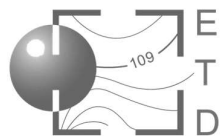


# PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES DES VILLES SOEURS

## DIAGNOSTIC

Octobre 2022



<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
1. 1 - <i>Qu'est-ce qu'un plan climat air énergie territorial ?</i> .....	7
1.1.1 - Définition .....	7
1.1.2 - Objectifs .....	7
1.1.3 - Contenu .....	8
1.1.4 - Démarche du PCAET .....	9
1. 2 - <i>Le contexte réglementaire</i> .....	10
1.2.1 - Le diagnostic territorial.....	10
1. 3 - <i>Présentation de la Communauté de Communes des Villes Sœurs</i> .....	12
1.3.1 - Le diagnostic territorial.....	12
1.3.2 - La CCVS .....	13
<b>1A : EMISSIONS DE GES .....</b>	<b>15</b>
1. 1 - <i>Présentation du bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre</i> .....	16
1.1.1 - Unités utilisées .....	16
1.1.2 - Définitions.....	17
1.1.3 - Données sources .....	18
1. 2 - <i>Le bilan de Gaz à Effet de Serre</i> .....	20
1.2.1 - Emissions directes .....	20
1.2.2 - Emissions indirectes .....	25
1.2.3 - Emissions totales .....	27
1.2.4 - Emissions énergétiques et non énergétiques .....	29
1.2.5 - Ratios par habitant.....	30
1. 3 - <i>Le secteur industriel</i> .....	31
1.3.1 - Les données.....	31
1.3.2 - Les émissions directes de GES.....	31
1.3.3 - Les émissions indirectes de GES.....	33
1.3.4 - Les émissions énergétiques.....	33
1. 4 - <i>Le secteur de l'industrie de l'énergie</i> .....	34
1.4.1 - Les données.....	34
1.4.2 - Les émissions directes de GES.....	34
1.4.3 - Les émissions indirectes de GES.....	34
1.4.4 - Les émissions énergétiques.....	34

1. 5 - Le secteur résidentiel .....	35
1.5.1 - Les données.....	35
1.5.2 - Les émissions directes de GES.....	35
1.5.3 - Les émissions indirectes de GES.....	36
1.5.4 - Les émissions énergétiques.....	37
1. 6 - Le secteur tertiaire.....	38
1.6.1 - Les données.....	38
1.6.2 - Les émissions directes de GES.....	38
1.6.3 - Les émissions indirectes de GES.....	39
1.6.4 - Les émissions énergétiques.....	39
1. 7 - Le secteur des transports .....	40
1.7.1 - Les données.....	40
1.7.2 - Les émissions directes de GES.....	40
1.7.3 - Les émissions indirectes de GES.....	41
1.7.4 - Les émissions énergétiques.....	41
1. 8 - Le secteur de l'agriculture .....	42
1.8.1 - Les données.....	42
1.8.2 - Les émissions directes de GES.....	42
1.8.3 - Les émissions totales de GES .....	43
1.8.4 - Les émissions énergétiques.....	43
1. 9 - Le secteur de l'alimentation .....	44
1.9.1 - Les données.....	44
1.9.2 - Les émissions directes de GES.....	44
1.9.3 - Les émissions indirectes de GES.....	44
1.9.4 - Les émissions énergétiques.....	44
1. 10 - Le secteur des déchets et des eaux usées.....	45
1.10.1 - Les données .....	45
1.10.2 - Les émissions directes de GES .....	45
1.10.3 - Les émissions indirectes de GES .....	46
1. 11 - Incertitudes .....	47
<b>1B : DIAGNOSTIC POLLUANTS ATMOSPHERIQUES.....</b>	<b>50</b>
1. 1 - Emissions des polluants atmosphériques.....	51
1.1.1 - Bilan global pour le territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs.....	51
1.1.2 - Bilan SO <sub>2</sub> .....	54

1.1.3 - Bilan NO <sub>x</sub> .....	56
1.1.4 - Bilan NH <sub>3</sub> .....	58
1.1.5 - Bilan COVNM .....	60
1.1.6 - Bilan PM <sub>10</sub> .....	62
1.1.7 - Bilan PM <sub>2,5</sub> .....	64
1.1.8 - Evolution des émissions de polluants .....	66
1.2 - Caractéristiques de la qualité de l'air sur le territoire .....	68
<b>2 : SEQUESTRATION .....</b>	<b>75</b>
2.1 - Introduction .....	76
2.1.1 - Enjeux et définitions .....	76
2.2 - Le stock de Carbone .....	80
2.2.1 - Stocks dans les sols .....	82
2.2.2 - Les stocks dans la biomasse .....	84
2.3 - Les flux de Carbone .....	85
<b>3 : ETAT DES LIEUX ENERGETIQUE .....</b>	<b>88</b>
3.1 - Introduction .....	89
3.2 - Caractéristiques énergétiques du territoire .....	90
3.3 - Consommations d'énergie par secteurs d'activités .....	93
3.3.1 - L'industrie .....	93
3.3.2 - Le résidentiel .....	94
3.3.3 - La mobilité .....	96
3.3.4 - Le fret .....	98
3.3.5 - Le tertiaire .....	99
3.3.6 - L'agriculture .....	101
3.3.7 - La précarité énergétique sur le territoire .....	102
3.4 - État des lieux des installations ENR sur le territoire .....	103
3.4.1 - Productions d'électricité renouvelable .....	104
3.4.2 - Productions de chaleur renouvelable sur la CCVS .....	110
3.4.3 - Synthèse cartographique sur la CCVS .....	115
3.4.4 - Situation énergétique de la CCVS .....	116
3.5 - Les réseaux énergétiques du territoire .....	118
3.5.1 - Le réseau de distribution d'électricité de la CCVS .....	118

3.5.2 - Le réseau de distribution de gaz de la CCVS .....	121
<b>4A : POTENTIELS ENERGETIQUES .....</b>	<b>122</b>
4.1 - <i>Potentiel de réduction des consommations</i> .....	123
4.1.1 - Méthodologie et hypothèses.....	123
4.1.2 - Évolution du profil de consommations.....	125
4.1.3 - Analyse par secteur.....	127
4.1.4 - Conclusion de la partie Consommations d'énergie .....	134
4.2 - <i>Potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération</i> .....	135
4.2.1 - Gaz renouvelable de la méthanisation .....	136
4.2.2 - Électricité éolienne terrestre.....	148
4.2.3 - Électricité hydroélectrique .....	152
4.2.4 - Électricité photovoltaïque .....	156
4.2.5 - Bois-énergie .....	163
4.2.6 - Solaire thermique.....	167
4.2.7 - Récupération de chaleur fatale .....	170
4.2.8 - Géothermie .....	177
4.2.9 - Réseau de chaleur .....	184
4.2.10 - Bilan de chaleur renouvelable .....	186
4.2.11 - Power to gas .....	187
4.2.12 - Conversion du gaz B en gaz H .....	192
4.3 - <i>Conclusion</i> .....	197
<b>4B : POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES ET DES POLLUANTS, POTENTIEL D'AMELIORATION DU STOCKAGE CARBONE .....</b>	<b>198</b>
4.4 - <i>Introduction</i> .....	199
4.5 - <i>Les potentiels de réduction des émissions de GES énergétiques</i> .....	199
4.5.1 - Émissions directes de GES énergétiques.....	200
4.5.2 - Émissions totales de GES énergétiques .....	202
4.5.3 - Émissions des industries de l'énergie .....	203
4.6 - <i>Les potentiels de réduction des émissions de GES non-énergétiques</i> .....	204
4.6.1 - Émissions de GES agricoles.....	205
4.6.2 - Émissions de GES des intrants (dont alimentation).....	209
4.6.3 - Les déchets .....	210
4.6.4 - Le secteur tertiaire.....	211
4.6.5 - Le secteur résidentiel .....	212

4.6.6 - L'industrie .....	213
4.7 - Bilan : les potentiels de réduction des émissions de GES.....	214
4.7.1 - Le potentiel de réduction des émissions directes de GES .....	214
4.7.2 - Le potentiel de réduction des émissions totales de GES .....	216
4.8 - Potentiel de réduction des émissions de polluants .....	217
4.9 - Potentiel d'amélioration de la séquestration du carbone.....	219
4.9.1 - Les leviers d'action.....	219
4.9.2 - Estimation des potentiels .....	222
<b>5 : Vulnérabilité au changement climatique .....</b>	<b>223</b>
5.1 - Introduction.....	224
5.1.1 - Définitions .....	228
5.1.2 - Méthode de l'étude .....	230
5.2 - Analyse de l'exposition du territoire .....	233
5.2.1 - Le climat actuel du Territoire .....	233
5.2.2 - Les évolutions déjà constatées du climat.....	236
5.2.3 - Les événements catastrophiques recensés sur le territoire .....	244
5.2.4 - Exposition actuelle du territoire aux phénomènes climatiques .....	249
5.2.5 - Evaluation de l'exposition future .....	251
5.2.6 - Les événements retenus en termes d'exposition et leurs conséquences possibles.....	262
5.3 - Évaluation de la sensibilité actuelle et future du territoire .....	265
5.3.1 - Méthodologie et sources des données.....	265
5.3.2 - Sensibilité milieu physique et risques naturels.....	267
5.3.3 - Sensibilité du milieu naturel, de la biodiversité.....	293
5.3.4 - Sensibilité du paysage et du patrimoine.....	298
5.3.5 - Sensibilité du milieu humain .....	300
5.4 - Synthèse de la sensibilité du territoire face aux phénomènes climatiques.....	305

## 1. 1 - Qu'est-ce qu'un plan climat air énergie territorial ?

Le changement climatique est l'un des enjeux majeurs du XXI<sup>e</sup> siècle. Et même si les conséquences sont difficiles à évaluer avec précision, il est certain que le réchauffement climatique entraînera des bouleversements profonds, aussi bien sur l'environnement que sur l'organisation économique et sociale.

De par leur proximité avec la population et leur rôle d'organisation du territoire, les collectivités locales sont des acteurs clés de la lutte contre les dérèglements climatiques.

### 1.1.1 - Définition

Le plan climat air énergie territorial (PCAET) est un document stratégique visant à réduire les impacts relatifs aux enjeux climatique, énergétique et de santé.

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) place l'échelon de l'intercommunalité au cœur des politiques locales air-énergie-climat et a rendu obligatoire l'élaboration d'un plan climat air énergie territorial pour les établissements publics à fiscalité propre (EPCI) de plus de 20 000 habitants.

### 1.1.2 - Objectifs

Le PCAET est une démarche de planification, à la fois stratégique et opérationnelle, d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. Cet outil permet de définir des objectifs stratégiques, ainsi qu'un programme d'actions opérationnelles qui offre des réponses concrètes et chiffrées pour favoriser la sobriété énergétique, améliorer l'efficacité énergétique, augmenter la production d'énergie issue de ressources renouvelables, favoriser le stockage carbone, diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES), évaluer les vulnérabilités, accompagner les territoires sur le chemin de la résilience et améliorer la qualité de l'air.

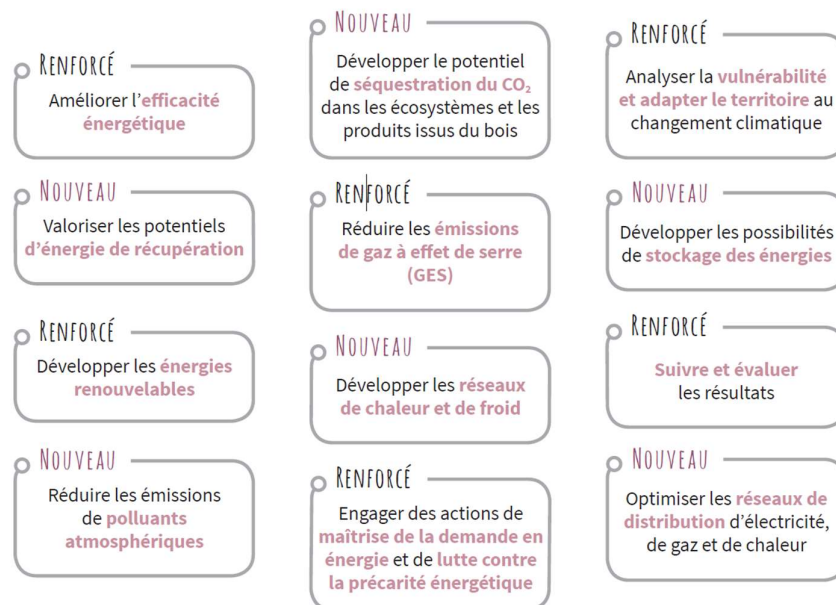
Le plan climat air énergie définit, sur la base du profil climat du territoire, la stratégie et les objectifs qui relèvent de sa compétence et de son patrimoine mais aussi de son territoire, en apportant des réponses chiffrées aux objectifs internationaux et nationaux de lutte contre le changement climatique par la déclinaison d'un programme d'actions.

**L'ensemble du PCAET s'inscrit sur une durée de 6 ans.**

### 1.1.3- Contenu

La première étape de la démarche de plan climat consiste à la réalisation d'un **diagnostic territorial**. Il convient ensuite d'identifier les **enjeux** propres au territoire, puis de proposer une **stratégie**. Enfin, un **plan d'actions** permet une mise en œuvre concrète.

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte a enrichi le contenu des PCAET, et intégré des nouveautés par rapport à la première génération de plans climat énergie territoriaux (PCET). La figure ci-dessous résume ces évolutions.



Source : « PCAET : comprendre, construire et mettre en œuvre » ADEME, Nov. 2016



### 1.1.4- Démarche du PCAET

Le Plan Climat Air Energie Territorial du Beauvaisis a été lancé en juin 2019, et a été élaboré selon le calendrier suivant :

- Diagnostic territorial jusqu'en Avril 2020 ;
- Définition de la stratégie au 4<sup>ème</sup> trimestre 2019
- Élaboration du plan d'action au 1<sup>er</sup> semestre 2020.

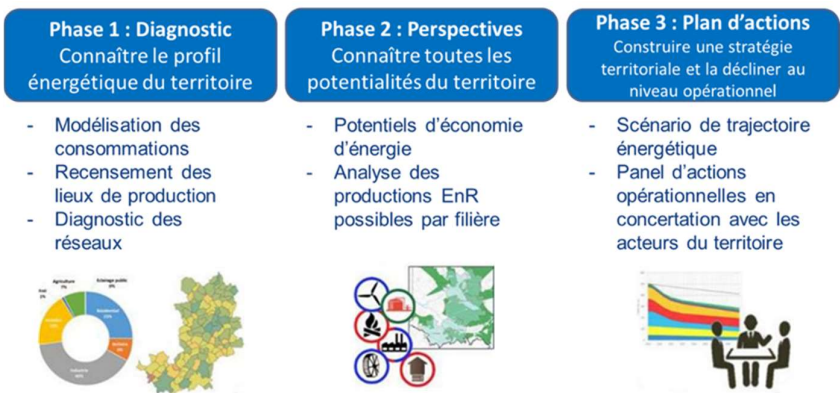
Le Plan Climat a été élaboré avec l'appui des bureaux d'étude ETD, JPC-Partner et Sens and Flow.

Dans le cadre de l'élaboration globale du PCAET, une étude de planification énergétique a été menée en complément.

L'**étude de planification énergétique** avait pour objectifs :

- D'examiner les modalités d'approvisionnement, de consommation et de production énergétique du territoire ;
- D'identifier les potentialités de développement et d'évaluer les retombées économiques et sociales sur le territoire ;
- De permettre de monter une politique globale impactant les différents secteurs tels que la mobilité, l'agriculture, l'habitat...

Elle s'est décomposée en trois phases :



Les résultats de cette étude ont été incorporés au PCAET.

Enfin, une évaluation environnementale stratégique a été menée en parallèle du PCAET. Elle est disponible dans un document indépendant.

## 1.2 - Le contexte réglementaire

Les éléments de cadrage de la mission sont précisés par les textes réglementaires et les différents guides méthodologiques. Le plan climat air énergie devra être, dans son contenu et dans le processus d'élaboration, conforme aux textes de loi suivants :

- **Décret n°2016-849 du 28 juin 2016** relatif au plan climat-air-énergie territorial
- **Arrêté du 4 août 2016** relatif au plan climat-air-énergie territorial
- **Arrêté du 25 janvier 2016** relatif aux gaz à effet de serre couverts par les bilans d'émission de gaz à effet de serre et les plans climat-air-énergie territoriaux
- **Articles L. 229-25 et L. 229-26** du code de l'environnement
- **Articles R. 229-51 à R. 229-56** du code de l'environnement

### 1.2.1 - Le diagnostic territorial

La première étape de la démarche consiste à réaliser un diagnostic territorial.

Conformément au décret, ce diagnostic comprend :

1. Une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction ;
2. Une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et de ses possibilités de développement, identifiant au moins les sols agricoles et la forêt, en tenant compte des changements d'affectation des terres ; les potentiels de production et d'utilisation additionnelles de biomasse à usages autres qu'alimentaires sont également estimés, afin que puissent être valorisés les bénéfiques potentiels en termes d'émissions de gaz à effet de serre, ceci en tenant compte des effets de séquestration et de substitution à des produits dont le cycle de vie est davantage émetteur de tels gaz ;
3. Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction de celle-ci (réalisée dans le cadre de l'Etude de Planification et de Programmation Energétiques, EPE) ;
4. La présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur, des enjeux de la distribution d'énergie sur les territoires qu'ils desservent et une analyse des options de développement de ces réseaux (également réalisée dans le cadre de l'EPE) ;
5. Un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire, détaillant les filières de production d'électricité (éolien terrestre, solaire photovoltaïque, solaire thermodynamique, hydraulique, biomasse solide, biogaz, géothermie), de chaleur (biomasse solide, pompes à chaleur,

géothermie, solaire thermique, biogaz), de biométhane et de biocarburants, une estimation du potentiel de développement de celles-ci ainsi que du potentiel disponible d'énergie de récupération et de stockage énergétique (Cf. EPE) ;

6. Et une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

Ce diagnostic sert de base à l'analyse stratégique du territoire ainsi qu'à la définition des objectifs de réduction et d'atténuation du territoire.

*Les 4 premières parties de ce rapport présente les diagnostics d'état des lieux pour les points 1 à 5.*

*La cinquième partie présente les potentiels de réduction des émissions de GES et polluants, de consommations d'énergie et les potentiels de développement des énergies renouvelables.*

*Enfin, la sixième partie correspond à l'étude de vulnérabilité.*

## 1.3 - Présentation de la Communauté de Communes des Villes Sœurs

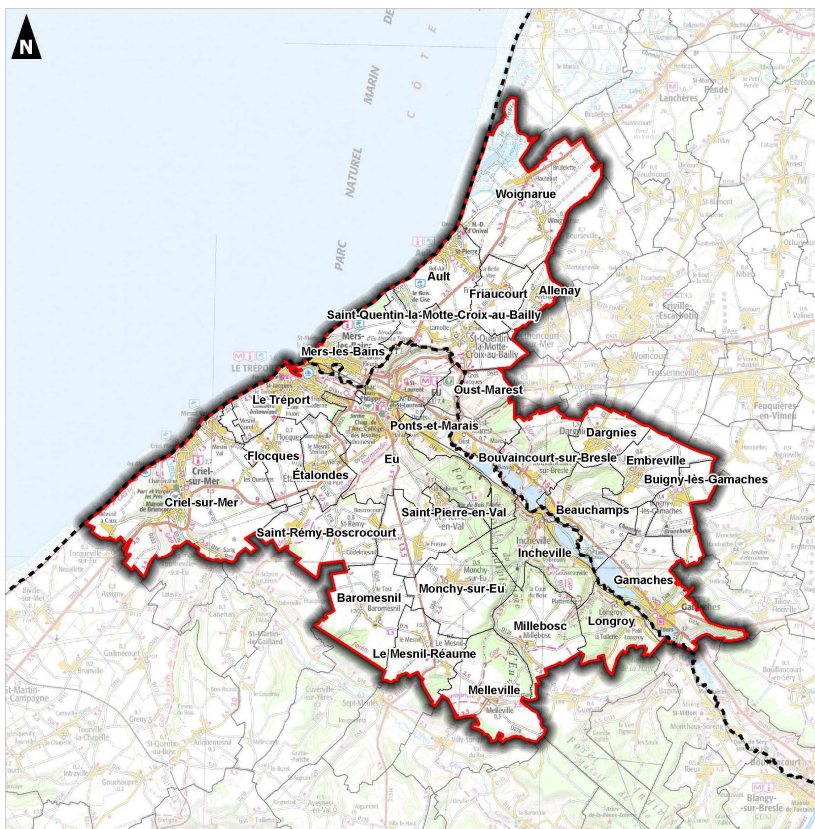
### 1.3.1 - Le diagnostic territorial

La Communauté de Communes des Villes Sœurs se compose de 28 communes.

La population est de 37890 habitants, sur un territoire de 215 km<sup>2</sup>, soit une densité d'ensemble de 176 hab/km<sup>2</sup>. Cette densité est légèrement plus faible que sur la Région Hauts-de-France (187 hab./km<sup>2</sup>) et du département de Seine-Maritime (193,19 hab/km<sup>2</sup>), mais est plus élevée que celle du département de la Somme (92,08 hab./km<sup>2</sup>) et la Région Normandie (116 hab/km<sup>2</sup>).

La population est en baisse régulière depuis le milieu des années 70, y compris depuis les années 2000 sur les communes littorales (Ault, Eux, Le Tréport). Seules les communes de Criel-sur-Mer et Woignarue font exception même si on observe un tassement depuis les années 2000.

Le territoire est situé sur 2 Régions françaises, les Hauts-de-France et la Normandie. Il est localisé à l'extrême nord-ouest du département de la Seine-Maritime et à l'extrême sud-ouest de la Somme.



**Figure 1 : Carte des communes du territoire de la Communauté de Communes de la Picardie Verte (source : Auddicce)**

Les plus grandes villes sont Eu (6 995 habitants) et Le Tréport (4 895 habitants) et ce sont d'ailleurs les communes littorales qui sont les plus peuplées et les plus attractives.

Le territoire se caractérise par une vaste présence de l'activité agricole (cultures de la betterave, les céréales, du lin et du maïs sur les plateaux., élevage laitier le long des vallées) et une activité industrielle importante de la verrerie.

On trouve également des milieux naturels importants pour la préservation de la biodiversité et au regard du patrimoine paysager (frange littorale, estuaires, vallées de la Bresle et de l'Yères, forêt d'Eu...) et abrite d'ailleurs de nombreuses zones protégées ou inventoriées sur le plan environnemental (voir partie EES).

### 1.3.2 - La CCVS

Au 1er janvier 2017, la Communauté de Communes Interrégionale Bresle maritime a intégré 7 nouvelles communes et devient la communauté de communes des Villes Sœurs.

L'ensemble des compétences est stipulé dans l'arrêté préfectoral du 24 janvier 2018 :

#### COMPETENCES OBLIGATOIRES

##### 1. Aménagement de l'espace :

La communauté de Communes a compétence pour la conduite d'actions d'intérêt communautaire. Elle assure l'élaboration, l'approbation, le suivi et la révision du schéma de cohérence territoriale (SCOT) et tout schéma de secteur. Depuis le 27 mars 2017, elle doit élaborer, approuver, suivre, réviser et modifier si besoin le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUI).

##### 2. Actions de développement économique

La communauté de communes mène des actions de développement économique dans des conditions prévues à l'article L4251-17 du Code Général des Collectivités territoriales, ces actions devant être notamment compatibles avec le schéma régional de développement économique d'innovation et d'internationalisation. La communauté de communes mène des actions de développement et de soutien aux activités économiques d'intérêt communautaire. Elle crée, aménage, entretient et gère les zones d'activités industrielle, commerciale, tertiaire, artisanale, touristique, portuaire ou aéroportuaire. Elle promeut l'identité et le tourisme sur le territoire communautaire. Elle a créé et assure la gestion de l'office de tourisme communautaire appelé Destination Le Tréport Mers.

##### 3. Environnement

La communauté de communes assure (en direct ou par délégation) la collecte, le transport, le stockage, le tri et le traitement des déchets ménagers et des déchets assimilés.

##### 4. Accueil des gens du voyage

La communauté de communes assure l'aménagement, l'entretien et la gestion des aires d'accueil des gens du voyage.

##### 5. Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations

#### COMPETENCES OPTIONNELLES

##### 1. Equipements structurants et sport

La Communauté de Communes a construit le centre aquatique O2Falaises et en assure la gestion qu'elle a confié à un délégataire de service public. La communauté de communes assume également l'aménagement, la gestion et l'entretien de l'aérodrome d'Eu-Le Tréport-Mers.

## 2. Action sociale et santé

La communauté de communes mène une action en faveur des jeunes qu'elle a déléguée aux Missions Locales Dieppe Côte d'Albâtre et Picardie Maritime et au PLIE rattaché à cette dernière.

## 3. Politique du logement et du cadre de vie

La communauté de communes a compétence pour élaborer un Plan Local de l'Habitat (PLH) Compétences facultatives.

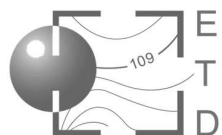
### COMPETENCES FACULTATIVES

- Pour l'aménagement de l'espace, la participation aux procédures partenariales et contractuelles visant à élaborer et à mettre en œuvre une stratégie de développement du territoire.
- Pour le tourisme, l'entretien des chemins de randonnée d'intérêt communautaire, la commercialisation de produits touristiques, la coordination et l'accompagnement des socio-professionnels et des partenaires touristiques, le recouvrement de la taxe de séjour.
- Pour l'environnement : la mise en place de signalétique pour notamment matérialiser le territoire communautaire, la mise en valeur, la gestion et l'entretien des espaces verts et voies d'accès des zones d'activités communautaires.
- Pour la Petite enfance et l'enfance-jeunesse : la mise en place d'aide au financement aux formations BAFA et BAFD, la gestion d'un Relais d'Assistants Maternels, la participation au financement des structures d'accueil du territoire conventionnées (crèches), l'organisation et la gestion des accueils de loisirs mis en place durant les petites et grandes vacances.
- Pour les équipements structurants et sport : la communauté de communes organise et assure l'apprentissage de la natation pour les scolaires. Elle assure également le transport de ces scolaires en direction du centre aquatique communautaire.
- Aménagement numérique du territoire : La Communauté de communes finance à ce titre le déploiement de la fibre optique dans le cadre du Schéma Départemental d'Aménagement Numérique de la Somme étendu pour l'instant aux 8 communes seinomarines de l'ancienne Communauté de Communes Bresle Maritime.
- Au titre de l'action sociale d'intérêt communautaire et de santé, la communauté de communes participe à la réalisation du Plan Local de Santé, d'un Contrat Intercommunal de Sécurité et de Prévention de la délinquance. Elle pourra lancer toute étude des besoins en faveur des personnes âgées et en faveur de la mise en place de services à la personne.
- Dans le domaine de la culture, la communauté de communes a créé un réseau des bibliothèques.
- Urbanisme : la communauté de communes, au titre de l'application du droit des sols est habilitée à instruire toute demande d'autorisation.
- Schéma de mutualisation – dans le cadre de ce schéma, la communauté de communes assure la réalisation des temps d'activité périscolaire dans une certain nombre de ses communes. Elle peut mettre en place des groupements de commande.
- SDIS : Versement des contributions obligatoires au financement des services départementaux d'incendie et de secours territorialement compétents.

Maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement ou lutte contre l'érosion des sols.

# PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES DES VILLES SOEURS

## 1A : EMISSIONS DE GES



## 1.1 - Présentation du bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) territorial a été réalisé pour répondre au décret PCAET.

Conformément à l'arrêté relatif au PCAET, les secteurs d'activité présentés sont les suivants : résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agriculture, déchets, industrie hors branche énergie et branche énergie, ainsi que l'alimentation.

Les principales données sources pour le calcul de ces émissions sont proviennent des consommations d'énergie par secteur (Cf. PARTIE 3).

### 1.1.1 - Unités utilisées

L'unité couramment utilisée pour cela est la Tonne équivalent CO<sub>2</sub> ou Teq CO<sub>2</sub>. Cette unité commune pour l'ensemble des gaz prend en compte leurs caractéristiques (durée de vie et capacité à réchauffer la planète).

Les gaz pris en compte sont :

- Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) généré lors de la combustion d'énergies fossiles,
- Le méthane (CH<sub>4</sub>) généré par l'élevage de bovins ou des centres d'enfouissement de déchets,
- Le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) généré par l'épandage d'engrais,
- Les HFC (hydrofluorocarbures) utilisés dans les systèmes de réfrigération et de climatisation.

Les émissions de ces différents gaz seront toutes exprimées en Teq CO<sub>2</sub>.

Quant aux consommations d'énergie, elles seront exprimées dans l'ensemble du rapport en kilowattheure (kWh) ou en mégawattheure (MWh).

1 MWh = 1000 kWh).

#### QUELQUES ORDRES DE GRANDEUR :

1 Teq CO<sub>2</sub>, c'est :



500m<sup>3</sup> de gaz (Chauffer un appartement de 50m<sup>2</sup> moyennement isolé pendant un an)



3300 kWh d'électricité (consommation moyenne d'un ménage de 3 personne utilisant l'électricité hors chauffage)



Rouler 8300 km en diesel (4,5l/100km)



## 1.1.2 - Définitions

### **EMISSIONS ENERGETIQUES ET NON ENERGETIQUES**

Les émissions de GES générées sur le territoire peuvent être regroupées en deux catégories distinctes :

- Émissions énergétiques : combustions d'énergies (gaz, fioul, électricité, carburants...);
- Émissions non énergétiques :
  - o Fluides frigorigènes ;
  - o Agriculture (hors carburant des engins) ;
  - o Fin de vie des déchets ;
  - o Production des entrants alimentaires et autres

### **EMISSIONS DIRECTES ET INDIRECTES**

Les émissions de GES générées sur le territoire peuvent être réparties en deux autres catégories distinctes :

- Émissions directes (émises sur le territoire) :
  - o Combustions d'énergies (gaz, fioul, carburants, ...);
  - o Fluides frigorigènes ;
  - o Émissions directes agricoles (élevage, épandage d'engrais) ;
  - o Fin de vie des déchets ;
- Émissions indirectes (émises à l'extérieur du territoire) :
  - o Phases amont des combustibles ;
  - o Électricité ;
  - o Fabrication des engrais, produits phytosanitaires, engins agricoles, véhicules ;
  - o Acheminement et expéditions des marchandises ;
  - o Trafics aérien et ferroviaire ;
  - o Déplacements des visiteurs ;
  - o Construction et voirie ;
  - o Production des entrants alimentaires et autres.

Parmi les émissions indirectes, les émissions liées à la consommation d'électricité bénéficient d'un statut différent, dans le sens où il s'agit d'une émission liée à la consommation d'énergie.

Dans la suite du rapport, ces émissions liées à la consommation d'électricité seront intégrées avec les émissions directes, pour présenter les émissions conformément au Décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial. En effet, ce décret précise que : « Pour la réalisation du diagnostic et l'élaboration des objectifs du plan climat-air-énergie territorial, les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques sont comptabilisées selon une méthode prenant en compte les émissions directes produites sur l'ensemble du territoire. Pour les gaz à effet de serre, (...) sont

ajoutées, pour chacun des secteurs d'activité, les émissions liées à la production nationale d'électricité et à la production de chaleur et de froid des réseaux considérés, à proportion de leur consommation finale d'électricité, de chaleur et de froid. »

### INCERTITUDES

Les émissions de GES sont estimées à partir de données collectées, qui ne sont pas toujours connues avec précision. Ensuite, ces données sont transformées en émissions de GES en s'appuyant sur des facteurs d'émissions de GES par unité, et qui présentent une certaine variabilité. Par conséquent, chaque résultat est associé à une marge d'erreur, présentée dans le rapport.

## 1.1.3 - Données sources

La Communauté de Communes des Villes Sœurs étant située sur les Régions Hauts-de-France et Normandie, les outils d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre du programme des observatoires ATMO (Hauts-de-France) et ORECAN (Normandie) ont été utilisés.

Nous nous sommes appuyés sur ces données qui visent à permettre aux territoires d'être en mesure de réaliser un état des lieux et de disposer d'indicateurs de suivi de l'efficacité des mesures mises en œuvre. Les premiers profils ont été publiés en 2010, ce qui permet un suivi des émissions depuis cette date et de distinguer un profil.

Afin que ce premier PCAET ne présente pas un bilan « déconnecté » des états des lieux régionaux existants, il a été pris le parti de s'appuyer au maximum sur les données sources d'ORECAN et ATMO. Nous avons toutefois corrigé ou adapté certaines émissions avec des données locales, issues directement du territoire (activité de pêche par exemple ou bien les émissions liées aux déchets et eaux usées). Nous nous sommes également appuyés sur les données du bureau d'études « Energies demain », qui ont été utilisées dans le cadre du bilan énergétique. Ces dernières ont notamment été utilisées pour les estimations des émissions directes énergétiques. L'ensemble des données sources et des hypothèses de calculs prises sont précisées au fil du texte.

Ainsi, nous avons fait le choix de nous baser sur les chiffres des émissions énergétiques du bureau d'études « Energies demain » pour les émissions énergétiques. Les émissions non énergétiques ont été estimées à partir de données locales ou de bases de données à l'échelle communale. Parfois, nous avons également utilisé les données ORECAN et ATMO (données "hors combustion").

Les chiffres d'émissions obtenus sont comparés aux chiffres ORECAN et ATMO pour vérifier la cohérence globale. Dans la plupart des cas, les données sont cohérentes et les écarts entre les deux sources sont très réduites (moins de 10%).

L'écart est beaucoup plus important pour les postes mobilité et fret (45%). Cela s'explique par le fait que ce n'est pas la même méthode de calcul qui est employé (méthode par responsabilité pour Energies Demain et méthode cadastrale pour ORECAN et ATMO).

Enfin, pour les déchets et les eaux usées, ce sont les tonnages d'ordures ménagères collectées et de déchets apportés en déchèteries qui ont été utilisés.

Même si certaines données sont disponibles à des années différentes, l'année de référence retenue pour le bilan est **l'année 2014**, correspondant à la majorité des données (consommations d'énergie et données ORECAN).

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre ci-dessous sont présentées conformément au décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 :

- émissions directes du territoire : les énergies fossiles brûlées sur le territoire (carburant, gaz, fioul, etc.) et les émissions non liées à l'énergie (méthane et protoxyde d'azote de l'agriculture et fluides frigorigènes), ainsi que les émissions indirectes liées à la fabrication de l'électricité fabriquée sur le territoire.
- émissions indirectes : les émissions liées à ce qui est acheté et consommé sur le territoire (alimentation, fabrication d'équipement électroménager...) et les émissions directes faites en dehors du territoire (déplacements à l'extérieur du territoire, grands voyages...).

## 1.2 - Le bilan de Gaz à Effet de Serre

Le Bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre a été réalisé grâce à un tableur interne ETD, s'appuyant sur la méthode Bilan Carbone et les facteurs d'émissions de l'Ademe, et intégrant l'ensemble des données citées plus haut. La méthodologie détaillée est disponible en annexe. Dans la suite de l'étude, ce tableur sera mentionné sous le nom ETD-GES.

### 1.2.1 - Emissions directes

Les émissions de GES directes représentent **372 000 Teq CO2** ; soit environ **9,7 Teq CO2 par habitant**, réparties par secteurs comme indiqué ci-dessous :

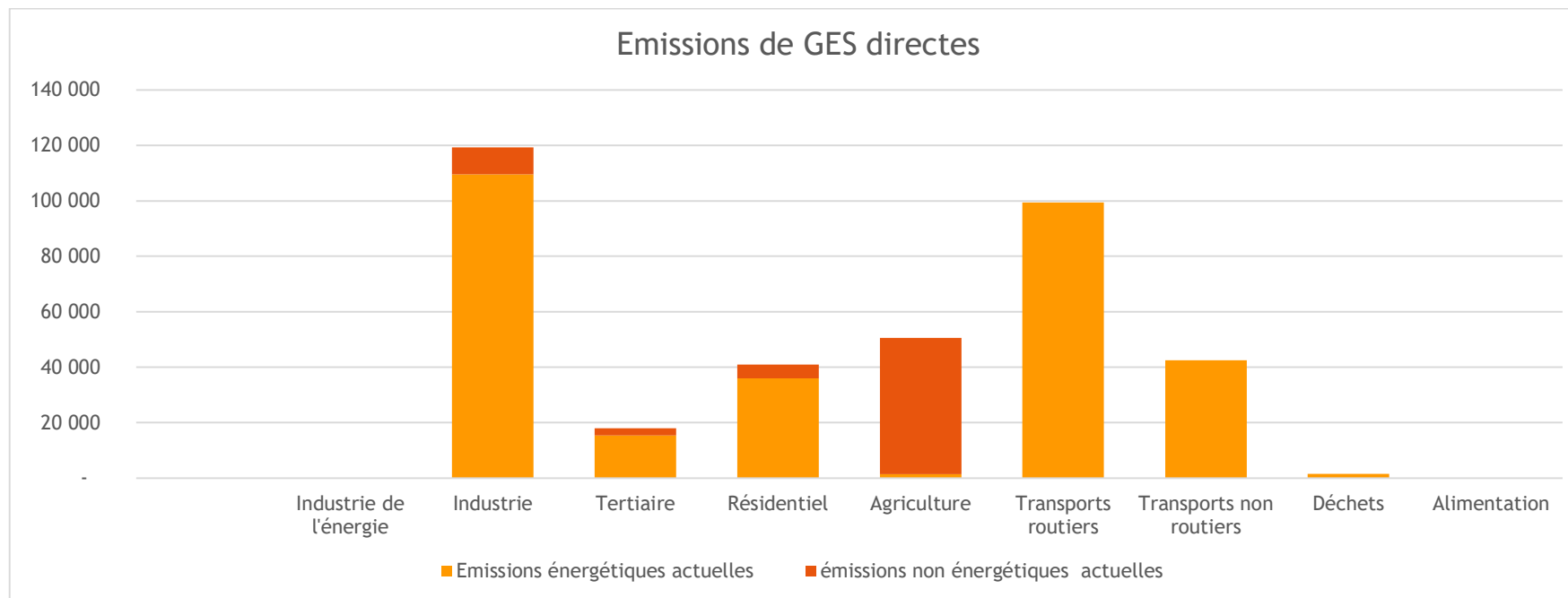


Figure 2 : Emissions de gaz à effet de serre directes énergétiques et non énergétiques par secteurs d'activités sur le territoire – ETD-GES – ETD

La répartition est donnée par le graphique suivant :

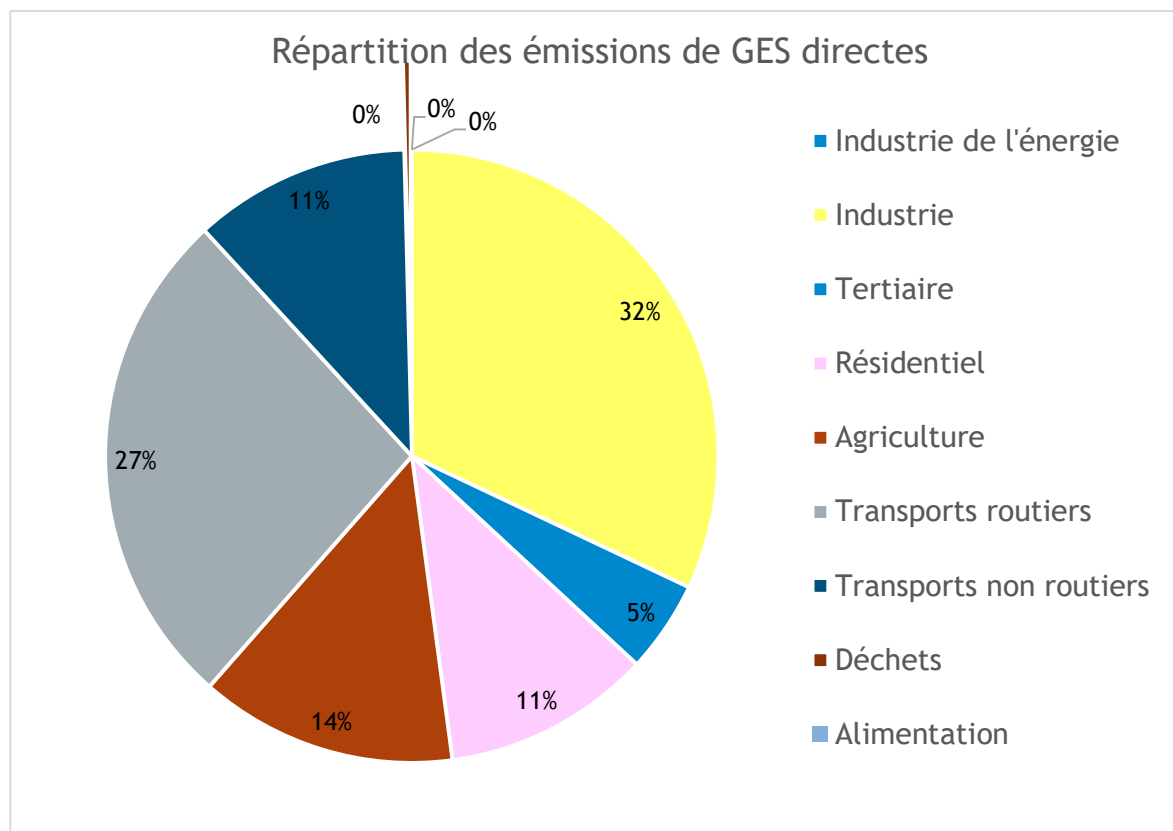


Figure 3 : Répartition des émissions de Gaz à Effet de Serre directes par secteurs – ETD-GES – ETD

**Plus du tiers des émissions directes de GES sont dues au secteur des transports (routier, 27% et non routier, 11%) et près du tiers des émissions directes de GES sont dues au secteur de l'industrie (32%).** Ce secteur ayant une place importante dans les activités du territoire, les émissions directes de Gaz à Effet de Serre associées sont importantes.

Les émissions directes du **secteur agricole pèsent pour 14%**. Ces émissions ne viennent pas principalement comme pour les autres secteurs des consommations d'énergie mais des émissions des sols agricoles, de la fermentation entérique et du stockage des effluents (animaux d'élevage) et de l'utilisation d'engrais.

Viennent ensuite avec 11% le secteur résidentiel, puis le secteur du tertiaire (5%) et enfin le secteur des déchets (0,4%). L'alimentation et l'industrie de l'énergie n'ont pas d'émissions directes.

Les émissions directes représentent **71%** des émissions totales de Gaz à effet de Serre du territoire.

### COMPARAISON AVEC LES EMISSIONS REGIONALES

L'Observatoire des Hauts de France a réalisé une estimation des émissions directes de GES de la Région Hauts de France.

Les émissions directes de GES pour les **Hauts de France** se montent à environ **11 Teq CO2 par habitant**.

Le bilan ORECAN indique des émissions directes par habitant pour la **Normandie** de l'ordre de **8,9 Teq CO2 par habitant**.

La comparaison avec ces données est à prendre avec précaution car les sources de données et les méthodes de calcul ne sont pas exactement identiques. Elles sont cependant suffisamment proches pour une comparaison en ordre de grandeur.

Les émissions par habitants à l'échelle de Communauté de Communes des Villes Sœurs sont estimées à **9,7 Teq CO2 par habitant**, ce qui se situe entre les deux chiffres régionaux.

Emissions directes des Hauts de France (au centre, source Observatoire Climat) et de la CCVS (extérieur, source ETD)

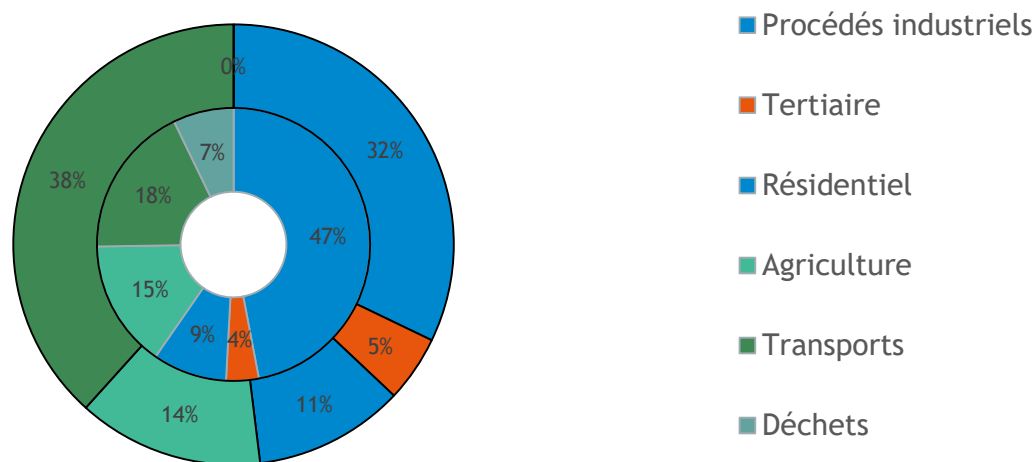


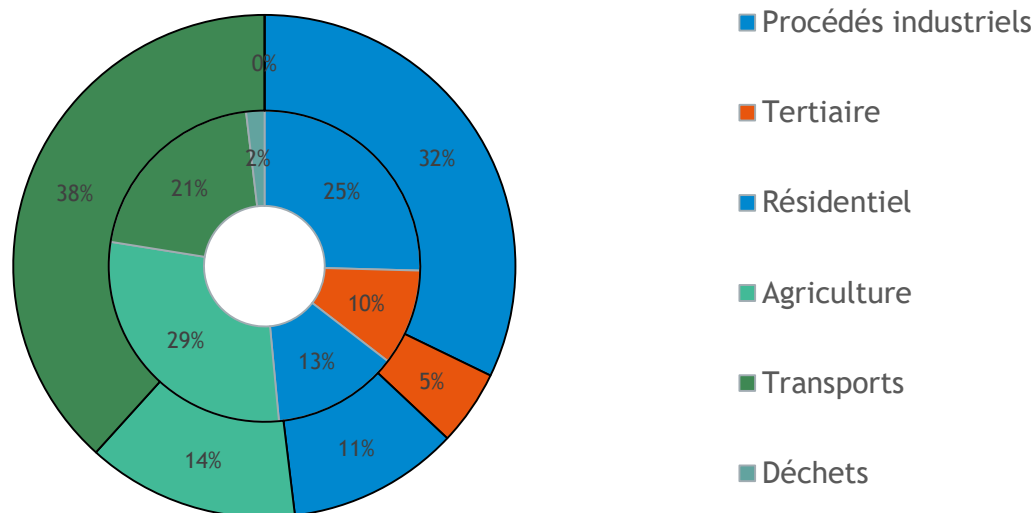
Figure 4 : Comparaison des émissions directes entre les Hauts-de-France (centre) et la Communauté de Communes des Villes Sœurs(extérieur) – Observatoire Climat HdF et ETD – ETD-GES – ETD

Les principales différences entre les émissions régionales et locales sont les suivantes :

- Un secteur des transports bien plus émetteur pour le territoire des Villes Sœurs que pour la Région Haut-de-France (38% contre 18%),
- A l'inverse, un secteur industriel moins émetteur (32% contre 47%) bien qu'important sur le territoire,
- Les autres secteurs d'émissions sont comparables entre le territoire et la Région Haut-de-France,
- Un secteur des déchets bien moins émetteur (0% contre 7%), car les émissions liées au traitement des déchets sur les Villes Sœurs sont indirectes.

L'importance du secteur des transports est directement lié au fait que le territoire est fortement dépendant de la voiture et que peu de déplacements se font en transport en commun (en raison de la nature rurale du territoire et de l'urbanisation dispersée). On note en particulier une importance des déplacements occasionnels longue distance (1/3 de plus que les moyennes départementales).

Emissions directes de la Normandie (au centre, source Observatoire Climat)  
et de la CCVS (extérieur, source ETD)



**Figure 5 : Comparaison des émissions directes entre les Hauts-de-France (centre) et la Communauté de Communes des Villes Sœurs (extérieur) – Source ORECAN et ETD – ETD-GES – ETD**

Les principales différences entre les émissions régionales et locales sont les suivantes :

- Un secteur des transports bien plus émetteur pour le territoire des Villes Sœurs que pour la Région Haut-de-France (38% contre 21%),
- Un secteur industriel plus émetteur (32% contre 25%),
- Un secteur agricole moins émetteur (14% contre 29%), comme le secteur tertiaire (5% contre 10%)
- Les autres secteurs d'émissions sont comparables entre le territoire et la Région Normandie,
- Un secteur des déchets bien moins émetteur (0% contre 2%), car les émissions liées au traitement des déchets sur les Villes Sœurs sont indirectes.

L'importance du secteur des transports est directement liée au fait que le territoire est fortement dépendant de la voiture et que peu de déplacements se font en transport en commun (urbanisation dispersée). On note en particulier une importance des déplacements occasionnels longue distance (1/3 de plus que les moyennes départementales).



## 1.2.2 - Emissions indirectes

Les émissions indirectes représentent **152 000 Teq CO<sub>2</sub>**, dont la répartition est donnée par le graphique ci-dessous :

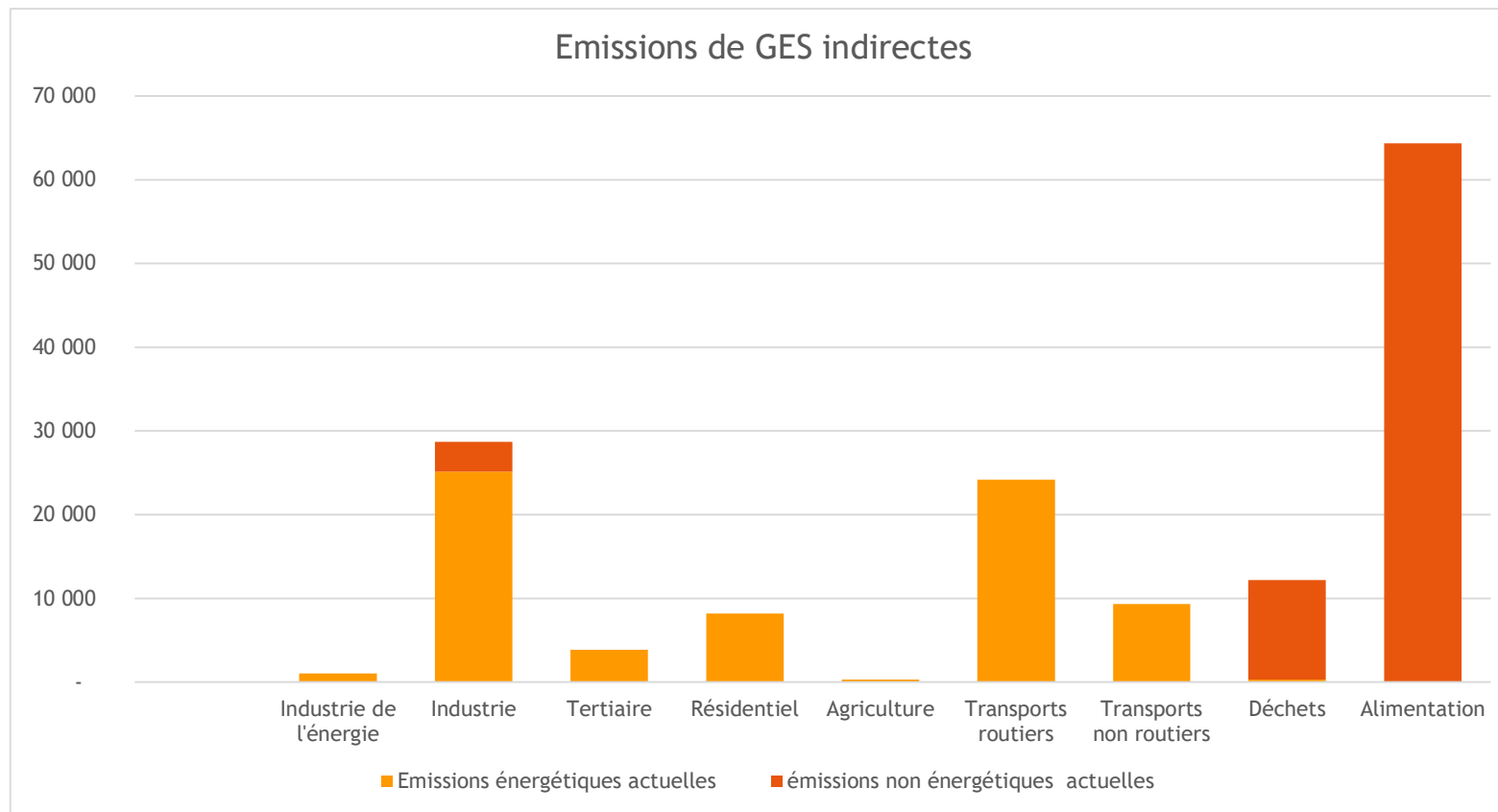
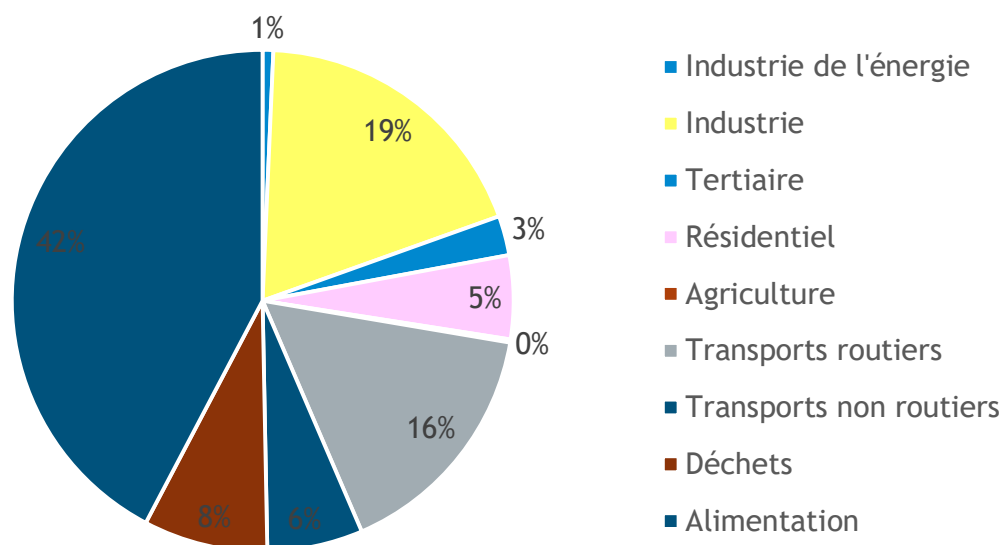


Figure 6 : Emissions de gaz à effet de serre indirectes énergétiques et non énergétiques par activités sur le territoire – ETD-GES – ETD

La répartition de ces émissions en pourcentage est la suivante :

### Répartition des émissions de GES indirectes



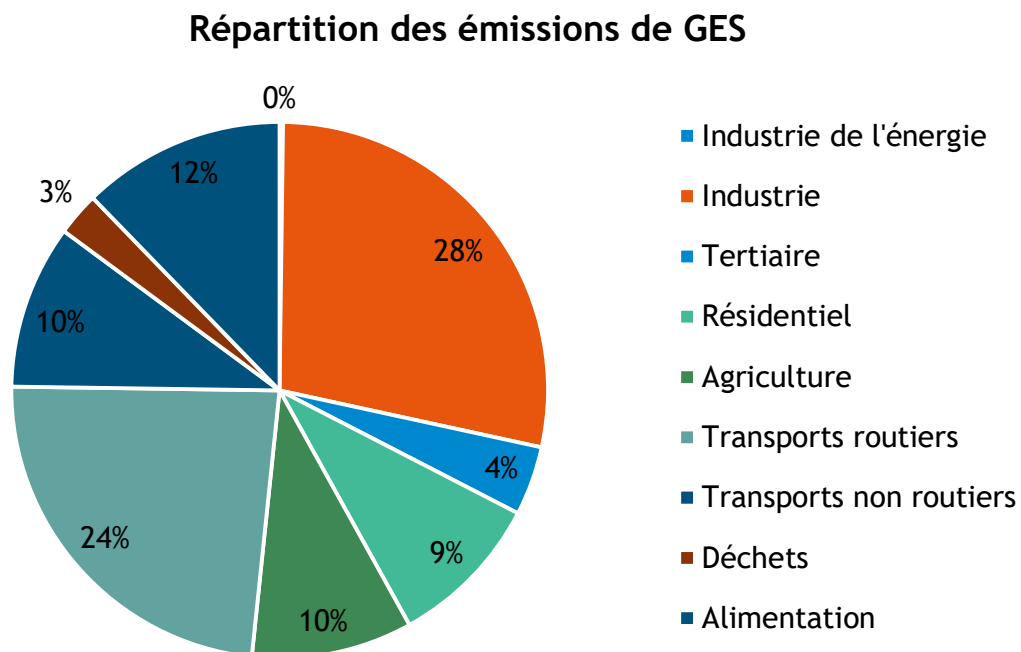
**Figure 7 : Répartition des émissions de Gaz à Effet de Serre indirectes par secteurs – ETD-GES – ETD**

Le secteur le plus émetteur de GES indirects est l'alimentation (42%). Vient ensuite à hauteur de 19% l'industrie (émissions de process) puis les transports routiers (16%), les déchets (8%) et le transport non routier (6%). Avec 5% ou moins, viennent ensuite les secteurs du résidentiel (5%), du tertiaire (3%) des déchets (2%), de l'industrie de l'énergie (1%), et de l'agriculture (0,2%).

Les émissions indirectes représentent **29%** des émissions totales de Gaz à effet de Serre du territoire.

## 1.2.3 - Emissions totales

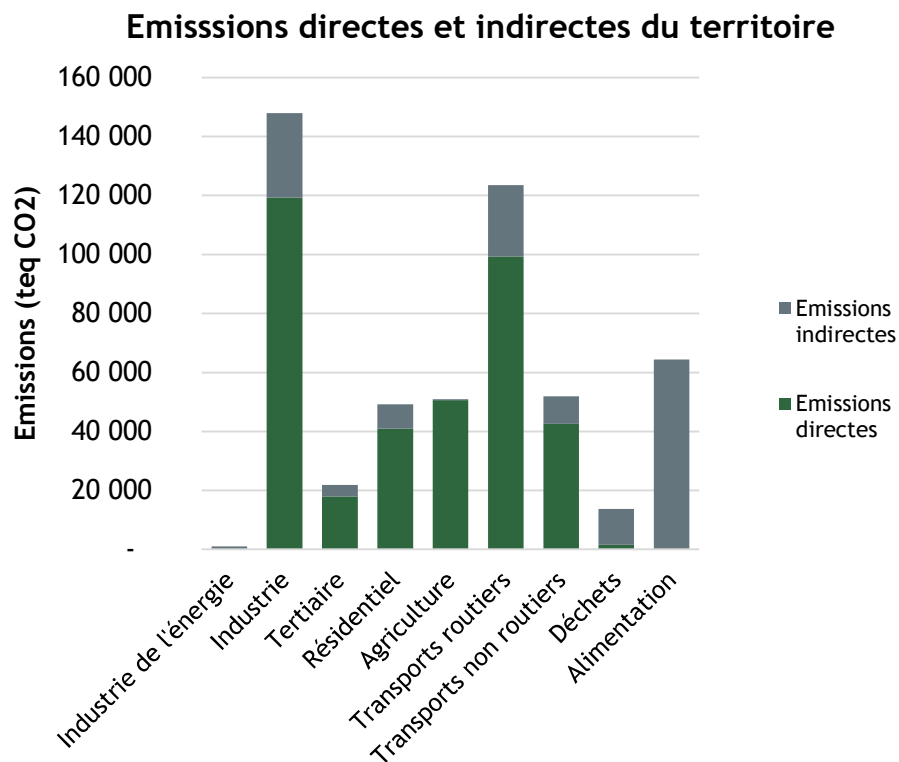
En ajoutant les émissions indirectes aux émissions directes, on obtient un total de **524 000 Teq CO<sub>2</sub>**, soit environ **13,6 Teq CO<sub>2</sub>** par habitant. La répartition par secteur est la suivante :



**Figure 8 : Répartition des émissions totales de Gaz à Effet de Serre – ETD-GES – ETD**

La part de l'industrie est forte dans la répartition totale, avec plus d'un quart des émissions (28%). Le secteur des transports routiers est le deuxième plus émetteur avec 24%, puis vient l'alimentation (12%), l'agriculture (10%), le secteur résidentiel (9%) et le transport non routier (9,9%). Avec des parts faibles, viennent ensuite les secteurs du tertiaire (4%), des déchets (2,6%) et le secteur de l'industrie de l'énergie à 0,2%.

Les valeurs des émissions sont données dans le graphique et le tableau suivants :



	Emissions directes kteq CO2	Emissions indirectes kteq CO2	Emissions totales kteq CO2
Industrie de l'énergie	-	1	1
Industrie	119	29	148
Tertiaire	18	4	22
Résidentiel	41	8	49
Agriculture	51	0	51
Transports routiers	99	24	124
Transports non routiers	43	9	52
Déchets	1	12	14
Alimentation	-	64	64
<b>TOTAL</b>	<b>372</b>	<b>152</b>	<b>524</b>
	(71%)	(29%)	

Figure 9 Répartition des émissions totales directes et indirectes de GES sur le territoire – ETD-GES – ETD

Tableau 1 : Répartition des émissions de GES directes et indirectes – ETD-GES – ETD

## 1.2.4 - Emissions énergétiques et non énergétiques

Si on regarde maintenant les émissions énergétiques, on constate que celles-ci représentent 72% des émissions de GES. Les principaux postes d'émissions de GES énergétiques sont les transports routiers, l'industrie, le résidentiel et l'agriculture. Les principaux postes d'émissions de GES non énergétiques sont les émissions liées à l'alimentation et dans une moindre mesure à l'agriculture.

Les répartitions et valeurs sont données dans le graphique et le tableau suivant :

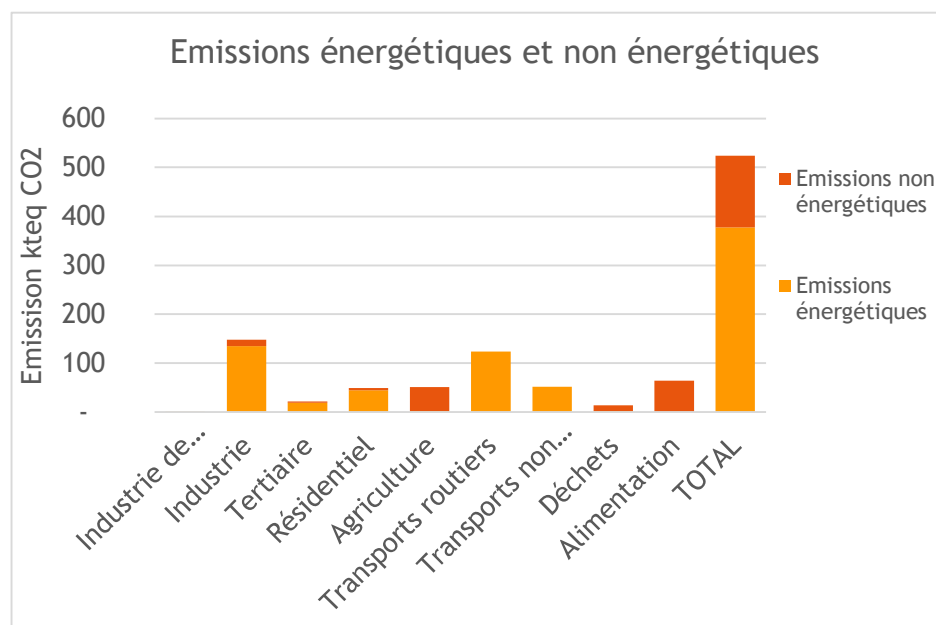


Figure 10 : Répartition des émissions énergétiques et non énergétiques – ETD-GES – ETD

	Emissions énergétiques	Emissions non énergétiques	Emissions totales
Industrie de l'énergie	1	-	1
Industrie	135	13	148
Tertiaire	19	3	22
Résidentiel	44	5	49
Agriculture	2	49	51
Transports routiers	124	-	124
Transports non routiers	52	-	52
Déchets	2	12	14
Alimentation	-	64	64
<b>TOTAL</b>	<b>378</b>	<b>146</b>	<b>524</b>
Répartition	72%	28%	

Tableau 2 : Répartition des émissions énergétiques et non énergétiques – ETD-GES – ETD

## 1.2.5 - Ratios par habitant

La répartition par habitant par secteurs est donnée dans le graphique et le tableau suivant :

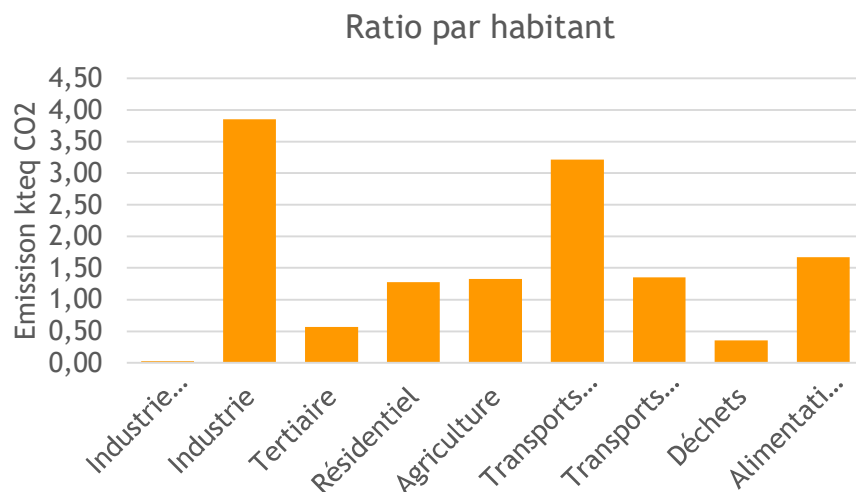


Figure 11 : Répartition des émissions par habitants – ETD-GES – ETD

	Emissions par habitant
Industrie de l'énergie	0,03
Industrie	3,85
Tertiaire	0,57
Résidentiel	1,28
Agriculture	1,33
Transports routiers	3,22
Transports non routiers	1,35
Déchets	0,36
Alimentation	1,68
<b>TOTAL</b>	<b>13,65</b>

Tableau 3 : Emissions de GES par habitant – ETD-GES – ETD

## 1. 3 - Le secteur industriel

### 1.3.1 - Les données

Le calcul des émissions de GES s'est appuyé sur les consommations d'énergie du secteur industriel (source : bureau d'étude Energies Demain) dont nous avons tiré les GES énergétiques, ainsi que sur les GES de process (émissions liées aux process industriels et aux constructions de bâtiments, source : base Sitadel et calcul ETD). Les données Orecan et ATMO ont également été utilisées. Les résultats sont cohérents entre les deux approches et donnent des chiffres équivalents (4% d'écart).

Les entreprises émettrices de polluants atmosphériques ont été recensées avec la base Sirene. Les plus grosses (plus de 100 salariés) ont été identifiées : il en existe 16 sur le territoire de la CCVS. Parmi les plus grosses, on retrouve très logiquement VERESCENCE FRANCE au Tréport (820 employés) et SGD Pharma (270 employés) à St-Quentin-la-Motte-Croix-au-Bailly ainsi que l'hypermarché Auchan à Mers-les-Bains.

### 1.3.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes de GES liées au secteur industriel (incluant l'électricité) représentent **120 000 Teq CO2** soit **32%** des émissions directes du territoire. Ces émissions sont liées pour **90%** aux combustions d'énergie fossile sur le territoire. Il s'agit principalement des émissions de CO<sub>2</sub> émises lors de la fabrication du verre.

Les produits pétroliers représentent **48%** des émissions directes du secteur industriel, le gaz **44%** et l'électricité **8%**.

Enfin, les émissions non énergétiques directes représentent **19%** des émissions directes.

Répartition des émissions directes issues de l'énergie secteur industriel

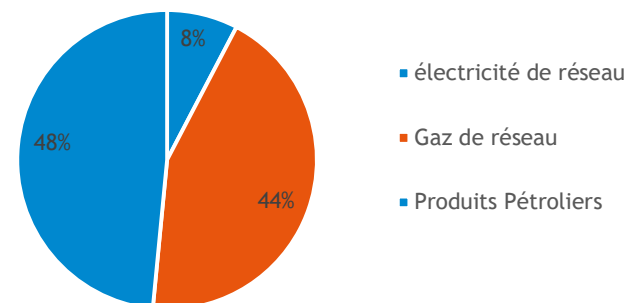


Figure 12 : Répartition des émissions directes de GES– ETD-GES – ETD

Les principales entreprises du territoire sont les suivantes

Entreprises	Commune	Effectifs
verescence france	le treport	500 à 999 salariés
auchan hypermarche	mers les bains	250 à 499 salariés
sgd s.a.	st-quentin-la-motte-croix-au-bailly	250 à 499 salariés
lycee professionnel le hurle vent	le treport	250 à 499 salariés
centre hospitalier de eu	eu	250 à 499 salariés
albea le treport	le treport	250 à 499 salariés
einea	eu	250 à 499 salariés
nemera le treport	le treport	250 à 499 salariés
pochet du courval	gamaches	100 à 199 salariés
eol	eu	100 à 199 salariés
millancourt et nicolas	gamaches	100 à 199 salariés
lpo lycee des metiers michel anguier	eu	100 à 199 salariés
commune d'eu	eu	100 à 199 salariés
commune de le treport	le treport	100 à 199 salariés
sas etadis	etalondes	100 à 199 salariés
societe de services verriers	saint remy boscrocourt	100 à 199 salariés

Le secteur du flaconnage en verre spécialisé en parfumerie et cosmétique est le plus émetteur. Les usines Verescence à Mers les Bains/le Tréport et SGD Pharma à Saint Quentin Lamotte représentent la grande majorité des émissions énergétiques et non énergétique du secteur industriel du territoire. Ces entreprises fabriquent des bouteilles en verre haut de gamme, destiné à la parfumerie et au cosmétique ou aux emballages pharmaceutiques. Le processus inclut des fours à très haute température, et des émissions de gaz lors du process (du sable, de la soude, de la chaux pour la fabrication du verre soufflé dans un four en fusion à 1 600° pour l'usine Verescence). La société Verescence avec sa nouvelle usine à Mers-les-Bains a investi en particulier dans des nouveaux fours chauffés au gaz qui ont permis de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et de les consommations d'énergie (four de l'usine de Mers-les-Bains reconstruit en 2017). Des actions de réduction des consommations d'énergie sont aussi menées (récupération de l'eau de pluie, mise en place d'un verre blanc pour la parfumerie avec du verre recyclé). L'objectif est de fournir à terme 50 % de verre recyclé (appelé "verre infiNéo") et 50 % de verre classique.

A Saint-Quentin-la-Motte-Croix-au-Bailly, l'entreprise SGD Pharma a inauguré une nouvelle usine en 2016 (fours électrique et oxy-gaz) permettant de bénéficier des dernières technologies et de réduire ainsi les besoins énergétiques.

Pour les autres entreprises, aucun détail sur les émissions de gaz à effet de serre énergétique ou non énergétique n'a été collecté. Elles seront dans tous les cas très faibles par rapport aux émissions énergétiques et aux autres émissions non énergétiques du territoire.



### 1.3.3 - Les émissions indirectes de GES

Les émissions de GES indirectes représentent **28 000 Teq CO<sub>2</sub>**. Pour **plus de 85%** il s'agit des émissions indirectes liées à la fabrication et à la production des énergies et pour **moins de 15%** à la construction de bâtiments sur le territoire.

Les émissions totales du secteur industriel sont donc de **148 000 Teq CO<sub>2</sub>** soit **12%** des émissions totales du territoire. **80%** de ces émissions sont des émissions directes.

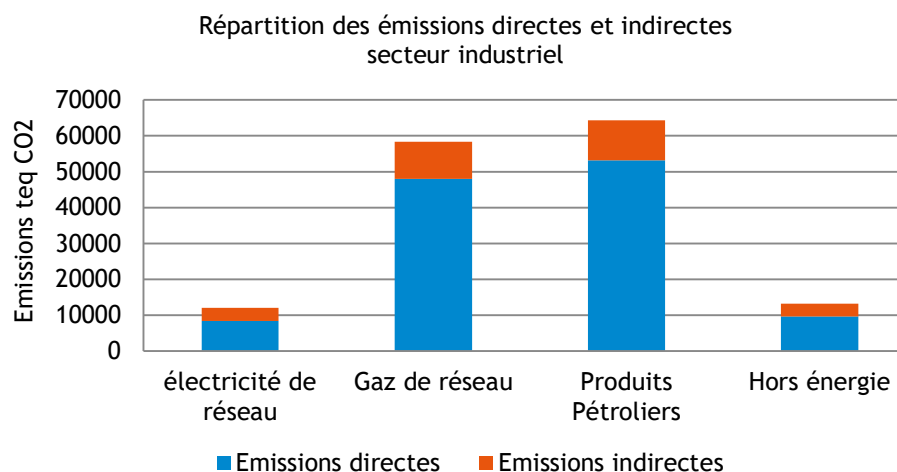


Figure 13 : Répartition des émissions directes et indirectes du secteur industriel – ETD-GES – ETD

### 1.3.4 - Les émissions énergétiques

Les émissions énergétiques représentent **87%** des émissions de GES du secteur industriel. Si on compare ces émissions aux consommations d'énergie du secteur industriel, les faits marquants sont les suivants :

- La part des produits pétroliers est importante : 43% des émissions de GES et 47% des consommations.
- La part du gaz dans les émissions est de 39%, pour 23% des consommations d'énergie.
- La part des émissions électriques est faible relativement à la consommation : 8% des émissions pour 24% des consommations. Ceci est lié aux caractéristiques du mix électrique français (importance du nucléaire)

## 1.4 - Le secteur de l'industrie de l'énergie

### 1.4.1 - Les données

Il n'existe aucune installation de production d'énergie fossile ou nucléaire sur le territoire, ni de réseau de chaleur. En revanche, il existe des productions éoliennes, photovoltaïques et hydrauliques. Les émissions liées à ces productions d'énergie renouvelables exportées sur le réseau ont donc été ajoutées.

### 1.4.2 - Les émissions directes de GES

En l'absence d'installation de production d'énergie fossiles, les émissions directes de GES liées au secteur des industries de l'énergie sont nulles.

### 1.4.3 - Les émissions indirectes de GES

Il s'agit exclusivement des émissions amont liées à la production d'énergie renouvelable du territoire.

**96%** de ces émissions correspondent à la production éolienne : il s'agit des gaz à effet de serre émis lors de la fabrication des éoliennes, de leur acheminement et de leur construction.

Seulement **3%** des émissions sont attribuées à la production photovoltaïque. Il s'agit des gaz à effet de serre émis lors de l'extraction des matériaux et de la fabrication des composants photovoltaïques, qui se situe toujours principalement en Asie. Globalement l'effet sur l'empreinte carbone de l'électricité photovoltaïque sur le territoire reste néanmoins négligeable.

Enfin, **0,3%** des émissions sont attribuées à la production hydraulique (une seule installation hydraulique située à Gamaches de 90 kW).

Les émissions amont sont estimées à environ 6 g de CO<sub>2</sub> par kWh hydraulique, 7 g de CO<sub>2</sub> par kWh éolien, et à 55 g de CO<sub>2</sub> par kWh photovoltaïque. Pour comparaison, les émissions de GES moyenne d'un kWh électrique français sont estimées en 2017 à 65 g de CO<sub>2</sub>.

Les émissions totales du secteur production d'énergie sont donc **de 1 030 Teq CO<sub>2</sub>** soit **0,2 %** des émissions totales du territoire.

### 1.4.4 - Les émissions énergétiques

Les émissions de ce secteur prises en compte pour ce bilan sont exclusivement des émissions énergétiques.

## 1.5 - Le secteur résidentiel

### 1.5.1 - Les données

Le calcul des émissions de GES s'est appuyé sur les consommations d'énergie du secteur résidentiel.

En dehors des consommations d'énergie, ont été comptabilisées les émissions non énergétiques (hors combustion) liée aux systèmes de réfrigération principalement.

### 1.5.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes de GES liées à l'habitat (incluant l'électricité) représentent **40 500 Teq CO2** soit **11%** des émissions directes du territoire.

Ces émissions sont liées pour **75%** aux combustions d'énergie fossile sur le territoire, ce qui correspond aux besoins de chaleur, principalement le chauffage, puis l'eau chaude sanitaire et la cuisson.

Le fioul représente **33%** des émissions directes, le gaz naturel représente **43%** (du fait du réseau de gaz naturel qui dessert 20 communes sur le territoire), L'électricité représente **12%**.

Le bois pèse pour **3%** des émissions : bien que sa combustion soit considérée comme non émettrice de CO<sub>2</sub> car le bois est une énergie renouvelable, des émissions sont comptabilisées pour l'abattage et le transport. Le bois utilisé pour le chauffage a été considéré comme très majoritairement exploité sur le territoire.

Enfin, les émissions non énergétiques représentent environ 11% des émissions directes du secteur résidentiel : il s'agit des fuites dans les systèmes de refroidissement (réfrigérateurs et congélateurs essentiellement, la climatisation étant encore très faible dans le secteur résidentiel).

Répartition des émissions directes - secteur résidentiel

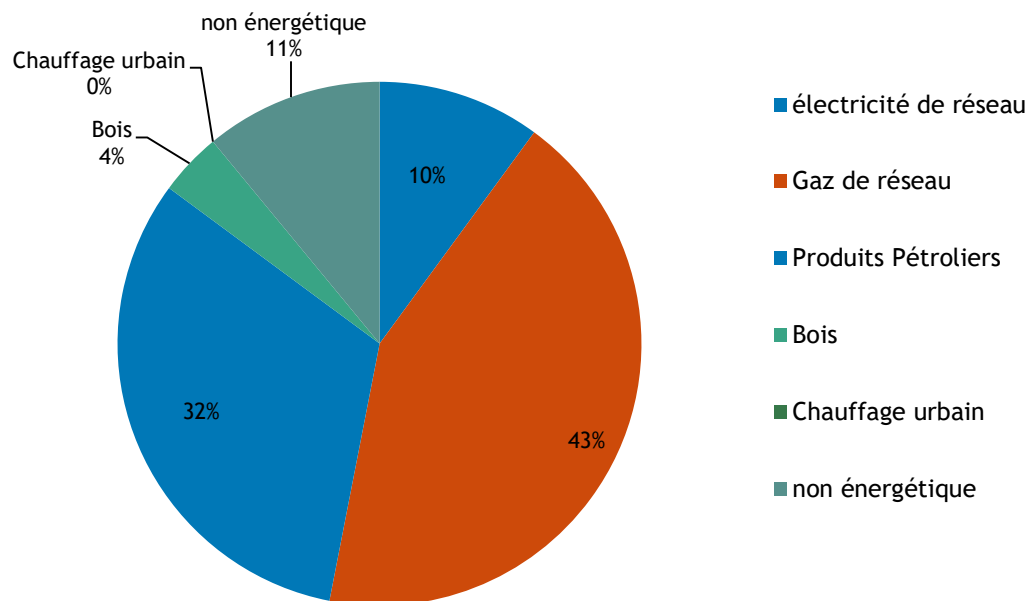


Figure 14 : Répartition des émissions directes de GES ; secteur résidentiel – ETD-GES – ETD

### 1.5.3 - Les émissions indirectes de GES

Les émissions de GES indirectes représentent **8 200 Teq CO<sub>2</sub>**. Pour **79%**, il s'agit des émissions indirectes liées à l'amont des consommations des énergies fossiles et pour **21%** liées à l'amont de l'électricité.

Les émissions totales du secteur résidentiel sont donc de **49 130 Teq CO<sub>2</sub>** et sont pour **83%** des émissions directes. Elles représentent **9%** des émissions totales du territoire.

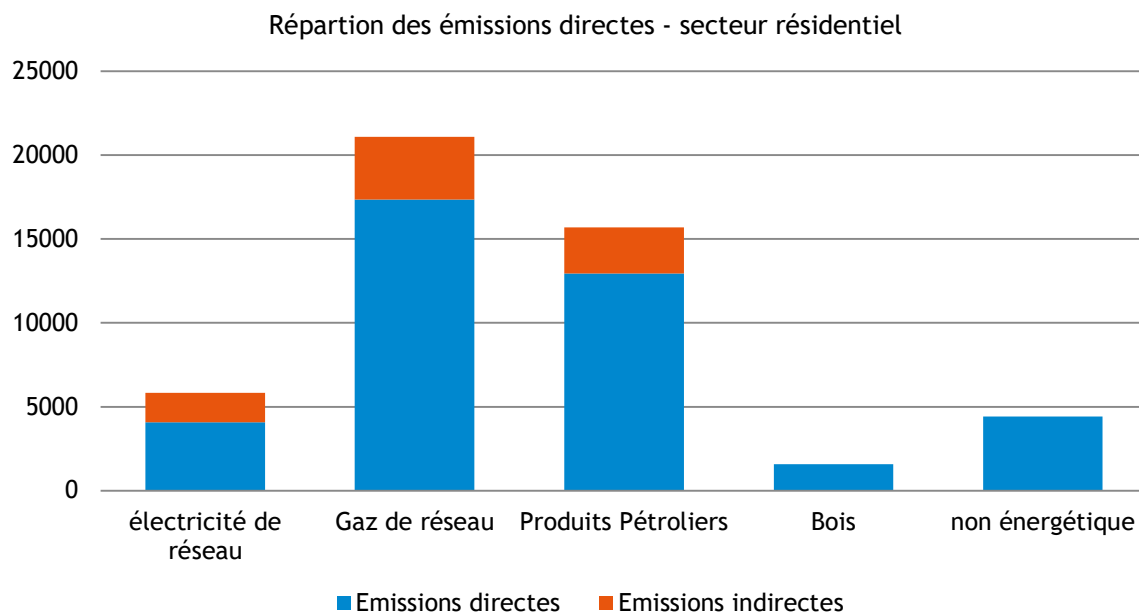


Figure 15 : Répartition des émissions directes et indirectes du secteur résidentiel – ETD-GES – ETD

### 1.5.4 - Les émissions énergétiques

Les émissions du secteur résidentiel prises en compte pour ce bilan sont pour **90%** des émissions énergétiques.

La part des émissions de Gaz à Effet de Serre des produits pétroliers est beaucoup plus importantes que celle des consommations, soit **32%** contre **15%**, du fait de son caractère très émetteur.

La consommation de gaz représente **30%** du mix énergétique du secteur résidentiel mais un peu plus importante en termes d'émission (43%).

La part de l'électricité est plus faible en termes d'émissions (**12%**) par rapport aux consommations (**34%**) du fait du mixte énergétique français (importance de l'électricité d'origine nucléaire).

Le bois représente **21%** des consommations d'énergie du secteur résidentiel, ce qui est relativement important et correspond essentiellement à une utilisation traditionnelle du bois bûche, en particulier en milieu rural. Les émissions de GES liées à ce bois énergie sont seulement de **3%**, **le bois étant une énergie renouvelable.**

## 1. 6 - Le secteur tertiaire

### 1.6.1 - Les données

Le calcul des émissions de GES s'est appuyé sur les consommations d'énergie du secteur tertiaire. Pour les commerces une estimation des émissions de gaz frigorigènes a été réalisée, sur la base des surfaces commerciales et de la répartition nationale des livraisons de fluides frigorigènes.

### 1.6.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes de GES liées au secteur tertiaire (incluant l'électricité) représentent **18 000 Teq CO2** soit **moins de 5%** des émissions directes du territoire.

Ces émissions sont liées pour **70%** aux combustions d'énergie fossile sur le territoire.

Le gaz naturel représente **41%** des émissions (réseau de gaz bien développé), et le fioul **29%**. Il n'y a pas de réseau de chauffage urbain sur le territoire.

Les émissions liées à la consommation d'électricité représentent **15%** des émissions directes de GES.

Enfin, les émissions des gaz fluorés ou halocarbures (systèmes de réfrigération) représentent **15%** des émissions directes.

Répartition des émissions de GES directes -secteur tertiaire

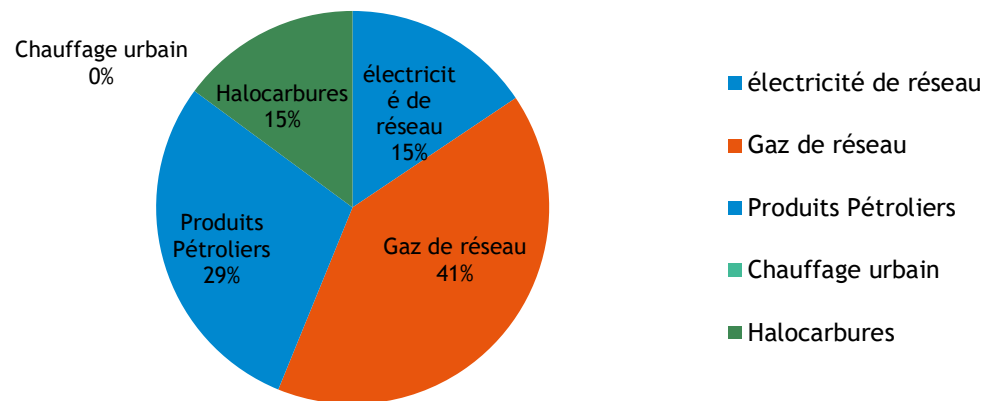


Figure 16 : Répartition des émissions de GES directes : secteur tertiaire – ETD-GES – ETD

### 1.6.3 - Les émissions indirectes de GES

Les émissions de GES indirectes représentent **3 870 Teq CO<sub>2</sub>**. Pour **69%**, il s'agit des émissions indirectes liées à la fabrication et à la production des énergies fossiles. Il s'agit pour seulement **31%** des émissions liées à l'amont de l'électricité.

Les émissions totales du secteur tertiaire sont donc de **21 800 Teq CO<sub>2</sub>** soit **4%** des émissions totales du territoire.

### 1.6.4 - Les émissions énergétiques

Les émissions énergétiques représentent **19 100 Teq CO<sub>2</sub>** soit **89%** des émissions totales du secteur tertiaire.

Les émissions non énergétiques représentent **2 700 Teq CO<sub>2</sub>** soit **12%** des émissions totales du secteur tertiaire.

Les surfaces commerciales émettent des Gaz à Effet de Serre d'une part avec leurs consommations d'énergie pour le chauffage, le refroidissement et les usages divers, et d'autre part avec des pertes de fluides frigorigènes dans les systèmes de climatisation et de réfrigération.

## 1.7 - Le secteur des transports

### 1.7.1 - Les données

Le calcul des émissions de GES s'est appuyé sur les consommations d'énergie du secteur des transports. En dehors des consommations d'énergie, aucune émission de gaz significative n'a été identifiée.

### 1.7.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes de GES liées aux transports représentent **141 800 Teq CO2** soit **38%** des émissions directes du territoire.

Ces émissions sont à **70%** des émissions liées au transport routier.

Les émissions directes liées au transport non routier sur le territoire sont faibles : elles représentent **42 500 Teq CO2** et correspondent au fret fluvial, ferroviaire, aérien et maritime (dont les déplacements ne s'effectuent pas sur le territoire mais que nécessitent les marchandises du territoire) ainsi que les déplacements ferroviaires des habitants du territoire, pour **30%** des émissions directes liées au transport.

La marche à pied et le vélo ne sont pas émetteurs de GES directs.

Ces émissions directes sont pour **26%** seulement liées au transport de marchandises, et pour **74%** aux déplacements de personnes.

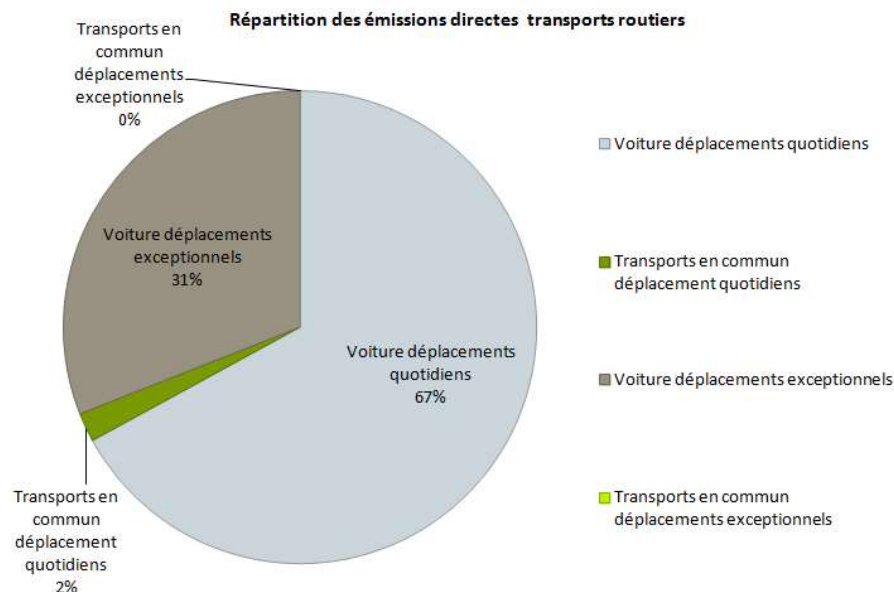


Figure 17 : Répartition des émissions de GES directes liés au transport routier – ETD-GES – ETD



### 1.7.3 - Les émissions indirectes de GES

Les émissions de GES indirectes représentent **33 500 Teq CO2**.

Pour mémoire, les émissions indirectes liées aux transports routiers correspondent à l'énergie qui a été nécessaire à la fabrication des véhicules, et à celle pour l'extraction, la transformation et l'acheminement des carburants.

Les émissions liées aux déplacements et au transport de marchandises par avion, sont considérées comme indirectes en l'absence d'aéroport sur le territoire.

Notons cependant que les émissions indirectes de GES liées aux déplacements exceptionnels des habitants en avion (tous hors du territoire) n'ont pas été comptabilisés car les consommations d'énergie associées n'ont pas été calculées.

Les émissions totales du secteur des transports sont donc de **175 500 Teq CO2** soit **33%** des émissions totales du territoire.

Les émissions totales du transport routier sont de **123 500 Teq CO2**, et sont pour **80%** des émissions directes.

Les émissions des transports non routiers sont de **51 800 Teq CO2** et sont pour **82%** des émissions directes.

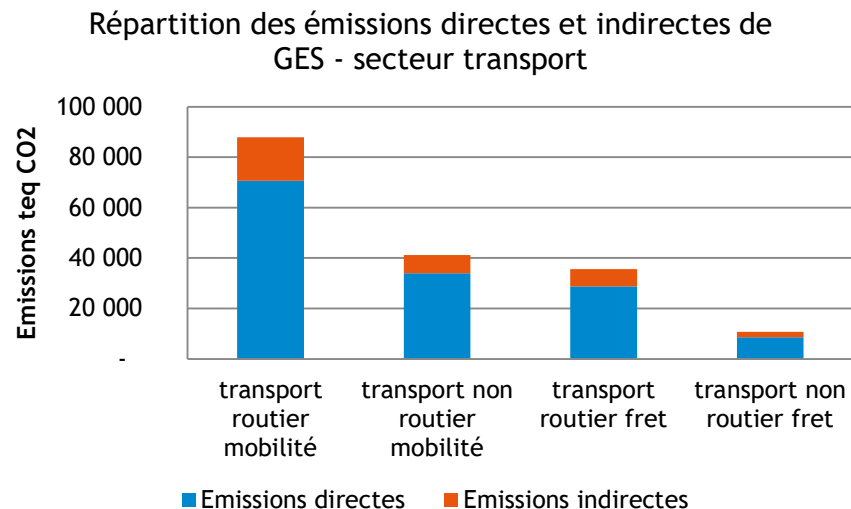


Figure 18 : Emissions directes et indirectes -secteur des transports – ETD-GES – ETD

### 1.7.4 - Les émissions énergétiques

Les émissions du secteur des transports prises en compte pour ce bilan décrites ci-dessus sont pour 100 % des émissions énergétiques.

## 1. 8 - Le secteur de l'agriculture

### 1.8.1 - Les données

Les données ont été récoltées à partir des chiffres ORECAN et ATMO. Les données énergétiques seules sont disponibles à partir des données d'Energies Demain. Enfin, une estimation des émissions du secteur de la pêche a été réalisée à partir du nombre de navire (une cinquantaine au Tréport) et des consommations de gasoil associé (données de consommation IFFREMER par type de navire).

La très grande majorité (95%) des émissions liées à l'agriculture sont des émissions non énergétiques.

### 1.8.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes de GES liées à l'agriculture représentent **44 200 Teq CO2** (chiffres ORECAN et ATMO) **soit 13,5% des émissions directes du territoire.**

Les principales émissions sont liées au cheptel principalement bovin (émissions de méthane du cheptel et stockage des effluents). Viennent ensuite les émissions de N2O des engrais (lors de leur épandage dans les champs) puis les consommations d'énergie pour 10% environ : il s'agit essentiellement des émissions liées aux consommations de fioul des tracteurs.

Enfin, nous avons ajouté les émissions du secteur de la pêche.

La pêche en mer est considérée comme la seule émettrice de GES. En effet son activité réclame l'utilisation de bateaux consommant du gasoil. L'estimation s'est basée sur la taille des bateaux, grâce aux estimations fournies par l'Ifremer.

Flottille	Classe de longueur	Nombre de navires	Consommation moyenne de gasoil (litres par an)	Dispersion dans la consommation par navire - Coefficient de variation (en %)	Consommation totale de gasoil en litres par an
Arts traînants (Chalutiers, Dragueurs,...)	moins de 12 mètres	1 246	28 358	124%	35 334 474
	12 à 24 mètres	741	231 307	64%	171 398 416
	24 à 40 mètres	94	552 120	29%	51 899 264
Arts dormants (Fileyeurs, Caseyeurs, Ligneurs ...)	moins de 12 mètres	1 236	13 047	102%	16 126 430
	12 à 24 mètres	171	81 410	58%	13 921 047
	24 à 40 mètres	23	296 169	30%	6 811 887
Autres (Bolincheurs)	12 à 24 mètres	31	49 772	25%	1 542 944
					297 034 463

Source : Estimation IFREMER sur la base des enquêtes économiques du Système d'Information Halieutique (SIH) en 2005

Figure 19 : Estimation des consommation de gasoil des bateaux de pêche - Ifremer

Les émissions liées au secteur de la pêche sont estimées à environ **5 000 Teq CO<sub>2</sub>**.

Cette donnée est certes imprécise, mais au vu de l'importance des émissions dans le Bilan global du territoire, des données supplémentaires n'ont pas été recherchées.

Emissions directes de GES - secteurs agriculture et pêche

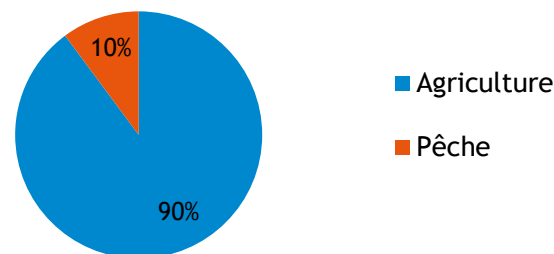


Figure 20 : Répartition des émissions de GES directes liés à l'agriculture et à la pêche – ETD

### 1.8.3 - Les émissions totales de GES

Les émissions de GES indirectes ne sont pas quantifiées (les données ORECAN et ATMO ne les distinguent pas). Il s'agit majoritairement des émissions amont liées à la fabrication des engrais, puis celles liées à la fabrication du matériel et à la fabrication des aliments.

Les émissions totales du secteur agricole sont donc d'environ **50 000 Teq CO<sub>2</sub>**. Elles représentent **13,5%** des émissions totales du territoire.

### 1.8.4 - Les émissions énergétiques

Du fait des spécificités du secteur agricole, les émissions énergétiques ne représentent qu'une faible part des émissions de GES. Il s'agit essentiellement des émissions liées aux carburants agricoles.

Les données d'Energies Demain indiquent **1 700 Teq CO<sub>2</sub> (soit 4% du total des émissions agricoles)**. Les émissions non énergétiques sont les principales émissions du secteur agricole : il s'agit des émissions du cheptel et des émissions des sols agricoles.

A l'inverse, les estimations des émissions du secteur de la pêche sont basées sur des émissions énergétiques (consommation de gasoil, environ **5 000 Teq CO<sub>2</sub>**).

Au total, les émissions énergétiques des secteurs agriculture et pêche représentent environ **6 700 Teq CO<sub>2</sub> sur un total de 50 000 Teq CO<sub>2</sub>, soit environ**

## 1. 9 - Le secteur de l'alimentation

### 1.9.1 - Les données

L'objectif du poste de l'alimentation est de pouvoir prendre en compte les émissions liées aux consommations alimentaires des habitants.

L'estimation s'est appuyée sur les facteurs d'émissions moyens par repas de la base carbone : les émissions pour un repas moyen sont estimées à 2,04 kg équivalent CO<sub>2</sub> et de 0,5 kg équivalent CO<sub>2</sub> pour les repas de type petits déjeuner. Le nombre de repas sur une année est calculé à partir du nombre d'habitants, considérant que chacun consomme deux repas « moyens » et un repas « petit déjeuner » par jour sur une année.

Notons qu'une partie des émissions de l'alimentation peut être en double compte avec les émissions de l'agriculture, pour la part de produits consommés localement. Cette part n'a pu être évaluée.

### 1.9.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes de GES liées à l'alimentation sont nulles, car ces émissions sont par définition des émissions indirectes. Les seules émissions directes concernent les produits alimentaires issus de production locales et qui sont comme expliqué ci-dessus comptabilisées dans les émissions du secteur agricole.

### 1.9.3 - Les émissions indirectes de GES

Avec une estimation d'environ 42 millions de repas par an (38 402 habitants x 3 repas) et un facteur d'émission de 1,53 kg éq CO<sub>2</sub> par repas, ce poste est important puisque les émissions indirectes de ce poste sont estimées à **65 000 Teq CO<sub>2</sub>** soit **42%** des émissions totales indirectes du territoire et **12%** des émissions totales du territoire.

### 1.9.4 - Les émissions énergétiques

Les émissions liées aux intrants sont considérées exclusivement comme des émissions non énergétiques, car elles ne sont pas liées à la consommation d'énergie du territoire.

## 1. 10 - Le secteur des déchets et des eaux usées

### 1.10.1 - Les données

Les données utilisées pour la détermination des émissions de GES sur le secteur des déchets et des eaux usées sont issues du rapport annuel sur le prix et la qualité du service public de prévention et de gestion des déchets ménagers et assimilés (année 2018).

Le territoire ne dispose pas de centre de traitement des déchets. Les déchets sont envoyés vers le centre de valorisation des déchets de Fresny-Folny en Seine-Maritime (hors territoire), où plus de 150 000 tonnes de déchets ménagers sont enfouis chaque année. Une production de biogaz permet de produire de l'électricité sur place.

3 déchèteries (à Ault, Beauchamp et Le Tréport) ainsi qu'un point de collecte de déchets verts (Criel-sur-Mer) sont présents sur le territoire.

Seuls la collecte des déchets et le traitement des eaux usées génèrent donc des émissions sur le territoire de la CCVS.

### 1.10.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes du secteur sont uniquement liées aux consommations d'énergie pour la collecte et le traitement des eaux usées (carburant des camions de collecte, électricité des pompes et stations d'épuration, etc). Elles représentent **1 480 Teq CO<sub>2</sub>**, soit **0,4%** des émissions directes du territoire.

### 1.10.3 - Les émissions indirectes de GES

Les émissions indirectes sont à **88%** non énergétiques, et correspondent à **98%** aux émissions du centre d'enfouissement situé hors du territoire (le centre de valorisation de Fresnoy-Folny, en Seine-Maritime) et à **2%** aux déchets triés.

Les émissions indirectes sont estimées à **12 265 Teq CO2** et représentent 8% des émissions indirectes du territoire.

Les émissions totales du secteur des déchets et des eaux usées sont donc de **13 745 Teq CO2** et sont pour **11%** des émissions directes. Elles représentent **2,6%** des émissions totales du territoire.

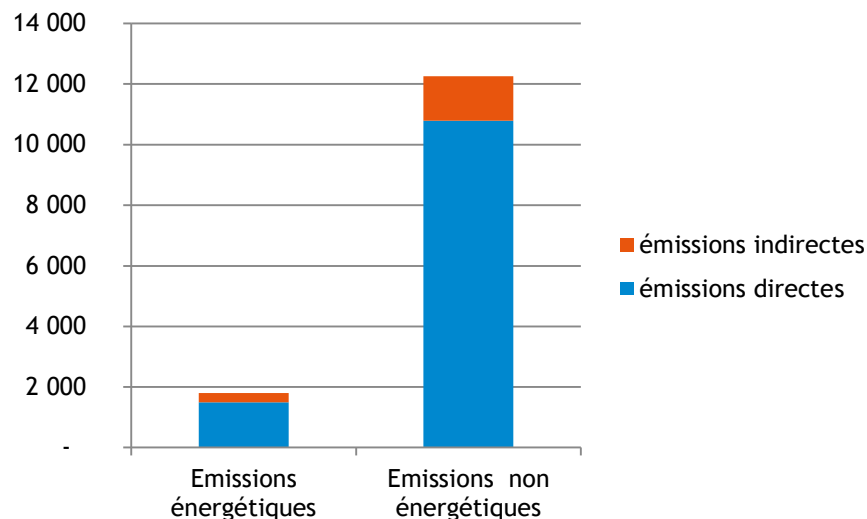


Figure 21 : Emissions directes et indirectes -secteur des déchets et eaux usées – ETD-GES – ETD

## 1. 11 - Incertitudes

Pour le calcul des émissions de GES le niveau d'incertitude peut être important.

Il est lié au niveau de précision obtenue sur la donnée d'activité mais aussi sur le facteur d'émission puisque les quantités de gaz à effet de serre sont calculées à partir de ces deux éléments.

### **INCERTITUDE SUR LES DONNEES D'ACTIVITE**

Les données sont collectées par le bureau d'étude ou fournies par la collectivité elle-même.

Les données peuvent être très précises car issues d'une mesure ou d'un relevé sur site (exemple : les consommations d'énergie d'un bâtiment, les tonnages collectés...).

Certaines données peuvent être approchées ou extrapolées car issues d'une moyenne, d'un calcul ou d'une enquête...

### **INCERTITUDE SUR LES FACTEURS D'EMISSIONS**

Les facteurs d'émissions sont issus de la base carbone® de l'ADEME.

Ils ont été calculés à partir notamment des analyses de cycles de vie et présentent leur propre taux d'incertitude parfois très élevé allant de 5 à plus de 50%.

En effet, il existe encore beaucoup d'imprécision à la fois sur les méthodes de calcul de ces facteurs d'émissions et sur leur source.

De nombreuses études sont menées actuellement pour compléter et préciser toutes ces données. La base est mise à jour très régulièrement par l'ADEME.

Ces incertitudes impliquent en effet, une utilisation prudente des résultats précédents. Celui-ci représente « une vision floue dans un champ de vision très large ».

Les résultats sont présentés arrondis à 2 à 3 chiffres.

Les incertitudes totales sur le bilan sont de l'ordre de 30%.

Le tableau ci-dessous présente les incertitudes par poste d'émissions de GES.

Secteur d'activité	Taux d'incertitude	Commentaires
<b>Industries de l'énergie</b>	30%	Les incertitudes portent sur les facteurs d'émission liées à la fabrication des éoliennes et des panneaux photovoltaïques, qui vont dépendre de nombreux paramètres externes au territoire.
<b>Procédés industriels</b>	15%	Les incertitudes sont fortes essentiellement sur l'estimation des consommations d'énergie diffuses : fioul, GPL, Bois... Elles sont nettement plus faibles pour les consommations d'électricité et de gaz naturel.
<b>Tertiaire</b>	20%	Les incertitudes sont fortes essentiellement sur l'estimation des consommations d'énergie diffuses : fioul, GPL, Bois... Elles sont nettement plus faibles pour les consommations d'électricité et de gaz naturel ainsi que pour les consommations du réseau de chaleur. L'incertitude est élevée pour les fluides frigorigènes, à la fois sur les données (surfaces commerciales) et sur les facteurs d'émission (pertes de fluides)
<b>Résidentiel</b>	15%	Les incertitudes sont fortes essentiellement sur l'estimation des consommations d'énergie diffuses : fioul, GPL, Bois... Elles sont nettement plus faibles pour les consommations d'électricité et de gaz naturel ainsi que pour les consommations du réseau de chaleur.
<b>Agriculture</b>	30%	Les données d'entrée, surfaces agricoles et cheptel, sont assez précises (environ 5%). D'autres données sont plus incertaines, comme par exemple les facteurs d'émissions liées à l'élevage ou les pratiques agricoles.
<b>Transports</b>	30%	En ce qui concerne les transports, les incertitudes portent surtout sur les données, car il est très difficile de quantifier les déplacements sur un territoire, et toutes les méthodes présentent une part d'incertitude.
<b>Déchets</b>	5%	Les tonnages collectés sont relativement bien connus, en revanche les facteurs d'émission présentent une forte incertitude, ils dépendent des processus mis en œuvre et de nombreux paramètres.
<b>Intrants</b>	50%	Concernant les intrants, et en l'absence d'étude spécifique sur l'alimentation des habitants du territoire, les incertitudes très fortes portent aussi bien sur les modes de consommation des habitants que sur les facteurs d'émission.

**Tableau 1 : incertitudes**



Emissions de GES et incertitudes par catégorie, en kteq CO2

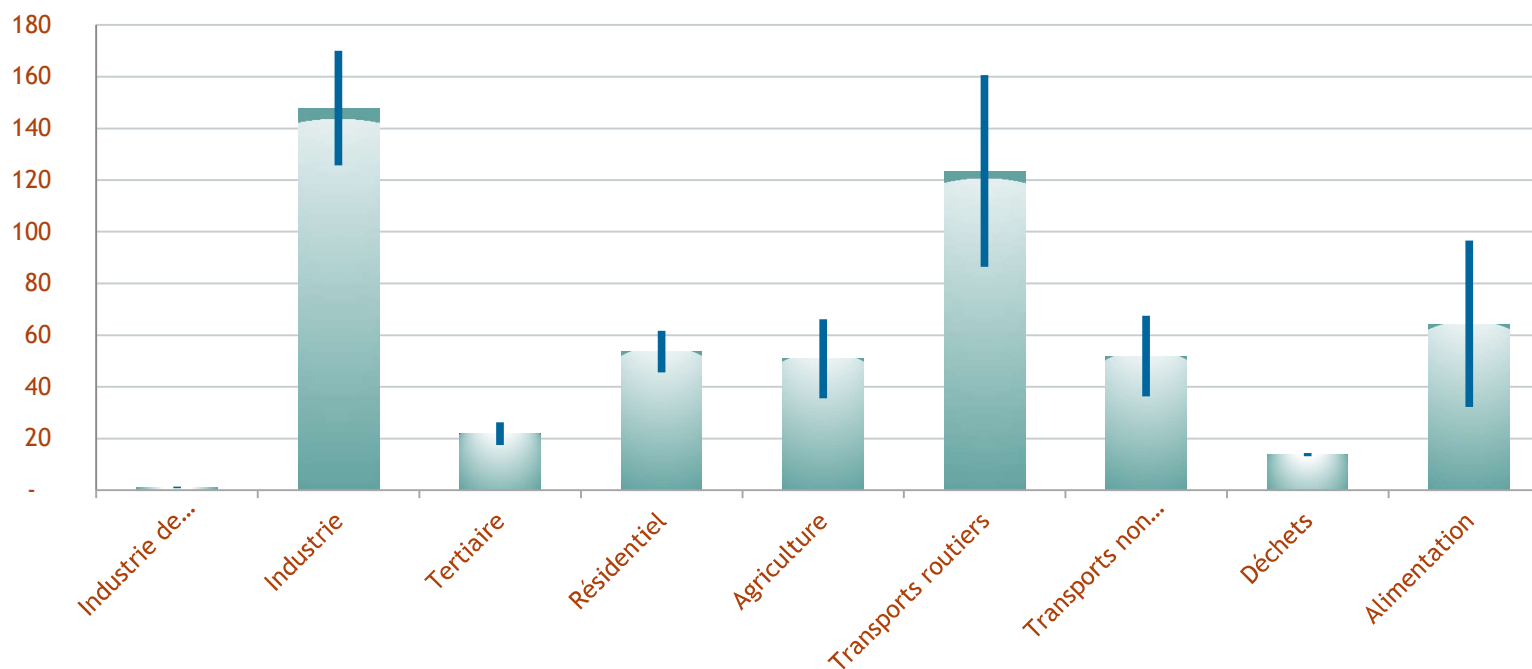
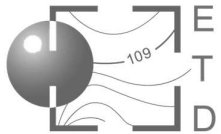


Figure 22 : Représentation graphique des incertitudes – ETD-GES – ETD

# PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES DES VILLES SOEURS

## 1B : DIAGNOSTIC POLLUANTS ATMOSPHERIQUES



## 1. 1 - Emissions des polluants atmosphériques

Comme le stipule le décret n°2016-849 en son article 1er, 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 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.

### 1.1.1 - Bilan global pour le territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs

Sur la base des données d'ATMO Hauts-de-France pour la partie de la Communauté de Communes située dans les Hauts-de-France, et des données ORECAN pour la partie située en Normandie, 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.

	COVNM	NH3	NOx	PM10	PM2.5	SO2	Total général
<b>AGRICULTURE</b>	88	370	97	50	17	0	622
<b>AUTRES TRANSPORTS</b>	0	-	3	1	0	0	4
<b>BRANCHE ENERGIE</b>	9	-	-	-	-	-	9
<b>DECHETS</b>	-	0	-	-	-	-	0
<b>INDUSTRIE</b>	472	-	139	22	17	42	692
<b>RESIDENTIEL</b>	147	1	34	56	55	4	297
<b>TERTIAIRE</b>	3	0	10	0	0	0	15
<b>TRANSPORT ROUTIER</b>	17	2	159	20	13	0	211
<b>Total</b>	<b>737</b>	<b>373</b>	<b>442</b>	<b>149</b>	<b>103</b>	<b>46</b>	<b>1850</b>

**Tableau 2 : Résultats des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire de la communauté de communes des Villes Sœurs - approche réglementaire - année 2015 - données ATMO Hauts-de-France et Oreca.**

Il ressort de ce tableau que le poste industriel représente une part importante dans les émissions du territoire (37%) notamment pour les émissions de soufre, les COVnM et les NOx. Le secteur agricole est le second poste émetteur de polluants, avec notamment le NH3.

Les communes situées en Normandie représentent en moyenne 67% des émissions de polluants, la part variant selon les polluants considérés entre 50% pour les particules et 93% pour le soufre.

Emissions par polluant et par secteur en tonnes de la CC des Villes Sœurs - 2015

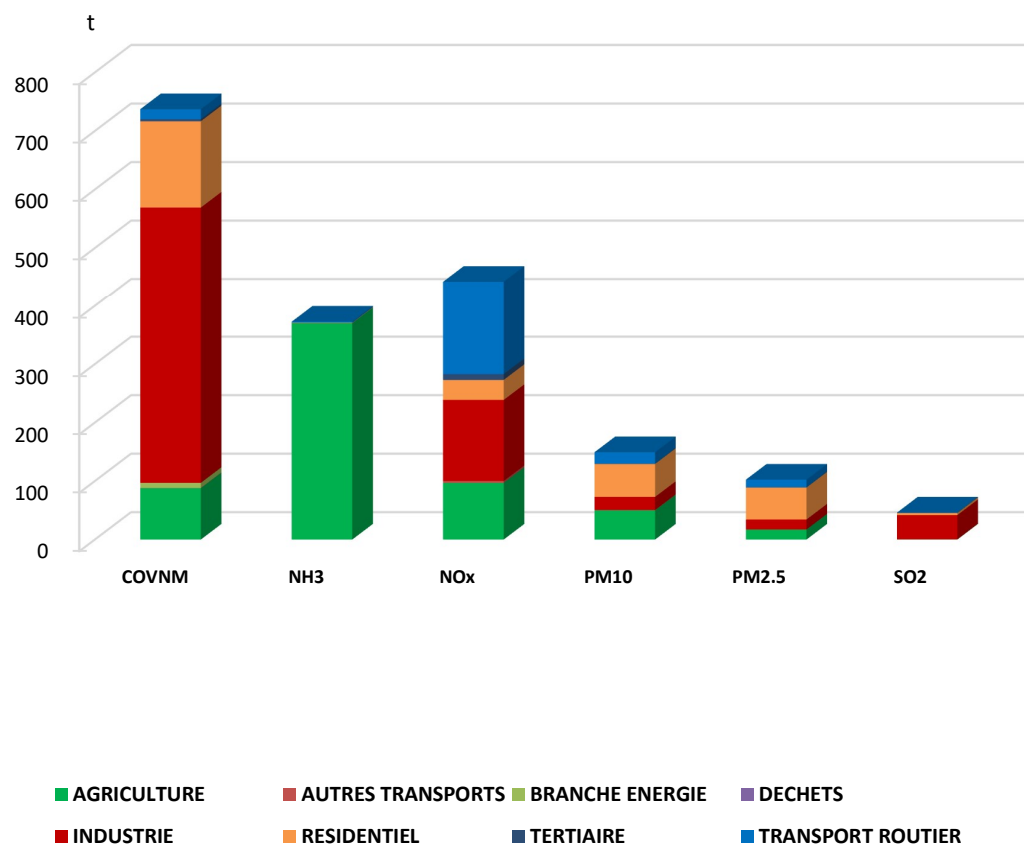


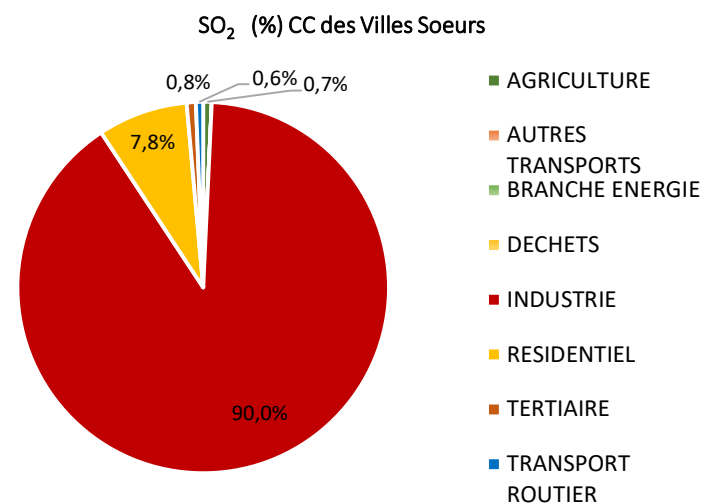
Figure 23 : Répartition des émissions par polluant atmosphérique sur le territoire de la CCVS- approche réglementaire - année 2015- données ATMO Hauts-de-France et Oreca.

## 1.1.2 - Bilan SO<sub>2</sub>

### *Bilan des émissions de SO<sub>2</sub> sur le territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs*

En 2015, la quantité de SO<sub>2</sub> émis par le territoire de la CCVS est de 46 tonnes.

La répartition des émissions de SO<sub>2</sub> sur le territoire de la CCVS est présentée sur la figure suivante.



**Figure 24 : Répartition des émissions de SO<sub>2</sub> sur le territoire de la CCVS- approche réglementaire - année 2015- données ATMO Hauts-de-France et Orecan.**

La principale source émettrice en termes de SO<sub>2</sub> sur le territoire de la CCVS est le secteur industriel avec 90% des émissions du territoire et dans une moindre mesure le secteur résidentiel avec environ 8 % des émissions du territoire. Les sources principales du secteur résidentiel sont les installations de chauffage individuel et collectif (chaufferies).

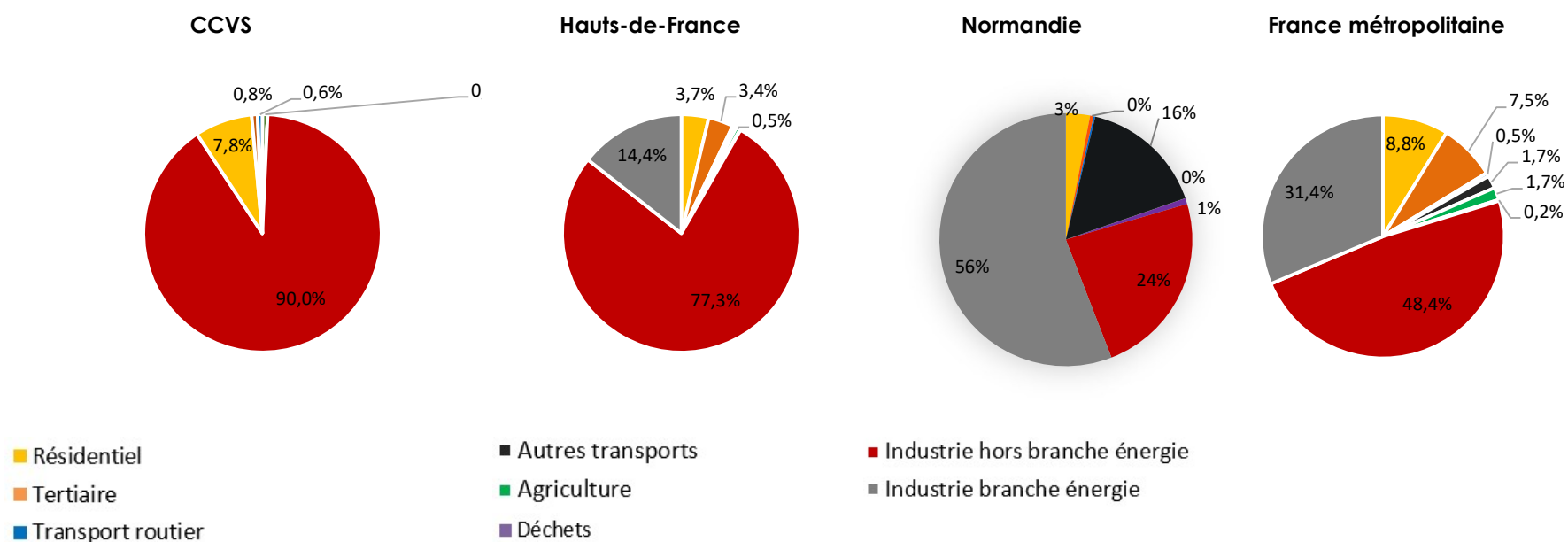
### Comparaison des émissions de SO<sub>2</sub> du territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs, la région Hauts-de-France, la région Normandie et la France métropolitaine.

En termes de comparaison entre le territoire de la CCVS, la région Hauts-de-France et la Normandie 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.

Les données de la région Normandie proviennent des données de l'ORECAN pour l'année 2014 à partir du site internet de l'Observatoire.



**Figure 25 : Répartition des émissions directes de SO<sub>2</sub> sur le territoire de la CCVS, sur la région Hauts-de-France, sur la région Normandie (année 2014) et en France métropolitaine - année 2015 – données ATMO Hauts-de-France, Orecan et CITEPA.**

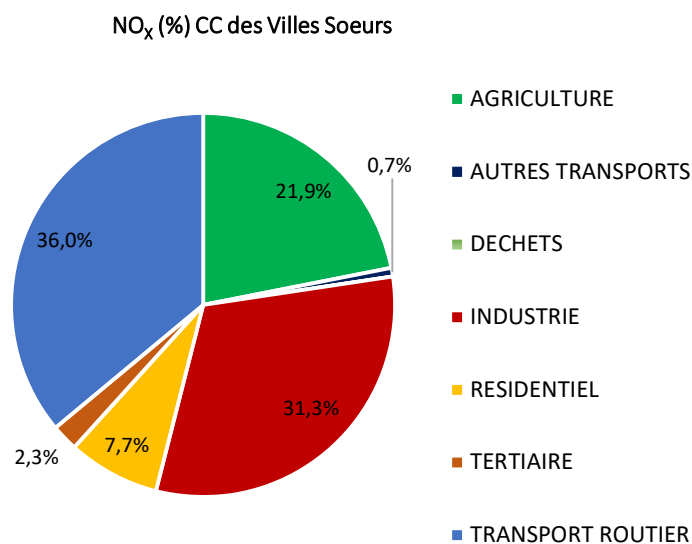
En termes de répartition des émissions directes, les émissions liées au secteur industriel sont similaires à celles de la région Hauts-de-France, mais supérieures à celles de la Normandie et de la France métropolitaine. Ceci est lié à l'importance du secteur industriel sur ce territoire par ailleurs très rural.

### 1.1.3 - Bilan NO<sub>x</sub>

#### *Bilan des émissions de NO<sub>x</sub> sur le territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs.*

En 2015, la quantité de NO<sub>x</sub> émis par le territoire de la CCVS est de 442 tonnes.

La répartition des émissions de NO<sub>x</sub> sur le territoire est présentée sur la figure suivante.



**Figure 26 : Répartition des émissions de NO<sub>x</sub> sur le territoire de la CCVS- approche réglementaire - année 2015- données ATMO Hauts-de-France et Orecan.**

Les trois principales sources émettrices de NO<sub>x</sub> sur le territoire de la CCVS sont le secteur du transport routier avec environ 36 % des émissions du territoire du fait de la combustion, le secteur de l'agriculture avec environ 22 % et l'industrie hors branche énergie (environ 31,3%) des émissions du territoire du fait également de la combustion par exemple des engins mobiles utilisées dans l'agriculture ou l'industrie.

#### *Comparaison des émissions de NO<sub>x</sub> du territoire de la Communauté de des Villes Sœurs, la région Hauts-de-France, la région Normandie et la France métropolitaine.*

En termes de comparaison entre le territoire de la CCVS, la région Hauts-de-France et la France et la région Normandie, la même approche présentée pour le SO<sub>2</sub> est utilisée pour les NO<sub>x</sub>.



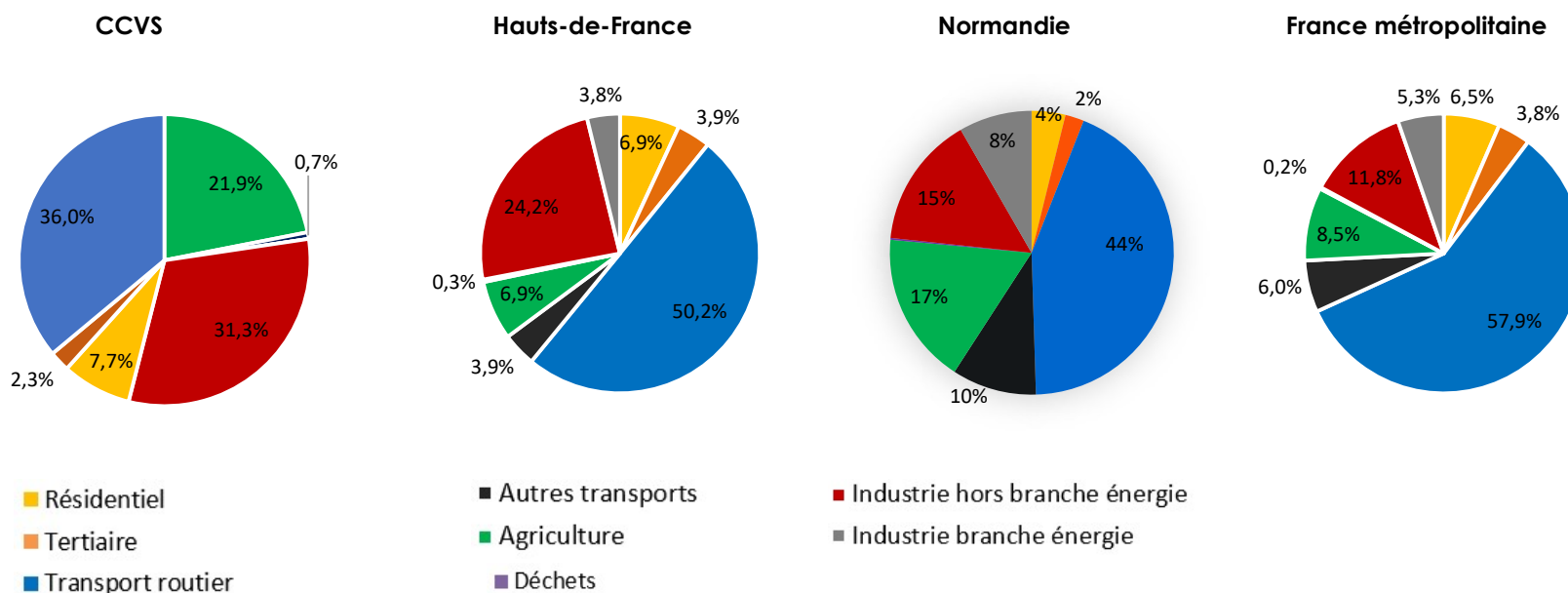


Figure 27 : Répartition des émissions directes de NO<sub>x</sub> sur le territoire de la CCVS, sur la région Hauts-de-France, sur la région Normandie (année 2014) et en France métropolitaine - année 2015 – données ATMO Hauts-de-France, Orecan et CITEPA.

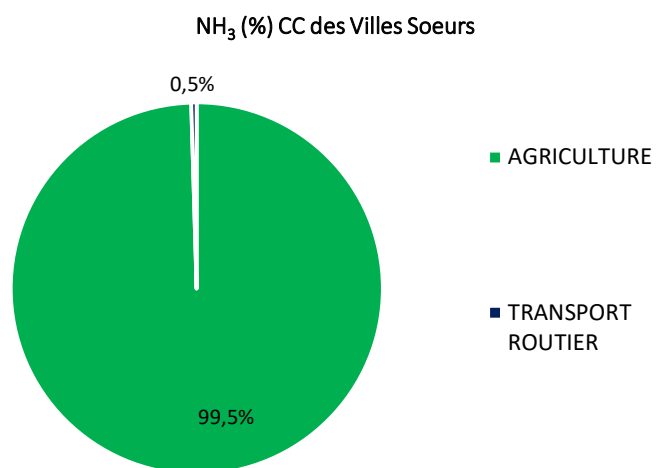
Par rapport aux territoires régionaux et nationaux, la part de l'industrie et de l'agriculture est plus élevée sur la CCVS. En revanche la part des transports routiers est nettement plus faible.

## 1.1.4 - Bilan $\text{NH}_3$

### *Bilan des émissions de $\text{NH}_3$ sur le territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs.*

En 2015, la quantité de  $\text{NH}_3$  émis par le territoire de la CCVS est d'environ 373 tonnes.

La répartition des émissions de  $\text{NH}_3$  sur le territoire de la CCVS est présentée sur la figure suivante.



**Figure 28 : Répartition des émissions de  $\text{NH}_3$  sur le territoire de la CCVS- approche réglementaire - année 2015- données ATMO Hauts-de-France et Oreca.**

La principale source émettrice de  $\text{NH}_3$  sur le territoire de la CCVS est le secteur de l'agriculture avec environ 99% 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 $\text{NH}_3$ du territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs, la région Hauts-de-France, la région Normandie et la France métropolitaine.*

En termes de comparaison entre le territoire de la CCVS, la région Hauts-de-France, la région Normandie et la France, la même approche présentée pour le  $\text{SO}_2$  est utilisée pour les  $\text{NH}_3$

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

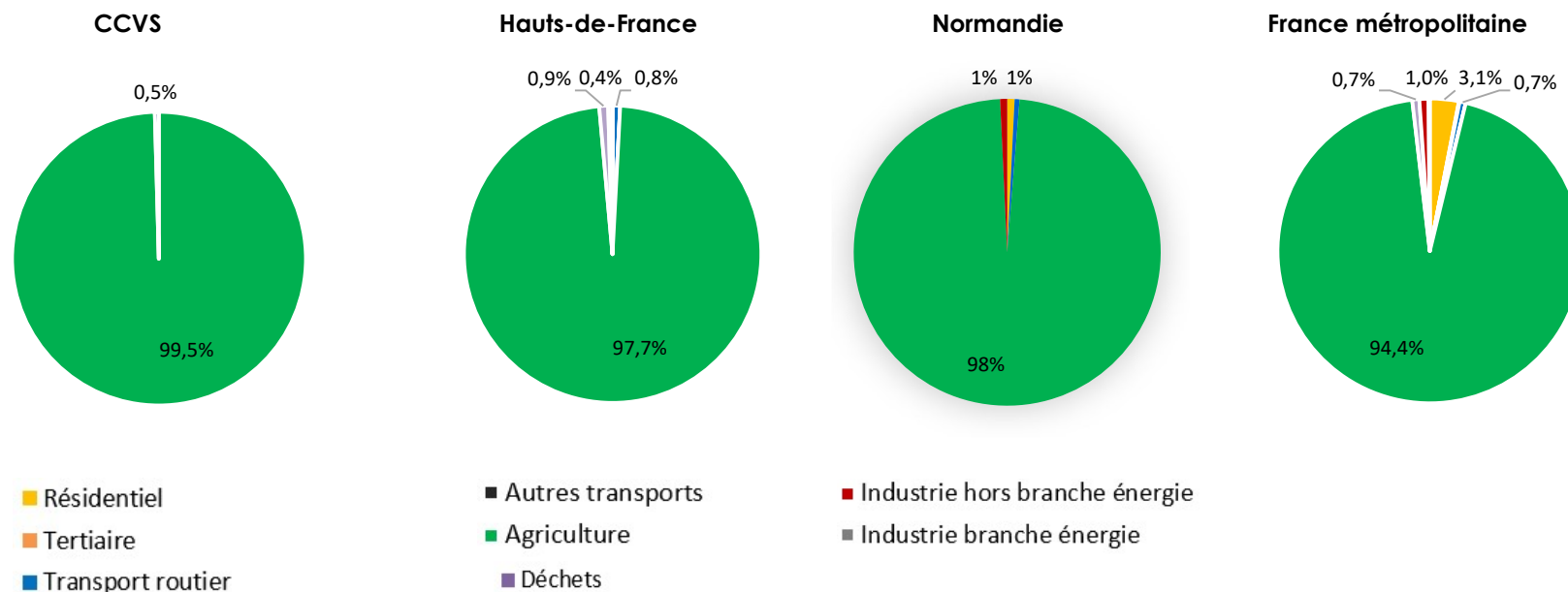


Figure 29 : Répartition des émissions directes de NH<sub>3</sub> sur le territoire de la CCVS, sur la région Hauts-de-France, sur la région Normandie (année 2014) et en France métropolitaine - année 2015 – données ATMO Hauts-de-France, Orecan et CITEPA.

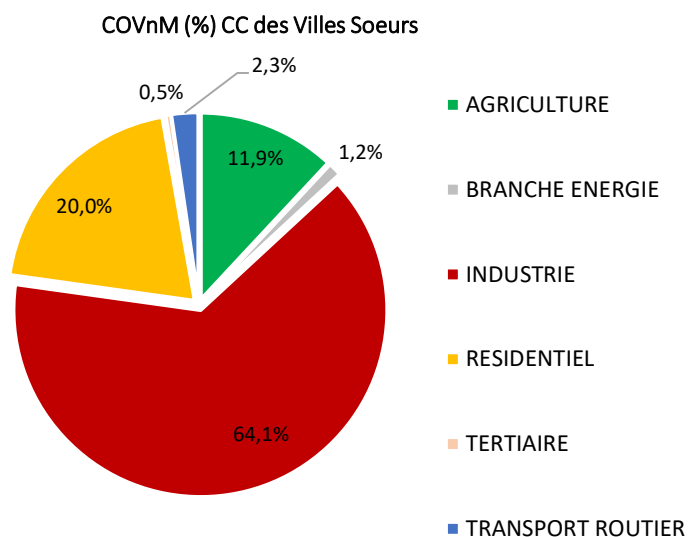
Le secteur de l'agriculture est prédominant à toutes les échelles géographiques.

## 1.1.5 - Bilan COVNM

### *Bilan des émissions de COVNM sur le territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs.*

En 2015, la quantité de COVNM émis par le territoire de la CCVS est de 737 tonnes.

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



**Figure 30 : Répartition des émissions de COVNM sur le territoire de la CCVS- approche réglementaire - année 2015- données ATMO Hauts-de-France et Orecan.**

La principale source d'émissions de COVNM sur le territoire est l'industrie avec 64%. Viennent ensuite le secteur du résidentiel (environ 20%) du fait, d'une part, de l'utilisation de solvants tels que les peintures et, d'autre part, de la combustion du bois et le secteur de l'agriculture avec environ 12 % des émissions du territoire du fait de la combustion (engins agricoles).

### *Comparaison des émissions de COVNM du territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs, la région Hauts-de-France, la région Normandie et la France métropolitaine.*

En termes de comparaison entre le territoire de la CCVS, la région Hauts-de-France, la région Normandie et la France, la même approche présentée pour le SO<sub>2</sub> est utilisée pour les COVNM.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

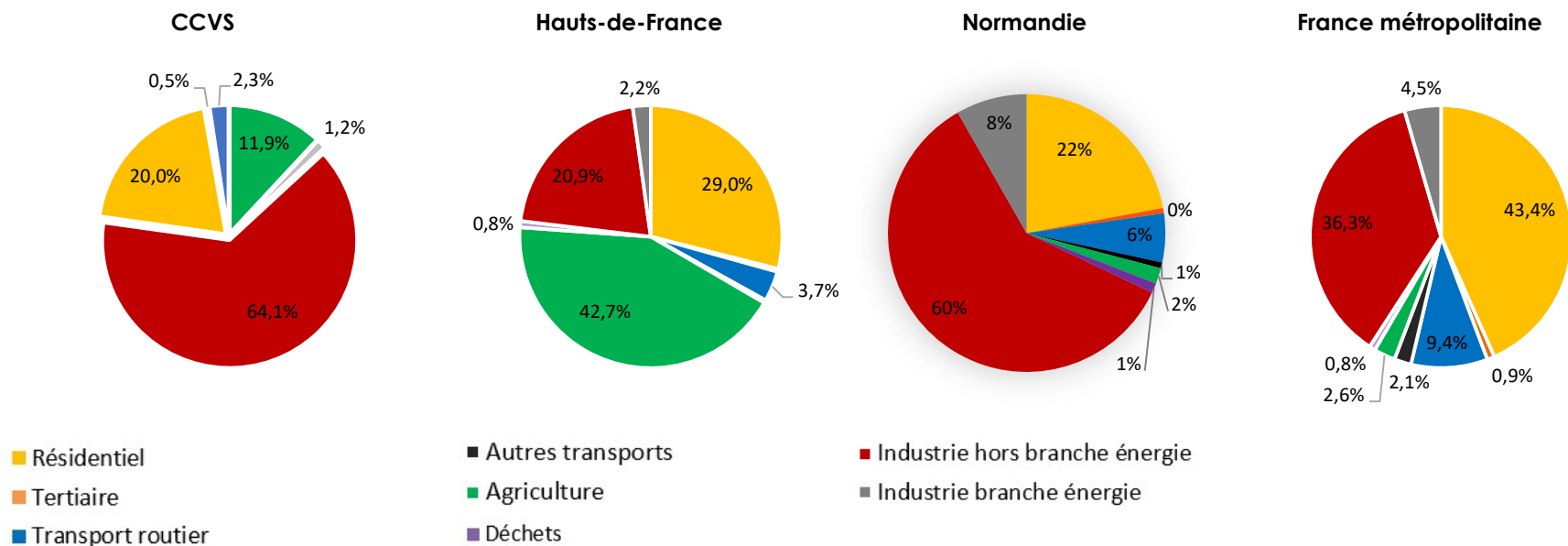


Figure 31 : Répartition des émissions directes de COVNM sur le territoire de la CCVS, sur la région Hauts-de-France, sur la région Normandie (année 2014) et en France métropolitaine - année 2015 – données ATMO Hauts-de-France, Orecan et CITEPA.

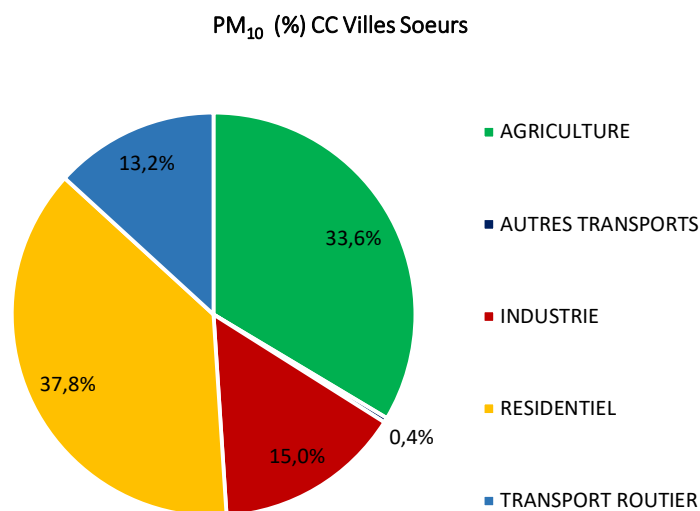
En termes d'émissions directes, la répartition sectorielle au niveau du territoire de la CCVS est proche de la répartition observée dans la région Normandie avec l'importance de l'agriculture.

## 1.1.6 - Bilan PM<sub>10</sub>

### *Bilan des émissions de PM<sub>10</sub> sur le territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs.*

En 2015, la quantité de PM<sub>10</sub> émis par le territoire de la CCVS est de 149 tonnes.

La répartition des émissions de PM<sub>10</sub> sur le territoire de la CCVS est présentée sur la figure suivante.



**Figure 32 : Répartition des émissions de PM<sub>10</sub> sur le territoire de la CCVS- approche réglementaire - année 2015- données ATMO Hauts-de-France et Orecan.**

Les deux principales sources émettrices de PM<sub>10</sub> sur le territoire de la CCVS sont le secteur de l'agriculture avec environ 33,6% des émissions du territoire du fait de l'élevage et des labours et le secteur résidentiel avec 37,8 % 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 PM<sub>10</sub> du territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs, la région Hauts-de-France, la région Normandie et la France métropolitaine.*

En termes de comparaison entre le territoire de la CCVS, la région Hauts-de-France, la région Normandie et la France métropolitaine, la même approche présentée pour le SO<sub>2</sub> est utilisée pour les PM<sub>10</sub>.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

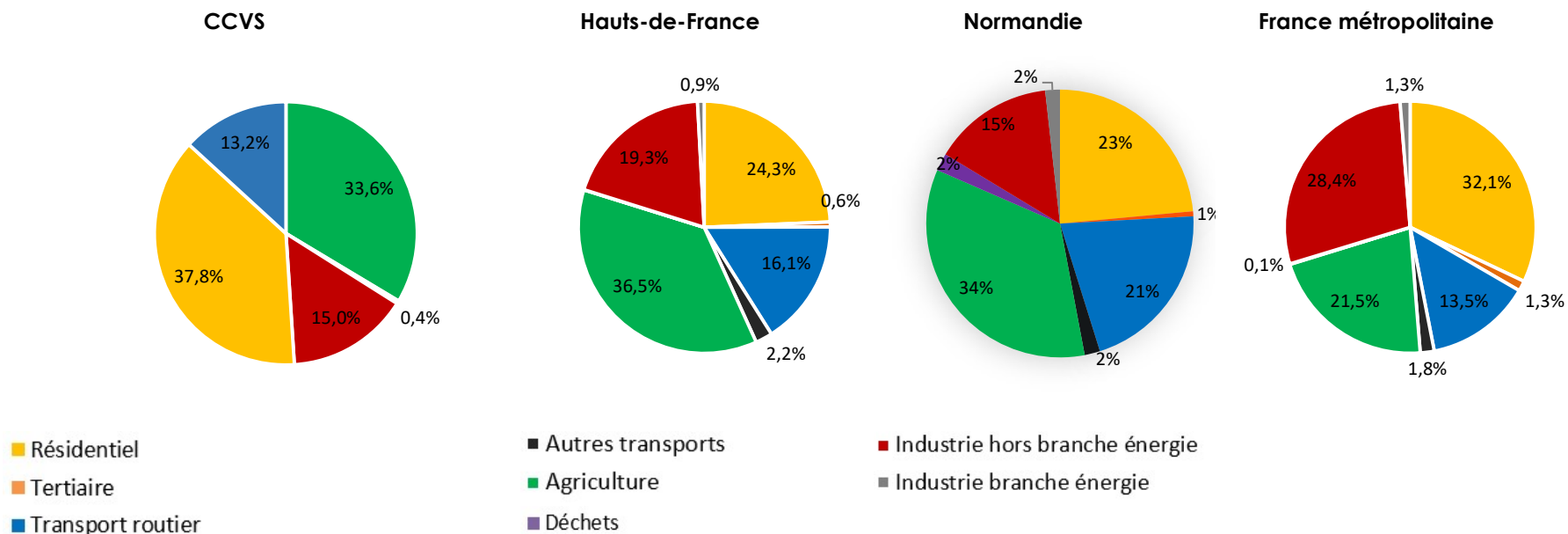


Figure 33 : Répartition des émissions directes de PM<sub>10</sub> sur le territoire de la CCVS, sur la région Hauts-de-France, sur la région Normandie (année 2014) et en France métropolitaine - année 2015 – données ATMO Hauts-de-France, Orecan et CITEPA.

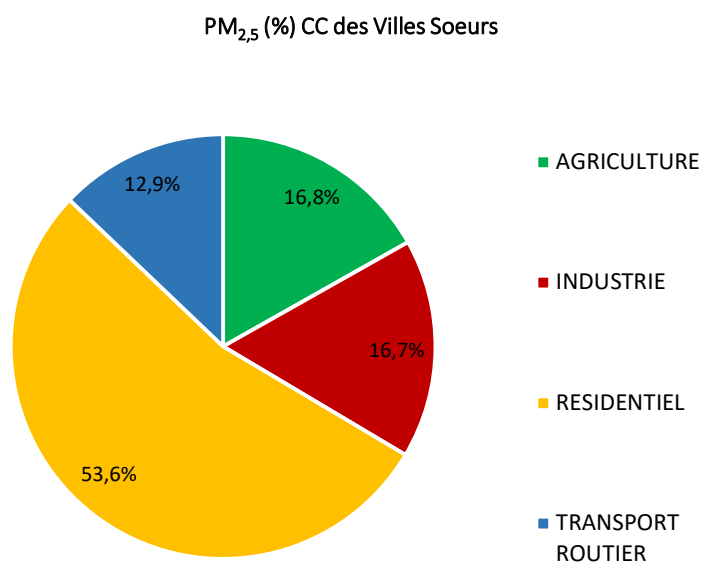
La répartition sectorielle de la région Hauts-de-France et la région Normandie sont assez similaires. Quelle que soit l'échelle géographique, les quatre secteurs les plus prédominants, sont : l'agriculture, le résidentiel, l'industrie hors branche énergie et le transport routier.

## 1.1.7 - Bilan PM<sub>2,5</sub>

### *Bilan des émissions de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs.*

En 2015, la quantité de PM<sub>2,5</sub> émis par le territoire de la CCVS est de 103 tonnes.

La répartition des émissions de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire de la CCVS est présentée sur la figure suivante.



**Figure 34 : Répartition des émissions de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire de la CCVS- approche réglementaire - année 2015- données ATMO Hauts-de-France et Orecan.**

Les principales sources émettrices de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire de la CCVS sont le secteur du résidentiel avec environ 53,6 % des émissions du territoire et le secteur de l'agriculture (environ 16,8%) du fait de la combustion de la biomasse essentiellement. Viennent ensuite le secteur industriel avec 16,7% et celui des transports routiers à 12,9% des émissions de PM<sub>2,5</sub> du fait des émissions à l'échappement et l'usure des routes, des freins, etc.

### *Comparaison des émissions de PM<sub>2,5</sub> du territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs, la région Hauts-de-France, la région Normandie et la France métropolitaine.*

En termes de comparaison entre le territoire de la CCVS, la région Hauts-de-France, la région Normandie et la France métropolitaine, la même approche présentée pour le SO<sub>2</sub> est utilisée pour les PM<sub>2,5</sub>.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :



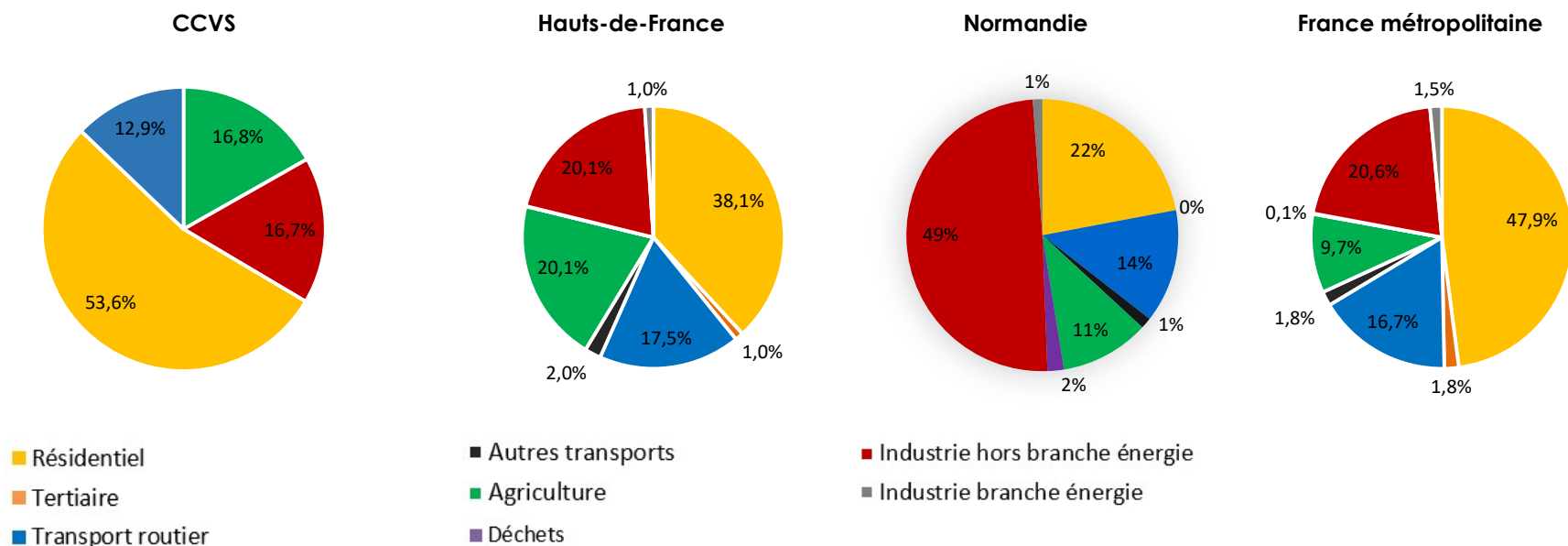


Figure 35 : Répartition des émissions directes de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire de la CCVS, sur la région Hauts-de-France, sur la région Normandie (année 2014) et en France métropolitaine - année 2015 – données ATMO Hauts-de-France, Orecan et CITEPA.

La part des émissions de PM<sub>2,5</sub> de l'industrie hors branche de l'énergie est moins marquée sur le territoire de la CCVS par rapport aux 2 régions et à la France métropolitaine.

La part du secteur résidentiel est plus prédominante sur le territoire que sur la région Hauts de France, la région Normandie et la France métropolitaine dû notamment à la combustion du bois.

La part des émissions de PM<sub>2,5</sub> de l'agriculture du territoire de la CCVS est plus importante par rapport à la région Normandie et à la France.

### 1.1.8 - Evolution des émissions de polluants

Les données Orecan permettent de connaître les émissions de polluants depuis 2005 sur la partie normande du territoire. Pour la partie située en Hauts de France, les données remontent seulement à 2008. Les communes situées en Hauts-de-France représentant environ 30% des émissions de polluants, et les évolutions interannuelles étant faibles, les émissions 2008 en Hauts-de-France ont été reprises pour 2005 afin de reconstituer des émissions globales pour l'année 2005.

Globalement, les chiffres montrent une baisse importante de 37% des émissions de polluants en 10 ans. La baisse est marquée surtout sur le SO<sub>2</sub> (-91%), sur les Nox (-48%), sur les particules PM<sub>2,5</sub> (-62%) et sur les PM<sub>10</sub> (-57%).

La baisse est surtout portée par le secteur industriel qui voit ses émissions baisser de 80 à 90% sur le SO<sub>2</sub> et les particules. **Tous les secteurs d'activités sont cependant concernés par la baisse des émissions de polluants sur le territoire de la CCVS.**

	COVNM	NH3	NOx	PM10	PM2.5	SO2	Total général
<b>2005</b>	946	532	850	345	268	518	2 953
<b>2008</b>	1 036	559	717	244	173	377	2 601
<b>2010</b>	945	547	808	226	151	448	2 627
<b>2012</b>	713	354	696	173	117	402	2 243
<b>2015</b>	737	373	442	149	103	46	1 850
<b>Évolution 2005-2015</b>	-22%	-30%	-48%	-57%	-62%	-91%	-37%

Tableau 3 : évolution des émissions de polluants entre 2005 et 2015 sur la CCVS par année - données ATMO Hauts-de-France et Orecan.

	COVNM	NH3	NOx	PM10	PM2.5	SO2
<b>AGRICULTURE</b>	-12%	-30%	-36%	-35%	-45%	-95%
<b>AUTRES TRANSPORTS</b>	-42%		-37%	-33%	-51%	-100%
<b>BRANCHE ENERGIE</b>	-57%					
<b>DECHETS</b>						
<b>INDUSTRIE</b>	0%	-100%	-57%	-85%	-86%	-91%
<b>RESIDENTIEL</b>	-48%	545%	-37%	-36%	-36%	-79%
<b>TERTIAIRE</b>	-34%	-48%	-38%	1%	0%	-95%
<b>TRANSPORT ROUTIER</b>	-73%	-69%	-47%	-43%	-48%	-28%

Tableau 4 : évolution des émissions de polluants entre 2005 et 2015 sur la CCVS par secteur - données ATMO Hauts-de-France et Orecan.

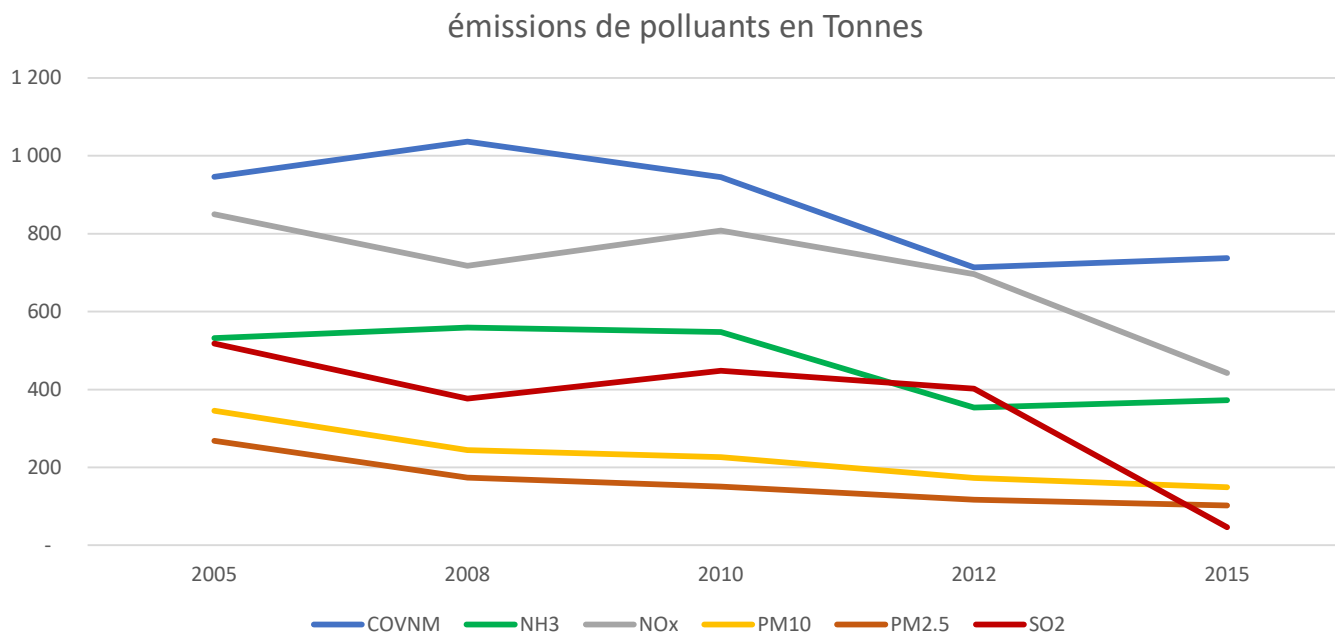


Figure 36 : évolution des émissions de polluants entre 2005 et 2015 sur la CCVS - données ATMO Hauts-de-France et Orecan.

## 1.2 - Caractéristiques de la qualité de l'air sur le territoire

Aucun indice de qualité de l'air n'était calculé pour le territoire jusqu'au 31 décembre 2020. Le nouvel indice de la qualité de l'air est calculé pour chaque commune des Hauts-de-France depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2021, mais les données ne sont pas encore exploitables. Aucune donnée n'est disponible sur la partie Seine Maritime du territoire.

Aucune station de mesure de la qualité de l'air n'est présente sur le territoire de la CCVS ni à proximité.

En 2019, ATMO Hauts-de-France a réalisé une modélisation fine à l'échelle régionale. Celle-ci consiste à simuler les concentrations de polluants atmosphériques à différentes échelles de temps, géographiques et pour divers polluants.

La modélisation fine échelle régionale se base sur un ensemble de paramètres (émissions de polluants, météorologie, topographie, réactions chimiques des polluants, etc.) et est ajustée par les mesures des stations. Elle permet de produire des cartes de concentration moyenne annuelle pour les particules PM10, PM2.5 et le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>, à 25 m de résolution pour l'ensemble de la région Hauts-de-France.

En Seine Maritime, les données sont moins précises. Une modélisation des concentrations a été réalisée sur l'année 2018 pour évaluer le PPA de la Seine Maritime et de l'Eure.

### Particules PM10 et PM2,5

**Les cartes pages suivantes présentent les concentrations modélisées en 2020 sur la partie Somme du territoire pour les PM10 et les PM2,5, et celles modélisées en 2018 pour les PM 10 sur la partie Seine Maritime.**

**Dans tous les cas, les niveaux de concentration des particules PM10 sont inférieures à 21 µg/m<sup>3</sup> sur le territoire.**

La valeur limite en moyenne annuelle fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> n'est pas dépassée sur le territoire. Ces concentrations sont aussi inférieures à l'objectif de qualité national (30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) sur tout le territoire.

L'OMS préconise un seuil de qualité de 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. Ce seuil est aussi respecté sur la grande majorité du territoire.

**Pour les PM 2,5 les niveaux sur le territoire ne sont connus que pour la Somme. Ils sont inférieurs à 9 µg/m<sup>3</sup>.** Par analogie avec les PM10, on peut supposer que ces niveaux sont similaires sur la partie normande du territoire.

Ces niveaux moyens sont nettement inférieurs à la valeur limite (VL) fixée à 25 µg/m<sup>3</sup>. Ils sont du même ordre de grandeur que la valeur recommandée de l'OMS et que l'objectif de qualité national (10 µg/m<sup>3</sup>).

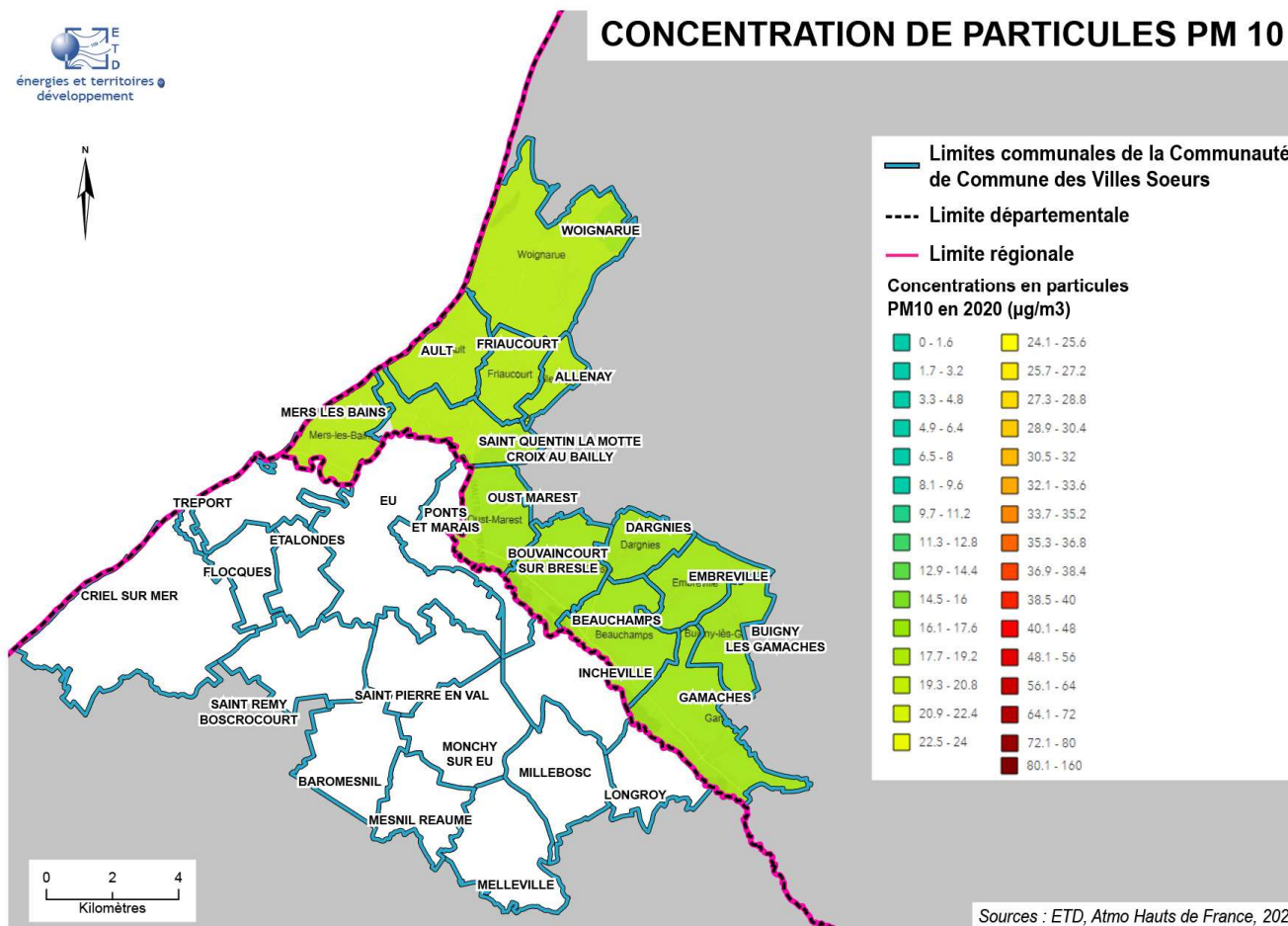


Figure 37 : Concentrations annuelles 2020 en particules PM10 sur la partie Somme du territoire (Source ATMO Hauts-de-France, 2021)

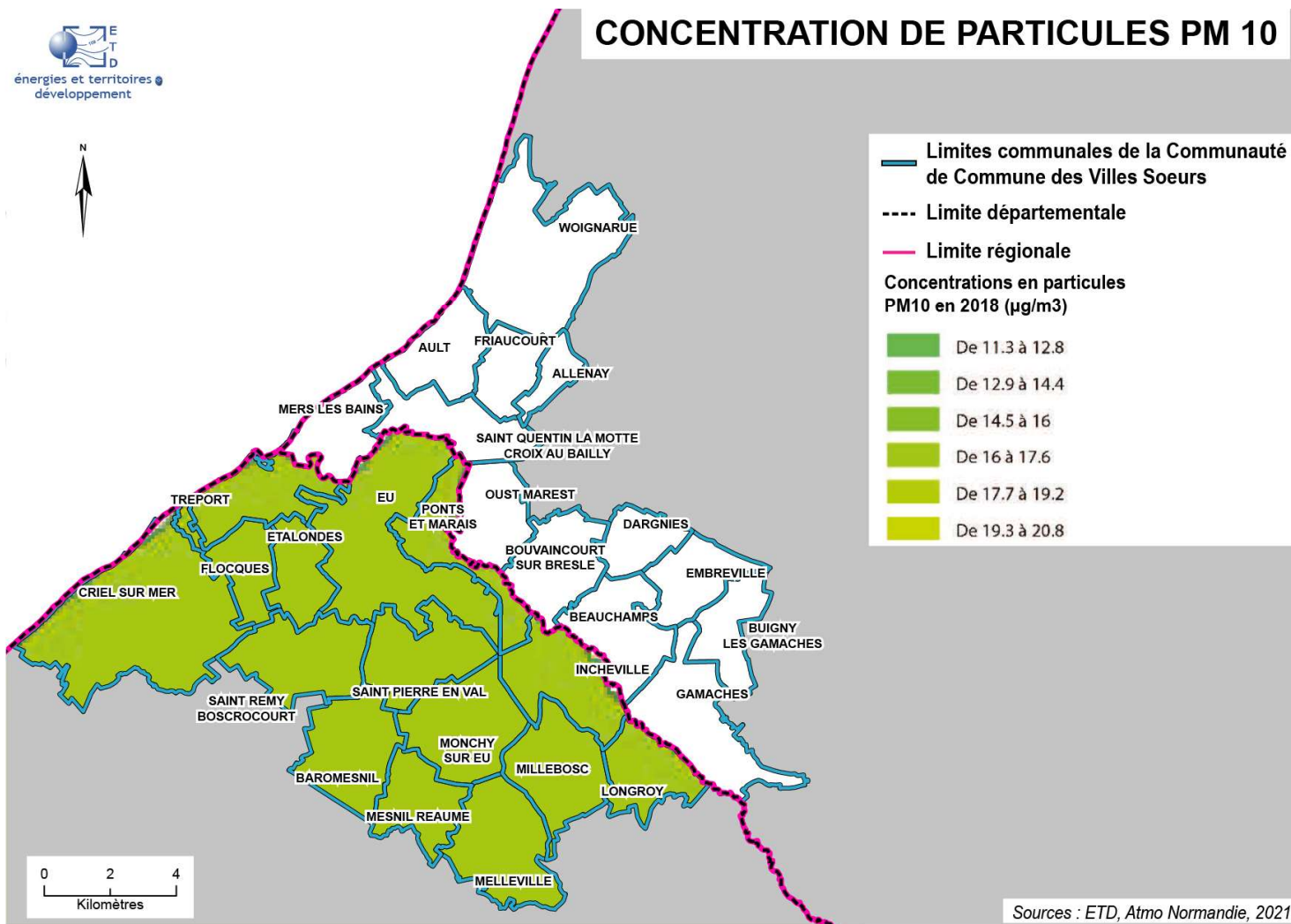


Figure 38 : Concentrations annuelles 2018 en particules PM10 sur la partie Seine Maritime du territoire (Source ATMO Normandie, 2021)

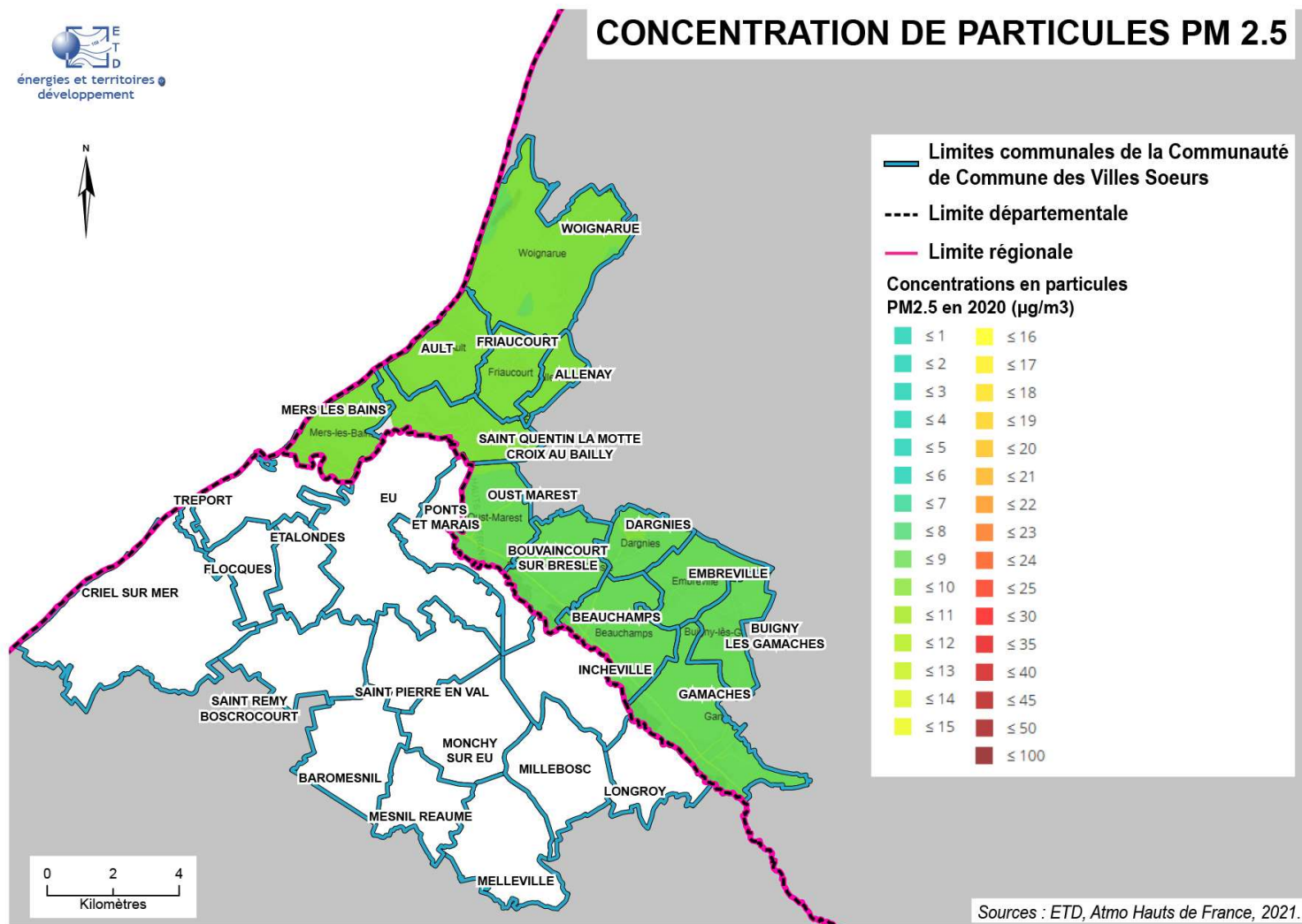


Figure 39 : Concentrations annuelles 2020 en particules PM2,5 sur la partie Somme du territoire (Source ATMO Hauts-de-France, 2021)

### Oxydes d'azote

Concernant le dioxyde d'azote, les concentrations moyennes annuelles sont inférieures à 15 µg/m³ sur tout le territoire. La valeur limite fixée à 40 µg/m³ n'est pas dépassée.

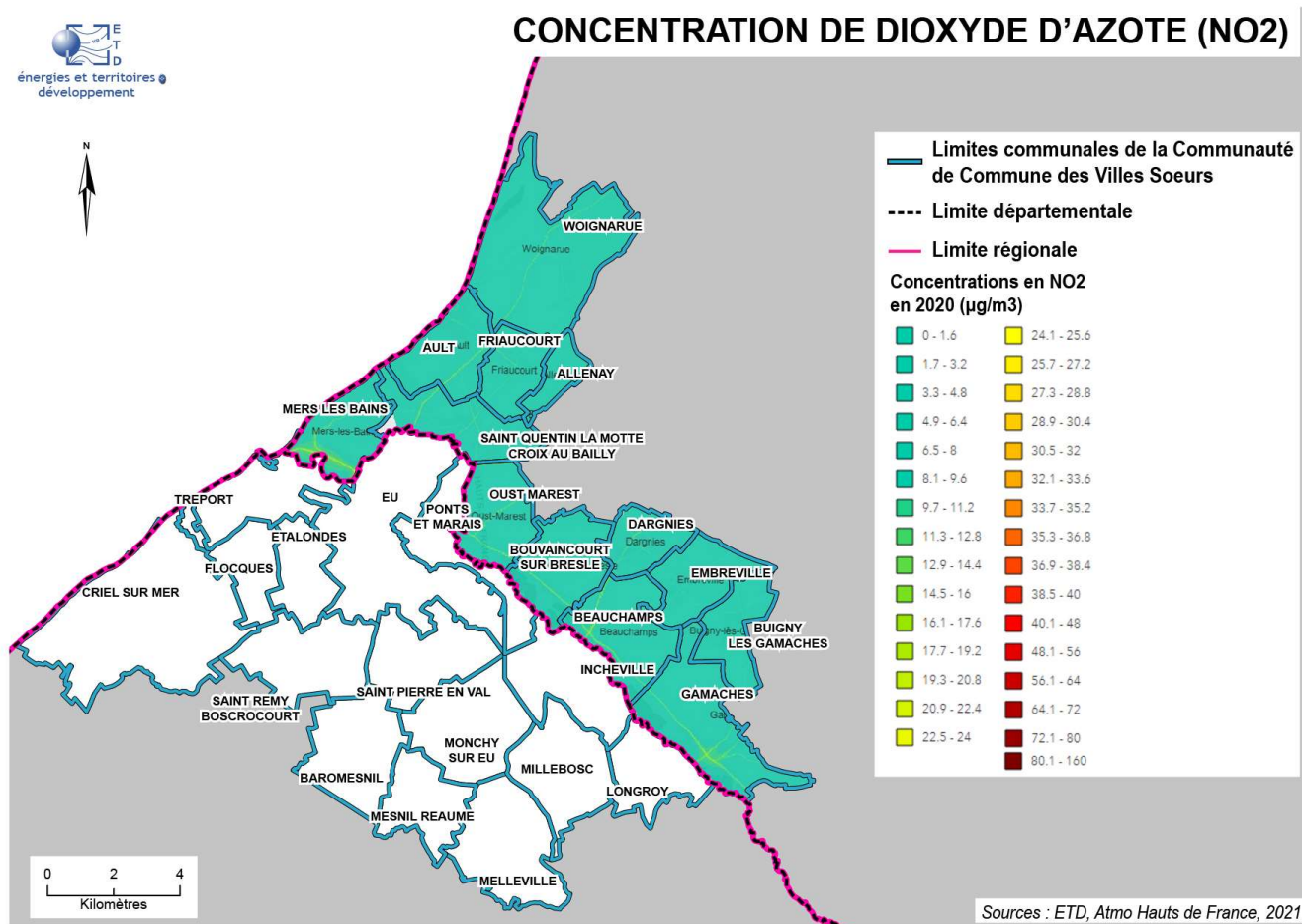


Figure 40 : Concentrations annuelles 2020 en NO<sub>2</sub> sur la partie Somme du territoire (Source ATMO Hauts-de-France, 2021)



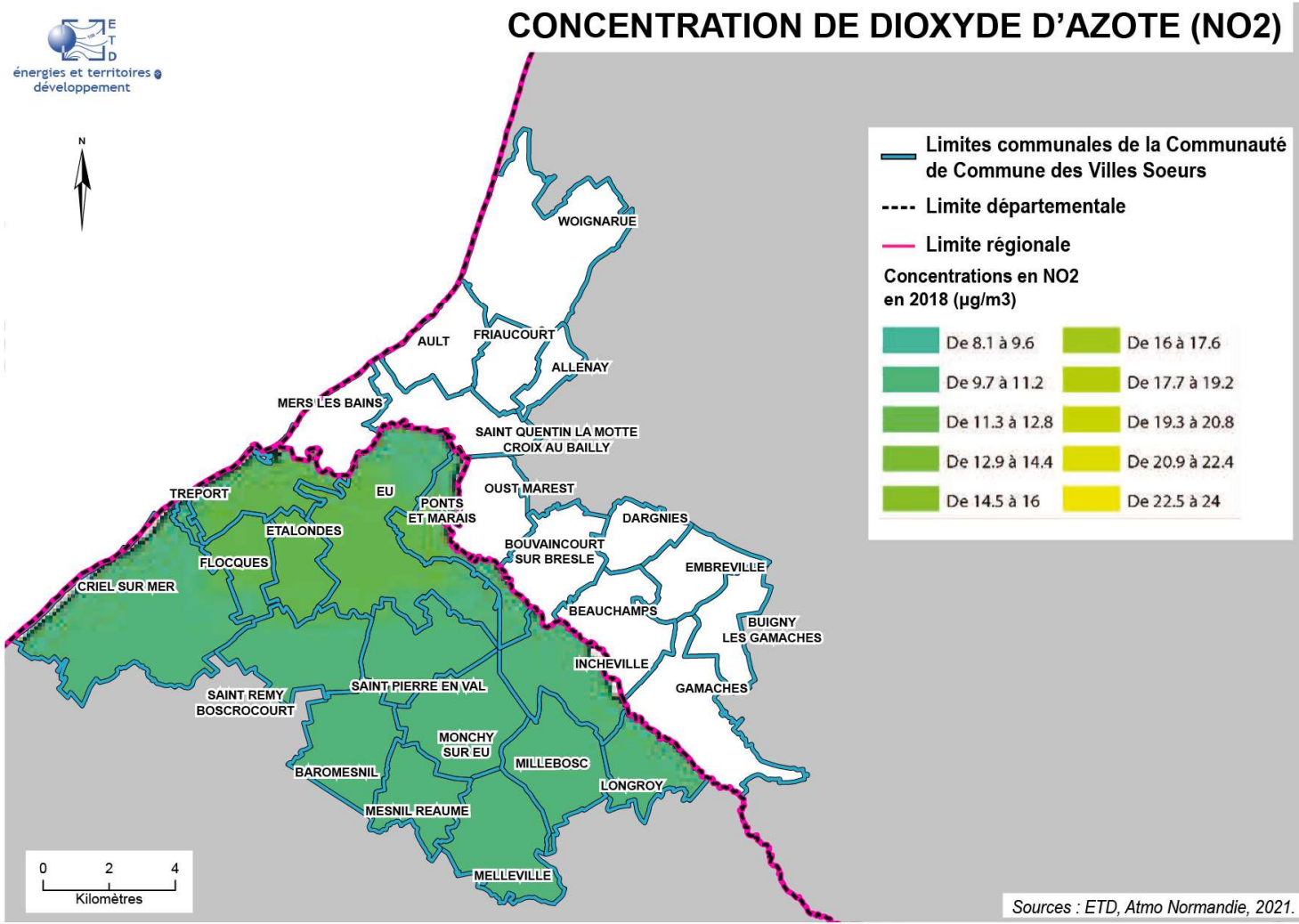


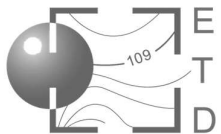
Figure 41 : Concentrations annuelles 2018 en NO<sub>2</sub> sur la partie Seine Maritime du territoire (Source ATMO Normandie, 2021)

### *Conclusion vis à vis des concentrations*

Les concentrations de fond en NO<sub>2</sub> et en particules PM10 sont nettement inférieures aux valeurs limites en moyennes annuelles (40 µg/m<sup>3</sup> pour les deux polluants), et en deçà des seuils de l'OMS. Aucune population n'est exposée à des dépassements des seuils réglementaires. Le territoire est en dehors des principaux axes de circulation et s'avère moins exposé que le sud de la Seine Maritime.

# PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES DES VILLES SOEURS

## 2 : SEQUESTRATION



## 2. 1 - Introduction

Deux notions sont à comptabiliser de manière distincte :

- Le stock de carbone (donnée d'état)
  - Dans le sol : sols agricoles, sols forestiers, milieux humides, espaces verts...
  - Dans la biomasse : arbres, haies

Les flux de carbone (évolution du stock annuel)

- Du sol : stockage ou déstockage annuels dans les sols naturels et agricoles ; changement d'affectation des terres
- Dans la biomasse

**Ces éléments ont été estimés en utilisant l'Outil ALDO proposé par l'Ademe, dans sa version de novembre 2018. Les données utilisées par cet outil datent de 2012.**

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

### 2.1.1 - Enjeux et définitions<sup>1</sup>

Les sols stockent, sous forme de matières organiques, deux à trois fois plus de carbone que l'atmosphère. Leur utilisation engendre des flux de CO<sub>2</sub> et a des répercussions sur l'évolution du climat. Aujourd'hui, l'enjeu est de limiter les pertes lorsqu'elles sont liées au retournement des terres et d'accroître les stocks par la promotion de pratiques agricoles et sylvicoles adaptées.

<sup>1</sup> Sources :

- ADEME, le carbone organique des sols  
 - Forêts-entreprise, <http://www.foretriveefrancaise.com> et étude INRA : quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques

■ Stocks et flux de carbone à l'échelle de la planète

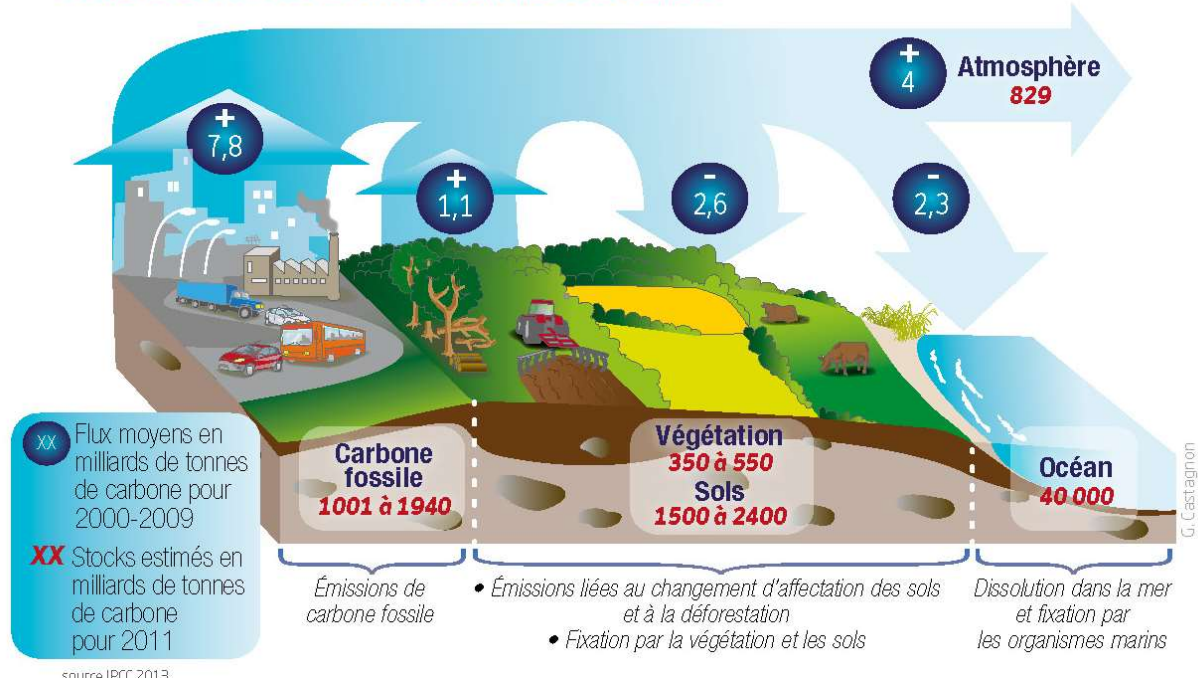


Figure 42 : stocks et flux de carbone à l'échelle de la planète

**LE STOCKAGE DE CARBONE**

Les molécules organiques produites par la photosynthèse, donc à partir de CO<sub>2</sub> capté dans l'atmosphère, constituent un stock de carbone dans les biomasses aérienne (tiges et feuilles) et souterraine (racines). Après la mort du végétal, cette matière organique restant ou retournant au sol est décomposée sous l'action de micro-organismes. Toutefois, cette décomposition étant lente et partielle, du carbone se trouve transitoirement stocké dans le sol, sous différentes formes (biomasse microbienne, humus...) avant sa minéralisation et le retour du carbone dans l'atmosphère sous forme de CO<sub>2</sub>. La biomasse végétale et le sol peuvent ainsi constituer des puits de carbone et contribuer à réduire la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

### **CARBONE DU SOL**

Expression employée afin de distinguer le réservoir de carbone que constitue spécifiquement le sol. Cela inclut différentes formes de carbone organique (humus) et de carbone minéral, y compris le charbon de bois, mais ni la biomasse souterraine (ex. : racines, bulbes, etc.), ni la faune des sols.

### **FLUX DE CARBONE**

Quantité de carbone transportée d'un réservoir à un autre, exprimé en unité de masse par unité de surface et unité de temps (ex. :  $\text{teq CO}_2/\text{ha}/\text{an}$ ).

### **RESERVOIR**

Tout système ayant la capacité d'accumuler ou de libérer du carbone.  
Un réservoir est un contenant, le stock est le contenu. Un réservoir peut être un puits ou une source de carbone.  
Deux réservoirs sont ici considérés : les sols et la biomasse.

### **PUITS**

Tout mécanisme qui absorbe un gaz à effet de serre ou un précurseur de gaz à effet de serre présent dans l'atmosphère.  
Un réservoir donné peut être un puits de carbone atmosphérique et ce, durant un certain laps de temps, quand il absorbe davantage de carbone qu'il n'en libère.

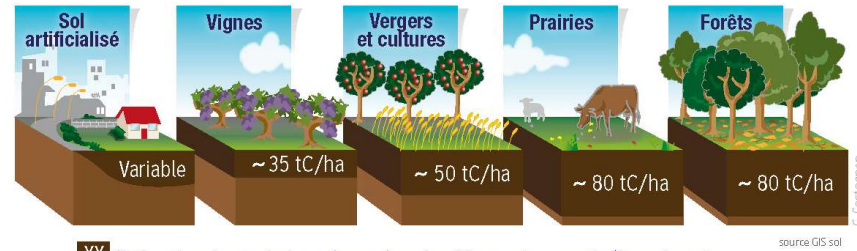
### **SOURCE**

Contraire de puits.

## STOCK

Quantité de carbone contenue dans un réservoir à un moment donné.  
 L'existence d'un stock de carbone présent dans un réservoir ne suffit pas pour que celui-ci soit un puits.  
**Synonyme** : réserve

■ Variation des stocks de carbone organique selon l'affectation des sols en France



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

Figure 43 : stocks de carbone moyen dans les sols en France

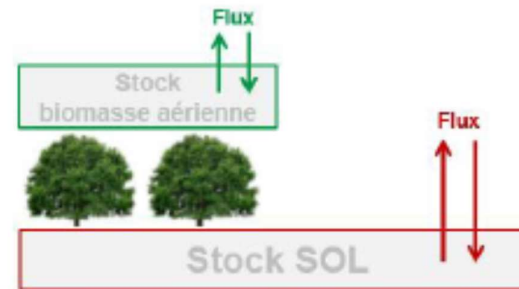


Figure 44 : notion de stock et de flux de carbone dans les sols et la biomasse (Source ESPASS)

## 2. 2 - Le stock de Carbone

Le stock de Carbone dans les sols et dans la biomasse sur la CCVS, estimé par l'outil ALDO, est de **5,9 millions de Teq CO<sub>2</sub>**, réparti ainsi :

		Stocks de carbone (tCO <sub>2</sub> eq)
Forêt		1 819 458
Prairies permanentes		922 760
Cultures	Annuelles et prairies temporaires	2 211 291
	Pérennes (vergers, vignes)	-
Sols artificiels	Espaces végétalisés	163 871
	Imperméabilisés	230 481
Autres sols (zones humides)		294 053
Produits bois (dont bâtiments)		259 218
<i>Haies associées aux espaces agricoles</i>		13 442

**Tableau 5 : stock de carbone sur la Picardie Verte selon l'outil ALDO**



### Répartition des stocks de carbone (hors produits bois) par occupation du sol de l'epci (%), 2012, état initial (2012)

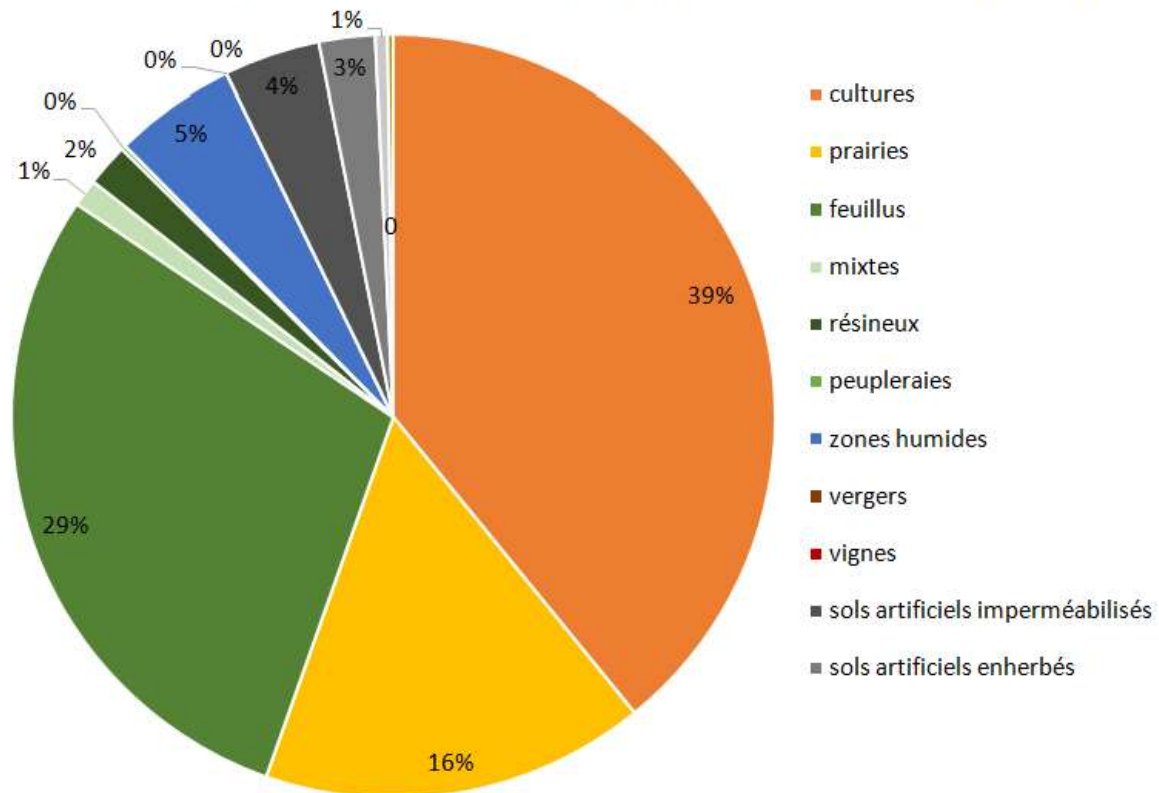


Figure 45 : répartition des stocks de carbone selon l'occupation du sol (source ALDO)

## 2.2.1 - Stocks dans les sols

L'estimation du stock de carbone présent dans chaque type de sol s'appuie sur les données du réseau national de mesure de la qualité des sols, qui estime un stock moyen de carbone par type de sol. La carte page suivante présente le taux de carbone moyen dans les sols cultivés sur la région.

Sur la base de l'occupation du sol sur le territoire, on obtient ainsi une estimation du stock présent actuellement dans les sols du territoire.

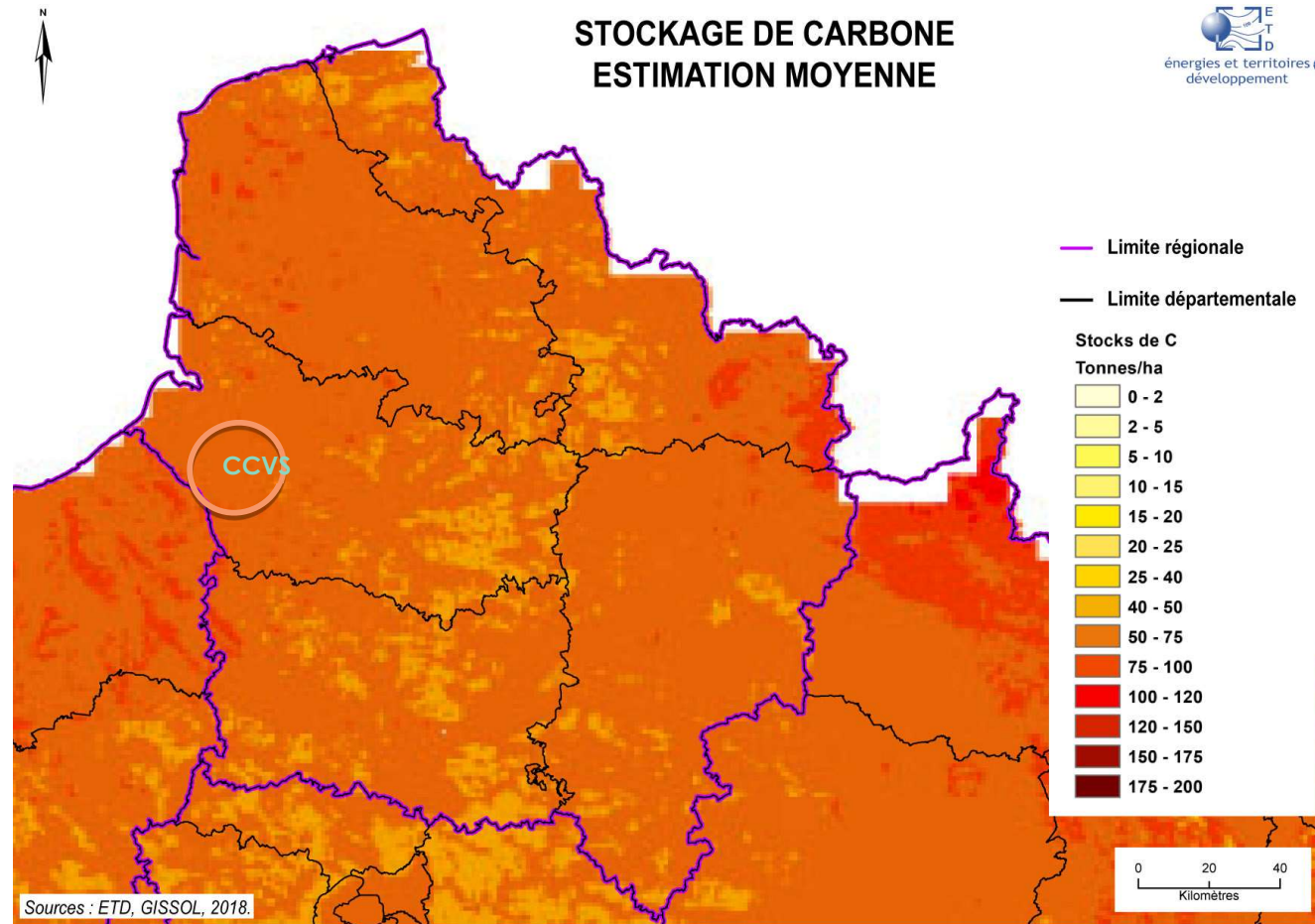


Figure 46 : stock de carbone moyen dans les sols cultivés

Le stock dans les sols est estimé à 77% du stock total de Carbone sur la Communauté de communes des Villes Sœurs, soit 4,5 millions de Teq CO<sub>2</sub>. Près de 50% de ce stock est constitué par les sols de cultures, 20% par les sols de prairie, 16% par les sols des boisements de feuillus et 6% par les sols des zones humides.

### Répartition des stocks de carbone dans les sols et la litière par occupation du sol de l'epci (%), état initial (2012)

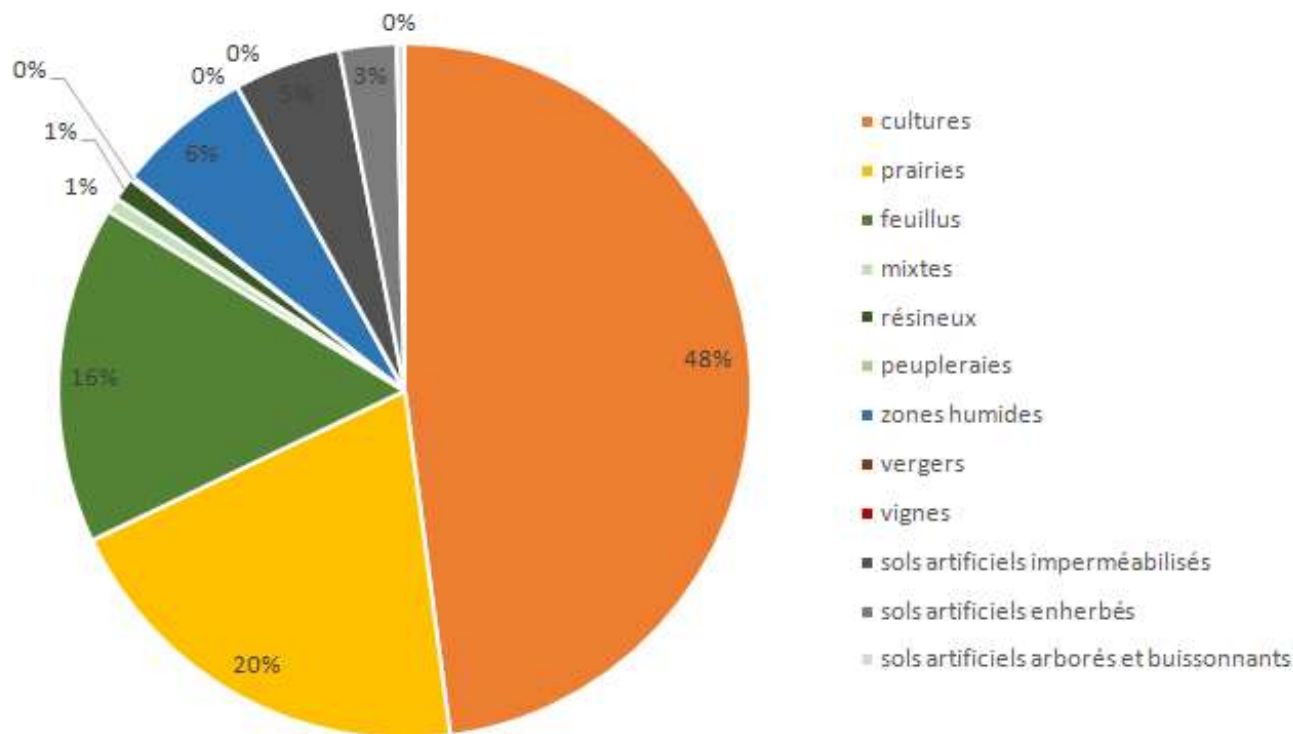


Figure 47 : répartition des stocks de carbone dans les sols et la litière (Source ALDO)

## 2.2.2 - Les stocks dans la biomasse

Les stocks dans la biomasse représentent 18% du stock de carbone total du territoire soit environ 1 millions de Teq CO<sub>2</sub>. Les feuillus représentent 88% de ce stock, les autres boisements et haies constituant le reste.

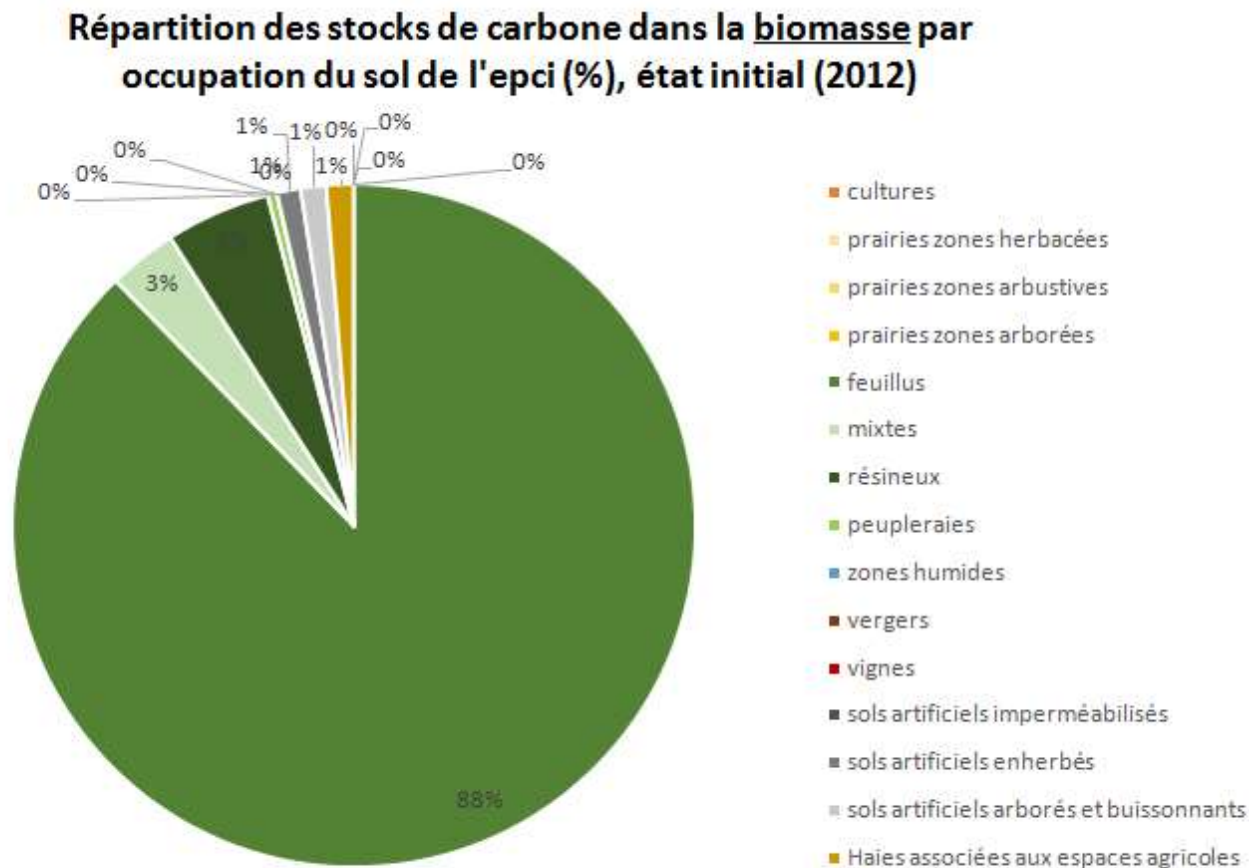


Figure 48 : répartition des stocks de carbone dans la biomasse (Source ALDO)

## 2. 3 - Les flux de Carbone

Les flux de Carbone dans les sols et dans la biomasse sont estimés par l'outil ALDO à un peu plus de 16 000 Teq CO<sub>2</sub>. La répartition est précisée dans le tableau ci-dessous.

		Flux de carbone (tCO <sub>2</sub> eq/an)*
Forêt		-15 594
Prairies permanentes		0
Cultures	Annuelles et prairies temporaires	0
	Pérennes (vergers, vignes)	0
Sols artificiels	Espaces végétalisés	-123
	Imperméabilisés	564
Autres sols (zones humides)		0
Produits bois (dont bâtiments)		-929
<i>Haies associées aux espaces agricoles</i>		

**Tableau 6 : flux de carbone dans les sols selon l'outil ALDO**

Ces résultats précédents montrent actuellement un stockage annuel de carbone sur le territoire grâce notamment aux espaces forestiers pour 15 500 Teq CO<sub>2</sub>, et aux produits bois pour un peu plus de 900 Teq CO<sub>2</sub>.

En revanche, l'artificialisation des terres libère dans l'atmosphère environ 560 Teq CO<sub>2</sub> par an.

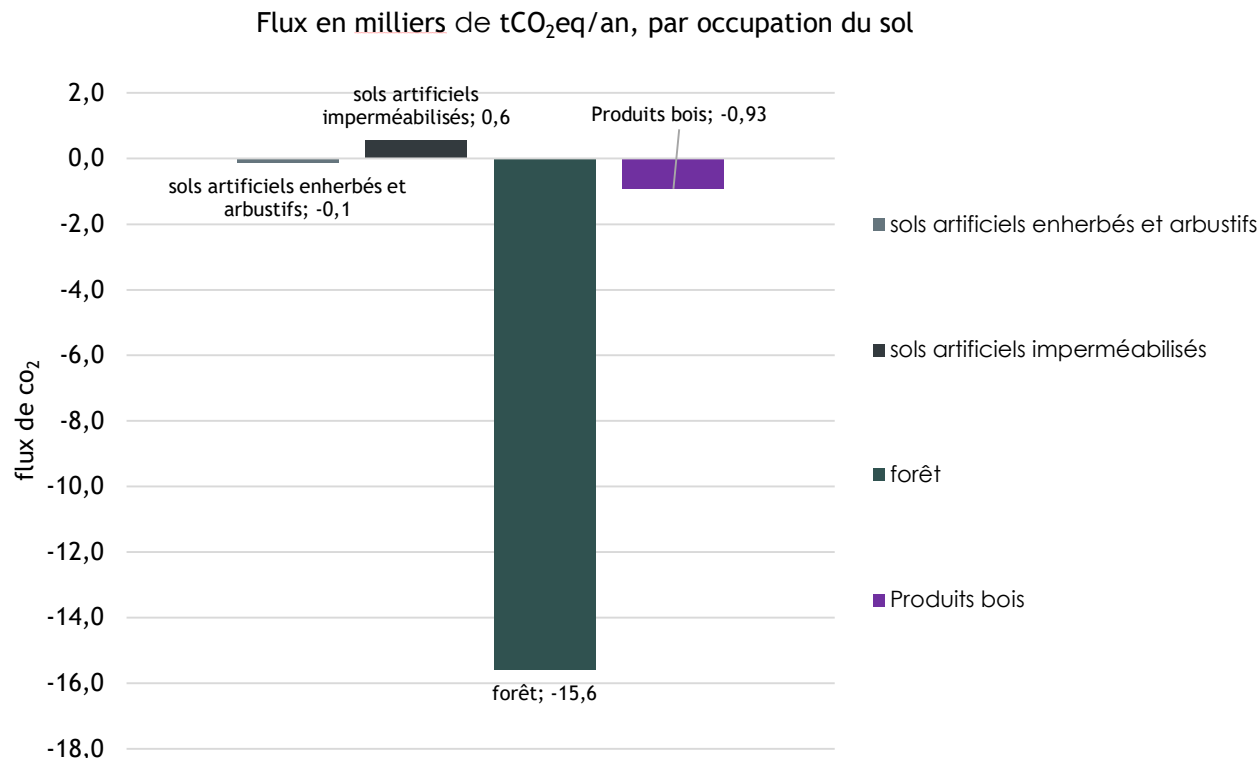


Figure 49 : flux de carbone en Teq CO<sub>2</sub>

Ce stockage annuel de l'ordre de **16 000 Teq CO<sub>2</sub> au total** est cependant à mettre en regard des émissions de GES du territoire de l'ordre de 372 000 Teq CO<sub>2</sub> pour les émissions directes et de 524 000 Teq CO<sub>2</sub> pour les émissions totales.

**Ce stockage annuel représente donc environ 4% des émissions directes de GES du territoire.**

Le schéma suivant met en regard les différents flux sur le territoire.

# Bilan des émissions directes de GES, du stockage et des stocks de carbone

En Teq CO<sub>2</sub>

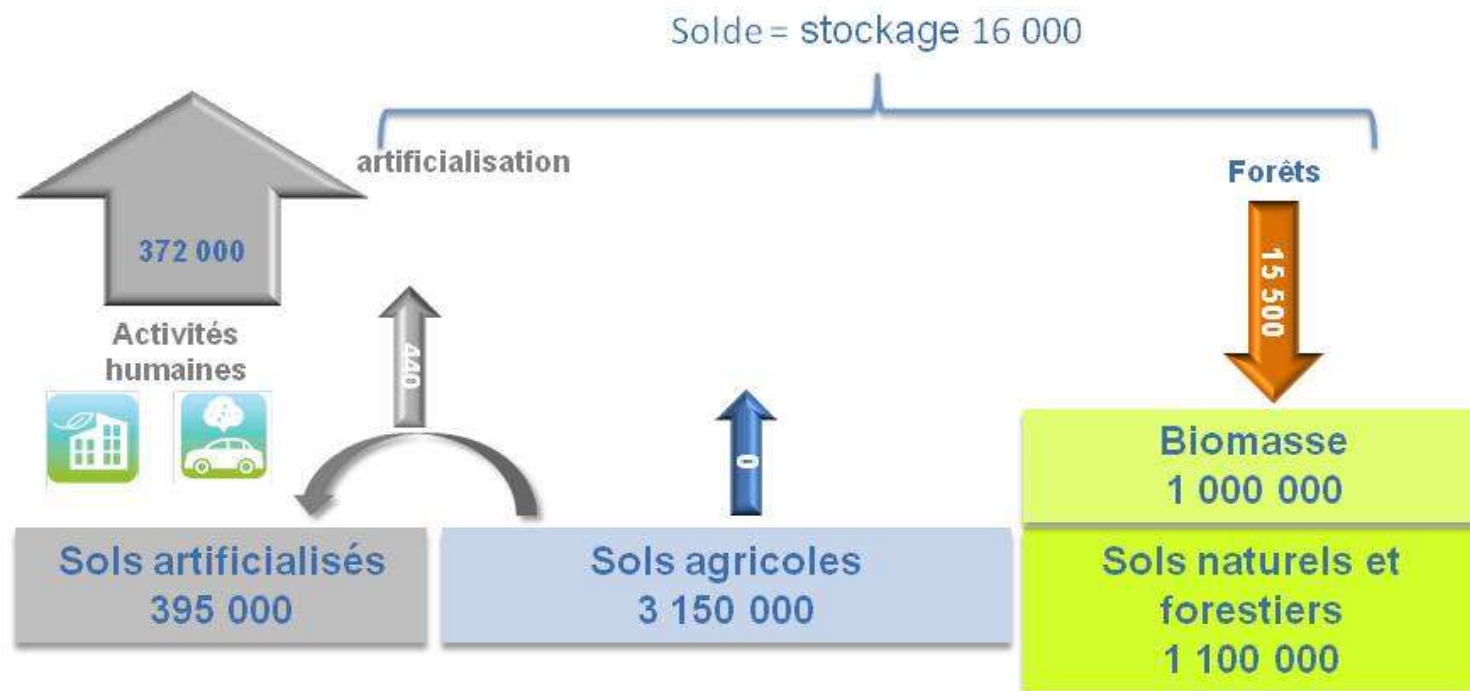
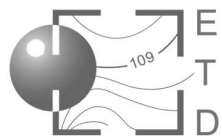


Figure 50 : bilan du stockage et du déstockage annuel du carbone sur la CCVS au regard des émissions de GES et des stocks présents sur le territoire

# PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES DES VILLES SOEURS

## 3 : ETAT DES LIEUX ENERGETIQUE

Juillet 2020





## 3. 1 - Introduction

Ce document synthétise les résultats de l'étude de Planification Energétique de la Communauté de Communes des Villes-Sœurs.

L'objectif de la phase de l'état des lieux énergétique du territoire est de connaître le profil énergétique (acteurs, consommation, production, réseaux) en profondeur.

Cette étape s'est basée sur les documents d'urbanisme locaux, sur les informations des acteurs locaux de la maîtrise de l'énergie et du développement énergies renouvelables, le recensement de tous les moyens et projets d'énergies renouvelables et le diagnostic des réseaux de gaz et électricité en partenariat avec les gestionnaires de réseaux.

La modélisation des consommations a été effectuée grâce à l'outil PROSPER, pour l'année de référence 2012 ; les productions d'énergie ont été déterminées pour les années 2012 et 2014, pour aboutir à une balance énergétique pour l'année 2012 présentée en conclusion.

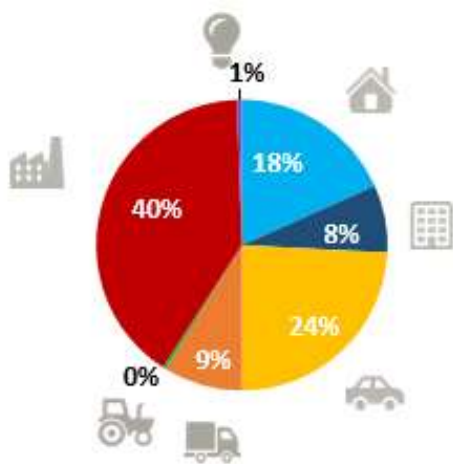
L'état des lieux énergétique est réalisé pour les secteurs industriels, résidentiel, tertiaire, de la mobilité, du fret et de l'agriculture. Le détail méthodologique par secteurs est donné dans le rapport dédié de l'Etude de Planification et de Programmation Energétique (EPE).

## 3. 2 - Caractéristiques énergétiques du territoire

La Communauté de Communes des Villes-Sœurs consomme en moyenne **1 688 GWhEF/an**, soit **44 MWhEF/hab.an**.

**L'industrie** est le 1<sup>ier</sup> poste de consommation énergétique sur le territoire, loin devant les autres secteurs. Rapporté à l'habitant, il est supérieur aux deux moyennes départementales.

**La mobilité** est le deuxième secteur consommation d'énergie avec un quart des consommations. Le troisième secteur est celui du **résidentiel** qui ne représente que 18% des consommations.



**Figure 51 : Répartition des consommations énergétiques par secteur**

Source : PROSPER®, Energies demain.

	CCVS		80	76
	GWhEF/an	MWhEF /hab.an	MWhEF /hab.an	MWhEF /hab.an
Mobilité	408	10,5	6,8	6,3
Résidentiel	309	8,0	8,0	7,3
Tertiaire	127	3,3	3,7	3,5
Industrie	680	17,6	14	16*
Fret	149	3,8	3,1	6,1
Agriculture	5,7	0,1	0,7	0,5
Autres	9	0,2	0,2	NC
<b>TOTAL</b>	<b>1688</b>	<b>44</b>	<b>36,5</b>	<b>39,9</b>

\* Source différentes observatoire normandie et données distributeurs pour la Somme  
 NC : Non Communiqué pour cause de différence de méthodologie entre les observatoires Hauts de France et Normandie

**Tableau 7 : Consommations par secteur et correspondance par habitant ;** Source : PROSPER®, Energies demain.

### Mix énergétique

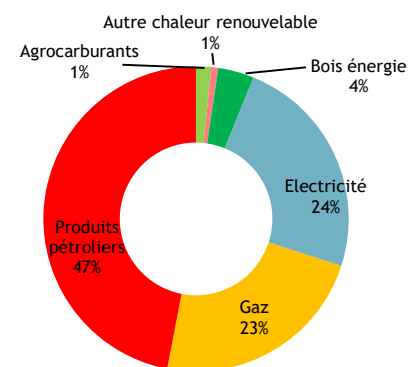
Lorsque les consommations issues des produits pétroliers (47%) sont ajoutées à celles liées au gaz (23%), ce sont **plus des 2/3 des consommations qui sont issues d'énergies fossiles carbonées.**

La demande en produits pétroliers est surtout due aux transports (total de 408 GWhEF/an) et au fret (total de 149 GWhEF/an). Les énergies fossiles carbonées sont globalement fortement représentées au sein de chaque secteur. Ils sont également présents dans le secteur de l'industrie (qui est fortement développé sur le territoire), car ils représentent près des 2/3 des consommations de ce secteur (total de 680 GWhEF/an).

Le **Bois -énergie** est 1<sup>ière</sup> source d'énergie renouvelable du territoire, avec 4% des consommations. Il apparaît de manière significative dans le secteur résidentiel, avec 21 % du mix énergétique du secteur.

Par ailleurs, 24% des consommations énergétiques du territoire sont électriques (402 GWhEF/an).

Les consommations d'énergie ont un coût considérable pour le territoire. Chaque année la **facture énergétique du territoire atteint 159 millions d'euros**, portée essentiellement par les ménages (résidentiel et mobilité), à hauteur de 88 millions d'euros. La facture énergétique des ménages s'élève à 4 000 euros en moyenne par an. Les acteurs économiques (industrie, fret, tertiaire) se divisent le reste de la facture, à savoir 71 millions d'euros.



**Figure 52 : Mix énergétique tous secteurs confondus**

Source : PROSPER®, Energies demain.

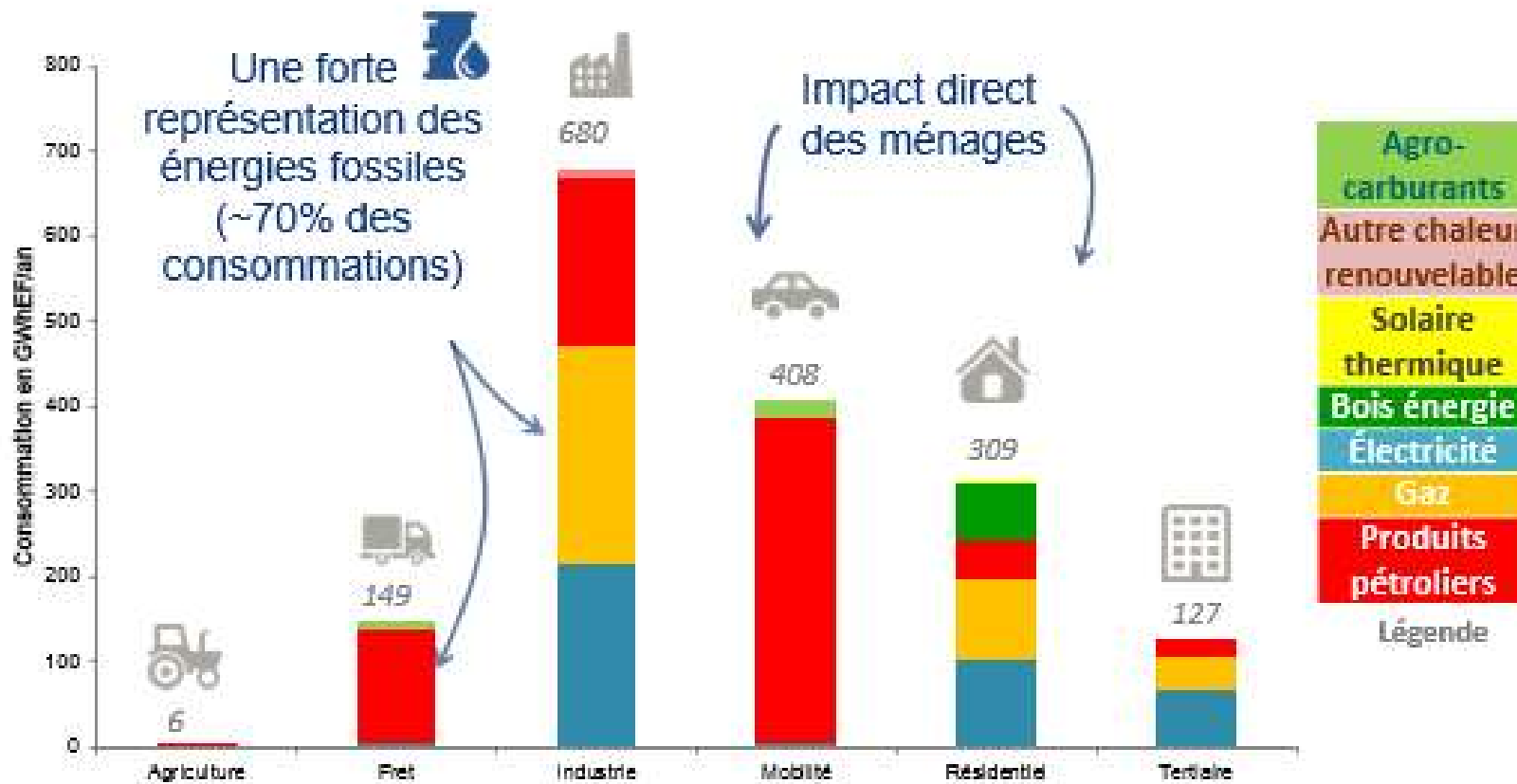
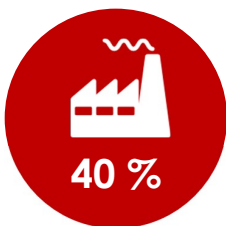


Figure 53 : Consommation de la CCVS par secteur et par énergie

### 3. 3 - Consommations d'énergie par secteurs d'activités

#### 3.3.1 - L'industrie



La consommation énergétique de l'industrie s'établit à **680 GWhEF/an**, faisant du secteur le 1<sup>er</sup> poste de consommation de la CCVS. Plus de 40% des consommations de ce secteur est lié à l'usine Verescence basée au Tréport mais dont une partie de la production a été transférée à St Quentin la Motte en 2016 avec l'ouverture de l'usine SGD Pharma. D'autres entreprises importantes peuvent être identifiées sur le territoire comme la Fonderie SIVAL ou SOPPRAGLO.

**680 GWhEF/an**

Au niveau du **mix énergétique**, les consommations du secteur sont relativement équilibrées entre gaz naturel (38 %), produits pétroliers (28 %) et électricité (32 %).

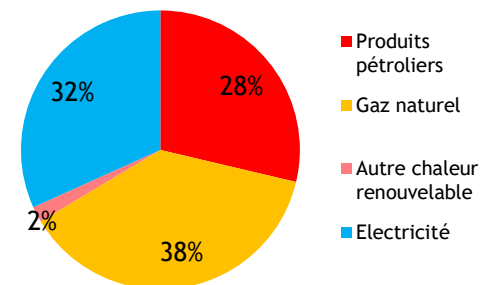


Figure 54 : Mix énergétique du secteur de l'industrie

Consommation d'électricité de l'industrie par commune (en GWhEF/an)



Figure 56 : Carte des consommations d'électricité de l'industrie de la CCVS (2012)

Consommation de gaz de l'industrie par commune (en GWhEF/an)



Figure 55 : Carte des consommations de gaz de l'industrie de la CCVS (2012)

### 3.3.2 - Le résidentiel



310 GWh<sub>EP</sub>/an  
 17 200 résidences principales  
 79% Maisons Individuelles

Le secteur résidentiel présente une consommation totale de **310 GWh<sub>EP</sub>/an soit 18%** des consommations du territoire. L'enjeu principal du secteur est lié au chauffage, qui contribue à 73 % des consommations. Le mix énergétique du territoire est équilibré :

- Le gaz et l'électricité représentent les 2/3 du Mix
- La part du bois énergie est importante (21 %)
- Part encore importante de produits pétroliers (13 %)
- Absence de chauffage urbain

Pour les logements consommant de l'électricité, l'efficacité énergétique est l'enjeu majeur, la substitution par une énergie renouvelable est en effet plus difficile à cause de coûts de travaux importants. De plus, une augmentation importante des coûts de l'électricité étant attendue pour ces prochaines années<sup>2</sup>, les factures des ménages seront par conséquent appelées à augmenter, accentuant le risque de précarité énergétique. Le caractère rural du territoire favorise l'utilisation du bois-énergie. Ce vecteur énergétique est principalement déployé en maisons individuelles via des systèmes de chauffage individuel de types cheminés ou poêles à bois.

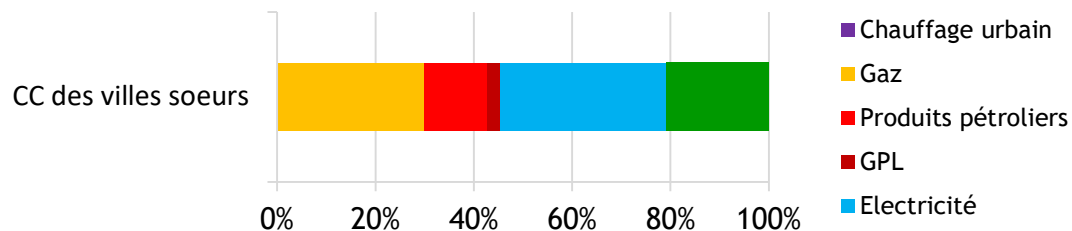


Figure 57 : Mix énergétiques du secteur résidentiel de la CCVS

Source : PROSPER®, Energies demain.

<sup>2</sup> Dans son rapport de 2012, la cour des comptes prévoyait en effet une augmentation du coût de l'électricité de 50 % d'ici à 2020.

En ce qui concerne la performance des bâtiments, la consommation moyenne par m<sup>2</sup> du secteur est de 206 kWhEF/m<sup>2</sup>.an, moyenne supérieure au département de la Somme (182 kWhEF/m<sup>2</sup>.an) et de la Seine Maritime (159 kWh/m<sup>2</sup>.an). Il existe cependant d'importantes disparités entre les territoires, la performance s'échelonnant entre 158kWh/m<sup>2</sup> et 238 kWh/m<sup>2</sup>. Ces différences sont principalement dues à l'âge des logements qui composent le parc et aux différentes vagues d'urbanisation connues par les communes. En moyenne 55% du parc a été construit avant 1970 (première réglementation thermique 1974).



Figure 58 Année de construction des logements de la CCVS

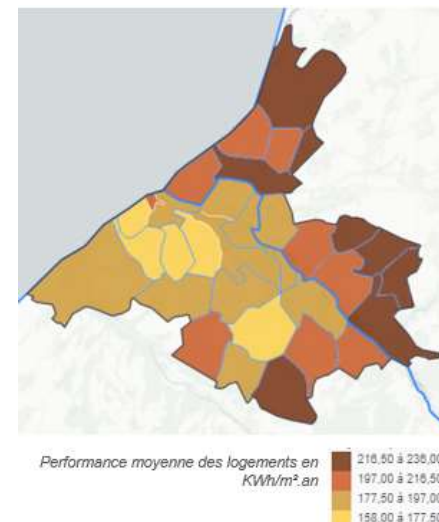


Figure 59 Performance moyenne des logements de la CCVS à l'IRIS

L'analyse suivante se concentre sur les bâtiments à rénover prioritairement, c'est-à-dire sur les étiquettes E, F et G. Selon les communes, entre 14 % et 56 % des logements sont concernés ; l'enjeu est particulièrement important sur le Nord Est du territoire avec des parts de logements à rénover généralement comprises entre 40% et 50%.

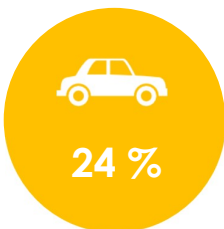
Cependant en nombre de logements ce sont bien les pôles qui concentrent le plus de logements à rénover. Eu, Le Tréport et Mers les bains regroupent 35% des logements à rénover.

Au total, près de **6600 logements** représentant 38% du parc sont des « passoires énergétiques » (étiquettes DPE E, F ou G), ce qui souligne la nécessité d'agir sur ce volet. Il s'agit en effet d'un enjeu particulier pour le territoire afin de tendre vers une plus grande maîtrise de l'énergie. Plus de **5300 logements** peuvent être qualifiés d'intermédiaires (étiquette D). La rénovation de ces derniers est à envisager en fonction des opportunités et des enjeux propres à chaque opération (réalisation de travaux, diminution des charges pour les publics précaires).

Enfin, plus de **5300 logements** représentant 30 % du parc principal ne nécessitent pas de travaux de rénovation thermique importants dans l'immédiat (étiquettes A, B ou C). Des actions ponctuelles peuvent cependant être envisagées en fonction des opportunités.

Le territoire est également caractérisé par un nombre important de résidences secondaires (5300). Pour ce type de résidence les problématiques de rénovations sont complexes, leur faible taux d'occupation en hiver rendant les taux de retours sur investissement plus importants.

### 3.3.3 - La mobilité



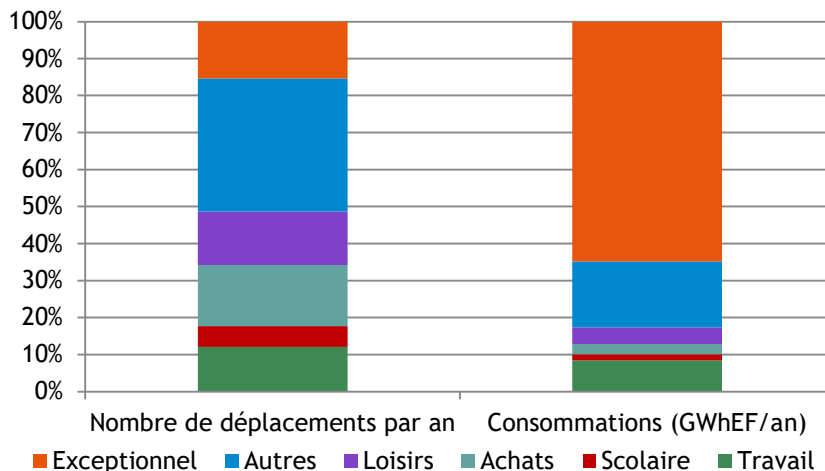
**408 GWh<sub>EF</sub>/an**  
**258 millions de voyageurs.km/an**

Le secteur de la mobilité (mobilité quotidienne et occasionnelle longue distance) constitue le 2<sup>ème</sup> poste de consommations avec **408 GWh<sub>EF</sub>/an** (24 % de la consommation globale).

Le territoire est caractérisé par une part importante de déplacements occasionnels/longues distances. Ces déplacements de plus de 80km réalisés par les usagers du territoire ou par les touristes se rendant sur le territoire représentent 65% des consommations du secteur.

La mobilité quotidienne générée par les habitants, les entreprises et services de proximité représente quant à elle 85% des déplacements et 35% des consommations.

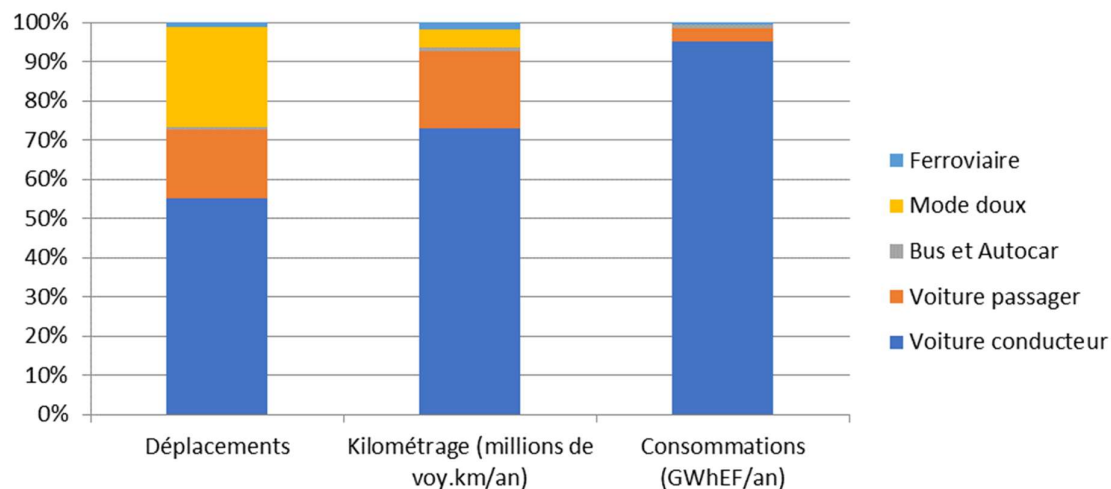
Les motifs de déplacements quotidiens concernent en premier lieu le motif autre : rendez-vous médicaux et administratifs, visites à des proches, déplacements inhérents à l'activité professionnelle hors domicile-travail (livraisons, tournées). Les achats et loisirs représentent près du tiers des déplacements quotidiens mais seulement 7% des consommations du fait de la proximité de ces services. Enfin, le motif travail représente 12% des déplacements et 8% des consommations.



**Figure 60 Répartitions des déplacements et des consommations par motif pour le territoire de la CCVS**

Concernant les déplacements quotidiens, la CCVS est très dépendante de la voiture du fait de son caractère rural. En effet, la voiture représente 72 % des déplacements quotidiens des habitants du territoire (conducteur 55 % et passager 17 %) et 99% des consommations d'énergie. Cependant, 67 % des déplacements se font à moins de 10 km, ce qui suggère de nombreuses opportunités d'action en faveur de l'écobilité. Les déplacements quotidiens en transports en commun (ferroviaires et routiers) sont marginaux (2%). En revanche les mode doux sont utilisés pour 20% des déplacements, en quasi-totalité pour des déplacements de moins de 10km (scolaires, achats, loisirs).





**Figure 61 : Répartition des déplacements, kilométrage et consommations liés à la mobilité quotidienne par mode de déplacement pour la CCVS**

Source : PROSPER®, Énergies Demain.

La consommation moyenne par habitant sur l'ensemble du territoire liée à la mobilité est supérieure aux moyennes départementales : 10 MWhEF/hab.an pour la CCVS contre 6,8 MWhEF/hab.an pour la Somme et 6,3 MWhEF/hab.an pour la Seine Maritime. Cette consommation élevée est liée à l'attractivité touristique du territoire.

La comparaison des déplacements originaires des communes avec les déplacements à destination de celles-ci permet de juger de l'équilibre d'un territoire entre les besoins de déplacements humains et l'offre locale. Le graphique ci-dessous montre clairement l'effet attractif du territoire pour les déplacements exceptionnels longue distance. Par contre, au quotidien, les déplacements sont plutôt équilibrés ce qui montre une bonne répartition des emplois et des services.

La répartition spatiale de ces distances est révélatrice de la proximité des emplois et services dans les pôles (Eu, Le Tréport Mers les bains). A l'inverse les distances quotidiennes sont plus importantes en périphérie (Woignarue, Melleville, Allenay).

### 3.3.4 - Le fret



**149** GWh<sub>EF</sub>/an  
**924** millions de  
tonnes.km/an

Le transport de marchandises génère une consommation de **149 GWh<sub>EF</sub>/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 %).

Les besoins en flux de transport sont de **924 millions de t.km/an<sup>3</sup>** et font apparaître principalement deux modes de transport : le routier (24% des flux et 76% des consommations) et le maritime (70% des flux et 14% des consommations).

Les consommations liées aux flux internationaux représentent 41% du bilan, les flux nationaux 46% et les flux régionaux seulement 13%.

Au niveau de l'équilibre origine/destination, les flux sortants dépassent les flux entrants, de manière très marquée à l'échelle internationale.

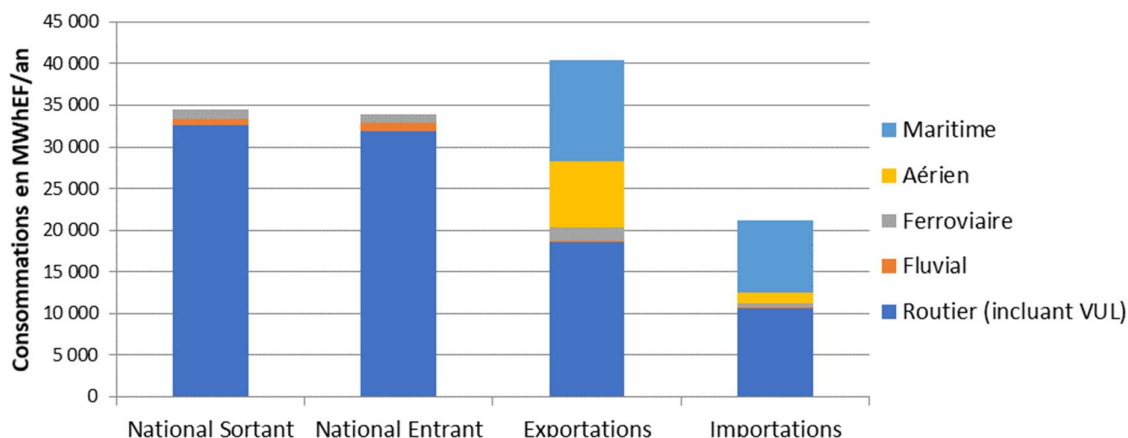


Figure 62 : Répartition des consommations de fret par mode de transport et par portée pour la CCVS

Les marchandises transportées sont principalement des produits agricoles et des produits manufacturés (flaconnages issus de Verescence et SGD pharma notamment).

<sup>3</sup> La tonne-kilomètre (t.km) est une unité de mesure de quantité de transport correspondant au transport d'une tonne sur un kilomètre

### 3.3.5 - Le tertiaire

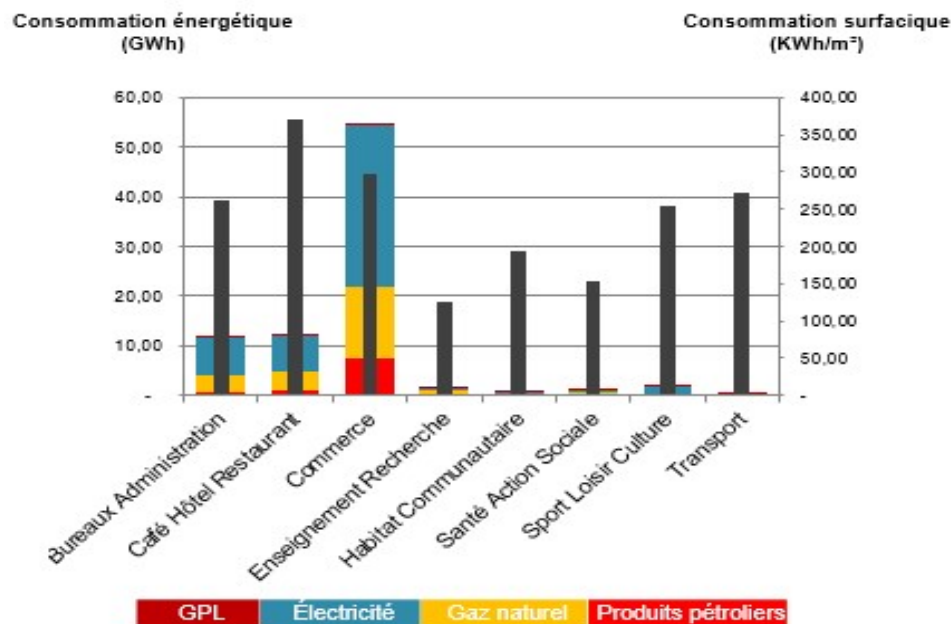


127 GWh<sub>EF</sub>/an

Le secteur tertiaire (bâtiments publics et privés) représente une demande de **127 GWh<sub>EF</sub>/an** correspondant à 8 % du bilan global de l'ensemble du territoire. Il s'agit d'un poste marginal dans le bilan de consommations du territoire. Ce sont 34 % des consommations du secteur qui relèvent du domaine public ou parapublic. Cette part de consommation émane directement de l'action des collectivités locales. Côté tertiaire privé, les collectivités disposent de leviers d'action indirects via l'animation de territoire et la politique d'aménagement.

- **Tertiaire privé :**

Les commerces constituent une cible importante, représentant 65 % des consommations énergétiques du tertiaire privé. Ces consommations viennent surtout des usages d'électricité (59 % des consommations) et de gaz (28% des consommations). La consommation surfacique moyenne des bâtiments tertiaires privés est de 287 kWh<sub>EF</sub>/m<sup>2</sup>, moyenne légèrement supérieure à celles de la Seine Maritime (270 kWh<sub>EF</sub>/m<sup>2</sup>.an) et de la Somme (280 kWh<sub>EF</sub>/m<sup>2</sup>.an). Les consommations surfaciques les plus importantes sont recensées au niveau des cafés hôtels et restaurants, des bâtiments de sports, loisirs et culture (peu nombreux) et des bureaux. Le graphique ci-dessous représente, pour chaque branche du secteur, la consommation globale par source d'énergie en barres épaisses, et la consommation surfacique en fines barres grises.

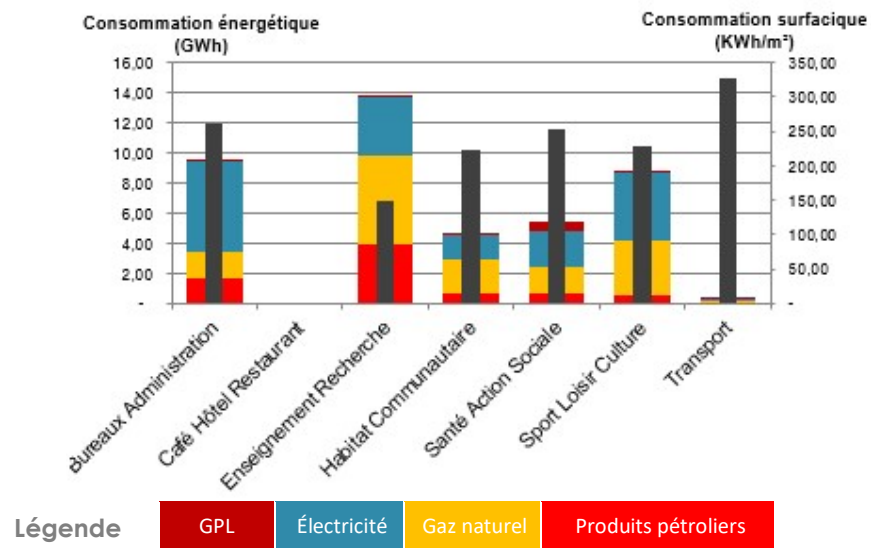


**Figure 63 : Répartition des consommations brutes et surfaciques par activité et vecteur énergétique des établissements tertiaires privés de la CCVS**

- **Tertiaire public :**

Les bâtiments les plus consommateurs sont les bureaux-administration et les locaux d'enseignement-recherche, qui représentent 55 % des consommations du secteur public.

Le mix énergétique des bâtiments tertiaires publics est partagé entre l'électricité, les produits pétroliers et le gaz naturel, suivant les usages.



**Figure 64 : Répartition des consommations brutes et surfaciques par activité et vecteur énergétique des établissements tertiaires publics de la CCVS**

Les communes d'Eu et du Tréport regroupent plus de la moitié des consommations du tertiaire public.

### 3.3.6 - L'agriculture



L'agriculture est une activité économique non négligeable pour le territoire. Elle y occupe également une place remarquable avec 61 % de la surface du territoire qui lui est destinée. Néanmoins, dans le bilan global des consommations, son impact est négligeable (0,3%).

Le secteur est particulièrement dépendant des produits pétroliers qui représentent 87 % 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.

L'impact de l'agriculture sur la transition énergétique et environnementale du territoire va cependant au-delà des consommations directes d'énergie :

- L'activité agricole présente en effet d'importants potentiels de production d'énergies renouvelables (méthanisation, panneaux solaires sur les toits des bâtiments agricoles) qui seront étudiés en seconde partie de l'étude.
- L'impact de l'agriculture sur le transport de marchandises est important.
- Les émissions de gaz à effet de serre non énergétiques liées à ce secteur sont importantes.

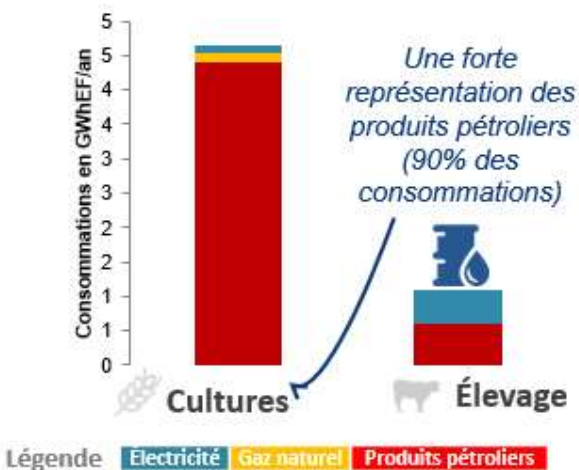


Figure 65 : Répartition des consommations par source d'énergie sur le territoire de la CCVS  
Source : Observatoire avec mix énergétique détaillé.

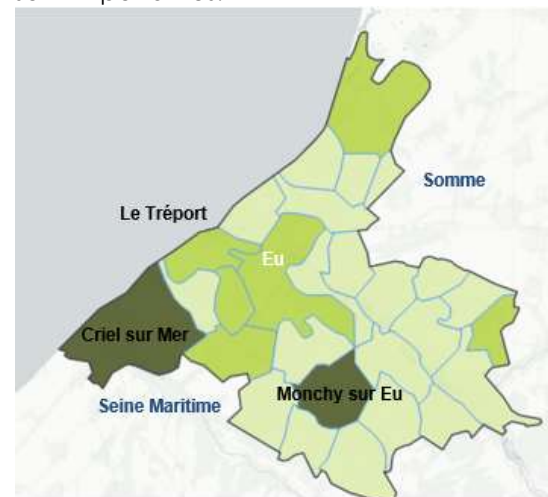


Figure 66 : Consommations du territoire liées à l'agriculture à la maille communale en MWh<sub>EF</sub>/an  
Source : Observatoire avec mix énergétique détaillé.

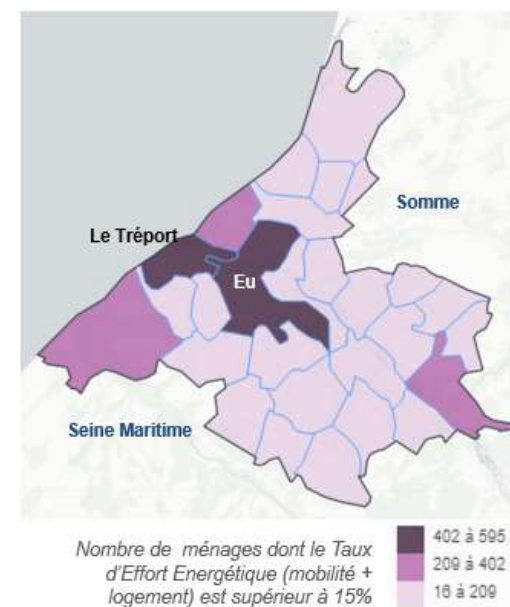
### 3.3.7 - La précarité énergétique sur le territoire

La précarité énergétique est définie ainsi : « est en précarité énergétique [...] une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires, en raison notamment de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat » (loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dite « Grenelle II », Article 3 bis A). Dans le cadre de l'état des lieux des consommations énergétiques du territoire sont considérés en précarité énergétique les ménages disposant d'un Taux d'Effort Énergétique (logement et mobilité) supérieur à 15 %. Le Taux d'Effort Énergétique (TEE) correspond à la part du revenu disponible consacrée aux dépenses énergétiques du logement et de la mobilité quotidienne.

D'après les données extraites de l'outil SITERRE® développé par Énergies Demain, plus de **3700 ménages** du territoire disposent d'un TEE supérieur à 15 % et seraient donc en situation de précarité énergétique. Relativement à la population locale, ce sont 21 % des ménages qui sont concernés. Eu et le Tréport sont les communes regroupant le plus de ménages en précarité du fait de leur population mais la part des ménages concernés y est faible (13% et 15%). A l'inverse les communes du Sud du territoire (Le Mesnil Réaume, Melleville, Millebosc) ainsi qu'Embreville et Allenay affichent des parts de ménages en précarité supérieures à 30%.

Sur le territoire, la facture énergétique moyenne des ménages est d'environ **4000€** par an.

La majorité des ménages en précarité sont des propriétaires, occupants généralement des maisons individuelles. Pour ces ménages, une rénovation performante des logements apparaît ainsi comme un levier considérable pour sortir de la précarité.



**Figure 67 : La précarité énergétique par iris exprimée en nombre de ménages à TEE supérieur à 15 % de leurs revenus disponibles**

Source : Siterre®, Energies Demain.

#### ZOOM sur les SLIME

Un SLIME est un programme d'action de maîtrise de l'énergie en faveur des ménages modestes et destiné aux collectivités locales. Deux appels à candidatures sont lancés chaque année par le CLER : 30 septembre et 31 mars.

L'action d'un SLIME se déroule en 3 phases :

- L'organisation d'une chaîne de détection
- La réalisation d'un diagnostic sociotechnique au domicile des ménages identifiés
- L'orientation des ménages vers des solutions durables et adaptées pour sortir de la précarité énergétique

## 3. 4 - État des lieux des installations ENR sur le territoire

Dans cette partie est détaillé l'ensemble du recensement des productions d'énergies renouvelables sur le territoire. Les bases de données utilisées pour construire ce bilan ont été extrêmement variées. Elles ont fait l'objet de multiples recoupements entre elles, complétés par des renseignements pris localement par les consultants du groupement.

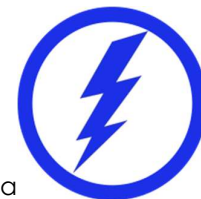
De manière générale, les moyens de production renouvelables sur le territoire se concentrent autour de deux grands types de productions, mais le mix énergétique est relativement varié, avec 5 types d'installations recensés. Le bilan présenté ici s'attache à mettre en valeur ces installations afin de nourrir la réflexion future sur un développement et mettre en avant les dynamiques actuelles ainsi que les filières qui pourraient être développées.

Plusieurs types d'énergie renouvelable n'ont pas pu faire l'objet d'un recensement exhaustif en l'absence de bases de données existantes : le petit éolien ou les chauffe-eaux solaires individuels.

L'ensemble de ces équipements ne constitue néanmoins qu'une faible part des installations et des productions, ne pas les recenser ne remet pas en cause les ordres de grandeur de production totale et l'appréciation du paysage énergétique sur le territoire.

Les projets sont également recensés lorsque des informations ont été recueillies sur l'une ou l'autre des filières. L'état des lieux présenté ici est une photographie à un instant « t » de la vie de la Communauté de Communes des Villes-Sœurs, le plus exhaustif possible.

### 3.4.1 - Productions d'électricité renouvelable



La production d'électricité renouvelable sur le territoire s'opère par des installations de différents types que nous détaillons, des moyens dits centralisés qui correspondent à des installations d'assez grande puissance et qu'il est possible de recenser en détail et des moyens de production diffus, qui sont les installations photovoltaïques individuelles, pour lesquels notre connaissance est territoriale, à l'échelle de la commune.

#### 2.4.1.1. Installations éoliennes

La communauté de communes des Villes-Sœurs comporte une capacité éolienne installée importante, répartie sur tout le territoire. Le territoire de la communauté de communes des Villes-Sœurs compte en novembre 2018 30 mâts répartis sur 8 parcs, pour une puissance de 64,6 MW et un **productible estimé à 142 GWh/an**. Ce chiffre correspond à l'équivalent de 2 200 heures de fonctionnement par an à pleine puissance (taux de charge d'environ 25%).

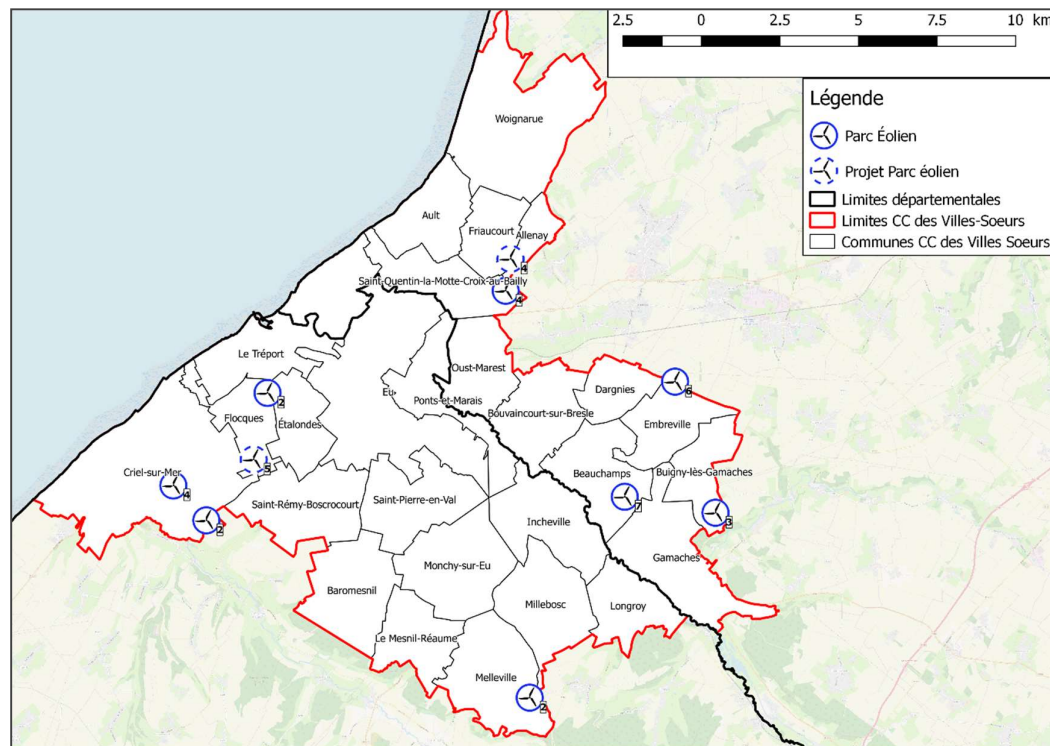


Concernant les éoliennes en projet, 5 mâts sont en cours de construction et 4 mâts sont en cours d'instruction. Ceci représenterait une augmentation de puissance de respectivement 11,5 MW (soit **25 GWh/an**) et 9,2 MW (soit **20 GWh/an**).

Pour effectuer ce recensement nous avons utilisé la base de données des installations éoliennes (en fonctionnement, en instruction, refusées, abandonnées) de la DREAL Hauts-de-France et de la DREAL Normandie à date du 7 Septembre 2018.

En 2012, la production était de 67,5 GWh/an.

**Figure 68 : Mâts éoliens sur le territoire de la communauté de communes Villes-Sœurs (Source DREAL, 7 septembre 2018)**





### 2.4.1.2. Electricité éolienne maritime

L'implantation d'éoliennes au large du territoire de la communauté de communes des Villes-Sœurs ne fait pas partie stricto sensu de la mission de l'EPE. La maîtrise des projets est assurée par l'Etat et il a été convenu que les productions énergétiques futures des 6 parcs en projets sur le littoral métropolitain ne seraient pas pris en compte dans les bilans territoriaux des Régions ou des territoires attenants.

Le territoire est concerné par le projet au large du Tréport comportant 62 éoliennes pour une puissance totale de 496 MW. Les enquêtes publiques ont été ouvertes le mardi 16 Octobre 2018. Le projet est développé par ENGIE et il est prévu qu'il entre en fonctionnement à l'horizon 2021.



Figure 69 : Position du projet de parc éolien offshore du Trépot (source : site dédié au projet <https://dieppe-le-trepot.eoliennes-mer.fr/>)

### 2.4.1.3. Installations photovoltaïques

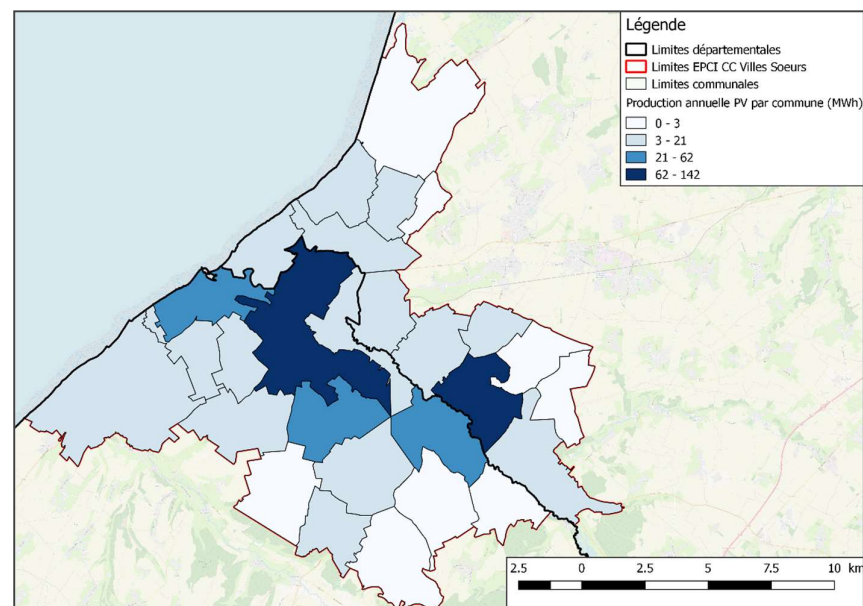


#### Puissances installées par communes

Bien que les productions renouvelables ne puissent être connues de manière exhaustive grâce aux données des distributeurs, il est possible de connaître le nombre d'installations et la puissance raccordée par commune. Le dernier inventaire de ce type est celui de 2016. Les installations répertoriées sont celles soumises à tarif d'achat, ce qui représente pour l'instant une grande majorité des installations mais pourrait évoluer dans l'avenir avec l'évolution du soutien aux EnR et l'émergence de nouvelles pratiques comme l'autoconsommation. La diffusion par les gestionnaires de réseau, comme ENEDIS, de données producteurs à des échelles plus réduites est un enjeu d'importance dans l'avenir pour la planification énergétique. Depuis fin novembre 2017, les données du registre national des installations de production d'électricité et de stockage ont été rendues publiques à l'échelle de l'installation pour les installations de puissance supérieure à 36 kW et de manière agrégée pour les autres installations. Ce registre contient les données à jour au 31 Octobre 2017. Les informations présentées dans le registre sont actuellement moins complètes que l'inventaire fourni à l'échelle communale, aussi elles ne sont utilisées qu'en complément.

La transmission de ces données selon des mailles réseautiques, par exemple à l'échelle d'un départ HTA ou d'un poste de transformation, est également un sujet de discussion avec les distributeurs.

La puissance cumulée sur le territoire est de 517 kW. La production est estimée en prenant une production moyenne de 996 kWh produits par an par kW de puissance installée (chiffre modélisé par le site PVGIS de la commission européenne pour une inclinaison de 35° et une orientation Sud). Ce qui donne une production de **515 MWh/an**.



**Figure 70 : Puissance photovoltaïque installée par commune, soumise au tarif d'achat. Source SOeS (Au 31 décembre 2016) et registre national des installations EnR (au 31 Octobre 2017)**

### Les installations exemplaires sur toitures

Une installation exemplaire a été sur les photographies aériennes de la commune où la puissance communale était élevée. Il s'agit d'une installation de grande surface installée en toiture agricole qui produit un niveau estimé de 100 MWh.



Figure 71 : Photo aérienne de l'installation photovoltaïque remarquable sur toiture : toiture agricole à Beauchamps de 100 kW (Source : Googlemap)

### Projet

Aucun projet photovoltaïque d'ampleur n'a été recensé sur le territoire.

### Bilan de production photovoltaïque sur le territoire

La carte ci-après présente la puissance photovoltaïque installée par commune ainsi que la localisation des principales installations listées dans ce paragraphe. La production totale est de l'ordre de **614 MWh/an**.

En 2012, la production était de 105 MWh/an.

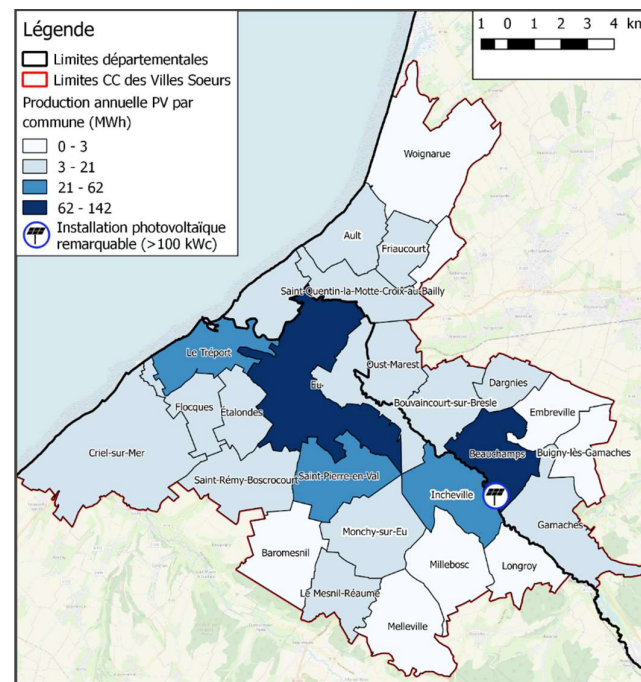


Figure 72 : Carte des installations photovoltaïque et de la puissance photovoltaïque par commune du territoire

#### 2.4.1.4. Hydroélectricité

Le petit hydraulique désigne les installations de puissance inférieure à 10 MW. On distingue généralement les trois classes de puissances suivantes :

- **la petite centrale hydraulique** (puissance allant de 0,5 à 10 mégawatts)
- **la micro-centrale** (de 20 à 500 kilowatts)
- **la pico-centrale** (moins de 20 kilowatts)

Au-delà de cette terminologie, ces installations sont généralement raccordées au réseau électrique ou peuvent servir à l'alimentation d'une installation isolée dans un cadre d'autoconsommation.

Le territoire compte une seule installation hydraulique située à Gamaches d'une puissance de 90 kW. La production d'énergie est estimée à **512 MWh/an**. En 2012, la production était déjà de 512 MWh/an.



Figure 73 : Centrale micro-hydroélectrique installé sur la Bresle à Gamaches

### 2.4.1.5. Bilan de production de l'électricité renouvelable sur la CCVS

Le bilan de production d'électricité renouvelable sur le territoire s'établit à environ **143 246 MWh**.

		Production annuelle (en MWh)
Éolien		142 120
Photovoltaïque		614
Hydroélectrique		512
<b>TOTAL</b>		<b>143 246</b>

**Tableau 8 : Bilan des productions d'énergies renouvelables électriques sur le territoire de la CCVS**

En 2012 la production d'électricité était la suivante :

Eolien : 67 540 MWh/an

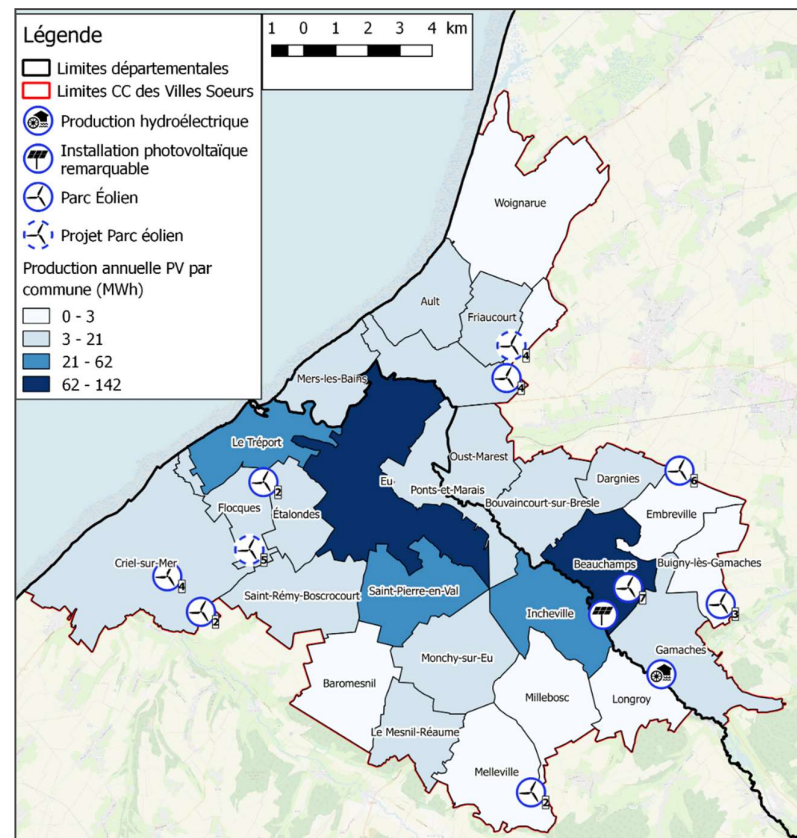
Photovoltaïque : 105 MWh/an

Hydroélectrique : 512 MWh/an.

Total de production électrique : 68 157 MWh/an.

Par rapport à la consommation, la production d'électricité représente près de 17% pour l'année 2012.

### 2.4.1.6. Synthèse cartographique



**Figure 74 : Carte des productions électriques renouvelables sur le territoire.**

### 3.4.2 - Productions de chaleur renouvelable sur la CCVS



La production de chaleur renouvelable sur le territoire prend des formes variées que nous détaillons ici. Le groupement a recensé la majorité des productions d'énergie renouvelable, soit par enquête, soit par modélisation, ce qui permet d'offrir une vision souffrant de peu d'incertitude quant au bilan énergétique du territoire.

De plus sur certains sujets, si le bilan ne saurait être exhaustif, des installations exemplaires ont pu être décrites.

#### 2.4.2.1. Bois-énergie



#### *Chaudières automatiques au bois*

Une installation chaufferie bois a été recensé pour le collège et le lycée du Tréport : celle-ci produit **1 050 MWh** de chaleur par an. En 2012 cette production était déjà de 1 050 MWh.

Par ailleurs, un projet de chaufferie bois à Oust-Marest est mentionné dans le PCET de 2014 de la Picardie Maritime : ce projet d'une puissance installée 50 kW devant alimenter l'école et la mairie est à ce jour non abouti.

#### *Production de chaleur par l'usage domestique du bois-énergie*

L'usage du bois-énergie au sein de l'habitat individuel dans les cheminées et poêles représente des quantités d'énergie loin d'être négligeables à l'échelle du territoire. En effet, l'usage traditionnel du bois pour l'énergie est toujours la première source de chaleur renouvelable en France. Cet usage est décrit ici bien qu'il ne s'agisse pas à proprement parler d'une production, dans le sens où l'on ne recense pas le bois-énergie selon le lieu où il a été coupé. Dans une logique énergétique, nous posons que le lieu de combustion du carburant bois est le lieu de transformation entre énergie primaire et énergie finale et donc le lieu que nous assignons pour notre inventaire.

L'évaluation des quantités de bois-énergie consommées par ce biais reste toujours difficile et incertaine, car elle doit reposer sur des modélisations à partir de la connaissance de l'habitat individuel. Une grande partie de l'approvisionnement se situe en effet dans un cadre non marchand qu'il est donc illusoire de quantifier finement. Notre modélisation repose donc sur la reconstitution du parc d'appareils de chauffage opéré dans la maquette PROSPER d'Énergies Demain, le logiciel reprenant l'ensemble des données du recensement et l'expertise métier d'Énergies Demain sur les consommations de ce secteur.

La modélisation nous donne une production de chaleur par le bois-énergie dans le secteur résidentiel sur le territoire de **64 GWh** par an (en 2012).

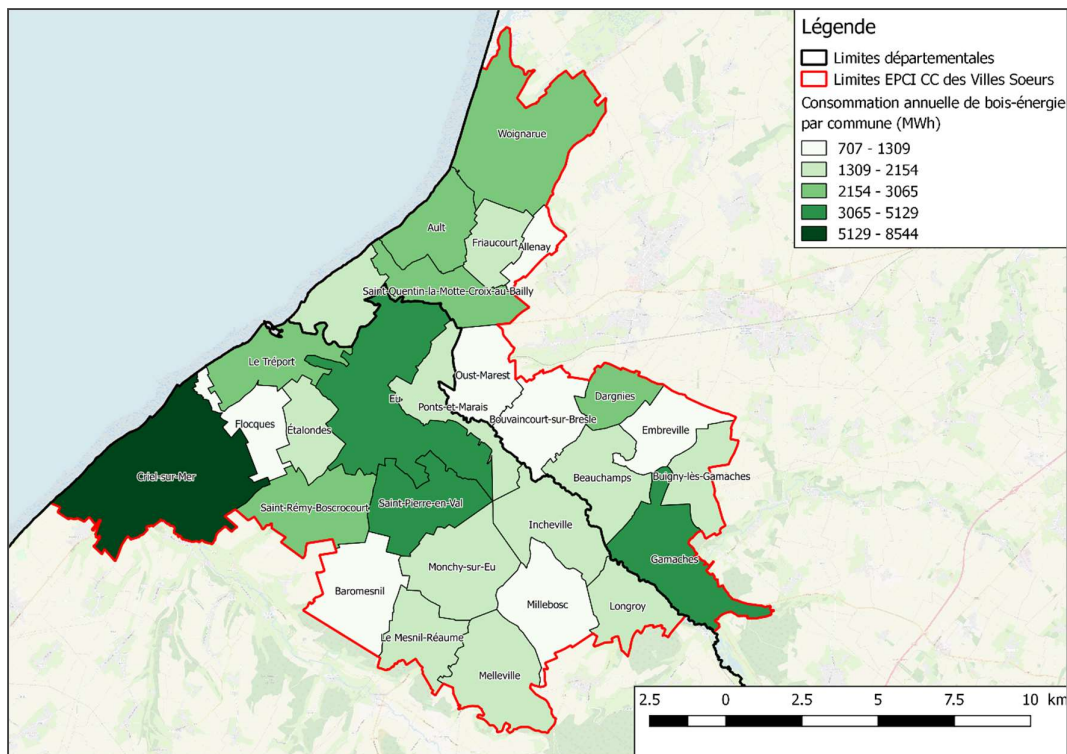


Figure 75 : Carte de la production de chaleur par le bois-énergie dans l'habitat individuel (Source : Modélisation PROSPER d'Énergies Demain)

### Synthèse cartographique de l'utilisation du bois-énergie

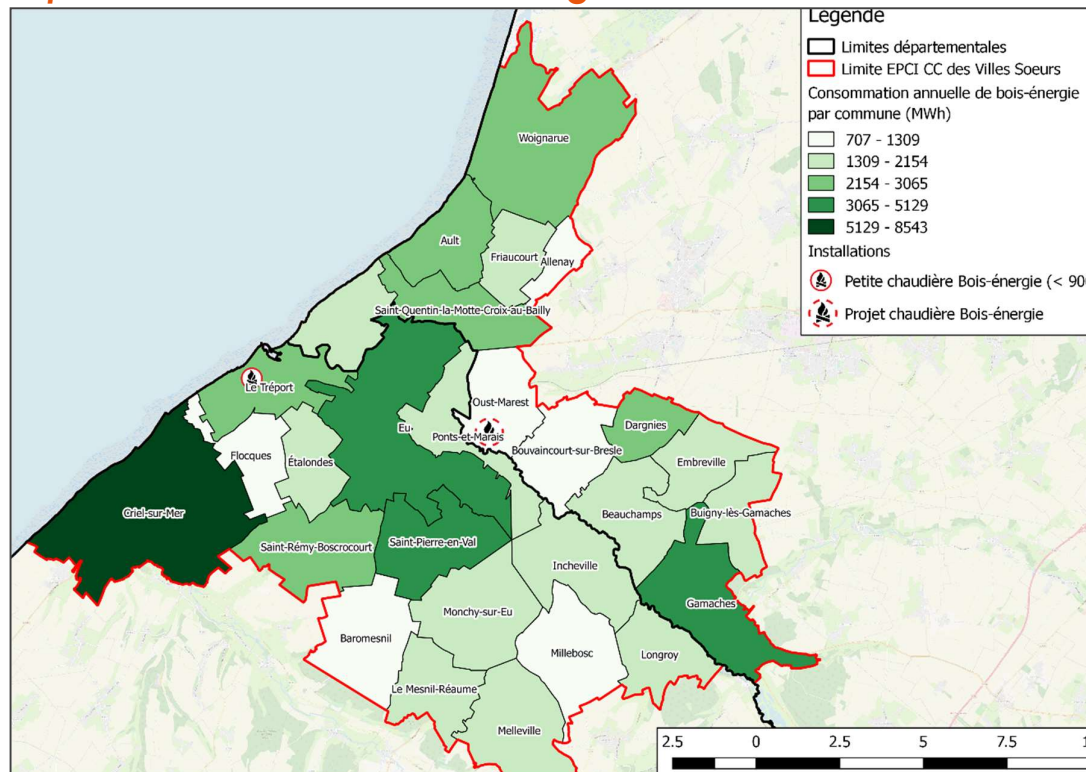


Figure 76 : Utilisation du bois-énergie sur le territoire.



### 2.4.2.2. Géothermie

Quelques installations géothermiques ont été recensées sur le territoire, grâce aux informations fournies par la chargée de mission « animation géothermie » pour la région Hauts de France. Citons notamment :

- L'installation géothermique « Le Lieu Dieu » à Beauchamps, produisant **122 MWh/an** de chaleur (estimé) ;
- L'installation géothermique de l'école Lucien Martel à Gamaches, produisant **154 MWh/an** de chaleur (estimé) ;
- Une installation de particulier à Mers-les-Bains avec une production annuelle de chaleur inconnue mais marginale par rapport aux productions précédentes.

En 2012, la production est estimée à 122 MWh/an.

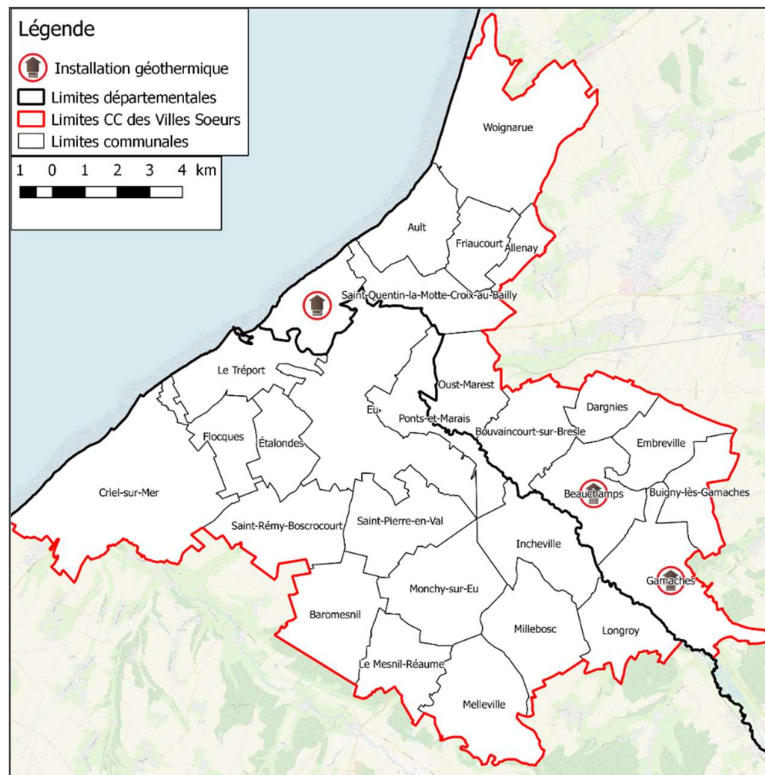





Figure 77 : installations géothermiques du territoire

### 2.4.2.3. Bilan de production de chaleur renouvelable sur la CCVS

Le bilan de production de chaleur renouvelable sur le territoire s'établit à environ 64 997 MWh.

		Production annuelle (en MWh)
Bois-énergie individuel		63 671
Chaudières bois-énergie (dont cogénération)		1 050
Géothermie		276
<b>TOTAL</b>		<b>64 997</b>

**Tableau 9 : Bilan des productions de chaleur renouvelable sur le territoire de la CCVS**

La production de chaleur renouvelable pour l'année 2012 est la suivante :

Bois-énergie individuel : 64 178 MWh/an

Chaudières bois-énergie : 1 050 MWh/an

Géothermie : 122 MWh/an

**Total de production de chaleur : 65 350 MWh/an**

### 3.4.3 - Synthèse cartographique sur la CCVS

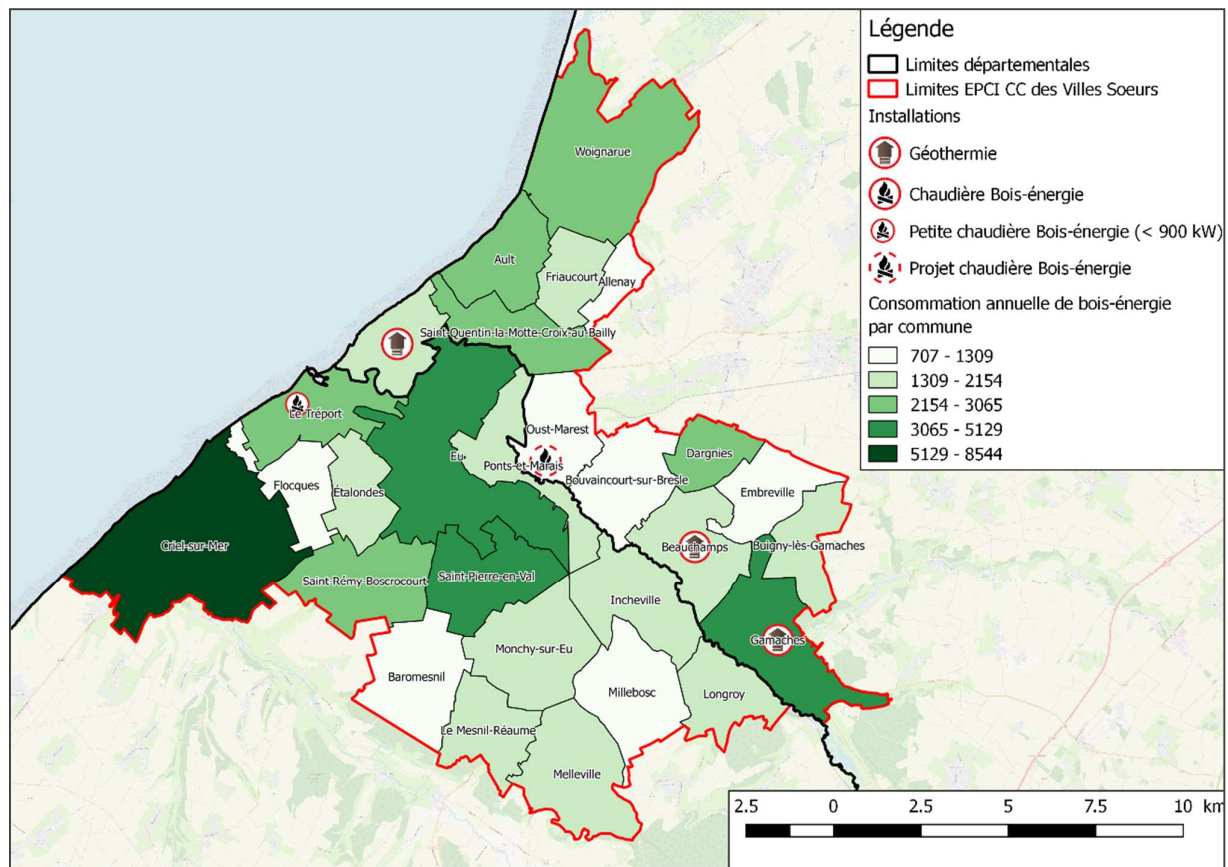


Figure 78 : Carte des productions de chaleur renouvelable sur le territoire.

### 3.4.4 - Situation énergétique de la CCVS

En 2012 la production était de **133,5 GWh/an, soit 8% des consommations** évaluées dans PROSPER.

La communauté de communes des Villes-Sœurs se situe en dessous de la moyenne nationale (15,7 % en 2016, ministère du développement durable) et au-dessus de la moyenne régionale (4,2 % en 2013, CERDD).

Année 2018	Électricité (MWh)	Chaleur (MWh)
Éolien	142 120	
Photovoltaïque	614	
Hydroélectrique	512	
Bois-énergie individuel		63 671
Chaudières Bois-énergie		1050
Géothermie		276
<b>TOTAL</b>	<b>208 243 MWh</b>	

**Tableau 10 : Bilan de la production d'électricité et de chaleur renouvelable sur le territoire de la CCVS**

Année 2012	Électricité (MWh)	Chaleur (MWh)
Éolien	67 540	
Photovoltaïque	105	
Hydroélectrique	512	
Bois-énergie individuel		64 178
Chaudières Bois-énergie		1050
Géothermie		122
<b>TOTAL</b>	<b>133 507 MWh</b>	

**Tableau 11 : Bilan de la production d'électricité et de chaleur renouvelable sur le territoire de la CCVS en 2012**

La production renouvelable est dominée par l'énergie éolienne pour la production d'électricité et par le bois-énergie pour la production de chaleur. En ce qui concerne le vecteur électricité, le territoire couvre d'ores et déjà 17 % de sa consommation locale en 2012.

En 2018, la production totale du territoire est de l'ordre de **208 GWh/an, soit une augmentation de 50% en 6 ans.**

En supposant une absence d'évolution des consommations d'énergie entre 2012 et 2018, la production d'énergie renouvelable couvrirait en 2018 12% des besoins.

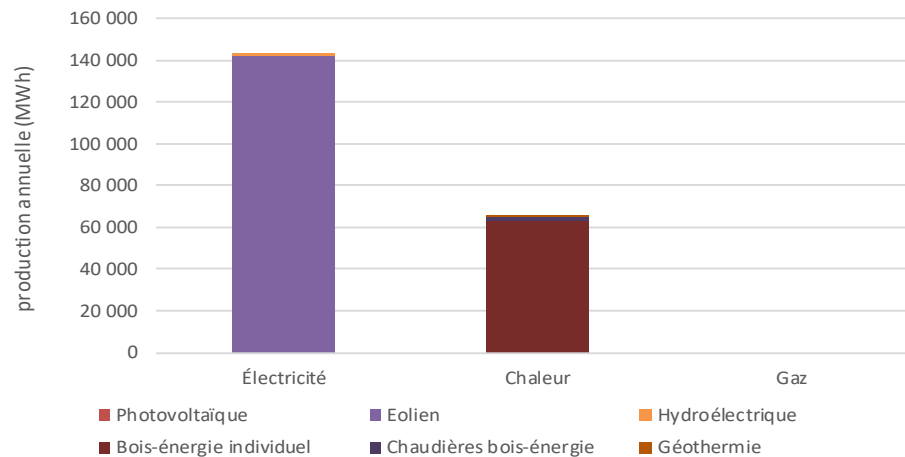



Figure 79 : Répartition des productions d'énergie renouvelable sur le territoire de la CCVS

## 3. 5 - Les réseaux énergétiques du territoire

### 3.5.1 - Le réseau de distribution d'électricité de la CCVS

Infrastructure clé de la transition énergétique, le réseau électrique est appelé à être profondément modifié. Le réseau électrique français a été conçu et construit pour transporter l'énergie sur de longues distances, depuis de grandes centrales de production vers les centres de consommation. La multiplication des moyens de production décentralisés, les nouveaux usages de l'électricité et l'irruption des nouvelles technologies changent ce paradigme. La construction d'une étude de planification énergétique ne saurait donc se passer d'une étude attentive de l'état des lieux du réseau électrique et des opportunités et contraintes qu'il présente.



13 des 28 communes de la communauté de communes des Villes-Sœurs adhèrent à la **Fédération Départementale d'Électricité de la Somme (FDE 80)** et lui ont transféré leur compétence d'autorité organisatrice. La FDE 80 exerce les fonctions d'Autorité Organisatrice de Distribution de l'Électricité (AODE) sur le territoire.

Les 13 communes adhèrent au Syndicat Départemental d'Énergie de la Seine-Maritime (SDE 76) et lui ont transféré leur compétence d'autorité organisatrice.

Les communes d'Eu et du Tréport ont gardé leur compétence d'autorité organisatrice.

Dans le cadre d'une Délégation de Service Public, Enedis s'est vu confier l'exploitation du réseau de distribution d'électricité sur les 28 communes.

Les analyses qui suivent concernant le réseau de distribution d'électricité ont été mises en œuvre grâce à un partenariat établi avec les deux syndicats.

### 2.5.1.1. Fonctionnement et gestion du réseau électrique

Le réseau électrique français peut schématiquement être découpé en deux parties :

- Le réseau de transport (et de répartition), assurant le transport de l'électricité sur de grandes distances depuis les moyens de production électrique jusqu'aux abords des centres de consommation. Ce réseau fonctionne à très haute tension (de 63 kV à 400 kV). Réseau de Transport d'Électricité (RTE) est le propriétaire et le gestionnaire du réseau de transport. Le Poste Source est l'interface entre le réseau de transport et le réseau de distribution.
- Le réseau de distribution, assurant l'acheminement de l'électricité sur les derniers kilomètres. Le réseau de distribution est la propriété des collectivités locales qui peuvent concéder sa gestion à un concessionnaire (Délégation de Service Public) ou en assurer la gestion via une Régie.

À l'échelle du territoire, il est pertinent de s'intéresser au réseau Haute Tension A (HTA, entre 15 kV et 21 kV) et au réseau Basse Tension (BT, à 220/400V).

Sur le territoire de la communauté de communes des Villes-Sœurs, un seul gestionnaire de distribution est présent : Enedis qui n'a pas encore transmis les données relatives à son périmètre permettant l'analyse du réseau de distribution.

Une fois que l'intégralité des données auront été recueillies, les analyses et axes de réflexion pour l'intégration des EnR sur le réseau électrique pourront être menées, en lien avec les gestionnaires de réseau.

### 2.5.1.2. Alimentation électrique du territoire

Deux postes sources sont situés sur le territoire, celui du Tréport et celui de Beauchamps. Des postes sources situées en dehors du territoire peuvent également l'alimenter.

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) est établi par le gestionnaire du réseau de transport (RTE), en lien avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité au niveau régional. Il indique, pour chaque poste source, la capacité réservée à la production d'énergie renouvelable. Ce schéma est établi en lien avec le SRCAE de la Région (SRADDET à l'avenir), il est validé par un certain nombre d'autorités dont les syndicats d'énergie puis adopté par le préfet de Région.

Le S3REnR de l'ex-Région Picardie a été validé le 20 décembre 2012 par le préfet de Région. Les données de disponibilité de chacun des postes sources sont disponibles en ligne<sup>4</sup>. Elles présentent cependant une incertitude quant à leur mise à jour. En cas d'étude au niveau du projet, il conviendra de sonder le transporteur RTE pour qu'il valide le niveau exact de ces disponibilités.

Le futur S3REnR de la Région Hauts-de-France devrait être adopté en 2019. Une concertation publique a été lancée à l'été 2017<sup>5</sup>. Au moment de la rédaction de ce rapport (décembre 2018), les chiffres complets du nouveau S3REnR n'ont pas été publiés et ne sont donc pas disponibles, mais les grandes lignes du futur schéma sont déjà dessinées : concernant la communauté de communes des Villes Sœurs, seule la démobilitation de 6 MW sur le poste de Saucourt.

<sup>4</sup> <http://capareseau.fr/> Consultation des S3REnR

<sup>5</sup> <https://www.rte-france.com/fr/projet/s3renr-hauts-de-france-un-schema-pour-mieux-raccorder-les-energies-renouvelables>

Concernant la Région Normandie, le dernier S3REnR a été approuvé en 2014 et un état des lieux a été rédigé par le transporteur et le distributeur fin 2016. Celui prévoyait la création d'une demi-rame pour le poste source du Tréport permettant de passer la capacité réservée de 3 à 18 MW : les travaux devaient être terminés au second semestre 2017. Cependant, les postes sources de Beauchamps et Saucourt présentent une saturation importante : ceci implique que des augmentations de capacité seront nécessaires afin d'intégrer les potentiels projets de raccordement sur le territoire.

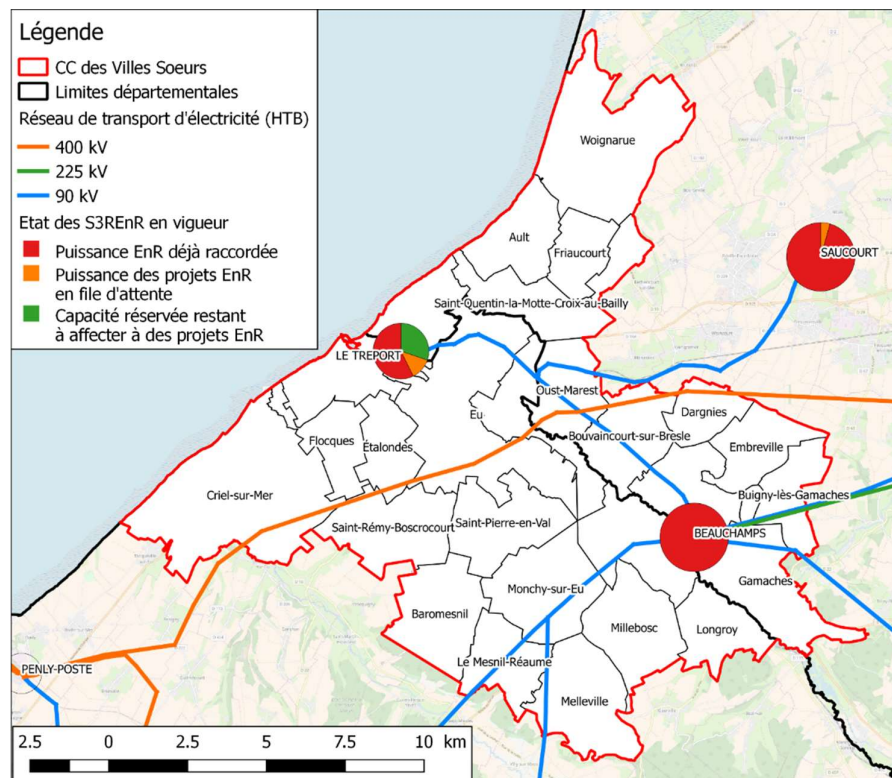


Figure 80 : Capacité des postes sources réservées pour les énergies renouvelables, selon le S3REnR de l'ex-Région Picardie, adopté fin 2012, et celui de la Région Normandie, approuvé en 2014



### 3.5.2 - Le réseau de distribution de gaz de la CCVS

Parmi les 28 communes du territoire, 19 communes sont desservies en gaz naturel : 12 ont délégué la compétence réseau de gaz à la FDE 80, 7 ont délégué la compétence réseau de gaz au SDE 76 et la commune de Gamaches est desservie hors délégation de la FDE 80. Ces communes disposent d'un réseau de distribution de gaz naturel, dont la gestion est assurée par GRDF.

#### 2.5.2.1. Description du réseau

Le territoire est alimenté par deux canalisations de transport venant du nord et du sud-est du territoire.

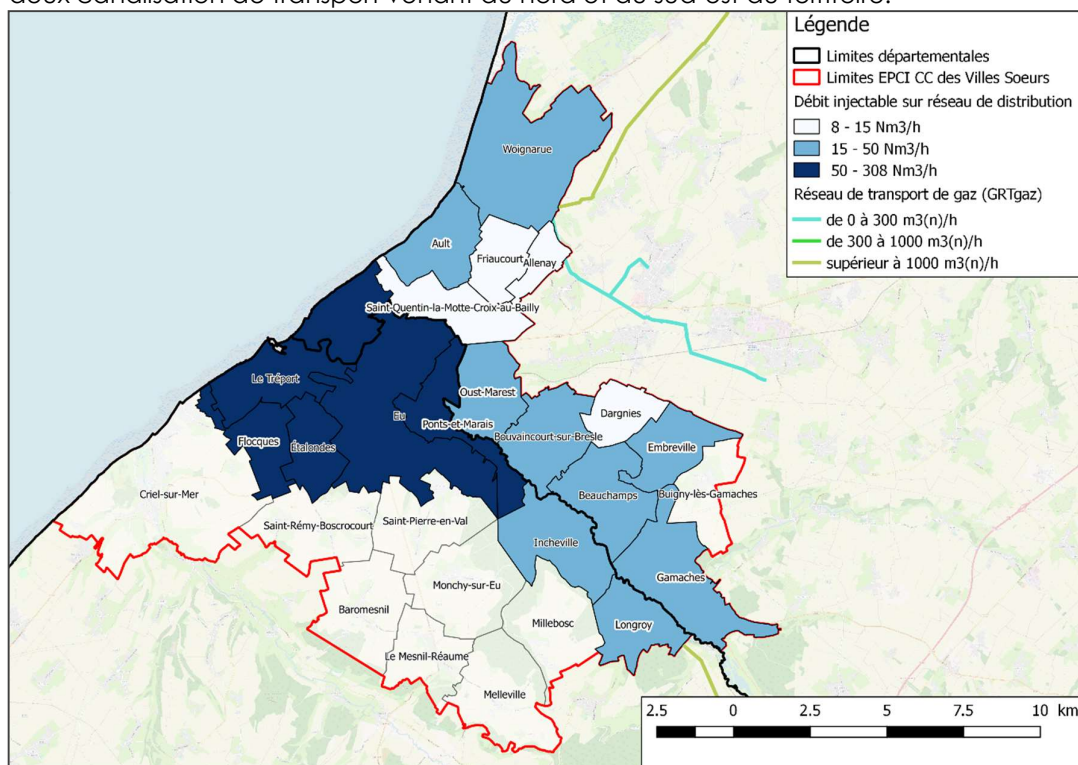


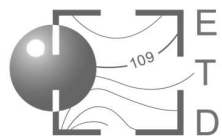
Figure 81 : Alimentation en gaz du territoire. Source Résovert (GRT Gaz) et estimation AEC.

Les débits injectables estimés sur le réseau de gaz ont été déterminés en supposant une capacité d'effacement de 3 % de la production par les producteurs. Il s'agit de **débit estimé**, les capacités d'injection devant être vérifiées par une étude de raccordement auprès du gestionnaire de réseau de distribution. Pour le réseau de transport, les capacités d'injection sont transmises par GRT Gaz. Les capacités injectables seront mises en regard des potentiels méthanisables identifiés en seconde phase de l'étude.

# PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES DES VILLES SOEURS

## 4A : POTENTIELS ENERGETIQUES

MARS 2020



## 4. 1 - Potentiel de réduction des consommations








Cette partie se focalise sur les projections des consommations énergétiques du territoire. Elles sont analysées pour sept secteurs d'activités :

- Résidentiel : logements des ménages,
- Tertiaire : activités de services : commerces, bureaux, écoles, ...
- Industrie : activités de production de biens matériels,
- Mobilité : transport de personnes (voiture, train, bus, avion, ...),
- Fret : Transport de marchandises (routier, ferroviaire, aérien, ...),
- Agriculture : activités de culture et d'élevage,
- Eclairage public.

### 4.1.1 - Méthodologie et hypothèses

La détermination des potentiels consiste à estimer les consommations futures possibles d'un territoire en basant sur un ensemble d'hypothèses d'évolutions touchant à la fois le territoire (démographie...), les technologies (performance des moteurs...) ou les actions / comportements des différents acteurs du territoire (rénovation des bâtiments, diminution des distances parcourues...). Dans le cadre de cette étude, l'outil PROSPER (codéveloppé par Energies Demain et le Syndicat Intercommunal d'Energie de la Loire (SIEL42)) a permis de réaliser les différentes simulations présentées ci-dessous.

Les résultats présentés dans ce scénario traduisent les effets des actions de maîtrise de l'énergie les plus ambitieuses à l'échelle du territoire sur la consommation énergétique en 2020, 2030, et 2050. Des substitutions d'énergies sont considérées pour les secteurs des transports uniquement, en raison de leur importance. En effet, notre but est de prédire l'effet des actions de maîtrise de l'énergie sur le bilan de consommations énergétiques. Les principes des méthodes employées selon les secteurs sont les suivantes :

SECTEUR	Action Proposée	Sources
 Résidentiel	Rénovation BBC de 95% des logements, soit 12 500 maisons individuelles, 2 100 appartements et 1 700 logements HLM. Les déconstructions de bâtiments et les actions de rénovation en cours sont prises en compte dans le modèle.	INSEE, Simulation Prosper
 Tertiaire	Rénovation BBC de 95% des surfaces tertiaires, soit 199 000 m <sup>2</sup> de tertiaire public et 275 000 m <sup>2</sup> de tertiaire privé.	Diagnostic EPE, Simulation Prosper
 Fret	Adaptation du scénario Négawatt <sup>6</sup> : évolution des flux, efficacité et motorisation alternative.	Diagnostic EPE, Scénario Négawatt
 Agriculture	Adaptation du scénario Afterres 2050 (scénario de transition agricole et alimentaire élaboré par Solagro) <sup>7</sup> sans évolution du mix énergétique.	Observatoire HdF, Afterres 2050
 Éclairage public	Remplacement intégral par des LEDs, Optimisation en fonction des communes.	INSEE, Simulation Prosper
 Mobilité	Adaptation du scénario Négawatt : parts modales par type de territoire, efficacité énergétique, covoiturage et motorisation alternative.	Diagnostic EPE, Scénario Négawatt
 Industrie	Adaptation du scénario DGEC AMS2 par branche industrielle (sans substitution).	Scénario AMS2 2016-2017 (DGEC) pour la France

<sup>6</sup> Négawatt est une association œuvrant pour la transition énergétique. [www.negawatt.org](http://www.negawatt.org)

<sup>7</sup> Solagro est une entreprise associative œuvrant pour la transition énergétique. <https://solagro.org/>

## 4.1.2 - Évolution du profil de consommations

En modélisant l'ensemble des gisements d'économie d'énergie sur le territoire de la CCVS, on obtient une baisse considérable des besoins énergétiques. La consommation passe de 1 688 GWh, tel qu'il a été établi dans l'état des lieux initial, à 743 GWh en 2050, soit une baisse de **56 %**. Pour y arriver, des efforts de sobriété et d'efficacité énergétiques sont attendus dans l'ensemble des secteurs, la consommation de chaque secteur est ainsi au moins divisée par deux par rapport à l'état des lieux initial. Par ailleurs, les trajectoires d'évolution de consommations sont plus ou moins continues en fonction du secteur considéré. De manière générale, le rythme s'accélère à partir de 2020.

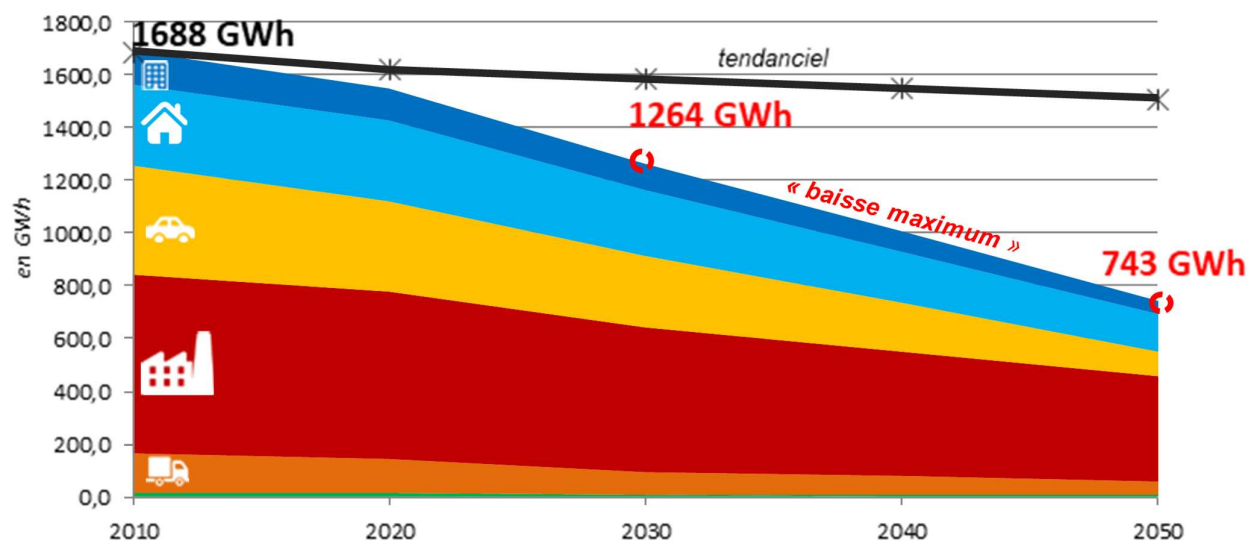


Figure 82 : Évolution des consommations entre 2010 et 2050 par secteur suivant le scénario tendanciel et le scénario « maximum » de la CCVS

La représentation de l'évolution des mix énergétiques par secteur illustre des tendances différentes en fonction du secteur. Par exemple, les transports sont le seul poste pour lequel la part de gaz, due à l'introduction de GNV, est amenée à croître. Quant à l'électricité, des baisses de 41% pour les bâtiments et 36 % pour l'industrie sont envisagées par rapport à l'année de référence (2010), en parallèle d'une multiplication par 9 des consommations liées à l'usage de véhicules électriques.

Concernant les énergies alternatives, le scénario prend en compte une évolution suivant la tendance actuelle et les projets identifiés. Pour le résidentiel une légère augmentation de solaire thermique dans les logements neufs a été prise en compte, avec un passage estimé de 0,1 GWh en 2010 à 1,1 GWh en 2050. Concernant le bois énergie les travaux de rénovation sur les logements utilisant cette énergie permettent d'économiser 42,8 GWh/an en 2050 par rapport à 2010, ce qui correspond à 2,4 fois la consommation des logements au fioul en cette même année. Il serait donc possible de remplacer tous les logements chauffés au fioul par des logements chauffés au bois sans puiser davantage dans la ressource locale.

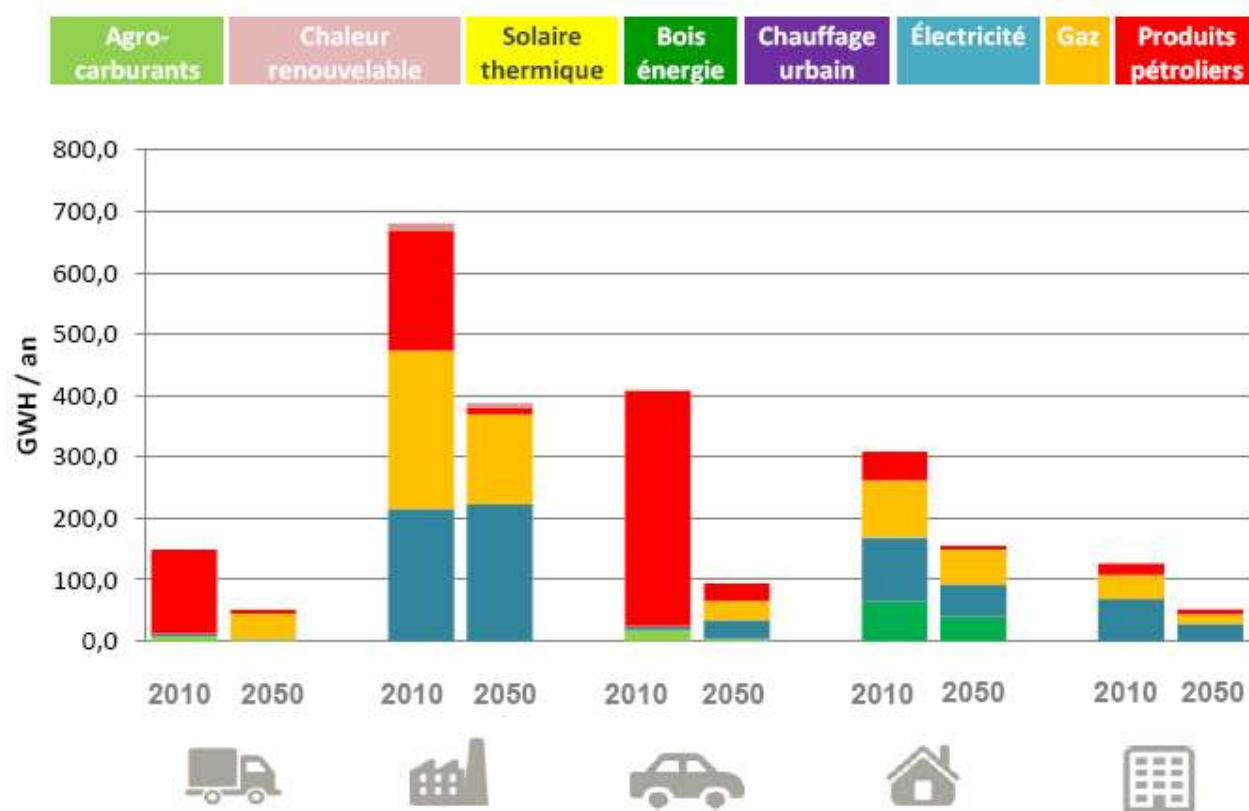


Figure 83 : Comparaison des consommations énergétiques par secteur et énergie entre 2010 et 2050

## 4.1.3 - Analyse par secteur

### 3.1.3.1. Le résidentiel

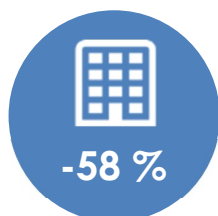


95% du parc rénové

Dans le secteur résidentiel, l'objectif est d'atteindre 95 % de logements rénovés au niveau BBC en 2050. Pour y parvenir, le rythme de rénovation des logements HLM est estimé à 43 logements/an d'ici 2050. Pour les logements collectifs non sociaux, il est estimé à 50 logements/an, et pour les maisons individuelles à 310 logements/an. Dans l'ensemble du parc de logements, seules les résidences principales sont ciblées lorsqu'il s'agit de rénovation énergétique. En plus des bénéfices au niveau des consommations d'énergie, les rénovations des bâtiments résidentiels créent de l'emploi. Le scénario maximum représente environ 170 emplois locaux.

	Détails des hypothèses
Construction de nouveaux logements	+0% à 2050 par rapport à 2010 ( <i>Évolution OMPHALE départemental, INSEE</i> ) répartie selon la population actuelle. Surface moyenne, conso et mix énergétique correspondant aux RT 2012, puis 2020.
Démolition ou vacance	0,12% par an jusque 2050
Rénovation énergétique de logements	3% des logements rénovés par an, au niveau BBC ( <i>source : DGALN</i> ).
Baisse des consommations	Consommation de chauffage : -70%/logement de 2010 à 2050 Consommation électricité spécifique : -16%/logement à 2020, -35%/logement à 2050 (par rapport à 2010) Consommation ECS : -10%/logement à 2020, -50%/logement à 2050 (par rapport à 2010)

### 3.1.3.2. Le tertiaire



-58 %

95% du parc  
rénové

Dans le scénario « maximum », et de la même manière que les logements résidentiels, une simulation Prosper incluant la rénovation BBC comme action de maîtrise de l'énergie permet de préciser l'évolution attendue des consommations énergétiques entre 2010 et 2050. Selon les surfaces des bâtiments, une distinction est faite entre les différentes branches du tertiaire public. Au total ce sont près de 5 000m<sup>2</sup> par an dans le public et 6 900m<sup>2</sup> par an dans le privé qui devront être rénovés soit plus de 13 000 m<sup>2</sup>/an au total. En plus des bénéfices au niveau des consommations d'énergie, les rénovations des bâtiments tertiaires créent de l'emploi. Le scénario maximum représente environ 70 emplois locaux.

### 3.1.3.3. L'industrie



-41 %

-7 GWh<sub>eff</sub>/an

Pour construire le scénario maximum d'évolution des consommations du secteur industriel, les hypothèses du scénario AMS2<sup>8</sup> de la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) sont appliquées aux différentes branches présentes sur le territoire.

<sup>8</sup> Le scénario AMS2 (Avec Mesures Supplémentaires n°2) est le scénario de référence de la Stratégie Nationale Bas Carbone. Il illustre le chemin d'atteinte des objectifs fixés par la LTECV.



**Tableau 12 : Évolution des consommations unitaires des Industries Grosses Consommatrices d'Énergies et industrie diffuse dans le scénario AMS2 2016/2017 pour les usages thermiques**

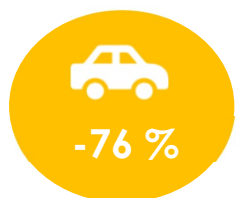
Branche d'activité industrielle	2010	2030	2050
Acier	1	0,80	0,62
Ethylène	1	0,82	0,65
Chlore	1	0,79	0,60
Ammoniac	1	0,80	0,62
Clinker	1	0,89	0,78
Papier-pâtes	1	0,77	0,56
Verre	1	0,78	0,58
Aluminium	1	0,69	0,43
Sucre	1	0,74	0,51
Métaux primaires (hors acier et aluminium)	1	0,85	0,71
Chimie (hors éthylène, chlore et ammoniac)	1	0,67	0,40
Minéraux non-métalliques (hors verre et clinker)	1	0,81	0,64
IAA (hors sucre) (dont amidon)	1	0,7	0,44
Equipements	1	0,69	0,43
Autres (textile, etc.)	1	0,7	0,44

**Tableau 13 : Évolution des consommations unitaires des Industries Grosses Consommatrices d'Énergie et industrie diffuse dans le scénario AMS2 2016/2017 pour les usages électriques**

Branche d'activité industrielle	2010	2030	2050
Acier	1	0,73	0,50
Ethylène	1	0,88	0,77
Chlore	1	0,79	0,60
Ammoniac	1	0,76	0,55
Clinker	1	0,89	0,78
Papier-pâtes	1	0,77	0,56
Verre	1	0,81	0,64
Aluminium	1	0,69	0,43
Sucre	1	0,74	0,51
Métaux primaires (hors acier et aluminium)	1	0,85	0,71
Chimie (hors éthylène, chlore et ammoniac)	1	0,67	0,40
Minéraux non-métalliques (hors verre et clinker)	1	0,81	0,64
IAA (hors sucre) (dont amidon)	1	0,7	0,44
Equipements	1	0,72	0,48
Autres (textile, etc.)	1	0,7	0,44

Les prédictions d'évolution de la consommation en bois-énergie au niveau de la France Métropolitaine issue du Fonds Chaleur sont adaptées au territoire de l'étude. De fait, celui-ci prévoit une hausse de consommation en bois valant 1,15 Mtep entre 2010 et 2020, puis une augmentation de 0,23 Mtep les cinq ans qui suivent.

### 3.1.3.4. La mobilité



-23% de trajets  
voiture en moyenne

Pour l'établissement du scénario « maximum », les hypothèses ont été construites à partir du scénario national 2017-2050 publié par Négawatt<sup>9</sup>. Trois paramètres y sont considérés, à savoir le mode de transport, le type de mobilité, et l'urbanisme et la densité de la zone considérée (pour la mobilité quotidienne). Afin de prévoir l'évolution des consommations liée à la mobilité des personnes sur le territoire de la CCVS, l'évolution de la démographie est prise en compte, conjointement avec l'évolution du parc de motorisation et les changements de parts modales. Un ensemble d'hypothèses est appliqué, en fonction des vecteurs énergétiques en question, de la fréquence des déplacements (quotidiens/occasionnels), et du mode de transport.

#### Influence des hypothèses sur la démographie

Il existe une différence importante entre les prévisions démographiques du SCOT (+6%) et celles prises en compte dans l'outil Prosper (-14%). Pour des raisons de cohérence de l'analyse au niveau départemental ce sont les chiffres de l'outil PROSPER qui sont présentés ici. En prenant en compte l'évolution démographique du SCOT le bilan total du secteur serait **8GWh plus élevé** et la diminution totale des consommations de **74% (contre 76%)**, les ordres de grandeurs sont donc comparables. Ces chiffres ont été calculés sur la base des déplacements moyens d'un habitant, il est toutefois utile de rappeler que l'impact transport des habitants supplémentaires est dépendant de la localisation des nouveaux logements et donc de la définition des zones à urbaniser (privilégier les dents creuses et les zones à fort niveau de service).

L'évolution des parts modales à horizon 2050 est fonction de l'appartenance ou non à un pôle urbain<sup>10</sup> d'un territoire (Tableau 3). Sur le territoire de la CCVS, les communes sur l'axe Le Tréport / Beauchamps sont considérées comme appartenant à un grand pôle urbain, les autres communes étant considérées comme rurales (Tableau 6). De manière générale on constate une diminution de la voiture qui atteint respectivement 66% et 86% des distances parcourues en 2050 contre 95% actuellement. Le covoiturage augmente passant de 1,3 à 1,5 voyageurs par véhicule en 2050. Les transports en commun augmentent également mais restent minoritaires. En parallèle on observe une amélioration de la performance globale des motorisations et une évolution des vecteurs énergétiques : les motorisations au Gaz Naturel Véhicule (GNV) et à l'électricité représentent la majorité du parc en 2050. Enfin, une diminution du nombre de voyageurs-kilomètres par habitant est également attendue, avec une baisse de 15 % en 40 ans (2010 à 2050).

<sup>9</sup> Rapport Négawatt : <https://negawatt.org/Scenario-negaWatt-2017-2050-hypotheses-et-resultats>

<sup>10</sup> Une classification selon trois catégories d'appartenance est définie. Un grand pôle contient au moins 10 000 emplois, un pôle moyen en contient 5 000 à 10 000, et enfin un petit pôle dépasse le seuil des 1 500 emplois.

		Voiture	Modes Doux	TC
Commune >10000 emplois dans un Grand Pôle Urbain	2010	87%	2%	11%
	2050	52%	10%	36%
Commune <10000 emplois dans un Grand pôle urbain	2010	92%	1%	7%
	2050	66%	3%	31%
Commune appartenant à un Petit pôle urbain	2010	95%	1%	4%
	2050	81%	1%	18%
Espace rural	2010	95%	1%	4%
	2050	86%	1%	13%

**Tableau 14 : Évolution des parts modales (en % voyageur-kilomètre) entre 2010 et 2050 en fonction de la nature du territoire et du mode de transport**

		GNV	Élec	Produits Pétroliers
Voiture Particulière	2010	0%	0%	100%
	2050	73%	20%	7%
Bus/Car	2010	2%	0%	98%
	2050	75%	20%	5%
Ferroviaire	2010	-	67%	33%
	2050	-	95%	5%

**Tableau 15 : Évolution du mix énergétique entre 2010 et 2050 en fonction du mode de transport**

Mode de transport	Unité	Performance moyenne	
		2010	2050
Véhicule Léger	L/100 km	6,9	3,2
Véhicule Électrique	kWh/100 km	29,3	14,8
Ferroviaire	% 2010	1	0,85
Bus/Car	L/100 km	37	33
Avion	% 2010	1	0,75

**Tableau 16 : Évolution de la performance moyenne des modes de transport entre 2010 et 2050**

Commune >10000 emplois dans un Grand Pôle Urbain	-
Commune <10000 emplois dans un Grand pôle urbain	Beauchamps, Bouvaincourt-sur-Bresle, Mers-les-Bains, Oust-Marest, Eu, Flocques, Incheville, Ponts-et-Marais, Le Tréport
Commune appartenant à un Petit pôle urbain	-
Espace rural	Toutes les autres communes

**Tableau 17 : Classement des communes selon leur catégorie d'appartenance à un pôle urbain**

### 3.1.3.5. Le fret



**68%** de GNV en 2050 pour le routier.

Le scénario « maximum » de prospective énergétique appliqué au fret à horizon 2050 est inspiré du scénario Négawatt 2011-2050<sup>11</sup>. Les hypothèses adoptées traitent principalement de l'évolution des parts modales, du mix énergétique, des performances énergétiques des transports, et de l'évolution du parc en fonction du mode de transport. Dans le scénario considéré, la part de GNV est supposée croître de manière considérable, de même que l'électrique dans les camions ou trains, contre une baisse remarquable de carburants liquides dans tous types de transports. Aucune hypothèse sur le mix énergétique des modes fluviaux, maritimes et aériens n'est émise.

**Tableau 18 : Évolution du mix énergétique des transports de marchandise routiers et ferroviaires par énergie en % des Gtonnes.km transportés**

		GNV	Électricité	Produits Pétroliers
Routier	2020	2%	1%	97%
	2050	68%	20%	12%
Ferroviaire	2020	-	90%	10%
	2050	-	95%	5%

**Tableau 19 : Variation des flux de transport de marchandise en millions de tonnes.km/an entre 2010 et 2050 par mode de transport**

	2010	2050
Routier	4528	2083
Ferroviaire	676	1664
Fluvial/Maritime	3392	2692
Aérien	50	43

<sup>11</sup> <https://negawatt.org/Scenario-negaWatt-2017-2050-hypotheses-et-resultats>

### 3.1.3.6. L'agriculture



Suivant le scénario « maximum », la baisse des consommations d'énergie en agriculture est de 30 % en 2050 par rapport à l'année de référence (2010). La prospective énergétique agricole simulée est inspirée du scénario Aferres 2050, qui prévoit un changement de systèmes et de pratiques agricoles (carburant pour le labour, engrais), et des améliorations techniques (serres basse consommation, irrigation économe, moteurs des tracteurs)<sup>12</sup>.

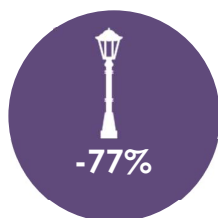
Dans le présent scénario, l'introduction d'énergies renouvelables et de chaleur de récupération à échelle locale est négligée, le but étant de modéliser l'effet des actions de maîtrise de l'énergie uniquement.

Dans un second temps, il serait intéressant d'intégrer au scénario les potentialités de production d'EnR&R locales pour en mesurer l'effet sur la demande énergétique. En ce qui concerne les carburants (biocarburants, pétrole), des hypothèses supplémentaires sur le taux d'incorporation d'agro carburants sont émises (6% en 2010, et 25% en 2050). De plus, seule la consommation directe en énergie est considérée dans le présent scénario.

**Tableau 20 : Évolution de la consommation par énergie en GWh suivant le scénario « maximum »**

Vecteur énergétique	2010	2050
Pétrole	69	48
Gaz	0,6	0,4
Électricité	5,3	3,7
Bois-énergies	0	0
Biocarburants	0	0
Total	75	52

### 3.1.3.7. L'éclairage public



Une simulation via l'outil Prosper est à l'origine du scénario « maximum » lié à l'éclairage public, intégrant des actions de remplacements de luminaires et d'optimisation de l'éclairage public. En l'occurrence, l'installation de nouveaux luminaires performants (éclairage LED) permet de doubler la performance par rapport aux anciens lampadaires. Dans les communes rurales, l'extinction nocturne de l'éclairage public est une action considérée dans le scénario de maîtrise de l'énergie, générant un gain de 40 % sur la consommation d'énergie. Pour les communes à caractère urbain, une optimisation de l'éclairage public est envisagée à travers la mise en place de systèmes de réduction de puissance des luminaires (ballasts électroniques, horloges astronomiques, etc.), en fonction de l'heure ou de la détection de présence. Le rythme d'installation

de luminaires performants est progressif, avec 14 % de nouvelles installations entre 2015 et 2020, puis 29 % de rénovation dans les 20 ans qui suivent, et enfin un taux de rénovation qui s'accélère pour atteindre 57 % entre 2030 et 2050.

<sup>12</sup> [Scénario Aferres 2050, Solagro, p. 61 \(2016\)](#)

## 4.1.4 - Conclusion de la partie Consommations d'énergie

L'analyse des gisements d'économies d'énergie révèle que :

Le **scénario de « baisse maximum »** permettrait d'atteindre une **diminution de 56%** des consommations, en portant l'effort sur tous les secteurs d'activités.

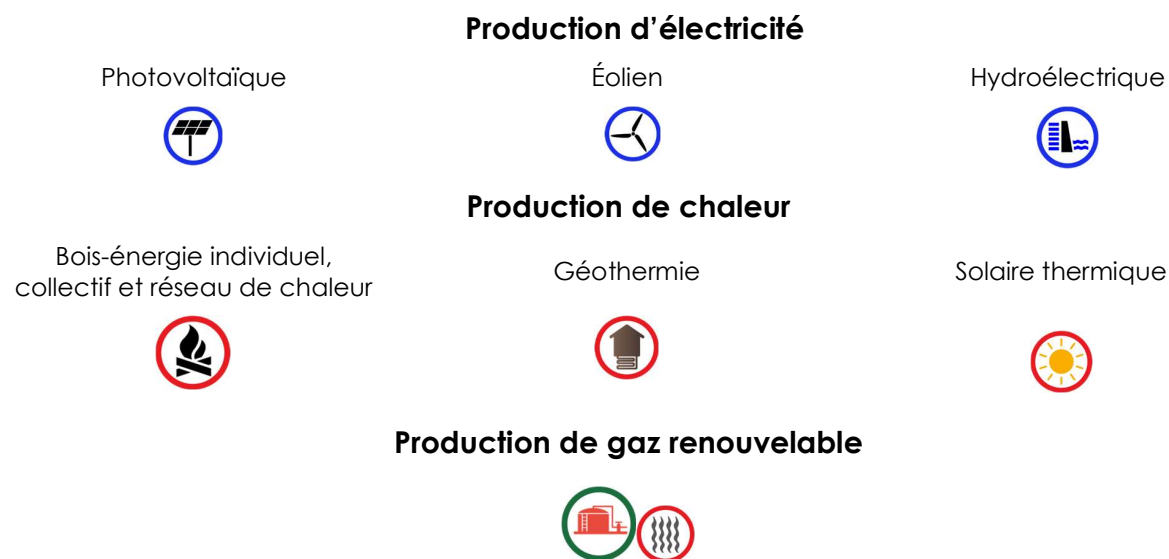
Ce scénario représente donc **la borne haute maximale, sous laquelle est déterminée ensuite la stratégie énergétique du territoire**, c'est à dire le scénario choisi par les élus du territoire sur le volet des consommations.

## 4.2 - Potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération

L'objectif est de déterminer les potentialités de développement des différentes filières de production d'énergies renouvelables sur ce territoire. Ces potentiels s'entendent à plusieurs niveaux :

- Les potentiels maximaux dans l'état des technologies actuelles sont déterminés afin de fournir une vision à un horizon lointain (2050) du niveau d'autonomie énergétique que peut atteindre un territoire. Il s'agit donc ici de définir un niveau d'analyse **stratégique** à long terme.
- Ces potentiels de développement sont par la suite partagés selon plusieurs critères de faisabilité afin de déterminer quels sont les objectifs que le territoire peut se fixer à des horizons plus proches. Les projets et types de projets les plus faciles à réaliser dans une échéance de 5 à 10 ans sont renseignés afin d'alimenter la rédaction d'un Contrat d'Objectifs Territoriaux. Ceux-ci sont enfin associés à l'estimation de créations d'emplois faite grâce à l'outil TETE (Transition Ecologique Territoires Emplois) développé par l'ADEME et le Réseau Action Climat. L'approche visée est donc pleinement **opérationnelle**.

Ces deux niveaux d'analyses sont constamment rappelés et présentés dans les paragraphes suivants. En fin de chaque partie, un encart résume les résultats principaux par filière.



## 4.2.1 - Gaz renouvelable de la méthanisation



La méthanisation est une voie de valorisation des déchets organiques d'un territoire. Les intrants peuvent être variés, et comprennent notamment les déjections animales issues de l'élevage, les coproduits des cultures, la fraction fermentescible des ordures ménagères, les déchets de l'industrie agroalimentaire et de la grande distribution et les boues de stations d'épuration. Nous passons en revue l'ensemble de ces secteurs producteurs de matières organiques fermentescibles dans la suite.

Les unités de méthanisation ont trois débouchés principaux :

- La production d'électricité : le gaz est utilisé comme combustible d'un moteur électrique. Cette solution, au rendement faible, est utilisée lorsque l'unité de méthanisation ne peut pas injecter dans le réseau de gaz et qu'il n'y a pas de débouchés de chaleur.
- La cogénération : ce procédé consiste à produire simultanément de la chaleur et de l'électricité. Cela suppose un débouché de chaleur stable, mais permet d'augmenter significativement le rendement de l'installation
- L'injection dans le réseau de gaz : c'est la voie privilégiée à l'heure actuelle, mais elle nécessite de pouvoir accéder au réseau de gaz. Etant donné la forte disponibilité du réseau de gaz sur le territoire de la CCVS, c'est ce débouché qui sera privilégié.

Les projets peuvent être à la maille d'une exploitation agricole, mais la maille pertinente est le plus souvent la mutualisation de plusieurs acteurs fournissant des déchets organiques pour une unité de taille plus importante. L'importance des investissements pousse en effet à les mutualiser entre plusieurs acteurs.

### Rappel du diagnostic :

Le territoire ne compte actuellement pas d'installation de production de biogaz.

### Rappel des objectifs de développement :

Le gouvernement a donné pour objectif en 2030 de produire 7 % du gaz consommé en France sous forme de biogaz. GRDF défend l'objectif de produire en 2030 30 % du gaz consommé en France sous forme de biogaz et 100 % en 2050.

La Région Hauts-de-France a pour objectif de devenir la première région en Europe pour la production de biogaz injecté en 2030 avec la production de 9 000 GWh/an. Cela positionnera le biogaz comme première énergie de la région, devant le bois-énergie (hors réseaux) et l'éolien.

Pour la Région Normandie, la méthanisation est la seconde priorité pour la production de chaleur. La région a pour objectif une production de 1 700 GWh à partir de méthanisation répartie entre injection de biogaz sur le réseau et cogénération de chaleur.



### 3.2.1.1. Les gisements de matières méthanisables sur le territoire

Les gisements de matières méthanisables sont divers, chacun étant soumis à des contraintes propres à la filière dont il est issu. Citons notamment le rayon d'approvisionnement, la saisonnalité, la nécessité de retour au sol, la dispersion de la ressource, le nombre d'acteurs à mobiliser... Un premier critère est le rayon d'approvisionnement, visible ci-dessous :

Substrats	Distance maximale de collecte (km)
Fumier bovin	5
Lisier porcin	2
Résidus de cultures	50
Boues de stations d'épuration	4
Restes de restauration collective	55
Déchets verts	10
IAA type 1 (Boues)	4
IAA type 2 (déchets d'abattoirs)	25
IAA type 3 (graisses)	50

Figure 84 : Distance de collecte de substrats méthanisables.  
Source : IRSTEA, Dossier de presse janvier 2015

On voit dans ce tableau récapitulatif que certaines matières, comme les lisiers, fumiers et boues de stations d'épuration, peuvent être déplacées sur seulement de très courtes distances quand certaines peuvent voyager sur de plus longues distances. En conséquence, nous considérerons certaines productions de substrat à l'intérieur des frontières stricto sensu du territoire. L'objet de cette partie est de quantifier chacun des gisements sur le territoire.

### 3.2.1.2. Lisiers et fumiers d'élevage

Les activités d'élevage génèrent deux substrats à fort potentiel de méthanisation : le lisier (liquide) et le fumier (solide). Les contraintes logistiques sont particulièrement prégnantes sur ces deux ressources, du fait des nuisances liées à leur transport notamment. L'IRSTEA indique donc à titre indicatif qu'une unité de méthanisation peut récolter du fumier dans un rayon d'environ 5 km, et du lisier dans un rayon de 2 km. Cela restreint donc fortement la maille géographique à laquelle cette ressource peut être utilisée et les projets *in situ* présentent donc un avantage certain. L'évaluation des cheptels sur le territoire de la CCVS repose sur deux bases de données produites par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt :

- Le *Recensement Général Agricole* de 2010, qui indique à la maille communale et surtout à la maille cantonale (cantons de 2011) le nombre d'exploitations et de têtes de bétail. Les données communales comprennent de nombreuses données commercialement sensibles non communiquées, on préférera donc l'usage des données cantonales.
- Les *Statistiques Agricoles Annuelles*. Ces chiffres, donnés à la maille départementale uniquement, permettent d'évaluer l'évolution des cheptels sur la période.

Les limites des cantons de 2011 ne coïncident pas exactement, c'est pourquoi les données ont été « désagrégées » à la maille communale avant de pouvoir être réunies selon le bon périmètre. Si les effectifs ne sont donc pas exacts, il s'agit d'ordres de grandeur corrects :

Type	Effectifs
<b>Total Bovins</b>	<b>13 335</b>
<b>Brebis nourrices</b>	<b>37</b>
<b>Total Porcins</b>	<b>1 340</b>
<b>Truies reproductrices de 50 kg ou plus</b>	<b>0</b>
<b>Poulets de chair et coq</b>	<b>28 763</b>

**Tableau 21 : Ordres de grandeur des effectifs des animaux d'élevage sur le territoire de la CCVS (en têtes, données de 2010 désagrégées à la maille communale)**

Les ratios que nous utilisons pour calculer les quantités de fumiers et lisiers sont issus de l'étude de référence d'avril 2013 *Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation* produite par SOLAGRO. Les ratios prennent en compte les itinéraires techniques agricoles utilisés avec notamment le temps de stabulation réel (temps passé à l'étable), des ratios de mobilisation sont également fournis, permettant de quantifier le potentiel de développement à l'horizon 2030. Les quantités d'effluents d'élevage disponibles pour la méthanisation sont donc les suivantes :

	Gisement "brut" (en MWh/an)	Mobilisable vers 2030 (en MWh/an)
<b>Fumier</b>	<b>25 142</b>	<b>4 886</b>
<b>Lisier</b>	<b>2 135</b>	<b>623</b>
<b>TOTAL</b>	<b>27 277</b>	<b>5 509</b>

**Tableau 22 : Production de matière pour la méthanisation issue de l'élevage.**

Cette production de substrat est dominée par la production des fumiers issus de l'élevage bovin.

Au-delà de la quantité brute de gisement issu de l'élevage, il ne faut pas oublier que ces matières présentent l'atout de fournir les bactéries indispensables au processus de méthanisation. Les principales exploitations d'élevage, les plus susceptibles d'accueillir une installation de ce type, sont très peu nombreuses sur le territoire et sont facilement cartographiées ci-après, sur la base des données du répertoire des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).

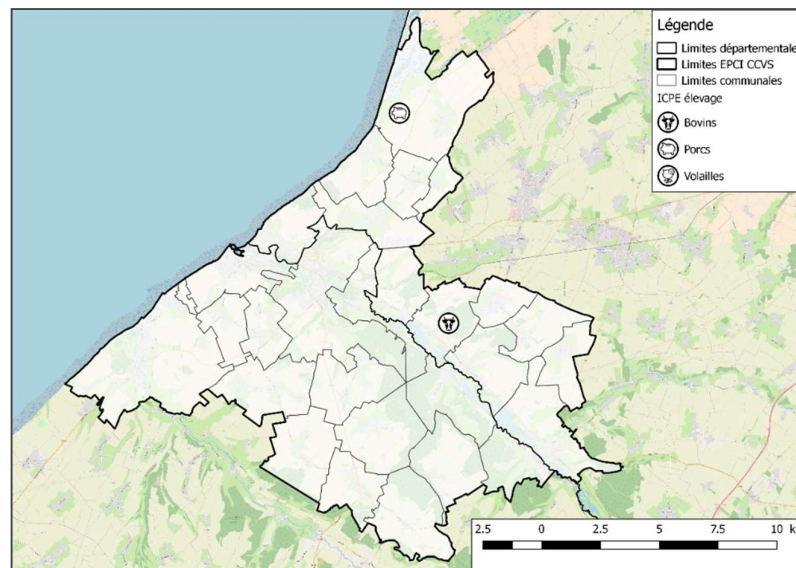


Figure 85 : Principaux élevages porcins et volailles sur le territoire de la CCVS (Source : répertoire des ICPE)

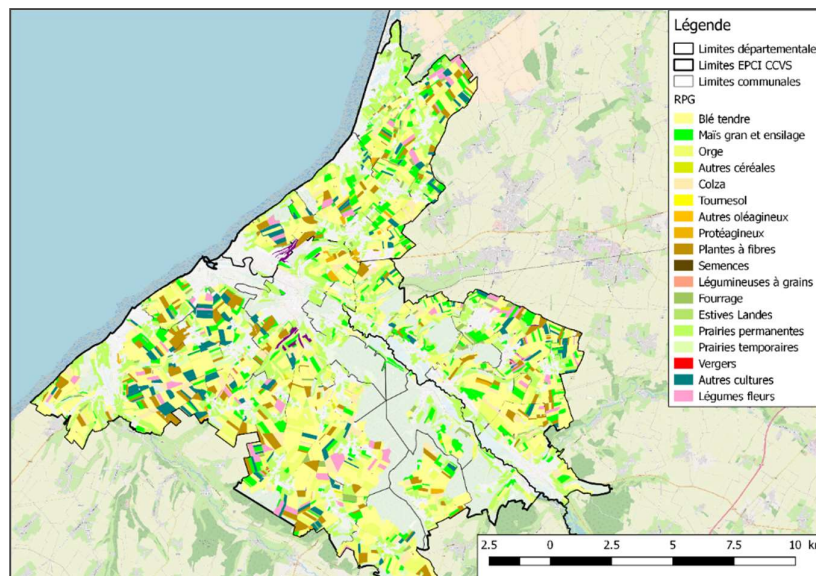
### 3.2.1.3. Coproduits de l'agriculture

De nombreuses parties secondaires issues des plantes cultivées sont actuellement peu valorisées et laissées au champ. Elles peuvent receler un potentiel de méthanisation intéressant.

Les ressources végétales considérées sont :

- Les résidus de cultures : les pailles de céréales, les menues pailles, les pailles d'oléagineux, les résidus de maïs, les fanes de betterave ;
- Les issues de silos

Pour évaluer les surfaces agricoles sur le territoire de l'agglomération, nous utilisons le RPG 2016 – Répertoire Parcellaire Graphique – qui donne les cultures principales de toutes les parcelles.



**Figure 86 : Cultures majoritaires des parcelles sur le territoire (Source : RPG 2016)**

Les surfaces utiles pour les coproduits méthanisables sont mesurées à partir de cette base et sont les suivantes :

Type	Surface (en ha)
Céréales	6 245
Maïs	1 243
Colza	482
Betteraves	795

**Tableau 23 : Surfaces cultivées du territoire (Source : Registre Parcellaire Graphique 2016)**

Un contrôle a été effectué pour comparer ces surfaces à d'autres sources de données, qui montrent des écarts minimes quant aux surfaces cultivées. De la même manière que pour l'élevage, nous utilisons les ratios de production de l'étude de référence d'avril 2013 *Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation* de SOLAGRO. Les quantités de matières sont évaluées à l'horizon 2050 et 2030 :

## Gisement mobilisable à l'horizon 2030

	Gisement mobilisable (tMB)	Gisement mobilisable (tep)	Gisement mobilisable (MWh)
Menue paille céréales	625	104	1 206
Menue paille colza	68	6	70
Paille de Céréales	3 069	510	5 926
Paille de Maïs	4 276	783	9 108
Paille de Colza	453	40	464
Fane de betteraves	28 122	1 083	12 596
Issues de silos	75	14	164
<b>TOTAL</b>	<b>36 687</b>	<b>2 540</b>	<b>29 534</b>

## Production brute de matières méthanisables

	Gisement mobilisable (tMB)	Production brut (tep)	Gisement brut (MWh)
Paille de céréales	24 354	4 044	47 027
Paille de Maïs	4 100	751	8 734
Paille de Colza	1 011	89	1 037
Fane de betteraves	33 326	1 361	15 823
Menues pailles	7 920	1 252	14 658
Issues de silos	319	60	698
<b>TOTAL</b>	<b>73 031</b>	<b>7 558</b>	<b>87 977</b>

Tableau 24 : Production de matières méthanisables à partir des coproduits de l'agriculture.

### 3.2.1.4. CIVE (Culture intermédiaire à vocation énergétique)

La culture intermédiaire s'implante à l'interculture. Dans une rotation culturale, il s'agit de la période qui se situe entre la récolte d'une culture principale et le semis de la suivante. La durée de l'interculture varie en fonction de la nature des cultures principales présentes dans la rotation et dépend donc des dates de récoltes et de semis de chacune (de 2 à 9 mois).

La CIVE a pour principal objectif de produire de la biomasse. Nous utilisons les ratios de production de l'étude de référence d'avril 2013 *Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation* de SOLAGRO. Concernant les hypothèses de détermination du gisement de résidus de culture utilisable, elles sont les suivantes :

- L'utilisation de la paille dans 66% des cas (deux années sur trois), comme litière ou substrat de méthanisation ce qui permet un retour de 50% de la matière organique au sol.
- Pour les autres pailles, le taux de mobilisation est plus restreint car leurs utilisations et récoltes présentent des obstacles importants. Ainsi le taux de mobilisation du colza, maïs-grain et tournesol est située entre 5% et 15%. Ce taux est similaire à celui appliqué pour les menues pailles et fanes de betteraves sucrières.
- Pour 90% du volume, l'hypothèse considérée est une récolte de CIVE avant l'hiver pendant un nombre de mois restreints (pratique majoritaire aujourd'hui). Pour le reste du volume (10%), il est pris une hypothèse haute de récolte du couvert à l'implantation de la culture suivante, permettant à la CIVE d'atteindre 2 mois poussants supplémentaires.

Les quantités de matières sont évaluées à l'horizon 2050 et 2030 :

	Production brut (tep)	Gisement brut (MWh)	Gisement mobilisable (MWh)
Paille de Maïs	237	2 761	828
Fane de betteraves	237	2 761	828
<b>TOTAL</b>	<b>474</b>	<b>5 522</b>	<b>1 656</b>

Tableau 25 : Production de matières méthanisables à partir de CIVE.

### 3.2.1.5. Déchets des industries agroalimentaires

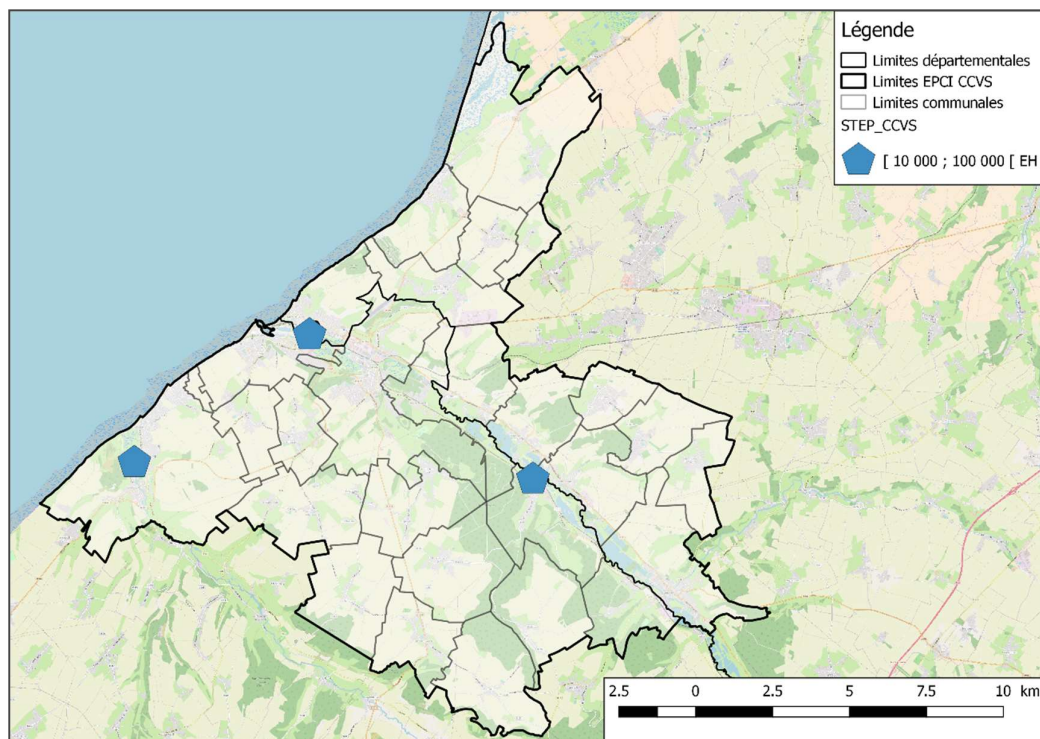
L'évaluation des tonnages de produits susceptibles d'être méthanisés se fait également par application de ratios sur la base des effectifs des industries concernées. Cette méthode demeure néanmoins imparfaite et bien moins fiable que d'obtenir les réponses directes des entreprises concernées, ce qui est généralement difficile. Ces entreprises devront donc être impliquées dans la constitution d'un tissu local d'installations de méthanisation, en tâchant de les mobiliser et de connaître mieux leur production de déchets.

Le territoire compte une seule entreprise de ce secteur agro-alimentaire (croisement du répertoire des entreprises SIRENE et du répertoire des ICPE) : la société Guy Lagache.

La production des matières est évaluée à **12 MWh** disponible par an (avec les ratios de l'étude ADEME/Solagro/Inddigo).

### 3.2.1.6. Boues des stations d'épuration

Le territoire compte une dizaine de stations d'épuration, mais seules 3 d'entre elles ont une capacité de traitement supérieures à 10 000 EH, qui est le seuil minimal au-delà duquel on observe que des projets peuvent se réaliser (compte-tenu de l'effort à fournir pour la mobilisation de la ressource).



**Figure 87 : Stations d'épuration du territoire (Source : Portail de l'assainissement communal, 2017)**

Les stations d'épuration les plus importantes (plus de 10 000 équivalents-habitants) sont :

- Bouvaincourt-sur-Bresle ;
- Criel-sur-Mer ;
- Le Tréport.

Les stations d'épuration sont susceptibles de produire par an 1 063 tonnes de matières sèches (tMS), ce qui correspond environ à 2 397 MWh d'énergie, en prenant le pouvoir méthanogène moyen observé sur la France. On le voit, tout comme les déchets de l'industrie agroalimentaire, cette production n'est pas suffisante pour envisager la création d'une installation dédiée uniquement pour traiter ces boues mais peut en revanche constituer un appoint pour varier le mix de substrats.

### 3.2.1.7. Créations d'emploi liés à la méthanisation

Le tableau suivant récapitule les gisements bruts et mobilisables vers 2030 pour chacune des filières pertinentes.

	Gisement "brut" (en MWh/an)	Mobilisable vers 2030 (en MWh/an)
<i>Elevage</i>	27 277	5 509
<i>Agriculture</i>	87 977	29 534
<i>CIVE</i>	5 522	1 656
<i>Déchets IAA</i>	12	12
<i>Boues STEP</i>	2 397	2 397
<b>TOTAL</b>	<b>123 185</b>	<b>39 108</b>

**Tableau 26 : Gisements méthanisables bruts et mobilisables vers 2030**

En supposant une implantation lissée sur 20 ans du gisement mobilisable vers 2030 en injection, soit environ 2 GWh implantés par an de 2018 à 2037, l'outil TETE donne le nombre d'équivalent temps-plein (ETP) disponible chaque année jusqu'en 2050. Les résultats sont présentés en annexe 2.1.

Ainsi le nombre d'ETP varie de 8 ETP en début de période de création d'installations (2018) pour atteindre 39 en 2037. Il diminue ensuite jusqu'en 2050 pour redescendre à 14 ETP. En moyenne sur la période 2018-2050, ce sont 24 ETP qui sont créés par la mobilisation du potentiel de 39 GWh de méthanisation en injection.

### 3.2.1.8. Possibilité d'injection sur le réseau de gaz

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. Le contexte est particulièrement favorable à cette possibilité, avec des opérateurs (GRDF et GRTgaz principalement) proactifs sur le sujet, portant de grandes ambitions (un communiqué de novembre 2017 indique un objectif de 30 % de gaz vert en 2030).

Le schéma ci-dessous présente les possibilités d'injection sur le réseau de gaz, ainsi que les moyens de lever les contraintes pouvant apparaître sur le réseau de gaz.



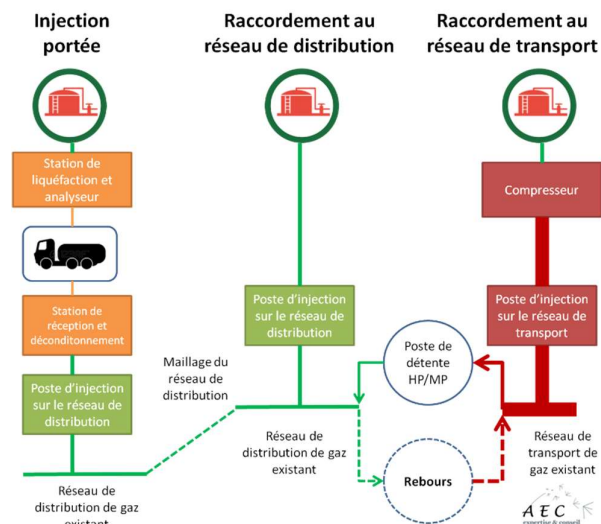


Figure 88 : Possibilités de raccordement en injection

L'injection portée consiste en la compression et le transport par camion du gaz. Cette solution encore en développement n'a à priori pas sa place sur le territoire, du fait de l'importance du réseau de gaz.

L'injection sur le réseau de distribution repose sur :

- la création d'une canalisation de distribution entre le réseau de distribution de gaz existant et l'unité de méthanisation (compter entre 50 et 100 €/ml selon les débits et les difficultés de création de la tranchée) ;
- la construction d'un poste d'injection sur le réseau de distribution, regroupant les fonctions d'odorisation, d'analyse du gaz, un système anti-retour et le comptage. Le poste d'injection sur le réseau de distribution est loué à environ 52 k€/an par GRDF.

Des contraintes d'injection peuvent apparaître sur le réseau de distribution. En première approche, il faut s'assurer que la production ne dépasse pas la consommation de gaz sur la zone de desserte gazière. Si les prévisions de production dépassent les prévisions de consommation, trois possibilités de levée de contrainte existent :

- le maillage du réseau de distribution, qui consiste à relier deux zones de dessertes gazières entre elles, afin de permettre un débouché plus important au gaz injecté ;
- la création d'unité de rebours, installation industrielle permettant la compression du gaz depuis le réseau de distribution vers le réseau de transport. Cette solution est encore récente, et présente des coûts importants (de l'ordre de 2 M€). La création de rebours doit se faire sur la base d'un schéma de déploiement important de production de biogaz, pour rentabiliser l'investissement ;
- le positionnement de stations de recharge de GNV sur les poches de distribution en contraintes, afin d'augmenter le niveau de consommation de gaz et de relever la puissance injectable ;

Enfin, il est également possible de se raccorder sur le réseau de transport de gaz, avec à priori des débits injectables très élevés. Pour cela il est nécessaire :

- de comprimer le gaz pour porter sa pression au niveau de celle du réseau de transport. Les compresseurs sont des équipements relativement coûteux (environ 180 k€ pour un compresseur de 200 m<sup>3</sup>/h, auxquels il faut rajouter des OPEX de l'ordre de 10 %) ;
- de construire une canalisation de transport entre le compresseur et le poste d'injection (de 220 à 800 €/ml) ;
- de construire un poste d'injection sur le réseau de transport, regroupant les fonctions d'odorisation, de comptage, de système anti-retour et d'analyse. Le poste d'injection est facturé par GRT Gaz à 670 k€<sup>13</sup>.

Le déploiement d'un nombre important d'unités de production en injection sur le réseau de gaz doit donc être coordonné pour garantir l'utilité des infrastructures créées.

Sur le territoire, une seule zone permet actuellement l'injection : celle d'Eu et du Tréport. Cependant, avec quelques maillages courts, il est possible d'injecter 300 Nm<sup>3</sup>/h sur la grande partie du territoire. Par exemple, les poches de distribution d'Eu et d'Oust-Marest sont distantes de 500 mètres.

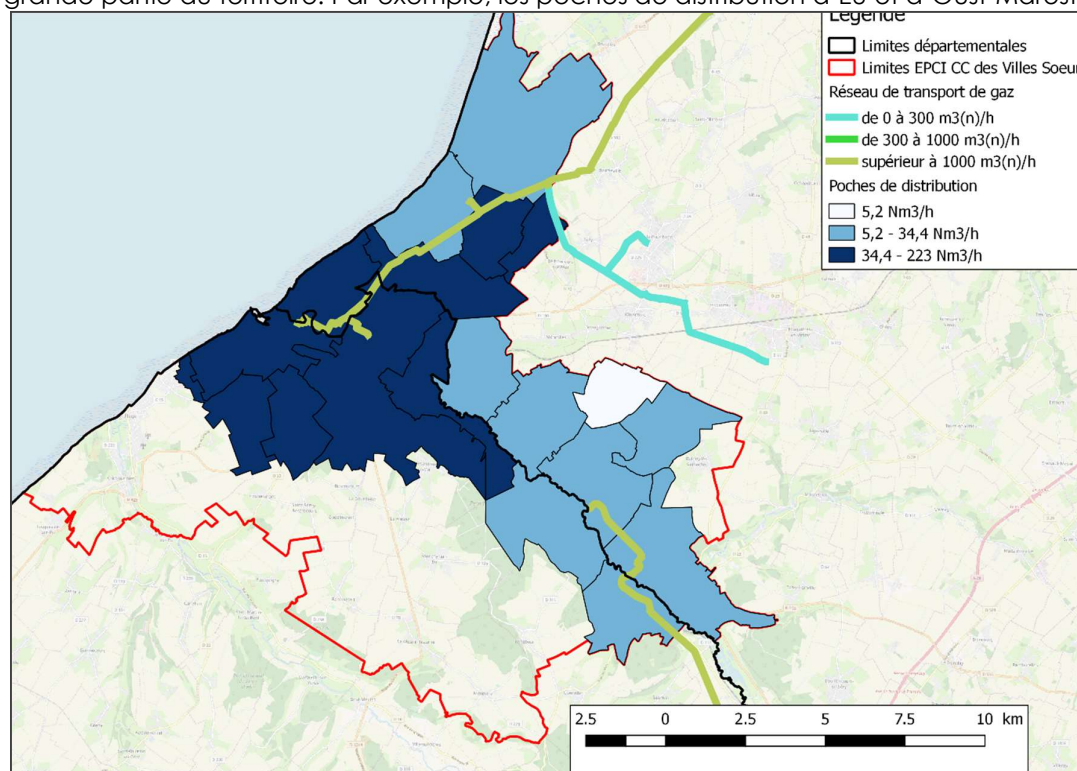


Figure 89 : Potentiel d'injection de biogaz sur le réseau de distribution de gaz du territoire.

<sup>13</sup> [http://www.grtgaz.com/fileadmin/clients/producteur\\_gaz/fr/Grille-tarifaire-producteurs-biomethane.pdf](http://www.grtgaz.com/fileadmin/clients/producteur_gaz/fr/Grille-tarifaire-producteurs-biomethane.pdf)

### 3.2.1.9. Bilan du potentiel de gaz renouvelable sur le territoire

Le bilan de potentiel de gaz renouvelable sur le territoire s'établit à environ 123 820 MWh dont 32% (39 GWh) mobilisable en 2030.

Gisement brut	118 GWh (hors CIVE) 123 GWh (avec CIVE)
Mobilisable en 2030	37 GWh (hors CIVE) 39 GWh (avec CIVE)
Equivalence en installations	4-5 d'installations mobilisables en 2030

**Tableau 27 : Bilan du potentiel de gaz renouvelable**



Les matières issues des cultures et de l'élevage représentent près de 40 GWh mobilisables à moyen terme (2030). Ce sont les principales sources de substrats pour la méthanisation, les autres gisements (déchets de l'industrie agroalimentaire, boues de STEP, ...) pouvant représenter un appoint surtout utile pour la diversification des sources d'approvisionnement.

En termes de développement, cela représente environ cinq installations sur la période, ce qui est conforme aux objectifs de développement ambitieux de la région. Dans ce cas, la question d'une adaptation substantielle du réseau de distribution se posera rapidement.

La méthanisation en injection constitue donc une filière prioritaire pour le territoire.

## 4.2.2 - Électricité éolienne terrestre



L'électricité éolienne s'est fortement développée en France depuis 2003 et représente en 2017 une puissance installée de 13,55 GW et une production de 24 TWh par an, ce qui représente 4,5 % de la production nationale d'électricité.

### Rappel du diagnostic :

Au moment de l'état des lieux, le territoire de la CCVS compte 30 mâts répartis sur 8 parcs, pour une puissance de 64,6 MW et un productible estimé à 142 GWh/an. Cette production représente 150 % de la consommation électrique du territoire.

### Rappel des objectifs de développement :

La région Hauts-de-France a pour objectif de « stabiliser » la production éolienne à l'horizon 2030. Cela correspond à la réalisation des projets en cours et à ne plus encourager la filière, ce qui aboutit à une augmentation de la production d'énergie de 60 % par rapport à 2015 pour porter la production à 8000 GWh/an.

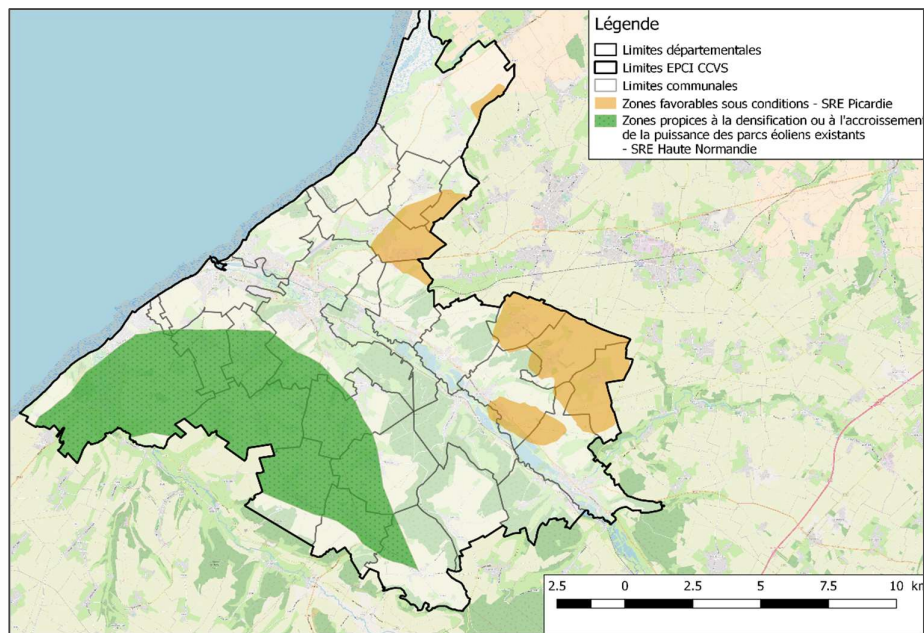
Concernant la Région Normandie, le SRADDET présente un objectif de 3 500 GWh/an pour 2030, soit une augmentation de 177% de la production d'énergie par rapport à 2015.

### 3.2.2.1. Zones favorables au grand éolien

La carte qui suit est issue du Schéma Régional Éolien de l'ex-région Picardie et du Schéma Régional Eolien de la Haute Normandie, elle détaille les zones favorables à l'éolien sur le territoire en regard des parcs déjà installés. Ce zonage reprend les différentes contraintes cartographiées dans le SRE :

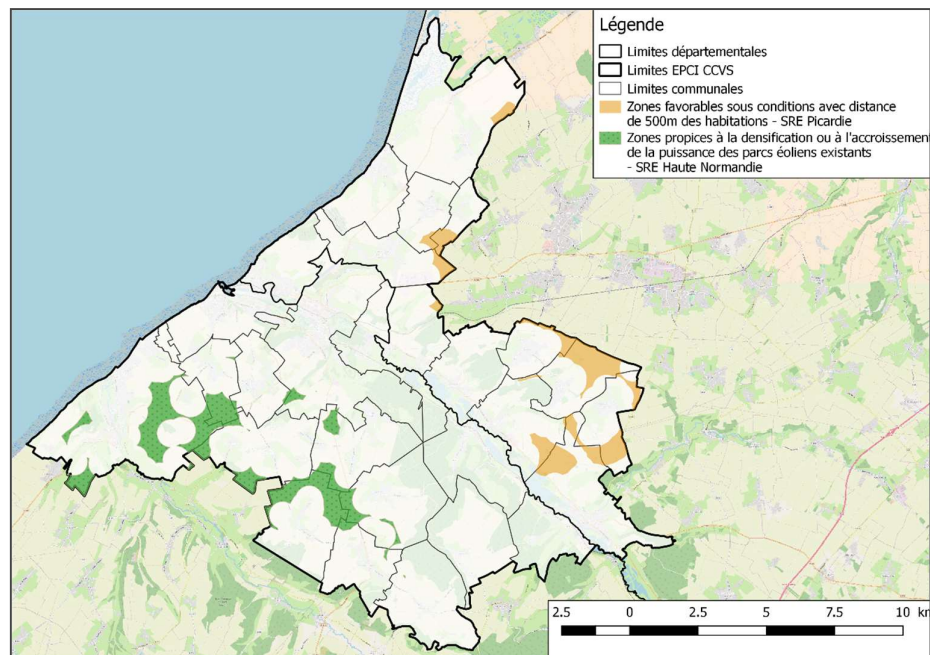
- Les paysages règlementés, les paysages à protéger, les paysages à petite échelle, les paysages de belvédères, le patrimoine culturel.
- Les ZNIEFF, le patrimoine naturel, les couloirs migratoires de l'avifaune.
- Les contraintes techniques des radars et du domaine aéronautique

Aujourd'hui, le SRE n'est plus reconnu comme document réglementaire pour l'implantation de parc éolien et une étude doit être menée de manière spécifique pour chaque projet présenté. Néanmoins celui-ci est reconnu comme un document de référence réunissant et croisant de nombreuses données.



**Figure 90 : Zones favorables à l'éolien sous conditions (Source : Schémas Régionaux Éolien de l'ex-région Picardie et de la Haute-Normandie)**

Cette cartographie ne prend pas non plus en compte l'une des contraintes majeures à l'installation de parcs éoliens, la distance de 500 m de toute habitation. La carte ci-dessous permet de visualiser le nouveau zonage.



**Figure 91 : Zones favorables à l'éolien sous conditions situées à moins de 500 m d'une habitation (Source : Schémas Régionaux Éolien de l'ex-région Picardie et de la Haute-Normandie, et BD TOPO de l'IGN)**

Pour évaluer la puissance associée à ces zones favorables, un coefficient de rapport entre mégaWatt installés et les surfaces déterminés par les SRE est utilisé : ce coefficient a été étudié pour les régions Hauts-de-France et Normandie. En utilisant un coefficient associé à des zones saturées, les surfaces des SRE donnent un potentiel de 51 MW.

A l'heure actuelle, en considérant la puissance installée et les éoliennes en projet, le territoire présente 86 MW d'éolien. Le territoire a donc réalisé son potentiel estimé.

### 3.2.2.2. La possibilité du « repowering »

Les technologies éoliennes évoluant, les turbines disponibles aujourd'hui sur le marché sont bien plus productives que celles qui ont été installées au sein des parcs actuellement en activité. Cette évolution est portée par deux aspects :

- L'amélioration propre des technologies, permettant de produire plus pour des installations de même diamètre.
- L'augmentation de la taille des installations du fait de l'amélioration des technologies de construction. Sur cet aspect, si la reconduction des installations au terme de leur durée de vie est possible, elle ne le sera pas forcément avec des installations de taille supérieure.

Il convient néanmoins de souligner que les puissances instantanées installées pourraient croître de l'ordre de 50 % en considérant l'installation de nouvelles technologies (amélioration de l'efficacité des pales, sans augmentation significative de la taille des éoliennes).

Il existe trois possibilités de renouvellement :

- Modifier la position ou la taille des éoliennes ;
- En installer des plus grandes aux mêmes emplacements ;
- Effectuer un renouvellement à l'identique.

Si le cadre réglementaire actuel permet déjà le traitement des modifications de parc, et donc le renouvellement, les quelques parcs qui ont procédé à leur renouvellement l'ont fait par le biais d'une procédure d'autorisation complète (comme pour une installation neuve).

La réglementation prévoit qu'en cas de « modification substantielle » des installations qui relèvent de l'autorisation environnementale une nouvelle autorisation doit être délivrée. Une nouvelle instruction parue le 17 juillet fixe les règles d'évaluation de cette modification substantielle. Ainsi, si le renouvellement du parc se réalise à l'identique (même type de machines et mêmes emplacements), il s'agit d'une modification non substantielle. En revanche, sont d'office considérés comme modification substantielle l'ajout d'une éolienne de plus de 50 mètres de hauteur (mât) et une augmentation de la puissance installée au-delà de 20 MW. Entre ces deux extrêmes, l'instruction laisse une marge aux Préfets pour juger de l'importance de la modification et demander des éléments supplémentaires au développeur.



En croisant à la fois les cartes issues du SRE et du Schéma d'insertion de l'éolien du futur PNR, il apparaît que le territoire a déjà réalisé une bonne partie de son potentiel.

Les possibilités futures de production accrue se situent essentiellement dans l'évolution des parcs existants avec le repowering à venir. En considérant que toutes les éoliennes voient leur puissance passer à 3,6 MW, l'augmentation de puissance installée serait de **55 MW supplémentaires** et entraînerait une augmentation de la production de **121 GWh/an**.

## 4.2.3 - Électricité hydroélectrique



Le petit hydraulique désigne les installations de puissance inférieure à 10 MW. On distingue généralement les trois classes de puissances suivantes :

- **la petite centrale hydraulique** (puissance allant de 0,5 à 10 mégawatts)
- **la micro-centrale** (de 20 à 500 kilowatts)
- **la pico-centrale** (moins de 20 kilowatts)

Au-delà de cette terminologie, ces installations sont généralement raccordées au réseau électrique ou peuvent servir à l'alimentation d'une installation isolée dans un cadre d'autoconsommation.

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. Pour chaque site, la puissance est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Puissance} = \text{Hauteur de chute} \times \text{Débit} \times \text{Masse volumique} \times g$$

où  $g$  est l'accélération de la pesanteur :  $9,81 \text{ m.s}^{-2}$ .

### Rappel du diagnostic :

Une centrale micro-hydroélectrique était installée sur la Bresle à Gamaches, pour une puissance installée de 90 kW et une production annuelle estimée de 208 MWh. Cependant, cette installation n'est plus opérationnelle à l'heure actuelle.

### Rappel des objectifs de développement :

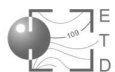
Aucun objectif de développement n'est défini au sein du SRADDET Hauts de France.

Concernant la Région Normandie, le SRADDET présente un objectif de 126 GWh/an pour 2030, soit une légère augmentation de 5% de la production d'énergie par rapport à 2015.

Le contexte général de la gestion des cours vise en priorité à restaurer la continuité écologique des cours d'eau (directive cadre sur l'eau de 2000). Cette continuité entre en contradiction avec la présence de certains ouvrages sur les cours d'eau, dont les seuils, les écluses ainsi que certaines installations hydroélectriques. La tendance est donc plutôt à l'arasement des obstacles à l'écoulement.

Nous avons à notre disposition la base de données du Répertoire des Obstacles à l'Écoulement pour repérer les sites potentiels ; elle n'est néanmoins pas complète, nous analysons donc également les autres études qui ont pu être menées sur ce sujet.

### 3.2.3.1. Répertoire des obstacles à l'écoulement





54 obstacles à l'écoulement se trouvent sur la Bresle et ses affluents. Sur ces 54 sites, seuls 11 d'entre eux présentent une hauteur de chute supérieure à 1 mètre.

Cependant, les puissances potentielles de ces obstacles sont inférieures à 150 kW, puissance insuffisante pour être pertinente. Les 3 obstacles ayant des puissances supérieures à 80 kW sont situés sur la Bresle:

- L'écluse Port de Pêche CCI au Tréport présente une hauteur de chute de 2 m de hauteur, avec un débit probable de 7,39 m<sup>3</sup>/s. Il n'y a actuellement pas de projet d'aménagement de ce cours d'eau. La puissance disponible est de l'ordre de **101 kW**.
- Le seuil amont rue des Petits Moulins à Gamaches présente une hauteur de chute de 1,7 m de hauteur, avec un débit probable de 7,39 m<sup>3</sup>/s. Il n'y a actuellement pas de projet d'aménagement de ce cours d'eau. La puissance disponible est de l'ordre de **86 kW**.
- Le moulin d'Eu présente une hauteur de chute de 1,6 m de hauteur, avec un débit probable de 7,39 m<sup>3</sup>/s. Il n'y a actuellement pas de projet d'aménagement de ce cours d'eau. La puissance disponible est de l'ordre de **81 kW**.

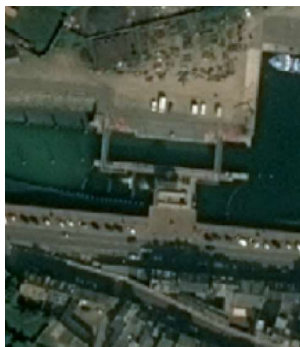


Figure 92 : Vue aérienne de l'écluse Port de Pêche CCI au Tréport (Source : Géoportail)



Figure 93 : Vue aérienne du seuil à Gamaches (Source : Géoportail)



Figure 94 : Vue aérienne du moulin d'Eu (Source : Géoportail)

### 3.2.3.2. Étude départementale du potentiel

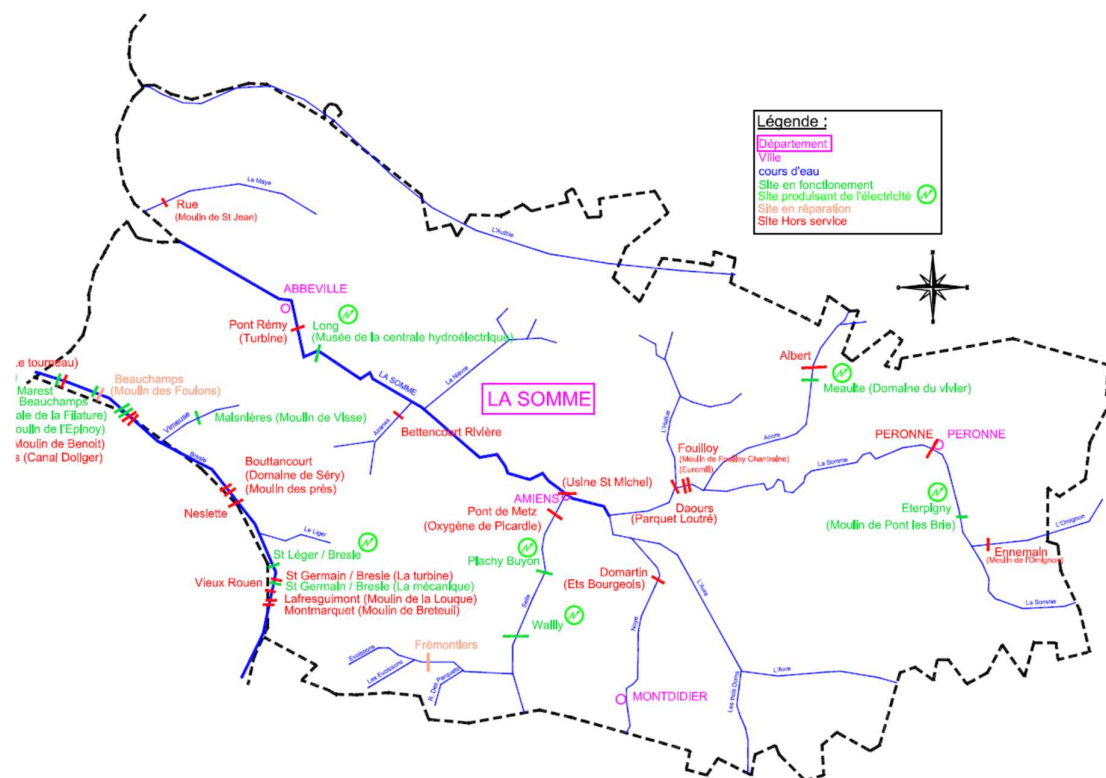


Figure 95 : Inventaire des sites hydroélectriques en activité ou à l'arrêt.

La FDE 80 entame une mise à jour de cette étude afin composée de 3 parties successives :

1. Analyse des données disponibles, mise en évidence des sites à potentiel
2. Visite des sites à potentiel, élaboration de fiches de synthèse pour chaque site, classement des sites selon leur rentabilité (ou tout autre critère à déterminer avec le maître d'ouvrage)
3. Etude de faisabilité des meilleurs sites.

Cette approche « en entonnoir » permet de réduire le montant des études et accélérer la sélection en écartant au fur et à mesure les sites dont les renseignements collectés ne permettent pas d'envisager un intérêt technico-économique.



Le potentiel de développement respectueux des contraintes spécifiques au milieu aquatique est réduit avec des projets potentiels dont la puissance serait inférieure à 150 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.

## 4.2.4 - Électricité photovoltaïque



Les installations photovoltaïques sont pour l'instant peu nombreuses sur le territoire, essentiellement représentées par des installations de particuliers. Les plus grandes installations que nous avons recensées sont des installations déployées sur des toitures agricoles.

### Rappel du diagnostic :

La puissance cumulée sur le territoire est de 517 kW. Ce qui donne une production de 614 MWh/an. Plusieurs installations remarquables ont été recensées sur des toitures agricoles, le territoire ne compte pas de centrale au sol.

### Rappel des objectifs de développement :

La Région Hauts-de-France a pour objectif de produire 1800 GWh/an d'électricité photovoltaïque, ce qui correspond à une multiplication par 14 par rapport à la production de 2015.

Concernant la Région Normandie, le SRADDET présente un objectif de 600 GWh/an pour 2030, soit un quadruplement de la production d'énergie par rapport à 2015.

### 3.2.4.1. Technologie et état des lieux de la filière

Les cellules photovoltaïques permettent de convertir l'énergie de rayonnement du soleil en énergie électrique. Plusieurs technologies de cellules photovoltaïques existent, les deux principales sur le marché étant les cellules en silicium cristallin (monocristallin ou multicristallin) et les cellules en couches minces.

Les rendements et prix varient grandement selon les technologies : les cellules en couches minces ont des rendements faibles (de 5 à 10 %) mais des prix peu élevés, les cellules en silicium cristallin permettent d'atteindre des rendements de l'ordre de 15 % (multicristallin) à 18 % (monocristallin) pour des prix plus élevés.

La puissance des panneaux photovoltaïques est exprimée en kilowatt-crête (kWc), et correspond à la puissance électrique maximale que pourrait produire le panneau.

### 3.2.4.2. Potentiel de développement sur le territoire

Le potentiel de développement a été essentiellement modélisé par l'analyse des toitures du territoire, qui constituent une cible à priori prioritaire pour l'installation de panneaux photovoltaïques. Les zones non construites de type carrière ou friche ont également été investiguées.

### 3.2.4.3. Ensoleillement et périmètre de protection des monuments historiques

L'ensoleillement sur le territoire est calculé à la maille de chaque bâtiment. A l'échelle de la France, il est sensiblement moins élevé que dans d'autres zones méridionales avec une valeur moyenne de 1 010 kWh produit par an pour chaque kWc installé, dans des conditions optimales d'orientation et d'inclinaison.

En ce qui concerne la protection patrimoniale, la réglementation a évolué. Auparavant, l'avis conforme de l'ABF – Architecte des Bâtiments de France – était requis pour pouvoir installer un dispositif photovoltaïque dans les zones de protection des monuments historiques. L'installation n'est aujourd'hui plus interdite si l'ABF donne un avis négatif. Cet avis n'est pas prescriptif, et il revient au maire de le suivre ou non. Sur la CCVS, les zones de ce type se retrouvent essentiellement autour des églises classées au centre des villes et villages. Elles ne représentent, quoiqu'il en soit, pas une surface de toitures très importante.

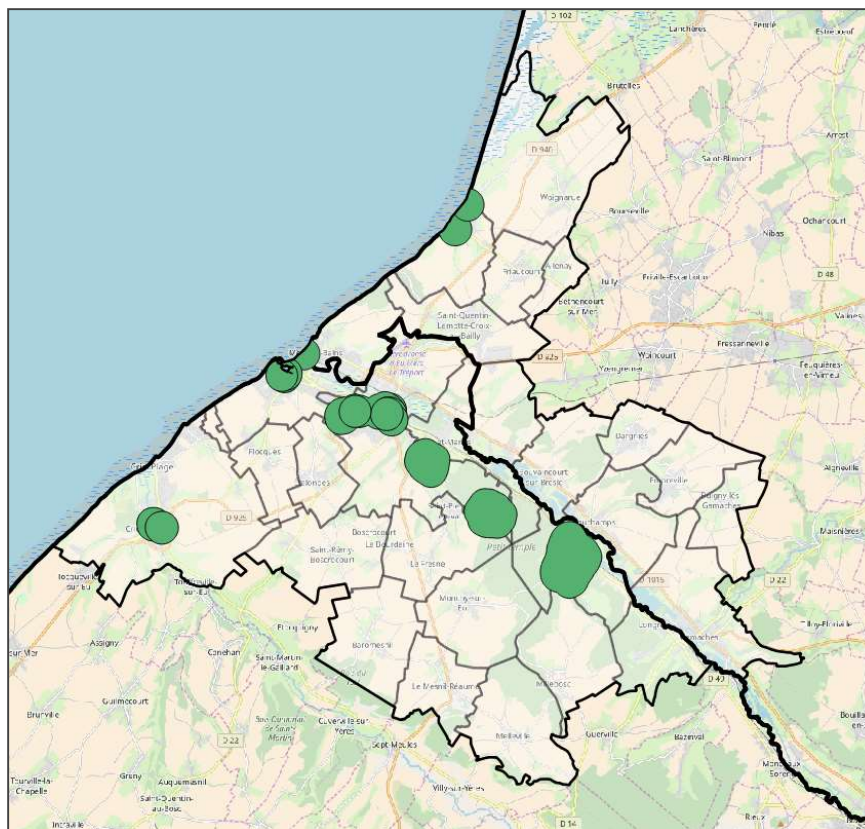
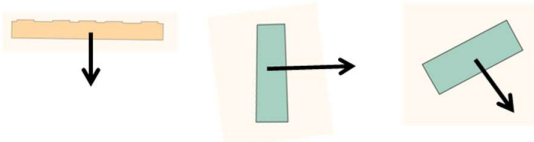


Figure 96 : Périmètre de protection des monuments historiques (en vert), sur le territoire de la CCVS.

### 3.2.4.4. Évaluation et catégorisation des toitures disponibles sur le territoire

Une fois ce premier travail effectué, l'analyse s'effectue au niveau du bâti. Pour caractériser finement chacun des bâtiments, on cherche à caractériser l'orientation du bâti, l'inclinaison du toit (incliné ou plat) et la surface disponible.

La base de données utilisée est la BD TOPO, fournie par l'IGN. Dans le cas de toits inclinés, il est nécessaire d'obtenir l'orientation du bâti. Ce travail est effectué à partir de l'orientation de l'emprise au sol du bâti.



**Figure 97 : Orientation possibles de bâtis (à gauche un bâti orienté sud, au centre orienté est-ouest, à droite orienté sud-est)**

Ces deux informations (orientation du bâti, inclinaison du toit), permettent d'appliquer un facteur de correction sur la production des panneaux installés :

FACTEURS DE CORRECTION POUR UNE INCLINAISON ET UNE ORIENTATION DONNEES					
INCLINAISON		☀	☀	☀	☀
ORIENTATION		0° —	30° /	60° /	90°
Est	▶	0,93	0,90	0,78	0,55
Sud-Est	↘	0,93	0,96	0,88	0,66
Sud	▼	0,93	1,00	0,91	0,68
Sud-Ouest	↙	0,93	0,96	0,88	0,66
Ouest	◀	0,93	0,90	0,78	0,55

: position à éviter si elle n'est pas imposée par une intégration architecturale

source Hespul

NB : ces chiffres n'incluent pas les possibles masques qui pourraient réduire la production annuelle.

**Figure 98 : Facteurs de correction de l'énergie produite par un panneau solaire, en fonction de son orientation et de son inclinaison (Source : Hespul).**

La production des panneaux photovoltaïques, sous nos latitudes, est optimale pour un panneau incliné à environ 30°, orienté vers le sud. Pour une surface équivalente, à ensoleillement équivalent, un panneau posé sur un toit horizontal produira en moyenne 7 % d'électricité en moins annuellement. Le tableau précédent fait également ressortir le manque de pertinence de panneaux photovoltaïques positionnés verticalement en termes de rendement.

### 3.2.4.5. Surface de panneaux photovoltaïques disponible par toit

En raison de l'encombrement des toits (cheminées, équipements techniques, puits de lumière), seul 60 % des surfaces de toit sont supposées disponibles pour l'installation de panneaux photovoltaïques.

En outre, dans le cas de toitures inclinées, seule 50 % de la surface de toit est considérée pour ne prendre en compte que la face de la toiture la mieux orientée. On considère que 10 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques ont une puissance de 1,4 kWc.

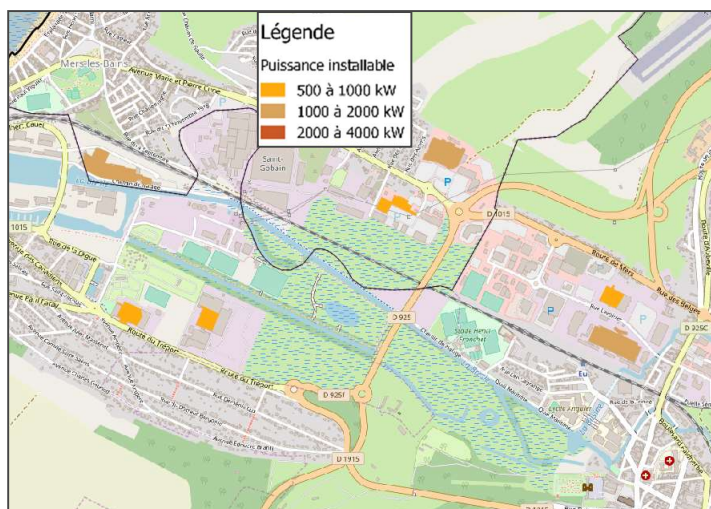
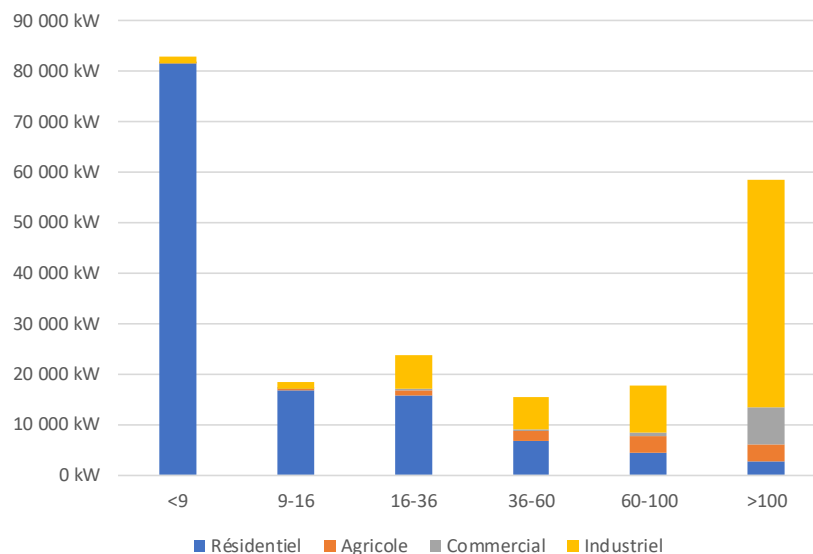


Figure 99 : Exemple du cadastre solaire sur Mers-les-Bains, Le Tréport et Eu

Les surfaces disponibles pour le photovoltaïque représentent en tout plus de 1,6 millions de m<sup>2</sup>. Au-delà de ce chiffre brut, la répartition des différentes opportunités est à considérer. En effet, le potentiel d'installation sur les bâtiments résidentiels et tertiaires (dits bâtiments indifférenciés dans la BD TOPO) représente plus de la moitié de la puissance disponible (58%), 33% concernent les bâtiments du secteur industriel et 5% ceux du secteur agricole. Les surfaces des bâtiments commerciaux, essentiellement les supermarchés, sont minimales.

Type	Puissance Totale (MW)
Agricole	10,2
Industriel	70,5
Commercial	8,5
Résidentiel	127,6

Tableau 28 : Puissance "brute" disponible par type pour le photovoltaïque.



**Figure 100 : Répartition de la puissance installable par type**

Surtout la répartition des puissances disparates est assez disparate suivant la taille des projets. En classant les bâtiments par taille de projet et par type de bâtiments, on distingue clairement plusieurs cibles :

- Les installations de petites puissances représentent la plus grande production potentielle (128 MW au total). 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 à étudier cette solution, de type communication et accompagnement au sein d'un guichet, par exemple à l'Espace Info Energie.
- Viennent après les installations de très grandes puissances (71 MW au total). Ces installations de très grandes puissances correspondent aux toitures de bâtiments industriels et de bâtiments agricoles. L'accompagnement par plusieurs acteurs (CCVS, Chambre d'agriculture, Territoire d'Énergie de la Somme, financeurs, ...) doit se concentrer sur cette cible.



### 3.2.4.6. Financement de projets et objectifs possibles pour le territoire

Actuellement, les coûts des panneaux photovoltaïques sont en forte baisse, parallèlement, les tarifs d'achat de l'électricité produite et injectée sur le réseau sont en baisse. En conséquence, la rentabilité des projets d'envergure n'est plus assurée à des latitudes septentrionales comme celles de la CCVS. L'autoconsommation constitue aujourd'hui un modèle alternatif à considérer.

Pour calculer un potentiel réaliste est raisonnable de développement du photovoltaïque à long terme sur le territoire, nous retenons comme hypothèses 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 **99 MW installés**, pour une production de **98 GWh par an**. En rapport avec la consommation d'électricité estimée en 2050 pour les deux scénarios (195 GWh pour le scénario tendanciel et 142 GWh pour le scénario « maximum »), ce niveau de production représenterait respectivement **50%** et **69%**.

Concernant les ETP créés dans le cadre du développement, nous prenons l'hypothèse d'un développement constant sur 20 ans du photovoltaïque « grandes toitures » et « petites toitures ». Les résultats présentés en annexe 2.3 montrent une mobilisation moyenne de 42 ETP par an sur la période 2018-2050.



Le potentiel d'installations se répartit entre :

- bâtiments du secteur résidentiel pour de petites installations en très grand nombre
- et de grandes toitures du secteur industriel et agricole que les instances du territoire peuvent accompagner, notamment pour des projets en autoconsommation.

De plus, un certain nombre de friches sur le territoire pourrait faire l'objet de projets de centrales photovoltaïques au sol de puissance considérable.

Un objectif à long terme du territoire serait la production de 98 GWh par an, qui ferait du photovoltaïque la deuxième source d'électricité renouvelable après l'éolien.

### 3.2.4.7. Bilan de potentiel d'électricité renouvelable

Le bilan de potentiel d'électricité renouvelable sur le territoire s'établit à environ **479 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.

<b>Cisement brut</b>	<p><b>479 GWh</b></p> <p><u>Eolien</u> : <b>142 GWh (production actuelle) + 121 GWh (repowering)</b>  <u>Hydroélectrique</u> : <b>0,8 GWh</b>  <u>Photovoltaïque sur toiture</u> : <b>215 GWh</b></p>
<b>Mobilisable en 2030</b>	<p><b>362 GWh</b></p> <p><u>Eolien</u> : <b>142 GWh (production actuelle) + 121 GWh (repowering)</b>  <u>Hydroélectrique</u> : <b>0,8 GWh</b>  <u>Photovoltaïque sur toiture</u> : <b>98 GWh</b></p>
<b>Equivalence en installations</b>	<p>Repowering des installations éoliennes  Plus de 160 ha de panneaux photovoltaïques</p>

**Tableau 29 : Bilan du potentiel d'électricité renouvelable**

## 4.2.5 - Bois-énergie



L'analyse de ce vecteur énergétique s'envisage selon plusieurs aspects complémentaires afin de garantir une utilisation adéquate et pérenne de la ressource :

- La quantité de bois disponible sur le territoire pour l'énergie. Il s'agit pour nous d'évaluer quelles sont les ressources qui peuvent être utilisées à partir du territoire dans le cadre d'une gestion durable de la forêt. Sans présager que la ressource ne s'échange pas avec les territoires voisins, cette évaluation permet de quantifier quel pourrait être l'équilibre raisonnable à atteindre entre offre et demande.
- La filière d'approvisionnement permettant de mobiliser la ressource supplémentaire dans une optique de consommation locale.

### Rappel du diagnostic :

Le territoire compte une installation collective pour le collège et le lycée du Tréport produisant 1 050 MWh de chaleur par an.

Par ailleurs, le territoire présente un usage exceptionnel du bois-énergie dans le secteur résidentiel, puisque les consommations de ce secteur représentent 64 GWh par an.

### Rappel des objectifs de développement :

La Région Hauts-de-France a fixé comme objectif une utilisation stable et constante en ce qui concerne le bois-énergie domestique, en énergie finale, ce qui suppose néanmoins une amélioration des rendements des installations. L'utilisation collective du bois-énergie est associée à la chaleur fatale ou au combustible solide de récupération dans un objectif global de la chaleur en réseau de 2 TWh supplémentaires, ce qui représente plus du doublement de la production actuelle.

Concernant la Région Normandie, le SRADDET présente un objectif de 5 100 GWh/an pour 2030 pour les particuliers et 5 500 GWh/an pour l'industrie et le collectif, soit une augmentation importante de 29% et de 97% de la production d'énergie par rapport à 2015.

### 3.2.5.1. Ressources bois pour l'énergie

L'évaluation de la ressource bois repose essentiellement sur des données cartographiques pour évaluer les surfaces et les linéaires de haies et sur l'étude de référence *Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035* menée par l'IGN<sup>14</sup>, le FCBA<sup>15</sup> et l'ADEME et publié en 2016. Cette étude est une référence nationale, actualisation d'une précédente étude.

### 3.2.5.2. Bois forestier

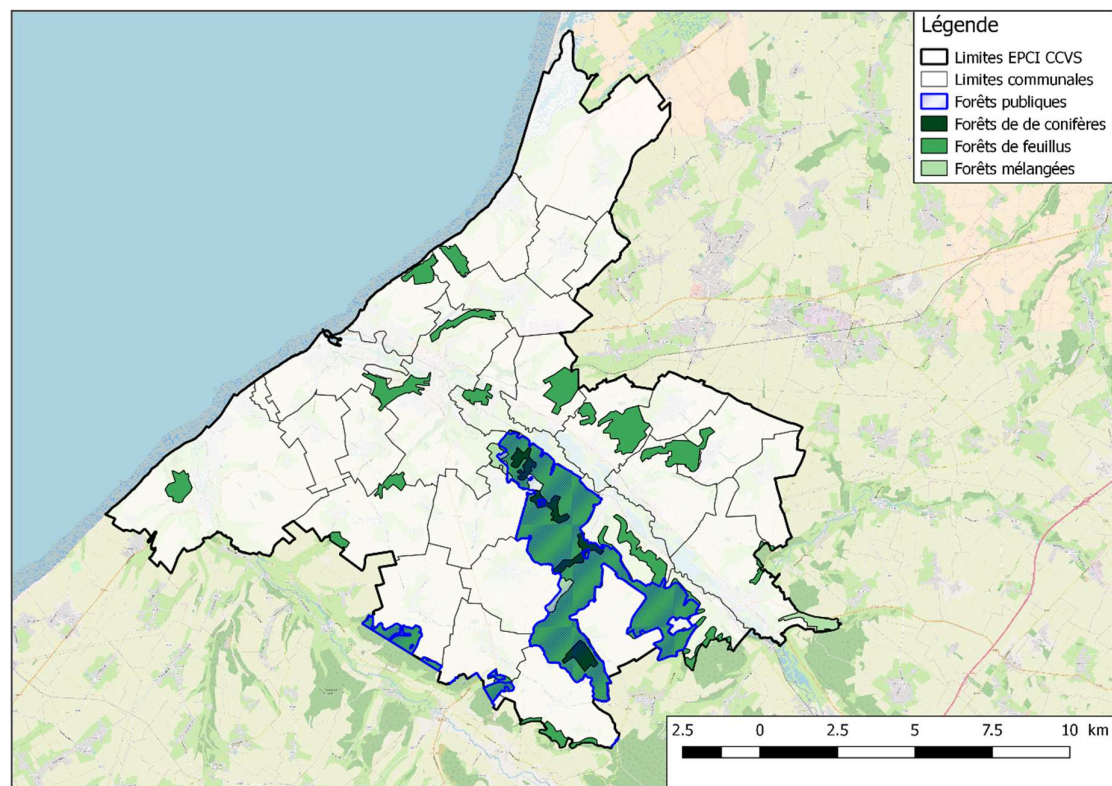


Figure 101 : Surfaces forestières sur le territoire de la CCVS (Source : OCS2009)

<sup>14</sup> Institut géographique national

<sup>15</sup> Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement

Les surfaces de forêts sur le territoire sont de 7572 ha selon la base de données OCS2009 (Occupation Cadastre du Sol de 2009), en très grande majorité constituées de Feuillus. 24% ces surfaces forestières sont publiques. L'étude de référence imagine deux scénarios pour la mobilisation du bois en forêt, chacun d'eux traduisant l'effort réalisé pour produire plus ou moins de bois. Il s'agit des scénarios « Tendanciel » et « Dynamique Progressif ». Pour ces deux scénarios, les facteurs de production sont relativement similaires en Hauts-de-France, avec des productions moyennes de 16,1 et 17,4 MWh/ha/an, traduisant la difficulté à mettre en œuvre la démarche dynamique sur une propriété forestière fortement morcelée. La production maximale de bois pour l'énergie est donc sur le territoire comprise entre **60 et 64 GWh par an**.

### 3.2.5.3. Bois déchet

Pour évaluer le gisement de bois déchet disponible sur le territoire, nous nous basons sur les chiffres fournis par les syndicats de collecte des déchets. Le rapport annuel des déchets de la CCVS précise que 975,28 tonnes de déchets, avec un contenu énergétique de 3650 kWh par tonne ce qui représente **3 560 MWh**. Ces déchets sont cependant déjà valorisés dans les sites de traitement par compostage.

### 3.2.5.4. Comparaison ressources et consommation actuelle

Il convient à ce stade de rappeler quelle est la consommation actuelle du territoire en bois énergie, une consommation portée essentiellement d'une part par l'usage traditionnel du bois-bûche dans le logement et d'autre part les chaudières bois-énergie.

Ressources :	Consommations actuelles (rappel) :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois forestiers :</li> <li>⇒ <b>64 GWh/an</b></li> <li>• Bois « jardin » :</li> <li>⇒ <b>Difficile à évaluer</b></li> <li>• Bois déchets :</li> <li>⇒ <b>Déjà valorisés</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois-bûches en maison individuelle</li> <li>⇒ <b>65 GWh/an</b></li> <li>• Chaudières bois-énergie :</li> <li>⇒ <b>1 GWh/an</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• TOTAL :</li> <li>⇒ <b>~64 GWh/an</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TOTAL :</li> <li>⇒ <b>~66 GWh/an</b></li> </ul>

Figure 102 : Chiffres-clés du bois-énergie sur le territoire.

La consommation est supérieure aux ressources du territoire. Il est probable que cet écart est ici surévalué, puisque certaines productions ne peuvent être prises en compte puisqu'il n'existe pas de moyen de les évaluer. C'est notamment le cas du bois de jardin ou le cas de certains bois de récupération. Néanmoins, le territoire est a priori importateur.

Cela ne signifie pas forcément qu'il n'existe pas de potentiel de développement sur le territoire. D'une part, il existe en réalité deux échelles d'approvisionnement : locale et régionale. Les petites installations collectives comme les ménages consomment aujourd'hui une ressource locale alors que les installations plus importantes consomment une ressource plus lointaine. Cela se retrouve dans l'exemple départemental de la chaufferie du réseau de chaleur d'Abbeville : avant 2014, le bois provenait de la forêt de Crécy-en-Ponthieu. Il s'agit désormais de bois déchiqueté provenant de plateformes de bois-énergie, avec une distance moyenne d'approvisionnement de 90 km en 2016.

D'autre part, un gain important peut être espéré par l'amélioration des rendements des installations bois-énergie domestique ainsi que par la baisse des consommations d'énergie pour le chauffage dans le cadre de maisons mieux isolées, ressource qui peut être réutilisée pour de nouveaux projets sans pour autant augmenter les consommations en bois du territoire. En supposant une baisse des consommations de chauffage de -2,5 % par an, et un taux de renouvellement des installations de chauffage au bois énergie de 2 % par an, un gain d'environ 1 000 MWh peut être espéré. Ce gain de 1 000 MWh correspond environ à 500 logements neufs chauffés au bois énergie avec une installation performante. Cela signifie donc que le développement du bois-énergie sur le territoire ne doit pas être proscrit mais doit se concentrer sur ce qui est le plus bénéfique d'un point de vue environnemental : l'alimentation d'une consommation locale dans de petites unités dans le cadre d'une filière locale d'approvisionnement. L'objectif raisonnable du territoire devrait être de maximiser la valorisation de la ressource locale au sein d'une filière locale.



Étant donné les ressources forestières, bocagères ou de récupération, limitées sur le territoire, les options à privilégier sont dirigées vers une utilisation locale de la ressource dans de petites unités avec :

- Le développement et l'optimisation de l'utilisation du bois-bûche dans le secteur résidentiel individuel en encourageant de nouveaux équipements plus performants.
- Le développement de petits projets, avec notamment pour cible les secteurs dépendant de l'action publique (enseignement, santé, ...).
- Le développement d'un approvisionnement de proximité par la suite.

## 4.2.6 - 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.

Les principales typologies de projets sont :

- Les **CESI (chauffe-eau solaire individuel)** pour répondre au besoin d'un logement individuel, de préférence implantés sur le logement résidentiel.
- Les **CESC (chauffe-eau solaire collectif)** pour les logements collectifs, donc certains peuvent être financés dans le cadre du fonds chaleur de l'ADEME.

### Rappel du diagnostic :

Aucune installation solaire thermique n'a été recensée sur le territoire.

### Rappel des objectifs de développement :

La région Hauts-de-France a fixé comme objectif une production de 1000 GWh/an d'eau chaude sanitaire à partir de l'énergie solaire en 2030. Si cet objectif est inférieur à l'objectif d'autres filières, il est très ambitieux puisque le point de départ est aujourd'hui quasiment nul.

Concernant la Région Normandie, le SRADDET présente un objectif de 100 GWh/an pour 2030, soit un quadruplement de la production d'énergie par rapport à 2015.

### 3.2.6.1. Dispositif technique

Deux principales technologies sont développées :

- Les capteurs plans vitrés, dans lequel le liquide calorifique (généralement de l'eau) circule et est réchauffé par les rayons solaires. Ce type de capteur utilise également l'effet de serre créé par la vitre pour améliorer le rendement.
- Les capteurs tubulaires, technologie plus élaborée utilisant des tubes sous vide pour récupérer la chaleur provenant du soleil. Cette technologie est plus coûteuse mais présente des rendements plus élevés.



Figure 103 : Capteur plan vitré



Figure 104 : Capteur tubulaire

Le second paramètre est la disposition du chauffe-eau par rapport au système solaire thermique. Le chauffe-eau peut être monté directement au-dessus des panneaux solaires thermiques, ou bien être situé dans le bâtiment pour des raisons architecturales.



### 3.2.6.2. Les installations dans les deux régions

Il semble superflu pour ce type d'installation de décrire par le menu l'ensemble des possibilités d'installation sur le territoire et donc un « gisement » d'énergie renouvelable sur celui-ci. La production d'eau chaude sanitaire peut intervenir sur de nombreuses cibles à l'aide d'un dispositif en biénergie, CESI pour les maisons individuelles, et CESC pour les immeubles collectifs ou besoins tertiaires importants. Sur les deux régions, les principales installations qui se sont mises en place concernent les secteurs suivants :

- EHPAD et centre d'accueil : Résidence de Beaupré, La Gorgue ; Maison d'accueil spécialisée de Thumeries ; foyer de personnes âgées Voltaire Leclercq à Loos en Gohelle.
- Hôpitaux : Hazebrouck ; Cambrai.
- Centre nautique : piscine d'Estaires, piscines du Havre.
- Equipements sportifs : salle de sports Cartigny à Ronchin.
- Immeubles collectifs : résidence verte du golf d'Arras ; 8 logements sociaux à Beuvrequen

Ce sont donc ces cibles qui sont le plus susceptibles d'être équipées. Sur le territoire on peut notamment citer :

- Le Centre Hospitalier d'Eu,...
- La maison de retraite Résidence Jean Ferrat, ...
- Le centre aquatique O2 Falaises ;
- Des installations sportives.
- Les nouveaux logements sociaux qui pourraient être construits.

Il convient de rappeler aussi que les retours d'expérience sur ce type d'installation sont assez partagés, avec plusieurs installations qui n'ont pas donné satisfaction. La filière technique autour de ce type de dispositif est beaucoup moins mature dans le nord de la France que sur des territoires plus méridionaux. Si cela n'est pas le cas pour la région Hauts-de-France, l'agence régionale de la Région de Normandie est ainsi très réservée sur le financement de tels projets par le Fonds Chaleur.

L'accompagnement par des AMO qualifiées est donc indispensable pour mettre en œuvre des projets de qualité susceptibles de (re)lancer la filière locale. Le CD2E par exemple est un organisme indiqué.



**Figure 105 : Cartographie des cibles possibles pour des projets de solaire thermique**



Dans un premier temps, la filière du solaire thermique a indéniablement besoin de projets exemplaires et de qualité pour se relancer. Créer une ou plusieurs installations collectives de production d'eau chaude sanitaire avec l'aide des AMO compétentes permettra de renforcer cette filière émergente.

#### 4.2.7 - Récupération de chaleur fatale

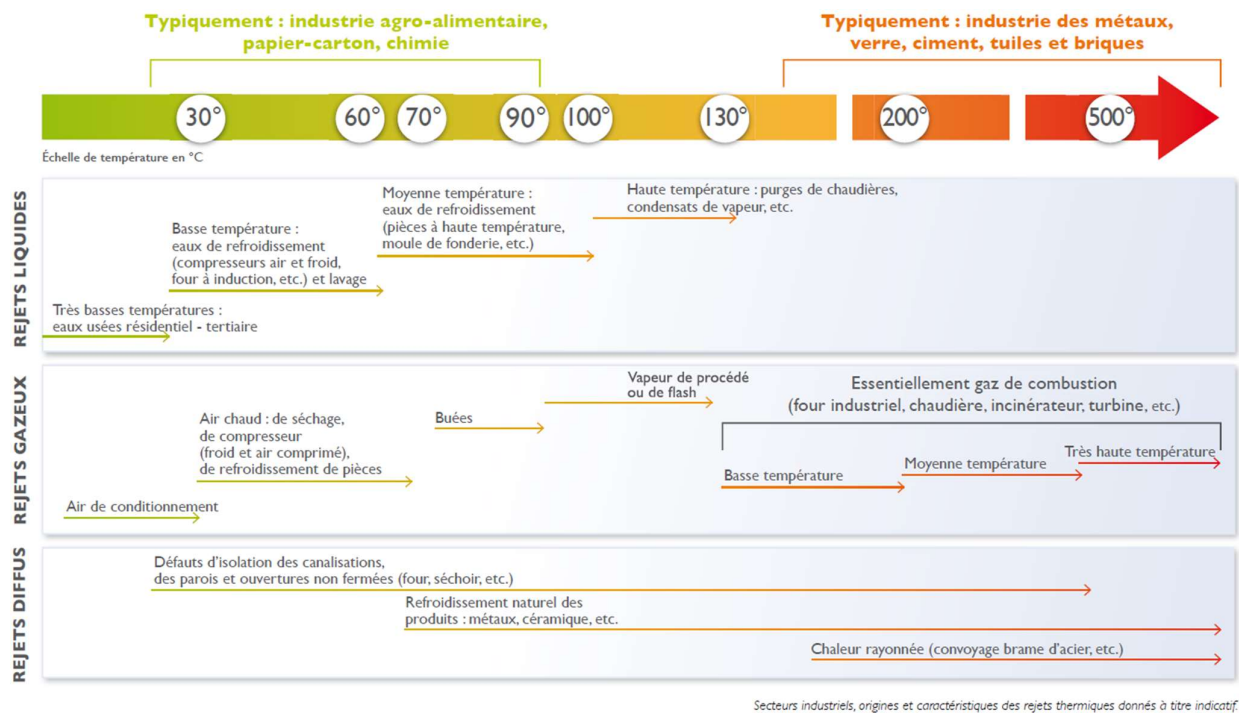


Lors du fonctionnement d'un procédé de production ou de transformation, l'énergie thermique produite grâce à l'énergie apportée n'est pas utilisée en totalité. Une partie de la chaleur est inévitablement rejetée. C'est en raison de ce caractère inéluctable qu'on parle de « chaleur fatale », couramment appelée aussi « chaleur perdue ». Cependant, cette appellation est en partie erronée car la chaleur fatale peut être récupérée. C'est seulement si elle n'est pas récupérée qu'elle est perdue.

La chaleur se constitue sous forme de rejets gazeux, liquides ou diffus, les rejets liquides étant les plus faciles à capturer suivi des rejets gazeux. Les rejets peuvent être valorisés de deux façons :

- En interne, pour répondre à des besoins propres de chaleur ;
- En externe, par le biais d'un réseau de chaleur.

Le niveau de température du procédé de production est une caractéristique déterminante de sa stratégie de valorisation puisqu'il conditionne la forme des rejets.



**Figure 106 : Types de rejets en fonction de la température de chaleur (ADEME, 2017)**

Dans le but de la plus grande valorisation possible, la cible doit être les rejets à plus haute température, associés aux industries métallurgiques, du verre et du ciment.

Grâce à la base de données ICPE<sup>16</sup>, IREP<sup>17</sup> et à l'enquête EACEI<sup>18</sup> de l'INSEE, une estimation de la chaleur fatale industrielle a pu être faite conformément à l'étude « La chaleur fatale industrielle » réalisée par l'ADEME en 2015. Les filtres d'étude pour la récupération de chaleur fatale industrielle sont les suivants :

- Type de rejets : fumées et buées ;
- Température de rejets supérieures à 150 °C ;
- Système d'organisation en « 3 x 8 » ;
- Fonctionnement durant toute l'année.

<sup>16</sup> Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

<sup>17</sup> Registre français des Emissions Polluantes

<sup>18</sup> Enquête Annuelle sur les Consommations d'Énergie dans l'Industrie

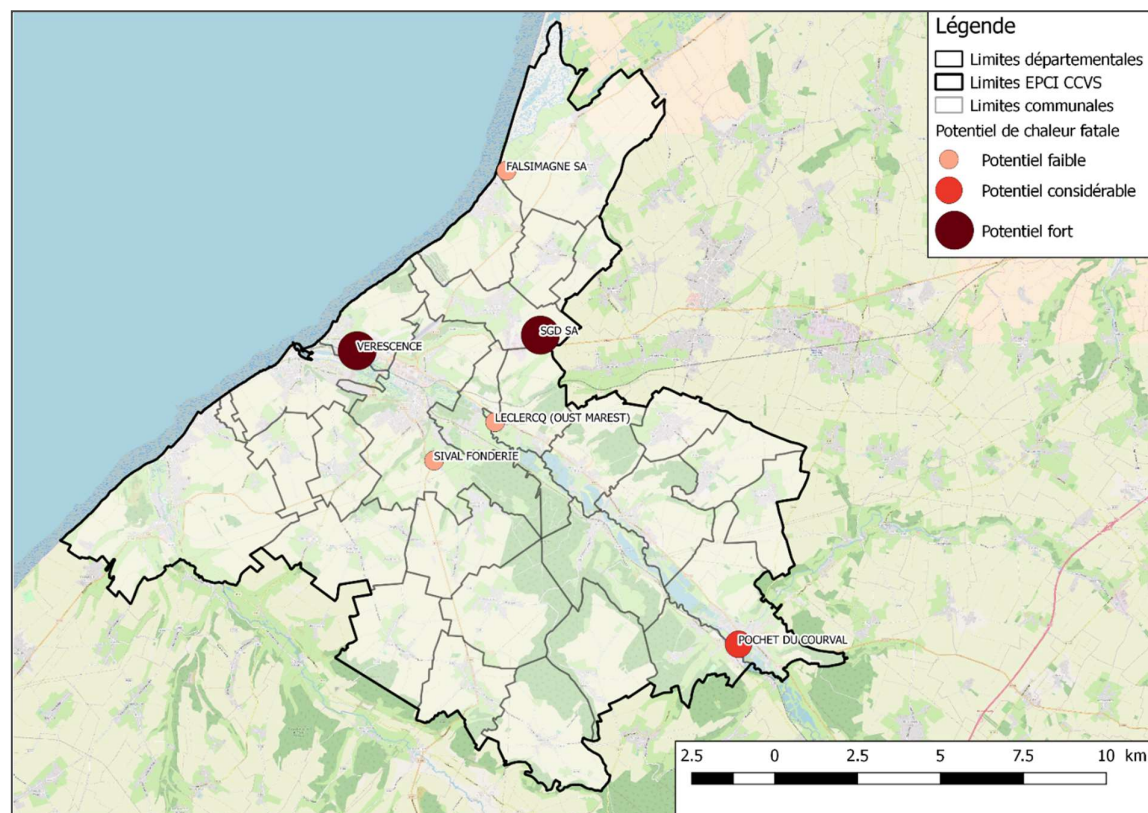
Le gisement brut de chaleur fatale dans l'industrie sur le territoire est estimé à **180 GWh** par an, gisement reparti dans 6 établissements sur le territoire.

Les établissements ont été classés en 3 catégories :

- Faible potentiel (supérieur à 1 MWh/an et inférieur à 1 GWh/an)
- Potentiel considérable (1 à 50 GWh)
- Fort potentiel (plus de 50 GWh/an).

Le potentiel de chaleur récupérable calculé est néanmoins à prendre avec précaution. Il est possible que la chaleur fatale soit sous-estimée ou surestimée en fonction du degré d'avancement technologique des équipements de chaque entreprise et des techniques de récupération de chaleur déjà en place au sein des établissements.

Sur le territoire de la CCVS, les industries intéressantes pour la récupération de chaleur sont représentées sur la figure ci-dessous :



**Figure 107 : Industries émettrices de chaleur récupérable sur le territoire**

Les établissements prometteurs en termes de chaleur fatale sont présentés succinctement dans le tableau ci-après. Les informations sont extraites des déclarations liées à la base ICPE :

Nom établissement	Commune	Type d'Activité	Potentiel
VERESCENCE	LE TREPORT	Fabrication et façonnage d'autres articles en verre, y compris verre technique	Potentiel Fort
SGD SA	ST QUENTIN LA MOTTE CROIX AU BAILLY	Fabrication de verre creux	
POCHET DU COURVAL	GAMACHES	Fabrication de verre creux	Potentiel considérable
FALSIMAGNE SA	WOIGNARUE	Fonderie d'autres métaux non ferreux	Potentiel faible
LECLERCQ (OUST MAREST)	OUST MAREST	Fonderie d'autres métaux non ferreux	
SIVAL FONDERIE	EU	Fonderie de métaux légers	

**Tableau 30 : Description des établissements concernés par des potentiels de valorisation de chaleur fatale**

Deux types de situation peuvent apparaître :



**Figure 108 : Entreprise VERESCENCE (Bing Satellite)**

- ❖ Celle de la société Verescence, qui se trouve à proximité d'habitations, permettant la valorisation de la chaleur directe par le biais d'un réseau de chaleur.



**Figure 109 : Entreprise SGD SA (Bing Satellite)**

- ❖ Celle de la société SGD située à Saint-Quentin-La-Motte-Croix-au-Bailly, en périphérie de la ville. Cependant, il n'existe aucune autre entreprise de taille à proximité permettant de valoriser la chaleur. La valorisation de la chaleur pourrait être accompagnée d'une densification de la zone industrielle par des entreprises utilisant de la chaleur.



Certaines entreprises du territoire pourraient faire l'objet d'utilisation de la chaleur fatale. Le développement de l'utilisation de cette énergie pourrait notamment 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. Ceci permettrait aussi de limiter la longueur de réseau à installer étant donné que les zones industrielles se trouvent en périphérie des centres urbains, où la consommation linéique est importante.



## 4.2.8 - Géothermie



La géothermie, comme son nom l'indique, consiste à puiser dans le sol l'énergie. Il existe plusieurs types de géothermie, caractérisés notamment par la classe de température et l'abondance de l'énergie disponible :

- En régions volcaniques, la géothermie haute énergie permet de créer de l'électricité et de la chaleur.
- La géothermie collective basse énergie se déploie essentiellement dans un ensemble urbain ou dans un réseau de chaleur. En France, elle est essentiellement exploitée à travers les installations en profondeur sur la nappe du Dogger dans le bassin parisien.
- La géothermie très basse énergie, dite aussi géothermie de surface, permet de capter l'énergie issue de ressources géothermiques situées à une profondeur inférieure à 100 m. La chaleur est contenue principalement dans les nappes d'eau accompagnant les cours d'eau.

C'est sur cette ressource que se sont concentrées nos analyses. Les calories souterraines sont récupérées grâce à un système de pompe à chaleur, souvent réversibles et pouvant être utilisées pour subvenir à des besoins de froid.

Deux systèmes permettent la récupération de cette énergie, suivant les circonstances locales du sous-sol :

- Géothermie sur nappe opérant par prélèvement (et réinjection) d'une eau de surface dans une nappe alluviale ou une nappe phréatique.
- Géothermie sur sonde, ou géothermie sèche, opérant par circulation en circuit fermé d'un fluide caloporteur dans un échangeur thermique vertical ou horizontal.

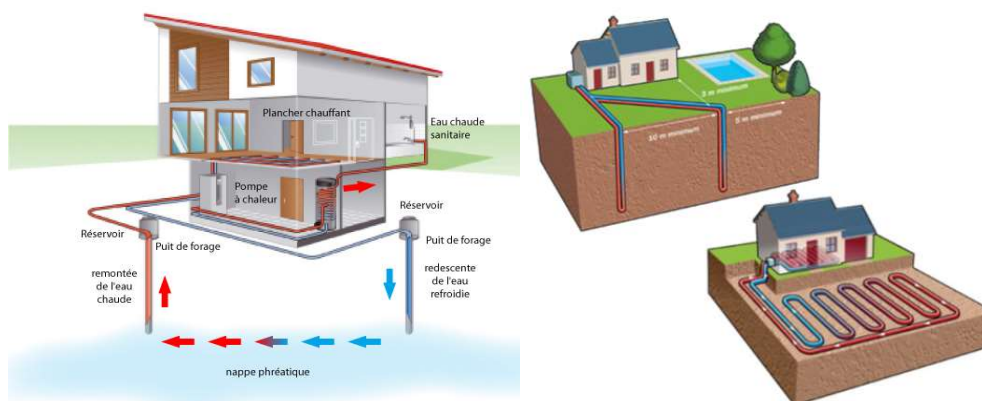


Figure 110 : Schéma de principe des différents types de géothermie de surface : géothermie sur aquifère ou géothermie sèche verticale ou horizontale.

### 3.2.8.1. Les ressources géothermiques sur le territoire

Rappel du diagnostic :

Plusieurs installations géothermiques sont en fonctionnement sur le territoire dont 2 installations collectives pour environ 176 MWh/an de production.

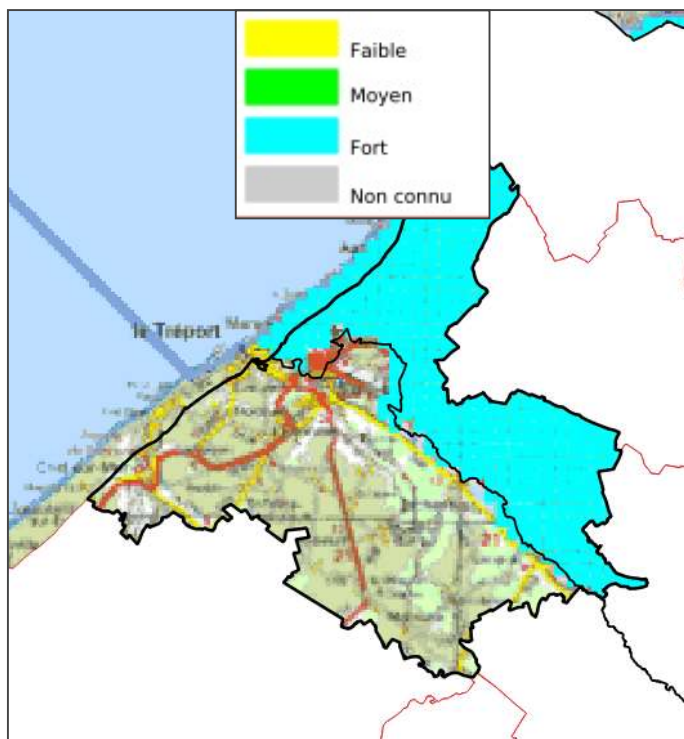
Rappel des objectifs de développement :

La région Hauts-de-France a fixé comme objectif une production de 3000 GWh/an d'énergie à partir de la géothermie. Cet objectif est particulièrement important étant donné la production actuelle plutôt anecdotique. Il suppose le développement fort autant pour la géothermie basse énergie (réseaux de chaleur) que pour la géothermie très basse énergie.

Concernant la Région Normandie, le SRADDET ne présente pas d'objectif chiffré pour 2030.

Nous disposons de plusieurs outils sur le territoire pour cerner les zones où le potentiel géothermique est intéressant. En premier lieu, dans le cadre de la constitution de la plateforme de conseil sur la géothermie [www.geothermie-perspectives.fr](http://www.geothermie-perspectives.fr), le BRGM et l'ADEME ont cartographié pour la région Picardie le potentiel du meilleur aquifère. Cette cartographie est relativement succincte avec une donnée fournie pour des « pixels » de grandes tailles où le potentiel est décrit de faible à fort. De plus, certaines zones sont indiquées comme non connues alors qu'il s'agit de zones en bordure de cours d'eau pour lesquelles la nappe alluviale est a priori présente. Les couches sédimentaires en bordure du lit des cours d'eau sont en effet généralement des zones porteuses.

Cette couche cartographique est représentée avec les forages géothermiques qui ont été réalisés (sans qu'il soit possible de savoir si ces forages sont exploités). La situation de ces forages montre que les possibilités de déploiement sur le territoire sont a priori importantes.



**Figure 111 : Carte du potentiel du meilleure aquifère (Source : géothermie-perspectives, 2013)**

Cette donnée cartographique est complétée par les analyses menées par BRGM dans le cadre de son rapport « Etude du potentiel de développement de la géothermie en région Picardie » datant de Mai 2013. Celui-ci détaille le potentiel des aquifères superficiels ainsi que le potentiel sur sonde du territoire.

Cette étude n'est pas disponible sur la région Normandie mais les résultats peuvent être étendus au reste du territoire, étant peu probable que ceux-ci soient différents à quelques kilomètres de différences : les formations sédimentaires restent les mêmes que ceux du côté Hauts-de-France.

### 3.2.8.2. Potentiel des aquifères superficiels

L'étude cherche ici à comparer les ressources géothermales avec les besoins thermiques de surface. L'échelle d'étude considérée est une maille carrée de 250 m de côté et les besoins thermiques ont été déterminés à partir de la base BD TOPO pour la surface de bâtiments et du modèle ENERTER pour les consommations thermiques des bâtiments de l'ex région Picardie.

Après détermination de la puissance géothermique disponible par maille et la puissance nécessaire en surface pour couvrir les besoins thermiques, il est défini le taux d'adéquation comme le rapport de la puissance disponible et la puissance nécessaire. Ce taux d'adéquation est ensuite lié à un taux de couverture géothermique, représentant la couverture des besoins thermiques par la production géothermique. C'est ce taux de couverture qui permet de générer la carte du ratio énergie géothermique disponible sur le besoin thermique estimé, représentée ci-après par commune.

Cette étude n'est pas disponible sur la région Normandie mais les résultats peuvent être étendus au reste du territoire, étant peu probable que ceux-ci soient différents à quelques kilomètres de différences : les formations sédimentaires restent les mêmes que ceux du côté Hauts-de-France.

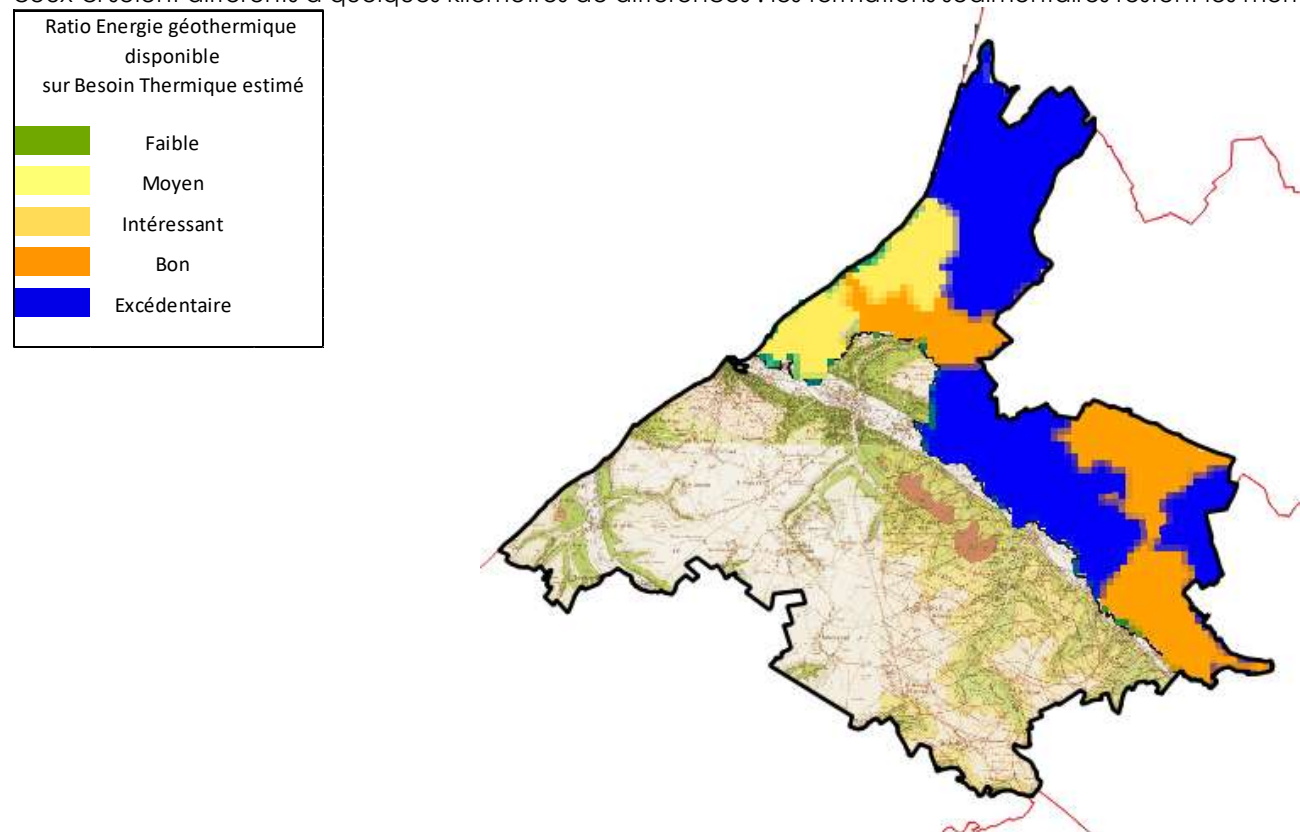


Figure 112 : Potentiel géothermique des aquifères superficiels par commune (BRGM, 2013)

On constate donc que la production géothermique des aquifères superficiels serait plus grande que les besoins thermiques pour un grand nombre de communes. Cependant, comme l'indique le rapport, ces communes « se révèlent être de petite taille (généralement moins de 500 habitants pour les communes avec un potentiel excédentaire). Pour ce type de communes [listées en annexe], la solution géothermique sur doublet superficiel serait efficace sous condition de la viabilité économique, à étudier au cas par cas pour chaque opération ». En effet, pour certains villages, avec un bâti isolé et dispersé, l'utilisation de la géothermie pourrait être plus intéressante d'un point de vue économique en ayant recours à des systèmes à boucles fermées. »

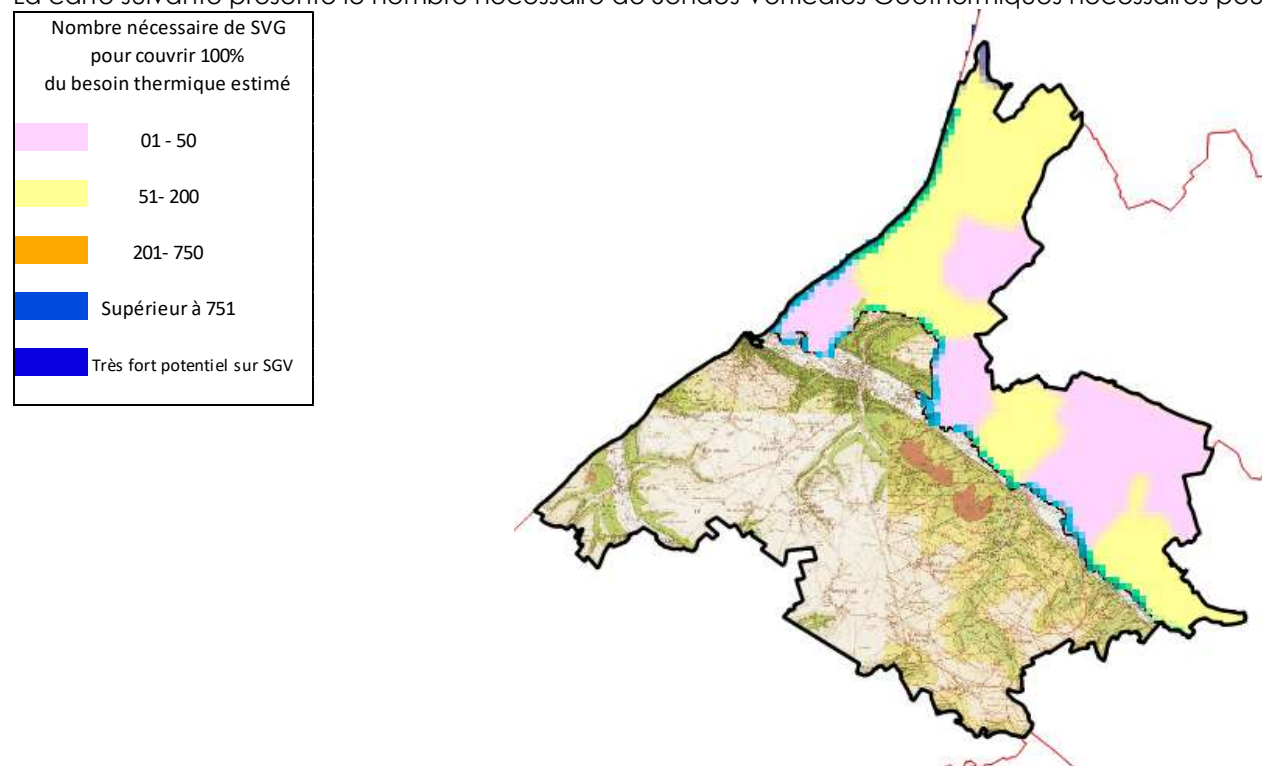
Les communes concernées sur le territoire de la CCVS coté Région Hauts-de-France sont listées en annexe 5.1 de ce rapport.

### 3.2.8.3. Potentiel de développement des sondes géothermiques verticales

Les sondes géothermiques peuvent être pertinentes dans le cas d'un sous-sol « sec » ou avec une ressource faible. L'étude consiste donc ici à déterminer le nombre de sondes de puissance 5 kW nécessaires pour alimenter les mailles sans ressource aquifère ou avec un besoin thermique assez faible pour envisager une opération avec doublet sur aquifère superficiel.

Dans le cas où le besoin est faible, concernant la viabilité économique, le recours à des sondes ou à des champs de sonde doit être limité à 10 sondes géothermiques. En effet, un champ de 10 sondes correspond à l'équivalent d'un doublet en termes d'investissement.

La carte suivante présente le nombre nécessaire de Sondes Verticales Géothermiques nécessaires pour couvrir la totalité du besoin thermique.



**Figure 113 : Potentiel géothermique des SVG par commune (BRGM, 2013)**

Ainsi, les communes avec un potentiel intéressant sont celles pour lesquelles le nombre de sondes est le plus faible.

### 3.2.8.4. Potentiel de développement sur les aquifères profonds

L'étude de BRGM porte sur les communes disposant de besoins importants compatibles avec la mise en place de réseaux de chaleur. Le territoire de la CCVS est localisé dans la partie nord de l'aquifère Dogger où il est le moins profond (donc moins chaud) et le moins productif. Ceci rend impossible la possibilité d'utilisation de la géothermie basse énergie.

### 3.2.8.5. Cible de développement

Le potentiel d'implantation géothermique doit être considéré sur la base de ce qui est réaliste comme installation. En effet, la géothermie très basse énergie nécessite des dispositifs thermiques particuliers dans les bâtiments équipés : plancher chauffant, radiateur très basse température, système de climatisation dédié. En conséquence, le déploiement de ce type d'installation ne doit pas être considéré en intégrant toute demande de chaleur présente dans les zones favorables comme une demande substituable. Il s'agit bien plus d'agir par opportunité quand une nouvelle zone ou infrastructure est construite ou profondément rénovée sur une zone favorable.

L'un des grands intérêts de ce type de technologie est aussi la possibilité de fournir du froid, ce qui le rend particulièrement adapté aux surfaces commerciales. Sur le territoire, la plupart des supermarchés se trouvent en a priori zones favorables :

- Intermarché Super à Eu et à Gamaches ;
- Auchan à Mers-les-Bains ;
- Leclerc à Etalondes ;
- ...

En termes d'équilibre économique, les développeurs de ce type d'installation qui ont participé aux rencontres organisées dans le cadre de l'EPE soulignent que la rentabilité est possible surtout pour les installations collectives pouvant bénéficier du fonds chaleur, elle est plus incertaine (avec un temps de retour sur investissement très long) pour les installations de particulier.



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.

## 4.2.9 - Réseau de chaleur

En 2015, le Syndicat Nation des Réseaux de Chaleur (SNCU) a publié son étude sur le potentiel de développement des réseaux de chaleur au niveau national. Le potentiel est considérable, notamment sur la Picardie où 2 600 millions de KWh supplémentaire pourrait être livrés via des réseaux existants ou de nouveaux réseaux, soit une multiplication possible des livraisons par 8 par rapport à 2012.

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). Un exemple de carte est présenté ci-après.

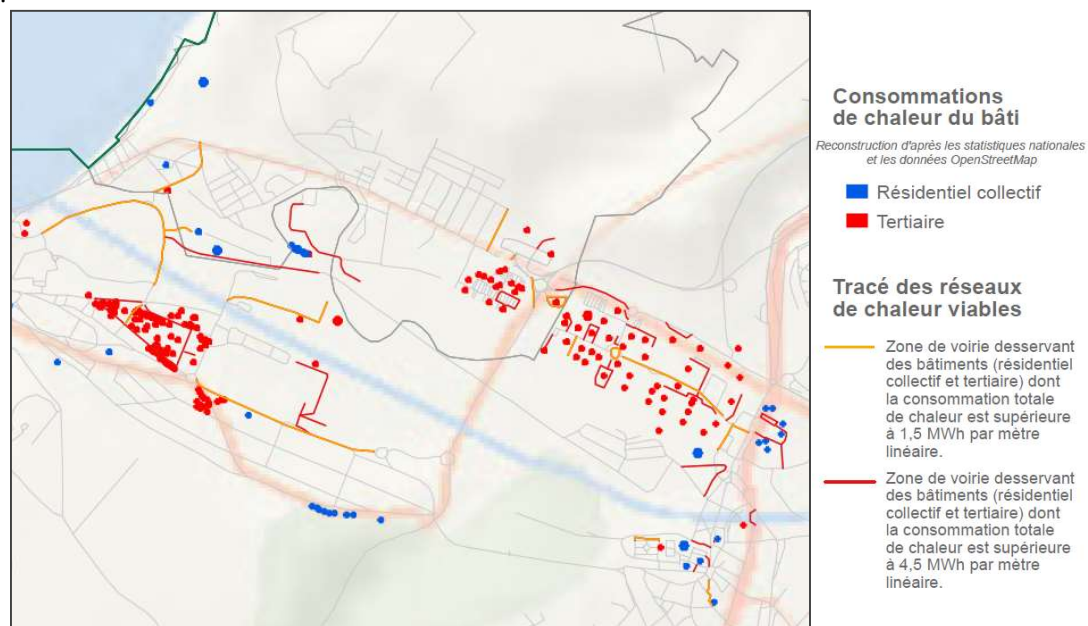


Figure 114 : Potentiel de développement de réseaux de chaleur sur les communes d'Eu et du Tréport (Observatoire des réseaux de chaleur, 2015)



À partir de ces données, il est possible d'extraire les linéaires concernés par commune sur le territoire.

	Linéaire pour lequel la consommation totale de chaleur est supérieure à 1,5 MWh par mètre linéaire	Linéaire pour lequel la consommation totale de chaleur est supérieure à 4,5 MWh par mètre linéaire	Total
<b>Eu</b>	2 039 m	3 503 m	5 542 m
<b>Ponts-et-Marais</b>		30 m	30 m
<b>Le Tréport</b>	3 690 m	1 401 m	5 091 m
<b>Total général</b>	<b>5 729 m</b>	<b>4 934 m</b>	<b>10 663 m</b>

**Tableau 31 : Liste des communes concernées par le potentiel de réseaux de chaleur (Observatoire des réseaux de chaleur, 2015)**

Eu et le Tréport sur concernés par 99% de ce potentiel. L'intégralité des cartographies associées aux communes citées sont présentées en partie 5.3.

Le potentiel de linéaire de réseau de chaleur est concentré sur les zones urbaines du territoire. Ce potentiel doit être associé à une source d'énergie comme la chaleur fatale ou la géothermie, étudiée ci-après.

## 4.2.10 - Bilan de chaleur renouvelable

Le bilan de chaleur renouvelable sur le territoire est supérieur à 240 MWh. Le potentiel n'est pas totalement estimable en particulier le potentiel géothermique et celui du solaire thermique.

	Scénario de consommation	
	Tendanciel	« Baisse maximum »
<b>Gisement brut</b>	<p><b>&gt;244 GWh</b></p> <p><u>Bois énergie</u> = <b>64 GWh</b>  <u>Solaire thermique</u> = non calculable  <u>Géothermie</u> = non calculable, mais important (dizaine de GWh)  <u>Chaleur fatale</u> = <b>180 GWh</b></p>	
<b>Mobilisable en 2030</b>	<p><b>&gt;59 GWh</b></p> <p><u>Bois énergie</u> = <b>59 GWh</b>  <u>Solaire thermique</u> = non calculable  <u>Géothermie</u> = non calculable, mais important (dizaines de GWh)  <u>Chaleur fatale</u> = non calculable</p>	

Tableau 32 : Bilan du potentiel de chaleur renouvelable

## 4.2.11 - Power to gas

### 3.2.11.1. Présentation

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

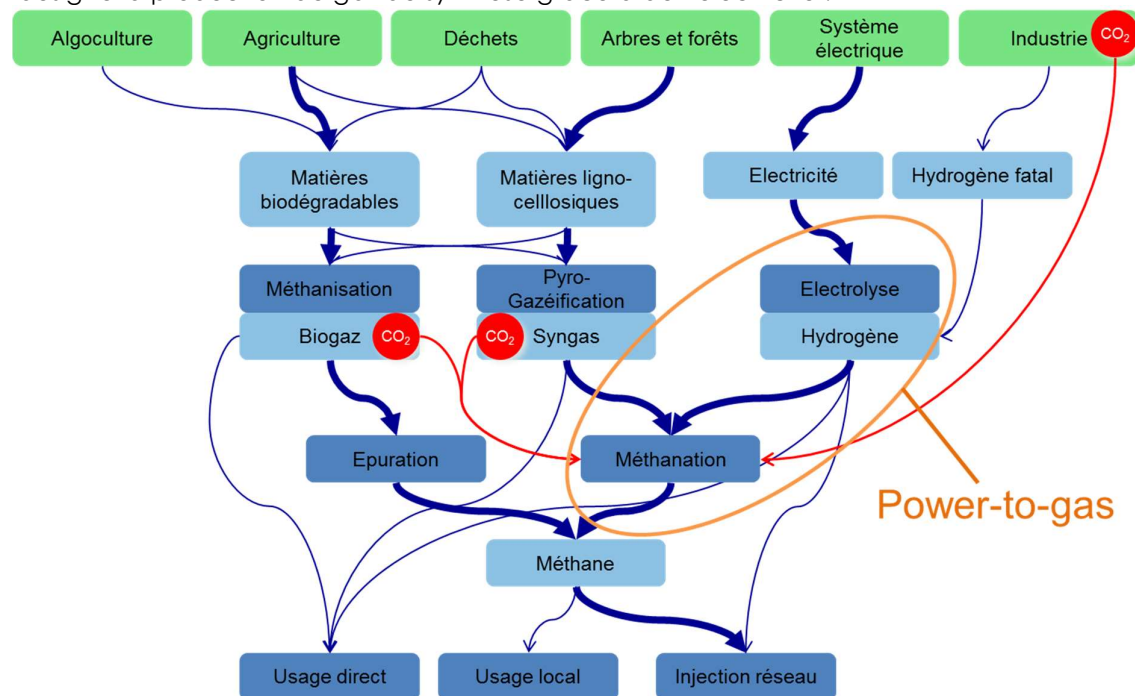


Figure 115 : Filières de production de biométhane. Source ADEME/GRDF : Vers un gaz renouvelable en 2050, 2018.

Par électrolyse, l'eau est séparée en dihydrogène ( $H_2$ ) et dioxygène ( $O_2$ ). 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 en volume (projet GRHYD mené par GRDF, à Dunkerque).

Pour bénéficier au mieux des infrastructures existantes de distribution, transport et stockage de gaz naturel, il est judicieux d'utiliser du dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) pour produire du méthane à partir de l'hydrogène. Cette réaction produit également de la chaleur, chaleur qui peut par exemple être valorisée sur un réseau de chaleur.

Les rendements du processus complet de Power-to-gas varient de 60 à 90 % selon les technologies et selon la valorisation ou non de la chaleur produite.

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. Un taux de charge correct des installations (taux de charge considéré aux environs de 40 % dans l'étude « Vers un gaz 100 % Renouvelable ») doit être assuré pour garantir la rentabilité des installations. Il ne s'agira donc pas uniquement d'absorber quelques pics de surproduction dans l'année, mais de faire fonctionner l'installation dès que le prix de l'électricité passe sous une valeur seuil.

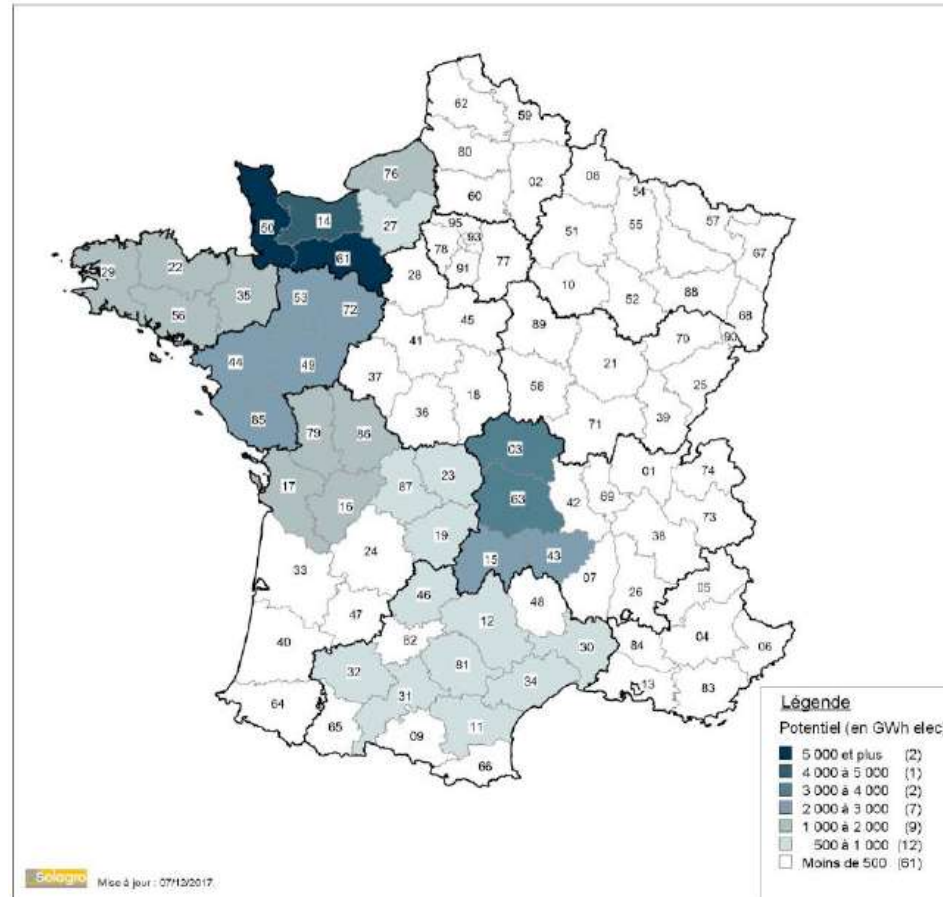


Figure 116 : Potentiel de production de gaz de Power-to-gas par département. Source Solagro, ADEME, Artelys, 2018.

La carte ci-dessus présente le potentiel de production de gaz par département. La Seine-Maritime présente un potentiel important, ce qui s'explique par un potentiel de production électrique important grâce à l'éolien en mer, et un gisement de CO<sub>2</sub> important. En effet, la synthèse de méthane nécessite une proximité aux lieux de production d'électricité, mais également un gisement de CO<sub>2</sub> suffisant.

### 3.2.11.2. Gisement de CO<sub>2</sub>

### 3.2.11.3. Sources considérées

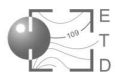
Si la production d'électricité renouvelable sur le territoire est déjà étudiée par ailleurs, il reste à évaluer la production de CO<sub>2</sub> sur le territoire. La production de CO<sub>2</sub> est l'une des principales contraintes dimensionnant le potentiel en Power-to-gas. La difficulté réside dans la capture du CO<sub>2</sub>, qui peut rapidement devenir très coûteuse.

Une solution naturelle est de positionner des unités de Power-to-gas à proximité des unités de méthanisation. Ces dernières produisent du CO<sub>2</sub>, qui est normalement relâché dans l'atmosphère. Ce CO<sub>2</sub> est donc considéré comme quasiment gratuit. De plus, l'adjonction d'une unité de Power-to-gas à une unité de méthanisation permet de réduire les coûts de raccordement au réseau de gaz, en mutualisant les installations d'injection. Les sources suivantes sont le CO<sub>2</sub> issu de combustion, en premier lieu de combustion de source renouvelable puis de source fossile ou issus de procédés de l'industrie lourde (cimenterie, haut-fourneau). Ces sources présentent également des concentrations en CO<sub>2</sub> faibles (de 1 à 30 %), et il est donc nécessaire de mettre en place des solutions de captage. Ces solutions sont pour le moment étudiées pour de grandes installations. Les ordres de grandeur sont les suivants :

Source type	tCO <sub>2</sub> /h	MW electrolyseur équivalent
Centrale charbon 600 MW, rendement 35%PCI	585	6311
Centrale CCGT Gaz 400MW , rendement PCI 57%	142	1528
Petite Chaudière procédé ou Chaufferie biomasse 5MW, rendement PCI 90%	2	22
Méthaniseur, équivalent cogénérateur 0,7 MWe (rend élec 35% PCI)	0,37	4,0
Cimenterie 2000 t/j clinker	73	792
Haut fourneau 2Mtacier/an	440	4750

Figure 117 : Sources de CO<sub>2</sub> et puissance électrique d'électrolyse qui peut y être associée, source E&E consultant pour l'ADEME (Étude portant sur l'hydrogène et la méthanation comme procédé de valorisation de l'électricité excédentaire), 2014.

### 3.2.11.4. Méthanisation



L'étude « Vers un gaz 100 % renouvelable » indique des ratios généraux pour la récupération de CO<sub>2</sub> sur les unités de méthanisation. En premier ordre de grandeur, on estime à 50 TWh électrique la productible de Power-to-gas grâce au CO<sub>2</sub> récupéré sur les unités de méthanisations injectant sur le réseau 128 TWh. On retient donc un productible de 0,39 GWh<sub>e</sub>/GWh<sub>gaz</sub> injecté. Sur la CCVS, ce gisement de CO<sub>2</sub> représente les productibles du Power-to-gas suivants :

Gisement de gaz renouvelable	Production de biométhane (GWh <sub>gaz</sub> injecté)	Productible de Power-to-gas (GWh <sub>e</sub> )
Mobilisable en 2030	39 GWh/an	15 GWh <sub>e</sub> /an
Gisement Brut	123 GWh/an	48 GWh <sub>e</sub> /an

**Tableau 33 : Productible de Power-to-gas à partir du CO<sub>2</sub> issu de la méthanisation.**

**Le potentiel de production de Power-to gas représente donc 48 GWh<sub>e</sub>/an** grâce à la récupération de CO<sub>2</sub> sur les unités de méthanisation.

### 3.2.11.5. Unités de combustion

Les unités de combustion dégagent du CO<sub>2</sub> dans leurs fumées, de manière plus faible et très variable (1 à 30 %) des fumées. En première approche, le registre ICPE permet de repérer les principales installations de combustion sur le territoire. La faisabilité et le coût de la récupération de CO<sub>2</sub> sur les fumées doit être effectuée au cas par cas dans un second temps si souhaité.

Pour que le gaz soit considéré comme « renouvelable », il est préférable de récupérer le dioxyde de carbone sur des installations de production de chaleur renouvelable. Il n'existe cependant pas de législation ou d'incitation économique sur le sujet à l'heure actuelle.

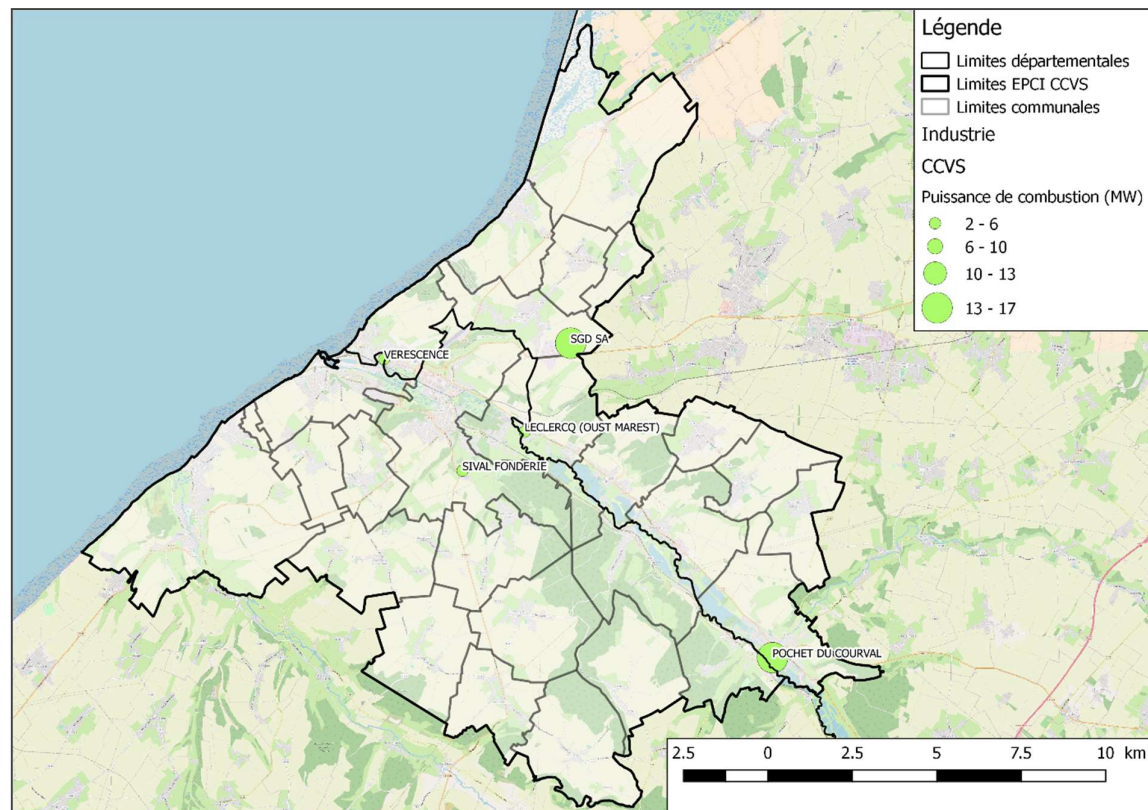


Figure 118 : Installations de combustion sur le territoire. Source ICPE, 2018.

Le recensement fait apparaître les installations ci-dessus, les plus importantes étant SGD avec une puissance thermique déclarée au registre ICPE de 16,5 MWth, puis l'installation de Verescence avec 16 MWth. Plusieurs incohérences ont été constatées dans la base ICPE, il convient donc d'être prudent sur les valeurs affichées.

Pour les installations ICPE, 40,5MWth ont été recensés. **Aucune installation ne dépasse cependant les 20 MWth : ce seuil est utilisé pour exclure les installations trop réduites, sur lesquelles récupération de CO<sub>2</sub> n'est pas intéressante.**

### 3.2.11.6. Bilan

Le gisement de CO<sub>2</sub> paraît donc conséquent, avec des productibles de Power-to-gas suivants :

- 73 GWhe/an sur les unités de méthanisation ;
- Aucun potentiel suffisant sur les installations de combustion.

**Soit un total de 73 GWhe/an. Ce résultat est trop brut pour être considéré directement.** Il convient d'ajouter notamment :

- Les contraintes économiques : quelle rentabilité pour ces installations ?
- Les contraintes techniques : Quelle faisabilité pour chaque gisement de CO<sub>2</sub> identifié ? Quelle capacité d'injection sur le réseau de gaz ? Quelle capacité de soutirage sur le réseau électrique aux vues des fortes puissances appelées ?

Néanmoins le potentiel de gisement de CO<sub>2</sub> existe sur le territoire et pourra être considéré avec le déploiement des solutions de Power-to-gas.

## 4.2.12 - Conversion du gaz B en gaz H

Une partie de la région des Hauts-de-France est actuellement alimentée par du gaz naturel à bas pouvoir calorifique (appelé « gaz B »), issu principalement du gisement de Groningue aux Pays-Bas : cette zone représente plus de 1,3 millions, soit environ 10 % de la consommation française, répartis sur 6 départements dont la Somme.

La déplétion progressive du gisement ne permet pas d'envisager la prolongation du contrat d'approvisionnement entre les Pays-Bas et la France au-delà de son terme actuel en 2029. En outre, les tremblements de terre dans la région de production pourraient conduire le gouvernement néerlandais à réduire encore plus rapidement la production de gaz B.





**Figure 119 : Carte des réseaux de transport de gaz B et H dans la zone concernée par le plan de conversion (source : GRTgaz, 2018)**

Afin d'assurer la continuité d'approvisionnement des 1,3 millions de consommateurs de cette région, il est nécessaire de convertir le réseau de gaz naturel pour lui permettre d'accepter du gaz à haut pouvoir calorifique (appelé « gaz H ») qui alimente le reste du territoire français. Les réseaux de distribution et de transport sont impactés par cette conversion.

La conversion en gaz H de la zone alimentée en gaz B nécessitera à la fois des modifications des infrastructures actuelles et une intervention chez chaque client. La bascule se fera progressivement, en suivant un découpage géographique en une vingtaine de secteurs, à un rythme compatible avec les opérations nécessaires chez les clients et selon un ordonnancement réalisable pour les flux sur le réseau.



**Figure 120 : Secteurs de conversion et zones pilotes (source : GRTgaz, 2018)**

Le projet de conversion de la zone Nord de la France de gaz B en gaz H concerne cinq gestionnaires d'infrastructures :

- ❖ GRTgaz, le gestionnaire de réseaux de transport de gaz naturel sur cette zone ;
- ❖ trois gestionnaires de réseaux de distribution de gaz naturel : GRDF, la SICAE de la Somme et du Cambrasis et Gazélec de Péronne ;
- ❖ Storengy, l'opérateur du site de stockage souterrain de Gournay sur Aronde.

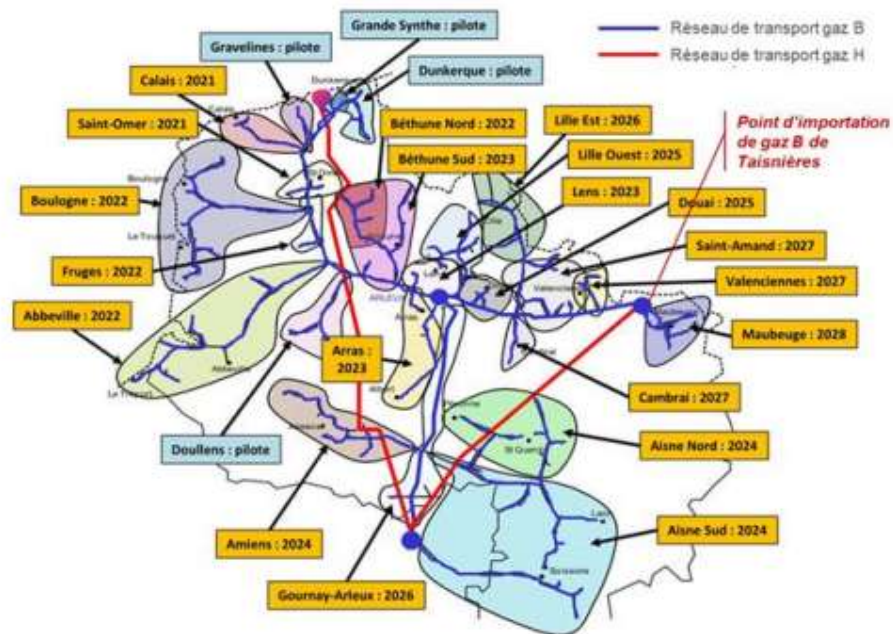
Le processus va se dérouler de la façon suivante :

- 1) Une alimentation en gaz B+ dont le pouvoir calorifique est supérieur au gaz B, afin de permettre une continuité de l'alimentation, le temps d'effectuer les travaux nécessaires à la mise en place du gaz H ;
- 2) Des interventions chez chacun des clients pour régler, adapter voir remplacer les appareils ;
- 3) L'alimentation en gaz H.

Une première série de modifications sera réalisée entre 2018 et 2020 pour permettre la conversion en phase pilote des secteurs de Doullens, Gravelines, Grande Synthe et Dunkerque. Elle sera suivie d'une phase de déploiement industriel à partir de 2021 et jusqu'en 2028.

GRTgaz a conçu deux scénarios de conversion :

- ❖ Un scénario de « référence » correspondant à l'illustration présentée ci-après ;
- ❖ Un scénario « accélérée » qui permettrait de terminer la conversion de l'ensemble des zones en 2026. Ce scénario permettrait de faire face à certaines configurations de réduction accélérée des exportations de gaz B des Pays-Bas vers la France.



**Figure 121 : Séquencement des zones à convertir (source : rapport « Projet TULIPE – étude technico économique » de E-CUBE, 2018)**

Concernant le territoire de la CCVS, le scénario de « référence » prévoit une conversion de la zone en 2022 (zone d'Abbeville).

Secteur	Scénario de référence	Scénario accéléré
Doullens	2018	2018
Grande Synthe	2019	2019
Gravelines	2019	2019
Dunkerque	2020	2020
Calais	2021	2021
Saint-Omer	2021	2021
Abbeville	2022	2021
Bethune Nord	2022	2021
Boulogne	2022	2021
Fruges	2022	2021
Arras	2023	2022
Bethune Sud	2023	2022
Lens	2023	2022
Aisne Nord	2024	2023
Aisne Sud	2024	2023
Amiens	2024	2023
Douai	2025	2024
Lille Ouest	2025	2024
Gournay-Arleux	2026	2025
Lille Est	2026	2025
Cambrai	2027	2026
Saint-Amand	2027	2026
Valenciennes	2027	2026
Maubeuge	2028	2023

**Figure 122 : Dates de conversion des secteurs dans les scénarios de référence et accéléré (source : rapport « Projet TULIPE – étude technico économique » de E-CUBE, 2018)**

Du point de vue du consommateur, la conversion se déroulera en 4 étapes :

- L'identification des appareils chez chaque client avec une visite à domicile systématique ;
- Dans la plupart des cas, l'adaptation des appareils : réglage ou changement de pièces pour certains appareils réglés spécifiquement pour le gaz B (principalement les chaudières à condensation) ;
- Dans certains cas, nécessité de remplacer les chaudières incompatibles avec le gaz H, correspondant aux chaudières les plus anciennes ou hors normes européennes (estimé à 3% des appareils hors cuissons)
- L'alimentation en gaz H : coupure des clients pour lesquels l'adaptation n'a pas pu être faite (refus ou absence des clients) puis alimentation du secteur en gaz H à la demande de GRDF.

Un dispositif d'aide financière, le chèque conversion, a été mis en place pour financer les coûts d'acquisition et d'installation des appareils à gaz à remplacer. Sur les communes en cours de conversion actuellement, le montant des aides financières couvre la totalité des coûts effectivement supportés pour l'acquisition et l'installation de l'appareil de remplacement dans la limite de :

- 5 000 € pour le remplacement d'une chaudière à gaz au sol d'une puissance inférieure à 70 kilowatts ou d'un poêle ou d'un insert à gaz ;
- 4 000 € pour le remplacement d'une chaudière à gaz murale d'une puissance inférieure à 70 kilowatts ;
- 1 200 € pour le remplacement d'un appareil à gaz fournissant de l'eau chaude sanitaire d'une puissance inférieure à 70 kilowatts ;
- 1 000 € pour le remplacement d'un radiateur à gaz.

## 4. 3 - Conclusion

L'atteinte des objectifs de maîtrise des consommations d'énergie sur le territoire dépendra de l'implication de l'ensemble des acteurs du territoire : collectivité, entreprises et industrie. Les efforts à fournir sont importants mais ils permettront de diminuer la vulnérabilité du territoire vis-à-vis des coûts de d'énergie tout en dynamisant l'économie locale en créant de l'emploi.

Concernant le développement des énergies renouvelables, le territoire est source de potentiels variés.

Cinq d'installations de méthanisation sont implantables sur le territoire de la Communauté de communes des Villes-Sœurs. Tandis qu'une grande partie du potentiel éolien du territoire est déjà réalisé, il existe un grand potentiel concernant l'énergie photovoltaïque répartis entre installations sur bâtiments du secteur résidentiel et grandes toitures du secteur industriel et agricole.

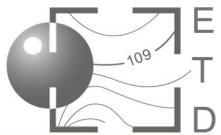
Étant donné la ressource limitée sur le territoire, l'action concernant le bois énergie devra se concentrer vers une utilisation locale de la ressource par le biais du développement d'un approvisionnement de proximité et celui de petits projets de chaufferies bois.

De plus, le territoire est favorable à la géothermie : cette forme d'énergie pourrait être intégrée lors de nouveaux projets urbanistiques. Quelques entreprises du territoire pourraient valoriser la chaleur fatale liée à leur activité : celle-ci peut être valorisée par le biais de réseau de chaleur alimentant des habitations ou par la création de pôle d'attractivité permettant à de nouvelles entreprises d'utiliser cette chaleur disponible.

# PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES DES VILLES SOEURS

## 4B : POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES ET DES POLLUANTS, POTENTIEL D'AMELIORATION DU STOCKAGE CARBONE

MARS 2020



## 4. 4 - Introduction

Les émissions de Gaz à Effet de Serre se répartissent entre émissions directes (émises sur le territoire) et émissions indirectes (émises hors du territoire).

Dans ces deux catégories, une grande part des émissions est due aux consommations d'énergie. Les potentiels de réduction des émissions énergétiques sont directement reliés aux réductions des consommations d'énergie et à l'évolution du mix énergétique présenté auparavant.

## 4. 5 - Les potentiels de réduction des émissions de GES énergétiques

Pour rappel, les GES énergétiques représentent **72% des émissions totales** de GES actuelles du territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs (CCVS). La réduction des consommations d'énergie et le déploiement des énergies renouvelables seront donc les deux principaux leviers pour réduire les émissions de GES du territoire.

**Le potentiel de réduction des émissions a donc été estimé sur la base du croisement des consommations d'énergie et des productions d'énergie renouvelable**, avec les potentiels de réduction des émissions non-énergétiques.

Pour chaque source d'énergie, un facteur d'émission de GES a été attribué. Pour l'électricité et le gaz, le facteur d'émission estimé en 2050 tient compte des productions locales.

**La détermination des potentiels de réduction des émissions de GES est réalisée sur la base des technologies et connaissances d'aujourd'hui.**

## 4.5.1 - Emissions directes de GES énergétiques

La détermination des potentiels de réduction des émissions directes des GES énergétiques permet d'estimer une baisse de **81 %** de ces émissions.

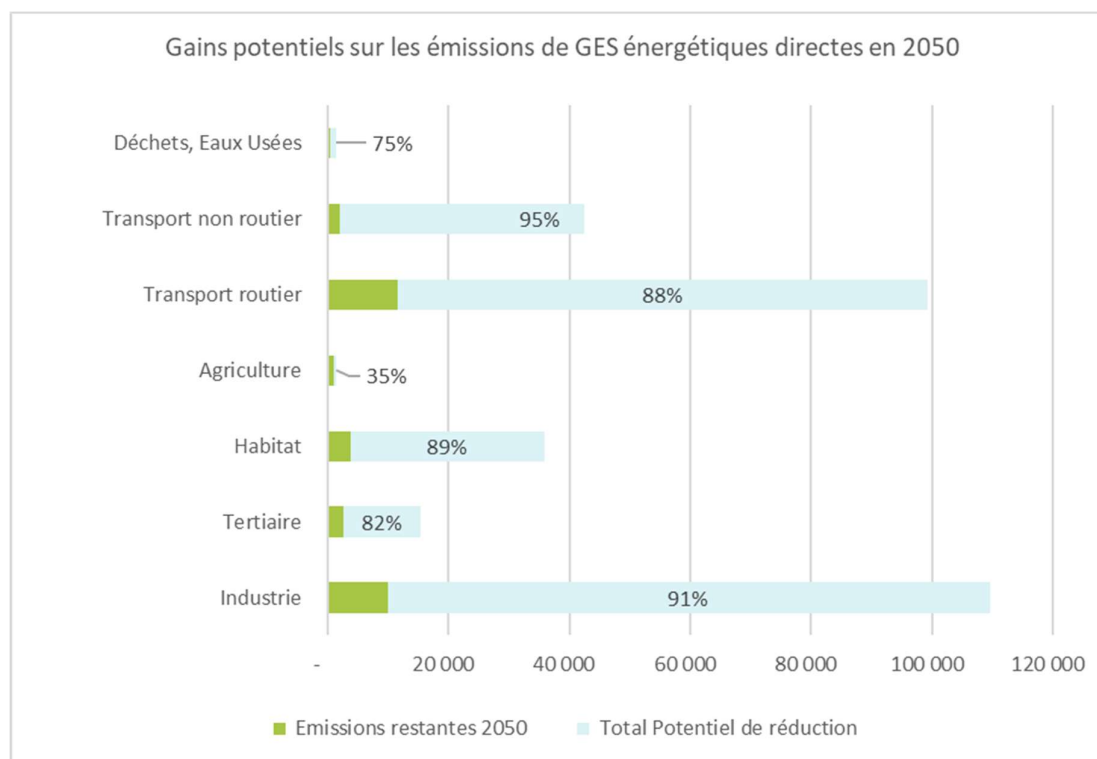


Figure 123 : Potentiel de réduction des émissions directes de GES énergétiques



Pour tous les secteurs d'activités, la baisse des émissions énergétiques est liée à la baisse des consommations d'énergie, estimée à 56% (cf. chapitre précédent). A celle-ci s'ajoute le changement dans le mix énergétique avec notamment la baisse des consommations des produits pétroliers. La part du gaz n'augmente que très légèrement passant de 23% du mix énergétique à 40%. Il est en outre produit de manière plus renouvelable et locale (méthanisation et biogaz). Le facteur d'émission de GES du gaz de réseau est donc fortement diminué et ce qui entraîne une baisse importante des émissions de GES énergétiques.

De même pour l'électricité, le facteur d'émissions en 2050 tient compte des productions éoliennes, photovoltaïques et d'hydroélectricité, qui permettraient de couvrir l'intégralité des besoins.

Les plus fortes diminutions sectorielles des émissions directes de GES énergétiques viennent des secteurs de l'industrie (secteur assez sur le territoire) et des transports (avec une baisse des consommations de 74%) mais surtout d'un changement dans le type d'énergie consommée (le mix énergétique), vers des énergies moins émettrices de gaz à effet de serre comme l'électricité ou le gaz (de préférence biogaz).

Aucune hypothèse d'évolution n'a été prise concernant le facteur d'émission des produits pétroliers. Cependant, des innovations technologiques pourraient permettre à long terme une évolution de cette source d'énergie.

## 4.5.2 - Emissions totales de GES énergétiques

Si on ajoute les émissions indirectes, le potentiel total de réduction est de 72%. Il baisse sur tous les secteurs car ils resteront importateurs d'énergie en 2050, ce qui engendre des émissions indirectes de GES.

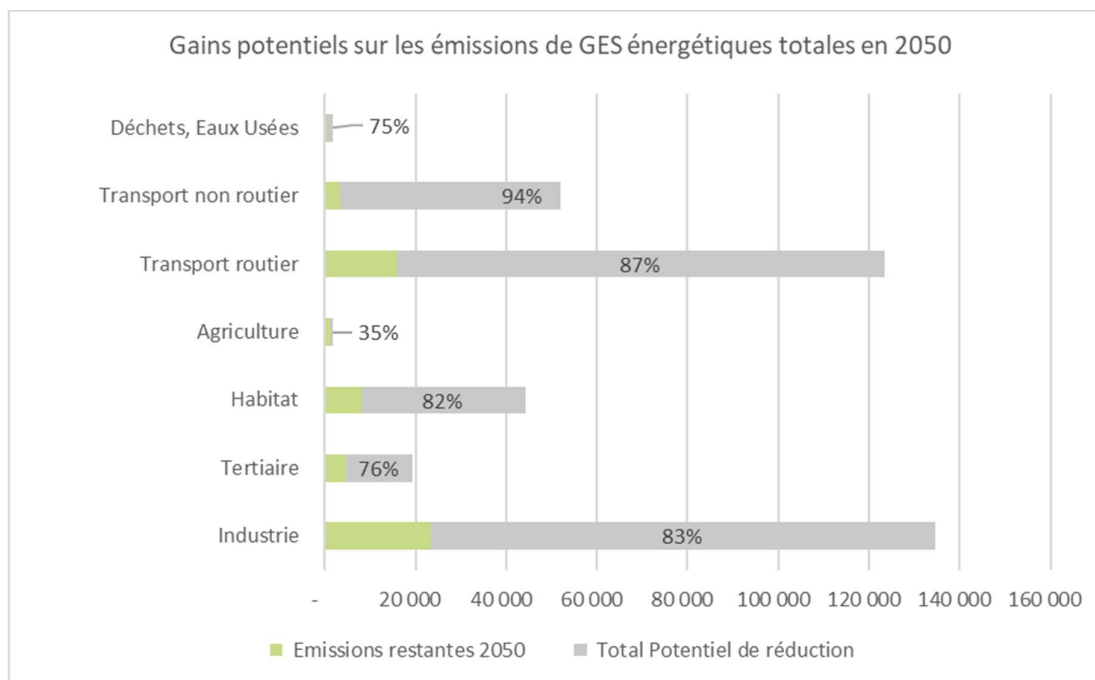


Figure 124 : Potentiel de réduction des émissions totales énergétiques de GES

### 4.5.3 - Emissions des industries de l'énergie

Aux émissions citées précédemment doivent être rajoutées celles de l'industrie de l'énergie qui sont exclusivement indirectes. Le territoire de la CCVS ne dispose pas de centrales de production d'énergie d'importance mais uniquement de sites de production d'énergie renouvelable. En 2014 le territoire génère des émissions indirectes à hauteur de 1 030 Teq CO<sub>2</sub> du fait de la production d'énergie éolienne, photovoltaïque et hydraulique effective (rappelons que la production du réseau de chaleur est considérée avec les consommations et les émissions de l'habitat et du tertiaire). Avec une augmentation très forte des potentiels de production d'énergie renouvelable en 2050, les émissions augmentent également, avec une multiplication par 13.

Le solaire thermique a des coefficients d'émissions négligeables. Seuls l'éolien, le photovoltaïque et à la rigueur l'hydroélectricité ont des émissions de GES indirectes un peu plus significatives du fait de la fabrication et du transport des systèmes, ce qui suffit à engendrer une forte augmentation des émissions de GES indirectes.

Ces émissions représenteraient en 2050 environ 13 800 Teq CO<sub>2</sub> (contre 1030 Teq CO<sub>2</sub> en 2014 - cf partie bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre).

En revanche, le territoire exporterait plus d'énergie qu'il n'en consommerait. Les émissions liées à la production électrique exportée viennent se substituer aux émissions des sources de production conventionnelle. Ainsi la production électrique exportée sur le réseau, issue de l'éolien et du photovoltaïque, permettrait d'économiser environ 12 000 Teq CO<sub>2</sub>.

## 4. 6 - Les potentiels de réduction des émissions de GES non-énergétiques

Les émissions non énergétiques représentent **28% des émissions de GES totales** du territoire. Les leviers d'action et les potentiels de réduction associés sont très différents selon les secteurs d'activité.

Le graphique ci-contre reprend pour mémoire la répartition des émissions totales non énergétiques actuelles sur le territoire. La plus grande part est constituée par des émissions indirectes : intrants, déchets... L'agriculture représente le principal poste d'émissions de GES non énergétique directes.

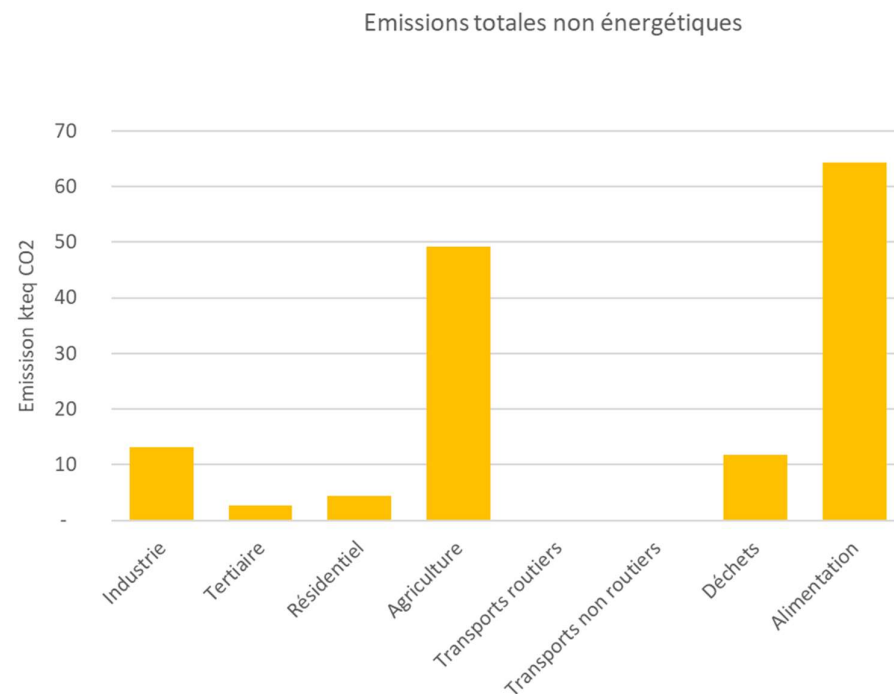


Figure 125 : Graphique des émissions totales de GES non-énergétiques

## 4.6.1 - Emissions de GES agricoles

Rappelons que sur le territoire de la Communauté de Communes des Villes Sœurs, 97% des émissions totales de GES de l'agriculture sont d'origine non énergétique.

### 3.6.1.1. Les leviers d'action

Sources : étude INRA « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? » et étude ATERRES 2050 réalisée par Solagro pour l'ADEME

Les principaux leviers d'action pour réduire les émissions agricoles du territoire sont les suivants :

- **Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés**, qui sont à l'origine de la plus grande partie des émissions de N<sub>2</sub>O.
- **Diminuer le recours aux engrais minéraux de synthèse**. Cette diminution des apports peut être obtenue : en les ajustant mieux aux besoins de la culture, avec des objectifs de rendement réalistes ; en valorisant mieux les fertilisants organiques ; en améliorant l'efficacité de l'azote fourni à la culture par les conditions d'apport (retard du premier apport au printemps, ajout d'un inhibiteur de nitrification, enfouissement localisé de l'engrais).
- **Accroître la part des cultures de légumineuses** qui, grâce à la fixation symbiotique d'azote atmosphérique, ne nécessitent pas de fertilisants azotés externes, et laissent dans le sol des résidus riches en azote permettant de réduire la fertilisation minérale de la culture suivante. Deux sous-actions sont possibles : accroître la part des légumineuses à graines en grande culture ; introduire et maintenir une plus forte proportion de légumineuses dans les prairies temporaires.
- Améliorer le stockage de carbone dans les sols (cf. partie dédiée) et réduire de ce fait les besoins en intrants.
- **Valoriser les effluents pour produire de l'énergie** : le potentiel de développement de la méthanisation est présenté dans la partie « potentiel de développement des énergies renouvelables ».
- **Capter le CH<sub>4</sub> produit par la fermentation des effluents d'élevage durant leur stockage**, et l'éliminer par combustion, c'est-à-dire le transformer en CO<sub>2</sub>. Le CH<sub>4</sub> est brûlé, avec production d'électricité ou de la chaleur, soit tout simplement en torchère. Le pouvoir de réchauffement global (PRG) du CO<sub>2</sub> étant 25 fois inférieur à celui du CH<sub>4</sub>, la combustion du CH<sub>4</sub> en CO<sub>2</sub> est intéressante même en l'absence de valorisation énergétique (cas des torchères). Il s'agit d'accroître le volume d'effluents d'élevage méthanisés et, à défaut, de couvrir les fosses de stockage de lisier et installer des torchères.

- **Désintensifier l'élevage** : si la tendance est à la diminution du cheptel bovin, la diminution des prairies est aussi à relier à l'intensification des productions, qui diminue le temps de pâturage. La diminution du cheptel bovin total associée au maintien sur le territoire d'un élevage bovin de qualité permettant le maintien des prairies permettra de réduire les émissions de GES tout en conservant toutes les externalités positives des prairies.

Ainsi, le cheptel bovin lait est décrit dans l'étude ATERRE selon 6 types d'élevages qui se différencient principalement selon leur productivité en lait et leur régime alimentaire. Une vache laitière produit aujourd'hui en moyenne 6 500 kg de lait par an. Les plus productives dépassent les 10 000 kg : elles sont dans ce cas nourries surtout aux concentrés et à l'ensilage, pâturent peu, et font l'objet de sélections génétiques poussées. L'étude propose un scénario d'évolution avec disparition des vaches les plus intensives et redéploiement du pâturage. Cette démarche permet aussi de réduire les apports de concentrés, très émetteurs de GES. La baisse des cheptels bovins sur le territoire suit la tendance actuelle qui est de 50%.

- **Assurer l'autonomie alimentaire territoriale des systèmes d'élevage**  
 Tout comme pour l'alimentation humaine, une part importante de l'alimentation des animaux d'élevage provient de l'extérieur du territoire voire de l'autre bout du monde (soja d'Amérique par exemple), avec des conséquences non maîtrisées sur les émissions de GES. La relocalisation de l'alimentation des animaux permettra de réduire les émissions de GES liées au transport, mais aussi de diversifier les systèmes de production locaux.

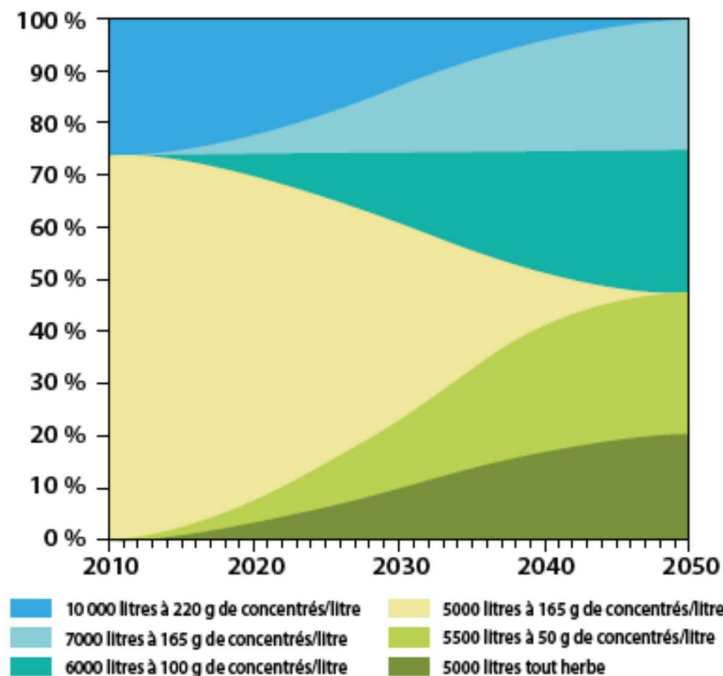


Figure 126 : Evolution des systèmes d'élevage laitier, scénario ATERRE 2050

L'étude Afterre propose ainsi pour 2050 un modèle de parcelle agricole combinant ces différents leviers.

Dans ce modèle, la culture principale est systématiquement accompagnée. Elle partage l'espace soit avec des arbres, soit avec des cultures associées soit avec des cultures intermédiaires. La terre n'est jamais nue. Elle est toujours verte, ou pour le moins couverte (chaumes). Le mélange des variétés est généralisé.

Au lieu des 2 productions du standard agricole actuel – une graine et de la paille - une parcelle peut délivrer virtuellement une gamme élargie de productions :

- grain de la culture principale (par exemple le blé),
- grain de la culture associée (par exemple le pois),
- un résidu de culture qui sera partiellement recyclé ou retourné au sol,
- du fourrage ou de la biomasse énergie dérivés de la récolte
- des couverts végétaux,
- du bois d'œuvre, du bois énergie et/ou des fruits issus des alignements agroforestiers (noyers par exemple) ou des haies.

De plus, les couverts entre deux cultures - cultures intermédiaires - sont systématiquement déployés sur les parcelles où les contraintes hydriques ne sont pas rédhibitoires.

Les cultures sont basées sur des associations céréales / légumineuses, particulièrement efficaces dans des systèmes à bas niveaux d'intrants. Les graines de céréales sont destinées à l'alimentation humaine tandis que les légumineuses sont majoritairement destinées à l'alimentation du bétail.

L'agroforesterie se développe fortement mais à « basse densité ». A raison de 50 arbres par hectare, pour une emprise au sol de 12 %, cette densité ne minore pas le rendement de la culture annuelle.

Une part plus importante de SAU est réservée aux infrastructures agroécologiques, aussi diverses que le sont les terroirs et les paysages : haies, bosquets, ripisylves, jachères ou prairies fleuries, bandes enherbées...

A l'échelle du paysage (ou du bassin versant), ce type de parcelle et ses aménagements (associés à des zones tampons), permet de réduire les risques d'érosion, de diminuer les transferts de polluant vers l'eau et de répartir de façon homogène les infrastructures agroécologiques.

### 3.6.1.2. Le potentiel de réduction

L'estimation des potentiels de réduction s'est appuyée sur l'étude ATERRES 2050, qui estime les potentiels de réduction des émissions d'origine agricole.

Dans Aterres2050, les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture française sont divisées par 2 par rapport à aujourd'hui. Les principaux facteurs de diminution sont liés à la diminution du cheptel bovin, à la meilleure maîtrise de la fertilisation azotée qui joue à la fois sur les émissions de N<sub>2</sub>O et les consommations de gaz fossile, avec en outre des progrès techniques sur la fabrication des engrais, qui permettent de diminuer la consommation d'énergie (30 %) et d'émettre moins de N<sub>2</sub>O.

**En appliquant ces hypothèses sur les émissions de GES agricoles du territoire, le potentiel de réduction serait d'environ 55% sur la CCVS.**

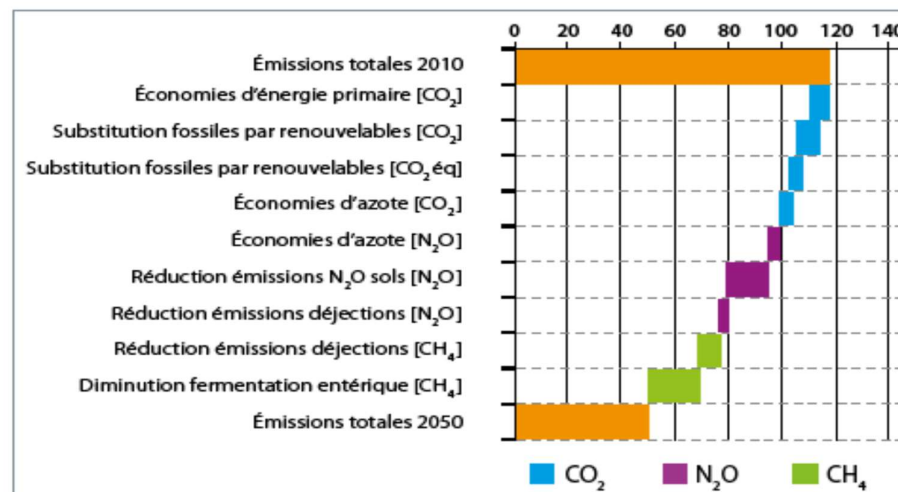


Figure 127 : potentiel de réduction des émissions de GES agricole françaises d'ici 2050 en Mteq CO<sub>2</sub>

Pour le territoire de la CCVS, le potentiel maximum de réduction calculé s'est appuyé sur les hypothèses suivantes :

- Un bilan azoté nul (autant d'apports d'azote que d'exportation)
- Baisse des cheptels bovins sur le territoire suivant la tendance actuelle ;
- Maintien des surfaces fourragères, mais baisse du maïs et introduction de légumineuses (luzerne, pois fourragers) pour améliorer l'autonomie alimentaire des exploitations d'élevage et réduire les besoins en azote ;
- Une baisse des surfaces de blé ;
- Développement de Agriculture Biologique ;
- Maintien et replantation de linéaire de haies ;
- Stabilisation de l'irrigation ;
- Optimisation des pratiques de fertilisation, consommations de produits phytos ;
- Déploiement massif des cultures intermédiaires à valeur énergétique pour la production d'énergie renouvelable ;
- Développement de la méthanisation.



## 4.6.2 - Emissions de GES des intrants (dont alimentation)

### 3.6.2.1. Les leviers

La réduction des émissions liées à la consommation et à l'alimentation passera par une sensibilisation des habitants-consommateurs. Les leviers sont en grande partie nationaux et s'appuieront sur des changements de comportement massifs. Au niveau du territoire, il s'agit d'une approche globale dans laquelle chaque acteur peut trouver son rôle : travail sur l'exemplarité des collectivités, sensibilisation des enfants, lutte contre le gaspillage alimentaire, travail sur les circuits courts, de saison et à faibles intrants...

#### **Développer les circuits courts**

Rapprocher le producteur du consommateur permet de restreindre les transports de produits. L'utilisation de produits frais et de saison restreint les émissions liées à la conservation (stockage, surgelé, émissions des systèmes de refroidissement dans le tertiaire...) et celles liées à la production (chauffage de serre par exemple).

Selon une étude de l'ADEME sur les produits maraîchers, les circuits courts de proximité réduisent l'impact sur le changement climatique dès lors que certaines conditions d'optimisation sont respectées, notamment en termes de transport. L'idéal est d'optimiser le transport des produits via la mise en place de points de vente collectif (impact sur le fret territorial également).

A l'inverse, le consommateur qui parcourt des kilomètres pour acheter ses œufs dans une ferme, ses fruits dans une autre, peut émettre plus de GES que la grande distribution.

#### **Lutte contre le gaspillage alimentaire et la surconsommation**

La lutte contre le gaspillage alimentaire est aussi un enjeu en termes d'émissions de GES. Chaque français jette en moyenne 7 kilos d'aliments non consommés et encore emballés par an. A ce chiffre, il convient d'ajouter les restes de repas, fruits et légumes abîmés, pain... soit de l'ordre de 13 kilos/habitant/an.

Le gaspillage alimentaire représente ainsi près de 20 kg/habitant/an.

Lutter contre le suremballage, la surconsommation et contre le gaspillage alimentaire aura un double impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre : réduction des émissions liées à la consommation ou à l'alimentation, et réduction des émissions liées au traitement des déchets et économie de matière première prélevée sur le milieu naturel.

Hors alimentation, les émissions liées à la consommation des ménages sont assez mal connues. Les réductions des émissions s'appuieront sur les changements de mode de production des objets (éco-conception), et les changements de mode de consommation. Les leviers d'action sur le territoire concernent surtout la prévention des déchets et sont détaillés dans le paragraphe dédié.

### 3.6.2.2. Le potentiel de réduction

Le scénario AFTERRES 2050 propose une évolution de l'assiette française moyenne qui comprend une baisse très forte de la consommation de viande (-49%), de la consommation de poissons et crustacés (-74%), et en revanche une multiplication par trois de la consommation de légumineuses et une augmentation de 20% de la consommation de fruits et légumes.

Cette évolution a été transposée au territoire en estimant un potentiel de **50%** des émissions de GES liées aux intrants. **Le potentiel de réduction des émissions indirectes liées aux intrants est donc de 59%.**

La majorité de l'effet est due à la réduction de la consommation de viande, levier n°1 pour réduire les émissions de GES. Néanmoins, cette diminution de la consommation de viande ne s'obtiendra que par une évolution globale de l'alimentation et donc une augmentation des autres produits.

A cela s'ajoute le développement de la consommation locale qui augmente de 18%.

## 4.6.3 - Les déchets

Les émissions de GES liées aux déchets correspondent aux émissions indirectes liées au recyclage, à l'incinération des déchets (à l'extérieur du territoire de la CCVS).

### 3.6.3.1. Les leviers

La réduction de la production de déchets constitue le levier majeur dans ce secteur d'activité. Elle est encadrée par la réglementation dans le cadre des plans de réduction des déchets. Les actions autour du tri, du recyclage, du compostage, et le changement des matériaux peuvent permettre d'atteindre d'ici 2050 une réduction très importante des quantités de déchets.

### 3.6.3.2. Le potentiel de réduction

Il peut être estimé que les centres d'enfouissement n'accueilleront plus que des déchets inertes en 2050 et que les émissions de CO2 associées tendront vers zéro (après valorisation des gaz émis par les déchets stockés au fur et à mesure des années). Les déchets organiques seront entièrement valorisés dans des unités permettant la valorisation intégrale des gaz (type unités de méthanisation).

Les seules émissions restantes seraient alors celles associées au recyclage des déchets (émissions indirectes).

**Le potentiel de réduction des émissions indirectes liées aux déchets est donc estimé à dire d'expert à 90%.**

## 4.6.4 - Le secteur tertiaire

Dans le secteur tertiaire, une partie des émissions de GES est liée aux systèmes de refroidissement des commerces (réfrigérateurs et congélateurs) et à la climatisation, de plus en plus répandue dans l'ensemble des activités de services.

### 3.6.4.1. Les leviers

L'amélioration des systèmes de réfrigération et de climatisation peut permettre de diminuer l'impact des émissions liées aux fluides frigorigènes. Il s'agira de lutter contre les fuites de fluides frigorigènes et de remplacer les gaz à effet de serre par d'autres moins impactant pour le climat. Les modalités d'implication des acteurs privés (commerces notamment) devront être trouvées afin de réduire leurs consommations d'énergie et d'utiliser des systèmes de refroidissement les moins émetteurs possibles.

Le premier levier consiste d'après l'Ademe<sup>19</sup> à « procéder à l'entretien régulier des équipements. Il est également indispensable de limiter les émissions de fluides frigorigènes par le confinement des installations frigorifiques, la diminution de la charge en fluides frigorigènes dans l'installation (compacité et coefficient de transfert des échangeurs de chaleur, utilisation de systèmes à fluides frigoporteurs pour la distribution du froid) et/ou l'amélioration de l'étanchéité des composants ».

A plus long terme, il est possible de réduire les émissions en utilisant des fluides frigorigènes non fluorés ou à faible pouvoir de réchauffement global comme le CO<sub>2</sub>, les hydrocarbures (butane, isobutane, propane), l'ammoniac, des mélanges à faible pouvoir de réchauffement global, l'eau ou d'autres « nouveaux » fluides<sup>20</sup>.

Les équipements de production de froid actuels sont principalement basés sur le cycle à compression mécanique de vapeur. D'autres technologies émergent et permettraient de réduire les émissions de fluides frigorigènes dans l'atmosphère : les systèmes à absorption, les systèmes à adsorption, la thermo-acoustique, le froid magnétique, le froid thermo-électrique (« effet Peltier »), le froid évaporatif (pour application en climatisation), dépendant des conditions extérieures de température et d'hygrométrie, etc. »

### 3.6.4.2. Le potentiel de réduction

Les fluides frigorigènes non émetteurs de GES existent déjà. **Le potentiel de réduction à l'horizon 2050 est de 100%.**

<sup>19</sup> <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants/dossier/gaz-fluores/solutions-existent>

<sup>20</sup> Les fluides frigorigènes ont un pouvoir réchauffant allant de plusieurs centaines à plusieurs milliers voire dizaine de milliers de fois celui du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

## 4.6.5 - Le secteur résidentiel

Les systèmes de refroidissement et de climatisation (dont les réfrigérateurs) contribuent également aux émissions de GES du secteur résidentiel, comme le secteur tertiaire.

### 3.6.5.1. Les leviers

L'amélioration des systèmes de réfrigération et de climatisation peut permettre de diminuer l'impact des émissions liées aux fluides frigorigènes. Il s'agira de lutter contre les fuites de fluides frigorigènes, et de remplacer les gaz à effet de serre par d'autres moins impactants pour le climat.

A plus long terme, il est possible de réduire les émissions de fluides frigorigènes en utilisant des fluides frigorigènes non fluorés ou à faible pouvoir de réchauffement global comme le CO<sub>2</sub>, les hydrocarbures (butane, isobutane, propane), l'ammoniac, des mélanges à faible pouvoir de réchauffement global, l'eau ou d'autres « nouveaux » fluides. La technologie peut également évoluer vers des systèmes à absorption, les systèmes à adsorption, la thermo-acoustique, le froid magnétique, le froid thermo-électrique (« effet Peltier »), le froid évaporatif (pour application en climatisation), dépendant des conditions extérieures de température et d'hygrométrie, etc. »

### 3.6.5.2. Le potentiel de réduction

Les fluides frigorigènes non émetteurs de GES existent déjà. **Le potentiel de réduction à l'horizon 2050 est de 90%**, avec un remplacement progressif des systèmes anciens.

## 4.6.6 - L'industrie

### 3.6.6.1. Les leviers

Les émissions indirectes de l'industrie correspondent aux émissions liées aux process. Il s'agit essentiellement des émissions lors de la fabrication des contenants en verre.

Les industriels misent sur les avancées technologiques : performance énergétique des moteurs, meilleure aérodynamique, cockpits allégés, trajectoires optimisées, recyclage des matières utilisées dans le cas de la verrerie... pour réduire les émissions de GES.

Les industriels misent sur les avancées technologiques : performance énergétique des moteurs, meilleure aérodynamique, trajectoires optimisées, recyclage des matières utilisées... pour réduire les émissions de GES. Dans le cas de la verrerie, le potentiel majeur concerne l'incorporation de verre recyclé ou calcin dans le processus de fabrication. Une tonne de calcin utilisée évite l'émission directe de 250 à 300 kg de CO<sub>2</sub>.

### 3.6.6.2. Le potentiel de réduction

Sachant que des efforts ont déjà été menés sur la réduction des émissions de la part des entreprises et se poursuivent, **le potentiel est estimé à dire d'expert à 30% de réduction sur les émissions des processus industriels.**

*Rappelons que ce potentiel est estimé « à tissu industriel constant », donc sans évolution des productions.*

## 4. 7 - Bilan : les potentiels de réduction des émissions de GES

### 4.7.1 - Le potentiel de réduction des émissions directes de GES

**Le potentiel total de réduction des émissions directes de GES est de 84% sur le territoire.**

Le secteur des transports représente le secteur avec un potentiel de réduction le plus fort, soit 90%. La réduction des consommations d'énergie associée au changement du mix énergétique (avec la très grande baisse de consommation des produits pétroliers et l'augmentation de la consommation de gaz et d'électricité) permet de réduire drastiquement les consommations d'énergie fossiles et donc les émissions de GES associées.

Le secteur résidentiel a une baisse de 89% liée à la réduction des consommations ainsi que de l'évolution du mix énergétique.

De même la réduction des émissions de GES du tertiaire de 85% du fait des réductions de consommations d'énergie, de l'importance de l'électricité dans son mix final (couplé à une production électrique renouvelable sur le territoire).

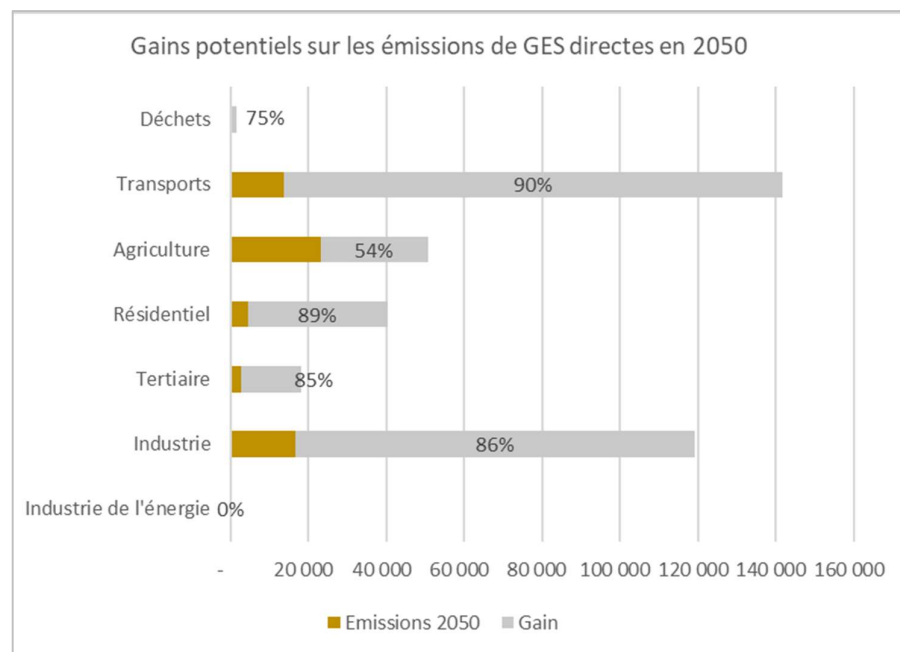
Pour l'industrie, les émissions de GES baissent de 86%, grâce à nouveau aux modifications des consommations d'énergie.

Les déchets ont un potentiel de réduction de 75%, surtout dû aux changements d'énergie lors des transports.

Enfin, le secteur agricole présente un potentiel global de réduction de 54%, les émissions non énergétiques étant plus complexes à réduire que celles liées à l'énergie.

**Potentiellement, les émissions directes pourront ne représenter en 2050 que 60 700 Teq CO2 contre 371 500 actuellement, soit une baisse de 84%.**

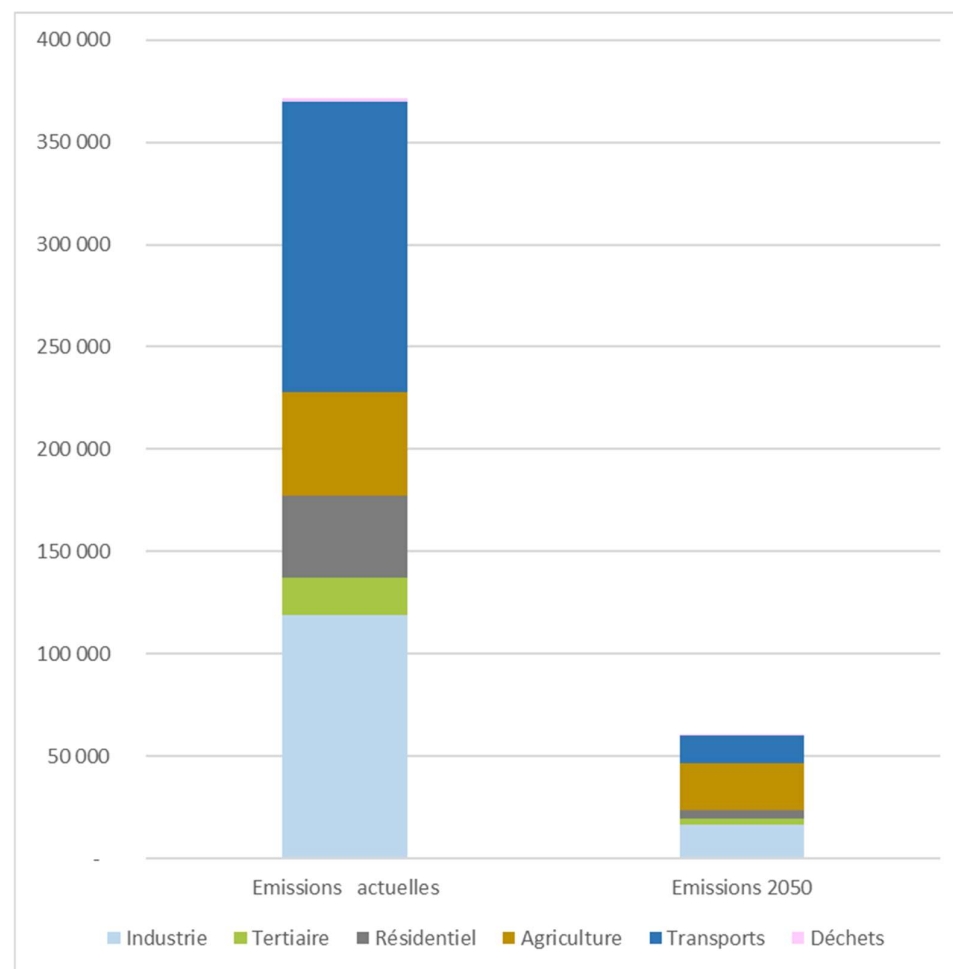
**En complément, l'électricité exportée sur le réseau (après prise en compte de la consommation locale), représentera 12 000 Teq CO2, soit 20% des émissions restantes.**



**Figure 128 : Graphique des gains potentiels des émissions directes en 2050**

La répartition des émissions de GES devrait évoluer : l'agriculture deviendra le premier poste d'émissions en représentant 38% du total des émissions, puis le secteur industriel serait le deuxième poste en représentant 27% puis les transports avec 22%.

Les parts de l'habitat, du tertiaire et des déchets diminuent également, qui sont respectivement de 7%, 4% et de 0,6%.



**Figure 129 : Graphique de l'évolution des émissions directes actuelles et en 2050**

## 4.7.2 - Le potentiel de réduction des émissions totales de GES

Si on regarde maintenant le potentiel de réduction des émissions totales (directes et indirectes), la baisse est de 76%. Ceci s'explique par l'intégration d'émissions indirectes de GES dont le potentiel de réduction est légèrement plus faible.

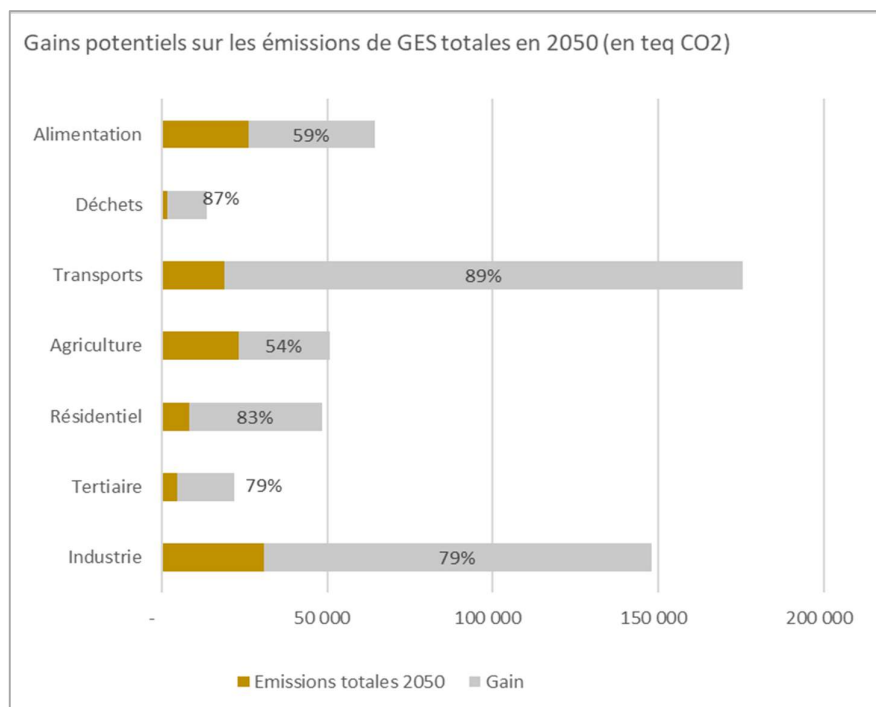


Figure 130 : Potentiels de réduction des émissions de GES totales

Sur le graphique précédent les émissions du secteur de l'industrie de l'énergie ne sont pas représentées car ces émissions augmenteront du fait de la très forte croissance du nombre de systèmes installés (13 400 teq CO2 estimées en 2050, multiplication par 13 par rapport à 2014). En 2050, les émissions totales de GES pourront représenter 128 200 Teq CO2 contre 523 700 aujourd'hui.

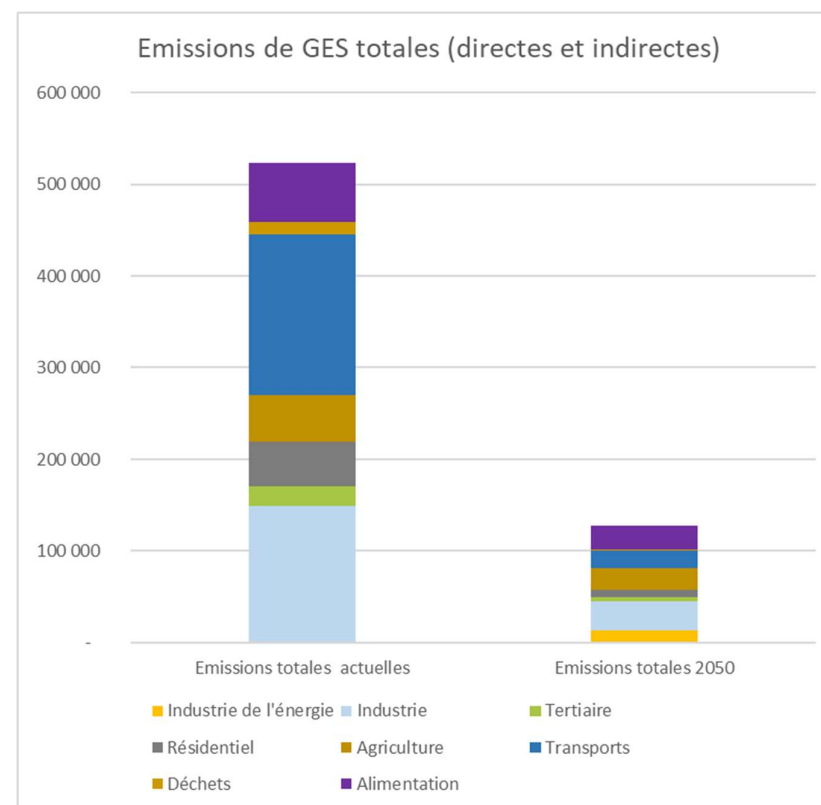


Figure 131 : Graphique des émissions totales de GES



## 4. 8 - Potentiel de réduction des émissions de polluants

Les potentiels de réduction des émissions de polluants sont très fortement corrélés aux potentiels de réduction des émissions de GES. Le tableau et le graphique ci-dessous présente les potentiels de réduction des émissions de polluants sur le territoire de la CCVS, calculés par le CITEPA.

Réduction des émissions énergétiques de PA via le potentiel Maximal 2050						
SECTEUR	SO2	NOx	NH3	COVNM	PM10	PM2,5
Agriculture	-32%	-48%	-32%	-47%	-54%	-54%
Industrie	-95%	-75%		-53%	-91%	-90%
<b>Transport routier</b>	<b>-71%</b>	<b>-88%</b>	<b>-3%</b>	<b>-39%</b>	<b>-99%</b>	<b>-99%</b>
Fret routier	-35%	-68%	-96%	21%	-100%	-100%
Mobilité routier	-71%	-88%	-3%	-39%	-99%	-99%
<b>Autres transports</b>	<b>-92%</b>	<b>-92%</b>	<b>-92%</b>	<b>-92%</b>	<b>-92%</b>	<b>-92%</b>
Fret non routier	-94%	-94%	-96%	-94%	-94%	-94%
Mobilité non routier	-92%	-92%	-92%	-92%	-92%	-92%
Résidentiel	-80%	-53%	-37%	-40%	-41%	-41%
Tertiaire	-59%	-59%		-59%	-59%	-100%
<b>TOTAL</b>	<b>-90%</b>	<b>-89%</b>	<b>-35%</b>	<b>-62%</b>	<b>-65%</b>	<b>-64%</b>

Tableau 34 : potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques

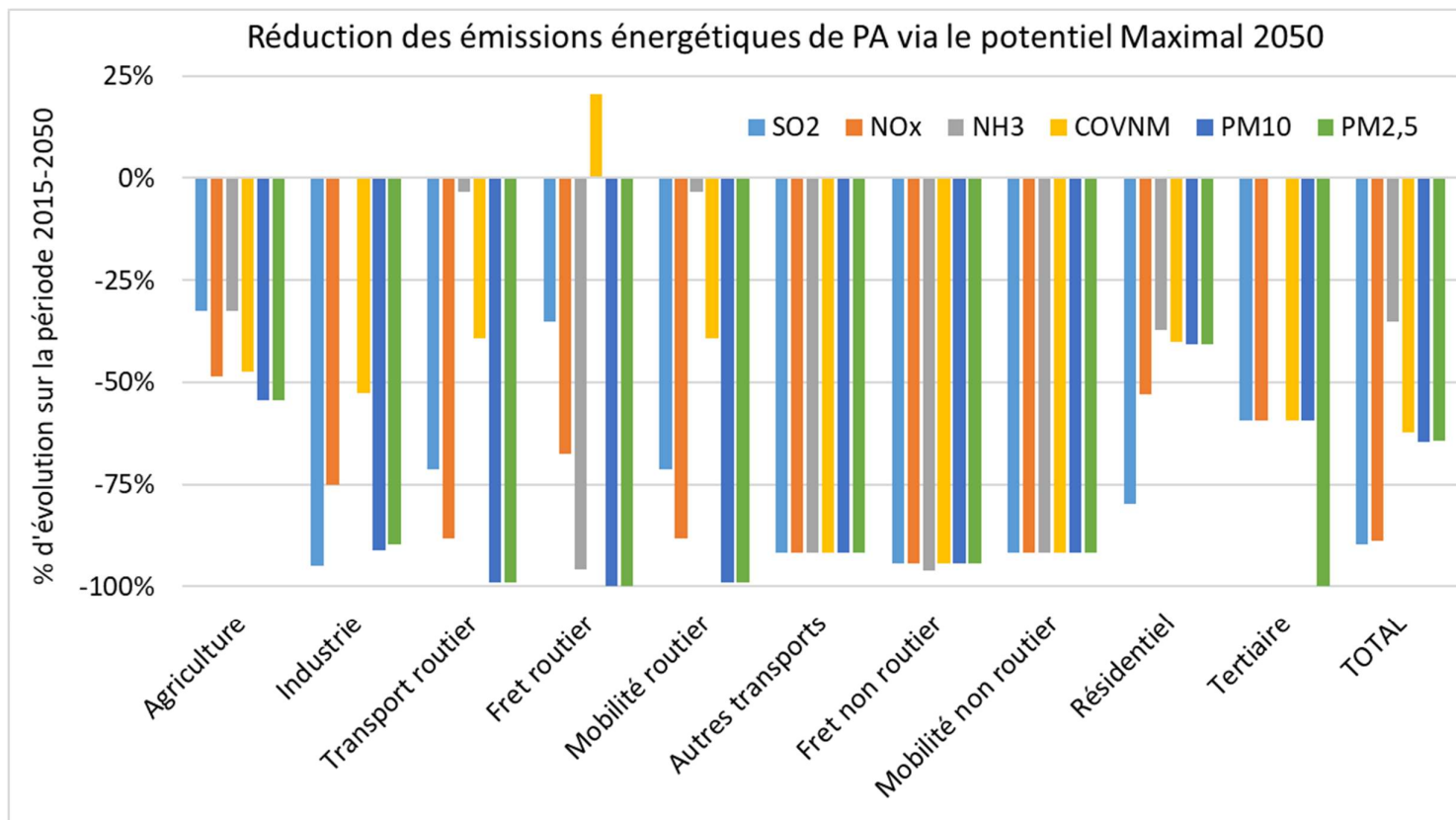


Figure 132 : potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques

## 4. 9 - Potentiel d'amélioration de la séquestration du carbone

### 4.9.1 - Les leviers d'action

#### Stockage dans les sols agricoles

Le stockage dans les sols agricoles du territoire pourrait être amélioré par des changements de pratiques culturales, sur les prairies comme sur les grandes cultures.

On peut citer par exemple les actions suivantes<sup>21</sup> :

- Développer les techniques culturales sans labour susceptibles de stocker du carbone dans les sols. L'abandon du labour, en évitant la perturbation des agrégats du sol qui protègent la matière organique, ralentit sa décomposition et sa minéralisation, et accroît donc le stockage. Cette suppression d'une opération culturale forte consommatrice de carburant fossile permet en outre une baisse des émissions de CO<sub>2</sub>.
- Planter davantage de couverts dans les systèmes de culture pour stocker du carbone dans les sols (et limiter les émissions de N<sub>2</sub>O). Il s'agit d'étendre ou de généraliser : les cultures intermédiaires (semées entre deux cultures de vente) en grande culture ; les bandes enherbées en périphérie de parcelles.
- Développer l'agroforesterie (lignes d'arbres implantées dans des parcelles cultivées ou les prairies) et les haies (en périphérie des parcelles) pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale.
- Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone mais aussi réduire les émissions de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> liées à la fertilisation minérale et aux déjections des animaux. Les voies envisagées sont : allonger la saison de pâturage pour réduire la part des déjections émises en bâtiment et donc les émissions de N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub> associées ; accroître la durée de vie des prairies temporaires, pour différer leur retournement qui accélère le déstockage du carbone par dégradation des matières organiques du sol ; réduire la fertilisation des prairies les plus intensives ; intensifier modérément les prairies permanentes les plus extensives (landes...) en augmentant le chargement animal pour accroître la production végétale et donc le stockage de carbone.

Le schéma ci-dessous met en évidence les impacts potentiels des pratiques agricoles sur le stockage du carbone.

<sup>21</sup> Source : étude INRA « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? », 2013

### Estimation de l'impact des pratiques agricoles sur le stockage du carbone

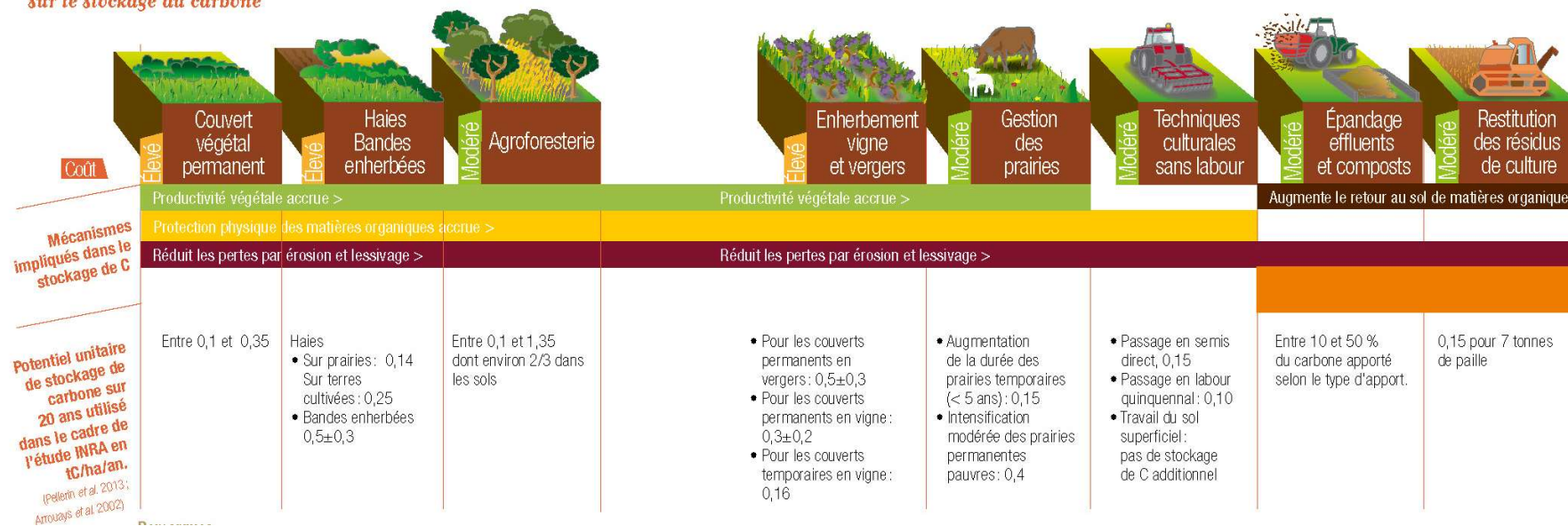


Figure 133 : estimation de l'impact des pratiques agricoles sur le stockage du carbone (source Ademe)

## Stockage dans la biomasse et les sols boisés

Le potentiel de production et d'utilisation de biomasse est abordé dans le chapitre sur les énergies renouvelables.

La séquestration du carbone grâce à la construction écologique à base de biomasse locale pourrait être amplifiée grâce à des politiques volontaristes de construction en biomatériaux. Pour la construction en bois, il faudra veiller à ne pas augmenter le taux d'exploitation global de la forêt au risque d'entraîner un déstockage dans la biomasse (si l'exploitation est supérieure au taux d'accroissement annuel).

La replantation de haies permettrait d'augmenter la taille du « réservoir haies ».

Concernant les sols forestiers, le potentiel de développement sera lié aux pratiques forestières et au respect de la cohérence écologique (à l'image des trames vertes et bleues).

## Ralentissement de l'artificialisation des terres et maîtrise de l'occupation du sol

Enjeu majeur dans le cadre du maintien des stocks de carbone dans les sols, la lutte contre l'artificialisation des terres s'inscrit dans une problématique bien plus large : lutte contre les inondations, protection de la biodiversité, adaptation au changement climatique...

L'artificialisation, et en particulier l'imperméabilisation des sols, conduit à une perte de matières organiques et des fonctions des sols, très difficilement voire non réversibles.

La mise en culture d'une prairie conduit au déstockage du carbone du sol alors que le boisement de terres cultivées provoque un stockage.

Dans tous les cas, la préservation des stocks de carbone dans les sols français et du rôle de puits de carbone de certains écosystèmes passe par la protection des milieux naturels et la conservation des prairies dans les systèmes d'élevage.

Au niveau agricole, des mesures agro-environnementales incitent à ne pas retourner les prairies au bout de cinq ans. Les Safer peuvent aussi intervenir pour préempter des terres menacées d'artificialisation.

D'autres leviers réglementaires sont prévus dans le code de l'urbanisme, le Code rural et le Code de l'environnement ou dans le cadre de la loi ALUR. Ils impliquent différents mécanismes comme le zonage de protection, la préemption ou les normes de densification urbaine.

## 4.9.2 - Estimation des potentiels

Il est très difficile de chiffrer les potentiels d'amélioration de la séquestration du carbone, du fait de la très forte incertitude sur les chiffres initiaux comme sur les leviers.

Rappelons que le territoire de la CCVS stocke actuellement environ 16 000 Teq CO<sub>2</sub> par an, soit 4% des émissions actuelles.

Plusieurs hypothèses ont été prises pour estimer le potentiel global d'amélioration de la séquestration du carbone :

- Implantation de 20km de haies supplémentaires d'ici 2050
- 20% des surfaces en agroforesterie (10 000 ha)
- Multiplication par 20 de la construction et de l'isolation en biomatériaux
- Modification des pratiques culturales avec amélioration du stockage dans les sols
- Déploiement de couverts végétaux en interculture
- Arrêt de l'urbanisation à l'horizon 2050 (zéro artificialisation nette)

La principale incertitude porte sur la capacité de stockage annuel dans les sols, qui n'est pas connu à ce stade, et dépendra de la mise en place des pratiques agricoles et forestières, mais aussi des conditions météorologiques.

Le potentiel a été estimé sur la base de l'initiative « 4 pour 1000 » qui considère qu'on pourrait amener grâce aux évolutions des pratiques culturales les sols à augmenter leur taux de carbone de 0,4% par an.

**Sur cette base, on atteindrait sur le territoire une multiplication par 3 du stockage du carbone à l'horizon 2050, pour atteindre environ 50 000 Teq CO<sub>2</sub>.**

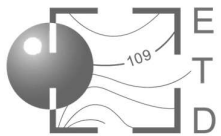
En croisant les possibilités de stockage du carbone et les émissions de GES potentielles à 2050, le stockage pourrait atteindre sur le territoire 83% des émissions directes (contre 4% aujourd'hui).

Notons cependant que le changement climatique pourrait entraîner des déstockages importants de GES : par incendie de forêt, par sécheresse entraînant un relargage important de carbone contenu dans les sols.

# PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES DES VILLES SOEURS

## 5 : Vulnérabilité au changement climatique

Juillet 2020



## 5. 1 - Introduction

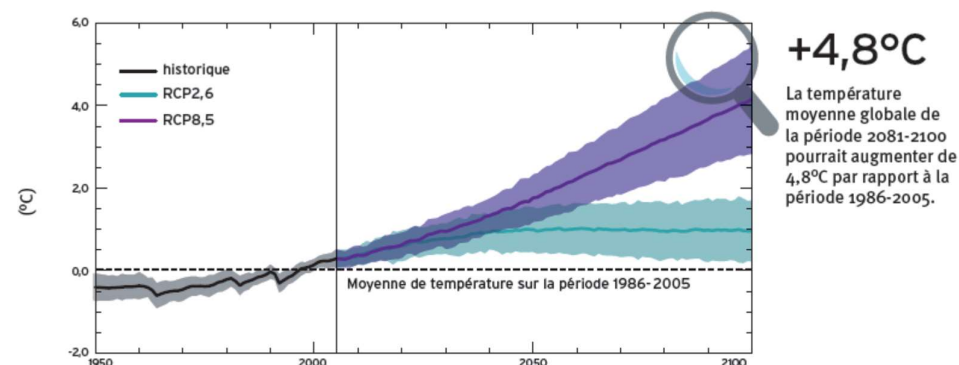
De par ses engagements internationaux, la France, comme l'Union Européenne, considère qu'il ne faut pas permettre un réchauffement de la température moyenne de la Terre de plus de 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels. Cet engagement a été repris par l'**accord de Paris lors de la COP 21 en décembre 2015**, qui vise en outre l'objectif de ne pas dépasser 1,5°C.

Ce sont en effet les seuils au-delà desquels les responsables politiques estiment que l'impact global du réchauffement sera sans aucun doute trop dangereux et que des effets irréversibles ou des emballements sont à craindre.

Les effets des changements climatiques visibles de nos jours sont la conséquence des pollutions anthropiques des dernières décennies. Même si on arrivait à stabiliser les émissions de GES rapidement, cela ne se traduirait pas par une baisse des phénomènes extrêmes, et les conséquences du réchauffement climatique seront malgré tout non négligeables. En particulier, le CO<sub>2</sub> déjà émis a une durée de vie moyenne de plusieurs siècles dans l'atmosphère.

La corrélation entre l'évolution des concentrations de CO<sub>2</sub> et des températures sur le long terme est désormais établie.

Dans son 5<sup>ème</sup> rapport publié en mars 2014, le GIEC (Groupement International d'Experts sur le Climat) annonce, selon les scénarios, **une augmentation des températures de l'ordre de 2.3 à 6.4 °C en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle (ou 4,8 par rapport à 2005)**. Cette dernière augmentation, modélisée pour des scénarios sans action forte des gouvernements, correspond au scénario RCP 8.5 similaire au scénario A2 de l'IIASA utilisé également par le GIEC.



Projections de hausses des températures au XXI<sup>e</sup> siècle (par rapport à la moyenne sur la période 1986-2005), scénario optimiste (RCP2.6) et scénario pessimiste (RCP8.5). Les bandes (violette et bleue) autour des courbes représentent les marges d'incertitude des modélisations.

Figure 134 : projection des hausses de températures - GIEC



Ce changement aura pour conséquences probables :

- La fonte des glaces polaires. Les effets nuisibles vont très au-delà de la perte de l'habitat de l'ours polaire et de l'augmentation des risques de collisions entre icebergs. Les eaux plus chaudes accroissent la fonte des glaciers et de la couche de glace du Groenland. Ces phénomènes s'accroissent et le GIEC a entamé, à la demande de la COP21, un rapport sur l'avenir des zones arctique et antarctique pour préciser les conséquences du réchauffement dans ces zones, notamment sur la fonte des glaces mais aussi sur les modifications climatiques en cascade sur les latitudes plus basses comme la nôtre.
- L'augmentation du niveau des océans pouvant dépasser 80 cm en 2100 selon le GIEC de 2015, par rapport au niveau actuel.
- L'inondation des zones côtières
- La fonte des glaciers de montagne
- Des bouleversements du cycle de l'eau
- Le dérèglement des saisons
- L'augmentation de l'intensité des cyclones, typhons et ouragans
- La multiplication des événements climatiques imprévisibles et brutaux : canicule, inondation, sécheresse etc.
- L'extinction probable de certaines espèces animales et végétales en fonction de l'augmentation des températures
- La baisse des rendements agricoles dans certaines régions du globe avec pour conséquence probable une crise alimentaire sur l'ensemble des continents vers la fin du siècle, et dès le milieu de celui-ci dans les continents les plus vulnérables tels que l'Afrique et l'Asie
- L'augmentation de l'aire de répartition de certaines maladies à vecteur (maladies véhiculées par certains insectes par exemple)

Le GIEC a désormais démontré le lien entre les activités humaines, l'accroissement des concentrations de GES dans l'atmosphère et l'augmentation des températures. Il a aussi décrit les risques d'emballement des catastrophes. Il a notamment publié le rapport spécial « Gestion des risques des événements extrêmes pour l'adaptation au changement climatique (SREX)<sup>22</sup> ».

Ces conséquences du changement climatique impactent déjà des dizaines de secteurs d'activité humaine dans tous les pays, parmi lesquels l'agriculture, la santé, l'approvisionnement en eau potable, la perte d'infrastructures, la perte en ressources alimentaires, avec à chaque fois à la clé une dégradation économique et une augmentation du risque géopolitique :

### AGRICULTURE

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 (Afrique subsaharienne notamment).

<sup>22</sup> Rapport spécial, GIEC, 2012 <http://www.ipcc.ch/report/srex/>

## SANTE

Les décès attribuables aux canicules devraient être environ cinq fois plus nombreux que les morts hivernales évitées. Il est largement admis qu'un climat plus chaud encouragera la migration d'insectes porteurs de maladies comme les moustiques, et la malaria (paludisme) est déjà en train d'apparaître dans des zones où elle n'avait jamais été vue auparavant.

## PERTE DE RESSOURCES MARINES

Notamment par l'acidification des océans. Ce processus est causé par l'absorption de plus de CO<sub>2</sub> par l'eau, et pourrait avoir des effets déstabilisants sérieux sur la chaîne alimentaire océanique entière.

## PERTE DE RESSOURCES EN EAU DOUCE

Par la fréquence et l'intensité des sécheresses, mais également par la fonte des glaciers. Un sixième de la population mondiale dépend de l'eau douce restituée par la fonte annuelle des glaciers dans les mois et saisons suivant l'hiver. Ces ressources en eau (eau potable, agriculture) pourraient venir à manquer en période estivale.

## LE RISQUE GEOPOLITIQUE

Dans cette première moitié du siècle (avant 2050), les conséquences les plus dramatiques se situent sans doute dans d'autres continents, qui auront à subir inondations majeures, sécheresses déstabilisantes et pénuries alimentaires. Les migrations massives ou les soubresauts dans les échanges de denrées alimentaires pourront ainsi avoir des conséquences économiques et géopolitiques en France métropolitaine, nettement avant que ces phénomènes ne soient observés dans notre latitude tempérée. Contre ces risques géopolitiques, les décisions politiques internationales peuvent comprendre les cadres de stabilisation du monde face aux changements, les aides aux pays en difficulté, ou encore des dispositifs d'accueil des réfugiés. Ces points ne font pas partie du présent travail. Par contre, on pourra considérer les risques

encourus par le secteur économique vis-à-vis de ces déstabilisations ailleurs dans le monde.

## ECONOMIE

Certains scénarios prévus par le 4ème rapport du GIEC témoignent de migrations massives de populations au fur et à mesure que les pays en basses-terres seront inondés. Des perturbations dans le marché mondial, les transports, les réserves d'énergie et le marché du travail, la banque et la finance, l'investissement et l'assurance, feraient toutes des ravages sur la stabilité des pays en développement mais aussi des pays développés. Les marchés endurent plus d'instabilité et les investisseurs tels que les fonds de pension et les compagnies d'assurance auraient des difficultés considérables.

En face de ces risques, les rapports menés par l'économiste Nicholas Stern ont montré que la prévention du réchauffement (« l'atténuation ») coûte une fraction du coût des conséquences de celui-ci, sans doute entre un et deux pourcents du PIB mondial à investir pour prévenir les catastrophes. Le coût de l'adaptation et de la prévention est aussi nettement inférieur aux risques.

### LES CONSEQUENCES A MOYEN ET A LONG TERME

Pour étudier la vulnérabilité d'un territoire en France métropolitaine, il faut considérer le réchauffement suivant plusieurs horizons :

**A court et moyen terme, des risques accrus mais de nature similaire aux risques déjà encourus** tels qu'inondations ou canicules. La prévention de ces catastrophes est nécessaire comme l'a montré la canicule dramatique de 2003. Se prémunir contre ces vulnérabilités accrues consiste avant tout à élargir le spectre de prévention des catastrophes naturelles en anticipant de plus grandes instabilités (inondations, tempêtes, canicules...). Ces préventions incluent des investissements « en dur » comme une capacité hospitalière, mais aussi et surtout des choix « humains »

comme l'organisation de la prévention des canicules en impliquant la population.

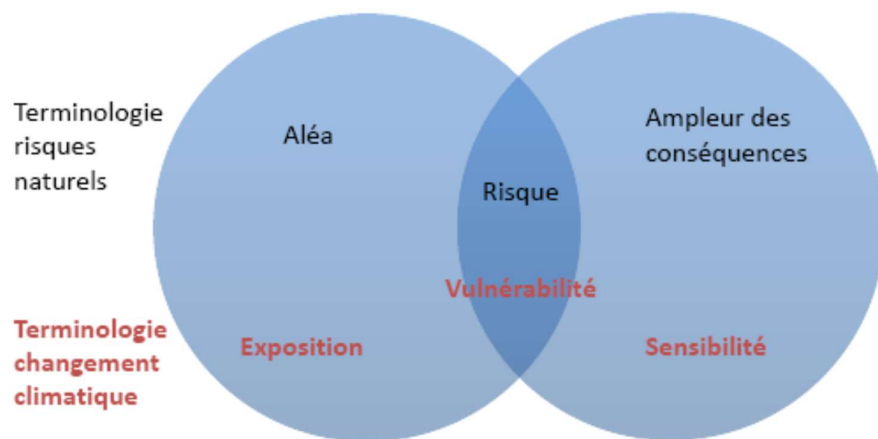
**Ensuite, à moyen terme et notamment dans la seconde moitié du siècle**, des changements beaucoup plus importants voire irréversibles, comme des récoltes catastrophiques en série ou des dépassements caniculaires extrêmes en ville. La prévention de ces situations est similaire à la prévention des catastrophes, c'est-à-dire qu'elle relève du temps long de l'urbanisme ou des choix judicieux dans les infrastructures. La prévention inclut avant tout des études et des prescriptions sur des investissements futurs, mais peut inclure des choix plus lourds comme des barrages voire des relocalisations de quartier (cas déjà existant aux Antilles).

Ce double horizon pourra être évoqué pour estimer les conséquences, notamment économiques, sur le territoire étudié.

### 5.1.1 - Définitions

La vulnérabilité au changement climatique sera exprimée selon 3 notions principales, **l'exposition, la sensibilité et la vulnérabilité**. Le schéma ci-dessous illustre le lien entre ces termes et ceux habituellement utilisés en analyse des risques naturels.

**Figure 135 : lien entre la terminologie de la vulnérabilité climatique et celle des risques naturels**



#### LES ALEAS

L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vie humaines ou une dégradation de l'environnement

Les aléas peuvent avoir des origines naturelles ou anthropiques selon l'agent en cause. Ils se caractérisent notamment par :

- leur intensité,
- leur probabilité d'occurrence,
- leur localisation spatiale,
- la durée de l'impact (foudre vs. inondation),
- leur degré de soudaineté...

Le changement climatique affectera leur intensité et leur probabilité.

#### L'EXPOSITION

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est soumis à des variations climatiques significatives sur une certaine durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans...).

Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques. Exemple : Evolution du régime de température pouvant aboutir à des vagues de chaleur plus régulières et plus nombreuses à long terme. Cette évolution « exposera » un territoire dans son ensemble et de manière égale.

#### LA SENSIBILITE

La sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est

susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Exemple : En cas de vague de chaleur, la sensibilité des personnes âgées et des enfants en bas âge est plus forte que celle des adultes.

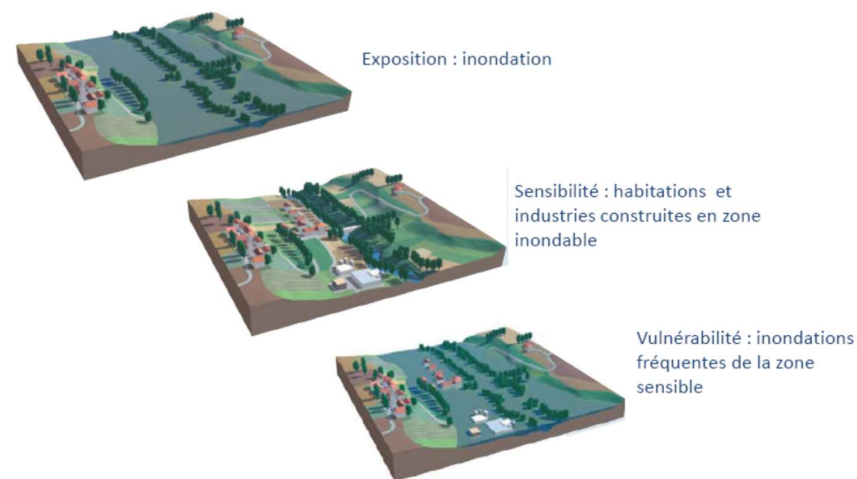
### LA VULNERABILITE

Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le **degré auquel les éléments d'un système sont affectés par les effets des changements climatiques** (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes)

La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'**exposition**) à laquelle le système considéré est exposé et de la **sensibilité** de ce système<sup>23</sup>. Le niveau de vulnérabilité s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné.

L'**adaptation** vise à réduire notre vulnérabilité aux conséquences du changement climatique.

$$VULNERABILITE = EXPOSITION \times SENSIBILITE$$



Source des illustrations: *Les inondations*, Dossier d'informations, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2004

**Figure 136 : illustration des concepts d'exposition, sensibilité et vulnérabilité - ADEME**

<sup>23</sup> GIEC, 2001

## 5.1.2 - Méthode de l'étude

### Les différentes étapes de l'étude

Le diagnostic de vulnérabilité du territoire étudié a été réalisé en 4 étapes successives. Les objectifs de ce diagnostic sont d'**évaluer qualitativement la vulnérabilité et de hiérarchiser ce niveau de vulnérabilité.**

#### ETAPE 1 : ANALYSE DE L'EXPOSITION PASSEE ET ACTUELLE

Il s'agit d'étudier l'évolution du climat sur les dix, cinquante ou cent dernières années à travers les évènements climatiques qui se sont produits sur le territoire (l'exposition). Cette analyse doit également permettre de comprendre les impacts des évènements sur le territoire (la sensibilité).

#### ETAPE 2 : EVALUATION DE L'EXPOSITION FUTURE

Cette étape a pour objectif d'étudier les scénarios d'évolution du climat dans le futur (à horizon 2030, 2050 ou 2100).

#### ETAPE 3 : EVALUATION DE LA SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE

Il s'agit d'anticiper le niveau de dommage que l'exposition future pourra provoquer sur le territoire, les services de la collectivité, les secteurs économiques.

#### ETAPE 4 : CLASSIFICATION DES NIVEAUX DE VULNERABILITE

Le niveau de vulnérabilité s'évalue en combinant l'exposition et la sensibilité. Cette étape est l'aboutissement du diagnostic et permet d'identifier les niveaux de vulnérabilité des domaines de compétence ou de secteurs économiques du territoire par rapport à chaque évènement lié au climat.

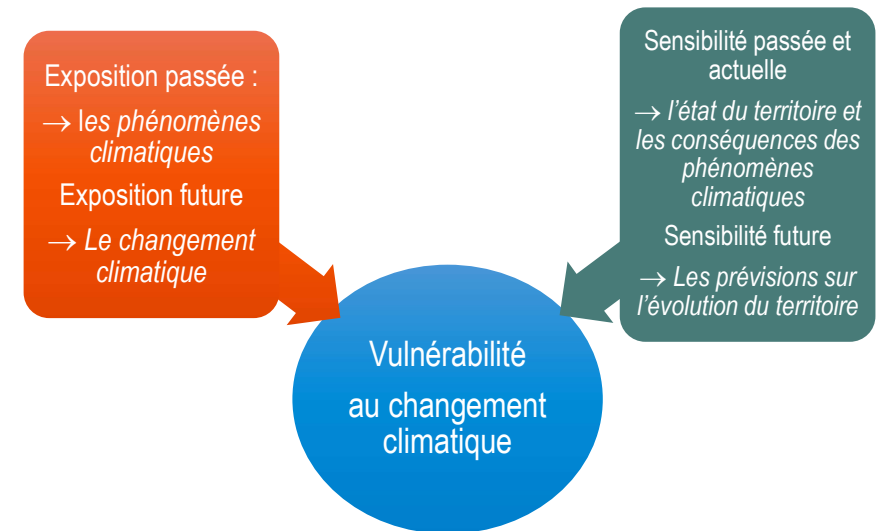


Figure 137 : étapes du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique - ETD

## Classification des niveaux de vulnérabilité

L'exposition, la sensibilité et les niveaux de vulnérabilité seront évalués en utilisant la codification détaillée ci-dessous. Cette codification fait aujourd'hui l'objet d'un consensus dans son utilisation.

### NIVEAUX D'EXPOSITION

Les niveaux d'exposition d'un territoire à un aléa climatique sont classés suivant le tableau ci-dessous.

Exposition	Probabilité de survenue	Niveau d'exposition
<b>Presque certaine</b>	Peut se produire plusieurs fois par an Probabilité supérieure à 50%	<b>3</b>
<b>Moyenne</b>	Peut se produire entre une fois par an jusqu'à une fois tous les 10 ans Probabilité inférieure à 50%	<b>2</b>
<b>Faible</b>	Peu probable sur les 25 prochaines années	<b>1</b>
<b>Nulle</b>	Probabilité proche de zéro	<b>0</b>

Tableau 35 : classification des niveaux d'exposition - ETD

### NIVEAUX DE SENSIBILITE

Cette notation prend en compte l'ampleur des conséquences si un évènement se produisait, sans tenir compte de la probabilité d'occurrence de cet évènement.

Pour chaque domaine étudié, on se pose la question : "Si un évènement lié au climat (ex : inondation, sécheresse...) se produit, quelle serait l'ampleur des dégâts et problèmes engendrés sur le domaine étudié (gestion de l'eau potable, aménagement du territoire, agriculture...) ?

Sensibilité	Description des conséquences	Niveau de sensibilité
<b>Mineure</b>	Réversible + de courte durée + non dramatique	<b>1</b>
<b>Moyenne</b>	Non réversible + durée moyenne + non dramatique	<b>2</b>
<b>Forte</b>	Irréversible + longue durée + non dramatique	<b>3</b>
<b>Catastrophique</b>	Irréversible + longue durée + dramatique	<b>4</b>

Tableau 36 : classification des niveaux de sensibilité - ETD

Une sensibilité du milieu classée 4 (catastrophique) peut correspondre par exemple :

- sur le plan humain à des pertes humaines consécutives à un événement climatique majeur,
- à un milieu inhabitable (inondé en permanence par exemple...),
- à une perte majeure de biodiversité,
- à une ressource en eau inexploitable suite à des entrées maritimes ou une pollution par exemple...

Plus la sensibilité est élevée et plus l'impact économique est fort en termes de reconquête de l'espace et de reconstruction jusqu'à ce que cet impact soit irréversible et que l'espace soit abandonné.

### NIVEAUX DE VULNERABILITE

Les niveaux de vulnérabilité sont définis en croisant le niveau de sensibilité et d'exposition comme présenté ci-dessous.

Une exposition moyenne à un aléa climatique et une sensibilité moyenne du milieu classeront le milieu ou le système en vulnérabilité « élevée ».

Un aléa qui peut se produire tous les 10 ans (décennal) et dont les conséquences sont réversibles et non dramatiques, classe la vulnérabilité en « moyenne ».

Cette grille relève d'un choix de classement des niveaux de sensibilité et d'exposition. Elle est inspirée d'une démarche formalisée par l'ADEME dans sa forme et son contenu, notamment au travers de l'outil Impact Climat.

Exposition	Sensibilité du système			
	1 - Mineure	2 – Moyenne	3 – Forte	4 - catastrophique
3 - Presque certaine	Moyenne	Elevée	Extrême	Extrême
2 - Moyenne	Moyenne	Elevée	Elevée	Extrême
1 -Faible	Faible	Moyenne	Elevée	Elevée
0 -Nulle	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne

Tableau 37 : classification des niveaux de vulnérabilité - ETD



## 5.2 - Analyse de l'exposition du territoire

### 5.2.1 - Le climat actuel du Territoire

Le climat qui caractérise le territoire de la CCVS est de **type océanique dégradé** (distance à la mer : 17 km au maximum). Les jours de gelée sont peu nombreux, l'insolation est plutôt faible et le ciel assez souvent voilé. Le cumul des précipitations est assez élevé, et plutôt régulièrement réparties dans toutes les saisons.

Les résultats ci-après s'appuient sur les données fournies par Météo France pour les stations de **Oisemont** (station située dans la Somme à une quinzaine de km au sud-est du territoire étudié, ouverte en 1987) et de **Dieppe** (station du littoral située à une vingtaine de km à l'ouest du territoire et disposant de données sur plus de 50 ans). Pour certaines données (vent, ensoleillement), la station d'Abbeville est également utilisée.

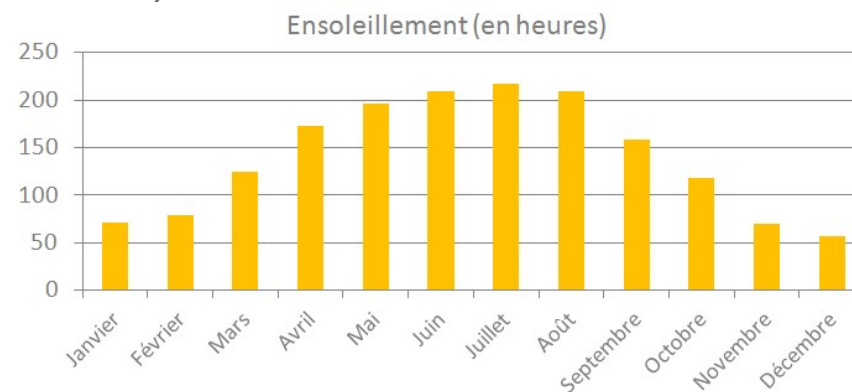
#### LE VENT

Le vent moyen observé à la station de Dieppe, station proche du littoral à une altitude de 38 m, est de 5,1 m/s à 10 m (1981-2010). La station de Oisemont ne dispose pas de données de vent, mais le vent moyen à la station d'Abbeville (station proche située dans les terres à une altitude de 69 m) est de 4,6 m/s sur la même période. Ce qui indique un vent moyen long terme sur le territoire **compris entre 4,5 et 5 m/s à 10 m**, soit un potentiel éolien sur le territoire pouvant être qualifié d'élevé.

Les vents d'Ouest et de Nord-Ouest sont souvent forts, pouvant être tempétueux (près de 6 jours par an avec des rafales supérieures à 100 km/h à Dieppe, 3,5 jours à Abbeville). Les rafales maximales de vent enregistrées sur la période 1981-2018 sont de 155 km/h à Dieppe en juillet 1987 et de 151 km/h à Abbeville en février 1990. Plus de 15 épisodes avec des rafales supérieures à 120 km/h ont été enregistrés sur cette même période à ces 2 stations.

#### ENSOLEILLEMENT

Les stations de Oisemont et de Dieppe ne disposent pas de données d'ensoleillement. On compte 1680 heures par an d'ensoleillement à Abbeville, dont 49 jours avec une fraction d'insolation supérieure à 80%, et 149 jours avec une fraction d'insolation inférieure à 20%.

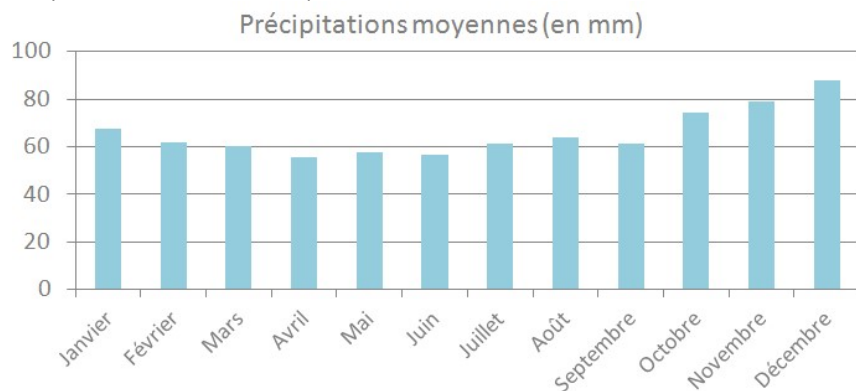


**Figure 138 : L'ensoleillement mensuel à Abbeville – période 1981-2010 (Source Météo France) - ETD**

### PLUVIOMETRIE

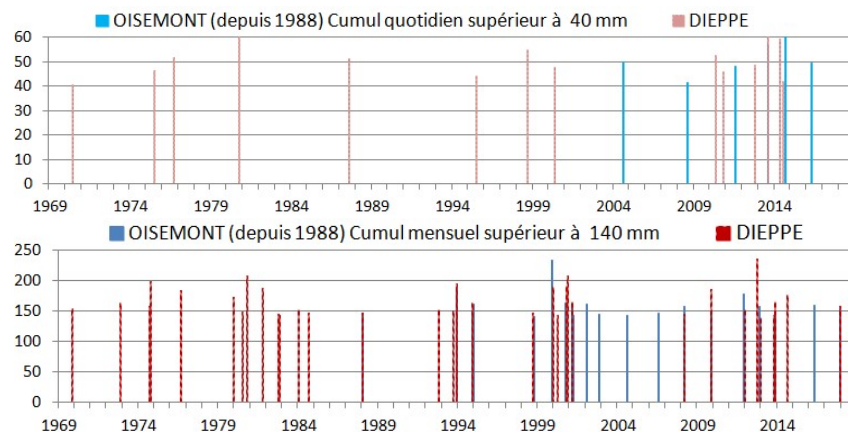
Les relevés de Météo France indiquent un cumul moyen annuel de **793 millimètres d'eau par an** à Oisemont pour la période 1988–2018 (et 801 mm à Dieppe). Les précipitations sont régulièrement réparties sur l'année, variant de 55 mm en avril à 88 mm en décembre.

On compte en moyenne 131 jours par an avec des précipitations supérieures à 1 mm, soit près d'un jour sur trois, et 23 jours par an en moyenne où l'on relève plus de 10 mm d'eau.



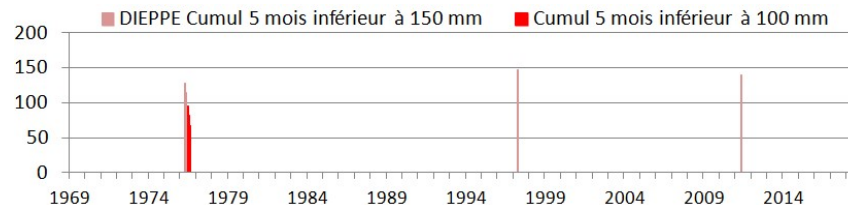
**Figure 139 : Les précipitations moyennes mensuelles à Oisemont – période 2001-2018 (Source Météo France) - ETD**

Sur les 50 dernières années, on compte 18 cumuls quotidiens supérieurs à 40 mm à Dieppe, essentiellement en été (pluies orageuses). Le record relevé entre 1969 et 2018 a été de 78 mm d'eau en un jour à Dieppe, le 8 octobre 1980. Sur la même période 35 cumuls mensuels sont supérieurs à 140 mm, avec des records en décembre 1999 avec 235 mm à Oisemont et en octobre 2012 avec 236 mm à Dieppe.



**Figure 140 : Episodes de fort cumul de précipitations – période 1969-2018 (Source Météo France) - ETD**

Sur les 50 dernières années, on compte peu d'épisodes de sécheresse (3 épisodes caractérisés ici par un cumul sur 5 mois inférieur à 150 mm d'eau). La sécheresse la plus forte restant celle de 1976 avec moins de 100 mm d'eau sur 5 mois.



**Figure 141 : Episodes de sécheresse - Période 1954-2018 (Source Météo France) - ETD**

Par ailleurs, on compte une moyenne de 13 jours par an avec chute de neige à Abbeville.

### TEMPERATURES

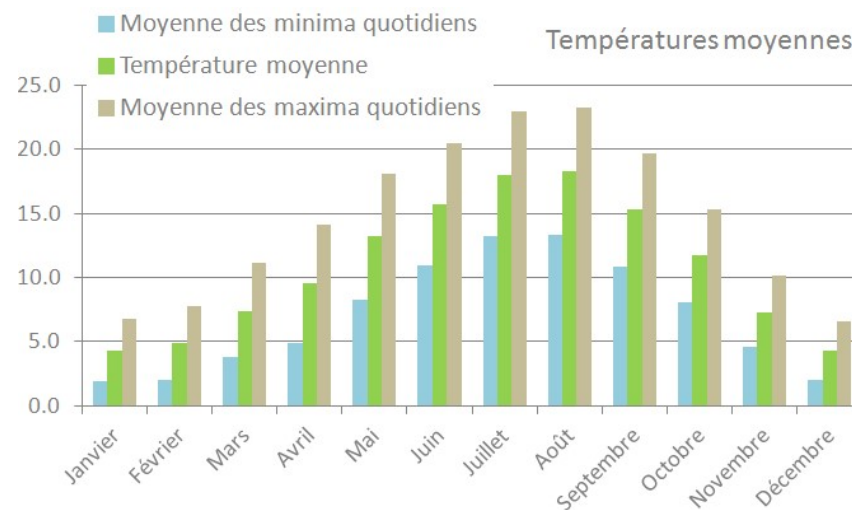
Les températures moyennes annuelles relevées récemment (sur la période 2001-2018) sont de 11,5°C à Dieppe et 11,2 °C à Oisemont.

**Les hivers :** à Oisemont, le mois le plus froid est le mois de janvier, avec une température moyenne de 4,3 °C (et 1,9°C pour la

moyenne des minima quotidiens). Certaines périodes de l'hiver peuvent être rigoureuses, avec des températures faibles dues à des flux d'est, de nord-est ou à des anticyclones continentaux dont le centre d'action se situe en Scandinavie (6 jours par an avec des températures inférieures à -5°C, et 0,5 jour/an avec des températures inférieures à -10°C). Le record de froid observé entre 1988 et 2018 est de -13,2 °C le 29 décembre 1993. Toujours à Oisemont, le nombre moyen de jours de gel sur l'année sur la période 2001-2018 est de 37 (dont 5 jours pendant lesquels la température reste négative).

**En été**, à Oisemont, les mois de juillet et août présentent une température moyenne de 18,2 °C (et 23,1 °C pour la moyenne des maxima quotidiens). Les grandes chaleurs sont rares et les températures maximales dépassent exceptionnellement 30 °C (5 jours par an en moyenne). Entre 1988 et 2018, le record de chaleur est de 38°C, le 10 Août 2003 (38,3°C à Dieppe le 1<sup>er</sup> juillet 2015).

L'amplitude thermique annuelle moyenne, calculée entre la température moyenne du mois le plus froid et la température moyenne du mois le plus chaud, est de 14°C à Oisemont et de 12°C à Dieppe.



**Figure 142 : Les températures relevées à la station Oisemont, Période 1981-2010 (Source Météo France) - ETD**

## 5.2.2 - Les évolutions déjà constatées du climat

Afin d'évaluer l'exposition passée du territoire aux événements climatiques, plusieurs méthodes ont été utilisées :

- Observations scientifiques : celles-ci permettent d'étudier l'évolution de certains paramètres ;
- Analyse documentaire : événements climatiques passés et leurs conséquences ;
- Entretiens avec des acteurs locaux.

### 3.6.6.3. Les évolutions constatées du climat mondial<sup>24</sup>

Au niveau mondial, le GIEC montre dans son cinquième rapport (publié en 2013) que la hausse des températures s'est accélérée ces dernières années.

Ainsi, la température moyenne mondiale (terre et océans) a augmenté de 0,85 °C entre 1880 et 2012. Cette valeur moyenne au niveau mondial ne rend pas compte des disparités pouvant apparaître suivant les pays mais reflète bien une tendance commune.

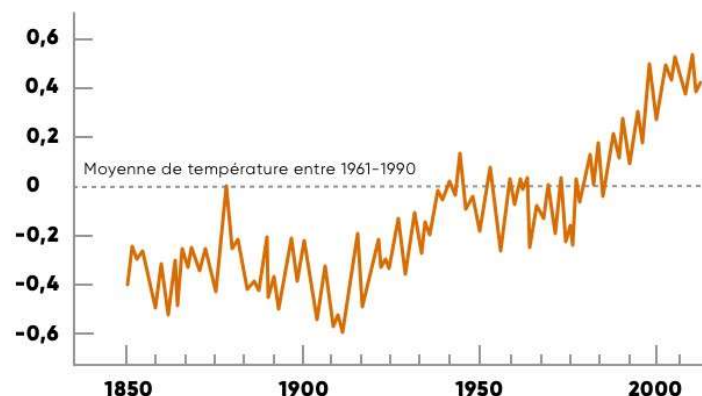
Chacune des trois dernières décennies (1980-1990 / 1990-2000 / 2000-2010) a été plus chaude que la précédente et que toutes les autres depuis 1850.

La NASA a montré que l'année 2016, comme 2014 et 2015 l'avaient été précédemment, a été la plus chaude jamais enregistrée sur la surface de la Terre (en moyenne), avec environ 1,1°C de plus que la température moyenne de l'ère préindustrielle. C'est la première

fois depuis la période 1939-1941 qu'on mesure trois records annuels d'affilée au niveau mondial.

Il est par ailleurs démontré que, sur le dernier millénaire, la température de surface de l'hémisphère Nord a été la plus importante au cours du XX<sup>ème</sup> siècle.

Enfin, des modifications des températures extrêmes, largement répandues, ont été observées pendant les cinquante dernières années. Les jours froids, les nuits froides et le gel sont devenus moins fréquents, tandis que les jours chauds, les nuits chaudes et les vagues de chaleur sont devenus plus fréquents.



**Figure 143 : Evolution observée des températures moyennes en surface combinant les terres émergées et les océans, de 1850 à 2012 par rapport à la période 1961-1990 ; Source RAC France**

<sup>24</sup> Source : Réseau Action Climat FRANCE

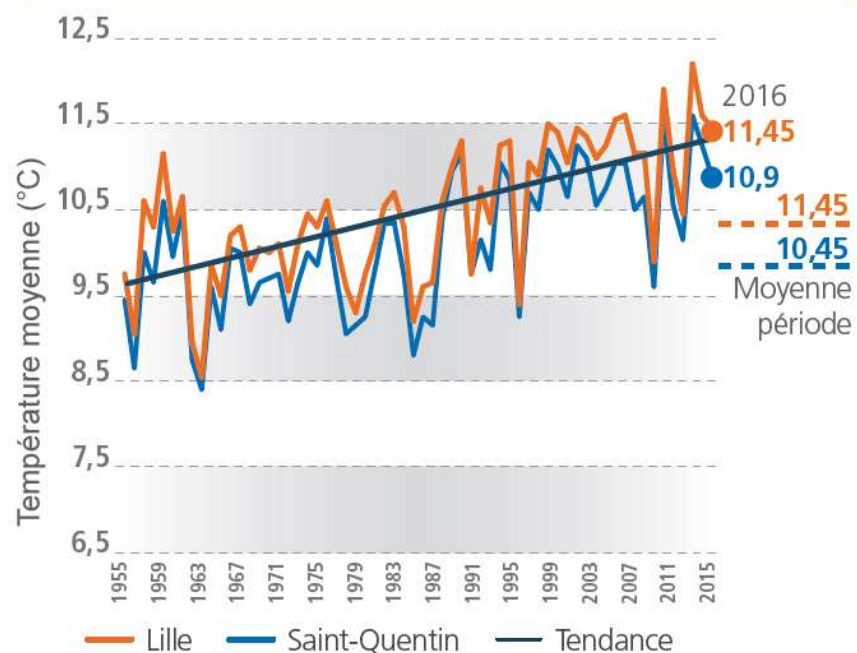
### 3.6.6.4. L'évolution du climat régional

L'Observatoire Climat des Hauts-de-France a réalisé en 2017 un bilan du changement climatique sur la région. Leur étude montre que « la réalité du changement climatique se manifeste par l'élévation des températures moyennes et des variations du régime des précipitations (formes "intenses" comme les fortes pluies). En lien avec le réchauffement global de la planète, le niveau des mers monte, et avec lui, le risque de submersion marine, crucial pour le littoral régional. »

Entre 1955 et 2016, **la température moyenne s'est accrue de 1,75°C à Lille** et 1,77°C à Saint Quentin. On dénombre 10 des 15 records de températures moyennes régionales dans les 15 dernières années. Les données régionales montrent aussi une baisse très forte du nombre de jours de gel, bien que variable selon les stations météo. Ainsi, **la projection de la tendance actuelle amène à la disparition des jours de gel en 2055.**

Le nombre de jours de fortes pluies augmente nettement sur le littoral, moins à l'intérieur des terres.

### Températures moyennes annuelles, HDF (en°C)



Source : Météo-France

Figure 144 : évolution des températures moyennes en Hauts-de-France – Observatoire Climat des Hauts de France

### 3.6.6.5. L'évolution du climat sur le territoire

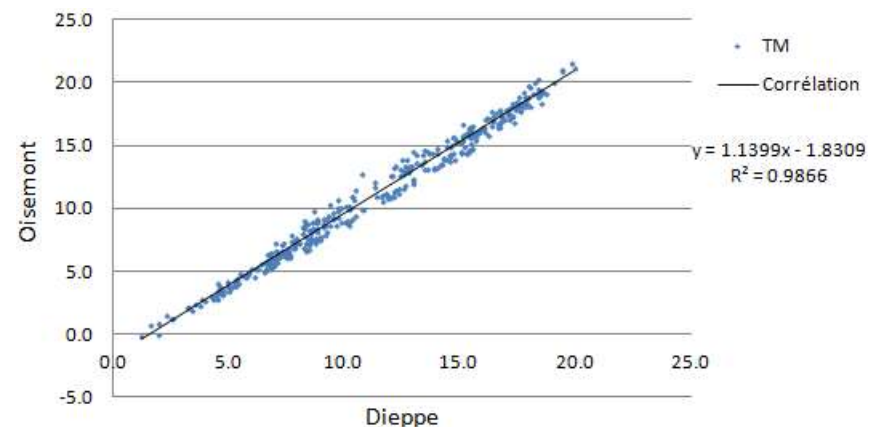
L'analyse de la climatologie locale s'est appuyée sur les données enregistrées aux stations météorologique Météo-France de Dieppe depuis 1969 jusqu'à nos jours (soit sur une durée de 50 ans) et de Oisemont depuis 1988, stations situées de part et d'autre du territoire étudié.

Ces données permettent de constater des évolutions marquées sur le territoire, similaires aux évolutions constatées à l'échelle régionale, notamment en ce qui concerne les températures.

#### **EVOLUTION DES TEMPERATURES**

S'agissant des températures, la station de Dieppe est probablement la plus représentative de la partie littorale du territoire de la CCVS, alors que celle de Oisemont est représentative de la partie intérieure du territoire étudié. Les données de Oisemont ne sont disponibles que sur 31 ans. Sur cette période, on note un écart de température moyenne de  $-0,3^{\circ}\text{C}$  entre Oisemont et Dieppe.

Le graphe ci-dessous illustre la corrélation des températures (ici les températures moyennes mensuelles) entre les stations de Oisemont et de Dieppe sur la période commune de mesure (1988-2018):



La bonne corrélation observée permet d'extrapoler les températures de la station de Oisemont à partir de celles de Dieppe sur une plus longue période que celle des mesures.

Le graphique suivant présente les températures moyennes annuelles (Oisemont et Dieppe), ainsi que les moyennes annuelles des températures maximales et minimales quotidiennes (Oisemont). Le graphique est complété par les moyennes flottantes sur 10 ans, permettant d'analyser l'évolution en s'affranchissant des variations interannuelles.

Constat : à Oisemont, la température moyenne décennale a augmenté de  $1,5^{\circ}\text{C}$  entre 1969 et 2018 (soit en 50 ans). A Dieppe, cette même température décennale a augmenté un peu moins :  $1,2^{\circ}\text{C}$ . L'augmentation s'accélère à partir des années 1980. L'augmentation des moyennes des maximales est encore supérieure ( $+1,7^{\circ}\text{C}$ ), elle est inférieure pour les températures minimales ( $+1,2^{\circ}\text{C}$ ).

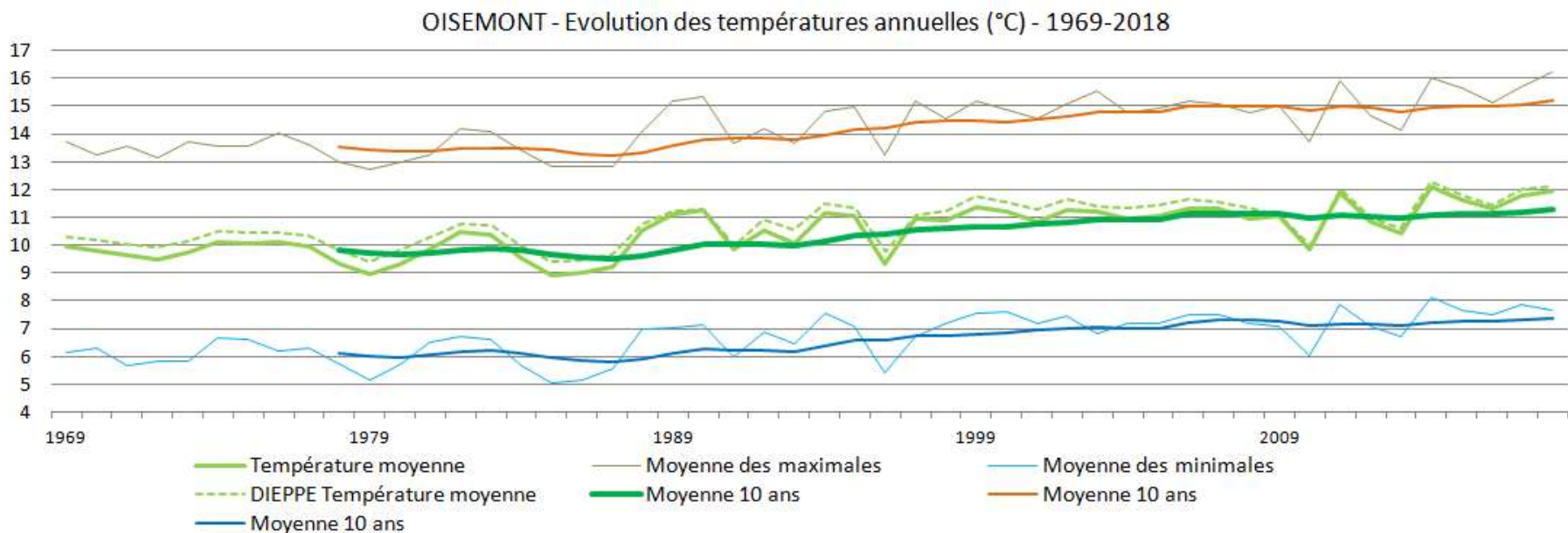


Figure 145 : évolution des températures moyennes annuelles de 1969 à 2018, stations Météo France de Oisemont et de Dieppe - ETD

Les données permettent de constater également **une diminution sensible du nombre de jours de gel annuel** entre 1969 et 2018. D'environ 46 jours par an en moyenne entre 1969 et 1978 à Oisemont, ce nombre de jours de gel est passé à 33 en moyenne sur la dernière décennie. Là encore, les variations interannuelles restent fortes, mais l'évolution est marquée à partir des années 1980. A Dieppe, le nombre de jours de gel n'est plus que d'une vingtaine par an aujourd'hui (contre plus de 30 il ya 40 ans)

OISEMONT et DIEPPE- Nombre de jours avec gelée - 1969-2018

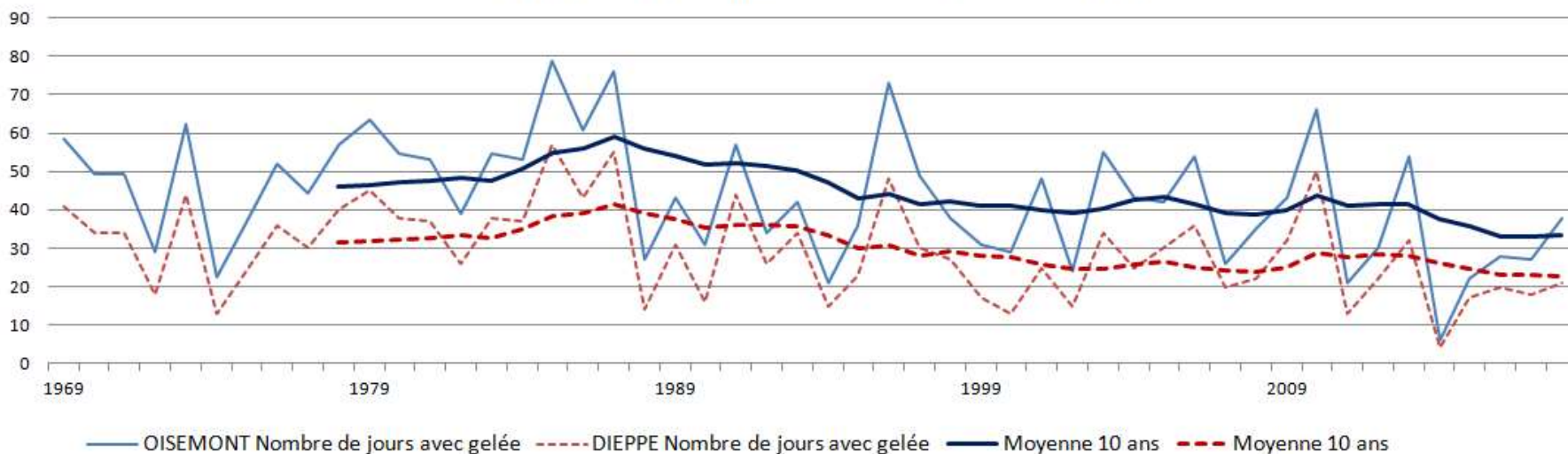


Figure 146 : évolution du nombre de jours de gel de 1969 à 2018, stations Météo France de Oisemont et Dieppe - ETD



### EVOLUTION DES PRECIPITATIONS

Il y a peu d'écart entre les cumuls annuels de précipitations à Dieppe et ceux de Oisemont sur la période commune d'observation (1988-2018). A Dieppe le cumul décennal des précipitations reste relativement stable de 1969 à 2018. **Au final, on ne constate donc pas d'augmentation sensible dans le cumul moyen des précipitations annuelles sur les cinquante dernières années.**

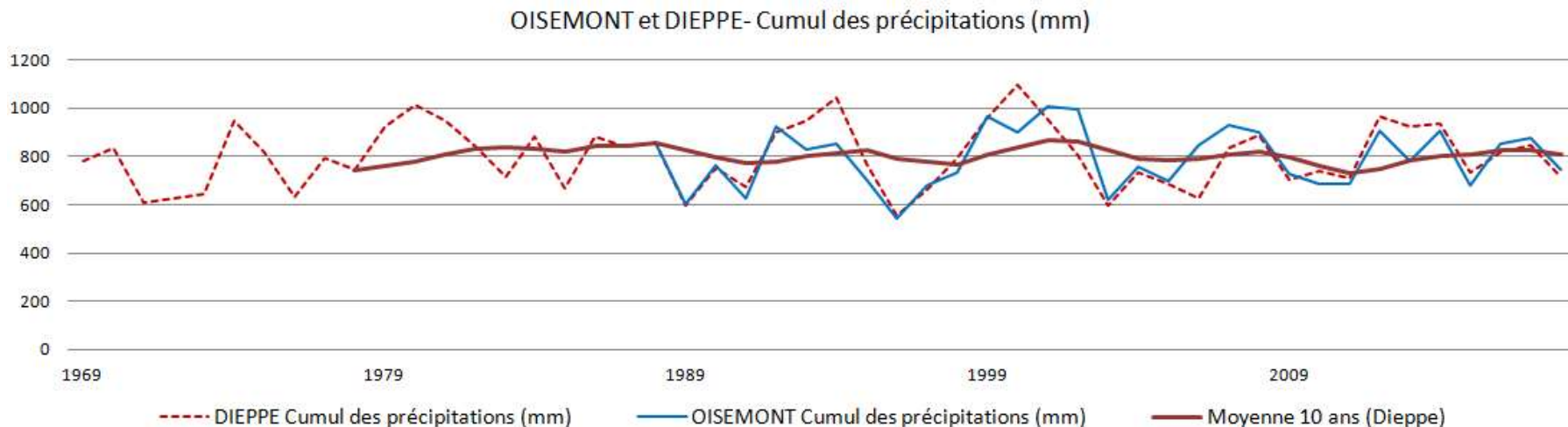
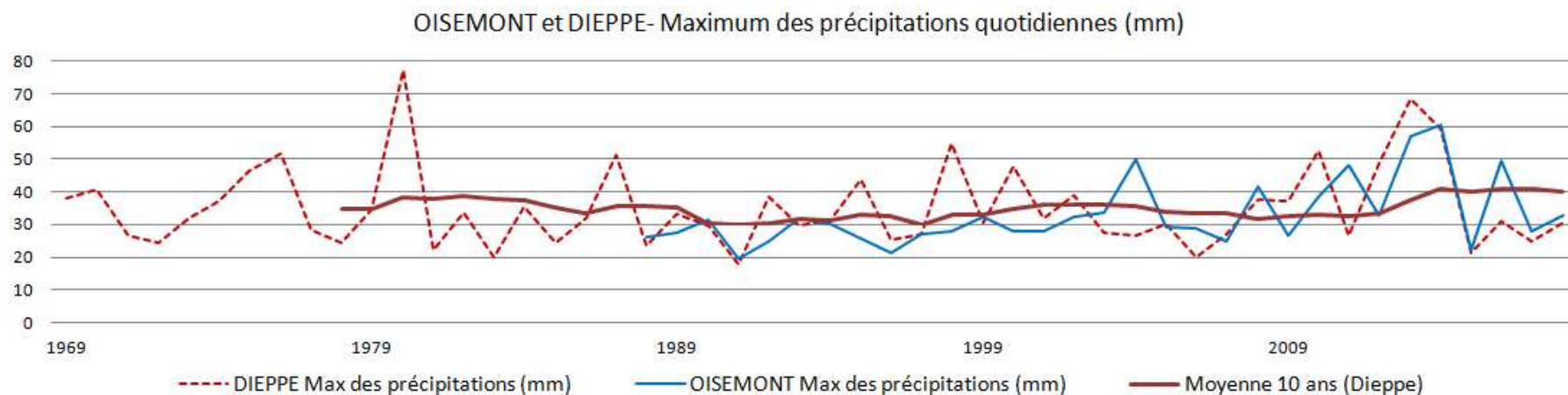


Figure 147 : précipitations annuelles 1969 à 2018, stations Météo France de Oisemont et Dieppe - ETD

Le graphique suivant présente le maximum de précipitations quotidiennes constaté chaque année. Les variations interannuelles sont marquées. La moyenne décennale est en augmentation ces dernières années, pour dépasser les niveaux observés pendant les années 70. **On peut conclure à une légère augmentation de l'intensité des précipitations.**



**Figure 148 : maximum des précipitations quotidiennes, stations Météo France de Oisemont et Dieppe - ETD**



### Conclusion sur l'évolution du climat sur le territoire

Les données climatiques analysées permettent donc de conclure à **une augmentation marquée des températures sur le territoire depuis les années 1960**. L'augmentation moyenne des températures est de +1,5°C (+1,2°C sur le littoral). Le nombre de jours de gel a diminué sensiblement (-13 jours). En revanche, aucune tendance sensible ne se dessine concernant le cumul des précipitations, mais on note une légère augmentation de leur intensité sur la période d'observation.

L'augmentation des températures est marquée à partir des années 1980. Ces données confirment les simulations des modèles et montrent que le changement climatique envisagé par ces modèles à l'échéance 2050 (cf. suite du document) est d'ores et déjà engagé.

## 5.2.3 - Les évènements catastrophiques recensés sur le territoire

### Les arrêtés de catastrophe naturelle

Les arrêtés de catastrophe naturelle ont été recensés sur l'ensemble des 28 communes du territoire grâce à la base de données Gaspar. **94 arrêtés** sont dénombrés sur le territoire depuis 1984.

Ces arrêtés de catastrophe naturelle concernent en majorité des phénomènes liés à l'eau, avec **70 % des évènements liés aux pluies (orages, inondations) et 29% des évènements liés à la mer (vagues, submersion)**.

Les autres évènements sont liés à des mouvements de terrain : éboulement ou effondrement.

Pas de séisme à noter sur la période d'observation.

Toutes les communes sont concernées. Seul un évènement a concerné l'ensemble des communes, celui du 25 décembre 1999 consécutif à la tempête de 1999 (28 arrêtés du 29/12/1999 pris au titre de l'évènement «inondations, coulées de boue et mouvements de terrain »).

La ville de Criel-sur-mer est la ville la plus concernée avec 11 arrêtés.

Répartition par type des arrêtés de catastrophe naturelle sur la CCVS (1984-2018)

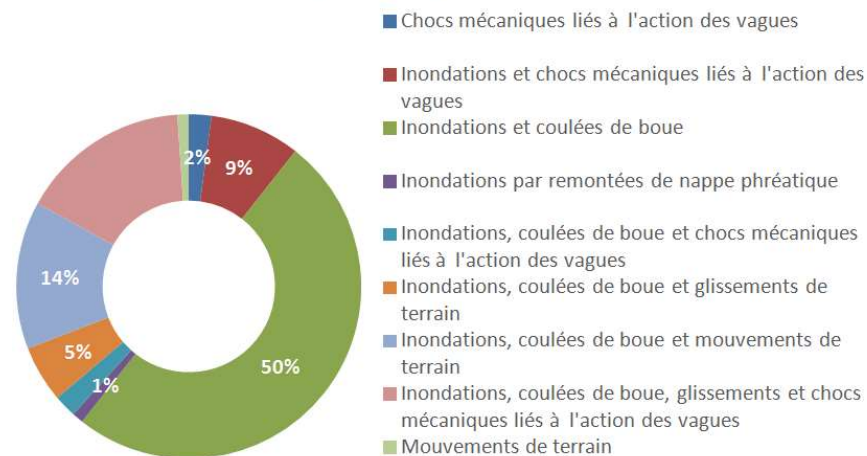


Figure 149 : Nombre d'arrêtés par type de catastrophe naturelle sur le territoire – base de données Gaspar - ETD

Les évènements recensés sont repris dans le tableau suivant.

Evènements classés par date	Nombre de communes concernées
<b>Chocs mécaniques liés à l'action des vagues</b>	
22/11/1984	2
<b>Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues</b>	
11/02/1990	2
26/02/1990	5
12/01/2017	1
<b>Inondations et coulées de boue</b>	
25/08/1987	5
23/11/1987	1
22/01/1988	2
09/02/1988	1
29/05/1992	1
20/12/1993	2
27/07/1994	5
29/12/1994	1
17/01/1995	3
17/02/1995	1
02/07/1995	1
11/06/1997	3
17/07/1997	3
06/06/1998	3
05/09/1999	1
24/12/1999	2
29/03/2001	1

Evènements classés par date	Nombre de communes concernées
07/07/2001	7
16/07/2007	1
27/05/2008	1
28/05/2008	2
<b>Inondations par remontées de nappe phréatique</b>	
29/12/1994	1
<b>Inondations, coulées de boue et chocs mécaniques liés à l'action des vagues</b>	
19/02/1996	1
28/10/1996	1
<b>Inondations, coulées de boue et glissements de terrain</b>	
22/11/1984	5
<b>Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain</b>	
25/12/1999	13
<b>Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues</b>	
25/12/1999	15
<b>Mouvements de terrain</b>	
29/04/2001	1

**Tableau 38 : Evènements recensés sur le territoire - base de données GASPAR - ETD**

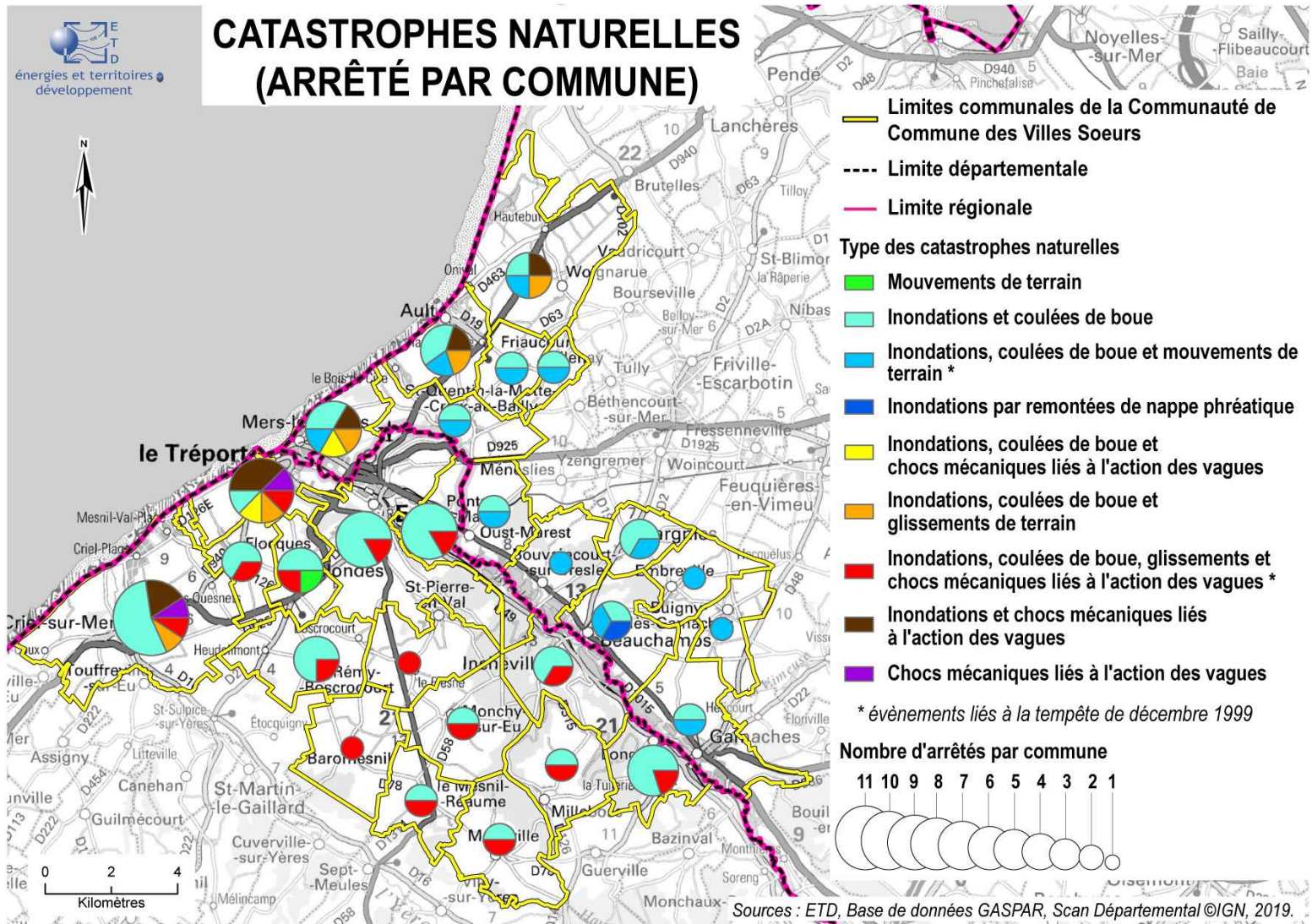


Figure 150 : Carte des arrêtés de catastrophe naturelle sur le territoire - base de données GASPAP - ETD

## Les évènements climatiques majeurs

Comme indiqué ci-dessus, les évènements climatiques majeurs sur le territoire sont majoritairement liés à la pluie (orages, inondations) ou à la mer (vagues, submersions).

Ci-après le détail des principaux évènements survenus depuis 1984<sup>25</sup> :

### TEMPETE DE NOVEMBRE 1984

Les 22 et 23 novembre 1984, une tempête balaye la moitié nord du pays. Elle est particulièrement violente provoquant d'importants dégâts et des inondations sur les côtes de la Manche. Des arrêtés « Inondations » ou « chocs mécaniques liés à l'action des vagues » ont été pris sur le territoire suite à cet événement, pour les communes de :

Criel-sur-Mer  
LeTréport  
Mers-les-Bains  
Woignarue  
Ault

### SUBMERSION MARINE SUR LE LITTORAL SEINE-NORMANDIE, FÉVRIER 1990

Le 10 février 1990, un front pluvieux inonde de nombreux départements du nord-ouest de la France. Les vents associés à ce front ont entraîné des inondations par submersion marine. Par ailleurs de nombreuses habitations ont pu être dégradées par des projections de galets.

Des arrêtés « Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues » ont été pris sur le territoire suite à cet événement, pour les communes de :

Mers-les-Bains  
Woignarue  
Ault  
Criel-sur-Mer  
LeTréport

### DECEMBRE 1994 ET JANVIER 1995 - CRUES SUR LE BASSIN SEINE-NORMANDIE

Les crues de janvier 1995 sur le bassin de Seine-Normandie sont dues à une longue période pluvieuse de septembre 1993 à janvier 1995. Les précipitations de l'hiver 1993-1994, notamment celles des mois de décembre 1993 et janvier 1994, ont revêtu un caractère souvent exceptionnel. Le bassin de l'Oise, le pays de Caux et le Cotentin furent les plus sévèrement touchés.

Des arrêtés « Inondations et coulées de boue » ont été pris sur le territoire suite à cet événement (qui a pu durer de 15 à 60 jours), pour les communes de :

Beauchamps  
Criel-sur-Mer  
Longroy  
Ponts-et-Marais

Un arrêté « Inondations par remontées de nappe phréatique » a également été pris pour la commune de Beauchamps pour une remontées de nappe phréatique qui a duré plus de 150 jours.

### LA TEMPETE ET LES INONDATIONS DE 1999

La fin du mois de décembre 1999 restera dans les mémoires à cause des deux tempêtes Lothar et Martin qui ont balayé la France les 25/26 et les 27/28. Sur l'ouest de la France, elles ont été accompagnées de fortes pluies.

<sup>25</sup> Source principale: Observatoire national des risques naturels

Ainsi de fortes pluies s'abattent sur la région d'abord en novembre, puis en décembre 1999, les averses se succèdent. La saturation est telle que chaque nouvelle lame d'eau ruisselle et entraîne une crue des cours d'eau (ici l'Hyères et La Bresle). Un arrêté de catastrophe naturelle est pris pour l'ensemble des 28 communes du territoire. (13 arrêtés pris au titre de l'évènement « inondations, coulées de boue et mouvements de terrain », et 15 arrêtés pris au titre de l'évènement « Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues »)

**ORAGES DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE, JUILLET 2001**

Le 7 juillet 2001, de violents orages se sont abattus sur le territoire. En 4 jours, il est tombé 4 fois la valeur mensuelle normale de pluie à la limite Oise-Somme. Sur toute une bande allant de l'extrême Sud-Ouest au Nord, les hauteurs d'eau relevées sont supérieures à la valeur mensuelle normale. Des arrêtés « Inondations et coulées de boue » ont été pris pour les communes de :

- Mers-les-Bains
- Saint-Rémy-Boscrocourt
- Criel-sur-Mer
- Étalondes
- Eu
- Flocques
- LeTréport

**Tempêtes**

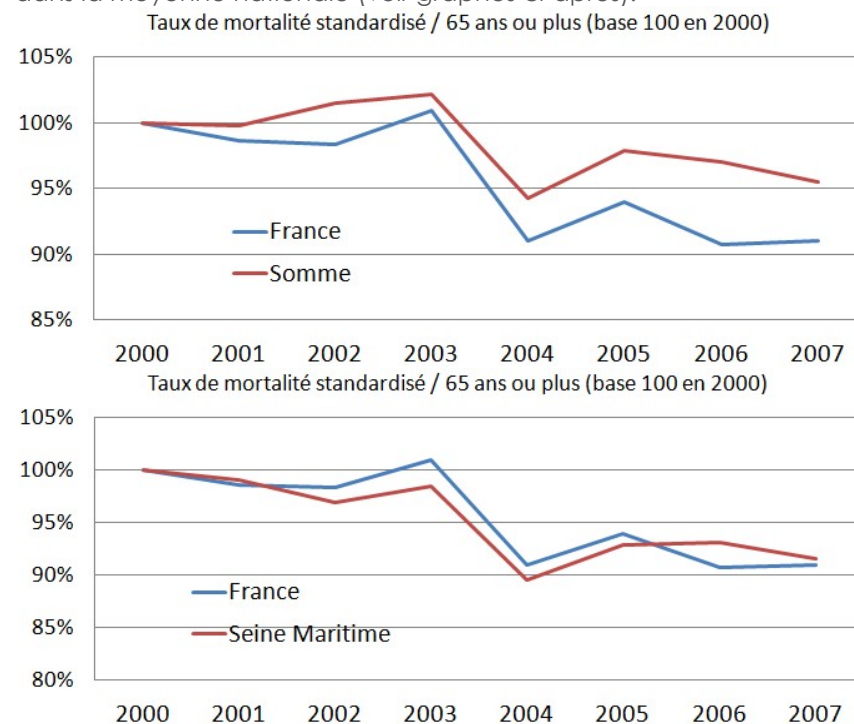
De part sa position littorale, le territoire de la CCVS est exposé au vent. Les rafales maximales de vent enregistrées sur la période 1981–2018 sont de 155 km/h à Dieppe en juillet 1987 et de 151 km/h à Abbeville en février 1990. Plus de 15 épisodes avec des rafales supérieures à 120 km/h ont été enregistrés sur cette même période à ces 2 stations.

Les tempêtes, telles celles de 1999 ou plus récemment Xynthia, n'ont cependant pas entraîné de dommages majeurs sur le territoire, qui

n'a pas été concerné par les vents les plus forts. Aucun arrêté de type « tempête » n'a été pris pour les communes du territoire.

**Canicule de 2003**

Du point de vue de la surmortalité, la canicule de 2003 a impacté les départements de la Somme et de la Seine Maritime à peu près dans la moyenne nationale (voir graphes ci-après).



**Figure 151 : Graphique évolution des décès (INSEE) et pic de 2003 - ETD**

Depuis cette canicule, des plans canicules doivent être mis en place par les communes, incluant le recensement des personnes âgées et vulnérables. Ils ne sont cependant pas toujours actualisés.



## 5.2.4 - Exposition actuelle du territoire aux phénomènes climatiques

Rappel : L'exposition correspond à la récurrence des phénomènes climatiques extrêmes constatée sur le territoire.

**Note : Exposition du territoire côtier**

Plusieurs communes de la CCVS sont situées sur le littoral. Certaines de ces communes sont exposées à des inondations côtières lors de tempêtes et/ou de forts marnages (grandes marées), ainsi qu'à des phénomènes d'érosion et d'écroulement de falaise.

Une des conséquences du changement climatique, en lien avec l'augmentation globale des températures, est une élévation sensible du niveau des océans (pouvant dépasser 80 cm en 2100 par rapport au niveau actuel - GIEC, 2015). Cette exposition particulière du territoire est donc appelée à évoluer, elle a été ajoutée au tableau des expositions de la CCVS.

Phénomène climatique actuel	Exposition constatée du territoire de la CCVS	Niveau actuel d'exposition
<b>Pluies importantes</b>	De nombreux cumuls importants, mensuels ou quotidiens sont constatés sur les 50 dernières années : une vingtaine d'épisodes d'inondation ont généré un arrêté de catastrophe naturelle depuis 1984. On observe une augmentation de l'intensité des précipitations depuis 10 ans.	2 Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an. Fréquence en augmentation
<b>Périodes de sécheresse</b>	Sur la zone large, seulement 3 épisodes de sécheresse (qualifiés par des cumuls de précipitations sur 5 mois inférieurs à 150 mm) ont été observés sur le territoire en 50 ans, dont 1 sévère (1976). Mais depuis 1984 aucun arrêté sécheresse n'a été pris a priori. Pas d'évolution franche constatée sur les 50 dernières années.	1 Sécheresses sévères de type cinquantennal
<b>Tempêtes, vents violents</b>	De part sa position littorale, le territoire de la CCVS est exposé au vent. Plusieurs rafales de vent enregistrées sur la période 1981–2018 dépassent les 150 km/h. Plus de 15 épisodes avec des rafales supérieures à 120 km/h ont été enregistrés sur cette même période. Pas d'évolution franche constatée sur les 35 dernières années.	2 Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans
<b>Gel sévère</b>	On ne compte en moyenne que 0,5 jours par an avec des températures inférieures à -10 °C et 6 jours par an à -5 °C. Le nombre de jours de gel est sensiblement en baisse, en lien avec l'augmentation de la température moyenne.	1 Gel sévère de type cinquantennal
<b>Canicules</b>	On compte en moyenne 5 jours par an avec une température supérieure à 30 °C à Oisemont. Mais la canicule de 2003 a bien touché le territoire (avec 38 °C et un pic de mortalité constaté). Egalement un pic à 38 °C en 2015. On constate par ailleurs <b>une augmentation de 1,5°C de la température décennale</b> entre 1969 et 2018 (soit en 50 ans).	1 Canicules de type cinquantennal, avec une fréquence en augmentation
<b>Inondations côtière</b>	5 évènements de ce type ont donné lieu à des arrêtés de catastrophe naturelle depuis 1984 et ont concerné 5 communes (en 1990, 1996 et 2017).	2 Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an.
<b>Erosion du littoral et effondrement de falaises</b>	Des phénomènes d'érosion et d'écroulement de falaise sont fréquemment constatés sur les communes littorales de la CCVS.	2 Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an.

Figure 152 : Exposition actuelle du territoire de la CCVS - ETD

## 5.2.5 - Evaluation de l'exposition future

### 4.2.5.1. Evolution globale du climat

#### LES SCENARIOS D'EVOLUTION DU CLIMAT

Pour analyser l'évolution future du climat, les experts du GIEC utilisent désormais quatre trajectoires d'émissions et de concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et d'aérosols, ainsi que d'occupation des sols baptisés RCP (« Representative Concentration Pathways » ou « Profils représentatifs d'évolution de concentration »).

Trois scénarios sont aujourd'hui envisagés :

Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub> (RCP2.6)

Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> (RCP4.5)

Scénario sans politique climatique (RCP8.5)<sup>26</sup>

#### LE CLIMAT FUTUR EN FRANCE

Le rapport piloté par Jean Jouzel en 2014, intitulé « le Climat de la France au 21<sup>ème</sup> siècle », présente les scénarios du changement climatique en France jusqu'en 2100. En présentant des projections à moyen terme (2021-2050) et à long terme (2071-2100), le rapport permet de percevoir la progressivité des changements possibles tout en montrant les premiers impacts perceptibles.

Ce rapport s'est appuyé sur **une période de référence 1976-2005**. Notons que celle-ci est différente des données présentées précédemment, et qui montrent que l'augmentation des températures est déjà en cours depuis les années 1980.

Les principales évolutions attendues par rapport à la période de référence sont les suivantes :

#### En métropole dans un horizon proche (2021-2050) :

- une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le Sud-Est en été),
- une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans les régions du quart Sud-Est,
- une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, en particulier dans les régions du quart Nord-Est.

#### D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle s'accroissent, avec notamment :

- une forte hausse des températures moyennes pour certains scénarios : de 0,9°C à 1,3°C pour le scénario de plus faibles émissions (RCP 2.6), mais pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions (RCP 8.5)
- un nombre de jours de vagues de chaleur qui pourrait dépasser les 20 jours au Sud-Est du territoire métropolitain pour le scénario RCP 8.5
- la poursuite de la diminution des extrêmes froids
- des épisodes de sécheresse plus nombreux dans une large partie sud du pays, pouvant s'étendre à l'ensemble du pays
- un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire, mais avec une forte variabilité des zones concernées.

<sup>26</sup> Le RCP8.5 est le scénario le plus pessimiste, mais c'est un scénario probable car il correspond à la prolongation des émissions actuelles.

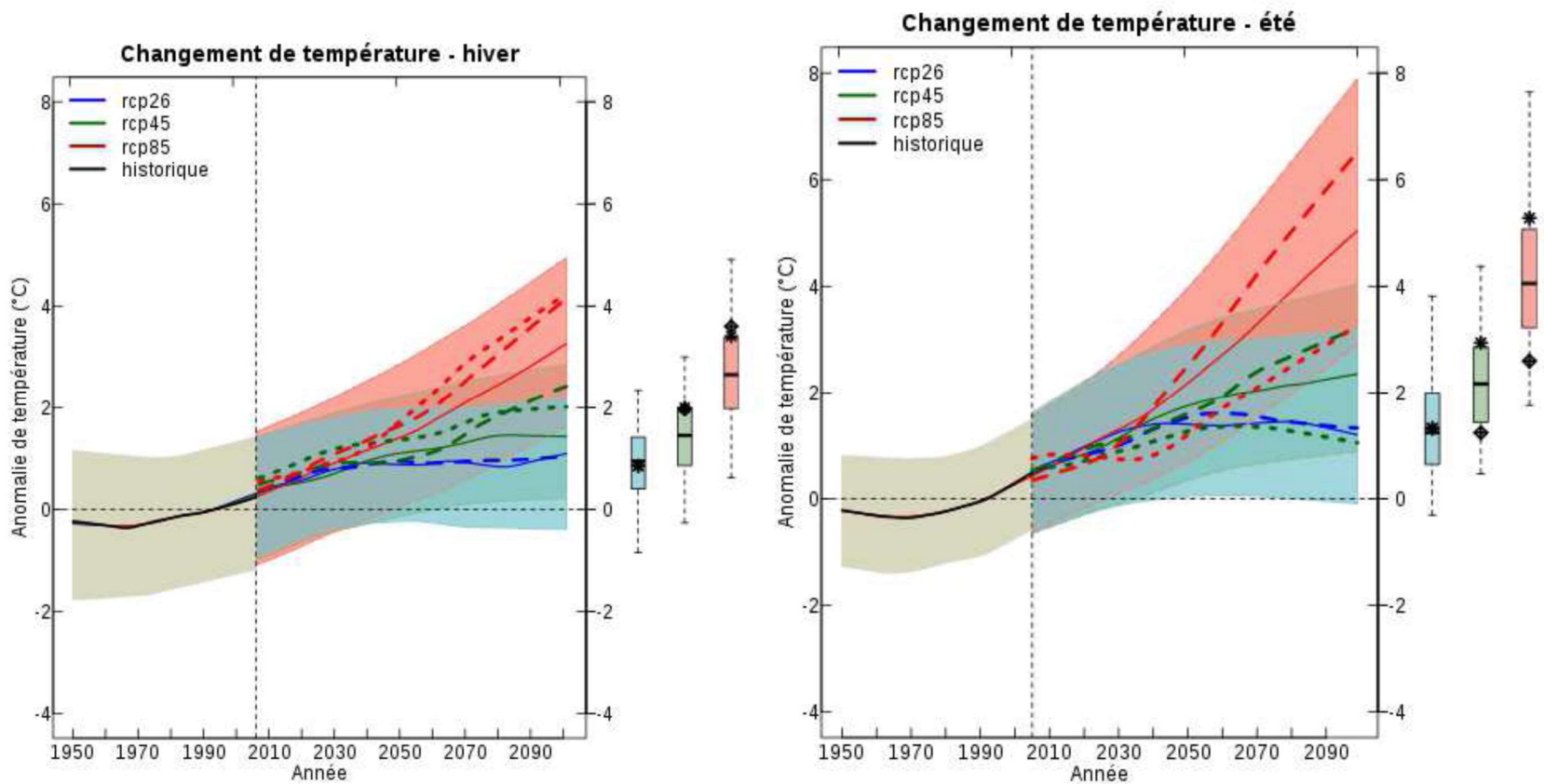


Figure 153 : changement climatique selon les scénarios et les modèles (Source *Le Climat de la France au XXI<sup>ème</sup> siècle*, 2014) - ETD

#### 4.2.5.2. Quelle est l'évolution probable du climat pour le territoire de la CCVS ?

Les pages suivantes présentent les simulations selon le modèle Aladin de Météo-France, pour trois horizons de temps proche, moyen et lointain. **Le scénario utilisé est le scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> (RCP4.5)**. Le scénario s'appuyant sur des politiques visant à réduire les concentrations semble aujourd'hui très optimiste, puisque les émissions de GES mondiales continuent encore à augmenter. Le scénario visant à stabiliser les concentrations apparaît donc comme un scénario plus réaliste. Les simulations selon les autres scénarios et les autres modèles sont toutes disponibles sur le site internet Drias, les futurs du climat. Les cartes ci-après sont présentées à l'échelon régional, correspondant à la précision des modèles. Il n'est pas possible d'étudier l'évolution du climat à une échelle plus précise.

#### **TEMPERATURES MOYENNES**

Sur le territoire d'étude, les projections de Météo-France mettent en évidence, de façon fortement probable, une **tendance à la hausse des températures moyennes annuelles, de l'ordre de +2°C à l'horizon 2100**. Cette augmentation se constate aussi sur les températures minimales et maximales.

Pour mémoire, lors de l'étude MEDDCIE, basée sur les scénarios antérieurs du GIEC (2007), l'estimation de l'augmentation était aussi de +2 à +3,5°C d'ici la fin du siècle par rapport aux années de référence.

Mais toutes les données récentes convergent vers une augmentation des températures plus rapide que prévue.

#### *HORIZONS PROCHE ET MOYEN*

D'une moyenne 1976-2005 aux alentours de 10,5°C sur le territoire, les projections 2041-2070 du scénario **RCP4.5** donnent une moyenne de l'ordre de 11°C. Rappelons que ce chiffre est d'ores-et-déjà atteint avec une moyenne constatée de 11,4°C sur la dernière décennie sur le territoire (température moyenne entre Oisemont et Dieppe).

#### *HORIZON LOINTAIN*

La hausse se poursuit, et d'après le scénario **RCP4.5**, la température moyenne annuelle atteint un minimum de 12°C à 13°C en 2100.

Simulation : Météo-France / modèle Aladin, 2014 – Pour le scénario visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> (RCP4.5)

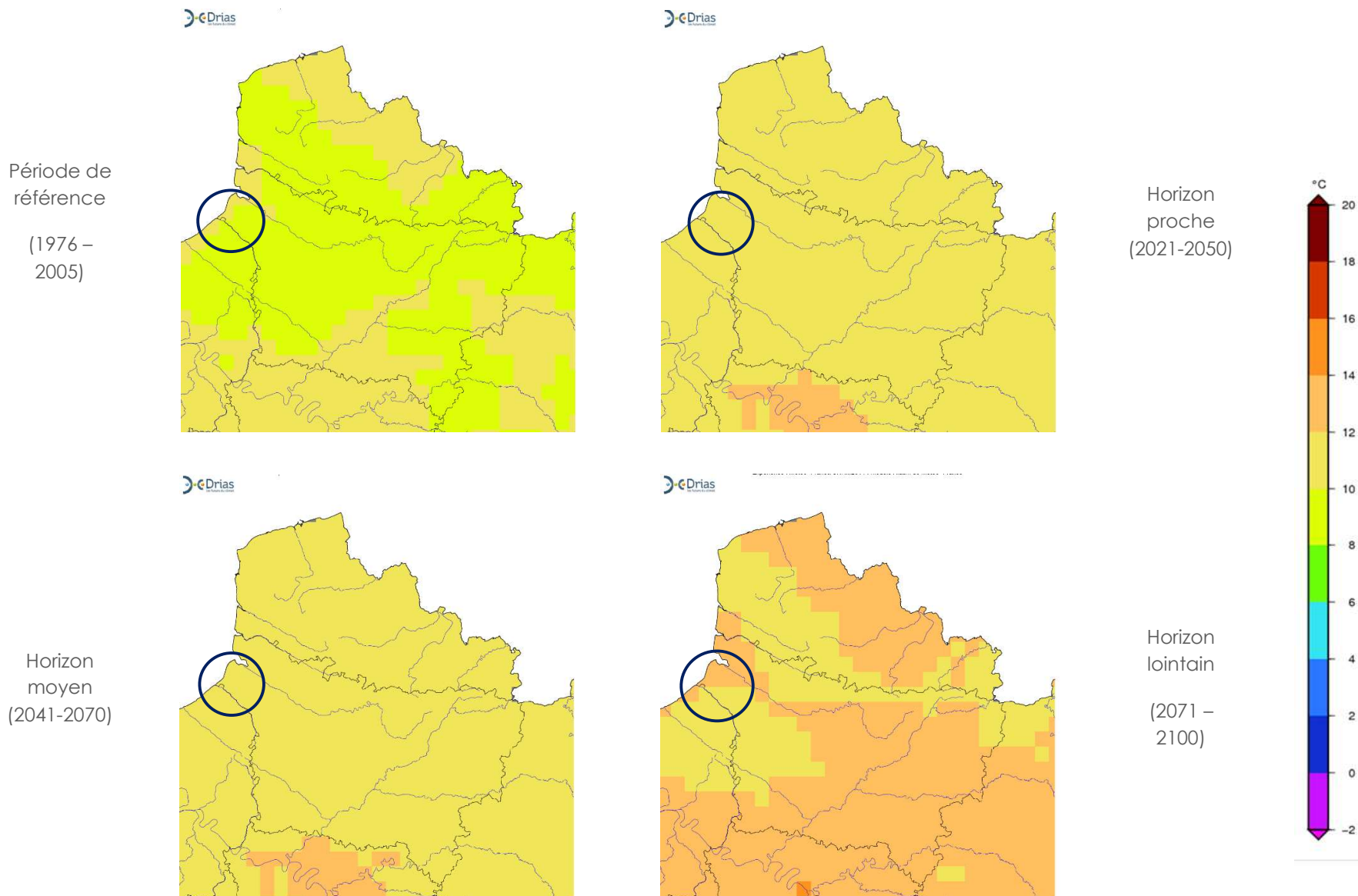


Figure 154 : Evolution de la température moyenne - DRIAS - ETD

## PRECIPITATIONS

Pour les *précipitations*, la tendance annuelle est moins nette. En effet, on assiste, d'après les projections, à une faible évolution du cumul mensuel moyen jusqu'aux horizons 2050 ou 2100.

L'analyse menée lors de l'étude MEDDCIE montrait l'apparition d'une tendance nette à l'horizon lointain avec une baisse des précipitations plus marquée en été. Les nouvelles données ne permettent plus d'être si affirmatifs à l'échelon régional. La tendance pourrait être légèrement à la hausse à l'horizon proche, puis à la baisse à l'horizon lointain d'après le modèle Aladin.

D'après le rapport Jouzel sur le climat au XXIème siècle, les précipitations extrêmes apparaissent à la hausse dans le nord de la France pour l'horizon lointain, quel que soit le modèle.

Simulation : Météo-France / modèle Aladin, 2014 – Pour le scénario visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> (RCP4.5)

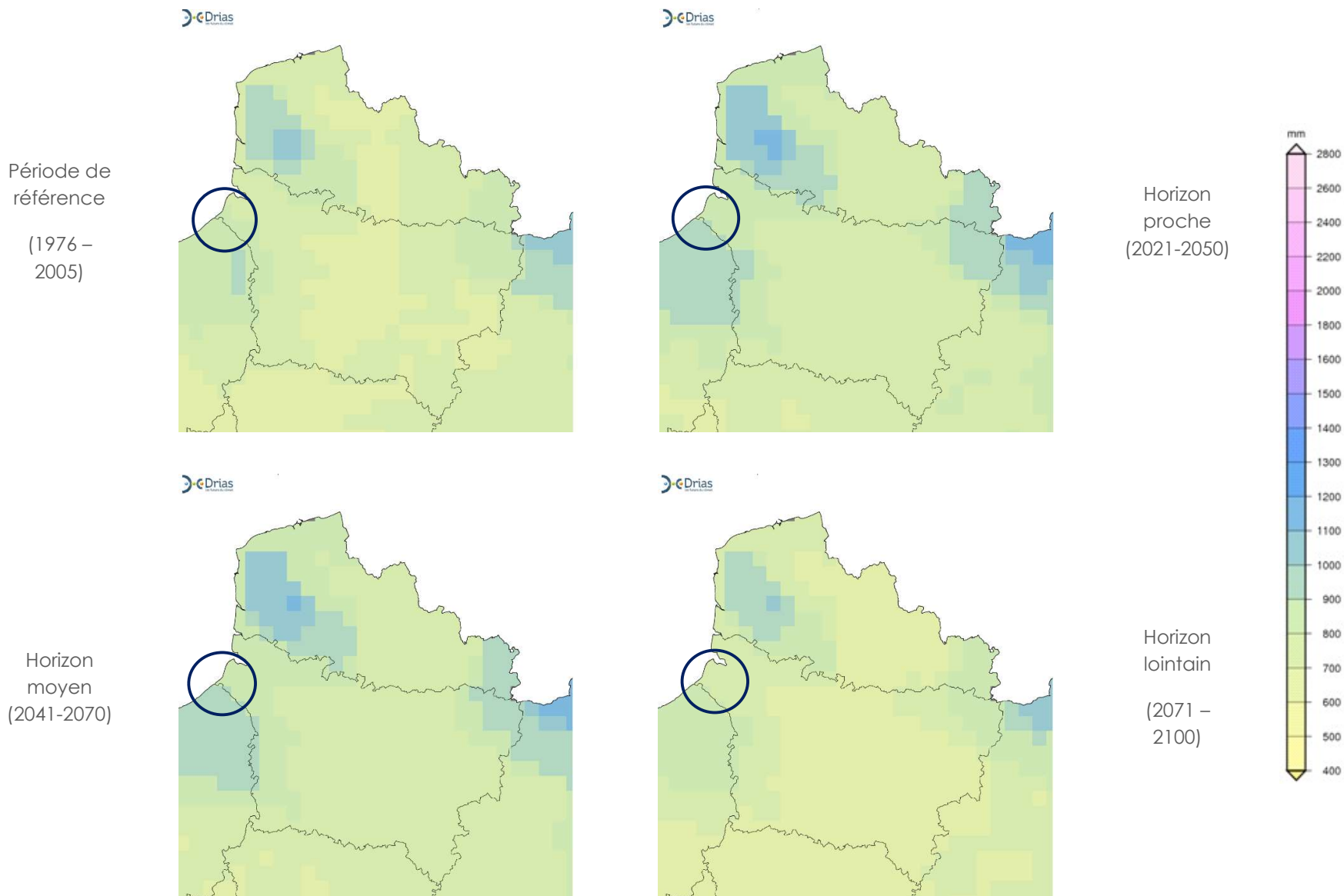


Figure 155 : Evolution du cumul de précipitations - DRIAS - ETD



### TEMPETES, VENTS VIOLENTS ET ORAGES

Il n'existe pas de modélisation de ces phénomènes et de leur évolution à l'échelon régional.

D'après Météo France, **l'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer que les tempêtes seront sensiblement plus nombreuses ou plus violentes en France métropolitaine au cours du XXI<sup>e</sup> siècle.**

Le projet ANR-SCAMPEI, coordonné par Météo-France de 2009 à fin 2011, a simulé l'évolution des vents les plus forts à l'horizon 2030 et 2080. Les simulations ont été réalisées par trois modèles climatiques selon trois scénarios de changement climatique retenus par le GIEC pour la publication de son rapport 2007. Les résultats sur les vents forts sont très variables. Seul le modèle ALADIN-Climat prévoit une faible augmentation des vents forts au Nord et une faible diminution au Sud pour tous les scénarios, sur l'ensemble du XXI<sup>e</sup> siècle.

Les analyses de scénarios climatiques publiés dans le dernier rapport de la « mission Jouzel » (Volume 4, 2014) confirment le caractère très variable des résultats d'un modèle à un autre et surtout la faible amplitude de variations des vents les plus forts.

### VAGUES DE FROID

Les prévisions des modèles (scénario **RCP4.5**) montrent nettement une diminution du nombre de jours de gel ; la moyenne sur la période de référence est d'environ 30 à 40 jours par an. Ils passeraient à moins de 20 d'ici 2100. On constate déjà 33 jours par an sur la dernière décennie à Oisemont, et 20 jours à Dieppe.

Simulation : Météo-France / modèle Aladin, 2014 – Pour le scénario visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> (RCP4.5)

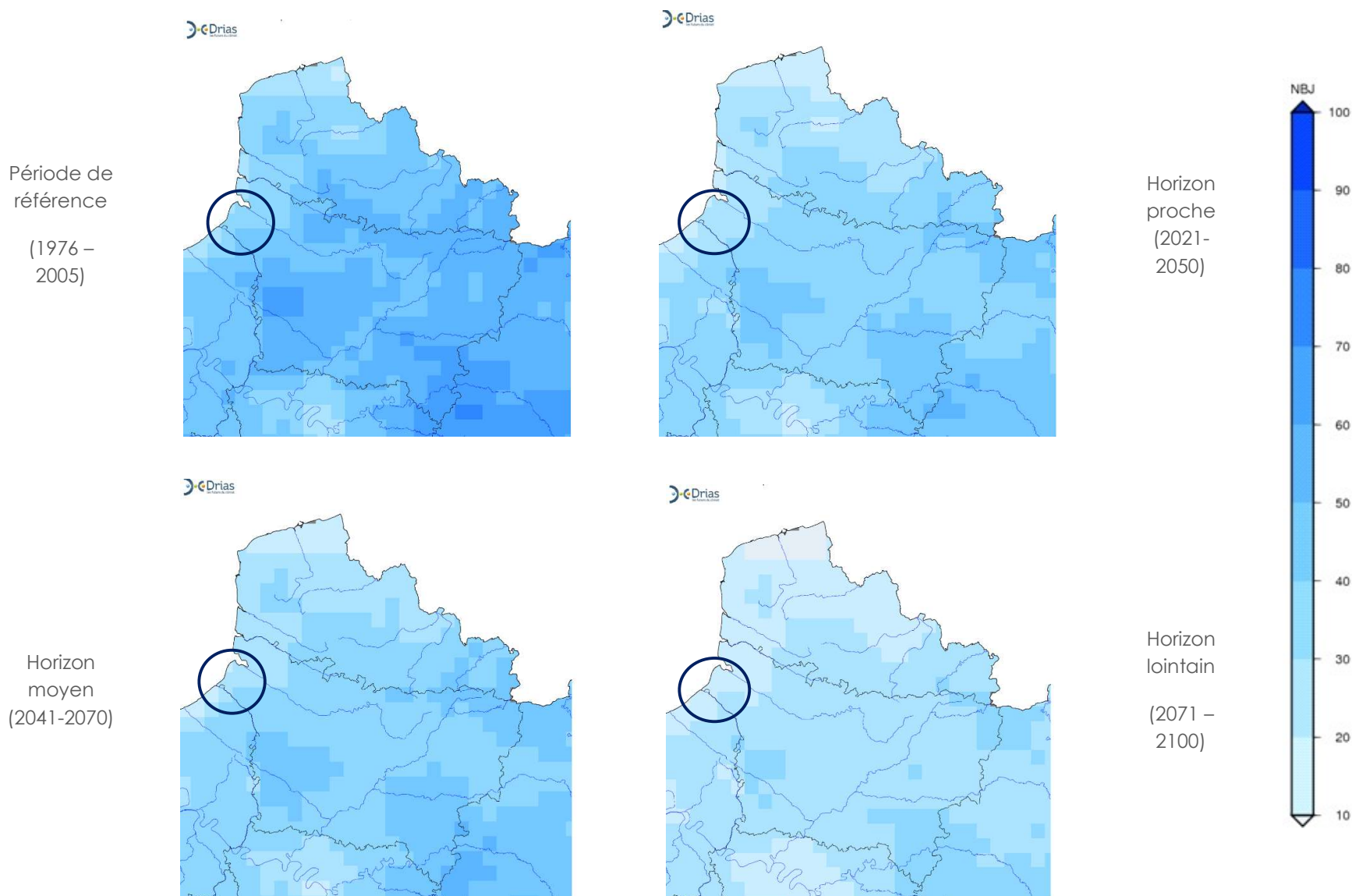


Figure 156 : Evolution du nombre de jours de gel - DRIAS - ETD

### **CANICULES – VAGUES DE CHALEUR**

Le nombre de jours de vagues de chaleur est inférieur à 10 sur la période de référence sur le territoire.

Dans un horizon proche (2021-2050), il pourrait y avoir entre 10 et 20 jours par an de vagues de chaleur. A l'horizon lointain 2100, c'est entre 30 et 40 jours par an qui sont attendus, la frange littorale reste toutefois relativement épargnée avec moins de 20 jours.

Enfin, sur la base de ces différents éléments, on pourrait constater une augmentation du nombre de jours de sécheresse en été de 20% environ.

Simulation : Météo-France / modèle Aladin, 2014 – Pour le scénario visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> (RCP4.5)

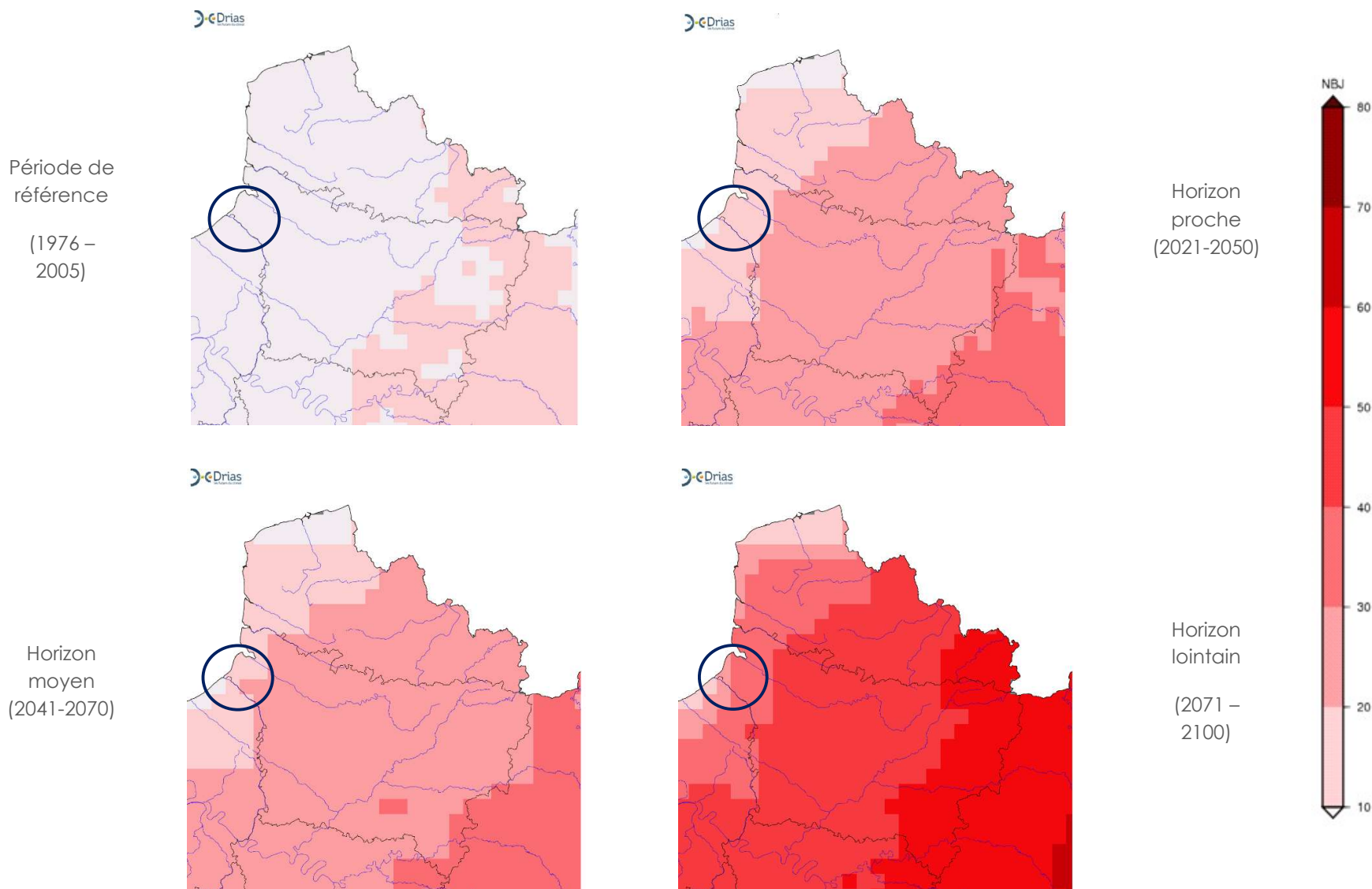


Figure 157 : Evolution du nombre de jours de vague de chaleur - DRIAS - ETD

### **EXPOSITION DES TERRITOIRES COTIERS**

Une des conséquences du changement climatique, en lien avec l'augmentation globale des températures, est une élévation sensible du niveau des océans, (pouvant dépasser 80 cm en 2100 par rapport au niveau actuel - GIEC, 2015). Plusieurs communes de la CCVS sont situées sur le littoral. Cette exposition du territoire à l'élévation du niveau des mers est donc appelée à augmenter : inondations côtières plus fréquentes, extension sensible des zonages concernés, pertes permanente de terrains par submersion, augmentation des phénomènes d'érosion et d'écroulement de falaise.

L'évolution de cette exposition particulière du territoire a été ajoutée au tableau des expositions de la CCVS.

## 5.2.6 - Les évènements retenus en termes d'exposition et leurs conséquences possibles

Le tableau ci-dessous reprend les phénomènes climatiques impactant déjà le territoire, et estime leur évolution probable.

Phénomène climatique	Niveau actuel d'exposition	Evolution prévisible	Niveau probable d'exposition
<b>Pluies importantes</b>	2 Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an. Fréquence en augmentation.	Tendance variable selon les scénarios et les horizons de temps. D'après le rapport Jouzel, les précipitations extrêmes apparaissent à la hausse dans le nord de la France	3 Les extrêmes de précipitations pourraient se produire tous les ans
<b>Périodes de sécheresse</b>	1 Sécheresses sévères de type cinquantennal	Augmentation possible du nombre de jours de sécheresse en été de 20% environ.	2 Phénomène qui devrait s'accroître, apparition de sécheresses au printemps
<b>Tempêtes, vents violents</b>	2 Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans	Augmentation possible des phénomènes climatiques extrêmes	2 Accentuation possible selon certains modèles
<b>Gel sévère</b>	1 Gel sévère de type cinquantennal	Diminution du nombre de jours de gel	1 Nombre de jours de gel très faible
<b>Canicules</b>	1 Canicules de type cinquantennal, avec une fréquence en augmentation	Doublement en moyenne du nombre de jours de fortes chaleurs en été ; forte augmentation du nombre de nuits anormalement chaudes	2 Les canicules deviendront plus fréquentes, avec augmentation des températures extrêmes. La frange littorale reste relativement épargnée.
<b>Inondations côtière</b>	2 Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an.	Augmentation du niveau des mers : inondations côtières plus fréquentes, extension sensible des zonages concernés, perte permanente de terrains	3 Pourrait se produire plusieurs fois par an

<p><b>Erosion du littoral et effondrement de falaises</b></p>	<p>2 Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an.</p>	<p>Augmentation du niveau des mers et augmentation possible des phénomènes climatiques extrêmes : augmentation des phénomènes d'érosion et d'écroulement de falaise</p>	<p>3 Pourrait se produire tous les ans</p>
---	---	---	--

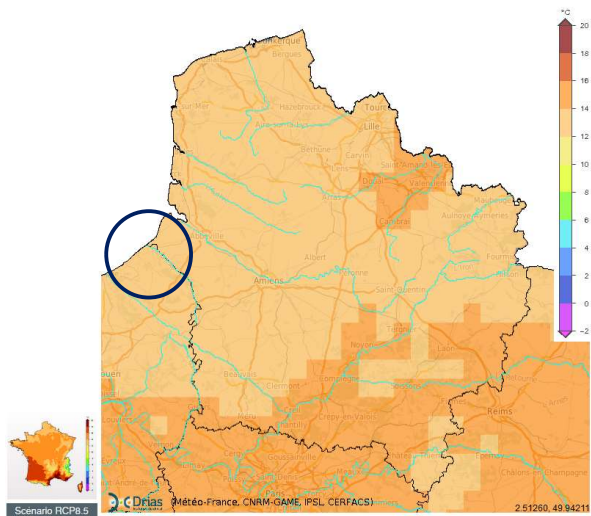
Figure 158 : Evolution de l'exposition du territoire de la CCVS - ETD

#### 4.2.6.1. L'exposition future sans réelle politique climatique efficace

Le scénario précédemment utilisé est le scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> (scénario RCP4.5). Mais le scénario sans politique climatique (scénario RCP8.5) ne doit cependant pas être écarté. Il reste malheureusement une option possible au vu de la persistance actuelle des augmentations des émissions de CO<sub>2</sub> observées au niveau mondial. Par ailleurs, les experts du GIEC, de la fédération française des assurances et la caisse centrale de réassurance **considèrent désormais le scénario RCP 8.5 du GIEC comme le plus probable** au regard des politiques internationales et nationales engagées en matière de lutte contre le changement climatique, ce qui correspond à une augmentation probable des températures mondiale supérieure à 2°C à horizon 2100 (source : DDTM 35 et SRADDET Normandie). Nous présentons ci-après une synthèse des simulations basées sur le scénario RCP8.5 :

Simulation : Météo-France / modèle Aladin, 2014 – Pour le scénario sans politique climatique (RCP8.5) – A l'horizon lointain (2070-2100)

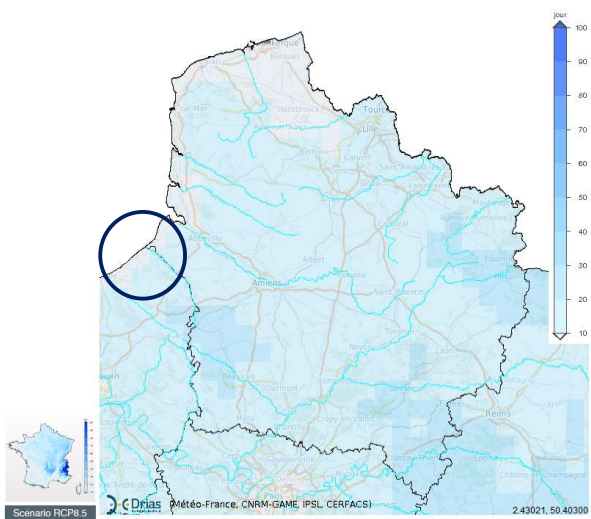
Température moyenne annuelle : entre 12 et 14°C



Cumul des précipitations : entre 700 et 800 mm



Jours de gel : entre 10 et 20



Jours de vague de chaleur : Entre 40 et 60

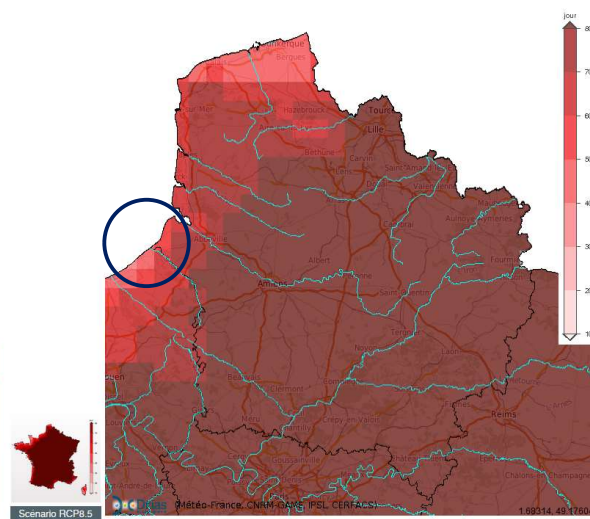


Figure 159 : Evolution des paramètres selon le RCP 8.5 - DRIAS - ETD



## 5. 3 - Évaluation de la sensibilité actuelle et future du territoire

### 5.3.1 - Méthodologie et sources des données

#### 4.3.1.1. Méthodologie pour la définition de la sensibilité du territoire

Rappel : La sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

L'analyse des sensibilités ci-après prend en compte les risques dits « météo-sensibles », c'est-à-dire susceptibles d'être affectés par les modifications du climat.

Ainsi ne seront pas abordés ici les risques et nuisances suivants :

- Le risque sismique, n'est pas abordé ici, étant considéré que ce risque n'est pas affecté par le changement climatique.
- Les nuisances sonores et lumineuses.

#### 4.3.1.2. Les Sources de données

L'analyse ci-après s'appuie notamment sur les documents suivants.

- L'état initial de l'environnement disponible dans l'Évaluation Environnementale Stratégique du PCAET.
- Le diagnostic du PCAET
- L'étude sur les stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique sur la grande région Nord (Nord Pas de Calais Picardie) réalisée par la MEDCIE PAYS DU NORD en 2012.
- Le PAPI Bresle Somme Authie
- Le PPRN Basse Vallée de le Bresle
- Le SAGE de la vallée de la Bresle et le SAGE de la vallée de l'Yères
- Les échanges avec les acteurs du territoire (COFIL, Ateliers).

#### 4.3.1.3. Identification de la sensibilité future du territoire

Chaque paragraphe présente **la sensibilité actuelle aux risques climatiques, suivi d'une estimation de l'identification de la sensibilité future du territoire.**

Cette partie a pour objectif **d'identifier les changements du territoire susceptible de faire évoluer sa sensibilité**, à l'horizon 2050 ou 2100.

Est ici présentée la sensibilité probable du territoire, en l'absence d'actions volontaires supplémentaires à celles prévues actuellement.

Cette démarche est notamment basée sur les résultats des échanges menés auprès des acteurs du territoire, sur l'adaptation de leur activité au changement climatique mais aussi sur les changements qu'ils ont pu constater sur le territoire (réunions et ateliers dans le cadre du PCAET).

L'étude MEDCIE Pays du Nord sur la grande région Nord-Pas-de-Calais Picardie ("Pays du Nord") présente en détail les impacts attendus. De nombreux extraits de ce document sont repris ici, et approfondis pour le territoire.

Le SIGES Seine-Normandie (Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Seine-Normandie) publie également des articles sur la vulnérabilité des masses d'eaux au changement climatique (<http://sigessn.brgm.fr/spip.php?article491>) qui sont utilisés dans les pages suivantes.

**Lors de la définition du plan d'actions, les actions auront essentiellement pour but de réduire l'évolution de cette sensibilité à court, moyen et long terme et d'adapter le territoire.**

## 5.3.2 - Sensibilité milieu physique et risques naturels

### 4.3.2.1. Sensibilité à l'érosion et aux coulées de boues

#### Sources de données

Etat initial de l'environnement de l'EES

BRGM

Sage de la vallée de la Bresle

Sage de la vallée de l'Yères

En termes d'inondations, le territoire est exposé à l'érosion et aux coulées de boues, qui représente l'aléa majeur sur le territoire avec 50% des arrêtés de catastrophe naturelle entre 1984 et 2018.

Le territoire est concerné par deux types d'érosion :

- l'érosion continentale, liée aux phénomènes pluvieux et associée parfois à des coulées de boues,
- l'érosion côtière, liée essentiellement aux vagues et tempêtes, et associée à des effondrements de falaise

#### Erosion continentales et coulées de boues

Ces évènements étaient très réguliers entre 1998 et 2001. Ils se sont ensuite raréfiés avec un arrêté en 2007 et deux arrêtés en 2008, notamment grâce aux aménagements réalisés pour limiter le phénomène d'érosion (création de bassin de rétention, plantation de haies, création de noues ...) dans les années 2000.

La carte de zones à risques de coulées de boues, associée au modèle numérique de terrain reprenant les axes de ruissellements, montre effectivement **une sensibilité forte du territoire sur cette thématique de l'érosion et des coulées de boues.**

Sur le bassin versant de la Bresle, qui couvre une partie de la CCVS, le bassin versant d'Eu Sud ainsi que celui de Vimeuse (communes de Buigny-lès-Gamaches) apparaissent en priorité forte. Plusieurs autres sont en priorité modérée.

BASSIN DE LA BRESLE : hiérarchisation des territoires au titre de la lutte contre l'érosion et le ruissellement

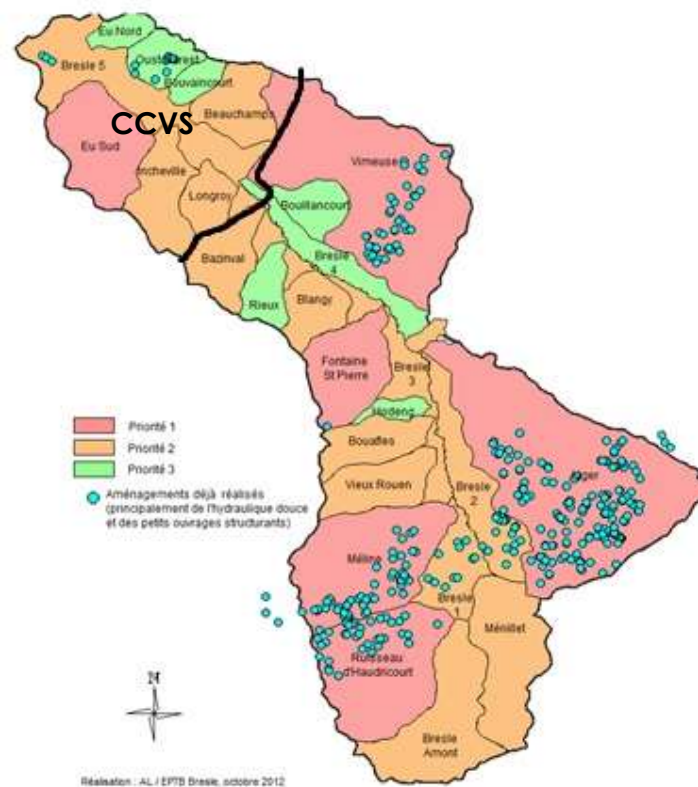


Figure 160 : zones à risque d'érosion, bassin versant de la Bresle - SAGE de la Bresle

Le Bassin Versant de l'Yères concerne la commune de Criel-sur-Mer ainsi qu'une partie des communes du Tréport, de Flocques, d'Étalondes et de Saint-Rémy-Boscrocourt. Sur ce bassin versant aussi, le ruissellement et l'érosion est identifié comme un enjeu majeur.

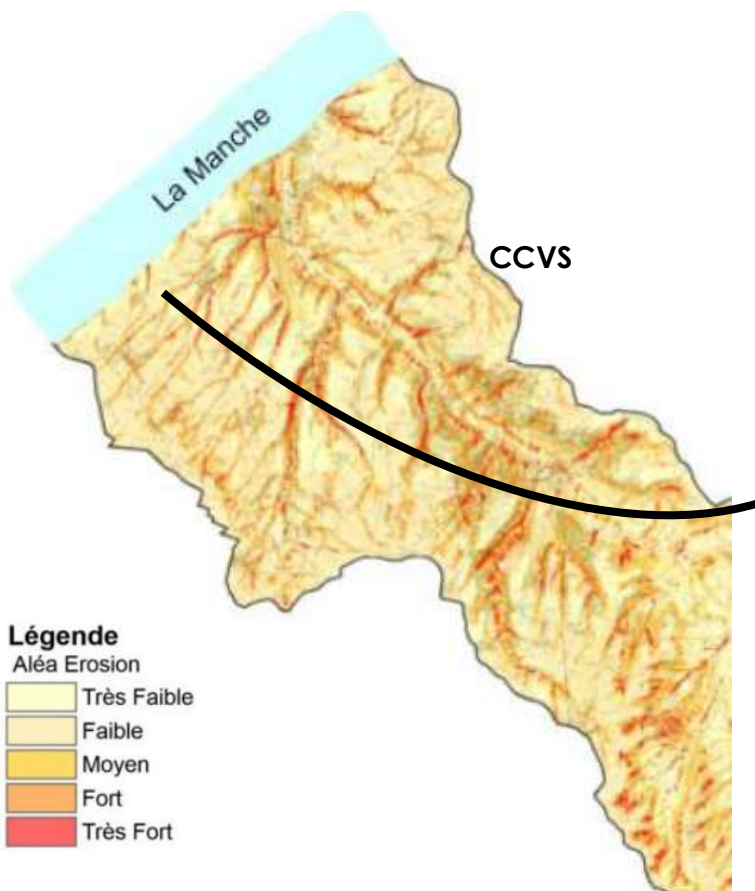


Figure 161 : Risque d'érosion dans la vallée de l'Yères – SAGE de la vallée de l'Yères, atlas cartographique

### Erosion côtière

La frange littorale du territoire de la CCVS, essentiellement les territoires du Tréport et de Mers-les-Bains au niveau de l'estuaire de la Bresle et de Criel-sur-Mer au niveau de l'Yères est sujette au risque de submersion marine. Les falaises alentours sont quant à elles soumises au risque d'érosion littorale.

Les risques d'inondations, de débordement et remontées de nappe concernent principalement les communes d'Eu, du Tréport et de Mers-les-Bains (l'aléa submersion marine et aléa débordement de la Bresle).

### Les actions déjà en place

#### Le SAGE de la Bresle

Depuis les années 2000, la gestion des risques naturels sur le territoire du **SAGE de la Bresle** s'est majoritairement appuyée sur la réalisation d'études et de travaux de lutte contre l'érosion et le ruissellement sur certains sous-bassins versants de la Bresle. Les travaux sont de nature structurante (création de bassin de rétention) ou préventive (plantation de haies, création de noues ...).

De nombreux aménagements ont été réalisés ces dernières années (plantation et restauration de haies et boisements, création de bassins de rétention...).

Le diagnostic du SAGE estime que « bien que l'ensemble de ces actions soit nécessaire, elles ne sont pas suffisantes pour assurer une protection totale des biens et des personnes face au risque inondation. En effet, elles permettent de réduire l'aléa érosion et ruissellement, mais sans pour autant le rendre nul ». La chronologie des arrêtés de catastrophe naturelle montre en effet que le risque a été réduit, passant d'une échéance annuelle à une échéance décennale. Mais des événements continuent à se produire (2008 et 2018.)

Le SAGE de la Bresle a été approuvé en août 2016. Il comporte 5 enjeux, dont un autour de l'érosion. Il s'agit de **l'Enjeu 3 : Maîtriser le ruissellement et améliorer la gestion des inondations.**

Il est décliné en 4 objectifs. Les actions suivantes sont prévues :

- Objectif général 3.1 Mieux connaître et limiter le risque érosion et ruissellement
- 60- Identifier les axes de ruissellement sur l'ensemble du périmètre du SAGE
- 61- Identifier des zones d'actions prioritaires « érosion »
- 62- Encourager le développement des pratiques agricoles limitant la genèse de l'érosion et les phénomènes de ruissellement
- 63- Encourager le développement des systèmes agricoles limitant la genèse de l'érosion et les phénomènes de ruissellement
- 34- Encourager le développement des pratiques sylvicoles limitant la genèse de l'érosion et les phénomènes de ruissellement
- 65- Protéger les éléments fixes du paysage jouant un rôle hydraulique à travers les documents d'urbanisme
- 66- Recenser et protéger les éléments fixes du paysage jouant un rôle hydraulique
- 67- Poursuivre la réalisation et la mise en œuvre de programmes de lutte contre l'érosion et le ruissellement
- 68- Développer les relais d'information sur l'hydraulique douce
- Objectif général 3.2 Garantir la gestion des eaux pluviales issues des surfaces aménagées
- 69- Réaliser un cahier des charges des schémas de gestion des eaux pluviales
- 70- Réaliser des schémas de gestion des eaux pluviales
- 71- Mettre en œuvre les programmes d'actions des Schémas de Gestion des Eaux Pluviales ;
- 72- Gérer les eaux pluviales issues des surfaces aménagées ;

- Objectif général 3.3 Mieux connaître pour mieux lutter contre le risque inondation
- 73- Actualiser et harmoniser le contenu des bases de données recensant les ouvrages hydrauliques du périmètre du SAGE
- 74- Caractériser le risque inondation sur le périmètre du SAGE
- 75- Inciter à prendre en compte les zones inondables et les zones d'expansion de crues potentielles dans les documents d'urbanisme
- 76- Identifier les leviers financiers permettant de réaliser les ouvrages d'hydraulique structurante identifiés comme prioritaire
- 77- Veiller à la surveillance, au contrôle et à l'entretien des ouvrages hydrauliques
- 78- Définir et mettre en œuvre la stratégie de prévention et de lutte contre les inondations
- Objectif général 3.4 Développer la culture du risque inondation
- 79- Sensibiliser l'ensemble de la population au risque inondation<sup>27</sup>
- 80- Intégrer le principe de résilience dans les politiques d'aménagement du territoire
- 81- Mettre en place un dispositif de surveillance, d'alerte et de gestion de crise.

La frange littorale du territoire du SAGE est sujette au risque de submersion marine. Un Plan de Prévention des Risques naturels de submersion marine, d'érosion littorale et d'inondations issues de ruissellement, débordement et remontées de nappe (PPR Multirisque) est approuvé depuis février 2018 sur les communes d'Eu, du Tréport et de Mers-les-Bains. Dans ce cadre, des modélisations couplant l'aléa submersion marine avec l'aléa débordement de la Bresle sont réalisées (voir page 277, Sensibilité à la submersion marine).

<sup>27</sup> Dans le cadre de la disposition 79, la CLE préconise aux communes d'Eu, du Tréport et de Mers-les-Bains de relayer les mesures d'interdiction, les prescriptions et les recommandations, et les mesures d'obligation du Plan de Prévention des Risques Multirisques (submersion marine, érosion littorale, inondations par ruissellements,

débordements de cours d'eau et remontées de nappes) par le biais d'une communication adaptée

## Le SAGE de la vallée de l'Yères

L'Yères se déverse dans la Manche à Criel-sur-Mer. **Le SAGE de la Vallée de l'Yères** contribue à lutter contre les risques d'inondations par débordement, ruissellement et submersion marine en visant à limiter l'érosion et les ruissellements continentaux et à protéger les biens et les personnes. La culture du risque est également développée.

De plus, le SAGE prend en compte la thématique du recul des falaises (intégration du recul du trait de côte dans les documents d'urbanisme, recensement des zones les plus sensibles au recul du trait de côte et des enjeux et usages menacés)

Ce Sage est en cours d'approbation. **L'objectif n°1 de ce SAGE est de limiter l'érosion et les ruissellements continentaux.**

Cet objectif se décline en sous objectifs et en dispositions :

- Sous-objectif 1.1 En préservant les espaces tampons naturels et le patrimoine prairial
- D1 Maintenir les prairies et les bandes enherbées existantes
- D2 Définir et mettre en œuvre le programme de restauration des zones naturelles d'expansion de crue
- D3 Protéger les zones naturelles d'expansion de crue par les documents d'urbanisme
- D4 Cartographier les éléments du paysage à fonction hydraulique
- D5 Protéger les zones tampons à enjeux et autres éléments à fonction hydraulique par les documents d'urbanisme
- Sous-objectif 1.2 En limitant les ruissellements urbains
- D6 Identifier les secteurs vulnérables aux ruissellements
- D7 Réaliser des schémas de gestion des eaux pluviales
- D8 Prévenir les ruissellements dès la conception dans les projets
- D9 Repenser l'aménagement communal pour une meilleure gestion des eaux pluviales
- D10 Sensibiliser et accompagner les privés et les personnes publiques pour améliorer la gestion des eaux pluviales

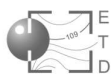
- Sous-objectif 1.3 En réintroduisant des éléments du paysage (zones humides, mares, haies) pour renforcer le maillage du territoire
- D11 Mettre en place des aménagements d'hydraulique douce et sensibiliser à leur entretien
- D12 Accroître la bande enherbée ou ripisylve alluviale en bordure de cours d'eau
- Sous-objectif 1.4 En adaptant l'assolement et les pratiques culturales
- D13 Conseiller sur l'organisation du parcellaire et les pratiques culturales
- D14 Limiter le développement de grandes parcelles agricoles
- D15 Promouvoir le développement des productions antiérosives avec valorisation de matière

**L'objectif n°2 de ce SAGE est de développer une approche d'interface "terre-mer",** avec en sous objectifs et en dispositions :

- Sous-objectif 2.1 : En aménageant le débouché en mer
- D16 Mettre en place une gestion coordonnée des interfaces fluvio-maritimes pour favoriser les échanges terre-mer et concilier les obligations réglementaires, les usages et les activités économiques

On note la présence d'un ouvrage hydraulique à l'embouchure de l'Yères, ayant un impact plutôt négatif sur la biodiversité. L'aménagement du débouché en mer devrait favoriser le libre écoulement à l'exutoire en cas de crue. Avec pour conséquence, une augmentation de la fréquence d'inondation des prés-salés (et ainsi concourir à la préservation des espèces halophiles (résistants à la présence de forte concentration de sel).

- Sous-objectif 2.2 : En suivant le recul du trait de côte
- D17 Recenser les zones les plus sensibles au recul du trait de côte ainsi que les enjeux et usages menacés
- D18 Intégrer le recul du trait de côte dans les documents d'urbanisme
- Sous-objectif 2.3 : En gérant de manière cohérente et globale le littoral
- D19 Développer une approche globale de la gestion de la dynamique du littoral
- D20 Réduire les macro-déchets sur le littoral



## Le PAPI Bresle, Somme, Authié

Le Programme d'Actions de Prévention des Inondations vise à élaborer une stratégie de gestion intégrée du trait de côte à court, moyen et long termes. La stratégie littorale et le programme d'actions ont été validés par le Ministère de la Transition écologique et solidaire en novembre 2015 et un budget de 48 millions d'euros a été attribué pour la phase opérationnelle. Sur la frange littorale de la CCVS, le trait de côte est soumis à différents types de risques : inondations, éboulement, érosion (3 volets de la stratégie littorale constitués d'un programme d'actions) qui est illustré ci-dessous.

### STRATÉGIE LITTORALE BRESLE-SOMME-AUTHIE 2016-2021 AXES 6 - 7 ET PROGRAMME ÉROSION



Figure 162 : Carte de synthèse des ouvrages existants et travaux à venir - PAPI Bresle Somme Authie

Voir également page 277, Sensibilité à la submersion marine.

## Evolution de la sensibilité

On constate sur le territoire que les aménagements ont permis de réduire la sensibilité ces dernières années, en particulier dans sa partie terrestre (arrière littorale). La vulnérabilité du littoral persiste y compris à long terme pour le risque d'érosion des falaises et plus généralement du trait de côté.

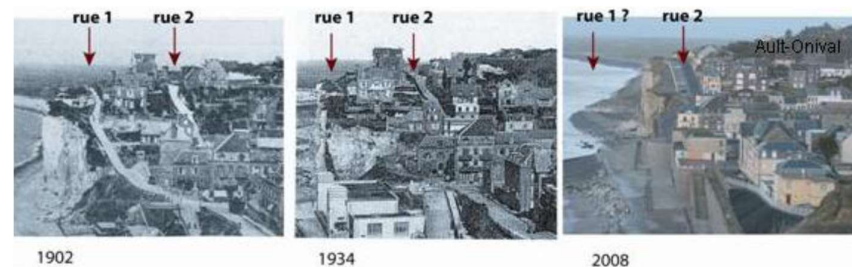
Elle pourra être réduite par la mise en place de l'ensemble des actions des SAGE et du PAPI (en particulier au niveau de l'urbanisme, en privilégiant le développement en arrière pays et la relocalisation des activités et des biens fortement exposés).

**Le changement climatique est susceptible d'augmenter l'intensité des pluies et de modifier leur répartition temporelle, avec de plus en plus d'orages au printemps voire en fin d'hiver, sur sols nus.**

La diminution de la sensibilité est donc essentielle si le territoire ne veut pas revoir de nouveau des événements catastrophiques.

**Sur la frange littorale, le changement climatique est susceptible d'augmenter l'intensité des pluies, des vagues et du vent, facteurs principaux de l'érosion observée qui est un phénomène naturel et non réversible.**

Des actions de lutte contre l'érosion sont néanmoins menées comme par exemple la mise en place de déflecteurs de courant et de digues de protection (y compris rétro littorales), d'enrochement, des opérations de recharge sédimentaire et la relocalisation des biens et des activités à l'intérieur des terres.



**Figure 163 : Erosion des falaises et recul du trait de côté dans le temps – Présentation du PAPI Bresle Somme Authie**

## Secteurs d'activités impactés

Les dégâts engendrés par l'érosion sont très importants et irréversibles. Les pertes de matière organique emportées par les coulées de boues provoquent l'érosion et l'appauvrissement des sols agricoles. Cette matière organique se retrouve en dernier lieu dans les cours d'eau situés en aval et en dégrade la qualité physique et chimique. Par ailleurs, l'érosion emporte la partie la plus fertile des sols agricoles dans les ruisseaux, cours d'eau et fossés.

Les coulées de boue ont un impact majeur sur l'habitat : le passage d'une coulée de boue dans un village a un effet dévastateur sur les habitations.

Les ruissellements d'eau pluviale et les coulées de boue peuvent aussi impacter les infrastructures routières, de manière temporaire en les rendant impraticables ou de manière plus durable en cas de destruction.

Sur le plan agricole, l'impact de coulées de boue est aussi majeur : l'érosion entraîne des pertes significatives de terres arables et fertiles vers les zones basses (ruisseaux, cours d'eau...).

Sur la frange littorale, l'érosion entraîne à terme la destruction d'ouvrage et de bâtiments, l'effondrement de falaise ou la perte de



territoire ainsi que l'accroissement du risque de submersion marine et de pollution de nappes.

Les impacts sur les populations sont généralement très lourds sur le plan psychologique, avec des situations de stress post-traumatique.

### **Les pistes d'action pour réduire la sensibilité du territoire**

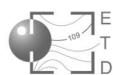
Les actions visant à réduire la sensibilité ont parfaitement été identifiées dans les deux SAGE et dans le cadre du PAPI. L'action du plan climat devra consister à faciliter la mise en place de ces actions et à travailler les synergies entre les deux démarches.

En particulier, les études sur les axes de ruissellement, prévus dans les SAGE, devront être menées et intégrées dans les documents

d'urbanisme, tout comme la gestion du trait de côté et la protection du littoral au sens large. .

**Sensibilité modérée (à l'intérieur des terres)  
ayant diminuée depuis 20 ans mais susceptible  
de réaugmenter à l'avenir**

**Sensibilité très forte sur le littoral**



#### 4.3.2.2. Sensibilité aux inondations continentales

##### **Sources de données**

*Etat initial de l'environnement de l'EES*

*BRGM : site internet Géorisques*

*Atlas des zones inondables de Picardie*

*Sage de la vallée de la Bresle*

*Sage de la vallée de l'Yères*

Outre les inondations par ruissellement et coulées de boues, le risque inondation sur le territoire de la CCVS comprend :

- Le risque de débordement de cours d'eau (liée à des précipitations prolongées).
- Le risque de remontée de nappe de la craie
- le risque de submersion marine, présenté dans le paragraphe suivant.

#### 4.3.2.3. Les inondations par débordement de cours d'eau

Les zones inondables par débordement de cours d'eau concernent surtout le territoire de la vallée de la Bresle et de l'Yères.

Le territoire du SAGE de la vallée de la Bresle se caractérise par un risque modéré d'inondation par débordement des cours d'eau. Ces évènements surviennent généralement entre les mois de décembre et avril, et sont liés au risque de remontée de nappe présenté ci-après.

Le territoire du SAGE de la vallée de l'Yères se caractérise par un risque modéré d'inondation par débordement des cours d'eau et remontée de nappe. Le territoire de Criel-sur-Mer en particulier est sujet aux inondations par débordement de cours d'eau ou remontée de nappe : généralement, un champ d'inondation important et durable se crée sur les Prés salés, il peut également aller au-delà dans le cas de combinaisons de plusieurs évènements naturels.



CC des Villes Sœurs

Plan Climat Air Energie Territorial

Zones inondables

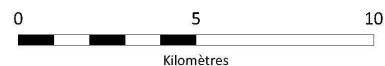
Limites administratives

- CC des Villes Sœurs
- Limite communale
- Limite départementale

Zones inondables

de la Somme

- Zone d'alaéa
  - Plus hautes eaux connues
- de Seine Maritime
- Plus hautes eaux connues



Réalisation : AUDDICE, août 2019  
 Sources de fond de carte : IGN SCAN 100  
 Sources de données : IGN ADMINEXPRESS - GEORISQUES -  
 DREAL Normandie et Hauts-de-France -  
 CC des Villes Sœurs - AUDDICE, 2019

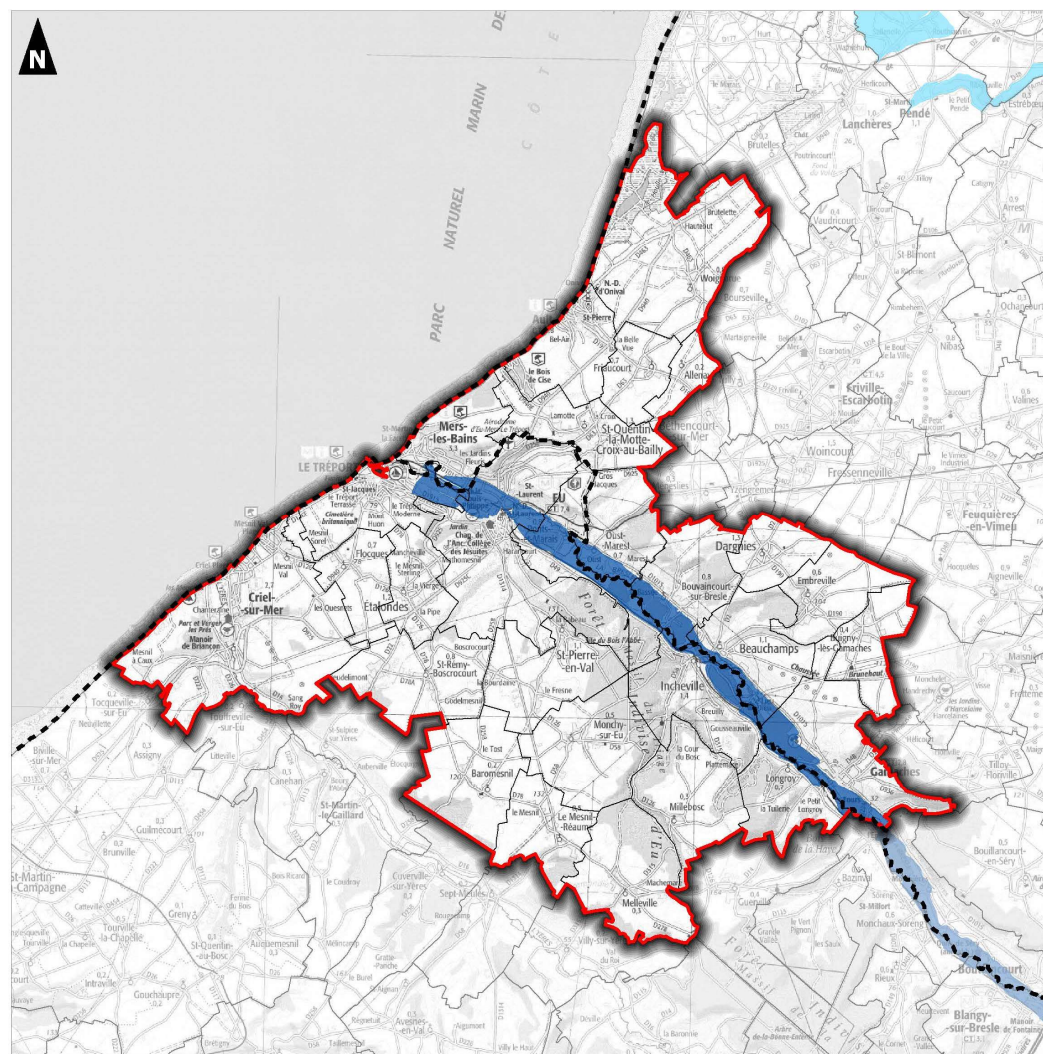


Figure 164 : zones inondables bassin de la Bresle - Auddice



#### 4.3.2.4. Les inondations par remontées de nappe

Le territoire de la CCVS est soumis au risque d'inondation par remontée de nappe.

**Environ la moitié des zones bâties du territoire de la CCVS se situent en secteur potentiellement inondable** : 25% des surfaces bâties se situent en zone potentiellement sujette aux inondations de caves et 23% en zone potentiellement sujette aux inondations de nappe.

Les communes les plus concernées sont Gamaches, Friaucourt, Oust Marest et Mers-les Bains, avec plus de 80% de leur territoire soumis au risque inondation.

11 communes possèdent plus de la moitié de leur territoire concerné par le risque inondation.

Plusieurs crues de nappe ont touché le territoire par le passé et ces dernières peuvent durer jusqu'à plusieurs mois.

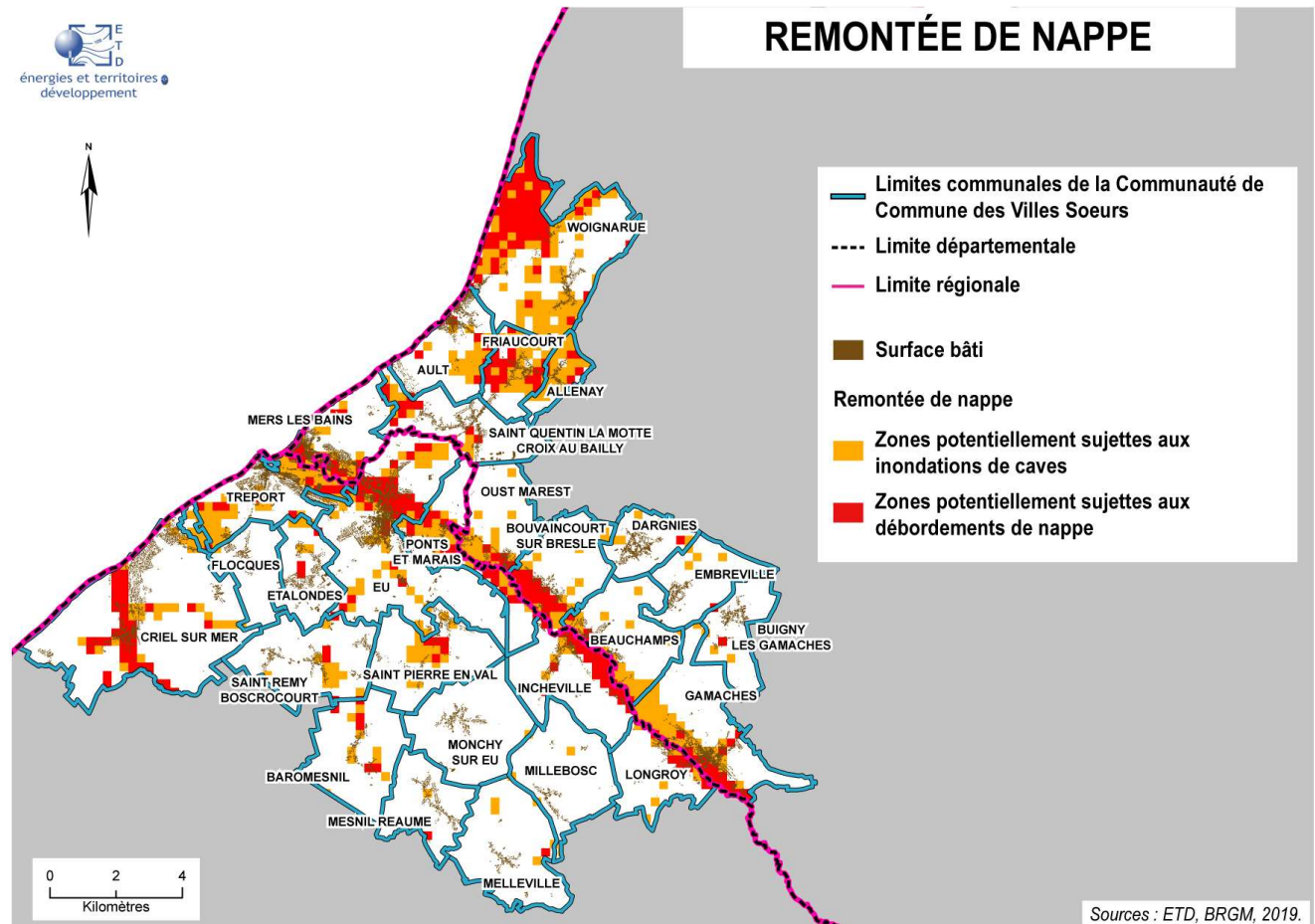


Figure 165 : zones inondables par remontées de nappe – BRGM - ETD

#### 4.3.2.6. Les actions déjà en place

Comme pour la problématique érosion, les deux SAGE de la Bresle et de l'Yères prévoient des actions pour lutter contre les inondations.

Pour le **SAGE de la Bresle**, il s'agit plus particulièrement des **objectifs 3.3 et 3.4** présentés précédemment.

Sur le **SAGE de l'Yères**, l'objectif n°1 est complété par un **objectif n°3 : Protéger les biens et les personnes** qui concerne toutes les inondations :

- Sous-objectif 3.1 En développant la culture du risque
- D21 Constituer une base de connaissances des événements passés et communiquer sur la prévention du risque d'inondation
- D22 Veiller à la mise en œuvre de la GEMAPI sur le territoire dans le respect de la logique de bassin Sous-objectif
- 3.2 En tenant compte du principe de résilience dans les politiques d'aménagement
- D23 Définir des conditions de mise en œuvre d'une occupation résiliente
- D24 Réaliser des diagnostics de vulnérabilité sur les communes concernées par un PPR Sous-objectif
- 3.3 En développant un protocole d'alerte
- D25 Elaborer des outils d'information et de gestion de crise
- D26 Faire vivre les protocoles d'alerte auprès des populations
- D27 Anticiper la survenue du risque (inondation, ruissellements, submersion) par l'étude des corrélations pluie, débit, niveau marin et hauteur de cours d'eau, niveau de nappe
- D28 Equiper pour alerter

Sensibilité modérée

#### 4.3.2.7. Sensibilité à la submersion marine

##### Sources de données

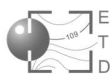
Scot du Pays interrégional Bresle Yères  
Etat initial de l'environnement de l'EES  
BRGM : site internet Géorisques, Gaspar  
Atlas des zones inondables de Picardie  
Sage de la vallée de la Bresle  
Sage de la vallée de l'Yères

La frange littorale du territoire de la CCVS est sujette au risque de submersion marine, notamment au niveau des estuaires de la Bresle et de l'Yères.

D'après la base de données Gaspard, 5 communes (près de 8% du territoire) sont concernées par le risque « Inondation par submersion marine » : Ault, Criel-sur-Mer, Le Tréport, Mers-les-Bains et Woignarue. 11 arrêtés de catastrophe naturelle ont déjà été pris suite à des événements de submersions marines à ce jour.

Les submersions marines se traduisent par une élévation anormale du niveau de la mer et le déferlement de vagues. Elles sont dues à la combinaison de plusieurs phénomènes : les marées et les tempêtes.

De plus, l'aléa submersion marine peut se coupler avec l'aléa débordement de cours d'eau (en particulier la Bresle) et provoquer des dégâts considérables.



## Evolution de la sensibilité

En dépit des aménagements mis en place dans le cadre des SAGE et du PAPI, la vulnérabilité de la frange littorale persiste à long terme. En effet, la sensibilité au risque de submersion marine augmente en lien avec le changement climatique (hausse du niveau de la mer, épisodes climatiques exceptionnels) et avec le recul général du trait de côte.

**Le rapport du GIEC (2014) indique ainsi qu'une remontée du niveau marin de 0,5m impliquerait une augmentation de 10 à 100 fois de la fréquence de submersion en l'absence de mesures d'adaptation pour s'en protéger.** Le dernier rapport du GIEC revoit à la hausse ces prévisions et constate que la hausse du niveau de la mer s'accélère ces dernières décennies : **aujourd'hui, la montée des eaux est en moyenne de 3,6 mm, contre 1,4 mm sur la période 1901-1990. Le niveau de la mer pourrait monter de 1,10 mètre d'ici 2100.**

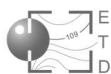
Le PPRN de la basse vallée de la Bresle (approuvé en 2018) établit deux cartographies relatives à la submersion marine, qui figurent pages suivantes :

- L'aléa de référence est établi en prenant en compte un phénomène d'occurrence centennale augmenté de 0,2 m.
- L'aléa d'occurrence centennial à l'échéance 2100 est calculé, en adoptant une surélévation totale de 0,6 m du niveau de la mer par rapport à celui mesuré aujourd'hui.

Le PAPI a modélisé à l'horizon 2065 l'aléa de la vallée de la Bresle, avec un scénario "tempête décennale et crue centennale" qui figure à la suite.

Le risque de submersion marine de la vallée de l'Yères figure dans le SCoT ainsi que dans le PPRN de la ville de Criel-sur-Mer, qui est logiquement la plus exposée. La cartographie qui y figure est divisée en 16 subdivision, par quartier de la ville et ne permet pas un représentation globale à l'échelle du territoire. Ces cartes sont disponibles à l'adresse suivante :

[https://www.criel-sur-mer.fr/Cartes\\_Zonage\\_Reglementaire.pdf](https://www.criel-sur-mer.fr/Cartes_Zonage_Reglementaire.pdf)



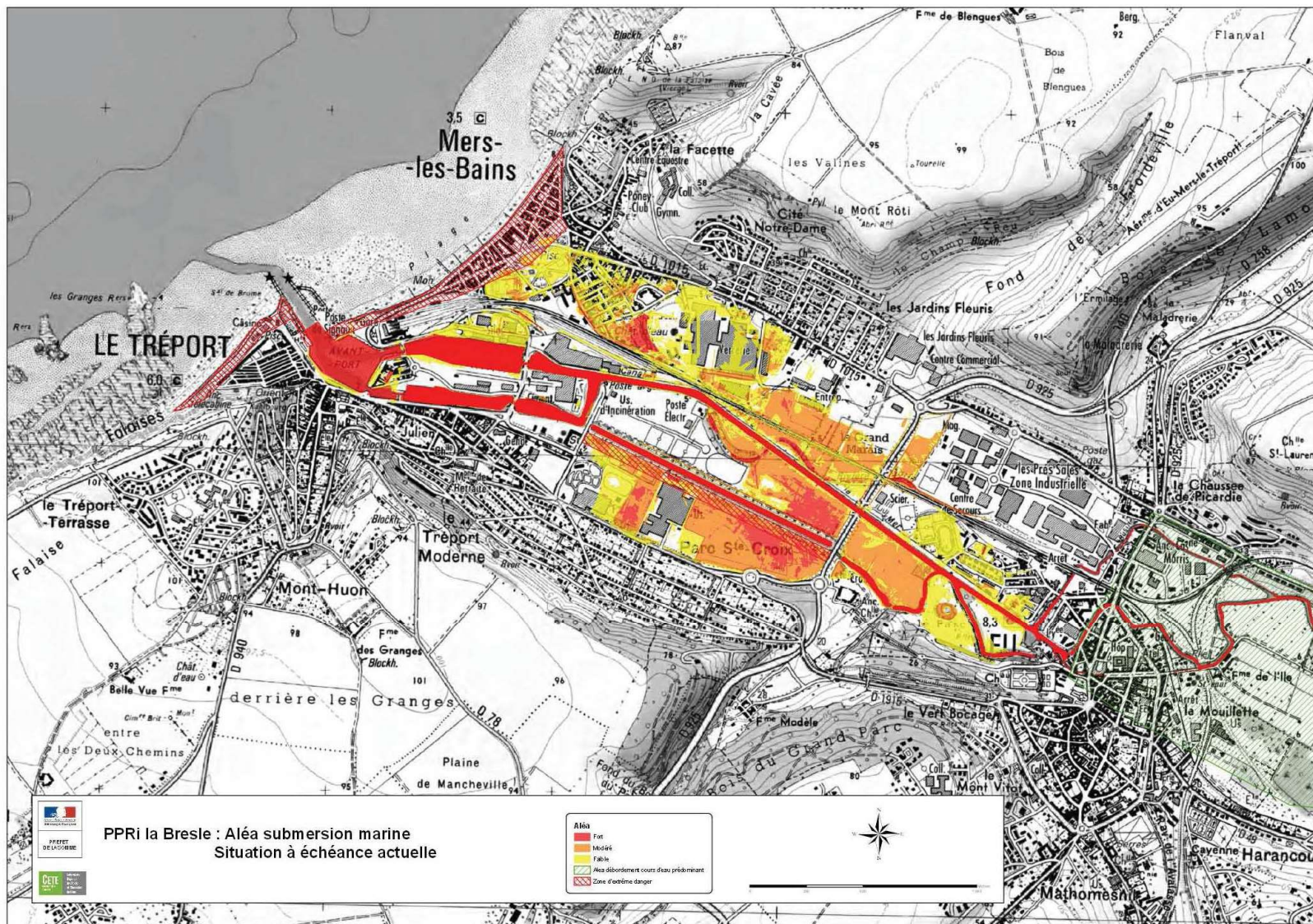


Figure 166 : aléa submersion marine - échéance actuelle - PPRI de la Bresle

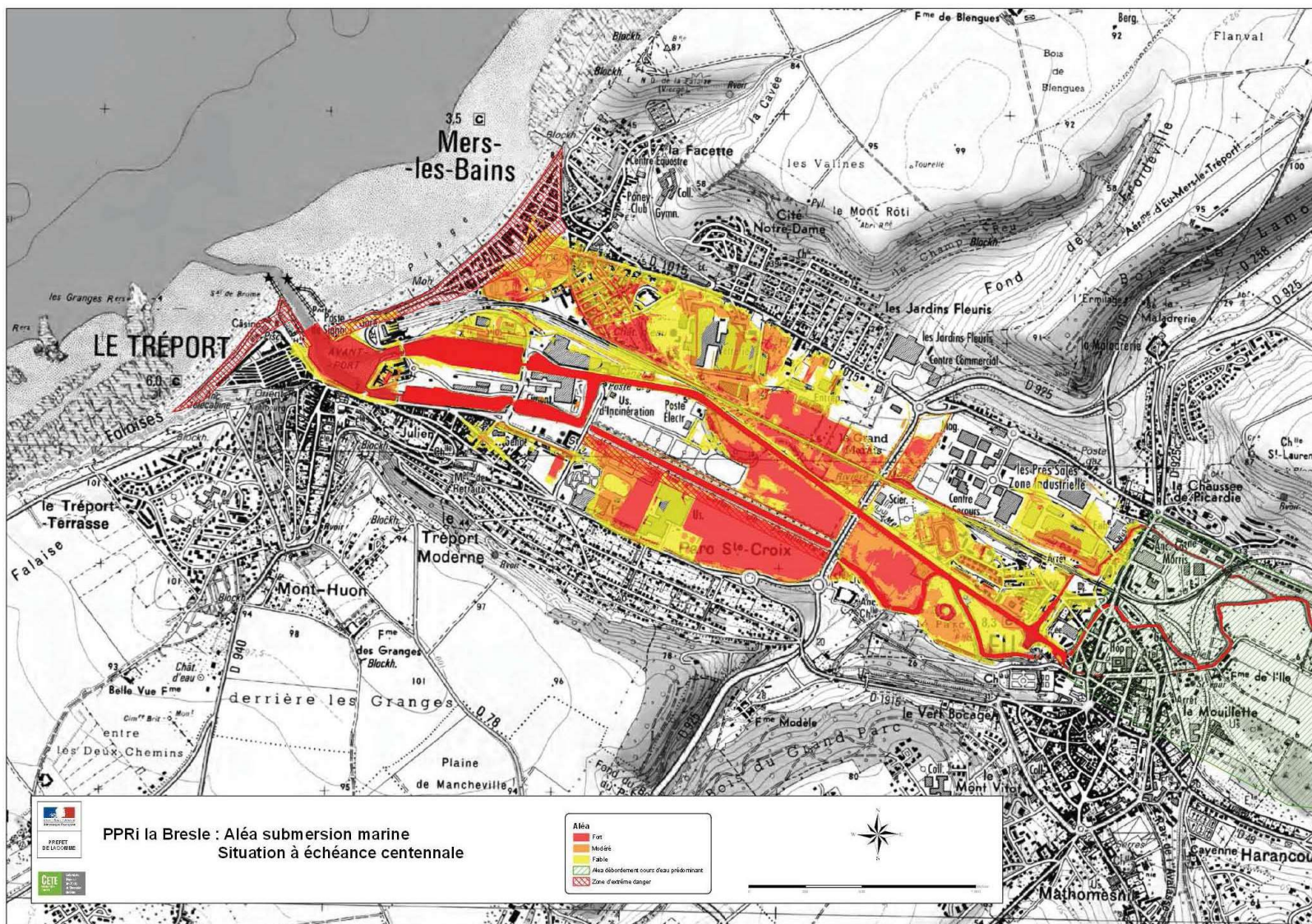


Figure 167 : aléa submersion marine - échéance 100 ans - PPRI de la Bresle



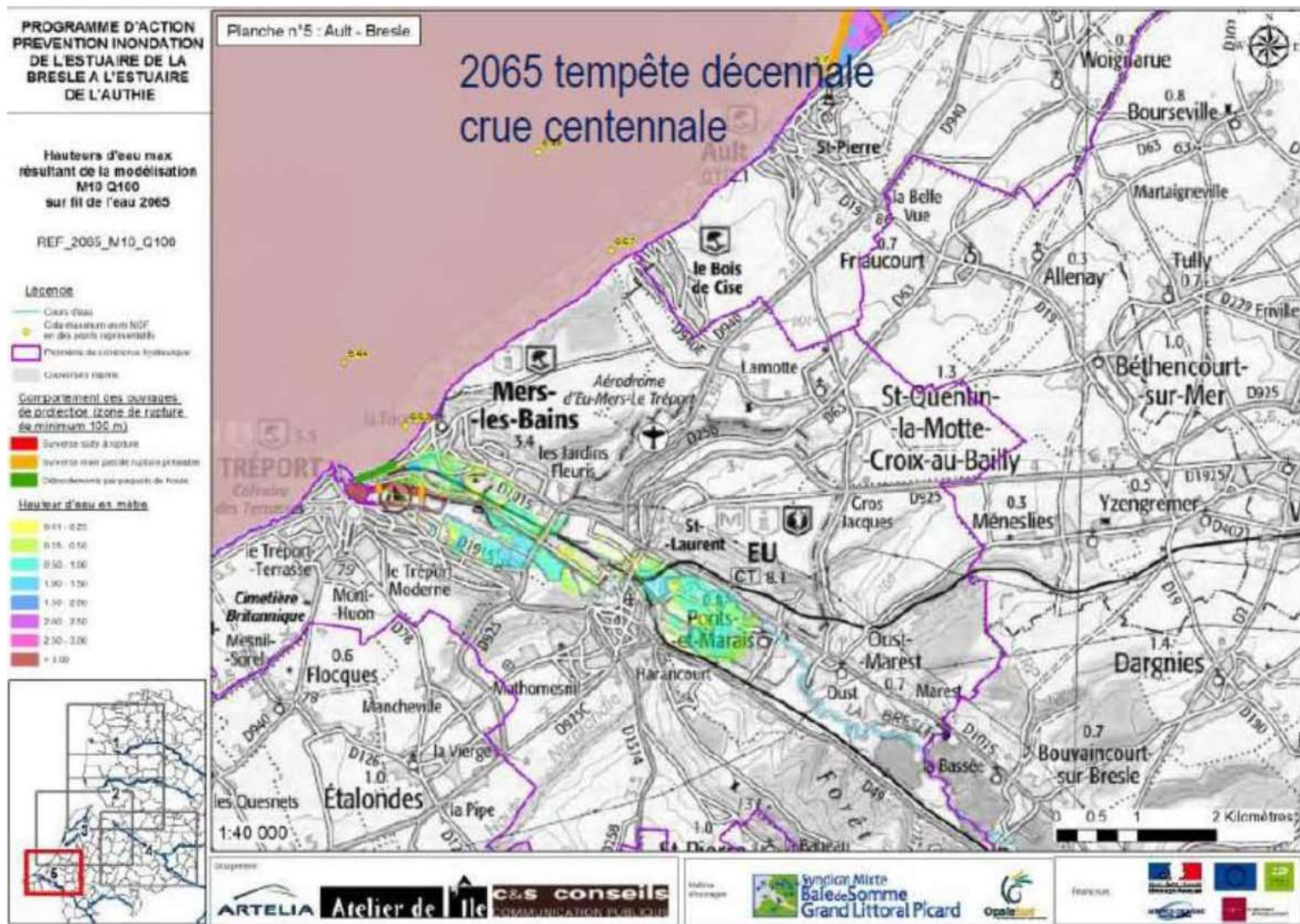


Figure 168 : zones impactées par un tempête décennale et une crue centennale - PAPI Bresle Somme Authie

Le changement climatique risque d'entraîner une augmentation des plus hautes eaux de l'ordre de 1m. Le risque se concentre sur la vallée de la Bresle principalement mais plus généralement sur tous les secteurs de basse altitude (estuaire de la Bresle, de l'Yères, cordons dunaires et de galets...). L'augmentation de population dans ces zones et plus globalement leur fréquentation constitue un facteur d'augmentation de la sensibilité. De plus, les ouvrages de protection seront soumis à un risque de destruction, engendrant des risques pour de nouvelles portions de territoire.

### Secteurs d'activités impactés

**Les submersions marines peuvent provoquer des inondations importantes au niveau du littoral, des ports et des embouchures de fleuves. Les voies de communication, les habitations, les zones d'activités sont susceptibles d'être endommagées, voire perdues. Elles peuvent également entraîner le franchissement, la fragilisation et l'endommagement voire la destruction d'infrastructures (jetées, digues, routes, bâtiments...).**

Les zones naturelles (embouchures de l'Yères en particulier) pourraient connaître des évolutions drastiques et rapides entraînant une perte de biodiversité localement.

De plus, les submersions marines peuvent transporter et projeter des galets ou des objets (bateaux ...) pouvant devenir des projectiles susceptibles de menacer les personnes et d'endommager les biens.

Les submersions entraînent des érosions et le déplacement de dunes, des éboulements et des chutes de blocs, entraînant la perte de territoire.

### Les pistes d'action pour réduire la sensibilité du territoire

Les actions visant à réduire la sensibilité sont identifiées dans les deux SAGE et dans le cadre du PAPI. Parmi les axes mis en avant dans le cadre du PAPI, on citera :

- L'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque
- la surveillance et la prévision des crues et des inondations
- l'alerte et gestion de crise
- la prise en compte du risque dans l'urbanisme (recul ou redéploiement du territoire à long terme, création de zones tampons sur des secteurs urbains soumis à la submersion)
- les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens (intervention sur les ouvrages positionnés sur l'actuel trait de côte ou en recul),
- le ralentissement des écoulements
- la gestion des ouvrages de protection hydraulique (y compris naturel, cordon littoral, dunaire...)

A titre d'exemple, le PAPI propose une stratégie à long terme d'adaptation illustré par le schéma page suivante.

Il conviendra sur le territoire de **continuer à intégrer le risque de submersion marine dans l'ensemble des décisions et des choix d'aménagement, au delà des seuls ouvrages de protection**. L'enjeu est celui de la sécurité des biens et des personnes, mais également celui de l'attractivité économique et touristique (l'exposition au risque et le coût de la protection fragilisant ces secteurs). La question du financement de l'intégration de ce risque est cruciale.

**Sensibilité très forte, devenant maximale à l'avenir**

## Stratégie PAPI

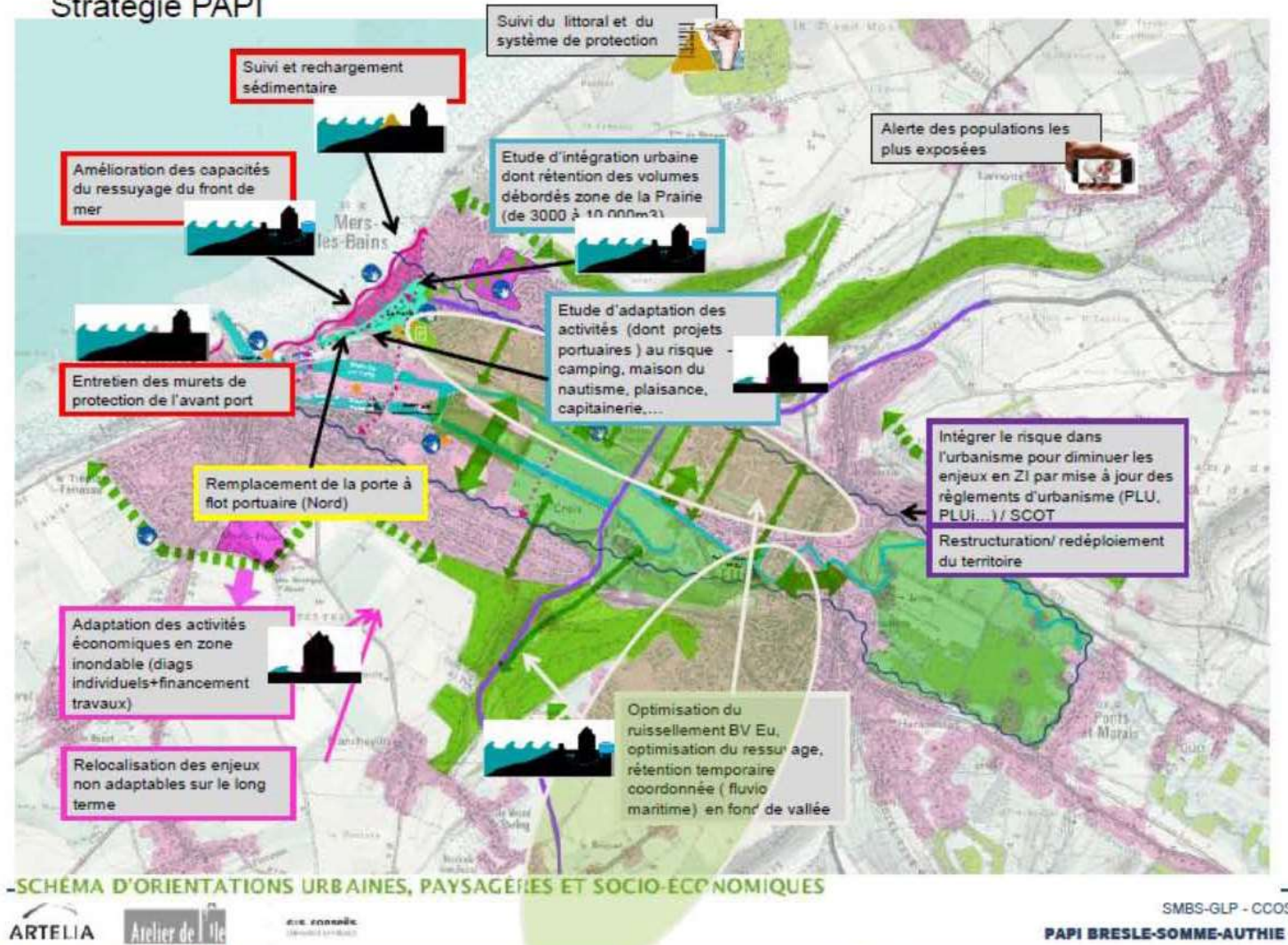


Figure 169 : Exemple de stratégie d'adaptation de la vallée de la Bresle - PAPI Bresle Somme Authie

#### 4.3.2.8. Sensibilité face aux retraits et gonflement des argiles

##### Sources de données

Etat initial de l'environnement de l'EES

BRGM : site internet Géorisques

Un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces modifications s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois spectaculaire.



Figure 170 : exemple de retrait des argiles en période de sécheresse

Le BRGM a réalisé une cartographie de l'aléa retrait gonflement des argiles. Notons cependant que le zonage de l'aléa réalisé par le BRGM ne permet pas d'identifier l'aléa à la parcelle. On ne peut donc pas s'appuyer uniquement sur cette carte pour dire qu'une parcelle est concernée. Cette donnée ne remplacera jamais un sondage sur site.



Figure 171 : exemple de dégâts causés par le retrait gonflement des argiles sur l'habitat - groupe SMA (gauche) et MEDD (droite)

35% des surfaces bâties de la CCVS sont en zones d'aléa modéré, 53% en aléa faible, 11% en aléa nul. **Seul 0,1% du territoire de la CCVS est identifié en aléa fort.**

**Le nombre d'habitations concernées demeurent toutefois modeste (1 à Criel-sur-Mer, une dizaine sur Eu et quelques unes sur Saint-Pierre-en-Val.**



# ALÉA RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES

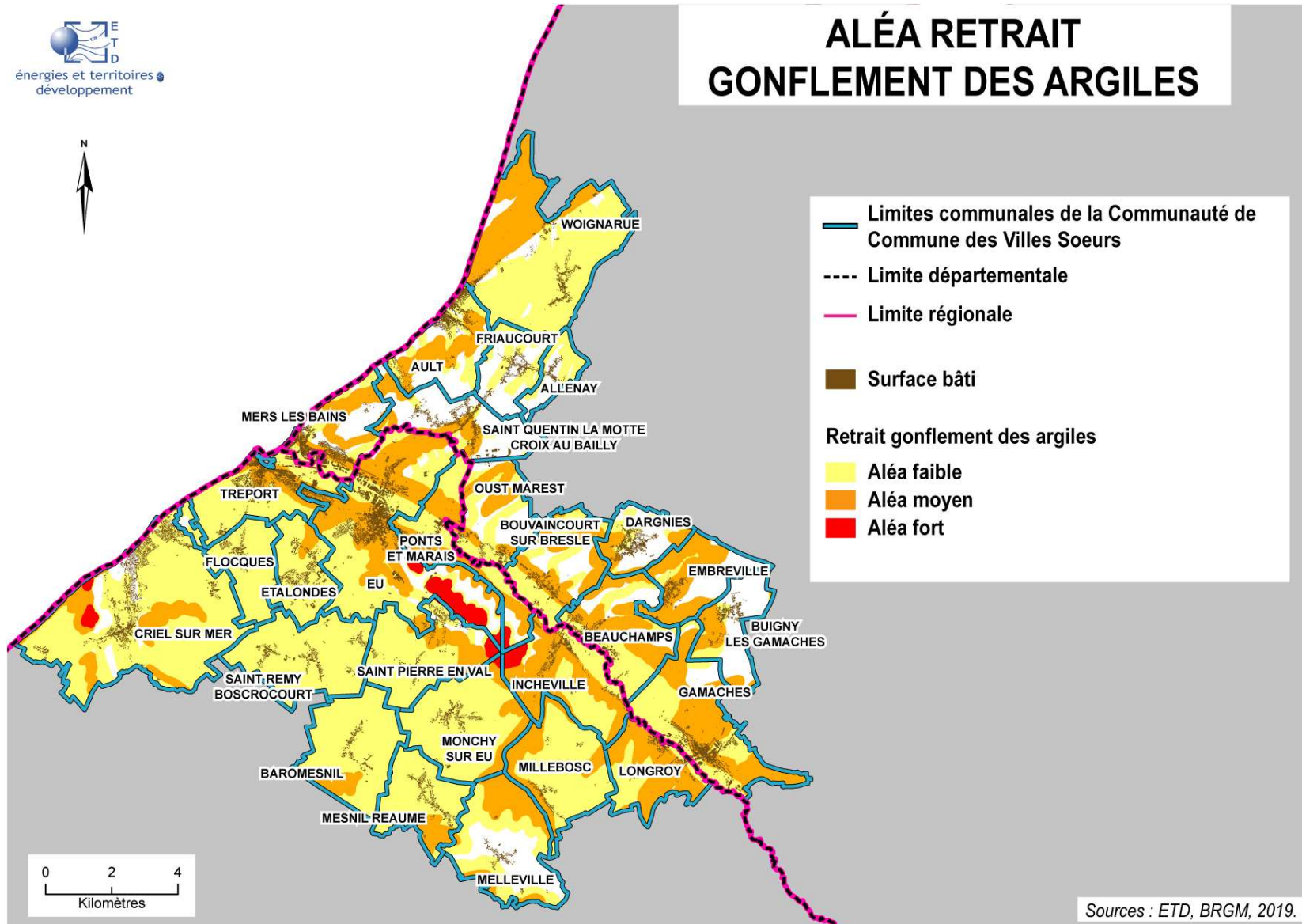


Figure 172 : Zonage de l'aléa retrait et gonflement des argiles sur le territoire - BRGM - ETD

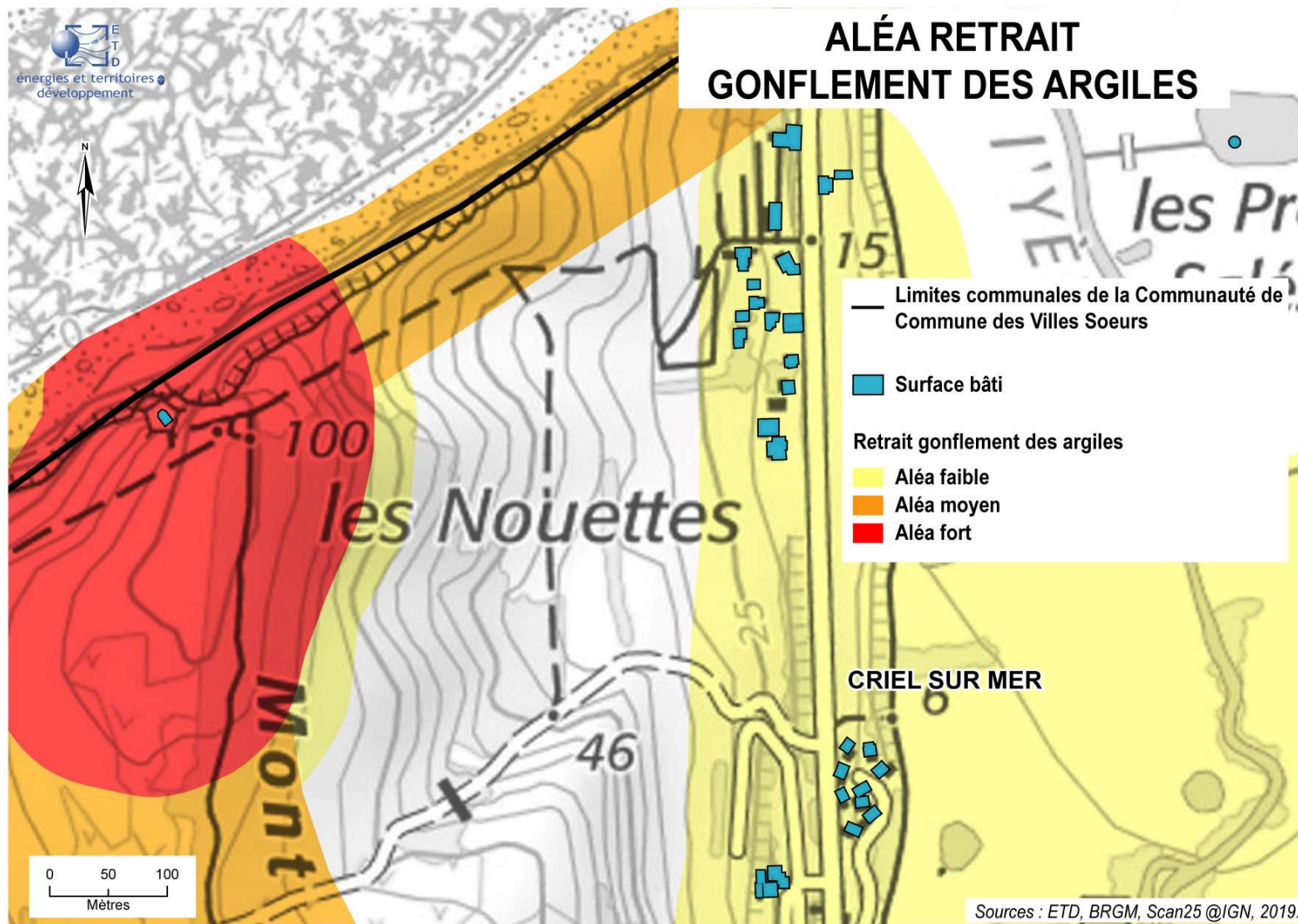


Figure 173 : Zoom sur l'aléa fort au retrait et gonflement des argiles sur Criel-sur-Mer - BRGM - ETD

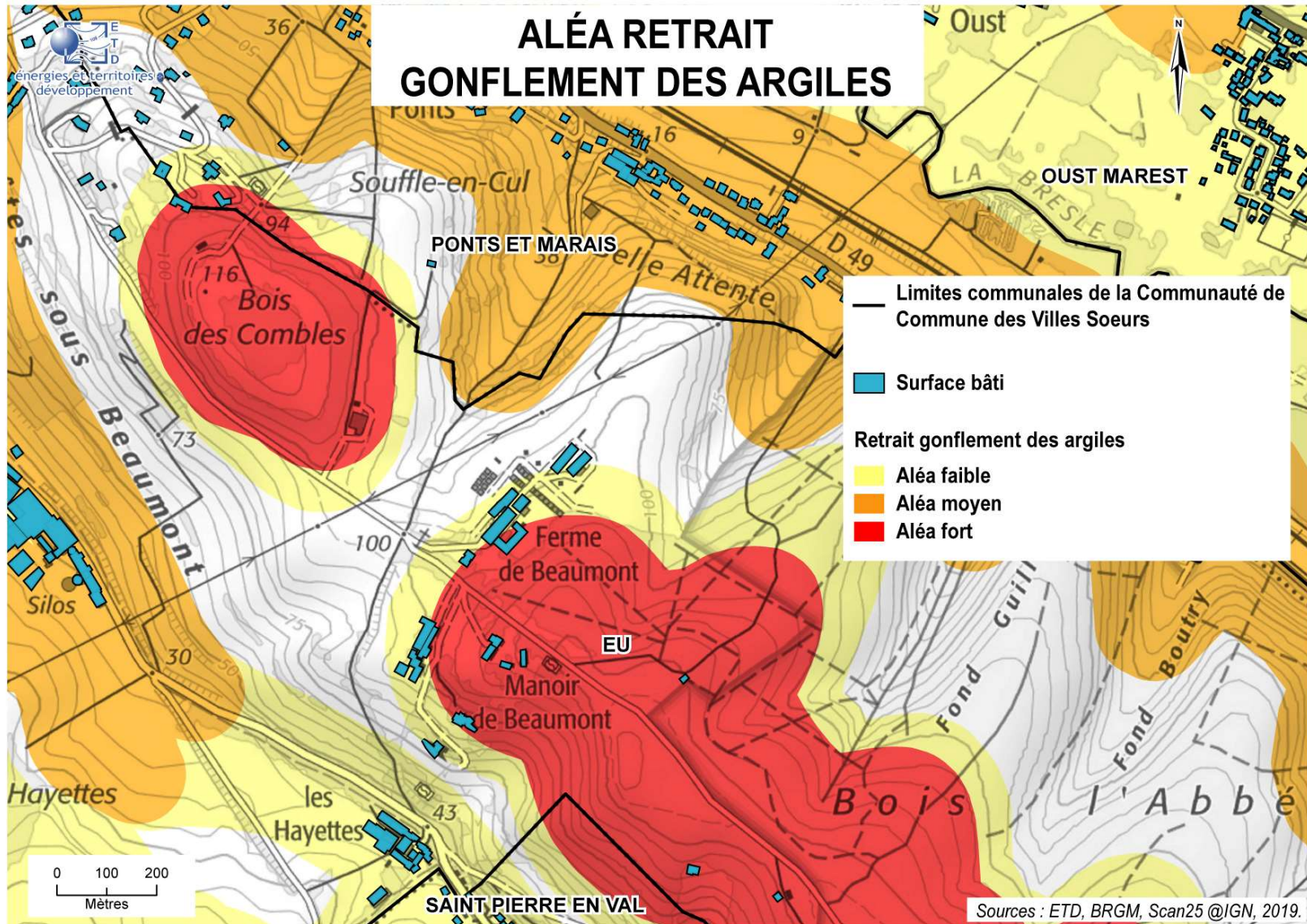


Figure 174 : Zoom sur l'aléa fort au retrait et gonflement des argiles sur Eu - BRGM - ETD

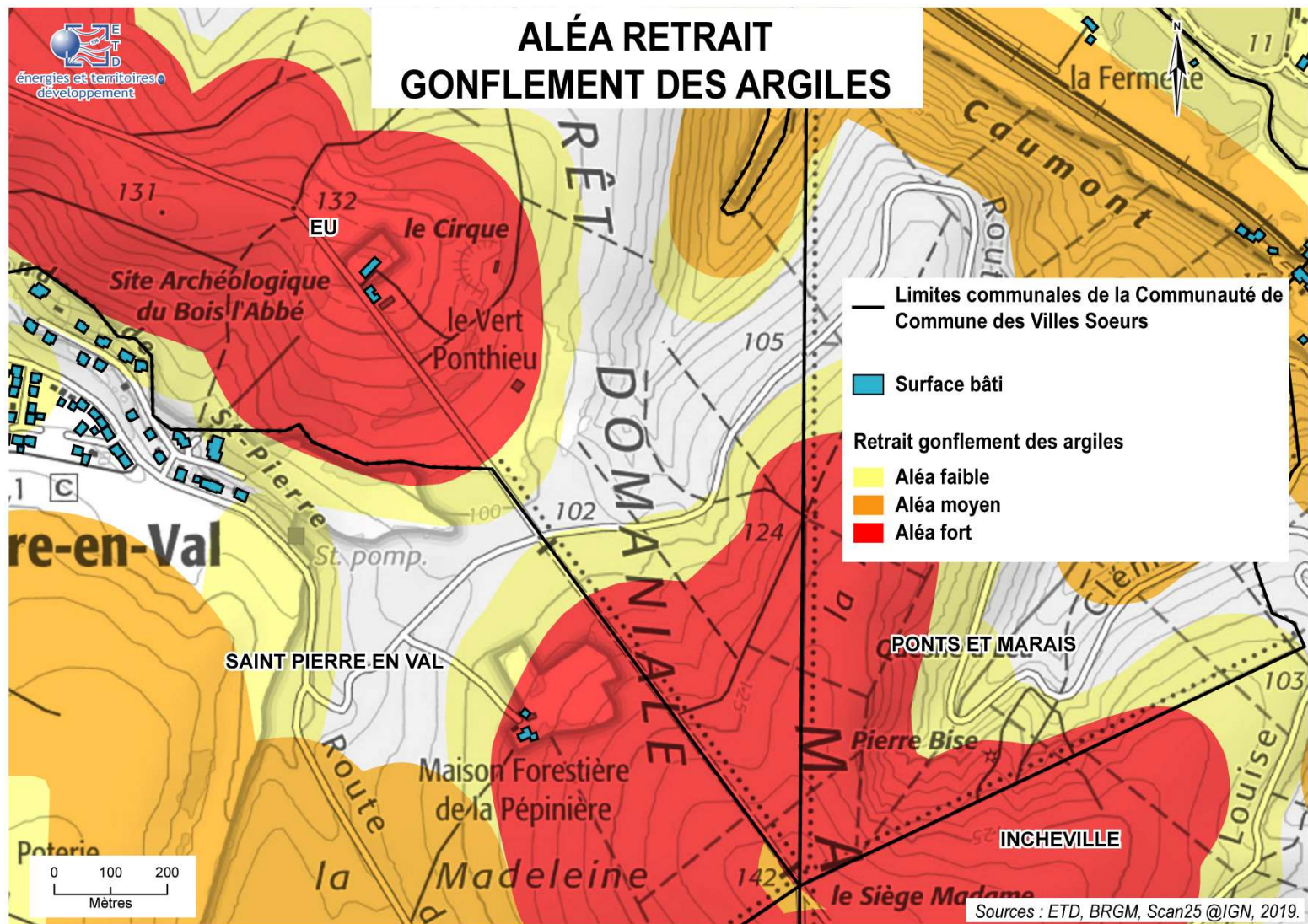


Figure 175 : Zoom sur l'aléa fort au retrait et gonflement des argiles sur Saint-Pierre-en-Val - BRGM - ETD

Plan Climat Air Energie Territorial des Villes Soeurs – Diagnostic Territorial



En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants sont observés en période sèche. La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'évaporation. Il en résulte un retrait des argiles, qui se manifeste verticalement par un tassement et horizontalement par l'ouverture de fissures. L'amplitude de ce tassement est d'autant plus importante que la couche de sol argileux concernée est épaisse et qu'elle est riche en minéraux gonflants. Par ailleurs, la présence de drains et surtout d'arbres (dont les racines pompent l'eau du sol jusqu'à 3 voire 5 m de profondeur) accentue l'ampleur du phénomène en augmentant l'épaisseur de sol asséché.

Le sol situé sous une maison est protégé de l'évaporation en période estivale et il se maintient dans un équilibre hydrique qui varie peu au cours de l'année. De fortes différences de teneur en eau vont donc apparaître dans le sol au droit des façades, au niveau de la zone de transition entre le sol exposé à l'évaporation et celui qui en est protégé. Ceci se manifeste par des mouvements différentiels, concentrés à proximité des murs porteurs et particulièrement aux angles de la maison.<sup>28</sup>

#### **La sensibilité actuelle est globalement faible.**

Elle est susceptible d'augmenter dans le futur à cause des phénomènes suivants :

- Augmentation de la densité du bâti
- Vieillissement de l'habitat et donc fragilisation de certains logements
- Alternance plus marquée de période de sécheresse et de période de saturation du sol en eau.

**Sensibilité globalement faible,  
ponctuellement forte**

### **Evolution de la sensibilité**

Les évolutions attendues du climat et en particulier l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses au cours du 21<sup>ème</sup> siècle devrait conduire à une augmentation du phénomène de retrait-gonflement des argiles à l'avenir.

L'évolution du parc immobilier et son extension (étalement urbain) peut également engendrer des expositions plus fréquentes au phénomène.

### **Secteurs d'activités impactés**

L'aléa retrait-gonflement des argiles impacte essentiellement l'habitat.

Le montant moyen d'indemnisation pour un particulier a été établi à 10.900€, auxquels s'ajoutent 1.520€ à la charge du sinistré. Certains travaux très lourds peuvent dépasser les 50.000€ si une reprise en sous-œuvre s'avère nécessaire.

Des conséquences peuvent cependant aussi se constater sur des axes routiers (effondrement).

### **Les pistes d'action pour réduire la sensibilité**

L'aléa retrait-gonflement des argiles pourra être intégré dans les politiques d'urbanisme en visant à concentrer l'habitat.

En outre, de nouvelles prescriptions pourraient s'appliquer pour les nouvelles constructions, intégrant ce risque (à l'image des constructions en zone sismique).

#### 4.3.2.9. Sensibilité face aux mouvements de terrain : cavité et affaissement

##### Sources de données

Etat initial de l'environnement de l'EES  
BRGM : site internet Géorisques

De nombreuses cavités existent sur le territoire. On note en particulier la présence de bêtouilles qui sont des trous naturels d'infiltration d'eaux dans la craie. Elles étaient parfois appelées par abus de langage « des trous à marne ». (Cf. présentation dans l'état initial de l'environnement).

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.

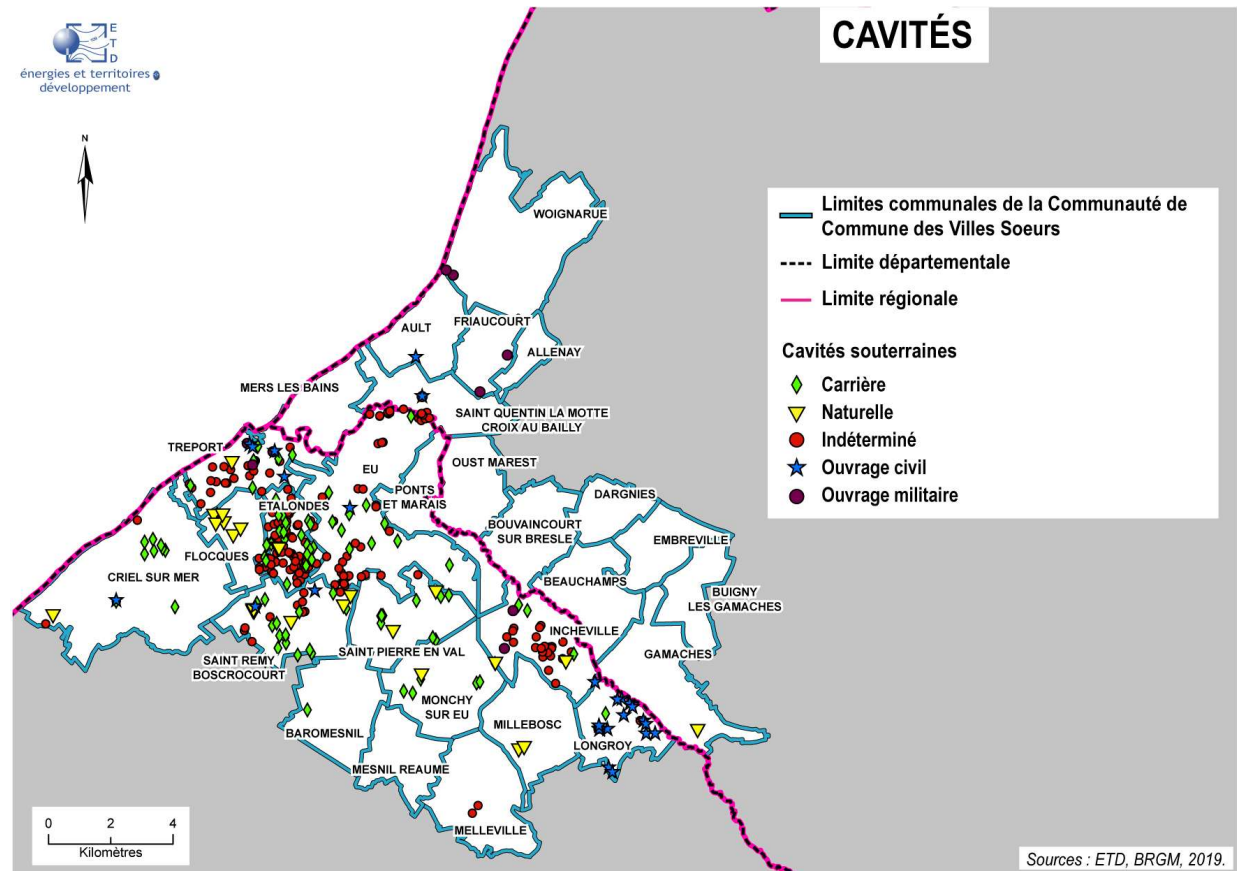
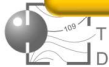


Figure 176 : localisation des cavités - BRGM - ETD

Sensibilité modérée



#### 4.3.2.10. Sensibilité de la ressource en eaux

##### Sources de données

Etat initial de l'environnement de l'EES

Sage de la vallée de la Bresle

Sage de la vallée de l'Yères

Les ressources en eau et les cours d'eau sont décrits en détail dans le chapitre dédié de l'état initial de l'environnement.

Le territoire de la CCVS est alimenté par la nappe de la « Craie des bassins versants de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres ».

D'après les Agences de l'Eau Artois Picardie et Seine Normandie, 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 rechargement. **Son état quantitatif est donc jugé bon.**

En revanche, l'état qualitatif est problématique, la nappe de la craie étant très vulnérable aux infiltrations.

Cependant, la sensibilité de la ressource en eau va s'accroître sur le territoire en raison de l'augmentation des épisodes de sécheresse, de la modification du régime des pluies et des fortes chaleurs.

Ainsi en juillet 2019, une baisse de l'état quantitatif de la ressource en eau a été constatée sur le bassin de la Bresle faute de recharge de la nappe par les pluies hivernales et printanières.

En août 2019, 3 arrêtés de restriction des usages ont été pris.

En Octobre 2019, la Bresle est passée en alerte renforcée (réduction d'au moins 50% des prélèvements en eau de surface et dans les eaux souterraines).

De plus, il existe un risque non négligeable de salinisation de la nappe (voir paragraphe suivant).

Progressivement, la pression sur la ressource sera donc en augmentation (plus faible recharge des nappes et augmentation des consommations). La présence en aval du territoire de communes touristiques avec une

fréquentation susceptible d'augmenter pourrait aussi accroître la pression sur la ressource.

Notons aussi qu'une grande partie des stations d'épuration du territoire rejette ses eaux usées dans la Bresle. En cas d'étiage plus sévères en été, les problèmes de qualité des eaux pourraient être accentués par le changement climatique.

##### Les actions déjà en place

Comme expliqué précédemment, les deux SAGES des Vallées de la Bresle et de l'Yères concernent l'ensemble du territoire.

Le SAGE de la vallée de la Bresle définit en enjeu 1 : « Préserver et améliorer l'état qualitatif des masses d'eau souterraine et de surface par la réduction des pressions polluantes à la source », et comme enjeu 4 « Gérer durablement la ressource en eau potable ». Ces enjeux sont assortis de 11 sous-objectifs et de nombreuses mesures.

Pour le SAGE de l'Yères, l'Objectif n°4 est d'Assurer la pérennité de la ressource pour l'AEP (quantitativement et qualitativement) et l'Objectif n°5 de Diminuer les pollutions diffuses et ponctuelles dans l'eau.

##### Les pistes d'action pour réduire cette sensibilité

Dans le cadre du Plan Climat, il ne s'agira pas de mettre en place de nouvelles actions, mais d'accompagner la mise en œuvre des SAGE et de s'assurer de la réalisation effective des actions programmées.

**La sensibilité sur le territoire est modérée mais peut s'accroître en raison la consommation et la modification du régime des pluies, la pollution liée aux activités agricoles**

**La qualité des cours d'eau est à préserver**

#### 4.3.2.11. Salinisation de nappe et atteinte à la ressource en eau

##### Sources de données

Scot du Pays interrégional Bresle Yères  
Etat initial de l'environnement de l'EES  
Atlas des zones inondables de Picardie  
Les aquifères littoraux de France métropolitaine - BRGM

Naturellement, dans les zones côtières, l'eau de mer pénètre dans les aquifères. L'aquifère littoral du territoire est la nappe de la craie. Cette dernière est alimentée à partir du plateau picard. Elle s'écoule vers les vallées et vers la mer. Sur le territoire, dont une partie de la zone côtière est de faible altitude, cette nappe possède une salinité naturelle. La nappe est d'autant plus salée que l'on se rapproche de la mer (biseau salé).

La nappe de la craie est probablement partiellement et temporairement alimentée par la mer, lors des fortes marées.

En considérant, les modifications climatiques attendues (hausse du niveau marin, modifications du régime des précipitations et augmentation des températures), l'équilibre actuel entre eau douce et eau salée pourrait évoluer vers une intensification des échanges d'eau (modification dans la recharge et les débits des cours d'eau côtiers) et donc une salinisation.

Par ailleurs, l'intervention humaine joue également un rôle prépondérant dans ce phénomène, notamment sur des zones littorales fortement anthropisées et avec des activités littorales très consommatrices en eau pour les différents usages (agriculture et tourisme). On peut ajouter sur la CCVS l'industrie de la verrerie qui est également consommatrice d'eau.

Dans ce contexte, plusieurs impacts du changement climatique seront potentiellement visibles avec :

- D'une part, la disparition ou la transformation potentielle des prés salés en faveur d'autres types de végétation et d'écosystèmes mieux adaptés ;

- Et d'autre part, une accentuation de la salinité des terres inondées de façon temporaire ou permanente menant à l'appauvrissement des sols notamment agricoles.

Aujourd'hui, la complexité des échanges d'eau entre les aquifères côtiers et le manque de données disponibles rendent les impacts du changement climatique difficiles à appréhender. Néanmoins, l'éventualité de l'intensification de la salinisation est à considérer.

##### Evolution de la sensibilité

L'élévation du niveau marin ainsi que l'augmentation des températures risquent d'entraîner une diminution notable des débits sortant en mer dans ces secteurs, ce qui favoriserait la pénétration du biseau salé, en particulier dans les vallées basses.

La sensibilité pourrait aussi être accentuée par l'augmentation des besoins en eau douce, notamment pour l'activité touristique estivale, susceptible d'augmenter.

##### Secteurs d'activités impactés

L'ensemble des secteurs d'activités est impacté (tourisme, agriculture, industrie...) par la restriction de l'accès à une eau potable de qualité, même si sur le secteur d'étude, des ressources de substitution existe à l'intérieur des terres.

##### Les pistes d'action pour réduire la sensibilité

Vu la complexité du phénomène d'intrusion salines, il est recommandé de mener des investigations complémentaires pour mieux comprendre les processus en jeu et pour anticiper l'impact du changement climatique et ainsi prévenir les usagers de l'eau.

Des solutions de gestion de la pression sur la ressource en eaux peuvent être envisagées, tout comme des dispositifs de protection physiques (digue, barrage anti-sel...).

**Sensibilité modérée à ce jour, mais susceptible d'augmenter à l'avenir**

### 5.3.3 - Sensibilité du milieu naturel, de la biodiversité

#### Sources de données

Etat initial de l'environnement de l'EES

Sage de la vallée de la Bresle

Sage de la vallée de l'Yères

Diagnostic du PLUi de la CCIABB

ONF

Les milieux naturels sont présentés en détail dans l'état initial de l'environnement.

**Le territoire présente une grande richesse écologique**, en particulier en ce qui concerne les habitats littoraux, qualifiés d'exceptionnels, mais aussi les vallées, les secteurs bocagers et les boisements. Celle-ci lui confère une grande qualité paysagère et patrimoniale et un atout pour le tourisme.

La CCVS compte beaucoup de zones protégées :

- 6 sites Natura 2000
- Des zones naturelles d'intérêt reconnu (19 ZNIEFF de type I et 6 ZNIEFF de type II)
- Un arrêté de protection de biotope
- Une Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
- Une zone humide protégée par la convention de Ramsar
- 2 Espaces Naturels Sensibles
- 3 sites en gestion par les Conservatoires des Espaces Naturels
- Le Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale

Le territoire possède des espaces boisés (11 377 ha) avec notamment certains massifs de la Forêt d'Eu. Les boisements couvrent 14% du territoire, contre seulement 9% dans la Somme et 16% en Seine Maritime. Des continuités écologiques sont clairement identifiées

La Bresle et l'Yères présentent un bon état écologique.

#### Sensibilité actuelle et future

Au niveau mondial, il a été estimé 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 menacées d'extinction. En France métropolitaine, 19 % des vertébrés et 8 % des végétaux pourraient disparaître (ONERC, 2007).

Les milieux naturels sont par nature relativement sensibles aux modifications des conditions climatiques.

L'analyse des enjeux montre que ces milieux naturels sont riches sur le territoire mais souvent fragmentés, peu résilients face aux événements climatiques.

#### Le littoral

La côte picarde est un des derniers grands espaces naturels du littoral français. Ce littoral de 60 km de long est prolongé par une basse plaine de 300 km<sup>2</sup>. Ces paysages sont structurés au nord par l'estuaire de l'Authie, au sud par celui de la Bresle, à l'ouest par des cordons littoraux de galets puis des massifs dunaires qui protègent les terres des incursions de la mer, et à l'est par les plateaux crayeux du Vimeu et du Ponthieu, scindés en deux parties égales par l'estuaire de la Somme.

La frange littorale présente une sensibilité forte aux inondations par submersion, à l'érosion (retrait du trait de côté) et aux éboulements de falaises.

Comme déjà indiqué, l'élévation du niveau de la mer va avoir un impact sur la sensibilité du territoire à l'érosion côtière.



CC des Villes Sœurs

Plan Climat Air Energie Territorial

Réseau Natura 2000

**Limites administratives**

CC des Villes Sœurs

Limite communale

Limite départementale

**Sites Natura 2000**

FR2200346 : Estuaires et littoral picards (baies de somme et d'authie)

FR2200363 : Vallée de la bresle

FR2300136 : La forêt d'eu et les pelouses adjacentes

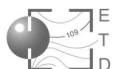
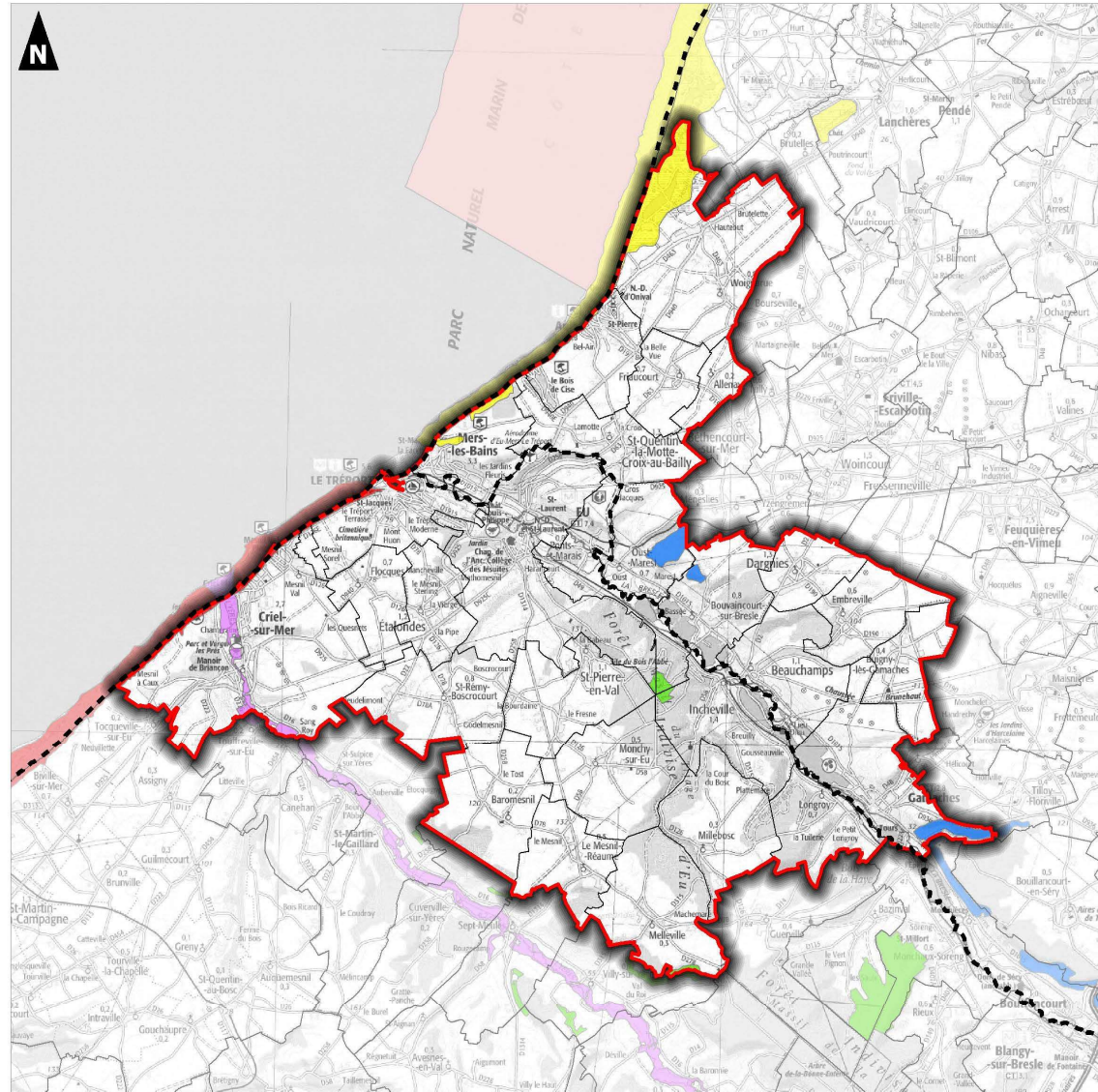
FR2300137 : L'yères

FR2300139 : Littoral cauchois

FR3102005 : Baie de canche et couloir des trois estuaires



Réalisation : AUDDICE, juillet 2019  
Sources de fond de carte : IGN SCAN 100  
Sources de données : INPN - CC des Villes Sœurs - AUDDICE, 2019





CC des Villes Sœurs

Plan Climat Air Energie Territorial

Zones Naturelles d'Intérêt Reconnu  
(hors Natura 2000)

Limites administratives

▭ CC des Villes Sœurs

— Limite communale

- - - Limite départementale

ZNIR

▭ APB : Hâble d'Haut

▭ RAMSAR : Baie de Somme

▭ ZICO : Estuaires picards : baies de Somme et d'Authie

▭ ZNIEFF2

▭ ZNIEFF2\_MER

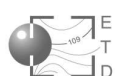
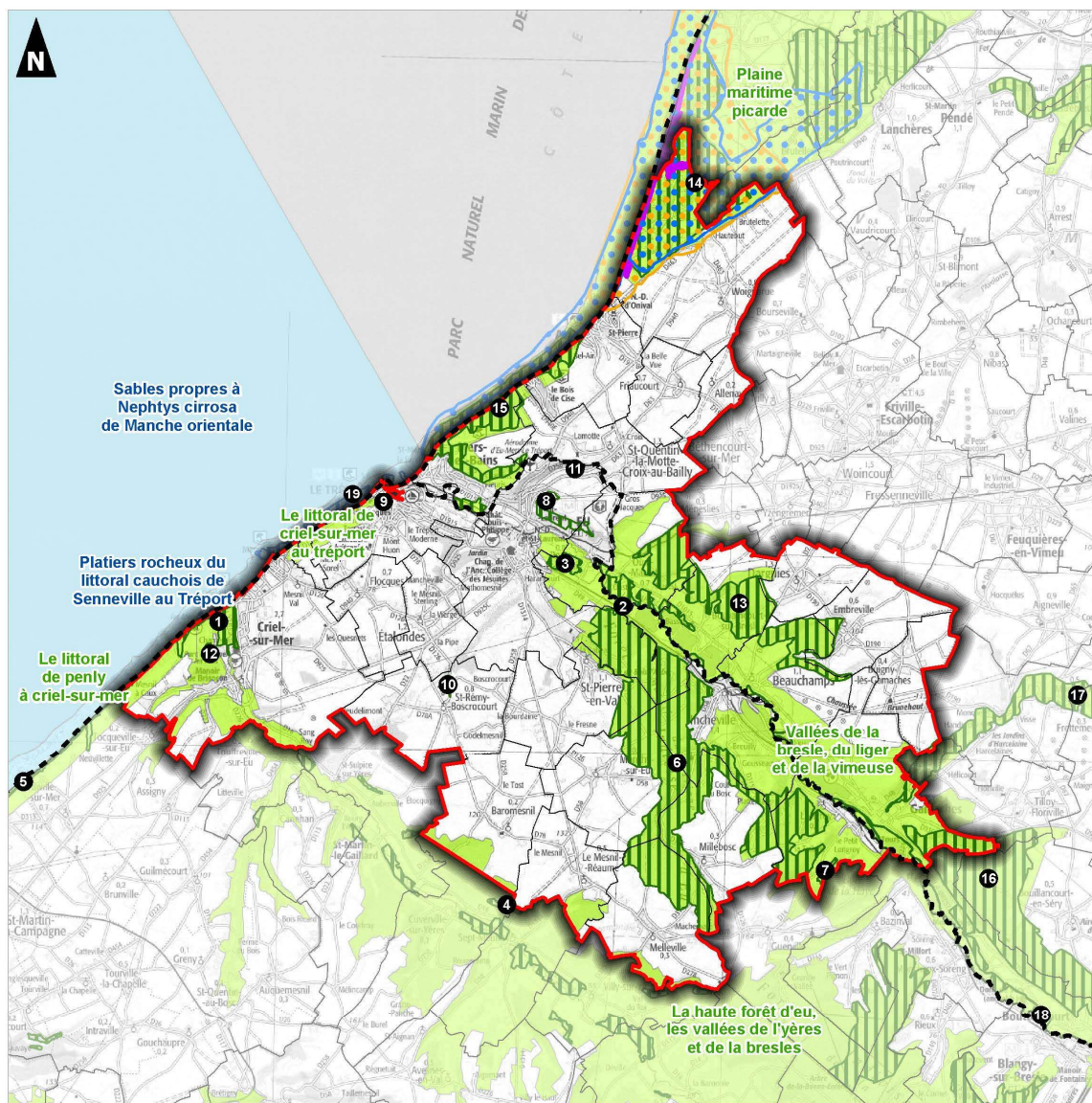
▭ ZNIEFF1

▭ ZNIEFF1\_MER

⊗ Numéro attribué aux ZNIEFF de type 1



Réalisation : AUDDICE, juillet 2019  
Sources de fond de carte : IGN SCAN 100  
Sources de données : INPN - CC des Villes Sœurs - AUDDICE, 2019



### Les milieux humides

Les cours d'eau présentent une sensibilité face aux étiages sévères.

Les zones humides présentent aussi une sensibilité forte face à la sécheresse et à l'augmentation des températures.

Leur assèchement estival pourrait entraîner des modifications considérables des milieux.

En outre, plusieurs menaces pèsent sur ces milieux et tendent à augmenter la sensibilité future.

L'eutrophisation des milieux, par l'apport important de nutriments d'origine industrielle ou agricole, réduit la biodiversité des milieux aquatiques.

Le développement d'espèces invasives menace la survie des espèces indigènes. Le réchauffement climatique est susceptible de favoriser une migration vers le Nord des espèces animales ou végétales, et l'apparition de nouvelles espèces invasives.

La plantation des peupleraies, les cultures intensives et l'imperméabilisation des sols menacent la biodiversité des sites naturels (ZNIEFF, TVB...).

### Boisements

Les boisements hors zone humide (forêt d'Eu notamment) sont peu impactés par les sécheresses actuellement. Les arbres adultes possèdent une bonne résilience face aux phénomènes climatiques. La sensibilité est plus élevée pour les jeunes plantations. Cependant, la répétition des phénomènes de sécheresse, tous les 2 ou 3 ans, pourrait entraîner une fragilisation des arbres. Peu de dépérissement est actuellement constaté sur le territoire.

D'ici 2100, le stress subi par les arbres devrait augmenter : limitation de la réserve en eau des sols au printemps et en été, augmentation de l'évapotranspiration des arbres, augmentation des dégâts dus à la chaleur, progression de certains ravageurs, augmentation des gels automnaux et printaniers...

On peut aussi attendre une évolution de la répartition de l'aire des espèces, comme le montre le schéma de la page suivante.

Le risque d'incendie n'est pas identifié actuellement dans le département de la Somme. La sécheresse de 2018 a cependant montré que les incendies de forêts pouvaient désormais concerner des secteurs qui ne l'avaient jamais été auparavant, comme la Suède.

Les boisements sur la CCVS sont peu vulnérables actuellement, mais présentent néanmoins une sensibilité au risque d'incendie.

L'EES précise que la forêt d'Eu, formée de 6 massifs, comporte une part importante de lisière, souvent au contact de prairies et des cultures. Le Hêtre constitué l'essence principale et il se régénère naturellement à partir des graines des arbres en place. On trouve également du Chêne sessile accompagné de feuillus variés (Charme, Erable, Merisier, Châtaignier, Alisier). On estime que la part des résineux (Douglas principalement) sur le territoire se situe entre 5 et 10%<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> Le site de l'ONF indique que les principales essences de la forêt d'Eu sont les suivantes : Hêtre (65%), chênes (16%), autres feuillus (8%) ; épicéas (5%) ; autres résineux (5%) ; zones non boisées (1%)

- Source : <http://www1.onf.fr/enforet/eu/@@index.html>





Figure 177 : évolution de l'aire potentielle de des espèces végétales d'après le programme carbofor - ADEME

### Pistes d'actions pour réduire la sensibilité

En ce qui concerne la qualité des cours d'eau et des zones humides, on retrouve de nouveau les actions prévues dans le cadre des SAGE, qui permettront de réduire la sensibilité.

La question du littoral est traitée au chapitre Sensibilité à la submersion marine , page 277.

**La sensibilité des milieux naturels est forte au regard du changement climatique qui affecte les espèces et va augmenter à l'avenir**

### 5.3.4 - Sensibilité du paysage et du patrimoine

#### Sources de données

Etat initial de l'environnement de l'EES

SCoT du Pays Bresle-Yères

Banque des territoires : [www.banquedesterritoires.fr](http://www.banquedesterritoires.fr)

#### Etat des lieux

Le paysage et le patrimoine sont présentés dans l'état initial de l'environnement de l'évaluation environnementale stratégique.

Sur un plan paysager, pour la partie continentale la sensibilité sera directement liée à la préservation des milieux naturels et de la biodiversité, ainsi qu'à la préservation de l'activité agricole.

Les paysages littoraux présentent en revanche une sensibilité majeure. L'érosion côtière impacte le paysage littoral, les chemins de randonnée doivent régulièrement être décalés vers l'intérieur des terres. Certaines parties de plages sont interdites ou signalées dangereuses pour risque d'éboulement.

Concernant le patrimoine, la sensibilité est aussi majeure pour le bâti littoral. Le patrimoine de la villégiature est particulièrement impacté lors des tempêtes et phénomènes de submersion. **Les villes de Mers les Bains, de Criel sont notamment concernées par les risques de submersion du bâti côtier. La sensibilité est forte pour les maisons « Belle Epoque », identitaires du territoire.**

Le village d'Ault fait face à une menace majeure d'effondrement. Construite sur les falaises de craie qui remontent d'Étretat jusqu'à la baie de Somme, la commune d'Ault (1.540 habitants) est une station balnéaire appréciée depuis la fin du XIXe siècle. En plus de son environnement naturel exceptionnel, **plusieurs villas de la Belle Époque** lui donnent un cachet particulier. Son port à sec, qui permet de sortir en mer à marée basse comme à marée haute, séduit les plaisanciers. Mais les assauts répétés de la mer, les infiltrations d'eaux pluviales et les phénomènes de gel/dégel engendrent un recul de la falaise qui fragilise toute la commune. **Selon les estimations, à certains endroits les falaises perdent de 30 à 50 mètres tous les 100 ans.** L'ancien village du bas a d'ailleurs été englouti par la mer au XVIIIe siècle.



Figure 178 : évolution du trait de côte à Ault entre 1902 et 2008, et impact sur le patrimoine bâti



Figure 179 : effondrement du sentier de randonnée à Ault en novembre 2013

L'activité touristique du territoire concerne essentiellement la frange littorale, ainsi que tourisme vert dans les vallées. On note également un tourisme encore peu développé aujourd'hui lié à l'industrie de la "glass vallée" et à son savoir-faire unique au monde.

## Sensibilité future

Comme déjà indiqué, le littoral est très sensible au changement climatique.

**L'augmentation du niveau de la mer amplifiera la sensibilité paysagère et patrimoniale du littoral. Ces éléments sont présentés au paragraphe sur la submersion marine.**

Le bâti traditionnel en bois et torchis favorise la protection contre la chaleur en été, contrairement aux matériaux modernes (type béton) qui n'offre pas une protection suffisante. La préservation du patrimoine bâti local rejoint donc les enjeux du changement climatique

Associée à l'augmentation des températures, la fréquentation touristique sur le territoire devrait s'accroître à long terme. En effet on peut envisager un report de l'activité touristique vers le nord de la France pour éviter les périodes de fortes chaleurs par exemple. L'augmentation globale des températures pourrait être favorable au développement du tourisme côtier et nature, par **la recherche de fraîcheur estivale.**

La présence de la mer pourrait entraîner une augmentation de la demande en hébergements sur le territoire et plus globalement de la fréquentation sur la frange littorale. Une sur fréquentation pourrait engendrer une sensibilité globale accrue.

En ce qui concerne l'activité de pêche de loisir dans les vallées, la sensibilité sera liée à la qualité des eaux, à leur biodiversité et au maintien du débit des cours d'eau.

Au niveau des boisements, la sensibilité sera aussi augmentée par une éventuelle hausse de la fréquentation. En cas de fortes sécheresse ou de vague de chaleur, le milieu forestier pourrait être fragilisé et sensible aux feux de forêts. La sensibilité pourrait alors devenir forte.

**Face au changement climatique, la sensibilité du territoire en termes de paysage, de patrimoine et de tourisme est élevée sur la partie littorale. Elle est modérée localement pour l'activité touristique au niveau des zones humides et des forêts.**

## 5.3.5 - Sensibilité du milieu humain

### 4.3.5.1. Habitat, santé et monde économique

#### Sources de données

Etat initial de l'environnement de l'EES  
SCoT du Pays Bresle-Yères

Le territoire connaît une décroissance démographique avec une baisse du nombre d'habitants et un vieillissement global. Le niveau de formation est relativement faible.

Le territoire présente de plus une faible densité médicale.

Le parc de logements est constitué en grande majorité de résidences principales. Parmi celles-ci, plus de 50% des logements ont été construits avant la première Réglementation Thermique de 1970

La vallée de la Bresle, lieu d'activité, concentre la majorité des résidences principales tandis que la frange littorale accueille la majorité des résidences secondaires.

#### Habitat

Les sensibilités concernant l'habitat ont été présentées précédemment : elles concernent les inondations par ruissellement et coulées de boue, par débordement de cours d'eau et remontée de nappe, et le retrait gonflement des argiles. S'ajoute le risque d'effondrement sur une partie du littoral et de submersion marine.

#### Santé

En raison du changement climatique et plus particulièrement des épisodes de canicules, il faut s'attendre à une augmentation des maladies respiratoires et cardio-vasculaires liées à l'augmentation de la pollution de l'air, ainsi qu'à une augmentation des allergies aux pollens.

De nouvelles maladies pathogènes pourraient apparaître sur le territoire ainsi que de nouvelles épidémies fragilisant encore plus les populations les plus exposées.

Ces populations sont par ailleurs exposées à l'augmentation du prix des énergies et entrent d'ores et déjà en situation de précarité énergétique vis-à-vis de leur logement ancien mais aussi vis-à-vis de la capacité à se déplacer.

La désertification médicale amplifie la sensibilité, la distance à parcourir et les temps d'attente limitant l'accès aux soins.

#### Vagues de chaleur

La CCVS ne compte aucune zone urbaine dense. Elle n'est pas exposée au phénomène d'îlot de chaleur urbain. Relativement venté et frais, le territoire a jusqu'ici été peu exposé aux canicules. L'existence de boisements, la faible densité des bourgs, la proximité de la mer permettent le rafraîchissement nocturne.

Cependant, le nombre et l'intensité des périodes de fortes chaleurs devrait fortement augmenter d'ici à 2050. Le territoire sera donc lui aussi exposé aux canicules. Les grands espaces agricoles ouverts augmentent la sensibilité.

L'habitat traditionnel des bourgs est relativement préservé face à la chaleur estivale. C'est moins le cas de l'habitat récent, et notamment l'habitat collectif, qui peut présenter une forte sensibilité face aux pics de chaleur. La sensibilité à la chaleur pourrait être augmentée si la rénovation massive de l'habitat ancien se faisait à partir de matériaux minéraux, sans intégrer cette problématique de la protection contre la chaleur.

Sur le plan économique, certaines entreprises peuvent être particulièrement touchées par les vagues de chaleur ou très dépendantes des bouleversements mondiaux.

Les entreprises de verrerie en particulier présentent une sensibilité forte face au prix des énergies fossiles, du fait de ses fortes consommations d'énergie. En revanche, l'utilisation du verre s'avérant plus durable que celle du plastique (issu du pétrole), l'enjeu de lutte contre le réchauffement climatique peut constituer un atout pour ces entreprises.

La sensibilité face au coût de l'énergie est aussi majeure pour les autres entreprises du territoire, et notamment sur la question des déplacements.

Face aux fortes chaleurs, les entreprises utilisant des systèmes de refroidissement seront les plus sensibles (augmentation des consommations d'énergie, exemple des entrepôts frigorifiques des entreprises agroalimentaires). Toutes les entreprises pourront de même être sensibles en termes de condition de travail (hangars non protégés de la chaleur, travail en extérieur pour les ouvriers du bâtiment, etc)

Enfin, une dernière conséquence, très indirecte, du changement climatique concerne l'image véhiculée par les entreprises : avec le changement climatique, les consommateurs sont de plus en plus concernés par une consommation responsable. Ils recherchent des produits alliant respect de l'environnement, respect des normes sociales et transparence. La consommation de viande notamment évolue avec une baisse de la quantité mais des exigences éthiques, qualitatives et environnementales.

### Actions déjà en place :

- PLUi en cours d'élaboration (consultation réalisée de janvier à juillet 2019).

### Pistes d'action :

- Lutter contre l'isolement des personnes âgées en milieu rural ;
- S'assurer de la mise à jour régulière des plans canicule ;
- Mener un contrat local de Santé : politique d'accès aux soins (maison médicale) ; accueil et prime d'accueil pour les nouveaux médecins ; facteurs environnementaux
- Sensibiliser la population aux risques liés à la pollution atmosphérique
- Assurer une réhabilitation thermique des logements isolant du froid et de la chaleur (grâce aux biomatériaux)
- Sensibiliser les entreprises aux enjeux du changement climatique

**Sensibilité sur le territoire**  
**Forte concernant la précarité**  
**énergétique : déplacement, chauffage**  
**habitat**  
**Faible mais s'accroissant face à la chaleur**  
**Modérée pour les entreprises**

### 4.3.5.2. Sensibilité du milieu agricole

**Sur le plan économique, le territoire est particulièrement touché par l'évolution de la sensibilité du monde agricole.**

#### **Sensibilité - cultures et les rendements**

D'après Arvalis - Institut du végétal, "plusieurs études ont mis en évidence les effets du changement climatique sur la phénologie et la productivité d'espèces de grande culture. On constate ainsi un contraste marqué entre espèces de printemps et d'hiver.

Les cultures d'hiver comme le blé ont vu leurs rendements négativement impactés par un aggravement des stress de fin de cycle alors que la betterave et le maïs tirent profit de conditions plus favorables de début de cycle, qui leur permettent de maximiser plus rapidement l'interception lumineuse et donc la production de biomasse."

Cependant, les projections climatiques montrent une augmentation de la variabilité du climat. La sécheresse et les fortes chaleurs rendent ces rendements très aléatoires.

L'année 2019 a mis en avant une sensibilité importante des grandes cultures face aux fortes chaleurs. De très nombreux incendies de champs de blé ont été constatés en juillet dans l'Oise, entraînant un arrêté préfectoral interdisant la moisson pendant plusieurs jours.

Ce phénomène est imputable à la canicule et au développement de poussières au sol, et amplifié par la présence de silex. Surchauffées, ces roches percutées par les moissonneuses batteuses ont suffi à déclencher des étincelles.

Néanmoins, la sensibilité est amplifiée par la prédominance du blé dans l'occupation des terres, et par l'uniformisation des pratiques culturales et des variétés, entraînant une nécessité de moissonner d'immenses surfaces en seulement quelques jours. Les conséquences en termes de perte de revenu et d'assurances peuvent être très élevées.

#### **Sensibilité - l'élevage**

Concernant l'élevage, les projections climatiques laissent présager une diminution des précipitations au printemps et en été. Ceci pourrait avoir de fortes conséquences sur les stocks fourragers et les pâturages. Il sera nécessaire d'adapter leur gestion, en prévoyant la constitution de stocks pour la période estivale.

D'après l'étude Medcie, "l'élevage sera particulièrement impacté par la hausse des températures et la survenue plus importante de phénomènes de sécheresses et de canicules. On pourrait donc observer une baisse de productivité des prairies et de la disponibilité des ressources fourragères indispensables à l'alimentation du bétail. La production de fourrages est singulièrement sensible aux températures élevées et au manque d'eau. Selon les simulations réalisées par l'INRA sur l'état hydrique des prairies dans le cadre du projet CLIMATOR, on devrait constater une augmentation de la demande en eau de ces systèmes en raison de la concentration plus importante en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère, de la hausse des températures et du rayonnement qui intensifient l'évapotranspiration.

La diminution des précipitations devrait parallèlement amplifier le stress hydrique en période estivale. Ainsi, l'effet bénéfique préalable du CO<sub>2</sub> et de la diminution de l'évapotranspiration sur la productivité des prairies ne devrait pas suffire à compenser l'augmentation des sécheresses et des températures qui induisent une demande hydrique toujours plus pressante.

Lors de la canicule de 2003, on a observé une production fourragère exceptionnellement faible sur l'ensemble du territoire national avec une baisse de 30% de la production nationale.

A titre d'exemple, la fétuque qui est une plante pérenne actuellement cultivée pour la production fourragère en Picardie, pourrait voir sa productivité s'amenuiser au cours du XXI<sup>e</sup> siècle.

Dans ce contexte, l'adaptation des exploitations d'élevage, directement dépendantes des prairies et de la croissance de l'herbe, avec la mise en place notamment de stocks fourragers, de

dispositifs de vente et/ou de partage des ressources fourragères entre les régions ou encore une plus grande diversification de la production fourragère (autres espèces herbacées, légumineuses, sorgho...), apparaît comme indispensable."

De plus, toujours d'après l'étude Medcie, " la hausse des températures et des périodes de fortes chaleurs pourrait entraîner une mortalité importante du bétail en raison d'une hausse de l'inconfort thermique et hydrique, entraînant des baisses de productivité (notamment concernant l'élevage laitier).

Le changement climatique pourrait par ailleurs entraîner la prolifération de vecteurs de maladies et de parasites avec des impacts plus ou moins importants sur les populations animales. En effet, la hausse des températures prévue devrait engendrer l'apparition et/ ou la redistribution géographique de certaines maladies infectieuses à vecteur, notamment dans les territoires plus au Nord, avec par exemple le virus du Nil occidental ou encore la fièvre catarrhale ovine et bovine (FCO), maladie infectieuse virale vectorielle se transmettant presque exclusivement par piqûre du diptère hémaphage *C. Imicola*.

La FCO est apparue en France en 2006 et a entraîné une crise sanitaire en 2008 puis une campagne de vaccination de l'Etat en 2009-2010. Elle est désormais présente sur la majeure partie du territoire français et a fortiori sur notre territoire d'étude.

Si l'arrivée d'un vecteur dans un secteur apparaît indépendante du changement climatique (elle résulte davantage des échanges et transports), les modifications climatiques attendues pourraient favoriser son extension et développement et conduire à des choix plus contrôlés en matière de sélection génétique et de développement de races de bétail".

### Sensibilité – qualité des sols

Comme expliqué dans la partie milieu physique, le territoire présente aussi une sensibilité forte à l'érosion. Ceci entraîne un risque de perte de qualité des sols et une contrainte pour l'agriculture.

Sur le territoire ces événements sont réguliers : des dégâts importants et irréversibles sont constatés : perte de valeur agronomique

Les facteurs aggravants sont :

- Les sols nus aux mois de mai et juin.
- Les cultures dans le sens de la pente.

### Sensibilité – ressource en eau

L'agriculture présente aussi une sensibilité importante face à la ressource en eau. La réduction de cette ressource fragiliserait les activités de culture comme d'élevage.

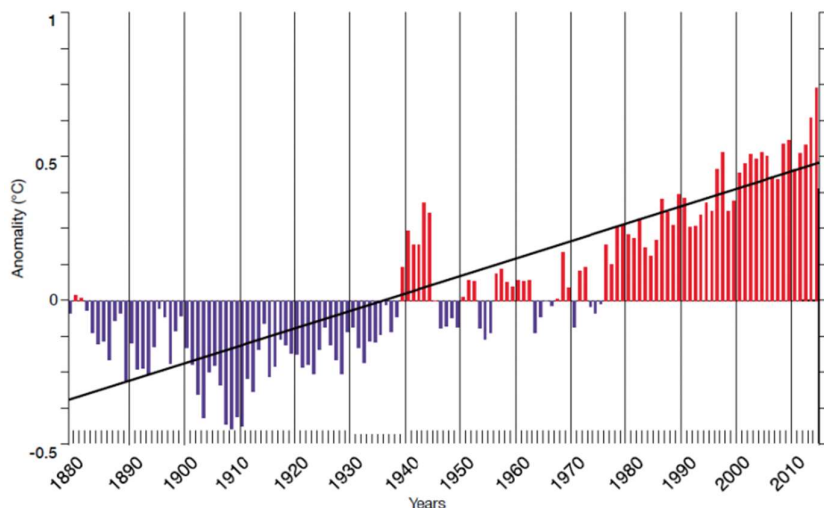
Face aux épisodes de sécheresse récurrents, le développement de l'irrigation pourrait être amplifié.

### Focus sur la pêche en mer

L'activité de pêche en mer pourra être impactée par le changement climatique (acidification, désoxygénation et changements dans les courants océaniques). En particulier, le réchauffement de la température moyenne des océans aura un impact fort sur la flore et la faune marine. Ses effets modifient notamment la répartition des stocks de poissons et leur alimentation (on observe d'ailleurs en mer du Nord un retour du thon rouge).

À l'échelle mondiale, on prévoit que la température des océans augmentera de 1 à 4 °C d'ici 2100.

**Sensibilité forte sur le territoire**



**Figure 180 : Evolution des températures moyennes de la surface des océans depuis 1850**  
(Source : IUCN, International Union for Conservation of Nature)

La température mondiale moyenne de la surface de la mer ( la température des quelques mètres supérieurs de l'océan) a augmenté d'environ 0,13 ° C par décennie au cours des 100 dernières années.

La répartition de la chaleur excessive dans l'océan n'est cependant pas uniforme, le réchauffement océanique le plus important se produisant dans l'hémisphère sud et contribuant à la fonte souterraine des plateaux de glace antarctique.

### Actions déjà en place

- Mesures agro environnementales et climatiques (MAEC) notamment portées par l'EPTB de la Bresle en lien avec le SAGE
- Les SAGE de la vallée de la Bresle et de la vallée de l'Yères
- Protection des espaces naturels

### Pistes d'action

Plusieurs types d'action sont possibles sur le territoire. Elles sont à co-construire avec les acteurs concernés (agriculteurs, chambre d'agriculture, communes...)

- Irrigation : La communauté de communes pourra utilement travailler sur une politique d'irrigation. La question qui se pose est de savoir s'il est pertinent ou non de développer l'irrigation agricole sur le territoire. Et si oui, dans quelle mesure et avec quels moyens ? Une réflexion globale sur le territoire permettrait d'anticiper et d'identifier les enjeux. En effet les enjeux agricoles doivent être reliés avec les questions de ressource en eau potable, et de niveau de la nappe (cf. risque d'inondation).
- Aider les agriculteurs à adapter leur système de production en fonction des ressources (eau, écosystèmes) et des besoins (pour l'alimentation animale et humaine locale) du territoire via :
  - La sensibilisation ou le soutien de projets pilotes
  - Des formations et de l'accompagnement pour notamment :
  - Choisir des espèces adaptées aux évolutions du climat en limitant l'arrivée d'espèces envahissantes.
  - Introduire de nouvelles cultures favorisées par les températures en adéquation avec les besoins en eau.
  - Adapter les systèmes fourragers et d'élevage.



## 5.4 - Synthèse de la sensibilité du territoire face aux phénomènes climatiques

Rappel : la sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Sensibilité	Description	Niveau de sensibilité
Mineure	Réversible + de courte durée + non dramatique	1
Modérée	Non réversible + durée moyenne + non dramatique	2
Forte	Irréversible + longue durée + non dramatique	3
Catastrophique	Irréversible + longue durée + dramatique	4

Comme expliqué en introduction, 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 de la Communauté de Communes des Villes Sœurs.

**La vulnérabilité face au changement climatique apparaît globalement plus élevé sur ce territoire que sur les territoires voisins, en particulier à l'intérieur des terres. Il est notamment exposé aux phénomènes d'érosion littorale, d'effondrement et recul des falaises, d'élévation du niveau de la mer et de submersion marine. Le territoire a déjà agi pour réduire sa sensibilité "littorale" au sens large qui représente une vulnérabilité majeure. Les deux SAGE des vallées de la Bresle et de l'Yères, les différentes PPRN proposent des plans d'actions et la PAPI a déjà permis de mettre en œuvre un programme d'actions et de prévention.**

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

Dans les tableaux ci-dessous sont résumées les différentes sensibilités du territoire.

Enjeu	Thématique	Éléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Milieu physique	Erosion continentale et coulées de boues	Des évènements très réguliers entre 1998 et 2001, puis un arrêté en 2007 et deux arrêtés en 2008 (création de bassin de rétention, plantation de haies, création de noues dans les années 2000) SAGE de la Vallée de la Bresle et SAGE de la Vallée de l'Yères : axe érosion important (priorité forte, enjeu majeur)	2 Sensibilité modérée ayant diminué depuis 20 ans mais susceptible de réaugmenter	Pluies abondantes, orages
	Erosion côtière	Le Tréport et Mers-les-Bains au niveau de l'estuaire de la Bresle et de Criel-sur-Mer au niveau de l'Yères sont sujettes au risque d'érosion littorale, tout comme les falaises alentours. Travaux de protection du littoral dans la cadre du PAPI	3 Sensibilité forte à très forte sur le littoral	Tempêtes, vagues
	Inondations continentales (débordement de cours d'eau et remontée de nappe)	23% des zones bâties en risque de débordement de nappe, 25% en zone de risque d'inondation de cave 11 communes avec plus de 50% de leur territoire concerné par le risque inondation. Gamaches, Friaucourt, Oust Marest et Mers-les Bains, avec plus de 80% de leur territoire concerné par le risque inondation Des crues pouvant durer plusieurs mois. SAGE de la Vallée de la Bresle et SAGE de la Vallée de l'Yères : prise en compte du risque d'inondation	2 Sensibilité modérée	Pluies abondantes

Enjeu	Thématique	Éléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
	Submersion marine	La frange littorale, notamment au niveau des estuaires de la Bresle et de l'Yères. 5 communes (près de 8% du territoire) concernées par le risque « Inondation par submersion marine » : Ault, Criel-sur-Mer, Le Tréport, Mers-les-Bains et Woignarue	3 Sensibilité très forte, à 4 devenant maximale à l'avenir (potentiellement dramatique)	Grandes marrées, vagues, tempêtes
	Retrait gonflement des argiles	0,1% du territoire identifié en alea fort 35% des surfaces bâties en zones d'alea modéré, 53% en alea faible.	1 Sensibilité faible, ponctuellement forte	Alternance sécheresses / périodes humides
	Mouvements de terrain	Peu de mouvements de terrain constatés (2 arrêtés en 1999 et 2001) De nombreuses cavités identifiées dont les bétoires, trous naturels d'infiltration d'eau dans la craie	2 Sensibilité modérée	Fortes pluies
Milieu physique	Ressource en eau	Une ressource eau potable souterraine en quantité importante liée à la nappe de la craie, mais vulnérable car elle se régénère principalement par infiltration et augmentation des consommations attendue (pression sur la ressource).	2 Sensibilité modérée mais	Sécheresse

Enjeu	Thématique	Éléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
		Risque de salinisation de la nappe SAGE de la Vallée de la Bresle et SAGE de la Vallée de l'Yères : objectifs de préservation de la ressource en eau	à 3 peut s'accroître en raison de la consommation et de la modification du régime des pluies, de la pollution liée aux activités agricoles	
	Salinisation de nappe	Hausse attendue du niveau marin (risque d'intrusion saline), modifications du régime des précipitations et augmentation des températures	2 Sensibilité modérée à ce jour, à 3 mais susceptible d'augmenter à l'avenir	Grandes marées, vagues, tempêtes (modification dans la recharge et l'équilibre eau douce / eau salée)
Milieu naturel		Exceptionnelle richesse écologique littorale, grande richesse écologique dans les vallées, et les boisements : qualité paysagère et patrimoniale Enormément de zones protégées	3 Sensibilité forte pour les milieux naturels littoraux, dans les vallées et les boisements au regard du changement climatique qui affecte les espèces	Inondation par submersion sur la frange littorale Sécheresse Fortes températures
Paysage et Patrimoine		Sensibilité paysagère liée à celle des milieux naturels Activité touristique essentiellement littorale, susceptible d'augmenter à l'avenir (activité de	3 sensibilité forte sur la partie littorale	Submersion marine, érosion littorale, effondrement et

Enjeu	Thématique	Éléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
		<p>pêche, proximité de la mer) mais aussi dans les vallées</p> <p>Un bâti littoral de qualité (bâti "Belle époque")</p> <p>Un habitat traditionnel favorable à l'adaptation</p>	<p>2</p> <p>modérée localement au niveau des zones humides et des forêts</p>	<p>recul des falaises</p>
Milieu humain	Habitat, santé et monde économique	<p>Décroissance démographique et vieillissement de la population, niveau de formation relativement faible</p> <p>Plus de 50 % des logements construits avant la première réglementation thermique de 1970</p> <p>Risque de précarisation énergétique</p> <p>Faible densité médicale</p> <p>Aucune zone urbaine dense</p> <p>Dans le domaine économique : fragilité de l'emploi, exposition des entreprises à la chaleur, aux bouleversements socio-économiques mondiaux, coût de l'énergie</p>	<p>3</p> <p>Sensibilité sur le territoire</p> <p>Forte concernant la précarité énergétique : déplacement, chauffage habitat</p>	<p>Submersion marine, érosion littorale,</p> <p>Canicules et vagues de chaleur</p> <p>Réchauffement climatique mondiale et ses conséquences</p>
			<p>1</p> <p>Faible mais s'accroissant face à la chaleur</p>	
			<p>2</p> <p>Modérée pour les entreprises</p>	
	Milieu agricole	<p>Dans le domaine agricole : modification des rendements et des cultures, érosion par coulées de boues, incendie lors des moissons.</p> <p>Disparition des prairies humides au profit des grandes cultures céréalières.</p> <p>Activité de pêche potentiellement affectée par le changement climatique</p>	<p>3</p> <p>Sensibilité forte</p>	<p>Sécheresses</p> <p>Vagues de chaleur Fortes pluies, Incendie</p> <p>Réchauffement de la température des océans</p>

**Tableau 39 : Synthèse des sensibilité de la CCVS - ETD**

Plan Climat Air Energie Territorial des Villes Sœurs – Diagnostic Territorial

