



**Plan Climat Air Energie Territorial
Pré-Bocage Intercom**

**CAHIER N°2
DIAGNOSTIC**

Parties 1 à 6

Ce document a été réalisé par le SDEC ENERGIE, pour le compte et sous la responsabilité de la communauté de communes Pré-Bocage Intercom.

Sommaire général du PCAET

Le PCAET de Pré-Bocage Intercom se constitue de 5 cahiers, parfois eux-mêmes divisés en différentes parties. Les cahiers trop volumineux sont séparés en plusieurs fichiers, pour des raisons de facilité de lecture :

- **Cahier n° 1 / Le préambule**
- **Cahier n° 2 / Le diagnostic.**
 - Il se compose de 18 parties, regroupées en 6 fichiers :
 - **Fichier 1 : profil énergie-air-climat du territoire (parties 1 à 6)**
 - Fichier 2 : diagnostic sectoriel *population-habitat-mobilité* (parties 7 à 9)
 - Fichier 3 : diagnostic sectoriel *tertiaire-industrie* (parties 10 à 11)
 - Fichier 4 : diagnostic sectoriel *agriculture-réseaux-déchets* (parties 12 à 14)
 - Fichier 5 : diagnostic sectoriel *environnement-vulnérabilité* (parties 15 à 16)
 - Fichier 6 : études des potentiels (parties 17 à 18)
- **Cahier n° 3 / La stratégie**
- **Cahier n° 4 / Le plan d'actions**
- **Cahier n° 5 / Rapport environnemental (synthèse de l'évaluation environnementale stratégique)**

Sommaire des parties 1-6 du diagnostic

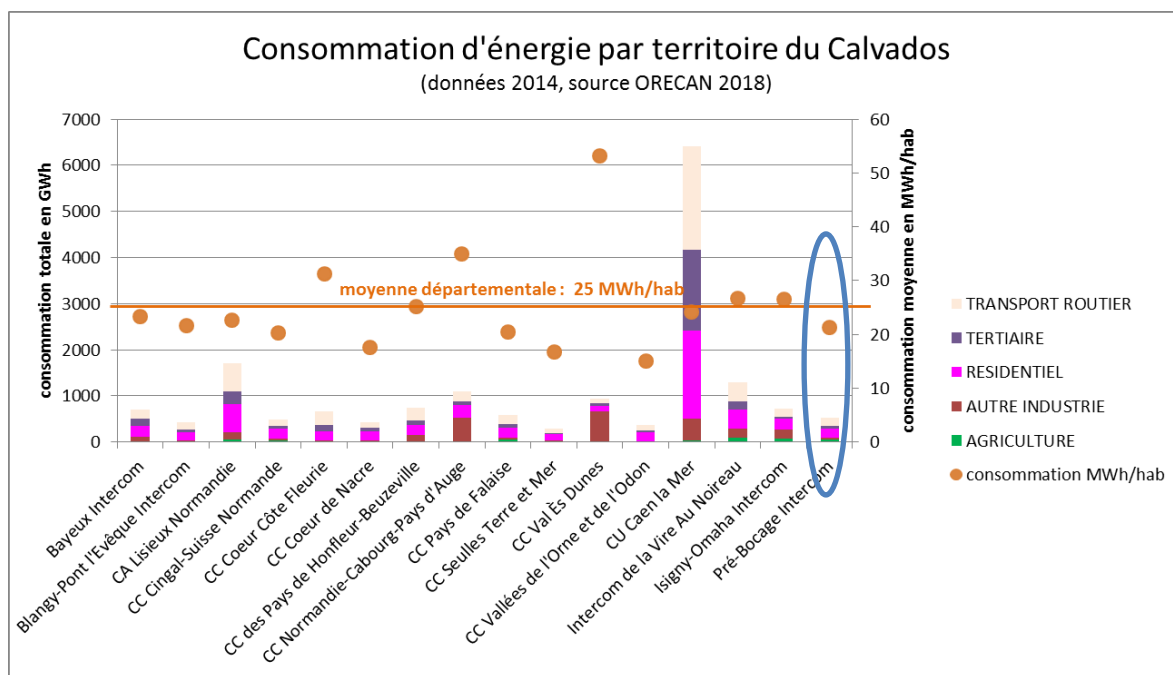
I. Consommations d'énergie.....	5
1. Consommation par secteurs d'activités	5
2. Consommation par types d'énergie	6
II. Production d'énergie renouvelable.....	9
1. Données chiffrées	9
2. Localisation et description des installations	11
<i>Bois énergie</i>	12
<i>Eolien</i>	12
<i>Méthanisation</i>	13
<i>Photovoltaïque</i>	13
<i>Hydroélectricité</i>	14
III. Dépense énergétique	15
IV. Emissions de gaz à effet de serre (GES)	17
1. Emissions de GES totales	17
2. Emissions de GES hors combustion	18
3. Emissions de GES énergétiques	19
V. Stockage de carbone.....	22
1. Principes de la séquestration carbone par les plantes	22
2. Estimation de la séquestration carbone et du stock de carbone sur le territoire.....	23
<i>Méthode : utilisation de l'outil ALDO</i>	23
<i>Résultats</i>	24
3. Bonnes pratiques agricoles	26
4. Artificialisation des sols	27
VI. Qualité de l'air	28
1. Caractérisation du territoire par polluants (données 2014)	28
2. Situation par rapport aux territoires normands.....	31
3. Evolution des quantités de polluants.....	34
4. Le cas du bois énergie	36
5. Brûlage à l'air libre	36
<i>Réglementation</i>	36
<i>Pistes d'actions</i>	37
6. Exposition des populations.....	37
<i>Les zones sensibles</i>	38
<i>Exposition au radon</i>	39
7. Bilan	40
ANNEXE.....	42
<i>Principaux polluants atmosphériques</i>	43

I. Consommations d'énergie

Les données suivantes proviennent des données transmises par l'Observatoire Régional Energie Climat Air de Normandie, l'ORECAN, piloté par l'ADEME, l'Etat et la Région (Consommations d'énergie : ORECAN – Atmo Normandie – Inventaire version 3.1.4 et ORECAN – Biomasse Normandie – version 0.1).

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. Les secteurs « déchets », « branche énergie » et « autres transports » (maritime, aérien...) ont des consommations égales à zéro ou non estimées.

La consommation d'énergie sur Pré-Bocage Intercom en 2014 est de **526 GWh**. C'est inférieur à la moyenne départementale.



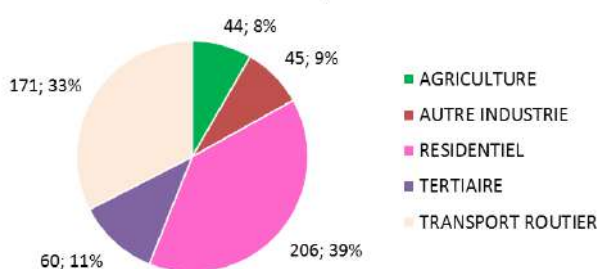
1. Consommation par secteurs d'activités

Evolution des consommations d'énergie sur Pré-Bocage Intercom : -11% entre 2008 et 2014 (source : ORECAN, fév 2018, données corrigées du climat)



Consommations d'énergie sur Pré-Bocage Intercom en 2014

(Source ORECAN, données corrigées du climat, fév 2018, en GWh et %)



Les deux secteurs les plus consommateurs d'énergie sont le résidentiel, 39% des consommations, et les transports routiers, 33% des consommations. Le résidentiel et le tertiaire représentent à eux deux 50% des consommations. Comparativement aux données bas-normandes, la part agricole est proportionnellement assez élevée et la part industrielle plutôt faible. C'est le profil énergétique typique des territoires ruraux.

Les secteurs « déchets », « branche énergie » et « autres transports » ont des consommations égales à zéro ou non estimées. **Ces secteurs**

ne seront pas traités spécifiquement par la suite.

Le territoire voit une baisse de ses consommations de l'ordre de **11% en 6 ans, soit -1.8% par an**. Les deux secteurs les plus consommateurs, l'habitat et les transports, voient leurs consommations baisser tous les deux de -8 et -6%, et cela malgré une augmentation de +5% de la population sur cette période. L'industrie est le secteur qui accuse la plus forte baisse, avec -47% de consommations, à relier avec une très certaine baisse d'activité du fait de la crise économique en 2010. Les consommations agricoles restent globalement stables, quand le tertiaire continue de se développer.

2. Consommation par types d'énergie

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

- 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 Pré-Bocage Intercom 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. Ces dernières produisent 17.7% de l'électricité consommée en France en 2014.
- 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.

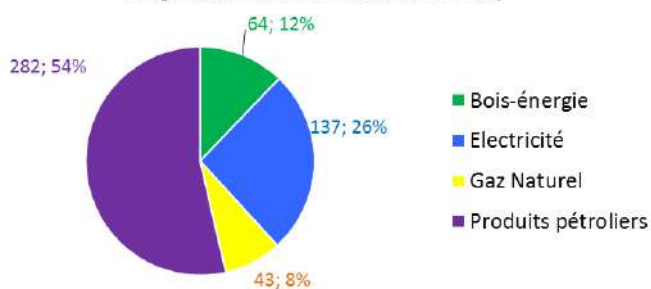
¹ Source Localtis, 16/10/2017, résultats de l'enquête nationale sur les réseaux de chaleur et de froid, réalisée chaque année par le Syndicat national du chauffage urbain et de la climatisation urbaine (SNCU)

- 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...).

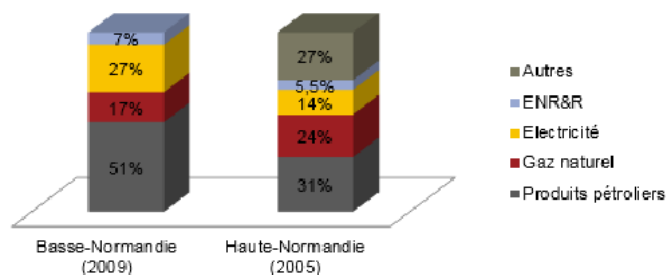
Les consommations classées de cette manière ne permettent donc pas d'identifier la part de renouvelable dans la consommation finale d'énergie, étant ventilée dans les différentes catégories. Ce ratio sera calculé à partir des énergies renouvelables produites sur le territoire.

Sur Pré-Bocage Intercom, entre 2008 et 2014, il n'y a pas d'utilisation des catégories « autres énergies renouvelables », « autres énergies non renouvelables », « combustibles minéraux solides » ou « hors combustion ».

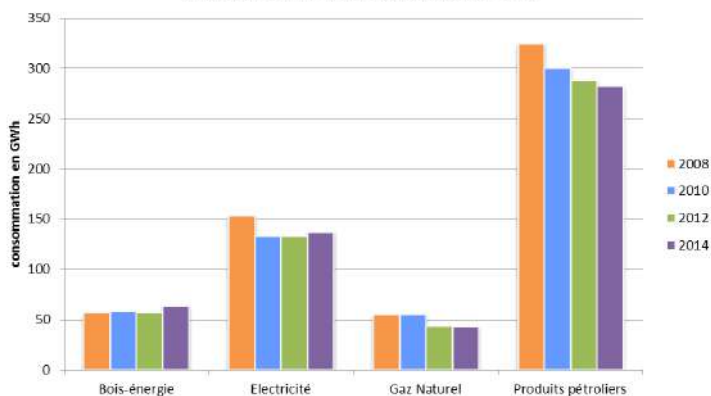
Consommation d'énergie 2014 sur Pré-Bocage Intercom, par type (d'après les données de l'ORECAN, corrigées du climat, en GWh et %, février 2018)



Répartition des consommations par type d'énergie



Evolution des consommations de combustibles en GWh (à partir des données de l'ORECAN, février 2018)



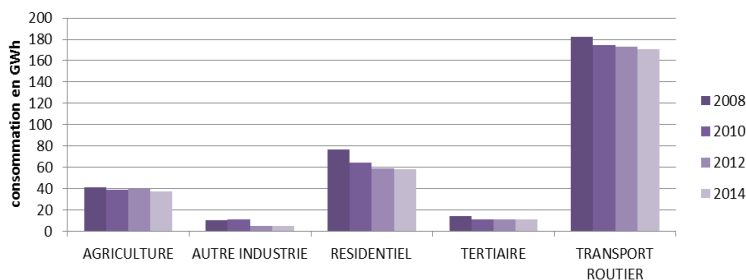
➤ Produits pétroliers

Pré-Bocage Intercom est très fortement dépendant des produits pétroliers, à l'origine de plus de la moitié de la consommation énergétique du territoire. Ils sont utilisés très majoritairement pour les transports routiers. C'est le type d'énergie qui accuse la plus forte baisse en terme de consommations (-42 GWh entre 2008 et 2014). On distingue une forte baisse dans le résidentiel, très certainement à l'avantage du bois énergie, mais aussi potentiellement du fait de travaux d'isolation plus propices sur des maisons chauffées au fioul, souvent anciennes. On note également une baisse des consommations dans le transport routier, du fait de la modernisation progressive du parc automobile et des efforts réalisés par les constructeurs pour réduire les consommations.

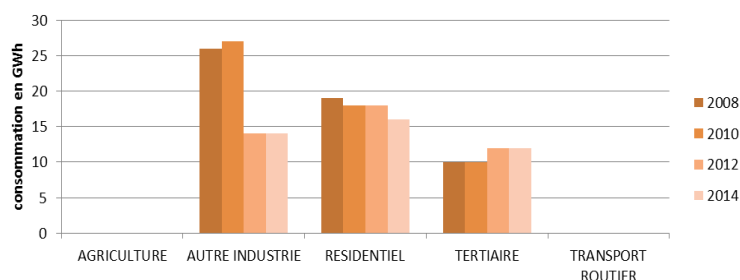
➤ **Gaz Naturel**

Depuis la crise économique de 2010, qui se visualise bien à partir des consommations de gaz du secteur industriel, très à la baisse entre 2010 et 2012, le gaz naturel est légèrement plus consommé dans l'habitat que dans l'industrie. Le tertiaire augmente progressivement ses consommations de gaz et se rapproche des consommations industrielles. La faible part du gaz naturel comparativement aux produits pétroliers est la signature de territoires ruraux, dans lesquels les réseaux gaz sont beaucoup moins développés que dans les territoires plus urbanisés.

Consommation de produits pétroliers sur Pré-Bocage Intercom, par secteur d'activité (d'après les données de l'ORECAN, corrigées du climat, février 2018)



Consommation de gaz naturel sur Pré-Bocage Intercom, par secteur d'activité (d'après les données de l'ORECAN, corrigées du climat, février 2018)



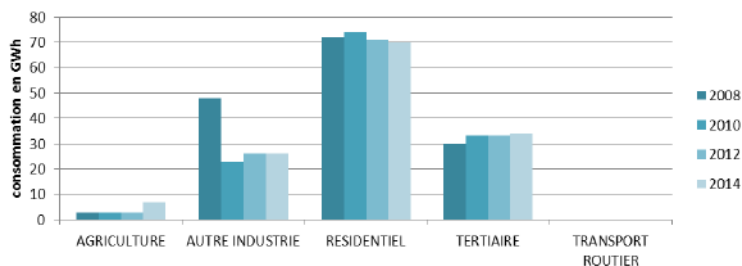
➤ **Electricité**

L'électricité compte pour plus du quart des consommations. Elle est utilisée pour moitié dans le résidentiel, et presque pour un quart dans le tertiaire, devant l'industrie (après la crise économique).

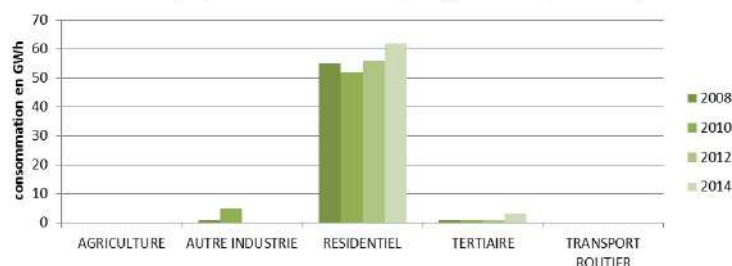
➤ **Bois énergie**

La consommation de bois énergie est supérieure à la consommation de gaz naturel. Elle est globalement constante entre 2008 et 2012, autour de 57 GWh, et voit une hausse à 64 GWh en 2014. Cette hausse est à relier à la mise en place d'un réseau de chaleur bois à Aunay-sur-Odon. La part du bois énergie est relativement élevée comparativement aux autres territoires normands avec en moyenne 7% d'énergies renouvelables consommées en 2009 en Basse-Normandie. Le bois est consommé essentiellement dans le résidentiel. C'est une caractéristique des territoires ruraux.

Consommation d'électricité sur Pré-Bocage Intercom, par secteur d'activité (d'après les données de l'ORECAN, corrigées du climat, février 2018)



Consommation de bois énergie sur Pré-Bocage Intercom, par secteur d'activité (d'après les données de l'ORECAN, corrigées du climat, février 2018)



➤ **Répartition par usage**

(NB : 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 dédiée)).

Consommations 2014		
énergie thermique	198 GWh	38%
énergie électrique	137 GWh	26%
carburants	191 GWh	36%

II. Production d'énergie renouvelable

1. Données chiffrées

Les données 2004/2016 présentées ci-après proviennent de l'ORECAN (Production d'énergie : ORECAN – Biomasse Normandie – version 0.1). Pour évaluer la production d'énergies renouvelables sur le territoire, l'ORECAN utilise les sources et méthodes suivantes :

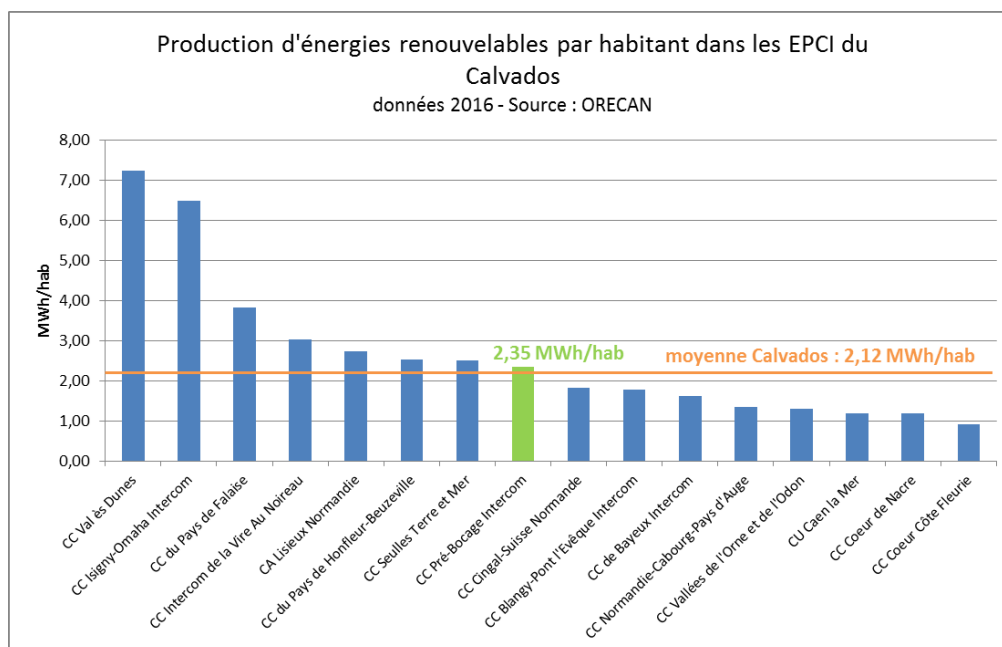
- **Bois-énergie des ménages** : la production est estimée à partir d'une enquête réalisée par Biomasse Normandie et l'organisme de sondage BVA auprès des ménages bas-normands en 2012 déclinée à l'échelle communale.
- **Bois-énergie collectif et industriel** : Les données utilisées sont issues d'un travail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

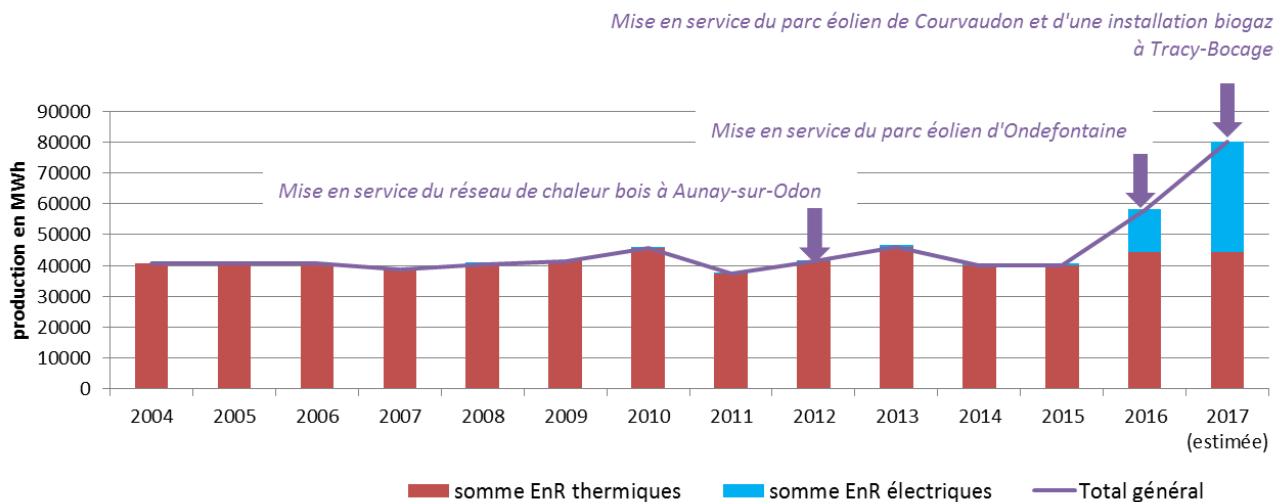
En 2016, la production d'énergie renouvelable est de 58 GWh (données ORECAN). C'est l'équivalent de 2.35 MWh/hab, soit un peu plus de la moyenne départementale (à 2.12 MWh/hab).



Cette production atteint **80 GWh en 2017**. Elle a doublé par rapport à 2014. La production 2017 est estimée à partir des données 2016 de l'ORECAN en y ajoutant la production de 2 nouvelles installations identifiées en 2017, à savoir :

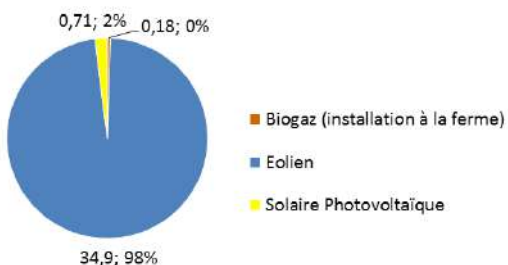
- Le parc éolien de Courvaudon, 3 éoliennes pour un total de 7.5 MW, installé en avril 2017.
- Une installation de micro-méthanisation de 33 kW à Tracy-Bocage, installée par le GAEC Guilbert.

Production d'énergies renouvelables sur Pré-Bocage Intercom (données ORECAN, février 2018)

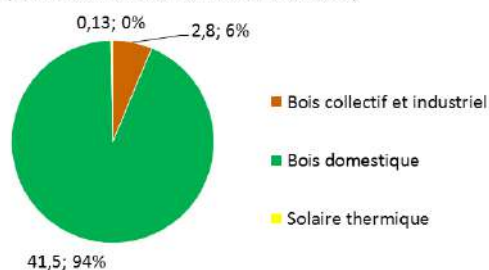


- 45% de la production d'énergie renouvelable estimée pour 2017 est électrique, pour 35.8 GWh
- 55 % est thermique, pour 44.4 GWh.

Répartition des EnR électriques produites sur Pré-Bocage Intercom en 2017 (en MWh et %, estimation à partir des données de l'ORECAN, février 2018)

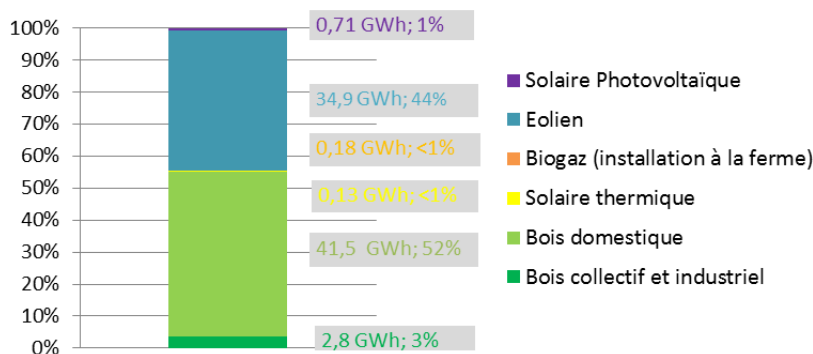


Répartition des EnR thermiques produites sur Pré-Bocage Intercom en 2017 (en MWh et %, estimation à partir des données de l'ORECAN, février 2018)



Production d'énergie renouvelable par type d'énergie

(estimation à partir des données de l'ORECAN, février 2018, en % et GWh)



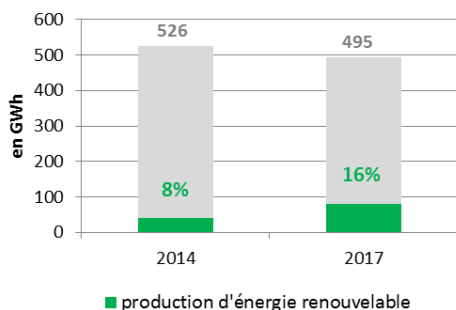
Les principaux contributeurs sont le bois énergie (usage domestique) et l'éolien. Les autres sources d'énergies renouvelables sont peu significatives.

➤ **Autonomie énergétique**

En 2014, le taux d'autonomie énergétique est de 7.6%

Si on considère la baisse de consommation d'énergie constante (soit une consommation d'énergie égale à 495 GWh en 2017), **il passera à 16.2% en 2017. C'est plus du double par rapport à 2014.**

Part des énergies renouvelables dans la consommations d'énergie finale
Pré-Bocage Intercom, à partir des données ORECAN et interpolation linéaire (consommations 2017)



On peut préciser l'autonomie énergétique par usage pour 2014 et 2017, en considérant que la répartition de la consommation d'énergie entre les différents postes reste inchangée en 2017.

2014	consommation (en GWh)	production (en GWh)	taux d'autonomie
énergie thermique	218	39,9	18%
énergie électrique	137	0,6	0%
carburants	171	0	0%

2017 (estimé)	consommation (en GWh)	production (en GWh)	taux d'autonomie
énergie thermique	188	44,4	24%
énergie électrique	129	35,8	28%
carburants	178	0	0%

2. Localisation et description des installations

D'après les données 2004/2016 de l'ORECAN :

- Aucune installation n'a été recensée pour l'hydroélectricité (mais présence d'une installation à usage privé), pour la cogénération bois ou pour la récupération de chaleur fatale et des déchets.
- Deux installations géothermiques (PAC) ont été recensées (mise en service en 2009 et 2011), mais la production est trop faible pour être prise en compte.
- Une installation de biogaz est référencée sur le territoire, c'est le CET de Livry, mais les données de valorisation du biogaz sont secrétisées.
- 29 installations solaires thermiques et 46 installations solaires photovoltaïques ont été référencées car ayant bénéficié d'une aide ADEME/Région

La présentation suivante se concentre sur les installations « hors particuliers », d'une taille significative ou ayant un intérêt pédagogique ou à titre d'exemple.

Un repérage avec les partenaires et membres du comité technique PCAET a permis d'affiner la liste des installations présentes. Elles sont présentées ci-après.

NB : Voir la partie « potentiel en énergie renouvelable » pour des précisions sur le fonctionnement des différentes EnR

Bois énergie

Outre la présence de nombreuses installations individuelles de chauffage au bois chez les particuliers, on dénombre deux installations collectives :

- Chaufferie à Caumont-l'Eventé pour l'EHPAD Saintave, d'une puissance de 110 kW
- Réseau de chaleur d'Aunay-sur-Odon, avec une chaufferie bois d'une puissance de 800 kW.

Les consommations de bois déchiqueté correspondantes sont d'environ 935 tonnes/an.

Réseau de chaleur bois énergie d'Aunay-sur-Odon

- mise en service : octobre 2012
- longueur du réseau : 1 200 ml
- puissance de la chaufferie bois : 800 kW
- 540 teq CO2 évitées par an
- besoins en bois déchiqueté : 850 t/an

Dans le cadre d'une délégation de service public confiée à Viria (24 ans), une chaufferie bois et un réseau de chaleur alimentent l'ensemble des bâtiments de l'Hôpital, de la Maison de Retraite, une partie des bâtiments communaux (salle des fêtes, salle polyvalente, école maternelle) et une maison individuelle en substitution à des énergies fossiles. L'approvisionnement est assuré par la société Biocombustibles SAS et s'effectue dans un rayon de 50 km.

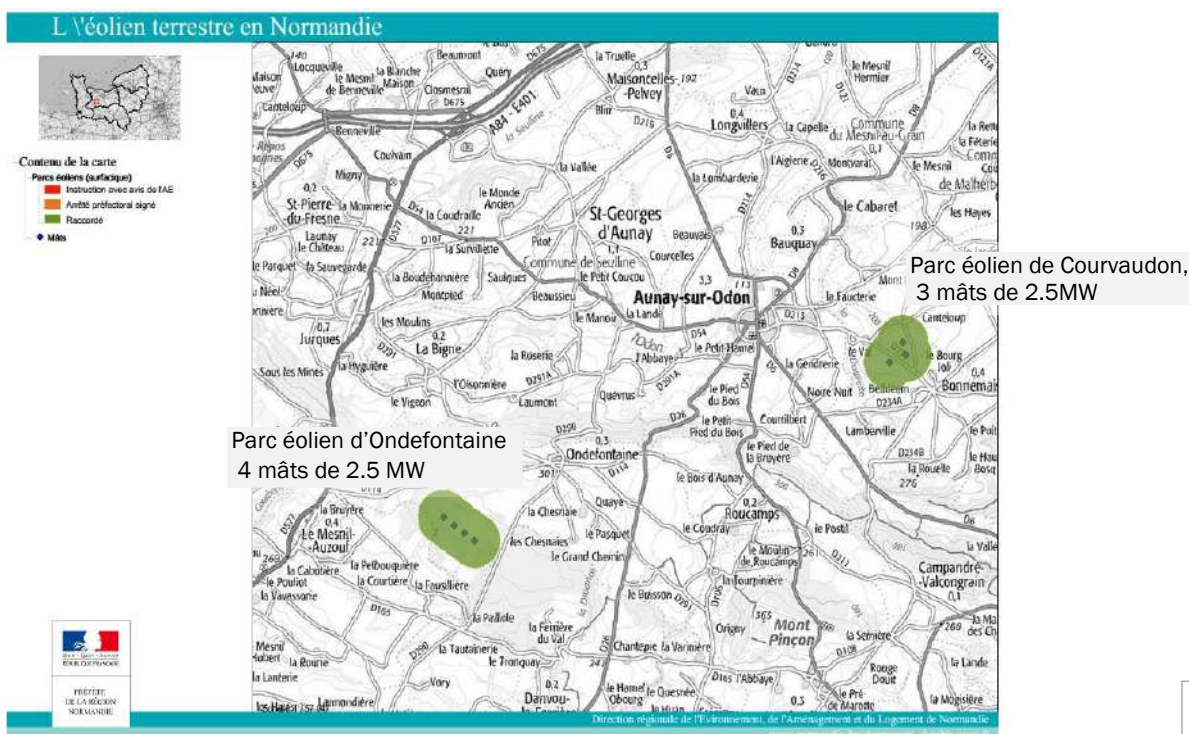


Chaufferie Bois d'Aunay-sur-Odon.
Photo : Biomasse Normandie

Un certain nombre de professionnels ont également recours au bois énergie pour leur activité :

- C'est le cas de certains agriculteurs. Ils utilisent le bois de leurs haies pour s'approvisionner. Le Conseil Départemental attribue d'ailleurs des subventions pour les y encourager. 1 chaudière bois déchiqueté individuelle de 98 kW a été ainsi financée depuis 2013.
- L'entreprise Michel COSTIL de menuiserie/aménagement bois, installée à Villers-Bocage, valorise ses déchets de bois pour se chauffer.

Eolien



2 parcs éoliens sont présents sur le territoire de Pré-Bocage Intercom, à Ondefontaine et Courvaudon, pour un total de 17.5 MW. En 2017, leur production est estimée à **27.5% des consommations électriques**.

Quelques mâts de petit éolien (5 installations entre 6 et 20kW) sont aussi présents, mais la production est infime. Certaines installations sont défectueuses et ne produisent plus. Le petit éolien est confronté à des vents turbulents qui dégradent rapidement les machines. Le faible diamètre des pales rend leur rotation extrêmement rapide et bruyante. Leur développement est limité du fait des rendements faibles relativement à leur prix : il est le fait d'initiatives individuelles de personnes très volontaires dans l'objectif d'augmenter leur autonomie énergétique, et qui habitent des lieux propices (éloignés d'autres habitations et ventés).

Méthanisation

Une installation à la ferme a été construite en mai 2017 par le GAEC GUILBERT, à Tracy-Bocage. C'est un système Bioélectrique en micro-cogénération, avec deux moteurs, un de 22 kW et un de 11 kW, qui ont des rendements électriques assez faibles : environ 30%. Le potentiel de production électrique est de l'ordre de 264 000 kWh/an.

Cette installation est faite pour fonctionner avec une ration 100 % liquide, avec du lisier riche en matière sèche et frais, pour qu'il soit suffisamment méthanogène. Le temps de séjour dans ce type de digesteur est assez court, de l'ordre de 30 jours. Ce système Bioélectrique nécessite quelques points de vigilance, notamment pour l'incorporation d'autres produits :

- sur le taux de matière sèche moyen qui ne doit pas être trop élevé au risque d'avoir des problèmes d'incorporation, de brassage et de vidange
- sur la capacité à introduire les matières dans le digesteur et l'incorporation avec le lisier
- sur la vitesse de dégradation de la matière incorporée.

La thermie produite par cette unité est valorisée pour le chauffage d'une pièce d'accueil sur l'exploitation, d'une maison et pour le séchoir à foin déjà présent sur l'exploitation.

Le centre d'enfouissement de Livry. A l'arrêt depuis 2008, le site de 13 ha continue de produire du méthane dans sa phase post-exploitation (environ 1 600 000 m³ en 2016). Le biogaz est capté et pour partie brûlé par une torchère, pour partie valorisé pour sécher les lixiviats. Le site n'est pas équipé en cogénération et ne produit donc pas d'électricité. Un bail rural avec un exploitant agricole a été initié au 1er janvier 2017 pour l'exploitation agricole d'une partie des terrains.

Photovoltaïque

Centrales photovoltaïques repérées (hors particuliers) :

Localité	Maître d'ouvrage	Description de l'installation
Villers Bocage	Commune	En toiture, à plat, sur les ateliers municipaux. 600 m ² pour une puissance installée de 30 kWc, technologie en bande amorphe en silicium mono cristallin. Production : 24 000 kWh/an, valorisée en vente totale
Villers-Bocage	Communauté de communes	Installation en toiture sur le bâtiment de développement économique « Prébo'cap ». 53 m ² pour 9kWc, en autoconsommation. Mise en place en 2018.
Les Monts d'Aunay (Bauquay)	Commune	128 m ² pour 20 kWc, installée en février 2011. Vente totale de l'électricité (tarif de rachat à 0.5 €/kWh).
Jurques	Agriculteur	Environ 250m ² sur un bâtiment agricole.



Centrale photovoltaïque de Bauquay (mairie/salle communale et logement)

Hydroélectricité

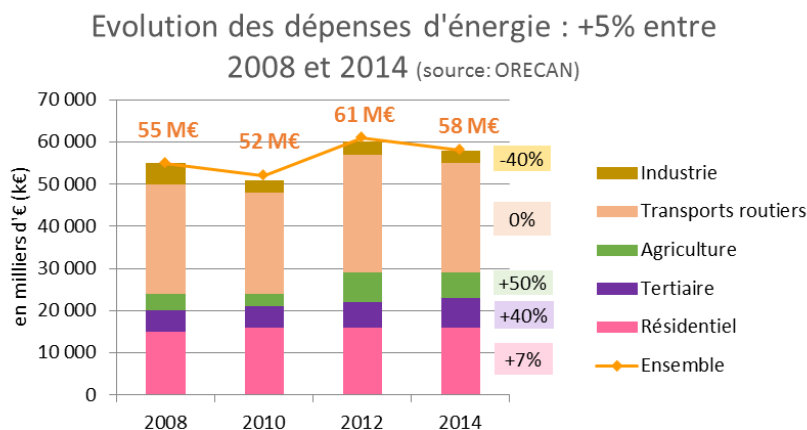
Une seule installation existe sur le territoire, une pico-centrale au Moulin d'Ajon, pour un usage domestique.

III. Dépense énergétique

D'après les données de l'ORECAN, fiche territoire 1.03, données ATMO Normandie version 3.1.2

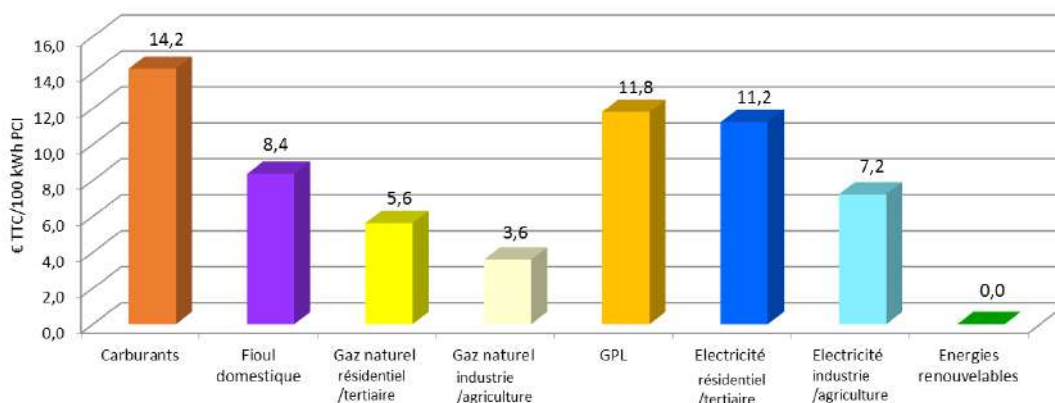
Cette partie sur la dépense énergétique analyse la dépendance du territoire pour ses consommations d'énergie. Nous considérons ici les dépenses réalisées par de l'énergie produite en dehors du territoire, ou dont les recettes bénéficient à des acteurs externes au territoire. On estime que les énergies renouvelables produites sur le territoire, donc dont les recettes bénéficient aux acteurs internes, correspondent à une dépense égale à zéro. La dépense énergétique montre ainsi les sommes « perdues » par le territoire pour s'approvisionner en énergie.

58 millions d'euros sont sortis du territoire en 2014 pour subvenir à ses besoins en énergie.



Les secteurs "déchets", "branche énergie" et "autres transports" ont des consommations égales à zéro ou non estimées.

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



Cette partie sur la dépense énergétique analyse la dépendance du territoire pour ses consommations d'énergie. Nous considérons ici les dépenses réalisées par de l'énergie produite en dehors du territoire. On estime que les énergies renouvelables produites sur le territoire et donc sont une dépense égale à zéro. La dépense énergétique montre ainsi les sommes perdues par le territoire pour s'approvisionner en énergie.

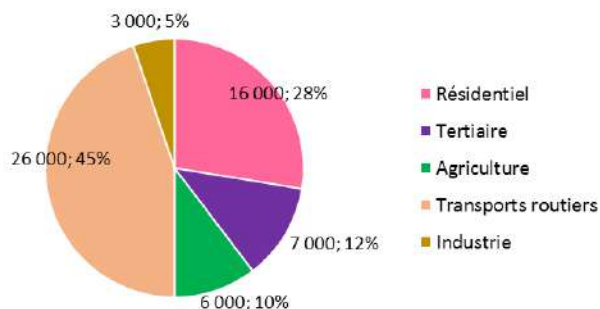
Alors que les consommations ont diminué de -11% entre 2008 et 2014, la dépense énergétique a augmenté de +5%, du fait de l'augmentation de prix de l'énergie. Lorsque l'on compare avec l'évolution de la consommation d'énergie, on voit que le coût de l'énergie a particulièrement augmenté pour les secteurs

de l'agriculture, du résidentiel et du tertiaire, avec des risques accrus de précarité énergétique et de fragilité économique pour les entreprises de ces secteurs.

A l'opposé, la dépense énergétique en industrie a davantage régressé que la consommation d'énergie, traduisant ainsi soit une proportion un peu plus élevée d'énergies renouvelables, soit un prix de l'énergie qui aurait légèrement baissé pour ce secteur. La partie plus détaillée sur les activités économiques du territoire montrera que c'est cette deuxième solution qu'il faudra retenir.

On voit que le coût de l'énergie pour les transports est proportionnellement le plus élevé : 45% des dépenses pour 33% des consommations. Cela s'explique surtout par les taxes. La mobilité est un sujet à fort enjeu économique, avec 26 millions d'euros dépensés en 2014 !

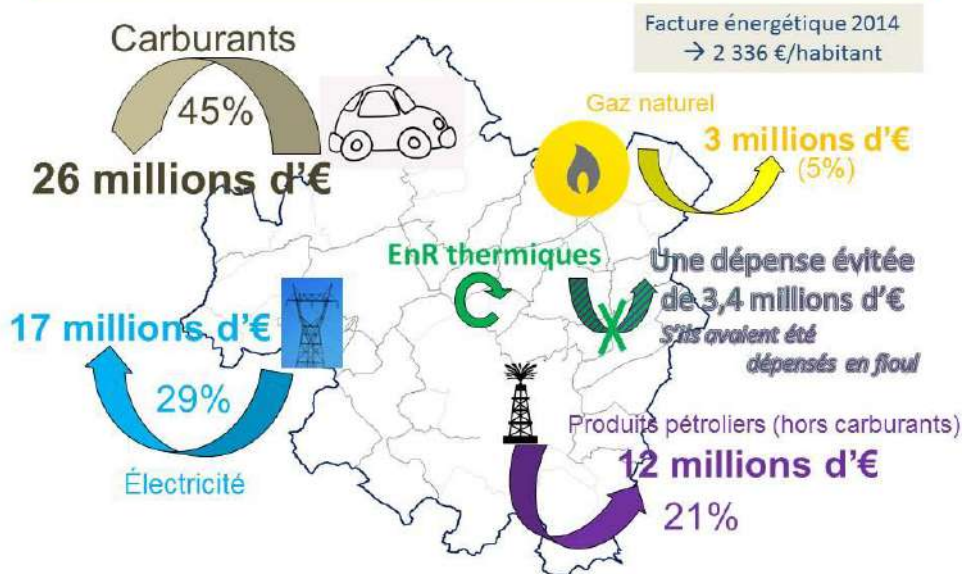
Dépenses d'énergie en 2014 (données en k€ et %, source ORECAN)



Les secteurs "déchets", "branche énergie" et "autres transports" ont des consommations égales à zéro ou non estimées.

Le secteur résidentiel est en deuxième place, pour un peu plus du quart des dépenses énergétiques du territoire.

La dépense en énergie sur Pré-Bocage Intercom
C'est **58 millions €** perdus en 2014 pour le territoire



Réalisation SDEC ENERGIE, d'après les données de l'ORECAN, 2017.

Sans surprise, on voit que les carburants sont le premier poste de dépenses énergétiques, suivi ensuite par l'électricité, pour 17 millions d'euros dépensés en 2014. La dépense totale du territoire ramenée par habitant, 2336€/hab, est inférieure à la moyenne régionale (2767€/hab).

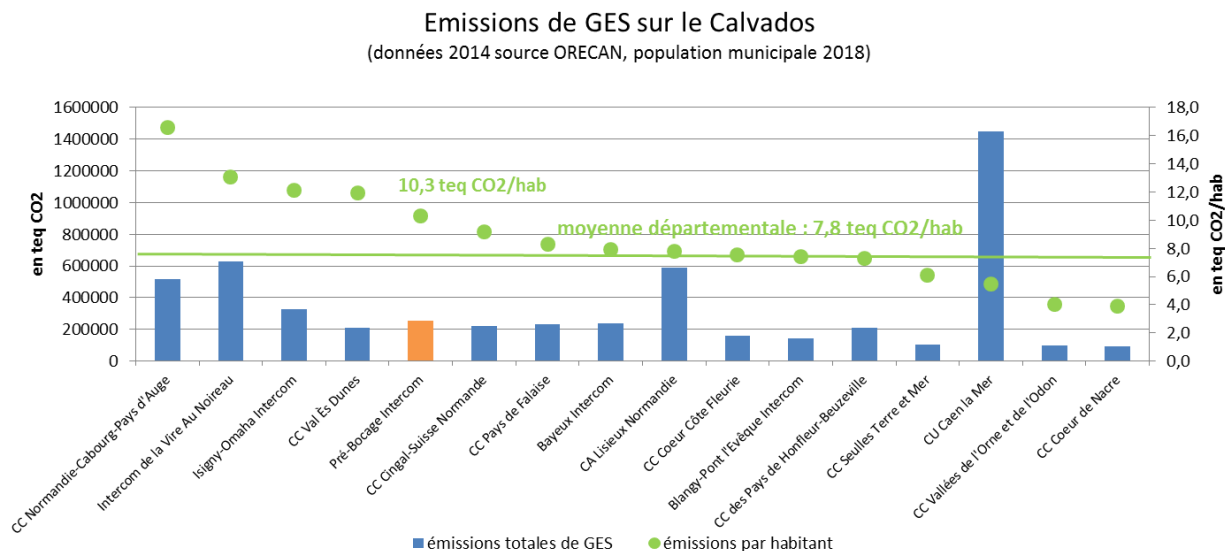
La dépense énergétique montre l'importance de l'enjeu économique à produire l'énergie sur les territoires.

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

1. Emissions de GES totales

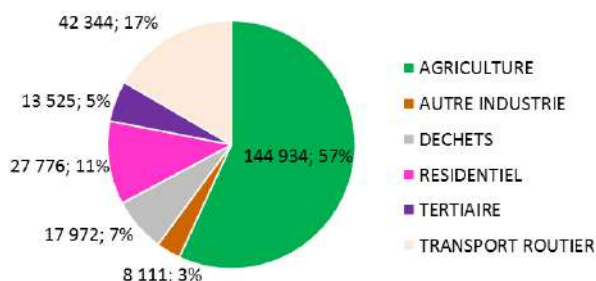
Les données d'émissions de GES utilisées dans cette partie sont extraites des données ORECAN – Atmo Normandie – Inventaire version 3.1.4 et ORECAN – Biomasse Normandie – version 0.1. Une version 3.1.5 apporte des modifications sur les déchets, mais qui sont négligeables à l'échelle de l'ensemble des secteurs d'activité. Cette version 3.1.5 sera utilisée par l'analyse plus précise du secteur des déchets. Cela sera alors précisé dans le rapport.

L'ORECAN analyse les émissions totales de GES à partir des données de consommations d'énergie et de l'activité sur le territoire. **En 2014, le territoire a émis 254 662 teq CO2. C'est en moyenne 10,3 teq CO2/habitant.** Pré-Bocage Intercom est le 5^{ème} territoire le plus émetteur de GES relativement à sa population sur le Calvados. Cela s'explique par la forte contribution du secteur agricole, qui produit également l'alimentation des autres territoires normands (mais aussi français, voire internationaux, cf partie agricole du diagnostic).



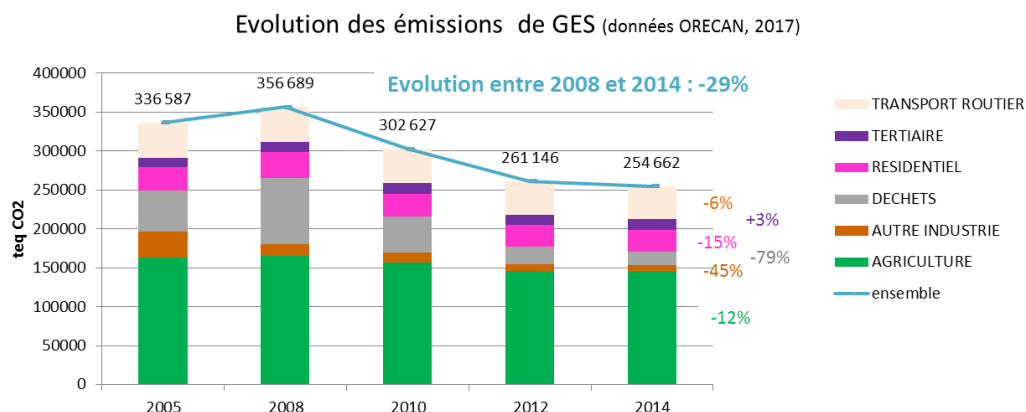
Emissions de GES par secteurs d'activités

(données 2014, en teq CO2 et %, ORECAN 2017)



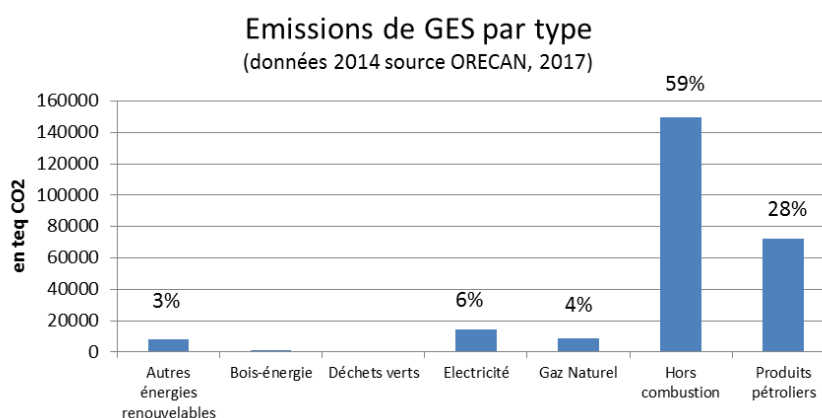
C'est l'agriculture qui émet le plus de GES (57%), devant les transports (17%) et le résidentiel, qui vient en 3^{ème} place avec 11% des émissions totales.

L'évolution est de l'ordre de **-29% de GES entre 2008 et 2014, soit en moyenne -4.8%/an**. Le tertiaire est le seul secteur dont les émissions augmentent. Les plus fortes baisses en valeurs absolues sont réalisées par les déchets (-68 000 teq CO2) et l'agriculture (-20 000 teq CO2).



L'évolution des émissions de GES des transports et de l'industrie suivent l'évolution des consommations d'énergie. Les émissions de GES de l'habitat et du tertiaire suivent globalement l'évolution des consommations d'énergie, mais légèrement plus en faveur de la baisse des émissions de GES. En revanche, on voit que le secteur agricole a réduit fortement ses émissions de GES (-12% entre 2008 et 2014), comparativement à la baisse de ses consommations d'énergie, beaucoup plus modérée (-2% entre 2008 et 2014). Ces différences s'expliquent par le fait que les émissions totales de GES se séparent en deux catégories :

- Les émissions de GES « d'origine énergétique ». Elles sont à l'origine de **41% des émissions**
- Les émissions de GES « non énergétiques », qui rassemble les émissions « hors combustion » et « déchets verts » (sous-entendu « brûlage à l'air libre des déchets verts »), sont à **l'origine de 59% des émissions.**



NB : le calcul des GES issus du brûlage des déchets verts réalisée par l'ORECAN repose sur un prorata de l'estimation des déchets verts brûlés en Normandie (source : Biomasse Normandie) appliqué au nombre de résidences type "maisons individuelles" de chaque commune (source : INSEE) du territoire. Puis sur la multiplication de la quantité de déchets verts brûlés par commune par le facteur d'émission du polluant. Il n'y a pas de quantités de déchets verts brûlés estimées aux échelles des EPCI. Sur Pré-Bocage Intercom, cette source d'émission est négligeable pour le critère GES.

2. Emissions de GES 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

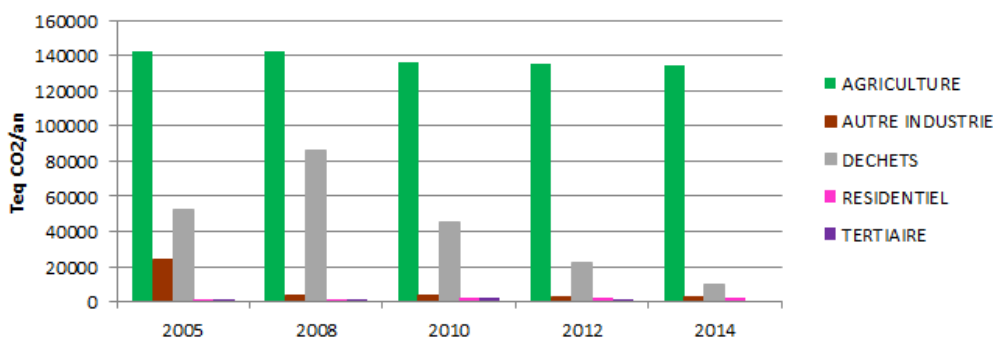
- Dans le tertiaire : les gaz fluorés du froid commercial, des extincteurs d'incendies, des mousses dans les équipements, des mousses dans les véhicules de transport frigorifique
- Dans l'industrie : les gaz fluorés du froid industriel, des bombes aérosols dans l'industrie, des équipements électriques
- 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 hors combustion s'élèvent en 2014 à 149 949 teq CO₂. Elles proviennent à 89% du secteur agricole, du fait d'émissions de méthane (62% des émissions agricoles hors combustion) et de protoxyde d'azote (38% des émissions agricoles hors combustion). Comparativement, la production de froid et les climatisations dans l'industrie, le résidentiel, le tertiaire et des transports routiers n'ont pas d'impact significatif.

Les émissions de GES « hors combustion » du secteur des déchets sont très élevées en 2008, pour baisser significativement jusqu'en 2014. Cela concorde avec l'activité du centre d'enfouissement des déchets ménagers de Livry, qui a fermé en 2008. Du méthane continue d'être émis en post-activité, le temps de dégradation complète des déchets fermentescibles.

Emissions hors combustion

source ORECAN 2017



3. Emissions de GES énergétiques

Les émissions de GES « d'origine énergétique » proviennent des GES émis suite à la consommation d'énergie. L'ORECAN prend en compte :

Pour les secteurs d'activités :

- 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 égales à zéro.

Pour les types d'énergie, voir partie dédiée sur les consommations d'énergie.

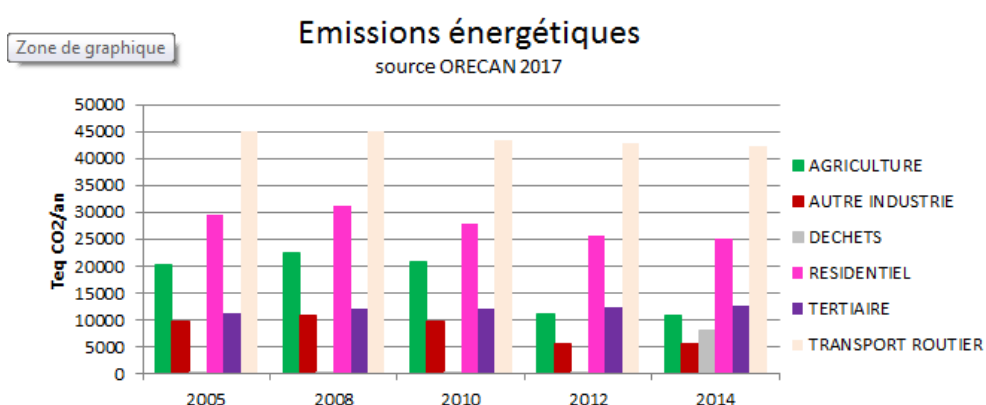
Précision sur les facteurs d'émissions. L'ORECAN prend en compte les facteurs d'émissions suivants :

- *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 GEREP (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 par le processus de photosynthèse, pour peu que la forêt à partir de laquelle est issue le bois est gérée durablement, c'est-à-dire qu'elle produit plus de bois qu'on 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 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

- *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).*

En 2014, les émissions d'origine énergétique s'élèvent à 104 713 teq CO2.

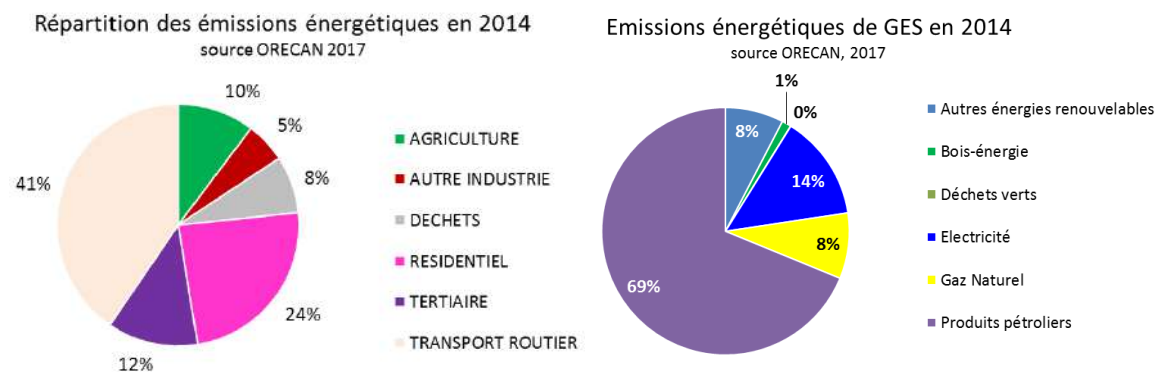


Les évolutions des émissions énergétiques des GES de l'industrie (-48%) et des transports (-6%) sont du même ordre que les évolutions des consommations d'énergie pour ces secteurs.

Par contre, proportionnellement, les émissions de GES énergétiques de l'agriculture (-52%) et du résidentiel (-19%) diminuent de manière plus importante que leurs consommations d'énergie et l'augmentation des GES du secteur tertiaire (+5%) est moindre que l'augmentation de ses consommations. Cela s'explique par l'utilisation de plus en plus importante de sources d'énergies moins émettrices de GES

comme l'électricité et les énergies renouvelables. Dans le cas de l'agriculture, cette différence s'explique par le passage au gazole non routier en 2012 (moins émetteurs de GES) et à la baisse progressive d'utilisation d'essence, qui est plus émettrice de GES que le gasoil, du fait de l'émission plus importante de CH4.

On note l'apparition d'émissions énergétiques dans le secteur des déchets en 2014, auparavant imputées en totalité à des émissions « hors combustion ». Cela s'explique par l'utilisation du biogaz produit par les déchets pour sécher les lixiviats du centre d'enfouissement à partir de 2014.



Les transports routiers sont les premiers émetteurs de GES d'origine énergétique, devant le résidentiel. C'est l'inverse quand on étudie les consommations d'énergie. Le « mix énergétique » utilisé dans les transports, majoritairement essence et gasoil, émet plus de GES que le mix énergétique utilisé dans l'habitat (qui comprend notamment une part d'électricité plus grande et des EnR, dont l'impact GES est proche de zéro).

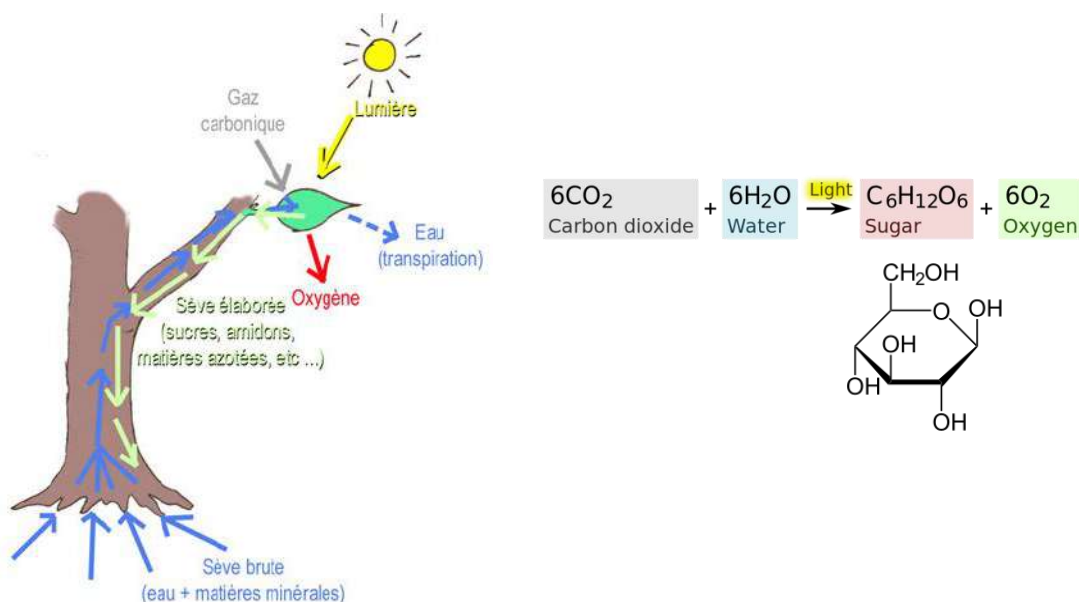
La consommation de pétrole est à l'origine de 69% des émissions énergétiques. Elle est de 14% pour l'électricité et 8% pour le gaz naturel, autant que la part de biogaz utilisé au CET de Livry (« autres énergies renouvelables »).

V. Stockage de carbone

On distingue la séquestration du carbone (donnée en teqCO_2 par an) du stock de carbone (donnée en teqCO_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. Principes de la séquestration carbone par les plantes

La séquestration du carbone de l'air par les végétaux s'effectue grâce à la photosynthèse. Les végétaux captent le CO_2 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 CO_2). 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 CO_2 . La sylviculture consiste à exploiter les forêts pour favoriser la production de bois. Elle agit donc en faveur de la séquestration de carbone.

D'autres éléments contribuent au stockage du carbone, comme le bocage ou les terres agricoles. En effet, là où il y a croissance végétale, il y a séquestration carbone, quelques soient les végétaux. Et pas seulement en partie aérienne : le carbone est aussi séquestré dans les racines. Certaines cultures, fonction des itinéraires techniques, ont un bilan plus ou moins positif.

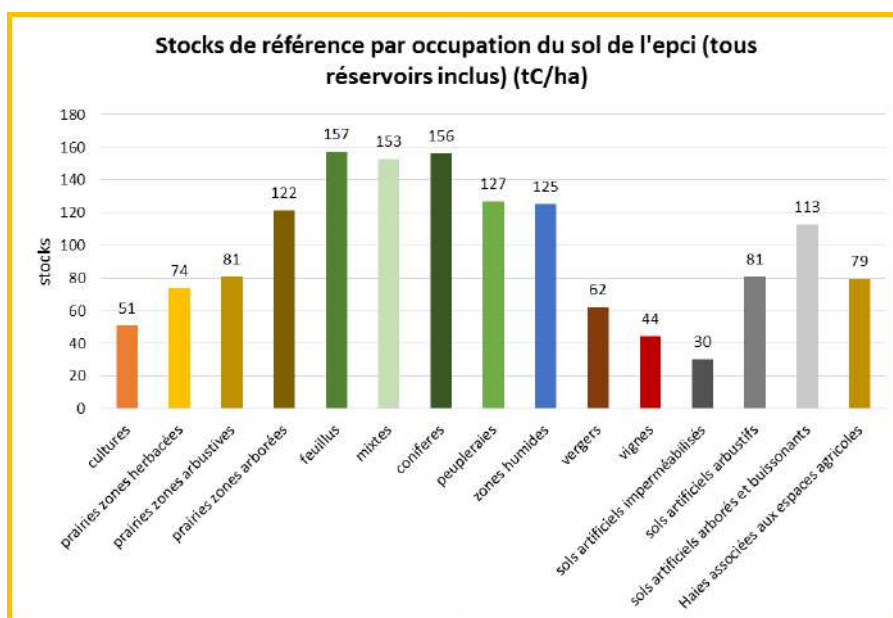
Outre les végétaux, certains micro-organismes vivant dans le sol, et souvent en symbiose avec les plantes, sont tout autant de pièges à carbone. Tout comme les sols eux-mêmes : selon leur composition, ils ont la capacité de retenir la matière organique, riche en carbone au sein de « complexes argilo-humique ». Le taux de matière organique des sols est un élément caractéristique de leur contribution dans la séquestration carbone.

A noter :
1 kg CO2 contient 0.27 kg C

Quelques chiffres :

- 1m³ de bois plein correspond au stock de 1 teq CO2 (source ADEME)
- Une nouvelle haie séquestre 0.45 (±0.25) tonne C/ha/an les 20 premières années, soit environ **1.7 teq CO2/ha/an** (source INRA 2002, tiré du profil environnemental de Basse-Normandie, rapport « le climat »). **Ce qui donne environ 1 teq CO2 stockée par an par km de haie jeune.** Le facteur de séquestration d'une haie est très variable et dépend du mode de conduite de la haie.
- Le facteur de séquestration moyen des **forêts** pour Pré-Bocage Intercom est de : - **6.05 teqCO2/ha/an** (donnée ADEME, suivant l'outil ALDO d'estimation des stocks de carbone et des flux de carbone des sols et forêts)
- **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 »).

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



2. Estimation de la séquestration carbone et du stock de carbone sur le territoire

Méthode : utilisation de l'outil ALDO

D'après les résultats donnés par l'outil ADEME « ALDO » d'estimation des stocks de carbone et des flux de carbone des sols et forêts, liés aux changements d'affectation des sols, à la forêt et aux pratiques agricoles à l'échelle d'un EPCI.

L'outil établit des valeurs et calcule les résultats à l'échelle de chaque EPCI à partir de données par défaut (2012) de l'ADEME, l'INRA, Pellerin et Al, le CITEPA, GIS SOL, l'IGN et Corinne Land Cover. Certaines données peuvent être ajustées par l'utilisateur. Dans la partie « stock de carbone », les données inscrites concernant l'occupation du sol proviennent des éléments de diagnostic, notamment des données de la Chambre d'Agriculture (2014) et de L'Union Régionale des Collectivités Forestières de Normandie, et de l'Atlas régional des zones humides de Normandie, DREAL Normandie.

Les données par défaut d'artificialisation des sols sont de 7.98 ha/an, provenant à 62% de prairies et à 38% de cultures. L'outil estime que 80% des terres artificialisées sont imperméabilisées, et 20% sont maintenues enherbées et arborées (« végétalisées »). Le taux d'artificialisation par hectare est différent des

données historiques de consommation d'espace indiquées dans le SCoT (28.7 ha/an). On utilisera donc les données du SCoT, tout en conservant les autres données par défaut d'ALDO, à savoir les différents ratios utilisés pour répartir l'origine des sols subissant un changement d'affectation ainsi que leur destination (façon d'être imperméabilisés). Voici les hypothèses entrées dans le logiciel :

- 22.96 ha/an artificialisés en sols imperméabilisés. Cela touche 14.23 ha/an de prairies et 8.73 ha/an de cultures
- 5.74 ha/an artificialisés végétalisés. Cela touche 3.56 ha/an de prairies et 2.18 ha de cultures
- 3.42 ha/an de prairies retournées en cultures

Les autres valeurs sont conservées par défaut. Dans la partie « pratiques agricoles », on utilise également les valeurs par défaut.

Hypothèses saisies pour le calcul du stock de carbone :

occupation du sol	surfaces en ha
cultures	19 925
prairies (100% en zone herbacée)	12 527
forêts (feuillus)	3 211
forêts (mixte)	144
forêts (résineux)	415
peupleraies	45
zones humides	1900
vergers	108
vignes	0
sols artificiels imperméabilisés*	589
sols artificiels enherbés*	147
sols artificiels arborés et buissonnants*	0
Haies associées aux espaces agricoles	1200 (correspondant à 3000 km de haies)

Le stock de carbone estimé par ALDO correspond au stock contenu dans 92% des surfaces du territoire (8% de la surface non estimée)

Résultats

Le stock de carbone est estimé à **10 857 kteq CO₂**, estimation pour 92% du territoire de Pré-Bocage Intercom. La séquestration carbone liée au changement d'affectation des sols et à la croissance de la forêt est estimée à **20.5 kteq CO₂/an** par l'outil ALDO. **C'est donc 8% des émissions de GES du territoire qui sont séquestrées chaque année et donc, compensées. C'est la moyenne nationale.**

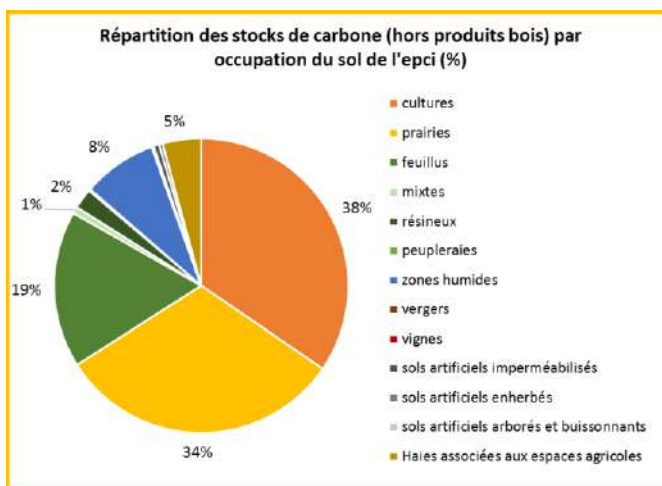
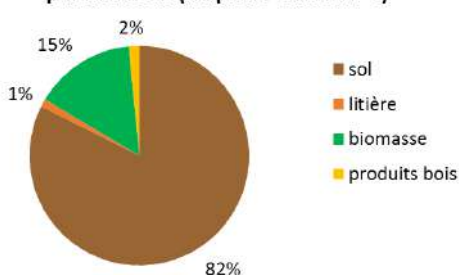
		Diagnostic sur la séquestration de dioxyde de carbone	
		Stocks de carbone (tCO ₂ eq)	Flux de carbone (tCO ₂ eq/an)*
Forêt		2 180 898	-23 104
Prairies permanentes		3 362 195	0
Cultures	Annuelles et prairies temporaires	3 691 201	+ 241
	Pérennes (vergers, vignes)	24 552	0
Sols artificiels	Espaces végétalisés	43 227	-329
	Imperméabilisés	64 790	+3 244
Autres sols (zones humides)		870 833	0
Produits bois (dont bâtiments)		167 222	-599
Haies associées aux espaces agricoles		451 707	
TOTAL :		10 856 626	-20 546

* Les flux de carbone sont liés aux changements d'affectation des terres, à la foresterie, 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.

répartition du stock de carbone, par réservoir	
sol	8 947 kteq CO2
litière	126 kteq CO2
biomasse	1617 kteq CO2
produits bois *	167 kteq CO2
TOTAL :	10 857 kteq CO2

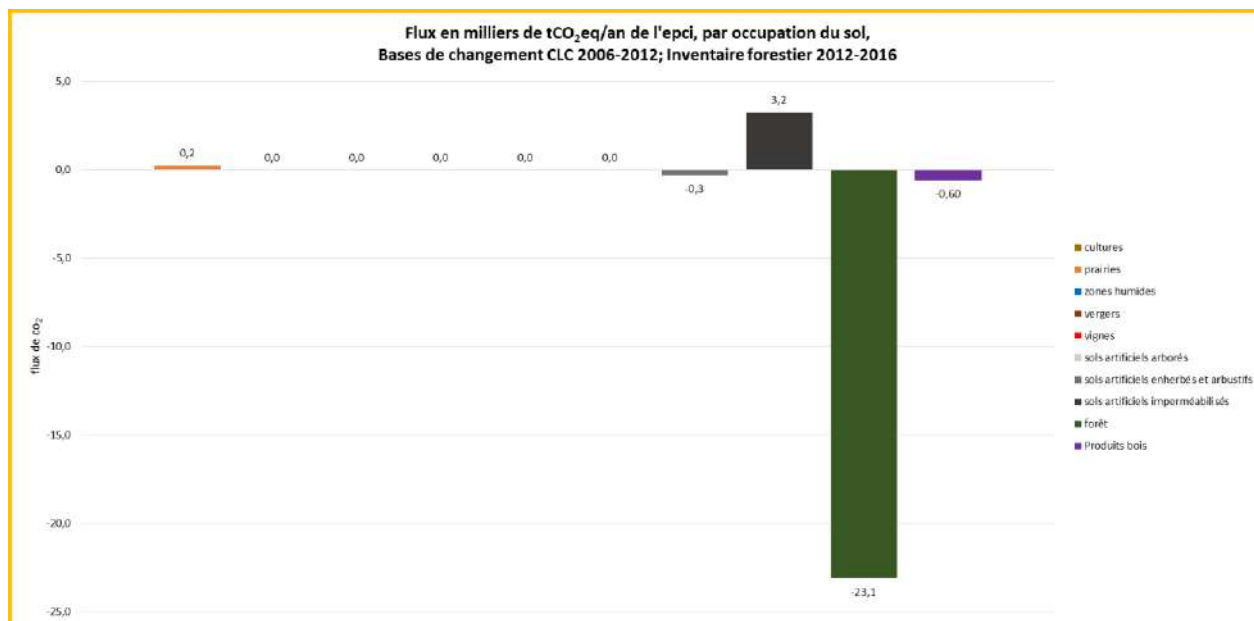
*approche « consommation », fonction du nombre d'habitants

Répartition du stock de carbone sur PBI, par réservoir (d'après l'outil ALDO)



Plus de 80% du stock de carbone du territoire se trouvent dans les sols, avec un rôle majeur des prairies et des sols cultivés.

On remarque aussi que les zones humides, en représentant 4.5% de la superficie du territoire correspondent à 8% du stock de carbone.



Remarque :

Pour les prairies permanentes, la séquestration carbone est comptée comme égal à zéro car l'outil estime que la séquestration carbone dans les prairies (et les haies) n'est effective que jusque 20 ans après leur mise en place. Au-delà, l'outil estime que les sols sont « saturés » en carbone.

Une limite de l'outil est qu'il ne tient pas compte de la destruction des haies pour les flux de carbone, l'outil estimant que le bilan est nul entre la période de croissance et le moment de son exploitation. Les haies ne sont pas comptabilisées comme une classe spécifique d'occupation du sol, elles sont intégrées à un espace agricole (culture ou prairie).

Par contre, les prairies permanentes et les haies comptent dans le stock de carbone du territoire. Si elles sont détruites et artificialisées, des flux de carbone seront comptés comme séquestration négative (ce qui équivaut à des émissions).

3. Bonnes pratiques agricoles

Voici quelques préconisations pour favoriser le stockage de carbone sur les terres agricoles. Ces bonnes pratiques concourent à réduire les labours et augmenter le taux de matière organique des sols :

- Augmenter la durée des rotations, notamment la durée des prairies temporaires (5 ans maximum)
- Intensification modérée des prairies peu productives (hors alpages et estives)
- Agroforesterie en prairies et grandes cultures
- Développer les techniques sans labour et le semis direct (attention cependant à la bonne gestion des adventices et ne pas augmenter l'usage des pesticides) : semis direct continu ou semi direct avec labour quinquennal
- implanter des couverts intermédiaires (CIPAN) en grandes cultures et des couverts intercalaires dans les vergers
- Implanter des bandes enherbées
- Préférer la fertilisation organique (apport de fumier et compost) à la fertilisation minérale

Consom'acteur

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 !

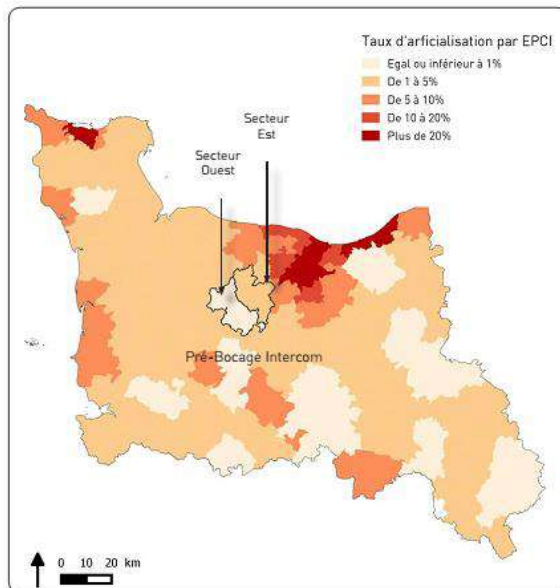
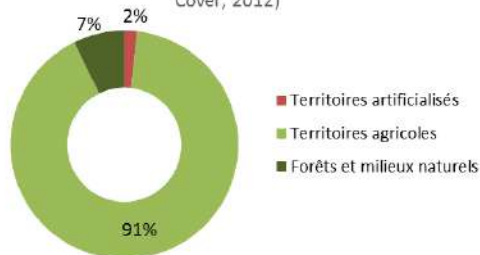
Privilégiez les matériaux produits localement pour réduire l'impact du transport (chênevotte locale, bois de Pays, terre, paille...).

4. Artificialisation des sols

Le mode d'occupation du sol (MOS) est la part en surfaces urbanisées, surfaces agricoles, forestières et en eau et zones humides. La base de données « Corinne Land Cover » donne un MOS à partir d'une maille de carrés de 500 m x 500 m. Comparées entre différentes années, ces données présentent la dynamique d'un territoire.

Le taux d'artificialisation du territoire est assez faible comparé à la moyenne des EPCI de la Basse-Normandie (5,5%)

Mode d'occupation des sols sur Pré-Bocage Intercom (source : Pré-Bocage Intercom, Corine Land Cover, 2012)



L'artificialisation des sols réduit le potentiel de stockage de carbone du territoire. Pour limiter cet impact, le SCoT se fixe un objectif de consommation d'espaces agricoles et naturels limité à 264 hectares pour la période 2017-2035. Cela correspond à une perte de capacité de stockage de presque 977 teq CO2, en considérant que les terres concernées soient des prairies permanentes. En effet, si les terres à artificialiser sont des cultures, dans la majorité des cas, la même surface de prairie sera retournée pour compenser et maintenir la même surface cultivée sur l'exploitation, avec pour conséquence les émissions de 3.7 teq CO2/ha.

VI. Qualité de l'air

Les données de l'ORECAN transmises par ATMO pour les PCAET proviennent de données d'inventaire cadastral (quantités de polluants présents sur le territoire). 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 3.1.4

1. Caractérisation du territoire par polluants (données 2014)

Les oxydes d'azote (NOx)

- 691 tonnes
- 27.8 kg/hab (moyenne Calvados : 17.2 kg/hab)



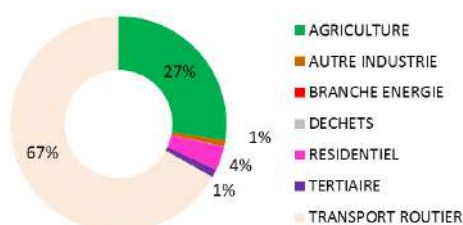
Les oxydes d'azote (NOx) sont émis lors de la combustion (chauffage, production d'électricité, moteurs thermiques des véhicules...).

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.

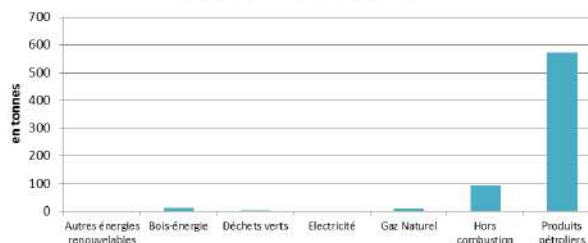
Effet sur la santé et l'environnement :

- 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.

Emissions de NOx par secteurs d'activités (données 2014, source ORECAN 2017)



Emissions de NOx par source (données 2014 source ORECAN, 2017)



Analyse : Les NOx sont produits à 83% par les produits pétroliers, et 13% par les phénomènes hors combustion (utilisation d'engrais minéraux par l'agriculture). Le transport routier a un impact fort sur le territoire, du fait de la présence de l'A84 et de flux important de véhicules qui le traverse. Les habitations à proximité de l'autoroute ont un plus fort risque d'exposition, tant à l'ozone (O₃) qu'aux NOx.

L'ammoniac (NH₃)

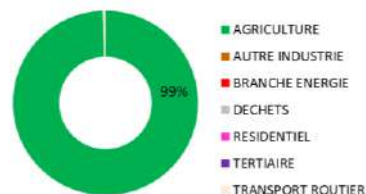
- 1156 tonnes
- 46.6 kg/hab (*moyenne Calvados : 18.9 kg/hab*)

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. C'est un polluant qui peut se combiner avec d'autres molécules pour former des particules fines PM10.

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)

Emissions de NH₃ par secteurs d'activités
(données 2014, source ORECAN 2017)



Emissions de NH₃ par source
(données 2014 source ORECAN, 2017)



Analyse par source d'émission : L'ammoniac est uniquement produit par des phénomènes hors combustion. Les quantités importantes émises sur le territoire traduisent l'importance de la **production agricole**, et plus particulièrement de la dominance de l'élevage.

Les Composés Organiques Volatils (COVnm)

- 274 tonnes
- **11 kg/hab** (*moyenne Calvados : 11.2 kg/hab*)

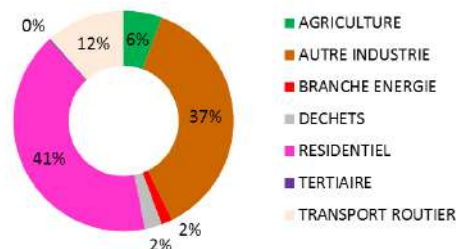
Les COV sont une famille regroupant les aldéhydes, les cétones et les hydrocarbures aromatiques monocycliques. Ils entrent dans la composition des carburants et des produits courants : colles, peintures, encres, cosmétiques, détergents... De manière générale, les COVnm sont émis lors de la fabrication 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.

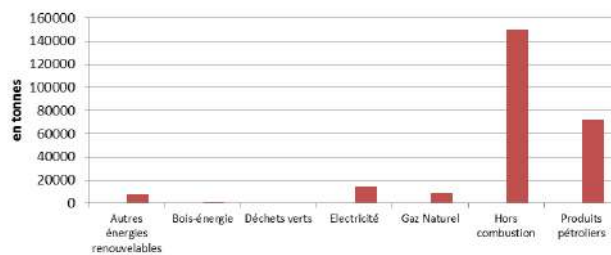
Emissions de COVnm par secteurs d'activités
(données 2014, source ORECAN 2017)



Analyse par secteurs d'activités : Les COV émis par le secteur résidentiel proviennent pour 84% de la **combustion de bois énergie**, 5% de produits pétroliers et pour 10% de phénomènes « hors combustion », provenant de la composition des matériaux et de l'utilisation de produits solvantés (détergents...).

Dans l'industrie, ils proviennent essentiellement de ces **phénomènes « hors combustion »**.

Emissions de COV par source
(données 2014 source ORECAN, 2017)



Analyse par source d'émission : 44% des émissions proviennent de phénomènes hors combustion et 35% de la combustion de bois énergie.

Les particules fines PM10 et les poussières en suspension PM2.5

➤ PM10

- 237 tonnes
- 9,5 kg/hab (moyenne Calvados : 5.6 kg/hab)



Les particules PM10 et PM2.5 sont issues de toutes les combustions. L'agriculture et les transports émettent aussi des polluants qui peuvent se transformer en particules secondaires.

➤ PM2.5

- 131 tonnes
- 5,3 kg/hab (moyenne Calvados : 3.3 kg/hab)

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 :

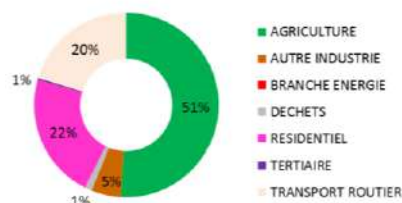
Altèrent les fonctions respiratoires. Les plus fines particules s'accumulent dans l'organisme (maladies respiratoires, cardio-vasculaires, cancers).

Analyse par source d'émission :

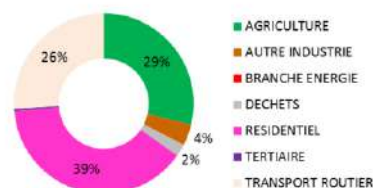
Les PM10 sont majoritairement émises par les phénomènes **hors combustion** (63%). 21% des PM10 proviennent de la combustion de **bois énergie** et 15% des produits pétroliers.

Les PM2.5 sont majoritairement émises par **la combustion de bois énergie** (38%) et **par les phénomènes hors combustion** (35%). Les carburants viennent en 3^{ème} place, avec un quart des émissions de PM2.5.

Emissions de PM10 par secteurs d'activités
(données 2014, source ORECAN 2017)



Emissions de PM2,5 par secteurs d'activités
(données 2014, source ORECAN 2017)



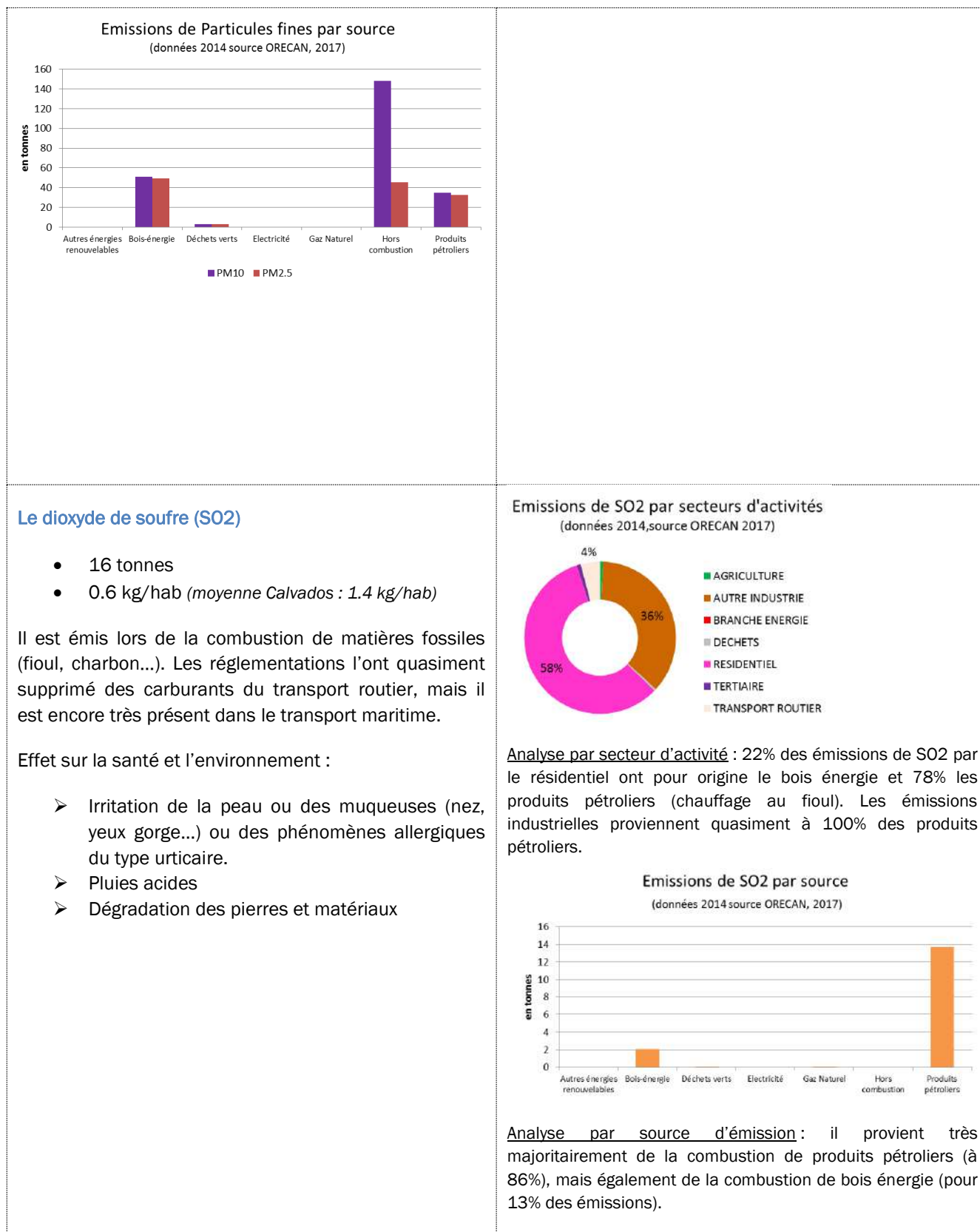
Analyse par secteurs d'activités :

La moitié des particules fines PM10 proviennent de l'agriculture. Parmi celles-ci, 88% proviennent des pratiques agricoles « hors combustion ». Une partie d'entre elles sont des particules primaires, du fait du travail du sol et des moissons, d'autres sont dites « secondaires », produites à partir de la combinaison chimique d'ammoniac NH3 avec d'autres molécules. Le reste des émissions de PM10 sont surtout dues aux transports et au résidentiel.

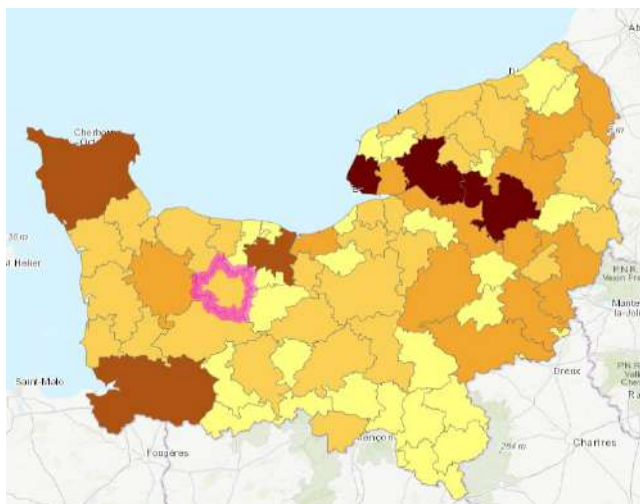
Les PM2.5 sont majoritairement produites par le secteur résidentiel. L'agriculture est le 2^{ème} secteur le plus émetteur, juste devant les transports. 65% des émissions de PM2.5 de l'agriculture proviennent des pratiques agricoles « hors combustion ». Le reste des émissions agricoles de particules fines sont dues à la consommation de produits pétroliers.

Les émissions résidentielles des PM10 et PM2.5 sont issues à 96% et 98% au chauffage au bois énergie.

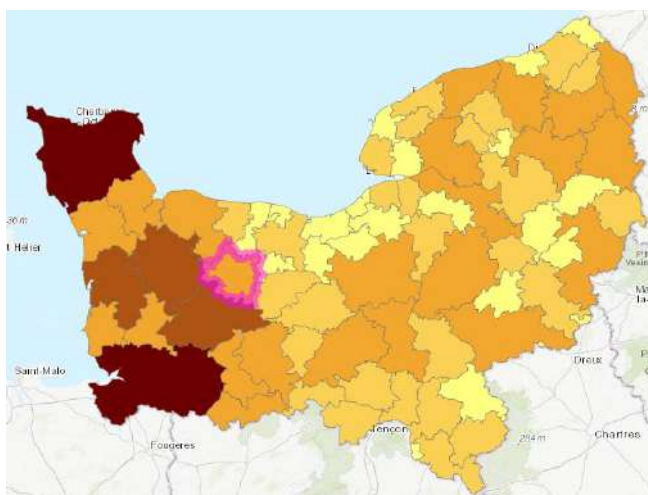
La part de PM10 et PM2.5 du secteur industriel est liée à des phénomènes hors combustion.



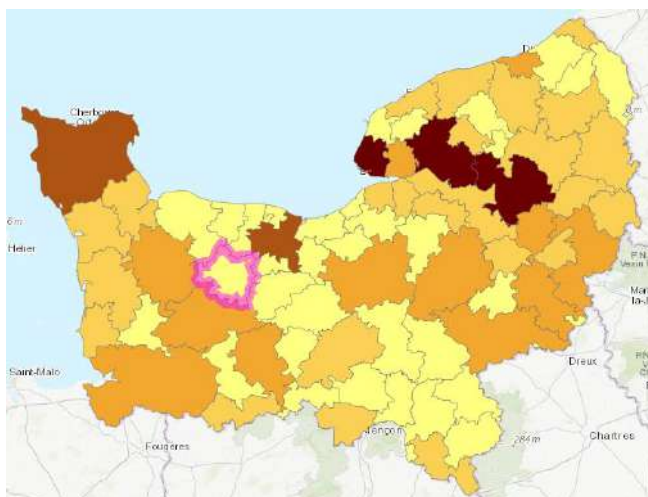
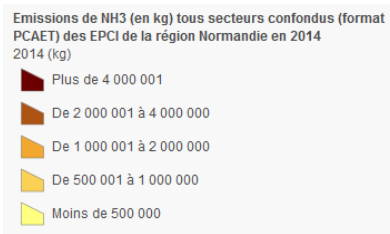
2. Situation par rapport aux territoires normands



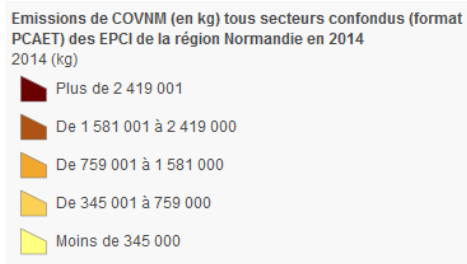
Emissions de NOx
(Source ORECAN, 2018)

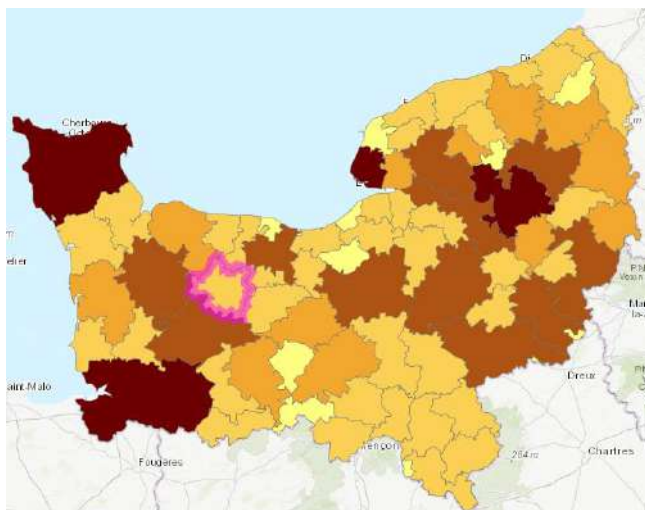


Emissions de NH3
(Source ORECAN, 2018)



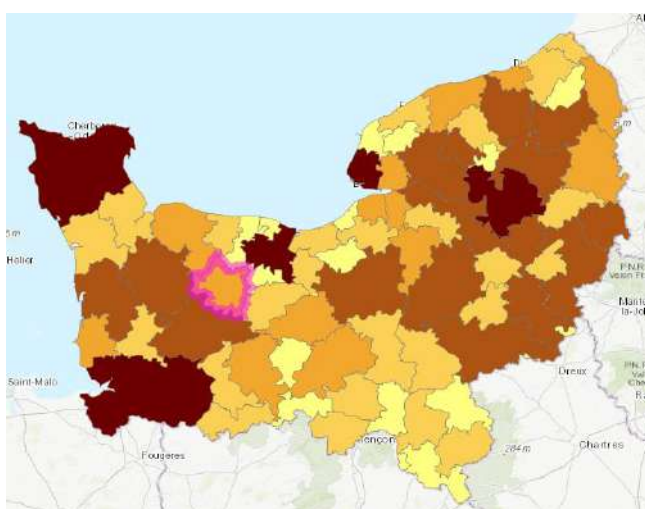
Emissions de COVnm
(Source ORECAN, 2018)





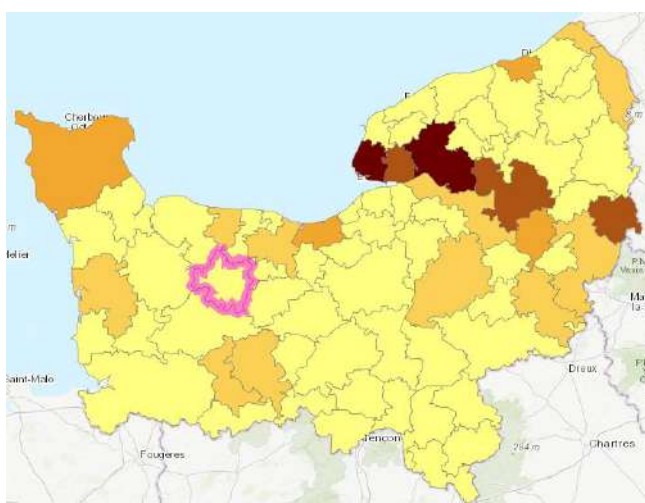
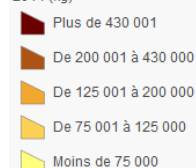
Emissions de PM10
(Source ORECAN, 2018)

Emissions de PM10 (en kg) tous secteurs confondus (format PCAET) des EPCI de la région Normandie en 2014 (kg)



Emissions de PM2.5
(Source ORECAN, 2018)

Emissions de PM2.5 (en kg) tous secteurs confondus (format PCAET) des EPCI de la région Normandie en 2014 (kg)



Emissions de SO2
(Source ORECAN, 2018)

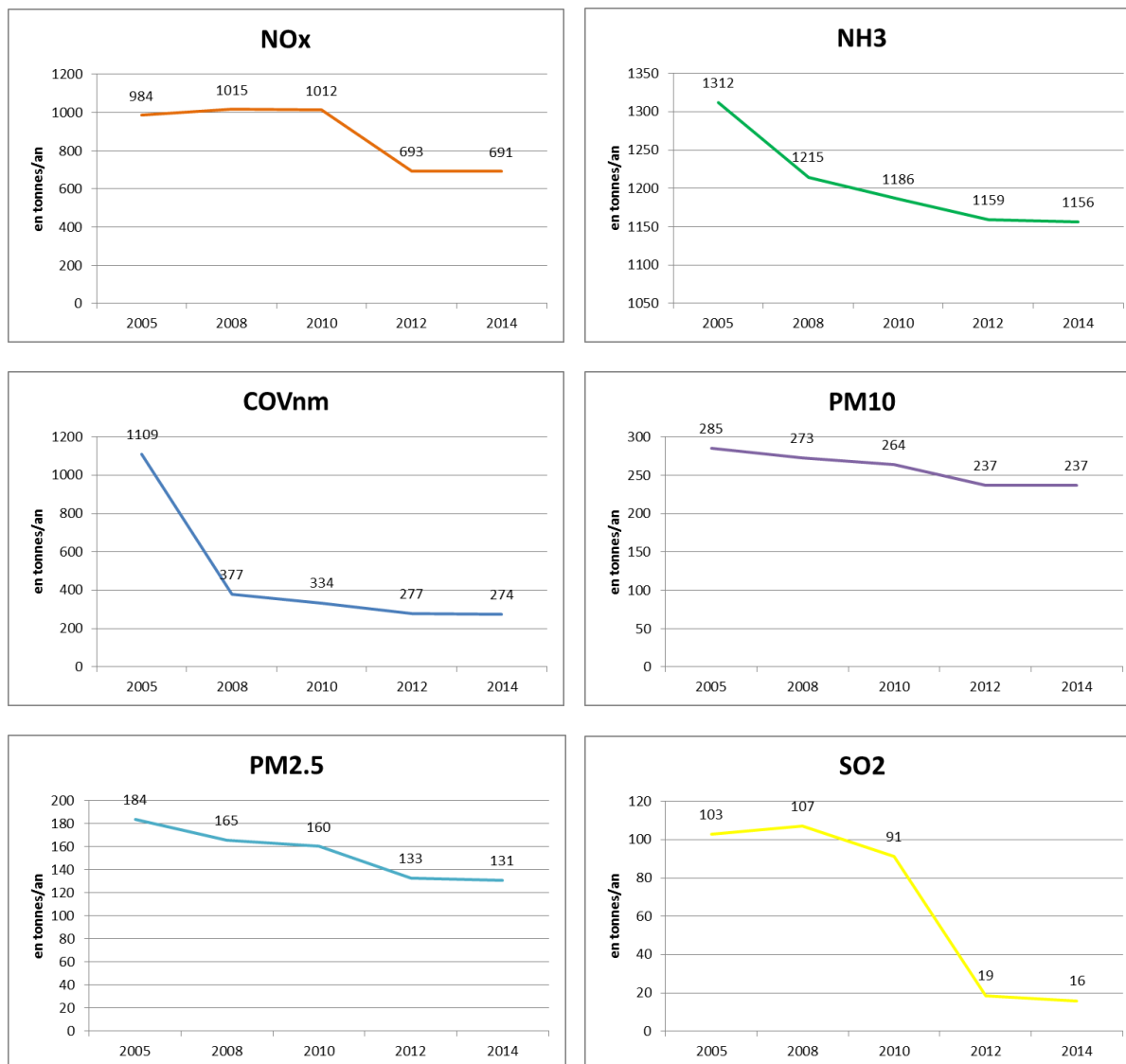
Emissions de SO2 (en kg) tous secteurs confondus (format PCAET) des EPCI de la région Normandie en 2014 (kg)



Les polluants à enjeu sur le territoire sont les PM10, PM2.5, NOx et NH3. Toutefois, par rapport aux autres territoires normands, Pré-Bocage Intercom n'est pas soumis à de fortes pollutions en termes d'émissions. Mais cela ne préfigure en rien les risques d'exposition des populations.

3. Evolution des quantités de polluants

Données ORECAN, 2017.



L'ensemble des polluants sont à la baisse, en particulier le soufre et les COV. Cette évolution est principalement à attribuer aux réglementations. Celles-ci sont de deux ordres :

- soit elles en limitent l'usage : réduction du taux de soufre dans les carburants, interdiction de certains produits en industrie du fait par exemple de la directive européenne REACH (Enregistrement, évaluation, autorisation et restriction des substances chimiques), entrée en vigueur en 2007.
- Soit elles imposent des normes d'émissions réduites, qui obligent à de meilleures performances de combustion des installations (notamment pour les COV et les particules en suspension). C'est le cas des nouveaux appareils de chauffage dans le résidentiel, et pour l'industrie.

Les conséquences s'en retrouvent aussi sur nombreux produits de grandes consommations (peintures, mobilier, matériel informatique...), beaucoup moins émetteurs de polluants atmosphériques.

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

motorisation	impact qualité de l'air (émissions de particules fines et NOx)	impact climat (émissions de GES)	remarques
essence	+	+++	consommations plus importantes
diesel	+++	+	
électrique	-	-	les batteries actuelles nécessitent l'extraction de lithium, et leur recyclage n'est pas bien maîtrisé, sauf ré-usage pour du stockage d'électricité domestique par exemple
hydrogène	-	+/-	actuellement, l'hydrogène est produit à partir de gaz naturel
GNV	-	+/-	le GNV peut être produit soit à partir de gaz naturel fossile, soit à partir de biométhane

La baisse des émissions de COVnm est aussi le fait des nouvelles normes pour les peintures intérieures. Depuis le 1er janvier 2012, les produits de construction et de décoration sont munis d'une étiquette qui indique, de manière simple et lisible, leur niveau d'émission en polluants volatils.

Les produits concernés par cette nouvelle réglementation sont les produits de construction ou de revêtements de parois amenés à être utilisés à l'intérieur des locaux, ainsi que les produits utilisés pour leur incorporation ou leur application. Sont ainsi concernés cloisons, revêtements de sols, isolants, peintures, vernis, colles, adhésifs, etc. dans la mesure où ceux-ci sont destinés à un usage intérieur.



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'offre pour la construction ou la rénovation de bâtiments.

La baisse de certaines émissions de polluants est également à mettre en lien avec la courbe, à la baisse, des consommations d'énergie.

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, les objectifs sont indiqués ci-dessous.

Objectifs de réduction du PREPA (2005-2020-2030)			
	2020	2025	2030
SO2	-55 %	-66 %	-77 %
NOx	-50 %	-60 %	-69 %
COVNM	-43 %	-47 %	-52 %
PM2,5	-27 %	-42 %	-57 %
NH3	-4 %	-8 %	-13 %

Objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques.

Source : ORECAN

Sur le territoire de Pré-Bocage Intercom, les résultats sont les suivants :

type de polluant	émissions 2014 sur PBI	évolution 2005/2014 sur PBI
SO2	16 tonnes	-84 %
NOx	691 tonnes	-30 %
COVnm	274 tonnes	-75 %
PM2.5	131 tonnes	-29 %
NH3	1156 tonnes	-12 %

Les objectifs 2030 sont atteints dès 2014 pour le SO2, les COVnm et quasiment atteints pour le NH3.

Pour les PM2.5, le territoire atteint les objectifs 2020 dès 2014, mais cette baisse sera à confirmer pour atteindre les objectifs 2025 et 2030. **En revanche, la baisse des NOX est encore très insuffisante pour remplir les objectifs 2020.**

4. Le cas du bois énergie

A premier abord, le développement du bois énergie peut paraître contraire à l'amélioration de la qualité de l'air (émissions de CO, COV et particules fines). Toutefois, accompagnée de certaines précautions d'usage, en territoire rural, le développement du chauffage au bois énergie sur la qualité de l'air peut avoir un impact positif :

- Il invite à moderniser les équipements, pour des appareils de chauffage plus performants avec de meilleurs rendements. Par exemple, le remplacement de cheminées à foyers ouverts, ayant des rendements autour de 30%, par des inserts ou des poêles à bois (rendements supérieurs à 70% pour les installations Flamme verte) limite les émissions de polluants.



- L'installation de nouveaux équipements bois ne dégradent pas la qualité de l'air intérieur dès lors que l'appareil a bien une prise d'air externe et que l'habitation est bien ventilée. La qualité de l'air intérieur peut même être améliorée dans les cas de remplacements de vieilles chaudières fioul ou de chauffage d'appoint au pétrole, émetteur de monoxyde de carbone.
- La production de bois déchiqueté valorise le petit bois (contrairement à la production de bois bûche) et limite le recours, pourtant interdit, au brûlage à l'air libre, très émetteur de particules fines.
- Plus le bois est humide, plus sa combustion entraînera la production de particules fines. Le bois énergie (qu'il soit de bois bûche ou de bois déchiqueté) étant séché avant d'être brûlé, c'est une alternative qui réduira toujours la pollution de l'air comparativement au brûlage à l'air libre du bois vert.

5. 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, leur 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 ce 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).

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, basées sur des ratios par habitant, donne une contribution finalement faible du brûlage des déchets verts à la pollution de l'air, avec moins de 1.5% des émissions des PM2.5, PM10 ou COVnm. Néanmoins, en **terme d'exposition des populations**, cette pratique peut s'avérer dangereuse.

L'entretien du jardin génère environ 160 kilos de déchets verts par personne et par an. 9 % des foyers les brûlent à l'air libre (source : ADEME). **Ce brûlage est interdit par une circulaire du 18 novembre 2011** relative au brûlage à l'air libre des déchets verts.

En cas de non-respect, une contravention de 450 € peut être appliquée (article 131-13 du nouveau code pénal).

Pistes d'actions

D'autres possibilités existent pour se débarrasser de ces déchets :

- Compostage,
- Broyage,
- Paillage,
- Collecte en déchetterie ou dans les points de collectes spécifiques pour les professionnels.

Pour les déchets agricoles (emballages vides, 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.

Partenaires ADIVALOR sur le territoire :

- Agrial propose deux points de collecte, à Caumont l'Eventé et Villers-Bocage.
- Brunet et Fils, à Jurques
- La Coopérative de Creully, à Sept Vents
- Michel Bellamy à Villers-Bocage
- Piednoir à Aunay-sur-Odon

6. Exposition des populations

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 en terme d'exposition des populations, il faut pouvoir localiser les source d'émission et les personnes sensibles. Le croisement de ces deux facteurs donne les « **points noirs environnementaux** ».

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 de différents paramètres. **Il n'existe pas de points de surveillance de la qualité de l'air** sur le territoire de Pré-Bocage Intercom, le plus proche étant situé à Saint-Lô ou à Caen.

ATMO Normandie dispose aussi de quatre laboratoires mobiles de surveillance permettant de réaliser des campagnes de mesures sur les territoires non couverts par des stations fixes de mesures.

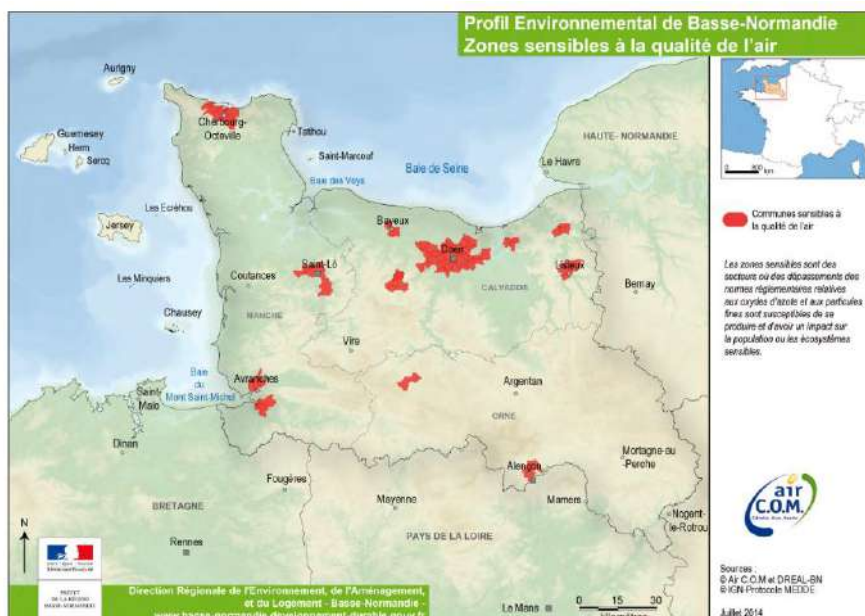
La pollution de l'air, un enjeu de santé publique majeur

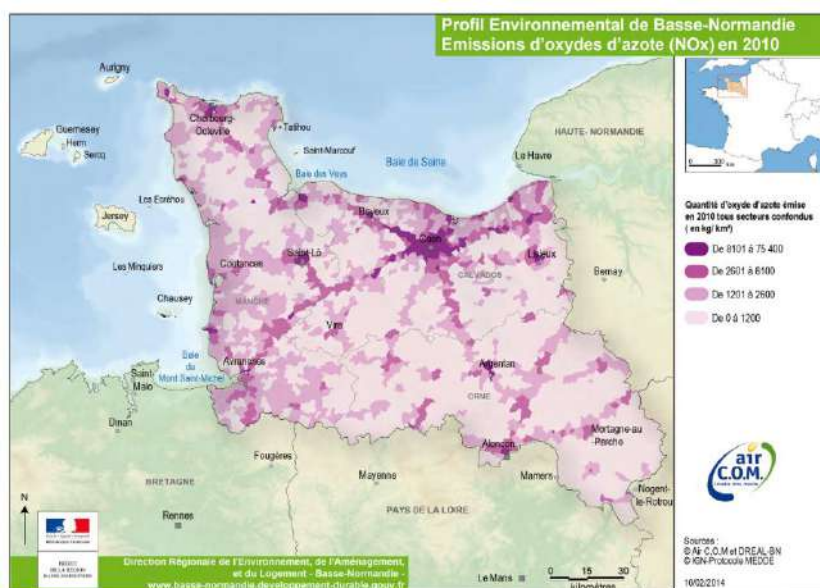
- La pollution de l'air est la 3^{ème} cause de mortalité en France
- C'est 9 % de la mortalité
- La pollution atmosphérique tue autant que l'alcool (49 000 morts) mais moins que le tabac (78 000 morts)
- Un coût financier important : entre 75 et 104 milliards d'euros par an en France pour l'air atmosphérique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

Les zones sensibles

Les zones sensibles sont des secteurs où des dépassements des normes réglementaires relatives aux **oxydes d'azote** et aux **particules fines** sont susceptibles de se produire et d'avoir un impact sur la population ou les écosystèmes sensibles (source : Aircom/ATMO Normandie).

La carte des zones sensibles à la qualité de l'air confirme les risques d'exposition des populations pour les communes traversées par les grands axes routiers, notamment par l'A84, où les concentrations en oxydes d'azotes sont importantes. Les communes les plus impactées par ces émissions sont Maisoncelles-Pelvey, Villers-Bocage et Val d'Arry (Noyers-Bocage), et dans une moindre mesure : Tracy-Bocage, Villy-Bocage, Longvillers, et Monts en Bessin. Les autres communes, notamment du secteur Ouest, sont peu concernées.





Exposition au radon

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

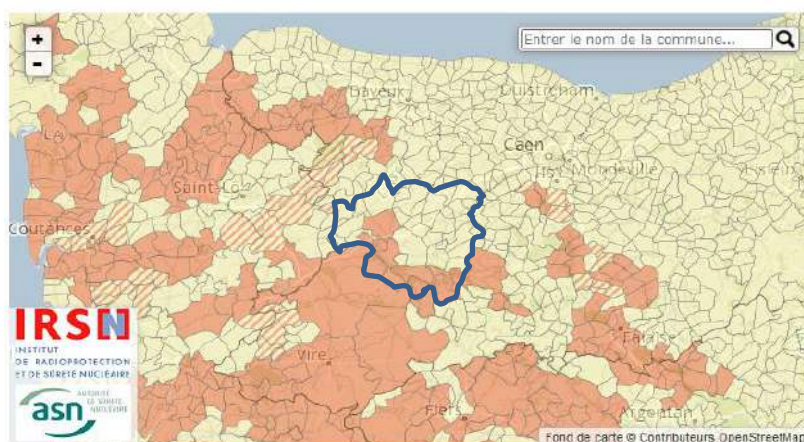
La radioactivité naturelle de l'air provient majoritairement du radon, gaz radioactif qui provient de la désintégration de l'uranium et du radium présents dans la croûte terrestre. Les voies d'infiltration du radon dans une maison sont multiples. La principale voie est le sol sur lequel le bâtiment est 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.

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>

7. Bilan

ATOUTS	CONTRAINTES
<ul style="list-style-type: none"> - Un territoire avec des émissions moyennes pour les polluants COVnm et SO2. - Chauffage au bois énergie développé - Habitat dispersé : moindre risque d'exposition aux polluants d'origine résidentielle - Des partenaires de filières de recyclage et de valorisation (pneus, déchets verts et bois) présents sur le territoire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Territoire agricole (fort taux de NH3/hab et de particules fines) - Un habitat dispersé à proximité des sources d'émissions de polluants agricoles. - Chauffage au bois énergie bien développé - La présence de radon sur certaines communes - Traversée de l'A84 : enjeu sur des émissions

<ul style="list-style-type: none">- La présence de déchetteries- Un bâti ancien avec une ventilation intérieure naturelle pour les logements	de NOX importantes
OPPORTUNITES <ul style="list-style-type: none">- Le renouvellement progressif du parc automobile- le renouvellement des appareils de chauffage au bois- Le moindre recours au chauffage au fioul- Le développement de l'agriculture biologique (réduction des engrais minéraux azotés)- Le durcissement des réglementations limitant l'usage des produits les plus polluants (notamment en industrie)	MENACES <ul style="list-style-type: none">- L'intensification des systèmes agricoles- Des rénovations partielles (et notamment le remplacement des menuiseries) qui ne tiennent pas compte des besoins de ventilation des logements- La dépendance à la voiture individuelle et l'utilisation des voitures pour des courts trajets.

ENJEUX :

- ➔ Réduire la production des polluants agricoles
- ➔ La modernisation des appareils de chauffage (chaudières et bois énergie)
- ➔ Réduire la pollution due aux transports routiers
- ➔ Améliorer la qualité de l'air intérieur

ANNEXE

Principaux polluants atmosphériques

LES PRINCIPAUX POLLUANTS	
Origine	Impact sur l'Environnement
<p>Polluants</p> <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>Impact sur la santé</p> <p>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.</p> <p>Effets divers selon les polluants dont irritations et diminution de la capacité respiratoire.</p> <p>Considérés pour certains comme cancérogènes pour l'homme (benzène, benzo(a)pyrène).</p> <p>Nuisances olfactives fréquentes.</p> <p>Gaz irritant pour l'appareil respiratoire et les yeux.</p> <p>Associé à une augmentation de la mortalité au moment des épisodes de pollution (étude ERRURS/ORS Ile-de-France).</p> <p>Irritation et altération de la fonction respiratoire chez les personnes sensibles.</p> <p>Peuvent être combinées, à des substances toxiques voire cancérogènes comme les métaux lourds et des hydrocarbures.</p> <p>Associées à une augmentation de la mortalité pour causes respiratoires ou cardiovasculaires (ERRURS/ORS Ile-de-France).</p> <p>Irritation des muqueuses de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).</p> <p>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.</p> <p>S'accumulent dans l'organisme, effets toxiques à plus ou moins long terme.</p> <p>Affectent le système nerveux, les fonctions rénales hépatiques, respiratoires ...</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 oléomoteurs ...</p>	<p>elle de précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, contribuent à la concentration de nitrates dans les sols.</p> <p>précurseurs dans la formation de l'ozone.</p> <p>précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...).</p> <p>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).</p> <p>nécessaires sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers, oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...).</p> <p>contribue à l'effet de serre.</p> <p>contribuent aux saisonnances des bâtiments et des monuments :</p> <ul style="list-style-type: none"> coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France : 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source FROA Ile-de-France). coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source FROA Ile-de-France). <p>contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p> <p>dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées).</p> <p>participe aux mécanismes de formation de l'ozone, se transforme en gaz carbonique CO₂, et contribue ainsi à l'effet de serre.</p> <p>contamination des sols et des aliments.</p> <p>s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.</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>Impact sur l'Environnement</p> <p>précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, contribuent à la concentration de nitrates dans les sols.</p> <p>précurseurs dans la formation de l'ozone.</p> <p>précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...).</p> <p>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).</p> <p>nécessaires sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers, oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...).</p> <p>contribue à l'effet de serre.</p> <p>contribuent aux saisonnances des bâtiments et des monuments :</p> <ul style="list-style-type: none"> coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France : 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source FROA Ile-de-France). coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source FROA Ile-de-France). <p>contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p> <p>dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées).</p> <p>participe aux mécanismes de formation de l'ozone, se transforme en gaz carbonique CO₂, et contribue ainsi à l'effet de serre.</p> <p>contamination des sols et des aliments.</p> <p>s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.</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) PM2,5 : particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires) 	<p>Impact sur l'Environnement</p> <p>elle de précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, contribuent à la concentration de nitrates dans les sols.</p> <p>précurseurs dans la formation de l'ozone.</p> <p>précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...).</p> <p>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).</p> <p>nécessaires sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers, oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...).</p> <p>contribue à l'effet de serre.</p> <p>contribuent aux saisonnances des bâtiments et des monuments :</p> <ul style="list-style-type: none"> coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France : 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source FROA Ile-de-France). coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source FROA Ile-de-France). <p>contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p> <p>dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées).</p> <p>participe aux mécanismes de formation de l'ozone, se transforme en gaz carbonique CO₂, et contribue ainsi à l'effet de serre.</p> <p>contamination des sols et des aliments.</p> <p>s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.</p>
<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>Impact sur l'Environnement</p> <p>elle de précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, contribuent à la concentration de nitrates dans les sols.</p> <p>précurseurs dans la formation de l'ozone.</p> <p>précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...).</p> <p>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).</p> <p>nécessaires sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers, oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...).</p> <p>contribue à l'effet de serre.</p> <p>contribuent aux saisonnances des bâtiments et des monuments :</p> <ul style="list-style-type: none"> coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France : 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source FROA Ile-de-France). coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source FROA Ile-de-France). <p>contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p> <p>dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées).</p> <p>participe aux mécanismes de formation de l'ozone, se transforme en gaz carbonique CO₂, et contribue ainsi à l'effet de serre.</p> <p>contamination des sols et des aliments.</p> <p>s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.</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>Impact sur l'Environnement</p> <p>elle de précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, contribuent à la concentration de nitrates dans les sols.</p> <p>précurseurs dans la formation de l'ozone.</p> <p>précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...).</p> <p>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).</p> <p>nécessaires sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers, oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...).</p> <p>contribue à l'effet de serre.</p> <p>contribuent aux saisonnances des bâtiments et des monuments :</p> <ul style="list-style-type: none"> coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France : 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source FROA Ile-de-France). coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source FROA Ile-de-France). <p>contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p> <p>dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées).</p> <p>participe aux mécanismes de formation de l'ozone, se transforme en gaz carbonique CO₂, et contribue ainsi à l'effet de serre.</p> <p>contamination des sols et des aliments.</p> <p>s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.</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 du cristal, métallurgie, fabrication de batteries électriques). Plomb : principalement émis par le trafic automobile jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombée (01/01/2000).</p>	<p>Impact sur l'Environnement</p> <p>elle de précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, contribuent à la concentration de nitrates dans les sols.</p> <p>précurseurs dans la formation de l'ozone.</p> <p>précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...).</p> <p>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).</p> <p>nécessaires sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers, oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...).</p> <p>contribue à l'effet de serre.</p> <p>contribuent aux saisonnances des bâtiments et des monuments :</p> <ul style="list-style-type: none"> coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France : 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source FROA Ile-de-France). coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source FROA Ile-de-France). <p>contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p> <p>dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées).</p> <p>participe aux mécanismes de formation de l'ozone, se transforme en gaz carbonique CO₂, et contribue ainsi à l'effet de serre.</p> <p>contamination des sols et des aliments.</p> <p>s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.</p>
<p>POLLENS</p> <p>Éléments reproducteurs produits par les organes mâles des plantes, se dispersent soit grâce aux insectes (roses, pissenlits, marguerites, arbres fruitiers), soit par le vent (graminées, oselle, amouise, ambroisie, cyprès, bouleau).</p>	<p>Impact sur l'Environnement</p> <p>elle de précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, contribuent à la concentration de nitrates dans les sols.</p> <p>précurseurs dans la formation de l'ozone.</p> <p>précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...).</p> <p>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).</p> <p>nécessaires sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers, oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...).</p> <p>contribue à l'effet de serre.</p> <p>contribuent aux saisonnances des bâtiments et des monuments :</p> <ul style="list-style-type: none"> coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France : 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source FROA Ile-de-France). coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source FROA Ile-de-France). <p>contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p> <p>dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées).</p> <p>participe aux mécanismes de formation de l'ozone, se transforme en gaz carbonique CO₂, et contribue ainsi à l'effet de serre.</p> <p>contamination des sols et des aliments.</p> <p>s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.</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>	<p>Impact sur l'Environnement</p> <p>elle de précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, contribuent à la concentration de nitrates dans les sols.</p> <p>précurseurs dans la formation de l'ozone.</p> <p>précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...).</p> <p>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).</p> <p>nécessaires sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers, oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...).</p> <p>contribue à l'effet de serre.</p> <p>contribuent aux saisonnances des bâtiments et des monuments :</p> <ul style="list-style-type: none"> coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France : 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source FROA Ile-de-France). coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source FROA Ile-de-France). <p>contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p> <p>dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées).</p> <p>participe aux mécanismes de formation de l'ozone, se transforme en gaz carbonique CO₂, et contribue ainsi à l'effet de serre.</p> <p>contamination des sols et des aliments.</p> <p>s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.</p>
AUTRES SOURCES DE NUISANCES	
	<p>ODEURS</p> <p>Agéables 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.</p>

Source : AIRParif