

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL

Diagnostics territoriaux



Rapport – version arrêt de projet

Dossier 19010109 21/04/2020	 Auddicé environnement	 CITEPA
Réalisé par	Auddicé Environnement ZAC du Chevalement 5 rue des Molettes 59286 Roost-Warendin 03 27 97 36 39	42 rue de Paradis 75010 Paris 01 44 83 68 83

Plan Climat Air Energie Territorial

Diagnostics territoriaux



Rapport – version arrêt de projet

PETR Cœur des Hauts-de-France

Version	Date	Description
Rapport – version arrêt de projet	21/04/2020	Diagnostiques territoriaux

	Nom - Fonction
Rédaction	Coline WALLART – cheffe de projet – AUDDICE environnement
Rédaction	David RODRIGEZ – Ingénieur d'études – CITEPA Vincent MAZIN – Ingénieur d'études – CITEPA
Validation	Laetitia NICCO – Chef d'équipe Energie - CITEPA
Validation	Justine LECOMTE – chargée de mission – PETR Cœur des Hauts-de-France

TABLE DES MATIÈRES

1.1	Contexte national et réglementaire	8
1.2	Périmètre géographique	9
CHAPITRE 1.	DIAGNOSTIC ENERGETIQUE DU TERRITOIRE	13
1.1	Bilan des consommations d'énergie.....	14
1.2	Potentiel de réduction de la consommation d'énergies	17
1.3	Bilan des productions d'énergies renouvelables.....	18
1.3.1	Bilan des productions électriques renouvelables.....	18
1.3.2	Bilan des productions thermiques renouvelables	19
1.3.3	Bilan des productions de gaz renouvelables	20
1.3.4	Synthèse.....	20
1.4	Potentiel de production d'énergies renouvelables	21
1.4.1	Production d'électricité renouvelable	21
1.4.2	Production de chaleur renouvelable	22
1.4.3	Productions de gaz renouvelables	23
1.4.4	Synthèse.....	24
1.5	Etat des réseaux énergétiques	25
1.6	Synthèse	26
CHAPITRE 2.	DIAGNOSTIC DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES.....	27
2.1	Introduction.....	28
2.1.1	Enjeux des différentes problématiques.....	28
2.1.2	Eléments contextuels.....	33
2.1.3	Différents scopes et approches	36
2.2	Diagnostics réglementaires	40
2.2.1	Périmètre	40
2.2.2	Diagnostic réglementaire GES	40
2.2.3	Diagnostic GES selon l'approche consommation	43
2.2.4	Diagnostic réglementaire polluants atmosphériques	46
2.2.5	Diagnostic séquestration carbone	65
2.3	Potentiels de réduction	67
2.3.1	Emissions de GES - Stratégie Nationale Bas Carbone	67
2.3.2	Emissions de polluants atmosphériques - Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques	71
2.4	OUTIL ESPASS	75
2.5	Synthèse	76
CHAPITRE 3.	DIAGNOSTIC DE VULNERABILITE DU TERRITOIRE	77
3.1	Contexte climatique	78
3.1.1	Pourquoi réaliser une étude de la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques	78
3.1.2	Un climat qui continue de changer en France	80
3.1.3	Au niveau local.....	81
3.1.4	Méthodologie	82
3.2	Climat passé, présent et futur du territoire du PETR	85
3.2.1	Climat passé et présent	85
3.2.2	Tendances du climat dans les décennies à venir	88
3.2.3	Climat futur – les scénarios d'évolution climatique sur le territoire	89
3.2.4	Synthèse du changement climatique sur le territoire	103
3.3	Sensibilités actuelles et futures du territoire	104

3.3.1	Des risques naturels déjà présents.....	104
3.3.2	Impacts sur la santé.....	123
3.3.3	Impact sur l'économie du territoire.....	128
3.3.4	Impacts sur les écosystèmes.....	138
3.3.5	Impact sur la production et le transport d'énergie.....	141
3.3.6	Synthèse des sensibilités du territoire.....	142
3.4	Vulnérabilité.....	143
3.5	Synthèse.....	147
CHAPITRE 4.	CONCLUSION.....	149
	Glossaire.....	152
ANNEXES	155	
	Catastrophes naturelles par commune.....	156

LISTE DES CARTES

Carte 1.	Localisation du territoire.....	11
Carte 2.	Installations de production d'électricité renouvelable.....	18
Carte 3.	Installations de production d'énergie thermique renouvelable.....	19
Carte 4.	Potentiel d'injection de biogaz sur le réseau de distribution de gaz du territoire.....	25
Carte 5.	Hydrographie.....	107
Carte 6.	Plan de Prévention des Risques Naturels.....	108
Carte 7.	Remontées de nappes.....	110
Carte 8.	Mouvements de terrain.....	113
Carte 9.	Cavités souterraines.....	116
Carte 10.	Retrait-gonflement des argiles.....	118
Carte 11.	L'agriculture sur le PETR – source SCOT.....	132

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Répartition de la consommation d'énergie par secteur	14
Tableau 2.	Synthèse de la production électrique renouvelable	18
Tableau 3.	Synthèse de la production thermique renouvelable	19
Tableau 4.	Synthèse de la production de gaz renouvelable	20
Tableau 5.	Synthèse du potentiel de production d'énergies renouvelables	24
Tableau 6.	Valeurs des PRG par GES pris en compte et comparaison aux valeurs du 4 ^{ème} rapport du GIEC29	
Tableau 7.	Sources prises en compte par secteur d'activité réglementaire	34
Tableau 8.	Sources prises en compte par secteur d'activité de l'approche consommation	35
Tableau 9.	Diagnostic des émissions de GES sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France – approche réglementaire scope 1 et 2 – année 2015	40
Tableau 10.	Résultats des émissions directes de GES sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, de la région Hauts-de-France et la France métropolitaine - année 2015	42
Tableau 11.	Résultats des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire du PETR Cœur des Hauts- de-France - approche réglementaire - année 2015	46
Tableau 12.	Flux de CO ₂ sur les terres sans changements	65
Tableau 13.	Bilan des mutations du sol du territoire du PETR Cœurs des Hauts-de-France	65
Tableau 14.	Flux de CO ₂ dû aux mutations du sol.	65
Tableau 15.	Bilan de CO ₂ de la séquestration carbone sur le territoire du PETR Cœur Hauts-de-France	66
Tableau 16.	Mise en perspective avec le bilan de la France	66
Tableau 17.	Mise en perspective avec le bilan de la France (émissions et séquestrations)	66
Tableau 18.	Objectifs de réduction des émissions de GES	67
Tableau 19.	Objectifs de réduction des émissions de GES par secteur sur le PETR (%)	69
Tableau 20.	Objectifs de réduction des émissions de GES par secteur selon l'approche réglementaire sur le PETR Cœur des Hauts-de-France (kt CO ₂ e)	69
Tableau 21.	Actions envisageables associées aux objectifs de réduction en GES du territoire	70
Tableau 22.	Pourcentage de réduction au niveau national (%) par rapport à 2005 (décret n°2017-949)	71
Tableau 23.	Calcul des émissions nationales - Périmètre France métropolitaine (t)	72
Tableau 24.	Objectifs de réduction des polluants – PETR Cœur Hauts-de-France (t)	72
Tableau 25.	Objectifs de réduction des polluants - PETR Cœur des Hauts-de-France (t) et actions envisageables associées	74
Tableau 26.	Synthèse des différences entre les deux scénarios – sources : GIEC et APCC	79
Tableau 27.	Prospectives de température moyenne annuelle	91
Tableau 28.	Prospectives de nombre de journées d'été	92
Tableau 29.	Prospectives de nombre de jours de vague de chaleur	93
Tableau 30.	Prospectives de nombre de jours de gel	94
Tableau 31.	Prospectives de nombre de jours anormalement froids	95

Tableau 32. Synthèse des évolutions des 5 indicateurs sur le PETR	96
Tableau 33. Prospectives du cumul de précipitations (mm)	98
Tableau 34. Prospectives du nombre de jours de pluie	98
Tableau 35. Prospectives du nombre de jours de fortes précipitations.....	100
Tableau 36. Prospectives du nombre maximum de jours secs consécutifs	101
Tableau 37. Synthèse des évolutions des 4 indicateurs	102
Tableau 38. Synthèse du changement climatique sur le territoire	103
Tableau 39. Recensement des évènements ayant fait l'objet de catastrophe naturelle.....	104
Tableau 40. Communes concernées par un PPRI	106
Tableau 41. Communes concernées par un PPRI	112
Tableau 42. Synthèse des cavités souterraines présentes	114
Tableau 43. Effets du réchauffement climatique sur les risques naturels	122
Tableau 44. Effets du réchauffement climatique pour la santé de la population du territoire	127
Tableau 45. Effectifs des établissements par grands secteurs économiques au 31 décembre 2015 – INSEE	129
Tableau 46. Effets du réchauffement climatique sur le secteur économique	137
Tableau 47. Effets du changement climatique sur les écosystèmes	140
Tableau 48. Effets du changement climatique sur la production d'énergie	141
Tableau 49. Sensibilités du territoire.....	142
Tableau 50. Vulnérabilités du territoire	146
Tableau 51. Arrêtés de catastrophe naturelle par commune – CC Terre de Picardie.....	157
Tableau 52. Arrêtés de catastrophe naturelle par commune – CC Haute-Somme	158
Tableau 53. Arrêtés de catastrophe naturelle par commune – CC Est de la Somme.....	159

PRÉAMBULE

Le PETR Cœur des Hauts-de-France et les trois Communautés de Communes qui le composent se sont engagés dans l'élaboration de leurs Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET). En effet, le PETR, qui a précédemment élaboré le SCoT sur le territoire, souhaite poursuivre par le pilotage de l'élaboration des PCAET pour le compte de ces 3 Communautés de Communes sans prendre la compétence. Cette action montre leur volonté d'engagement dans une démarche vertueuse de développement durable et de lutte contre les changements climatiques.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) du 17 août 2015 consacre son titre 8 à « La transition énergétique dans les territoires ». Le lieu de l'action est le territoire où sont réunis tous les acteurs, élus, citoyens, entreprises, associations... Autant de forces vives qui ont entre leurs mains « les cartes » pour limiter, à moins de 2°C, le réchauffement maximal de notre planète, fixé lors de la COP21.

Ce travail permet également la mise en place d'une réflexion globale sur le fonctionnement des collectivités, aussi bien sur la gestion de leur patrimoine que sur les modalités de prises de décisions, autour d'un processus de management carbone, visant à réduire les émissions de GES. En effet, les collectivités territoriales contribuent de **façon directe à 12 %** des émissions nationales de GES¹. Elles **agissent de façon indirecte sur plus de 50 %** de ces émissions par leurs compétences directes (bâtiments, équipements publics, politique des déchets, transports collectifs, distribution d'eau et d'énergie, ...) et par leur responsabilité légale d'organisation et de planification (SCoT, PDU, PLU, ...). En tant que premier niveau de l'autorité publique, elles sont les mieux placées pour mobiliser les acteurs de la vie locale et favoriser les nécessaires évolutions de comportements des citoyens : la sphère privée représente en effet 50 % des émissions de GES.

C'est dans ce contexte que la Communauté de Communes Terre de Picardie, la Communauté de Communes de la Haute Somme et la Communauté de Communes de l'Est de la Somme se sont chacune engagées dans l'élaboration de leur PCAET, dans une démarche mutualisée pilotée par le PETR Cœur des Hauts-de-France.

Le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial prévoit en son article 1er la réalisation d'un diagnostic sur :

- Les émissions territoriales de GES et de polluants atmosphériques,
- Une estimation de la séquestration nette de CO₂,
- Un volet Energie contenant les éléments suivants : une analyse de la consommation énergétique finale du territoire, la présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur, et un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire,
- Une analyse de la vulnérabilité du territoire au changement climatique.

Ce rapport présente ainsi les résultats du diagnostic des émissions territoriales de GES selon plusieurs approches et le diagnostic des émissions de polluants atmosphériques selon l'approche réglementaire, et une estimation de la séquestration nette de CO₂. Une synthèse des Etudes de Planification Energétique réalisées pour le PETR et les 3 Communautés de Communes est également présente, pour le volet Energie du PCAET. Enfin, ce rapport présente l'analyse de la vulnérabilité du territoire.

¹ Source : <https://www.territoires-climat.ademe.fr/ressource/520-162>

1.1 Contexte national et réglementaire

La réalisation du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) intervient dans un cadre réglementaire, il repose sur :

- Le respect de l'engagement de la France vis-à-vis du Protocole de Kyoto, ainsi que des directives européennes, notamment l'objectif du « 3 fois 20 » à l'horizon 2020 (par rapport aux émissions de 1990) adopté en 2008 :
 - Réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre (GES) ;
 - Améliorer de 20% l'efficacité énergétique ;
 - Porter à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation finale de l'énergie (23% pour la France) ;
- L'Accord de Paris (COP21) dont l'objectif premier est de contenir le réchauffement climatique à 2°C à l'horizon 2100. Il est entré en vigueur le 4 novembre 2016 ;
- La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) de 2015 fixe de nouveaux objectifs à l'horizon 2030 et 2050 dont :
 - Réduction de 40% des émissions de gaz à effet de serre (GES) en 2030 par rapport à 1990 et division par 4 en 2050 ;
 - Réduction de 50% de la consommation énergétique finale en 2050 par rapport à 2012 avec un objectif intermédiaire de -20% en 2030 ;
 - Réduction de 30% de la consommation de combustible fossile à l'horizon 2030 ;
 - Part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale d'énergie en 2030 (23 % en 2020) et à 40% de la production d'électricité ;
 - Diversification du mix électrique avec réduction de la part du nucléaire à 50% à l'horizon 2050 au profit des énergies renouvelables ;
 - Adoption d'un PCAET pour les collectivités de plus de 50 000 habitants avant le 31 décembre 2016 et pour les collectivités de plus de 20 000 habitants avant fin 2018.
- Le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial (contenu et modalités de réalisation) ;
- Le plan national d'adaptation au changement climatique ;
- Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires de la Région Hauts-de-France, approuvé le 4 août 2020.

1.2 Périmètre géographique

La zone concernée par la présente étude concerne la totalité du territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France.

Les PETR sont des établissements publics, instaurés par la loi de 2014-58 du 27 janvier 2014, qui ont vocation à être un outil de coopération entre Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) sur les territoires situés hors métropoles, ruraux ou non.

Situé à l'Est de la Somme, le Pôle d'Equilibre Territorial et Rural Cœur des Hauts-de-France regroupe 3 Communautés de Communes : Haute-Somme, Est de la Somme, et Terre de Picardie. Au total, ce sont 144 communes rassemblant environ 67 000 habitants (données INSEE 2013) sur une superficie de 1 023 km².

Le PETR Cœur des Hauts-de-France est composé de trois EPCI :

- La Communauté de Communes Terre de Picardie, souhaitant réaliser un PCAET volontariste
- La Communauté de Communes Haute Somme,
- La Communauté de Communes Est de la Somme.

La Communauté de Communes Terre de Picardie regroupe 43 communes sur 295 km² et compte environ 18 341 habitants. Cette communauté compte les bourgs centres suivants : Rosières-en-Santerre (3 008 habitants), Chaulnes (2 014 habitants) et Harbonnières (1 645 habitants).

La Communauté de Communes Haute Somme regroupe 60 communes sur 463 km² et compte environ 27 655 habitants. Cette communauté compte les bourgs centres : Péronne (7 628 habitants), Roisel (1 656 habitants), Doingt (1 431 habitants), Moislains (1 206 habitants) et Epehy (1 176 habitants).

La Communauté de Communes Est de la Somme regroupe 41 communes sur 265 km² et compte environ 20 483 habitants. Cette communauté compte les bourgs centres : Ham (4 640 habitants), Nesle (2 358 habitants), Eppeville (1 825 habitants) et Hombleux (1 173 habitants).

Carte 1- Localisation du territoire– p.11

Les Communautés de Communes ont pour objet d'associer les communes membres au sein d'un espace de solidarité pour élaborer un projet commun de développement et d'aménagement du territoire.

Pour conduire des actions d'intérêt communautaire en lieu et place des communes membres, les Communautés de Communes exercent de plein droit des compétences obligatoires, optionnelles et facultatives fixées par la loi qui touchent la vie quotidienne : le développement économique et touristique, l'aménagement de l'espace, la gestion des déchets, l'environnement, le logement et le cadre de vie....

Ainsi, la loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte du 17/08/2015 a placé les intercommunalités au cœur de la politique climat-air-énergie en les nommant « coordinatrices de la transition énergétique ». En effet, les PCAETs s'appliquent à l'échelle d'un territoire sur lequel tous les acteurs sont mobilisés, impliqués et tous les domaines de la vie quotidienne sont abordés.

Les Communautés de Communes de la Haute Somme, Terre de Picardie, Est de la Somme ont décidées de s'unir dans le but de réaliser leur PCAET de manière cohérente.

La loi prévoit que les PCAET peuvent être portés et appuyés par la structure porteuse du SCoT si l'ensemble des Communautés de Communes s'accordent sur le transfert de cette compétence, en application de l'article L.229-26 du Code de l'Environnement.

Le PETR Cœur des Hauts-de France n'a pas acté la prise de compétence PCAET mais a souhaité réaliser la prestation des études en mutualisant l'élaboration du PACET à l'échelle de son territoire. Sa compétence de conduite de réflexions et d'études dont l'intérêt est défini à l'échelle du territoire dans tout domaine relatif à l'aménagement, au développement notamment économique, touristique, culturel et à la valorisation du territoire, lui permet en effet de jouer le rôle coordinateur et de facilitateur de cette démarche. Les Communautés de Communes restent donc pleinement maître d'ouvrage et en responsabilité quant à la validation des phases d'études et livrables du PCAET, ainsi que dans la mise en œuvre, de suivi et d'évaluation des actions qui sont élaborées.



Figure 1. Le périmètre du PETR



Limites administratives

 PETR Cœur des Hauts-de-France

 Limite EPCI

 Limite communale

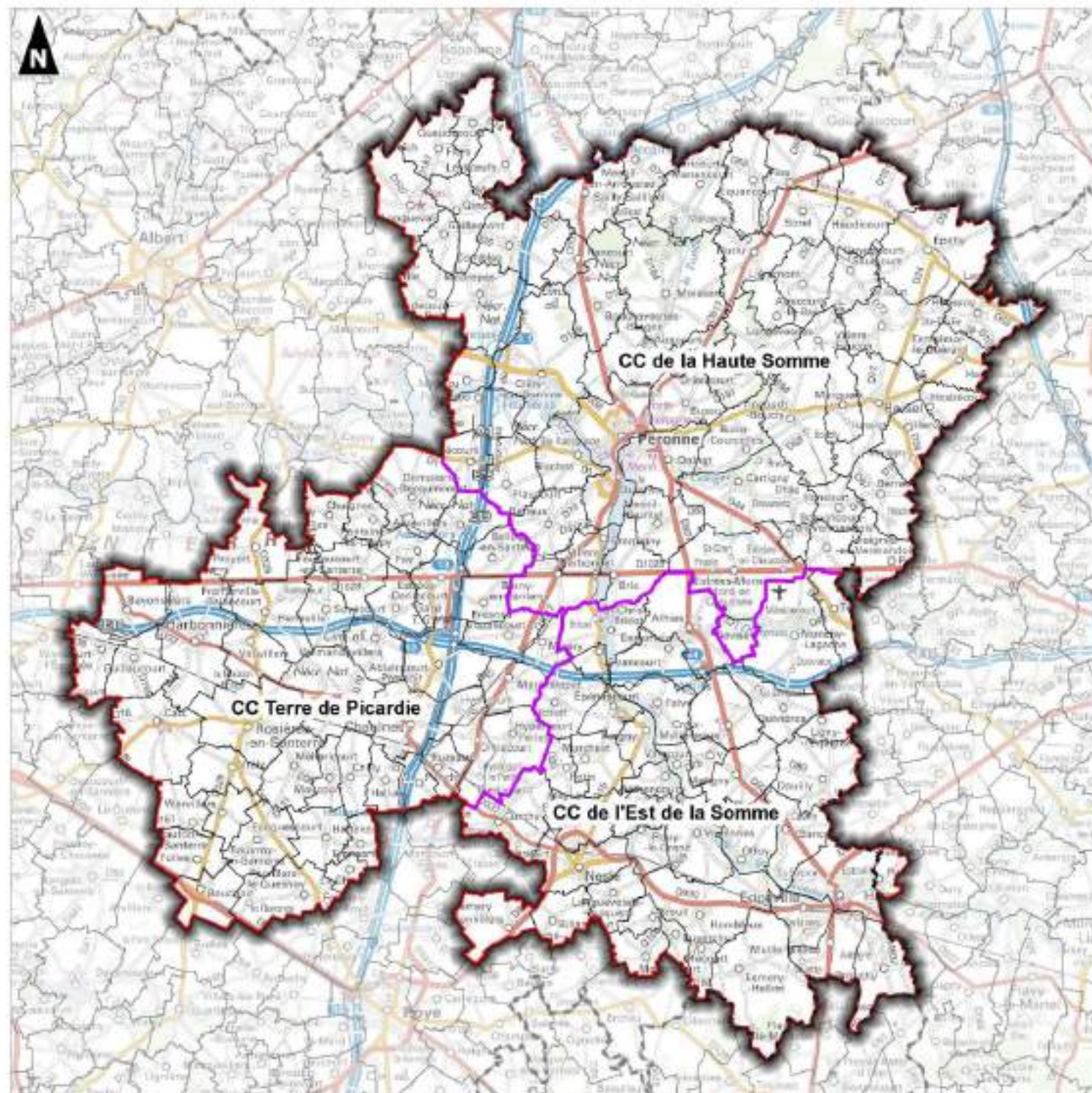
 Limite départementale

0 5 10



Kilomètres

1:250 000



CHAPITRE 1. **DIAGNOSTIC ENERGETIQUE DU TERRITOIRE**

Source : Etude de planification énergétique en cours de réalisation par les bureaux d'études AEC et Energies Demain

1.1 Bilan des consommations d'énergie

La consommation globale d'énergie du territoire est de **4 918 GWh/an** environ. Derrière ce chiffre brut se trouve une consommation unitaire supérieure à la moyenne nationale et à la moyenne de la Somme, de l'ordre de 74 MWh/hab/an alors que cette consommation est de 36,5 MWh/hab/an pour la Somme. Cette consommation élevée est due à la forte part de l'industrie dans le bilan (68 % des consommations). La présence de l'entreprise Tereos sur le territoire représente près de la moitié des consommations du secteur, et 33 % des consommations totales du territoire. Ainsi trois secteurs représentent 74 % des consommations d'énergie.

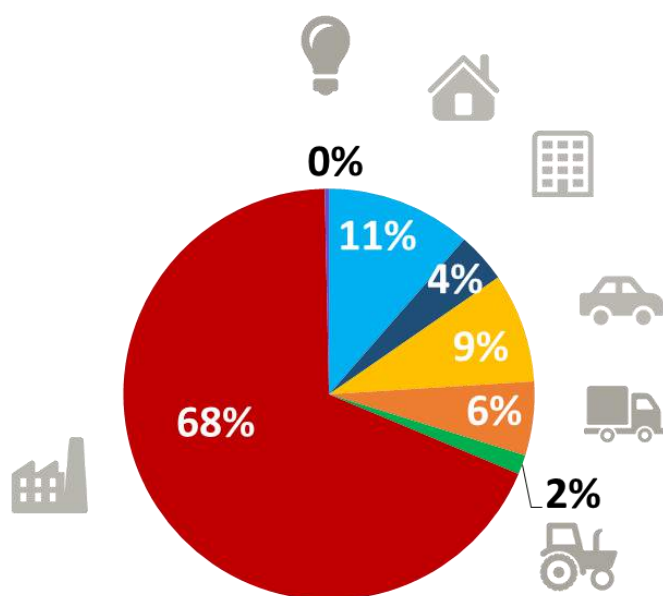


Figure 2. Répartition de la consommation d'énergie par secteur

Secteur	Consommation (GWHEF/an)	(%)
Industrie	3 361	68
Résidentiel	562	11
Mobilité	424	9
Fret	286	6
Tertiaire	194	4
Agriculture	75	2
Eclairage public, Déchets, Eaux Usées	16	0
Total	4 918	

Tableau 1. Répartition de la consommation d'énergie par secteur

En ce qui concerne le mix énergétique du territoire, les besoins en gaz sont prédominants (54 % environ), suivis des produits pétroliers (28 %). La demande en gaz est directement liée aux besoins de Tereos. Quant aux produits pétroliers, ceux-ci apparaissent surtout dans les transports, et les logements (128 GWh sur les 562 GWh du secteur), ou encore en agriculture (69 GWh).

Les énergies fossiles carbonées sont globalement fortement représentées au sein de chaque secteur, notamment dans l'industrie et les transports. Il est donc possible d'identifier un enjeu de substitution de cette forme d'énergie à l'échelle de tous les secteurs.

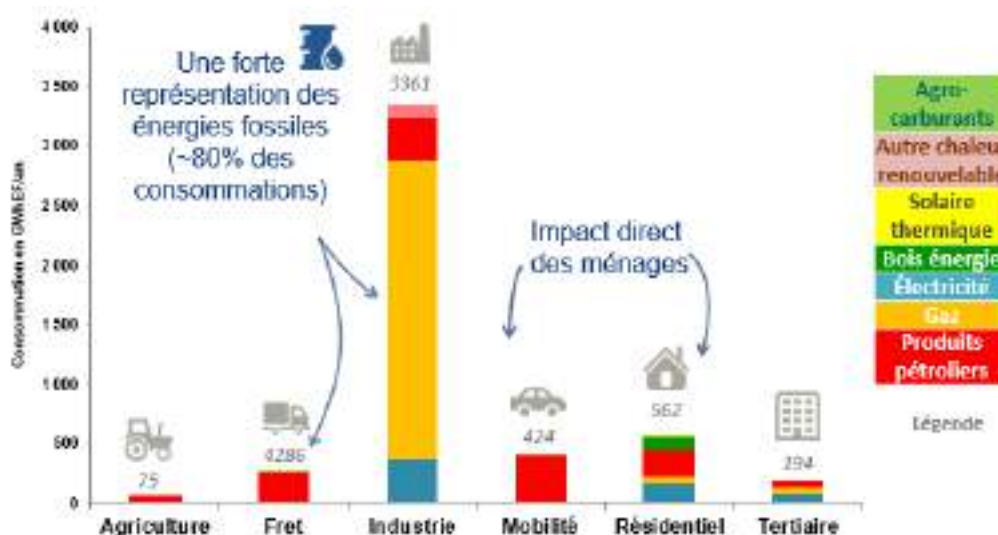


Figure 3. Mix énergétique tous secteurs confondus

La facture énergétique globale est de 343 millions d'euros par an, portée à 36% par les ménages. Par ailleurs, 30% des ménages du territoire sont en situation de précarité énergétique.

■ L'industrie

Au niveau du mix énergétique, les consommations du secteur traduisent une forte dépendance au gaz naturel, qui constitue 75 % du mix énergétique industriel. Néanmoins, l'exclusion de Tereos du bilan révèle un bouquet énergétique plus équilibré entre le gaz, l'électricité et les produits pétroliers. Par ailleurs, l'utilisation de la chaleur renouvelable dans les procédés industriels est non négligeable (107 GWh), et illustre la transition énergétique qui s'opère depuis plusieurs années dans ce secteur, et ce, malgré les difficultés potentielles et les coûts d'investissements.

■ Le résidentiel

Le mix énergétique du territoire est particulier :

- une très faible desserte en gaz (9 %),
- une très forte part de produits pétroliers (fioul + GPL) (40 %),
- une forte part de bois énergie (20 %),
- une absence de chauffage urbain.

Au total, plus de **12 500 logements** représentant 46 % du parc sont considérés comme des « passoires énergétiques » (étiquettes DPE E, F ou G), ce qui souligne la nécessité d'agir massivement sur ce volet. Plus de 8 200 ménages du territoire seraient donc en situation de précarité énergétique. Relativement à la population locale, ce sont 30 % des ménages qui sont concernés. 22 communes comptent au moins 40 % de leur population en situation de précarité. Sur le territoire, la facture énergétique moyenne des ménages est de 4 700 € par an ce qui apparaît extrêmement préoccupant au regard de l'impact considérable sur le budget des ménages.

■ La mobilité

Si 96 % des déplacements peuvent être attribués à la mobilité quotidienne (travail, achats, loisirs, scolaire, démarches administratives, déplacements autres de courte distance), 33 % des consommations énergétiques du territoire et 40 % des distances parcourues sont liées à la mobilité occasionnelle (vacances, week-end, visite de la famille et des amis).

L'usage de la voiture particulière représente 98 % des consommations de la mobilité quotidienne. Le PETR Cœur des Hauts-de-France est très dépendant de la voiture du fait de son caractère rural. En effet, la voiture représente 72 % des déplacements quotidiens des habitants du territoire (conducteur (54 %) et passager (18 %)). Cependant, 60 % de ces déplacements se font à moins de 10 km, ce qui suggère de nombreuses opportunités d'actions en faveur de l'écomobilité. Les déplacements quotidiens en transports en commun (ferroviaires et routiers) sont marginaux (3 %). La part de déplacements en modes doux (marche à pied, vélo) est de 26 % mais les distances parcourues sont anecdotiques.

■ Le fret

Le transport de marchandises génère une consommation de 286 GWhEF/an, dont l'essentiel est issu de produits pétroliers (92 %). Les sources d'énergies alternatives dans ce secteur n'occupent quant à elles qu'une part marginale (biocarburants (6 %), électricité (2 %) et GNV (0 %)).

Les besoins en flux de transport font apparaître principalement deux modes de transport : routier (62 %) et maritime (28 %), suivis du ferroviaire (6 %), du fluvial (3 %) et quasiment pas d'aérien. De fait, le territoire comporte de nombreuses zones d'activités qui contribuent à maintenir une forte dynamique au niveau des transports de marchandises.

5 communes concentrent à elles-seules presque 1/3 des besoins de fret (Chaulnes, Mesnil-Saint-Nicaise, Ham, Péronne, et Estrées-Mons). Ces communes sont notamment reliées à des axes routiers dynamiques (A1 pour Chaulnes, D930 pour Ham et le Mesnil-Saint-Nicaise, D1029 pour Estrées-Mons, et D1017 et D917 pour Péronne).

■ Le tertiaire

34 % des consommations du secteur relèvent du domaine public ou parapublic. Cette part de consommation émane directement de l'action des collectivités locales. Les communes de Péronne et Ham regroupent à elles seules la moitié des consommations car elles constituent notamment de petits pôles de proximité et bénéficient à ce titre d'un certain nombre d'équipements et de services de proximité. Le mix énergétique des bâtiments tertiaires publics est partagé entre l'électricité, les produits pétroliers et gaz naturel, suivant les usages.

Les commerces constituent une cible importante, représentant 60 % des consommations énergétiques du tertiaire privé. Ces consommations viennent surtout des usages d'électricité (49 %) et de gaz (30 %).

■ L'agriculture

L'agriculture est une activité économique non négligeable pour le territoire. Elle y occupe également une place remarquable avec 85 % de la surface du territoire qui lui est destinée.

Le secteur agricole du territoire est principalement tourné vers les cultures. La majorité de l'énergie consommée par le secteur va vers les cultures de céréales (42 GWh), l'élevage n'occupe que 2 % de la demande énergétique. Le secteur est particulièrement dépendant des produits pétroliers qui représentent 92 % des consommations, correspondant notamment à l'usage des tracteurs, des moissonneuses-batteuses, ou d'autres engins agricoles. Ceci permet d'identifier un enjeu important de substitution de cette énergie. Les autres énergies (électricité, gaz) servent généralement aux procédés de séchage ou au chauffage des bâtiments et serres.

1.2 Potentiel de réduction de la consommation d'énergies

Un scénario dit « potentiel maximum », dans lequel les actions de maîtrise de l'énergie les plus ambitieuses à l'échelle du territoire sont considérées, a été présenté aux élus dans le cadre de l'Etude de Planification Energétique.

En modélisant l'ensemble des gisements d'économie d'énergie sur le territoire du PETR, on obtient une baisse considérable des besoins énergétiques. La consommation passe de 4 927 GWh à 1 712 GWh en 2050, soit une baisse de 65 %.

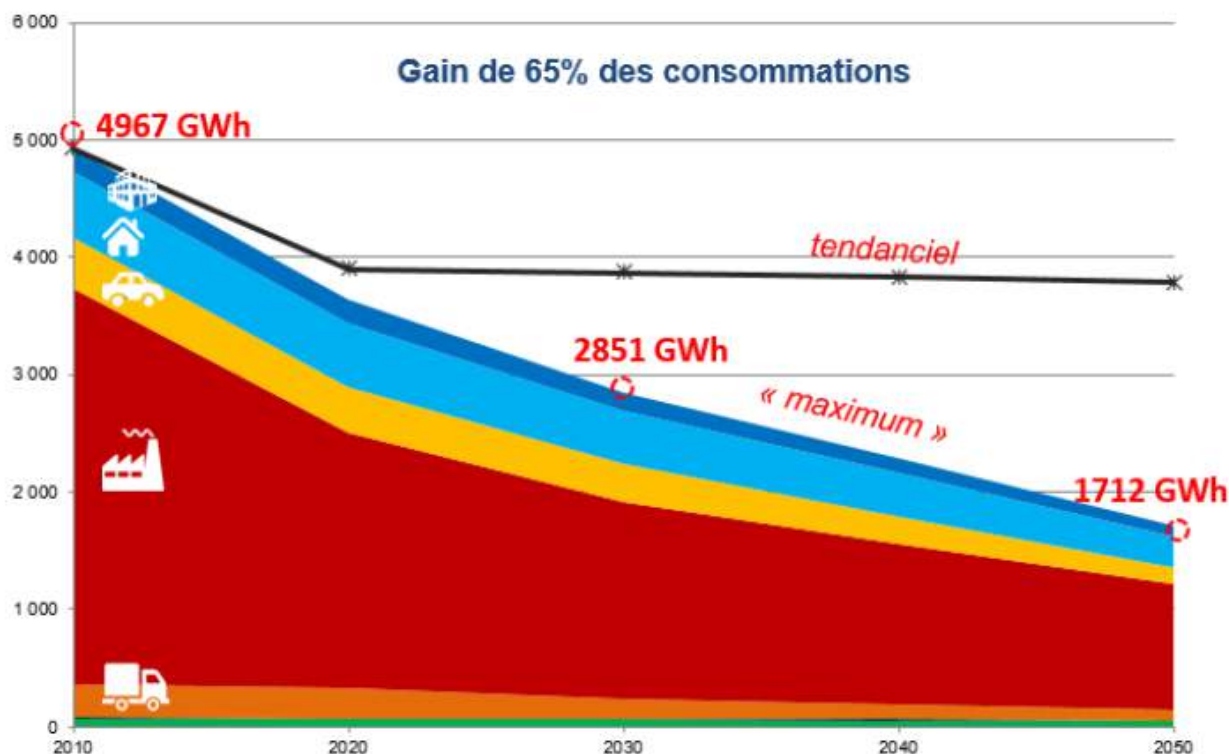


Figure 4. Évolution des consommations entre 2010 et 2050 par secteur suivant le scénario tendanciel et le scénario « maximum » du PETR Cœur des Hauts-de-France

Les actions proposées dans ce scénario sont :

- Rénovation BBC de 95% des logements, soit 21 000 maisons individuelles, 1 100 appartements et 2 300 logements HLM. Les déconstructions de bâtiments et les actions de rénovation en cours sont prises en compte dans le modèle.
- Rénovation BBC de 95% des surfaces tertiaires, soit 188 000 m² de tertiaire public et 509 000 m² de tertiaire privé.
- Evolution des flux, efficacité et motorisation alternative pour le fret.
- Transition agricole et alimentaire, selon le scénario élaboré par Solagro, sans évolution du mix énergétique.
- Remplacement intégral de l'éclairage public par des LEDs, optimisation en fonction des communes.
- Adaptation de la mobilité selon le scénario NégaWatt : parts modales par type de territoire, efficacité énergétique, covoiturage et motorisation alternative.
- Adaptation du scénario DGEC AMS2 par branche industrielle (sans substitution).

1.3 Bilan des productions d'énergies renouvelables

1.3.1 Bilan des productions électriques renouvelables

Le bilan de production d'électricité renouvelable sur le territoire s'établit à environ 777 516 MWh. Comparé aux livraisons d'électricité sur le territoire pour cette même année, la production locale représente 132 % de la consommation locale d'électricité.

Concernant les éoliennes en projet, 141 mats répartis sur 21 parcs sont en construction et 41 mats répartis sur 8 parcs sont en instruction. Ceci représenterait une augmentation de puissance de respectivement 416 MW (soit 915 GWh/an) et 139 MW (soit 305 GWh/an). La production locale représenterait alors 161 % de la consommation locale d'électricité.





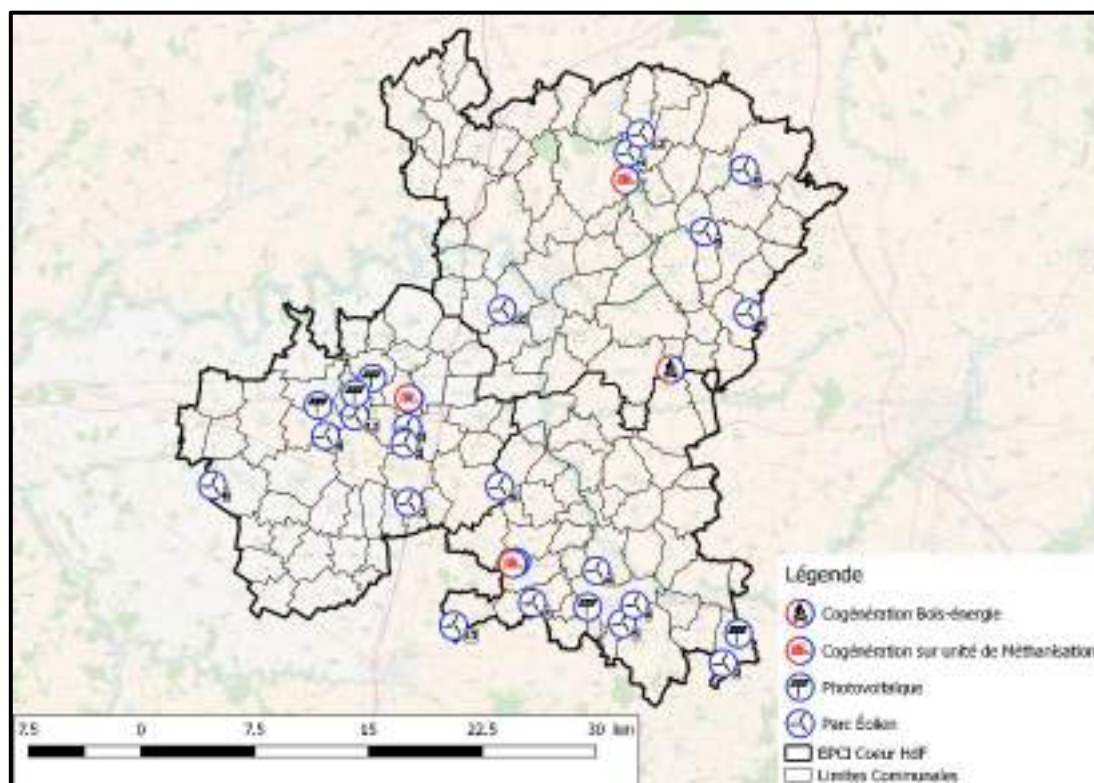
	Type de production électrique	Production annuelle en MWh (calculée)
	Eolien : 114 mâts répartis sur 20 parcs, pour une puissance de 243,6 MW	536 000
	Photovoltaïque	3 635
	Méthanisation : 4 installations sur le territoire dont 3 qui produisent de l'électricité	7 919
	Bois-énergie : 2 installations de production d'électricité et de chaleur à partir du bois	230 000
TOTAL		777 516

Tableau 2. Synthèse de la production électrique renouvelable



Carte 2. Installations de production d'électricité renouvelable

1.3.2 Bilan des productions thermiques renouvelables





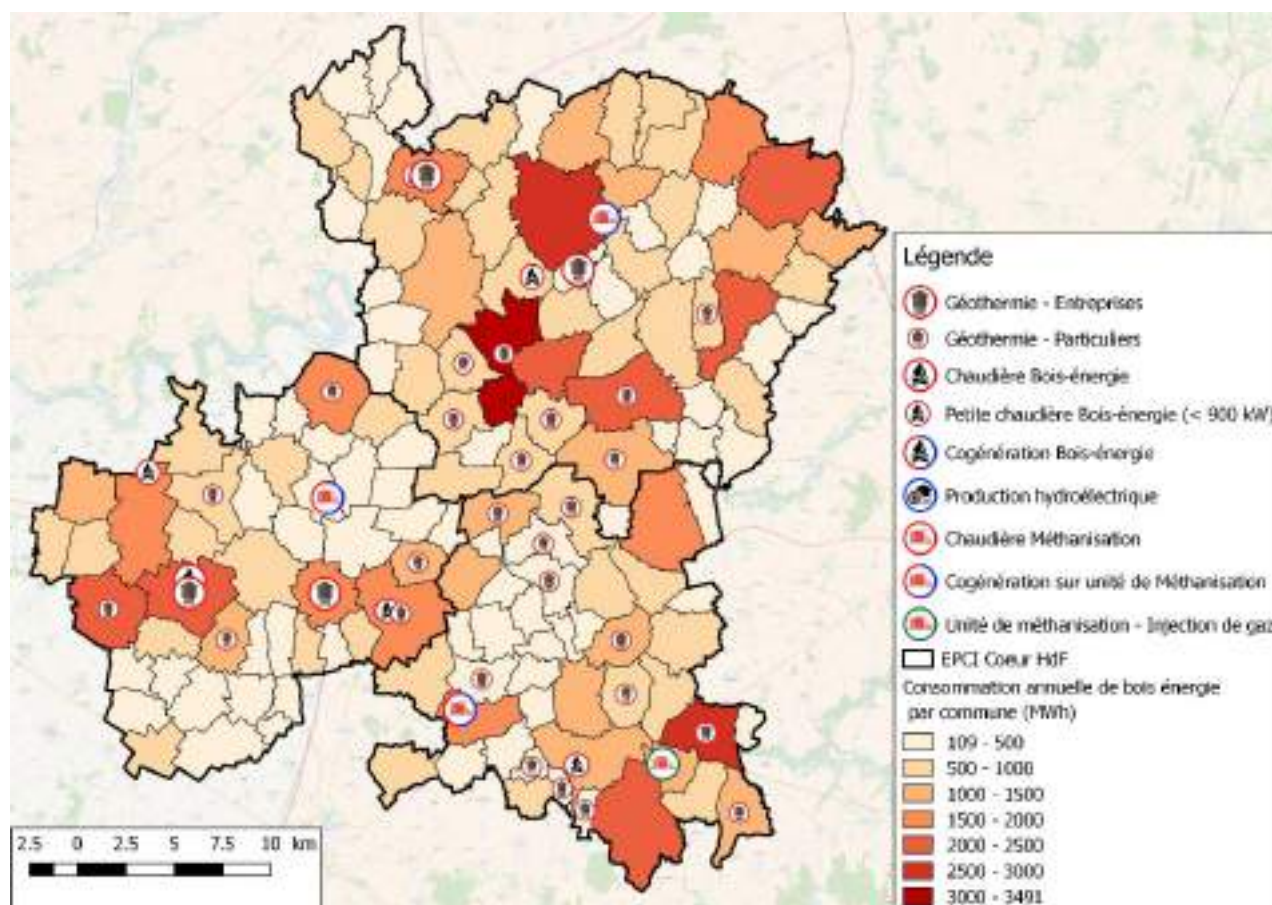
	Type de production de chaleur	Production annuelle en MWh (calculée)
	Bois-énergie individuel	112 389
	Chaudières bois-énergie : 8 installations industrielles, 6 chaudières automatiques	512 388
	Méthanisation cogénération : 2 installations	8 320
	Géothermie : installations majeures	252
	TOTAL	633 349

Tableau 3. Synthèse de la production thermique renouvelable



Carte 3. Installations de production d'énergie thermique renouvelable

1.3.3 Bilan des productions de gaz renouvelables

Un méthaniseur valorise des substrats agricoles et de l'industrie agro-alimentaire en produisant du gaz : 22 000 MWh par an.


	Type de production de gaz	Production annuelle en MWh (calculée)
	Méthanisation : une installation en injection	22 000
	TOTAL	22 000

Tableau 4. Synthèse de la production de gaz renouvelable

Selon le distributeur GRDF, 23 projets de méthanisation avec une valorisation en injection sont en émergence au niveau du département de la Somme, à un stade de réflexion plus ou moins avancé.

Plusieurs de ces projets sont notables au niveau du PETR :

- Le méthaniseur territorial d'Eppeville va doubler sa capacité prochainement et mettre en place un processus de méthanation avec production d'hydrogène à plus long terme ;
- Le projet Sanamethan/Téréos/Syral visant à produire du biogaz à partir de déchets agricoles et de déchets de l'industrie agroalimentaire.
- Le projet de méthanisation agricole « Létang » portée par un groupement de 4 agriculteurs associés : le début des travaux est prévu pour le 1er trimestre 2019 et la production de gaz injecté dans le réseau de transport est estimée à 2 033 MWh par an

1.3.4 Synthèse

Le territoire produit 1 433 GWh/an, ce qui couvre 29 % des consommations locales d'énergie. Le mix énergétique est varié, tant au niveau des sources d'énergie (solaire, méthanisation, bois, etc.) que des valorisations (électricité/chaleur/gaz), mais est dominé par l'éolien et les installations bois-énergie Kogeban et CBEM. En ce qui concerne le vecteur électricité, le territoire couvre d'ores et déjà 132 % de sa consommation locale ce qui le désigne comme « territoire à électricité positive ».

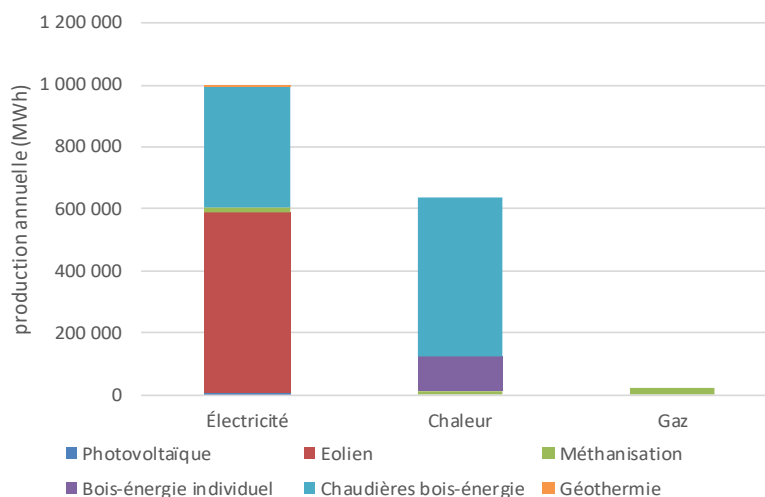


Figure 5. Synthèse des productions d'énergie du territoire

Avec les projets éoliens en construction, est estimée une production cumulée de 2347 GWh/an, ce qui pourrait faire bondir le taux d'EnR produit à 48 % de la consommation énergétique locale.

1.4 Potentiel de production d'énergies renouvelables

1.4.1 Production d'électricité renouvelable

De nombreuses sources permettent la création locale d'électricité renouvelable. Le bilan de potentiel d'électricité renouvelable sur le territoire s'établit à environ 1 732 MWh. En rapport avec les consommations d'électricité estimées en 2050, ce potentiel permettrait au territoire de devenir très exportateur en électricité notamment grâce à l'éolien et au photovoltaïque.

■ Eolien

Les possibilités futures de production accrue se situent essentiellement dans l'évolution des parcs existants avec le repowering à venir. En considérant les projets en construction et les projets en instruction, la production augmenterait respectivement de 915 GWh/an et de 305 GWh/an. De même, en considérant que toutes les éoliennes voient leur puissance passer à 3,6 MW, l'augmentation de puissance installée serait de 285 MW supplémentaires et entraînerait une augmentation de la production de 626 GWh/an.

■ Hydroélectricité

Sur le territoire, différents obstacles positionnés sur les cours d'eau ont fait l'objet d'une analyse, afin de calculer les puissances disponibles et de déterminer le type d'installation qui peut être implanté sur ces cours d'eau. Le potentiel de développement respectueux des contraintes spécifiques au milieu aquatique est réduit avec des projets potentiels dont la puissance serait inférieure à 60 kW. Les puissances développées sont négligeables et ce type d'aménagement n'est a priori pas une priorité en comparaison des autres usages du cours d'eau, notamment de sa navigabilité.

■ Photovoltaïque

L'analyse du bâti et des toitures du territoire ont permis de déterminer la surface de panneaux installable en fonction du type d'activité du bâtiment et donc la puissance disponible. Cette surface représente 4,2 millions de m² et 571 MW de puissance disponible pour le photovoltaïque. Pour calculer un potentiel réaliste est raisonnable de développement du photovoltaïque à long terme sur le territoire, l'hypothèse retenue est la réalisation de 75 % du gisement brut sur les bâtiments industriels, agricoles, commerciaux et sportifs et de 25 % du gisement sur les bâtiments indifférenciés. Ce qui donne un objectif à long terme de 285 MW installés, pour une production de 284 GWh par an, qui ferait du photovoltaïque la deuxième source d'électricité renouvelable après l'éolien.

En classant les bâtiments par taille de projet et par type de bâtiments, on distingue clairement plusieurs cibles :

- Les installations de grandes puissances correspondant aux toitures de bâtiments industriels et agricoles représentent le plus grand potentiel. L'accompagnement doit se concentrer sur cette cible.
- Viennent ensuite les installations de petites puissances, associées majoritairement au bâti résidentiel. Il s'agit néanmoins d'une puissance très dispersée, qui nécessite la réalisation d'un très grand nombre de projets. Des actions territoriales peuvent être menées pour encourager les propriétaires, comme la mise en place d'un cadastre solaire et d'un accompagnement en ingénierie.

1.4.2 Production de chaleur renouvelable

De même, plusieurs sources de chaleur ont été envisagées. Le bilan de chaleur renouvelable sur le territoire s'établit à environ 170 MWh. Le potentiel n'est pas totalement estimable en particulier le potentiel géothermique et celui de la chaleur fatale.

■ Bois – énergie

Les différentes quantités de bois disponibles sur le territoire pour l'énergie ont été évalués selon leur provenance (bois forestier, bois bocager et bois déchet). En regard de la consommation actuelle de 629 GWh/an en bois énergie du territoire, il existe un potentiel de développement de petites/moyennes unités collectives/réseaux de chaleur de petite taille dans le cadre d'une filière locale d'approvisionnement, notamment à Rosières-en-Santerre. Ce développement pourrait s'accompagner d'une amélioration des rendements des installations domestiques. Le constat partagé sur ce sujet est que les installations dans le secteur résidentiel telles que les poêles, inserts et cheminées sont souvent d'un rendement assez faible.

Le rendement d'une cheminée à foyer ouvert n'est ainsi que de 10 à 20 % alors qu'une installation à foyer fermé peut atteindre des rendements de l'ordre de 80 %. Grâce au passage d'un foyer ouvert à un foyer fermé à haut rendement, il est donc théoriquement possible d'utiliser 1 bûche là où on en utilisait 4 pour produire la même quantité de chaleur et donc de réutiliser les 3 bûches gagnées pour alimenter les nouveaux équipements dans de nouveaux logements.

■ Géothermie

Le territoire est favorable à la géothermie en aquifère superficiel avec une majorité de communes où l'énergie disponible serait plus importante que les besoins géothermiques. En cas de ressource faible, des sondes géothermiques peuvent être installées si le nombre de sondes nécessaires pour couvrir le besoin thermique est limité à une dizaine d'unités.

Étant donné les contraintes particulières de cette forme d'énergie, il convient d'agir plus particulièrement dans une logique d'opportunité quand un projet urbanistique se met en place en zone favorable.

■ Solaire thermique

Les installations solaires thermiques ont pour but de produire l'eau chaude sanitaire, essentiellement pour couvrir les besoins du résidentiel et du tertiaire. Dans tous les cas, le chauffe-eau solaire est utilisé en bi-énergie, afin de permettre la production d'eau chaude quand les ressources solaires ne sont pas suffisantes.

La filière du solaire thermique, encore émergente, a besoin de projets exemplaires et de qualité pour se relancer, prioritairement sur les 5 EHPAD, 2 Centres Hospitaliers et 2 centres aquatiques avec un potentiel estimé à 1 GWh. Créer une ou plusieurs installations collectives de production d'eau chaude sanitaire avec l'aide d'AMO compétentes permettra de renforcer cette filière émergente.

■ Chaleur fatale

Le gisement brut de chaleur fatale dans l'industrie sur le territoire est estimé à 600 GWh par an, gisement reparti dans 14 établissements sur le territoire. Certaines entreprises du territoire pourraient faire l'objet d'utilisation de la chaleur fatale. Le développement de l'utilisation de cette énergie pourrait se faire par le biais d'un développement de réseau au niveau de zones industrielles permettant aux entreprises aux alentours d'utiliser de la chaleur.

1.4.3 Productions de gaz renouvelables

■ Méthanisation

De nombreuses matières peuvent être méthanisées pour produire du biogaz : matières issues de l'élevage, coproduits des cultures, déchets des industries agroalimentaires, boues de stations d'épuration. Tous ces gisements ont été calculés et il en ressort que le principal potentiel de développement se situe dans la valorisation des coproduits des cultures (pailles, menues pailles, fanes, pulpes de betteraves).

L'ensemble des substrats représente ainsi un total environ 712 GWh/an, soit plus d'une trentaine de grands méthaniseurs potentiellement installables. A l'horizon 2030, l'objectif recherché est d'atteindre la production de 215 GWh/an, soit environ 11 méthaniseurs pour situer le PETR sur la trajectoire promue par la région Hauts-de-France. Ce potentiel peut être augmenté par les Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique (qui permettent également de sécuriser l'approvisionnement).

■ Power to gas

Le terme « Power to gas » désigne la production de gaz de synthèse grâce à de l'électricité.

Par électrolyse, l'eau est séparée en dihydrogène (H₂) et dioxygène (O₂). L'hydrogène ainsi produit peut être utilisé directement :

- Comme carburant véhicules,
- En injection dans le réseau de gaz naturel : un taux de 6 % d'hydrogène dans le gaz naturel est actuellement accepté, avec des recherches en cours pour porter ce taux à 20 % d'hydrogène,
- Pour produire du méthane en utilisant du CO₂.

Le Power-to-gas est particulièrement adapté dans un contexte d'excédent de production d'électricité, ce qui pourrait être le cas si la pénétration de source d'électricité renouvelable non pilotables dans le mix électrique se poursuit. Le potentiel de gisement de CO₂ existe sur le territoire et pourra être considéré avec le déploiement des solutions de Power-to-gas.

1.4.4 Synthèse









	Type de production électrique	Gisement brut Production annuelle en MWh (estimée)	Mobilisable en 2030
	Eolien : production actuelle, projets en cours et repowering	2 382 000	2 382 000
	Photovoltaïque	569 000	284 000
	Hydroélectricité	1 000	1 000
Type de production de chaleur			
	Bois énergie	59 000	59 000
	Géothermie	Non calculable, mais important (dizaines de GWh)	Non calculable
	Solaire thermique	Non calculable	Non calculable
	Chaleur fatale	670 000	Non calculable
Type de production de gaz			
	Méthanisation	712 000 (hors CIVE) 764 000 (avec CIVE)	215 000 (hors CIVE) 230 000 (avec CIVE)

Tableau 5. Synthèse du potentiel de production d'énergies renouvelables

1.5 Etat des réseaux énergétiques

■ Réseau électrique

Les capacités actuelles réservées au raccordement de centrales de production sont déjà réservées pour des projets éoliens, ne laissant pas de capacités pour de nouveaux projets. Toutefois, le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables est en cours de révision, avec deux projets concernant le PETR :

- La création d'un poste source qui n'est pas localisé, permettant de dégager 240 MW de capacités supplémentaires,
- L'évolution du poste de Vauvillers, permettant de dégager 16 MW de capacités supplémentaires.

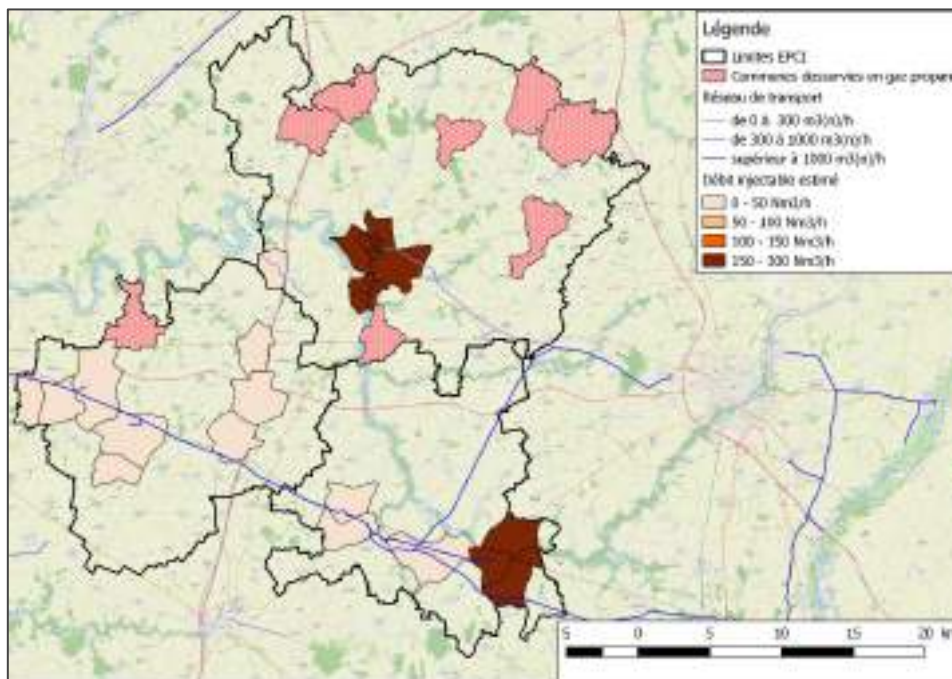
■ Réseau de gaz

Parmi les 144 communes du territoire, 26 communes sont desservies en gaz naturel. Le territoire est traversé par le réseau de transport national, particulièrement dense dans le sud du territoire.

Actuellement les installations de production de biogaz valorisent leur production sous forme de cogénération. L'autre possibilité de valorisation est l'injection sur le réseau de gaz, avec 3 possibilités de raccordement :

- L'injection portée, qui consiste en la compression et le transport par camion du gaz,
- Le raccordement au réseau de distribution, qui repose sur la création d'une canalisation de distribution entre le réseau de distribution de gaz existant et l'unité de méthanisation ou la construction d'un poste d'injection sur le réseau de distribution,
- Le raccordement au réseau de transport, avec à priori des débits injectables très élevés.

Sur le territoire, deux zones permettent actuellement l'injection : celle de Péronne et celle de Ham. Cependant, le gaz injecté par le méthaniseur d'Eppeville sature à priori la capacité de la zone. Des évolutions de réseau sont probablement à prévoir pour permettre plus d'injection.



Carte 4. Potentiel d'injection de biogaz sur le réseau de distribution de gaz du territoire

■ Réseau de chaleur

Il n'existe aucun réseau de chaleur sur le territoire actuellement.

À l'échelle du territoire, l'Observatoire des réseaux a cartographié les zones de voirie pour lesquelles la consommation de chaleur serait supérieure à 1,5 MWh par mètre (seuil de rentabilité d'un réseau de chaleur) et supérieure à 4,5 MWh par mètre (rentabilité importante). Ham, Péronne et Barleux sont concernées par 87% de ce potentiel. Ce potentiel doit être associée à une source d'énergie comme la chaleur fatale ou la géothermie, étudiée ci-après.

1.6 Synthèse

Une production totale de l'ordre de 1 433 GWh/an.

Une production renouvelable dominée par l'éolien pour l'électricité et le bois-énergie pour la chaleur.

4 installations de méthanisation, produisant chaleur, électricité ou gaz.

Une production locale qui couvre 29 % des consommations locales totales d'énergie (8,5 % pour les Hauts-de-France, 16 % au niveau national).

CHAPITRE 2. DIAGNOSTIC DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

2.1 Introduction

2.1.1 Enjeux des différentes problématiques

■ Le rôle déterminant des collectivités locales

Les collectivités territoriales contribuent de façon directe à 12 % des émissions nationales de GES².

Elles **agissent de façon indirecte sur plus de 50 % de ces émissions** par leurs compétences directes (bâtiments, équipements publics, politique des déchets, transports collectifs, distribution d'eau et d'énergie, ...) et par leur responsabilité légale d'organisation et de planification (SCoT, PDU, PLU, ...).

En tant que premier niveau de l'autorité publique, elles sont les mieux placées pour **mobiliser les acteurs** de la vie locale et favoriser les nécessaires évolutions de comportements des citoyens : la sphère privée représente en effet 50 % des émissions de GES.

■ GES : la problématique du changement climatique

● Effet de serre

Le changement climatique est l'un des problèmes économiques, sociaux et environnementaux majeurs auquel nous serons confrontés au cours du XXI^{ème} siècle. En effet, toute activité humaine (déplacements, utilisation d'énergies fossiles dans les bâtiments, agriculture...) engendre un effet de serre additionnel qui amplifie l'effet de serre naturel.

Cependant, depuis environ un siècle et demi, la concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère ne cesse d'augmenter au point que les scientifiques prévoient des hausses de température sans précédent qui pourraient avoir des conséquences dramatiques sur nos sociétés. C'est pourquoi mettre en place les incitations, les institutions, les technologies et les méthodes nécessaires à l'émergence de politiques de réduction des émissions de GES est devenu une priorité.

● GES pris en compte

La liste des GES à prendre en compte dans le cadre du diagnostic GES est celle présentée dans l'arrêté du 25 janvier 2016. Elle est identique à celle retenue dans le cadre du Protocole de Kyoto.

- Le gaz carbonique : **CO₂**
- Le méthane : **CH₄**
- Le protoxyde d'azote : **N₂O**
- Les hydrofluorocarbures : **HFC**
- Les hydrocarbures perfluorés : **PFC**
- L'hexafluorure de soufre : **SF₆**

² source : <http://www.territoires-climat.ademe.fr/content/pourquoi-un-pcet>

- Le trifluorure d'azote : **NF₃**.

Pour quantifier l'impact sur l'effet de serre, il est nécessaire de ramener l'ensemble de ces émissions en tonnes CO₂ équivalent (t CO₂e). Ainsi, chaque flux élémentaire (la quantité d'émission pour chaque GES) est multiplié par un facteur de caractérisation (le Pouvoir de Réchauffement Global à 100 ans du gaz étudié : PRG₁₀₀).

Les valeurs des PRG par gaz sont régulièrement mises à jour par le GIEC. La dernière version disponible est celle du rapport dit « AR5 » datant de 2013.

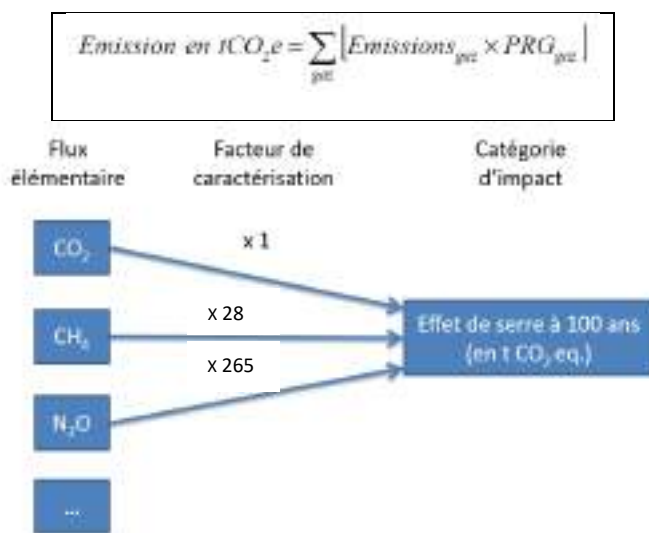


Figure 6. Facteurs de caractérisation pour quantifier les émissions de GES (PRG du GIEC 2013)

Dans le cadre de ce rapport, les données de PRG proviennent du 5^{ème} rapport du GIEC (2013 – AR5). Ainsi, les valeurs des PRG prises en compte dans les calculs de ce projet sont les suivantes :

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	PFC - 14	SF ₆	NF ₃	C ₄ F ₈	HFC
PRG - GIEC 2007 AR4	1	25	298	7390	22800	17200	10300	variable
PRG - GIEC 2013 AR5	1	28	265	6630	23500	16100	9540	variable
Différence	-	12,0 %	-11,1 %	-10,3 %	3,1 %	-6,4 %	-7,4 %	-

Tableau 6. Valeurs des PRG par GES pris en compte et comparaison aux valeurs du 4^{ème} rapport du GIEC

■ Polluants atmosphériques : la problématique de la qualité de l'air

• Contexte

Dans un bilan territorial, la prise en compte des polluants atmosphériques est pertinente voire nécessaire, car :

- L'amélioration de la qualité de l'air est un enjeu sanitaire majeur pour la majorité des territoires urbanisés en France. En effet, des dépassements de seuils réglementaires de qualité de l'air sont régulièrement constatés, et notamment dans la région Hauts-de-France, avec un impact direct et avéré à court terme sur la santé humaine et la végétation. La France est sous le coup d'un double

contentieux avec la Commission européenne en matière de pollution de l'air. Elle est poursuivie depuis mai 2011 devant la Cour de justice de l'UE pour dépassement des normes pour les PM₁₀.

- Les polluants atmosphériques et les GES sont en grande partie issus de sources communes, et notamment des opérations de combustion pour la production d'énergie et les transports : des co-bénéfices sont identifiables dans l'élaboration et l'application des politiques de réduction des émissions de polluants atmosphériques et de GES.
- Des interactions existent entre changement climatique et pollution atmosphérique :
 - L'ozone participe à l'effet de serre,
 - Des liens existent entre îlots de chaleur, qualité de l'air et santé,
 - Et les évolutions climatiques pourraient augmenter l'apparition de pics d'ozone.
 - L'atténuation de l'effet de serre ne doit pas se faire au détriment de la santé (diesel, combustion du bois, ...).

- **Polluants atmosphériques considérés**

La liste des polluants atmosphériques à prendre en compte dans le cadre du diagnostic polluants atmosphériques est celle présentée dans l'arrêté du 4 août 2016.

- **NO_x** : les oxydes d'azote représentent les formes oxydées de l'azote, les principaux sont le dioxyde d'azote (NO₂) et le monoxyde d'azote (NO). Ils contribuent à la production de particules fines secondaires. Les NO_x sont des irritants respiratoires et contribuent à l'acidification des milieux naturels. Les valeurs limites de qualité de l'air pour les NO_x sont régulièrement dépassées. Le NO₂ est un gaz très toxique (40 fois plus que le monoxyde de carbone et quatre fois plus que le monoxyde d'azote). Il pénètre profondément dans les poumons et irrite les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.
- **PM₁₀ et PM_{2,5}** : ce sont les particules fines dont le diamètre est inférieur à 10 et 2,5 µm, respectivement. On distingue les particules fines primaires, émises directement par les sources naturelles ou anthropiques (industrie, chauffage, transport), des particules fines secondaires formées suite à des réactions chimiques entre molécules dans l'air. Les particules fines secondaires se forment principalement dans la fraction PM_{2,5}. Les PM_{2,5} pénètrent plus profondément dans l'appareil respiratoire. Les particules peuvent irriter et altérer la fonction respiratoire. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes du fait de leur capacité à adsorber des polluants et les métaux lourds. D'un point de vue environnemental, les particules sont responsables de la salissure des bâtiments et des monuments.
- **SO₂** : le dioxyde de soufre est un gaz incolore issu de la combustion de combustibles fossiles contenant du soufre (charbon, fioul, gazole). Il contribue à la production de particules fines secondaires. Le SO₂ est un irritant respiratoire et contribue à l'acidification des milieux naturels. Il irrite les muqueuses, la peau et les voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment les particules fines. Ses effets peuvent être amplifiés par le tabagisme. Il participe au phénomène des pluies acides perturbant, voire détruisant les écosystèmes fragiles. Il peut également acidifier les sols et les océans. Il contribue à la dégradation de la pierre et des matériaux des monuments.

- **COVNM** : Les composés organiques volatils sont composés d'au moins un atome de carbone associé à des atomes d'hydrogène auquel se rajoutent d'autres atomes (oxygène, azote, halogènes, etc.). Il s'agit d'un précurseur de l'ozone, polluant problématique en France et d'une manière générale en Europe. Les effets des COVnM sur la santé sont multiples et varient selon la nature du polluant. En contact direct avec la peau ou par inhalation, ils peuvent provoquer des troubles cardiaques, respiratoires (irritations), digestifs, rénaux, nerveux et dans certains cas des effets mutagènes et cancérogènes (Benzène).
- **Ammoniac (NH₃)** : il contribue grandement à la pollution particulaire (émissions secondaires), en se combinant avec les NO_x ou le SO₂ pour former des nitrates d'ammonium ou des sulfates d'ammonium, composés particuliers appartenant aux PM_{2,5}. C'est un gaz incolore et odorant très irritant pour le système respiratoire, la peau et les yeux pouvant provoquer des brûlures à son contact direct. Il est précipité au sol par les pluies acides contribuant à l'eutrophisation des milieux aquatiques. Il est responsable à hauteur de 25% du phénomène d'acidification des sols.

Des concentrations limites dans l'air sont en outre définies dans la législation européenne pour les NO_x, les particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}) et le SO₂.

■ Sol : la prise en compte de la séquestration carbone par les sols

• Contexte

Les connaissances sur les mécanismes naturels de stockage du carbone sont encore insuffisantes. Cependant, les estimations faites par l'INRA³ nous indiquent qu'elles ne sont pas négligeables : des pratiques favorables contribueraient à limiter de 1 à 2 % les émissions de GES.

En dehors des milieux marins, les milieux agricoles et forestiers sont les principaux secteurs pouvant stocker naturellement du carbone, dans les végétaux et dans les sols. La matière organique du sol est un compartiment essentiel, mais c'est une forme très instable en perpétuelle évolution. Examiner les facteurs d'instabilité conduit à détecter des pistes d'actions pour réduire les émissions ou les pertes de GES.

Dans le cadre du PCAET, il est demandé de compléter le bilan des émissions de GES avec une estimation de stock et des flux de carbone, afin de progressivement intégrer le sol dans les politiques climatiques.

³ « Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ? » Expertise scientifique collective – rapport d'expertise réalisé par l'INRA à la demande du ministère de l'Ecologie et du Développement durable – octobre 2002

• Stock et flux de carbone

Stock de carbone :

Le terme « **stock de carbone** » désigne la quantité totale de carbone stockée sur une parcelle de terrain à un moment donné dans un ou plusieurs des puits de carbone suivants (GIEC, 2006)⁴ :

- La biomasse,
- La matière organique morte (bois mort et litière),
- Le sol matière organique.



Flux de carbone :

Ces stocks sont soumis à des « **flux de carbone** ». Il s'agit de variations de teneur en carbone, principalement impactée par les facteurs d'instabilité suivants (par ordre d'importance) :

- La **variation de stock dans la biomasse** (e.g. la croissance des forêts).
- Le **changement d'affectation des sols** : il s'agit d'un changement brutal d'occupation des sols (e.g. déforestation, retournement de prairies). Le déstockage est alors plus rapide que le stockage.
- Les **pratiques agricoles** : elles peuvent contribuer à maintenir ou non une capacité de stockage.
 - Non-labour,
 - Gestion des surfaces non en production,
 - Choix des cultures,
 - Gestion des résidus de culture,
 - Gestion des apports exogènes,
 - Niveau d'intensification des cultures.
- **L'évolution du climat.**

Attention : Il n'est pas pertinent de comparer les stocks de carbone aux autres émissions de GES. Seuls les flux de carbone annuels peuvent être mis en regard des autres émissions annuelles.

⁴ (IPCC, 2006) IPCC, 2006, Guidelines for National GHG Inventories, Volume 4: Agriculture, Forestry, and Other Land Use

2.1.2 Eléments contextuels

■ Année

Même si quelques données sont relatives à une année plus récente, **l'année 2015** a été retenue comme année de référence pour cette étude étant donné la disponibilité de l'année 2015 pour les données disponibles relatives aux GES et polluants atmosphériques provenant de MyEmiss'Air HDF.

■ Sources d'émissions considérées (approche réglementaire)

• Approche réglementaire

L'arrêté du 4 août 2016 relatif au PCAET fixe en son article 2 les huit secteurs d'activité de référence à prendre en compte pour la déclinaison des éléments chiffrés des diagnostics : résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agriculture, déchets, industrie hors branche énergie, industrie branche énergie (*hors production d'électricité, de chaleur et de froid pour les émissions de GES, dont les émissions correspondantes sont comptabilisées au stade de la consommation donc dans le poste consommateur*).

Secteurs d'activité - réglementation	Sources prises en compte
Résidentiel	Combustion fixe (chauffage, eau chaude, etc.) Utilisation de peinture/solvant Combustion des engins du résidentiel (tondeuse, débroussailleuse, etc.) Brûlage des déchets verts
Tertiaire	Combustion fixe (chauffage, eau chaude, etc.) Utilisation de peinture/solvant Nettoyage à sec
Transport routier	Combustion Usure des routes, des freins, etc. Evaporation Remise en suspension des particules
Autres transports	Ferroviaire : combustion du diesel et usure des caténaires, des rails, etc. Aérien : combustion et APU (groupe auxiliaire destiné à produire de l'énergie à bord des avions) Fluvial : combustion
Agriculture	Culture Elevage Combustion fixe (serre, etc.) Combustion des engins agricoles et sylvicoles (tracteur, etc.) Feux ouverts de déchets agricoles Epanchage des boues
Déchets	Stations d'épuration (12 sur le territoire)
Industrie hors branche énergie	Chimie Biens d'équipement et matériels de construction

	Industrie agro-alimentaire Métallurgie des métaux ferreux et non ferreux Minéraux non métalliques et matériaux de construction Papier/carton Autres industries Construction (BTP/chantier et recouvrement des routes par l'asphalte)
Industrie branche énergie	Cokéfaction ⁵ Activité extractive Activité distributive (station-service, etc.)

Tableau 7. Sources prises en compte par secteur d'activité réglementaire

La liste des sources prises en compte par secteur d'activité provient de celle présentée au niveau régional par ATMO Hauts-de-France dans son rapport méthodologique « Inventaire des émissions – Méthodologie 2012 – Nord-Pas-de-Calais – 2015 ». Cette liste a été mise à jour à partir des informations transmises par ATMO Hauts-de-France.

Dans le secteur des autres transports, le PETR Cœur des Hauts-de-France est très dépendant de la voiture du fait de son caractère rural. La ligne à Grande Vitesse Nord passe par le territoire et dessert la gare TGV Haute Picardie située entre Estrées-Deniécourt et Ablaincourt-Pressoir.

Dans le secteur du traitement des déchets, les installations prises en compte sont les incinérateurs, les décharges, la crémation, le traitement des eaux usées et le compostage.

Dans le secteur de l'agriculture, plusieurs sources d'émission sont prises en compte : la combustion des engins agricoles et des bâtiments associés, la culture, l'élevage et l'écobuage.

Dans le secteur tertiaire, en plus des émissions induites par la combustion des chaudières et des autres installations de combustion, l'utilisation des solvants est quantifiée.

Dans le secteur de l'industrie branche énergie, plusieurs sources d'émissions sont prises en compte : la production d'électricité d'origine thermique, le chauffage et la distribution de combustible liquide (stations-service, dépôts).

• Approche consommation

Pour rendre le bilan des émissions compréhensible par les consommateurs finaux (les ménages du territoire), dans un objectif de consommation responsable, les émissions sont présentées de la même manière que les comptes de la consommation finale dans la nomenclature INSEE.

Les émissions déterminées selon l'approche consommation sont réparties en **6 postes** :

- **Résidentiel** : consommation d'énergie des logements (chauffage, eau chaude, électricité).
- **Déplacements** : mobilité quotidienne, mais aussi déplacements lointains pour motifs personnels.

⁵ Cokéfaction : Transformation, en vase clos et à haute température, de la houille ou des résidus lourds de pétrole en coke

- **Biens de consommation** : production, distribution et transport des biens de consommation.
- **Alimentation** : produits agricoles et agroalimentaires (production, distribution et transport).
- **Services** : services publics (enseignement, santé, défense) et privés (banque, coiffure, etc.).
- **Travaux** : construction et gros entretien des bâtiments et de la voirie.

Ces postes ont été choisis dans l’outil ESPASS pour être « parlant », en lien avec la consommation et le mode de vie des ménages.







Secteurs d’activité – approche consommation	Sources prises en compte	
Résidentiel	Consommation d’énergie des logements (chauffage, eau chaude, etc.) <i>Combustion dans le résidentiel</i> <i>Consommation d’électricité</i> <i>Réseaux de chaleur et de froid (non concerné)</i>	
Déplacements	Transport de personnes <i>Mobilité quotidienne</i> <i>Déplacements lointains</i>	
Biens de consommation	Industries (hors agroalimentaire et travaux) <i>Produits chimiques/pharmaceutiques</i> <i>Métallurgie et fabrication de produits métalliques</i> Consommation d’énergie Transport de marchandises	
Alimentation	Agriculture Industries agroalimentaires Transport de marchandises Consommation d’énergie	
Services	Services publics (éducation, santé, etc.) Services privés (banque, coiffure, etc.) Consommation d’énergie	
Travaux	Construction des bâtiments et de la voirie Gros entretien Industrie des minéraux non métalliques et matériaux de construction Consommation d’énergie	

Tableau 8. Sources prises en compte par secteur d’activité de l’approche consommation

2.1.3 Différents scopes et approches

■ Emissions directes⁶

Les émissions directes sont les émissions provenant des installations fixes ou mobiles situées à l'intérieur du périmètre organisationnel, c'est-à-dire dans notre cas au sein du territoire géographique (scope 1).

Elles peuvent se subdiviser en plusieurs catégories :

- Emissions directes des sources fixes de combustion (ex : émissions du chauffage).
- Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique (ex : émissions d'une voiture).
- Emissions directes des procédés hors énergie (ex : émissions de la décarbonatation du verre).
- Emissions fugitives (ex : fuites de fluides frigorigènes utilisés pour la climatisation).
- Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)⁷.

Les émissions directes d'un territoire :

- Incluent les émissions des biens et services exportés,
- N'incluent pas les émissions des biens et services importés,
- N'incluent pas les émissions indirectes liées à l'énergie.

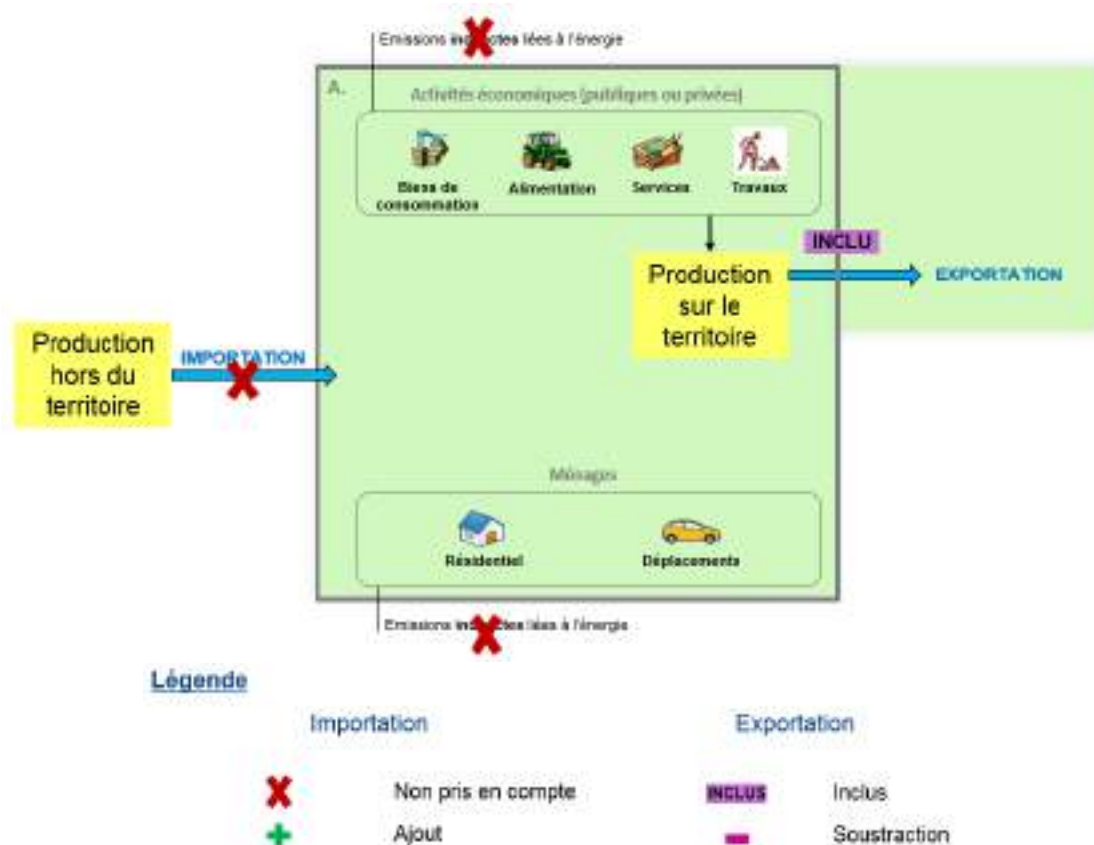


Figure 7. Représentation des émissions directes d'un territoire (en vert)

⁶ Guide méthodologique de l'outil ESPASS « Elaboration d'une méthode de comptabilisation des émissions de GES indirectes, des polluants atmosphériques et du stockage carbone par les sols à l'échelle d'un territoire infra-régional en Hauts-de-France »

⁷ Cette thématique est prise en compte dans la partie « séquestration carbone ».

■ Emissions indirectes⁸

Les émissions indirectes sont les émissions indirectement produites par les activités du territoire (ménages et/ou activités économiques).

Il y a deux types d'émissions indirectes :

- **Les émissions indirectes liées à l'énergie** consommée sur le territoire par les ménages (chauffage résidentiel, déplacements) et les activités économiques (et énergie non produite sur le territoire) :
 - Electricité / vapeur / chaleur non produite sur le territoire. Ces émissions font partie de ce qu'on appelle le scope 2, et qui doit être comptabilisé dans le cadre du rapportage réglementaire PCAET.
 - L'amont des combustibles et des énergies : extraction, raffinage, construction des centrales... Ces émissions ne font pas partie du scope 2 à rapporter dans la réglementation.
- **Les émissions indirectes liées à la consommation de biens et services** importés sur le territoire :
 - Les émissions indirectes concernent les biens et services produits hors du territoire et consommés sur le territoire.
 - Les biens et services produits hors du territoire et consommés hors du territoire par des acteurs du territoire (comme la consommation durant les vacances) sont négligeables.

		PRODUCTION	
		Sur le territoire	Hors du territoire
CONSOMMATION	Sur le territoire	DIRECTES	INDIRECTES (importation)
	Hors du territoire	DIRECTES (exportation)	Hors champs

■ Approche réglementaire

Pour répondre à la réglementation, le décret n°2016-849 précise l'approche à retenir. En son article 1^{er}, il est mentionné que les émissions de GES et de polluants atmosphériques sont comptabilisées selon une méthode prenant en compte les **émissions directes** produites sur le territoire par tous les secteurs d'activité (cf. tableau 2) y compris les émissions induites par la production d'électricité, de chaleur et de froid sur le territoire *sauf pour les GES pour lesquels ces dernières sont soustraites des émissions directes et auxquelles sont ajoutées les émissions induites par la consommation d'électricité par secteur.*

Pour les polluants, l'outil MyEmiss'Air, est mis à disposition librement sur Internet par le réseau de surveillance de la qualité de l'air : ATMO Hauts-de-France. Cet outil permet de disposer des résultats d'émission pour les 6 polluants atmosphériques pris en compte dans le PCAET au niveau du territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France mais selon une sectorisation spécifique aux inventaristes : SECTEN niveau 2.

⁸ Guide méthodologique de l'outil ESPASS « Elaboration d'une méthode de comptabilisation des émissions de GES indirectes, des polluants atmosphériques et du stockage carbone par les sols à l'échelle d'un territoire infra-régional en Hauts-de-France »

A partir de cette sectorisation, il est possible de déterminer les émissions par polluant selon la sectorisation réglementaire.

Pour les GES, la restitution des émissions selon le rapportage réglementaire a été réalisée avec l'outil ESPASS car même si le réseau ATMO Hauts-de-France fournit des émissions de GES pour le PETR Cœur des Hauts-de-France, celles-ci sont, d'une part, déterminées à l'aide des PRG du GIEC 2007 et non les derniers (GIEC 2013) comme l'impose la réglementation et, d'autre part, elles sont basées selon une approche ne déduisant pas les émissions induites par la production d'électricité, de froid et de vapeur. Même si l'outil ESPASS a pour vocation de fournir les émissions selon l'approche consommation, il dispose également d'une extraction répondant à la réglementation.

■ Approche basée sur la consommation pour les GES⁹

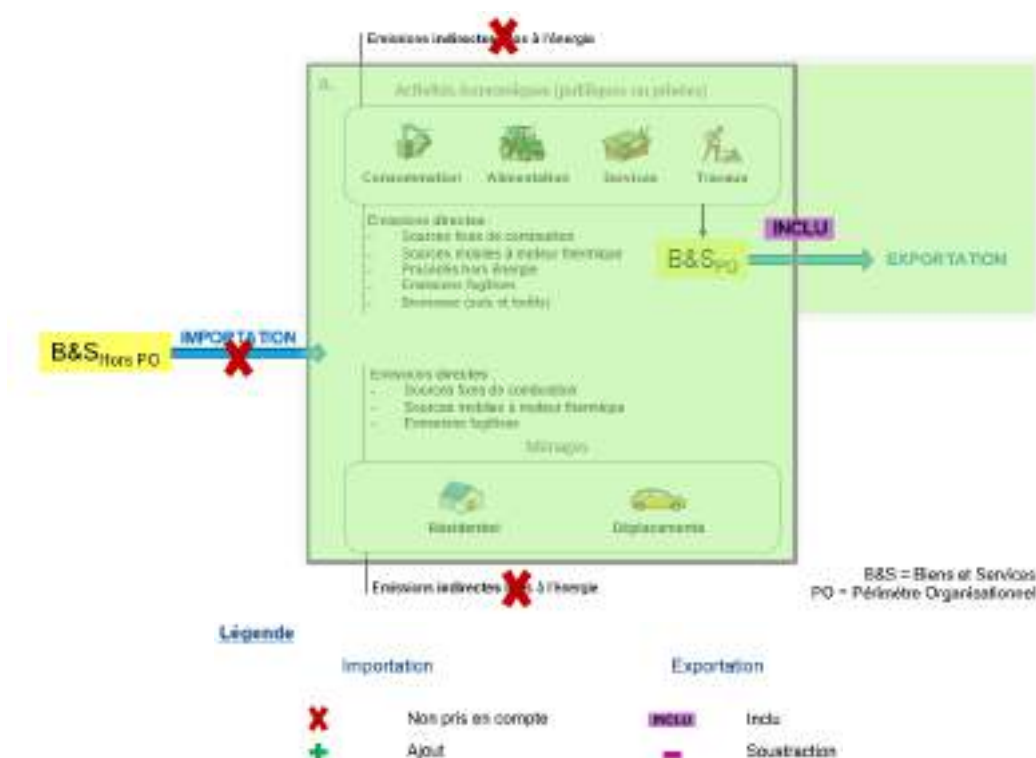
Les émissions liées à la consommation correspondent :

- Aux émissions directes du territoire,
- Auxquelles sont ajoutées les émissions importées,
- Auxquelles sont retranchées les émissions exportées.

Emissions liées à la consommation = émissions directes + importations – exportations

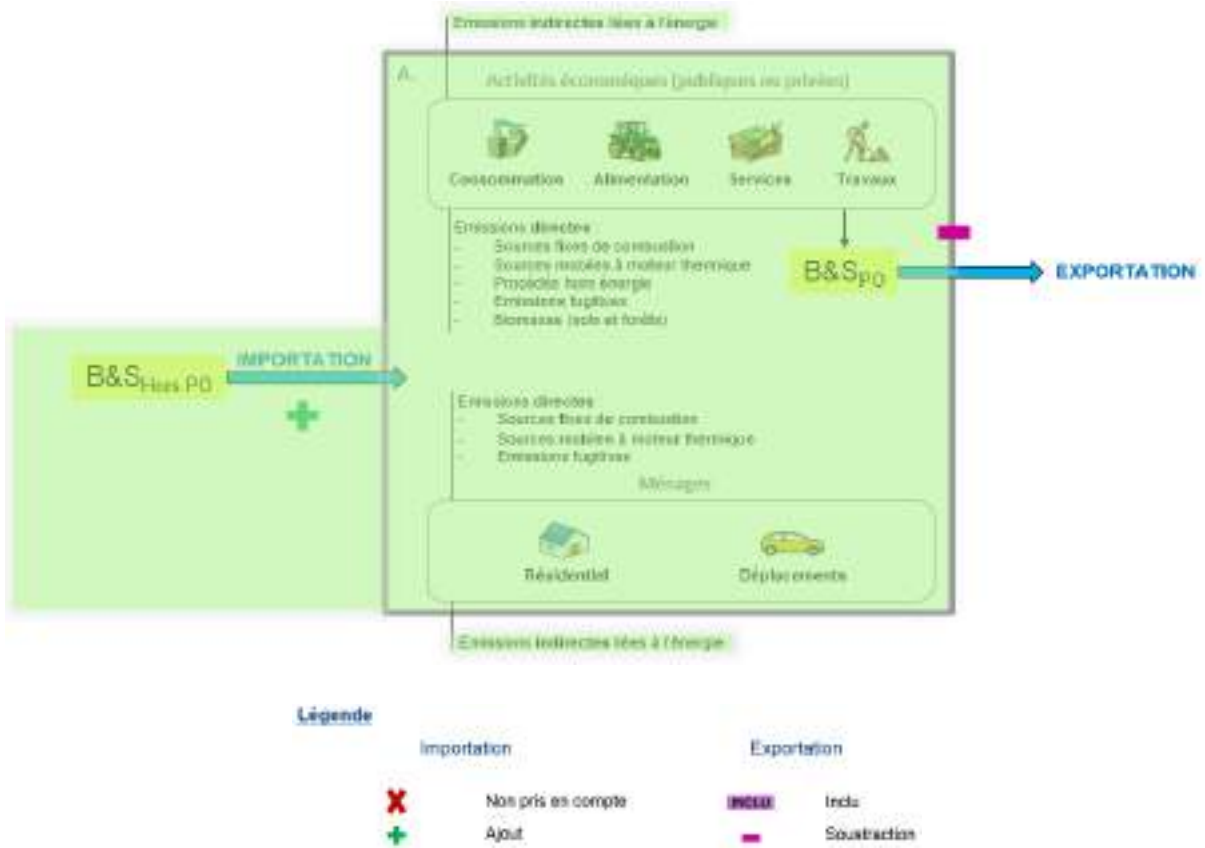
Les émissions peuvent être schématisées de la manière suivante :

- Emissions directes (pour rappel)



⁹ Source : Guide méthodologique de l'outil ESPASS « Elaboration d'une méthode de comptabilisation des émissions de GES indirectes, des polluants atmosphériques et du stockage carbone par les sols à l'échelle d'un territoire infra-régional en Hauts-de-France »

- Emissions liées à la consommation



2.2 Diagnostics réglementaires

2.2.1 Périmètre

Comme le stipule le décret n°2016-849 en son article 1^{er}, le plan climat-air-énergie territorial est l'outil opérationnel de coordination de la transition énergétique sur le territoire.

Il comprend entre autres un diagnostic composé :

- D'une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre (GES) et de polluants atmosphériques,
- D'une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone.

Pour la réalisation du diagnostic, les émissions de GES et de polluants atmosphériques sont comptabilisées selon une méthode prenant en compte les émissions directes produites sur l'ensemble du territoire par tous les secteurs d'activité, en distinguant les contributions respectives de ces différents secteurs.

Dans le cas des GES, sont soustraites de ces émissions directes les émissions liées aux installations de production d'électricité, de chaleur et de froid du territoire et sont ajoutées, pour chacun des secteurs d'activité, les émissions indirectes liées à la consommation d'électricité, de chaleur et de froid sur la base des données de la production nationale d'électricité et de la production de chaleur et de froid des réseaux considérés. L'ensemble du diagnostic portant sur les émissions de GES est quantifié selon cette méthode.

Ces calculs ont été réalisés à partir de valeurs des PRG les plus récents tels que demandés dans la réglementation française à savoir les PRG du GIEC 2013 (rapport AR5 du GIEC).

2.2.2 Diagnostic réglementaire GES

2.2.2.1 Emission de GES sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France

■ Bilan réglementaire GES sur le territoire du PETR

Le bilan réglementaire pour l'année 2015 tel que demandé dans la réglementation française est présenté dans le tableau et le graphique suivants. Il a été réalisé à partir de l'outil ESPASS.

Secteur	Diagnostic Emissions GES 2015			
	CC Terre de Picardie	CC de l'Est de la Somme	CC de la Haute Somme	PETR Cœur des Hauts-de-France
	<i>t eq CO2</i>	<i>t eq CO2</i>	<i>t eq CO2</i>	<i>t eq CO2</i>
Résidentiel	30 564	36 277	53 455	120 296
Tertiaire	14 188	14 943	43 411	72 542
Transport routier	135 896	34 967	127 659	298 522
Autres transports	2 366	4 450	4 461	11 278
Agriculture	49 378	54 869	78 078	182 325
Déchets	30 358	3 696	29 802	63 857
Industrie hors branche énergie	14 322	347 621	103 935	465 877
Industrie branche énergie				
TOTAL (hors branche énergie)	277 072	496 823	440 803	1 214 698

Tableau 9. Diagnostic des émissions de GES sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France – approche réglementaire scope 1 et 2 – année 2015

Répartition des émissions GES PETR Cœur des Hauts-de-France (%)

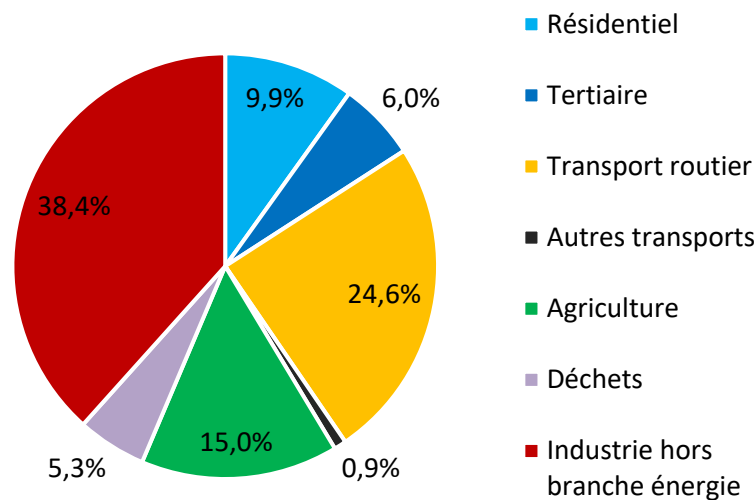


Figure 8. Répartition des émissions de GES sur le territoire du PETR - approche réglementaire - année 2015

Sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, trois secteurs prédominent en termes d'émissions de Gaz à Effet de Serre :

- L'industrie hors branche énergie avec 38,4 % des émissions de GES du territoire ;
- Le transport routier (24,6 %) ;
- L'agriculture (15,0 %).

Les secteurs du résidentiel, du tertiaire, du traitement des déchets et des autres modes de transport contribuent plus faiblement sur le territoire.

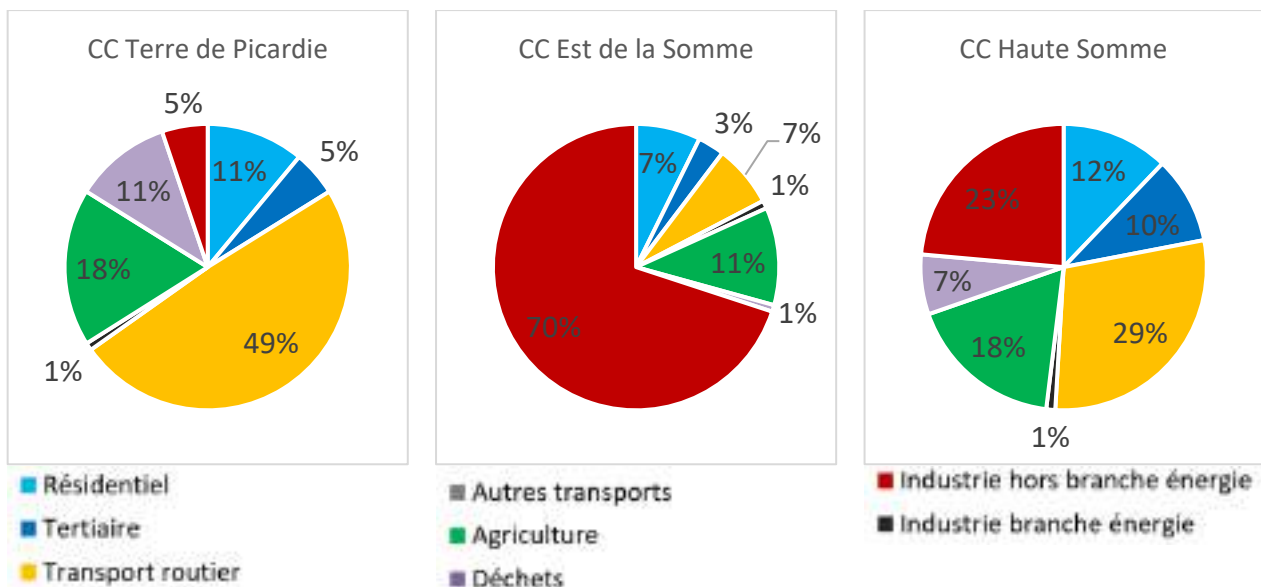


Figure 9. Répartition des émissions de GES sur le territoire des EPCI - approche réglementaire - année 2015

2.2.2.2 Comparaison des émissions de GES avec la région Hauts-de-France et la France

En termes de comparaison entre le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, les Hauts-de-France et la France, il est important de le faire sur des périmètres identiques. L'approche inventariste est retenue : il s'agit de disposer des émissions par secteur d'activité réglementaire en tenant compte des émissions directement produites sur le territoire, sans tenir compte des imports de l'électricité et de chaleur et/ou froid (approche émissions directes - scope 1).

Les données de la France correspondent aux données du CITEPA selon le format SECTEN, au périmètre France métropolitaine, de l'édition d'avril 2018 pour les données relatives à l'année 2015. Les calculs sont basés sur les valeurs du PRG du GIEC 2007 (obligation des Nations unies).

Les données pour la région proviennent des données ATMO Hauts-de-France pour l'année 2015 à partir de l'extraction de l'outil My'Emissair. Les calculs réalisés par ATMO sont basés sur les valeurs du PRG du GIEC 2007.

On notera donc le biais existant dans cette comparaison car les émissions pour le PETR Cœur des Hauts-de-France sont basées sur les valeurs du PRG du GIEC 2013 alors que les autres périmètres géographiques se basent sur les PRG du GIEC 2007.

Les comparaisons sont présentées ci-après :

	2015					
	CC Terre de Picardie	CC de l'Est de la Somme	CC de la Haute Somme	PETR Cœur des Hauts-de-France	Hauts-de-France	France métropolitaine
	Approche scope 1 - Emissions directes GES					
	kt eq CO2	kt eq CO2	kt eq CO2	kt eq CO2	kt eq CO2	kt eq CO2
	GIEC 2013	GIEC 2013	GIEC 2013	GIEC 2013	GIEC 2007	GIEC 2007
Résidentiel	28	33	49	111	5 216	52 387
Tertiaire	12	13	36	61	2 971	33 753
Transport routier	136	35	128	299	11 305	126 051
Autres transports	1	4	4	9	219	6 144
Agriculture	49	55	78	181	5 770	88 626
Déchets	30	4	30	64	1 173	15 897
Industrie hors branche énergie	13	336	103	452	22 259	79 441
Industrie branche énergie	1	2	19	23	6 777	41 951
TOTAL	271	481	446	1 199	55 689	444 250

Tableau 10. Résultats des émissions directes de GES sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, de la région Hauts-de-France et la France métropolitaine - année 2015

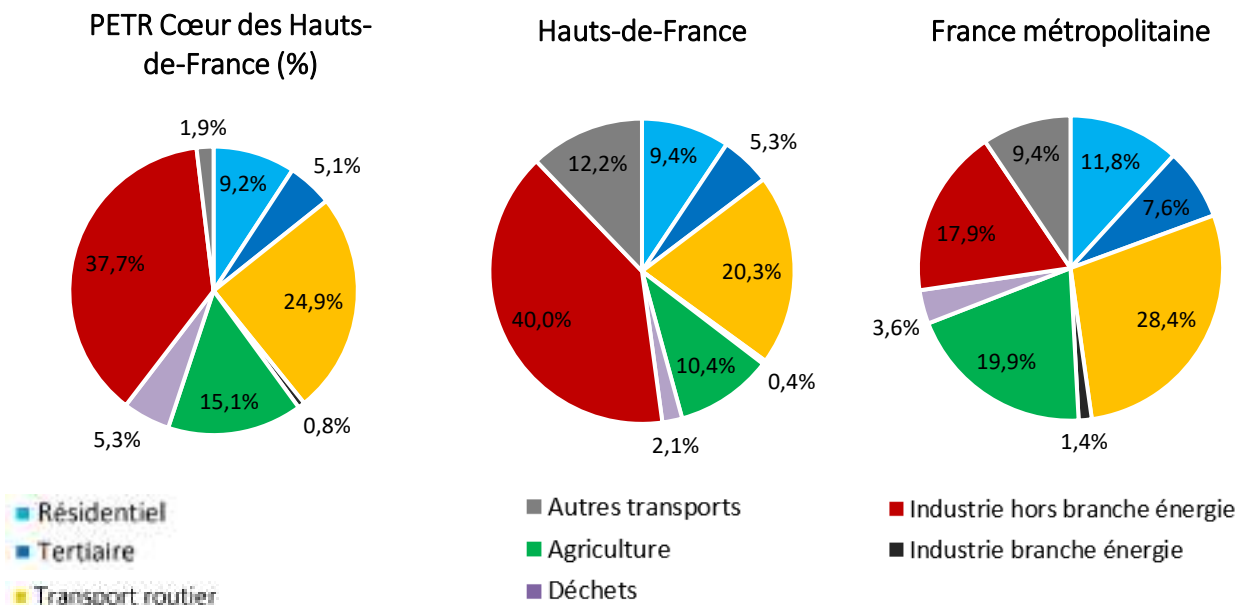


Figure 10. Répartition des émissions directes de GES sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, la région Hauts-de-France et la France métropolitaine - année 2015

Concernant les émissions directes, la contribution de l’agriculture et du transport routier en termes d’émissions de GES est plus importante pour le PETR Cœur des Hauts-de-France par rapport à la région mais inférieure à la France métropolitaine. La part des émissions des secteurs du résidentiel, tertiaire et de l’industrie hors branche énergie est assez proche à celle de la région Hauts de France.

2.2.3 Diagnostic GES selon l’approche consommation

2.2.3.1 Périmètre

Comme il est indiqué au chapitre 3.1.2, les **émissions liées à la consommation** correspondent :

- Aux émissions directes du territoire,
- Auxquelles sont ajoutées les émissions importées,
- Auxquelles sont retranchées les émissions exportées.

$$\text{Emissions liées à la consommation} = \text{émissions directes} + \text{émissions importées} - \text{émissions exportées}$$

Le schéma suivant présente les émissions liées à la consommation des citoyens sur un territoire.

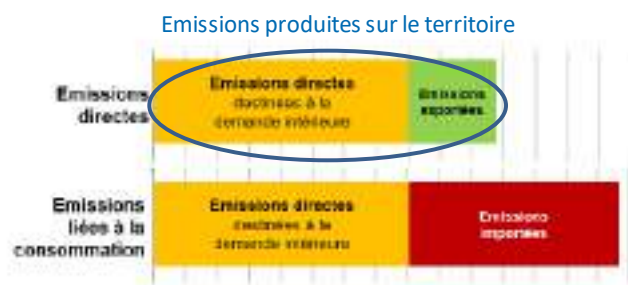


Figure 11. Emissions liées à la consommation des citoyens sur un territoire

2.2.3.2 Diagnostic GES selon l'approche consommation

Les résultats des émissions de GES selon l'approche consommation sont présentés sur le schéma suivant.

Par rapport à l'approche réglementaire, la sectorisation est différente pour l'approche consommation.

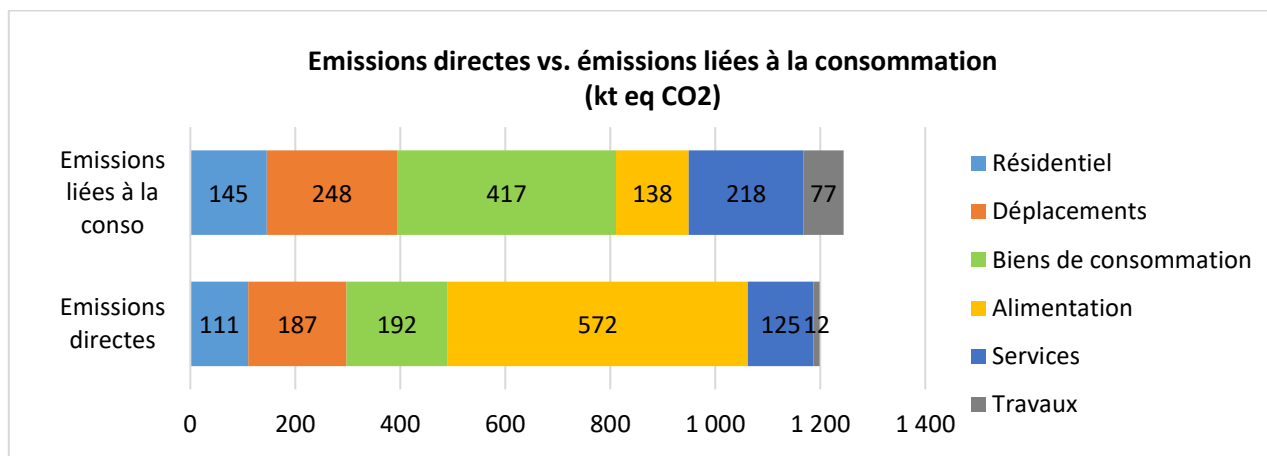


Figure 12. Emissions liées à la consommation des citoyens sur le territoire du PETR Cœur Hauts-de-France 2012

Il en ressort que l'écart entre les émissions directes (directement produites sur le territoire qui incluent les émissions exportées) et les émissions liées à la consommation est assez faible (+44 kt CO₂e soit +3,7% par rapport à l'ensemble des émissions directes du territoire).

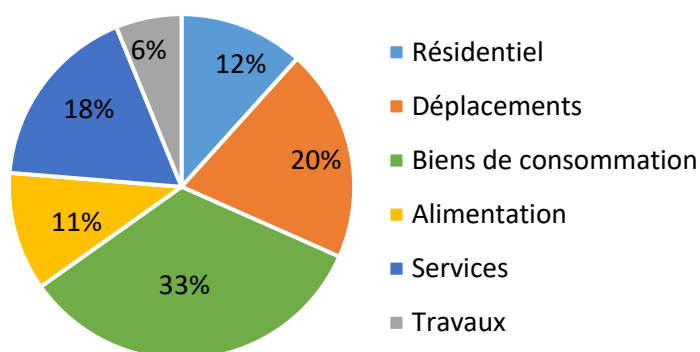


Figure 13. Répartition des émissions liées à la consommation des citoyens du PETR Cœur Hauts-de-France 2012

Les trois secteurs les plus émetteurs en termes de GES selon l'approche consommation sont les suivants :

- Les biens de consommations avec 33 % des émissions de GES du PETR Cœur Hauts-de-France,
- Les déplacements (20%),
- Les services (18%).

• Analyse du poste « bien de consommation »

Les émissions de GES induites par le poste des biens de consommation correspondent aux émissions liées à l'amont des combustibles dans l'industrie, aux émissions induites par la production de l'électricité consommée et les émissions induites par la fabrication et le fret des produits importés (hors alimentation).

La figure suivante présente la répartition par grand secteur des émissions induites par les biens consommés (hors alimentation) sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France. Une distinction est faite entre les biens importés et les biens exportés.

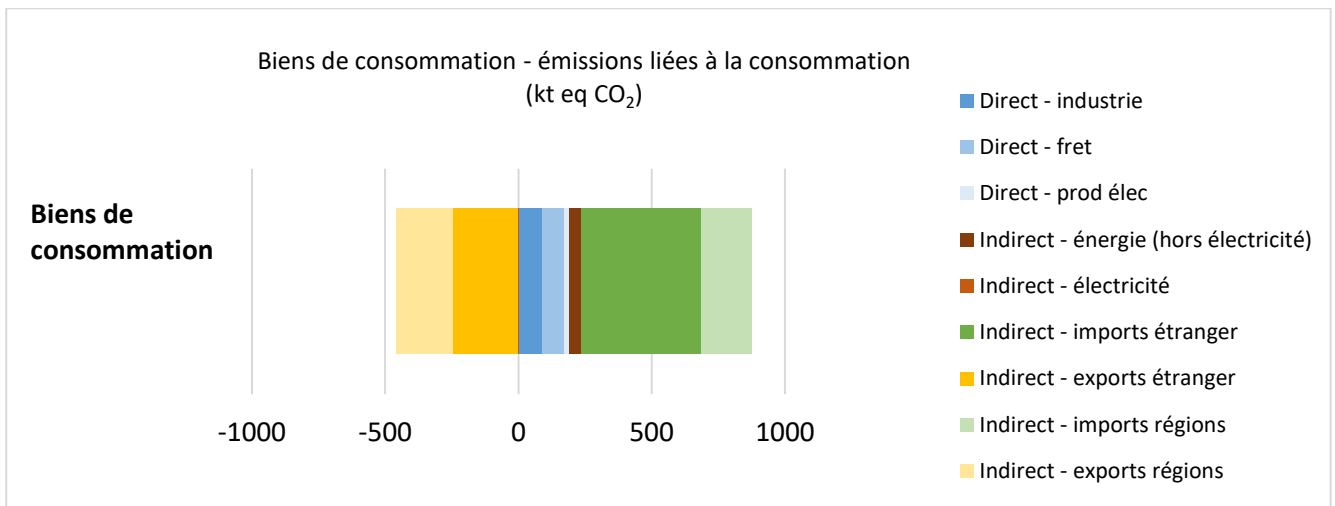


Figure 14. Emissions liées au poste « biens de consommation » selon l’approche consommation sur le territoire du PETR Cœur Hauts-de-France en 2012

Les biens de consommation importés de l’étranger sont plus importants de ceux qui sont importés des autres régions de la France. Les biens produits sur le territoire sont exportés à proportion quasi égale entre les autres territoires français et l’étranger. Les émissions des biens de consommation exportés sont du même ordre de grandeur que les émissions de biens importés : 457 kt CO₂e et 640 kt CO₂e.

• **Analyse du poste « Alimentation »**

Les émissions induites par le poste alimentation correspondent aux émissions liées à la production de l’électricité consommée par ce poste ainsi que les émissions induites par la production de ces biens importés.

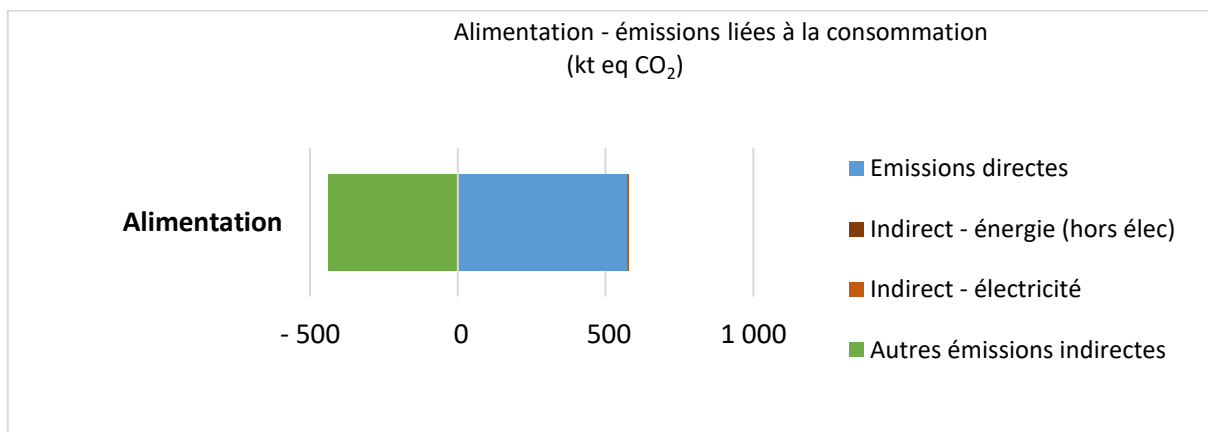


Figure 15. Emissions de GES du poste alimentation sur le territoire du PETR Cœur Hauts-de-France en 2012, par poste

Les émissions de GES du poste alimentation sont principalement liées à la production d’alimentation (culture, élevage, industrie agroalimentaire et transport) sur le territoire. La valeur négative des autres émissions indirectes démontre que les exportations des produits agroalimentaires du territoire sont plus importantes que ses importations.

2.2.4 Diagnostic réglementaire polluants atmosphériques

2.2.4.1 Bilan global pour le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France

Sur la base des données d'ATMO Hauts-de-France, une quantification selon le niveau sectoriel demandé par la réglementation a été réalisée. Les résultats du diagnostic réglementaire pour les six polluants atmosphériques sont présentés dans le tableau suivant.

Diagnostic- PETR Cœur des Hauts-de-France						
	PM ₁₀	NO _x	COVNM	PM _{2,5}	SO ₂	NH ₃
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Résidentiel	177 768	83 150	462 116	173 746	35 234	0
Tertiaire	4 765	77 443	19 753	4 730	27 648	10
Transport routier	126 313	1 332 994	60 001	88 302	2 051	12 393
Autres transports	31 525	119 799	17 463	17 158	269	0
Agriculture	598 584	283 336	647 212	204 864	7 353	1 516 725
Déchets	0	2 369	19 028	0	0	6 547
Industrie hors branche énergie	105 459	602 690	142 996	57 862	790 798	6 041
Industrie branche énergie	0	108 990	38 326	0	1 247	5 274
TOTAL	1 044 413	2 610 770	1 406 894	546 662	864 600	1 546 991

Tableau 11. Résultats des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France - approche réglementaire - année 2015

Il ressort de ce tableau que le poste agriculture représente une part importante dans les émissions du territoire notamment pour les émissions de NO_x, de NH₃ et de COVNM.

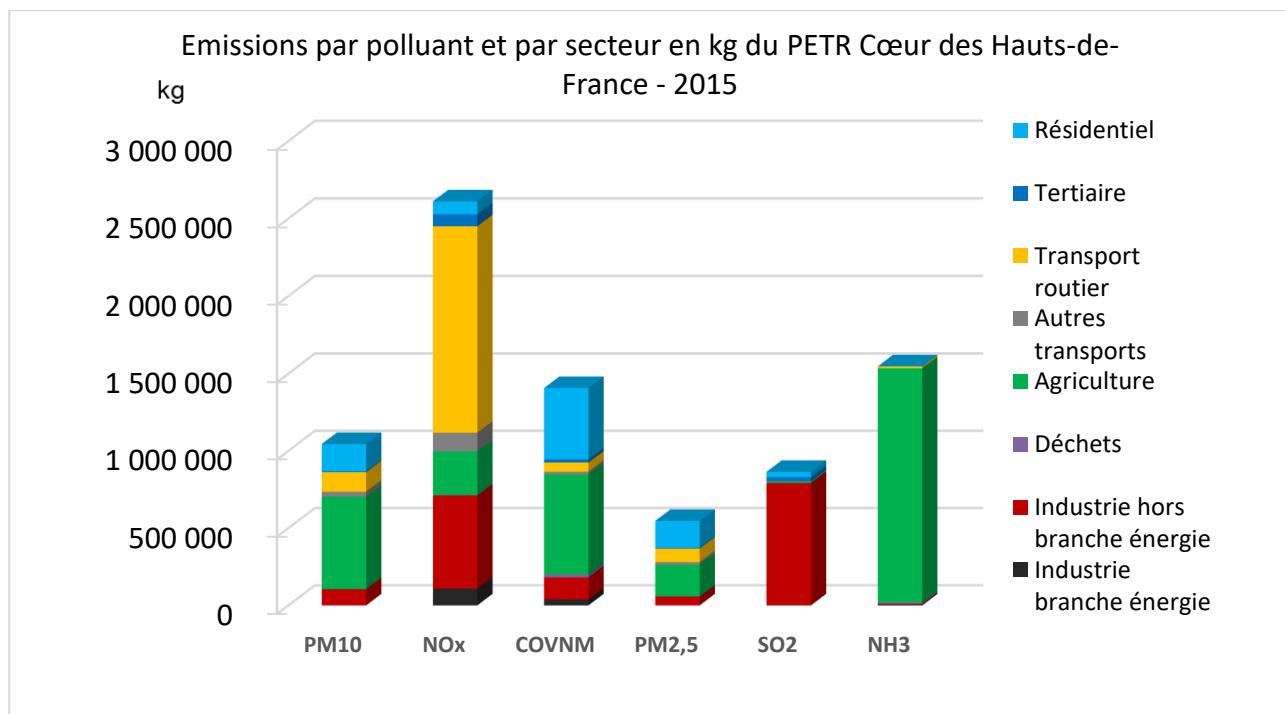


Figure 16. Répartition des émissions par polluant atmosphérique sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France - approche réglementaire - année 2015

Afin d'identifier les sources principales d'émission, une analyse par polluant est nécessaire car la répartition sectorielle est très dépendante du polluant. Sur le territoire du PETR, l'agriculture contribue notablement sur les émissions de NH₃ mais également sur les émissions PM₁₀ et COVNM. D'autre part, les émissions de NO_x proviennent notamment du secteur transport routier. Enfin, le secteur de l'industrie est remarquable pour sa part dans les émissions de SO₂ et NO_x principalement.

2.2.4.2 Bilan par EPCI pour le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France

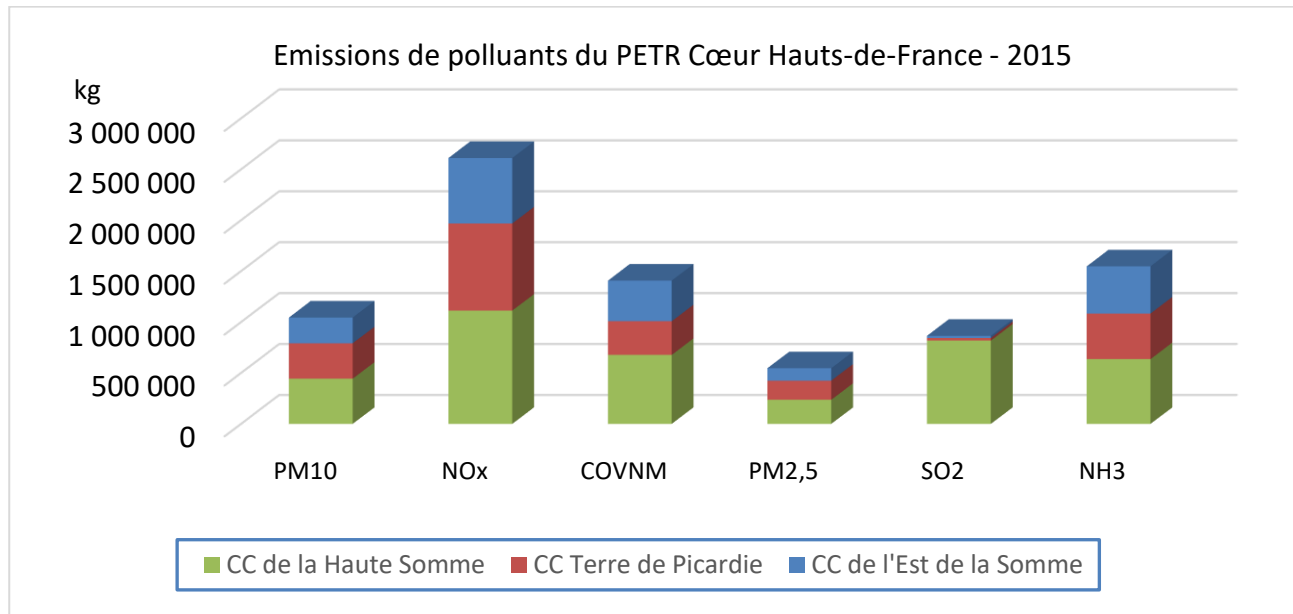


Figure 17. Répartition des émissions par polluant atmosphérique et par EPCI sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France - année 2015

De sensibles différences par polluant sont observables entre la CC Terre de Picardie et la CC de l'Est de la Somme. La part des émissions de polluants de la CC de la Haute Somme est supérieure par rapport aux deux autres communautés de communes notamment pour les émissions de SO₂.

2.2.4.3 Bilan SO₂

■ Bilan des émissions de SO₂ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France

La répartition des émissions de SO₂ sur le territoire est présentée sur la figure suivante.

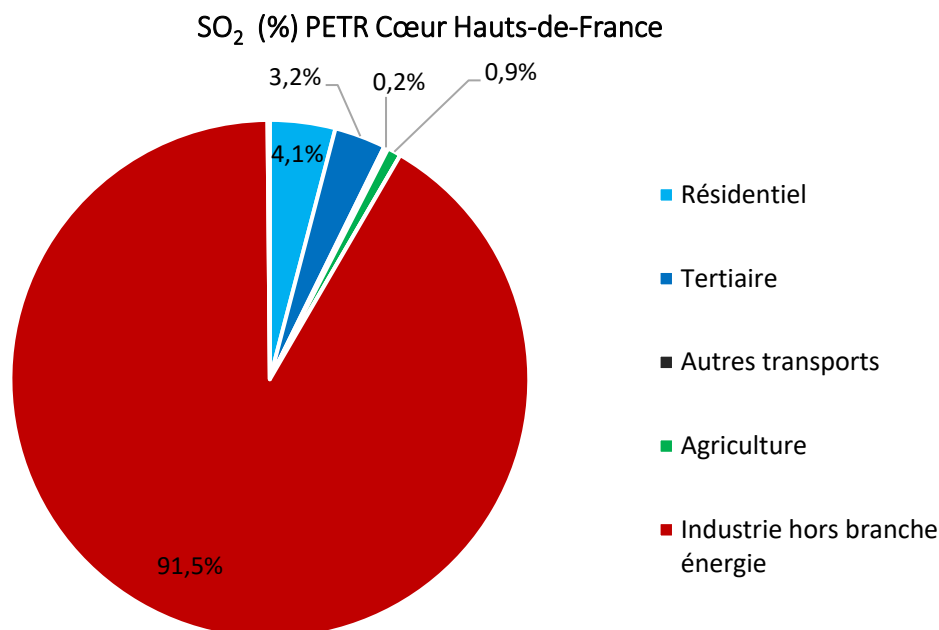


Figure 18. Répartition des émissions de SO₂ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France par secteur -approche réglementaire - année 2015

La principale source émettrice en termes de SO₂ sur le territoire du PETR est le secteur industrie hors branche énergie avec environ 91,5% des émissions du territoire et en moindre mesure le secteur résidentiel et tertiaire avec environ 4,1 % et 3,2 des émissions du territoire du fait de la combustion de combustibles soufrés.

■ Comparaison des émissions de SO₂ du territoire du PETR avec la région Hauts-de-France et la France

En termes de comparaison entre le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, la région Hauts-de-France et la France, il est important de comparer sur des périmètres identiques. L'approche inventariste est retenue : il s'agit de disposer des émissions par secteur d'activité réglementaire en tenant compte des émissions directement produites sur le territoire, sans tenir compte des imports de l'électricité et de vapeur (approche émissions directes - scope 1).

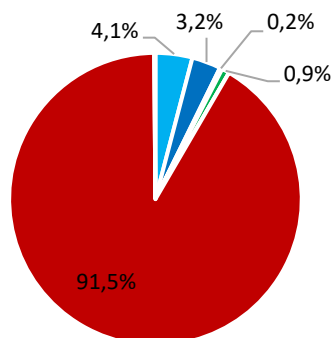
Les données de la France correspondent aux données du CITEPA selon le format SECTEN, au périmètre France métropolitaine, de l'édition d'avril 2018 pour les données relatives à l'année 2015.

Les données de la région Hauts-de-France proviennent des données d'ATMO Hauts-de-France pour l'année 2015.

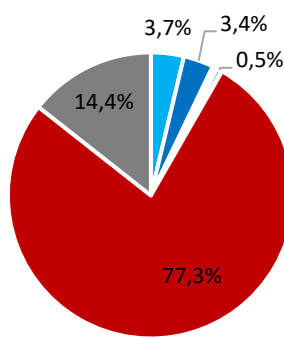
En termes d'émissions directes, par rapport à la région Hauts-de-France et la France métropolitaine, sur le territoire du PETR, les émissions de SO₂ induites par le secteur de l'industrie hors branche énergie sont très importants dû au tissu industriel du territoire concentré à Mesnil-Saint-Nicaise, Estrées-Mons, Epeville, et Harbonnières.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

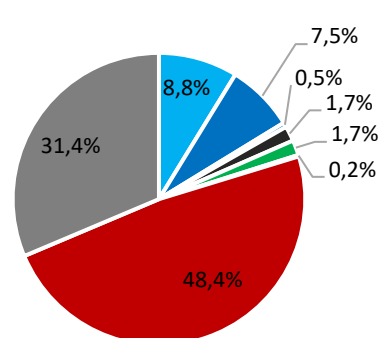
PETR Cœur des Hauts-de-France



Hauts-de-France



France métropolitaine



■ Résidentiel
■ Tertiaire
■ Transport routier

■ Autres transports
■ Agriculture
■ Déchets

■ Industrie hors branche énergie
■ Industrie branche énergie

Figure 19. Répartition des émissions directes de SO₂ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2015

■ Comparaison des émissions de SO₂ au sein du territoire du PETR entre les EPCI

Au niveau de chaque EPCI du territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, les émissions d'oxydes de soufre des secteurs de l'agriculture, transport routier, autres transports, déchets et industrie branche énergie sont très marginales et n'ont pas été représentées sur le schéma ci-dessous.

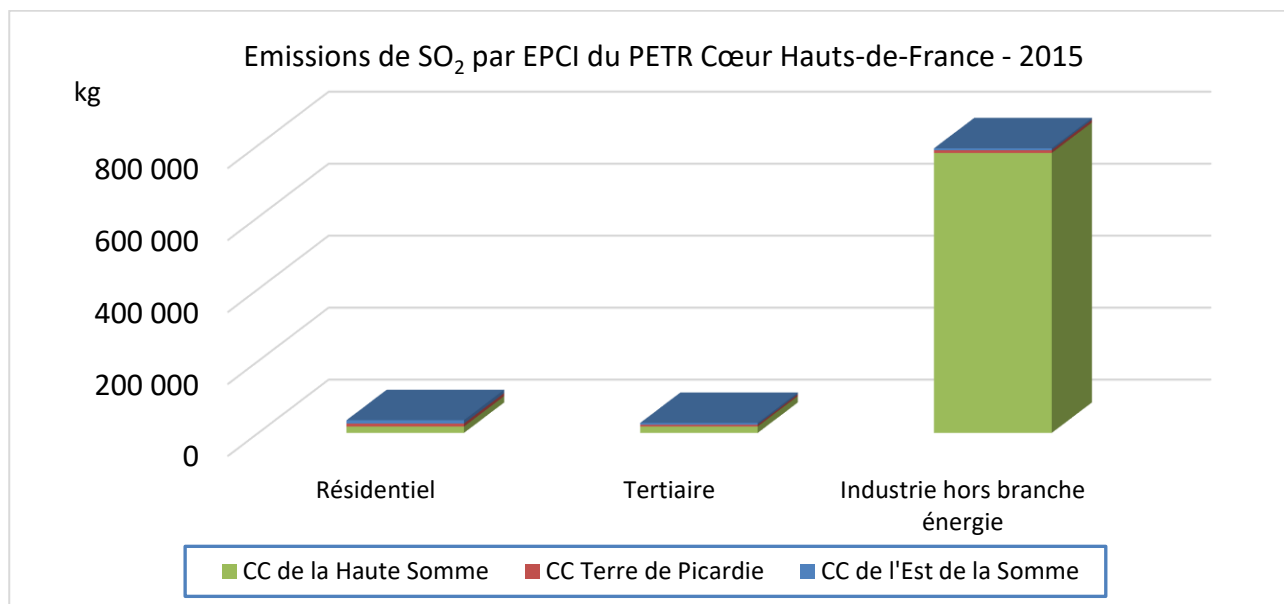


Figure 20. Répartition des émissions de SO₂ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France par EPCI et par secteur - approche réglementaire - année 2015

Les émissions d'oxydes de soufre dans les secteurs industrie hors branche énergie de la CC de la Haute Somme sont beaucoup plus importantes que celles de la CC Terre de Picardie et CC de l'Est de la Somme. La CC de la Haute Somme est un territoire connu notamment pour les importantes activités agro-industrielles qu'il accueille : Bonduelle à Estrées-Mons ou la sucrerie Cristal Union à Sainte-Emilie.

2.2.4.4 Bilan NO_x

■ Bilan des émissions de NO_x sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France

La répartition des émissions de NO_x sur le territoire du le PETR Cœur Hauts-de-France est présentée sur la figure suivante.

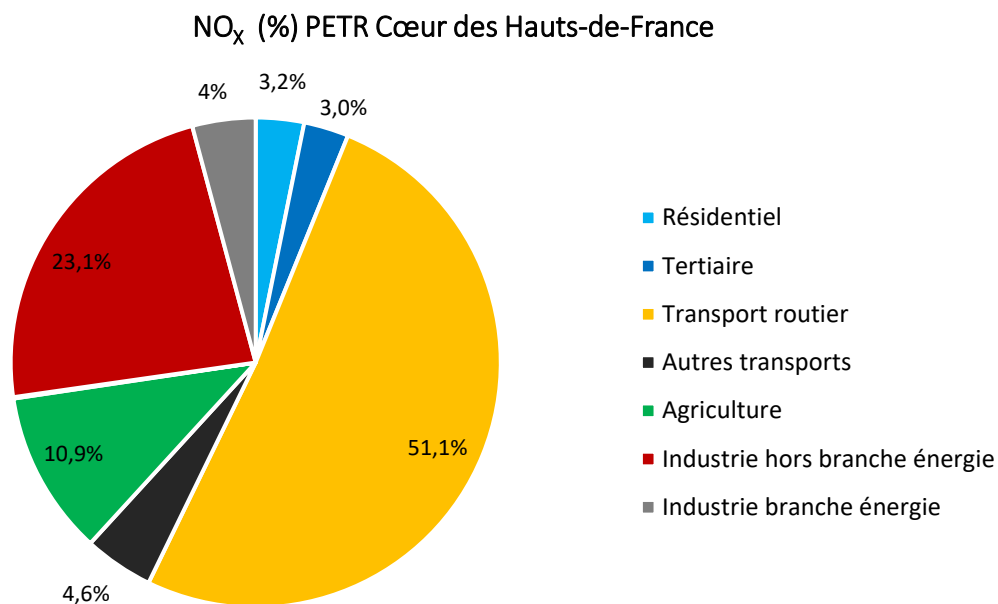


Figure 21. Répartition des émissions de NO_x sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France par secteur - approche réglementaire - année 2015

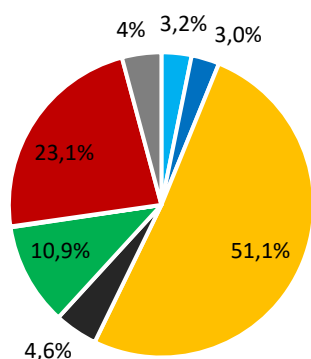
Les deux principales sources émettrices de NO_x sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France sont le secteur du transport routier avec environ 51,1% des émissions du territoire du fait de la combustion et le secteur de l'industrie hors branche énergie avec environ 23,1 % des émissions du territoire du fait également de la combustion par exemple des engins mobiles utilisées dans l'industrie.

■ Comparaison des émissions de NO_x du territoire du PETR avec la région Hauts-de-France et la France

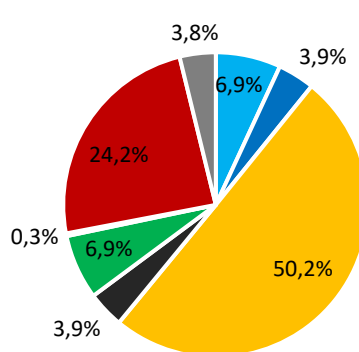
En termes de comparaison entre le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, la région Hauts-de-France et la France, il est important de se comparer sur des périmètres identiques. La même approche présentée pour le SO₂ est utilisée pour les NO_x.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

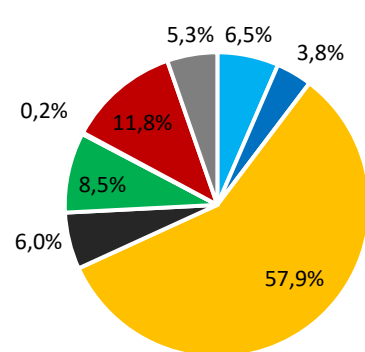
PETR Cœur des Hauts-de-France



Hauts-de-France



France métropolitaine



■ Résidentiel
■ Tertiaire
■ Transport routier

■ Autres transports
■ Agriculture
■ Déchets

■ Industrie hors branche énergie
■ Industrie branche énergie

Figure 22. Répartition des émissions directes de NO_x sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2015

En termes d'émissions directes, la répartition sectorielle au niveau du territoire du PETR est similaire aux répartitions régionale et nationale. On observe néanmoins plusieurs particularités :

- Par rapport à la région Hauts-de-France et la France métropolitaine, sur le territoire du PETR, la part des émissions de NO_x induites par l'agriculture est légèrement plus élevée. En effet, le territoire possède une forte dimension agricole.
- Le tissu industriel est très développé sur le territoire d'où des niveaux d'émission de NO_x supérieurs par rapport au niveau national.
- La part des émissions de NO_x issue du transport routier est légèrement supérieure par rapport à la région mais reste inférieure par rapport au niveau national.

■ Comparaison des émissions de NO_x au sein du territoire du PETR entre les EPCI

Au niveau de chaque EPCI du territoire du PETR, les émissions d'oxydes d'azote du secteur des déchets sont très marginales et n'ont pas été représentées sur le schéma ci-dessous.

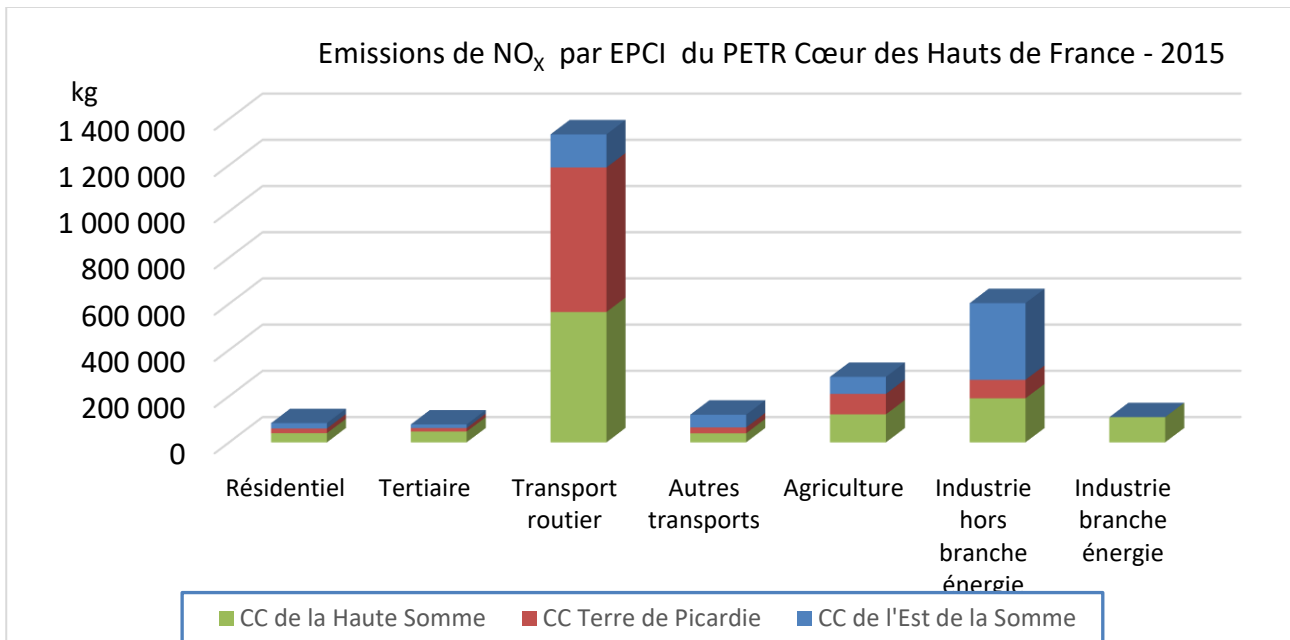


Figure 23. Répartition des émissions de NO_x sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France par EPCI et par secteur - approche réglementaire - année 2015

Les parts des émissions de NO_x dues aux secteurs du transport routier, l'agriculture, résidentiel et tertiaire de la CC de la Haute Somme et la CC Terre de Picardie sont assez proches. Les émissions de NO_x liées à l'industrie hors branche énergie de la CC Est de la Somme est plus importante par rapport aux deux autres EPCI du territoire.

2.2.4.5 Bilan NH₃

■ Bilan des émissions de NH₃ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France

La répartition des émissions de NH₃ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France est présentée sur la figure suivante.

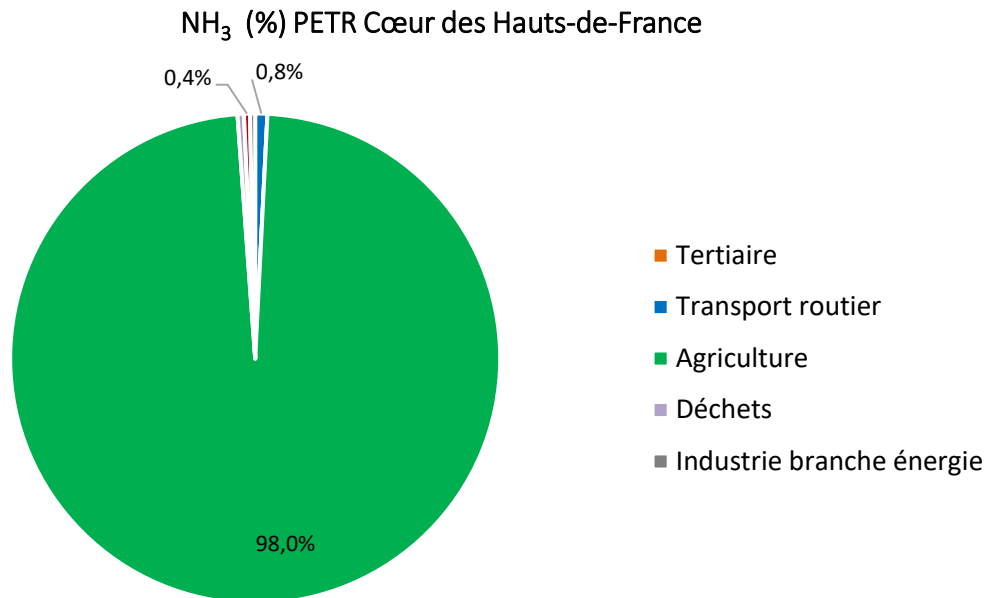


Figure 24. Répartition des émissions de NH₃ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France par secteur - approche réglementaire - année 2015

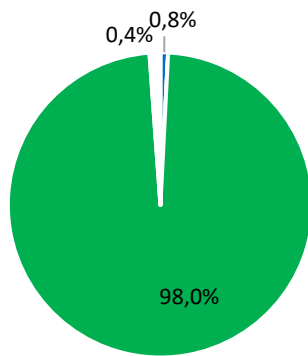
La principale source émettrice de NH₃ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France est le secteur de l'agriculture avec environ 98% des émissions du territoire du fait de l'azote contenu dans les excréments des animaux et du fait de la fertilisation azotée.

■ Comparaison des émissions de NH₃ du territoire du PETR avec la région Hauts-de-France et la France

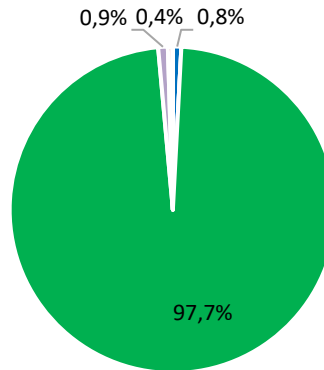
En termes de comparaison entre le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, la région Hauts-de-France et la France, il est important de se comparer sur des périmètres identiques. La même approche présentée pour le SO₂ est utilisée pour les NH₃

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

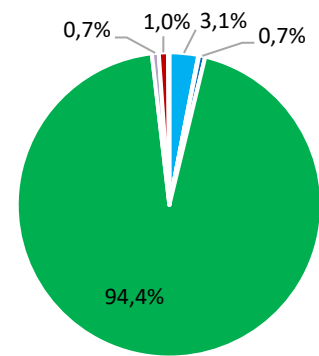
PETR Cœur des Hauts-de-France



Hauts-de-France



France métropolitaine



■ Résidentiel
■ Tertiaire
■ Transport routier

■ Autres transports
■ Agriculture
■ Déchets

■ Industrie hors branche énergie
■ Industrie branche énergie

Figure 25. Répartition des émissions directes de NH₃ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2015

Le secteur de l'agriculture est prédominant à toutes les échelles géographiques.

■ Comparaison des émissions de NH₃ au sein du territoire du PETR entre les EPCI

Au niveau de chaque EPCI du PETR Cœur des Hauts-de-France, pour les émissions d'ammoniac, l'agriculture étant le secteur largement majoritaire, a été représenté sur le schéma ci-dessous.

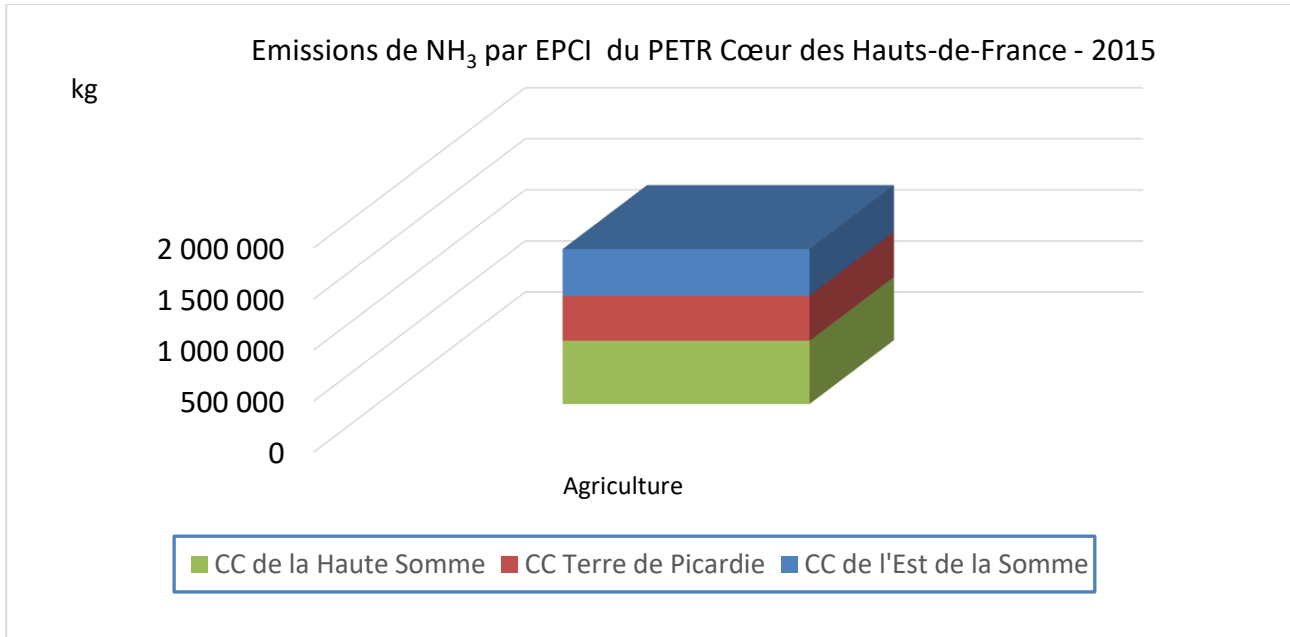


Figure 26. Répartition des émissions de NH₃ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France par EPCI et par secteur - approche réglementaire - année 2015

La CC de la Haute Somme concentre une bonne partie des émissions de NH₃ liées à l'agriculture du territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France.

2.2.4.6 Bilan COVNM

■ Bilan des émissions de COVNM sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France

La répartition des émissions de COVNM sur le territoire du PETR est présentée sur la figure suivante.

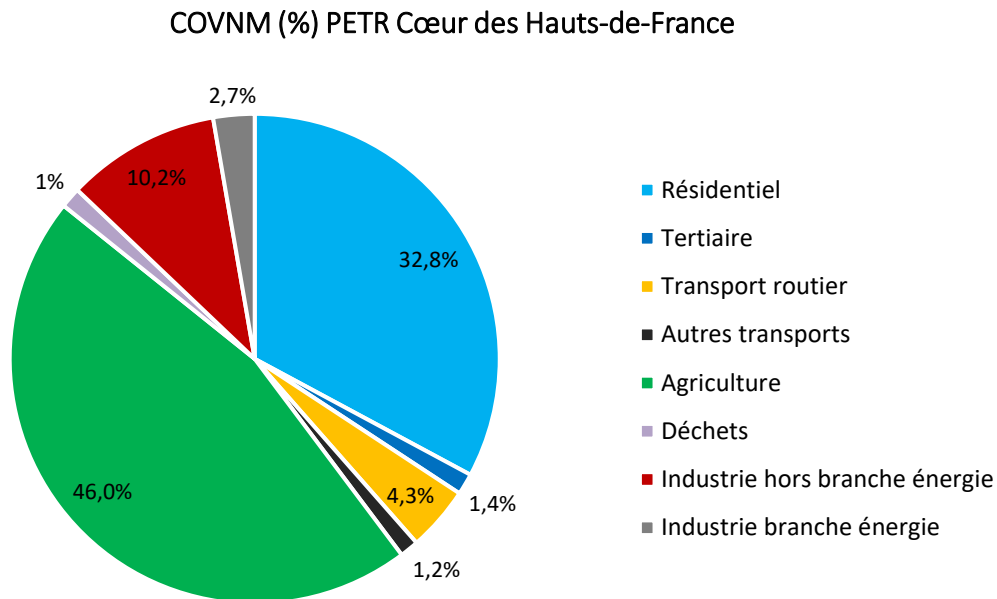


Figure 27. Répartition des émissions de COVNM sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France par secteur - approche réglementaire - année 2015

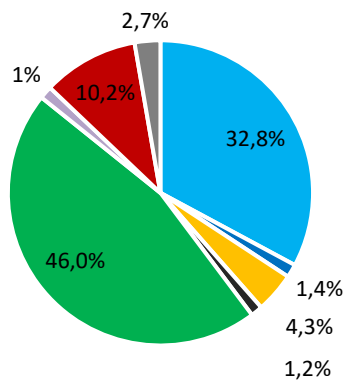
Les deux principales sources émettrices de COVNM sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France sont le secteur de l'agriculture avec environ 46 % des émissions du territoire du fait de la combustion (engins et serre) et le secteur du résidentiel (environ 32,8 %) du fait, d'une part, de l'utilisation de solvants tels que les peintures et, d'autre part, de la combustion du bois.

■ Comparaison des émissions de COVNM du territoire du PETR avec la région Hauts-de-France et la France

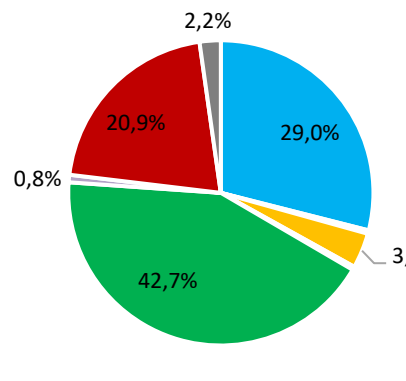
En termes de comparaison entre le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, la région Hauts-de-France et la France, il est important de se comparer sur des périmètres identiques. La même approche présentée pour le SO₂ est utilisée pour les COVNM.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

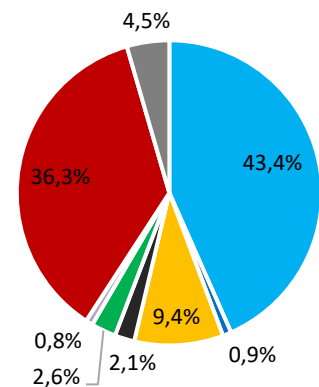
PETR Cœur des Hauts-de-France



Hauts-de-France



France métropolitaine



■ Résidentiel
■ Tertiaire
■ Transport routier

■ Autres transports
■ Agriculture
■ Déchets

■ Industrie hors branche énergie
■ Industrie branche énergie

Figure 28. Répartition des émissions directes de COVNM sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2015

En termes d'émissions directes, la répartition sectorielle au niveau du territoire du PETR Cœur Hauts-de-France est proche de la répartition observée dans la région Hauts-de-France mais diffère de la répartition nationale bien que dans les trois échelles étudiées, le secteur résidentiel qui est prépondérant reste le même.

Sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France et pour la région Hauts-de-France, l'agriculture est le secteur en tête des émissions de COVNM tandis que cela reste le résidentiel au niveau national.

■ Comparaison des émissions de COVNM au sein du territoire du PETR entre les EPCI

Au niveau de chaque EPCI du PETR Cœur des Hauts-de-France, les émissions de composés organiques volatils non méthaniques des secteurs du tertiaire et des autres transports sont assez peu significatives. Les émissions de COVNM par EPCI des différents secteurs sont représentées sur le schéma ci-dessous.

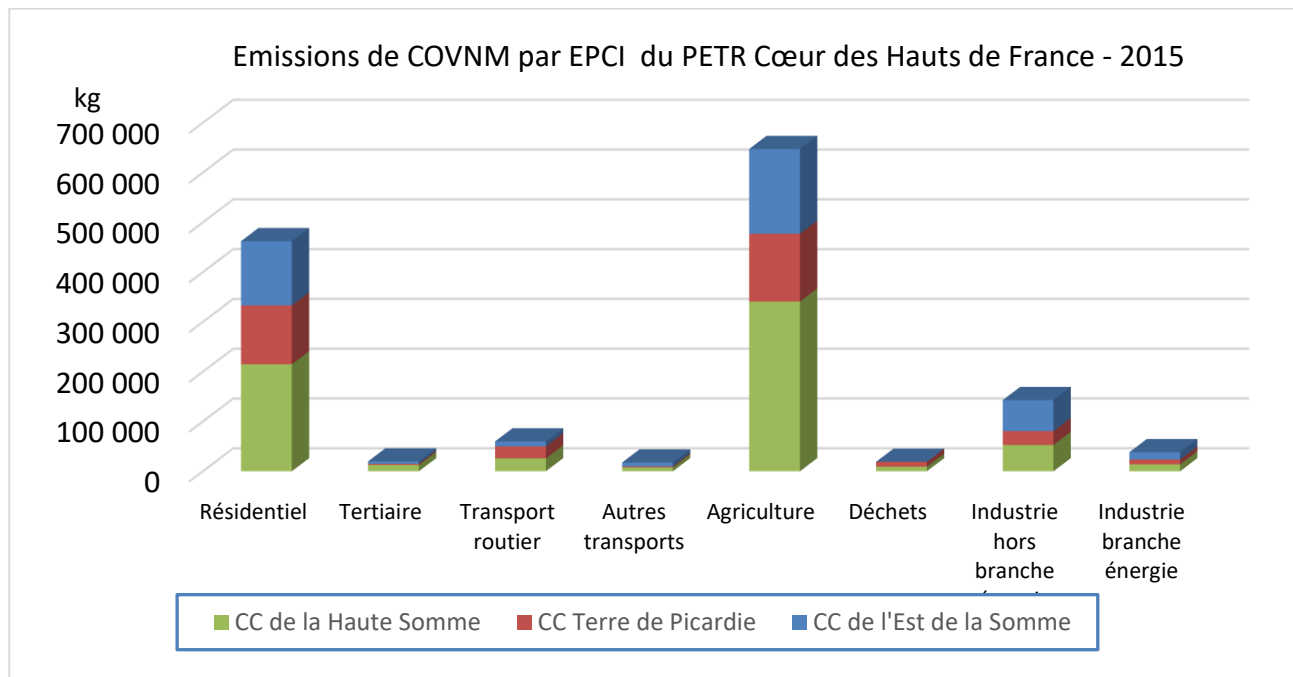


Figure 29. Répartition des émissions de COVNM sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France par EPCI et par secteur - approche réglementaire - année 2015

Les émissions de COVNM dans le résidentiel, l'agriculture et les déchets pour la CC de la Haute Somme sont largement supérieures aux émissions des deux autres Communautés de Communes.

2.2.4.7 Bilan PM₁₀

■ Bilan des émissions de PM₁₀ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France

La répartition des émissions de PM₁₀ sur le territoire PETR Cœur des Hauts-de-France est présentée sur la figure suivante :

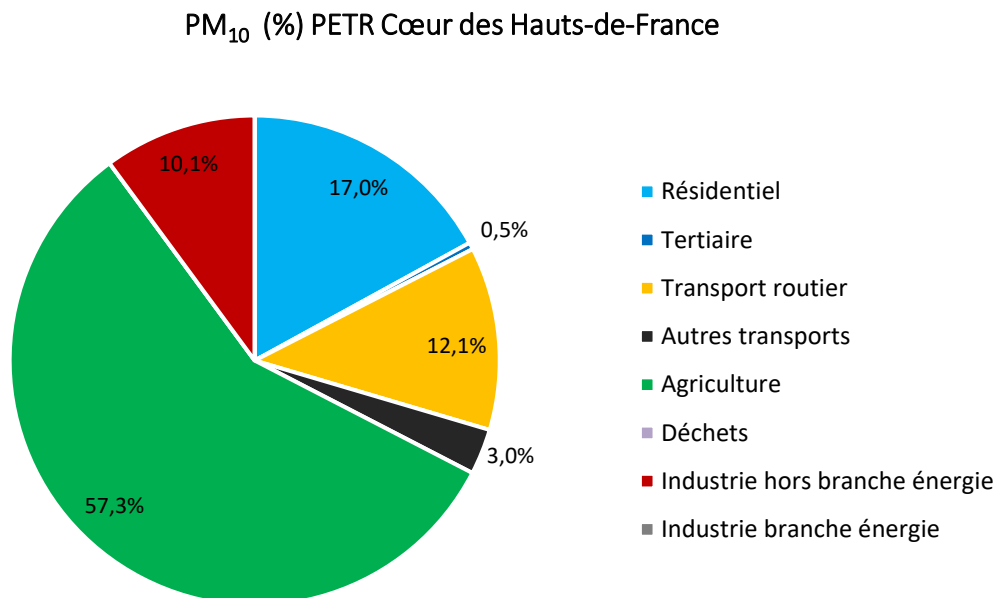


Figure 30. Répartition des émissions de PM₁₀ sur le territoire du PETR par secteur - approche réglementaire - année 2015

Les deux principales sources émettrices de PM₁₀ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France sont le secteur de l'agriculture avec environ 57,3% des émissions du territoire du fait de l'élevage et des labours et le secteur résidentiel avec 17% des émissions du fait principalement de la combustion du bois (le fioul domestique et le gaz naturel étant beaucoup moins émetteurs de particules fines que le bois).

■ Comparaison des émissions de PM₁₀ du territoire du PETR avec la région Hauts-de-France et la France

En termes de comparaison entre le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, la région Hauts-de-France et la France, il est important de se comparer sur des périmètres identiques. La même approche présentée pour le SO₂ est utilisée pour les PM₁₀.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

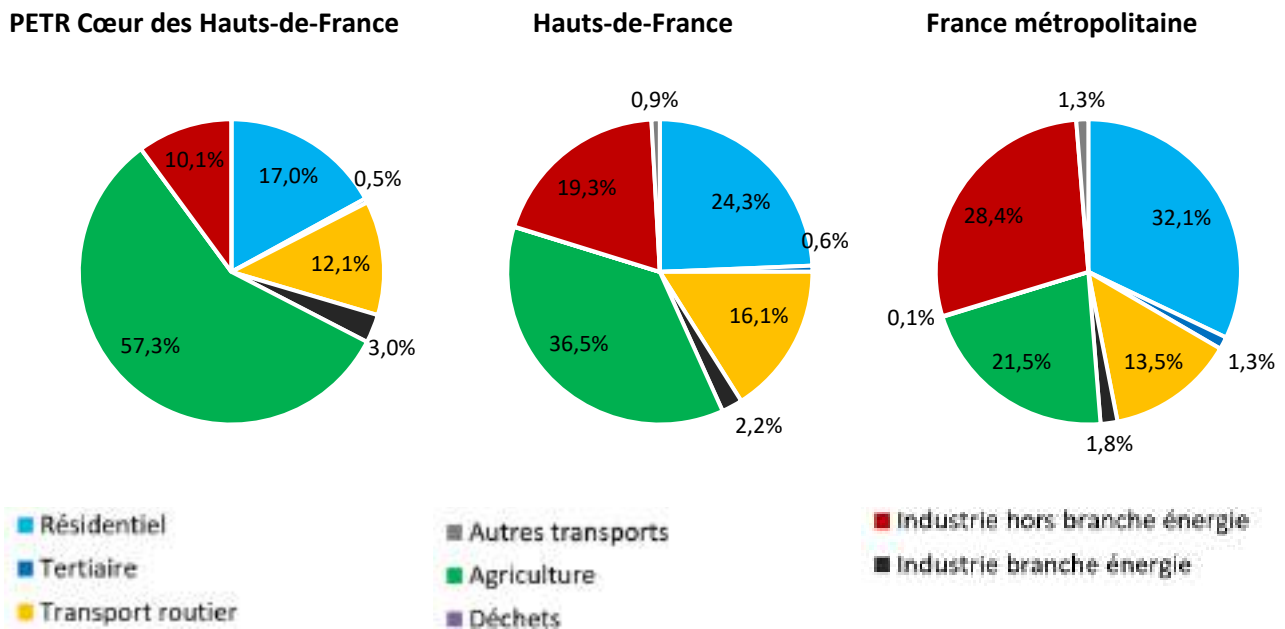


Figure 31. Répartition des émissions directes de PM₁₀ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2015

En termes d'émissions directes, la répartition sectorielle au niveau du territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France est très spécifique et ne se rapproche pas de la répartition de la France et de celle de la région Hauts de France. Cependant, quelle que soit l'échelle géographique, les quatre secteurs les plus prédominants, sont : l'agriculture, le résidentiel, l'industrie hors branche énergie et le transport routier.

■ Comparaison des émissions de PM₁₀ au sein du territoire du PETR entre les EPCI

Au niveau de chaque EPCI du PETR Cœur des Hauts-de-France, les émissions de PM₁₀ des secteurs du tertiaire, des autres transports, déchets et industrie branche énergie sont très peu significatives. Les émissions de PM₁₀ par EPCI des différents secteurs sont représentées sur le schéma ci-dessous.

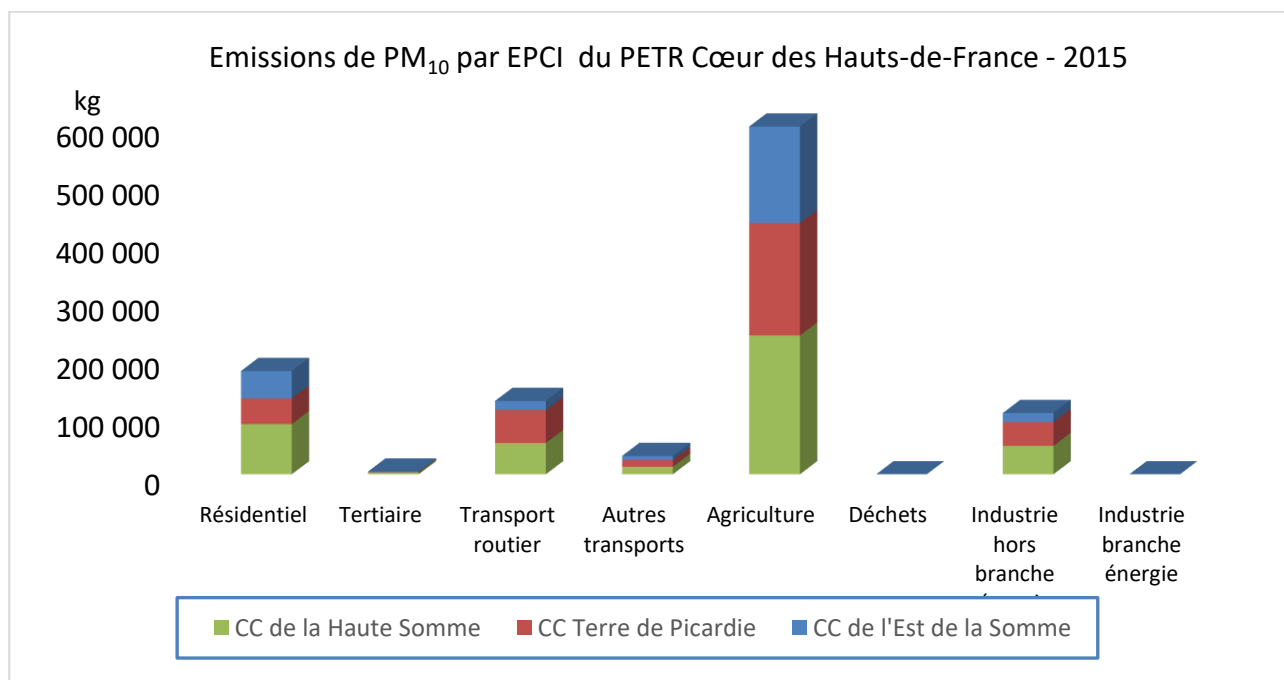


Figure 32. Répartition des émissions de PM₁₀ sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France par EPCI et par secteur - approche réglementaire - année 2015

2.2.4.8 Bilan PM_{2,5}

■ Bilan des émissions de PM_{2,5} sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France

La répartition des émissions de PM_{2,5} sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France est présentée sur la figure suivante.

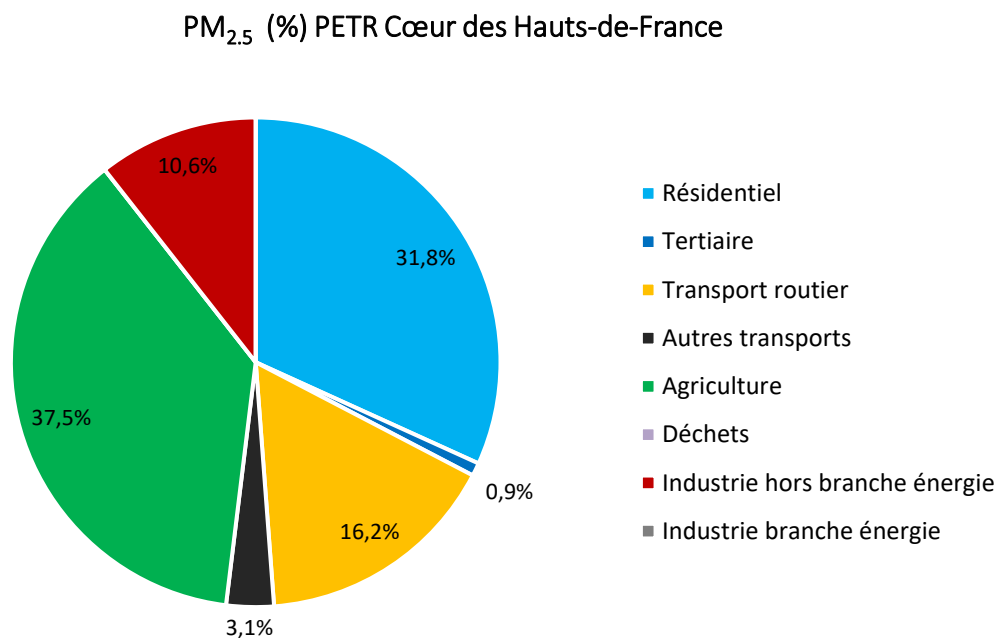


Figure 33. Répartition des émissions de PM_{2,5} sur le territoire du PETR Cœur Hauts-de-France par secteur - approche réglementaire - année 2015

Les principales sources émettrices de PM_{2,5} sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France sont le secteur de l'agriculture avec environ 37,5 % des émissions du territoire et le secteur résidentiel (environ 31,8%) du fait de la combustion de la biomasse essentiellement. Vient ensuite le secteur des transports routiers à 16,2% des émissions de PM_{2,5} du fait des émissions à l'échappement et l'usure des routes, des freins, etc.

■ Comparaison des émissions de PM_{2,5} du territoire du PETR avec la région Hauts-de-France et la France

En termes de comparaison entre le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, la région Hauts-de-France et la France, il est important de se comparer sur des périmètres identiques. La même approche présentée pour le SO₂ est utilisée pour les PM_{2,5}.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

PETR Cœur des Hauts-de-France

Hauts-de-France

France métropolitaine

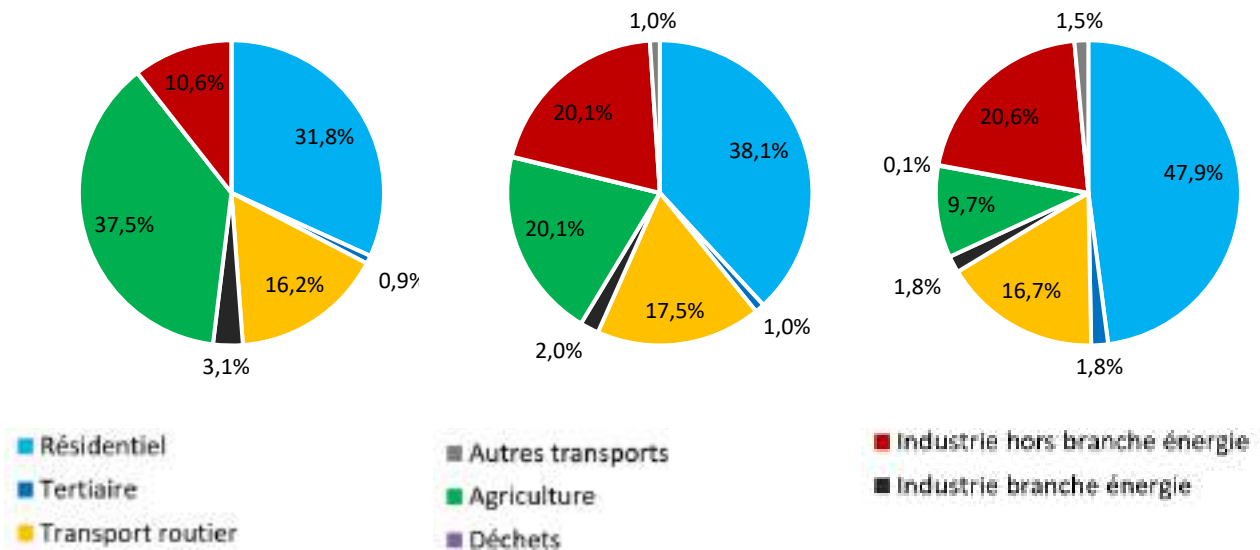


Figure 34. Répartition des émissions directes de PM_{2,5} sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2015

En termes d'émissions directes de PM_{2,5}, la répartition sectorielle au niveau du territoire PETR Cœur des Hauts-de-France est spécifique de ce territoire.

La part des émissions de PM_{2,5} de l'industrie hors branche de l'énergie est moins marquée sur le territoire du PETR par rapport à la région et à la France métropolitaine.

La part de l'agriculture est plus marquée sur le territoire que sur la région et la France.

■ Comparaison des émissions de PM_{2,5} au sein du territoire du PETR entre les EPCI

Au niveau de chaque EPCI du PETR Cœur des Hauts-de-France. La répartition par EPCI pour les émissions de PM_{2,5} est similaire à celle des PM₁₀.

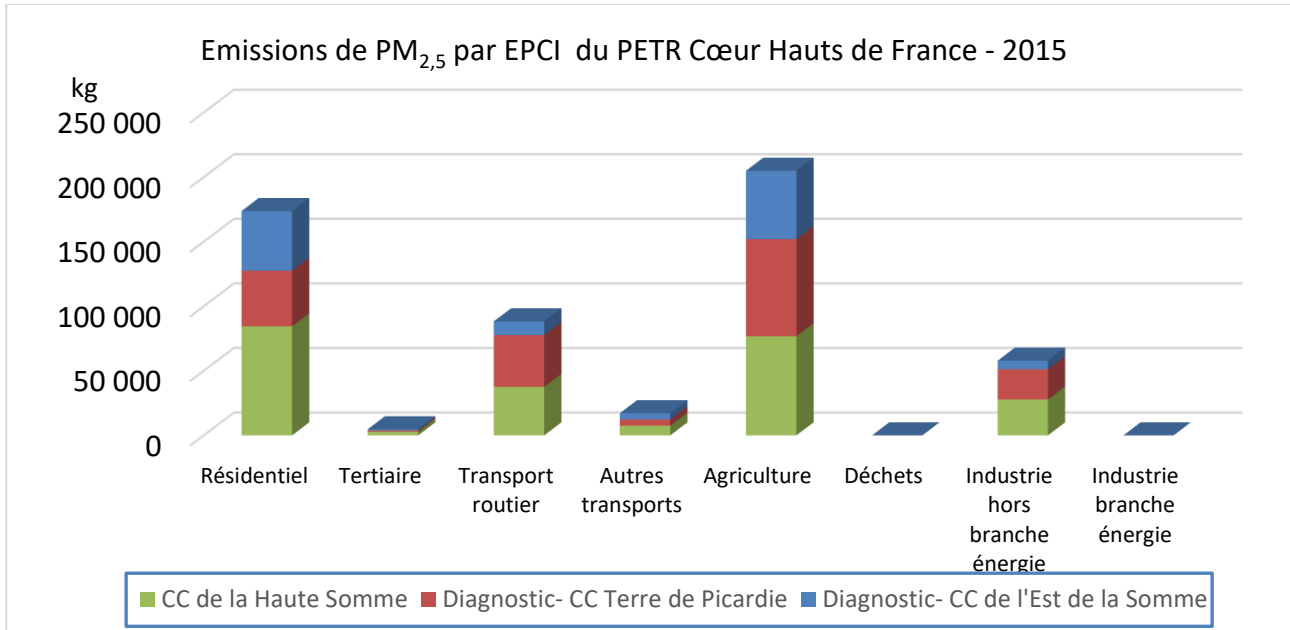


Figure 35. Répartition des émissions de PM_{2,5} sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France par EPCI et par secteur - approche réglementaire - année 2015

2.2.5 Diagnostic séquestration carbone

La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO₂ dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois. A l'état naturel, le carbone peut être stocké sous forme de gaz dans l'atmosphère ou sous forme de matière solide dans les combustibles fossiles (pétrole, charbon, gaz), dans les sols ou les végétaux. Les produits transformés à base de bois représentent également un stock carbone.

2.2.5.1 Flux de carbone sur le territoire

Le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France permet de séquestrer du carbone dans la biomasse (en forêt principalement) et dans les sols agricoles. En revanche, les changements d'affectation des terres peuvent entraîner des émissions de carbone. Le bilan de ce secteur, appelé UTCAF (utilisation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie) entre ces séquestrations et ces émissions est calculé en estimant :

- Les stocks de carbone en place, tant pour la biomasse aérienne (forêts et haies) que pour les sols de toutes les catégories d'occupation du sol (cultures, forêts, prairies, espaces artificialisés, espaces verts, milieux humides),
- Les surfaces d'occupation du sol et de changements d'occupation du sol pour ces différentes catégories.

■ Flux de CO₂ sur les sols sans changements

Le flux annuel dans les sols sans changements est présenté dans le tableau ci-contre :

	Flux de CO ₂	
	Surface (ha)	Teq CO ₂
Forêt	5 087	-16 319
Terres cultivées et prairies	88 906	-22 220
Espaces artificialisés	7 377	Non-estimé
Zones humides	1 495	Non-estimé

Tableau 12. Flux de CO₂ sur les terres sans changements

Les flux positifs sont des émissions de CO₂, les flux négatifs sont des captations de CO₂.

■ Flux de CO₂ liés aux mutations du sol

Le tableau ci-dessous présente les évolutions des surfaces (ha/an) du territoire du PETR des Cœur Hauts-de-France :

Evolutions des surfaces (ha/an)	Espaces artificialisés	Espaces agricoles	Espaces semi-naturels
Espaces artificialisés évoluant vers	/	2,4	0,2
Espaces agricoles évoluant vers	39,8	/	9,7
Espaces semi-naturel évoluant vers	4,4	12,1	/

Tableau 13. Bilan des mutations du sol du territoire du PETR Cœurs des Hauts-de-France

Le flux dû aux mutations du sol est présenté dans le tableau suivant :

	Flux de CO ₂
Stockage	-392,7
Déstockage	9 523

Tableau 14. Flux de CO₂ dû aux mutations du sol.

■ Flux de CO₂ net

Le tableau ci-contre donne la répartition des séquestrations (en négatif) et des émissions (en positif) qui se compensent en grande partie.

	Flux net de dioxyde de carbone <i>Teq CO₂</i>
Forêt	-16 319
Terres cultivées et prairies	-22 220
Autres sols	9 131
Bilan	-29 400

Tableau 15. Bilan de CO₂ de la séquestration carbone sur le territoire du PETR Cœur Hauts-de-France

Le bilan de ces flux donne un puits net de 29,4 kt¹⁰ CO₂/an.

L'analyse de ces chiffres reste à mettre en regard avec les fortes incertitudes qui pèsent sur les estimations des flux de carbone. D'une part, ces estimations soulignent l'importance de la biomasse forestière dans le puits de carbone du territoire et donc l'intérêt de conserver – voire de renforcer – ce poste, notamment les espaces naturels et semi-naturels. D'autre part, les émissions de ce secteur sont d'abord liées à la conversion d'espaces semi-naturels en terres agricoles et artificialisées et ensuite à la conversion de terres agricoles en terres artificialisées.

2.2.5.2 Comparaison avec la France

Il peut être utile de comparer les ordres de grandeur avec la situation de la France (périmètre métropole, appelé périmètre Kyoto). La présence de la biomasse forestière permet un bilan négatif (puits de carbone) important pour le PETR Cœur des Hauts-de-France (cf. tableau ci-dessous). Pour les flux de carbone liés aux sols et à leurs mutations, les méthodes sont trop différentes pour que les différences d'ordre de grandeur soient pertinentes à analyser.

	PETR Cœur Hauts-de-France	France - Périmètre Kyoto
	Flux net de dioxyde de carbone - Teq CO ₂	
Forêt	-16 319	-61 787 057
Terres cultivées et prairies	-22 220	4 867 500
Autres sols	9 131	8 926 520
Bilan	-29 400	-47 993 037

Tableau 16. Mise en perspective avec le bilan de la France

Le bilan du secteur UTCAF peut être comparé à l'ensemble des émissions des autres secteurs (le transport, le résidentiel etc) au format inventariste (cf. tableau ci-dessous). On constate qu'il ne permet de compenser que moins de 2% des émissions totales (contre 10 % pour le France métropolitaine). S'il existe un potentiel pour augmenter le puit forestier et pour réduire les émissions liées aux conversions des terres, celui-ci reste faible au regard de la contribution de l'ensemble des autres secteurs.

	PETR Cœur Hauts-de-France	France métropolitaine
	Flux net de dioxyde de carbone - kt eq CO ₂	
Emissions directes hors UTCAF	1 215	445 723
UTCAF	-29	-44 831
Total	1 185	400 892

Tableau 17. Mise en perspective avec le bilan de la France (émissions et séquestrations)

¹⁰ 1 kt = 1 kilotonne = 1 000 tonnes

2.3 Potentiels de réduction

2.3.1 Emissions de GES - Stratégie Nationale Bas Carbone

La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) est à l'heure actuelle la seule stratégie qui permette de répondre à la réduction des émissions de GES à l'échelle de plusieurs périodes, les mêmes que celles demandées dans le cadre du PCAET ainsi que par secteur. Cette stratégie est donc celle qui a été prise en compte pour définir la stratégie du territoire. D'après le projet de SNBC révisée, les émissions de GES doivent permettre la neutralité carbone pour l'année 2050, soit atteindre 82 Mt CO₂e pour la France.

A partir des données chiffrées pour la France (au sens du périmètre Kyoto et sans tenir compte de l'UTCATF – Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie) et en utilisant l'année intermédiaire 2015, il est possible de décliner la SNBC et de calculer les objectifs globaux pour le PETR du Cœur des Hauts-de-France. Pour le territoire, **l'objectif est de réduire les émissions de gaz à effet de serre, exprimées en équivalent CO₂, du territoire d'environ 998 kt CO₂e entre 2015 et 2050 pour atteindre environ 217 kt CO₂e émises sur le territoire en 2050.**

Le tableau et la figure ci-dessous présentent la baisse progressive des émissions de GES au niveau national et au niveau intercommunal selon les périodes demandées par le PCAET.

	1990	2014	2021	2026	2030	2050
Emissions nationales - Périmètre Kyoto (Mt CO ₂ e)	546 *	485 *	398	357	328	82
Pourcentage de réduction au niveau national (%) par rapport à 2015**			-13,1%	-22,1%	-28,4%	-82,1%
Calcul des émissions de GES – PETR (kt CO ₂ e)		1215	1055	947	869	217

* Les émissions nationales pour 1990 et 2014 sont issues de l'inventaire national CITEPA, format Plan Climat - Périmètre Kyoto - SECTEN - avril 2018

** Les pourcentages de réduction au niveau national (%) par rapport à 2014 ont été déterminés à partir des informations suivantes :

- D'après le projet de SNBC révisée de décembre 2018, sur la période 2019-2023 (2^{ème} budget carbone), les émissions sont stables à 398 Mt CO₂e. Cette valeur est retenue pour l'année 2021.
- D'après le projet de SNBC révisée de décembre 2018, sur la période 2024-2028 (3^{ème} budget carbone), les émissions sont stables à 357 Mt CO₂e. Cette valeur est retenue pour l'année 2026.
- D'après la SNBC, les émissions de GES doivent baisser en 2030 de 40% par rapport à 1990 (calcul réalisé à partir des chiffres relatifs à l'année 1990).
- D'après le projet de SNBC révisée, les émissions de GES doivent permettre la neutralité carbone pour l'année 2050 (soit atteindre 82 Mt CO₂e).

Tableau 18. Objectifs de réduction des émissions de GES

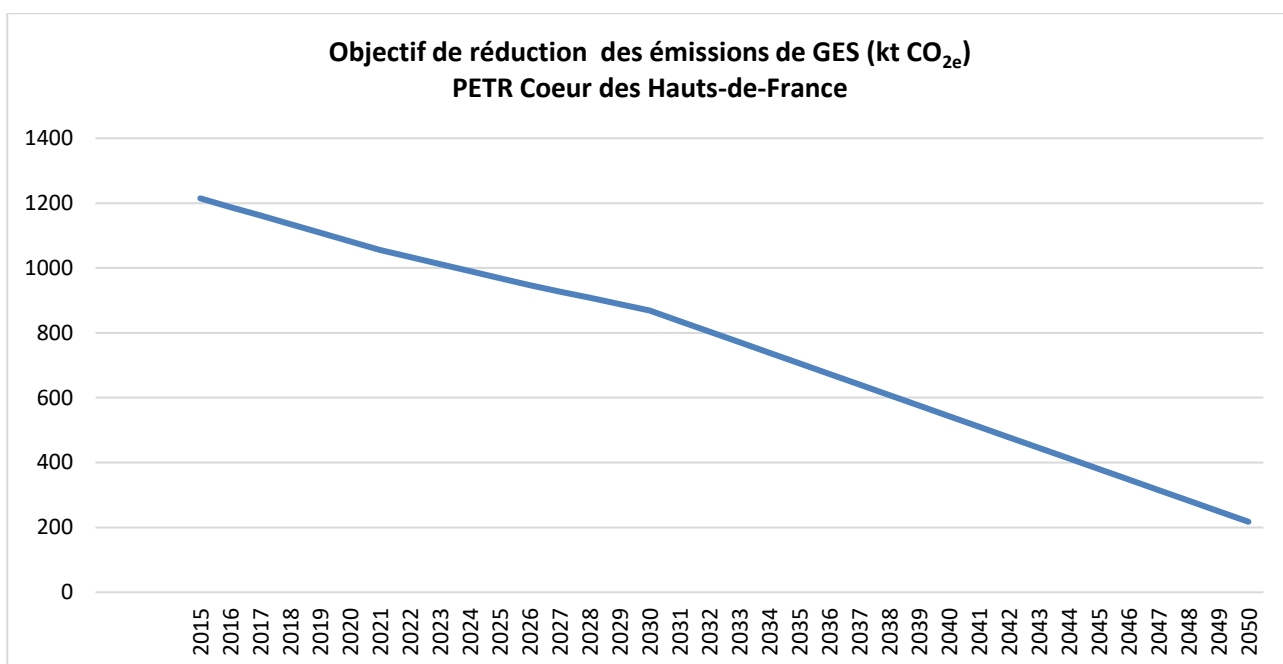


Figure 36. Objectif de réduction des émissions de GES du PETR Cœur des Hauts-de-France

■ Répartition sectorielle des émissions de GES

La SNBC fixe un objectif global (neutralité carbone pour 2050) et propose pour information une déclinaison des réductions par secteur :

- **Objectif transport** : diminuer de 31 % les émissions de GES à l'horizon 2030 par rapport à 2015 et viser une décarbonation complète pour 2050 (soit 97 % de réduction),
- **Objectif bâtiment** : réduire de 53 % les émissions de GES à l'horizon 2030 par rapport à 2015 et viser une décarbonation complète pour 2050 (soit 95 % de réduction),
- **Objectif agriculture/forêt** : réduire les émissions de GES agricoles de plus de 20 % à l'horizon 2030 par rapport à 2015 et de 46 % à l'horizon 2050 grâce au projet agroécologique, au stockage du carbone dans les sols et la biomasse et renforcement des effets de substitution matériaux et énergie,
- **Objectif industrie** : diminuer les émissions de GES de 35% à l'horizon 2030 par rapport à 2015 et de 81 % d'ici 2050,
- **Objectif énergie** : diminuer les émissions de GES de 36 % à l'horizon 2030 par rapport à 2015 et viser une décarbonation complète pour 2050 (soit 95 % de réduction),
- **Objectif déchets** : baisser les émissions de GES de 38% à l'horizon 2030 par rapport à 2015 et viser une réduction de 66 % pour 2050.

Ainsi, au niveau national sur la prochaine décennie, c'est le secteur du bâtiment qui doit fournir le plus gros effort en diminuant de moitié ses émissions de GES. A l'horizon 2050, ce sont le secteur des transports qui subira la plus forte réduction.

La répartition sectorielle nationale est à présent déclinée au territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France et permet la segmentation des objectifs.

Objectifs de réduction des GES par secteur par rapport à 2015 - PETR (%) (Scope 1)				
	2021	2026	2030	2050
Résidentiel	-21%	-39%	-53%	-95%
Tertiaire	-21%	-39%	-53%	-95%
Transport routier	-12%	-23%	-31%	-97%
Autres transports	-12%	-23%	-31%	-97%
Agriculture	-8%	-15%	-20%	-46%
Déchets	-15%	-28%	-38%	-66%
Industrie hors branche énergie	-14%	-26%	-35%	-81%
Industrie branche énergie	-	-	-	-

Tableau 19. Objectifs de réduction des émissions de GES par secteur sur le PETR (%)

Ces objectifs de réduction des GES peuvent être appliqués pour le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France pour l'approche réglementaire en restant sur le même périmètre que les données restituées pour le diagnostic (scope 1 et scope 2). Cela signifie que les émissions liées à la production d'énergie sur le territoire ne sont pas comptabilisées, mais qu'en revanche on prend en compte les consommations d'énergie du PETR y compris si celles-ci sont produites sur d'autres territoires. Ces estimations des émissions liées à la consommation d'énergie par branche peuvent donc être sommées aux données de projection du scope 1 pour obtenir un objectif global par secteur selon l'approche réglementaire.

Objectifs de réduction des GES par secteur - PETR (kt CO ₂ eq) selon l'approche réglementaire (Scope 1 + Scope 2)					
	2015	2021	2026	2030	2050
Résidentiel	120	95	74	57	6
Tertiaire	73	57	44	34	4
Transport routier	299	262	231	206	9
Autres transports	11	10	9	8	0
Agriculture	182	168	156	146	98
Déchets	64	54	46	40	22
Industrie hors branche énergie	466	401	346	303	89
Industrie branche énergie					
TOTAL	1 215	1 046	905	793	228

Tableau 20. Objectifs de réduction des émissions de GES par secteur selon l'approche réglementaire sur le PETR Cœur des Hauts-de-France (kt CO₂e)

Pour l'approche réglementaire, ces objectifs se traduisent notamment par une baisse d'ici 2026 de 75 kt CO₂eq pour le secteur du bâtiment (résidentiel + tertiaire) sur le territoire du PETR, soit -39% par rapport à 2015.

On obtient donc un résultat différent propre au territoire, qui ne présente pas la même importance relative de chaque secteur par rapport au niveau national, d'où les émissions de 228 kt éq CO₂ en 2050 obtenu en appliquant les objectifs de réduction sectoriels contre 217 kt éq CO₂ obtenu via l'objectif global de neutralité carbone. Cet objectif, bien qu'il soit moins ambitieux que celui présenté précédemment, est plus adapté car il est en cohérence avec la spécificité territoriale.

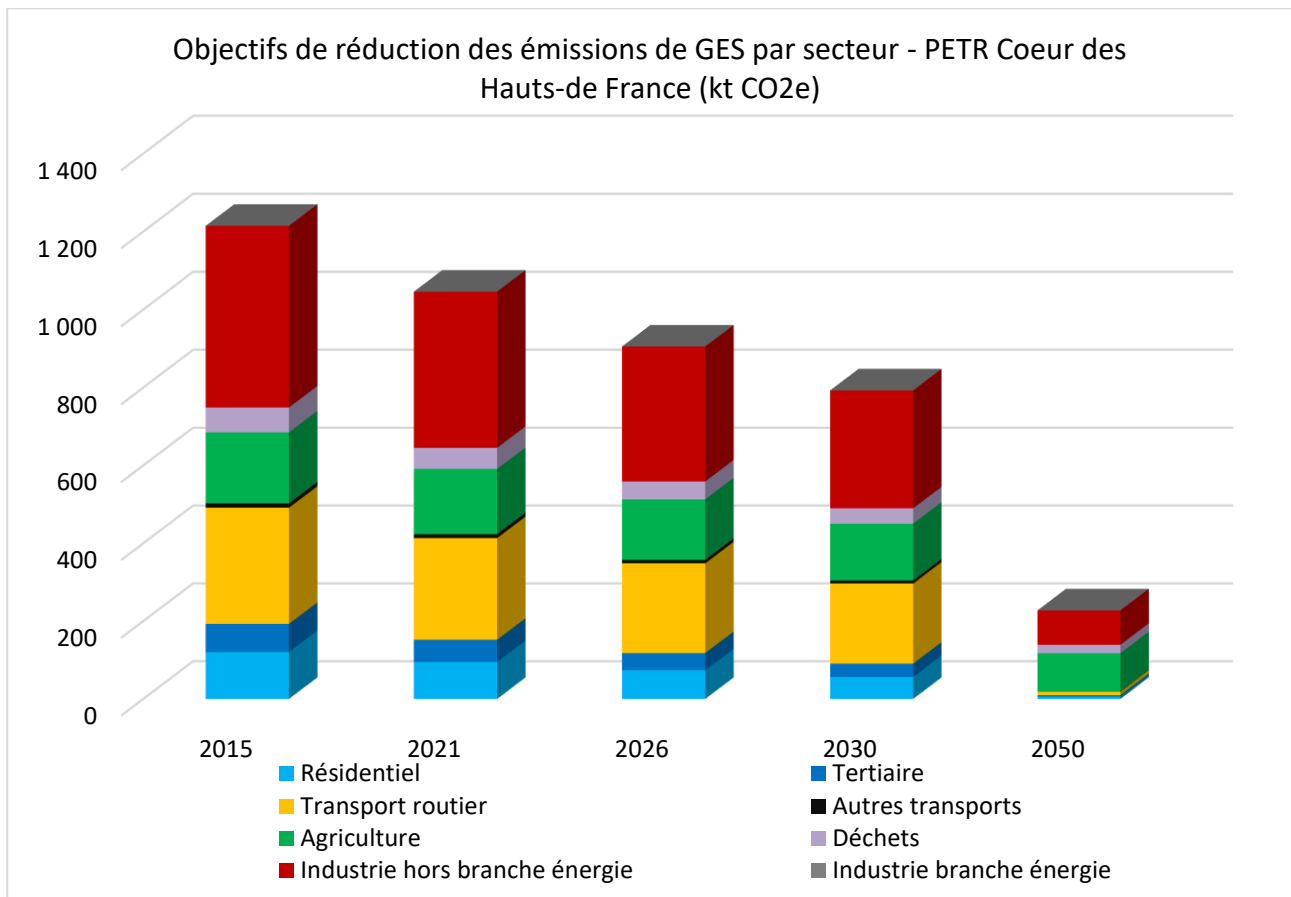


Figure 37. Objectifs de réduction des émissions de GES par secteur sur le PETR Cœur des Hauts-de-France (kt CO₂éq) selon l'approche réglementaire

La stratégie territoriale concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre est calquée sur la stratégie nationale et conduit, selon l'approche réglementaire, à la réduction d'environ 987 kt de CO₂éq des émissions du territoire entre 2014 et 2050.






Secteur	Exemples d'actions envisageables
	Lutter contre la précarité énergétique des habitations Développer la filière Bois-énergie
	Favoriser le télétravail, le covoiturage et les modes de transports alternatifs à la voiture
	Favoriser les modes de production biologique auprès des professionnels Favoriser la pratique de la permaculture chez les particuliers
	Améliorer le captage dans les décharges
	Favoriser l'utilisation de combustibles biomasse

Tableau 21. Actions envisageables associées aux objectifs de réduction en GES du territoire

2.3.2 Emissions de polluants atmosphériques - Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques

La loi sur la transition énergétique fixe également un objectif de réduction générale dans le domaine de la lutte contre la pollution atmosphérique : la politique énergétique nationale doit contribuer à la réalisation des objectifs de réduction de la pollution atmosphérique prévus par le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA).

Au titre de l'article 64 de la loi de transition énergétique, le Ministère de l'Ecologie a instauré le PREPA en mai 2016 afin d'améliorer la qualité de l'air et de réduire l'exposition de la population à la pollution atmosphérique.

A cette fin, des objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques sont fixés par le décret n°2017-949 du 10 mai 2017 pour les périodes 2020-2024, 2025-2029 et après 2030 sur la base des données 2005. Les objectifs de réduction sont globaux et ne sont pas déclinés par secteur.

Toutefois, ce décret ne fixe aucun objectif chiffré pour les PM₁₀ pour la France. On peut faire l'hypothèse que l'objectif de réduction fixé pour la France pour les PM_{2,5} s'applique aussi pour les PM₁₀.

Objectifs du PREPA :

Polluant	2021	2026	2030	2050
SO ₂	-55 %	-66 %	-77 %	-77 %
NOx	-50 %	-60 %	-69 %	-69 %
COVNM	-43 %	-47 %	-52 %	-52 %
NH ₃	-4 %	-4 %	-13 %	-13 %
PM _{2,5}	-27 %	-42 %	-57 %	-57 %
PM ₁₀ ¹¹	-27 %	-42 %	-57 %	-57 %

Tableau 22. Pourcentage de réduction au niveau national (%) par rapport à 2005 (décret n°2017-949)

Au niveau national, la traduction de ces objectifs en tonnes de polluants atmosphériques émis au regard des données de 2005 et 2015 et de la tendance qui s'en dégage entre ces deux années indique que pour certains polluants tels que **les particules PM_{2,5} la réduction suit la tendance vis-à-vis des objectifs fixés. Les émissions de NH₃ sont également légèrement à la hausse entre 2005 et 2015 et doivent être réduites davantage pour respecter les objectifs. Enfin pour les NOx, la réduction est significative depuis 2005 mais doit encore être accentuée pour l'atteinte des objectifs au long terme.**

¹¹ Hypothèse : même réduction que pour les PM_{2,5}

Polluant (en t)	2005	2015	Objectif 2021	Objectif 2026	Objectif 2030	Objectif 2050
SO ₂	457 896	162 120 (-65%)	Atteint en 2015	155 685	105 316	105 316
NOx	1 416 887	875 310 (-38%)	708 444	566 755	439 235	439 235
COVNM	1 163 505	615 080 (-47%)	Atteint en 2015	Atteint en 2015	558 482	558 482
NH ₃	624 705	627 568 (+0,5%)	599 717	599 717	543 493	543 493
PM _{2,5}	259 721	168 387 (-35%)	Atteint en 2015	150 638	111 680	111 680
PM ₁₀ ¹²	360 773	256 554 (-29%)	Atteint en 2015	209 248	155 133	155 133

Source 2005 / 2015 : format SECTEN - avril 2018 - France métropolitaine

Tableau 23. Calcul des émissions nationales - Périmètre France métropolitaine (t)

Pour le territoire du PETR Cœur Hauts-de-France, il est possible d'obtenir les tonnages d'émissions à atteindre par polluant en appliquant les objectifs de réduction du PREPA. A défaut de données d'émissions de polluants relatives à l'année 2005 pour le territoire du PETR Cœur Haut-de-France, l'année de référence utilisée pour la projection des émissions est l'année 2008.

Polluant	2008	2015	2021	2026	2030	2050
SO ₂	604	865 (+43%)	272	205	139	139
NOx	3 965	2 611(-34%)	1 982	1 586	1 229	1 229
COVNM	1 601	1 407 (-12%)	913	849	768	768
NH ₃	1 365	1 547 (+13%)	1 310	1 310	1 187	1 187
PM _{2,5}	561	547 (-2%)	409	325	241	241
PM ₁₀	1 062	1 044 (-2%)	776	616	457	457

Tableau 24. Objectifs de réduction des polluants – PETR Cœur Hauts-de-France (t)

Au niveau du territoire du PETR, les émissions de SO₂ et NH₃ ont augmenté d'environ 43 % et 13% entre la période 2008 et 2015. Les objectifs des réductions étant estimés à partir de l'année 2008 sont, pour l'année 2021, sont très ambitieux pour les SO₂ et NH₃. Les actions devront en priorité se porter sur ces polluants afin de remplir les objectifs du PREPA. En général, la baisse des émissions de polluants passe avant tout par la diminution des consommations d'énergie globale sur l'ensemble des secteurs d'activité.

¹² Hypothèse : même taux de réduction que pour les PM_{2,5}

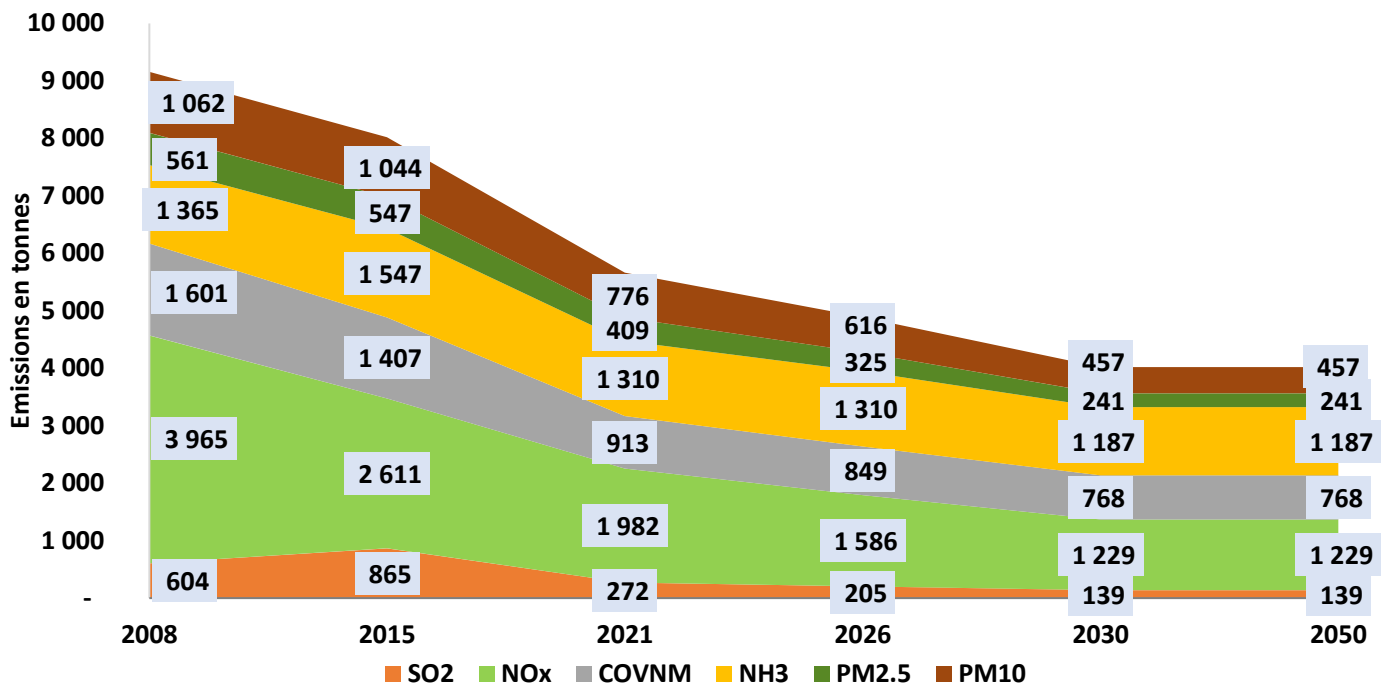


Figure 38. Evolution des émissions des polluants du territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France

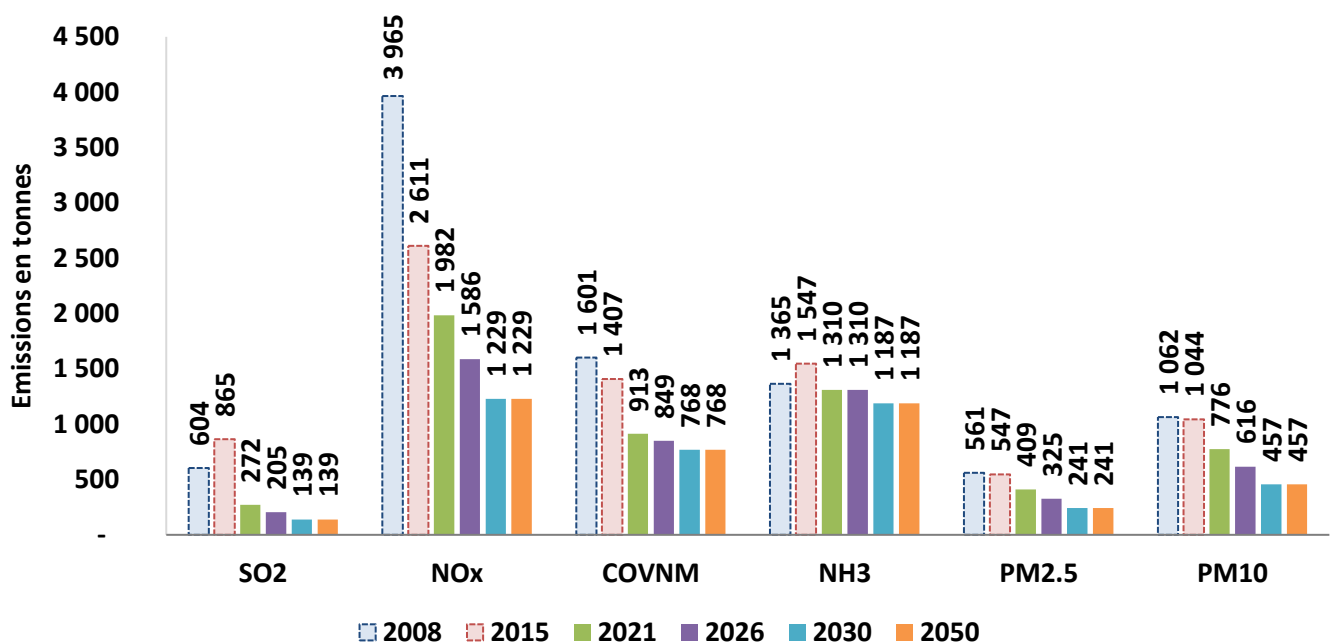


Figure 39. Historique et objectifs de réduction des polluants - PETR Cœur des Hauts-de-France (t)

La stratégie territoriale concernant la réduction des émissions de polluants atmosphériques est calquée sur la stratégie nationale.

Polluant	2015	2021	2026	2030	2050	Secteurs principalement concernés	Exemples d'actions envisageables
SO ₂	865	272	205	139	139	Industrie hors branche énergie Résidentiel	Favoriser des combustibles à faible teneur en soufre, améliorer les procédés de production et de combustion
NO _x	2 611	1 982	1 586	1 229	1 229	Transport routier Industrie hors branche énergie	Favoriser le télétravail et le covoiturage
COVNM	1 407	913	849	768	768	Agriculture Résidentiel	Renouvellement des appareils de chauffage, Inciter les industries à faire des réductions à la sources (utilisation de solvants)
NH ₃	1 547	1 310	1 310	1 187	1 187	Agriculture	Remplacement de l'urée par des engrais moins azotés
PM _{2,5}	547	409	325	241	241	Agriculture Résidentiel	Augmenter la sensibilité des particuliers sur les bonnes pratiques du chauffage au bois
PM ₁₀	1 044	776	616	457	457	Agriculture Résidentiel	Limitation du brûlage aux champs de résidus de culture

Tableau 25. Objectifs de réduction des polluants - PETR Cœur des Hauts-de-France (t) et actions envisageables associées

2.4 OUTIL ESPASS

■ Objectifs de l'outil ESPASS

En 2012, afin d'aider les territoires, l'ADEME et le Conseil régional Nord-Pas de Calais ont souhaité **mettre à disposition une méthode** pour :

- **Évaluer l'ensemble des émissions territoriales, avec un zoom particulier lié à la consommation**
 - Les **émissions de GES directes et indirectes**
 - Les **émissions de polluants atmosphériques** (PM_{2,5}, PM₁₀, NO_x, SO_x, NH₃ et COVNM).
 - La **séquestration de GES par les sols et la biomasse**
- **En se basant autant que possible sur les outils et données existants en Hauts-de-France et en France.**

La méthode a été élaborée de 2012 à 2015.



Depuis 2016, l'Observatoire Hauts-de-France, porté par le Pôle Climat du Centre Ressource du Développement Durable (CERDD) a été missionné pour héberger l'outil, le maintenir à jour, le faire évoluer et accompagner les territoires dans son utilisation.

En 2017, avec l'appui du Cabinet RDC Environnement, l'Observatoire s'est attaché à faire évoluer l'outil afin d'étendre son usage à l'ensemble des Hauts-de-France et d'y apporter différentes améliorations.

Afin de faire bénéficier les territoires de l'ex-Nord-Pas de Calais des premières améliorations apportées à l'outil, plusieurs versions ont été diffusées. La version utilisée dans le cadre de ce projet est la version 4 mise à disposition en avril 2018.

Ainsi notamment, outre la méthode ESPASS, qui possède son propre format de rapportage, l'outil propose désormais également une sortie « réglementaire » conforme aux exigences du diagnostic réglementaire PCAET¹³ pour les émissions de GES, les flux de carbone dans les sols.

■ Méthode

La méthode de comptabilisation des émissions selon l'approche consommation et l'approche réglementaire de l'outil ESPASS est une méthode très complexe qui a été développée mais dont l'objectif est au final de fournir un outil simple d'utilisation incluant de nombreuses données déjà pré-remplies en particulier celles utilisées pour les clés de répartition.

Un guide méthodologique spécifique décrit la méthode utilisée de l'outil ESPASS : ce guide est intitulé « Elaboration d'une méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre indirectes, des polluants atmosphériques et du stockage carbone par les sols à l'échelle d'un territoire infra-régional en Hauts-de France – Rapport phase 3 – guide méthodologique et des facteurs d'émission – Avril 2018 ».

De plus, un guide d'utilisation de l'outil ESPASS est également disponible : « Outil ESPASS - Méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre indirectes, des polluants atmosphériques et du stockage carbone par les sols à l'échelle d'un territoire infra-régional en Hauts-de France - Guide d'utilisation du tableur excel – Outil ESPASS V4 – Avril 2018 ».

Les approches réglementaire et consommation sont présentées dans ce document.

¹³ Textes réglementaires clés relatifs aux PCAET: Décret n°2016-849 du 28 juin 2016, arrêté du 4 août 2016

■ Données utilisées et sources

Les données utilisées et les références associées sont présentées dans le tableau suivant.

Type de donnée	Source utilisée
Population légale en 2016 par communes entré en vigueur au 1^{er} janvier 2019 du PETR	Site internet INSEE https://www.insee.fr/fr/statistiques/3677781?sommaire=3677855
Annuaire des réseaux de chaleur et réseaux de froid à consulter en ligne par commune	Fichier .pdf Annuaire-Via-Sèva-2016-2017
Données par polluant pour le territoire	Site internet : http://myemissair.atmo-npdc2.fr
Données par polluant pour- la régions Haut-de-France– Année 2015 – SECTEN Niveau 2	Site internet : http://myemissair.atmo-npdc2.fr
Surfaces du territoire par type d'occupation du sol (hors haies)	https://www.geopicardie.fr › portail
Linéaires des haies	Extraction de TerUti
Données des douanes	Données préremplies dans l'outil ESPASS provenant des douanes
Données relatives aux flux transportés	Données préremplies dans l'outil ESPASS provenant de SITRAM
Flux total annuel dans les sols stables cultivés	https://www.geopicardie.fr › portail
Surfaces voiries	Communes (CCHS : Verdi ingénierie, CCES) Départementales (Service SIG du département de la Somme) Pour les Autoroutes (Géoportail)
Mix énergétique du résidentiel (hors électricité)	Observatoire Climat Hauts de France, année 2012

2.5 Synthèse

Les diagnostics des polluants atmosphériques et des GES mettent en évidence que, sur le territoire du Pôle d'Equilibre Territorial Cœur des Hauts-de-France, quatre secteurs prédominent en termes d'émissions :

- L'industrie hors branche énergie,
- L'agriculture,
- Le transport routier,
- Le résidentiel.

Ces diagnostics permettent de disposer d'un premier état des lieux des émissions générées sur le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France. A partir de ces bilans, des objectifs de réduction vont pouvoir être définis et un plan d'actions proposé sur la base des discussions des différents ateliers.

CHAPITRE 3. DIAGNOSTIC DE VULNERABILITE DU TERRITOIRE

3.1 Contexte climatique

3.1.1 Pourquoi réaliser une étude de la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques

Chaque territoire est affecté spécifiquement par le changement climatique selon ses caractéristiques géographiques, économiques et sociales, et selon les impacts physiques locaux du changement climatique attendus. La vulnérabilité d'un territoire est définie par le GIEC comme le degré auquel il risque d'être affecté par des impacts négatifs du changement climatique sans pouvoir y faire face.

Les membres du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) sont unanimes : « Le réchauffement du système climatique est sans équivoque » (rapport de synthèse du GIEC, 2007). Le changement climatique est déjà en cours et ses effets commencent à se manifester : « Une multitude de systèmes naturels sont touchés par les changements climatiques régionaux. » Le message des scientifiques ne laisse aucun doute sur le sens de ces évolutions, même s'il y a encore des incertitudes quant à leur ampleur.

En 2010, le ministère chargé de l'écologie a sollicité l'expertise de la communauté française des sciences du climat afin de produire une régionalisation des simulations climatiques globales à l'échelle de la France. En septembre 2014, un rapport, *Le climat de la France au XXI^e siècle*, est venu préciser concrètement la hausse des températures attendues en France d'ici à la fin du siècle ainsi que les principales évolutions possibles par rapport à la moyenne observée au cours de la période 1976-2005.

Sans surprise, elle n'échappera pas au réchauffement climatique et la hausse des températures risque d'y être plus importante que la moyenne planétaire. Plus chaude et plus pluvieuse dans les années à venir, la France devrait connaître des étés pouvant afficher jusqu'à 5°C supplémentaires d'ici à la fin du siècle et des épisodes climatiques extrêmes plus fréquents.

L'adaptation au changement climatique est devenue un enjeu majeur, faisant l'objet d'actions aux niveaux international (Cadre Mondial des Services Climatiques des Nations Unies), européen (Livre Blanc de l'Union Européenne) et français. Le Ministère de l'environnement coordonne les actions du pays, inscrites au Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC). Les différents ministères et services de l'Etat contribuent, dans leurs domaines de responsabilité, à l'impulsion et à la mise en œuvre des actions. Au niveau local, les collectivités territoriales s'impliquent dans l'adaptation de leurs territoires, notamment par le biais des Schémas Régionaux Climat Air Energie et des Plans Climat Air Energie Territoriaux.

Le GIEC évalue également comment le changement climatique se traduira à moyen et long terme. Il prévoit :

- Des phénomènes climatiques aggravés : l'évolution du climat modifie la fréquence, l'intensité, la répartition géographique et la durée des événements météorologiques extrêmes (tempêtes, inondations, sécheresses).
- Un bouleversement de nombreux écosystèmes : avec l'extinction de 20 à 30 % des espèces animales et végétales, et des conséquences importantes pour les implantations humaines.

- Des crises liées aux ressources alimentaires : dans de nombreuses parties du globe (Asie, Afrique, zones tropicales et subtropicales), les productions agricoles pourraient chuter, provoquant de graves crises alimentaires, sources de conflits et de migrations.
- Des dangers sanitaires : le changement climatique aura vraisemblablement des impacts directs sur le fonctionnement des écosystèmes et sur la transmission des maladies animales, susceptibles de présenter des éléments pathogènes potentiellement dangereux pour l'Homme.
- L'acidification des eaux : l'augmentation de la concentration en CO₂ (dioxyde de carbone) dans l'atmosphère entraîne une plus forte concentration du CO₂ dans l'océan. En conséquence, l'eau de mer s'acidifie car au contact de l'eau, le CO₂ se transforme en acide carbonique. De 1751 à 2004, le pH (potentiel hydrogène) des eaux superficielles des océans a diminué de 8,25 à 8,14. Cette acidification représente un risque majeur pour les récifs coralliens et certains types de plancton menaçant l'équilibre de nombreux écosystèmes.
- Des déplacements de population : l'augmentation du niveau de la mer (26 à 98 cm d'ici 2100, selon les scénarios) devrait provoquer l'inondation de certaines zones côtières (notamment les deltas en Afrique et en Asie), voire la disparition de pays insulaires entiers (Maldives, Tuvalu), provoquant d'importantes migrations.

La publication récente du rapport spécial du GIEC précise la différence entre un monde avec une température moyenne augmentée de 1,5°C et un monde avec une température moyenne augmentée de 2°C.

Indicateur	1,5°C	2°C
Températures maximales sur Terre	+3°C	+4°C
Températures minimales sur Terre	+4,5°C	+6°C
Augmentation du niveau des océans		+10cm supplémentaires
Personnes impactées		10 millions de plus
Océan arctique libre de glace	Une fois par siècle	Une fois par décennie
Surfaces avec changement important d'écosystèmes	7%	13%
Surface de sols pouvant dégeler		+1,5 à 2,5 millions de km ²
Perte des récifs coralliens	70%	99%
Personnes exposées à la pauvreté et aux inégalités		Plusieurs centaines de millions
Augmentation du stress hydrique		+50%

Tableau 26. Synthèse des différences entre les deux scénarios – sources : GIEC et APCC

3.1.2 Un climat qui continue de changer en France

■ Des températures à la hausse

En métropole, il est prévu une hausse des températures moyennes de 0,6°C à 1,3°C dès 2050, soit un niveau de réchauffement égal à celui qu'a connu la France entre 1901 et 2012.

Autrement dit, ce qui s'est passé en cent douze ans pourrait de nouveau se produire en trente-cinq seulement. La hausse est attendue entre 2,6°C et 5,3°C à l'horizon 2071-2100. La canicule enregistrée en 2003 deviendrait ainsi la norme un été sur deux.

En 2017, 4 vagues de chaleur enregistrées en France ont causé 474 décès et 8 000 passages aux urgences.¹⁴

■ Des précipitations en baisse

Selon le constat posé par l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC), à l'horizon 2080-2100, il pleuvra de plus en plus dans les régions Nord, de moins en moins dans les régions Sud mais les sécheresses augmenteront aussi bien au Nord qu'au Sud : « Quand on regarde l'évolution saison par saison, notamment en été, on constate que la quasi-totalité des modèles climatiques prévoit un assèchement sur l'ensemble du territoire français. C'est un point important : avec plus de précipitations annuelles, la moitié Nord en aura davantage en hiver mais moins en été, tandis que, pour les régions Sud, les quantités de précipitations diminueront quelle que soit la période de l'année. »

■ Des extrêmes plus marqués

Les jours très chauds (dépassant de 5°C la moyenne) vont être plus nombreux : de 36 aujourd'hui, ils passeraient vers 2030 à plus de 40 (scénario optimiste) ou à plus de 70 (scénario pessimiste). Dans le sud-est, cette hausse devrait être plus importante : vers 2090, on prévoit 80 jours très chauds supplémentaires par rapport à la moyenne actuelle.

Toutes les régions subiront des sécheresses estivales plus longues.

Les résultats restent incertains pour les pluies très intenses et les vents violents.

■ Des cours d'eaux perturbés

Les projections climatiques les plus vraisemblables font état :

- D'une diminution des débits moyens d'été et d'automne et de débits d'étiage plus précoces et plus prononcés ;
- D'une augmentation des débits d'hiver dans les Alpes et le sud-est ;
- D'une baisse du niveau des nappes ;
- De crues extrêmes sans changement significatif par rapport à la situation actuelle.

En janvier 2018, les crues ont provoqué 180 M€ de dégâts assurés en France¹⁵.

¹⁴ Source : PNACC 2

¹⁵ Source : PNACC 2



Figure 40. Impacts climatiques – source : ONERC - 2019

3.1.3 Au niveau local

Les Hauts-de-France jouissent globalement d'un climat tempéré d'influence océanique, c'est-à-dire avec des températures clémentes et des précipitations régulières. L'observatoire climat des Hauts-de-France indique que sur la période 1955-2016 en Hauts-de-France, la température moyenne s'est accrue de 1,75°C à Lille et 1,77°C à Saint-Quentin. Ainsi, alors que la tendance mondiale à l'élévation est de +0,22°C par décennie, elle apparaît plus rapide en région avec +0,29°C par décennie. Par ailleurs, on dénombre 10 des 15 records de températures moyennes régionales dans les 15 dernières années (il y a record à Lille si la moyenne annuelle est supérieure à 11,25°C).

3.1.4 Méthodologie

A travers cette analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique, le PETR souhaite initier une démarche prospective qui alimentera l'élaboration d'un plan d'actions pour une stratégie d'adaptation cohérente intégrant l'ensemble des enjeux sectoriels (eau, risques, ...) propres au territoire.

Cette approche est basée sur des analyses bibliographiques et des dires d'experts sur les connaissances actuelles des conséquences du changement climatique déjà observées, et projetées via la comparaison de scénarios prospectifs.

L'objectif est d'identifier les impacts du climat déjà observés sur le territoire afin d'estimer la dépendance du territoire au climat, pour ensuite croiser l'analyse du climat actuel et passé avec celle de la sensibilité.

Cela permettra d'identifier les principaux enjeux d'adaptation pour définir et mettre en œuvre une stratégie, destinée à adapter le territoire aux changements déjà observés et préparer le territoire aux changements à venir.

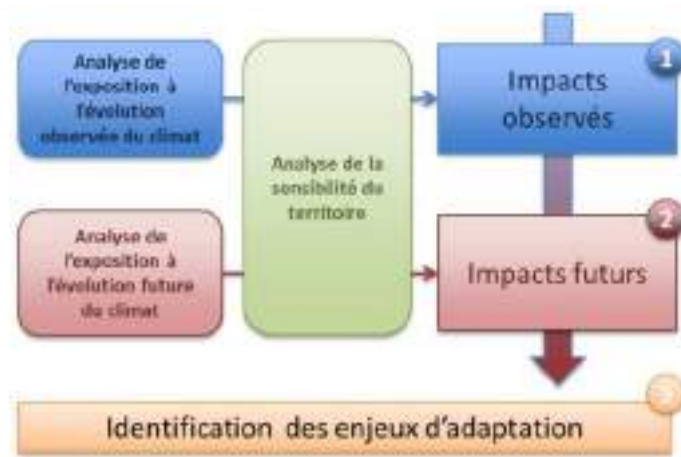


Figure 41. Méthodologie – source : Impact'Climat

Nous attirons votre attention sur les nombreuses incertitudes qui accompagnent l'évaluation des enjeux. L'exercice ne consiste en aucun cas à prévoir l'avenir mais à donner les éléments clés et les points de vigilance pour mieux anticiper les conséquences probables de l'évolution du climat sur le territoire du PETR.

3.1.4.1 Définitions

La méthode Impact'Climat s'appuie sur l'analyse de deux éléments déterminants : l'exposition et la sensibilité.

■ Exposition

L'analyse de l'exposition évalue comment le climat se manifeste « physiquement » sur un espace géographique.

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives (événements extrêmes, modification des moyennes climatiques...).

Exemple : En cas de vague de chaleur, l'ensemble d'un territoire sera exposé aux fortes températures, l'exposition sera la même pour toute la population, tant pour les personnes fragiles que pour les plus résistants.

■ Sensibilité

L'analyse de la sensibilité du territoire au climat qualifie la proportion dans laquelle le territoire exposé est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Les impacts (parfois nommées « effets » ou « conséquences ») d'un aléa peuvent être directs (cas d'un aléa climatique, par exemple une modification des rendements agricoles liée à un changement de la valeur moyenne, de l'amplitude ou de la variabilité de la température) ou indirects (cas d'un aléa induit, par exemple des dommages causés par la fréquence accrue des inondations de zones côtières dues à l'élévation du niveau de la mer).

La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples paramètres : les activités économiques sur ce territoire, la densité de population, le profil démographique de ces populations... La sensibilité est inhérente aux caractéristiques physiques et humaines d'un territoire.

Exemple : En cas de vague de chaleur, un territoire avec une population âgée sera plus sensible qu'un territoire avec une forte proportion de jeunes adultes.

La sensibilité peut également dépendre des mesures déjà en place pour lutter contre les aléas ou leurs conséquences.

Exemple : Un territoire ayant mis en place un plan Canicule, ou un dispositif de surveillance et d'aide aux personnes âgées en cas de fortes chaleurs, s'appuyant sur des acteurs mobilisés et une population bien informée, sera moins sensible qu'un territoire n'ayant pas fait ce travail.

■ Vulnérabilité

L'évaluation des impacts du changement climatique résulte du produit des notes de l'exposition et de la sensibilité.

L'adaptation au changement climatique renvoie aux initiatives et mesures mises en œuvre ou à développer pour permettre de réduire les impacts potentiels du changement climatique, soit en jouant sur l'exposition du territoire (par exemple construction de digues pour limiter l'exposition à la submersion marine), soit en jouant sur sa sensibilité (par exemple diversification des activités économiques).

3.1.4.2 Critères de notation

Pour apprécier l'exposition observée, on analysera en quoi le territoire est dépendant du climat, soit l'effet du climat actuel sur l'espace géographique via le recensement quantitatif des événements et tendances climatiques survenus par le passé (sources : études nationales et régionales sur le climat et les tendances climatiques, information sur les catastrophes naturelles). Au final, cette analyse attribue une note à l'exposition observée (de 1 à 3). Pour apprécier l'exposition future, on analysera les projections climatiques. L'objectif sera d'évaluer en quoi l'exposition observée sera modifiée par le changement climatique : sera-telle inférieure, égale ou supérieure à l'exposition actuelle ? Au final, cette analyse attribue une note à l'exposition future (de 1 à 4).

Niveau d'exposition	Fréquence des événements
0- Nul	Probabilité proche de zéro
1 - Faible	Peu probable, rare dans l'année
2 - Moyen	Arrive quelques fois dans l'année
3 - Fort	Se produit plusieurs fois par an
4 - Très fort	Se produit très fréquemment

On évalue ensuite la sensibilité à partir de la connaissance fine du territoire. Celle-ci est fondée sur l'analyse de l'expertise locale, de la presse et des archives locales et la mobilisation de la mémoire collective. Cette analyse s'appuiera aussi sur les indicateurs, rapports et travaux de recherche existants. Au final, cette analyse attribue une note à la sensibilité (de 1 à 4).

Niveau de sensibilité	Conséquences pour le territoire
1 - Faible	Peu d'incidences sanitaires et économiques, dure peu
2 - Moyen	Incidences sanitaires et économiques, dure un moment
3 - Fort	Grandes incidences sanitaires et économiques, dure longtemps
4 - Très fort	Très grandes incidences sanitaires et économiques, dure très longtemps

Enfin, on croise les deux tableaux pour analyser les impacts sur le territoire :

Niveau d'exposition	Sensibilité	1 - Faible	2 - Moyen	3 - Fort	4 - Très fort
0- Nul		Faible	Faible	Moyen	Moyen
1 - Faible		Faible	Moyen	Fort	Fort
2 - Moyen		Moyen	Fort	Fort	Très fort
3 - Fort		Moyen	Fort	Très fort	Très fort
4 - Très fort		Fort	Fort	Très fort	Très fort

3.2 Climat passé, présent et futur du territoire du PETR

3.2.1 Climat passé et présent

Sources : Météo France

Sur la période 1955-2015 en Hauts-de-France, la température moyenne s'est accrue de 1,75°C à Lille et 1,77°C à Saint-Quentin. Dans le même temps la température moyenne mondiale s'est élevée de 1,36°C - hors océan.

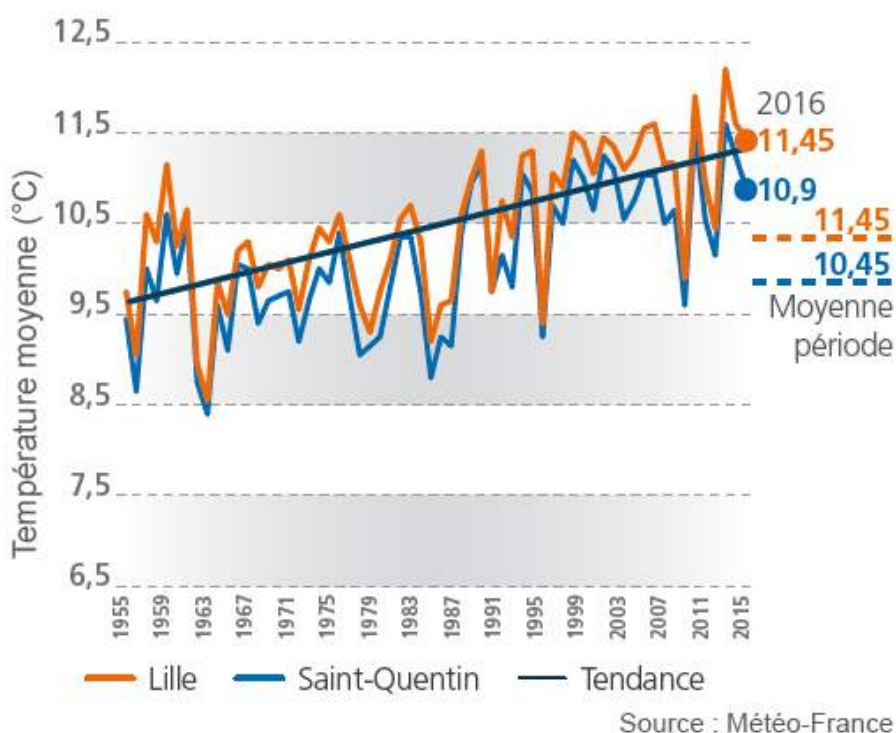


Figure 42. Températures moyennes annuelles en Région des Hauts-de-France (en °C)

Comme partout en France métropolitaine, le changement climatique est bien visible sur les températures en Picardie, avec une hausse marquée depuis les années 1980. Que ce soit pour les températures minimales ou les températures maximales, les tendances annuelles sur la période 1959-2009 avoisinent +0,3°C par décennie. C'est en été et au printemps que le réchauffement est le plus important (en été, la tendance moyenne atteint +0,35°C par décennie).

En cohérence avec cette augmentation des températures, on compte depuis 1959 une moyenne de 3 jours de gel en moins par décennie. La tendance est inverse sur les journées chaudes (dépassant 25°C) avec une augmentation de 3 jours par décennie.

En ce qui concerne les précipitations, l'ampleur du changement climatique est plus difficile à apprécier, en raison de la forte variabilité d'une année sur l'autre. Sur la période 1959-2009, en Picardie, les tendances annuelles sur la pluviométrie sont néanmoins globalement orientées à la hausse.

Ces changements ont des impacts sur l'évaporation des sols, qui s'accroît, conduisant à des sécheresses plus fréquentes et plus intenses.

L'évolution des températures moyennes annuelles en Picardie montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures moyennes annuelles est de +0,3 °C par décennie.

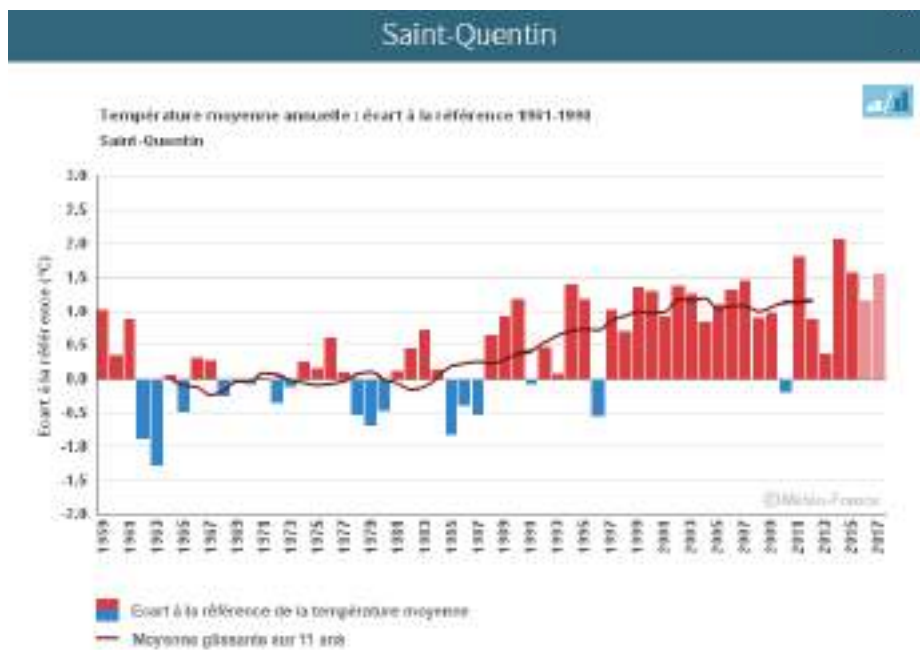


Figure 43. Température moyenne annuelle : écart à la référence 1961-1990

Les trois années les plus chaudes depuis 1959 en Picardie, 2011, 2014 et 2017, ont été observées au XXIème siècle.



Figure 44. Nombre de jours de gel

Sur la région, l'année 2014 a été l'année la moins gélive depuis 1959.

En Picardie, le nombre annuel de jours de gel est très variable d'une année sur l'autre. Pour les zones littorales, le nombre moyen de jours de gel se situe entre 25 et 35 par an. Plus à l'intérieur des terres, le gel est en moyenne présent de 50 à 60 jours dans l'année (ex : Saint-Quentin). Sur l'ensemble de la période 1961-2010, on constate une diminution du nombre de jours de gel de l'ordre de 3 jours par décennie. Cette évolution est cohérente avec l'augmentation des températures minimales.

Le nombre de jours de fortes pluies, c'est-à-dire avec des précipitations supérieures à 10 mm, est en hausse sur certaines stations des Hauts-de-France. À Boulogne-sur-Mer, cette tendance est significative avec +1,9 jour par décennie en moyenne sur la période 1955-2016. Cette variation est moins perceptible à l'intérieur des terres, sur les stations de Cambrai ou Saint-Quentin.

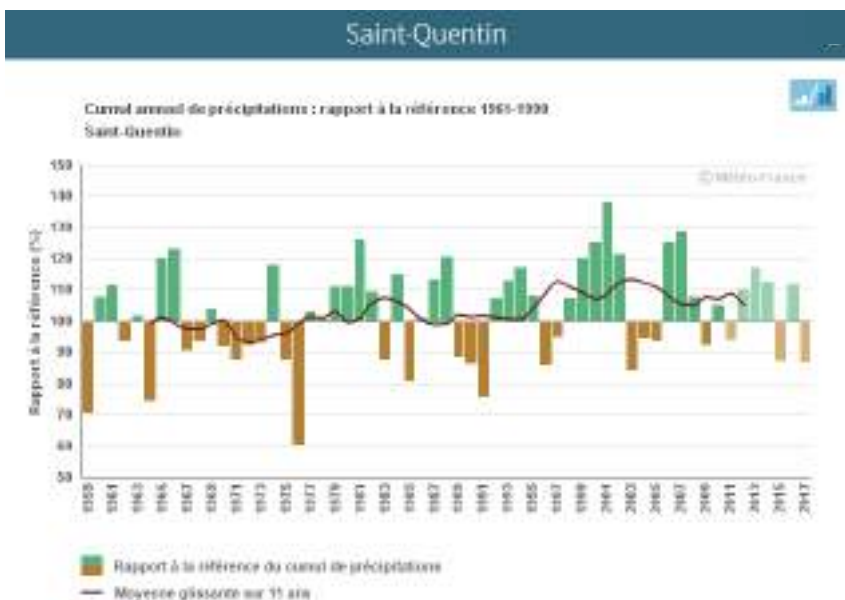


Figure 45. Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961-1990

En Picardie, les précipitations annuelles présentent une augmentation des cumuls depuis 1959. Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre.

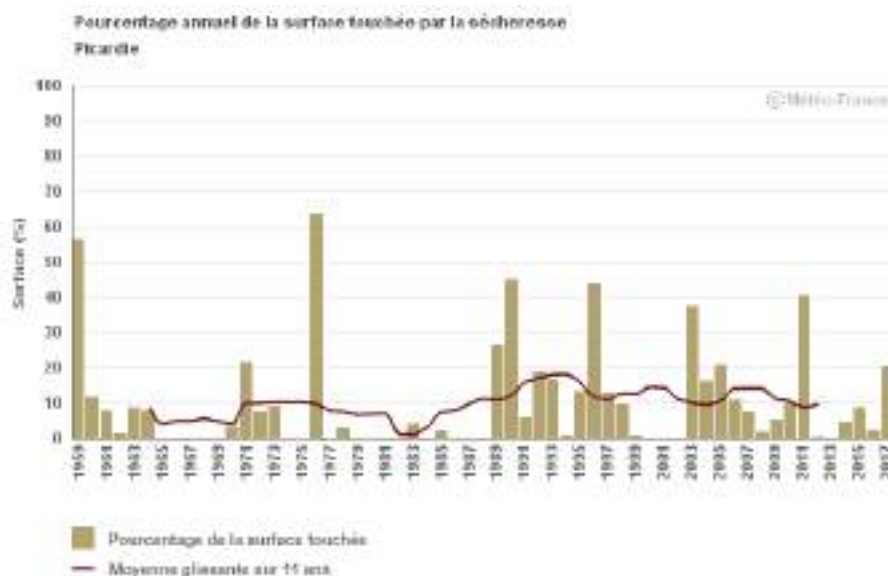


Figure 46. Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse

L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 1976, 1959 et 1990.

L'évolution de la moyenne décennale ne montre pas à ce jour d'augmentation nette de la surface des sécheresses.

3.2.2 Tendances du climat dans les décennies à venir

3.2.2.1 Une augmentation des températures

■ Augmentation des températures moyennes

Selon les scénarios, on attend une augmentation de 1 à 1,4°C à l'horizon 2030, de 0.5 et 2°C en 2050 et de 2.5 à 3°C à l'horizon 2080 par rapport à la période de référence (1971 à 2000).

■ Contrastes saisonniers

En fonction des scénarios, on devrait observer à l'horizon 2030 une augmentation des moyennes estivales de 1 à 1,2 °C, de 1,2 à 2°C à 2050 et de 2,2 à 5°C à 2080. L'été apparaît comme la saison la plus propice au réchauffement.

Pour la saison hivernale, les températures augmenteraient de 1,4 à 1,8°C à 2030, de 1,4 à 2,4°C à 2050 et de 2 à 3°C à 2080, selon les différents scénarios.

■ Augmentation de la durée des périodes caniculaires

On parle de canicule lorsque l'amplitude thermique entre le jour et la nuit est faible pendant plus de 72 heures. Elle correspond à des températures nocturnes qui ne descendent pas au-dessous de 20°C et des températures diurnes qui montent au-dessus de 35°C durant la journée et pendant une durée supérieure à 3 jours.

Le nombre de jours caniculaires par période de 30 ans devrait évoluer de manière marquée. Par période de 30 ans, le territoire connaîtrait de 0 à 5 jours caniculaires à 2030, de 0 à 40 jours à 2050 et de 40 à 200 jours à 2080.

3.2.2.2 Peu d'évolution des précipitations annuelles mais un fort contraste saisonnier

■ Des précipitations moyennes annuelles qui évoluent peu

D'après les scénarios, la moyenne annuelle des précipitations resterait stable et pourrait augmenter localement de 5 % à l'horizon 2030 et 2050, à l'horizon 2080 les précipitations pourraient baisser jusqu'à 10% par rapport à la période de référence (1971-2000).

Selon Météo France, *"il y aura peu d'évolution des précipitations annuelles au XXIe siècle, mais cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des contrastes saisonniers."*

En région des Hauts-de-France, la zone entre Saint-Omer, Calais et Dunkerque pourrait être particulièrement concernée. Si les pluies plus fortes (+20 à +40% d'ici 2050) se conjuguent à hausse du niveau de la mer (+30 à 80 cm d'ici 2050).

■ Contrastes saisonniers

En hiver, selon les scénarios, pour les horizons 2030 et 2050, les précipitations pourraient augmenter de 5 à 10%. A 2080, les précipitations pourraient retourner au niveau de la période de référence ou baisser de 5% selon les scénarios envisagés. En période estivale en revanche, le régime pluviométrique pourrait osciller

entre une situation stable par rapport à la référence et une baisse de 5% à 2030 voire de 10% à 2050. La baisse des précipitations serait de 5 à 15% à 2080.

Quant au nombre de jours où les précipitations atteignent 10 millimètres, il resterait stable.

Cependant localement, une hausse sensible de 5 à 10% par rapport à la référence se produirait vers 2030 et jusqu'à 15% à 2050 selon les différents scénarios. A 2080, cette tendance à la hausse se maintiendrait mais pourrait aussi s'inverser, revenant à la situation de référence, voire jusqu'à une baisse de 5% de jours de pluie à 10 mm, selon les différents scénarios.

■ Allongement des périodes de sécheresses

Le pourcentage de temps passé en état de sécheresse augmentera au cours du XXI e siècle.

Selon les différents scénarios, à l'horizon 2030, il serait compris entre 15 et 30% sur une période de 30 ans, entre 35 et 60% à 2050 et entre 50 et plus de 80% du temps à 2080.

Les analogues climatiques constituent une manière intéressante de rendre concrètes les perspectives des changements climatiques. Il s'agit d'associer un premier lieu géographique dont le climat tendrait à évoluer vers le climat actuel d'un second.

Ainsi, selon le scénario le plus optimiste en termes d'émissions de gaz à effet de serre ("RCP 2.6"), le climat de Lille en 2080 serait proche de l'actuel climat d'Angers. Au même horizon mais selon des scénarios plus émissifs ("RCP 8"), il pourrait tendre vers le climat de Toulouse ou de Carcassonne.

3.2.3 Climat futur – les scénarios d'évolution climatique sur le territoire

Le projet Drias a été mené en associant la Direction de la Climatologie de Météo-France et les laboratoires de recherche sur le climat (CERFACS, CNRM, IPSL), pour combiner l'expertise en production climatologique et sciences du climat.

L'emploi de scénarios climatiques n'est pas chose aisée et suppose d'aborder des futurs scénarisés, de gérer des incertitudes nombreuses qui entourent un signal robuste. Le service Drias permet de vulgariser les scénarios de projection du climat en croisant les éléments suivants :

- Les scénarios d'émission
- Les modèles climatiques
- Les méthodes de régionalisation
- Les méthodes de correction de biais
- La prise en compte des incertitudes

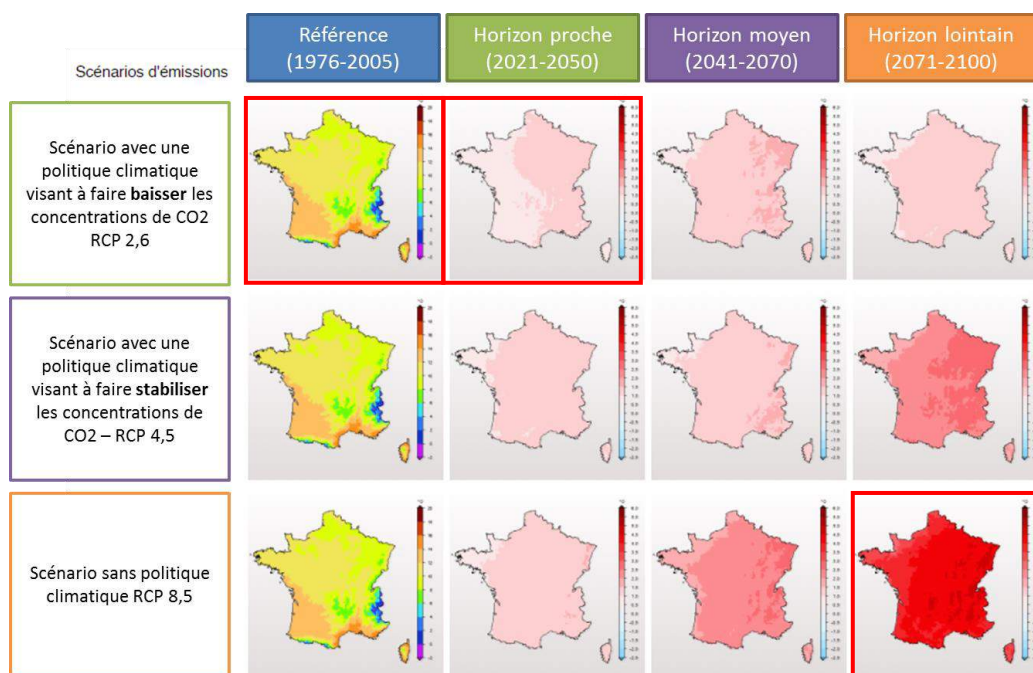


Figure 47. Scénarios de référence de la DRIAS

Les résultats mettent en évidence pour les trois scénarios RCP une augmentation de la température moyenne annuelle au cours des prochaines décennies sur le territoire métropolitain, pour les trois horizons considérés. Il est important de signaler que cette augmentation est croissante pour les scénarios RCP4.5 (scénario de la stabilisation des émissions de CO₂) et RCP8.5 (scénario fil de l'eau), mais pas pour le scénario RCP2.6 (scénario de réduction des émissions de CO₂, qui prend en compte les effets de politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre susceptibles de limiter le réchauffement planétaire à 2°C) pour lequel le réchauffement se stabilise, voir diminue en fin de siècle par rapport à l'horizon à moyen terme.

L'augmentation moyenne pour le milieu du XXIème siècle est comprise entre 1 et 2°C pour les régions d'influence Atlantique et Méditerranéenne, et entre 2 et 3°C pour les territoires plus continentaux. En ce qui concerne la fin du XXIe siècle, les résultats présentent pour le scénario le plus pessimiste (RCP8.5), une augmentation moyenne annuelle comprise entre 3 et 4°C pour la façade nord-ouest, et entre 4 et 5 °C pour le reste du territoire.

3.2.3.1 Evolution de la température

Dans le présent plan climat, 5 indicateurs de suivi proposés par le portail DRIAS ont été choisis pour suivre les évolutions de la température. Ils permettent de comparer par rapport à la période de référence les effets de certaines politiques (scénarios RCP2.6 et RCP8.5) sur plusieurs horizons (proche – 2021-2050, et lointain – 2071 – 2100). Le trait est volontairement noirci en comparant le pire scénario à l'horizon lointain au scénario le plus optimiste à court terme.

■ Température moyenne

Selon le scénario RCP2.6, qui vise à faire baisser les concentrations de gaz à effet de serre, on pourrait connaître à long terme (2100) une légère stabilisation des températures. En revanche, avec le scénario RCP4.5 qui vise une stabilisation des concentrations de CO₂, on constate une augmentation des températures moyennes. En France, sur la moitié nord, on passe d'une température moyenne située entre 8 et 12°C à des températures moyennes de 12 à 16°C en 2100 selon le scénario le plus pessimiste.

On retrouve le même profil en région, avec une température moyenne de 9,5°C et un passage à 13°C en moyenne dans le pire scénario.

	Haute - Somme	Est de la Somme	Terre de Picardie	Cœur des Hauts- de-France
Période de Référence (1976-2005)	9,88°C	9,88°C	9,73°C	9,83°C
Scénario visant à faire baisser les concentrations en CO₂ (RCP2.6) Horizon proche (2021-2050)	11,02°C	11,02°C	10,86°C	10,97°C
Scénario sans politique climatique (RCP8.5) Horizon lointain (2071-2100)	13,88°C	13,91°C	13,73°C	13,84°C

Tableau 27. Prospectives de température moyenne annuelle

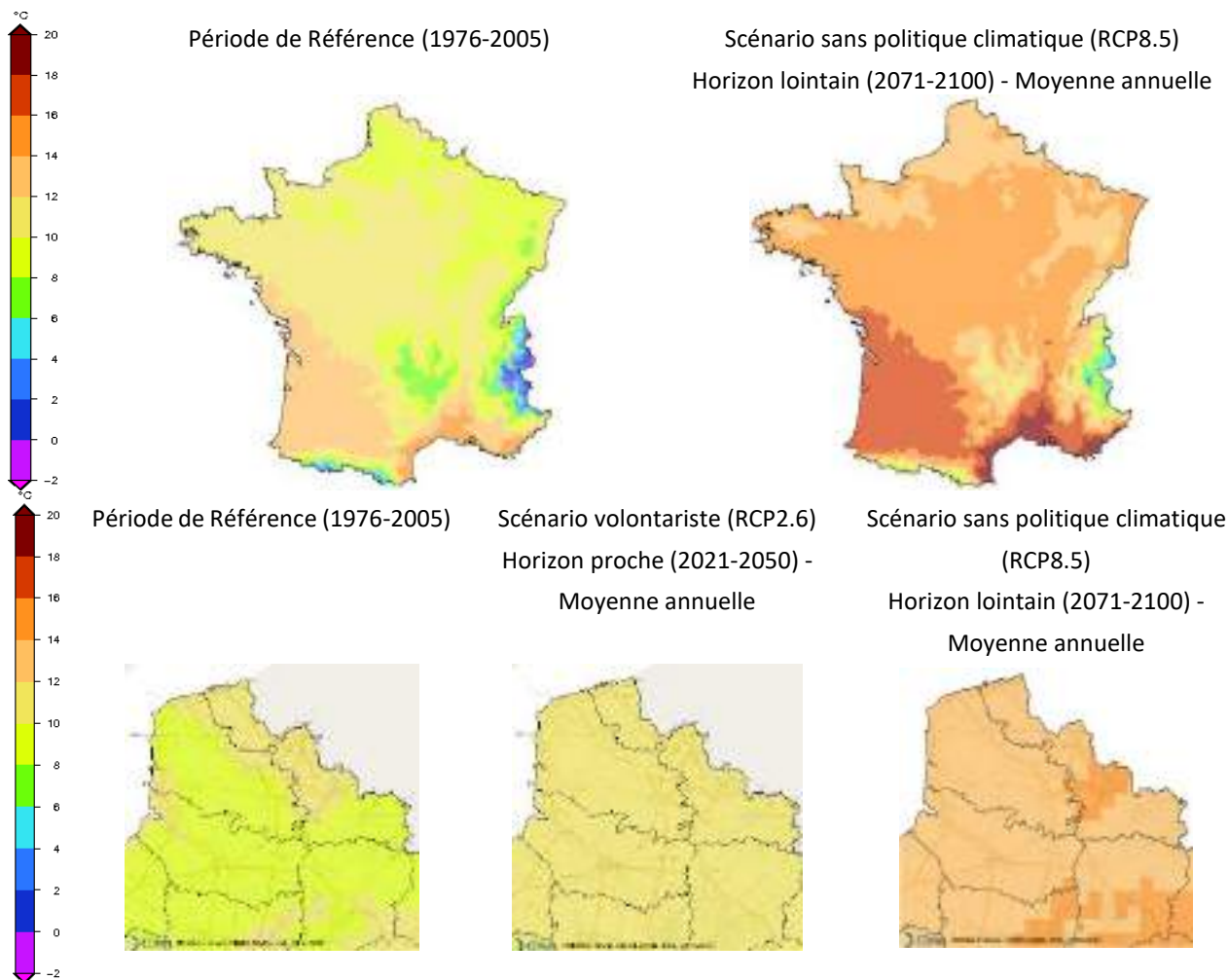


Figure 48. Température moyenne

■ Nombre de journées d'été (température maximale >25°C)

Sur le territoire national, la cote littorale de la Manche et les reliefs ont en moyenne un nombre de journées d'été chaudes dont la température maximale est supérieure à 25°C plus faible que sur le reste du continent.

Sur le territoire, il pourrait y avoir jusqu'à plus de 70 jours avec une température supérieure à 25°C, selon le pire scénario, contre une trentaine avec une température supérieure à 25°C sur la période de référence.

	Haute - Somme	Est de la Somme	Terre de Picardie	Cœur des Hauts-de- France
Période de Référence (1976-2005)	20	20	19	20
Scénario visant à faire baisser les concentrations en CO₂ (RCP2.6) Horizon proche (2021-2050)	31	31	30	31
Scénario sans politique climatique (RCP8.5) Horizon lointain (2071-2100)	73	75	72	73

Tableau 28. Prospectives de nombre de journées d'été

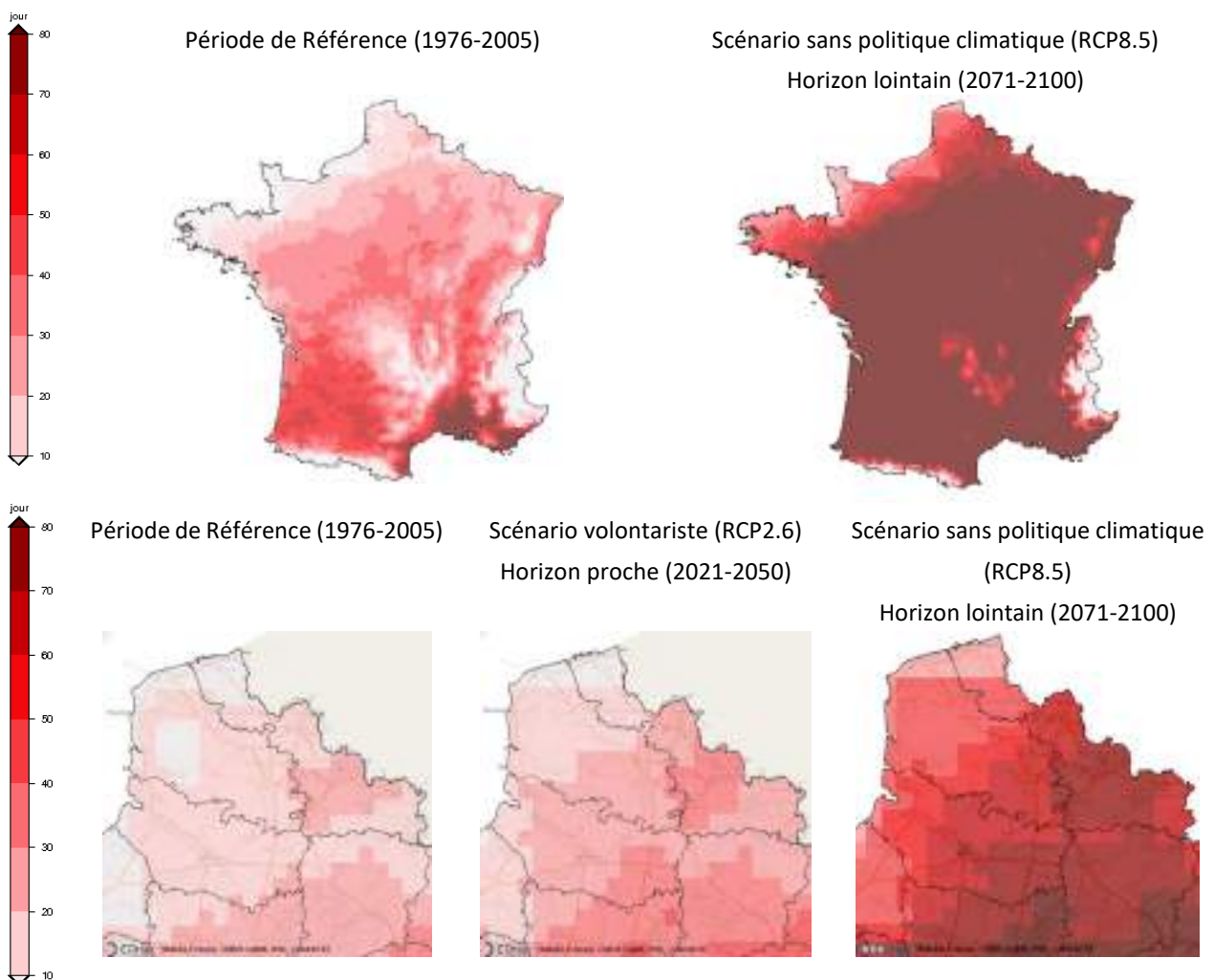


Figure 49. Nombre de journées d'été (température maximale >25°C)

■ Nombre de jours de vague de chaleur (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)

Aujourd’hui, en France on compte en moyenne entre 5 et 10 jours de vague de chaleur par an avec une moyenne légèrement plus élevée sur les territoires où le climat est continental. En revanche, selon le scénario le plus pessimiste RCP8.5, pour 2100, l’ensemble du territoire français devrait connaître plus de 100 jours de vagues de chaleur, hormis la cote littorale qui, selon les modèles, devrait connaître en moyenne entre 20 et 50 jours de vagues de chaleur.

Selon le scénario pessimiste, le territoire du PETR pourra connaître près de 100 jours de vagues de chaleur. Néanmoins, selon le scénario le plus optimiste RCP2.6 qui vise à baisser les concentrations de CO₂, la répercussion est moindre, avec 20 jours de vagues de chaleur par an.

	Haute - Somme	Est de la Somme	Terre de Picardie	Cœur des Hauts- de-France
Période de Référence (1976-2005)	9	9	9	9
Scénario visant à faire baisser les concentrations en CO₂ (RCP2.6) Horizon proche (2021-2050)	20	20	20	20
Scénario sans politique climatique (RCP8.5) Horizon lointain (2071-2100)	97	100	98	98

Tableau 29. Prospectives de nombre de jours de vague de chaleur

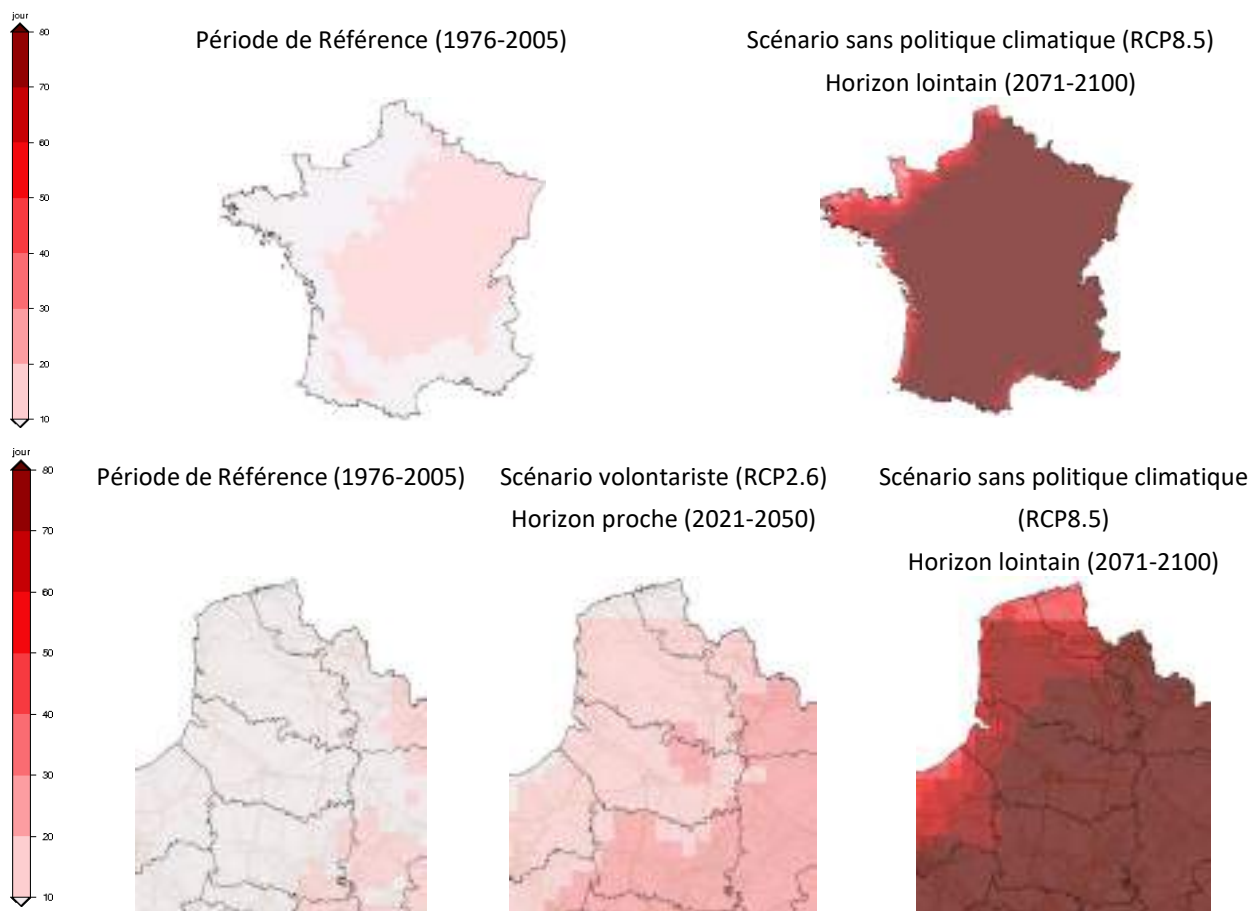


Figure 50. Nombre de jours de vague de chaleur

■ Nombre de jours de gel (température minimale $\leq 0^{\circ}\text{C}$)

En France, selon le scénario de référence, le nombre de jours de gel ($T^{\circ}\text{C} < 0^{\circ}\text{C}$) est supérieur à 100 jours dans les régions montagneuses, inférieur à 10 jours sur les côtes et compris entre 20 et 60 jours dans les terres. D'après le scénario le plus pessimiste RCP8.5, pour 2100, le nombre de jours de gel devrait baisser sur tout le continent, seules des régions de hautes montagnes dans les Alpes et les Pyrénées continueraient à connaître un nombre de jours de gel supérieur à 100.

Sur la période de référence, le territoire a connu en moyenne 50 jours de gel par an. Du point de vue du scénario pessimiste, en 2100, le territoire perdrait 34 jours de gel par an.

	Haute - Somme	Est de la Somme	Terre de Picardie	Cœur des Hauts- de-France
Période de Référence (1976-2005)	49	49	51	50
Scénario visant à faire baisser les concentrations en CO₂ (RCP2.6) Horizon proche (2021-2050)	39	39	42	40
Scénario sans politique climatique (RCP8.5) Horizon lointain (2071-2100)	16	16	17	16

Tableau 30. Perspectives de nombre de jours de gel

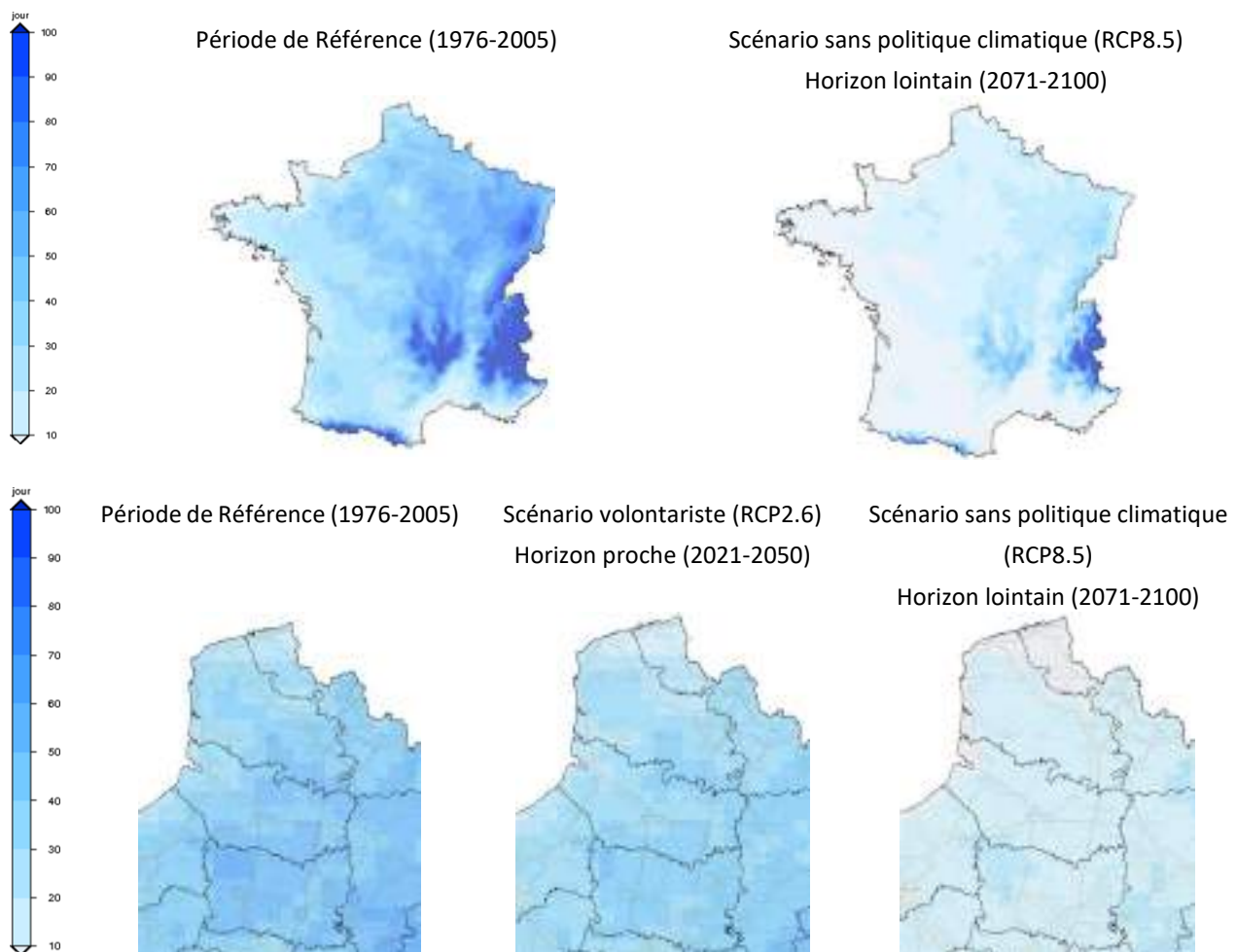


Figure 51. Nombre de jours de gel (température minimale $\leq 0^{\circ}\text{C}$)

■ Nombre de jours anormalement froids (température minimale inférieure de plus de 5°C à la normale)

Selon le scénario de référence, dans la majorité des régions Françaises le nombre de jours anormalement froids est compris entre 25 et 30 jours. Les cotes de la Manche ainsi que la région Parisienne et le sud-est de la France ont connu en moyenne 10 jours anormalement froids. D'après le scénario le plus pessimiste RCP 8.5, en 2100, la France connaîtrait seulement moins de 5 jours anormalement froids.

Le territoire du PETR compte 24 jours anormalement froids pendant la période de référence. D'après le scénario visant à faire baisser les concentrations en CO₂, il en perd 10 pour atteindre en moyenne 14 jours anormalement froids. Dans le cas du scénario le plus pessimiste, le territoire connaîtrait environ 2 jours par an à l'horizon lointain.

	Haute - Somme	Est de la Somme	Terre de Picardie	Cœur des Hauts- de-France
Période de Référence (1976-2005)	24	24	24	24
Scénario visant à faire baisser les concentrations en CO ₂ (RCP2.6) Horizon proche (2021-2050)	14	15	14	14
Scénario sans politique climatique (RCP8.5) Horizon lointain (2071-2100)	2	3	2	2

Tableau 31. Prospectives de nombre de jours anormalement froids

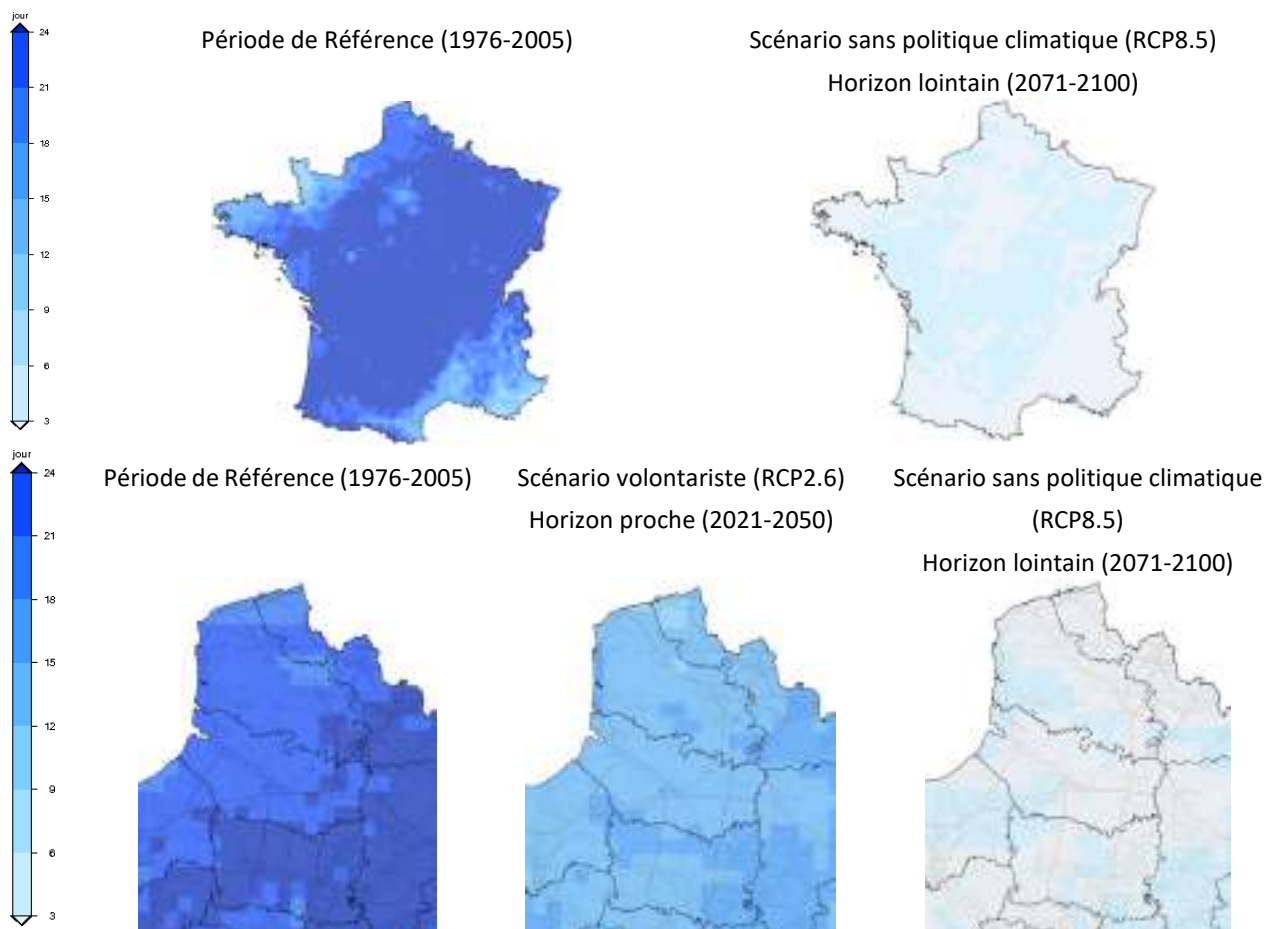


Figure 52. Nombre de jours anormalement froids

Synthèse

Le territoire du PETR Cœur des Hauts-de-France connaîtra une augmentation d'une dizaine de jours de vagues de chaleur en été, pour atteindre en moyenne 30 jours, dans le cadre où une politique climatique a été mise en place pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (scénario très optimiste). Les hivers seront plus doux avec une diminution du nombre de jours de gel. La température moyenne augmente d'un degré d'ici 2050 dans un scénario visant à faire baisser les concentrations en CO₂.

En revanche, selon le scénario pessimiste, le territoire peut radicalement changer de climat, avec plus de 70 jours de vagues de chaleur supplémentaires, et une forte réduction du nombre de jours de gel.

	Période de Référence (1976-2005)	Scénario optimiste Horizon proche (2021-2050)	Scénario pessimiste Horizon lointain (2071-2100)
Température moyenne	9,83°C	10,97°C	13,84°C
Nombre de jours de vague de chaleur	20	31	73
Nombre de journées d'été	9	20	98
Nombre de jours de gel	50	40	16
Nombre de jours anormalement froids	24	14	2

Tableau 32. Synthèse des évolutions des 5 indicateurs sur le PETR

3.2.3.2 Evolution de la pluviométrie

Dans le présent plan climat, 4 indicateurs de suivi proposés par le portail DRIAS ont été choisis pour suivre les évolutions de la pluviométrie.

■ Cumul de précipitations

Sur le territoire Français, les zones ayant des cumuls annuels de précipitation les plus importants sont situés sur les côtes de la Manche et les reliefs tels que les Pyrénées, les Alpes, le Jura ou le Massif Central. Avec un cumul pouvant atteindre entre 1600 et 2000 mm par an en altitude et 1000 à 1200 mm annuel sur le littoral de la Manche. En outre, les moyennes annuelles des précipitations évolueront peu jusqu'en 2100. Néanmoins, les scientifiques prédisent des variations saisonnières plus contrastées.

Sur le territoire du PETR, le cumul moyen annuel peut atteindre près de 700 mm par endroit. Selon les scénarios, les tendances fluctuent entre 50 mm de cumul annuel en plus ou en moins.

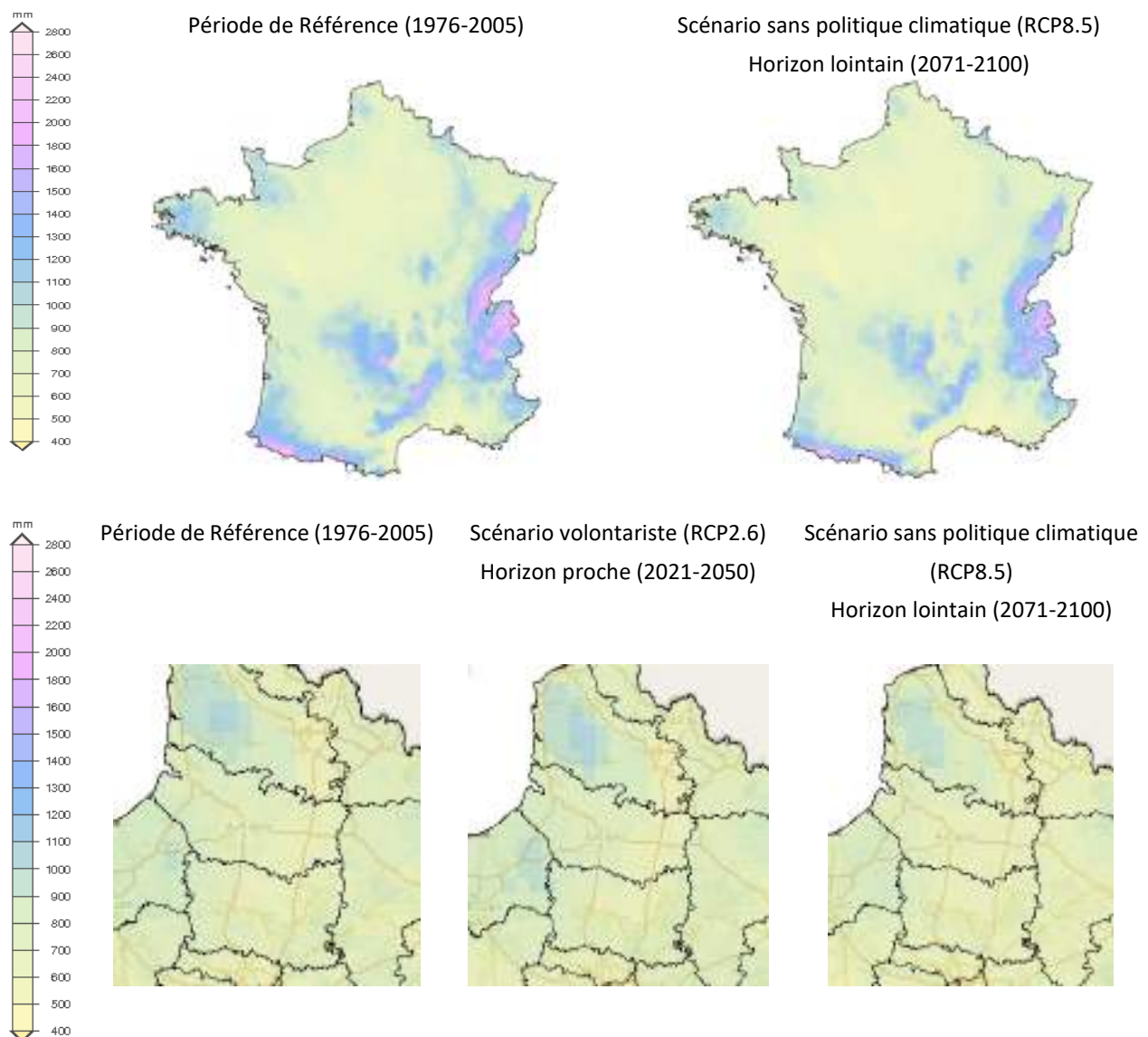


Figure 53. Cumul des précipitations

	Haute - Somme	Est de la Somme	Terre de Picardie	Cœur des Hauts- de-France
Période de Référence (1976-2005)	683	681	689	684
Scénario visant à faire baisser les concentrations en CO2 (RCP2.6) Horizon proche (2021-2050)	675	686	692	684
Scénario sans politique climatique (RCP8.5) Horizon lointain (2071-2100)	641	646	646	644

Tableau 33. Prospectives du cumul de précipitations (mm)

■ Nombre de jours de pluie (cumul de précipitations ≥ 1 mm)

En moyenne, sur une année, l'évolution du nombre de jours de pluie n'est pas conclusive sur le territoire d'étude, en revanche les variations saisonnières seront plus importantes, le nombre de jours moyens de pluie est passé de 129 entre 1976 et 2005 à 111 en 2100.

En revanche, sur le territoire national, les scénarios prédisent une diminution du nombre de jours de pluie de la région parisienne aux Pays de la Loire.

	Haute - Somme	Est de la Somme	Terre de Picardie	Cœur des Hauts- de-France
Période de Référence (1976-2005)	128	128	130	129
Hiver	34	34	35	34
Printemps	32	32	32	32
Été	30	30	31	30
Automne	32	32	32	32
Scénario visant à faire baisser les concentrations en CO2 (RCP2.6) Horizon proche (2021-2050)	126	128	126	127
Hiver	32	33	33	33
Printemps	33	34	34	34
Été	30	30	30	30
Automne	31	31	29	30
Scénario sans politique climatique (RCP8.5) Horizon lointain (2071-2100)	111	111	110	111
Hiver	34	34	34	34
Printemps	32	32	31	32
Été	20	20	20	20
Automne	25	25	25	25

Tableau 34. Prospectives du nombre de jours de pluie

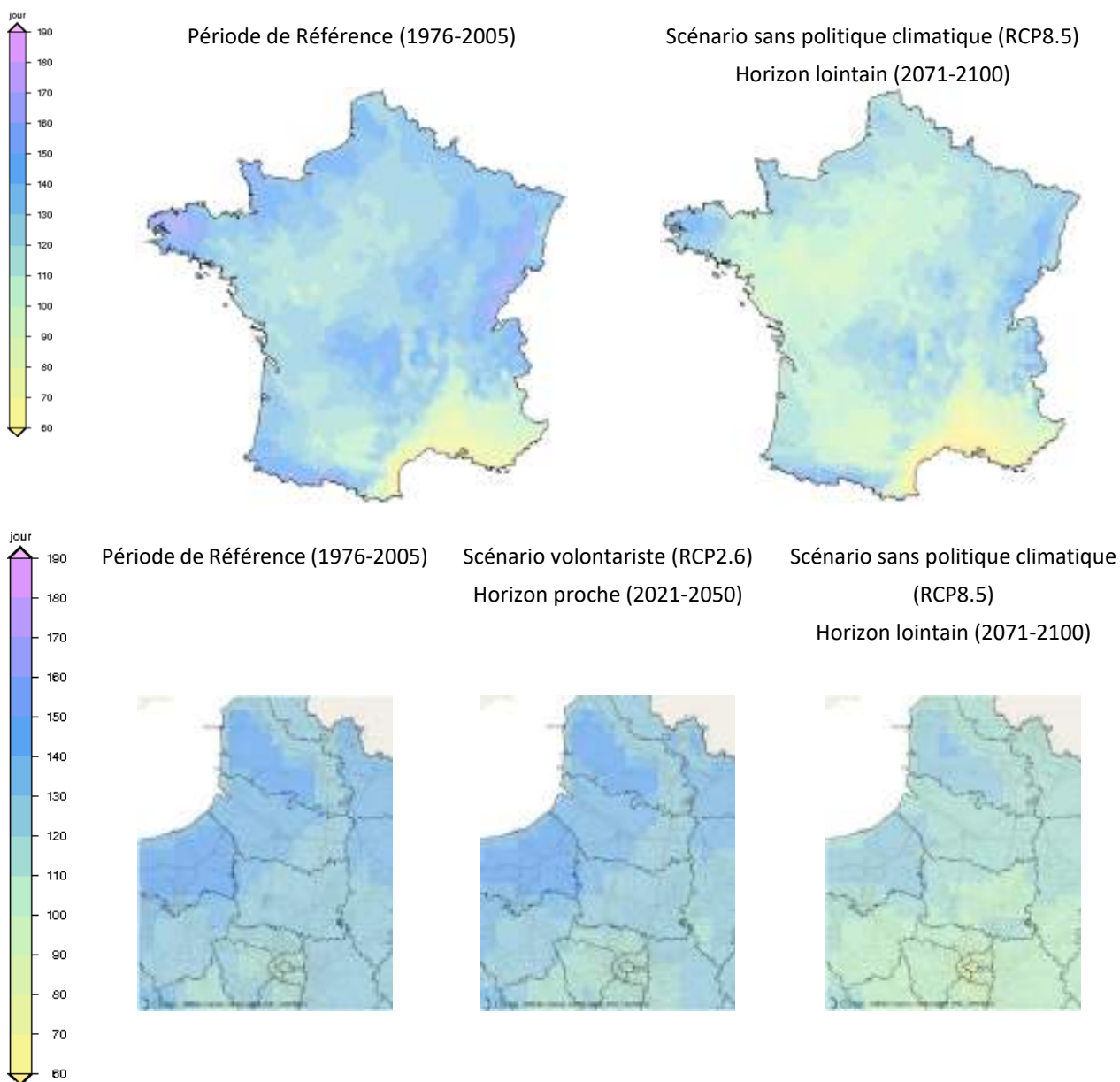


Figure 54. Nombre de jours de pluie

■ Nombre de jours de fortes précipitations (cumul de précipitations ≥ 20 mm)

Selon les scénarios climatiques, le territoire français et le PETR Cœur des Hauts-de-France ne connaîtront pas une évolution importante du nombre de jours de fortes précipitations en 2100, la moyenne est estimée à 3 jours pour le PETR. Les régions dont le relief montagneux est important connaissent un nombre de jours de fortes précipitations plus élevé que dans le reste de la métropole.

	Haute - Somme	Est de la Somme	Terre de Picardie	Cœur des Hauts- de-France
Période de Référence (1976-2005)	2	2	2	2
Scénario visant à faire baisser les concentrations en CO₂ (RCP2.6) Horizon proche (2021-2050)	2	2	2	2
Scénario sans politique climatique (RCP8.5) Horizon lointain (2071-2100)	3	3	3	3

Tableau 35. Prospectives du nombre de jours de fortes précipitations

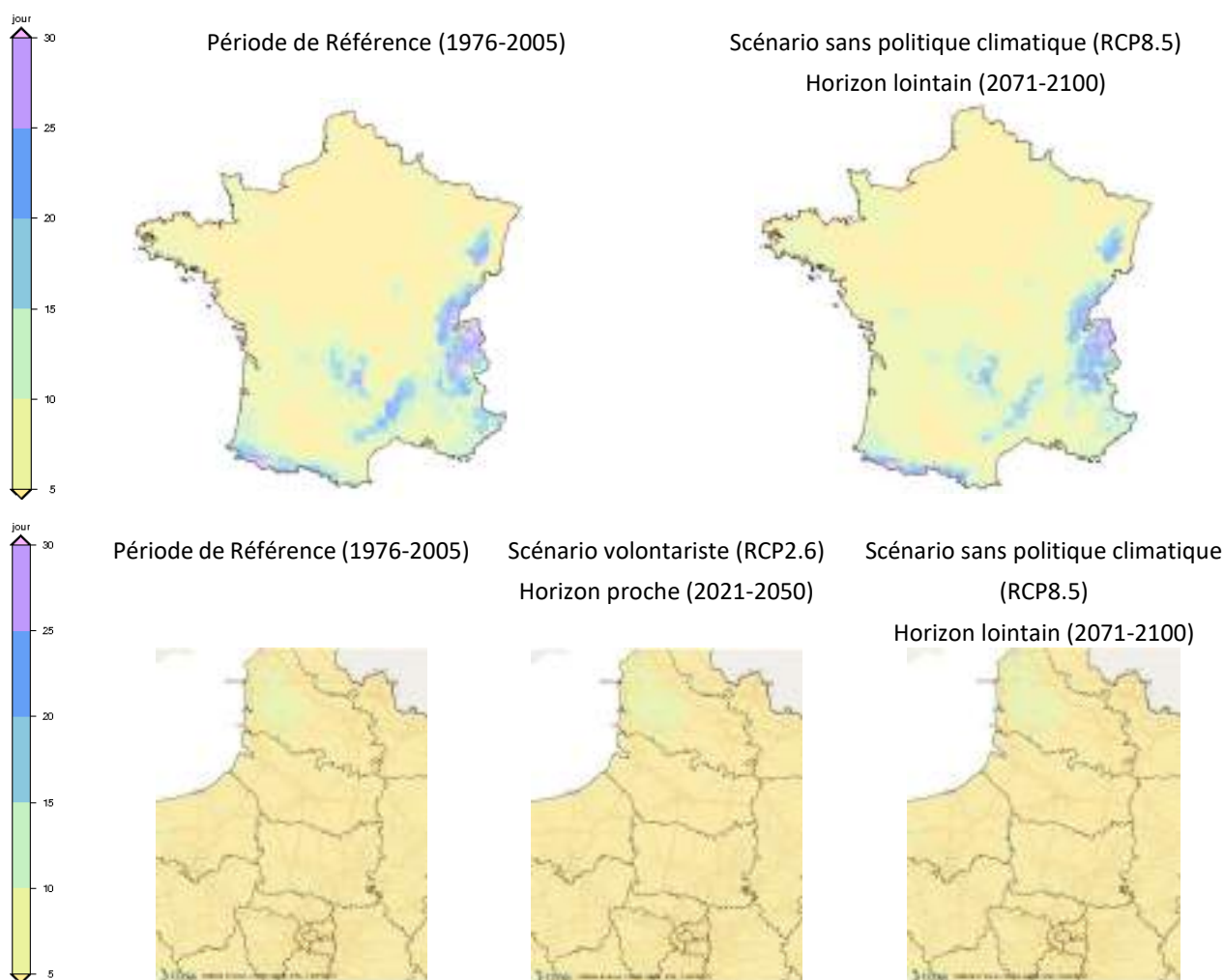


Figure 55. Nombre de jours de fortes précipitations

■ Nombre maximum de jours secs consécutifs (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations < 1 mm)

En 1976 et 2005, seule la côte méditerranéenne connaît entre 35 et 50 jours consécutifs de jours secs, les autres régions ont en moyenne entre 20 et 30 jours consécutifs de sécheresse. Le Massif Central connaît une moyenne inférieure à 20 jours.

Selon le scénario le plus pessimiste, le nombre de jours consécutifs de sécheresse augmenterait partout en France et plus précisément du nord à la côte Atlantique mais aussi le long du Rhône jusqu'au bassin méditerranéen. L'est de la France serait moins impacté.

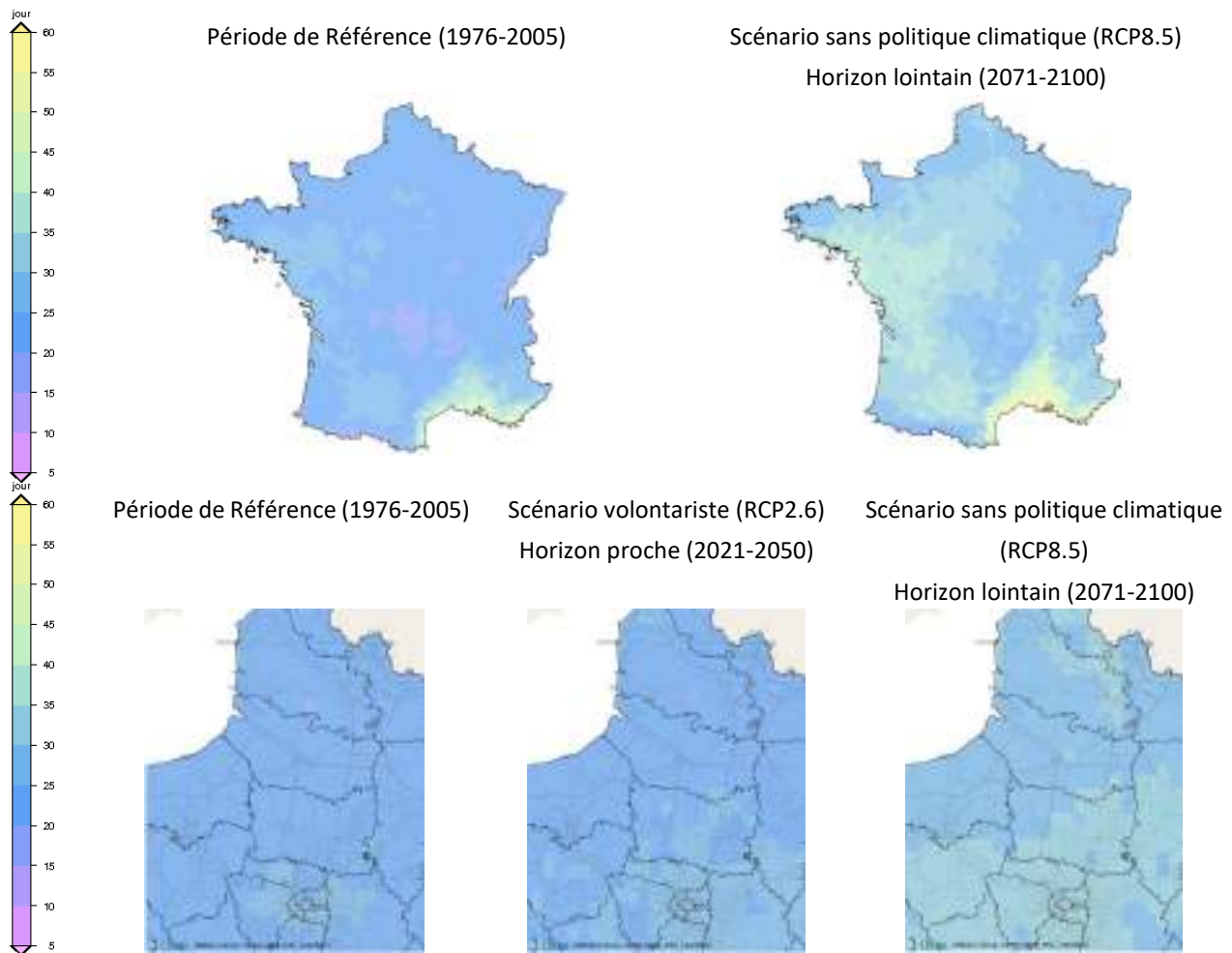


Figure 56. Nombre maximum de jours secs consécutifs

	Haute - Somme	Est de la Somme	Terre de Picardie	Cœur des Hauts- de-France
Période de Référence (1976-2005)	23	22	23	23
Scénario visant à faire baisser les concentrations en CO2 (RCP2.6) Horizon proche (2021-2050)	24	24	24	24
Scénario sans politique climatique (RCP8.5) Horizon lointain (2071-2100)	29	30	29	29

Tableau 36. Prospectives du nombre maximum de jours secs consécutifs

Synthèse

Selon Météo France, « il y aura peu d'évolution des précipitations annuelles au XXI^e siècle, mais cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des contrastes saisonniers ». Les changements pourraient être plus notables en hiver, ce qui fait craindre des inondations.

		Période de Référence (1976-2005)	Scénario optimiste Horizon proche (2021-2050)	Scénario pessimiste Horizon lointain (2071-2100)
Cumul de précipitation (en mm)		684	684	644
Nombre de jours de pluie (cumul de précipitations >= 1 mm)	Année	129	127	111
	Hiver	34	33	34
	Printemps	32	34	32
	Été	30	30	20
	Automne	32	30	25
Nombre de jours de fortes précipitations (cumul de précipitations >= 20 mm)		2	2	3
Période de sécheresse (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations < 1 mm)		23	24	29

Tableau 37. Synthèse des évolutions des 4 indicateurs

3.2.4 Synthèse du changement climatique sur le territoire

Le tableau ci-dessous reprend les phénomènes climatiques impactant déjà le territoire, et estime leur évolution probable, en fonction du scénario pessimiste ou fil de l'eau, à l'horizon 2071 – 2100.

Paramètres climatiques	Niveau actuel d'exposition	Constat	Evolution prévisible	Niveau futur d'exposition
Température de l'air	1 - Faible	Climat tempéré, anomalies de températures rares, extrêmes peu marqués Faible amplitude thermique journalière et saisonnière	Occurrence d'anomalies significatives des températures certaines années Augmentation des T° ces dernières décennies	2 - Moyen
Journées d'été	1 - Faible	Nombre faible de jours d'été	Augmentation significative du nombre de journées d'été	3 - Fort
Vague de chaleur	1 - Faible	Fréquence faible de vagues de chaleurs	Phénomène fréquent Augmentation significative de la fréquence ou de la durée ces dernières décennies	3 - Fort
Gel	2 - Moyen	Episodes de gel toutes les années ou presque, peu marqué	Climat doux, gelées rares	1 - Faible
Jours anormalement froids	1 - Faible	Nombre faible de jours anormalement froids	Baisse significative du nombre de journées	1 - Faible
Cumul de précipitations	1 - Faible	Les précipitations sont régulièrement réparties (par an/ mois/ saison)	Constat d'une évolution de la quantité de pluie (cumul)	2- Moyen
Jours de pluie	1 - Faible	Les précipitations sont régulièrement réparties (par an/ mois/ saison)	Régime de précipitations irrégulier Constat d'une évolution de la répartition des précipitations (par an/mois/ saison)	2- Moyen
Jours de fortes précipitations	1 - Faible	Episodes de pluies torrentielles très rares	Episodes de pluies torrentielles très rares	1 - Faible
Jours secs consécutifs	2 - Moyen	Episodes réguliers de sécheresse mais d'intensité faible et/ ou peu durables	Episodes réguliers de sécheresse mais d'intensité faible et/ ou peu durables	2 - Moyen

Tableau 38. Synthèse du changement climatique sur le territoire

3.3 Sensibilités actuelles et futures du territoire

3.3.1 Des risques naturels déjà présents

Les risques naturels, phénomènes naturels violents voire extrêmes, ont pour origine les conditions météorologiques, le climat ou bien encore la géologie. Ils peuvent se déclencher en n'importe quel point de la planète et être la cause de catastrophes naturelles entraînant des victimes et des dégâts matériels importants.

En France, les risques naturels majeurs sont : l'avalanche, la canicule, le cyclone, les feux de forêts, le grand froid, l'inondation, le mouvement de terrain, le séisme et la tempête.

3.3.1.1 Etat de catastrophe naturelle recensés sur le territoire

Plusieurs évènements ayant fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle ont été recensés sur le territoire (source : base GASPAR).

Il est à noter qu'un événement peut toucher plusieurs communes et durer plusieurs jours. Entre 1900 et 2018, 64 événements ont été recensés sur les communes du territoire du PETR.

Ce sont les inondations et les coulées de boue les plus représentées avec 29 évènements. Il y a également eu 17 évènements d'inondations par remontées de nappes phréatiques et 16 mouvements de terrain.

	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Total
Total par saisons	17	24	21	2	64
Inondations et coulées de boue	3	17	9	0	29
Inondations par remontées de nappe phréatique	7	7	3	1	18
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	1	0	0	0	1
Mouvements de terrain	6	0	9	1	16

Tableau 39. Recensement des évènements ayant fait l'objet de catastrophe naturelle

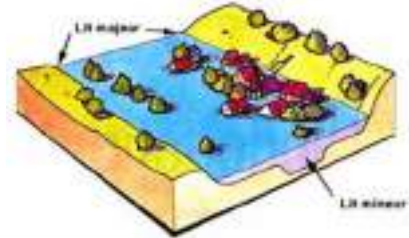
Le détail par commune est donné en annexe.

3.3.1.2 Un territoire sensible aux inondations

Le **risque d'inondation** est à l'origine d'approximativement 80% du coût des dommages dus aux catastrophes naturelles en France et 60% du nombre total d'arrêtés de catastrophes naturelles. Il concerne environ 280 000 kilomètres de cours d'eau répartis sur l'ensemble du territoire national.

Le **Ministère de l'Écologie et du Développement Durable** a établi une typologie des phénomènes naturels dans le cadre de leur suivi sur le territoire français. Cette typologie distingue **cinq catégories d'inondations** :

- Par une crue (débordement de cours d'eau) ;
- Par ruissellement et coulée de boue ;
- Par lave torrentielle (torrent et talweg) ;
- Par remontées de nappes phréatiques ;
- Par submersion marine.



L'inondation est une submersion temporaire, par l'eau, de terres qui ne sont pas submergées en temps normal. Cette notion recouvre les inondations dues aux crues de rivières, des torrents de montagne et des cours d'eau intermittents méditerranéens ainsi que les inondations dues à la mer dans les zones côtières. L'inondation est un phénomène naturel qui constitue une menace susceptible de provoquer des pertes de vie humaine, le déplacement de populations et des arrêts ou des perturbations d'activités économiques. Elle peut également nuire à l'environnement et compromettre gravement le développement économique.

Le territoire peut être soumis à plusieurs types d'inondations :

- Montée lente des eaux en région de plaine ;
- Formation rapide de crues torrentielles consécutives à des averses violentes ;
- Ruissellement pluvial urbain ;

On appelle inondation, la submersion plus ou moins rapide d'une zone avec des hauteurs d'eau variables. Elle résulte de crues liées à des précipitations prolongées.

La crue correspond à l'augmentation soudaine et importante du débit du cours d'eau dépassant plusieurs fois le débit naturel. Lorsqu'un cours d'eau est en crue, il sort de son lit habituel nommé lit mineur pour occuper en partie ou en totalité son lit majeur qui se trouve dans les zones basses situées de part et d'autre du lit mineur

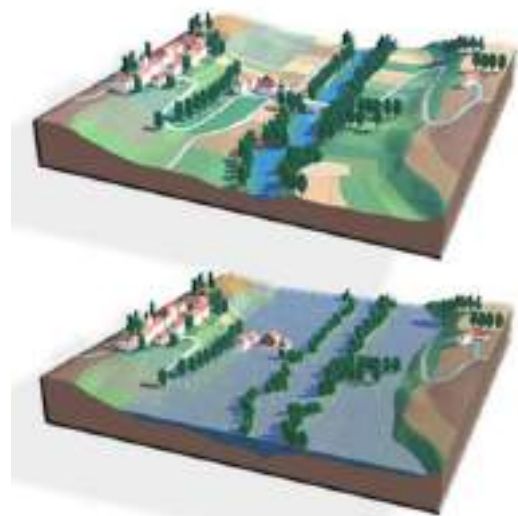


Figure 57. Inondation

■ Réseau hydrographique et zones inondables

Le territoire est traversé par plusieurs cours d'eau, la Somme (rivière et canal) et ses affluents comme l'Omignon, la Cologne et la Tortille.

La Somme traverse notamment les communes de Pithon, Ham, Eppeville, Sancourt, Offoy, Hombleux, Voyennes, Rouy-le-Grand, Béthencourt-sur-Somme, Villecourt, Pargny, Falvy, Épénancourt, Ennemain, Cizancourt, Saint-Christ-Briost, Brie, Villers-Carbonnel, Éterpigny, Doingt, Péronne, Biaches, Cléry-sur-Somme, Feuillères, Hem-Monacu. Sa source est située sur la commune de Fonsomme dans le département de l'Aisne à 86 mètres d'altitude. La longueur de son cours est de 245 km.

L'Omignon, qui est un affluent de la Somme, traverse les communes de Tertry, Monchy-Lagache, Estrées-Mons, Devise, Athies, Ennemain, Saint-Christ-Briost, Brie. La longueur de son cours est de 28,6 km.

La Cologne, qui est un affluent de la Somme, traverse les communes de Templeux-le-Guérard, Roisel, Marquaix, Tincourt-Boucly, Buire-Courcelles, Cartigny, Doingt, Péronne. La longueur de son cours est de 23 km.

La Tortille, qui est un affluent de la Somme, traverse les communes de Étricourt-Manancourt (source), Moislains, Allaines, Cléry-sur-Somme, Péronne et Biaches. La longueur de son cours est de 16 km.

Plusieurs communes sont concernées par un Plan de Prévention du Risque Inondation.

PPR Inondation	Haute - Somme	Est de la Somme	Terre de Picardie
<p>Plan de Prévention des Risques Inondations du canton de Chaulnes et Bray-sur-Somme</p> <p>Aléas d'inondations par débordement, remontées de nappe et ruissellement</p> <p>Approuvé par arrêté préfectoral le 22 juillet 2008</p>			<p>Chuignes, Fontaine-les-Cappy, Proyard</p>
<p>Plan de Prévention des Risques Inondation de la Vallée de la Somme et ses affluents</p> <p>Aléas Inondations par débordement de la Somme, remontées de nappe et ruissellement</p> <p>Approuvé par arrêté préfectoral le 02 août 2012</p>	<p>Doingt, Péronne, Biaches, Cléry-sur-Somme, Feuillères, Hem-Monacu, Allaines</p>		

Tableau 40. Communes concernées par un PPRI

Carte 5 - Hydrographie - p107


Carte 6 – Plan de Prévention des Risques Naturels - p108


Hydrographie

Limites administratives


 PETR Cœur des Hauts-de-France

 Limite EPCI

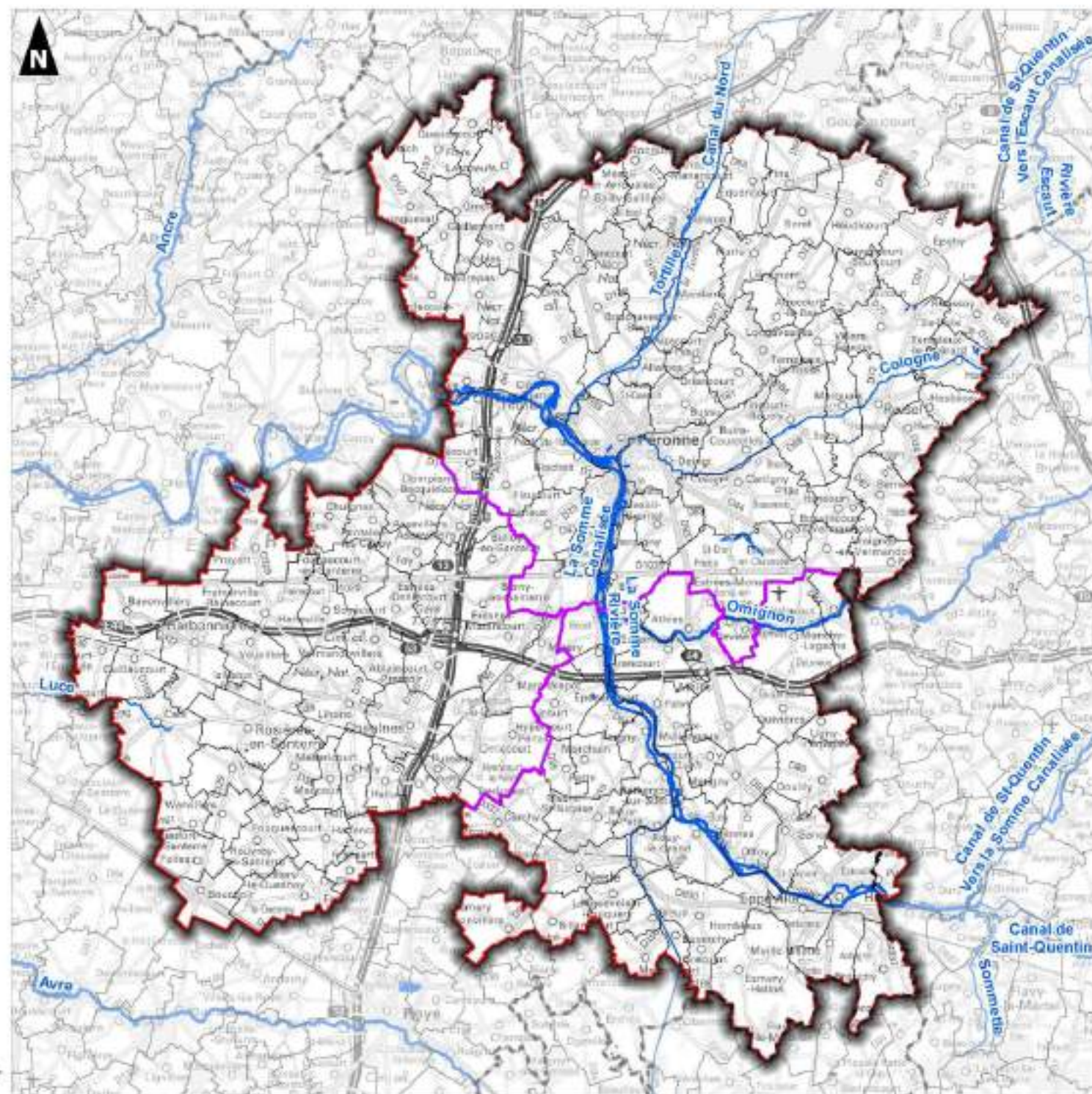
 Limite communale

 Limite départementale


Hydrographie

 Cours d'eau


 Plan d'eau



Limites administratives

 PETR Cœur des Hauts-de-France


 Limite EPCI

 Limite communale


 Limite départementale

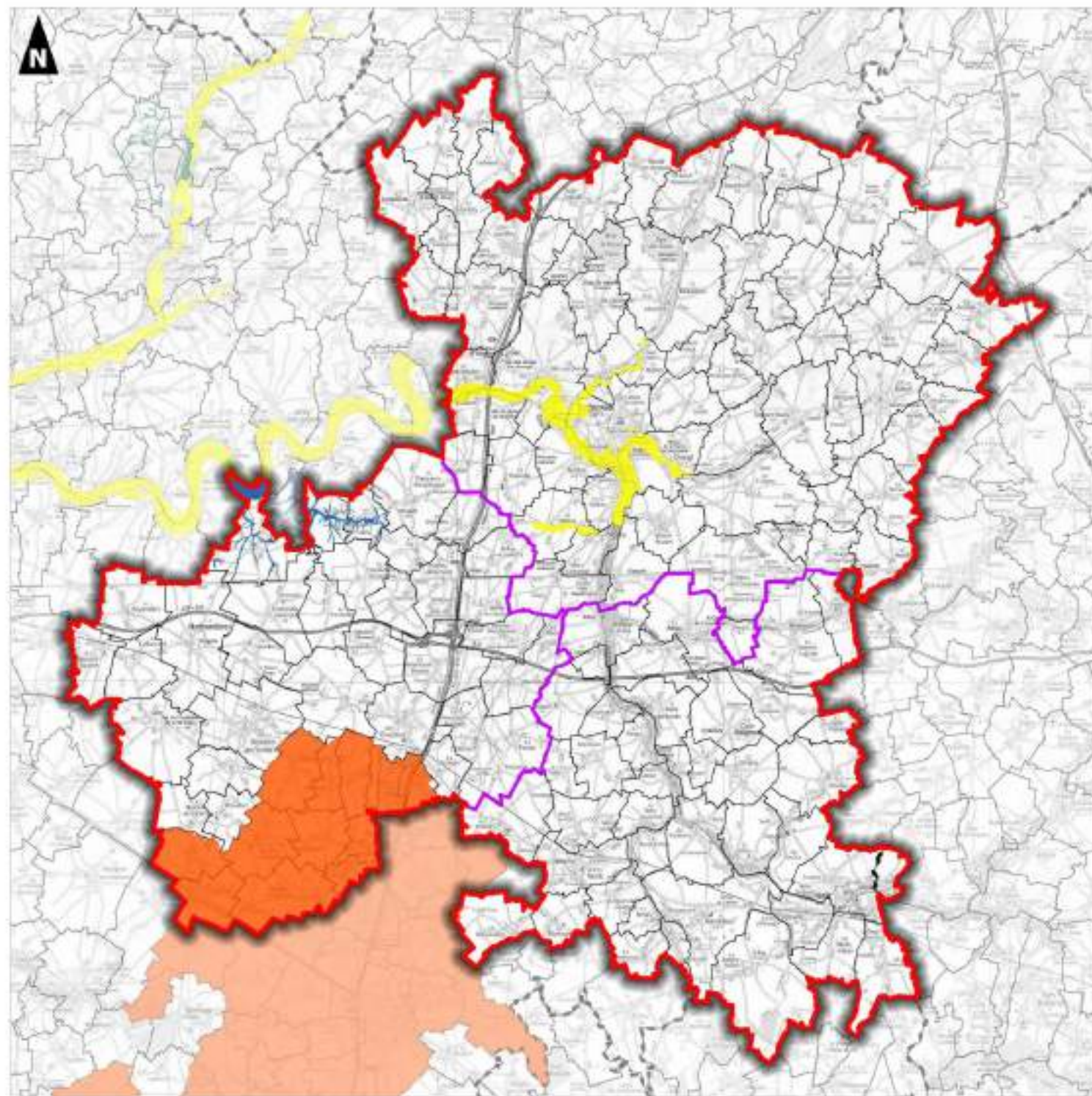
Périmètres des PPR

 PPRI de Mesnil-Martinsart

 PPRI des cantons de Chaulnes et Bray-sur-Somme

 PPR arrondissement Montdidier

 PPRI de la vallée de la Somme et de ses affluents



■ Risque d'inondation par remontée de nappe

Les inondations par remontées de nappe sont des phénomènes complexes qui se produisent lorsque le niveau d'une nappe superficielle libre dépasse le niveau topographique des terrains qui la renferment. Lorsque les précipitations excèdent d'année en année, le niveau de la nappe s'élève et peut atteindre et même dépasser le niveau du sol. La recharge naturelle annuelle de la nappe est supérieure à la vidange annuelle vers les exutoires de la nappe, qu'ils soient naturels ou anthropiques. Il se passe alors une inondation par remontée de nappe.

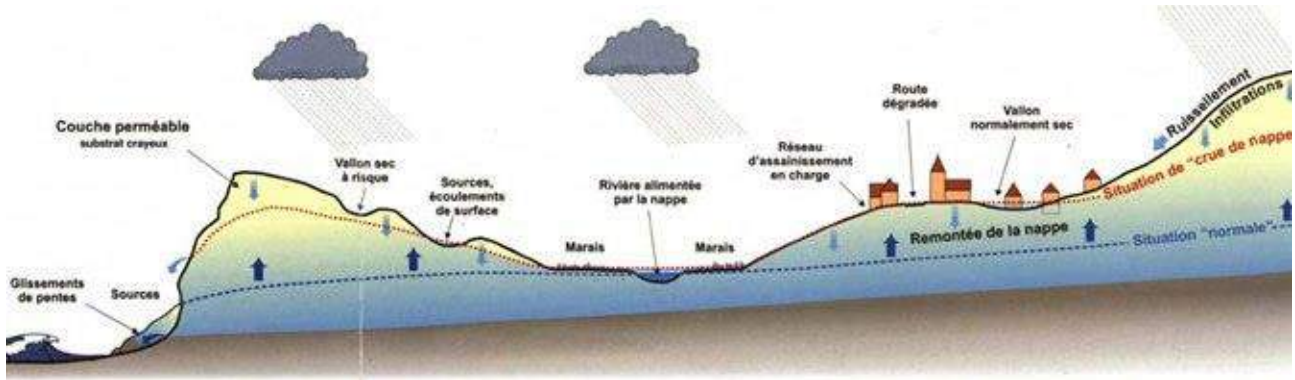






Figure 58. Schéma d'une remontée de nappe - Source : SIGES Seine-Normandie

Le territoire du PETR est très sensible aux remontées de nappes.




Carte 7 - Remontées de nappes - p110

Remontées de nappe

Limites administratives

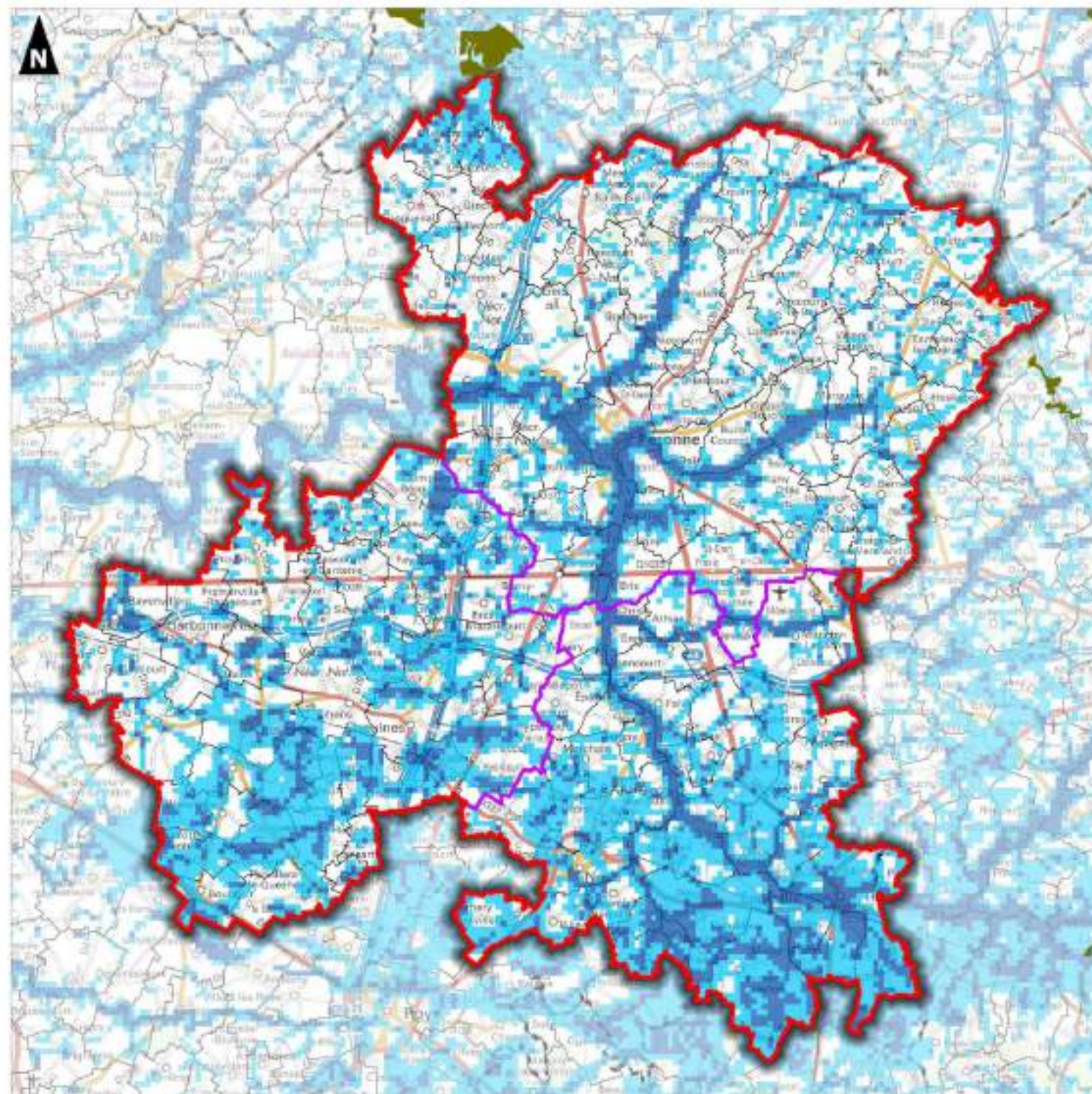
-  PETR Cœur des Hauts-de-France
-  Limite EPCI
-  Limite communale
-  Limite départementale

Remontées de nappes

-  Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
-  Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave
-  Formations imperméables affleurantes



Kilomètres
1:250 000



3.3.1.3 Risque de sécheresse

Sources : Agence de l'Eau, Compte rendu du comité de gestion de la rareté de l'eau du département de la Somme

■ Etat quantitatif et chimique de la ressource en eau

D'après l'Agence de l'Eau Artois Picardie, la **ressource en eau souterraine est suffisante en quantité** et les caractéristiques géologiques du territoire sont propices au rechargement de la nappe. La sollicitation de la nappe de la Craie apparaît faible sur le territoire au regard de sa capacité de recharge. Son état quantitatif est donc jugé bon.

La nappe de la craie est vulnérable sur le territoire par la dominante crayeuse des plateaux recouverte de limons permettant une bonne infiltration, et plus particulièrement dans les fonds de vallées où elle peut entrer en contact avec les eaux superficielles. D'après l'Agence de l'Eau Artois Picardie, la qualité des masses d'eau souterraine est, de ce fait, altérée par des pollutions diffuses telles que les nitrates d'origine agricole et les phytosanitaires, entraînant un **mauvais état chimique**. L'objectif de bon état chimique de ces masses a été reporté à 2027 pour des raisons de temps de transfert des polluants des sols vers les eaux souterraines.

■ Prélèvements

368 points de captages sont recensés sur le territoire. 79% d'entre eux sont des captages agricoles. Les captages industriels et d'eau potable ne représentent que, respectivement 10% et 11%. Une grande majorité de l'eau souterraine est destinée à un usage industriel et représente 64 % du volume d'eau consommé en 2015.

Les prélèvements de l'industrie ont atteint un point bas en 2011 (-50% par rapport à 1990) avant de remonter d'une vingtaine de pourcents jusqu'en 2013 et sont depuis en baisse légère. La tendance s'est poursuivie en 2017 avec une consommation historiquement basse (21,5 Mm³ par rapport à 2016).

Globalement, les prélèvements en eau potable des collectivités ont accusé une légère baisse depuis 2011 (-3 Mm³ /an). Ceux-ci sont plutôt stables depuis 3 ans, hormis en 2017 qui a été particulièrement consommatrice (49,6 Mm³, chiffre le plus haut depuis une quinzaine d'années).

Les prélèvements pour l'irrigation représentent par nature une plus forte variabilité. Hors variations liées à la climatologie de l'année, la tendance est clairement à la hausse des prélèvements. Les 8 dernières années concentrent les 4 records historiques de prélèvements. Les volumes prélevés en 2017 et 2018 représentent les plus grosses consommations observées, respectivement à 33,6 et 34,6 Mm³. En 2018, les besoins prévisionnels théoriques exprimés en début de campagne étaient de 60,9 Mm³. Les volumes autorisés ont été plafonnés à 49,8 Mm³ en cas de sécheresse, seuil qui n'a finalement pas été atteint (34,6 Mm³ prélevés en 2018).

La région Hauts-de-France connaît de plus en plus d'épisodes de sécheresse, liés à une faible pluviométrie annuelle ne permettant pas de recharger la nappe suffisamment. L'année 2019 est exceptionnelle à cet égard. **Le territoire est concerné par ce risque.**

3.3.1.4 Risque de mouvements du sol

Un mouvement de terrain est un déplacement, plus ou moins brutal, du sol ou du sous-sol.

Les mouvements lents entraînent une déformation progressive des terrains, pas toujours perceptible par l'homme. Ils regroupent principalement les affaissements, les tassements, les glissements et le retrait-gonflement. Et les mouvements rapides se propagent de manière brutale et soudaine. Ils regroupent les effondrements, les chutes de pierres et de blocs, les éboulements et les coulées boueuses.

Plusieurs communes sont concernées par un Plan de Prévention des Risques Mouvement de terrain.

PPR Mouvement de terrain	Haute - Somme	Est de la Somme	Terre de Picardie
Plan de Prévention des Risques Mouvement de terrain de l'arrondissement de Montdidier Approuvé par arrêté préfectoral le 12 juin 2008			Folies, Bouchoir, Rouvroy-en-Santerre, Fouquescourt, Méharicourt, Maucourt, Chilly, Fransart, La Chavatte, Parvillers-le-Quesnoy





Tableau 41. Communes concernées par un PPRI

La Communauté de Communes Terre de Picardie est principalement affectée par les mouvements de terrain et en particulier les effondrements.






Carte 8 - Mouvements de terrain- p113

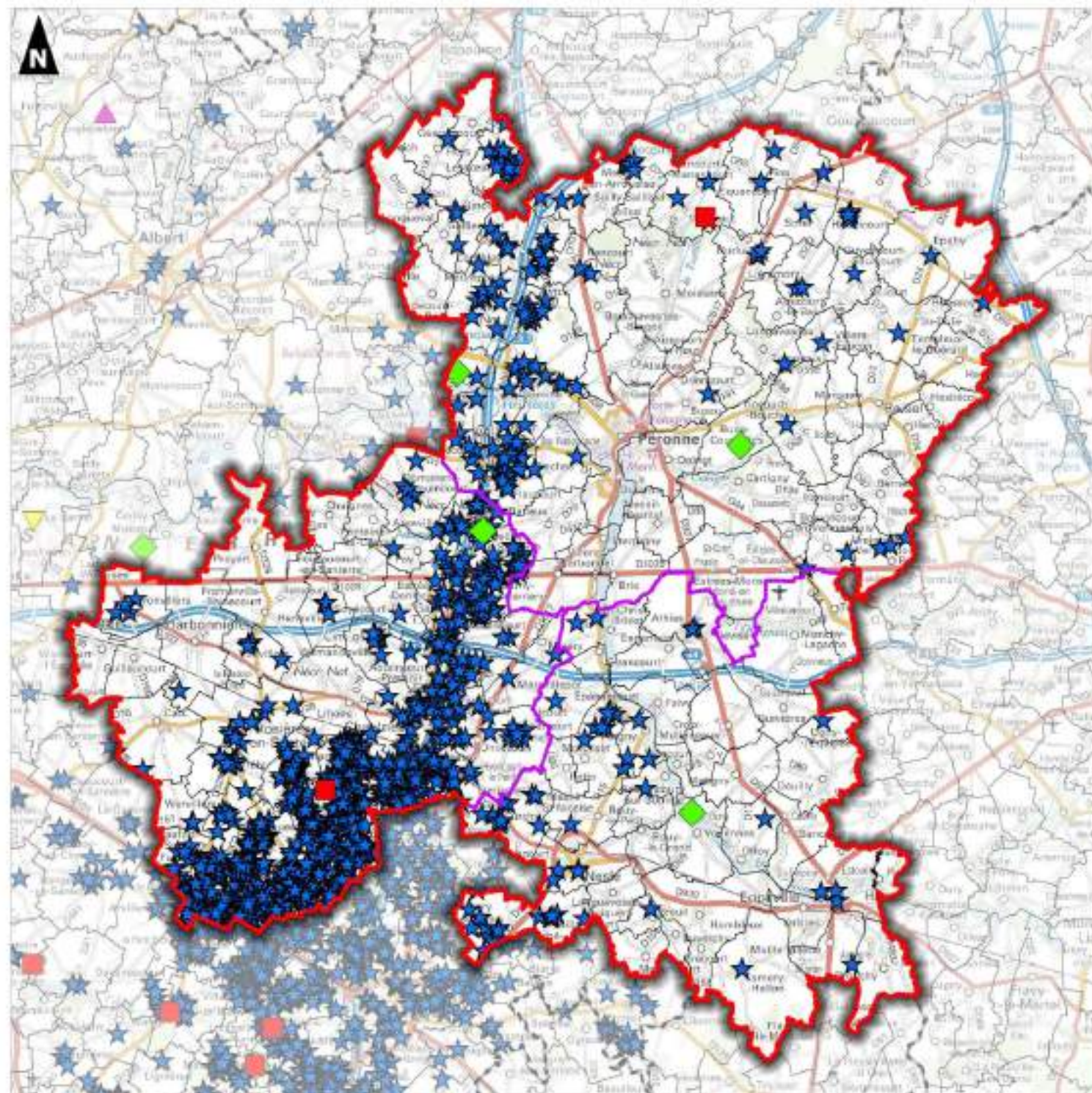
Mouvements de terrain

Limites administratives

-  PETR Cœur des Hauts-de-France
-  Limite EPCI
-  Limite communale
-  Limite départementale

Types de mouvement de terrain

-  Glissement
-  Chute de blocs / Eboulement
-  Coulée
-  Effondrement
-  Erosion de berges



■ Des effondrements très présents

Source : note de présentation du PPRM de Montdidier, BRGM

Bien que de nature soluble, la craie présente dans le sous-sol de Montdidier ne montre pas de vide karstique (origine naturelle due aux circulations d'eau) de taille importante. En revanche, l'exploitation intensive de ce matériau a engendré la création de galeries, puits et salles dont la localisation n'est que rarement connue, et qui, par conséquent, ne sont ni surveillés ni entretenus. De plus, l'histoire de la région a conduit ses habitants à creuser des cavités à différentes époques et dans des buts divers.

Les différents types de cavités :

- Les cavités creusées pendant la Grande Guerre sont d'origine multiple : tranchées, abris près des lignes de front, abris pour les pièces d'artillerie ou pour le repos des soldats près des lignes arrière, réseaux de communication enterrés entre ces différents lieux, abris pour les civils, etc. A la fin de la guerre, le remblaiement était rémunéré au mètre linéaire de tranchée rebouchée, ce qui fait que les salles souterraines adjacentes n'ont souvent pas été comblées, mais leurs entrées seulement obstruées. Ce remblaiement hâtif et partiel fait que ces ouvrages sont très certainement à l'origine d'un grand nombre d'effondrements.
- Les puits (puits « à eau », puits d'accès aux ouvrages souterrains (marnières, souterrains de la guerre, etc.), cheminées d'aération des ouvrages souterrains, cheminées d'accès aux abris de guetteurs (sapes)).
- Les marnières.
- Les souterrains-refuges, « muches », « creuttes », qui sont des souterrains (Illustration 4 et Illustration 16) creusés par la population pour se protéger des invasions qui auraient été réalisés pendant la deuxième moitié du XVIème siècle et la première moitié du XVIIème.
- Les carrières.
- Les caves.

Les effondrements/affaissements sont donc des mouvements de terrain liés à l'existence d'une cavité souterraine, et de nombreuses cavités souterraines sont présentes sur le territoire.

Types de cavités	Cœur des Hauts-de-France
Cave	5
Carrière	12
Naturelle	2
Ouvrage civil	148
Ouvrage militaire	4
Indéterminée	886
Total	1057

Tableau 42. Synthèse des cavités souterraines présentes





La Communauté de Communes Terre de Picardie est principalement affectée par la présence de cavité souterraine dont le type est indéterminé.

Le changement climatique peut impacter les cavités souterraines. En effet, les cavités sont, de base, à l'origine d'instabilités en surface. Les effondrements de cavités représentent 37% des mouvements de terrain recensés entre 1900 et 2011. Ils sont souvent dommageables lorsqu'ils se produisent en zone habitée. Le changement climatique pourrait augmenter le risque d'effondrement des cavités souterraines. L'augmentation des précipitations hivernales, la diminution des précipitations estivales et l'augmentation des événements pluvieux exceptionnels sont susceptibles d'influer la variation du niveau des nappes d'eaux souterraines. Elle devrait affecter la résistance des roches et leur structure et donc leur stabilité.

Carte 9 - Cavités souterraines - p116

Cavités

Limites administratives

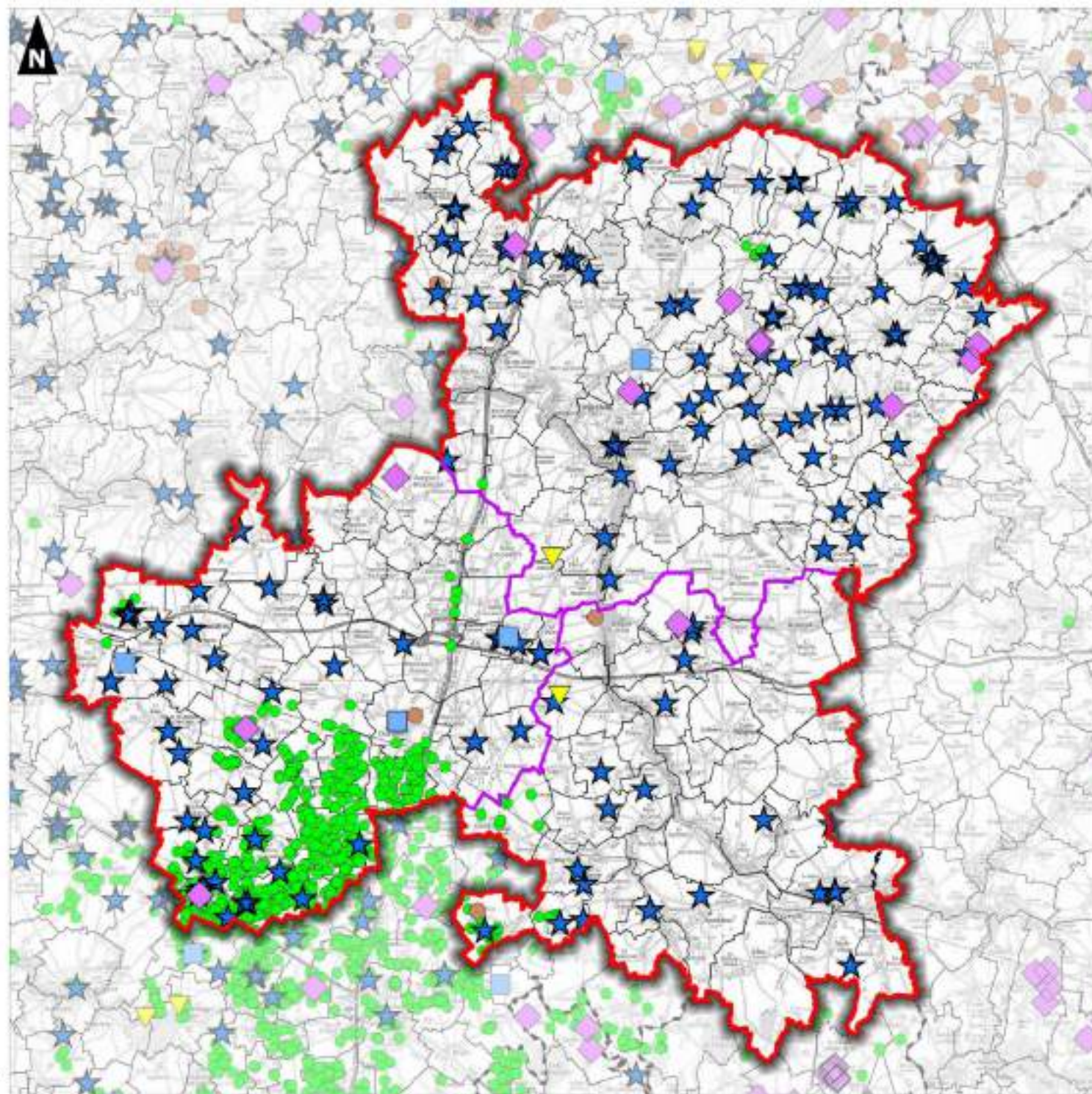
-  PETR Cœur des Hauts-de-France
-  Limite EPCI
-  Limite communale
-  Limite départementale

Types de cavité souterraine

-  Cave
-  Carrière
-  Naturelle
-  Ouvrage civil
-  Ouvrage militaire
-  Indéterminé



Kilomètres
1:250 000



■ Retrait gonflement d'argile

Le retrait gonflement des argiles est un risque géologique non dangereux pour l'homme mais causant des dégâts importants sur les espaces bâtis. En effet, les sols argileux évoluent spatialement en fonction de leur teneur en eau. Sous le climat des régions comme les Hauts-de-France, ceux-ci sont généralement proches de la saturation. Lors de période de sécheresse, l'eau a tendance à s'en échapper (phase de retrait qui sera suivie d'une phase de gonflement lors des nouvelles précipitations), ce qui peut engendrer des mouvements de sols susceptibles de provoquer des dégâts plus ou moins significatifs sur les espaces bâtis alentour.

La lenteur et la faible amplitude du phénomène de retrait-gonflement le rendent sans danger pour l'homme. Mais l'apparition de tassements différentiels peut avoir des conséquences importantes sur les bâtiments.

Carte 10 - Retrait-gonflement des argiles - p118

Le secteur d'étude est concerné par un aléa faible retrait-gonflement des argiles.

Le territoire du PETR est faiblement impacté par l'aléa de retrait/gonflement des argiles.

Les communes de Esmerly-Hallon, Lihons et de Chaulnes ont localement un aléa fort.

Les communes de Caix, Guillaucourt, Wiencourt-l'Equipée, Soyécourt, Fresnes-Mazancourt, Barleux et Flaucourt ont localement un aléa moyen.

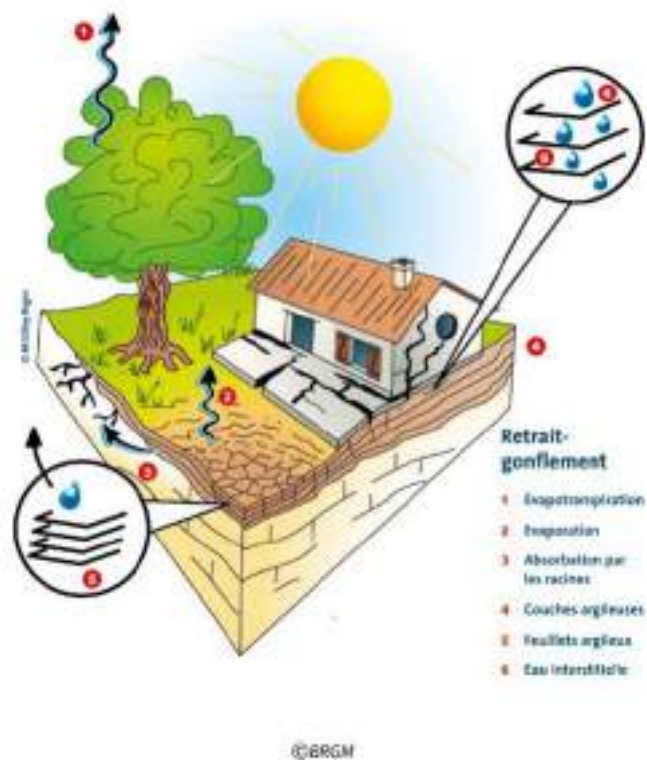









Figure 59. Schéma retrait et gonflement des argiles

Limites administratives

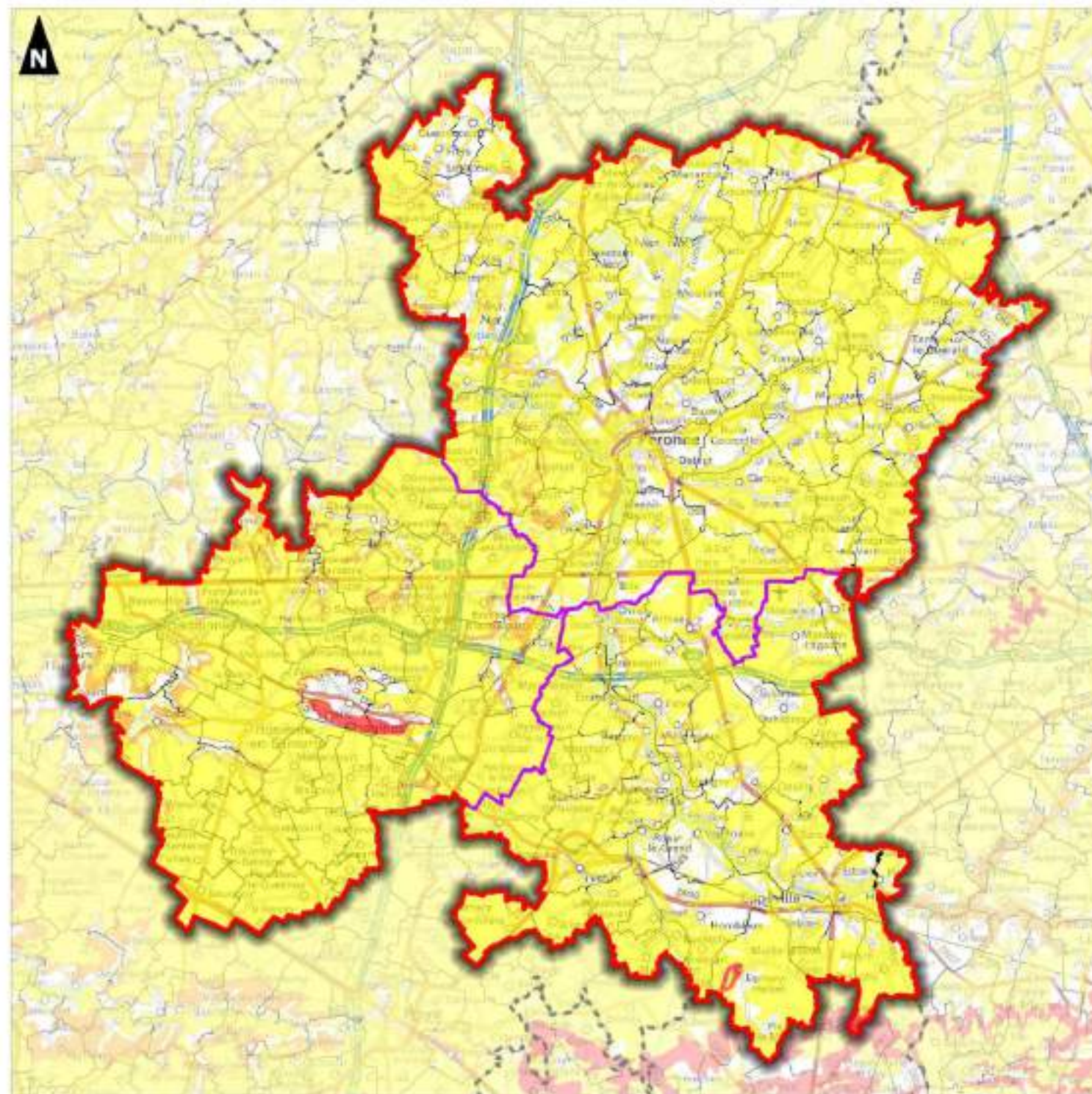
-  PETR Cœur des Hauts-de-France
-  Limite EPCI
-  Limite communale
-  Limite départementale

Aléas gonflement/retrait des argiles

-  Faible
-  Moyen
-  Fort



Kilomètres
1:250 000



3.3.1.5 L'érosion des sols

Source : Guide de l'érosion - Chambre d'Agriculture Hauts-de-France

L'érosion des sols est un phénomène naturel qui se déroule en deux étapes : le détachement de particules et petits agrégats par l'impact des gouttes de pluie ; puis l'entraînement de ce sol vers l'aval par le ruissellement.

Plusieurs facteurs conduisent au phénomène d'érosion :

- **La pluie** : on distingue deux périodes d'érosion, l'érosion hivernale avec des pluies continues et peu intenses et l'érosion printanière avec des pluies courtes, intenses et des orages. La pluviométrie peut déclencher des phénomènes de ruissellement et d'érosion, soit à cause d'une intensité trop élevée, soit par l'accumulation des eaux lors d'une longue période pluvieuse.
- **Le sol** : les sols limoneux et sablo-limoneux sont particulièrement sensibles à l'érosion, notamment lorsqu'ils sont pauvres en humus.
- **Le relief** : l'érosion croît lorsque les pentes sont longues ou assez fortes (les rigoles apparaissent à partir de 2 % de pente).
- **Les pratiques culturales** : certaines pratiques culturales augmentent la sensibilité du sol à l'érosion, tel l'accroissement du poids des machines qui favorise le tassement. Certains systèmes de cultures restituent peu de matière organique alors qu'elle constitue un facteur de protection des sols.
- **L'occupation du sol** : l'occupation du territoire a une grande importance dans la problématique de la gestion de l'eau. Les éléments influant peuvent être la taille, la forme, le positionnement et l'orientation des parcelles, l'assolement pratiqué sur l'ensemble d'un bassin versant, les éléments fixes du paysage.

L'érosion des sols peut avoir des conséquences non négligeables sur l'ensemble du territoire :

- **Milieus naturels** : L'érosion des sols a un impact sur la qualité des cours d'eau et des zones humides. Elle emporte de nombreuses particules qui peuvent être néfastes pour la qualité des eaux. L'érosion provoque également le colmatage des rivières et des zones marécageuses par les limons entraînant des conséquences sur la biodiversité.
- **Pertes agronomiques** : L'érosion peut provoquer d'importantes pertes de terre, de fertilisants et d'amendements au niveau d'une parcelle. Disparaissant définitivement de la parcelle, cette terre érodée est bien souvent la plus fertile, ce qui peut engendrer une perte des potentialités agronomiques. L'érosion peut également endommager les cultures et ainsi diminuer les niveaux de rendements.
- **Dégâts sur biens publics et privés** : Les eaux de ruissellement peuvent occasionner de nombreux dommages aux infrastructures. Les dégâts sont d'autant plus importants que les eaux de ruissellements sont chargées en sédiments.

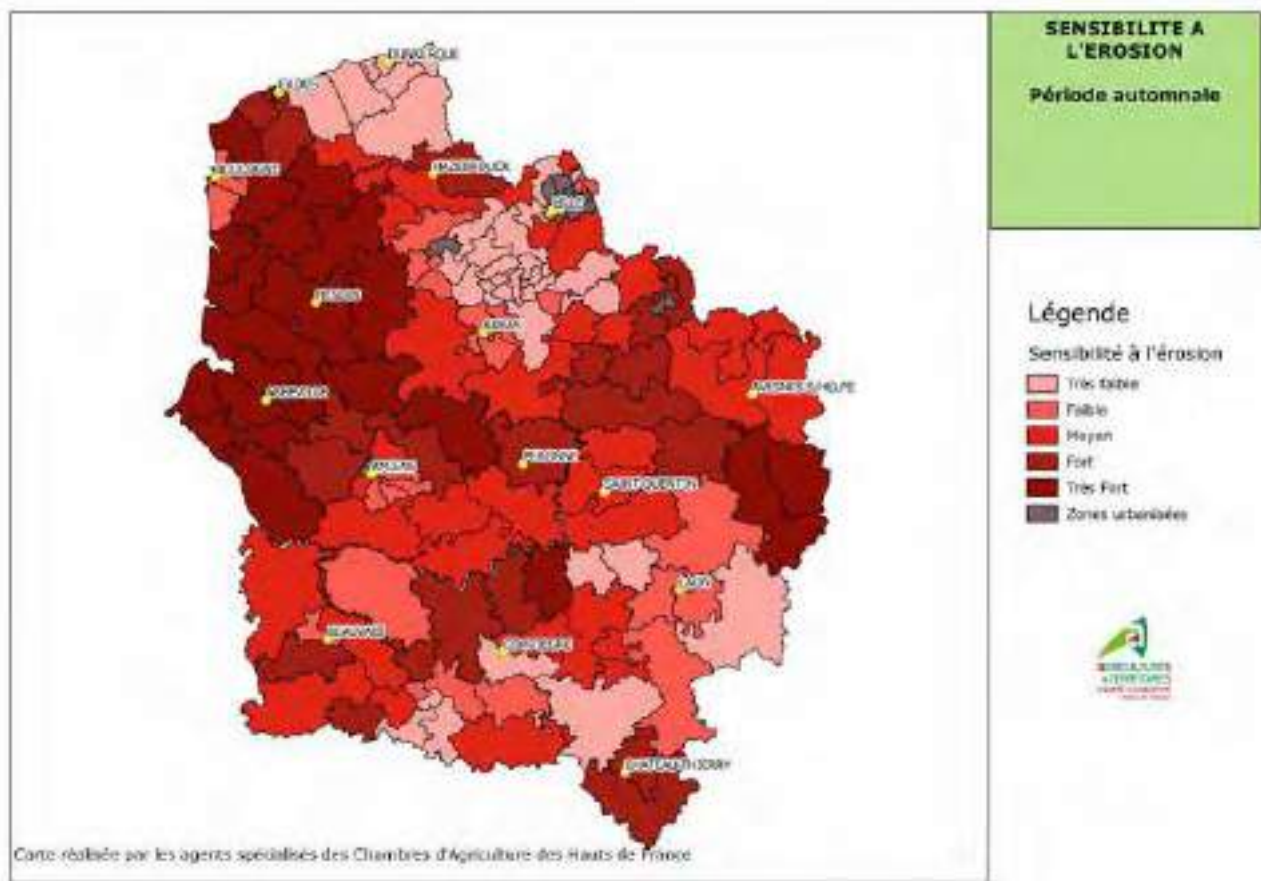


Figure 60. Sensibilité à l'érosion – source : Chambre d'Agriculture Hauts-de-France

3.3.1.6 Le phénomène d'îlots de chaleur (ICU)

Le terme d'Îlots de Chaleur Urbains (ICU) désigne une zone urbaine où la température de l'air et des surfaces est supérieure à celle des milieux ruraux. Le phénomène provoque de véritables bulles de chaleur dues à l'activité humaine et à son urbanisation dense.

Une des principales causes de l'ICU est l'urbanisation (conception urbaine et matériaux des bâtiments). En effet, la chaleur urbaine provient du bâti et du sol qui restituent la chaleur emmagasinée dans la journée. L'énergie solaire absorbée ou restituée varie selon l'albédo et l'inertie thermique du bâti. L'albédo désigne l'indice de réfléchissement d'une surface en fonction de sa couleur mais aussi de sa texture et porosité. C'est une valeur comprise entre 0 et 1 : un corps noir a un albédo nul car il absorbe toute la lumière incidente et un miroir, un albédo de 1 car il réfléchit toute la lumière incidente.

Les ICU ont un effet négatif sur le confort thermique urbain (effets d'inconfort des espaces publics et privés) et sont donc un risque pour la santé publique, pour les habitants des villes avec une augmentation des problèmes respiratoires et une surmortalité accrue notamment lorsqu'ils sont combinés à un épisode caniculaire. Le ressenti thermique d'un individu dépend de paramètres physiologiques (métabolisme, activité ...) et de paramètres physiques relatifs à l'environnement urbain dans lequel il est, où les plus influents sont le rayonnement solaire, la température des surfaces, la température de l'air, la vitesse du vent et l'humidité

de l'air ambiant¹⁶. La chaleur peut créer un stress thermique pour les populations sensibles comme les personnes âgées, nourrissons, jeunes enfants, malades... Du fait de la fragilité de leur condition physique ou de leurs conditions de vie (habitat inadapté, isolement), ces personnes sensibles sont particulièrement exposées à des risques d'insolation, de déshydratation, d'hyperthermie, de coup de chaleur.

Ce sont des épisodes qui devraient se multiplier avec la hausse des températures liée au changement climatique. Une étude de Météo France estime en effet qu'aux alentours de 2050, une canicule comme 2003 se reproduira tous les 2 à 3 ans. Or, la canicule de 2003 a été la cause d'environ 15 000 décès en France (INED).

Ce phénomène a également un effet sur la consommation électrique : en été, les bâtiments climatisés ont une consommation énergétique importante et la climatisation intérieure des bâtiments rejette des calories à l'extérieur. Au contraire, en hiver, l'ICU permettrait de réduire les consommations d'énergie : le centre d'Athènes a une diminution de charge de chauffage de 30 à 50% par rapport à celle de la banlieue due à l'effet d'îlots de Chaleur.

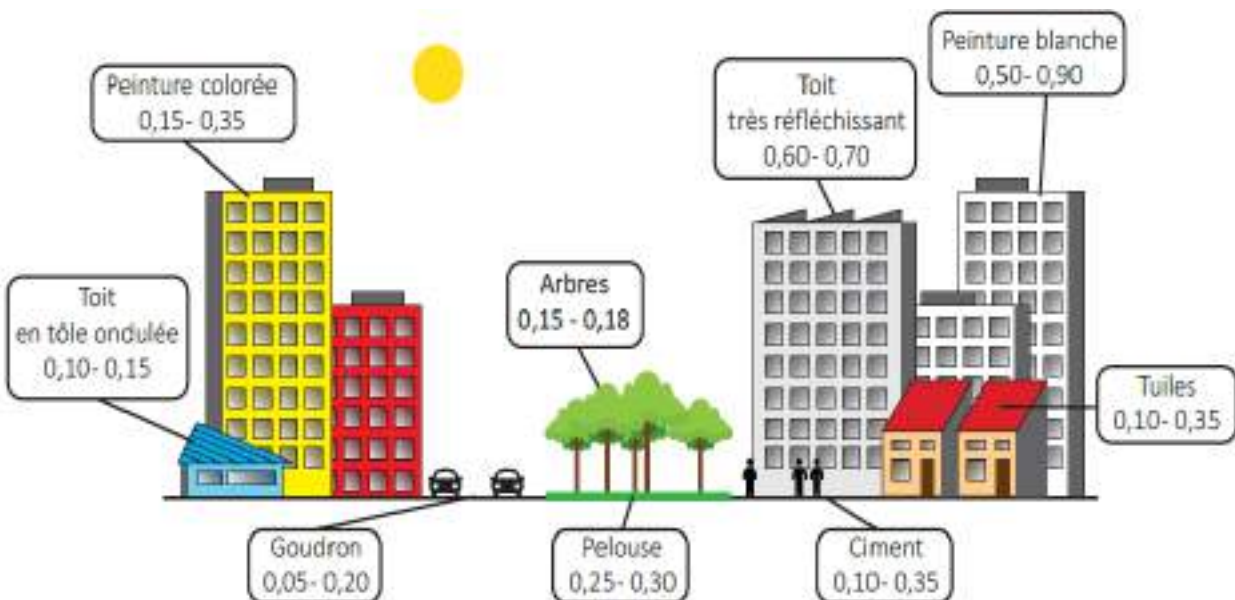


Figure 61. Illustration des taux d'albédo en milieu urbain – source : Etude sur les îlots de chaleur urbains de l'agence de développement et d'urbanisme de Lille Métropole

¹⁶ Source : Diagnostic de la surchauffe urbaine - ADEME

Synthèse

L'évolution des aléas liés aux risques naturels seront amenés à s'amplifier notamment au regard de l'augmentation des périodes de sécheresse. Ces aléas doivent être pris en compte dans l'aménagement du territoire, notamment en limitant l'étalement urbain et l'artificialisation via la consommation de l'espace agricole et naturel qui contribuent entre autres aux phénomènes d'inondation et d'îlots de chaleur.

Thématiques	Niveau actuel de sensibilité	Conséquences pour le territoire et ses habitants
Nombre de journées anormalement chaudes plus importantes	1 - faible	Provoque des inconforts thermiques dans les bâtiments et affecte les personnes fragiles : pertes de vie humaines
Sécheresse	1 - faible	Pertes agricoles, exposition de la population à des eaux plus concentrées en polluants
Retraits et gonflements des argiles	1 - faible	Fissurations voire destruction des bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles
Inondations	2 - moyen	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles
Remontées de nappes	2 - moyen	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles
Erosion et ruissellement	3 - fort	Destruction d'infrastructures, pertes agricoles
Cavités	3 - fort	Effondrement de bâtiments

Tableau 43. Effets du réchauffement climatique sur les risques naturels

3.3.2 Impacts sur la santé

Les facteurs et les voies par lesquelles le dérèglement climatique pourrait affecter la santé humaine sont multiples.

Certaines voies ou conséquences sont directes (1,2) voire immédiates (1). Beaucoup sont, et deviendront de plus en plus, indirectes (3) et médiées par des ruptures des cycles biophysiques, écologiques, sociaux, économiques et géopolitiques (adapté de McMichael AJ. 201441).

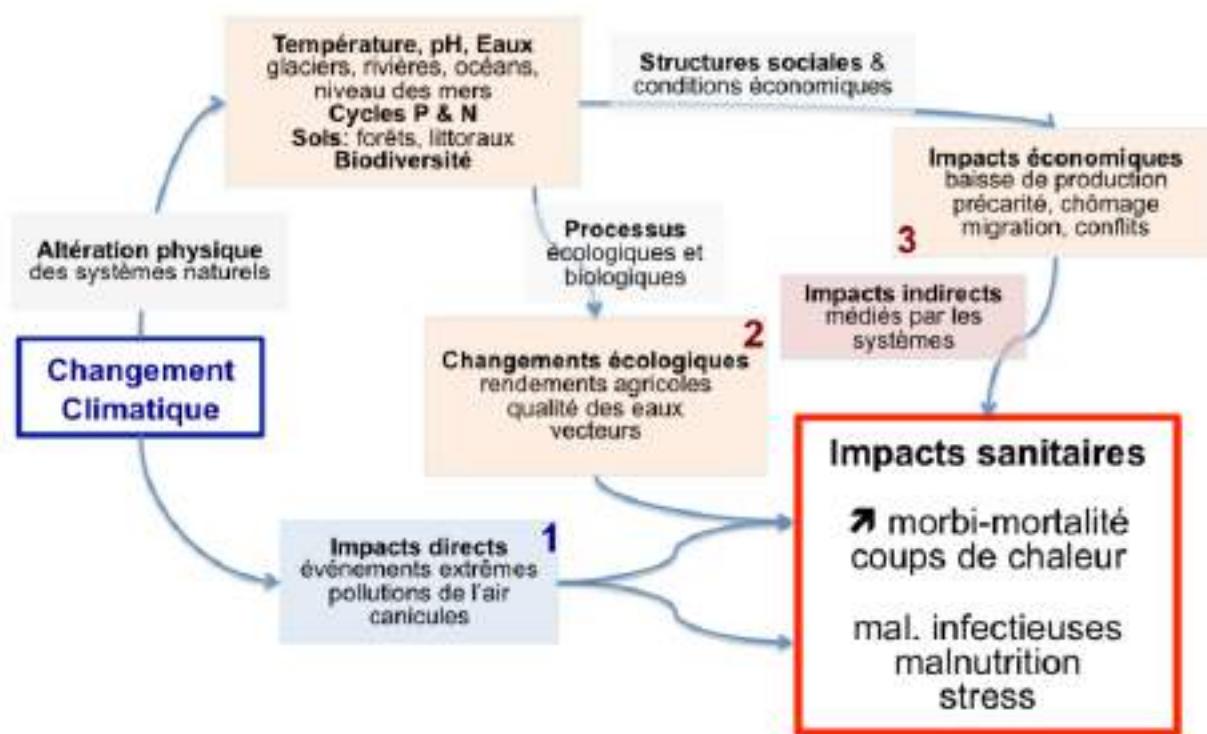


Figure 62. Voies par lesquelles le dérèglement climatique pourrait affecter la santé humaine.

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé, entre 2030 et 2050, on s'attend à ce que le changement climatique entraîne près de 250 000 décès supplémentaires par an, dus à la malnutrition, au paludisme, à la diarrhée et au stress lié à la chaleur. Par ailleurs, le coût estimé des dommages directs pour la santé (hors agriculture, eau et assainissement) se situe entre 2 et 4 milliards de dollars (US\$) par an d'ici 2030.

3.3.2.1 Une pollution atmosphérique de plus en plus présente

Le changement climatique exerce un effet sur la qualité de l'air par trois biais : la température (stimule la génération de précurseurs de polluants), la composition chimique de l'atmosphère et les conditions météorologiques (dispersion de polluants). À l'échelle régionale, l'augmentation de la température moyenne, des extrêmes climatiques ou des épisodes caniculaires tels que celui d'août 2003 ou juin 2017 pourront accentuer la pollution atmosphérique.

Les pollutions sont, pour l'OMS, responsables dans le monde de plus de 2 millions de décès prématurés dont 48 000 en France chaque année. Les principaux polluants atmosphériques sont d'une part les particules en suspension et d'autre part plusieurs gaz tels que SO₂, CO, ozone, oxydes d'azote NO₂ et NO (la part du plomb relargué dans l'atmosphère a diminué en France depuis son interdiction dans les étapes de production de

l'essence). Il faut associer les effets importants de l'ozone sur les rendements et la qualité des récoltes. Les particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm de diamètre (PM_{2,5}) et les particules ultrafines (<0,1µm), surtout en zone urbaine sont associées à une augmentation de la morbidité et de la mortalité respiratoire et cardiovasculaire (infarctus du myocarde, AVC, arythmies). Cette pollution agit plus comme un catalyseur des accidents de type AVC que comme un agent de risque à long terme. Ce type de pollution est aussi facteur de mortalité respiratoire (bronchite et asthme) et de la survenue de cancer du poumon. PM_{2,5} et ozone varient généralement de pair ; même si elle est associée à d'autres gaz d'origine anthropique tels que les oxydes d'azote, la production d'ozone est fortement corrélée aux changements de climat, alors que la pollution particulaire dépend plus fortement d'autres facteurs non climatiques.

En région des Hauts-de-France l'augmentation des températures pourra entraîner des épisodes de pollution à l'ozone (O₃) plus fréquents et intenses ainsi qu'une augmentation des émissions de composés organiques volatils (COV) naturels, précurseurs d'ozone. Pour le moment, une hausse des pics d'ozone n'est pas constatée en région au regard des courtes séries de données. Néanmoins, les spécialistes s'attendent à une augmentation des pollutions régionales par l'ozone au regard de sa forte corrélation avec le phénomène de "jours chauds".

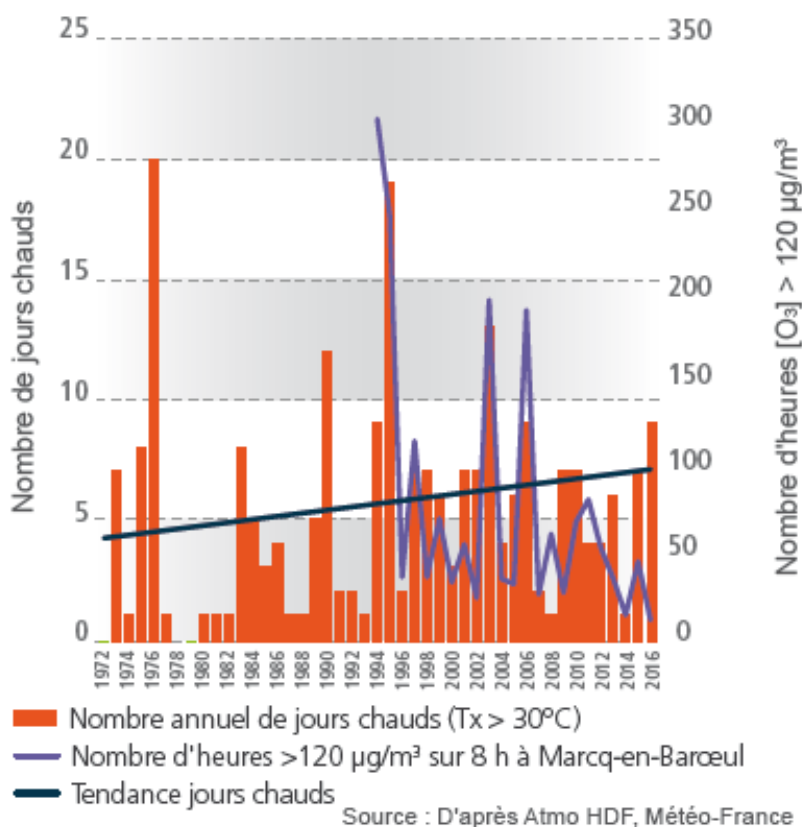


Figure 63. Pics d'ozone et nombre de jours chauds, HDF (en heures, jours)

■ Etude APHEKOM : impact sanitaire et économique de la pollution atmosphérique urbaine

Les villes françaises participant au projet Aphekom sont Lille, Bordeaux, Le Havre, Lyon, Marseille, Paris, Rouen, Strasbourg et Toulouse. Réparties dans toute la France, ces villes représentent 12 millions d'habitants, dont 6,5 millions dans la zone de Paris.

Toutes les villes étudiées en France présentent des valeurs de particules et d'ozone supérieures aux valeurs guides recommandées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Ainsi, pendant la période 2004-2006, le niveau moyen de particules fines (PM_{2,5}) variait de 14 à 20 µg/m³ selon la ville (valeur guide de l'OMS : 10 µg/m³) et la valeur guide journalière de l'ozone (maximum sur 8 heures : 100 µg/m³) avait été dépassée de 81 à 307 fois pendant ces trois années.

Les bénéfices sanitaires et économiques potentiels associés à une amélioration de la qualité de l'air sont :

- L'espérance de vie à 30 ans pourrait augmenter de 3,6 à 7,5 mois selon la ville, ce qui équivaut à différer près de 3 000 décès par an, si les concentrations moyennes annuelles de PM_{2,5} respectaient la valeur guide de l'OMS (10 µg/m³). Le bénéfice économique associé est estimé à près de 5 milliards € par an ;
- Près de 360 hospitalisations cardiaques et plus de 630 hospitalisations respiratoires par an dans les neuf villes pourraient être évitées si les concentrations moyennes annuelles de PM₁₀ respectaient la valeur guide de l'OMS (20 µg/m³). Le bénéfice économique associé est estimé à près de 4 millions € par an ;
- Une soixantaine de décès et une soixantaine d'hospitalisations respiratoires par an dans les neuf villes pourraient être évités si la valeur guide de l'OMS pour le maximum journalier d'ozone (100 µg/m³) était respectée. Le bénéfice économique associé est estimé à près de 6 millions € par an.

Enfin, ces résultats confirment que les effets de la pollution atmosphérique sur la santé sont observés au jour le jour, pour des niveaux moyens de particules fines, en l'absence même de pics de pollution.

En France, le coût de la pollution de l'air est estimé par le Sénat à 100 milliards d'euros par an, dont 20 à 30 milliards d'euros pour les particules.

3.3.2.2 Pollution de la ressource en eau

Le dérèglement climatique provoque une instabilité dans la recharge de la nappe phréatique, par ailleurs dans un mauvais état chimique. La baisse de la quantité d'eau va favoriser la concentration des polluants, et pourrait mener à l'atteinte voire le dépassement des valeurs réglementaires de l'eau potable.

3.3.2.3 Un rayonnement solaire plus important

Le premier des risques est celui directement généré par l'élévation thermique et l'ensoleillement. Le rayonnement solaire, surtout quand il est excessif lors des vagues de chaleur, peut affecter directement la santé d'au moins deux manières soit, lors des vagues de chaleur, en augmentant la température corporelle au-delà des limites tolérées par le système nerveux central, soit en favorisant par sa composante UV la survenue de mélanomes ou d'autres types de cancers cutanés.

3.3.2.4 Des allergies qui évoluent et s'amplifient

Le dérèglement climatique, en modifiant les impacts saisonniers et la synchronisation des espèces, peut être responsable de l'apparition précoce des pollens et des spores fongiques. Il agit aussi en augmentant la concentration en allergènes de chaque grain de pollen et en changeant la distribution de nombreuses plantes allergisantes. Le réchauffement climatique est responsable de ces changements en modifiant la phénologie des plantes du fait de printemps à la fois précoces et prolongés, mais l'effet du réchauffement dépend aussi de la température de l'hiver qui a précédé et de la concentration en CO₂ (WHO & WMO 2012, Haahtela T,

2013). Des études ont ainsi montré que la quantité d'allergènes dans les pollens de bouleau et d'ambroisie augmentait avec la température et la concentration de CO₂.

D'après l'Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale (INSERM) « Entre 12% et 45% des problèmes allergiques, seraient causés par le pollen ». Leur nombre est en constante augmentation. En France, ils ont même triplé en 20 ans, touchant près de 20% des adolescents et plus de 30% des adultes. L'allergie au pollen se manifeste entre autres par de l'asthme.

Selon l'INSERM, les émissions de pollen, son transport et ses dépôts sont étroitement liés aux conditions climatiques. « On peut donc s'attendre à ce que les conséquences du changement climatique (augmentation de la température, modification des précipitations, augmentation de la concentration en CO₂ atmosphérique) modifient sensiblement les problèmes d'allergie liés au pollen ». Le changement climatique pourrait augmenter le nombre de pollinoses, notamment en allongeant la durée de pollinisations et en modifiant la répartition spatiale des espèces végétales. En outre, l'élévation des températures pourrait rendre le pollen plus allergisant.

De nombreuses études en France soupçonnent une relation directe entre pollution urbaine et pollens. La pollution atmosphérique fragilise la paroi externe du grain de pollen libérant ainsi plus facilement les protéines allergisantes. De même, les polluants tels que l'ozone, le dioxyde d'azote sont des gaz irritants pour les muqueuses respiratoires et oculaires, engendrant une sensibilité plus accrue aux pollens.

3.3.2.5 Les maladies vectorielles

Certaines maladies ou virus sont transmis par des vecteurs. Il s'agit essentiellement d'insectes et d'acariens. Par exemple, Zika, Dengue et Chikungunya sont transmises par le Moustique Aedes, aussi appelé moustique tigre. Le réchauffement climatique et l'augmentation de la température sont de nature à influencer différentes caractéristiques bioécologiques de certains insectes :

- Durée du cycle de développement
- Durée du cycle d'activité,
- Production d'œufs,
- Densité des populations,
- Distribution,
- Extension de la période de recherche d'hôte en particulier.

Les populations sont ainsi plus exposées au risque de transmission de ces maladies, avec l'essor de leur exposition à la piqûre ou morsure par un agent vectoriel.

3.3.2.6 Les pathogènes

De nombreuses études microbiologiques ont montré combien les changements environnementaux, climatiques en particulier, pouvaient modifier et rendre imprévisibles les évolutions d'espèces microbiennes. Plusieurs listes, concordantes, d'agents capables de causer des infections chez l'homme ont été publiées. De récentes revues (Smith KJ, 2010, Leport C, 2011) ont identifié plus de 1400 espèces pathogènes chez l'homme, la majorité d'origine zootique (bactéries, virus et prions, champignons, protozoaires...) et dont 10 à 20 % sont considérées comme émergentes. L'augmentation des échanges et de la densité de la population humaine constitue un autre facteur émergent favorisant la diffusion de ces agents pathogènes.

Synthèse

La santé et le bien-être des habitants est au cœur des préoccupations des collectivités de manière générale. Des actions à l'échelle du territoire sont indispensables pour assurer la protection des personnes, notamment à travers les compétences d'aménagement du territoire et d'habitat accompagnées d'actions de sensibilisation et d'accompagnement en cas de période de grand froid et/ou de grande chaleur.

Thématiques	Niveau actuel de sensibilité	Conséquences pour le territoire et ses habitants
Pollution de l'air (particules, NO ₂ , ozone, ...)	1 - faible	Atteinte/dépassements éventuels des valeurs réglementaires d'Ozone, augmentation des maladies respiratoires, cardiovasculaires et allergènes
Pollution des ressources en eau	2 - moyen	Atteinte/dépassements éventuels des valeurs réglementaires de polluants dans l'eau
Îlot de chaleur en ville (limité sur le territoire)	1 - faible	Inconfort d'été, augmentation de la mortalité estivale Vulnérabilité des personnes sensibles (personnes âgées, asthmatiques, enfants...)
Saison de pollinisation et faculté de pollinisation des plantes	1 - faible	Développement des maladies respiratoires et des allergies
Présence de vecteurs et de pathogènes	0 - nul	Augmentation des maladies à vecteurs et des maladies pathogènes

Tableau 44. Effets du réchauffement climatique pour la santé de la population du territoire

3.3.3 Impact sur l'économie du territoire

Sources : SCoT du Pays du Santerre Haute Somme

3.3.3.1 Profil économique du territoire

A l'échelle du territoire, le changement climatique devrait avoir un impact plus ou moins marqué sur les différentes branches d'activité. Le tertiaire (services, administration et enseignement) et l'industrie sont des secteurs prédominants sur le territoire.

Historiquement, le territoire a forgé sa richesse via l'industrie textile et mécanique. Ces dernières ne sont plus les activités phares mais elles représentent des emplois non négligeables. L'activité tertiaire s'est donc peu à peu imposée depuis les années 80-90 grâce à plusieurs branches : le secteur des services, le secteur commercial et des transports devenus incontournables malgré des difficultés liées à la conjoncture (taux de survie faible).

Les secteurs agricoles et artisanaux tirent leur épingle du jeu avec 9% de l'emploi contre 6% dans la Somme. Les espaces ruraux se tournent vers une agriculture productive qui entraîne l'essor de grands groupes agroalimentaires, élément moteur d'une part de l'emploi industriel à 25% (soit 7 points de plus qu'à l'échelle régionale).

En termes d'organisation spatiale, on observe une concentration de plus en plus marquée des activités économiques autour de vastes zones situées près des villes principales et des autoroutes. Ces dernières offrent des espaces aux forts potentiels de développement car desservies par des axes de grandes circulations, en milieu à dominante rurale. Ainsi aujourd'hui ce sont près de 350 hectares qui sont disponibles au sein des zones d'activités du Pays, dont 70 pour le pôle d'activités Haute-Picardie.

Ces zones d'activités pourraient voir à l'avenir leur influence se renforcer sérieusement avec le projet de Canal Seine Nord Europe que ce soit près des autoroutes ou près des lieux de vie et d'emploi.

Le territoire du SCoT fournit plus d'1 emploi sur 10 au département. Cette proportion est comparable aux données correspondantes aux zones d'emploi du département à l'exception de la zone d'emploi d'Amiens qui fournit la grande majorité des emplois avec presque 7 emplois sur 10.

En 2012, la zone d'emploi de Péronne représente 20 548 emplois (en diminution de 10% depuis 2007.). A l'échelle de la Somme, cette baisse se vérifie aussi mais de manière moins forte (-2,6%).

Sur la zone d'emploi de Péronne, il est possible de remarquer une diminution des salariés et des non-salariés. En effet, sur la période 2007-2012, le nombre total de salariés a diminué de 10,3% et celui des non-salariés de 7,3%.

A l'échelle de la Somme, les dynamiques ont été différentes : alors que les non-salariés ont augmenté en proportion de 2.2% sur le département, les salariés eux observent une baisse significative de 3,2%.

Etablissements	Haute - Somme	Est de la Somme	Terre de Picardie
Nombre d'établissements actifs au 31 décembre 2015	2 219	1 411	1 315
Part de l'agriculture	4,4%	7,5%	10 %
Part de l'industrie	26,2%	34,7%	17,2%
Part de la construction	3%	4,9%	8,2%
Part du commerce, transports et services divers	35%	23,8%	45%
Part de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale	31,4%	29,1%	19,6%
Part des établissements de 1 à 9 salariés	28,4%	27,4%	31,2%
Part des établissements de 10 salariés ou plus	7%	6,2%	6,1%

Tableau 45. Effectifs des établissements par grands secteurs économiques au 31 décembre 2015 – INSEE

3.3.3.2 La filière agricole – une filière sensible

La vocation unique de production d'alimentation est déjà largement entamée depuis quelques années par la reconnaissance de sa multifonctionnalité. L'agriculture est fortement accentuée actuellement par l'ouverture des perspectives notamment par l'utilisation de la biomasse pour la substitution d'énergie fossile (biocarburants, cultures énergétiques).

Toute l'agriculture dépend de la fiabilité des réserves d'eau. Les changements climatiques sont susceptibles de perturber ces ressources par des inondations, des sécheresses ou une plus grande variabilité. L'agriculture peut être perturbée par des incendies, conséquences des sécheresses et des canicules. L'impact est d'autant plus important dans les pays où les rendements sont réduits ou soumis à un risque d'échec.

■ Augmentation du CO₂ dans l'atmosphère : accroissement de la production de biomasse

Avec l'hypothèse d'un doublement du CO₂ pour la fin de ce siècle, les travaux permettent de prévoir une stimulation de la photosynthèse de l'ordre de 20 à 30 %, conduisant à une augmentation résultante de l'assimilation nette de l'ordre de 10 à 20% (en prenant en compte l'augmentation de la respiration liée à l'effet de l'augmentation de la température) une baisse de la transpiration des plantes et, en conséquence, un accroissement de la biomasse produite et des rendements potentiels pour les plantes d'intérêt agricole. La réponse physiologique des plantes à un enrichissement de l'atmosphère en gaz carbonique et à une augmentation concomitante de la température entraîne en théorie une production plus importante de biomasse, les effets sur le rendement des espèces cultivées, à l'échelle du peuplement, risquent d'être beaucoup plus contrastés.

Cependant, une trop forte concentration de CO₂ dans l'atmosphère ou une hausse trop intense des températures pourrait également avoir des conséquences néfastes pour la production en raison d'un effet de seuil. A cela s'ajoute des événements ponctuels de sécheresses ou de canicules qui ont des conséquences fortes sur les rendements et pourraient contrebalancer les potentiels impacts positifs attendus dès le court terme. Les projections climatiques font état de 20 à 60 jours cumulés de canicule sur 30 ans à 2050 et de 20 à 60% de temps passé en état de sécheresse à 2050 sur 30 ans. Une dégradation des rendements est donc possible du fait d'évènements climatiques extrêmes.

L'augmentation de CO₂ dans l'atmosphère va impacter les principales cultures végétales des Hauts-de-France. Une amélioration du rendement du blé tendre est envisageable. Des augmentations significatives de rendement sont attendues, de 8 à 10% d'ici 2049. De plus, en Hauts-de-France, la Surface Agricole Utile (SAU) est consacrée pour 51% à la culture de céréales. La culture de la betterave pourrait profiter du changement climatique : 1 betterave française sur 2 est produite en Hauts-de-France. Elle ne présente aucun stade critique vis-à-vis des températures ni du stress hydrique. Quant aux rendements du colza, ils stagneraient. Malgré l'augmentation du CO₂ dans l'atmosphère qui peut sembler bénéfique aux végétaux, l'eau reste un facteur limitant important. L'effet du stress hydrique pourrait se faire sentir en Hauts-de-France sur les cultures les plus consommatrices qui sont les pommes de terre et les légumes irrigués de plains champs.

La culture de la vigne pourrait également être envisageable de manière sporadique à partir de 2030 et plus régulièrement en 2050. Le risque vis-à-vis du botrytis est modéré et les conditions seraient adaptées au chardonnay et au merlot.

■ Evolution des cycles des végétaux

Pour les forêts, la tendance générale est claire : si les régions tempérées peuvent s'attendre à des effets tantôt positifs, tantôt négatifs sur le rendement, le changement climatique aura quasi-systématiquement des effets négatifs dans les zones tropicales.

Par ailleurs, l'avancée phénologique¹⁷ est également détectable pour les forêts, qui ont aussi notablement augmenté leur productivité depuis 1960. De plus, de façon générale, on constate que les espèces à feuilles persistantes et larges ont eu tendance à progresser au cours des dernières années. Les effets prédits sont globalement positifs dans le Nord de la France pour les feuillus. Il est à noter que pour les arbres fruitiers et la vigne, l'avancée généralisée de la phénologie peut poser des problèmes de risque de gel au moment de la floraison, et de qualité par avancée des stades sensibles (Domergue et al 2004). En effet, l'analyse des données phénologiques sur les arbres fruitiers et la vigne, cultures a priori beaucoup moins dépendantes des décisions culturales, a permis de mettre en évidence des avancements significatifs de stades tels que la floraison des arbres fruitiers (une dizaine de jours en trente ans sur des pommiers dans le sud-est, (Seguin et al 2004) ou la date de vendange pour la vigne (presque un mois dans la même région au cours des cinquante dernières années (Ganichot 2002).

Au niveau français, les agriculteurs et les éleveurs font état d'une modification des calendriers culturaux qui pourrait être liée à cette particularité climatique, d'ailleurs confirmée par des analyses récentes sur les

¹⁷ Phénologie : Science qui étudie l'influence des variations climatiques sur certains phénomènes périodiques de la vie des plantes (germination, floraison) et des animaux (migration, hibernation).

dispositifs expérimentaux de l'Inra (pratiquement un mois d'avance depuis 1970 sur les dates de semis du maïs pour quatre sites couvrant l'ensemble du territoire).

Pour les forêts, et comme cela a été clairement démontré par les épisodes de 1999, puis 2008, les tempêtes sont à coup sûr un élément majeur à prendre en compte, tant elles sont capables de mettre à bas en quelques instants une part significative de la production forestière accumulée sur plusieurs années. A ce niveau, et comme pour les ouragans, le débat est encore ouvert chez les spécialistes sur leur renforcement dans le cadre du changement climatique. En outre, les grandes cultures et les prairies devraient être plutôt favorisées, sauf dans le sud. Il est à noter qu'avec 9 % de taux de boisement, l'ex Nord-Pas-de-Calais est la région la moins boisée du territoire métropolitain.

■ Evolution des maladies et des ravageurs

Au niveau des insectes, il apparaît encore peu de signes indiscutables dans le domaine de l'agriculture. Au-delà des bouleversements des systèmes écologiques complexes que représentent les relations entre hôtes, il faut également prendre en compte la possibilité de mouvements géographiques rapides qui amènent certaines maladies ou ravageurs, véhiculés par les moyens modernes de transport, à s'installer dans des régions où les conditions climatiques le leur permettront. D'où les interrogations actuelles sur des maladies émergentes dans le monde animal (fièvre du Nil sur les chevaux en Camargue, fièvre catarrhale), mais aussi végétal : une mouche blanche (*Bemisia tabaci*) originaire des régions subtropicales a été repérée depuis une dizaine d'années en Europe¹⁸.

■ Quel impact sur l'agriculture du territoire ?

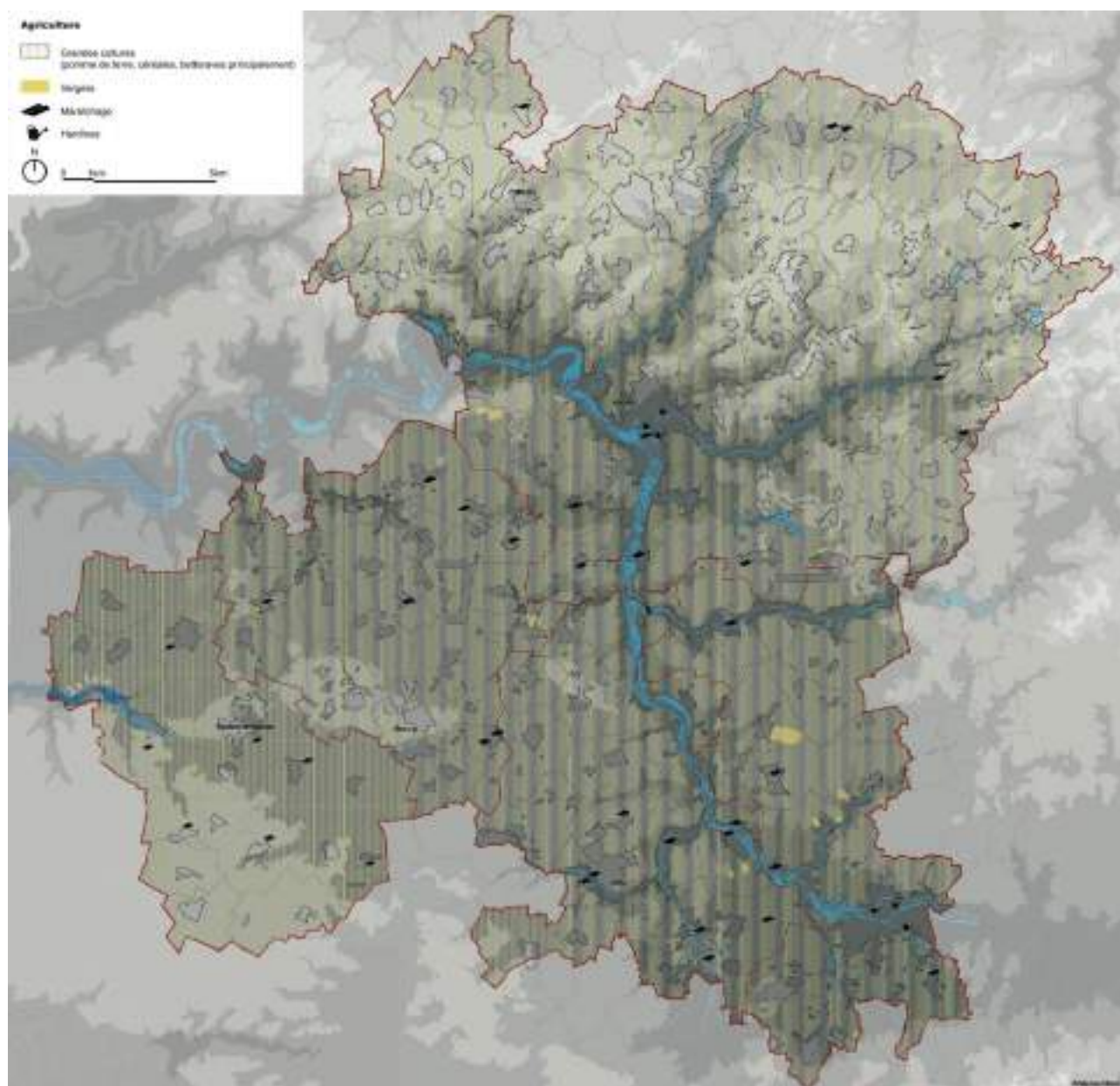
> Le profil agricole du territoire

Le secteur agricole possède une part plus importante d'emplois sur le territoire que sur le département (9% contre 6 %). Le secteur agricole est bien représenté dans le Nord-Est et le Sud-Ouest du Pays. Près de 83% du territoire est constitué par des terres arables.

Cependant, on note une diminution de 2.4 % des salariés du secteur de l'agriculture entre les années 2007 et 2012 (620 emplois au dernier recensement)). Ce constat s'accompagne d'une diminution de 40,6% du nombre d'exploitations entre la période 1988 et 2010. A contrario, la SAU a augmenté de 1,30% sur la même période. Le territoire compte donc moins d'exploitations (728) mais ces dernières sont de tailles plus importantes.

Le territoire se pose en territoire d'excellence en agro-industrie (présence de Bonduelle sur la commune d'Estrées-Mons, de sucreries sur Eppeville, ...). De plus, le territoire fait l'objet de projets dans le domaine agricole. Le projet de réalisation d'un bâtiment de lavage de légumes à Athies qui, à terme, prévoit la création d'une trentaine d'emplois à l'horizon 2018.

¹⁸ Source : publication de Bernard SEGUIN – Directeur de Recherches à l'INRA, « Le changement climatique : conséquences pour l'agriculture et la forêt publiée en 2010.



Carte 11. L'agriculture sur le PETR – source SCoT

> L'impact du réchauffement climatique

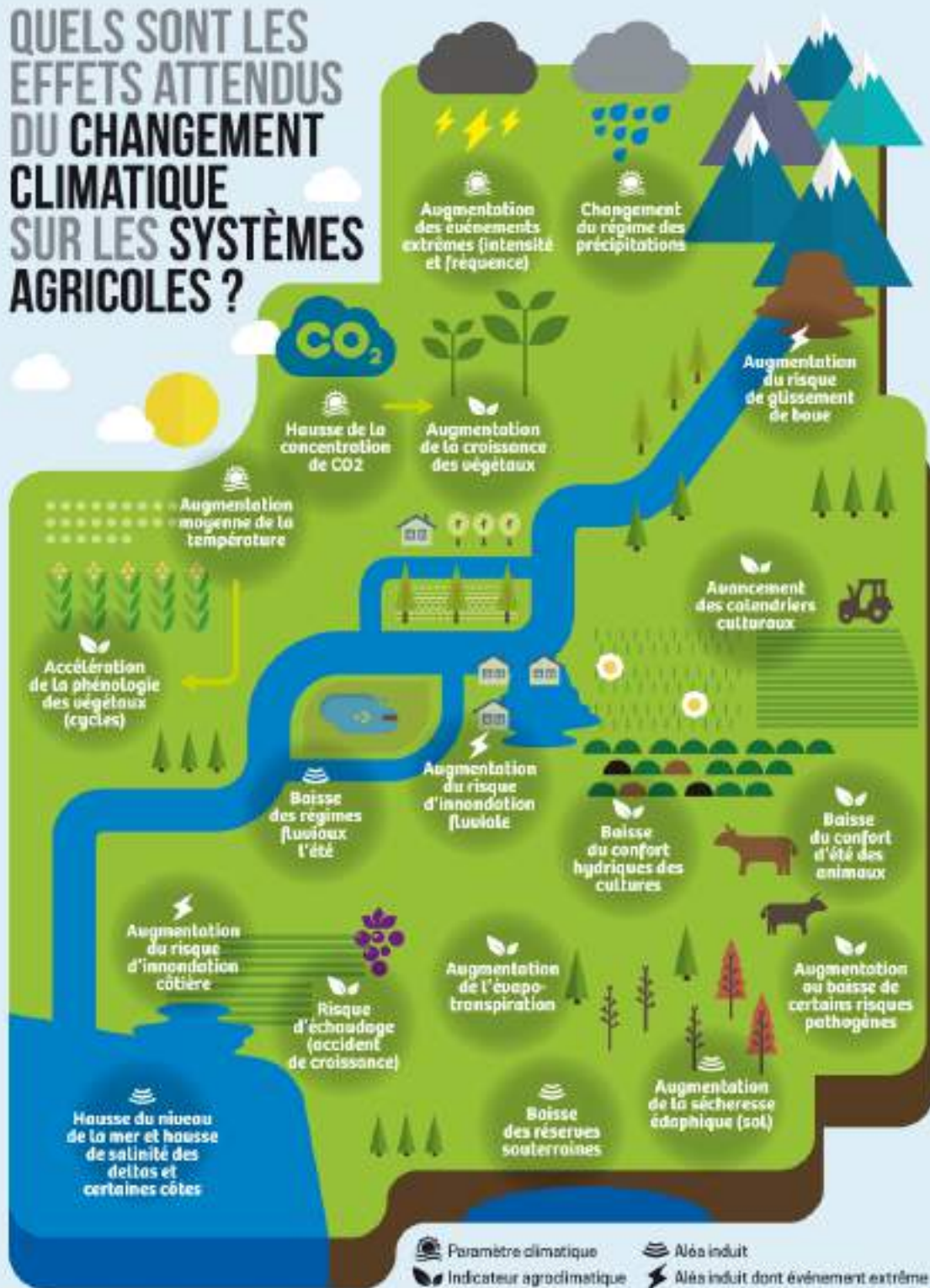
L'effet de serre aura de multiples impacts sur l'agriculture du territoire, tant sur la production agricole, mais également sur les filières en amont et l'environnement. Avec l'augmentation de fortes précipitations en hiver et des périodes de sécheresse plus marquées en été, l'érosion des sols est un phénomène qui risque de s'aggraver. L'érosion provoque une perte agronomique des sols, une dégradation de la qualité des eaux par la présence de polluants dans les masses d'eau de surfaces et ou souterraines vulnérables. Donc, de par la topographie et le type de sols, le territoire est majoritairement en zone de vulnérabilité moyenne des eaux souterraines. Il faudra donc adapter les pratiques culturales pour éviter l'érosion, le ruissellement ou l'engorgement des sols en hiver et ainsi la pollution des eaux souterraines.

Les périodes de gel deviendront également plus rares. Le gel-dégel a un effet bénéfique sur les sols argileux puisqu'il permet une fissuration sans travail du sol. En effet, il va casser les mottes présentes dans le lit de semence et va donner une texture granuleuse au sol, notamment à l'horizon de surface. Le sol aura donc une texture granuleuse naturelle, qui augmente la fertilité. Le travail du sol est évité et la teneur en carbone est préservée.

De plus, l'agriculture est un des secteurs les plus vulnérables au changement climatique, il faut positiver le lien entre agriculture et climat. En effet, l'agriculture peut également apporter des solutions via les sols qui sont des puits de carbone. C'est ce que propose l'initiative 4 pour 1000 lancé notamment par l'INRA et le CIRAD : si l'on augmentait la matière organique des sols agricoles chaque année de 4 grammes pour 1000 milles grammes de CO₂, on serait capable de compenser l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre produits par la planète en un an ! Pour augmenter le stockage de carbone des sols, il est préconisé d'améliorer les techniques de fertilisation, la couverture permanente des sols, l'agroforesterie...

Actuellement sur le territoire, le stockage annuel de carbone couvre 4,5% des émissions agricoles du territoire.

QUELS SONT LES EFFETS ATTENDUS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES SYSTÈMES AGRICOLES ?



SOURCE : ADAPTATION DE L'AGRICULTURE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES - RÉGIONS D'EXPERIENCES TERRITORIALES - PAG 7

3.3.3.3 Autres activités économiques

■ Une industrie présente

La part de l'emploi dans l'industrie est plus importante sur le territoire que sur le département de la Somme (25 % contre 18 % sur le département).

Le secteur industriel est ainsi le deuxième secteur représenté en termes d'emplois sur le territoire en 2012 (3 518 emplois) : l'industrie agro-alimentaire est très présente (Bonduelle – Saint-Louis, Tereos, ...) et l'industrie textile garde des pôles importants sur le territoire (La Lainière de Picardie à Buire-Courcelles 250 salariés et Trocmé Vallart International à Le Ronssoy - 190 salariés).

La catégorie ouvrière est fortement représentée sur le territoire se traduisant par la prédominance de la filière industrielle et du manque de qualification des habitants. Cette catégorie est supérieure de 10% à la part des ouvriers sur le département de la Somme.

En revanche les catégories des cadres et des professions intermédiaires sont sous-représentées avec respectivement 6% et 19% sur le territoire du pays contre 11% et 23 % sur le département.

Les concentrations d'emplois se localisent autour de nombreuses grandes entreprises :

- Buire-Courcelles (Lainières Picardie)
- Sailly-Saillisel (SAATI)
- Ronssoy (Trocmé Vallart International)
- Estrées-Mons (Bonduelle)
- Rosières-en-Santerre (Neslé)
- Assevillers (aire de service).

Mais également au sein de nombreuses zones d'activités, dont la majorité se situe près des autoroutes :

- « Zone d'entreprises de la commune d'Eppeville »
- « Zone d'activités de Saint Sulpice » (Ham)
- « Zone d'activités de La Chapelette » (Péronne)
- « Zones d'activités du Nord » (Péronne)
- « Zone d'activités de Roisel »
- « Pôle d'activités de Haute-Picardie »
- « ZA de Nesle/Mesnil-Saint-Nicaise »
- « ZA de Rosières-en-Santerre ».

■ Secteur tertiaire : une offre de proximité

Le secteur tertiaire est le premier secteur pourvoyeur d'emplois du territoire avec 61 % des emplois enregistrés dans ce secteur en 2012 (soit près de 5100 emplois), contre 69 % sur le département. Cette différence s'explique en partie par l'absence de grande agglomération qui traditionnellement capte un nombre important d'emplois publics et privés « supérieurs ».

Le territoire accueille notamment de grandes entreprises de transport et de logistique. Le tertiaire non marchand est soutenu par la présence des centres hospitaliers d'Ham et de Péronne employant près de 300 salariés chacun.

L'offre en termes d'équipements sportifs, culturels et de loisirs n'est pas manquante et se répartit plutôt équitablement sur les villes-centres du PETR. Les équipements de ces villes ont une vocation intercommunale dans le but d'attirer les populations rurales et de recomposer ainsi certaines centralités.

■ Impacts sur l'économie

Localement, la sensibilité des entreprises peut être reliée à plusieurs risques.

Ainsi il existe un risque d'inondation pour des entreprises qui seraient situées en zone inondable.

Les fortes chaleurs pourraient aussi impacter les entreprises dont les grands bâtiments sont souvent peu protégés contre la chaleur, entraînant des conséquences sur les conditions de travail des salariés. Cette sensibilité concerne aussi les conditions de travail des salariés du secteur tertiaire (bâtiments parfois très mal protégés de la chaleur) et ceux du BTP. Les entreprises avec des besoins en eau importants présentent une vulnérabilité face à la baisse de la ressource en eau. Pour les entreprises agroalimentaires travaillant en milieu réfrigéré ou climatisé, les fortes chaleurs entraîneront une augmentation de leurs besoins en énergie pour les systèmes de refroidissement.

Par ailleurs, le changement climatique aura des conséquences géopolitiques dans les prochaines années qui pourraient impacter, de manière indirecte et difficilement prévisible le secteur économique du PETR :

- Des sinistres mettant en cause l'approvisionnement de l'appareil économique ou les débouchés des industries.
- Des impacts sur la production alimentaire mondiale, avec pour conséquence des variations importantes des cours et une instabilité des approvisionnements. Ceci concerne notamment les industries agro-alimentaires.

Synthèse

L'impact du changement climatique sur l'économie du territoire est difficile à prévoir et de nombreux effets pourront être ressentis de manière différente. Des actions sont indispensables pour réduire la vulnérabilité des entreprises aux risques naturels et les accompagner sur la résilience aux phénomènes mondiaux, tels que l'approvisionnement, les débouchés des industries ou la production alimentaire mondiale.

Thématiques	Niveau actuel de sensibilité	Conséquences pour le territoire et ses habitants
Agriculture	2 - moyen	<p>Changements des habitudes de cultures des agriculteurs et des filières qui en découlent (exemple production de vins et de tournesol)</p> <p>Opportunité pour développer des filières à fortes valeur ajoutées.</p> <p>Baisse des rendements des cultures actuelles et fragilisation des élevages</p>
Autres secteurs économiques	1 - faible	Principale sensibilité liée aux bouleversements mondiaux (approvisionnement et débouchés économiques)

Tableau 46. Effets du réchauffement climatique sur le secteur économique

3.3.4 Impacts sur les écosystèmes

3.3.4.1 Les tendances planétaires et nationales

Selon les espèces, les « vitesses de migration » maximales varient de 4 à 200 km par siècle. La vitesse limite de déplacement est d'autant plus faible que la plante vient à maturité tardivement et que ses graines peu mobiles (donc ne peuvent pas aller naturellement très en dehors de la zone favorable du moment) ; les chênes (maturité à 50 ans, graines lourdes et peu d'animaux colporteurs) sont un exemple typique d'espèce à vitesse de migration lente.

Or selon le GIEC un réchauffement de 3° C équivaut, pour les zones tempérées, à un déplacement d'aire favorable vers les pôles de 500 km environ. 3° C en un siècle – évolution médiane de la fourchette de 1 à 6°C actuellement prédite – engendre donc une vitesse de déplacement bien supérieure aux 200 km maximaux indiqués plus haut. En outre il est probable que les continents, qui n'ont pas la capacité d'amortissement thermique des océans, connaîtront des augmentations de température plus rapides encore. De nombreuses espèces naturelles – dont les arbres, et les écosystèmes forestiers attachés – pourraient donc dépérir en cas de modification climatique brutale. Un exemple est donné ci-dessous pour ce qui s'appelle « l'aire de répartition » de 2 essences communes en France (hêtre et épicéa). Une « aire de répartition » ne dit pas où se trouvent les arbres, mais où ils peuvent se trouver.

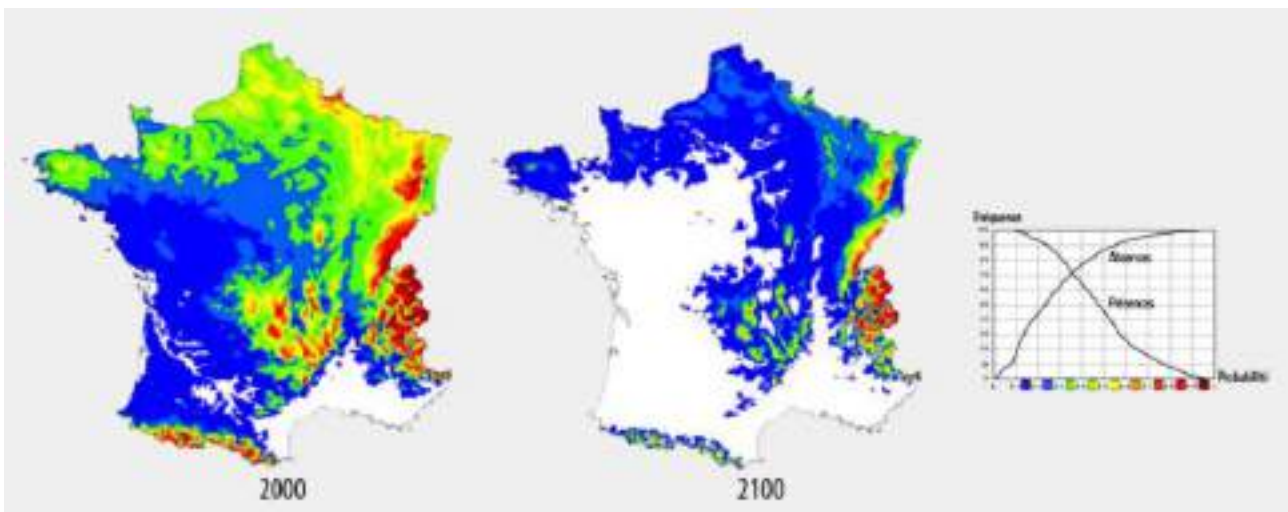


Figure 64. Aire potentielle de répartition du hêtre en 2000, et simulée en 2100, avec un scénario laissant les émissions de CO₂ au niveau actuel tout au long du 21^e siècle. Source : Modélisation et cartographie de l'aire climatique potentielle des grandes essences forestières françaises, Badeau et al., juin 2004

La France métropolitaine jouit de climats variés, qui permettent de définir quatre grandes zones dotées de faune et de flore caractéristiques : les zones atlantique, continentale, alpine et méditerranéenne. Cette diversité climatique explique que l'Hexagone compte environ 6 000 espèces de plantes, 40 000 invertébrés et 1 000 vertébrés¹⁹.

¹⁹ Source : changement climatique la nature menacée en France réalisé par plusieurs associations de protection de la nature

Une étude parue dans la revue scientifique « NATURE » indique que le changement climatique pourrait provoquer la disparition de plus d'un million d'espèces d'ici 2050. Entre 15 et 37% des espèces terrestres de la planète seraient ainsi menacées d'extinction.

3.3.4.2 Des changements identifiés en région

> La biodiversité faunistique et floristiques évolue en Hauts-de-France

Selon le GIEC, une augmentation moyenne de 2°C des températures sur le globe équivaut à un déplacement en latitude de 360 km vers le nord. La répartition des espèces risque de se modifier en fonction de la modification des isothermes avec des limites d'aires septentrionales, remontant vers le nord. En effet, les rythmes biologiques des espèces sont en partie calqués sur les rythmes des saisons. Ainsi, un déséquilibre entre les différents paramètres peut avoir des conséquences négatives sur certaines espèces. Des suivis réguliers de certaines espèces cibles montrant des signes de ces évolutions permettraient d'avoir une analyse plus fine de ces impacts potentiels sur la faune régionale.

Depuis les années 1980, de nouvelles espèces d'affinités méridionales, voire méditerranéennes, ont été observées en région. C'est le cas d'une orchidée, la limodore à feuilles avortées (*Limodorum arbotivum*) dorénavant installée sur le mont de Baives ; mais aussi de l'andryale à feuilles entières (*Andryala integrifolia*), herbacée annuelle usuellement répertoriée au sud de Paris. Concernant la faune, la présence d'une espèce thermophile sur les terrils locaux, le grillon d'Italie (*æcanthus pellucens*), contribue à souligner l'influence des changements climatiques sur la biodiversité régionale.

L'évolution des effectifs d'oiseaux communs et nicheurs par espèce, indicateur mis au point par le Muséum National d'Histoire Naturelle, donne une bonne idée de l'impact du réchauffement climatique sur 15 espèces d'oiseaux aux affinités septentrionales. Établi sur la base de relevés depuis 1989 (programme STOC), le bilan national montre une baisse de 42% des effectifs en 19 ans. En région, il existe de nombreux suivis comprenant des espèces indicatrices, parmi lesquelles la Macreuse noire.

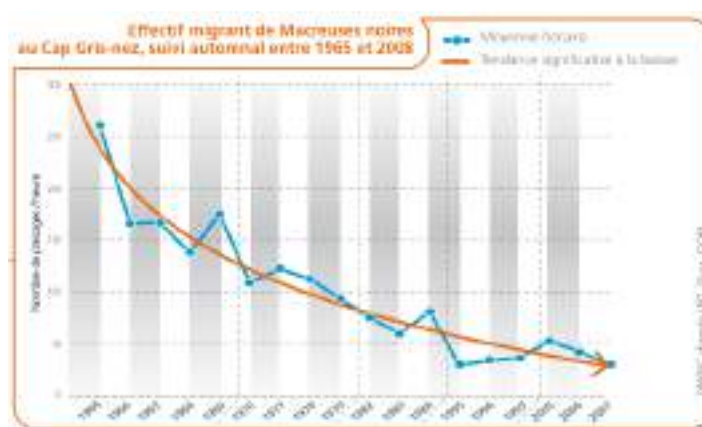


Figure 65. Effectif migrant de Macreuses noires au Cap Gris-Nez 1965-2008

> Variations climatiques et phénologie : une dépendance confirmée

La phénologie s'intéresse aux différents stades de développement des êtres vivants. Le suivi phénologique des arbres consiste à relever, entre autres, les dates de chute des feuilles, de floraison ou de feuillaison. Plus de 30 observations sur sept essences réalisées depuis 2007 en Nord-Pas de Calais et en Picardie illustrent la sensibilité de la phénologie des arbres aux variations climatiques.

On observe ainsi une précocité plus importante chez le Chêne et le Hêtre sur l'apparition de leurs premières feuilles, ou "débourrement foliaire". Les années les plus chaudes (2009, 2011 et 2014) ont des dates de feuillaison plus précoces pour les deux essences. L'année 2013 marque un retard du débourrement foliaire dû à un printemps très pluvieux et froid. L'année 2015 est également une année chaude, mais les extrêmes de températures rencontrés au printemps ont accru le stress hydrique (effet de seuil), ce qui a finalement retardé le débournement foliaire.

Les observations indiquent ainsi une précocité plus importante de ces espèces dans l'apparition de leurs premières feuilles, moment de la végétation majoritairement déterminé par les températures.²⁰

Synthèse

Thématiques	Niveau actuel de sensibilité	Conséquences pour le territoire et ses habitants
Ecosystème	2 - moyen	<p>Surmortalité et déplacement de certaines essences d'arbres</p> <p>Réduction de l'aire de répartition de certaines espèces (animales et végétales)</p> <p>Développement d'espèces invasives résistantes à des températures plus élevées</p> <p>Déclin et extinction d'espèces locales</p>

Tableau 47. Effets du changement climatique sur les écosystèmes

²⁰ Source – Première données de l'observatoire climat Nord pas de Calais – Cerdd 2012

3.3.5 Impact sur la production et le transport d'énergie

La modification du climat mesurée par la hausse des températures a deux effets contradictoires sur la consommation d'énergie : elle amène à une baisse des besoins de chauffage d'une part et, d'autre part, elle augmente les besoins liés à la climatisation. La multiplication des dispositifs de climatisation entraînerait une multiplication des pics de demande en période estivale qui compliquera la gestion du réseau électrique.

Au niveau régional, les situations seront contrastées : les régions chaudes pourraient voir leur consommation annuelle augmenter, alors que les régions plus fraîches la verraient diminuer.

Bien que les modèles actuels ne permettent pas une modélisation très précise, la production hydroélectrique pourrait baisser d'au moins 15% à l'horizon 2050.

Par ailleurs, la baisse des débits associée à la hausse des températures de l'eau devrait affecter la source froide des centrales nucléaires.

En revanche, pour les autres sources d'énergies renouvelables, de grandes incertitudes demeurent. On s'attend à une possible hausse du potentiel solaire, mais l'évolution de la nébulosité est encore mal connue. L'incertitude est aussi très importante sur l'évolution du régime des vents.

De plus, si plus de tempêtes ont lieu, la distribution d'électricité risque d'être perturbée par des chutes d'arbres.

Synthèse

Thématiques	Niveau actuel de sensibilité	Conséquences pour le territoire et ses habitants
Approvisionnement énergétique	1 - faible	Dépendance du PETR au transport d'énergie depuis les sites extérieurs Fragilisation des lignes de transport (coupures électriques), Dommages sur les infrastructures de production d'énergie et de transport et distribution d'électricité Augmentation des consommations des équipements de rafraîchissement
Mix énergétique	2 - moyen	Hausse du coût des énergies fossiles Opportunité de produire localement des énergies renouvelables

Tableau 48. Effets du changement climatique sur la production d'énergie

3.3.6 Synthèse des sensibilités du territoire

Synthèse

Le territoire est particulièrement vulnérable aux inondations, avec des impacts économiques importants notamment sur le secteur agricole.

Thématiques	Niveau actuel de sensibilité
Nombre de journées anormalement chaudes plus importantes	1 - faible
Sécheresse	1 - faible
Retraits et gonflements des argiles	1 - faible
Inondations	2 - moyen
Remontées de nappes	2 - moyen
Erosion et ruissellement	3 - fort
Cavités	3 - fort
Pollution de l'air (particules, NO2, ozone, ...)	1 - faible
Pollution de l'eau	2 - moyen
Îlot de chaleur en ville	1 - faible
Saison de pollinisation et faculté de pollinisation des plantes	1 - faible
Présence de vecteurs et de pathogènes	0 - nul
Agriculture	2 - moyen
Autres secteurs économiques	1 - faible
Ecosystème	2 - moyen
Approvisionnement énergétique	1 - faible
Mix énergétique	2 - moyen

Tableau 49. Sensibilités du territoire

3.4 Vulnérabilité

La vulnérabilité du territoire est liée au croisement de l'exposition et de la sensibilité.

Le tableau page suivante essaie de résumer les principales vulnérabilités identifiées sur le territoire.

Rappelons que les actions du territoire ne pourront pas réduire l'exposition aux phénomènes climatiques, qui est réglée par les bouleversements mondiaux. La vulnérabilité devra donc être réduite par la diminution des sensibilités du territoire.

Niveau d'exposition	Sensibilité	1 - Faible	2 - Moyen	3 - Fort	4 - Très fort
0- Nulle		Faible	Faible	Moyen	Moyen
1 - Faible		Faible	Moyen	Fort	Fort
2 - Moyen		Moyen	Fort	Fort	Très fort
3 - Fort		Moyen	Fort	Très fort	Très fort
4 - Très fort		Fort	Fort	Très fort	Très fort

Thématiques	Niveau actuel de sensibilité	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Niveau de vulnérabilité
Nombre de journées anormalement chaudes plus importantes	1 - faible	Provoque des inconforts thermiques dans les bâtiments et affecte les personnes fragiles : pertes de vie humaines	La densité et la minéralisation des villes peut accentuer le phénomène d'îlots de chaleurs	2 - moyen
Sécheresse	1 - faible	Pertes agricoles, exposition de la population à des eaux plus concentrées en polluants	Période de sécheresse plus longue, baisse de la pluviométrie annuelle	2 - moyen
Retraits et gonflements des argiles	1 - faible	Fissurations voire destruction des bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies	1 - faible
Inondations	2 - moyen	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies	3 - fort
Remontées de nappes	2 - moyen	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies	3 - fort
Erosion et ruissellement	3 - fort	Destruction d'infrastructures, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies	3 - fort
Cavités	3 - fort	Effondrement de bâtiments	Fortes pluies	3 - fort
Pollution de l'air (particules, NO2, ozone, ...)	1 - faible	Atteinte/dépassements éventuels des valeurs réglementaires d'Ozone Augmentation des maladies respiratoires, cardiovasculaires et allergènes	Augmentation de la température	2 - moyen
Pollution de l'eau	2 - moyen	Atteinte/dépassements éventuels des valeurs réglementaires de polluants dans l'eau	Concentration des polluants	3 - fort

Thématiques	Niveau actuel de sensibilité	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Niveau de vulnérabilité
Îlot de chaleur en ville (limité sur le territoire)	1 - faible	Inconfort d'été, augmentation de la mortalité estivale Vulnérabilité des personnes sensibles (personnes âgées, asthmatiques, enfants...)	Aménagements et habitats inadaptés aux nouvelles conditions climatiques	2 - moyen
Saison de pollinisation et faculté de pollinisation des plantes	1 - faible	Développement des maladies respiratoires et des allergies	Population non avertie des risques et déjà sensible par d'autres facteurs au quotidien (tabagisme, mauvaise qualité de l'air intérieur dans les logements)	2 - moyen
Présence de vecteurs et de pathogènes	0 - nul	Augmentation des maladies à vecteurs et des maladies pathogènes	Insuffisance de communication sur les précautions et bons gestes à adopter contre la prolifération	1 - faible
Agriculture	2 - moyen	Changements des habitudes de cultures des agriculteurs et des filières qui en découlent (exemple production de vins et de tournesol) Opportunité pour développer des filières à fortes valeur ajoutées. Baisse des rendements des cultures actuelles et fragilisation des élevages	Augmentation de la température Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies	3 - fort
Autres secteurs économiques	1 - faible	Principale sensibilité liée aux bouleversements mondiaux (approvisionnement et débouchés économiques)	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies	2 - moyen
Ecosystème	2 - moyen	Surmortalité et déplacement de certaines essences d'arbres	Chaleur, stress hydrique, ...	3 - fort

Thématiques	Niveau actuel de sensibilité	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Niveau de vulnérabilité
		<p>Réduction de l'aire de répartition de certaines espèces (animales et végétales)</p> <p>Développement d'espèces invasives résistantes à des températures plus élevées</p> <p>Déclin et extinction d'espèces locales</p>		
Approvisionnement énergétique	1 - faible	<p>Dépendance du PETR au transport d'énergie depuis les sites extérieurs</p> <p>Fragilisation des lignes de transport (coupures électriques), Dommages sur les infrastructures de production d'énergie et de transport et distribution d'électricité</p> <p>Augmentation des consommations des équipements de rafraichissement</p>	<p>Augmentation de la température de l'air</p> <p>Augmentation de la fréquence et de l'intensité des risques naturels</p>	2 - moyen
Mix énergétique	2 - moyen	<p>Hausse du coût des énergies fossiles</p> <p>Opportunité de produire localement des énergies renouvelables</p>	<p>Raréfaction des ressources mondiales</p> <p>Enjeux géopolitiques</p>	3 - fort

Tableau 50. Vulnérabilités du territoire

3.5 Synthèse

La réalité du changement climatique se manifeste par l'élévation des températures moyennes et des variations du régime des précipitations avec des variations saisonnières plus marquées.

Le climat contribue à la définition des milieux de vie naturels et humains, ainsi qu'à la viabilité de nombreuses activités économiques, par exemple l'agriculture ou la pêche. Mais le climat influence également les façons de construire ainsi que les choix d'aménagement des collectivités territoriales. Dans ces différents domaines, planifier en tenant compte des changements climatiques favorise l'ajustement progressif des communautés aux répercussions attendues tout en limitant les perturbations des milieux de vie et des activités socioéconomiques.

Parce que les résultats des politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre ne seront perceptibles que dans une ou deux générations, cela implique que nous devons préparer le pays, nos régions et la population à s'adapter aux impacts multiples générés par la dérive du climat. De fait, la question du réchauffement climatique n'est pas une question exclusivement environnementale. Elle est devenue une question de sécurité collective.

L'adaptation du territoire au changement climatique est devenue un enjeu majeur qui appelle une mobilisation de tous. Cette adaptation doit être envisagée comme un complément désormais indispensable aux actions d'atténuation déjà engagées.

Les impacts du changement climatique sont en grande partie pilotés par les caractéristiques des territoires qui sont plus ou moins sensibles. L'adaptation doit viser à diminuer la vulnérabilité qui est le degré par lequel un territoire risque d'être affecté négativement par les effets des changements climatiques sans pouvoir y faire face. L'adaptation, planifiée longtemps à l'avance, permettra de diminuer la vulnérabilité d'un territoire à ces aléas et donc de limiter de manière plus efficace les dommages. L'adaptation avec une démarche de planification, différente de l'adaptation spontanée (celle en réaction à un événement - les démarches de protection contre les inondations sont souvent liées à un événement survenu, plutôt qu'à un plan d'adaptation) permet d'anticiper le risque en intégrant le changement du climat dans les politiques publiques et la gestion des infrastructures. Une politique d'adaptation est, par essence, une politique de l'anticipation : anticipation par l'ensemble des acteurs des problèmes à venir, anticipation de la perception par la société de ces changements (si le climat fluctue de manière erratique d'une année sur l'autre, les tendances lourdes au réchauffement persistent), anticipation enfin des mesures à prendre pour résoudre les défis, afin de ne pas les concevoir ni les mettre en œuvre dans la précipitation, sous peine de potentielles erreurs coûteuses pour l'avenir.

Toutefois, dans la pratique, la mise en œuvre de l'adaptation revêt un caractère complexe. Le changement climatique est un processus dynamique, continu, sur lequel les connaissances ne sont que partielles et entourées d'incertitudes. L'adaptation n'est donc pas une action ponctuelle visant à passer d'une situation stable à une autre situation stable, elle exige un besoin de flexibilité dans la définition de ses orientations stratégiques et, surtout, doit être traitée comme un projet global et continu.

Plus spécifiquement pour le territoire, le changement climatique pourrait se traduire par des risques accrus d'inondation, des sécheresses estivales, la fragilisation de la ressource en eau en quantité et en qualité, des pics de pollution.

Comme ailleurs, les changements climatiques conduiront certainement à accroître les tensions sur les productions agricoles et certains espaces naturels, à la disparition de certaines espèces animales et végétales, et l'arrivée d'autres espèces. Les répercussions sur la santé à prévoir notamment pour les personnes sensibles sont liées à une augmentation des allergies, à l'inconfort thermique en été dû à l'augmentation des vagues de chaleur et aux nombres de journées anormalement chaudes.

L'évolution du climat conduira entre autres à une variabilité des rendements agricoles mais aussi à une évolution de la demande en énergie en hiver comme en été (rafraîchissement). Les impacts sont multiples et interreliés entre les milieux, les activités et les populations.

S'adapter suppose de disposer d'une vision préalable des conséquences observées et potentielles du climat futur de son territoire : c'est le but de la phase de diagnostic. Sur cette base, une stratégie d'adaptation pourra ainsi définir une panoplie d'orientations à la fois politiques, techniques, institutionnelles, sociétales et comportementales.

CHAPITRE 4. CONCLUSION

Lors du diagnostic, plusieurs secteurs ont été identifiés comme importants pour la stratégie du PETR Cœur des Hauts-de-France :

- Le **secteur industriel**, premier consommateur d'énergie, premier émetteur de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques (92% des émissions de SO₂, 23% des émissions de Nox).

Enjeux : accompagner l'efficacité énergétique, substituer les sources d'énergies, produire de l'énergie, récupérer la chaleur fatale, créer des débouchés locaux, s'adapter aux évènements climatiques, s'engager sur la mobilité des salariés et du transport des marchandises.

- Le **secteur résidentiel**, deuxième consommateur d'énergie et en particulier d'énergies fossiles (près de 40% de la consommation) et de bois (20%). De fait, ce secteur est également responsable d'émissions de CO₂ et de polluants atmosphériques (COVnm et particules fines). 46 % du parc de logement est considéré comme « passoire énergétique ».

Enjeux : réduire les consommations d'énergies, changer les sources d'énergies et les chaudières, privilégier les foyers fermés, isoler le bâti.

- Le **secteur routier**, troisième consommateur d'énergie, et quasiment exclusivement des énergies fossiles, deuxième émetteur de CO₂ et important émetteur de polluants atmosphériques (Nox principalement et particules).

Enjeux : proposer d'autres alternatives à la voiture individuelle, limiter le besoin de se déplacer.

- Le **secteur agricole**, faible consommateur d'énergie, mais troisième émetteur de gaz à effet de serre (CO₂, méthane et N₂O) et de certains polluants atmosphériques (ammoniac, COVnm et particules). Très sensible au changement climatique, ce secteur est porteur de solutions sur l'adaptation au changement climatique, la séquestration du carbone, la production locale, la production d'énergies.

Enjeux : accompagner le changement de pratiques, créer des débouchés locaux pour l'autonomie alimentaire, s'adapter aux évènements climatiques, innover (conservation des sols, permaculture, cultures intégrées, agroforesterie).

De même, le territoire offre de nombreux potentiels pour la production d'énergies, avec notamment :

- L'électricité renouvelable, par l'installation possible de centrales photovoltaïques (au sol sur des friches, en ombrières de parking, sur les toitures de grands bâtiments et sur les toitures des habitations), et le repowering de parcs éoliens,
- Le gaz renouvelable, à l'aide de méthaniseurs (valorisant des déchets de culture et des cultures intermédiaires à vocations énergétiques),
- La chaleur renouvelable, par la production locale de bois, la récupération de la chaleur fatale des industries et la récupération de la chaleur du sol (géothermie) et du soleil (solaire thermique).

Enfin, ces changements doivent accompagner le territoire dans sa capacité à faire face au changement climatique : résilience face aux événements climatiques, préservation de la qualité de vie des habitants, préservation de l'environnement et des services qu'il rend, préservation de la filière agricole.

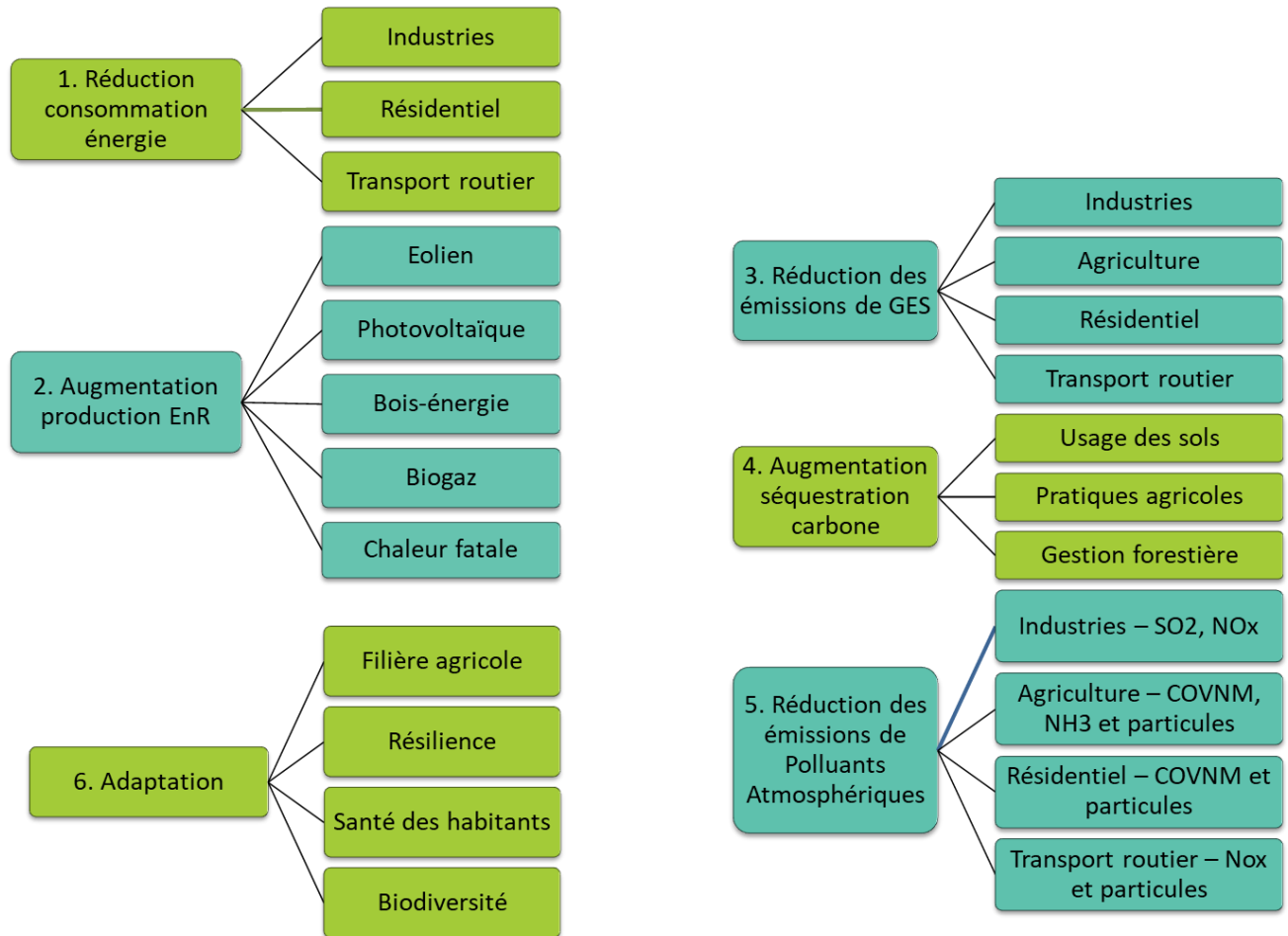


Figure 66. Synthèse du diagnostic – les principaux secteurs pour le PETR Cœur des Hauts-de-France

Glossaire

- **Aléa**

L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine (par ex. : accidents industriels) susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vies humaines ou une dégradation de l'environnement.

Les aléas se caractérisent notamment par leur intensité, leur probabilité d'occurrence, leur extension spatiale, leur durée, et leur degré de soudaineté (cinétique). Ils peuvent être soudains, comme la foudre, ou progressifs, comme la sécheresse. On parle alors d'aléas à cinétique rapide ou à cinétique lente.

- **Aléas climatiques**

L'aléa climatique est un événement climatique ou d'origine climatique susceptible de se produire (avec une probabilité plus ou moins élevée) et pouvant entraîner des dommages sur les populations, les activités et les milieux. Exemples : pluies torrentielles, tempête, canicule.

- **Aléas induits**

On appellera « aléas induits » les phénomènes physiques induits dans les milieux par les aléas climatiques. Par exemple, les épisodes de fortes précipitations (aléa climatique) sont susceptibles d'entraîner des inondations par ruissellement (aléa induit). De même, l'élévation du niveau de la mer (paramètre climatique) est susceptible de provoquer une augmentation de l'érosion côtière (aléa induit).

Il est important de rappeler que l'analyse des aléas induits est indépendante de l'analyse des paramètres et aléas climatiques.

- **Climat**

Zone géographique avec l'ensemble des caractéristiques de l'atmosphère (température, pluviométrie, pression atmosphérique, humidité, ensoleillement, vents, etc.) et de leurs variations, à une échelle spatiale donnée et sur une période suffisamment longue (30 ans selon l'Organisation Météorologique Mondiale).

- **Exposition à un aléa**

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives (événements extrêmes, modification des moyennes climatiques...).

- **Météo**

La météorologie est une discipline scientifique interdisciplinaire qui vise à comprendre les phénomènes atmosphériques. Elle tente par exemple de décrypter la formation des nuages, du vent ou des précipitations à court terme et localement.

- **Paramètres climatiques**

Ce sont les données observées ou calculées pour le futur qui permettent de caractériser le climat et son évolution sur un espace géographique. Par exemple : les températures moyennes, les vagues de chaleur, le régime de précipitation, les épisodes de sécheresse, ...

- **Phénologie**

Science qui étudie l'influence des variations climatiques sur certains phénomènes périodiques de la vie des plantes (germination, floraison) et des animaux (migration, hibernation).

- **Vulnérabilité**

La vulnérabilité est l'exposition aux risques économiques, sanitaires, sociaux, environnementaux, auxquels la collectivité et son territoire sont exposés du fait des changements climatiques, de la dépendance aux énergies fossiles, et de scénarios d'augmentation des prix de l'énergie.

À titre d'illustration, en cas de période de forte chaleur, la vulnérabilité d'un territoire sera fonction :

- De son degré d'exposition à l'augmentation des températures ;
- De ses caractéristiques socio-économiques telles que la présence de populations fragiles (personnes âgées par exemple), qui vont conditionner sa sensibilité à l'aléa chaleur ;
- De sa capacité d'adaptation (systèmes de prévention en place, accès aux équipements d'urgence, etc.).



ABREVIATIONS

AR5	5 ^{ème} rapport du GIEC
CERDD	Centre Ressource du Développement Durable
CH ₄	Méthane
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CO ₂	Dioxyde de carbone
CO ₂ e ou eq CO ₂	équivalent CO ₂
COVNM	Composé organique volatil non méthanique
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
GIEC	Groupe International d'Experts sur le Climat
GES	Gaz à effet de serre
HFC	Hydrofluorocarbone
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
PCAET	Plan Climat Air Energie Territoriale
PFC	Hydrocarbures perfluorés
PRG	Pouvoir de réchauffement global
NF ₃	Trifluorure d'azote
NH ₃	Ammoniac
N ₂ O	Protoxyde d'azote
NO _x	Oxydes d'azote
PDU	Plan de Déplacement Urbain
PM _{2,5}	Particules de diamètre inférieur à 2,5 microns
PM ₁₀	Particules de diamètre inférieur à 10 microns
SCoT	Schéma de Cohérence Territorial
SF ₆	Hexafluorure de soufre
SIG	Système d'Information Géographique
SO ₂	Dioxyde de soufre
SRCAE	Schéma Régional Climat Air Energie
TECV	Loi de transition énergétique pour la croissance verte
UCTF	Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

ANNEXES

Catastrophes naturelles par commune

	Inondations et coulées de boue	Inondations par remontées de nappe phréatique	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	Mouvements de terrain
Ablaincourt-Pressoir			1	
Assevillers	1		1	
Bayonvillers			1	
Beaufort-en-Santerre	1		1	
Belloy-en-Santerre	1		1	
Berny-en-Santerre			1	
Bouchoir	1		1	1
Caix	3	1	1	
Chaulnes	2		1	
Chilly	1		1	
Chuignes	2	1	1	
Dompierre-Becquincourt			1	
Estrées-Deniécourt	1		1	
Fay			1	
Folies	2		1	1
Fontaine-lès-Cappy			1	
Foucaucourt-en-Santerre			1	
Fouquescourt	2	1	1	2
Framerville-Rainecourt			1	
Fransart	1		1	
Fresnes-Mazancourt			1	
Guillaucourt			1	
Hallu	1		1	1
Harbonnières			1	1
Herleville			1	
Hypercourt	Hyencourt-le-Grand		1	
	Omiécourt	1	1	
	Pertain		1	
La Chavatte				
Lihons	1		1	
Marchélepot -Misery	Marchélepot		1	1
	Misery		1	
Maucourt	1		1	1
Méharicourt	2	1	1	1
Parvillers-le-Quesnoy	1		1	1
Proyart	3		1	

Punchy	1	1	1	
Puzeaux			1	
Rosières-en-Santerre	4		1	1
Rouvroy-en-Santerre	1	1	1	1
Soyécourt			1	
Vauvillers	2		1	
Vermandovillers			1	
Vrély	1		1	3
Warvillers	2		1	1
Wiencourt-l'Équipée			1	

Tableau 51. Arrêtés de catastrophe naturelle par commune – CC Terre de Picardie

	Inondations et coulées de boue	Inondations par remontées de nappe phréatique	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	Mouvements de terrain
Aizecourt-le-Bas			1	
Aizecourt-le-Haut			1	
Allaines	1	1	1	
Barleux		1	1	
Bernes			1	
Biaches	2		1	
Bouchavesnes-Bergen			1	
Bouvincourt-en- Vermandois	1		1	
Brie			1	
Buire-Courcelles	1		1	
Bussu			1	
Cartigny	2		1	
Cléry-sur-Somme			1	
Combles			1	
Devise	1		1	
Doingt	2	1	1	
Driencourt			1	
Épehy	1		1	
Équancourt			1	
Estrées-Mons	1		1	
Éterpigny	1		1	
Étricourt-Manancourt	1		1	
Feuillères	1	1	1	
Fins			1	
Flaucourt			1	
Flers			1	

Ginchy			1	
Gueudecourt			1	
Guillemont			1	
Guyencourt-Saulcourt			1	
Hancourt			1	
Hardecourt-aux-Bois			1	
Hem-Monacu	1	1	1	
Herbécourt			1	
Hervilly	1		1	
Hesbécourt			1	
Heudicourt			1	1
Lesbœufs			1	
Liéramont			1	
Longavesnes	1		1	
Longueval			1	
Marquaix	1	1	1	
Maurepas	1		1	
Mesnil-Bruntel			1	
Mesnil-en-Arrouaise			1	
Moislains	1		1	
Nurlu			1	1
Péronne	3	1	1	
Pœuilly			1	
Rancourt	1		1	
Roisel	1	1	1	
Le Ronssoy			1	
Sailly-Saillisel			1	
Sorel			1	
Templeux-la-Fosse			1	
Templeux-le-Guérard	1		1	
Tincourt-Boucly	1	1	1	
Villers-Carbonnel	1		1	
Villers-Faucon	1		1	
Vraignes-en-Vermandois			1	

Tableau 52. Arrêtés de catastrophe naturelle par commune – CC Haute-Somme

	Inondations et coulées de boue	Inondations par remontées de nappe phréatique	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	Mouvements de terrain
Athies	1	1	1	
Béthencourt-sur-Somme	1		1	

Billancourt			1	
Breuil			1	
Brouchy			1	
Buverchy	1		1	
Cizancourt			1	
Croix-Moligneaux			1	
Curchy	1		1	
Douilly			1	
Ennemain			1	
Épénancourt	4		1	
Epeville	4	1	1	
Esmery-Hallon	1	1	1	
Falvy	1		1	
Ham	2		1	
Hombleux	Hombleux	1	1	1
	Grécourt	1	1	1
Languevoisin-Quiquery	1		1	
Licourt	1		1	
Matigny			1	
Mesnil-Saint-Nicaise	1		1	
Monchy-Lagache	1		1	
Morchain	2		1	
Moyencourt	1		1	
Muille-Villette	2		1	
Nesle	3		1	
Offoy			1	
Pargny	1		1	
Pithon				
Potte			1	
Quivières			1	
Rethonvillers	2		1	
Rouy-le-Grand	2		1	
Rouy-le-Petit			1	
Saint-Christ-Briost	1		1	
Sancourt			1	
Tertry			1	
Ugny-l'Équipée			1	
Villecourt			1	
Voyennes	2		1	
Y			1	

Tableau 53. Arrêtés de catastrophe naturelle par commune – CC Est de la Somme