers d'actions complémentaires existent.

	Evaluation du potentiel de réduction			
	Des consommations d'énergie	Des émissions de GES	De la séquestration carbone	Des émissions de polluants
Résidentiel	Exhaustif	Exhaustif	Partiel	Exhaustif
Tertiaire	Exhaustif	Exhaustif	Non évalué	Exhaustif
Industrie	Partiel	Partiel	Non évalué	Partiel
Agriculture	Partiel	Exhaustif	Exhaustif	Partiel
Transports	Partiel	Partiel	Non évalué	Partiel
Déchets	Non évalué	Partiel	Non évalué	Partiel

Toutefois, le potentiel de réduction des polluants atmosphériques a été évalué uniquement pour les polluants issus de sources énergétiques (ex : combustion d'énergies fossiles dans les bâtiments ou les véhicules) ou liés à des usages énergétiques (ex : usure des freins et pneus des déplacements). L'impact sur les polluants pour des actions non énergétiques comme la couverture des fosses à lisier n'a pu être estimée.

Ces potentiels de réduction sont établis selon les caractéristiques actuelles du territoire sans estimation d'évolution tendancielle de long terme (prise en compte des résultats du scénario PROSPER « gisements maximum » à l'horizon 2020). Ils sont également établis sans modifier les caractéristiques structurelles du territoire, ni notamment, son activité économique (pas d'action de fermeture d'industrie, de pertes de surfaces agricoles exploitées au bénéfice de la forêt ou encore de baisse de cheptel bovin par exemple).

²⁴ Description du fonctionnement de PROSPER en annexe 2

Le potentiel de séquestration carbone est également estimé dans cette partie, car les actions unitaires qui permettent de l'évaluer interagissent également sur les aspects de consommation énergétique et d'émissions de GES.

Méthode de calcul

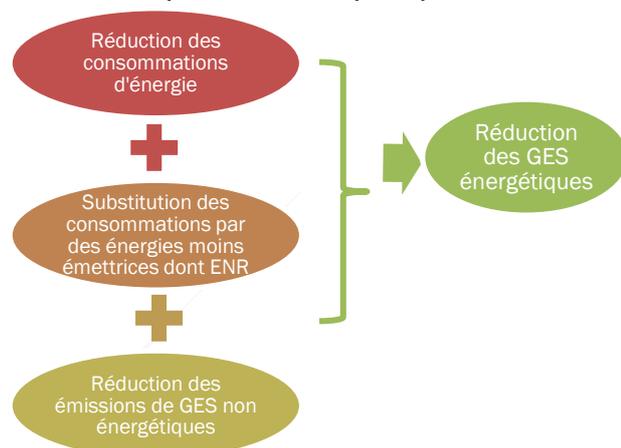
Le **potentiel de réduction des consommations d'énergie** est calculé en appliquant des actions d'économies d'énergie poussée à leur maximum sur un maximum de cibles, fonction des caractéristiques actuelles du territoire, dans chacun des secteurs d'activités.

Les **potentiels de réduction des émissions de gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques** correspondent à la somme des 3 potentiels suivants :

- le potentiel de réduction des consommations d'énergie
- le potentiel de substitution des énergies les plus émettrices, en particulier le fioul, par des énergies moins émettrices. Pour maximiser le potentiel de réduction des polluants, on choisit la substitution par des pompes à chaleur

Ces deux potentiels contribuent à la réduction des émissions de GES énergétiques

- le potentiel de réduction des émissions de GES hors combustion (inclue une partie de potentiel de séquestration), qui provient majoritairement de l'agriculture et de l'industrie.



Le potentiel de réduction des émissions de polluants hors combustion est non estimé.

NB : Les émissions évitées par la production locale d'énergies renouvelables injectées dans les réseaux de distribution d'énergie (électricité, gaz et chaleur) ne sont pas prises en compte dans les PCAET car elles viennent se substituer à des émissions produites à l'échelle de la France entière, dans les différentes régions ayant des unités de production énergétique et pas seulement à des émissions locales (localement, cela reviendrait à compter une compensation de GES non émis).

La page suivante présente les actions types incrémentées dans l'outil PROSPER qui servent à construire le scénario type de consommations et émissions minimales pour le territoire (« **scénario minimum** »). Ces actions types sont incrémentées à **l'année 2020** ; les résultats pris en compte sont également ceux de 2020, pour correspondre le plus possible au potentiel de réduction dans le contexte actuel du territoire (en terme de parc de logements, de nombre d'habitants...). D'autres actions-types ont été introduites à l'état initial de la scénarisation PROSPER (détaillées dans le cahier « stratégie ») pour intégrer dans PROSPER les projets d'EnR développés entre 2010 et 2020 et la séquestration nette de CO2 actuelle calculée grâce au logiciel ALDO (cf partie V du diagnostic), dont le scénario minimum doit aussi tenir compte.

Voir en **annexe 3** les hypothèses incrémentées dans PROSPER pour établir le scénario minimum.

Hypothèses retenues pour la construction du scénario minimum

secteur d'activité	actions-types sélectionnée parmi celles proposées dans l'outil PROSPER	nombre d'unités considérées pour la définition du potentiel de réduction théorique et hypothèses retenues <i>(source PROSPER si non précisé)</i>	impact de l'action unitaire			
			énergie	GES	Stockage de carbone	air
HABITAT	Rénovation au niveau BBC de l'ensemble du parc de logement permet des diminutions de 70% des besoins de chauffage (78% pour le collectif), de 20% des besoins en ECS, de 5% des besoins en climatisation, de 10% des besoins pour les autres usages (cuissons, électricité spécifique..).	logements rénovés en BBC (qui ne sont pas déjà BBC): <ul style="list-style-type: none"> ➤ 97% du parc HLM, soit 1420 logements HLM ➤ 3724-1420=2304 logements collectifs non HLM, moins 805 logements construits après 2006, plus 90% du parc vacant (1330 logements)= 2829 appartements rénovés BBC ➤ 8688 maisons principales moins 1422 construites après 2006 = 7266 maisons principales rénovées BBC ➤ 80% des résidences secondaires (2490 logements) et 10% des logements vacants (147 logements) =2637 autres maisons Soit 9903 maisons rénovées BBC <i>Données INSEE RP 2016</i>	X	X		X
	Chauffage bois performant : Substitution de tous les foyers ouverts à bois par des installations bois performantes	360 foyers ouverts 2119 résidences principales (18% du parc) chauffées au bois en chauffage principal (<i>source INSEE 2014</i>) 17% de foyers ouverts parmi les installations bois-énergie dans l'habitat en France en 2012, <i>selon une étude ADEME</i>	X			X
NB : l'action « substitution de chaudières fossiles par une pompe à chaleur » n'est pas ajoutée ici car cette action s'applique à des logements pas ou faiblement rénovés : le changement du système de chauffage fossile (gaz, fioul, GPL) des logements pour une pompe à chaleur calculé par PROSPER permet une diminution de 69 % des besoins de chauffage et une réduction conséquente des émissions de gaz à effet de serre générées. Dès lors que quasiment 100% des logements sont rénovés BBC, cette action n'a pas lieu d'être comptabilisée, au risque d'effectuer des doubles comptes						
TERTIAIRE	Rénovation au niveau BBC de l'ensemble des bâtiments tertiaires	100 % du bâti tertiaire rénové BBC, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> - 16800 m² pour l'enseignement - 6450 m² pour la santé et l'action sociale publique - 10800 m² pour l'administratif - 18300 m² d'autres bâtiments publics locaux - 194600 m² d'autres bâtiments tertiaires (privés et hors local) 	X	X		X
	Eclairage public	extinction nocturne de 4210 foyers (80% du parc d'éclairage public) 5163 foyers passés en LED (100% du parc d'éclairage public)	X	X		

	<p>NB : l'action « substitution de chaudières fossiles par une pompe à chaleur » n'est pas ajoutée ici car cette action s'applique à des bâtiments tertiaires pas ou faiblement rénovés : le changement du système de chauffage fossile (gaz, fioul, GPL) pour une pompe à chaleur calculé par PROSPER permet une diminution de 76 % des besoins de chauffage et une réduction conséquente des émissions de gaz à effet de serre générées. Dès lors que quasiment 100% des bâtiments sont rénovés BBC, cette action n'a pas lieu d'être comptabilisée, au risque d'effectuer des doubles comptes</p>				
MOBILITE	<p>Mobilité locale : Diminution du nombre de voyageur.km selon les hypothèses du scénario NégaWatt, réalisé par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le développement du covoiturage induisant une réduction des km parcourus par des véhicules particuliers (=véhicules conducteurs) afin de tendre vers une hypothèse haute en termes de taux d'occupation des véhicules (2,4) pour les déplacements quotidiens - Le développement de l'usage des transports en commun et mode doux en substitution des déplacements en voiture afin d'atteindre des parts modales volontaristes adaptées aux caractéristiques moyennes du territoire 	<p>Réduire de 35% la mobilité locale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Création de 19.1 km de pistes cyclables - Création de 11.6 km de nouvelles lignes de bus - Création de 1.9 km de nouvelles lignes de tramway - Réaliser 62 143 milliers de voyageurs.km en moins 	X	X	X
INDUSTRIE	<p>Diminution de consommation Taux correspondant aux objectifs fixés par certaines opérations collectives de l'ADEME</p>	<p>20% d'efficacité énergétique sur les consommations des industries, soit une économie de 28.6 GWh/an :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 16.2 GWh d'économie d'électricité - 9.5 GWh d'économie de gaz naturel - 2.9 GWh d'économie de fioul <p>NB : les hypothèses saisies dans PROSPER (cf annexe 3) sont supérieures de 12 GWh pour le gaz naturel et le fioul afin de compenser l'inscription des consommations de bois énergie.</p>	X	X	X
AGRICULTURE	<p>Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Substitution des engrais minéraux par des engrais organiques sur 100% des surfaces cultivées, une fois déduit les surfaces nécessaires en légumineuses pour l'autonomie protéique de 100% des vaches laitières du territoire - Accroissement et maintien des légumineuses dans l'ensemble des prairies temporaires - Augmentation de la surface en légumineuses à graines en grande culture de façon à couvrir les besoins de l'ensemble des vaches laitières 	<ul style="list-style-type: none"> - 3392 ha de SAU exploitées en grandes cultures déduction faite des surfaces nécessaires en protéagineuses pour l'autonomie alimentaire des vache laitières - 475 ha de prairies temporaires - 320 ha de légumineuses supplémentaires nécessaires pour autonomie alimentaire des 2034 vaches laitières du territoire <p>Source : Chambre d'agriculture du Calvados</p>	X	X	X
	<p>stockage des effluents d'élevage : Couverture des fosses à lisier et installation de torchères pour l'ensemble des exploitations laitières et porcines</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 2034 vaches laitières - 1230 porcs (615 UGB) <p>Source : Chambre d'agriculture du Calvados</p>		X	X

	<p>Développement du stockage de carbone dans la biomasse et les sols :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développement des techniques culturales sans labour - Introduction des cultures intermédiaires dans les systèmes de grandes cultures - Implantation d'arbres au sein des parcelles agricoles ou à leur périphérie (haies) dans la SAU comprise dans des îlots de plus de 10 ha, à raison de 60 ou 100 mètres linéaires de haies par ha ou de 30 à 40 arbres par ha. - Optimisation de la gestion des prairies permanentes et temporaires en accroissant la durée d'exploitation des prairies temporaires et en intensifiant de façon modérée les prairies permanentes 	<ul style="list-style-type: none"> - 3751 ha de SAU cultivée - 1135 ha de SAU constitués par des îlots de plus de 10 ha - 5616 ha de prairies permanentes et temporaires <p>Source : <i>Chambre d'agriculture du Calvados</i></p>	X	X	X	
	<p>Réduction de la consommation d'électricité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de pré-refroidisseurs de tank à lait. Un pré-refroidisseur permet de diminuer la consommation électrique du tank de 40% à 50% (source ADEME). 	<p>Sur la CCPHB, 0.66 GWh d'énergie sont dépensée par an pour le bloc traite sur le territoire (robots plus tank lait). En considérant 75% de cette dépense en énergie pour le tank à lait, soit environ 0.5 GWh, on en déduit une économie potentielle de 0.25 GWh</p>	X	X		X
	<p>Réduction de la consommation de produits pétroliers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser des diagnostics de fonctionnement des tracteurs (bancs d'essai tracteurs). Il est possible d'économiser 1,5 litre de fioul à l'heure (en moyenne), soit une économie possible d'environ 900 litres par an et par tracteur (source AILE) 	<p>Réglage d'un tracteur dans chaque exploitation agricole (281 exploitations) soit une économie de $900 \times 281 \times 10 = 2.5$ GWh</p>	X	X		X

Remarque concernant les transports : les hypothèses retenues sont celles du scénario NègaWatt (réduction de 35% des km.voyageurs) car une hypothèse d'arrêt complet de toute forme de mobilité locale n'est simplement pas envisageable. Aucune hypothèse n'est formulée sur la mobilité longue distance ou le fret, car le territoire n'a pas de capacité d'action précise sur ces domaines.

2. Résultats des potentiels de réduction

Tableau de synthèse

Le tableau suivant présente les résultats des scénarios « tendanciel » et « minimum », pour la situation actuelle du territoire (2020), modélisé dans PROSPER suite à l'application des hypothèses ci-dessus. Les potentiels de réduction résultent d'une différence entre les résultats du scénario tendanciel et les résultats du scénario « minimum ». Ces valeurs de potentiels sont positives, car elles définissent un gisement d'économies. Ce sont des valeurs théoriques (retranscrites aux arrondis près).

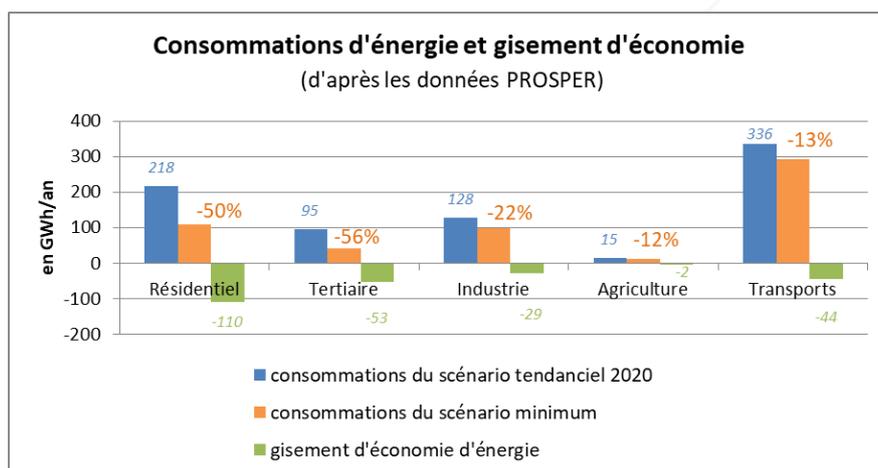
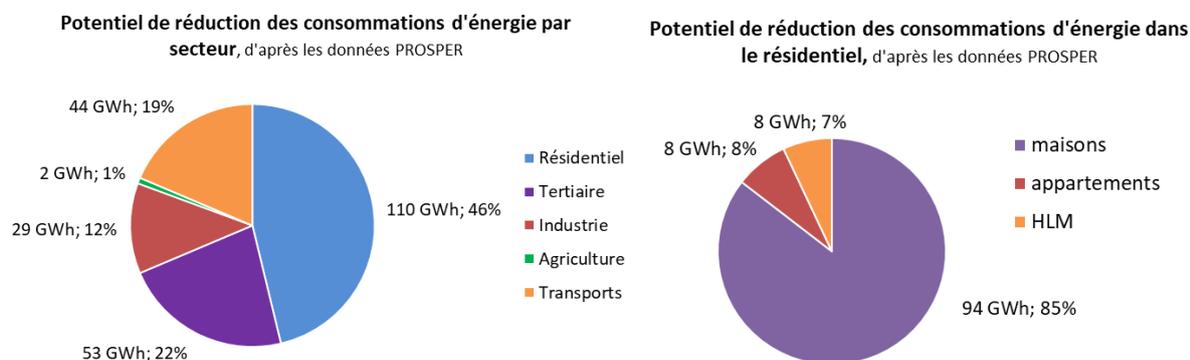
Secteur d'activités	Consommations d'énergie		Emissions de GES		Stockage de CO2		Emissions de polluants atmosphériques	
	Tendancier 2020	Potentiel de réduction théorique	Tendancier 2020	Potentiel de réduction théorique	Tendancier 2020	Potentiel de réduction théorique	Tendancier 2020	Potentiel de réduction théorique
Habitat	218 GWh Maisons : 182 GWh Collectif privé : 20 GWh HLM : 16 GWh	110 GWh (-50%) Maisons : 94 GWh Collectif privé : 8 GWh HLM : 8 GWh	30 kteqCO2	15 kteqCO2 (-48%)	Non évalué	Non évalué	COVNM 118t NH3 11t NOX 24t PM10 53t PM2.5 52t SO2 6t	COVNM 86t (-73%) NH3 non évalué NOX 14t (-56%) PM10 50t (-94%) PM2.5 49t (-95%) SO2 5t (-77%)
Tertiaire	95 GWh Bâtiments publics : 18 GWh Eclairage public : 2 GWh Tertiaire privé et hors local : 75 GWh	53 GWh (-56%) Bâtiments publics : 9 GWh Eclairage public : 2 GWh Tertiaire privé et hors local : 42 GWh	15 kteqCO2	8 kteqCO2 (-55%)	Non évalué	Non évalué	COVNM 1t NH3 0t NOX 10t PM10 0t PM2.5 0t SO2 2t	COVNM <1t (-31%) NH3 non évalué NOX 7t (-69%) PM10 <1t (-54%) PM2.5 <1t (-57%) SO2 2t (-79%)
Mobilité	Tous modes confondus							
	336 GWh	44 GWh (-13%)	84 kteqCO2	11 kteqCO2 (-13%)	Non évalué	Non évalué	COVNM 31t NH3 5t NOX 423t PM10 54t PM2.5 38t SO2 16t	COVNM 5t (-15%) NH3 non évalué NOX 32t (-8%) PM10 2t (-4%) PM2.5 2t (-6%) SO2 0t
	Transports routiers							
	221 GWh	44 GWh	54 kteqCO2	11 kteqCO2	Non évalué	Non évalué	COVNM 30t NH3 5t NOX 386t PM10 52t PM2.5 36t SO2 1t	COVNM 5t NH3 non évalué NOX 32t PM10 3t PM2.5 3t SO2 0t
	Transports non routiers							
115 GWh	Non évalué	30 kteqCO2	Non évalué	Non évalué	Non évalué	COVNM 1t NH3 0t NOX 37t PM10 2t PM2.5 2t SO2 15t	Non évalué	
Consommations d'énergie		Emissions de GES		Stockage de CO2		Emissions de polluants atmosphériques		

Secteur d'activités	Tendancier 2020	Potentiel de réduction théorique	Tendancier 2020	Potentiel de réduction théorique	Secteur d'activités	Tendancier 2020	Potentiel de réduction théorique	Tendancier 2020
Industrie	128 GWh	29 GWh (-22%)	33 kteqCO2	4 kteq CO2 (-11%)	Non évalué	Non évalué	COVNM 291t NOX 43t NH3 0t PM10 22t PM2.5 13t SO2 0t	COVNM 0t NH3 non évalué NOX 4t (-9%) PM10 <1t (-1%) PM2.5 <1t (-1%) SO2 0t
Agriculture	15 GWh	2 GWh (-12%)	49 kteqCO2	5 kteq CO2 (-10%)	14 kteq CO2 de séquestration	+14 kteq CO2 de séquestration (+104%)	COVNM 5t NH3 482t NOX 68t PM10 34t PM2.5 12t SO2 0t	COVNM 1t (-10%) NH3 non évalué NOX 3t (-5%) PM10 <1t (-1%) PM2.5 <1t (-2%) SO2 0t
Déchets	Non évalué	Non évalué	1 kteqCO2	0 kteq CO2	Non évalué	Non évalué	COVNM 5t NH3 2t NOX 0t PM10 4t PM2.5 4t SO2 0t	COVNM 0t NH3 non évalué NOX 0t PM10 0t PM2.5 0t SO2 0t
TOTAL	792 GWh	237 GWh (-30%)	198 kteqCO2	43 kteqCO2 (-22%)			COVNM 453t NH3 500t NOx 569t PM10 167t PM2.5 119t SO2 25t	COVNM 92t (-20%) NH3 non évalué NOX 60t (-11%) PM10 53t (-32%) PM2.5 52t (-43%) SO2 7t (-28%)

Potentiel d'économie d'énergie

Le potentiel d'économie d'énergie théorique est estimé à **237 GWh**, soit une baisse de **30% des consommations** estimées pour 2020.

En valeur absolue, le secteur ayant le plus fort potentiel de réduction est celui du résidentiel, avec 110 GWh d'économie d'énergie potentielle. C'est très majoritairement la rénovation du parc de maisons individuelles qui est à l'origine de ce résultat. Le secteur qui a le plus fort potentiel de réduction en proportion est le secteur tertiaire, jusqu'à 56% d'économie d'énergie !



NB : le potentiel d'économie d'énergie dans les transports est faible car seule une action sur la mobilité locale est envisagée ici.

Potentiel de réduction d'émissions de GES et potentiel de séquestration carbone

Le potentiel de réduction de GES associé aux économies d'énergie (43 kteq CO₂) et à la séquestration carbone (14 kteq CO₂) est estimé à **57 kteq CO₂**, soit une baisse potentielle de **29% des émissions de GES de 2020**.

Les **émissions minimales de GES** sur le territoire dans sa situation de 2020 sont ainsi estimées à 198-43=155 kteq CO₂.

Or, d'après le SRADDET (rapport p318), les émissions de GES sur l'ex Basse-Normandie en 1990 étaient de 17.4 Mteq CO₂ pour 1 391 000 habitants, et de 40 Mteq CO₂ à l'échelle de l'actuelle Normandie, pour 3 127 000 habitants. Cela correspond aux émissions moyennes de 12.5 teq CO₂/hab pour l'ex-Basse Normandie et de 12.8 teq CO₂/hab pour la Normandie. En prenant une moyenne à 12.65 teq CO₂/hab et une population de 21 577 habitants en 1990, on en déduit que **les émissions de GES sur la CCPHB peuvent être estimées à 273 kteq CO₂ en 1990**.

⇒ Le potentiel local de réduction de GES est donc de **43% par rapport aux émissions de 1990**.

A noter : le potentiel de réduction des émissions de GES pourrait être augmenté si on tenait compte d'actions qui agissent sur les technologies utilisées et sur le mix énergétique français, dont les décisions de mise en œuvre et de soutien relèvent de l'échelle nationale. **Seul le potentiel lié à l'initiative locale est mesuré ici.** Par exemple, avec une hypothèse pour décarboner le secteur des transports, le gisement d'économie de GES serait augmenté de 73 kteq CO₂, soit une économie nette de GES de 130 kteq CO₂ (au lieu de 57 kteq CO₂). Cela correspondrait à une baisse de 66% des GES du territoire.

⇒ La CCPHB est très fortement dépendante des politiques nationales concernant la baisse de ses émissions de GES, principalement du fait de l'impact important des transports.

Un territoire au potentiel local insuffisant pour la neutralité carbone

La neutralité carbone nécessite une réduction des émissions de GES de 80 à 90% par rapport aux émissions de 1990. Le potentiel de réduction de GES du territoire ne représente donc que la moitié de cet objectif.

Si le secteur des transports était complètement décarboné, les émissions minimales de GES seraient 82 kteq CO₂ (hors séquestration carbone), soit **une réduction de 70% des émissions de GES par rapport à 1990.**

En 2020, le potentiel maximal de séquestration carbone du territoire est de 28 kteq CO₂. **Pour atteindre la neutralité carbone, il faudrait au moins multiplier par 3 à 6 le potentiel actuel de séquestration carbone.**

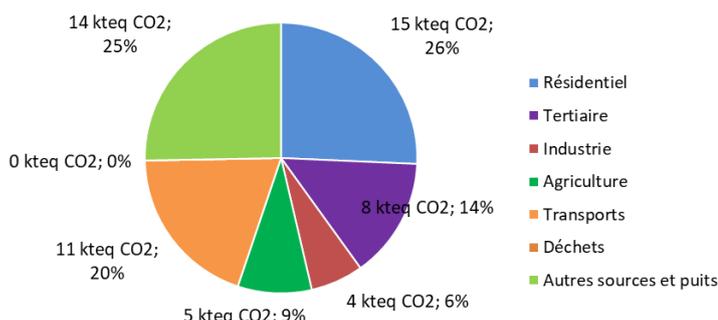
En valeur absolue, le secteur qui a le plus fort potentiel de réduction de GES est le résidentiel, avec 15 kteq CO₂ pouvant potentiellement être évitées.

En proportion, c'est la séquestration carbone qui a le plus fort potentiel de « croissance », suivi par le tertiaire (en part de réduction potentielle).

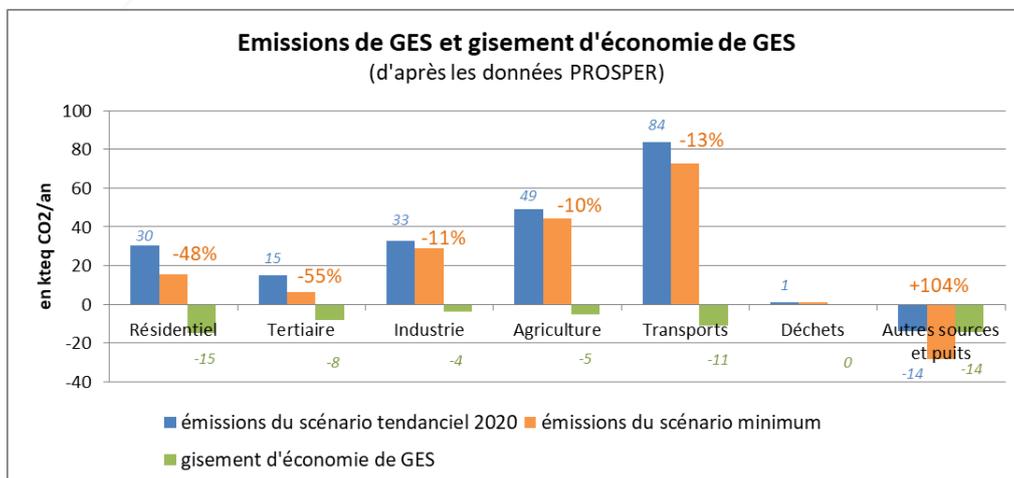
Le potentiel de séquestration carbone est estimé à 14 kteq CO₂/an supplémentaires. Le territoire de la CCPHB a donc en théorie les capacités de doubler son niveau actuel de séquestration carbone, à « parc » constant (sans modifier le nombre d'industries, le nombre de logements, d'exploitation agricoles ou de bâtiments tertiaire).

A noter que cette donnée n'évalue pas le potentiel de séquestration carbone des matériaux biosourcés dans les nouvelles constructions, extensions ou rénovations, ni le potentiel de séquestration carbone « technologique » (séquestration du carbone atmosphérique dans des puits géologiques par exemple). C'est donc ici un potentiel minimum qui est estimé.

Potentiel de réduction des émissions de GES par secteur (estimation à partir de PROSPER)

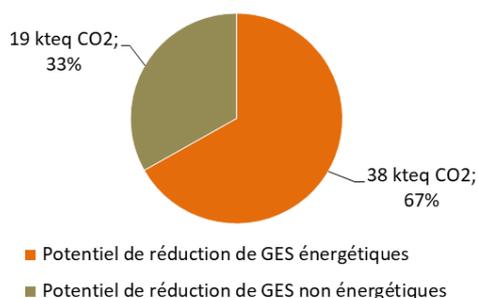


Emissions de GES et gisement d'économie de GES (d'après les données PROSPER)

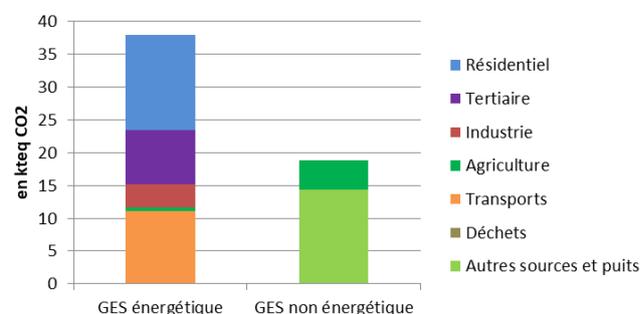


Les deux tiers du potentiel de réduction de GES estimé par PROSPER porte sur des émissions énergétiques. Le potentiel de réduction de GES non énergétique est de un tiers. Il provient uniquement de l'agriculture, directement ou indirectement (par le biais de la séquestration carbone).

Potentils de réduction des émissions nettes de gaz à effet de serre (GES)
(estimation à partir de PROSPER)



Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), d'après les données PROSPER



Détail des résultats du potentiel de réduction de GES et de séquestration carbone en **annexe 4**.

Potentiel d'augmentation des capacités de stockage de carbone grâce à la construction bois

Aucune action type de PROSPER n'existe pour la séquestration carbone liée à la construction bois. Pour évaluer ce potentiel, nous utilisons le tableur Excel créé par Energies Demain pour l'ADEME Basse-Normandie, estimant les quantités de GES stockées²⁵ et évitées²⁶ en fonction de 3 niveaux de contenance en bois des nouvelles constructions (extrait de la méthode et références utilisées par l'outil en **annexe 5**).

On utilise les données prospectives PROSPER pour estimer les nouvelles surfaces en m² qui seront construites entre 2020 et 2050 :

	unités	2020	2030	2050
Bâtiments publics	<i>En milliers de m²</i>	53,582	55,321	58,584
Action sociale		6,452	6,452	6,452
Administration		11,114	11,547	12,361
Autres		18,631	19,081	19,925
Enseignement		17,385	18,241	19,846
Logements	<i>En nombre de logements</i>	16470	18496	21688
HLM		1475	1460	1403
IC non HLM		3724	4697	6329
Maison individuelle (non HLM)		11271	12339	13956
Tertiaire privé et tertiaire public non local	<i>En milliers de m²</i>	201,331	212,499	233,454
Non précisé		201,331	212,499	233,454

différence 2020-2050	
en milliers de m ²	en m ²
0	
1,247	1247
1,294	1294
2,461	2461
en nb logements	en m ²
-72	
2605	156319
2685	268529
en milliers de m ²	en m ²
32,123	32123

²⁵ émissions de GES stockées dans bois constitutif des bâtiments, c'est à dire, le carbone qui a été absorbé par les arbres lors de leur croissance afin de fabriquer leur bois. Il est considéré qu'un mètre cube de bois de construction a absorbé 1 tonne de CO₂

²⁶ émissions de GES « non émises » ou « évitées » par les économies d'énergie générées par la substitution du bois à d'autres matériaux de construction plus consommateurs d'énergie (en considérant qu'1 m³ de bois représente une économie de 0,8 tonne de CO₂)

Hypothèses :

- On estime que la surface habitable des nouvelles maisons individuelles sera de 100m² en moyenne
- On estime que la surface habitable des nouveaux logements collectifs seront de 60m² en moyenne
- 100% des nouvelles surfaces sont à haut niveau d'incorporation bois

On utilise ces données pour les appliquer au tableur Excel d'Energie Demain :

Parc bâti concerné (éléments à remplir)

	Surface à construire (m ² de SHON)	Contenance en bois des bâtiments			Total
		Faible (moyenne actuelle)	Moyenne (1,25 X moyenne actuelle)	Forte (2 X moyenne actuelle)	
Logement individuel	268 529			100%	100%
Logements collectifs	156 319			100%	100%
Bureaux	1 247			100%	100%
Commerces	32 123			100%	100%
Bâtiments d'enseignement et de recherche	2 461			100%	100%
Bâtiments sanitaires et sociaux				100%	100%
Bâtiments sportifs, de loisir et religieux	1 294			100%	100%
Bâtiments agricoles, industriels, et de stockage				100%	100%

Résultats :

Volume de bois associé au scénario (m3)

	Volume de bois nécessaire à la construction (m3)	Volume de bois supplémentaire utilisé par rapport à la moyenne (m3)
Logement individuel	32 223	16 112
Logements collectifs	10 942	5 471
Bureaux	50	25
Commerces	1 446	321
Bâtiments d'enseignement et de recherche	148	74
Bâtiments sanitaires et sociaux	-	-
Bâtiments sportifs, de loisir et religieux	65	32
Bâtiments agricoles, industriels, et de stockage	-	-
Total	44 874	22 035

Résultats carbone : gains par rapport à un scénario de constructions moyennes

Attention : les résultats présentés dans le tableau suivant sont les gains par rapport à un scénario de constructions moyennes

	Émissions « stockées » (teq CO2)	Émissions évitées (teq CO2)	Gain total par rapport à un scénario de constructions moyennes (teq CO2)
Logement individuel	16 112	12 889	29 001
Logements collectifs	5 471	4 377	9 848
Bureaux	25	20	45
Commerces	321	257	578
Bâtiments d'enseignement et de recherche	74	59	133
Bâtiments sanitaires et sociaux	-	-	-
Bâtiments sportifs, de loisir et religieux	32	26	58
Bâtiments agricoles, industriels, et de stockage	-	-	-
Total	22 035	17 628	39 663

Notes :

Émissions « stockées » : émissions de GES stockées dans bois constitutif des bâtiments, c'est à dire, le carbone qui a été absorbé par les arbres lors de leur croissance afin de fabriquer leur bois. Il est considéré qu'un mètre cube de bois de construction a absorbé 1 tonne de CO2

Émissions évitées : émissions de GES « non émises » ou « évitées » par les économies d'énergie générées par la substitution du bois à d'autres matériaux de construction plus consommateurs d'énergie (en considérant qu'1 m3 de bois représente une économie de 0,8 tonne de CO2)

Comparativement à la même quantité de surface SHON produite avec une faible contenance en bois, la réalisation de toute nouvelle construction entre 2020 et 2050 avec un haut niveau de contenance en bois permet de stocker 22 kteq CO2 supplémentaires et d'éviter les émissions de 17.6 kteq CO2.

Le potentiel de stockage de carbone dans la construction peut ainsi être estimé à 735 teq CO2 supplémentaires chaque année et évite les émissions de 588 teq CO2 /an, soit en tout une économie de GES nette de 1323 teq CO2/an.

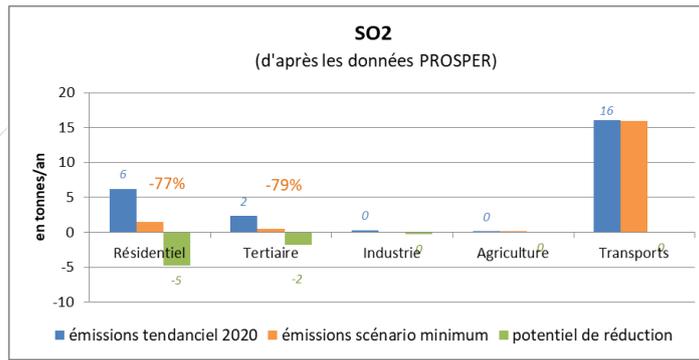
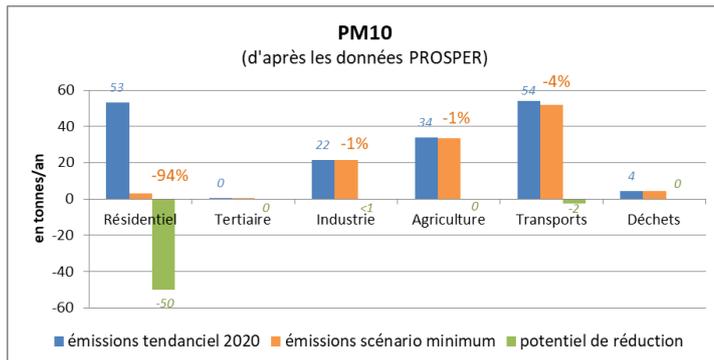
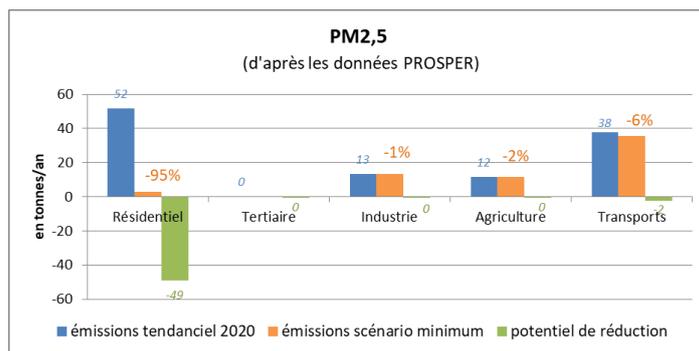
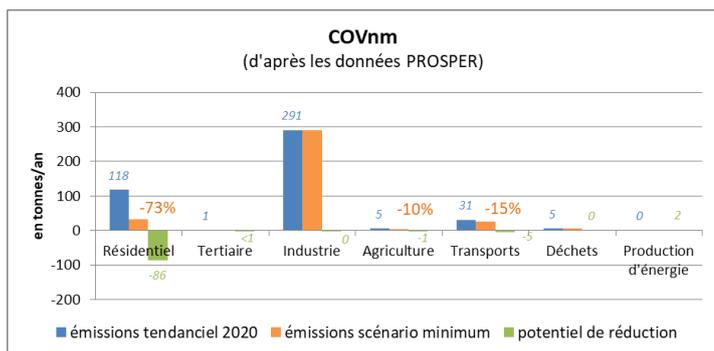
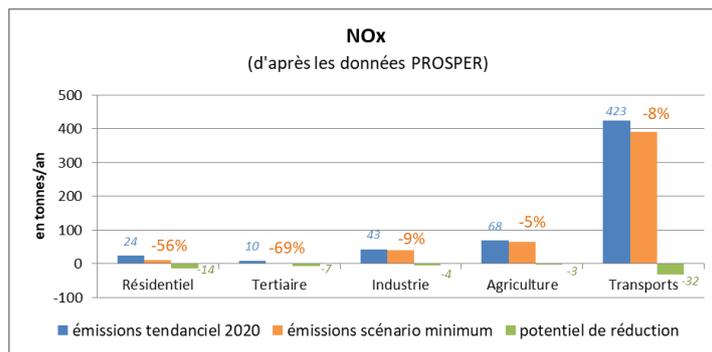
Ce potentiel correspond à 2.9% des émissions de GES 2020 du secteur du bâtiment (habitat et tertiaire, pour un total de 44 933 teq CO2).

Ce potentiel de séquestration carbone supplémentaire dans le bâtiment (1.3 kteq CO2 /an) reste faible comparativement au potentiel de séquestration carbone supplémentaire dans le sol et la biomasse (+14kteq CO2/an). Toutefois, les actions de promotion de l'éco-construction et du bois construction en particulier restent des actions à promouvoir, car elles contribuent au dynamisme de la filière forêt-bois et certaines filières agricoles non alimentaires ; elles sont ainsi corrélées et étroitement liées aux actions de séquestration du carbone dans la biomasse et le sol. Elles participent donc indirectement à la réduction des émissions nettes de GES et de la pollution (la forêt comme « barrage filtrant » à certains polluants atmosphériques). L'éco-construction utilise par ailleurs des matériaux sains qui améliorent la qualité de l'air intérieur. Ces filières contribuent également à l'autonomie des territoires (tension actuellement sur les matériaux de construction des filières humides comme le sable et le ciment) et développent l'emploi local.

Potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques

Les potentiels de réduction en polluants atmosphériques portent principalement sur les PM2.5 (-43%), PM10 (-32%) et le SO2 (-28%). Ce sont principalement les actions sur l'habitat et le tertiaire qui sont à l'origine de ce potentiel (réduction de la pollution par le bois énergie et les chaufferies fioul).

Prosper n'évalue pas les impacts des actions unitaires sur l'ammoniac, il n'y a donc pas d'estimation pour ce polluant.



Comparaison avec les objectifs du PREPA :

type de polluant	émissions 2005 sur la CCPHB en tonnes (données ORECAN)	Emissions scénario minimum en tonnes (données PROSPER)	Potentiel de réduction maximum sur la CCPHB	Objectif 2005/2030 PREPA
SO2	111	18	-84%	-77%
NOx	994	509	-49%	-69%
COVnm	1201	361	-70%	-52%
PM2.5	168	68	-60%	-57%
NH3	473	Non estimé	Non estimé	-13%

Dans le contexte socio-économique actuel de la CCPHB, le potentiel de réduction estimé ici montre que les objectifs du PREPA ne pourront pas être atteints **pour les NOx**. Cela s'explique notamment par le fait qu'aucun potentiel de réduction n'a été simulé concernant les déplacements « longue distance » et le fret.

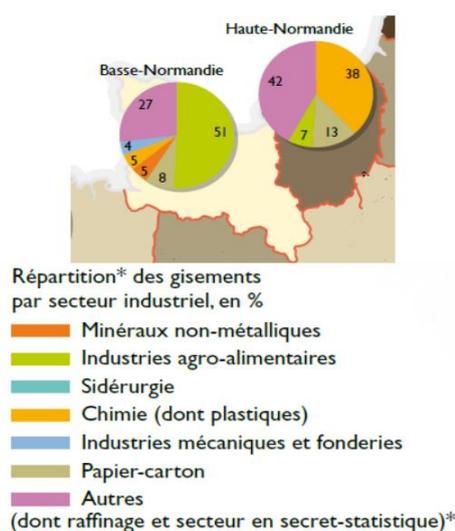
L'atteinte des objectifs pour les **PM2.5**, le **SO2** et les **COV** est par contre possible dans le cadre d'une mobilisation importante du potentiel d'économie d'énergie et de réduction de GES, principalement d'origine énergétique.

3. Potentiel non estimé : la valorisation de la chaleur fatale

La chaleur fatale peut se définir comme de la chaleur résiduelle issue d'un procédé et non utilisée pour celui-ci (fumées, buées de séchage...). Lors du fonctionnement dudit procédé de production ou de transformation, la chaleur produite grâce au combustible n'est pas utilisée en totalité. Une partie de la chaleur est inévitablement rejetée. C'est en raison de ce caractère inéluctable qu'on parle de «chaleur fatale» ou «chaleur perdue». Cependant, il s'avère que cette chaleur fatale peut tout à fait être récupérée. La récupération de la chaleur fatale peut répondre à des besoins de chaleur propres à l'entreprise comme à d'autres structures ou plus largement, d'un territoire, via un réseau de chaleur. Elle peut aussi être transformée en électricité (source ADEME, dossier de presse 24 mars 2016).

La valorisation de la chaleur fatale est considérée comme un moyen de faire des économies d'énergie, puisqu'elle permet d'augmenter l'efficacité énergétique des systèmes.

La répartition des gisements par secteur d'activité chaleur fatale



Source : Chaleur fatale, une opportunité en Normandie pour les industriels et les réseaux de chaleur des collectivités. ADEME, 2016

Chaleur fatale des entreprises

Les entreprises du secteur de la chimie, de l'agroalimentaire, ou autre (numérique) sont tout particulièrement concernées par la récupération de chaleur fatale (génération de froid, stérilisation...). La présence d'entreprises d'envergure sur le territoire, regroupées à Honfleur (CECA, Air Liquide, Norsilk et Buronomic...) et à Bouleville (Vitrages isolants de Pont Audemer, Normabaie, Aswood et Gastebois...) **préfigure une opportunité de création de réseau de chaleur pour valoriser les pertes d'énergie des uns en approvisionnant les autres. Une étude spécifique serait nécessaire pour en connaître le potentiel exact.**

Réseaux d'assainissements

Les réseaux d'assainissement sont également des sources potentielles de chaleur actuellement non valorisés²⁷. Les débits d'eau usées doivent être suffisamment importants et les buses suffisamment hautes pour l'intégration d'échangeurs de chaleur. Trois sources ont été identifiées :

➤ Sur les rejets directs de bâtiments ;

Les eaux usées sont alors dérivées depuis le réseau de canalisations principal vers un échangeur thermique et une pompe à chaleur. Il est possible de récupérer une énergie équivalente à 75 % des besoins d'ECS, avec un taux de perte pris en compte de 2/3 pour les immeubles construits entre 1975 et 2005, et 1/4 pour les plus récents. Le dispositif ne peut aujourd'hui être installé qu'avec une séparation eaux noires (= eaux de

²⁷ Les données proviennent de l'étude des potentiels de production et de valorisation de chaleur fatale en Île-de-France, ADEME, mai 2017.

vannes)/eaux grises, ce qui n'est pas le cas dans les logements construits avant 1975. Il est cependant probable qu'un dispositif de récupération de chaleur puisse être installé sur les réseaux non séparatifs d'ici à 2030. Ces dispositifs peuvent faire partie des mesures d'optimisations énergétiques possibles dans le cadre de rénovations de l'habitat.

➤ Sur les collecteurs d'assainissement et les postes de relevage

Cette solution ne sera pas retenue dans le calcul du potentiel car les technologies sont encore peu matures.

➤ En fin de cycle d'assainissement.

La chaleur des eaux usées est récupérée au niveau des stations de traitement dans lesquelles les eaux usées sont traitées avant d'être rejetées dans le milieu naturel. Ces systèmes ne sont envisageables qu'à partir d'une certaine taille, estimée à 10 000 équivalents habitants. Cela pourrait concerner la station d'épuration de Honfleur, 26 000 eq Hab. **Une étude spécifique serait nécessaire**, sachant que la valorisation de ce potentiel nécessite la proximité avec un gros consommateur d'énergie.



Annexes

Annexe 1 : estimation des surfaces de cultures intermédiaires ou CIVES implantées chaque année sur la CCPHB

Ci-contre : Part des surfaces implantées avec une culture intermédiaire, Source : Agreste, Enquête nationale pratiques culturales, 2011

En appliquant les résultats de l'enquête nationale Agreste aux surfaces cultivées sur la CCPHB, on en déduit les surfaces dans lesquelles des cultures intermédiaires sont implantées. On estime que les conditions d'implantation de ces cultures intermédiaires sont similaires aux CIVES, cultures intermédiaires à vocation énergétique :

	SAU 2016 de la CCPHB, en ha	Part des surfaces implantées avec une culture intermédiaire (%)	surface en cultures intermédiaires en ha
BLE TENDRE	1697,9	0,90	15
ORGE	300,5	11,20	34
AUTRES CEREALES	18,2	/	0
COLZA	637,8	0,00	0
PROTEAGINEUX	38,5	36,90 (Pois)	14
PLANTES A FIBRES	97,9	/	
MAIS GRAIN ET ENSILAGE	907,7	27,90 (maïs fourrage)	253
PRAIRIES PERMANENTES	5141,4	/	
PRAIRIES TEMPORAIRES	474,5	/	
LEGUMES-FLEURS	2,6	/	
VERGERS	136,7	/	
AUTRES CULTURES	49,5	/	
total :			317

Espèce	Part des surfaces implantées avec une culture intermédiaire (%)
01 Blé tendre	0,90
07 Blé tendre d'hiver	0,80
07 Blé tendre de printemps	5,10
02 Blé dur	0,00
07 Blé dur d'hiver	0,00
07 Blé dur de printemps	0,30
03 Orge	11,20
03 Orge d'hiver	0,80
03 Orge de printemps	33,70
04 Triticale	2,00
05 Colza	0,00
06 Tournesol	16,60
07 Pois protéagineux	36,90
07 Pois protéagineux d'hiver	3,80
07 Pois protéagineux de printemps	45,10
08 Maïs fourrage	27,90
09 Maïs grain	19,60
10 Betterave sucrière	76,70
11 Pomme de terre	62,50

Annexe 2 : Outil de prospective énergétique PROSPER

L'outil de prospective énergétique PROSPER est un outil co-édité par le bureau d'étude Energies Demain et par le syndicat d'énergie de la Loire (SIEL42). Il a été acquis par les 5 syndicats d'énergie normands et mis à disposition des EPCI à fiscalité propre en vue de l'élaboration des PCAET.

1. Principes de fonctionnement de l'outil

PROSPER permet d'évaluer l'impact de plans d'actions qui seraient mis en œuvre sur un territoire donné jusqu'en 2050, sur les indicateurs suivants :

- consommations d'énergie,
- production d'énergies renouvelables,
- émissions de gaz à effet de serre
- émissions de polluants atmosphériques
- facture énergétique du territoire
- coûts d'investissement et d'exploitation et recettes générés sur le territoire
- création d'emplois ponctuels ou pérennes.

Pour cela PROSPER tient compte de 3 types de données :

- **l'état des lieux climat air énergie** du territoire considéré: consommations d'énergie, émissions de gaz à effet de serre, émissions de polluants atmosphériques et production d'énergie renouvelable actuelles.
- les **caractéristiques du territoire** considéré : population, taille du parc de bâtiments, mix énergétique, mobilité des habitants et usagers...
- **l'évolution tendancielle des caractéristiques du territoire** : évolution démographique, évolution des usages, évolution des réglementations et des filières...

Ces plans d'actions prennent la forme de scénarios constitués d'un ensemble d'actions-types saisies par l'utilisateur, par exemple « rénovation thermique niveau BBC de maisons individuelles », « création de km de pistes cyclables » ou encore « création d'installations photovoltaïques sur grande toiture ». Il est aussi possible d'ajouter des actions génériques pour prendre un compte des actions qui ne seraient pas présentes dans l'outil.

Pour construire un scénario, l'utilisateur doit indiquer combien de fois l'action doit être réalisée annuellement, par période de 5 ans ou par période de 10 ans, jusqu'en 2050.

Les scénarios construits peuvent être comparés entre eux ainsi qu'à un scénario d'évolution tendancielle.

Principales actions présentes dans l'outil PROSPER	
<p>MOBILITE</p> <p>Covoiturage et autopartage Mise en place d'un service de covoiturage « entreprise » avec communication et animation importante Mise en place d'un service de covoiturage « tout public local » avec communication et animation importante Service d'autopartage</p> <p>Politique cyclable Piste cyclable Vélos en libre service</p> <p>Transport en commun Changement de motorisation - Acquisition de bus électriques Changement de motorisation - Acquisition de bus GNV Nouvelles lignes - Bus classique Nouvelles lignes - Bus en site propre Nouvelles lignes - Tramway Offres de transport à la demande</p> <p>Véhicules électriques et GNV Acquisition de véhicules - Véhicules électriques Acquisition de véhicules - Véhicules GNV Bornes de recharge électrique - Borne privée lente Bornes de recharge électrique - Borne publique accélérée Bornes de recharge électrique - Borne publique rapide Mise en place d'une station GNV véhicules légers</p> <p>Autres mesures Mobilité locale - Augmentation du flux de voyageurs circulant en bus Mobilité locale - Augmentation du flux de voyageurs circulant en train Mobilité locale - Diminution des trajets en voitures Mobilité longue distance - Augmentation du flux de voyageurs circulant en car Mobilité longue distance - Augmentation du flux de voyageurs circulant en train Mobilité longue distance - Diminution des trajets en voitures</p> <p>Transport de marchandises</p> <p>Substitution énergétique Mise en place d'une station GNV poids lourds Substitution de carburants par de l'électrique Substitution de carburants par du GNV</p>	<p>AGRICULTURE</p> <p>Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés Accroître et maintenir des légumineuses dans les prairies temporaires Augmenter la surface en légumineuses à graines en grande culture Réduire la dose d'engrais minéral Substituer l'azote minéral de synthèse par l'azote des produits organiques</p> <p>Modifier la ration des animaux Réduire les apports protéiques dans les rations animales (porcins) Réduire les apports protéiques dans les rations animales (vaches laitières) Substituer des glucides par des lipides insaturés et ajouter un additif dans les rations des ruminants</p> <p>Stockage des effluents d'élevage Couvrir les fosses à lisier et installer des torchères (porcins) Couvrir les fosses à lisier et installer des torchères (vaches laitières)</p> <p>Substitution énergétique Substitution d'énergies fossiles par d'autres EnR (hors méthanisation) Substitution d'énergies fossiles par du bois-énergie Substitution d'énergies fossiles par du solaire thermique</p>
<p>LOGEMENTS</p> <p>Actions de sensibilisation Espace Info Energie (particuliers) Famille à Energies positives (particuliers)</p> <p>Renouvellement de systèmes Chaudière fossiles Système bois Tous systèmes confondus</p> <p>Rénovation thermique BBC Logements collectifs (hors HLM) Logements HLM Maisons individuelles (hors HLM)</p> <p>Rénovation thermique légère Logements collectifs (hors HLM) Logements HLM Maisons individuelles (hors HLM)</p> <p>Rénovation thermique modeste Logements collectifs (hors HLM) Logements HLM Maisons individuelles (hors HLM)</p> <p>Substitution de chaudières fossiles Par une chaudière bois Par une pompe à chaleur</p> <p>Substitution de systèmes électriques Par une chaudière bois Par une pompe à chaleur</p>	<p>INDUSTRIE</p> <p>Substitution énergétique Substitution d'énergies fossiles par de la chaleur fatale Substitution d'énergies fossiles par des énergies renouvelables (hors bois)</p>
<p>TERTIAIRE PUBLIC LOCAL</p> <p>Conseiller en énergie partagé Préconisations de rénovation et changement de système des bâtiments Préconisations sur l'éclairage public Réglages et optimisation du chauffage</p> <p>Eclairage public Dispositifs d'optimisation de l'éclairage public Extinction nocturne de l'éclairage Rénovation de l'éclairage public</p> <p>Renouvellement de systèmes Chaudière fossiles Système bois Tous systèmes confondus</p> <p>Rénovation thermique BBC Autres bâtiments publics locaux Bâtiments d'administration Bâtiments de santé et d'action sociale Bâtiments d'enseignement</p> <p>Rénovation thermique légère Autres bâtiments publics locaux Bâtiments d'administration</p>	<p>ENERGIES RENOUVELABLES</p> <p>Agrocarburant Production locale d'agrocarburant liquide (filières huile, alcool,...)</p> <p>Bois Energie Chaufferie bois intermédiaire sur réseau - Chaufferie bois supplémentaire avec création / extension d'un réseau de chaleur Chaufferie bois intermédiaire sur réseau - Substitution d'une chaufferie fossile existante par une chaufferie bois Cogénération bois industrielle Grande chaufferie bois sur réseau - Chaufferie bois supplémentaire avec création / extension d'un réseau de chaleur Grande chaufferie bois sur réseau - Substitution d'une chaufferie fossile existante par une chaufferie bois Petite chaufferie bois pour bâtiment public</p> <p>Géothermie Centrale géothermique intermédiaire sur réseau - Centrale géothermique supplémentaire avec création / extension d'un réseau de chaleur Centrale géothermique intermédiaire sur réseau - Substitution d'une chaufferie fossile existante par une centrale géothermique</p>

<p>Bâtiments de santé et d'action sociale Bâtiments d'enseignement Rénovation thermique modeste Autres bâtiments publics locaux Bâtiments d'administration Bâtiments de santé et d'action sociale Bâtiments d'enseignement Substitution de chaudières fossiles Par une chaudière bois Par une pompe à chaleur Substitution de systèmes électriques Par une chaudière bois Par une pompe à chaleur Tertiaire autre Renouvellement de systèmes Chaudière fossiles Système bois Tous systèmes confondus Rénovation thermique BBC Autres bâtiments tertiaires Rénovation thermique légère Autres bâtiments tertiaires Rénovation thermique modeste Autres bâtiments tertiaires Substitution de chaudières fossiles Par une chaudière bois Par une pompe à chaleur Substitution de systèmes électriques Par une chaudière bois Par une pompe à chaleur</p>	<p>Grande centrale géothermique sur réseau - Centrale géothermique supplémentaire avec création / extension d'un réseau de chaleur Grande centrale géothermique sur réseau - Substitution d'une chaufferie fossile existante par une centrale géothermique Petite centrale géothermique pour bâtiment public Méthanisation A la ferme (cogénération) A la ferme (production électrique uniquement) Avec injection de biogaz Cogénération en ajout au réseau Cogénération en substitution d'anciennes chaufferies Production locale de bioGnV Solaire photovoltaïque Centrale au sol Installation individuelle ou sur petite toiture collective Installation sur grande toiture Solaire thermique Chauffe-eau solaire collectif Chauffe-eau solaire individuel Autres énergies Eolienne - Grande éolienne terrestre Eolienne - Petite éolienne à axe verticale Eolienne en mer Micro-hydroélectricité</p>
<p>DECHETS ET EAUX USEES Politique d'incitation Tarification incitative levée & poids Tarification incitative levées / dépôts</p>	<p>SEQUESTRATION CARBONE Stockage de carbone dans le sol Développer l'agroforesterie et les haies Développer les techniques culturales sans labour Introduire des cultures intermédiaires dans les systèmes de grande culture Optimiser la gestion des prairies</p>

S'ajoutent à ces actions de nombreuses actions génériques qui permettent de saisir directement pour chaque secteur d'activités une augmentation ou une diminution :

- des consommations des différentes énergies
- des émissions des différents polluants
- des coûts d'exploitation ou d'investissement
- du nombre d'emplois
- de la séquestration de carbone

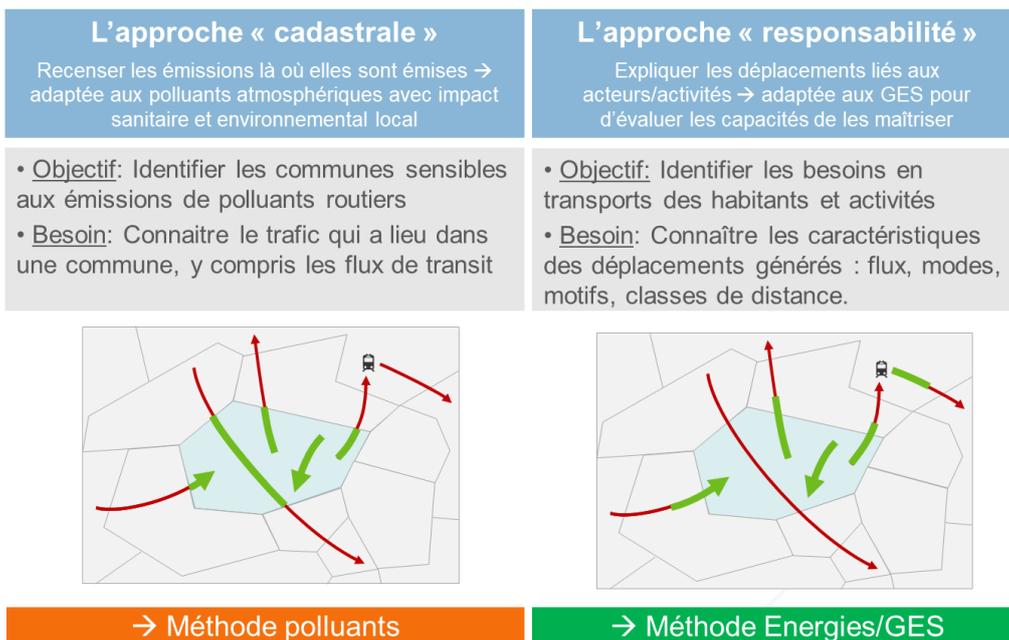
2. Sources des données utilisées dans PROSPER

a) Données d'état des lieux climat-air-énergie :

L'outil PROSPER est initialisé sur la base des données climat-air-énergie fournies par l'ORECAN. Cependant, certaines différences peuvent apparaître :

- Pour des raisons de **secret statistique**, l'ORECAN n'a pu fournir aux territoires certaines données, notamment dans l'industrie. L'outil PROSPER a donc reconstitué ces consommations d'énergie pour pallier ce manque.
- Les consommations **d'énergies non conventionnelles** (renouvelables ou non) ne peuvent être intégrées dans PROSPER, de même que les émissions de GES du secteur déchet fournies par l'ORECAN.
- Concernant la **mobilité**, l'ORECAN ne fournissant pas les données relatives au transport non routier, une autre modèle d'évaluation des données climat-air-énergie de l'ensemble des transports routiers et non routiers a dû être utilisée pour l'énergie et les GES : les modèles ENERTER Mobilité© et ENERTER Fret©, développés par le bureau d'études Energies Demain. Ces modèles sont basés sur une méthode dite « de responsabilité ». Pour les polluants, c'est une méthode cadastrale qui est utilisée.

Méthodes utilisées dans l'outil PROSPER sur la mobilité



b) Données sur les caractéristiques actuelles du territoire (données « Parc »)

La scénarisation dans PROSPER est construite sur la base d'une situation initiale décrivant les caractéristiques du territoire, dont les sources sont précisées dans le tableau suivant :

secteur	Principales caractéristiques de la situation initiale	principales sources de données
RESIDENTIEL	nombre de logements, répartition entre logements individuels/collectifs privés/HLM	Recensement RGP ²⁸ 2013 de l'INSEE
TERTIAIRE	Surfaces tertiaires par typologie	Dénombrement des établissements INSEE 2008, Base permanente des équipements INSEE 2008 Fichier National des Etablissements Sanitaires et Sociaux (FINESS) du ministère de la santé et des sports, Recensement des équipements sportifs, Ministère de la jeunesse et des sports, Repères et références statistiques de 2009 du Ministère de l'éducation nationale, recensement des points de vente de l'INSEE, enquête Capacité des communes en hébergement touristique de 2010 de l'INSEE...
ECLAIRAGE PUBLIC	Nombre de points lumineux	SDEC ENERGIE
INDUSTRIE	Typologie des industries présentes et nombre de salariés	Base SIRENE
AGRICULTURE	Surfaces agricoles utiles (SAU) par affectation et Unité gros bétail (UGB)	Base DISAR du Service Statistique et de la Prospective du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (recensement des SAU et UGB à la maille communale) AGRESTE
TRANSPORT PERSONNES DE (mobilité locale)	voyageur.km/an parcouru par modes entrant/sortant/internes au territoire	Enquête ²⁹ nationale transports et déplacements (ENTD) 2008 Reconstitution de la mobilité et imputation aux communes d'habitation et d'emplois (approche non cadastrale), Fichiers MOBPRO et MOBSCO (INSEE)

²⁸ <https://www.insee.fr/fr/information/2409289>

²⁹ Description de l'enquête et de sa méthodologie, disponible ici : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sources-methodes/enquete-nomenclature/1543/139/enquete-nationale-transports-deplacements-entd-2008.html>

TRANSPORT DE PERSONNES (mobilité longue distance)	voyageur.km/an parcourus par modes entrant/sortant/internes au territoire	Enquête nationale transports et déplacements (ENTD) 2008 Enquête STD « Suivi de la demande touristique en 2006 » (DGIS), Application d'un distancier national et international
FRET	tonnes.km/an par modes	Données rassemblées dans SITRAM ³⁰ National 2006 : fichiers TRM (Transport Routier de Marchandises), données SNCF, fichier VNF (mode fluvial) Fichiers douanes Statistiques de l'UAF (Union des Aéroports Français) Ministère de la mer et du littoral Eurostat Centre d'études prospectives et d'informations internationales (CEPII)
PRODUCTION D'ENERGIE	en MW	données ORECAN, Syndicats d'énergie, ENEDIS

c) Données sur l'évolution tendancielle du territoire (évolution du « parc »)

secteur	principales sources de données
RESIDENTIEL	Scénario Central de l'INSEE (OMPHALE) -> évolution population Diverses études sur l'évolution du mix énergétique pour le chauffage et ECS et pour la performance des équipements Base de données sit@del du service de l'observation et des statistiques du ministère de la transition écologique et solidaire
TERTIAIRE	Scénario Central de l'INSEE (OMPHALE) -> évolution population Etude « Réalisation d'un modèle d'évaluation de l'efficacité des dispositifs de politique publique incitant à la baisse des consommations énergétiques du parc de bâtiments tertiaires », Energies demain, CGDD 2014
ECLAIRAGE PUBLIC	Scénario Central de l'INSEE (OMPHALE) -> évolution population
INDUSTRIE	Evolutions des consommations unitaires des IGCE (Industries Grandes Consommatrices d'Énergies) et de l'industrie diffuse pour les usages thermiques (à partir du scénario AME 2016-17)
AGRICULTURE	Pas d'évolution tendancielle considérée
TRANSPORT DE PERSONNES	Scénario Central de l'INSEE (OMPHALE) -> évolution population Evolution de la performance des moteurs tenant compte de l'évolution des réglementations, selon le scénario prospectif AME de la DGEC
FRET	Etude PREDIT : Cinq scénarios pour le fret et la logistique en 2040
PRODUCTION D'ENERGIE	Pas d'évolution tendancielle considérée afin de valoriser l'ensemble des actions locales dans le plan d'action du PCAET
PRIX DES ENERGIES	Fioul, charbon et gaz : IEA assumptions 2017 (Scénario RTS « sans baisse de la demande ») Electricité : ADEME 80% EnRE Evolution de la taxe carbone : Ministère de la transition écologique et solidaire, Analyse Carbone 4, Rapport de commission CAS, « La valeur tutélaire du carbone »

d) Données sur l'impact des actions saisies

De multiples sources de données sont utilisées pour évaluer les impacts de chaque action-type saisie dans l'outil :

³⁰ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-11/sitram-metadonnees.pdf>

- Sources bibliographiques dépendantes de l'action : Un catalogue des actions avec l'ensemble des méthodes et sources utilisées est disponible sur demande, pour les services instructeurs, auprès du SDEC ENERGIE
- Méthode respectant les préconisations de l'ADEME *Quantifier l'impact GES d'une action de réduction des émissions (V2)*
- Impact sur les émissions de polluants calculé sur la base des facteurs OMINEA (ATMO) et à défaut EMEP/EEA 2016 (Base UE)
- Cout estimé sur panel de projets
- Traduction en emplois générés déclinés de l'outil TETE (*Transition Energétique Territoire Emplois, réalisé par le RAC et l'ADEME*)

De manière générale, PROSPER évalue l'impact de l'ensemble des actions à l'exception des points suivants :

- L'impact des actions sur les émissions de polluants atmosphériques n'est évalué que pour les polluants issus de sources énergétiques (ex : combustion d'énergies fossiles dans les bâtiments ou les véhicules) ou liés à des usages énergétiques (ex : usure des freins et pneus des déplacements). Ainsi l'impact sur le NH3 des actions non énergétiques menées dans le domaine agricole n'est pas évalué. Par contre, il est possible d'intégrer directement des émissions de NH3.
- l'impact économique (facture, coûts et recettes d'exploitation, emplois) n'est pas évalué sur toutes les actions.

Annexe 3 : données d'entrées implémentées dans PROSPER pour construire le scénario minimum

Action	Cumulé en 2020	Unité	Part du parc en 2020	
1. Logements				
Renouvellement de systèmes				
Système bois	360	logements bénéficiaires	13%	  
Rénovation thermique BBC				
Logements HLM	1 420	logements HLM rénovés	99%	  
Logements collectifs (hors HLM)	2 829	logements collectifs rénovés	95%	  
Maisons individuelles (hors HLM)	9 903	maisons individuelles rénovés	96%	  
2a. Tertiaire public local				
Eclairage public				
Extinction nocturne de l'éclairage	4 210	points lumineux touchés	80%	  
Rénovation de l'éclairage public	5 163	points lumineux touchés	100%	  
Rénovation thermique BBC				
Autres bâtiments publics locaux	18.3	milliers de m2 d'autres bâtiments publics locaux rénovés	100%	  
Bâtiments d'administration	10.8	milliers de m2 de bâtiments d'administration rénovés	99%	  
Bâtiments d'enseignement	16.8	milliers de m2 de bâtiments d'enseignement rénovés	100%	  
Bâtiments de santé et d'action sociale	6.5	milliers de m2 de bâtiments d'action sociale rénovés	100%	  
2b. Tertiaire autre				
Rénovation thermique BBC				
Autres bâtiments tertiaires	194.6	milliers de m2 d'autres bâtiments tertiaires rénovés	100%	  
3a. Transport de personnes				
Politique cyclable				
Piste cyclable	19.1	km de pistes	-	  
Transport en commun				
Nouvelles lignes - Bus classique	11.6	km de nouvelles lignes	-	  
Nouvelles lignes - Tramway	1.9	km de nouvelles lignes	-	  
[Augmentation/Diminution des flux]				
Mobilité locale - Diminution des trajets en voitures	62 143	milliers de voyageurs.km en moins	35%	  
4. Industrie				
[Augmentation de consommation]				
Augmentation de la consommation de bois énergie	12	GWh par an supplémentaires	-	  
[Diminution de consommation]				
Réduction de la consommation d'électricité	16.2	GWh par an économisés	21%	  
Réduction de la consommation de gaz	19.6	GWh par an économisés	31%	  
Réduction de la consommation de produits pétroliers	4.8	GWh par an économisés	39%	  

5. Agriculture				
Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés				
Accroître et maintenir des légumineuses dans les prairies temporaires	475	ha de SAU concernés	4%	  
Augmenter la surface en légumineuses à graines en grande culture	320	ha de SAU concernée	2%	  
Substituer l'azote minéral de synthèse par l'azote des produits organiques	3 392	ha de SAU concernés	25%	  
Stockage des effluents d'élevage				
Couvrir les fosses à lisier et installer des torchères (porcins)	615	porcins concernées (en UGB)	-	  
Couvrir les fosses à lisier et installer des torchères (vaches laitières)	2 034	vaches laitières concernées (en UGB)	-	  
[Diminution de consommation]				
Réduction de la consommation d'électricité	0.2	GWh par an économisés	9%	  
Réduction de la consommation de produits pétroliers	2.5	GWh par an économisés	21%	  
7. Energies renouvelables				
Bois Energie				
Petite chaufferie bois pour bâtiment public	2.2	chaufferies (100kW)	-	  
Solaire photovoltaïque				
Installation sur grande toiture	0.7	projets photovoltaïques (150kW)	-	  
8. Séquestration carbone				
Stockage de carbone dans le sol				
Développer l'agroforesterie et les haies	1 135	ha de SAU concernée	8%	  
Développer les techniques culturales sans labour	3 751	ha de SAU concernée	28%	  
Introduire des cultures intermédiaires dans les systèmes de grande culture	3 751	ha de SAU concernée	28%	  
Optimiser la gestion des prairies	5 616	ha de SAU concernée	41%	  
[Diminution des émissions de GES]				
Augmentation de la séquestration carbone	3.3	kteqCO2 par an séquestrées supplémentaires	-	  

Annexe 4 : Résultats du calcul du potentiel d'économie d'énergie et de de réduction des émissions de GES

	données économies d'énergies			
	tendanciel 2020	scénario min 2020	potentiel de réduction	
	en GWh	en GWh	en %	en GWh
Résidentiel	218	108	-50%	110 GWh
<i>maisons</i>	182	89		94 GWh
<i>appartements</i>	20	11		8 GWh
<i>HLM</i>	16	8		8 GWh
Tertiaire	95	42	-56%	53 GWh
<i>bâtiments publics</i>	18	9		9
<i>tertiaire privé et hors local</i>	75	33		42
<i>EP</i>	2	0		2
Industrie	128	100	-22%	29 GWh
Agriculture	15	13	-12%	2 GWh
Transports	336	291	-13%	44 GWh
<i>routiers</i>	221	176		44
<i>non routiers</i>	115	115		0
total	792	555	-30%	237

	données gaz à effet de serre (GES)			
	scénario tendanciel 2020	scénario minimum 2020	potentiel de réduction	
	en kteq CO2	en kteq CO2	en %	en kteq CO2
Résidentiel	30	16	-48%	15 kteq CO2
<i>énergétique</i>	26	12		15
<i>non énergétique</i>	4	4		0
Tertiaire	15	7	-55%	8 kteq CO2
<i>énergétique</i>	13	5		8
<i>non énergétique</i>	2	2		0
Industrie	33	29	-11%	4 kteq CO2
<i>énergétique</i>	13	9		4
<i>non énergétique</i>	20	20		0
Agriculture	49	44	-10%	5 kteq CO2
<i>énergétique</i>	4	3		1
<i>non énergétique</i>	46	41		4
Transports	84	73	-13%	11 kteq CO2
<i>énergétique</i>	84	73		11
<i>non énergétique</i>	0	0		0
Déchets	1	1	0%	0 kteq CO2
<i>énergétique</i>	0	0		0
<i>non énergétique</i>	1	1		0
Autres sources et puits	-14	-28	104%	14 kteq CO2
<i>GES énergétique</i>	0	0		0
<i>GES non énergétique</i>	-14	-28		14
TOTAL :	198	141	-29%	57 kteq CO2

Annexe 5 : Méthode d'estimation du potentiel de séquestration carbone et de GES évités grâce à la construction bois. Source : Energie Demain

Concat	Type de bâtiments	Classe	Libellé classe	dm3/m² de SHON	Gain / moyenne (dm3 / m² SHON)	Gain GES (t eq CO2)
Logement individuel	Logement individuel	Classe 1	Faible (moyenne actuelle)	60	0	0
Logements collectifs	Logements collectifs	Classe 1	Faible (moyenne actuelle)	35	0	0
Bureau	Bureau	Classe 1	Faible (moyenne actuelle)	20	0	0
Commerces	Commerces	Classe 1	Faible (moyenne actuelle)	35	0	0
Bâtiments d'enseignement et de recherche	Bâtiments d'enseignement et de recherche	Classe 1	Faible (moyenne actuelle)	30	0	0
Bâtiments sanitaires et sociaux	Bâtiments sanitaires et sociaux	Classe 1	Faible (moyenne actuelle)	25	0	0
Bâtiments sportifs, de loisir et religieux	Bâtiments sportifs, de loisir et religieux	Classe 1	Faible (moyenne actuelle)	25	0	0
Bâtiments agricoles, industriels, et de stockage	Bâtiments agricoles, industriels, et de stockage	Classe 1	Faible (moyenne actuelle)	15	0	0
Logement individuel	Logement individuel	Classe 2	Moyenne (1,25 X moyenne actuelle)	75	15	0,0162
Logements collectifs	Logements collectifs	Classe 2	Moyenne (1,25 X moyenne actuelle)	45	10	0,0108
Bureau	Bureau	Classe 2	Moyenne (1,25 X moyenne actuelle)	25	5	0,0054
Commerces	Commerces	Classe 2	Moyenne (1,25 X moyenne actuelle)	45	10	0,0108
Bâtiments d'enseignement et de recherche	Bâtiments d'enseignement et de recherche	Classe 2	Moyenne (1,25 X moyenne actuelle)	40	10	0,0108
Bâtiments sanitaires et sociaux	Bâtiments sanitaires et sociaux	Classe 2	Moyenne (1,25 X moyenne actuelle)	30	5	0,0054
Bâtiments sportifs, de loisir et religieux	Bâtiments sportifs, de loisir et religieux	Classe 2	Moyenne (1,25 X moyenne actuelle)	30	5	0,0054
Bâtiments agricoles, industriels, et de stockage	Bâtiments agricoles, industriels, et de stockage	Classe 2	Moyenne (1,25 X moyenne actuelle)	20	5	0,0054
Logement individuel	Logement individuel	Classe 3	Fort (2 X moyenne actuelle)	120	60	0,0648
Logements collectifs	Logements collectifs	Classe 3	Fort (2 X moyenne actuelle)	70	35	0,0378
Bureau	Bureau	Classe 3	Fort (2 X moyenne actuelle)	40	20	0,0216
Commerces	Commerces	Classe 3	Fort (2 X moyenne actuelle)	45	10	0,0108
Bâtiments d'enseignement et de recherche	Bâtiments d'enseignement et de recherche	Classe 3	Fort (2 X moyenne actuelle)	60	30	0,0324
Bâtiments sanitaires et sociaux	Bâtiments sanitaires et sociaux	Classe 3	Fort (2 X moyenne actuelle)	50	25	0,027
Bâtiments sportifs, de loisir et religieux	Bâtiments sportifs, de loisir et religieux	Classe 3	Fort (2 X moyenne actuelle)	50	25	0,027
Bâtiments agricoles, industriels, et de stockage	Bâtiments agricoles, industriels, et de stockage	Classe 3	Fort (2 X moyenne actuelle)	30	15	0,0162

La loi n°96-1236 du 30 Décembre 1996, dite "loi sur l'air", stipule dans son article 21-5 que : "pour répondre aux objectifs de la présente loi, un décret en Conseil d'Etat fixe les conditions dans lesquelles certaines constructions nouvelles devront comporter une quantité minimale de matériaux en bois avant le 1er janvier 2000". L'objectif de la loi est de contribuer à l'amélioration de la qualité de l'air par le stockage de carbone dans les constructions.

Le principe d'application de la loi

Un dispositif de calcul fondé sur l'utilisation de ratios a été mis au point.

Les ratios calculés sont de deux types :

- des ratios (dénommés ratios "bois") correspondant aux seuls de classement des principales catégories de construction réparties en trois classes au regard de leur contenu bois,
- des quantités unitaires définies forfaitairement par éléments d'ouvrage "bois" (dénommées quantités forfaitaires).

Les ratios "bois" expriment en dm3/m2 de SHON les quantités minimales requises pour appartenir à une classe donnée comme l'indique le tableau ci-dessous (méthode CNDB) :

Ref	Catégories de construction	Classe 1	Classe 2	Classe 3
1	Logements individuels	60	75	100
2	Logements collectifs	35	45	70
3	Bureau	20	25	40
4	Commerces	35	45	70
5	Garages, parkings, transport	10	15	20
6	Bâtiments à caractère hôtelier	35	45	70
7	Bâtiments résidentiels pour collectivités	25	30	50
8	Bâtiments pour enseignement et recherche	30	40	60
9	Bâtiments sanitaires et sociaux	25	30	50
10	Bâtiments sportifs, de loisir, culturels et religieux	25	30	50
11	Bâtiments agricoles	15	20	30

Les quantités forfaitaires par éléments d'ouvrage "bois" évaluent le volume de bois contenu dans les principaux éléments d'ouvrage de construction mettant en oeuvre ce matériau. Ils sont exprimés en dm³/unité dans une nomenclature de 30 ouvrages :

Extrait de l'arrêté du 13 septembre 2010 fixant la méthode de calcul du volume de bois incorporé dans certaines constructions

Type d'ouvrage	Description	Caractéristiques dimensionnelles	Ratio
Plancher bois porteur.	Plancher à solivage bois, y compris platelage en parquet ou panneaux dérivés du bois porteurs. Les parquets rapportés sont comptés ailleurs.	Exprimée en surface nette après déduction des trémies.	50 dm ³ /m ²
Pan d'ossature bois porteur.	Ossatures bois porteuses incluant semelles, montants, traverses, écharpes, lisses et voile travaillant.	Exprimée en surface nette après déduction des baies.	30 dm ³ /m ²
Ossature poteaux-poutres.	Poteaux, poutres et fiches en bois massif ou lamellé-collé de toutes sections pour refends, porches auvents, appentis, balcons.	Exprimée en mètres linéaires développés d'éléments verticaux, horizontaux ou obliques.	25 dm ³ /ml
Charpente traditionnelle et lamellé-collé.	Charpentes en bois massif ou lamellé-collé en fermes, portiques, y compris pannes et chevrons, ossatures de noues, croupes et autres accidents de toiture.	Exprimée en surface projetée au sol, y compris débords, quelle que soit la pente.	40 dm ³ /m ²
Charpente industrielle.	Charpentes en fermettes ou poutres en I, y compris entretoises, écharpes, ossatures de noues, croupes et autres accidents de toiture. En cas d'entraits porteurs (combles habitables), la surface des planchers est à compter en sus au titre des planchers bois porteurs.	Exprimée en surface projetée au sol, y compris débords, quelle que soit la pente.	30 dm ³ /m ²
Couverture à support discontinu.	Support de couverture en liteaux ou voliges non jointives de toutes sections, y compris planches de rives. Un support est considéré comme discontinu si les espacements représentent plus de 50 % de la surface totale.	Exprimée en surface de rampant.	5 dm ³ /m ²
Couverture à support continu.	Platelage en voliges, planches ou panneaux dérivés du bois de toutes épaisseurs, y compris planches de rives. Un support est considéré comme continu si les espacements éventuels représentent moins de 50 % de la surface totale.	Exprimée en surface de rampant.	20 dm ³ /m ²
Sous-face de débord.	Habillages en sous-face des débords de toits, porches, appentis, réalisés en bois ou panneaux dérivés du bois de toutes épaisseurs, y compris contre-lattage.	Exprimée en surface de rampant.	15 dm ³ /m ²
Bardage en lames de bois.	Bardages extérieurs en lames de bois ou de dérivés du bois horizontales, verticales ou obliques. Toutes épaisseurs, y compris contre-lattage.	Exprimée en surface nette après déduction des baies.	25 dm ³ /m ²
Bardage en panneaux dérivés du bois.	Parement extérieur en panneau dérivé du bois, y compris contre-lattage. Le panneau est éventuellement enduit.	Exprimée en surface nette après déduction des baies.	15 dm ³ /m ²
Portes extérieures pleines.	Portes d'entrée, de garage ou de service en bois, éventuellement pourvues de parties vitrées représentant moins de 50 % de la surface. Comprend les habillages et tapées éventuels.	Exprimée en surface de tableau.	35 dm ³ /m ²
Fenêtres, portes-fenêtres et châssis divers.	Fenêtres, portes-fenêtres, châssis fixes et châssis de toit en bois, éventuellement habillé d'autres matériaux (bois-alu), dont les parties vitrées représentent plus de 50 % de la surface. Comprend les habillages et tapées éventuels.	Exprimée en surface de tableau.	25 dm ³ /m ²
Occultations en bois.	Volets en bois pleins ou persiennes, avec ou sans écharpes.	Exprimée en surface de tableau.	30 dm ³ /m ²
Ossature et lames de claustras extérieurs brise soleil.	Ossature de claustra comprenant structure porteuse et lames brise soleil.	Exprimée en surface occultée.	35 dm ³ /m ²
Ossature bois non porteuse.	Ossature bois pour cloisons, contre-cloisons ou isolation par l'extérieur incluant semelles, montants, traverses et lisses.	Exprimée en surface nette après déduction des baies.	15 dm ³ /m ²
Lambris.	Lambris intérieurs de murs et plafonds en bois ou dérivés du bois de toutes épaisseurs, y compris contre-lattage et ossature.	Exprimée en surface nette après déduction des baies et des trémies.	15 dm ³ /m ²
Huisseries en bois.	Huisseries en bois pour blocs-portes intérieurs.	Forfaitisée à l'unité, quelles que soient les dimensions.	20 dm ³ /unité
Portes intérieures en bois.	Portes intérieures en bois, pleines ou menuisées, éventuellement vitrées. Les huisseries sont comptées ailleurs.	Forfaitisée par vantail, quelles que soient les dimensions.	25 dm ³ /unité
Escalier en bois.	Escaliers en bois et panneaux dérivés du bois de tous types (droit, à quartier tournant, colimaçon, échelle de meunier, etc.), y compris rampes et mains courantes.	Exprimée en produit de la hauteur d'étage en mètres, mesurée de sol fini à sol fini par la largeur d'embranchement.	60 dm ³ /m ²
Parquet massif sur lambourdes.	Parquet massif, pose traditionnelle sur lambourdes. Les parquets porteurs directement posés sur un solivage porteur sont comptés dans l'ouvrage « plancher bois porteur ».	Exprimée en surface nette après déduction des trémies.	30 dm ³ /m ²
Autre parquet.	Parquet rapporté en bois massif ou dérivés du bois, généralement finis, pose flottante ou collée. Les parquets porteurs directement posés sur un solivage porteur sont comptés dans l'ouvrage « plancher bois porteur ».	Exprimée en surface nette après déduction des trémies.	15 dm ³ /m ²
Plinthes en bois.	Plinthes en bois ou dérivés du bois de toutes sections.	Exprimée en surface des locaux concernés.	2 dm ³ /m ²
Garde-corps en bois.	Garde-corps en bois à balustres, lisses, croisillons, etc. Les rampes et garde-corps d'escalier sont à reprendre ici	Exprimée en mètres linéaires de garde-corps.	30 dm ³ /ml
Mains courantes.	Mains courantes en bois ou dérivés du bois de toutes sections.	Exprimée en mètres linéaires de mains courantes.	3 dm ³ /ml
Support d'isolation extérieur.	Support d'isolation en bois ou dérivés du bois de toutes sections, y compris chevrons.	Exprimée en surface nette après déduction des baies.	5 dm ³ /m ²
Isolants thermiques et acoustiques en plaques rigides ou panneaux souples.	Panneaux de laine de bois pour isolation des murs, des sols ou des cloisons.	Exprimé en volume net d'isolant.	90 dm ³ /m ³
	Panneaux de fibre de bois pour isolation des toitures, des dalles et planchers, des murs ou des cloisons.	Exprimé en volume net d'isolant.	310 dm ³ /m ³
Aménagements intérieurs.	Mobilier fixe de rangement en bois ou dérivés du bois, y compris les vantaux, les étagères et systèmes de fixation.	Exprimé en volume de rangement.	40 dm ³ /m ³
Aménagements extérieurs.	Lames de platelage extérieur en bois massif, clouées, vissées ou fixées par système invisible sur lambourdes ou solivage porteur bois. Terrasses extérieures en bois massif.	Exprimée en surface nette.	20 dm ³ /m ²
Divers.	Forfait à compter lorsqu'il existe divers ouvrages en bois ou panneaux dérivés du bois (cache-tuyaux, coffres de volets roulants, coffrages perdus, etc.).	Exprimée en surface hors œuvre nette du bâtiment.	2 dm ³ /m ²

Pour plus d'informations :

Arrêté du 13 septembre 2010 fixant la méthode de calcul du volume de bois incorporé dans certaines constructions	http://textes.droit.org/JORF/2010/09/29/0226/0005/
Comment évaluer le cubage de bois de construction utilisé : méthode CNDB :	www.cndb.org/...bois_construction/Comment_evaluer_le_cubage_de_bois.pdf



Plan Climat air Energie Territorial

Cahier n° 1 : Diagnostic

*Changement climatique,
vulnérabilité et adaptation
(parties 16 et 17)*

PROJET

Ce document a été réalisé par le SDEC ENERGIE, pour le compte et sous la responsabilité de la Communauté de communes du Pays de Honfleur-Beuzeville.

Sommaire général du PCAET

Le PCAET de la Communauté de Communes du Pays de Honfleur-Beuzeville (CCPHB) se constitue de 4 cahiers. Les cahiers trop volumineux sont séparés en plusieurs parties, regroupées par fichiers :

- Cahier n° 1 / Le diagnostic.
Il se compose d'un préambule et de 17 parties, pour un total de 7 fichiers :
 - o *Préambule*
 - o *Fichier 1 : profil énergie-GES-séquestration-qualité de l'air (parties 1 à 6)*
 - o *Fichier 2 : diagnostics sectoriels habitat & mobilité (parties 7 et 8)*
 - o *Fichier 3 : diagnostics sectoriels tertiaire & industrie (parties 9 et 10)*
 - o *Fichier 4 : diagnostics sectoriels agriculture-déchets-réseaux (parties 11 à 13)*
 - o *Fichier 5 : études des potentiels (parties 14 et 15)*
 - o *Fichier 6 : profil climatique, vulnérabilité & adaptation (parties 16 et 17)*
- Cahier n° 2 / La stratégie
- Cahier n° 3 / Le plan d'actions
- Cahier n° 4 / Le rapport environnemental –Evaluation Environnementale Stratégique (EES)

A chaque cahier ou fichier correspond un sommaire détaillé.

PROJET

Sommaire du profil climatique, vulnérabilité et adaptation au changement climatique

Contenu

XVI. Changement climatique en Normandie et sur la CCPHB : observations et impacts futurs	5
1. Le climat actuel sur la CCPHB	5
2. L'évolution depuis 1950	5
3. Les projections : quel climat pour les prochaines décennies ?	6
XVII. Points de vulnérabilité et mesures d'adaptation	11
1. Définitions	11
2. Infrastructures et habitat	14
3. Biodiversité	25
4. Population et santé	34
5. Ressource en eau	36
6. Agriculture	39
7. Tourisme et autres activités économiques	47
8. Bilan des risques majeurs	47

XVI. Changement climatique en Normandie et sur la CCPHB : observations et impacts futurs

Principales sources :

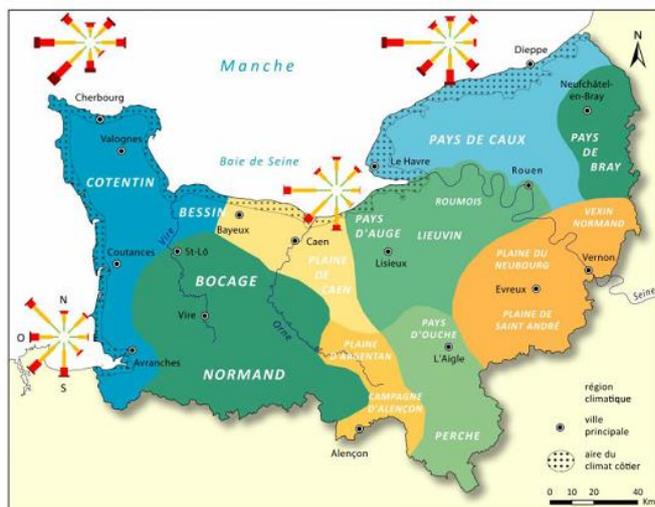
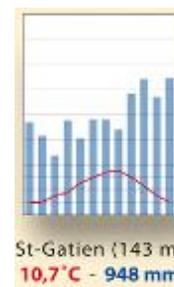
- Profil environnemental de Basse Normandie, 2015
- François Beauvais et Olivier Cantat, dans le cadre de leurs travaux pour le PCAET du Bessin (séminaire du 24 avril 2019)
- DREAL Normandie, Frédéric Gresselin, SMCAP, Service du Management de la Connaissance et de l'Appui aux Projets, « Changement climatique connaissances et enjeux globaux en Normandie occidentale », lors d'une intervention à Caen le 02/02/2017
- Isabelle DIOMARD, Chambre régionale d'agriculture de Normandie, « Changement climatique, Impact sur les pratiques agricoles et leviers d'action », lors d'une intervention pour le SDEC ENERGIE le 27 novembre 2019
- Conseil départemental/CLIMPACT, 2011, « Etude Adaptation du Calvados au Changement Climatique »

1. Le climat actuel sur la CCPHB

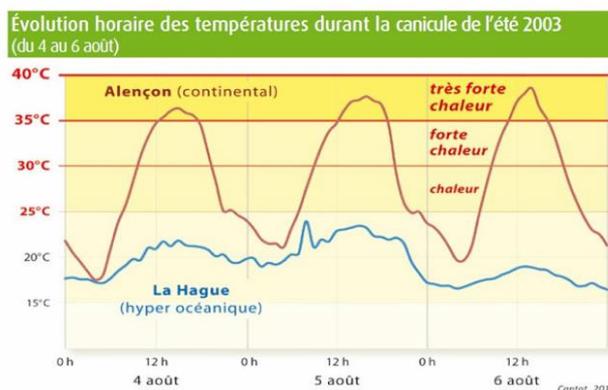
Ne pas confondre météo et climat !

- Le **climat** est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état de l'atmosphère (température, humidité, vent, pression, etc.) en un lieu donné et sur des périodes de temps longues, la référence en France est une durée de 30 ans.
- La **météo** décrit des phénomènes atmosphériques sur des temps courts (quelques jours).

Le climat normand est **tempéré océanique**, exposé aux masses d'air provenant de l'Atlantique : venteux, humide, frais l'hiver et doux l'été. Les précipitations tombent en toutes saisons, en étant toutefois plus abondantes en automne-hiver qu'en période printanière et estivale. On note de faibles amplitudes thermiques, malgré un gradient ouest/est. Le climat normand est composé de plusieurs facettes. Le climat du Pays d'Auge est sujet à des variantes climatiques marquées par l'abondance des précipitations et des températures plus faibles. C'est la traduction climatique de sa topographie vallonnée. Les fonds de vallées sont sensiblement moins arrosés et bénéficient de conditions thermiques souvent plus contrastées : gel plus précoce en automne et plus tardif au printemps, forte chaleur possible en été, qui toutefois sont tempérées pour la CCPHB du fait de son caractère littoral. L'influence maritime est mise en évidence dans le graphique ci-dessous, comparant la température observée à Alençon et à La Hague lors d'une vague de chaleur.



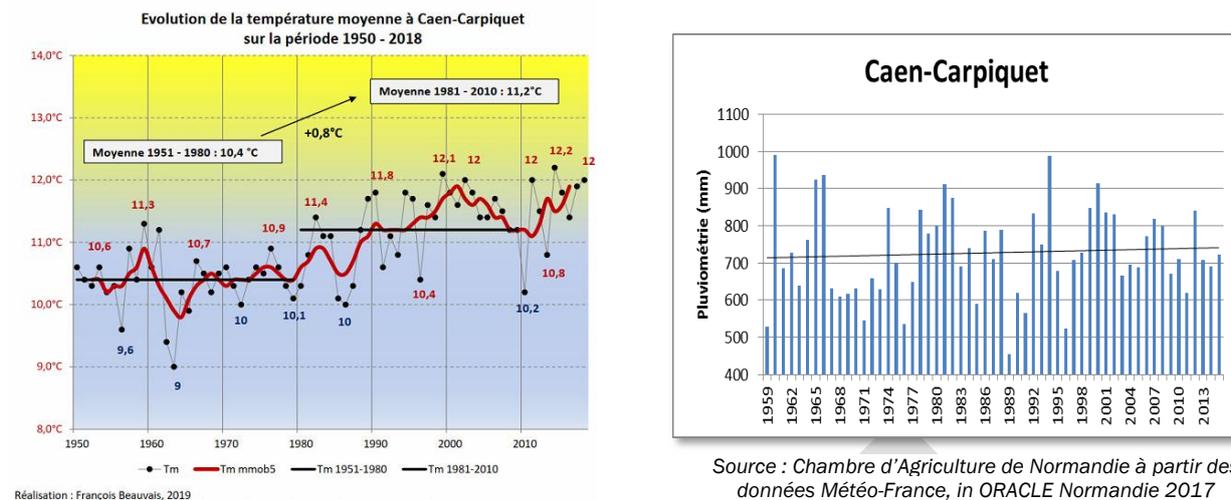
Réalisation : Olivier Cantat (2018) dans le cadre du Profil Environnemental partie Climat de la DREAL Normandie



Source : DREAL, d'après les données Météo-France (Cantat, 2013) pour le profil environnemental de Basse-Normandie

2. L'évolution depuis 1950

Sans station météorologique ayant une profondeur temporelle suffisante ou étant jugée comme représentative sur le territoire, par défaut, le diagnostic a recours aux données de Caen-Carpiquet.



Le climat à Caen-Carpique observe une variabilité interannuelle, mais sur laquelle se greffent des tendances significatives d'évolution **entre 1950 et 2018** :

- **Une hausse de la température moyenne de 0,8 °C.** Sur les 8 dernières années, la tendance est de + 1,3 °C
- **Une diminution du nombre de jours de froid : - 11 jours de gelées (de 41 à 30 jours)**
- **Une augmentation du nombre de jours de chaleur : + 10 jours >25 °C (de 12 à 22 jours)**

Du côté du cumul pluviométrique annuel, on observe une légère hausse peu significative : 708 à 742 mm (+ 5%). On observe donc une certaine stagnation des précipitations.

3. Les projections : quel climat pour les prochaines décennies ?

Point méthodologique : les RCP (*Representative Concentration Pathway*).

Les projections climatiques s'effectuent à partir de modèles mathématiques. Ceux-ci établissent des simulations fonctions des scénarios d'émissions du GIEC, les **RCP (*Representative Concentration Pathway*)**.

Par exemple :

- **RCP 2.6** est le scénario qui prend en compte les effets de politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre susceptibles de limiter le réchauffement planétaire à +2 °C par rapport à l'ère préindustrielle. Il correspond à un forçage radiatif de +2,6 W/m² (≈425 ppm équivalent CO₂ en 2100)
- **RCP 4.5** est le cas le moins pessimiste pour une augmentation non maîtrisée des émissions des GES. Il correspond à un forçage radiatif de +4,5 W/m² (≈ 575 ppm équivalent CO₂ en 2100),
- **RCP 8.5** est le scénario le plus pessimiste, sans politique globale de lutte contre le changement climatique. Il correspond à un forçage radiatif de +8,5 W/m² (≈1225 ppm équivalent CO₂ en 2100).

Sources :

Site internet « Drias, les futurs du climat » (<http://www.drias-climat.fr>)

Modélisation ALADIN-Climat pour une précision régionale

Températures

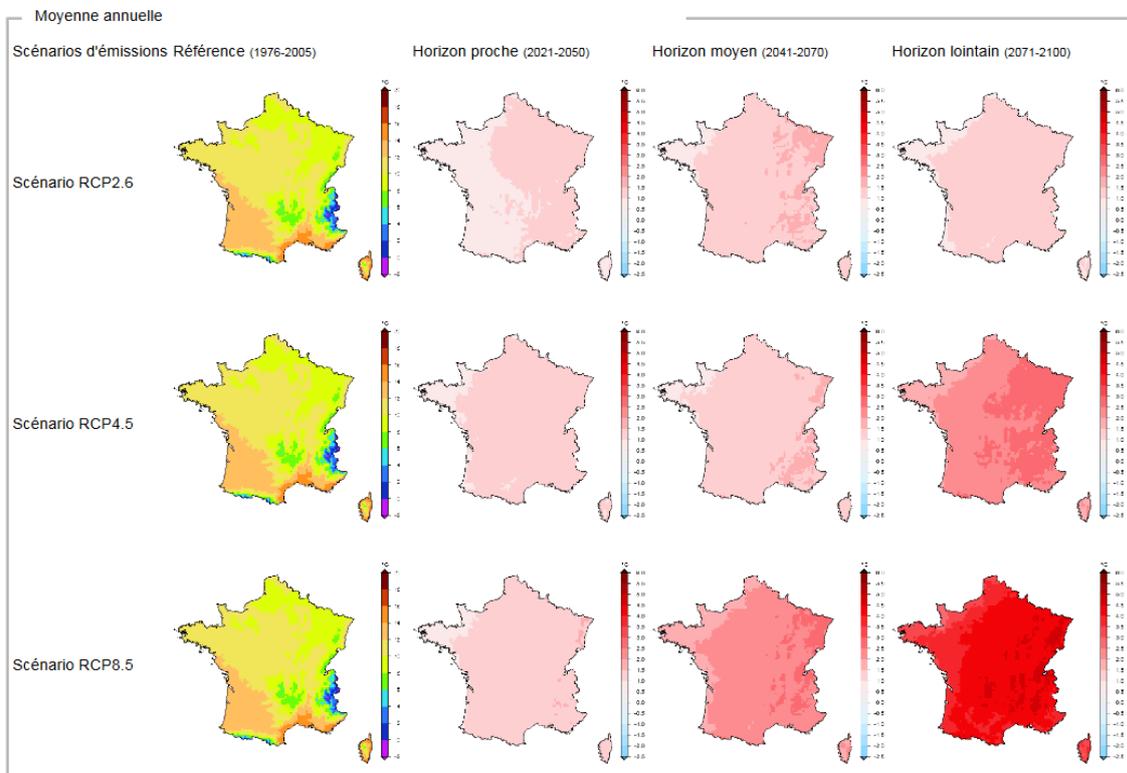


Les cartes ci-dessous représentent la température à 2 mètres en moyenne annuelle, simulée par un modèle climatique régional. Les résultats sont présentés pour plusieurs scénarios d'évolution socio-économique (les scénarios RCP pour les lignes); et plusieurs horizons temporels (pour les colonnes) : une période de référence sur le XX^{ème} siècle, ainsi que trois horizons moyen de projections sur le XXI^{ème} siècle.

Les résultats mettent en évidence pour les trois scénarios RCP une augmentation de la température moyenne annuelle au cours des prochaines décennies sur le territoire métropolitain, pour les trois horizons considérés. Il est important de signaler que cette augmentation est croissante pour les scénarios RCP4.5 et RCP8.5, mais pas pour le scénario RCP2.6 pour lequel le réchauffement se stabilise, voir diminue en fin de siècle par rapport à l'horizon à moyen terme sur certaines régions.

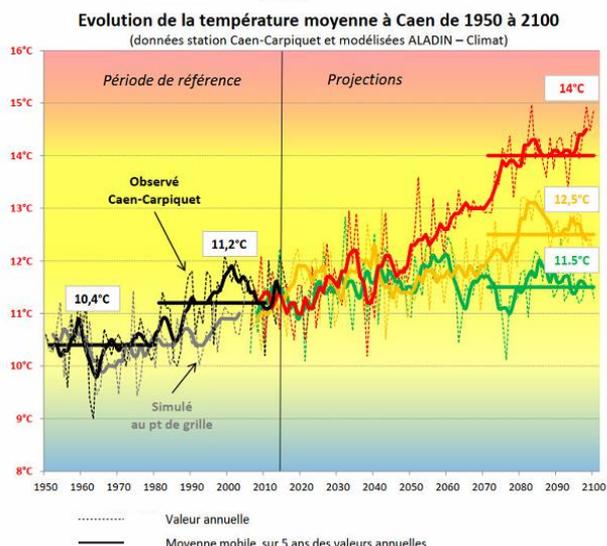


Anomalie de température moyenne quotidienne : écart entre la période considérée et la période de référence [°C] ,
Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France



Cartographie des simulations climatiques pour plusieurs scénarios pour la métropole
- <http://www.drias-climat.fr/decouverte/parcours/neo/temperature/carte>

Projection des températures à Caen et en Normandie :



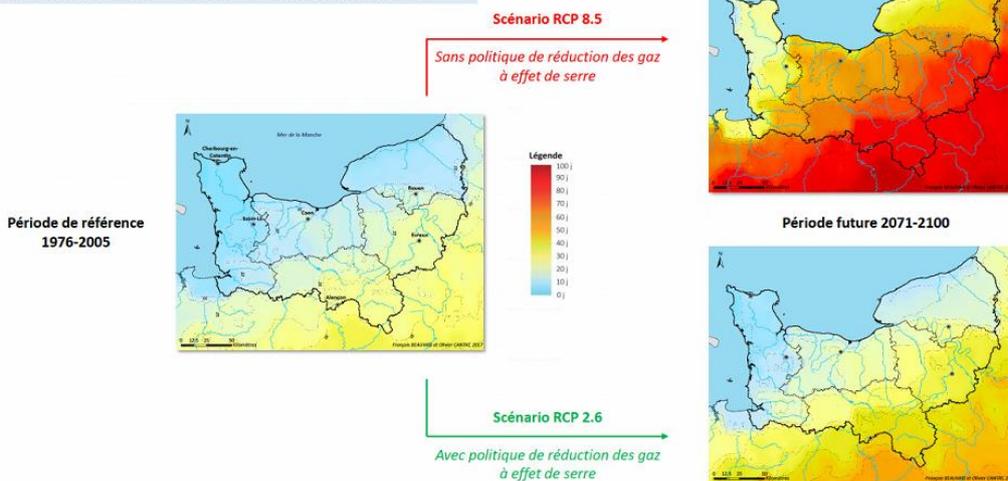
Le RCP8.5 est le plus pessimiste, mais c'est un scénario probable car il correspond à la prolongation des émissions actuelles ! (GIEC, AR5,2014)

- + 3,6°C Sans politique Climatique (RCP 8.5)
- + 2,1°C Avec politique Climatique tardive (RCP 4.5)
- + 1,1°C Avec politique Climatique immédiate (RCP 2.6)

Selon le niveau d'action de lutte contre le changement climatique, le réchauffement sera compris à Caen entre +1.1°C et +3.6°C en 2100 par rapport à 1950. Quel que soit le niveau d'atténuation, qu'il soit fort (engagement des Accords de Paris tenus, avec une augmentation de « seulement » +2°C) ou pas, on voit que l'adaptation du territoire au changement climatique sera de toute manière nécessaire.

Météo-France prévoit en Normandie une **augmentation du nombre de jours chauds** (≥ 25°C) et de très forte chaleur (≥ 35°C) : l'été 2003, pendant lequel à Caen les températures maximales ont dépassé par 5 fois les 35 °C, pourrait devenir la norme. En Normandie, le réchauffement a un rythme légèrement supérieur par rapport à la moyenne mondiale (Source : Marie-Annick Bühler, Centre météorologique de Caen).

L'exemple du nombre de jours de chaleur (Tx25)
modélisation à partir des données sorties d'ALADIN-Climat



Réalisation : François BEAUVAIS et Olivier CANTAT (2017) - cartographie réalisée pour le Profil Environnemental de Normandie (DREAL, 2019)

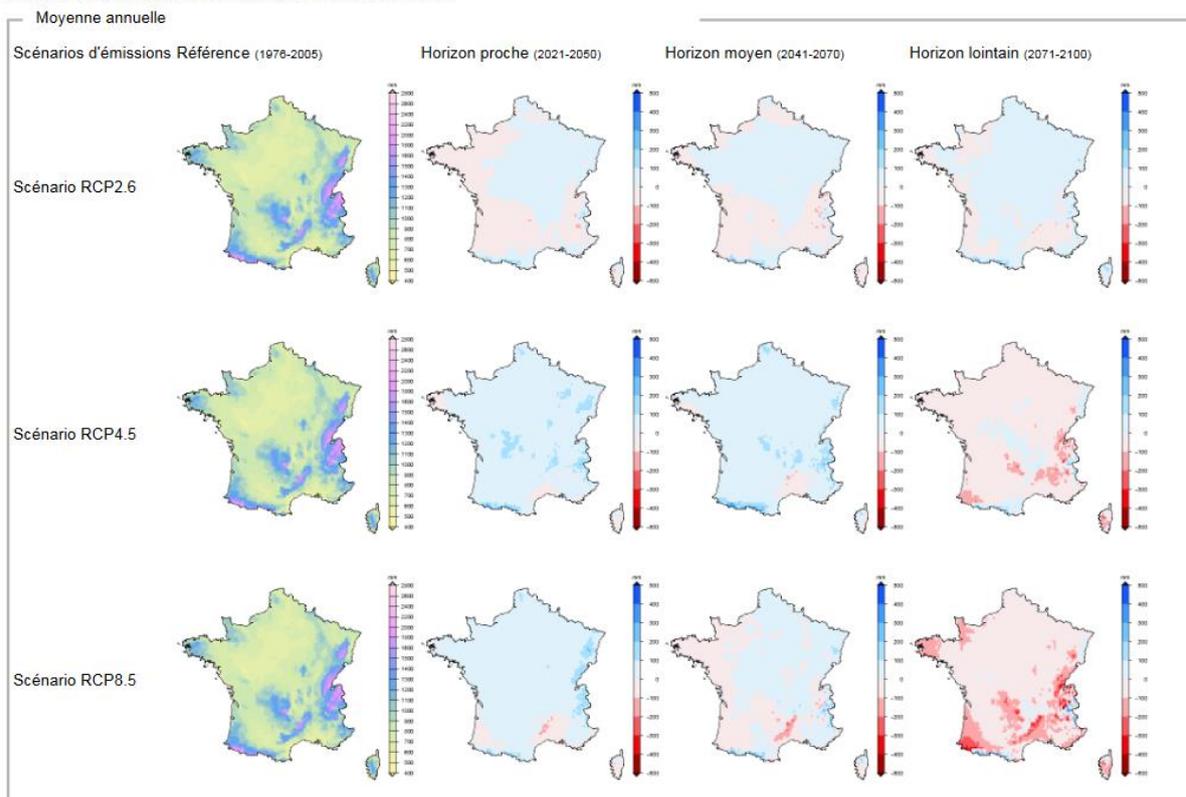
Précipitations



Les cartes ci-dessous représentent le cumul de précipitations totales en moyenne annuelle, simulée par un modèle climatique régional. Les résultats sont présentés pour plusieurs scénarios d'évolution socio-économique (les scénarios RCP pour les lignes); et plusieurs horizons temporels (pour les colonnes) : une période de référence sur le XXème siècle, ainsi que trois horizons moyen de projections sur le XXIème siècle.



Anomalie du cumul de précipitations : écart entre la période considérée et la période de référence [mm] ,
Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France

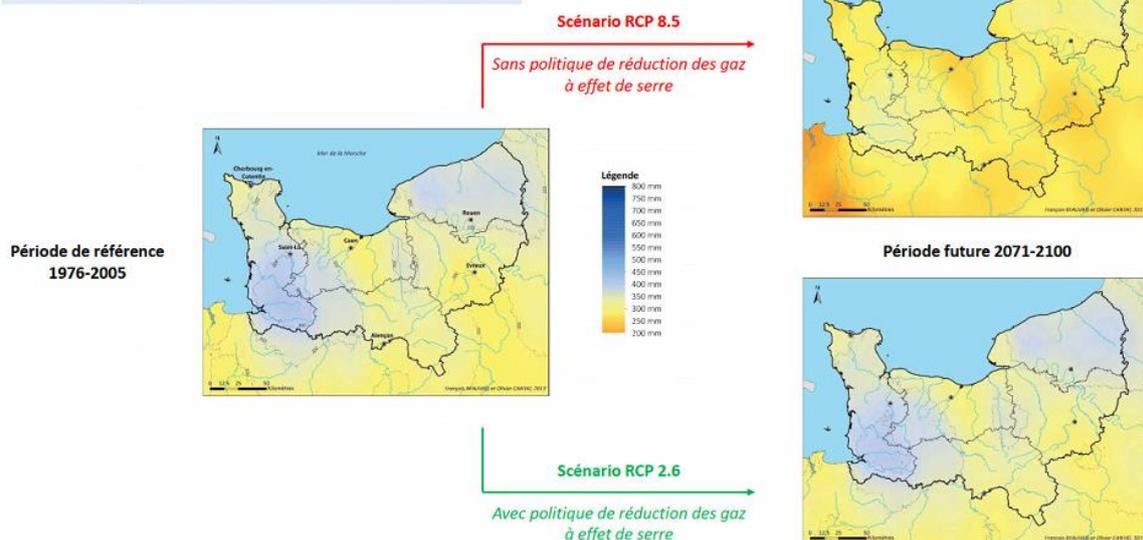


Cartographie des simulations climatiques pour plusieurs scénarios pour la métropole
- <http://www.drias-climat.fr/decouverte/parcours/neo/pluviometrie/carte>

Pour la fin du XXIème siècle les résultats des simulations mettent en évidence une diminution des précipitations totales en moyenne annuelle sur le territoire métropolitain, en particulier pour les territoires actuellement les plus arrosés (zones montagneuses, régions du Grand Ouest comme la Normandie, la Bretagne et le littoral aquitain).

Projection des précipitations à Caen et en Normandie :

Cumul pluviométrique d'avril à septembre modélisation à partir des données sorties d'ALADIN-Climat



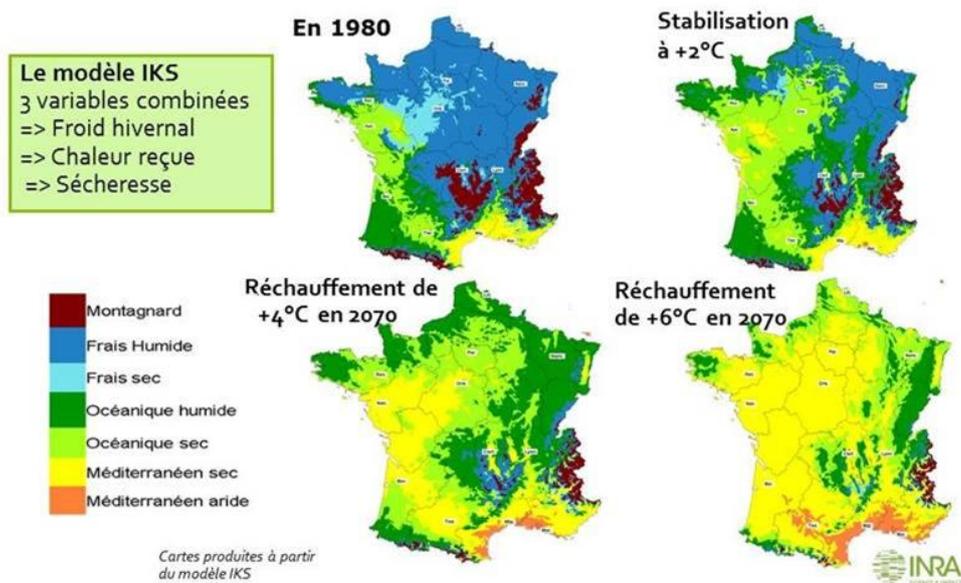
Réalisation : François BEAUVAIS et Olivier CANTAT (2017) - cartographie réalisée pour le Profil Environnemental de Normandie (DREAL, 2019)

En Normandie, à l'horizon 2100, un scénario RCP 2.6 n'entraînerait pas de modification du régime des pluies.

Par contre, **sans politique de réduction des émissions de GES**, c'est l'ensemble du territoire normand qui serait touché par la sécheresse, et à fortiori la CCPHB, avec un **déficit hydrique de -70 à -100 mm/an par rapport à la période de référence**. Météo-France prévoit également une modification saisonnière du régime des pluies. Il pourrait y avoir à l'avenir **moins de jours de pluies sur l'année**, se traduisant par **moins de précipitations en été et des phénomènes pluvieux plus intenses**. Des fortes incertitudes ne permettent pas de donner de tendances précises pour l'hiver. Benoît LAIGNEL, Expert évaluateur au GIEC à l'Université de Rouen, précise par contre que **les sécheresses vont augmenter en durée et en intensité en été**. En terme de climat, **2003 deviendrait inférieure à la moyenne**.

Conclusion

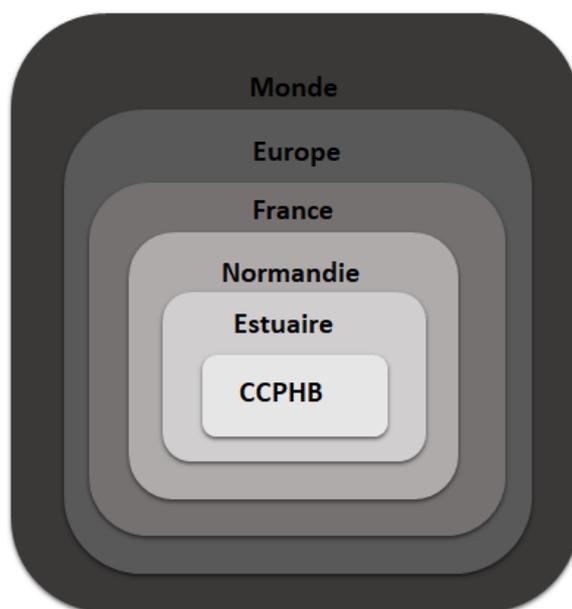
- Un changement climatique déjà perceptible : + 0,8°C entre 1950 et 2018
- Des augmentations de températures moyennes jusque +3.6°C en 2100 par rapport à 1950
- Un climat qui pourrait devenir plus chaud et plus sec au printemps et en été (phénomène de méditerranéisation, notamment avec l'apparition d'une période de stress hydrique en été et des variations extrêmes plus fréquentes). La **Normandie pourrait passer d'un climat actuellement frais et humide à un climat océanique humide voire méditerranéen entre 2050 et 2070**



- Certaines études montrent que les oscillations Nord Atlantiques positives devraient être plus fréquentes, impliquant des hivers plus humides et pluvieux et des tempêtes plus fréquentes.
- Une intensité du processus qui dépendra des efforts consentis à l'échelle mondiale pour réduire les GES additifs
- Le territoire de la CCPHB subit directement les impacts du changement climatique mais aussi les conséquences de ses impacts sur les territoires voisins et leurs conséquences politiques et réglementaires
 - Une imbrication d'éco-systèmes qui interagissent
 - Des marges de manœuvres encadrées



L'impact du réchauffement climatique



XVII. Points de vulnérabilité et mesures d'adaptation

Principales sources :

- « Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique, Éléments méthodologiques tirés de l'expérience internationale », ADEME, février 2012
- Plan national d'adaptation au changement climatique
- Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte

1. Définitions

Adaptation

La définition de l'adaptation a été affinée au rythme des rapports du GIEC. La capacité d'adaptation est le **degré d'ajustement d'un système à des changements climatiques** (y compris la variabilité climatique et les extrêmes) **afin d'atténuer les dommages potentiels, de tirer parti des opportunités ou de faire face aux conséquences**. Dans les systèmes humains, il s'agit d'atténuer ou d'éviter les effets préjudiciables et d'exploiter les effets bénéfiques.

Les possibilités d'adaptation sont nombreuses à l'heure actuelle, mais pour réduire la vulnérabilité au changement climatique futur, il est impératif d'en élargir les approches possibles. On distingue :

- l'adaptation autonome ou spontanée : adaptation en réponse à un aléa climatique vécu ou à ses effets, sans aucune préméditation explicite ou consciente. Elle correspond à une adaptation réalisée par les acteurs socio-économiques sans intervention publique en référence au changement climatique, de manière indépendante sans que cela entraîne de changements radicaux.
- Adaptation incrémentale : mesures d'adaptation ayant pour objectif principal le maintien de la nature et de l'intégrité d'un système ou d'un processus à une échelle donnée.
- Adaptation transformationnelle : adaptation qui change les éléments fondamentaux d'un système en réponse au climat et à ses effets.

L'intérêt d'une telle typologie est de montrer la diversité des mesures et la complémentarité à rechercher, notamment entre des mesures proactives menées par l'action publique et la capacité des agents privés à s'adapter de façon réactive (par exemple, via la mise en place de réseaux de surveillance climatique). La compréhension des différents types d'adaptation est également essentielle dans une perspective d'évaluation des coûts et de définition de plan d'actions.

La mal-adaptation

On utilise également le concept de mal-adaptation pour désigner un **changement opéré dans les systèmes naturels ou humains qui font face au changement climatique et qui conduit (de manière non intentionnelle) à augmenter la vulnérabilité au lieu de la réduire**.

Une situation de mal-adaptation correspond à l'une des situations suivantes :

- utilisation inefficace de ressources comparée à d'autres options d'utilisation (par exemple, le recours massif à la climatisation au lieu de l'investissement dans l'isolation) ;
- transfert incontrôlé de vulnérabilité : d'un système à un autre, mais également d'une période à une autre ; réduction de la marge d'adaptation future (mesures qui limitent la flexibilité éventuelle, par exemple, plantation d'essences d'arbres à rotation longue) ;
- erreur de calibrage : sous-adaptation ou adaptation sous-optimale (par exemple, une digue de protection n'a pas été suffisamment rehaussée). Dans le contexte d'incertitude de la prise de décision en matière de changement climatique, l'erreur de calibrage est un axe potentiel important de mal-adaptation.

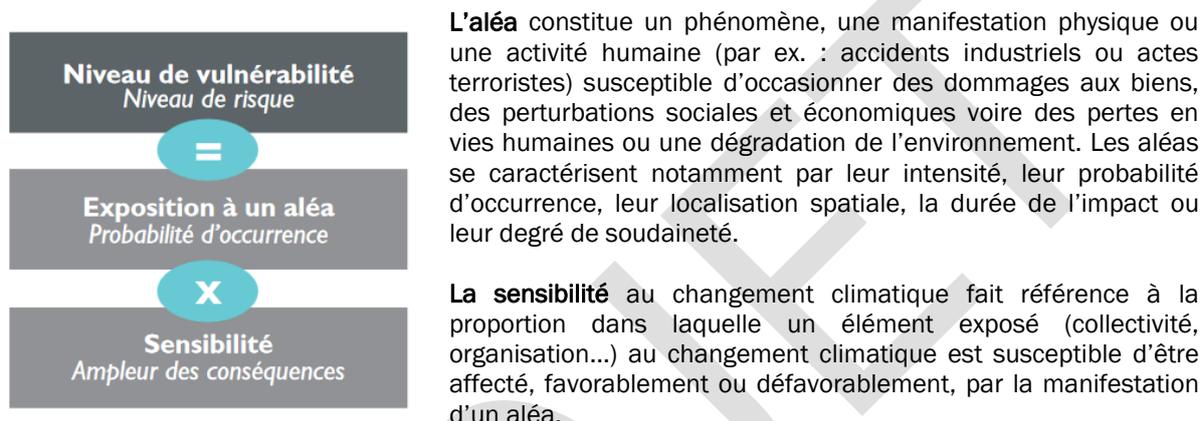
Prendre la mesure du risque de mal-adaptation, c'est notamment **privilégier le choix de stratégies « sans regret »**, qui permettent de réduire la vulnérabilité au changement climatique et qui gardent des avantages quelles que soient les évolutions climatiques.

Les activités de renforcement des capacités d'adaptation sont souvent considérées comme des mesures « sans regret » dans la mesure où elles rendent la société moins vulnérable à un ensemble de pressions (y compris à la variabilité climatique), quel que soit le niveau effectif du changement.

Vulnérabilité

Les termes de vulnérabilité, risques, sensibilité... couvrent des notions complexes ne faisant pas l'objet d'un consensus sur les définitions. Ils sont en effet utilisés par deux sphères de la recherche, celle sur le changement climatique et celle sur l'étude des risques naturels, qui utilisent parfois ces mêmes mots avec des terminologies différentes.

L'ADEME place la vulnérabilité au carrefour d'une sensibilité locale et de l'exposition à des aléas climatiques.



Mais la vulnérabilité d'un territoire est aussi associée à la notion de risque :

$$\text{Risque} = \text{Exposition à un aléa} \times \text{Vulnérabilité d'un territoire}$$

La **vulnérabilité** se définit alors par le **niveau d'enjeux** et la **capacité de résilience** du territoire, grâce notamment au niveau de perception de la population (conscience du danger) et les politiques de sauvegarde et de gestion.

Dans la suite du document, les deux terminologies peuvent être utilisées, selon le contexte d'étude. Le **niveau de vulnérabilité** (ou niveau de risque dans la terminologie de la littérature relative aux risques naturels) s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition), et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné. L'adaptation au changement climatique consistera à réduire la sensibilité du système et donc à réduire sa vulnérabilité.

Les degrés de vulnérabilité peuvent se mesurer selon la matrice suivante, qui positionne les aléas climatiques en fonction de leur probabilité d'occurrence et de leur impact :

Probabilité d'occurrence	certaine	3	3	6	9
	probable	2	2	4	6
	faible	1	1	2	3
			1	2	3
			mineur	moyen	fort
			Sévérité des impacts		

Degré de vulnérabilité (* risk score *) : Matrice croisant les échelles d'exposition et de sensibilité
Version simplifiée, d'après l'East Midlands Planning to Adapt Project 2008-2013, source : ADEME

Chaque aléa se définit par rapport à son action sur un secteur d'activité ou un milieu physique (habitat, milieu aquatique, tourisme...).

Les thématiques abordées dans ce diagnostic de vulnérabilité sont les thématiques qui apparaissent sur la plateforme de dépôt l'ADEME pour les PCAET approuvés :

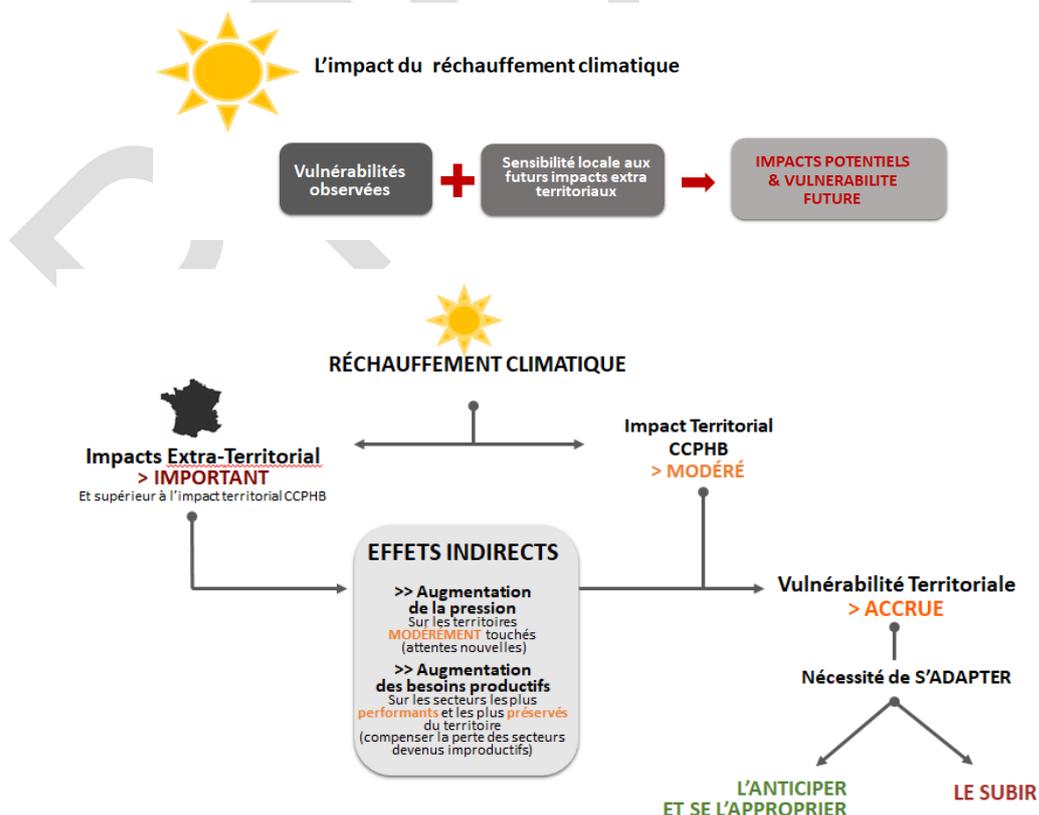
- infrastructure et habitat (inclut le résidentiel, le tertiaire, le transport, l'aménagement et l'urbanisme, le littoral, la sécurité civile)
- biodiversité (inclut les milieux naturels et la forêt)
- santé
- eau
- agriculture
- autres activités économiques (inclut industrie, tourisme, énergie)

Chaque thème est analysé au regard de la vulnérabilité du territoire, actuelle et future, selon un tableau de synthèse sur le format suivant :

Risques/ vulnérabilités actuels	Impact futur du changement climatique : Positif (+), négatif (-), ou incertain (?), d'intensité faible ou Importante.	Mesures actuelles	Degré de Vulnérabilité « risk score »			Mesures d'adaptation pouvant être préconisées
			2010	2050	2100	
Risque 1						
Risque 2						

L'impact futur du changement climatique s'évalue par rapport aux projections climatiques, de manière globale, alors que le degré de vulnérabilité porte un jugement sur la vulnérabilité d'un territoire précis. Face à un risque qui peut être fortement augmenté par le changement climatique (impact négatif important), un territoire peut avoir en revanche un degré de vulnérabilité très faible. Un exemple probant est celui de la submersion marine : alors que le changement climatique a l'impact important et très « négatif » (montée du niveau marin), certains territoires terrestres éloignés des côtes ne seront pas touchés et ne sont donc pas vulnérables. Le degré de vulnérabilité dépend de la sensibilité du territoire, mais aussi des mesures d'adaptation qui sont prises.

A noter que la CCPHB sera confrontée non seulement aux impacts directs du changement climatique sur son territoire, mais pourra aussi aux conséquences du changement climatiques sur les territoires voisins et plus éloignés. L'enjeu de l'adaptation au changement climatique est d'anticiper et de s'appropriier les impacts futurs, et non de les subir.



2. Infrastructures et habitat

Les infrastructures et les habitations sont sujets à de phénomènes (aléas) qui peuvent les dégrader. La présence d'un plan de prévention des risques (« PPR ») sur un territoire traduit la présence d'une vulnérabilité du territoire face à un aléa. Dans la mesure où le changement climatique augmente l'aléa, le **PPR devient un outil d'adaptation du territoire au changement climatique**. Toutefois la réciproque n'est pas vraie : ce n'est pas parce qu'il n'y a aucun PPR sur un territoire que celui-ci n'est pas vulnérable au changement climatique.

Cette partie étudie les aléas susceptibles d'engendrer des dommages, pour lesquels le territoire est vulnérable.

Généralités sur les risques et Plans de Prévention des Risques

Définition des PPR

Le plan de prévention des risques (PPR) constitue l'un des instruments essentiels de l'action de l'Etat en matière de prévention :

- **des risques naturels, « PPRN »** ont été créés par la loi du 22 juillet 1987, modifiée par la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. Ils peuvent porter sur des risques divers : inondations, mouvements de terrain, avalanches, incendies de forêt, séismes, éruptions volcaniques, tempêtes et cyclones. La circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux « PPRL » est venue compléter le dispositif législatif suite à la tempête Xynthia de 2010. Elle a actualisé le cadre méthodologique en analysant plus spécifiquement les conditions de prise en compte des ouvrages de protection mais intègre également les conséquences du changement dans la réalisation des PPRL, dans l'aléa de référence et dans un aléa à plus long terme.
- **des risques miniers, « PPRM »** ont été créés par la Loi du 30 mars 1999 relative à la responsabilité en matière de dommages consécutifs à l'exploitation minière et à la prévention des risques miniers après la fin de l'exploitation.
- **des risques technologiques, « PPRT »** ont été créés par la loi du 30 juillet 2003, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

Une fois approuvé, le PPR constitue une **servitude d'utilité publique**. Il s'impose donc aux documents d'urbanisme. Le Plan de Prévention des Risques (PPR) a pour finalité de définir en tant que de besoin :

- les secteurs géographiques dans lesquels tout type de construction est interdit,
- les secteurs géographiques dans lesquels certaines constructions peuvent être autorisées, ainsi que leurs conditions d'exploitation ou d'utilisation,
- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à mettre en œuvre par les collectivités publiques et les particuliers,
- les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation et l'exploitation des biens existants à la date d'approbation du PPR.

La CCPHB comporte un seul PPR, le **PPR de mouvements de terrain de Trouville - Villerville - Cricqueboeuf**

Mouvements de terrains

Le phénomène de mouvement de terrain est dû au sol hétérogène d'argiles, sables argileux et panneaux rigides de craie. Entre le littoral et la RD513, sur Villerville et le hameau de Ste Anne Colon de Cricqueboeuf, des glissements de terrains sont répertoriés, créant des escarpements (feston) et des affaissements.

D'autres mouvements de terrains sont identifiés par le BRGM, sous la forme **d'effondrements, principalement à Ablon et Gonnevill-sur-Honfleur, ou de coulées de boues à Honfleur, Ablon et Gennevill.**



Source : <http://infoterre.brgm.fr/viewerlite/MainTileForward.do>

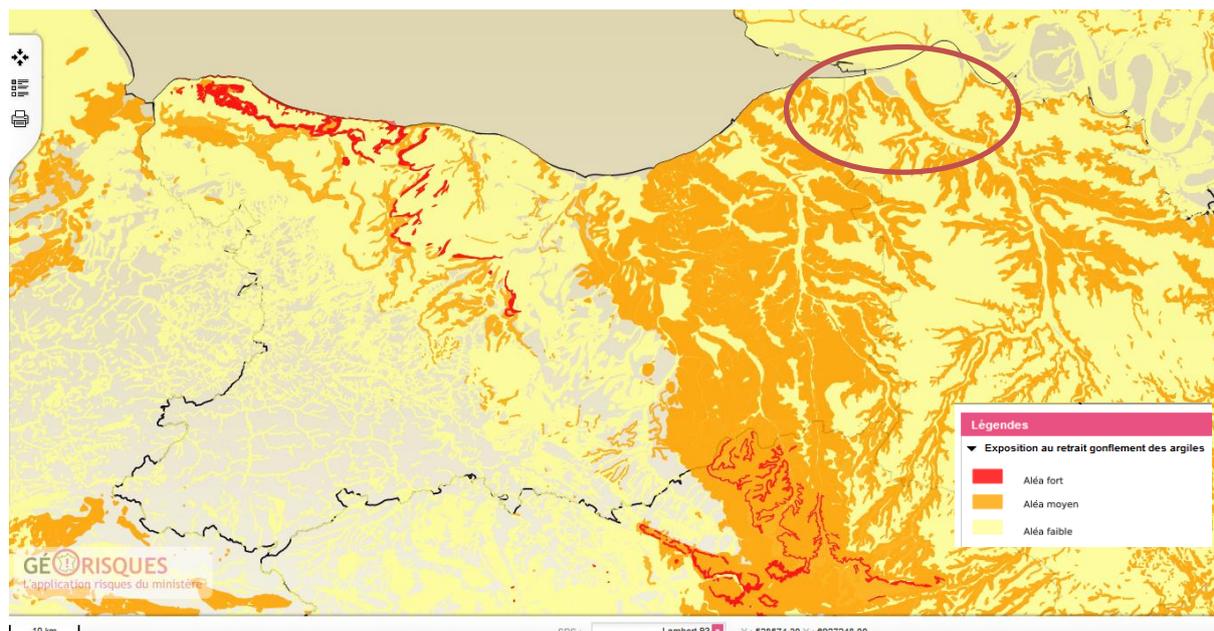
Les versants du Pays-d’Auge sont sensibles aux fluages, c’est-à-dire aux déformations de leurs pentes.

Les mouvements de terrains mettent en péril les habitations, bâtiments et les infrastructures (voies ferrées, routes...). Des effondrements sont récemment observés sur des grands axes de circulation en Normandie, sur l’A13 en 2014 et 2019, ou sur la ligne *Intercité* Paris-Cherbourg, entre Lison et Bayeux également en 2019, impactant l’ensemble du territoire normand dans la qualité de sa desserte. Le changement climatique risque d’accroître l’intensité du phénomène.

Retrait et gonflement des argiles

Sur le territoire français, le phénomène de retrait et de gonflement des sols argileux peut occasionner des dégâts considérables aux bâtiments. Lorsque le taux d’humidité augmente, ces argiles gonflent ; inversement, elles se rétractent lors des épisodes de sécheresse. Ces variations de volume des sols argileux, rarement uniformes, entraînent des mouvements différentiels des terrains d’assise des constructions, créant ainsi des désordres multiples aux habitations (fissurations des sols et des murs, dislocations des cloisons, ruptures des canalisations enterrées, ...). A plus grande ampleur, le retrait-gonflement des argiles occasionne des mouvements de terrains.

La CCPHB est soumise au minimum à un aléa faible, voire localement moyen. Mais le risque sera accru avec l’augmentation des températures.



Exposition des formations argileuses au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

Source Géorisques, <https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/argiles/carte#/dpt/14>

La prévention passe essentiellement par :

- des dispositions constructives adaptées pour les constructions neuves et par des aménagements bien conçus et réalisés avec soin pour les constructions existantes. Pour se faire, des dispositions peuvent être prises dans les documents d'urbanisme. **Un diagnostic est indispensable** pour caractériser le type d'argiles et concevoir une construction adaptée.
- La réalisation de PPRN (prescrits et conduits par l'Etat) pour restreindre les zones constructibles

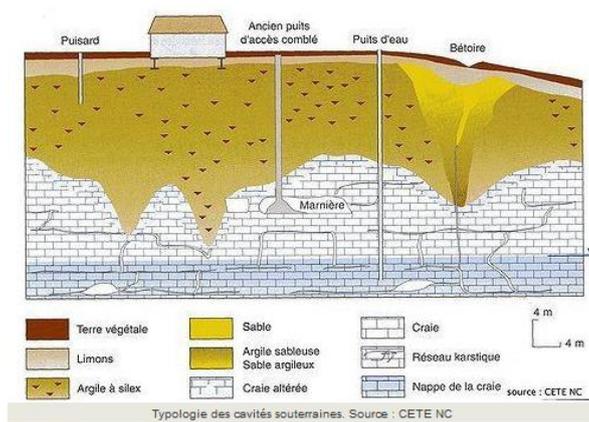
Les constructions les plus vulnérables sont les constructions individuelles aux fondations superficielles ou non homogènes (avec sous-sol partiel), à proximité d'arbres ou sur des terrains en pente, hétérogène ou avec variation des teneurs en eau. Les mesures et recommandations des services de l'Etat sont détaillées dans les plaquettes d'information accessibles sur les sites des DDT [du Calvados](#) et [de l'Eure](#).



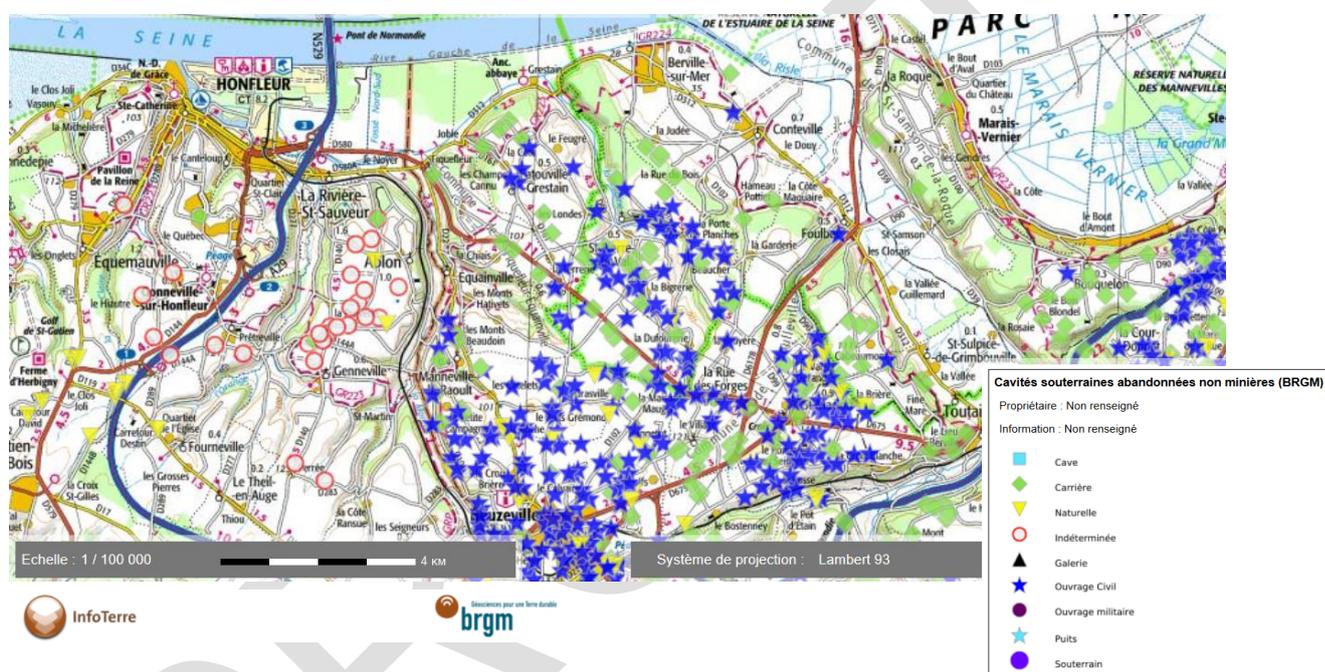
Le coût moyen d'un sinistre est de 15 000€. La sinistralité sera en forte augmentation d'ici 2100 (source : DREAL et argiles.fr)

Marnières et autres cavités souterraines

Les cavités souterraines sont des vides qui affectent le sous-sol, pouvant provoquer des désordres en surface (effondrements et affaissements) dont l'origine peut être soit humaine soit naturelle. Plusieurs facteurs conditionnent l'existence de ces cavités souterraines : la géologie (présence de craie dans le sous-sol), la topographie (exploitation à flanc de coteaux ou par puits) et la présence d'eau souterraine. Dans le département de l'Eure et sur la CCPHB, le principal facteur d'existence de ces cavités souterraines est la présence de craie dans le sous-sol. Les désordres de surfaces (effondrements, affaissements) peuvent être le résultat soit de phénomènes naturels comme les karsts (ou bétaires), soit de phénomènes anthropiques issus de l'exploitation de carrières souterraines (source : DDT Eure).



De nombreuses cavités sont répertoriées sur la CCPHB par le BRGM.



Le changement climatique, qui devrait conduire à des précipitations plus fréquentes en hiver, plus rares en été et accroître le risque d'inondation et de sécheresse, est susceptible d'influer sur les «battements de nappes», c'est-à-dire la variation du niveau des nappes souterraines dans le temps. Or, certaines roches très sensibles (argile, marnes, craie) voient leur résistance réduite en présence d'eau, tandis que d'autres sont sujettes à la dissolution (calcaire, sel, gypse). Ainsi, la variation du niveau des nappes risquerait de fragiliser les roches et de conduire à des effondrements. Ce phénomène a déjà été observé par le passé à l'occasion de crues importantes. Le bassin parisien, de la Normandie aux Vosges, serait particulièrement vulnérable. Mais les données sont encore rares et le rôle de l'eau, déclencheur ou seulement accélérateur des ruptures, est encore controversé¹.

Inondations et ruissellement

La sensibilité au risque inondation et ruissellement est fortement liée au paysage, avec la présence de pentes ou non, et au cours d'eau et zones humides.

¹ Journal de l'Environnement, 02 avril 2010, « Les risques liés au réchauffement se cachent aussi dans le sous-sol, par Sabine Casalunga et Actu-Environnement, 6 avril 2010, « Changement climatique et cavités souterraines : une relation à risque », par Florence Roussel, d'après une étude de l'INERIS.

Le mode d'occupation du sol détermine largement la nature et le degré des impacts sur les territoires. L'imperméabilisation des sols et l'utilisation de techniques agricoles parfois peu adaptées (culture de parcelles dans le sens de la pente, sols nus en hiver, destruction des talus et des haies...) sont des facteurs aggravants.

➤ Paysage de la CCPHB

Source : SCoT Nord Pays d'Auge

La CCPHB appartient à l'entité géographique du Nord Pays d'Auge. Son paysage se compose de collines bosselées, de mailles bocagères structurantes et de prairies grasses, dues à la forte présence de l'eau. Il se caractérise par un relief atypique de cuesta, composé d'un vaste plateau traversé par la Morelle en son centre, qui traverse le territoire de Beuzeville à Fiquefleur-Equainville puis coule parallèlement à l'estuaire de la Seine vers l'Ouest, la Claire, à l'extrémité Ouest, et la Risle à l'Est. Ces rivières qui irriguent le territoire sont accompagnées de tout un réseau d'affluents, nombreux, qui participent du caractère verdoyant du Pays d'Auge. Le territoire est ainsi doté d'un chevelu hydrographiques dense. Les vallées sont larges et, à proximité du littoral, se transforment en espaces de marais, inondés au cours de la période hivernale, espaces de transition vers la mer.



Ce paysage a largement orienté l'agriculture vers l'élevage et de nombreuses pâtures. Entre Honfleur et Beuzeville, un large plateau est localement fendu des vallées de la Claire, de l'orange, de la Morelle et la Risle. Ce plateau est un paysage ouvert plus propice à la culture céréalière depuis une vingtaine d'année. La prairie permanente est progressivement remplacée par les labours. L'augmentation de la surface des parcelles se fait par arasement des haies et les anciens vergers Hauts de tiges, typique du Pays d'Auge, sont remplacés par de vastes vergers basses-tiges.



➤ Vulnérabilité aux inondations et ruissellement : état actuel

Des inondations peuvent localement se déclarer suite à de fortes pluies, qui du fait du ruissellement, peuvent engendrer des coulées de boues, ou faire déborder les rivières. Les inondations détériorent les infrastructures (réseaux routier, électrique...) et en privent l'accès (routes barrées), endommagent les habitations, faisant courir également un risque à la population et impactent l'activité économique quand les entreprises doivent stopper leur activité suite à la dégradation de leurs outils ou lieux de travail. Les inondations et le ruissellement peuvent également être à l'origine de la dégradation de la qualité de l'eau potable, par la pollution des points de captage.

La CCPHB est peu vulnérable pour les communes situées sur le plateau. Toutefois, les communes dans les vallées et en partie basse des talwegs de la **Morelle et de ses affluents, notamment l'orange**, sont sensibles.

Les communes les plus à risque sont celles situées **sur les parties maritimes des cours d'eau comme la Risle, la Vilaine et la Morelle.**

➤ Dynamique future

L'évolution des pratiques agricoles (ouverture du bocage, augmentation de la surface cultivée au détriment des prairies) augmente la sensibilité du territoire.

Parallèlement le changement climatique amplifiera les événements orageux et l'intensité des pluies. Toutefois, la conséquence sur les crues est incertaine. Le SDAGE 2016-2021 indique que les résultats des études prospectives, sensibles à la méthode de descente d'échelle, présentent plutôt une tendance à la baisse des crues à l'échelle nationale, mais ces résultats sont non significatifs sur le bassin de la Seine.

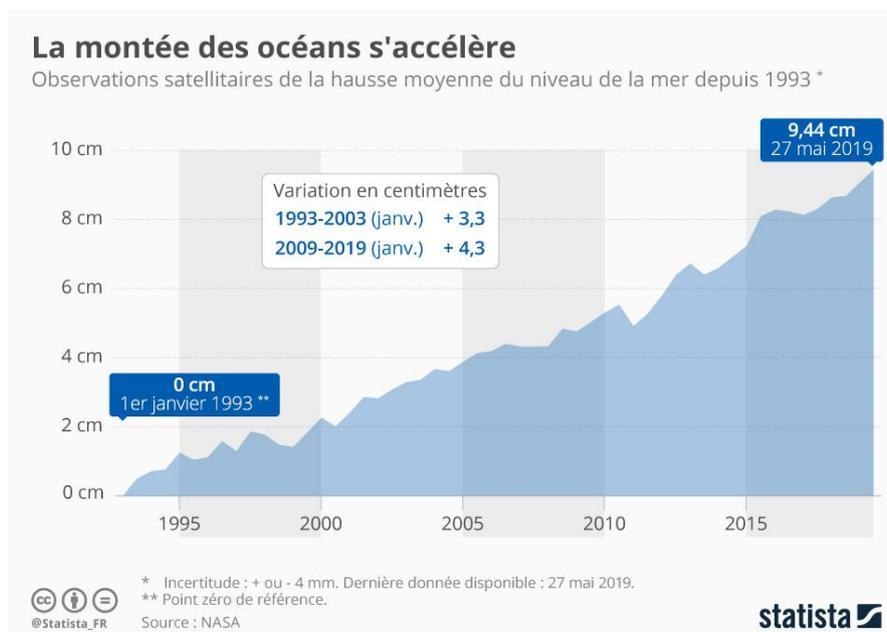
On peut conclure que la tendance serait vers un peu plus de vulnérabilité, contre laquelle des mesures « sans regret » sont nécessaires pour adapter le territoire : bonnes pratiques agricoles, gestion du ruissellement, entretien des cours d'eau et des milieux humides, qui ralentissent l'écoulement des eaux...

Submersion marine et remontée de nappe

➤ Tendances mondiales :

La fonte des glaciers cumulée à la dilatation des eaux par la chaleur fera augmenter significativement le niveau des océans. Le GIEC prévoit une augmentation du niveau marin entre 40 et 80 cm d'ici 2100, mais de manière hétérogène sur l'ensemble du globe.

Le processus est déjà constaté, avec une hausse de 10 centimètres depuis 1993 selon les observations satellitaires de la Nasa. La tendance s'accélère avec une élévation en hausse de 30% entre la décennie 1993-2003 et la décennie 2009-2019 (source : Ouest-France, 25/09/2019).



A Brest, l'élévation du niveau moyen de la mer actuellement mesuré est de +3.2mm/an, avec une tendance à l'accélération (source : DREAL).

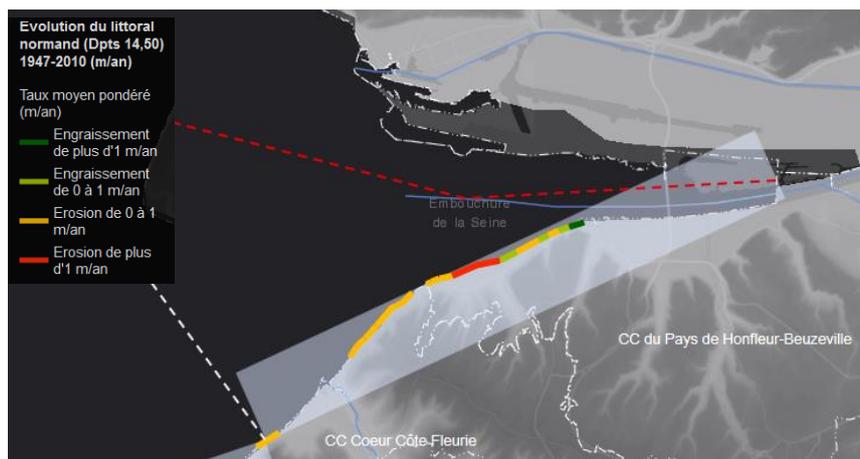
➤ Conséquence sur le trait de côte de la CCPHB

Les phénomènes d'érosion et d'accrétion (dépôt) sont observés de tout temps, avec des variations géographiques et temporelles variables. Le transit des sédiments (fins ou grossiers) dans la bande littorale s'effectue sous l'action des courants de marée, de la houle et du vent dominants. Lorsque ce transit s'effectue parallèlement au rivage, il est appelé dérive littorale. La dérive littorale dépend du sens dominant annuel des vagues et de leur intensité.

Pour étudier ce phénomène, les scientifiques partagent le littoral en cellules et sous-cellules hydrosédimentaires. Elles correspondent à des compartiments du littoral homogènes du point de vue de ces transports sédimentaires longitudinaux.

La section littorale de la CCPHB est plane, ponctuée de larges plages. La dynamique d'érosion est hétérogène. Honfleur est artificiellement préservée de ces fluctuations grâce à la construction des digues et des quais sur tout le front portuaire. Dans la partie Ouest, Honfleur voit son littoral plutôt engraisser. Au contraire, Cricqueboeuf et Pennedepie voient leur littoral s'éroder et perdre jusqu'à plus d'1m/an. **Entre 1947 et 2010, c'est donc une bande de plus de 60 m de large qui a localement disparu !**

Le changement climatique risque d'accélérer cette tendance.



Dynamique d'érosion côtière de la sous-cellule hydrosédimentaire de la CCPHB.

L'indicateur d'érosion côtière représente des tendances d'évolution pluriannuelles entre deux dates (1947 et 2010).

Source : [Réseau d'Observation du Littoral Normandie-Hauts-de-France](#), d'après les données du CEREMA

➤ Risque de submersion marine et remontée de nappe sur la CCPHB

La submersion marine a pour origine soit l'inondation par le front de mer lors de fortes marées, franchissement ou destruction des ouvrages de protection artificiels (digues) ou naturels (dunes), soit la montée des eaux arrières-littorales.

La CCPHB est protégée des intrusions marines par des constructions artificielles (**digue de Honfleur**) et naturelles (**dune** en prolongement de la digue à Honfleur, cordon dunaire à Pennedepie). Une mesure importante d'adaptation au changement climatique sera de **préserver et renforcer au maximum ces moyens de lutte contre la mer**.

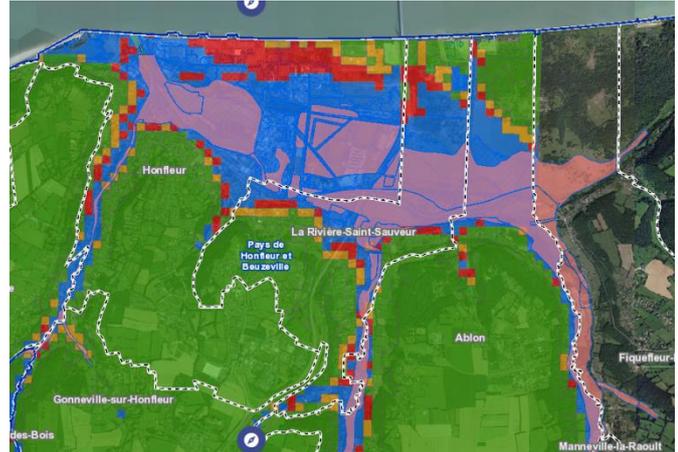
Le risque de submersion sur la CCPHB vient aussi des **remontées de nappes**. Deux secteurs sont particulièrement sensibles, à Cricqueboeuf-Pennedepie et Honfleur-La Rivière Saint-Sauveur-Ablon.



Secteur Pennedepie –Cricqueboeuf : la zone inondable est une zone sous le niveau marin. Elle correspond à une zone naturelle de marais arrière-littoraux, située juste derrière le cordon dunaire. Mais les nappes affleurantes et subaffleurantes couvrent un secteur beaucoup plus vaste qui inclue des habitations, des exploitations agricoles, des parcelles cultivées et des vergers. La zone potentielle d'inondation par remontée de nappe concerne ainsi la quasi-totalité de la commune de Pennedepie, excepté la forêt, la moitié de Cricqueboeuf (secteur côtier) à l'ouest, jusqu'à Honfleur (lieu-dit Les Brosses) à l'Est.

⇒ **2 submersions marines faibles ont été recensées à Pennedepie** depuis 1950

(Source : ROLNHDF, Thèse de Pauline LETORTU, 2014, GEOPHEN)

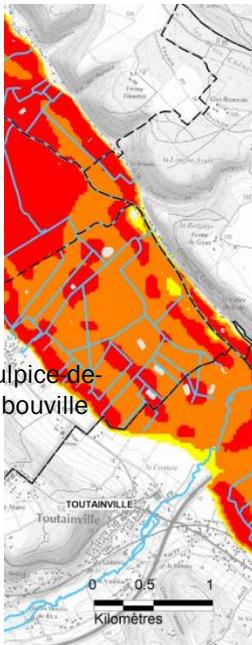


Secteur Honfleur-La Rivière Saint-Sauveur-Ablon : la zone inondable et sous le niveau marin est située au nord de la D580A entre Ablon et l'A29, puis au nord du chemin du banc et de la D580 jusque Honfleur. Quasiment l'ensemble de la zone industrielle et portuaire de Honfleur est située sous le niveau marin et/ou en zone inondable. Ce secteur est fortement sensible aux inondations par remontée de nappe. En revanche, mis à part le côté Est du bassin de Plaisance, l'ensemble de la ville urbaine est en secteur peu sensible.

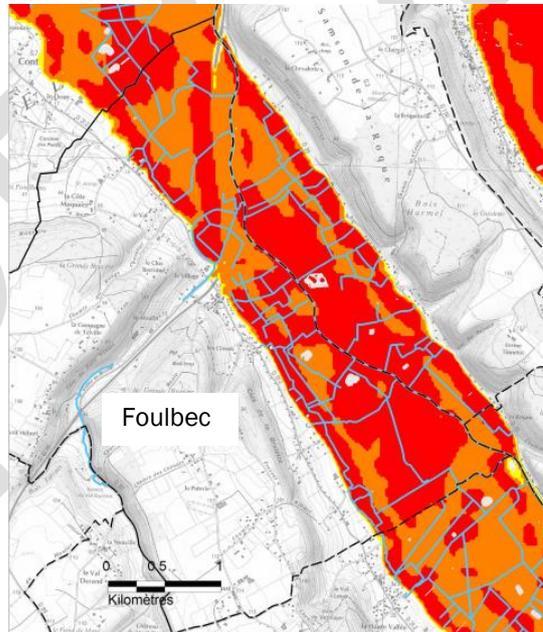
⇒ **3 submersions marines faibles et 2 submersions marines sévères** ont été recensées à Honfleur et La Rivières Saint-Sauveur depuis 1950
 (Source : ROLNHDF, Thèse de Pauline LETORTU, 2014, GEOPHEN)

Secteur basse vallée de la Risle :

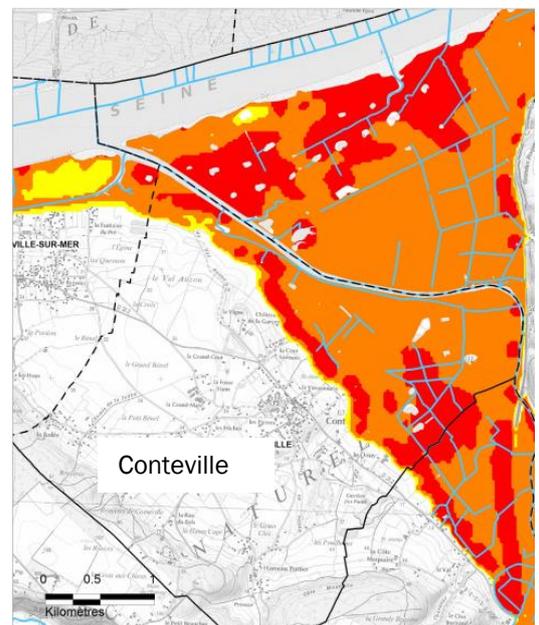
St-Sulpice-de-Grimbouville



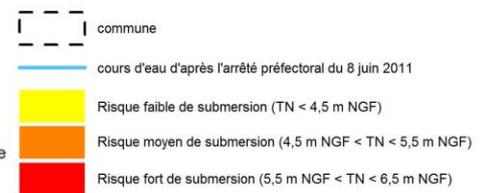
Foulbec



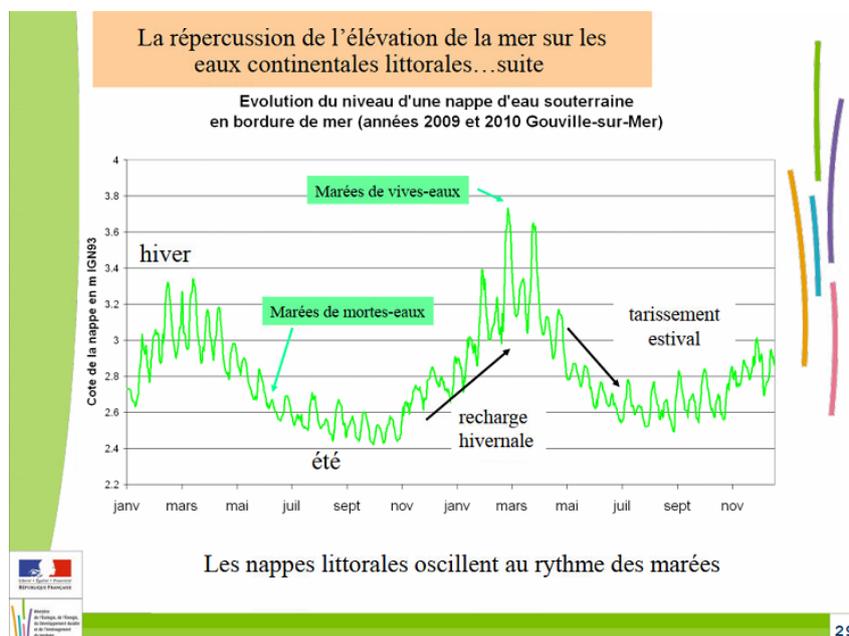
Conteville



Affaire n° 36002 - Définition d'une pré-programmation pour la restauration hydromorphologique de la Risle maritime et de réalisation d'un programme de travaux sur l'Espace Naturel Sensible des marais de la Risle maritime
 Carte : Risque de submersion marine (amont)
 Réalisée par : SPO - Le : 06/07/2015 - Sources : DDTM27, IGN (BD TOPO et SCAN25)



Les nappes continentales littorales subissent les variations saisonnières, mais aussi des **oscillations infra-saisonnnières**, selon les marées de vive-eaux ou de mortes-eaux. La hausse du niveau marin prévue dans le cadre du changement climatique **augmentera l'influence des marées sur les nappes affleurantes** et le risque submersion. L'élévation du niveau de la mer entraîne aussi une vidange des fleuves moins efficace, avec pour conséquence une augmentation de la fréquence et de la durée des inondations.



➤ Conséquence sur la qualité des nappes

La hausse du niveau marin entraîne également une intrusion saline dans les aquifères continentaux. Toutefois, la CCPHB n'est pas concernée par ce phénomène.

➤ Sécurité civile

La sécurité civile a pour but de **Prévenir et informer** les populations, **planifier les secours** pour une mise en place rapide et efficace des moyens de secours disponibles pour faire face à un accident grave et de **gérer les crises**. La loi de modernisation de la sécurité civile de 2004 a posé un principe fondamental fort : placer le citoyen au cœur des prescriptions.

Les mesures de sécurité civile sont liées à la réalisation d'un **risque majeur**, événement d'origine naturelle ou anthropique dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société. Il est caractérisé par sa faible fréquence et par son énorme gravité.

A l'échelle des départements, les Préfets réalisent :

- Un Plan ORSEC «Organisation de la Réponse de Sécurité Civile», dispositif conçu pour mobiliser et coordonner, sous l'autorité unique du préfet, les acteurs de la sécurité civile. Le plan départemental ORSEC détermine, compte tenu des risques existant dans le département, l'organisation générale des secours et recense l'ensemble des moyens publics et privés susceptibles d'être mis en œuvre.
- un dossier départemental sur les risques majeurs, qui consigne les informations essentielles sur les risques naturels, technologiques et miniers majeurs du département.

Consulter les DDRM [du Calvados](#) et [de l'Eure](#).

Outils locaux réglementaires de sécurité civile

Plan communal de sauvegarde (PCS)

Introduit par la loi de la modernisation de la sécurité civile d'août 2004, il a pour objectif de renforcer et clarifier l'organisation communale des secours et les compétences du maire en cas de sinistre. Il est obligatoire pour les communes dotées d'un plan de prévention des risques naturels approuvés ou comprises dans la zone d'application d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI), dispositif spécifique du plan ORSEC établi par le Préfet dans le cas d'un sinistre, pour la direction des opérations de secours.

Le PCS reste cependant conseillé aux autres communes du fait qu'il permette d'organiser à tout moment l'intervention de la commune pour assurer l'information, l'alerte, l'assistance, le soutien de la population et pour appuyer l'action des services secours.

Document d'Information Communale sur les Risques Majeurs (DICRIM)

le Décret 90-918 du 11 octobre 1990 introduit le document d'information communale sur les risques majeurs : DICRIM, dont la responsabilité revient au maire. Le DICRIM est obligatoire dans toutes les communes. A partir des éléments transmis par le Préfet, le DICRIM informe les populations exposées de manière préventive. Le DICRIM doit indiquer :

- les caractéristiques du ou des risques connus dans la commune,
- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde répondant aux risques majeurs susceptibles d'affecter la commune,
- les dispositions du PPR applicables
- les modalités d'alerte et d'organisation des secours

Le changement climatique modifie les aléas des risques naturels. Les communes de la CCPHB soumises à des **risques majeurs naturels** sont identifiées dans les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs :

communes	Inondation	mouvements de terrain	PCS obligatoire
ABLON		X	
BARNEVILLE-LA-BERTRAN		X	
BERVILLE-SUR-MER	X		X
BEUZEVILLE		X (cavités)	
BOULLEVILLE		X (cavités)	
CONTEVILLE	X	X (cavités)	X
CRICQUEBOEUF		X	
EQUEMAUVILLE		X	
FATOUVILLE-GRESTAIN	X	X (cavités)	X
FIQUEFLEUR-EQUAINVILLE	X	X (cavités)	X
FOULBEC	X	X (cavités)	
FOURNEVILLE		X	
GENNEVILLE		X	
GONNEVILLE-SUR-HONFLEUR		X	
HONFLEUR-VASOUY	X	X	X
LA RIVIERE-SAINT-SAUVEUR	X	X	X
LE THEIL-EN-AUGE		X	
MANNEVILLE-LA-RAOULT		X (cavités)	
PENNEDEPIE		X	X
QUETTEVILLE		X	
SAINT-MACLOU		X (cavités)	
SAINT-PIERRE-DU-VAL		X (cavités)	
SAINT-SULPICE-DE-GRIMBOUVILLE	X	X (cavités)	

Certaines communes réalisent des PCS volontaires. C'est le cas par exemple de Gonneville-sur-Honfleur.

Ce classement identifié dans les DDRM n'indique pas de manière exhaustive le risque encouru sur les communes, mais seulement les risques majeurs. Certaines communes ont été déclarées en catastrophe naturelle sans toutefois que cela ne soit considéré comme un risque majeur, selon les dégâts occasionnés.

C'est le cas du risque inondation sur Ablon par exemple. Une analyse plus fine est donc nécessaire pour l'étude de la vulnérabilité.

Extraction de quelques arrêtés de catastrophe naturelle pris sur le territoire :

Risques identifiés	commune	Arrêté du	date événement	
Inondations et coulées de boue et/ou mouvement de terrain, affaissements et effondrements liés aux cavités souterraines	Beuzeville	18/11/2019	25/06/2019	
	La Rivière Saint-Sauveur	09/07 2018	22/01/2018	
	Ablon	23/05/2018	22/01/2018	
	Foulbec	27/04/2001	26/03/2001	
	La Rivière-Saint-Sauveur		12/02/2001	07/11/2000
			21/07/2000	Du 05 au 06/05/2000
			29/12/1999	Du 25 au 29/12/1999
		03/11/1997	Du 12 au 13/08/1997	
	Saint-Sulpice-de-Graimbouville, Foulbec, Conteville et Berville-sur-Mer	25/12/1999		
	Berville-sur-Mer, Beuzeville, Boulleville, Conteville, Fatouville-Grestain, Fiquefleur-Equainville, Foulbec, Manneville-la-Raoult, Saint-Maclou, Saint-Pierre-du-Val, Saint-Sulpice-de-Graimbouville	19/09/1997	Du 12 au 13/08/1997	
La Rivière-Saint-Sauveur	06/02/1995	Du 17 au 31/01/1995		
Tempête	La Rivière-Saint-Sauveur	22/10/1987	Du 15 au 16/10/1987	



Catastrophe naturelle inondation et coulée de boues à La Rivière Saint-Sauveur le 22 janvier 2018
Source : Ouest-France 30/07/2018

Mesurer l'intensité des submersions marines

Le plan ORSEC (Organisation de la Réponse de Sécurité Civile) contient trois degrés de gravité :

- une submersion est jugée faible lorsque l'ensemble d'une plage et de la digue promenade (perré) est envahi par la mer (ou encore lors d'un dépassement faible des quais portuaires),
- une submersion est considérée comme modérée lorsque les eaux atteignent la voie publique la plus proche d'un perré ou d'un quai portuaire,
- une submersion est dite sévère quand celle-ci pousse les eaux à l'intérieur d'une commune et y provoque des dégâts relevant de la "catastrophe naturelle".

La vulnérabilité du territoire à la submersion marine dépend de l'aléa et de la sensibilité du territoire, mais aussi de **l'exposition de la population** et des activités économiques.

Le ROLNHDF utilise l'indicateur IBC pour estimer la vulnérabilité des communes littorales **au risque de submersion marine**. L'indicateur IBC représente le degré d'Intensité du bâti situé dans les zones basses sous les niveaux marins centennaux actuels (ZBNM100) et dans les communes ayant fait l'objet d'un Arrêté de catastrophes naturelles d'origine marine. Il est séquencé en 6 catégories. 2 communes ont été

répertoriées pour avoir subi des dommages liés à la submersion marine : Honfleur et La Rivière Saint-Sauveur (les deux communes sont concernées par les 2 mêmes événements de submersions marines).

	Nb de bâtiments en zone basse (1)	Nb d'arrêtés de catastrophes naturelles submersion (2)	valeur IBC (1) x (2)	Catégorie d'IBC
Honfleur	75	2	150	3 moyen
La Rivière Saint Sauveur	51	2	102	3 moyen

Bilan vulnérabilité thématiques habitat et infrastructures

Risques / vulnérabilités actuels	Impact changement climatique*	Mesures actuelles	Degré de Vulnérabilité			Autres mesures d'adaptation pouvant être préconisées
			2010	2050	2100	
Mouvement de terrain, Cavités et marnières	(-) et (?) important	PLUI, PPRN, DDRM	3	6	6	Contraintes techniques dans les règlements d'urbanisme, zonage (classer certaines parcelles non constructibles)
Retrait/gonflement des argiles	(-) important	Préconisations techniques	3	6	6	
Inondation /ruissellement	(-) important	DDRM, PCS pour certaines communes et DICRIM	3	6	6	<ul style="list-style-type: none"> - Réduire la vitesse de ruissellement l'eau : plantation de haies, création de talus, entretien des zones humides - Permettre un bon écoulement : entretien des fossés et des cours d'eau - Favoriser l'infiltration de l'eau : pratiques agricoles, végétaliser et rendre les sols perméables - Généraliser les PCS et les DICRIM
Submersion marine / remontée de nappes	(-) important	DDRM, PCS pour certaines communes et DICRIM, PLUI, Digue	3	6	6	<ul style="list-style-type: none"> - Protection et entretien des zones naturelles littorales - Conforter la digue de Honfleur - Contraintes techniques dans les Règlements d'urbanisme, zonage (classer certaines parcelles non constructibles) - Généraliser les PCS et les DICRIM

* : Positif (+), négatif (-), incertain (?), faible ou Important

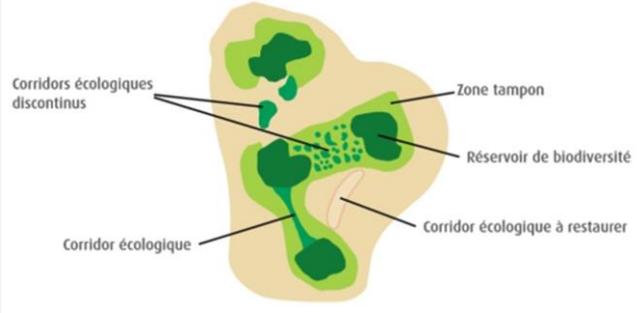
3. Biodiversité

Les espaces naturels sont les supports de la biodiversité. Ils sont des éléments indispensables à la préservation des grands équilibres naturels et à la survie des espèces. Par leur présence, ils assurent également un cadre de vie de qualité aux habitants du territoire. La biodiversité permet l'équilibre des écosystèmes, dont nous faisons partie. Pharmacopée, gage de ressource alimentaire directe ou via la pollinisation, dépollution... Elle est indispensable à la survie humaine.

La CCPHB, principalement marquée par son paysage agricole de bocage, ses prairies, ses nombreux cours d'eau et les zones humides qui y sont associées, présente des milieux naturels riches et variés qu'il convient de préserver et de prendre en compte dans l'aménagement et le développement du territoire.

La « trame verte et bleue »

Les corridors écologiques s'appuient en premier lieu sur : les zones humides, les cours d'eau et leurs abords, constitutifs de la trame "bleue" du Bocage, et les boisements, la trame bocagère, les prairies naturelles, constitutifs de la trame "verte" du Bocage.
Ils correspondent à des continuités naturelles permettant de relier entre eux **les réservoirs de biodiversité**, milieux à fort intérêt écologique et naturel où les individus peuvent réaliser l'ensemble de leur cycle de vie (reproduction, alimentation, abri...).



Les **corridors écologiques** favorisent le maintien, la reproduction et le renouvellement mais aussi les déplacements et les migrations d'un grand nombre d'espèces faunistiques et/ou d'essences floristiques ou d'espèces jugées rares ou remarquables. Ils contribuent ainsi à la préservation de la biodiversité.

Les **continuités écologiques**, c'est l'ensemble des réservoirs de biodiversité, des corridors écologiques et des cours d'eau.

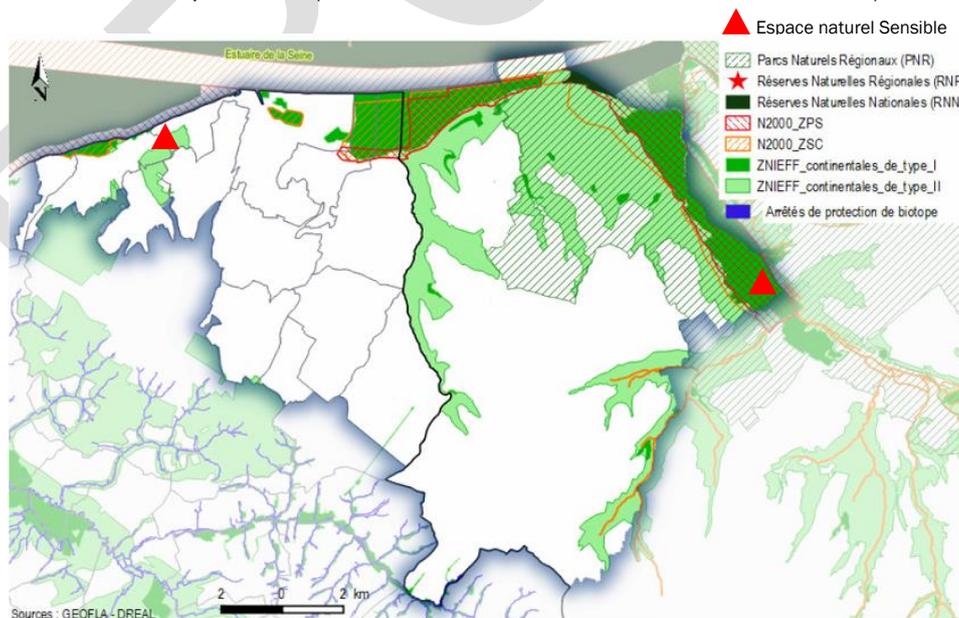
Source : www.trameverteetbleue.fr

Le changement climatique entraîne des perturbations des milieux naturels qui ont diverses conséquences sur la biodiversité.

Modification du comportement des espèces et variation de l'aire de répartition de la biodiversité

➤ Etat des lieux

Outre une biodiversité « quotidienne » riche grâce à cette trame verte et bleue, le territoire présente une biodiversité remarquable présente dans les sites naturels protégés. Plusieurs zones naturelles sont inscrites aux inventaires ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique), d'autres bénéficient de mesures de protection (sites Natura 2000, Réserve naturelle nationale...).

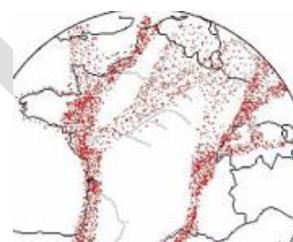


Les zones naturelles protégées de la CCPHB. D'après la fiche territoire des DDTM14-27

Liste des sites protégés (source : SCoT Nord Pays d’Auge) :

Type de protection	Nom du site
ZNIEFF de Type 1	DUNES ET MARAIS DE PENNEDEPIE SABLES FINS ET VASEUX DE LA BAIE DE SEINE ORIENTALE ESTUAIRE DE LA SEINE ANCIEN TUNNEL FERROVIAIRE DE QUETTEVILLE LES PRAIRIES DE SAINT-PIERRE-DU-VAL LES PRAIRIES ET LES LANDES DE LA CÔTE AU SANG À FOULBEC L'ANCIENNE CARRIÈRE DU MONT COUREL À BERVILLE-SUR-MER ET FATOUVILLE-GRESTAIN
ZNIEFF de Type 2	BOIS DU BREUIL GREVES ET MARAIS DE PENNEDEPIE
Sites Natura 2000	LITTORAL AUGERON ET BAIE DE SEINE ORIENTALE
Réserve Naturelle Nationale	ESTUAIRE DE LA SEINE (RNN137)
Espaces naturels sensibles (ENS)	BOIS DU BREUIL à PENNEDEPIE SENTIER DE L'ANGUILLE à SAINT-SULPICE DE GRIMBOUVILLE

La CCPHB est un territoire très riche en terme de biodiversité, du fait de la présence de milieux très divers et remarquables : la biodiversité commune du monde rural, pour laquelle la pression anthropique est forte du fait de l’urbanisation et les pratiques agricoles plus intensives, côtoie des milieux forestiers, des milieux humides continentaux (réseau hydrographique), des littoraux de dunes, des marais tourbeux et un milieu estuarien, lui-même riche de systèmes écologiques et fonctionnels variés (slikke, prairies halophiles...).



Principales voies migratoires de l’avifaune. Source : DREAL

A l’Est, l’estuaire de la Seine et le Marais Vernier sont des couloirs migratoires essentiels pour l’avifaune.

➤ Impacts du changement climatique et dynamique probable

Les aires de répartition de certaines espèces végétales et animales se modifient. Le réchauffement actuel de 1°C a entraîné une remontée de certaines espèces de 180 km vers le nord et de 150 m en altitude. Ainsi, on observe déjà depuis quelques années un changement de comportement de certains oiseaux migrateurs, comme les aigrettes *garzette* qui restent désormais toute l’année en Normandie et y nichent. C’est le cas également des cigognes, dans les zones de marais (marais de la Dives, Marais du Cotentin et du Bessin). Le nombre d’oies cendrées augmente également.

Le changement climatique peut entraîner une disparition de certains biotopes (Atterrissements, envasement et assèchement des estuaires et des marais) ou les modifier de manière substantielle et rapide. Les espèces n’ont pas le temps de s’adapter aux nouvelles conditions de ce biotope qui s’en trouve perturbé, tout comme leurs ressources alimentaires, entraînant un changement dans les interactions milieux/espèces. Les espèces s’en trouvent fragilisées. Certains biotopes actuels se videront, laissant place à une nouvelle biodiversité, d’autres seront le lieu de compétition accrue et de parasitisme. Ainsi, la disparition d’un certain nombre d’espèces localement laisse la place au développement d’espèces exogènes (moindre pression de prédation ou niche écologique devenue vide). Selon les milieux, le changement climatique peut ainsi entraîner une augmentation paradoxale de la diversité.

La biodiversité a deux principales stratégies d’adaptation possible :

- **Soit se déplacer** vers des habitats convenables et disponibles. Faut-il encore que la biodiversité ait la possibilité de les atteindre (présence de connectivité, corridors, éviter les obstacles tels que des routes, ...). La préservation des espaces naturels et des corridors écologiques, qui permettent aux espèces de migrer d’un espace à un autre, est donc essentielle.
- **Soit modifier ses habitudes** (physiologie, comportement), pas sans incidences sur les équilibres actuels.

Dans les cas où aucune des deux solutions n’est possible, le changement climatique risque d’entraîner la disparition de l’espèce. Outre la préservation des biotopes remarquables, **la continuité écologique est donc une mesure sans regret indispensable** à l’adaptation de la biodiversité du territoire.

Mortalité et modification des essences d'arbres du bocage et de la forêt

➤ Etat des lieux

Le bocage, maillage de haies entre les parcelles agricoles, est considéré comme typique de la Normandie, en particulier du Pays d'Auge. L'essence dominante des arbres « hauts de tige » sur la CCPHB sont le chêne et le frêne. On trouve également des aulnes et des peupliers en fond de vallée.

La strate arbustive des haies est variée. Elle se compose de noisetier, de prunellier, d'aubépine, de sureau noir, de bourdaine, de viorne aubier, de charme, de châtaignier, d'érable sycomore, de frêne et de robinier.

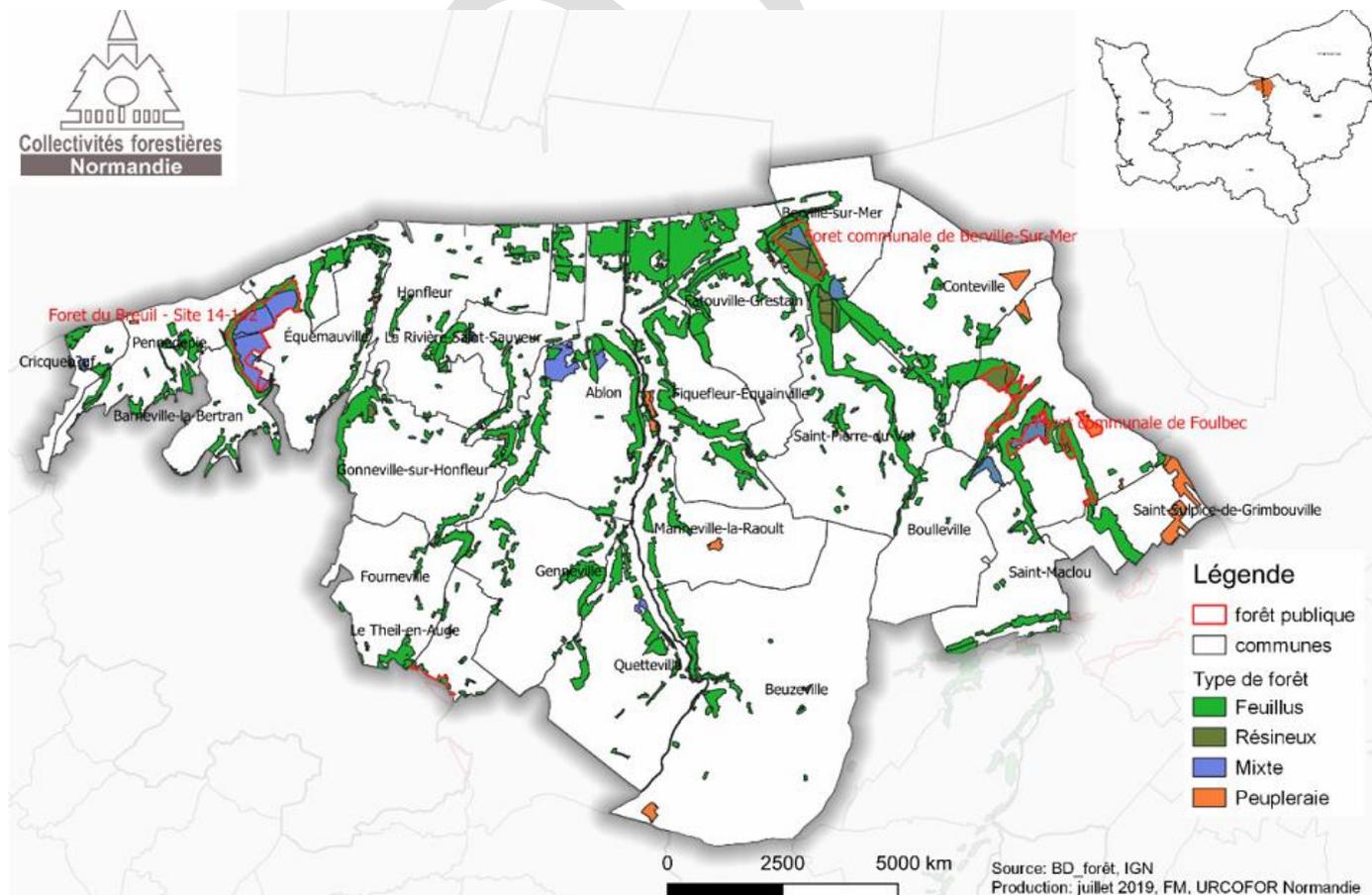
La densité bocagère sur la CCPHB est moyenne, entre 40 et 72 ml/ha, pour un linéaire moyen de haie estimé à 1275 km (± 365 km)².

La forêt de la CCPHB représente plus de **3 080 Ha**, soit 13,5 % du territoire.

Composition forestière <i>(données Union Régionale des Collectivités Forestières de Normandie, 2019)</i>	Surface (ha)	Part (%)
résineux	97,26	3,2%
feuillus	2 638,78	85,6 %
mixtes	230,79	7,5 %
peupleraies	116,75	3,8 %
Total	3 083,59	100 %

La majorité des boisements forestiers est privée (2794 ha, soit 91% des massifs), mais plusieurs forêts publiques, relevant du régime forestier, sont présentes :

- La forêt du Breuil (120 Ha) qui appartient au conservatoire du littoral
- La forêt communale de Berville-sur-mer (69 Ha)
- La forêt communale de Foulbec (97 Ha)



² Voir partie étude du potentiel en énergies renouvelables

➤ Dynamique

Maillage bocager

La DREAL mène régulièrement une analyse statistique de la dynamique bocagère en Normandie. Son dernier rapport³ indique qu'entre 1972 et 2010, la densité moyenne en ex-Basse-Normandie est passée de 12,9 à 7 km/km², perdant ainsi 46% de ses haies, soit 2700 km par an. Entre 1972 et 1998, la perte de haies est de 1.5%/an. Entre 1998 et 2010, elle est en moyenne de 1%/an, avec une évolution non linéaire : entre 1998 et 2006, elle est de 0.9%/an mais elle remonte à 1.4%/an entre 2006 et 2010.

➔ La dynamique d'évolution du linéaire de haies est constamment à la baisse. Après un net ralentissement jusque 2006, la dynamique est à nouveau en forte baisse.

En appliquant cette dynamique au linéaire de la CCPHB, on estime qu'entre 1998 et 2010, le territoire a **perdu plus de 160 km de haies**.

La continuité du maillage est aussi un facteur essentiel à la fonction de corridor écologique. Plus l'indice de cohérence tend vers 100%, plus le maillage bocager est structuré. Depuis 1972 jusqu'en 2006, on observe une perte constante de connexion entre les haies à l'échelle de l'ex Basse-Normandie. Le maillage bocager y a perdu 62% de sa cohérence. Entre 1998 et 2006 les résultats paraissent encourageants avec un ralentissement de cette perte.

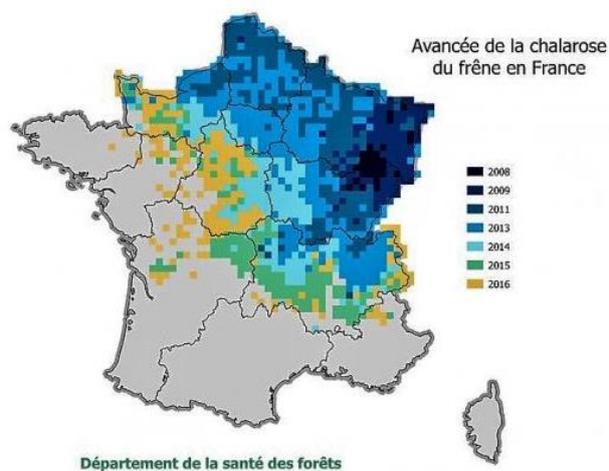
Pour préserver le bocage, depuis 1982, le Département du Calvados a lancé une politique de replantation des haies. Il apporte un appui technique et une aide financière aux candidats à la plantation. Cette action a ainsi permis de replanter plus de 2234 km de haies sur tout le département.

A l'inverse, la forêt sur la CCPHB est dans une dynamique croissante (augmentation de sa biomasse, voir résultats de l'outil ALDO dans la partie « stockage de carbone » du diagnostic).

Dépérissement d'espèces dues aux maladies : après l'Orme, le frêne

La Graphiose est une maladie fongique qui atteint les Ormes. Elle est vraisemblablement au départ d'origine asiatique. Elle est liée à la multiplication dans les vaisseaux conducteurs de sève d'un champignon « *Ophiostoma ulmi* » transmis par des coléoptères xylophages : les scolytes. L'arbre répond à cette agression en obturant les vaisseaux atteints. On reconnaît un arbre en début de maladie au feuillage desséché qui persiste en bout des rameaux contaminés. Caractérisée pour la première fois en Europe en Hollande au début du 20ème siècle, la graphiose s'est répandue et s'est modifiée par une virulence accrue. Elle touche les ormes normands dans les années 1970. Elle affaiblit considérablement le bocage normand, dont l'orme était alors l'essence la plus fréquente d'arbres de hauts jets, après le chêne. *Source : CREPAN*

La chalarose du frêne est une maladie causée par un champignon microscopique, *Chalara fraxinea* (forme asexuée) ou *Hymenoscyphus fraxineus* (forme sexuée). Ce champignon très virulent pénètre dans le frêne par les feuilles et le collet de l'arbre. La chalarose atteint aussi bien les jeunes sujets que les arbres adultes. Les scientifiques supposent que plusieurs espèces de frênes asiatiques ont co-évolué avec le champignon et qu'ils sont capables de le tolérer, ce qui n'est malheureusement pas le cas de nos frênes européens. La voie de son introduction en Europe n'a pas été élucidée. Selon l'INRAE, la maladie progresse à vitesse constante de 60 km/an et gagne un département par an. Toutefois, certains arbres sont **génétiquement tolérants**. Ils montrent peu de symptômes. Ils sont affectés au niveau des



Source : <https://www.inrae.fr/actualites/chalarose-frêne-champignon-invasif>

³ Mise à jour de l'étude statistique des haies en Normandie, Anouk AUBRY, DREAL, 2016, http://www.donnees.normandie.developpement-durable.gouv.fr/pdf/RAPPORT/rapport_bocage_2012.pdf.

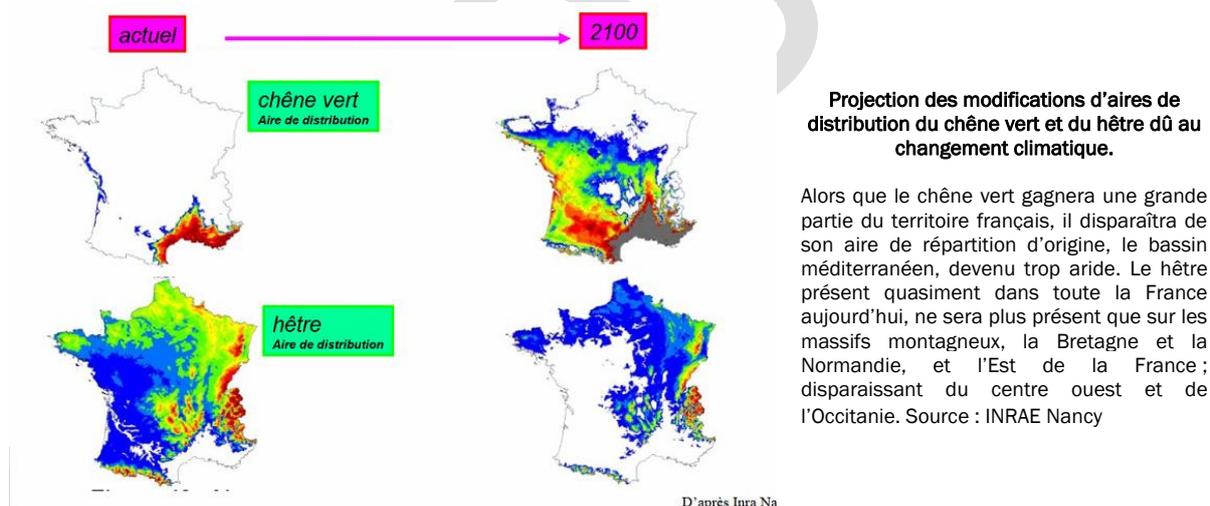
feuilles mais le chalarose ne passe pas dans les rameaux et ne provoque pas de dépérissement. Ce sont des porteurs sains. La chalarose n'est donc pas une maladie qui tue tous les frênes, mais elle affecte le bocage du territoire, le frêne étant une espèce relativement bien représentée.

L'INRAE a également observé que les arbres en forêt, dans des conditions plus humides et fraîches, sont plus impactés que les arbres hors forêts, situés dans les petits bosquets, les haies, bords de route ou rivière. Le bocage semble donc moins vulnérable que la forêt.

La densité de frênes est aussi un facteur. Selon que le peuplement soit pur ou en mélange avec d'autres essences, l'impact de la chalarose sur la croissance des arbres ne sera pas le même. L'INRAE Nancy Grand Est a établi qu'au-dessous de $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{5}$ de frênes dans le peuplement, la maladie aura un impact bien plus faible. Au-dessus de ce seuil, la situation devient critique. Heureusement, le frêne est souvent en mélange et hors forêt en France et sur la CCPHB.

➤ Impacts du changement climatique et évolution probable

Les scientifiques de l'INRAE⁴ s'inquiètent **du réchauffement et du risque de sécheresse accru** : « si les arbres de nos forêts sont adaptés pour résister aux sécheresses qu'ils subissent depuis des millénaires, ils ne sont pas armés pour survivre à un changement climatique majeur ». On peut ainsi craindre un impact massif du changement climatique sur la stabilité et la productivité des forêts, et la préservation du bocage. En effet, le changement climatique est un phénomène trop rapide pour permettre aux espèces de s'adapter aux températures qui augmentent au fil des générations, via un processus de sélection naturelle. De plus, les capacités de migration naturelle des espèces végétales sont très limitées et c'est avant tout une intervention humaine qui permettra aux forêts et au bocage de s'adapter au mieux à une température et à une sécheresse croissante. En raison des évolutions climatiques, le hêtre, le chêne pédonculé (déjà en forêt de Vierzion) et le sapin de Vancouver, essences d'arbres particulièrement vulnérables au stress hydrique estival, risquent de disparaître⁵. Les forêts et boisements de la CCPHB risquent d'être touchés. Certains peuplements de chênes devront être substitués par des espèces plus résistantes, comme les chênes pubescents et les chênes verts.



Le Conseil Départemental de l'Eure, en partenariat avec le CRPF, ont créé et animent depuis 2012 un réseau d'arboretum pour suivre l'adaptation des espèces forestières au changement climatique. Un appel à projet a soutenu des tests de peuplements (chêne pubescents, cèdre ou le pin laricio de Corse par exemple) entre 2014 et 2017.

Concernant la Chalarose, l'unité « Nancy Grand Est » de l'INRAE a montré que la température était un facteur très important. En été, au-dessus de 35°C, le champignon meurt. Une canicule lui est fatale. Ils l'ont observé en 2015 en Lorraine où de nombreux frênes se sont rétablis. Dans le Sud-Est, le champignon

⁴ Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae). Source : actu-environnement 20/04/2020, rémi PIN.

⁵ Fiche N03 « Adapter l'agriculture et la forêt euroise aux effets du changement climatique », de l'Observatoire Climat Air Energies de Haute Normandie.

a arrêté sa progression entre Lyon et Montélimar car les températures sont trop élevées. **Le changement climatique est cette fois-ci un facteur qui aidera à stopper ce champignon.**

La **migration vers le nord de ravageurs** (maladies, insectes invasifs) est également préoccupante. Première menace pour les arbres européens (38% des espèces sont concernées), les ravageurs, les maladies et les plantes invasives constituent un danger «*en croissance constante, principalement en raison de la mondialisation du commerce, notamment celui des plantes, qui introduit ces ravageurs. Le changement climatique a aussi un impact, en étendant la surface d'habitat de ces organismes invasifs*»⁶

C'est le cas par exemple des chenilles processionnaires qui apparaissent dans l'Orne, avec un risque de dégradation des forêts normandes.

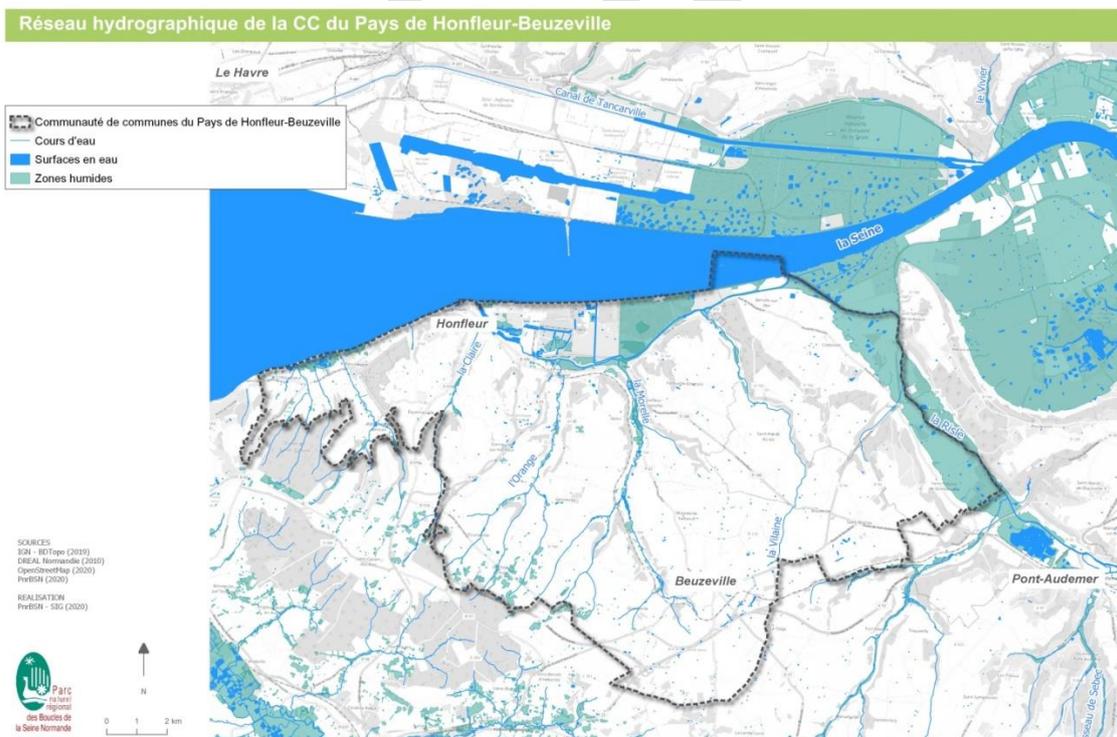
La chenille et le marronnier

Le marronnier commun, qui abonde dans les villes, est classé 'vulnérable' par l'UICN. Originaire de Bulgarie, d'Albanie, de Macédoine et de Grèce continentale, cet arbre y est en effet décimé par la mineuse du marronnier, petite chenille qui dévore ses feuilles. Originaire des Balkans, cet insecte s'étend en Europe et sévit également en France.

De manière générale, **la diversité des essences forestières et bocagère est gage de résilience**. Des espèces plus résistantes viennent ainsi atténuer et compenser la mortalité possible d'espèces plus sensibles, que ce soit à la sécheresse (hêtre, chêne pédonculé, sapin de Vancouver...) ou à certaines maladies. Du fait de sa composition actuelle, sur la CCPHB, le bocage risque non pas de faire disparaître, mais de s'éclaircir et voir son indice de cohérence chuter encore, réduisant ainsi davantage sa continuité et affaiblissant sa fonction de corridor écologique. Les opérations de regarnissage ou de plantations doivent prendre en compte ce risque dès à présent. Que ce soit en forêt ou pour des haies, de nouvelles espèces plus résistantes devront être implantées.

Baisse de l'état écologique du réseau hydrographique continental

➤ Etat des lieux



⁶ Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), d'après le Journal de l'Environnement du 27/09/2019, Romain LOURY.

La CCPHB est traversée par plusieurs petits fleuves côtiers, dont les principaux sont la Risle, la Vilaine et la Morelle.

La Morelle prend sa source à Beuzeville et se jette dans la Seine au niveau de Honfleur, après 18 km à travers le territoire. Avec ses principaux affluents, qui sont le cours d'eau de Genneville, l'Orange et la Claire, La Morelle accueille de nombreuses mares et zones humides en tête de bassin, en lien avec le petit chevelu. L'existence de réseaux de mares est cruciale pour le maintien des populations de certaines espèces et participe au maintien des continuités écologiques indispensables à la faune et à la flore. Les mares interviennent également comme zones tampons dans la régulation du régime d'écoulement des eaux. Elles sont très importantes pour l'équilibre « hydro-biologique » du territoire.

La Vilaine prend également sa source à Beuzeville, puis traverse St-Pierre-du-Val pour se jeter dans l'estuaire de la Seine. C'est une rivière classée sur liste 2, **à fort enjeu pour la continuité écologique et sa reconquête par les poissons migrateurs amphihalins** (poissons vivant alternativement en eau douce et en eau salée) comme la truite de mer, l'anguille et la lamproie.

La Risle est une rivière longue de 145 km qui prend sa source dans le perche ornais et s'écoule vers le nord à travers le pays d'Ouche avant de séparer le Lieuvin à l'ouest de la plaine du Neubourg et du Roumois à l'est. Elle est considérée comme le dernier affluent de la Seine, qu'elle rejoint à Berville-sur-Mer et à Saint-Samson-de-la-Roque. Le cours d'eau a été profondément modifié dans sa partie aval par les aménagements et les chenalizations successives⁷ (Rectification historique de la Risle pour la navigation avec fixation de l'embouchure, Artificialisation des connexions lit mineur/lit majeur par une limitation de la remontée des pleines mers dans les chenaux latéraux, merlonnage important de ses rives qui induit une limitation du débordement des pleines mers dans la vallée alluviale...). Elle subit l'influence de la mer dans sa partie aval.

La Risle est également classée sur liste 2, à fort enjeu de continuité écologique. Elle représente en particulier une zone d'alimentation et de grossissement de la faune piscicole estuarienne (nourricerie). La Risle maritime est également une zone de passage pour les espèces amphihalines.

Le Département de l'Eure s'engage pour la préservation des milieux naturels et des zones humides et souhaite que soit menée une réflexion sur la plaine de la Risle maritime en vue de définir une **pré-programmation pour la restauration hydromorphologique de la Risle maritime et la réalisation d'un programme de travaux sur l'Espace Naturel Sensible des marais de la Risle maritime**.

L'état écologique de la Morelles et la Risle maritime est actuellement médiocre, alors que celui de la Vilaine et de la Risle amont est bon⁸.

Outre les cours d'eau, les zones humides et les mares sont essentielles à la gestion de l'eau d'un territoire et participent à l'adaptation des territoires au changement climatique, grâce aux multiples fonctionnalités qu'elles remplissent :

- régulation hydraulique et zones d'expansion naturelle des crues (atténuation de l'intensité des crues et inondations),
- épuration des eaux
- alimentation des cours d'eau pendant les sécheresses (préservation de la biodiversité aquatique et ressource en eau potable)
- zones particulières liées à la reproduction de la faune (batraciens, frayères à brochets...)
- habitat pour les populations animales ou végétales et dortoirs pour l'avifaune migratrice

➤ Impacts du changement climatique et dynamique probable

Bien qu'outil d'adaptation, les zones humides sont elles-mêmes vulnérables au changement climatique. Celui-ci peut entraîner une modification du fonctionnement hydraulique et provoquer des comblements et un assèchement.

Le changement climatique risque aussi de dégrader l'état écologique des cours d'eau sensibles à l'étiage, en amplifiant les phénomènes qui rendent les cours d'eau et leur biodiversité vulnérables en été. D'abord, les épisodes de sécheresse augmentent les concentrations en polluants, les rendant plus sensibles aux

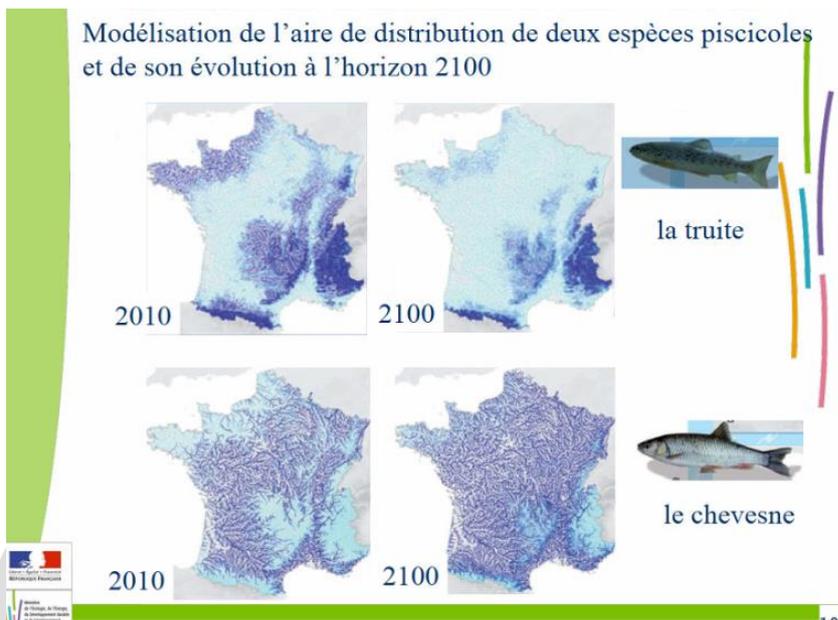
⁷ Définition d'une pré-programmation pour la restauration hydromorphologique de la Risle maritime et réalisation d'un programme de travaux sur l'Espace Naturel Sensible des marais de la Risle maritime, Département de l'Eure, juillet 2018.

⁸ SDAGE 2016-2021 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands

pollutions. La pollution de la Morelle au phosphore et aux nitrates est un facteur supplémentaire de vulnérabilité pour sa biodiversité.

Ensuite, le SDAGE Seine-Normandie 2016-2021 indique que **la température des cours d'eau augmentera en moyenne de 2°C** (fourchette de 1° C à 3° C) à l'horizon 2070 sur l'ensemble du bassin de la Seine (1,6° C à l'échelle nationale). Or, la chaleur limite la dissolution du dioxygène, alors même que ce phénomène peut être amplifié par certains blooms algaires estivaux fortement consommateurs.

Toutefois, tous les cours d'eau n'ont pas la même sensibilité à cette variation de température, car la pente des cours d'eau influence la vitesse du courant, la température de l'eau et donc la concentration en oxygène dissous. Elle influence aussi les processus d'érosion et de sédimentation. L'hydromorphologie du cours d'eau est donc un des facteurs déterminant du degré de vulnérabilité. La présence d'obstacles au bon écoulement de l'eau est également un facteur déterminant et aggravant. Par exemple, la température des eaux de la Touques (comme celles des fleuves côtiers de la CCPHB) est tamponnée par les eaux fraîches d'origine souterraine qui s'y déversent abondamment, alors que la vitesse plus faible du courant de l'Orne, affaiblie par de nombreux seuils artificiels ou naturels, favorise l'échauffement des eaux du fleuve. Les espèces aquatiques des rivières de catégorie 1 comme la truite *fario*, l'écrevisse à pattes blanches ou le chabot vivant dans des eaux vives riches en oxygène risquent d'être remplacées par des espèces supportant des températures plus chaudes des eaux plus stagnantes (étangs...).



Dégradation des tourbières du Marais Vernier

➤ Etat des lieux

Les tourbières sont des biotopes « froids », témoins de l'histoire biogéographique de périodes de glaciation en Normandie. Elles risquent de régresser voire de disparaître, et avec eux des espèces animales et végétales rares (drosera par exemple). Ces biotopes sont pourtant importants pour la régulation de l'écoulement de l'eau.

Une **tourbière** est un milieu naturel caractérisé par un sol saturé en eau. Ce volume d'eau stagnante présent dans le sol prive d'oxygène les bactéries et champignons, responsables de la décomposition de la végétation morte. Le processus de décomposition de la matière organique étant freiné, une litière végétale s'accumule progressivement (sur plusieurs milliers d'années), formant un dépôt de débris végétaux particulièrement riche en carbone (20 à 50 %) : c'est ce qu'on appelle **la tourbe**.

Les communes à l'Est du territoire appartiennent au PNR des Boucles de la Seine Normande. Ce territoire est remarquable par de nombreux aspects, et notamment la présence du Marais Vernier. **Sans être directement concernées par la gestion du Marais vernier, il est important que les communes de la CCPHB soient sensibilisées aux problématiques de cette zone humide.** Le Marais Vernier est un marais tourbeux qui s'est créé en 5500 avant JC, dans un ancien méandre de la Seine. C'est l'une des plus grandes tourbières françaises. La conservation de la tourbe nécessite un engorgement en eau permanent. Si la saturation en eau n'est pas maintenue à un niveau suffisant, la tourbe se dégrade au contact de l'air, se minéralise, perd en volume et s'affaisse. **Les tourbières sont des stocks importants de carbone. Leur dégradation est fortement émettrice de GES.**

➤ Dynamique actuelle et probable

Une étude réalisée par le Parc en 2014, a permis de constater une **dégradation marquée des sols tourbeux** en lien avec la gestion des niveaux d'eau par les ouvrages hydrauliques. Une analyse réalisée sur les 50 dernières années révèle que le marais a perdu, en moyenne, 20 à 30 cm et jusqu'à 75 cm sur certains secteurs. On estime que **57 % de la surface du marais se dégrade en période estivale**. L'évolution du climat risque d'accélérer cette dégradation du fait des sécheresses estivales plus fréquentes et plus intenses.

Une mesure de préservation du marais est testée actuellement. Elle consiste à rehausser la côte de gestion de l'eau de +10 cm.

Bilan vulnérabilité thématique biodiversité

Risques / vulnérabilités actuels	Impact changement climatique*	Mesures actuelles	Degré de Vulnérabilité			Autres mesures d'adaptation pouvant être préconisées
			2010	2050	2100	
Mortalité des arbres (modification des essences de la forêt et du bocage)	(-) important	Aides à la replantation	1	4	4	Adaptation et diversification des essences
Qualité piscicole des rivières et état écologique des cours d'eau	(-) important	Limiter la pollution de l'eau Faciliter l'écoulement (arasement de seuils sur la Vilaine)	2	3	6	Renforcer les dispositifs actuels
Maintien des mares et des zones humides	(-) important		4	6	9	protection et restauration des mares et zones humides de la vallée de la Risle et des autres bassins versants, notamment sur les plateaux en tête de bassin.
Aire de répartition des espèces protégées	(?) important		2	6	9	Préservation et entretien des milieux, mis en place de plans de gestion des espaces naturels

* : Positif (+), négatif (-), incertain (?), faible ou Important

4. Population et santé

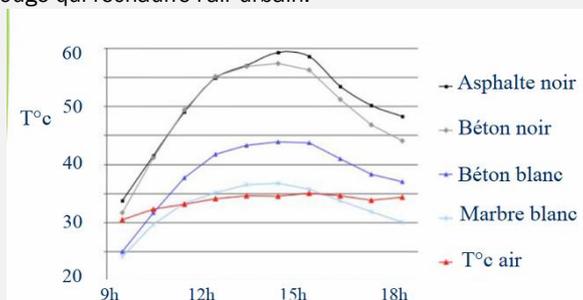
Canicule et surmortalité

Le changement climatique risque d'impacter le confort d'été des habitants qui vivent dans des logements mal isolés (surchauffe et températures élevées la nuit), et à fortiori pour les habitants des villes, sujettes aux « îlots de chaleur urbains ». Les évènements de canicule ont des conséquences importantes sur la santé (affaiblissement, voire surmortalité) et l'activité économique (arrêt de certaines activités, report des examens scolaires...).

Les îlots de chaleur urbains

Ce sont des élévations localisées des températures, particulièrement des températures maximales diurnes et nocturnes, enregistrées en milieu urbain par rapport aux zones rurales ou forestières voisines ou par rapport aux températures moyennes régionales. Ces « microclimats » artificiels découlent :

- **de l'artificialisation des sols**, qui absorbent alors plus de calories solaires que ne le ferait le milieu s'il était resté naturel ou cultivé. Les surfaces noires (goudron, bâtiments vitrés...) se comportent comme des capteurs solaires ou des serres qui renvoient ensuite le rayonnement solaire absorbé sous forme de rayonnement infrarouge qui réchauffe l'air urbain.



Source : Musy M., Ecole Nationale Supérieure Architecture Nantes

Comportement thermique de différents matériaux de voirie.

Les matériaux clairs limitent l'effet de réchauffement de l'air urbain. Source : DREAL Normandie

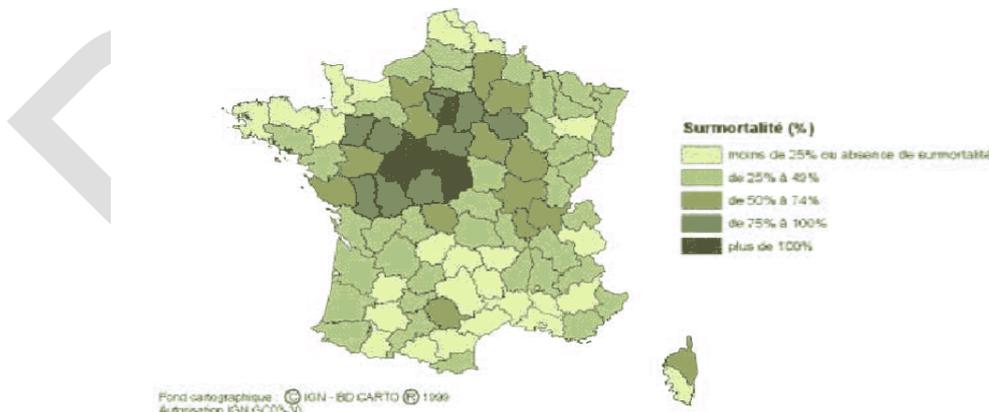
- **De l'activité humaine** en tant que telle (circulation automobile, industries, climatisation...)

Toutefois, la CCPHB reste finalement peu vulnérable du fait de la proximité du littoral. Par ailleurs, les rues étroites de Honfleur sont favorables au maintien de la fraîcheur. Seule Beuzeville peut être plus sensible aux épisodes de canicule, puisque c'est une zone urbaine plus éloignée de la mer. Ainsi, le Calvados a été très peu touché par la canicule de 2003. Le département de l'Eure, moins maritime, a été plus impacté.

Le choix des couleurs de revêtement de sol et d'asphalte vers des **teintes plus claires** mais aussi la **végétalisation** des villes sont des solutions « sans regret » d'adaptation. La végétalisation, par l'effet combiné d'ombre portée et d'évapotranspiration, offre un gain de fraîcheur 4 à 8°C. La différence est encore plus importante contre un mur : un mur végétalisé aura une température jusque 30°C inférieure à un mur non végétalisé en plein soleil.

ANALYSE DE LA SURMORTALITÉ NETTE PAR DÉPARTEMENT EN FRANCE ENTRE LE 1^{ER} ET LE 20 AOÛT 2003 PAR RAPPORT À LA MOYENNE DES DÉCÈS DES ANNÉES 2000 À 2002

(Données provisoires au 30 septembre 2003)



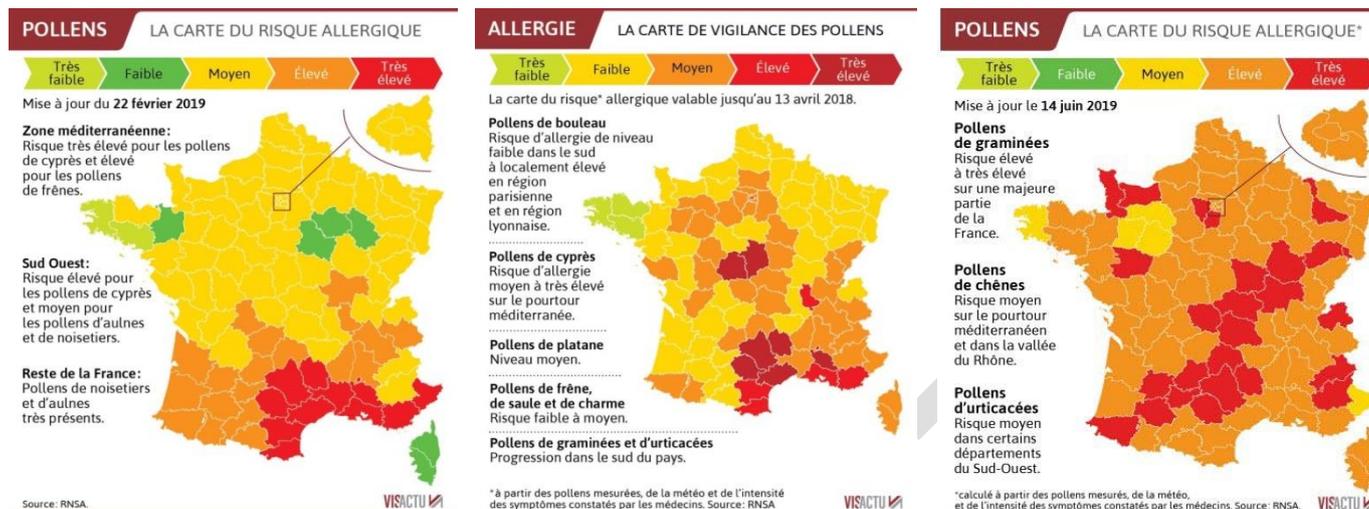
La France et les Français face à la canicule : les leçons d'une crise

Rapport d'information du Sénat n° 195 (2003-2004) de Mme Valérie LÉTARD, MM. Hilaire FLANDRE et Serge LEPELTIER, fait au nom de la mission commune d'information, déposé le 3 février 2004. Source : rapport INVS « impact sanitaire de la vague de chaleur d'août 2003, bilan et perspectives », novembre 2003.

Détérioration des voies respiratoires

Si l'inconfort des fortes chaleurs devrait à priori peu agir sur le territoire, le changement climatique impactera le cadre de vie et la santé des populations à travers un renforcement des problèmes de qualité

de l'air. En effet, la chaleur et le CO2 favorisent la formation d'ozone, augmentent l'asthme et la production de pollens (accroissement du risque d'allergies, selon les périodes de l'année).



Bilan vulnérabilité thématique santé

Risques / vulnérabilités actuels	Impact changement climatique*	Mesures actuelles	Degré de Vulnérabilité			Autres mesures d'adaptation pouvant être préconisées
			2010	2050	2100	
Canicule, îlots de chaleur urbains, surmortalité	(-) important	Plan canicule national	2	4	4	Végétalisation des villes (mesure « sans regret »)
Détérioration des voies respiratoires	(-) important	/	1	2	3	Mesure d'alertes de l'ARS

* : Positif (+), négatif (-), incertain (?), faible ou Important

5. Ressource en eau

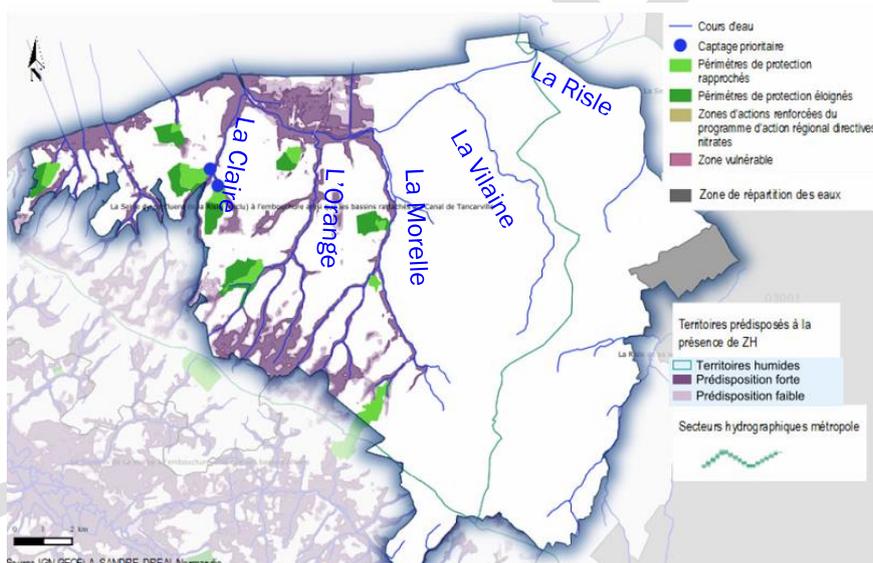
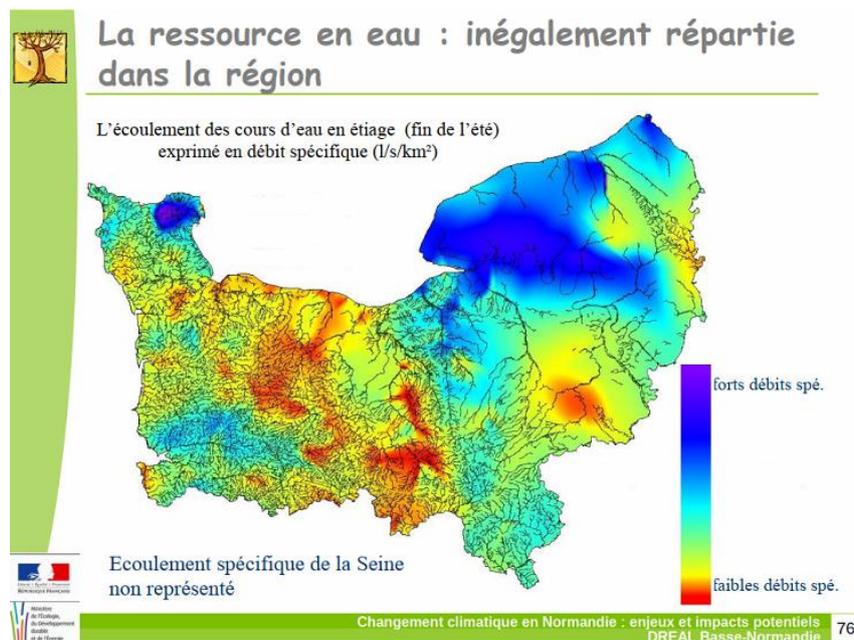
Sécheresse et déficit d'eau potable

➤ Etat actuel

Les eaux souterraines contribuent au soutien d'étiage de tous les cours d'eau, à travers l'émergence des sources. La capacité des cours d'eau à résister aux sécheresses dépend en premier lieu des caractéristiques des aquifères qui les alimentent. Selon les propriétés de l'aquifère et l'état des réserves en eau souterraine, les nappes phréatiques contribuent plus ou moins intensément au débit des cours d'eau. En été, alors que les pluies efficaces ont cessé, les rivières ne sont alimentées que par les nappes. La vulnérabilité peut ainsi d'abord être quantitative. Le risque accru de sécheresse en été risque d'entraîner un déficit de recharge des eaux souterraines et une baisse de la ressource en eaux de surface. Cela peut rendre certains points de captage inopérants, notamment ceux alimentés par des eaux superficielles.

L'enjeu est également qualitatif, car les faibles débits entraînent une augmentation de la concentration des polluants rejetés dans le milieu. Les traitements nécessaires à la potabilisation de l'eau risquent alors de devoir être intensifiés, avec des surcoûts.

Comme le montre la carte ci-dessous, le territoire de la CCPHB est relativement préservé du déficit estival. Actuellement, la CCPHB est peu sensible au déficit d'alimentation en eau potable.



➤ Dynamique future

Le projet « Explore 2070 : Eau et changement climatique, quelles stratégies d'adaptation possibles ? » (MEDDE, 2010) est utilisé par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie pour quantifier les impacts du changement climatique sur les ressources en eau du bassin⁹. Du fait des incertitudes propres aux modèles climatiques globaux auxquelles s'ajoutent celles des méthodes de régionalisation, les résultats doivent surtout être interprétés en termes **de tendances** et en restant à une échelle suffisamment large. Au-delà de l'horizon 2050, **pour les eaux de surfaces**, les résultats d'Explore 2070 montrent une tendance à la diminution de la ressource (en terme de débit moyen annuel) à l'échelle du bassin dans une fourchette **de -30 à -50%**, accrue en été.

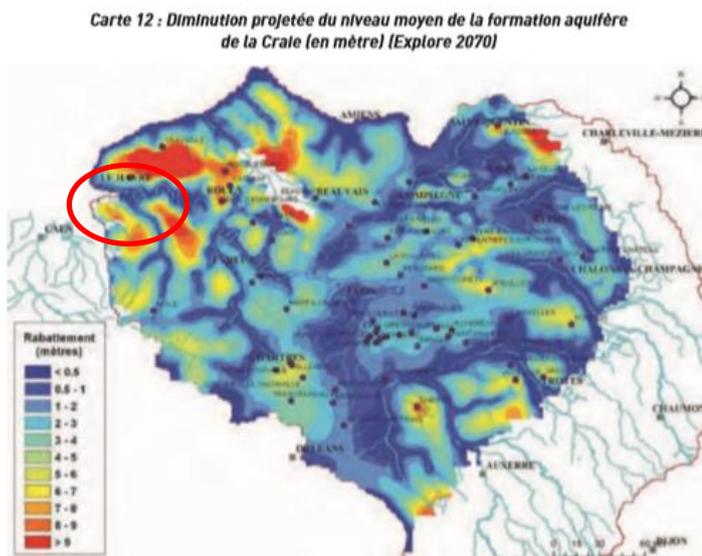
En ce qui concerne **les eaux souterraines**, l'impact du changement climatique sur le fonctionnement des hydro-systèmes est significatif malgré les incertitudes, avec une baisse de la recharge des nappes comprise dans une fourchette de -10 à -25 % au cours du 21^{ème} siècle à l'échelle nationale. Sur Seine-

⁹ SDAGE Seine-Normandie 2016-2021

Normandie, les effets du changement climatique pourraient conduire à une diminution des niveaux piézométriques de plus de 4 mètres en moyenne, et jusqu'à 15 mètres en certains points de la Beauce. La carte ci-dessous, extraite de l'étude Explore 2070, montre la diminution projetée à l'horizon 2050 de la nappe de la Craie.

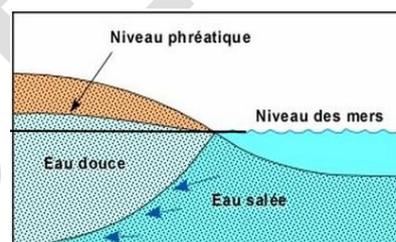
Cette projection montre un risque d'abattement du niveau piézométrique de la nappe au niveau de la CCPHB jusque 8 mètres localement en dessous du niveau actuel.

NB : Les tendances décrites ci-dessus et sur la carte ci-dessous sont assises sur des modélisations qui ont fourni des chiffres empreints de fortes incertitudes, sur la variabilité naturelle du climat, les limites du modèle utilisé pour sa régionalisation et les hypothèses socio-économiques retenues.



La combinaison d'une baisse des débits et d'une hausse du niveau de la mer devrait entraîner une remontée du biseau salé modifiant la qualité des eaux des estuaires, des zones humides et des aquifères côtiers. La CCPHB ne possède pas d'aquifères côtiers et ne présente donc pas de sensibilité à l'intrusion d'eau salée.

Schéma du biseau salé. Source : DREAL Normandie



Au final, le changement climatique impactera la ressource en eau sous divers aspects. L'Agence de l'Eau Seine Normandie a estimé que d'ici 2100, elle pourrait être affectée par une augmentation de la température de surface, une réduction des débits, une réduction de la recharge des nappes et des événements climatiques extrêmes (fortes précipitations et sécheresses) plus fréquentes et plus intenses, avec des conséquences sur l'érosion et le ruissellement.

Pour faire face à ces prévisions, l'Agence de l'Eau Seine-Normandie a développé une [stratégie d'adaptation au changement climatique](#).

Le changement climatique et l'eau sur le bassin Seine-Normandie d'ici 2100...

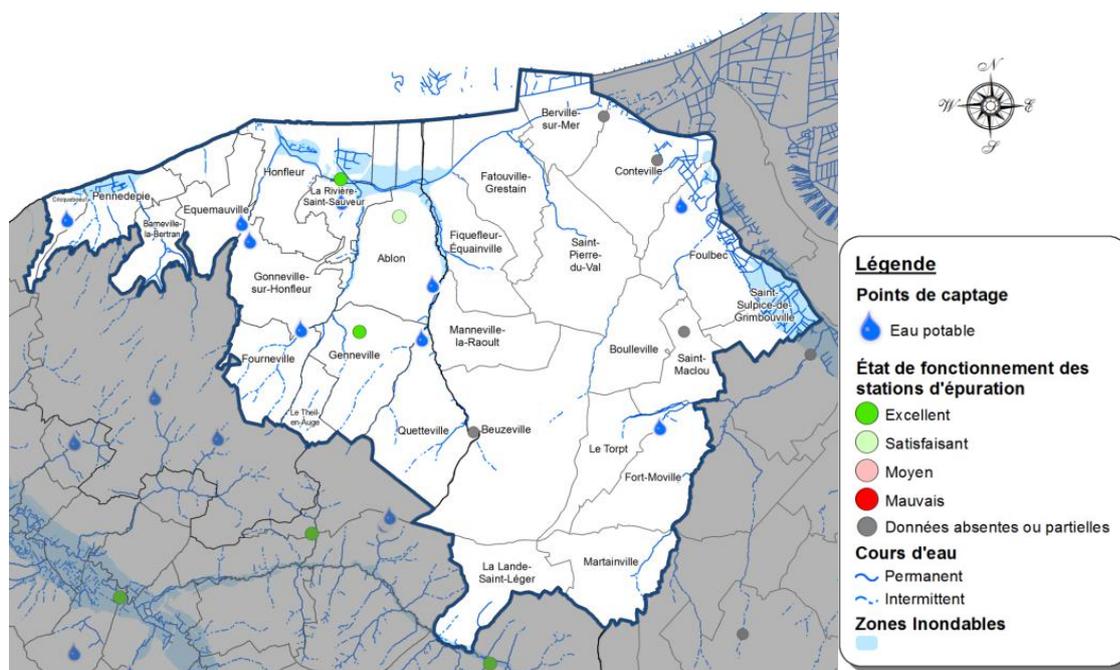


- augmentation d'environ 2°C de l'eau de surface
- réduction des précipitations d'environ 12 %
- augmentation de l'évapotranspiration d'environ 23 % d'ici 2100
- réduction des débits de 10 à 30 %
- réduction de la recharge des nappes d'environ 30 %
- augmentation des sécheresses extrêmes et des fortes pluies (en intensité et en fréquence)

Source : Agence de l'Eau Seine-Normandie

Problématiques d'assainissement des eaux usées

Des débits restreints en période d'étiage peuvent occasionner des difficultés pour trouver des exutoires aux eaux d'assainissement, sous couvert de maintien du bon état écologique des cours d'eau. En effet, à niveau d'assainissement constant, des débits inférieurs dans les cours d'eau conduisent à une augmentation des concentrations en polluants. Certains rejets peuvent ainsi ne plus être conformes et nécessiter des traitements supplémentaires avant relargage dans le milieu naturel (lagunage, stockage temporaire...).



Gestion de la ressource en eau sur la CCPhB.

Source : Portrait partagé des Conseils Départementaux du Calvados et de l'Eure

Au regard de la faible sensibilité des cours d'eau à l'étiage mais surtout du bon état de fonctionnement des installations de traitement de l'eau, ce risque est peu présent sur la CCPhB (sous réserve de bon état des installations de Beuzeville, Berville-sur-mer et Conteville).

Bilan vulnérabilité thématique Eau

Risques / vulnérabilités actuels	Impact changement climatique*	Mesures actuelles	Degré de Vulnérabilité			Autres mesures d'adaptation pouvant être préconisées
			2010	2050	2100	
Défaut d'alimentation en eau potable	(-) important	Restriction d'usages	2	4 à 6	6	- Renforcer les restrictions - Economiser l'eau (sobriété et efficacité des usages) - Mieux valoriser l'eau de pluie des précipitations hivernales (pour les sanitaires, l'arrosage des jardins et espaces verts, réserves d'eau...)
Dégradation de la qualité de l'eau en exutoire d'assainissement	(?) faible	/	1	2	3	Renforcement de l'épuration, utilisation en irrigation

* : Positif (+), négatif (-), incertain (?), faible ou Important

6. Agriculture

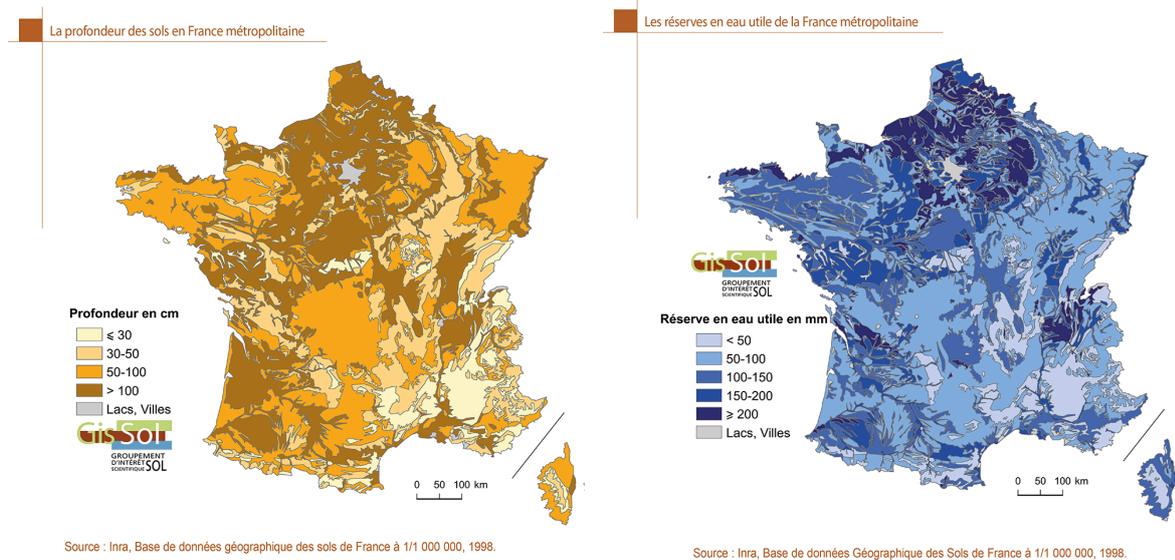
Se référer à la partie 11 du diagnostic, dédiée à l'agriculture.

Conditions pédoclimatiques et sensibilité actuelles

Le Groupement d'intérêt Scientifique sur les sols (GIS Sol) publie sur son site internet plus de 150 cartes¹⁰ qui reflètent l'état de la qualité des sols en 2011. [Le site](#) présente deux cartes en lien avec l'adaptation des

¹⁰ Ces cartes proviennent du Rapport des sols de France de 2011. Elles proviennent essentiellement de l'exploitation des bases de données gérées par le Gis Sol : Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS), Base de Données des Analyses de Terre (BDAT), Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS), Base de Données des Éléments Traces Métalliques (BDET).

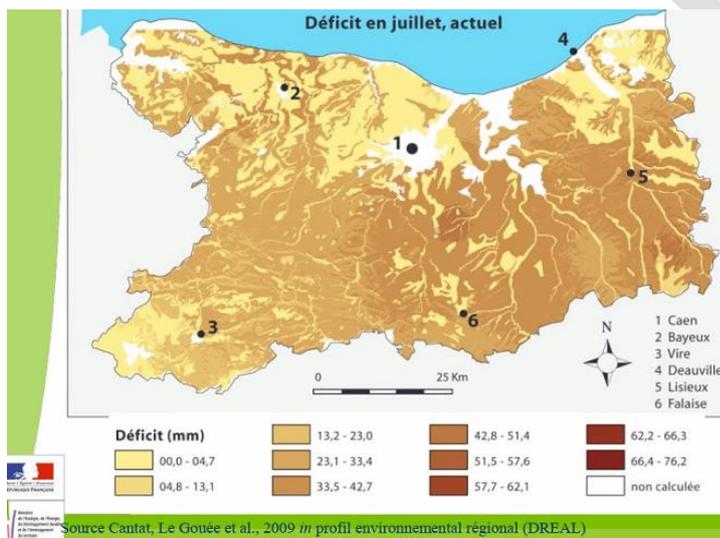
sols au changement climatique : la carte des profondeurs des sols et la carte de la réserve en eau utile des sols en France métropolitaine.



Source : Inra, Base de données géographique des sols de France à 1/1 000 000, 1998.

Source : Inra, Base de données Géographique des Sols de France à 1/1 000 000, 1998.

La texture dominante de l’horizon supérieur des sols agricoles de la CCPHB est équilibrée à limoneuse. La carte des réserves en eau utile de la France métropolitaine montre une relation forte avec la texture mais



Source Cantat, Le Gouée et al., 2009 in profil environnemental régional (DREAL)

aussi la profondeur des sols. Ainsi, les sols présentant les plus fortes réserves en eau utile sont les sols limoneux du Bassin parisien qui cumulent une texture limoneuse favorable et une forte épaisseur.

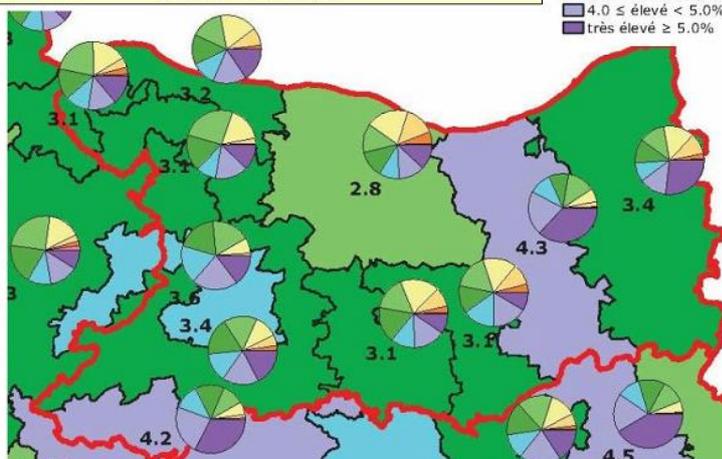
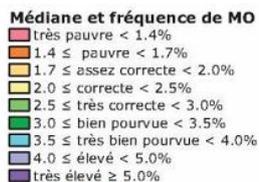
C’est le cas de la CCPHB, qui est un territoire dont les sols ont une **réserve hydrique importante**. C’est un marqueur de sensibilité plus faible au changement climatique (cartes ci-dessus).

Ainsi, la partie Calvados de la CCPHB, et par extrapolation la CCPHB dans son ensemble -la texture des sols de la CCPHB et leur usage agricole étant relativement homogènes- présentent un déficit hydrique moyen en été qui est relativement faible (carte ci-joint).

Par ailleurs, la **matière organique** est un composant fondamental du sol. Elle joue des rôles très importants dans la qualité du sol et son potentiel agronomique, que ce soit pour sa qualité physique (structuration du sol et amélioration de la rétention d’eau), sa qualité chimique (réservoir d’éléments minéraux et disponibilité pour les plantes) ou biologique (substrat énergétique pour les organismes du sol). Le taux de matière organique est donc également gage de résilience. Il est plutôt élevé sur le Pays d’Auge, et par extrapolation, sur la CCPHB.

Taux de matière organique (MO) dans les sols du Calvados période 2006-2011

De grandes différences de teneur dans tout le département : effets du type de sol, du mode d'occupation du sol et des pratiques culturales



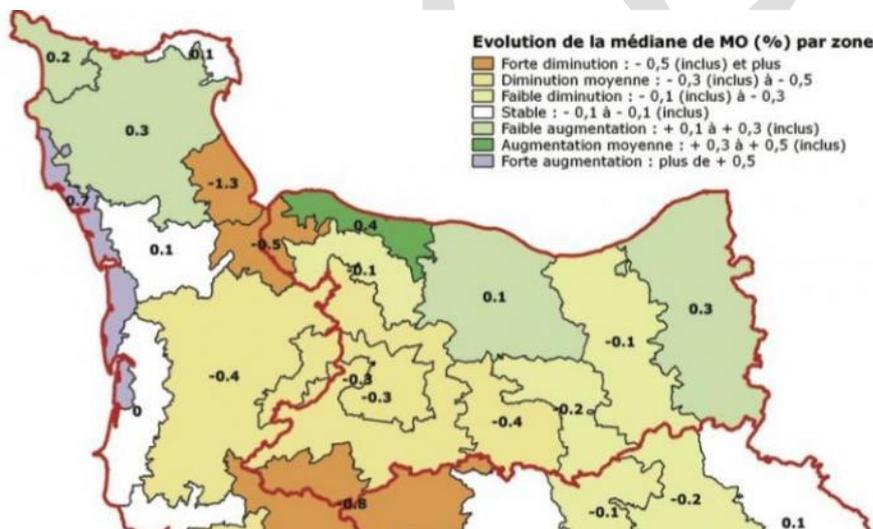
Sur 14 500 analyses de 2006 à 2011 du LANO (Laboratoire Agronomique de Normandie)



Dynamique actuelle

- **Taux de matière organique**

Le Pays d'Auge voit globalement **son taux de matière organique progresser**. Par extrapolation (la texture des sols de la CCPHB et leur usage agricole étant relativement homogènes) on peut donc supposer que c'est également le cas pour l'ensemble de la CCPHB.



Evolution du taux moyen de matière organique par zone en ex Basse-Normandie entre 1994-1999 et 2006-2011

Source : LANO et Chambre d'Agriculture de Normandie

Par ailleurs, les données ORACLE (Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement Climatique) de la Chambre d'Agriculture de Normandie observent le passé récent des indicateurs climatiques, agroclimatiques et d'impact

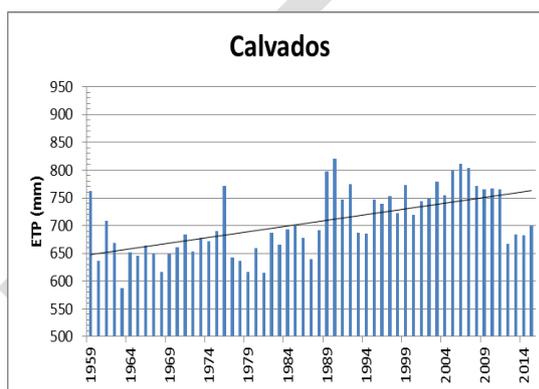


- évapotranspiration

Oracle montre notamment une augmentation marquée de l'évapotranspiration entre 1959 et 2015, jusque 100 mm en moyenne dans le Calvados.

	Tendance (mm/décennie)	Certitude de la tendance
Calvados	+ 20,5	99,9%
Eure	+ 14,8	99%
Manche	+ 21,6	99,9%
Orne	+ 33,2	99,9%
Seine-Maritime	+ 23,7	99,9%
En moyenne en Normandie	+ 22,76	

Cette augmentation est plus marquée dès les années 80, en lien avec l'augmentation des températures. Il en résulte une augmentation de la demande en eau des cultures.



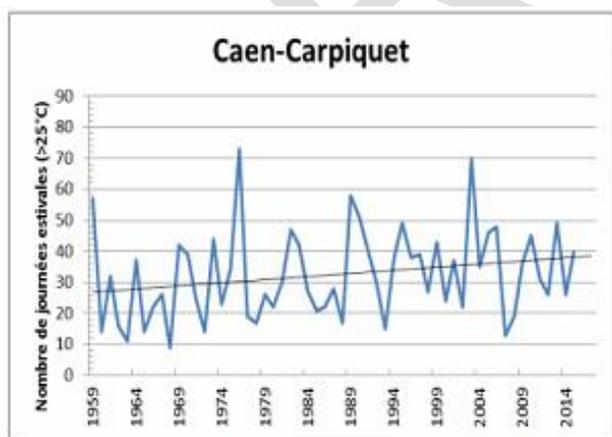
Source : Données Météo-France, in ORACLE Normandie 2017

- Nombre de jours estivaux par an

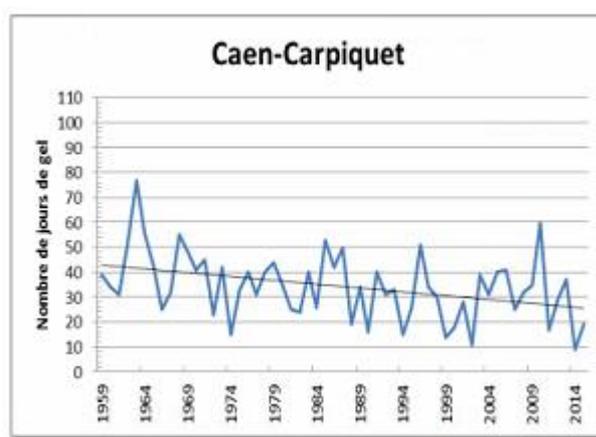
Le nombre de jours où la température maximale journalière est supérieure ou égale à 25 °C a **augmenté de 9 jours depuis 1970, soit 2 jours tous les 10 ans en moyenne en Normandie.**

- Nombre de jours de gel par an

Le nombre de jours de gel a **baissé de 14 jours à Caen depuis 1970 et de 51 jours en Normandie depuis 1959.** Il existe un fort contraste entre les zones littorales et celles à l'intérieur des terres.



Source : Données Météo-France, in ORACLE Normandie 2017



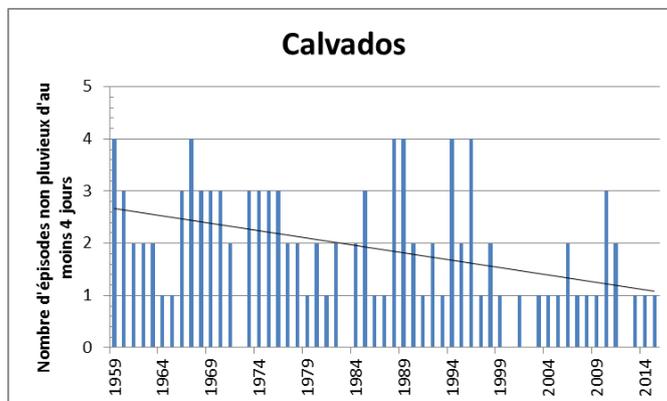
Source : Données Météo-France, in ORACLE Normandie 2017

	Tendance (jours/décennie)	Certitude de la tendance
Caen-Carpiquet	+ 2,0	99%
Les Andelys	+ 3,4	95%
Saint-Hilaire-du-Harcouët	+ 1,4	NS
Alençon	+ 2,4	90%
Fécamp	+ 1,2	99,9%
Moyenne 5 stations	+ 2,1	

	Tendance (jours/décennie)	Certitude de la tendance
Caen-Carpiquet	- 3	99%
Les Andelys	- 4,8	99%
Saint-Hilaire-du-Harcouët	- 9,2	99,9%
Alençon	- 3,3	99%
Fécamp	- 1,6	NS
Moyenne 5 stations	- 4,4	

• **Précipitations**

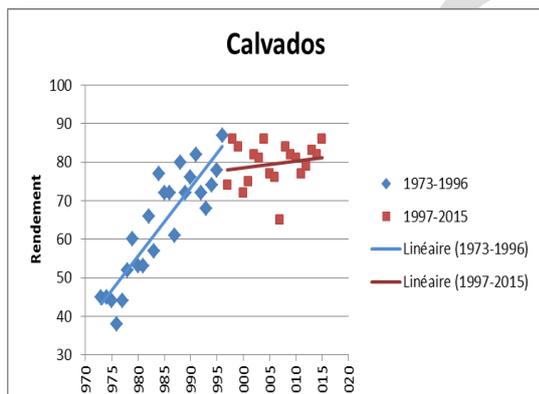
Aucune tendance n'a pu être décelée concernant le cumul des précipitations. Par contre, le nombre d'épisodes sans pluie sur une durée d'au moins 4 jours diminue.



Dénombrement, du 15 Avril au 15 Juin, des épisodes sans pluies d'au moins 4 jours entre 1959 et 2015 dans le Calvados. Source : ORACLE Normandie 2018.

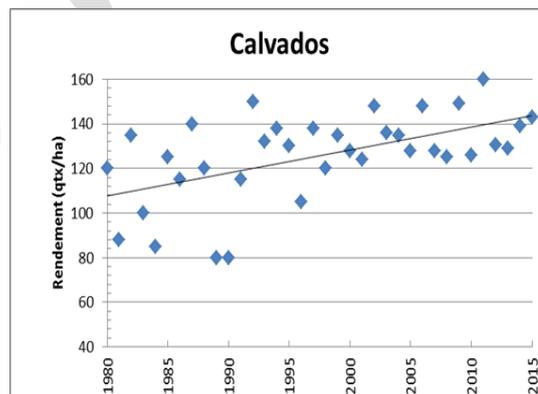
• **Rendements**

PLAFONNEMENT DU BLE



Rendements départementaux en blé tendre d'hiver de 1973 à 2015. Source : Agreste-DRAAF Normandie, in ORACLE Normandie 2017

HAUSSE DES RENDEMENTS EN MAÏS ENSILAGE



Rendements départementaux en maïs ensilage de 1980 à 2015.

Source : Données Météo-France, in ORACLE Normandie 2017

	Progression du rendement avant le plafonnement (qtz/ha/an)	Certitude de la tendance	Année d'apparition du plafonnement
Calvados	1,91	99,9%	1996
Eure	1,35	99,9%	1998
Manche	1,13	99,9%	1996
Orne	1,72	99,9%	1998
Seine-Maritime	1,38	99,9%	1996
Moyenne Normandie	1,50		1996-1998
Moyenne France	1,23		1996

	Tendance (qtz/ha/an)	Certitude de la tendance
Calvados	+ 1,02	99,9%
Eure	+ 1,37	99,9%
Manche	+ 0,47	95%
Orne	+ 1,02	99,9%
Seine-Maritime	+ 1,33	99,9%
En moyenne en Normandie	+ 1,04	

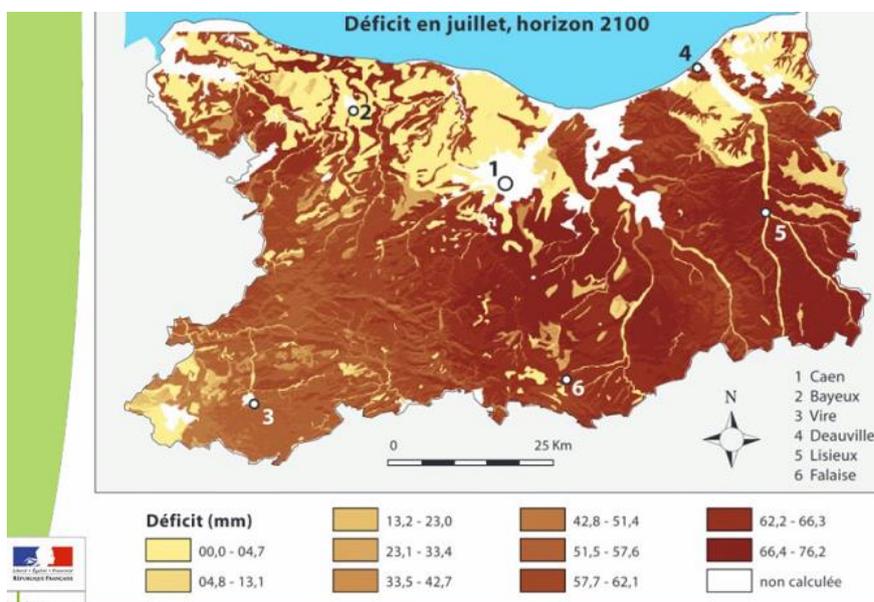
Le plafonnement en blé tendre commence à la fin des années 1990. Il est expliqué à 50 % par le changement climatique (hausse du stress hydrique / thermique)

Le rendement en maïs ensilage est en augmentation dans toute la région depuis les années 1980. Les rendements sont maintenant davantage similaires d'un département à l'autre

Dynamique future

L'intensification des pluies prévue dans le cadre du changement climatique entraînera davantage d'érosion et donc une tendance à une perte de matière organique (ou une moindre accumulation).

Concernant l'alimentation en eau, les travaux de Cantat, Le Gouée et al, 2009, présentent une projection du déficit hydrique à l'horizon 2100. On voit que la CCPHB (par extrapolation sur sa partie Est) reste relativement résiliente.

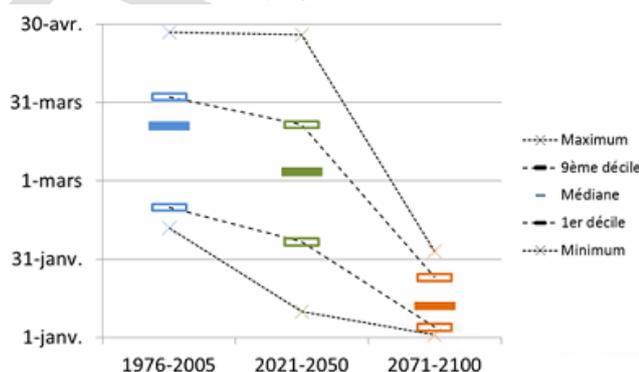


La Chambre d'Agriculture de Normandie utilise un logiciel CLIMA XXI pour anticiper les perturbations agroclimatiques dues au changement climatique. Plusieurs scénarios socio-économiques ont été évalués. Les résultats ci-dessous présentent les données produites avec le scénario intermédiaire de forçage radiatif RCP 4.5 (des actions d'atténuation sont mises en place mais elles sont pour maîtriser le changement climatique).



- **Dates de dernières gelées en sortie d'hiver : projections à Lisieux**

Projections ClimA-XXI avec un scénario de maîtrise partielle des émissions de gaz à effet de serre



Scénario : RCP 4.5. Modèle : Aladin-climat. Source : **ClimA-XXI/14**. Données : DRIAS/CNRM 2014.

Les projections vont vers un avancement marqué de la date de dernière gelée sortie d'hiver. En valeur médiane, **l'avancement serait de 70 jours** entre la fin du XXe et la fin du XXIe siècle. A la fin du XXIème siècle, la date de dernière gelée n'est plus jamais après début février. Cela pose de nombreuses conséquences :

- Pour les cultures : avancement possible des interventions (fertilisation...) et des dates de semis en culture de printemps

- Pour la prairie : démarrage plus précoce, mise à l'herbe des animaux avancée sous condition de portance du sol
- Pour l'arboriculture : débourrement puis floraison plus précoces, avec risque de dégâts si gel tardif

• Impacts sur l'agriculture et pistes d'adaptation

	Blé	Maïs fourrage	Prairies	Arboriculture (pommiers)
Exemple d'effets du changement climatique	<ul style="list-style-type: none"> - Entre 1959 et 2015, le nombre de jours échaudants a augmenté de 3 jours à Caen-Carpiquet - Des conditions climatiques plus favorables au développement du puceron d'automne sur blé 	<ul style="list-style-type: none"> - La hausse des températures permet des récoltes plus précoces en fin d'été-automne, dans de meilleures conditions d'accès aux champs - Augmentation possible des rendements grâce aux températures permettant d'adopter des variétés plus tardives - risque de sécheresse accru dues aux pluies stables parallèlement à une hausse de l'évaporation 	<ul style="list-style-type: none"> - Ralentissement voire arrêt de la pousse d'été dû aux températures élevées - Diminution des créneaux de récolte pour le foin due aux pluies plus fréquentes au printemps - Davantage de pousse en début et fin de saison avec l'allongement de la saison de végétation 	<ul style="list-style-type: none"> - Décalage de la végétation : de 1991 à 2016, la date de gonflement des bourgeons est passée de mars à avril (+19 jours), bourgeons alors plus exposés aux gelées tardives - Des conditions climatiques plus favorables au développement des ravageurs, carpocapse (ver de la pomme) par exemple
Pistes d'adaptation	<ul style="list-style-type: none"> - Choix des variétés : variétés précoces pour esquisser la période d'échaudage. - Avancement des dates de semis. - En sol superficiel et zone chaude (ce n'est pas le cas de la CCPHB), remplacer par des cultures moins sensibles aux fortes températures : orge, mélange céréales-protéagineux... 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessité d'adapter les variétés selon la profondeur du sol et la possibilité d'irrigation - Substitution du maïs par des cultures plus résistantes à la sécheresse : mélange céréales-légumineuses, betterave fourragère, sorgho... 	<ul style="list-style-type: none"> - Elargir la période d'utilisation des prairies au printemps et à l'automne pour compenser la perte estivale due aux fortes chaleurs. - Réaliser des stocks au printemps pour faire face à la saison estivale à faible production. - Compléter avec d'autres espèces fourragères plus résistantes à la sécheresse et aux températures élevées comme luzerne, dactyle, fétuque élevée... 	<ul style="list-style-type: none"> - Adapter les techniques culturales, date de taille, lutte antigel... - Adapter les variétés : Anticiper car culture pérenne mise en place pour de nombreuses années

NB : Le changement de cultures impacte les débouchés de l'exploitation (cultures de vente), il nécessite la création de filières de valorisation

Bilan vulnérabilité thématique agriculture

Risques / vulnérabilités actuels	Impact changement climatique*	Mesures actuelles	Degré de Vulnérabilité			Autres mesures d'adaptation pouvant être préconisées
			2010	2050	2100	
rendements de blé	(-) important	Sélection variétale et modification des pratiques culturales (variétés précoces, semis dès fin avril,	2	4	6	L'irrigation serait une mal-adaptation. Choisir des actions sans regret, qui poursuivent les mesures prises actuellement. La zone de la CCPHB

Production de maïs ensilage	(?)	obligation de mise en place de SIE - surface d'intérêt écologique, etc.), changement d'espèce cultivée (essais sur le sorgho)	2	4	6	reste privilégiée du fait qu'elle bénéficie des avantages du littoral : ➤ présence de bonnes terres, avec des rendements en blé et maïs au-dessus de la moyenne. ➤ moins de gelées sur la zone littorale et estuaire de la seine : favorable pour la culture des fruitiers.
Alimentation des troupeaux (prairies)	(-) important	Enrubannage d'herbe Intensification de la productivité des prairies (fauches en intersaisons)	1	4	6	Diversifier l'approvisionnement par d'autres cultures fourragères (sous réserve qu'il y ait des terres labourables sur l'exploitation) Installer des séchoirs à foin, mais ces investissements sont coûteux. Le coût est trop important pour un système allaitant ; il est plus envisageable pour les élevages bovins lait.
arboriculture	(?)	/	2	4	6	Adapter les variétés et les conduites culturales
Equilibre économique des exploitations	(?)	Autonomie alimentaire des systèmes d'élevage, pour éviter l'achat de fourrages Mutualisation des investissements grâce aux CUMA (à Gonneville-sur-Honfleur et St-Pierre-du-Val) et aux entrepreneurs agricoles Assurances	3	4	6	Eviter la spécification, pour favoriser la diversification des productions Diversifier les revenus agricoles : • Encourager l'installation de photovoltaïque sur les bâtiments d'élevage • Encourager le développement de la méthanisation • Encourager la consommation de produits locaux Protéger la ressource foncière agricole Assurer des mesures de conservation de la haie (chaufferie bois pour production d'énergie, valorisation du carbone stocké sur le marché volontaire du carbone)
Filières aval agroalimentaire (produits laitiers, cidre et dérivés, viande...)	(?)	Stockage des céréales et poudre lait selon les cours mondiaux	2	4	6	- Diversifier les approvisionnements - Diversifier les produits - Adapter les cahiers des charges des produits AOP au risque de voir disparaître certaines appellations (notamment sur les variétés cidricoles) - Développer les circuits courts - Communiquer et mettre en avant le système de production agricole et alimentaire local

* : Positif (+), négatif (-), incertain (?), faible ou Important

7. Tourisme et autres activités économiques

Les activités économiques risquent d'être impactées par le changement climatique si celui-ci vient modifier les conditions actuelles d'exercice. Cela peut être dû à :

- Des difficultés d'accès à l'entreprise (pour les consommateurs, les salariés ou les matières premières)
- Des difficultés d'approvisionnement en matière première ou en eau
- Une modification de l'attractivité (modification du nombre de clients)

Les deux premiers items sont liés aux risques vus précédemment (risques naturels, ressource en eau, santé, agriculture,). On s'attache dans cette partie à traiter des modifications d'attractivité du territoire et des activités, principalement en lien avec les activités touristiques.

Activités touristiques actuelles et dynamiques futures

Elles sont essentiellement concentrées sur le littoral, à Honfleur, mais l'arrière-pays est également apprécié pour son tourisme vert. La CCPHB, déjà plébiscitée pour les courts séjours (weekend et vacances d'intersaison) du fait de sa proximité à Paris, pourra voir son attractivité se développer aux dépens de régions plus méridionales, où la chaleur l'été deviendra très élevée. Le changement climatique devrait avoir un **effet bénéfique pour l'activité touristique, à condition que l'impact sur la typicité des lieux, et donc son attractivité, soit toujours préservé** (préservation du littoral, du bâti traditionnel, des paysages de bocages et ses vergers haut-de-tige).

Le principal risque est de mal adapter le territoire à cette opportunité. Les aménagements qui seront faits ne devront pas se faire au détriment des autres activités économiques ni des habitants ou du milieu naturel. Ils devront par ailleurs tenir compte des impacts du changement climatique et y être adaptés.

Bilan vulnérabilité thématique tourisme et autres activités économiques

Risques / vulnérabilités actuels	Impact changement climatique*	Mesures actuelles	Degré de Vulnérabilité			Autres mesures d'adaptation pouvant être préconisées
			2010	2050	2100	
Attractivité touristique (baisse)	(+) Faible (car le territoire est déjà très touristique)	/	1	3	3	- Eviter les mesures de mal adaptation (développement d'infrastructures touristiques ne respectant pas les critères de développement durable : consommatrice d'énergie, d'eau et de ressources naturelles) - Préserver la typicité du territoire (paysages, architecture)
Mise en arrêt des entreprises et commerces (surchauffe, défaut d'approvisionnement...)	(?) Important	/	1	2	6	- Relocaliser au maximum l'approvisionnement - Rafraîchir en été sans recourir à la climatisation (arborer les parkings/installer des ombrières PV, végétaliser les façades, isolation des locaux, puits canadiens...)

* : Positif (+), négatif (-), incertain (?), faible ou Important

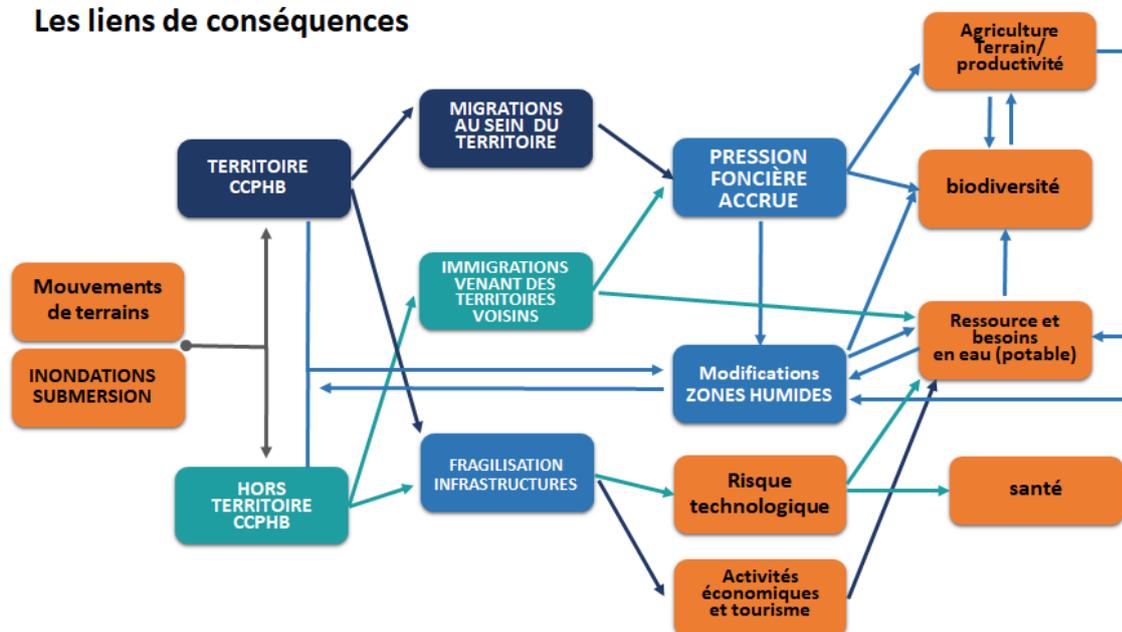
8. Bilan des risques majeurs

Les principales vulnérabilités à retenir sont :

- La dégradation des infrastructures (fissurations, inondations, submersion)
- La dégradation du paysage bocager et la perte de biodiversité (ordinaire, remarquable et aquatique)
- L'alimentation en eau potable
- La fragilisation de l'activité agricole (pour l'alimentation du bétail et du fait de risques accrus de pertes de récoltes suite à des « accidents climatiques »)
- La banalisation du terroir normand
- La mal-adaptation touristique
- Les canicules et surchauffes en été

Approche croisée des vulnérabilités :

**Quelles interactions entre les vulnérabilités ?
Les liens de conséquences**



Le diagnostic réalisé est nécessaire pour mieux comprendre les fragilités du territoire et y apporter les meilleures réponses. Mais la CCPHB n'est pas seule ni autonome : elle subit aussi par effet indirect les conséquences de ce que subissent ses voisins, les autres régions françaises, les autres pays d'Europe etc. La sensibilité du territoire peut donc par ailleurs être amplifiée par des impacts qui lui sont, au départ, externes.

La limite de ce diagnostic est qu'il reste sur le périmètre de la CCPHB et qu'il n'étudie pas les interactions entre les territoires et les décisions prises à des échelles supra ou extraterritoriales. Or, elles impactent aussi le territoire et influencent ses moyens d'actions et ses marges de manœuvres.

Ainsi, intégrer les fragilités des territoires voisins à ces réflexions pourrait faire naître de nouvelles opportunités pour la CCPHB. La réflexion autour de l'adaptation doit donc rester ouverte et évolutive.