

PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE TERRITORIAL

2020



Table des matières

INTRODUCTION	- 11 -
1. RAPPEL DES EXIGENCES REGLEMENTAIRES	- 11 -
2. METHODE	- 11 -
2.1 VOLET ENERGIE	- 11 -
2.2 VOLET EMISSIONS DE GAZ A EFFETS DE SERRE ET DE POLLUANTS, ET SEQUESTRATION CARBONE	- 12 -
2.3 VOLET VULNERABILITE ET ADAPTATION.....	- 12 -
2.4 VOLET SOBRIETE.....	- 12 -
3. CARTE D'IDENTITE DU TERRITOIRE.....	- 13 -
CONSOMMATION ENERGETIQUE DU TERRITOIRE	- 15 -
1. ETAT DES LIEUX : BILAN DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE -	15 -
1.1 REPARTITION PAR SECTEUR	- 15 -
1.2 REPARTITION PAR ENERGIE	- 17 -
1.3 REPARTITION PAR SECTEUR ET PAR ENERGIE	- 17 -
1.3.1 Analyse par énergie	- 19 -
1.3.2 Analyse par secteur.....	- 19 -
2. POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS.....	- 19 -
2.1 APPLICATION DU SCENARIO DE L'ADEME 2035/2050.....	- 19 -
2.1.1 Méthode	- 19 -
2.1.2 Approche sectorielle.....	- 20 -
2.1.2.1 Secteur résidentiel	- 21 -
2.1.2.2 Secteur tertiaire.....	- 22 -
2.1.2.3 Secteur des transports.....	- 23 -
2.1.2.4 Secteur industriel	- 24 -
2.1.2.5 Secteur agricole.....	- 25 -
2.1.3 Vue globale	- 27 -
2.2 APPLICATION DU SCENARIO VIRAGE ÉNERGIE 2025/2050	- 28 -
2.2.1 Méthode	- 28 -
2.2.2 Approche sectorielle.....	- 30 -
2.2.2.1 Secteur Bâtiments.....	- 30 -

2.2.2.2	Secteur mobilité	- 32 -
2.2.2.3	Secteur agriculture et alimentation.....	- 34 -
2.2.2.4	Secteur biens de consommation.....	- 40 -
2.2.3	Approche globale	- 41 -
PRODUCTION ENR&R		- 42 -
1. ETAT DES LIEUX		- 42 -
1.1 PRODUCTION D'ELECTRICITE		- 42 -
1.1.1	Solaire photovoltaïque.....	- 42 -
1.1.2	Eolien	- 42 -
1.2 PRODUCTION DE CHALEUR		- 42 -
1.2.1	Bois énergie	- 42 -
1.2.2	Solaire thermique	- 42 -
1.2.3	Géothermie.....	- 43 -
1.3 BIOGAZ.....		- 43 -
1.4 BILAN DE LA PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE SUR LE TERRITOIRE		- 43 -
2. POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENR&R		- 44 -
2.1 PRODUCTION D'ELECTRICITE		- 44 -
2.1.1	Solaire photovoltaïque.....	- 44 -
2.1.2	Eolien	- 44 -
2.1.3	Micro-hydroélectricité	- 44 -
2.2 PRODUCTION DE CHALEUR		- 44 -
2.2.1	Géothermie.....	- 44 -
2.2.2	Les énergies de récupération	- 45 -
2.2.3	Le solaire thermique.....	- 45 -
2.2.4	Bois énergie	- 45 -
2.3 AUTRES		- 45 -
2.3.1	Biogaz	- 45 -
2.3.2	Biocarburants	- 45 -
2.4 VUE GLOBALE		- 45 -
2.5 STOCKAGE		- 46 -
2.5.1	Stockage d'électricité	- 46 -
2.5.1.1	Stockage d'électricité par STEP (stockage gravitaire)	- 47 -
2.5.1.2	Stockage d'électricité par batteries (Reconditionnement de batteries de voiture électrique)	- 48 -
2.5.1.3	Stockage d'électricité par volants d'inertie (stockage inertiel).....	- 50 -
2.5.1.4	Stockage d'électricité sous forme d'hydrogène (stockage chimique).....	- 51 -
2.5.1.5	Stockage d'électricité sous forme d'air comprimé (CAES – stockage à air comprimé)	- 52 -

2.5.2	Stockage de chaleur.....	- 52 -
2.5.2.1	Stockage thermique en réservoir (TTES).....	- 53 -
2.5.2.2	Stockage thermique dans un puit (PTES).....	- 53 -
2.5.2.3	Stockage thermique avec sondes géothermiques (BTES).....	- 54 -
2.5.2.4	Stockage thermique en aquifère (ATES)	- 55 -
2.5.3	Récapitulatif.....	- 56 -
RESEAUX		- 57 -
1. ETAT DES LIEUX		- 57 -
1.1	ELECTRICITE.....	- 57 -
1.2	GAZ.....	- 58 -
1.3	CHALEUR.....	- 58 -
1.4	HYDROGENE	- 59 -
2. POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES RESEAUX		- 60 -
2.1	ELECTRICITE.....	- 60 -
2.2	GAZ.....	- 60 -
2.3	CHALEUR.....	- 61 -
EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE		- 62 -
1. ANALYSE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE AVEC ESPASS		- 62 -
1.1	METHODE	- 62 -
1.2	PROFIL GENERAL DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES)	- 63 -
1.3	PROFIL SECTORIEL DES EMISSIONS DE GES (PRINCIPAUX SECTEURS EMETTEURS).....	- 66 -
1.3.1	Secteur transport routier.....	- 66 -
1.3.2	Secteur résidentiel.....	- 69 -
1.3.3	Secteur industriel (hors branche énergie).....	- 70 -
2. ANALYSE DES EMISSIONS INDUITES PAR LES ACTIVITES DU TERRITOIRE (SCOPE 3)		- 71 -
2.1	PROFIL GENERAL DES EMISSIONS DE GES IMPORTEES	- 72 -
2.2	PROFILS SECTORIELS DES EMISSIONS DE GES IMPORTEES.....	- 74 -
2.2.1	Secteur alimentation.....	- 74 -
2.2.2	Secteur biens de consommation	- 75 -

3. ANALYSE DES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES.....	- 77 -
ANALYSE DE LA QUALITE DE L'AIR ET DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES.....	- 79 -
1. OBJECTIFS ET METHODOLOGIE.....	- 79 -
2. ANALYSE DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES AVEC ESPASS- 83 -	
2.1 LES EMISSIONS DIRECTES.....	- 83 -
2.2 LES EMISSIONS INDIRECTES.....	- 85 -
2.3 LES EMISSIONS SELON LES SECTEURS PCAET	- 86 -
3. ANALYSE APPROFONDIE DES AUTRES DONNEES SUR LA QUALITE DE L'AIR.....	- 89 -
3.1 COMPARAISON AVEC LES EMISSIONS REGIONALES ET DEPARTEMENTALES .	- 89 -
3.2 TENDANCES OBSERVEES ET OBJECTIFS DE REDUCTION REGLEMENTAIRES .	- 90 -
3.2.1 Composés organiques volatiles non-méthaniques	- 91 -
3.2.2 Ammoniac	- 92 -
3.2.3 Oxydes d'azotes	- 93 -
3.2.4 Particules fines PM10.....	- 94 -
3.2.5 Particules fines PM2.5.....	- 95 -
3.2.6 Dioxyde de soufre	- 96 -
3.3 CONCENTRATIONS MESUREES SUR LE TERRITOIRE	- 97 -
3.3.1 Analyse des mesures issues des stations fixes.....	- 97 -
3.3.2 Mesures ponctuelles pour l'identification des sources d'aérosols dans le Douaisis	- 99 -
3.4 LES POLLUANTS MODELISES SUR LE TERRITOIRE.....	- 99 -
3.5 PROBLEMATIQUES EMERGENTES EN LIEN AVEC LA QUALITE DE L'AIR	- 101 -
3.5.1 Le Radon et la qualité de l'air intérieur	- 101 -
3.6 POLLENS	- 102 -
4. SYNTHESE	- 103 -
5. LEVIERS D'ACTIONS VISANT A AMELIORER LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE.....	- 104 -
5.1 SECTEURS RESIDENTIEL ET TERTIAIRE	- 106 -
5.2 SECTEURS TRANSPORT ROUTIER	- 108 -
SEQUESTRATION CARBONE.....	- 109 -
1. OBJECTIF ET METHODOLOGIE	- 109 -

2. ETAT DES LIEUX DES STOCKS DE CARBONE EXISTANTS.....	- 109 -
3. SEQUESTRATION ANNUELLE DU CARBONE DANS LES ECOSYSTEMES SOLS ET FORETS, ET DANS LES PRODUITS ISSUS DU BOIS.....	- 111 -
4. EMISSIONS ANNUELLES DE CARBONE ASSOCIEES AUX CHANGEMENTS D’AFFECTATION DES SOLS	- 112 -
5. BALANCE DU STOCKAGE/DESTOCKAGE.....	- 113 -
6. ENJEUX POUR LE GRAND DOUAISIS	- 113 -
VULNERABILITES.....	- 115 -
1. OBJECTIF ET METHODOLOGIE	- 115 -
1.1 DES ENJEUX DE VULNERABILITES ET D’ADAPTATION	- 115 -
1.2 CADRE METHODOLOGIQUE DU DIAGNOSTIC DE VULNERABILITE	- 116 -
1.2.1 Le choix d’un croisement des thématiques climat, énergie et matières premières	- 116 -
1.2.2 Approche méthodologique.....	- 119 -
2. DIAGNOSTIC DE VULNERABILITES	- 120 -
2.1 UN TERRITOIRE EXPOSE QUI DOIT ANTICIPER LES EVOLUTIONS A VENIR ET GERER L’INCERTITUDE	- 120 -
2.1.1 Le climat de demain	- 120 -
2.1.2 Une facture énergétique à la hausse sur le moyen-long terme	- 122 -
2.1.3 L’importance économique des nombreuses matières premières considérées comme critiques	- 123 -
2.2 LES ENJEUX DE VULNERABILITE TRANSVERSAUX	- 126 -
2.2.1 L’urbanisation du Grand Douaisis : une source de vulnérabilité devenue une priorité des politiques d’aménagement locales	- 126 -
2.2.2 Un cadre bâti ancien source de vulnérabilité aux prix de l’énergie et aux évolutions climatiques, impactant les ménages.....	- 126 -
2.2.3 Des risques sanitaires liés au climat à prévoir sur les populations du Grand Douaisis	- 127 -
2.2.4 Une biodiversité en péril malgré un niveau de protection élevé sur le SCOT.....	- 127 -
2.2.5 Une ressource hydrique abondante perçue comme une force du territoire	- 127 -
2.2.6 Synthèse des enjeux transversaux de vulnérabilités	- 128 -
2.3 LES ENJEUX DE VULNERABILITE SECTORIELS	- 129 -
2.3.1 Un secteur agricole vulnérable mais apte à saisir des opportunités d’adaptation	- 129 -
2.3.2 Une activité forestière qui ne constitue pas un enjeu économique central mais pouvant contribuer à une meilleure adaptation du territoire	- 130 -
2.3.3 Des activités industrielles et de construction pouvant être impactées à la fois par le climat l’énergie et les matières premières	- 130 -
2.3.4 Un secteur tertiaire principalement affecté par les risques climat et énergie.....	- 133 -

2.3.5	Des services publics aptes à s'adapter aux enjeux	- 133 -
2.3.6	Synthèse des enjeux sectoriels	- 134 -
3.	LE GRAND DOUAISIS DE DEMAIN : 5 AXES STRATEGIQUES POUR UN TERRITOIRE RESILIENT	- 135 -
3.1	UNE VISION PARTAGEE POUR L'ADAPTATION DU TERRITOIRE DU GRAND DOUAISIS - 135 -	
3.2	AXE STRATEGIQUE 1 : AMENAGER LE TERRITOIRE POUR ANTICIPER LES CHANGEMENTS ET AMELIORER LA QUALITE DE VIE DES HABITANTS	- 136 -
3.3	AXE STRATEGIQUE 2 : AGIR POUR LA RESILIENCE ET LA VALORISATION DES ESPACES AGRICOLES ET NATURELS DU GRAND DOUAISIS	- 138 -
3.4	AXE STRATEGIQUE 3 : FAIRE DE L'ADAPTATION UN MOTEUR POUR LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE DU GRAND DOUAISIS	- 140 -
3.5	AXE STRATEGIQUE 4 : DEVENIR UN TERRITOIRE EXEMPLAIRE POUR LA TRANSITION ECOLOGIQUE	- 142 -
3.6	AXE STRATEGIQUE 5 : MOBILISER LES ACTEURS DU GRAND DOUAISIS AUTOUR DE L'ADAPTATION	- 144 -
	ANNEXES	- 146 -
1.	UTILISATION DE L'OUTIL ESPASS	- 146 -
1.1	MISE A JOUR DU NOMBRE D'HABITANTS (ONGLET ACCUEIL).....	- 146 -
1.2	MISE A JOUR DES EMISSIONS DIRECTES TERRITORIALES PAR GES/POLLUANTS ET PAR SECTEUR (ONGLETS D1A ; D1A COD ; D1A CCCO)	- 146 -
1.3	INTEGRATION DES DONNEES ISSUES DE L'ETUDE DE PREFIGURATION DES ENERGIES RENOUVELABLES ET DE RECUPERATION (EGEE 2018)	- 147 -
1.4	MISE A JOUR DES DONNEES D'OCCUPATION DES SOLS	- 147 -
2.	RESUME DES HYPOTHESES DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ET DES EMISSIONS DE GES -	- 148 -
	TABLE DES ILLUSTRATIONS	- 162 -

Introduction

1. Rappel des exigences réglementaires

Le présent diagnostic, 1^{ère} brique du PCAET du Grand Douaisis, a été élaboré en croisant des éléments tant quantitatifs que qualitatifs. Le travail a consisté à dresser un état des lieux du territoire dans les domaines répondant notamment aux exigences réglementaires de l'article R.229-51 du code de l'environnement :

- L'état des lieux complet de la **situation énergétique** incluant :
- Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et de son potentiel de réduction ;
- Une analyse de la production des énergies renouvelables et de son potentiel de développement ;
- Une présentation des réseaux de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur et de leurs options de développement.
- L'estimation des émissions territoriales de **gaz à effet de serre** et de leur potentiel de réduction
- L'estimation des émissions de **polluants atmosphériques** et de leur potentiel de réduction
- L'estimation de la **séquestration** nette de CO₂ et de son potentiel de développement
- L'analyse de la **vulnérabilité** du territoire aux effets du changement climatique.

Cette analyse a aussi l'ambition de faire écho à celle du Grand Douaisis en allant plus loin que le seul aspect réglementaire, en poussant la réflexion sur la santé environnementale, l'adaptation du territoire au changement climatique et à la raréfaction des ressources, la sobriété et la neutralité carbone. En effet la démarche engagée par le territoire en matière d'énergie-climat s'est toujours voulue très innovante et inclusive, et, au travers de l'élaboration de ce nouveau PCAET, cette dynamique doit perdurer¹.

2. Méthode

2.1 Volet énergie

Le SCoT Grand Douaisis a réalisé en 2017 une étude technique approfondie dite « Etude de préfiguration des énergies renouvelables et de récupération » en vue de faire émerger des projets publics et privés. Cette étude alimente la partie « Consommations énergétiques », « Energies renouvelables » et « Réseau » du diagnostic de PCAET. Toutes les valeurs énergétiques présentées dans la suite du document correspondent à des valeurs en **énergie finale**.

¹ Cf Stratégie

2.2 Volet émissions de gaz à effets de serre et de polluants, et séquestration carbone

Les émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre, mais également les émissions de polluants et les flux de carbone des sols et de la biomasse, sur l'ensemble du territoire, ont été évaluées par l'outil ESPASS². Porté par l'Observatoire Climat du CERDD, l'outil ESPASS permet d'évaluer globalement les émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre (GES) d'un territoire des Hauts de France, ses émissions de polluants et la séquestration de GES par les sols et la biomasse. Cet outil se présente sous la forme d'un tableur excel et s'appuie notamment sur des données issues de la base de données régionale My Emiss'Air mise à disposition par ATMO Hauts-de-France. Cette base de données est régulièrement actualisée, et le présent diagnostic est réalisé à partir de données 2015 extraites en février 2019 (version nommée par ATMO « version A2015_M2017 »). Des données complémentaires, spécifiques au territoire, peuvent venir améliorer le diagnostic ESPASS. Les résultats de l'étude précédemment citée, dite « Etude de préfiguration des énergies renouvelables et de récupération » réalisée à l'échelle du Grand Douaisis, sont ainsi venue enrichir ce diagnostic. Une note méthodologique présente en annexe les données renseignées dans l'outil ESPASS. A noter que cet outil ESPASS est le fruit de tests de terrain réalisés notamment sur le Grand Douaisis en 2015, mais les méthodologies d'estimation ont depuis évolué au sein de l'outil et de la comptabilisation d'ATMO Hauts-de-France, ce qui ne permet pas de comparer les deux exercices (et de mesurer l'effort réalisé).

2.3 Volet vulnérabilité et adaptation

Le volet vulnérabilité et adaptation intègre quant à lui une étude prospective d'adaptation sur les impacts socio-économiques des changements climatiques et de la raréfaction des ressources à l'échelle du Grand Douaisis. Cette étude de 2017 a été réalisée dans le cadre de la révision du SCoT et du Plan Climat Territorial et présente par ailleurs, les pistes d'actions permettant de s'adapter à ces impacts. Cette approche innovante a concerné à la fois l'adaptation du territoire aux changements climatiques, mais aussi à l'évolution des prix de l'énergie et à la raréfaction des ressources. Au-delà des trois problématiques étudiées, la prospective a été conduite sur deux sujets dont les relations avec l'adaptation sont méconnues à savoir la planification territoriale et le développement économique.

2.4 Volet sobriété

Le SCOT a souhaité faire perdurer la dynamique innovante et inclusive engagée depuis 2009 en matière d'Energie-Climat en adjoignant à son PCAET, un volet sobriété renforcé et plus opérationnel. À cette fin, une convention de partenariat a été signée en septembre 2017 entre le SCOT Grand Douaisis et l'association Virage Énergie.

Cette dernière a eu pour mission d'évaluer les potentiels de sobriété énergétique à l'échelle du Grand Douaisis et d'identifier les leviers individuels et collectifs à enclencher pour réduire les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire dans les domaines de l'alimentation, de l'agriculture, de la mobilité, des biens de consommation et de l'habitat.

²<http://www.observatoireclimat-hautsdefrance.org/Les-grandes-questions/Comment-estimer-les-emissions-territoriales-de-gaz-a-effet-de-serre-indirectes-La-methode-ESPASS>

Les résultats (consommations énergétiques et potentiels de sobriété) ont été obtenus par l'utilisation :

- D'une méthodologie de prospective énergétique et sociétale développée par l'association en 2014 et 2015 (avec le soutien du Conseil Régional Hauts-de-France et de l'ADEME) et initialement appliquée à l'échelle du territoire régionale du Nord-Pas de Calais,
- De nombreuses études réalisées par le Syndicat Mixte du SCOT du Grand Douaisis et ses partenaires institutionnels
- des éléments produits par les différents bureaux d'études participants à l'élaboration du Plan Climat Air Energie Territorial du Grand Douaisis,

3. Carte d'identité du territoire

Situé au cœur de l'ancienne région Nord Pas-de-Calais, le périmètre étudié regroupe 56 communes au sein de deux intercommunalités (Douaisis Agglo et la Communauté de communes de Cœur d'Ostrevent) et compte 221 560 habitants en 2015³ pour 379 km². Cela correspond au périmètre du Syndicat mixte pour le SCOT du Grand Douaisis, auquel est ajouté la commune d'Emerchicourt (880 habitants), qui appartenait au SCOT jusqu'en 2018. Le choix a été fait d'intégrer cette 56^{ème} commune car les données disponibles sont antérieures à la sortie d'Emerchicourt du territoire, et intègre donc les consommations et émissions de ses habitants.



Figure 1 : Périmètre du Syndicat Mixte du SCOT Grand Douaisis
Source : SCOT Grand Douaisis

³ Insee, Pop. Légale 2015

Les principales caractéristiques du territoire (économie, géographie, démographie, etc.) sont présentées ci-dessous et conditionnent largement ses enjeux en matière d'énergie, d'air et de climat :

- Une **géographie contrastée** : le Grand Douaisis s'inscrit dans une continuité urbaine correspondant à la partie centrale du bassin minier, allant de Béthune à Valenciennes. Ce territoire est fortement contrasté : l'arc urbain fortement urbanisé est l'héritage du passé industriel. Il s'étire d'Est en Ouest et traverse le Grand Douaisis. Le Nord se caractérise par des communes rurales, façonné par un développement urbain linéaire qui s'étirent le long des axes routiers, présentant des paysages boisés, des prairies, la vallée de l'Escaut et comprenant de nombreux milieux humides. 16 de ces communes font partie du PNR Scarpe Escaut. Le Sud se caractérise quant à lui par la plaine d'Ostrevent et la vallée de la Sensée, des plateaux calcaires et de vastes plaines agricoles exploitées en openfield où émergent des villages groupés et ceinturés d'espace vert.
- **Un territoire urbain soumis aux aléas du changement climatique** : le territoire compte 585 habitants/km² en 2015 contre 189 habitants/km² à l'échelle des Hauts-de-France⁴. Le territoire du Douaisis est ainsi un **territoire urbain** avec plus de 80% de la population vivant en zone urbaine et 32% du **territoire artificialisé** (+7,4% d'espace artificialisé entre 2005 et 2015). L'évolution de la consommation foncière, et donc l'imperméabilisation des sols augmentent l'exposition des personnes et des biens aux risques inondations et aux îlots de chaleurs dans les tissus urbains denses, qui seront plus fréquents et intenses dans un contexte de changement climatique.
- Des **espaces agricoles et naturels conservés mais sous pression** : Les espaces agricoles représentent, en 2015, 53% du territoire et les espaces naturels 15%. La surface agricole a régressé de 4% entre 2005 et 2015. L'artificialisation des sols est considérée comme l'une des causes majeures de la dégradation et des disparitions des milieux agricoles, forestiers et naturels et de manière indirecte de la perte faunistique et floristique. La forêt domaniale de Marchiennes est le plus grand massif forestier du Grand Douaisis, avec une superficie de 800 ha. La disparition progressive de l'exploitation minière et la reconquête des terrils ont permis l'installation d'une faune et d'une flore particulièrement riche sur les terrils considérés comme des sites néo-naturels (superficie supérieure à 100 ha comportant 3 des 5 terrils les plus remarquables à l'échelle du bassin minier). Le SCOT présente par ailleurs une **importante biodiversité** (un peu moins de 2/3 de la flore régionale dont 69 espèces protégées), et de nombreuses **zones humides** à forts enjeux environnementaux. Le Grand Douaisis est d'ailleurs situé sur la nappe d'eau souterraine de la Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée. Cette nappe alimente en eau potable le Grand Douaisis, mais également les territoires extérieurs (Métropole Européenne de Lille, Syndicat des eaux du Valenciennois....Le changement climatique a des incidences sur la qualité et la quantité de la ressource en eau. Le territoire est également traversé par **trois axes hydrographiques** : la Scarpe, la Sensée aval et les canaux de la Sensée du Nord.
- Une « **dépolarisation** » : en nombre de personnes, l'évolution négative de la population de la seule ville de Douai équivaut au gain de population des autres communes faiblement ou non dotées d'une armature d'équipements publics, de commerces et de services. D'autres indices tels que le faible taux de construction de logements neufs ou la vacance particulièrement élevée des locaux commerciaux permettent de conclure que Douai est certes un pôle supérieur dans la classification INSEE mais peine à conforter son positionnement de ville centre.
- Une **bonne accessibilité aux principaux services** de la vie courante : seuls deux bassins de vie sont sous dotés en équipements intermédiaires. Il s'agit du bassin de vie de

⁴ Insee, état civil en géographie au 01/01/2018

Marchiennes et Flines-lez-Râches et dans une moindre mesure, du bassin de vie d'Arleux. Le schéma départemental d'accessibilité au service souligne cependant des **freins à la mobilité** qui caractérisent le Grand Douaisis et impactent nécessairement l'accessibilité à tous les services publics. Ces freins à la mobilité résultent de la conjonction d'une part, d'une faible motorisation des ménages résidant en particulier dans les centres urbains et dans la conurbation minière en particuliers et d'autre part, d'un déficit de transport public concernant une partie du territoire. Le rééquilibrage de l'offre en transport public à l'ensemble du Grand Douaisis devrait toutefois intervenir dans les prochaines années compte tenu de l'élargissement du périmètre de l'AOT.

- Des **difficultés sociales** : Le territoire du Grand Douaisis, ainsi que l'ensemble du bassin minier du Nord de la France a souffert du déclin de l'activité minière et de la désindustrialisation entre les années 60 et 80. Malgré un retour de la croissance dans les années 2015, des difficultés sociales et économiques subsistent sur le territoire. Une fragmentation sociale de l'espace est très marquée entre le bassin minier et les espaces périurbains du Grand Douaisis. Le taux de chômage des 15-64 ans est d'environ 19% en 2013, pour une moyenne de 10% au niveau national. Le niveau de revenu est plus faible que la moyenne nationale et le taux de pauvreté plus élevé. En 2011 **plus de 20% des ménages vivent ainsi sous le seuil de pauvreté**. Ces ménages sont confrontés à des problématiques telles que la **précarité énergétique**.

Consommation énergétique du territoire

1. Etat des lieux : bilan des consommations d'énergie

La consommation d'énergie finale du territoire s'élève à 5 518 GWh, ce qui représente une consommation énergétique d'environ 24,5 MWh par habitant.

1.1 Répartition par secteur

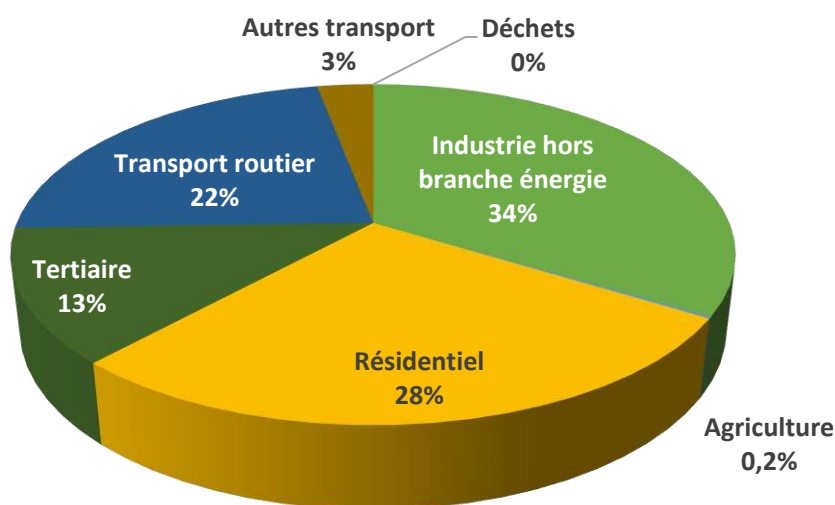


Figure 2 : Répartition des consommations d'énergie par secteur d'activités
Etude de préfiguration des ENR&R, 2018 ; traitement Akajoule

Les consommations d'énergie du Grand Douaisis proviennent principalement du **secteur industriel** avec 1 854 GWh soit **34%** des consommations totales, **suivi par celles du résidentiel** (1 549 GWh, soit environ 28%) et **du transport** (1 241 GWh, soit environ 22%). L'agriculture représente une part très marginale (moins de 1%).

En comparaison avec la région Nord Pas de Calais et la France⁵, la consommation d'énergie par habitant est assez faible comme on peut le voir sur le graphique ci-dessous. La consommation d'énergie par habitant du Grand Douaisis est inférieure de 19% à celle de la région et de 10% à celle de la France. Cependant, ce chiffre est à nuancer car la méthode de calcul⁶ sous-estime le poste agriculture et alimentation en ne prenant pas en compte et ce de manière globale l'empreinte énergétique « du champ à l'assiette ».

C'est donc la faible présence du secteur industriel sur le Grand Douaisis qui explique une empreinte énergétique du territoire plus faible que les moyennes régionale et nationale, mais pas les modes de vie de ses habitants.

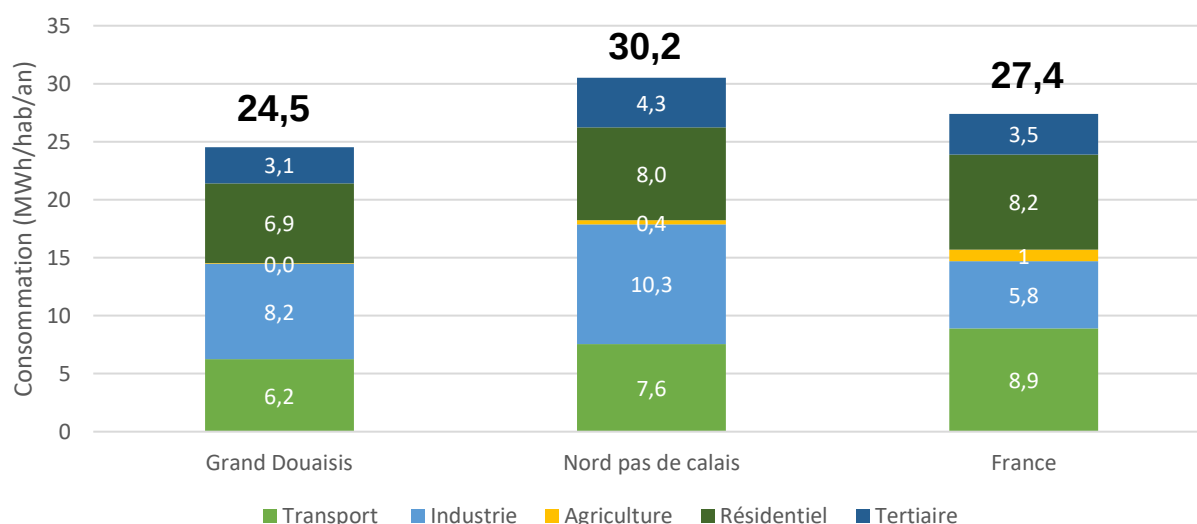


Figure 3 : Consommation d'énergie par habitant et par secteur (MWh/hab/an)

Source : Etude de préfiguration des ENR&R, 2018 ; traitement Akajoule

Les consommations par habitant de l'industrie sont plus importantes que la moyenne de la France (+42%), mais celles de l'agriculture (-96%), du transport (-30%), du tertiaire (-11%) et du résidentiel (-16%) sont beaucoup plus faibles, notamment l'agriculture. Néanmoins, en ce qui concerne ce dernier secteur, la méthode utilisée⁷ comptabilise uniquement les consommations du secteur industriel et productif agricole, peu consommateur d'énergie. En revanche, en estimant les consommations « du champ à l'assiette », il ressort que les consommations sont de 17 KWh par jour soit autant que les consommations d'énergie liées à la mobilité (cf. explications ci-dessous)

⁵ Source : SOeS et SRCAE de la région Nord Pas de Calais, datant de 2012

⁶ Etude de préfiguration des énergies renouvelables et de récupération, 2018

⁷ Etude de préfiguration des énergies renouvelables et de récupération, 2018

1.2 Répartition par énergie

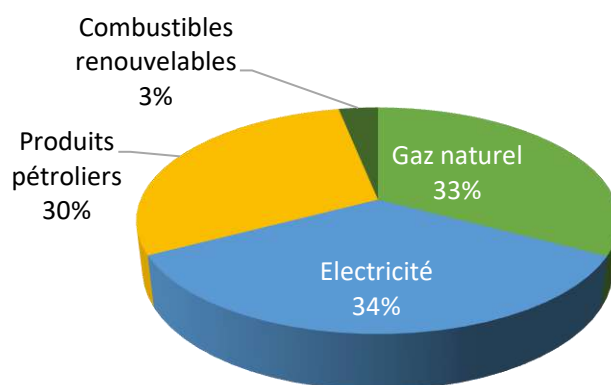


Figure 4 : Répartition des consommations d'énergie du Grand Douaisis par type d'énergie

Source : Etude de préfiguration des ENR&R, 2018 ; traitement Akajoule

L'électricité représente la principale énergie consommée (1 902 GWh soit environ 34%) sur le territoire suivi par le gaz naturel (33%) et les produits pétroliers (30%).

Ainsi, les **énergies fossiles** (produits pétroliers et gaz naturel) représentent **63% des consommations d'énergie du territoire**.

1.3 Répartition par secteur et par énergie

Le détail des consommations par énergie et par secteur est donné dans le tableau ci-dessous.

Secteur	Gaz naturel	Electricité	Produits pétroliers	Combustibles renouvelables	TOTAL
Résidentiel	860,7	477,4	73,5	137,9	1 549,4
Déchets	0	0	0	0	0
Industrie hors branche énergie	609,6	1 059,8	170,3	14,1	1 853,9
Industrie branche énergie	0	0	0	0	0
Tertiaire	333,9	350,1	0	15,7	699,8
Agriculture	7,0	1,6	1,4	0,1	10,1
Transport routier	0	0	1 240,6	0	1 240,6
Autres transports	0	12,6	146,5	5,6	164,7
TOTAL	1 811,2	1 901,5	1 632,3	173,4	5 518,4

Figure 5 : Répartition des consommations d'énergie par secteur et par énergie - GWh

Source : Etude de préfiguration des ENR&R, 2018

Les diagrammes ci-dessous présentent cette répartition de manière synthétique.



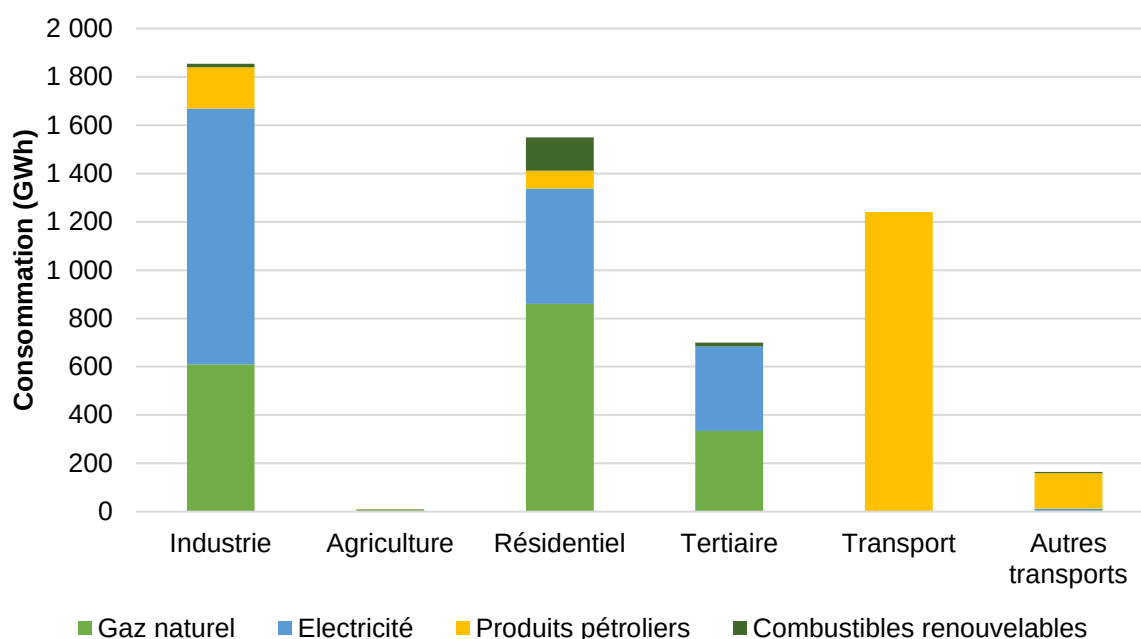


Figure 6 : Répartition par secteur et par énergie

Source : Etude de préfiguration des ENR&R, 2018 ; traitement Akajoule

1.3.1 Analyse par énergie

Les produits pétroliers sont utilisés principalement par le secteur du transport (76%), et le secteur de l'industrie (10%).

Le gaz naturel est principalement consommé par les secteurs résidentiels (48%) et industriels (34%).

L'électricité est consommée principalement par les secteurs industriels (56%), résidentiels (25%) et tertiaires (18%).

1.3.2 Analyse par secteur

Le secteur du transport routier utilise 100% de produits pétroliers.

Le secteur du résidentiel consomme en majorité du gaz naturel (56%) et de l'électricité (31%), tandis que le secteur tertiaire consomme presque autant d'électricité (50%) que de gaz naturel (48%).

L'industrie utilise principalement de l'électricité (57%), du gaz naturel (33%) et des produits pétroliers (9%).

2. Potentiel de réduction des consommations

2.1 Application du scénario de l'ADEME 2035/2050

2.1.1 Méthode

De nombreuses études prospectives ont été publiées sur le plan national, décrivant un certain nombre de trajectoires possibles à l'horizon 2050 :

- Scénario 2017 / 2050 de Négawatt
- Scénario 2035 / 2050 de l'ADEME (publié en 2012, actualisation en Août 2017)
- Objectif 2050 de Greenpeace
- Scénario à 2050 de l'Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie (ANCRE)

Dans le cadre de l'étude de préfiguration territoriale sur les énergies renouvelables et de récupération et de l'estimation des potentiels de réduction des consommations énergétiques, **le scénario Energie-Climat 2035/2050 de l'Ademe**, a été retenu.

Ce scénario se base sur un engagement volontariste de la France afin de réduire les consommations énergétiques, les émissions de CO₂, et de développer les énergies renouvelables.

L'actualisation effectuée en août 2017 prend en compte les différents engagements forts de la France fixés à différents niveaux :

- Les accords de Paris de la COP21, et l'engagement national climatique, ratifiés par la France dès 2016 à l'unanimité du Parlement. Ces accords engagent notamment notre pays vers la décarbonisation totale de l'économie et donc la sortie des hydrocarbures à l'horizon de trente à cinquante ans ;
- Le Paquet Energie-Climat, fixant des objectifs au niveau européen pour 2035 ;
- La loi Transition Energétique pour la Croissance Verte, entrée en vigueur en 2015, comprenant des objectifs forts comme la diminution de moitié de la consommation finale en 2050, avec un premier palier de diminution de 20% en 2030, et de baisse de la part des fossiles de 30% à cette échéance, ou encore la promotion des énergies renouvelables pour atteindre 32% de la consommation d'énergie et 40% de l'électricité à la même date ;
- La stratégie nationale bas-carbone (SNBC) en cours d'élaboration, qui fixera par décret et par périodes de cinq ans, les « budgets carbone » – c'est-à-dire les plafonds d'émissions à ne pas dépasser – dans les différents secteurs d'activité (transports, bâtiments, industrie, agriculture) ;
- La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), en cours de débat, déterminera par étapes la trajectoire à suivre pour les différentes filières énergétiques. Elle déterminera notamment la part du nucléaire dans la production électrique mais aussi l'ampleur des appels d'offre sur les énergies renouvelables gérés par la CRE (Commission de Régulation de l'Energie).

Les objectifs de réduction des consommations font appel tant à l'efficacité énergétique, qu'à la sobriété. Ceux-ci sont en cohérence avec les objectifs cités ci-dessus et s'approchent de la neutralité carbone.

Pour tous les secteurs, il a été supposé par le groupement EGEE Développement, Cohérence Energies, E&E Consultant et Solagro ayant réalisé le potentiel de réduction des consommations, que les variations de consommation d'énergie finale entre 2010 et 2015 étaient faibles et donc que les pourcentages de réduction présentés ci-dessus pouvaient être pris avec l'année 2015 en référence.

2.1.2 Approche sectorielle

La partie ci-dessous présente les chiffres nationaux de l'étude Ademe 2035/2050 appliqués au territoire.

2.1.2.1 Secteur résidentiel

La modélisation de réduction des consommations énergétiques du résidentiel se base sur une trajectoire ambitieuse de construction et de rénovation thermique.

Ainsi, 500 000 logements par an doivent être rénovés sur la période 2010 – 2030 sur le plan national, contre 338 000 rénovations conduites par an entre 2010 et 2016 ; ce qui représente une augmentation du rythme de rénovation du parc résidentiel de 48%.

Sur le territoire du SCoT, ceci représenterait une dynamique de 45 000 logements à rénover d'ici 2030, soit 2 250 rénovations par an sur la période 2010 – 2030.

Ainsi, sur le territoire du SCoT, cela signifierait que l'ensemble du parc de logements sociaux et appartements soit rénové d'ici 2030, ainsi qu'un tiers des maisons individuelles.

Le reste sera rénové pour 2050 à raison de 2 640 maisons par an.

L'ensemble des rénovations se situe à une performance, à minima, de niveau BBC rénovation.

Du fait de la mobilisation sur la rénovation, les consommations de chauffage diminuent drastiquement d'ici 2050. Les besoins d'eau chaude sanitaire (ECS) baissent également grâce à l'évolution des technologies et l'efficacité énergétique. Enfin, malgré l'amélioration des équipements, du fait de l'augmentation du nombre d'équipements par ménage les usages de cuisson et d'électricité spécifiques augmentent.

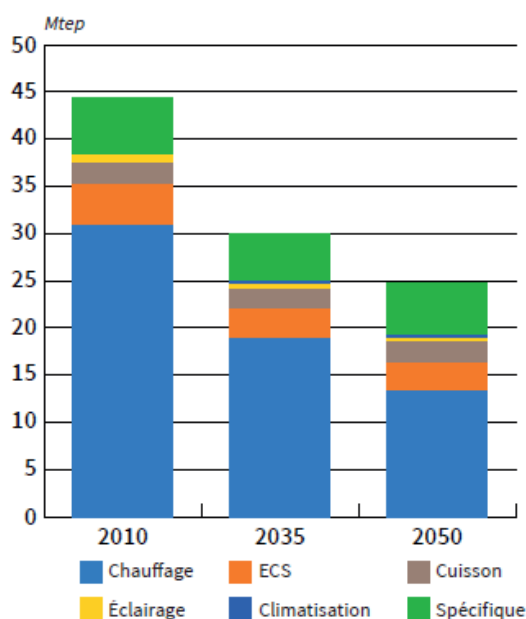


Figure 7 : Consommation énergétique dans le résidentiel par usage, données nationales, en Mtep
Source : ADEME 2035 / 2050

Ainsi, les consommations du secteur résidentiel diminuent de 38% en 2035 et de 51% à l'horizon 2050.

L'évolution de la consommation des combustibles est résumée dans le tableau ci-dessous.

	2035	2050
GAZ	-53,2 %	-69,8 %
ELECTRICITE	-25,5 %	-32,1 %
FIOUL	-91,9 %	-100,0 %
COMB. REN.⁸	+38,0 %	+21,7 %
COMB. FOSSILES	-91,9 %	-100,0 %
TOTAL	- 38%	- 51%

Figure 8 : Evolution des consommations de l'habitat (valeurs nationales appliquées au territoire) - référence 2015

Source : ADEME 2035 / 2050, traitement groupement Etude ENR&R

2.1.2.2 Secteur tertiaire

Les consommations du secteur du tertiaire sont en baisse malgré l'augmentation des surfaces. Ce phénomène s'explique, de la même façon que le résidentiel, par l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments (performance globale de l'enveloppe, efficacité énergétique). De même, le ratio de surface par employé diminue par des actions de sobriété comme la promotion du télétravail, la rationalisation de l'usage du foncier ainsi que le développement du service à la personne.

Ainsi, les consommations du secteur du tertiaire diminuent de 33% en 2035 et de 47% à l'horizon 2050. L'évolution de la consommation des combustibles est résumée dans le tableau ci-dessous.

	2035	2050
GAZ	-59,7 %	-85,5 %
ELECTRICITE	-17,4 %	-18,3 %
FIOUL	-75,0 %	-100,0 %
COMB. REN.⁹	181,3 %	150,0 %
COMB. FOSSILES	-75,0 %	-100,0 %
TOTAL	- 33%	- 47%

Figure 9 : Evolution des consommations du tertiaire (valeurs nationales appliquées au territoire) - référence 2015

Source : ADEME 2035 / 2050, traitement groupement Etude ENR&R

⁸ Prend en compte les usages suivants : biomasse, solaire, pompes à chaleur et chaleur.

⁹ Prend en compte les usages suivants : biomasse, solaire, pompes à chaleur et chaleur.

2.1.2.3 Secteur des transports

Les transports sont sujets à une transformation profonde, résultant d'un ensemble d'évolutions, tant en termes de diminution d'usage, que de déploiement de nouvelles technologies :

- Augmentation de la part de télétravail (domicile ou télé-centres)
- Déploiements de services de mobilité, notamment électrique, pour des usages urbain et péri-urbain.
- Augmentation du co-voiturage, permettant de porter à 2 le nombre moyen de personnes par véhicule (1,4 en 2010)
- Transformation des parcs de bus et de cars en véhicules fonctionnant aux carburants gazeux et minoritairement à l'électricité (14 % des bus en 2050).
- Transformation du parc de véhicule privé par le biais de différentes technologies selon l'usage : électricité, biocarburants...
- Augmentation de l'usage des transports en commun et modes doux

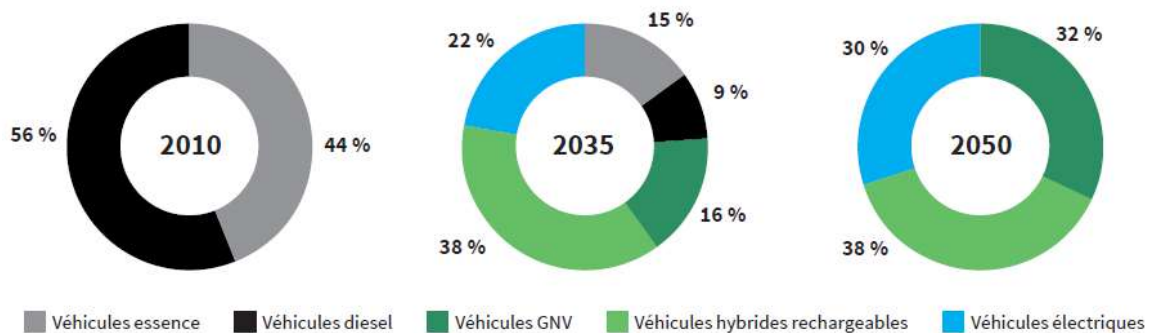


Figure 10 : Vente de véhicules particuliers neufs en France

Source : ADEME 2035 / 2050

Ainsi, les consommations du secteur du transport diminuent de 41% en 2035 et de 62 % à l'horizon 2050.

La répartition des consommations des combustibles est résumée dans le tableau ci-dessous.

	2035	2050
GAZ	12 %	48 %
ELECTRICITE	13 %	35 %
ESSENCE	16 %	0 %
GAZOLE	43 %	0 %
BIOCARBURANTS	16 %	16 %
TOTAL	- 41%	- 62%

Figure 11 : Répartition des consommations du secteur du transport par combustible (valeurs nationales appliquées au territoire)

Source : ADEME 2035 / 2050, traitement groupement Etude ENR&R

2.1.2.4 Secteur industriel

L'activité industrielle est considérée, dans son ensemble, en légère croissance en lien avec le PIB. En moyenne, l'évolution de la valeur ajoutée est de +1,1%/an entre 2030 et 2050.

A l'horizon 2035, les évolutions au niveau de l'industrie se focalisent sur l'efficacité énergétique (récupération de chaleur), et la génération des pratiques de management de l'énergie. Ainsi, il est modélisé une complète valorisation des différentes énergies dites "fatales", soit sous forme thermique, soit sous forme électrique. L'électricité est dans ce dernier cas autoconsommée par les sites industriels, diminuant d'autant leur demande aux réseaux. Enfin, l'innovation, en lien avec l'écoconception, est fortement encouragée par la création d'une filière structurée et active.

A horizon 2050, il est considéré que l'industrie active tous les leviers permettant les réductions des consommations. Ceux-ci se traduisent, tant par une évolution des procédés en termes d'efficacité énergétique que par le remplacement progressif des sources d'énergies fossiles. Ainsi, les produits pétroliers les plus polluants sont remplacés par du gaz, des énergies renouvelables et de la récupération d'énergie (chaleur fatale...). Le fioul lourd n'est plus utilisé, et les autres produits pétroliers sont alors marginalisés.

Ainsi, les consommations du secteur industriel diminuent de 25% en 2035 et de 45% à l'horizon 2050.

L'évolution de la consommation des combustibles est résumée dans le tableau ci-dessous.

	2035	2050
GAZ	-17,1 %	-40,5 %
ELECTRICITE	-23,1 %	-40,4 %
FIOUL	-76,7 %	-96,7 %
COMB. REN.¹⁰	61,9 %	57,1 %
COMB. FOSSILES	-76,7 %	-96,7 %
TOTAL	- 25%	- 45%

Figure 12 : Evolution des consommations de l'industrie (valeurs nationales appliquées au territoire)
- référence 2015

Source : ADEME 2035 / 2050, traitement groupement Etude ENR&R

2.1.2.5 Secteur agricole

La consommation du secteur agricole est en diminution de près de 30 % à horizon 2035, puis se stabilise à ce niveau. La diminution des consommations est liée à de nombreux facteurs, tels que :

- L'évolution du régime alimentaire

À l'horizon 2050, l'évolution du régime alimentaire vise un rapprochement des préconisations de la FAO (Food and Agriculture Organization) sans toutefois les atteindre avec un rééquilibrage entre protéines animales et protéines végétales (40 %/60 %). A titre d'exemple, la baisse actuelle des consommations de viande est prolongée.

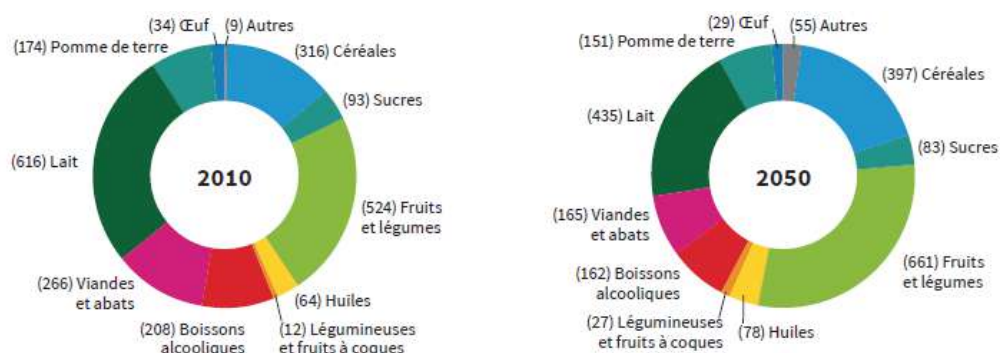


Figure 13 : Assiette alimentaire en 2010 et 2050 en g/jour/personne (valeurs nationales)

Source : Ademe 2035 / 2050

¹⁰ Prend en compte les usages suivants : combustibles solides biosourcés, solaire, biogaz, déchets. La chaleur inclut la chaleur de réseau et l'usage direct de chaleur fatale.

- L'évolution des pratiques agricoles

En termes de production végétale, l'agriculture se développe fortement vers une production agro-écologique (60 % de la SAU en 2050) et biologique (30 % de la SAU). Ainsi, l'agriculture conventionnelle est fortement réduite (50 % de la SAU en 2030, puis 10 % en 2050). Cette évolution des procédés se traduit ainsi par une réduction de l'utilisation des engrais azotés de synthèse. Enfin, l'évolution du régime alimentaire cause une diminution des cheptels.

- Une évolution de l'occupation des sols

Une meilleure gestion de l'usage des sols est effectuée, ce qui se traduit par une baisse progressive du rythme d'artificialisation des sols, pour atteindre une stagnation dès 2035. En lien avec le régime alimentaire et les besoins de biocarburant, l'usage de la surface agricole utile évolue.

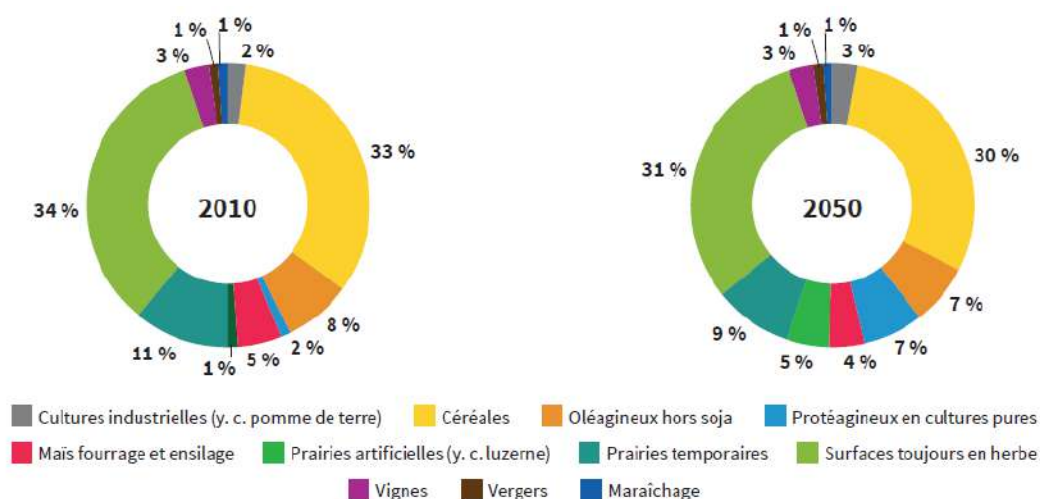


Figure 14 : *Usage des surfaces agricoles utiles (valeurs nationales)*

Source : Ademe 2035 / 2050

Ainsi, les consommations du secteur agricole diminuent de 0,5% en 2035 et de 1,1% à l'horizon 2050.

L'évolution de la consommation des combustibles est résumée dans le tableau ci-dessous.

	2035	2050
GAZ	0,0 %	0,0 %
ELECTRICITE	28,6 %	28,6 %
FIOUL	-73,5 %	-91,2 %
COMB. REN.¹¹	1 000,0 %	1 500,0 %
COMB. FOSSILES	-73,5 %	-91,2 %
TOTAL	- 0,5%	- 1,1%

Figure 15 : Evolution des consommations de l'agriculture (valeurs nationales appliquées au territoire) - référence 2015

Source : ADEME 2035 / 2050, traitement groupement Etude ENR&R

2.1.3 Vue globale

L'application de ce scénario Energie-Climat 2035/2050 de l'Ademe au territoire du Grand Douaisis implique une baisse de consommation de 26% à l'horizon 2030 et de 51% à l'horizon 2050. Les baisses de consommations prévues par secteur sont les suivantes :

Consommations finales par secteur (GWh)	2015	2020	2030	2050
Résidentiel	1 549	1 401 (-6%)	1 103 (-19%)	752 (-45%)
Tertiaire	700	642 (-8%)	526 (-25%)	374 (-47%)
Transport	1 241	1 112 (-10%)	856 (-31%)	475 (-62%)
Autres transports	165	148 (-10%)	114 (-31%)	64 (-62%)
Industrie	1 854	1 736 (-6%)	1 501 (-19%)	1 022 (-45%)
Agriculture	10	10 (0%)	10 (0%)	10 (0%)
TOTAL	5 518	5 049 (-9%)	4 109 (-26%)	2 696 (-51%)

Figure 16 : Consommations finales du Grand Douaisis à différents horizons temporels

Source : Étude de préfiguration EnR&R, 2018

¹¹ Inclut les usages directs en combustibles solides biosourcés, biogaz, biocarburants liquides.

L'évolution globale de la consommation d'après le scénario Ademe, et adaptée ici pour le Grand Douaisis, est présentée dans le graphique ci-dessous.

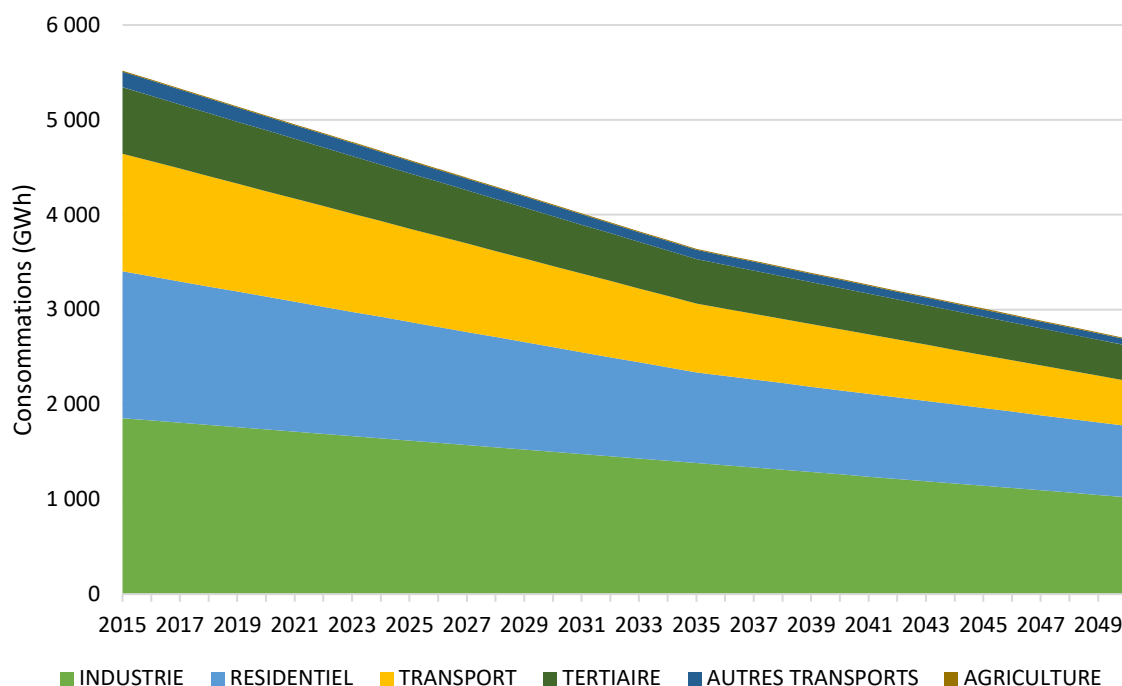


Figure 17 : Diminution des consommations du territoire du Grand Douaisis selon le scénario Ademe 2035/2050

Source : Étude de préfiguration EnR&R, 2018 ; traitement Akajoule

D'après le scénario Ademe, les efforts majeurs porteront sur les secteurs des transports et du résidentiel.

Pour le secteur des transports, il est supposé entre autres un changement du vecteur énergétique de la flotte de véhicule (vecteur fossile) aux carburants alternatifs. Mais la mise en œuvre d'actions de sobriété est sans doute plus significative en termes de réduction de consommations comparée aux recours aux agri-carburants ou à l'électricité verte. Ainsi la forte diminution du nombre total de véhicule, corrélée à une diminution des déplacements motorisés, permettrait de réduire fortement la consommation d'énergie finale du secteur.

2.2 Application du scénario Virage Énergie 2025/2050

2.2.1 Méthode

Comme précisé dans la première partie de ce diagnostic, le Grand Douaisis a souhaité renforcer le volet sobriété énergétique de son futur PCAET. Des investigations plus poussées en la matière ont ainsi été réalisées en 2018 dans le cadre d'un partenariat avec l'association Virage Energie.

Cette partie présente ainsi les résultats ; consommations énergétiques, potentiels et leviers de **sobriété énergétique** sur le territoire du Grand Douaisis dans les domaines des bâtiments, de la mobilité, de l'agriculture, de l'alimentation et des biens de consommation.

Comme décrit précédemment¹², ces résultats ont été obtenus par l'utilisation d'une méthodologie de prospective énergétique et sociétale développée par l'association Virage Énergie en 2014 et 2015 et initialement appliquée à l'échelle du territoire régionale du Nord-Pas de Calais. L'élaboration de cette méthodologie a obtenu le soutien du Conseil Régional Hauts-de-France et de l'ADEME.

Les hypothèses de changement de comportement individuel et collectif retenues pour le Grand Douaisis sont les mêmes que celles retenues par Virage Énergie dans son étude « Mieux Vivre en Nord-Pas de Calais : pour un virage énergétique et des transformations sociétales »¹³.

Virage Énergie a également repris les trois scénarii de sobriété énergétique initialement élaborés à l'échelle régionale pour donner à voir à quoi ressemblerait un Grand Douaisis sobre en énergie et en carbone.

SCÉNARIO 1 : "SOCIÉTÉ FRAGMENTÉE"	SCÉNARIO 2 : "TRANSITION MODÉRÉE"	SCÉNARIO 3 : "VIRAGE SOCIÉTAL"
Crise économique et austérité engendrent l'exclusion sociale d'une part croissante de la population. 80% de la population conservent les mêmes modes de vie tandis que 20% adoptent des changements majeurs par choix (sobriété volontaire) ou par contrainte (sobriété subie, précarité énergétique,...). Ce contexte économique freine l'investissement dans les solutions techniques d'économies d'énergie.	Une volonté politique et citoyenne de transition énergétique conduit à des changements modérés de modes de production et de consommation pour l'ensemble de la population. Le niveau de changement, qualifié de "doux", se base sur des recommandations sanitaires, des exemples de pays voisins ou des objectifs institutionnels planifiés. Ce contexte économique et politique permet d'atteindre 50% du potentiel d'économies réalisables par des solutions techniques.	Un large spectre d'alternatives aux modes de consommation, de production et d'échange actuels se généralise à l'ensemble de la population. De nouvelles formes d'imaginaires, de modes de vie et d'organisation collective se développent, en rupture avec les tendances actuelles. Les valeurs, les normes sociales et les organisations collectives se recentrent vers la protection du vivant. Comme les organisations sociales et économiques, les rapports au temps et à la propriété évoluent en faveur de gains sociaux, sanitaires et environnementaux. Dans ce contexte, les potentialités techniques ambitieuses d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables sont atteintes et permettent d'envisager une sortie du nucléaire.

Figure 18 : Trois scénarii de sobriété énergétique

Source : Virage Énergie, 2016

Les économies d'énergie de ces trois trajectoires ont été calculées à l'aide d'hypothèses débattues dans le cadre de groupes de travail citoyens, de recherches universitaires et de modélisations informatiques. Ces calculs sont basés sur le niveau d'acceptation sociale de l'adoption de certaines pratiques de sobriété par la population, le secteur privé et les pouvoirs publics.

Chaque scénario s'appuie sur une vision différenciée du contexte économique, social et environnemental. Ils se basent sur des évolutions diverses des modes de vie et de consommation de biens et services, de même que sur des solutions techniques diversifiées.

¹² Voir paragraphe introductif

¹³ Étude « Mieux Vivre en Nord-Pas de Calais : pour un virage énergétique et des transformations sociétales », Virage Énergie, 2016

Les horizons 2025 (moyen terme) et 2050 (long terme) ont été retenus pour cet exercice afin de donner à voir les mesures à prendre et les changements à opérer pour exploiter pleinement les potentiels de d'efficacité et de sobriété énergétique.

Chaque scénario exprime des objectifs de réduction des consommations d'énergie, pour 4 secteurs (habitat, mobilité, agriculture-alimentation, biens de consommation-industrie) et ventile les actions de sobriété et d'efficacité.

2.2.2 Approche sectorielle

2.2.2.1 Secteur Bâtiments

Au sein des bâtiments résidentiels et tertiaires, les consommations d'énergie finale s'élèvent au total à près de **2,4 TWh/an soit 10,7 MWh/an/habitant ou 29,3 kWh/jour/habitant**. Le chauffage représente 63% de l'énergie consommée dans les bâtiments résidentiels, suivi des usages spécifiques de l'électricité (17%), de l'eau chaude sanitaire (12%) et de la cuisson (8%).

Leviers de sobriété énergétique



Figure 19 : Leviers de sobriété énergétique dans le secteur Bâtiments

Source : Virage Énergie

Un des principaux leviers de réduction des consommations d'énergie réside dans l'efficacité énergétique soit dans la rénovation thermique des bâtiments via notamment l'amélioration du confort thermique par l'emploi de matériaux spécifiques. Mais celle-ci doit être complétée par des actions de sobriété liées au comportement et à l'usage des équipements ou des appareils électroniques, et au partage des espaces.

En effet, le changement de comportements constitue un levier à fort potentiel pour réduire les consommations d'énergie. Pour le chauffage par exemple, les seuls leviers comportementaux (ajustement des températures en fonction du niveau de confort et gestion économe des espaces chauffés) permettraient d'économiser de 7 à 15% des consommations.

En utilisant moins ou mieux, en mutualisant et en partageant les équipements et les espaces, des économies d'énergies sont également réalisables tout en générant du lien social et de nouvelles relations entre les individus.

Leviers de sobriété matérielle

- Favoriser l'installation d'équipements mutualisés dans les immeubles et quartiers (lave-linge, sèche-linge, congélateur...) afin de réduire progressivement le taux de possession des équipements.
- Créer des bricothèques dans les immeubles et les quartiers (outils de bricolage et de jardinage).
- Encourager le développement du marché de l'occasion et des réseaux de prêt entre particuliers afin de privilégier l'usage à la propriété.
- Développer l'habitat partagé par des aides financières et un système de mise en relation des personnes.

- Soutenir le développement de la cohabitation intergénérationnelle par des aides financières et un système de mise en relation des personnes.
- Leviers de sobriété structurelle
- Densifier les zones d'habitation autour des axes de transports publics.
- Lutter contre les habitats vacants en instaurant une taxe.

Leviers de sobriété organisationnelle

- Occuper les bâtiments publics lors des heures creuses (soirées, week-end, vacances) afin d'optimiser l'utilisation des espaces et de les réaffecter au profit d'activités sportives, culturelles, de loisir et d'enseignement.

Potentiels de sobriété énergétique

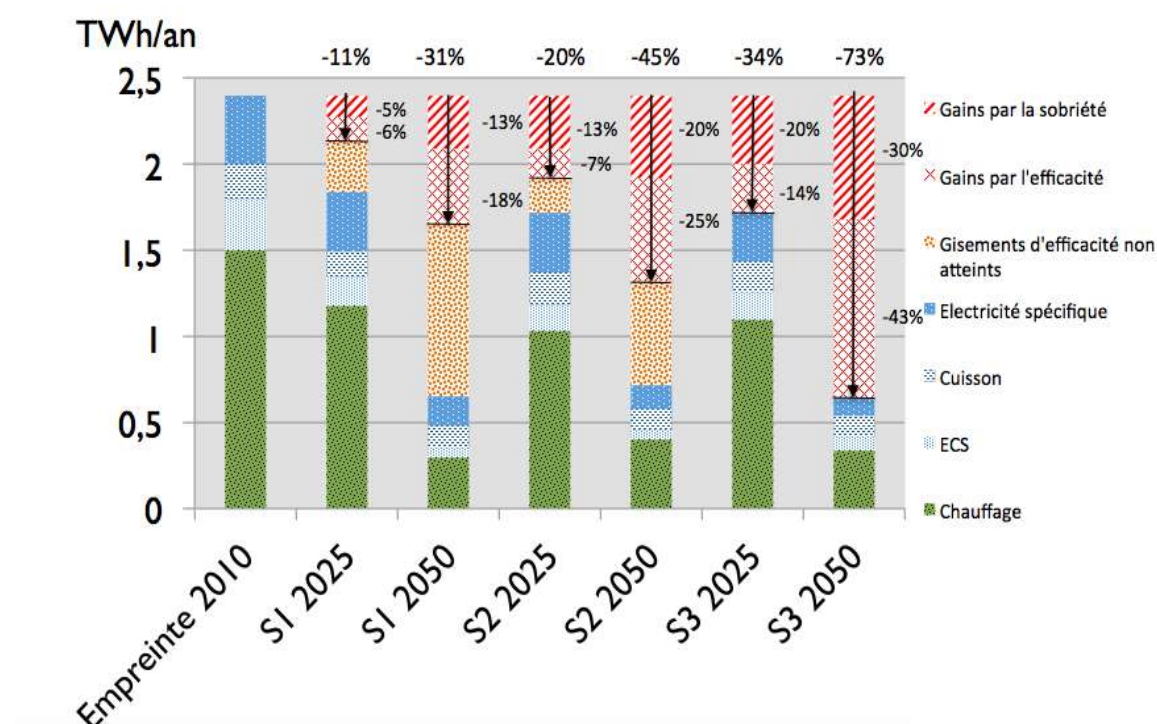


Figure 20 : Réduction des consommations d'énergie dans les bâtiments résidentiels et tertiaires à l'horizon 2025 et 2050 dans le Grand Douaisis

Source : Virage Energie, 2018

La sobriété et l'efficacité appliquées aux quatre postes de consommation d'énergie dans les bâtiments résidentiels et tertiaires (chauffage, eau chaude sanitaire (ECS), cuisson, électricité spécifique) entraînent des baisses significatives des consommations d'énergie.

En activant tous les leviers de sobriété et d'efficacité, les économies d'énergie dans les bâtiments résidentiels et tertiaires atteignent jusqu'à 72% pour le scénario le plus ambitieux dit « virage sociétal » alors que celles-ci ne dépassent pas 50% dans le scénario dit de « transition modérée » et 33% dans le scénario « société fragmentée ».

Dans le scénario « virage sociétal » (le plus ambitieux), la sobriété génère 30% d'économies d'énergie : les 42% restant proviennent des mesures techniques dites d'efficacité énergétique (rénovation thermique et performances des équipements). Ces leviers techniques demanderont

néanmoins d'importants moyens financiers et restent confrontés aux délais de mise en œuvre (actuellement seul 1% du parc de bâtiments est renouvelé chaque année) et aux réticences des acteurs. Pour ces raisons, le potentiel d'efficacité énergétique, très ambitieux dans le scénario « virage sociétal », est nuancé dans les autres scénarios, sous la mention « gisements d'efficacité non atteints ».

Pour réaliser les économies d'énergie espérées, il s'agit donc d'activer en premier lieu les leviers comportementaux, en réinterrogeant les normes de confort thermique, la place et l'usage des équipements et le dimensionnement des surfaces.

2.2.2.2 Secteur mobilité

À la différence des autres besoins énergétiques, la mobilité est dépendante d'une seule et unique source d'énergie : le pétrole. On estime que les déplacements sont aujourd'hui dépendants à 95 % de ressources pétrolières, responsables de nuisances environnementales et sanitaires (pollution atmosphérique, sonore, visuelles et accidents).

Les consommations énergétiques liées à la mobilité courtes et longues distances dans le Grand Douaisis s'élèvent à **1,3 TWh/an soit 5,7 MWh/an/habitant ou 15,5 kWh/jour/habitant**.

Leviers de sobriété énergétique



Figure 21 : Leviers de sobriété énergétique dans le secteur Mobilité

Source : Virage Énergie

Les leviers de sobriété identifiés pour la mobilité sont la réduction de la fréquence des déplacements et des distances parcourues, la modification des modes de transport et l'adoption de comportements sobres. La relocalisation des activités quotidiennes (travail, loisirs, études ou achats) peut également réduire de manière significative la portée des déplacements personnels et professionnels.

Les leviers comportementaux liés à l'usage de l'automobile permettent également des économies d'énergie à moindre coût, via l'écoconduite, la réduction de la vitesse moyenne, un faible usage de la climatisation et un meilleur entretien du véhicule. Cumulés, les seuls leviers comportementaux permettent de réduire les consommations d'énergie de plus de 20% pour un même trajet.

La plupart de ces leviers comportementaux sont activables dès à présent. Mais d'autres leviers, comme la relocalisation des activités, se heurtent à des inerties structurelles et nécessitent des changements forts dans les modes de vie, l'aménagement du territoire ou les politiques d'urbanisme (centrées par exemple sur la densification des centres urbains, le délaissement des zones périurbaines ou encore la revitalisation des services et des commerces de proximité).

Leviers de sobriété structurelle

- Développer le fret ferroviaire et le fret fluvial.

- Relocaliser les activités commerciales et économiques à proximité des zones d'habitat afin de réduire les distances parcourues.
- Favoriser le report modal entre les modes doux (marche à pied, vélo, trottinette...) et les transports en commun.
- Renforcer l'offre de transports en commun (augmentation du nombre de dessertes et des fréquences de passage) et la rendre accessible à tous (personnes âgées, poussettes, vélos, tarification spécifique pour les personnes à faibles revenus).
- Développer le covoiturage et l'autopartage (aménagement d'aires, création d'une application).
- Favoriser la mobilité douce pour le dernier km de livraison (vélo-cargo) en centre-ville.
- Aménager des zones piétonnes et des pistes cyclables afin de sécuriser l'espace public.
- Aménager des garages-cycles à proximité des commerces et des lieux d'interconnexion comme les gares.

Leviers de sobriété organisationnelle

- Limiter la vitesse sur route et en particulier en centre-ville.
- Encourager le développement du télétravail dans les entreprises et développer des tiers-lieux pour favoriser l'émergence d'une nouvelle organisation des modes de travail.
- Privilégier le tourisme de proximité pour les périodes courtes et réserver l'usage de l'avion pour des périodes longues et de manière exceptionnelle.
- Offrir une indemnisation kilométrique aux salariés se rendant au travail à vélo.
- Encourager l'éco-conduite (entretien des véhicules, climatisation limitée, conduite souple).

Potentiels de sobriété énergétique

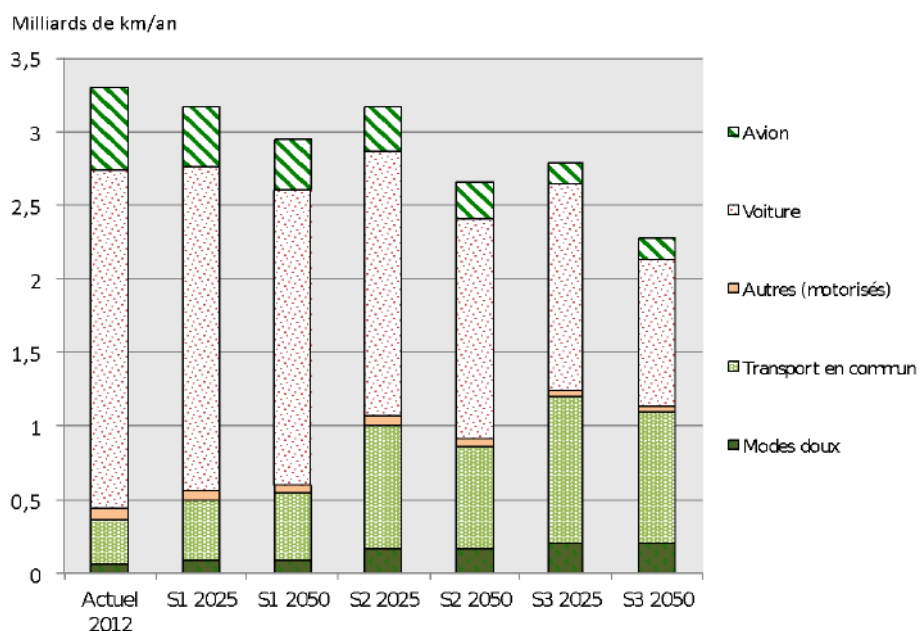


Figure 22 : Evolution du nombre de kilomètres parcourus par modes de transports dans le Grand Douaisis à l'horizon 2025 et 2050 (en milliards de kilomètres)

Source : Virage Énergie à partir d'Observatoire Climat Hauts-de-France, 2018

Ces actions, engagées de manière conjointe, permettraient de faire de 47% à 68% d'économies d'énergie pour les déplacements de la population du territoire sans changer radicalement les

habitudes. Le scénario le plus ambitieux (virage sociétal) prévoit en effet une diminution du nombre de kilomètres parcourus de seulement 32% à 2050, pour atteindre environ 2,3 de milliards de kilomètres annuels (contre environ 3,3 milliards de kilomètres parcourus en 2012).

Ces résultats d'économies d'énergie sont d'autant plus intéressants qu'ils concernent quasi exclusivement des consommations d'énergie d'origine fossile.

Ces leviers de sobriété permettent par ailleurs de limiter les nuisances sonores, environnementales et sanitaires liées à la mobilité et offrent un espace et des rythmes de vie plus agréables.

2.2.2.3 Secteur agriculture et alimentation

Concernant le secteur Agriculture et Alimentation, l'association Virage Énergie utilise une approche écosystémique allant au-delà des exigences réglementaires.

En effet, c'est une approche "du champ à l'assiette" qui est privilégiée afin d'évaluer l'impact énergétique global de l'alimentation des habitants du territoire. Les données utilisées prennent ainsi en compte l'ensemble des consommations énergétiques nécessaires pour la production (intrants, équipements mécaniques, fonctionnement des exploitations), la transformation (fonctionnement des unités de transformation, emballages, transport depuis les exploitations/vers les lieux de distribution), la distribution (fonctionnement des commerces, transports magasin/domicile) et la consommation (stockage froid, cuisson, déchets) des denrées alimentaires consommées sur le territoire.

Cette approche plus globale est nécessaire. En effet, sur l'ensemble de la filière alimentaire, de multiples postes induisent des dépenses d'énergie jusqu'à l'arrivée des aliments dans l'assiette des habitants du territoire. Ces dépenses d'énergie sont souvent invisibles, mais impliquent une vulnérabilité face à une rupture d'approvisionnement énergétique, notamment de pétrole, indispensable à l'acheminement des marchandises, principalement par camions, sur le territoire.

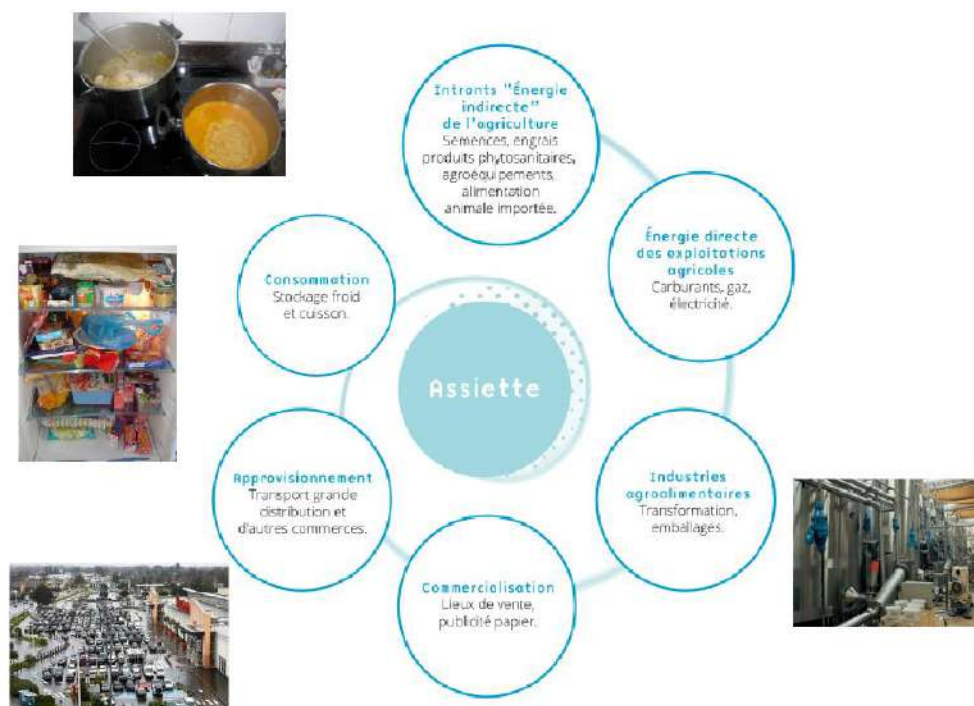


Figure 23 : L'alimentation, du champ à l'assiette

Source : Virage Énergie, 2016

Cette méthodologie prend également en compte la surface agricole utile (SAU) nécessaire pour nourrir l'ensemble de la population du Grand Douaisis. On estime, que la surface agricole utile (SAU) nécessaire pour nourrir une personne est de 0,1 hectare¹⁴.

Ainsi, pour nourrir l'ensemble de la population du Grand Douaisis il faudrait 22 500 hectares. Or, actuellement, la surface agricole utile du territoire (terres labourables, surfaces toujours en herbe, cultures permanentes) n'est que de 17 672 ha. Il faudrait ainsi **4828 hectares de plus (soit 27% de la SAU actuelle)** pour subvenir aux besoins alimentaires de la population.

SAU actuelle du Grand Douaisis 17 672 hectares	SAU manquante 4828 hectares
SAU nécessaire pour nourrir l'ensemble de la population du Grand Douaisis 22 500 hectares	

Figure 24 : Comparaison entre la surface du Grand Douaisis et la surface requise pour produire l'alimentation consommée par les habitants du territoire

Source : Virage Energie, 2018

¹⁴ Rapport sénat « Le nouvel espace rural français », 2008

Par ailleurs, le territoire du Grand Douaisis ne nourrit pas suffisamment ses habitants par sa production agricole. A titre indicatif, un(e) habitant(e) du Grand Douaisis consomme en moyenne **2,328 kilos de nourriture chaque** jour (908 grammes de produits animaux, 1,390 kg de produits végétaux) soit 850 kilos chaque année.

Régime alimentaire	g/jour/personne	kg/an/pers	% dans l'alim
Bovins	70	26	3%
Suidés	41	15	2%
Ovins et caprins	6	2	0%
Volaille	47	17	2%
Autres viandes	28	10	1%
Total viande	192	70	8%
Lait	613	224	26%
Œufs	41	15	2%
Poissons et crustacés	62	23	3%
Total produits animaux	908	331	39%
Céréales	319	116	14%
Sucre	86	31	4%
Fruits et légumes	432	158	19%
Huiles	69	25	3%
Légumineuses et fruit à coque	13	5	1%
Boissons alcooliques	268	98	12%
Pommes de terre	203	74	9%
Total produits végétaux	1390	507	60%
Autres	30	11	1%
TOTAL	2328	850	100%

Figure 25 : Régime alimentaire type d'un habitant du Grand Douaisis

Source : Virage Energie à partir d'INSEE, 2018

En 2010, de la production agricole à la cuisson, en passant par la transformation, le transport ou encore la distribution, l'alimentation sur le Grand Douaisis a une empreinte énergétique évaluée à **1,4 TWh soit 6,2 MWh par an/personne ou 17 KWh par jour/personne.**

Ce résultat est la conséquence de nos habitudes alimentaires. La nature et le conditionnement de l'alimentation compte pour beaucoup. 83 % de la nourriture consommée est achetée transformée ou emballée. La quantité de produits carnés et laitiers est également importante. Une personne consomme en moyenne 68 kg de viande par an. Le bilan est également alourdi par le gaspillage alimentaire : 260 kg par habitant et par an, soit 400 € par foyer.

			NPDC 2010	Grand Douaisis 2010
Production agricole	Energie directe	GWh	1401	78
	Energie indirecte	GWh	1684	94
	Total agriculture	TWh	3,1	0,2
Transformation Industries agroalimentaires (IAA)	Transformation	GWh	9832	546
	Emballages	GWh	1327	74
	Total Energie IAA	TWh	11,2	0,6
Distribution	Commerces	GWh	904	50
	Publicité alimentaire	GWh	171	10
	Total distribution	TWh	1,1	0,1
Transport clients- Transport marchandises	Déplacements clients	GWh	658	37
	Transport de marchandises	GWh	2313	128
	Total déplacements clients + transport marchandises	TWh	3,0	0,2
Stockage – froid cuisson	Stockage froid	GWh	1459	81
	Cuisson	GWh	3577	199
	Total stockage énergie froid cuisson	TWh	5,0	0,3
	Total Energie Alimentation	TWh	23,3	1,4

Figure 26 : Bilan énergétique du champ à l'assiette

Source : Extrapolation territoriale depuis données NPDC, Virage Énergie Nord-Pas de Calais 2015, Virage Énergie 2018

Leviers de sobriété énergétique



Figure 27 : Leviers de sobriété énergétique dans le secteur agriculture et alimentation

Source : Virage Énergie

L'assiette est le premier levier de sobriété puisque celle-ci conditionne les consommations de ressources de chaque poste (transformation, conditionnement, distribution) jusqu'à la production.

Leviers de sobriété alimentaire

- Réduire la consommation d'aliments d'origine animale (viande, laitages et œufs) et privilégier l'apport en protéines d'origine végétale (association de céréales et de légumineuses).
- Pour les consommations carnées, s'orienter vers des viandes au moindre impact environnemental (poulet plutôt que veau par exemple).
- Préférer la consommation de produits frais, locaux, biologiques et de saison, plutôt que les produits transformés, riches en graisses, sucres et additifs.
- Cuire les aliments de manière plus économe (couvercle, juste quantité d'eau, modes de cuisson adaptés etc.).
- Organiser des défis et animation autour de l'alimentation pour réduire le gaspillage alimentaire et sensibiliser le plus grand nombre.

Leviers de sobriété agricole

- Mener une politique foncière de préservation des terres agricoles afin de maintenir l'agriculture locale.
- Faciliter la transmission des terres pour encourager l'installation des producteurs.
- Accompagner l'installation d'agriculteurs en biologique par des aides techniques et financières.
- Sensibiliser les citoyens aux bénéfices des produits locaux, frais, de saison et biologiques.
- Promouvoir les produits locaux, biologiques et de saison dans la restauration collective.
- Encourager l'autoproduction alimentaire par la création de jardins partagés, la mise en place de bricothèques, l'organisation de cours de jardinage.

Leviers de sobriété organisationnelle

- Organiser un système alimentaire de proximité par la mise en place de circuits courts de production et d'approvisionnement.
- Soutenir le développement de marchés de producteurs et artisans locaux.
- Favoriser les systèmes de consignes et l'achat en vrac pour réduire les emballages plastiques et limiter les effets sanitaires liés aux perturbateurs endocriniens.
- Réduire la quantité d'emballages alimentaires.

Leviers de sobriété structurelle

- Planter des arbres fruitiers dans l'espace public

- Installer des composteurs collectifs dans les quartiers
- Créer des jardins partagés

Les transformations proposées participent par ailleurs à maintenir un tissu économique agro-alimentaire local valorisant les savoir-faire et sécurisant les approvisionnements alimentaires en faveur de la résilience territoriale. Elles engendrent des économies financières et limitent l'utilisation de ressources naturelles tout en participant à l'amélioration de la santé physique des populations grâce à une alimentation saine et équilibrée.

Potentiels de sobriété énergétique

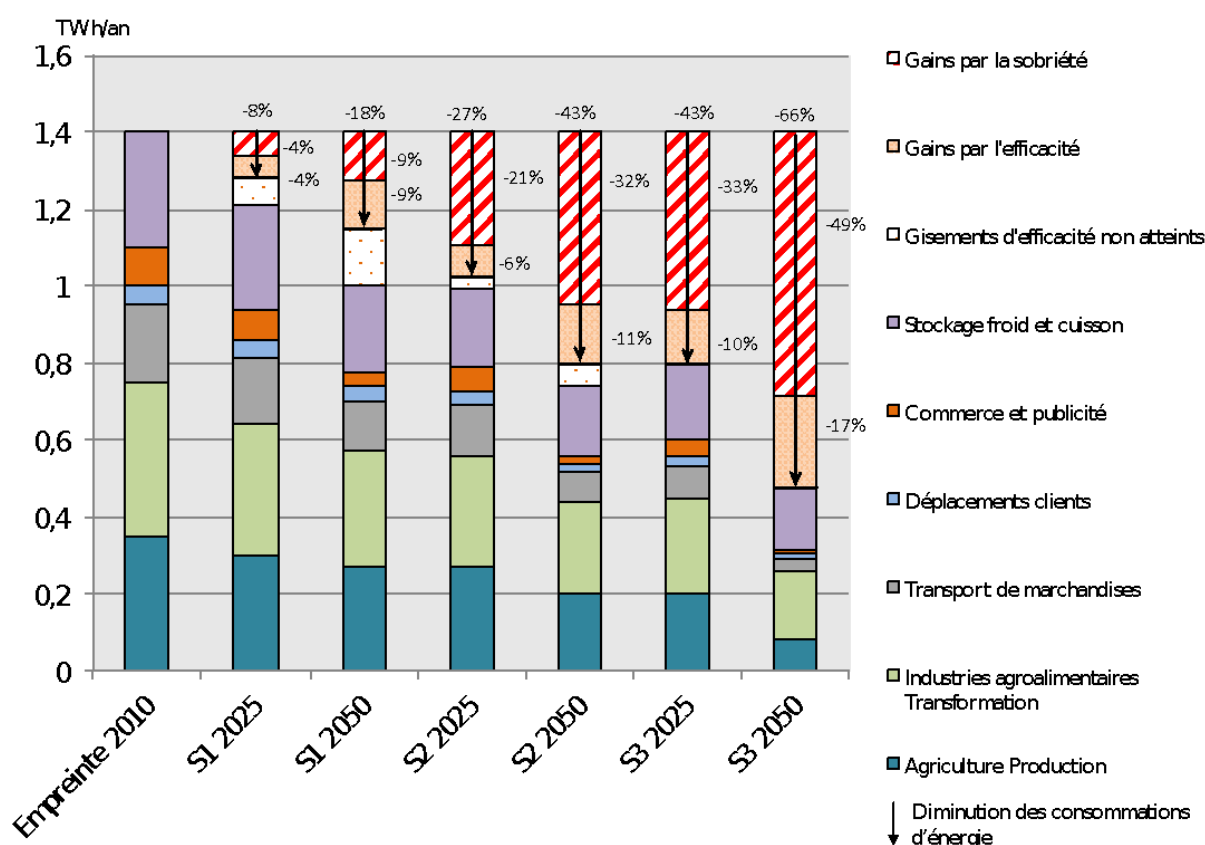


Figure 28 : Réduction de l'empreinte énergétique de l'alimentation à l'horizon 2025 et 2050 dans le Grand Douaisis

Source : Virage Énergie, 2018

Les économies d'énergie réalisables dans le scénario « virage sociétal » sont considérables : 43% d'économies dès 2025 pour atteindre 66% en 2050. Cette transition, efficace et rapide, provient essentiellement de régimes alimentaires modifiés qui permettent aussi de libérer des espaces agricoles.

Tous les équipements pour produire, transporter, conditionner, réfrigérer ou chauffer les denrées alimentaires améliorent leurs performances énergétiques au fil du temps. Dans le scénario « virage sociétal », ces solutions techniques offrent un potentiel d'économies de 16% à 2050.

La relocalisation du système de production et de distribution alimentaire permet de faire des économies d'énergie sur les transports de marchandises allant de -36% dans le scénario « société fragmentée » à -75% dans le scénario « virage sociétal ». L'autoproduction alimentaire génère de 15% à 40% des fruits et légumes consommés en 2050 tandis que la réduction du gaspillage alimentaire de 12%, 33% ou 60% en 2050 selon les scénarios, valorise au mieux les productions, libères des espaces agricoles et limite l'usage de ressources et la production de déchets.

2.2.2.4 Secteur biens de consommation

Évaluer les économies d'énergies et les réductions d'émissions des gaz à effet de serre résidant dans une moindre utilisation de biens de consommation est un exercice complexe qui nécessite des données difficilement accessibles et quantifiables. En effet, il faut tenir compte à la fois de l'énergie et des matériaux nécessaires à la production des biens, à leur transport jusqu'à leur lieu de consommation, à leur usage et à leur fin de vie (collecte et traitement des déchets).

Les industries de l'ex Nord-Pas-de-Calais, tournées en partie sur l'exportation (fabrication d'acier et d'aluminium, industries automobiles, etc.), consomment 82 TWh/an, soit 2,3 fois l'empreinte énergétique des biens consommés par la population régionale (environ 35 TWh/an). Si ce ratio est rapporté à la population du Grand Douaisis, la consommation énergétique liée aux biens matériels est évaluée à **1,9 TWh/an soit 8,6 MWh/an/habitant ou 23,5 kWh/jour/habitant**.

Par ailleurs, aujourd'hui, on estime à 29 kg par personne la quantité d'appareils consommés annuellement par français : ordinateurs, téléphones, télévisions, électroménager, etc. Ce volume a triplé depuis 1960. Parmi ces biens consommés, nombreux sont importés.

Leviers de sobriété énergétique

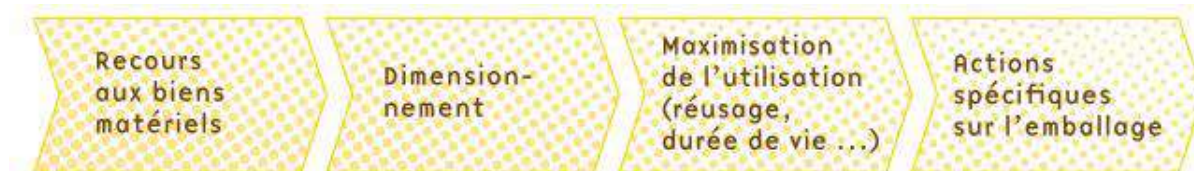


Figure 29 : Leviers de sobriété énergétique dans le secteur biens de consommation

Source : Virage Énergie

La réduction du nombre d'objets et donc des quantités de matériaux entrant dans leur composition constitue le principal levier pour réduire l'empreinte énergétique et environnementale des biens de consommations. Cela demande de réinterroger la notion de propriété et de développer des alternatives reposant sur la mutualisation, le partage et le réemploi.

Leviers de sobriété matérielle

- Réduire la place de la publicité dans l'espace public (choix plus libre du consommateur moins influencé par les effets du marketing).
- Limiter la publicité distribuée à domicile.
- Limiter les emballages (200 kg d'emballages jetés par an et par personne en 2010).
- Développer des points de dépôts pour le recyclage des produits électroniques.
- Mutualiser les équipements par la création de bibliothèque (location ou prêt de matériel) et l'autopartage.

- Participer à l'augmentation de la durée de vie des équipements par la mise en place de services de réparation (Repair Cafés), d'échanges et de don et la mutualisation (plus grande durabilité des biens mutualisés).

Potentiels de sobriété énergétique

Comme précisé plus haut, évaluer les économies d'énergies et les réductions d'émissions des gaz à effet de serre résidant dans une moindre utilisation de biens de consommation est un exercice complexe qui nécessite des données difficilement accessibles et quantifiables.

Les potentiels d'économies d'énergie pour le secteur « Biens de consommation » résidant dans la sobriété n'ont pas pu être calculés faute de données existantes à l'échelle du Grand Douaisis.

2.2.3 Approche globale

Le tableau ci-dessous récapitule les potentiels d'économies d'énergie par scénario.

		S1		S2		S3	
		Société fragmentée		Transition modérée		Virage Sociétal	
		2025	2050	2025	2050	2025	2050
Bâtiment	Sobriété	-5%	-13%	-13%	-20%	-20%	-30%
	Efficacité	-6%	-7%	-7%	-25%	-14%	-43%
	Total	-11%	-20%	-20%	-45%	-34%	-73%
Mobilité		-3%	-15%	-6%	-24%	-21%	-32%
Agriculture/Alimentation	Sobriété	-4%	-9%	-21%	-32%	-33%	-49%
	Efficacité	-4%	-9%	-6%	-11%	-10%	-17%
	Total	-8%	-18%	-27%	-43%	-43%	-66%
Biens de consommations		N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

Figure 30 : Récapitulatif des potentiels d'économies d'énergie liés à la sobriété et à l'efficacité énergétique par scénario

Source : Virage Énergie, 2018

Production ENR&R

1. Etat des lieux

1.1 Production d'électricité

1.1.1 Solaire photovoltaïque

La production d'énergie issue du solaire photovoltaïque sur l'ensemble du territoire est de **14,5 GWh** avec une production majoritairement issue de Douaisis Agglo (94%). Ceci s'explique notamment par la présence d'ombrières de parking sur l'usine Renault située à Cuincy.

Concernant les puissances installées, sur le territoire couvert par Douaisis Agglo, il y a 12,5 MW_C installés contre 0,8 MW_C sur celui de la Communauté de Communes Cœur d'Ostrevent.

1.1.2 Eolien

Un parc éolien est recensé sur le territoire de Douaisis Agglo. Ce parc est constitué de 4 éoliennes de 3 MW chacune, soit une puissance installée de 12 MW pour une production annuelle de **29,7 GWh**. Ce parc a été mis en service en 2014

Aucun parc éolien n'est présent à ce jour sur la Communauté de Communes Cœur d'Ostrevent.

1.2 Production de chaleur

1.2.1 Bois énergie

La production réelle de bois-énergie extraits des forêts, de l'entretien des haies et des abatages ponctuels sur le territoire du Grand Douaisis n'est pas connue avec précision étant donné la multitude de source de bois, et la difficulté de traçabilité.

Toutefois, le bois est une ressource utilisée uniquement pour la production de chaleur sur le territoire et la quantité de chaleur produite a pu être évaluée. Sur le territoire, il y a notamment deux chaufferies bois : celle de de Roost Warendin et celle de la chaufferie du Raque. Ces deux chaufferies ont une consommation de chaleur issue du bois de **16,0 GWh**. Cependant, l'origine de la production de ce bois n'est pas disponible. Cette filière ne peut donc pas être estimée précisément.

1.2.2 Solaire thermique

Il n'existe pour l'instant pas de données réelles et fiables concernant la production de solaire thermique sur le territoire. En effet, les installations sont souvent diffuses et comme il s'agit d'autoconsommation, l'énergie produite est rarement comptée, même au niveau des installations.

1.2.3 Géothermie

Plusieurs sites de géothermie sont actuellement en exploitation sur le territoire du Grand Douaisis. Il y a en effet 4 installations de géothermie sur nappe, 4 installations de géothermie sur sondes et 4 installations de géothermie superficielle. 3 installations supplémentaires sont également en projet sur le territoire. La production d'énergie de ces installations n'est toutefois pas connue.

1.3 Biogaz

Deux unités de biogaz en cogénération sont en exploitation sur le territoire (sur la Communauté de Communes Cœur d'Ostrevent). De telles unités permettent de produire à la fois du biogaz et de l'électricité.

La consommation totale d'énergie produite par le biogaz sur le territoire est de 40 GWh. Ce biogaz est cogénéré afin d'être transformé en électricité : 14,15 GWh et en chaleur (non valorisée). Ainsi, la production issue du biogaz sur le territoire est de **14,15 GWh**.

1.4 Bilan de la production d'énergie renouvelable sur le territoire

La production totale d'énergie renouvelable (gaz et électricité) sur le territoire du Grand Douaisis est de **84,2 GWh**, hors géothermie soit **1,5% de la consommation totale d'énergie du territoire**.

La principale production d'énergie renouvelable du territoire, hors géothermie, est celle du biogaz (48%), suivi par l'électricité produite par les éoliennes (35%), et enfin le solaire photovoltaïque (17%).

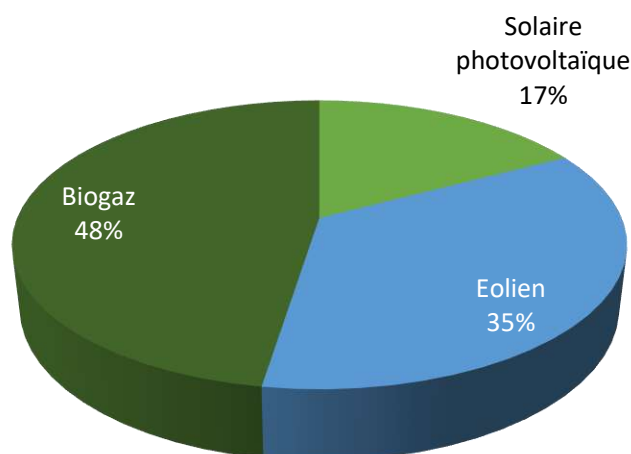


Figure 31 : Répartition de la production d'énergie renouvelable (hors géothermie) par énergie sur le territoire du Grand Douaisis

Source : Étude de préfiguration EnR&R, 2018 ; traitement Akajoule

En prenant en compte la cogénération du biogaz, la production d'électricité renouvelable du territoire actuelle représente **58,4 GWh**, soit **1,1% de la consommation totale d'énergie du territoire**.

2. Potentiel de production d'ENR&R

Afin de déterminer le potentiel en énergies renouvelables du territoire, les sources d'énergies suivantes ont été analysées¹⁵ :

- Le solaire photovoltaïque,
- L'éolien,
- La micro-hydroélectricité,
- La géothermie,
- Les énergies de récupération,
- Le solaire thermique,
- Le bois énergie,
- Le biogaz,
- Les biocarburants.

Pour chacune des énergies ci-dessus, il a été estimé un potentiel global de production sans considérer de rupture technologique et en l'état actuel de la réglementation. Les interactions ou concurrences entre les filières n'ont pas été prises en compte ici, il s'agit donc bien d'un potentiel maximal par filière.

2.1 Production d'électricité

2.1.1 Solaire photovoltaïque

Le potentiel total de production d'électricité photovoltaïque est estimé à **1 158 GWh/an**.

2.1.2 Eolien

Le potentiel total de production par les éoliennes est estimé à **269 GWh/an** en prenant en compte les installations déjà en service.

2.1.3 Micro-hydroélectricité

Le potentiel total de production de micro-hydroélectricité est estimé à **4,4 GWh/an**.

2.2 Production de chaleur

2.2.1 Géothermie

Le potentiel total de production par la géothermie est estimé à **6 000 GWh/an**. Ce potentiel de production via la géothermie très important, prend en compte la globalité de la chaleur récupérable du sol. Il est à mettre en parallèle avec les besoins de chaleur du territoire (nécessité d'avoir de la consommation de chaleur à proximité de la production pour limiter les pertes de chaleur liées au transport) ainsi que les contraintes foncières (urbanisation par exemple) pouvant entraîner l'impossibilité de mise en place de cette énergie.

¹⁵ Etude de préfiguration des Energies Renouvelables et de Récupération, 2018

2.2.2 Les énergies de récupération

Le potentiel de production de chaleur via les énergies de récupération sur les eaux des stations d'épuration est estimé à **51,3 GWh/an** avec une production de la chaleur sur 12 mois. D'autres potentiels comme les énergies fatales des industries ou des stations de relevage des eaux sont présents sur le territoire mais ne sont pas quantifiables actuellement.

2.2.3 Le solaire thermique

Le potentiel de production de chaleur via le solaire thermique est estimé à **310 GWh/an**.

2.2.4 Bois énergie

Le potentiel de production de chaleur via le bois énergie est estimé à **11,3 GWh/an¹⁶**. Attention, il s'agit là d'une capacité de production sur le territoire et non de la mobilisation réelle.

2.3 Autres

2.3.1 Biogaz

Le potentiel total de production par le biogaz est estimé à **212,5 GWh_{PCS}/an**. Ce biogaz peut être utilisé soit pour produire de la chaleur et de l'électricité via la cogénération soit en injection directe de biométhane

2.3.2 Biocarburants

Il existe un faible potentiel de production d'agro-carburants sur le territoire étant donné les surfaces agricoles de production de colza (inférieur à 200 ha en 2010). Cependant, le colza étant aussi destiné à des usages alimentaires, il est nécessaire de prendre en compte ce conflit entre les deux exploitations de la ressource.

2.4 Vue globale

Le potentiel total de production d'énergie renouvelable sur l'ensemble du territoire du Grand Douaisis s'élève à **8 017 GWh** et est réparti de la manière suivante :

¹⁶ Le potentiel a été calculé par le parc naturel régional Scarpe - Escaut

	Potentiel global	
	GWh/an	%
Solaire photovoltaïque	1 158 ¹⁷	14,4%
Eolien	269	3,4%
Micro-hydroélectricité	4	0,1%
Géothermie	6 000 ¹⁸	74,8%
Energies de récupération	51	0,6%
Solaire thermique	310	3,9%
Bois énergie	11	0,1%
Biogaz	213	2,7%
Total	8 017 GWh/an	

Figure 32 : Potentiel de production d'énergie renouvelable pour le Grand Douaisis

Source : Étude de préfiguration EnR&R, 2018

On remarque que le potentiel de production via la géothermie est très important (75% de la production potentielle totale). Cependant ce potentiel prend en compte la globalité de la chaleur récupérable du sol. Il est à mettre en parallèle avec les besoins de chaleur du territoire ainsi que les contraintes foncières (urbanisation par exemple) pouvant entraîner l'impossibilité de mise en place de cette énergie.

Ainsi, le potentiel total en énergie renouvelable (8 071 GWh) permet de **couvrir la totalité de la consommation actuelle d'énergie du territoire** (5 518 GWh en 2015). Cependant, ce potentiel correspond à la globalité du potentiel ENR et ne prend pas en compte l'interaction des énergies (par exemple la concurrence sur les toits entre le solaire photovoltaïque et le solaire thermique), les contraintes environnementales et foncières...

2.5 Stockage

Il existe différents types de technologies de stockage d'énergie, à usages (électricité, chaleur, carburant...) et échéances (horaire, journalier, inter-saisonnier...) différents.

Ces technologies se séparent alors en deux catégories, le stockage d'électricité et le stockage de chaleur.

2.5.1 Stockage d'électricité

Il existe plusieurs types de technologies de stockage d'électricité à niveaux de maturité différents. Ci-dessous un classement datant de 2012 des technologies les plus courantes d'après le cabinet d'étude Enea.

¹⁷ Potentiel maximal

¹⁸ Valeur maximale

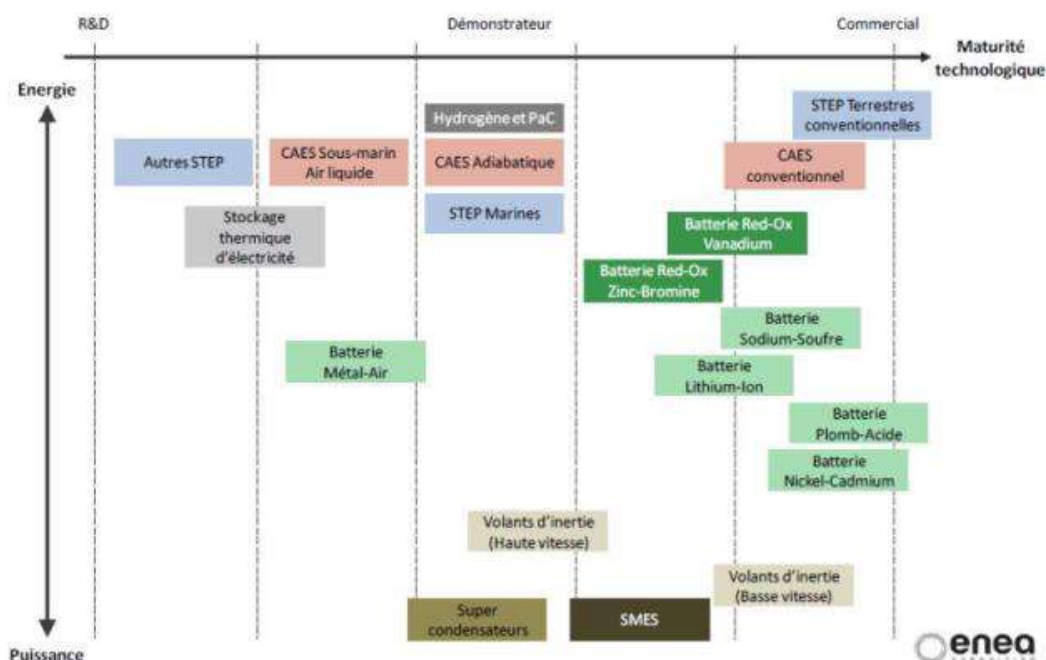


Figure 4 : Niveau de maturité technologique des différents moyens de stockage d'électricité

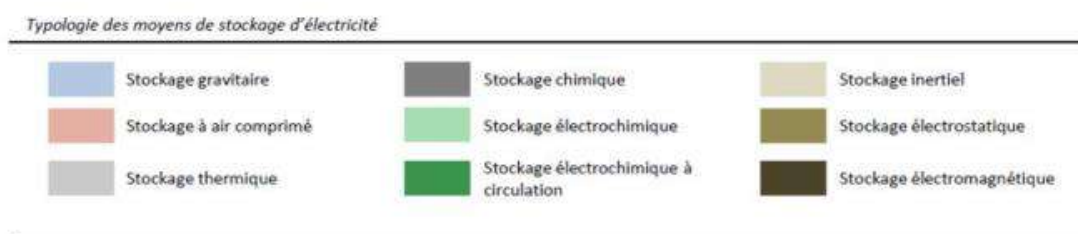


Figure 33 : Niveau de maturité technologique des différents moyens de stockage

Source : ENEA

Ne seront présentées dans la suite que les technologies de stockage à partir du niveau de maturité de démonstrateur.

2.5.1.1 Stockage d'électricité par STEP (stockage gravitaire)

Principe :

Une station de transfert d'énergie par pompage (STEP) est une technologie utilisant l'énergie potentielle de l'eau. Le principe est de pomper de l'eau pour la stocker dans des bassins d'accumulation en hauteur lorsque la demande d'énergie est faible (c'est le pompage) ; et plus tard de turbiner cette eau en la laissant redescendre pour produire de l'électricité lorsque la demande est forte (principe des barrages hydrauliques).

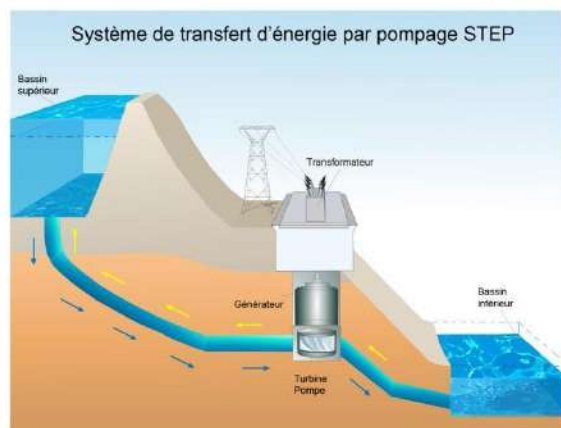


Figure 34 : Système de transfert d'énergie par pompage STEP

Source : CEA

Les STEP nécessitent donc un certain dénivelé pour fonctionner.

Les différences de dénivelé observées sur le territoire du Grand Douaisis ne permettent pas de mobiliser cette technologie.

Aucune capacité par stockage gravitaire n'est identifiée.

Cette technologie ne peut pas être mobilisée sur le territoire du Grand Douaisis.

2.5.1.2 Stockage d'électricité par batteries (Reconditionnement de batteries de voiture électrique)

Principe :

Lorsqu'une batterie atteint 70 % de sa capacité, elle n'est plus considérée comme utilisable dans une voiture électrique. Par contre, elle peut être utilisée pour le stockage d'énergie.

Pour une batterie de Zoé Renault actuelle, sa capacité est comprise entre 22 kWh pour les premiers modèles, et atteint maintenant 41 kWh.

On peut donc estimer à au moins 15 kWh (premiers modèles Zoé) la capacité de stockage d'une batterie de voiture actuelle.



Figure 35 : Principe des batteries redox-flow
Source CEA

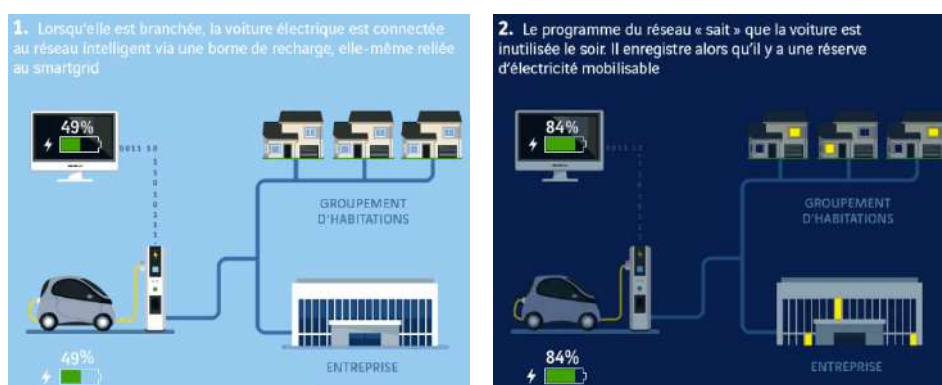
Cette ressource de stockage est peu volumineuse et va continuer d'augmenter étant donné la diffusion importante des véhicules électriques et donc du nombre de batteries à « recycler ». Elle est particulièrement adaptée pour optimiser une installation photovoltaïque en autoconsommation afin d'absorber la production non consommée durant la journée et la restituer le soir et la nuit.

Sur le Grand Douaisis, la capacité de stockage connue à ce jour via les batteries de voiture électrique **est de 60 MWh**. Cette capacité correspond à un **possible effacement de réseau de 70 MW** de puissance.

Elle est issue du **projet « Advanced Battery Stockage »** qui correspond au développement d'une solution de stockage stationnaire d'énergie prévue à partir de 2019 sur le **site de Renault Douai**.

Cette capacité est largement sous-estimée dans la mesure où le véhicule électrique lui-même peut être considéré comme un stockage lorsqu'il est branché sur le réseau.

Dans le futur, **tous les véhicules électriques du territoire du Grand Douaisis pourront être considérés comme des solutions de stockage stationnaire d'énergie**



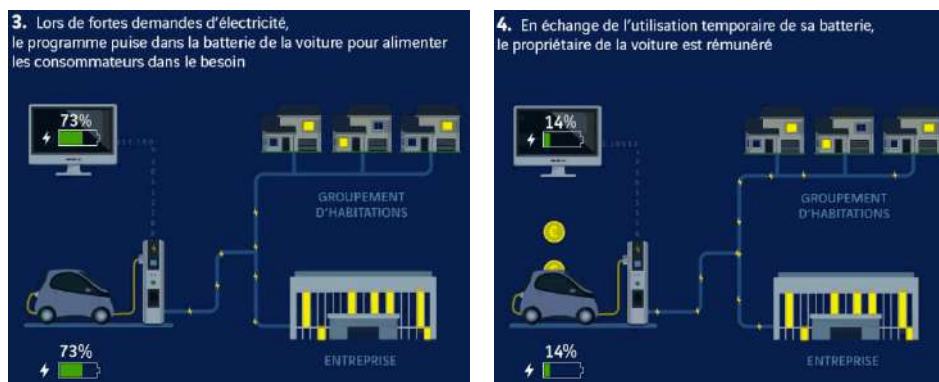


Figure 36 : Utilisation des véhicules électriques comme solutions de stockage stationnaire d'énergie

Source : <https://www.theagilityeffect.com/fr/article/stocker-de-lenergie-grace-au-vehicule-electrique/>

2.5.1.3 Stockage d'électricité par volants d'inertie (stockage inertiel)

Principe :

Les volants d'inertie classiques ont des temps de stockage très courts (environ 15 minutes) et entrent dans la catégorie des stockages horaires utilisés par exemple dans les trams afin de récupérer l'énergie au freinage.

L'électricité fait tourner à très grande vitesse une masse autour d'un axe cylindrique dans un caisson isolé. L'énergie cinétique entraînée par la rotation du cylindre peut ainsi être conservée. Cette énergie est ensuite récupérée sous forme d'électricité grâce à un alternateur (principe de la dynamo).



Figure 37 : Le volant d'inertie

Source : CEA

Cependant, il existe une technologie plus récente : les volants d'inertie en béton fibré. Elle vise environ 24h de stockage pour lisser la production de panneaux solaires sur une journée. Le volant est de forme cylindrique et sa taille varie entre 0,8 m de diamètre pour 1,5 m de hauteur, et 1,6 m de diamètre pour 3,3 m de hauteur. Suivant sa taille, il peut stocker de 5 kWh à 50 kWh.

Sur le territoire du Grand Douaisis, aucun stockage inertiel n'est identifié.

La capacité de stockage inertiel réelle est nulle à ce jour.

Empiriquement, elle pourrait correspondre à la capacité de production d'électricité renouvelable journalière maximale en lien avec les grandes installations (>100 kW) éoliennes (2 808 MWh pour 117 MW sur 24 h) et photovoltaïques (8 840 MWh pour 680 MW sur 13 h au solstice d'été) soit au

total une capacité de stockage inertiel théorique maximale de 11 648 MWh d'électricité par jour.

2.5.1.4 Stockage d'électricité sous forme d'hydrogène (stockage chimique)

Principe :

Le principe de fonctionnement est basé sur une réaction électrochimique. Lorsque l'électricité produite par une énergie renouvelable (solaire photovoltaïque, éolien...) n'est pas consommée directement, elle est utilisée pour effectuer une réaction d'électrolyse de l'eau pour la transformer en hydrogène et oxygène. Ces gaz sont alors stockés, et lors des pics de consommation, ils sont recombinaisonnés en effectuant la réaction électrochimique inverse pour produire de l'électricité.

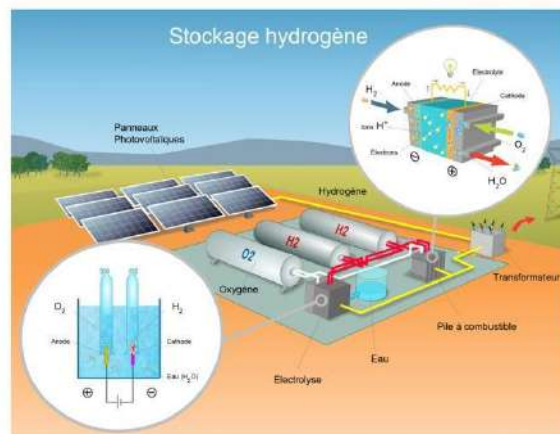


Figure 38: Stockage hydrogène

Source : CEA

L'hydrogène présente l'avantage d'avoir une très forte densité énergétique. En effet, on peut stocker 33 000 Wh/kg d'hydrogène, contre 200 Wh/kg de batterie électrique classique. Ce gaz est cependant assez instable, et donc plus difficile à stocker ; mais de plus en plus d'entreprises proposent des solutions innovantes et prometteuses.

La puissance de charge peut varier entre 20 kW et 100 kW suivant les modèles. L'encombrement pour une unité de 100 kW est défini par une empreinte au sol de 15 m² (6,1 m x 2,4 m x 2,6 m), sans compter le ballon de stockage du gaz produit.

Sur le territoire du Grand Douaisis, aucun stockage hydrogène n'est identifié.

La capacité de stockage sous forme d'hydrogène réelle est nulle à ce jour.

Empiriquement, elle pourrait correspondre à la capacité de production d'électricité renouvelable journalière maximale en lien avec toutes les installations à partir de 20 kW en éoliens (2 808 MWh pour 117 MW sur 24 h) et en photovoltaïques (15 613 MWh pour 1 201 MW sur 13 h au solstice d'été) soit au total **une capacité de stockage sous forme d'hydrogène théorique maximale de 18 421 MWh d'électricité par jour.**

2.5.1.5 Stockage d'électricité sous forme d'air comprimé (CAES – stockage à air comprimé)

Principe :

Le principe est d'utiliser le surplus d'électricité pour alimenter un compresseur qui comprime l'air ; l'air comprimé est stocké dans une cavité ou un réservoir en sous-sol, et lors des pics de consommation, le réservoir est rouvert et l'air passe par une turbine qui va produire de l'électricité.

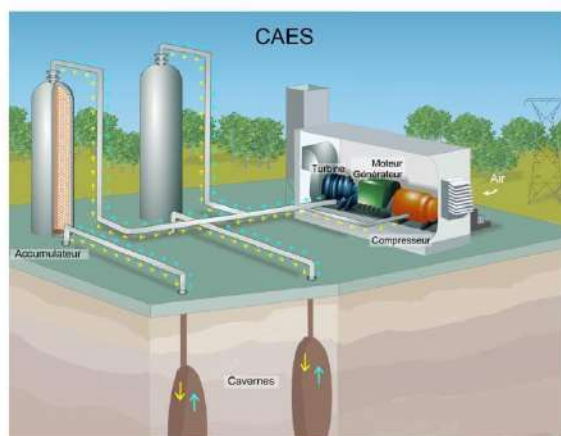


Figure 39: CAES

Source : CEA

Les installations existantes ont une puissance de 10 à 300 MW et produisent annuellement de 10 MWh à 10 GWh.

Sur le territoire du Grand Douaisis, aucun stockage à air comprimé n'est identifié.

La capacité de stockage à air comprimé réelle est nulle à ce jour.

Les caractéristiques du sous-sol du territoire du Grand Douaisis sont fortement liées à l'activité minière et la présence des mines à charbon. Celles-ci pourraient être considérées comme des cavités de stockage.

Les risques induits de mouvement de terrain ne permettent pas l'utilisation de ces cavités comme stockage d'air comprimé.

Cette solution est proscrite sur notre territoire.

2.5.2 Stockage de chaleur

L'énergie peut également être stockée sous forme thermique.

Le stockage de chaleur horaire et journalier est simple et est couramment utilisé sous la forme d'un ballon d'eau chaude isolé dont le volume varie de quelques dizaines de litres à quelque mètre cube permettant d'absorber les pics de consommation de chaleur et donc de limiter les puissances installées. Ce principe est très appliqué à l'eau chaude sanitaire, qu'elle soit produite par une source fissile, fossile ou renouvelable comme le solaire thermique.

Le stockage intersaisonnier de chaleur est plus rare et est appelé STES pour Seasonal Thermal Energy Storage (stockage thermique saisonnier).

Il s'agit de stocker de la chaleur grâce à différentes technologies en chauffant un média lorsque l'énergie thermique produite serait normalement perdue (par des panneaux solaires thermiques en

été par exemple), puis en stockant cette eau chauffée dans des contenants adéquats pour conserver la chaleur et la délivrer en période de chauffage des bâtiments par exemple. Il existe 4 grandes catégories de technologies :

- TTES : Tank thermal energy storage (stockage dans un réservoir)
- PTES : Pit thermal energy storage (stockage dans un puit)
- BTES : Borehole thermal energy storage (stockage avec forage pour des sondes)
- ATES : Aquifer thermal energy storage (stockage dans un aquifère)

2.5.2.1 Stockage thermique en réservoir (TTES)

Principe :

La capacité de stockage dépend du volume du réservoir et des niveaux de température recherchés mais est en moyenne de 60 à 80 kWh/m³.



La photo¹⁹ ci-dessus représente un réservoir aérien de 5 700 m³ construit à Munich en 2007 pour participer en hiver au chauffage des bâtiments du lotissement voisin. La capacité de stockage est d'environ 400MWh par an, soit les besoins de chauffage de 4 300 m² de logements.

Sur le territoire du Grand Douaisis, aucun stockage en réservoir n'est identifié.

La capacité réelle de stockage en réservoir est nulle à ce jour.

Empiriquement, elle pourrait correspondre à la capacité de production de chaleur renouvelable journalière maximale en lien avec le potentiel de solaire thermique identifié (74 MW sur 13 h au solstice d'été) soit au total **une capacité théorique de stockage en réservoir maximale de 955 MWh de chaleur par jour.**

2.5.2.2 Stockage thermique dans un puit (PTES)

Principe :

Le principe et les ordres de grandeur sont les mêmes que le stockage précédent, 60 à 80 kWh/m³ de puit. La seule différence est que l'eau est stockée dans un puit peu profond rempli d'eau (et éventuellement de gravier), et recouvert d'un isolant et de terre.

Le plus grand puits se trouve au Danemark avec une capacité de 200 000 m³. Il est couplé à une installation de 5 ha de panneaux de solaire thermique qui alimente 2 000 logements. Sans le

¹⁹ Source : SOLITES Steinbeis Research Institute for Solar and Sustainable Thermal Energy Systems

stockage thermique, l'installation couvre 20 à 25% des besoins des logements, et avec le stockage elle passe à 55-60% de couverture des besoins de chaleur²⁰.

Sur le territoire du Grand Douaisis, aucun stockage dans un puit n'est identifié.

La capacité réelle de stockage dans un puit est nulle à ce jour.

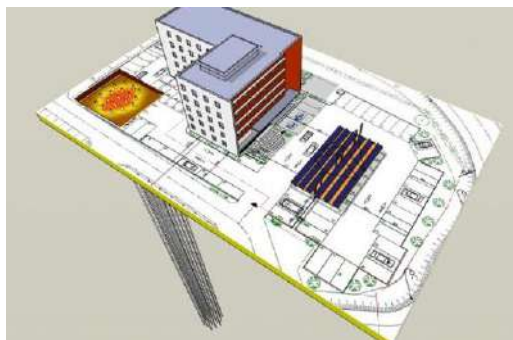
Comme pour la solution de stockage par air comprimé, **Les risques induits de mouvement de terrain liés au passif minier du territoire ne permettent pas l'utilisation de ces cavités comme stockage thermique dans un puit.**

Cette solution est proscrite sur notre territoire.

2.5.2.3 Stockage thermique avec sondes géothermiques (BTES)

Principe :

Ces systèmes de stockage peuvent être construits partout où des sondes géothermiques peuvent être implantées, sous l'emprise d'un bâtiment par exemple. Ce sont plusieurs centaines de sondes verticales de 155 mm de diamètre qui sont généralement implantées en cercle à des profondeurs qui peuvent aller jusqu'à 100 mètres (maximum fixé par la réglementation française et non par la technologie).



Le fluide, chauffé en été par l'excédent d'énergie thermique produite, par des panneaux solaires thermique par exemple, circule dans les sondes, chauffe le sol et ressort froid. En hiver, la demande de chaleur est importante donc le fluide est injecté froid, se réchauffe en circulant dans les sondes entourées de terre chaude et ressort préchauffé.

Les puissances ce type de système peuvent aller de 50 kW à 4 MW selon le diamètre et la profondeur de l'installation. Par exemple, une installation de 32m de rayon (3 200 m²) à 30m de profondeur pourra stocker environ 3 000 MWh et restituer 2MW soit les besoins de chauffage de 32 000 m² de logements.²¹

Malgré l'existence de 2 installations avec sondes géothermiques sur le territoire du Grand Douaisis, **aucun stockage thermique avec sondes géothermique n'est identifié**, dans la mesure où la réversibilité chaud-froid des installations n'a pas été mise en œuvre (chaud uniquement).

La capacité réelle de stockage thermique avec sondes géothermiques est nulle à ce jour.

Empiriquement, elle pourrait correspondre à la capacité de production de froid du nombre de sondes possibles de 3 200 500 sur le territoire soit au total **une capacité théorique de stockage thermique avec sondes géothermiques maximale de 27 000 MWh de chaleur par an.**

Cette valeur estimée ne prend pas en compte la capacité de régénération du sous-sol intersaison qui peut évoluer dans le temps et en fonction des lieux.

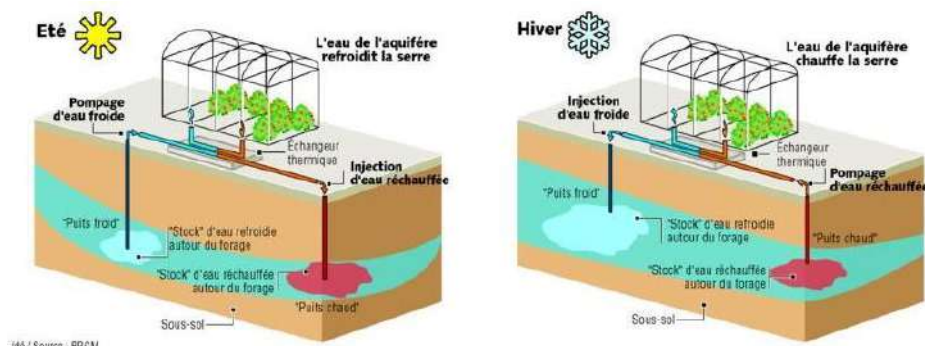
²⁰ Source : State of Green –site du gouvernement danois décrivant toutes ses innovations et installations d'énergie renouvelable

²¹ Source : Géothermie Perspectives

2.5.2.4 Stockage thermique en aquifère (ATES)

Principe :

Le principe de fonctionnement est relativement le même que celui des BTES, la différence étant qu'au lieu de stocker la chaleur dans le sol, on la stocke dans l'eau de nappes souterraines.



La capacité de stockage varie entre 30 et 40 kWh/m³.

Malgré l'existence de 4 installations avec sondes géothermiques sur le territoire du Grand Douaisis, **aucun stockage thermique en aquifère n'est identifié**, dans la mesure où la réversibilité chaud-froid des installations n'a pas été mise en œuvre (chaud uniquement).

La capacité réelle de stockage thermique en aquifère est nulle à ce jour.

Empiriquement, elle pourrait correspondre à la capacité de production de froid des installations géothermiques sur aquifère maximale sur le territoire.

Cette capacité existe mais elle est difficilement quantifiable tant les aquifères des Sables du Landénien et de la craie du Sénonien-Turonien (majoritaire) sont variables qualitativement et quantitativement sur le territoire.

2.5.3 Récapitulatif

Type de stockage	Technologie	Capacité actuelle	Capacité théorique de stockage (en MWh)	Pertinence
STOCKAGE D'ELECTRICITE				
Stockage électrochimique (Journalier)	Batteries de voiture électrique	0	60 (minimum)	OUI
Stockage inertiel (Journalier)	Volant d'inertie	0	11 648	OUI
Stockage chimique (Journalier)	Hydrogène	0	18 421	OUI
Stockage gravitaire (Saisonnier)	Station de Transfert d'Energie par Pompage (STEP)	0	0	NON
Stockage cavitare (Saisonnier)	Air comprimé	0	0	NON
STOCKAGE DE CHALEUR				
Stockage thermique (Journalier)	Stockage en réservoir (TTES)	0	955	OUI
Stockage thermique (Saisonnier)	Stockage en puit (PTES)	0	0	NON
Stockage thermique (Annuel)	Stockage avec sondes géothermiques (BTES)	0	27 000	OUI
Stockage thermique (Annuel)	Stockage en aquifère (ATES)	0	Inconnue et Difficilement quantifiable	OUI

Figure 40 Tableau récapitulatif des potentiels de stockage

Source : SCOT Grand Douaisis

Réseaux

1. Etat des lieux

Le territoire du Grand Douaisis est desservi par les réseaux de transport d'électricité gérés par RTE et ceux de gaz gérés par GRTGaz. La distribution aux particuliers est ensuite gérée par Enedis pour l'électricité et GrdF pour le gaz.

1.1 Electricité

Le tracé des réseaux de transport et de distribution d'électricité traversant le territoire du Grand Douaisis est le suivant :

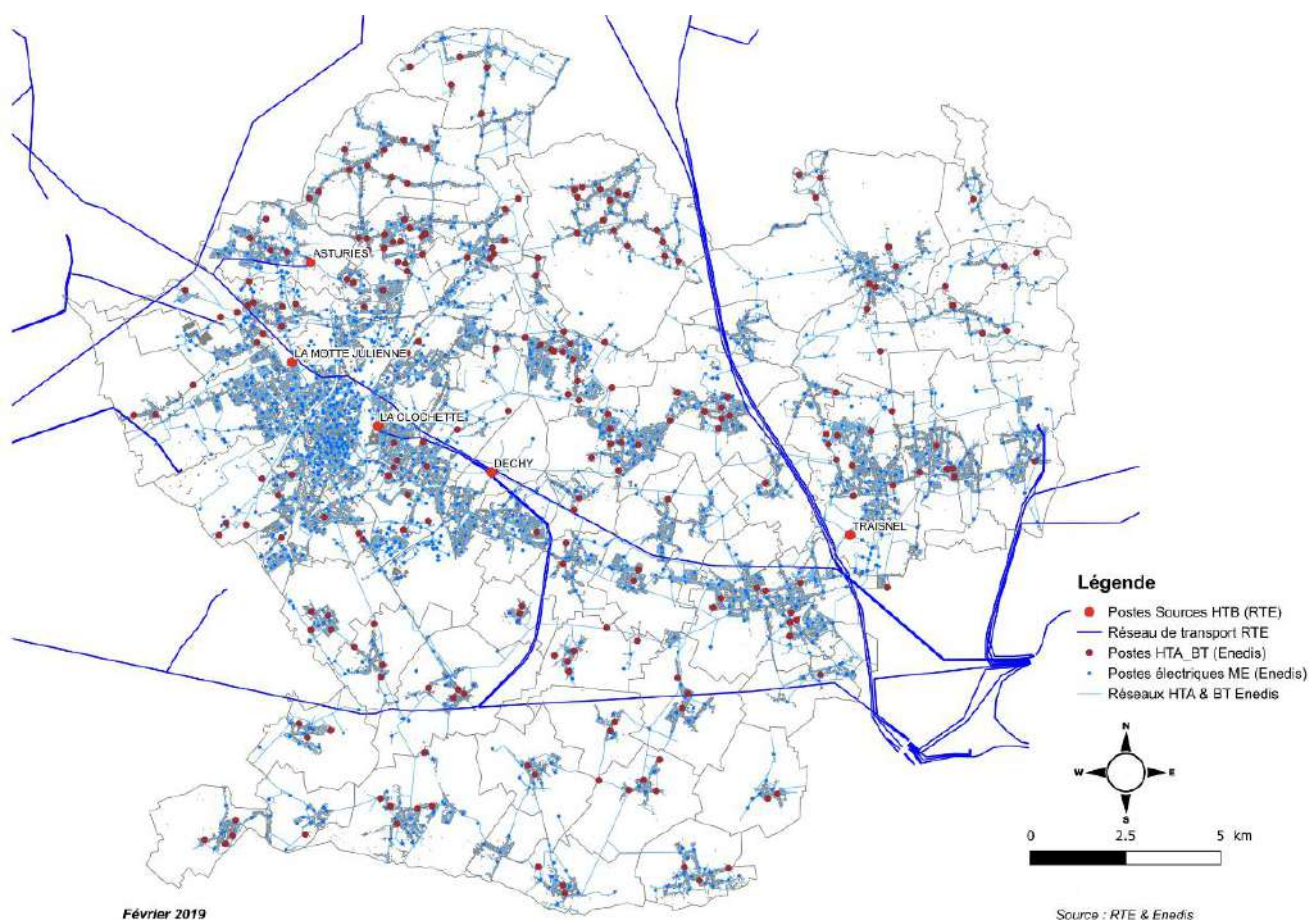


Figure 41 : Réseau de transport et de distribution d'électricité du Grand Douaisis

Source : Étude de préfiguration EnR&R, 2018

Ce réseau de transport représente les lignes haute tension qui assurent le transport de l'électricité sur des distances importantes. Le réseau de distribution composé des lignes moyennes et basses tensions desservant la majorité des points de livraison, est géré par la société Enedis.

1.2 Gaz

Le tracé des réseaux de transport et de distribution de gaz traversant le territoire du Grand Douaisis est le suivant :

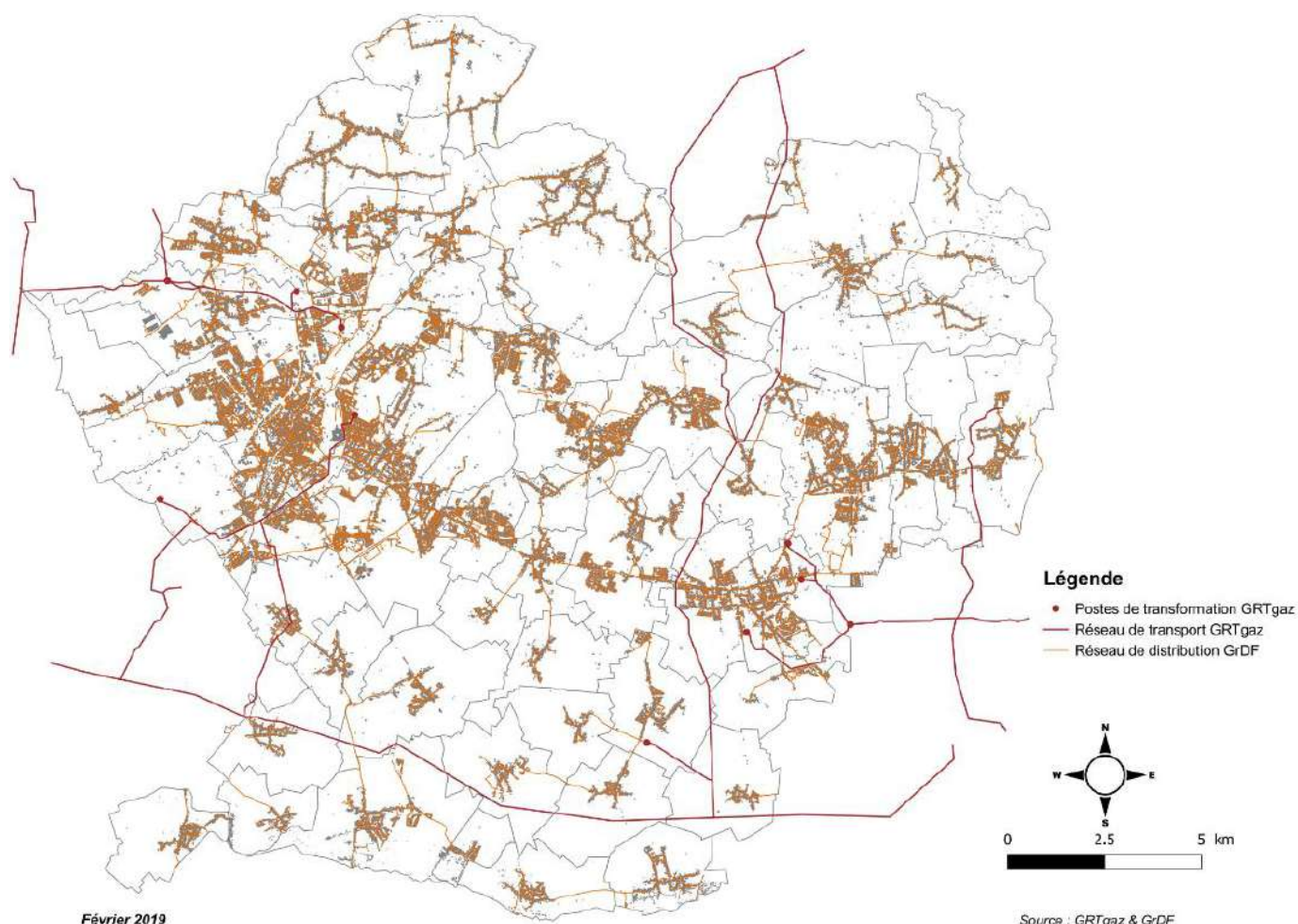


Figure 42 : Réseau de transport et de distribution de gaz du Grand Douaisis

Source : Étude de préfiguration EnR&R, 2018

Ce réseau de transport permet l'importation du gaz depuis les interconnexions terrestres avec les pays adjacents et les terminaux méthaniers. Le réseau de distribution permettant l'acheminement du gaz depuis les réseaux de transport jusqu'aux consommateurs finaux, est géré sur le territoire par la société GRDF.

1.3 Chaleur

La ville de Sin-le-Noble possède un réseau de chaleur d'une puissance installée (en 2015) de 22 MW avec 2 chaudières bois de 6 et 3 MW, 2 chaudières gaz/fioul de 5MW chacune (en cogénération) et 1 chaudière gaz de 3 MW.

Le réseau a aujourd'hui une longueur de 7 268 ml avec une puissance souscrite de 22 673 kW et 31 abonnés avec 50 sous-stations.

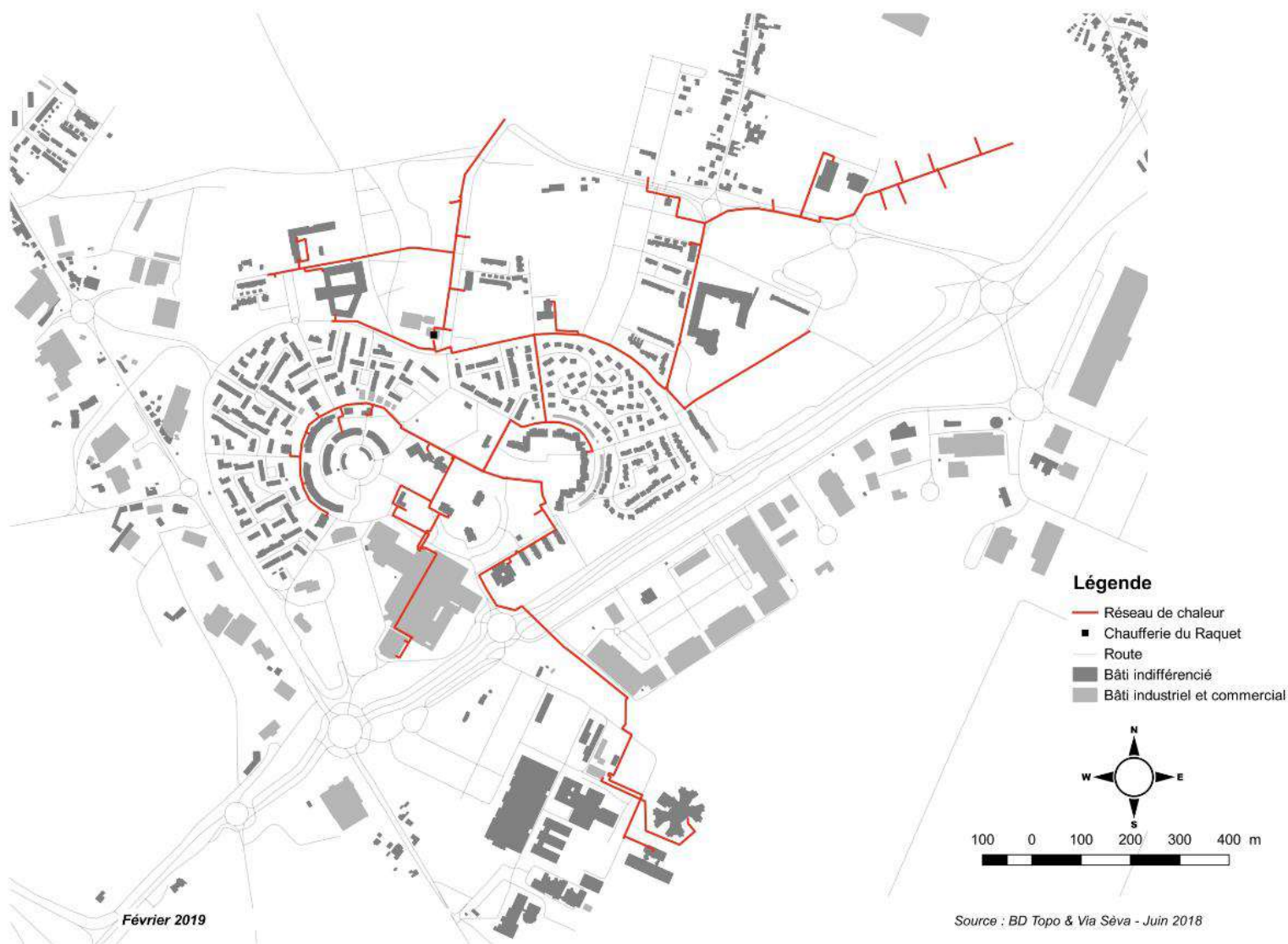


Figure 43 : Réseau de chaleur de Sin le Noble
Source : Étude de préfiguration EnR&R, 2018

La quantité de chaleur distribuée sur la saison 2016/2017 a été de 30 915 MWh_{th} et 1 501 MWh de vapeur pour le centre hospitalier de Douai (source étude de préfiguration EnR&R).

1.4 Hydrogène

Un réseau d'hydrogène est présent sur la commune de Waziers, d'une longueur de 240 kms, il rejoint les Pays-Bas en passant par la Belgique.

Construit à partir de 1938, ce réseau s'est développé à l'époque entre Waziers (usine d'ammoniac de Grande Paroisse) et Anvers en Belgique.

Aujourd'hui, ce réseau est exploité depuis 1966 par Air-Liquide, pour une capacité annuelle estimée de 250 millions de normaux mètres cubes.

Le site Air Liquide France Industrie de Waziers a été construit en 1987 pour répondre aux besoins d'industriels en hydrogène liquide.

L'hydrogène gazeux est acheminé par ces canalisations afin d'être liquéfié sur ce site pour alimenter des sites industriels.

Le site de Waziers est une source de production d'hydrogène liquide à partir d'ammoniac.

2. Potentiel de développement des réseaux

2.1 Electricité

Actuellement aucun projet de grande puissance n'a été identifié sur le territoire. Il n'a donc pas été envisagé de création ou de renforcement des lignes électriques ou des postes sources.

Le réseau peut encore se densifier, et accueillir des industries consommatrices d'électricité. Dans ces postes, certains possèdent une capacité réservée au raccordement d'énergie renouvelable d'après le S3REnR.

Commune	Nom	Type	Capacité d'accueil	Capacité réservée	Puissance EnR raccordée
Auby	ASTURIES	HTB 2	621 MW	0 MW	
Douai	LA MOTTE JULIENNE	HTB1 / HTA	72 MW	1,1 MW	11,6 MW
Douai	LA CLOCHETTE	HTB2 / HTA	220 MW	1,5 MW	2,5MW
Dechy	DECHY	HTB2	797 MW	0 MW	
Somain	TRAI SNEL	HTB1 / HTA	74 MW	0 MW	

Figure 44 : Liste des capacités des postes sources

Source : Étude de préfiguration EnR&R, 2018

2.2 Gaz

Le réseau de transport de Gaz géré par GRTGaz possède une capacité d'accueil pour l'injection de biogaz sur le réseau. Les débits sont détaillés sur la carte suivante :

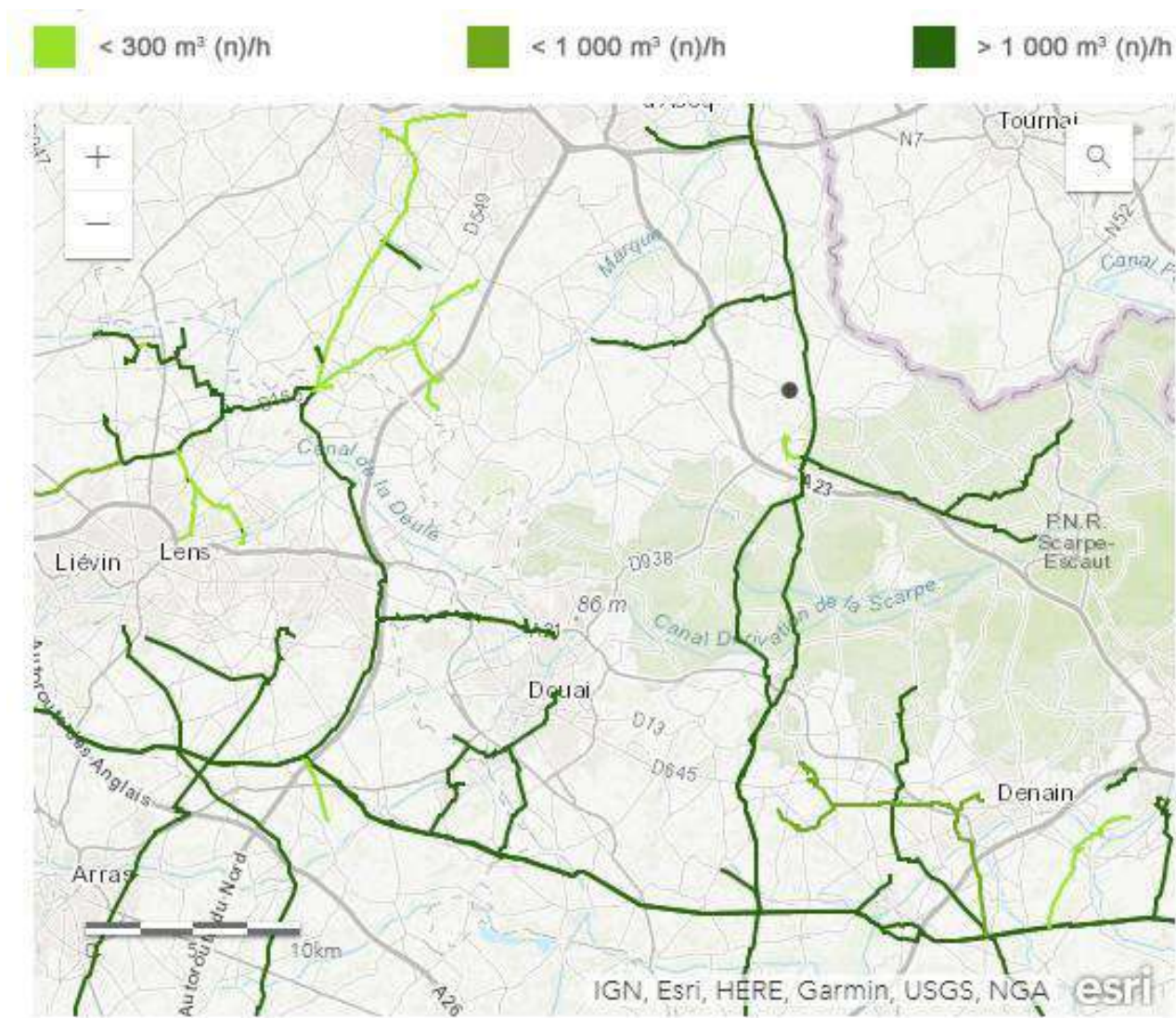


Figure 45 : Débit du réseau gaz de transport
Source : GRTgaz

Les canalisations passant dans le territoire du Grand Douaisis peuvent pour la plupart accueillir un débit supérieur à 1 000 Nm³/h. Le contenu du réseau peut donc être orienté vers les énergies renouvelables si des unités de méthanisation se mettent en place à proximité du réseau.

2.3 Chaleur

La densité thermique du réseau de chaleur de la ville de Sin-le-Noble est de 4,46 MWh/ml/an. Il est pris en compte qu'au-delà d'une densité thermique de 1,5 MWh/ml/an, un réseau de chaleur à capacité à se développer. Ainsi, il serait pertinent pour ce réseau de chaleur de réaliser une étude pour regarder s'il est pertinent de le développer.

Emissions de gaz à effet de serre

1. Analyse des émissions de gaz à effet de serre avec ESPASS

1.1 Méthode

L'estimation des émissions de gaz à effet de serre (GES) permet de connaître la situation initiale du territoire, et ainsi se situer quant aux objectifs de réduction fixés au niveau national et régional. Il s'agit de comptabiliser les émissions énergétiques comme non-énergétiques, produites sur l'ensemble du territoire, en distinguant la contribution respective des différents secteurs d'activités (listés ci-dessous).

Basée sur les données 2015 fournies par ATMO dans la base de donnée MyEmiss'Air et traitées dans l'outil ESPASS en 2019, l'étude s'est faite **conformément à la réglementation pour 8 secteurs** :

 Transport routier	 Autres transports
 Résidentiel	 Tertiaire
 Industrie	 Industrie - Branche énergie
 Agriculture	 Déchets

3 types d'émissions sont comptabilisés via cet outil²² :

- « **Emissions directes** » ou « **Scope 1** » : émissions directes de GES issues de la combustion d'énergies fossiles, fixes, mobiles, fugitives et issues de la biomasse émise sur le territoire. (Postes 1 à 5 de la réglementation 229-25 du code l'environnement) ;
- « **Emissions indirectes liées à l'énergie** » ou « **Scope 2** » : émissions indirectes induites par l'achat ou l'importation d'énergie. Cela inclut les émissions liées à la production de l'électricité, vapeur, froid ou chaleur, son transport et sa distribution (postes 5 et 7 de la réglementation 229-25 du code l'environnement) ;
- « **Autres émissions indirectes de GES** » ou « **Scope 3** » : toutes les autres émissions indirectes induites par les activités du territoire

Notons que ce que l'on appelle l'« **Amont des combustibles** » : émissions liées à l'extraction, au transport et à la distribution de l'énergie (Poste 8 de la réglementation 229-25 du code l'environnement) est inclus dans la catégorie d'émissions « autres émissions indirectes de GES » ou « scope 3 ».

²² Elaboration d'une méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre indirectes, des polluants atmosphériques et du stockage carbone par les sols à l'échelle d'un territoire infra-régional en Hauts-de-France, Guide méthodologique et des facteurs d'émission, ADEME et Région Nord-Pas de Calais, Avril 2018

GES : les différentes méthodes de comptabilisation

Quels flux de GES sur mon territoire ?

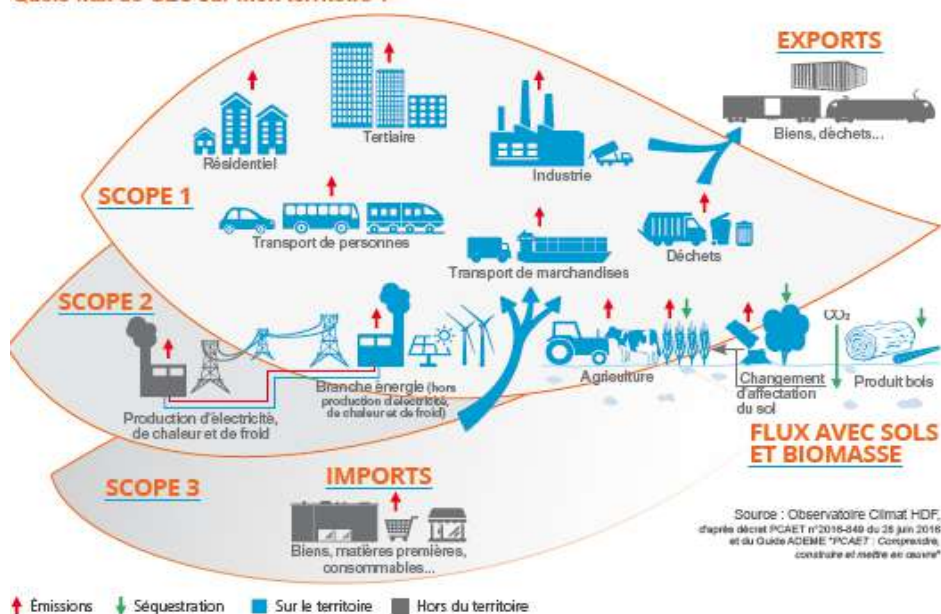


Figure 46 : Les différentes méthodes de comptabilisation des GES

Source : Observatoire Climat Hauts-de-France

Comme exigé réglementairement, le présent diagnostic détaille en premier lieu

- **les émissions du scope 1**, auxquelles sont soustraites les émissions liées aux installations de production d'électricité, de chaleur et de froid du territoire (les émissions de la branche énergie ne sont donc pas requises) ;
- **les émissions du scope 2** pour ces mêmes secteurs

Pour aller plus loin, le SM SCOT du Grand Douaisis a cependant analysé dans un second temps ses émissions indirectes liées à la consommation de biens et matières premières sur le territoire (scope 3, facultatif). L'ensemble de ces données sont tirées de l'outil ESPASS.

A noter que les émissions de GES sont exprimées en « Tonne équivalent CO₂ » (teqCO₂). En effet, plusieurs GES participent au réchauffement climatique mais tous n'ont pas le même pouvoir réchauffant (Pouvoir de réchauffement global – PRG) ni la même durée de vie dans l'atmosphère. Afin de permettre une comparaison entre les gaz, l'ensemble des émissions sont converties en « Tonne équivalent CO₂ ».

1.2 Profil général des émissions de gaz à effet de serre (GES)

Le territoire du Grand Douaisis émet 901 ktéqCO₂ de gaz à effet de serre par an (donnée 2015), soit environ **4,1 téq. CO₂ par habitant et par an** (hypothèse : 221 560 habitants sur le territoire). Ces émissions correspondent aux GES émis directement par l'activité de chacun des 7 secteurs (scope 1, sans le secteur branche énergie), ainsi qu'aux GES émis indirectement par la consommation d'énergie de ces mêmes secteurs (scope 2), soit scope 1+2. En comparaison, à l'échelle régionale les habitants émettent en moyenne **9,3 téq. CO₂ par an** (donnée 2015).

Si les émissions par habitant sont inférieures dans le Grand Douaisis par rapport aux Hauts-de-France, il faut relativiser cette situation. La majeure partie des émissions régionales sont issues de

l'industrie manufacturière, ce qui gonfle les émissions par habitant, contrairement au Grand Douaisis où cette industrie prend une part moins importante.

Afin d'identifier l'origine de ces émissions de GES et les marges de progrès envisageables, une répartition de ces 901 ktéqCO₂ émis par le Grand Douaisis a été réalisée par l'outil ESPASS. Cette répartition en 7 secteurs d'activité correspond aux exigences réglementaires de l'Etat dans le cadre d'un PCAET.

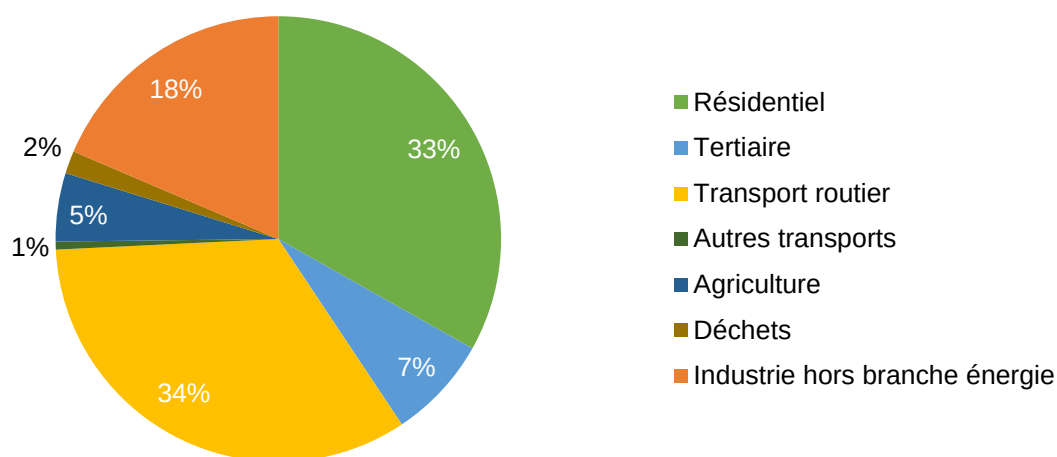


Figure 47 : Profil des émissions de GES par secteur d'activité sur le territoire du SCOT du Grand Douaisis

Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1)), traitement Auxilia

Ce diagnostic correspond à un territoire relativement vaste, caractérisé, comme au niveau régional, par une artificialisation et un étalement urbains importants. Un corolaire à cette situation : des émissions importantes des secteurs routier (34%) et résidentiel (33%). L'industrie est le 3ème secteur le plus émetteur sur le territoire.

Au global, 89 % des GES émis sont liées aux activités sur le territoire et non à l'importation d'énergie (scope 1 versus scope 2). Le détail de cette répartition est présenté dans le tableau ci-dessous.

	Émissions Scope 1 +Scope 2	Part des émissions du scope 1/secteur	Part des émissions du scope 2/secteur
	<i>Kt eq CO2</i>		
Résidentiel	299	87 %	13 %
Tertiaire	56	69 %	31 %
Transport routier	303	100 %	0 %
Autres transports	6	92 %	8 %
Agriculture	45	100 %	0 %
Déchets	15	100 %	0 %
Industrie hors branche énergie	138	79 %	21 %
Total	901	89 %	11 %

Figure 48 : Détail de l'origine des émissions de GES

Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1)), traitement Auxilia

En ce qui concerne la nature des émissions directement émises sur le territoire (scope 1 : 806 kt eq CO₂), le dioxyde de carbone (CO₂) est prédominant sur le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et les gaz fluorés (HFC, PFC, SF₆ et NF₃). Le tableau ci-dessous affiche la contribution de chacun de ces gaz aux émissions directes en fonction des secteurs.

	Total	CO2	CH4	N2O	Autres GES
	kteqCO2				
Résidentiel	260	nc	nc	nc	nc
Tertiaire	47	100%	0 %	0 %	0 %
Transport routier	303	99 %	0 %	1 %	0 %
Autres transports	5	100 %	0 %	0 %	0 %
Agriculture	45	0 %	60 %	40 %	0 %
Déchets	15	0 %	84 %	16 %	0 %
Industrie hors branche énergie	132	99 %	0 %	1 %	0 %
Total	806				

Figure 49 : Poids des différents GES émis directement sur le territoire par secteur d'activité

Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1)), traitement Auxilia

L'outil ESPASS ne donne pas d'indication quant à la répartition des émissions de GES du résidentiel, ce qui ne permet donc pas de conclure précisément à l'échelle de l'ensemble des activités. Cependant, concernant les autres secteurs près de 100% des émissions sont du dioxyde de carbone, sauf pour

- **L'agriculture** dont les émissions sont à 60 % du méthane, issu principalement de l'élevage des ruminants, et à 40% du N2O, lié à l'usage des engrais
- **Les déchets** dont les émissions sont à 84 % du méthane, généré par la décomposition des déchets organiques dans les décharges

1.3 Profil sectoriel des émissions de GES (principaux secteurs émetteurs)

1.3.1 Secteur transport routier

D'après le traitement des données MyEmiss'Air de 2015 par l'outil ESPASS en 2019, les émissions directes de GES (scope 1) liées au secteur transport routier s'élèvent à 303 kteqCO2, soit 34% des émissions de GES du territoire. Ces émissions relèvent à essentiellement du scope 1, conséquence de la combustion de carburant.

La moitié des émissions de ce secteur est attribuable à l'utilisation de la voiture particulière (54%), suivi de la circulation de poids lourds (25%) et de véhicules utilitaires légers (20%).

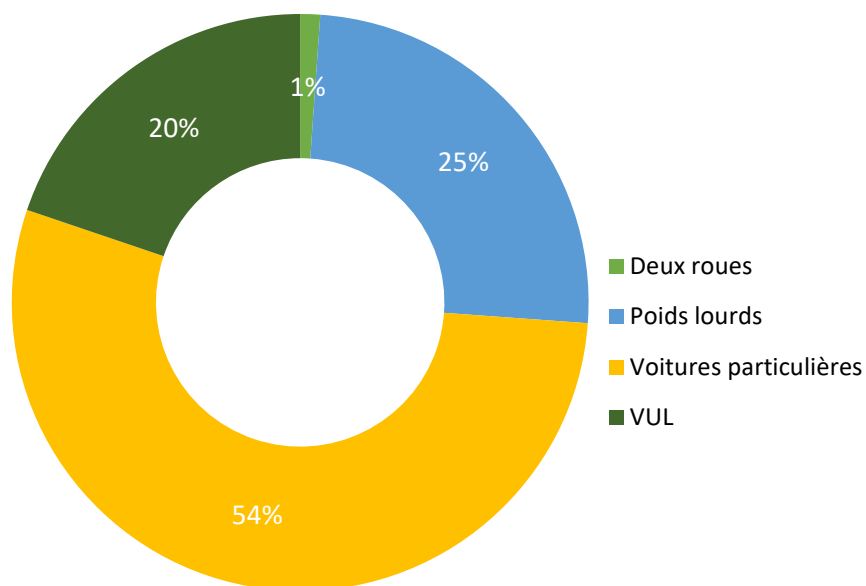


Figure 50 : Portrait des émissions de GES directes du transport routier
Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1)), traitement Auxilia

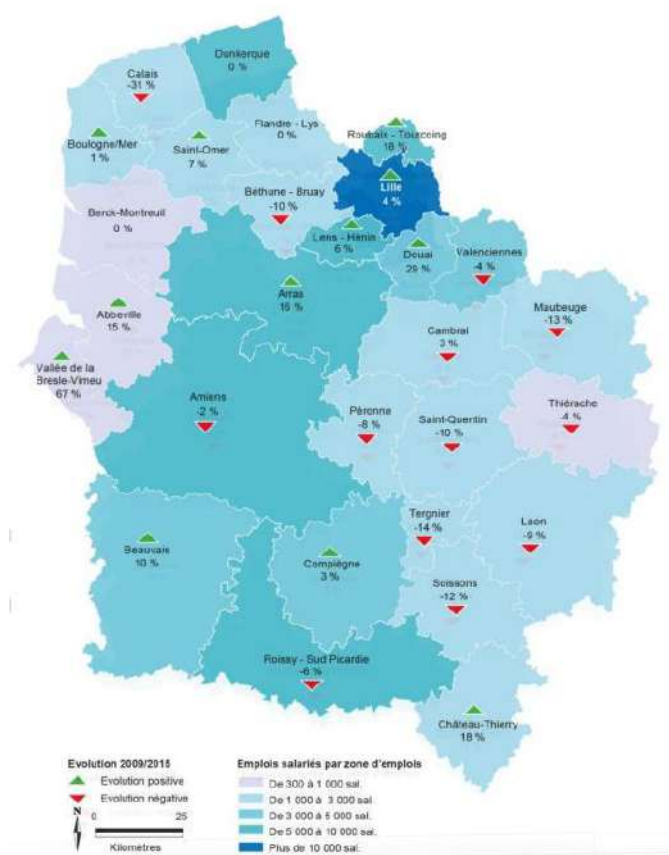


Figure 51 : Effectifs salariés par zone d'emplois en 2015
Source : CCI Région Nord de France

Lorsque l'on étudie le profil des entreprises présentes sur le territoire, on note en 2015 un effectif en hausse des salariés dans le secteur transport-logistique²³. De plus, ce secteur embauche largement dans les territoires voisins, par « l'irrigation » du réseau routier. La présence forte de ces entreprises sur le territoire peut en partie expliquer la forte part des VUL et poids lourds dans les émissions de GES du Grand Douaisis.

En parallèle, lorsque l'on étudie les déplacements au sein du territoire, on remarque que plus de **67% des déplacements des habitants sont effectués en voiture**²⁴. Ce choix fréquent pour l'utilisation de la voiture explique en partie l'importance du secteur transport routier dans les émissions de GES du territoire.

Malgré un nombre de déplacements par jour et par personne en baisse entre 1996 et 2012 (-2,5% de déplacements en 6 ans), l'utilisation de la voiture est relativement en hausse. Cela signifie que les habitants qui se déplaçaient sans voiture se déplacent moins et/ou se déplacent aujourd'hui en voiture. Les modes de déplacements alternatifs à la voiture ont perdu du terrain.

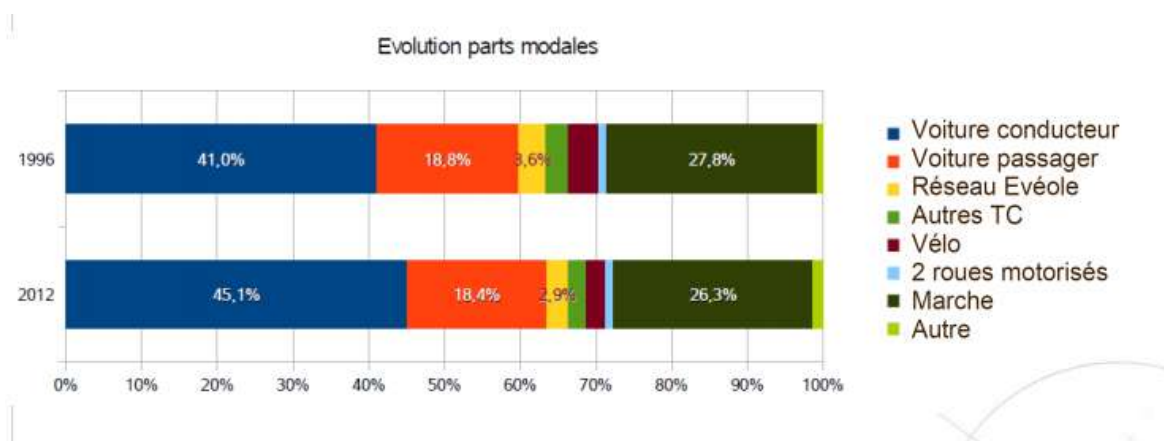


Figure 52 : Evolution des parts modales entre 1996 et 2012 sur le territoire du Grand Douaisis
Source : Enquête Ménages Déplacements 2012

Le taux de motorisation par ménage étant passé de 1,02 à 1,15 entre 1996 et 2012, cela appuie l'hypothèse d'un report des personnes se déplaçant auparavant sans voiture vers l'utilisation de la voiture. Cependant, ce taux de motorisation reste sous la moyenne nationale qui était de 1,55 par ménage en 2008 (source : SOeS, Insee, Inrets, enquêtes nationales transport 2008). Cette motorisation relativement faible peut néanmoins être en partie expliquée par le niveau de pouvoir d'achat de la population du Grand Douaisis : en 2015 20% de la population est sous le taux de pauvreté contre 14% en France²⁵.

L'étude plus fine des déplacements souligne une forte utilisation de la voiture dans les secteurs de l'Arleusis Ouest, de Dechy-Guesnain et Frange Nord rurale (plus de 2 déplacements par jour et par personne).

²³ CCI région Nord de France

²⁴ Enquête Ménages Déplacements 2012

²⁵ INSEE

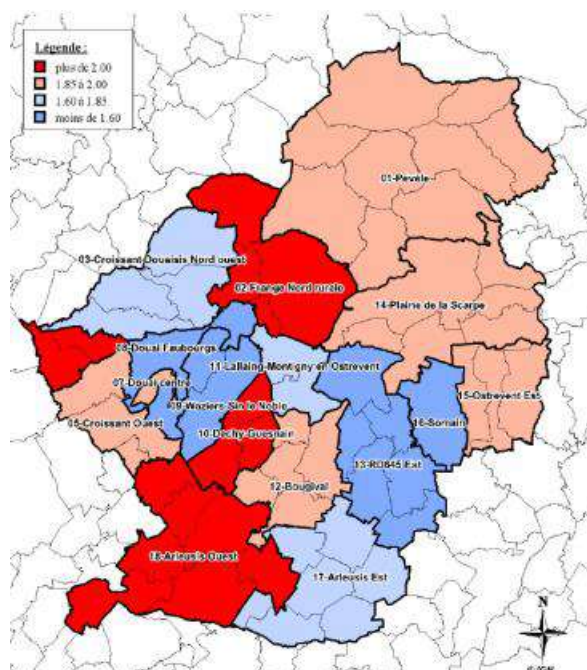


Figure 53 : Mobilité en voiture conducteur sur le secteur du SCOT

Source : Enquête Ménages Déplacements 2012

1.3.2 Secteur résidentiel

D'après le traitement des données MyEmiss'Air de 2015 par l'outil ESPASS en 2019, les émissions directes de GES liées au secteur résidentiel s'élèvent à 299 kteqCO₂, soit 34 % des émissions de GES du territoire.

L'importation d'énergie est responsable de 13% de ces émissions. Le reste des émissions du résidentiel (émissions directes, soit 260 kteqCO₂) sont liées à la consommation de gaz naturel (76%), suivi par la consommation de fioul (16%), suivi par la consommation de fioul (16%).

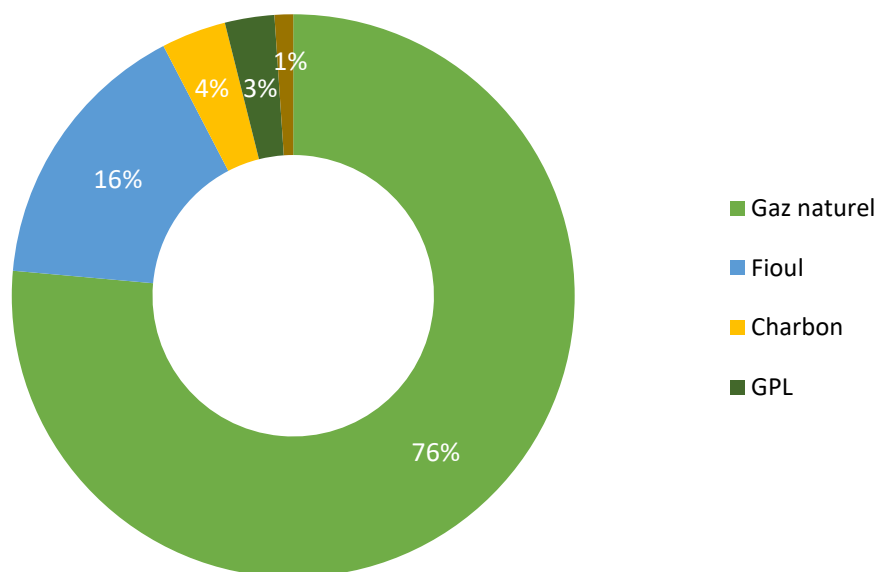
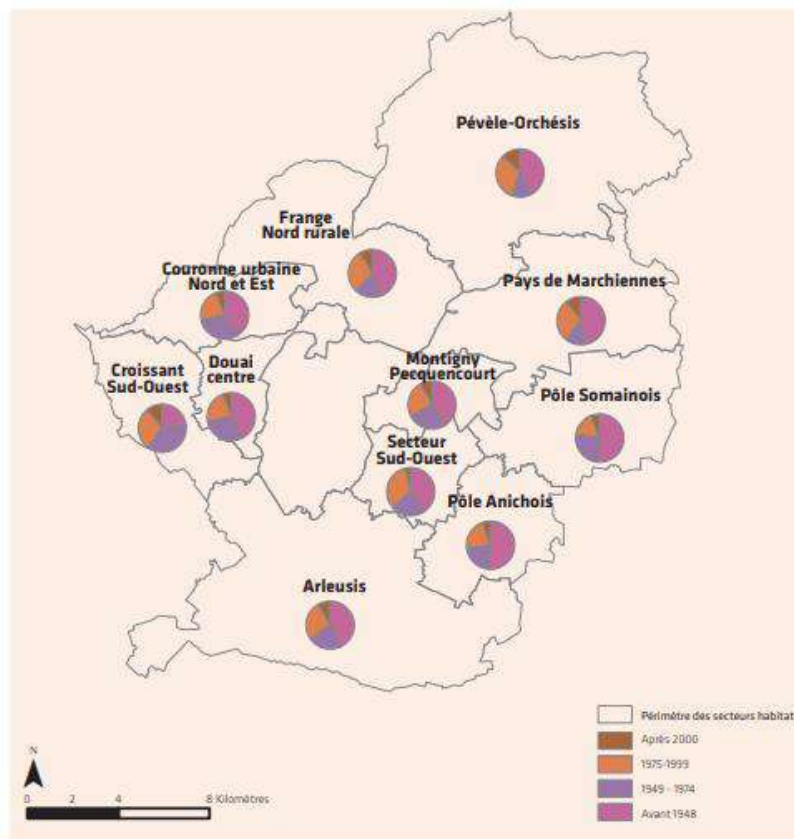


Figure 54 : Portrait des émissions de GES directes du résidentiel

Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1)), traitement Auxilia

Au-delà de la responsabilité du mix énergétique, on peut souligner un parc de logement parfois très énergivore, notamment pour les logements construits entre 1948 et 1974, souvent construits dans l'urgence avec des matériaux moins qualitatifs et avant les premières réglementations thermiques. Les logements construits avant 1948 sont anciens mais construits avec des épaisseurs ou des matériaux qui présentent des qualités d'isolation moins insatisfaisantes (briques, pierre, terre). La carte ci-contre présente la proportion de ces logements anciens sur le territoire.



Source : BD Cartho, FILOCOM 2009, MEDDTL, d'après DGFIP. Réalisation : SM SCOT Grand Douaisis.

Figure 55 : Période de construction du parc de logement en 2009, par secteur habitat, en %
Source : L'observatoire de l'habitat du SCOT

1.3.3 Secteur industriel (hors branche énergie)

D'après le traitement des données MyEmiss'Air de 2015 par l'outil ESPASS en 2019, les émissions directes de GES liées au secteur industriel s'élèvent à 167 ktéqCO₂, soit 19 % des émissions de GES du territoire.

Malgré l'empreinte carbone importante de ce secteur, nous pouvons souligner qu'entre 2008 et 2013, le Grand Douaisis a perdu 2500 emplois industriels, soit près de 17% des emplois du secteur. Ceci est considéré comme une diminution importante par rapport à la moyenne française, ou encore à d'autres bassins d'emplois proches (Valenciennes, Arras, Dunkerque).

Les industries les plus émettrices de GES dans ce secteur sont

- Les industries de minéraux non-métalliques et matériaux de construction (62% des émissions)
- Les industries de métallurgie et de construction (14 et 11% des émissions)

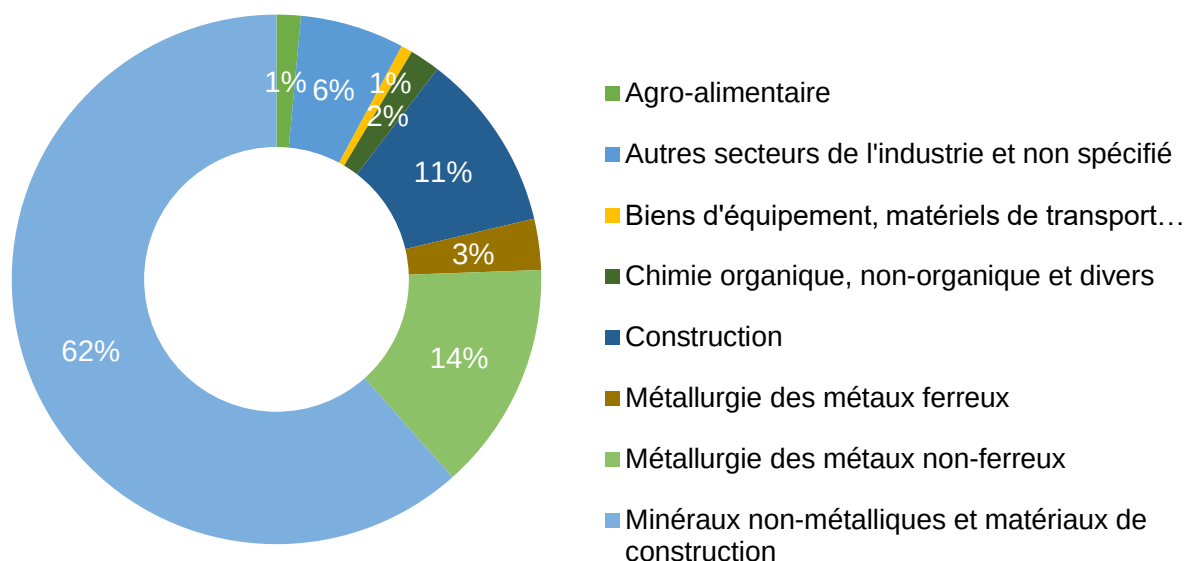


Figure 56 : Portrait des émissions de GES directes du résidentiel

Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1)), traitement Auxilia

Sous réserve de données régionales non disponibles, ces industries sont peu pourvoyeuses d'emplois mais fortement émettrices de GES.

2. Analyse des émissions induites par les activités du territoire (scope 3)

Jusqu'alors le diagnostic s'est attaché à mesurer les émissions de GES réalisées par les activités du territoire (cadre réglementaire, scope 1 : émissions directes + scope 2 : émissions indirectes liées à la production de l'énergie consommée sur le territoire par ces activités et produite sur ou en dehors du territoire). Cependant la démarche du Grand Douaisis est d'aller au-delà du cadre réglementaire, et d'estimer, via l'outil ESPASS, les émissions indirectes (scope 3) dues

- à la fabrication d'un produit ou d'un bien à l'extérieur du territoire mais dont l'usage ou la consommation se font sur le territoire
- à l'utilisation hors du territoire ou ultérieure des produits fabriqués par les acteurs du territoire
- Au transport de marchandises hors du territoire.

En effet, sur l'ensemble des territoires, l'accroissement de la consommation de produits importés a notamment conduit à une hausse globale des émissions. A l'échelle nationale, les émissions dues aux biens importés ont ainsi augmenté de 50 % en cinq ans. Il est donc essentiel pour un territoire de s'intéresser à ces émissions produites hors du territoire mais pour le territoire.

L'ensemble des données présentées sont tirées de l'outil ESPASS²⁶. Les résultats sont affichés selon 6 secteurs définis par la région Hauts-de-France et le CERDD et diffèrent des secteurs réglementaires précédemment étudiés, ce qui ne permet pas de comparer directement les données. Les secteurs étudiés sont :

- **Résidentiel** : consommation d'énergie des logements (chauffage, eau chaude, électricité).
- **Déplacements** : mobilité quotidienne, mais aussi déplacements lointains pour motifs personnels.
- **Biens de consommation** : production, distribution et transport des biens de consommation.
- **Alimentation** : produits agricoles et agroalimentaires (production, distribution et transport).
- **Services** : services publics (enseignement, santé, défense) et privés (banque, coiffure, etc.).
- **Travaux** : construction et gros entretien des bâtiments et de la voirie.

A titre d'exemple le secteur « autres transports » réglementaire se retrouve partagé entre les secteurs ESPASS « déplacements », « biens de consommation » et « alimentation ». Ces postes ont été choisis pour être « parlant », en lien avec la consommation et le mode de vie des ménages, et permettent donc dans cette partie d'approcher l'impact carbone du territoire d'un autre angle.

2.1 Profil général des émissions de GES importées

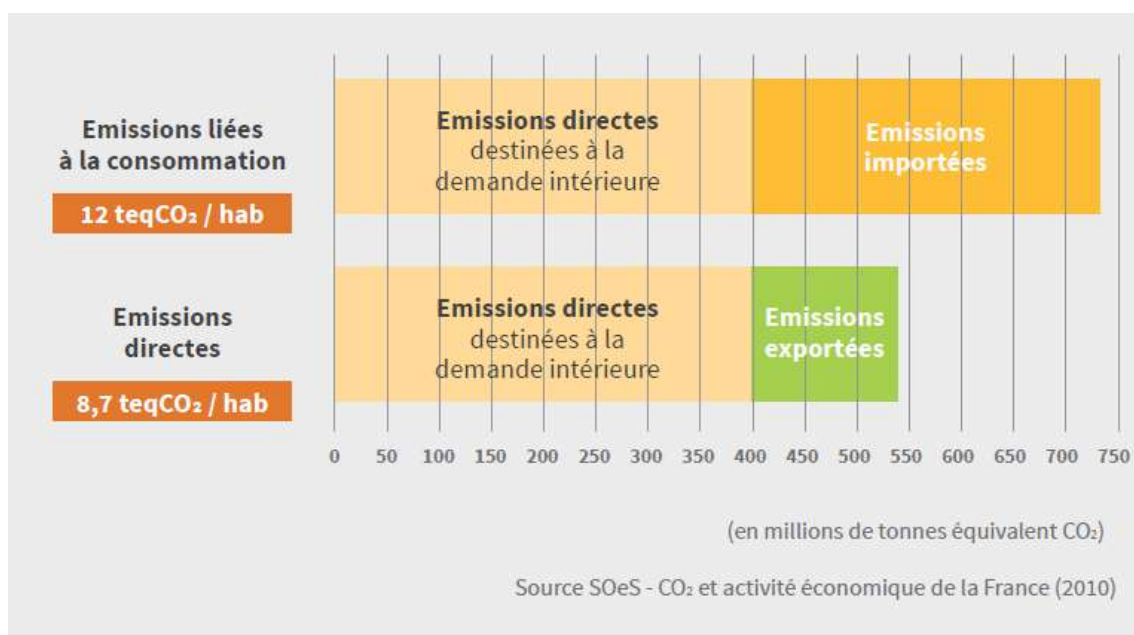


Figure 57 : Emissions directes et indirectes liées à la consommation en France

Source : ADEME, guide PCAET, 2016

²⁶ Elaboration d'une méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre indirectes, des polluants atmosphériques et du stockage carbone par les sols à l'échelle d'un territoire infra-régional en Hauts-de-France, Guide méthodologique et des facteurs d'émission, ADEME et Région Nord-Pas de Calais, Avril 2018

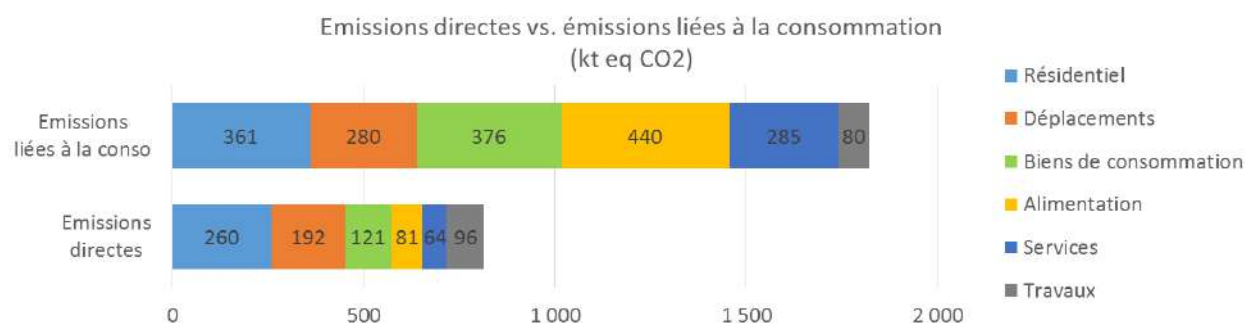


Figure 58 : Emissions directes et indirectes liées à la consommation sur le territoire du Grand Douaisis

Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1))

Les deux figures précédentes soulignent l'importance des émissions importées pour la consommation à l'échelle de la France (figure 57) et du Grand Douaisis (figure 58) par rapport aux émissions directes. L'importation de biens pour la consommation génère de nombreuses émissions « cachées ». En effet, comme le montre le tableau ci-dessous, la consommation d'un français émet en moyenne 12 teqCO₂/an, dont 46% sont importées.

	France	Grand Douaisis
Emissions directes et indirectes liées à la consommation	12 teqCO ₂ /habitant/an	8,2 teqCO ₂ /habitant/an
Emissions directes	54 %	45 %
Emissions indirectes	46 %	55 %

Figure 59 : Emissions directes et indirectes liées à la consommation

Source : ESPASS 2019 et guide PCAET, comprendre construire et mettre en œuvre, ADEME

Si la consommation des habitants du Grand Douaisis émet en moyenne légèrement moins que celle des français moyens, la part indirecte de ces émissions est plus importante pour les habitants du Grand Douaisis que pour les français. Cela signifie que le Grand Douaisis importe, relativement au nombre d'habitants, plus que la France (notamment à cause des importations de biens venus d'autres territoires français). Cela pourrait être dû à l'alimentation importée, ou encore des entreprises « locales » peu nombreuses.

Les postes qui génèrent le plus d'émissions importées sont les postes :

- Alimentation : importation de 359 kteqCO₂/an
- Biens de consommation : importation de 255 kteqCO₂/an
- Services : importation de 222 kteqCO₂/an

Pour rappel, le territoire du Grand Douaisis émet 901 kteqCO₂ directement par l'activité de son territoire et la consommation d'énergie de ces activités. Le secteur transport routier est alors le plus

émetteur avec l'émission de 303 kteqCO₂ par an. Ces émissions « cachées » sont donc loin d'être négligeables.

Le gisement est tel que le territoire peut, sans attendre une nouvelle étude avec des données plus détaillées et une meilleure identification des gisements et des actions à mener, engager des actions appelées « sans regret » sur les champs de l'alimentation et des biens de consommation tant ils sont importants.

2.2 Profils sectoriels des émissions de GES importées

2.2.1 Secteur alimentation

Dans le cadre de l'alimentation, les émissions dites « indirectes » ont plusieurs origines : production agricole, transformation, transport de marchandises, distribution, restauration, déplacements pour les achats alimentaires des ménages, préparation au domicile, fabrication des emballages, et fin de vie des emballages et restes alimentaires.

Un français émet en moyenne 2,27 kg eqCO₂ par repas²⁷ lorsque l'on comptabilise la production agricole et la transformation agro-alimentaire nécessaire à son repas. Les habitants du Grand Douaisis émettent ainsi 440 kt eq CO₂ par an pour leur alimentation, soit 1,4 fois plus que ce qu'émet directement le secteur des transports (303 kt eq CO₂). Pourtant, les productions agricole et agro-alimentaire du territoire émettent directement « seulement » 81 kt eq CO₂ (activités agricole et agroalimentaire, et fret), ce qui signifie que plus de 80% des émissions liées à l'alimentation sont des émissions induites par ces activités.

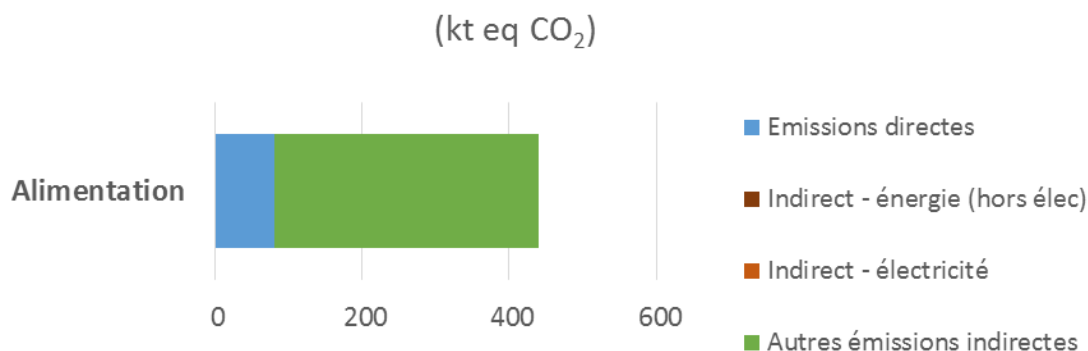


Figure 60 : Portrait des émissions de GES indirectes liées à l'alimentation

Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1))

De plus, les émissions liées à la distribution, la restauration, les déplacements pour les achats alimentaires des ménages, la préparation au domicile, la fabrication des emballages, et la fin de vie des emballages et restes alimentaires ne sont pas considérées ici mais pèsent aussi sur le bilan carbone du territoire.

²⁷ Bilan carbone, ADEME

Une étude menée par le CIRED et publiée en 2019²⁸ estime que 24% des émissions d'un français sont liées à son alimentation. La figure ci-dessous détaille la responsabilité de chacun des secteurs (mis à part les emballages et déchets) dans ce bilan carbone.

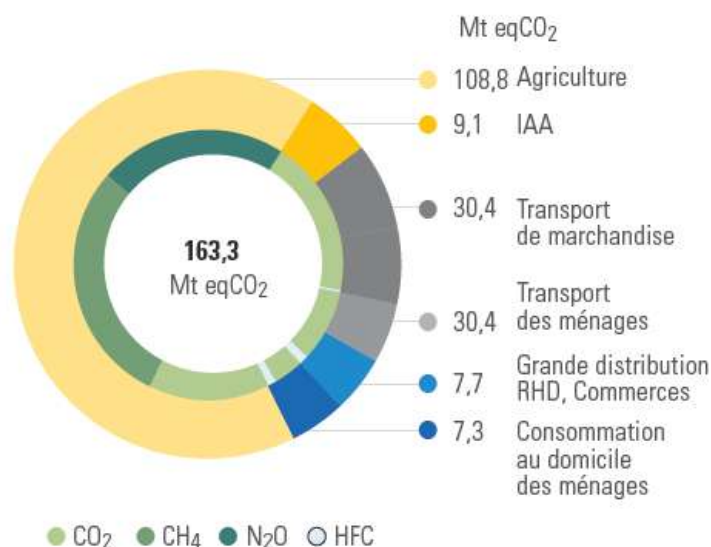


Figure 61 : Bilan carbone de l'alimentation par secteurs

Source : Club Ingénierie Prospective Energie et Environnement, Paris, IDDRI, 2019

Globalement, le premier gaz à effet de serre issu de l'alimentation est le CO₂ qui est à l'origine de 46 % du bilan carbone total. Il provient de l'ensemble des consommations d'énergie aux différentes étapes du système alimentaire. Réduire la demande énergétique est donc la première étape incontournable dans la stratégie de réduction des émissions de GES. Les leviers à actionner par le Grand Douaisis pour réduire cette demande énergétique sont détaillés en amont²⁹.

Ce champ d'émissions est un des champs prioritaires pour atteindre un objectif de sobriété énergétique et de neutralité carbone. Par ailleurs, les actions et politiques sur les secteurs de l'alimentation et de la consommation d'autres biens sont vecteurs également de bénéfices multiples pour :

- La santé et la qualité de vie
- Le pouvoir d'achat des ménages (réparabilité, économie de la fonctionnalité...)
- Renforcer le lien territorial et la relocalisation de l'économie (circuits courts par exemple)

2.2.2 Secteur biens de consommation

Les émissions liées aux biens de consommation sont issues de l'ensemble des industries, à l'exception de l'agroalimentaire, de la construction et du traitement des déchets, ainsi qu'aux

²⁸ BARBIER C., COUTURIER C., POUROUCHOTTAMIN P., CAYLA J-M, SYLVESTRE M., PHARABOD I., 2019, « L'empreinte énergétique et carbone de l'alimentation en France », Club Ingénierie Prospective Energie et Environnement, Paris, IDDRI, 24p

²⁹ Voir partie Application du scénario Virage Énergie 2025/2050 »

transports de produits non alimentaires. Comme expliqué précédemment³⁰, évaluer les économies d'énergies et les réductions d'émissions des gaz à effet de serre résidant dans une moindre utilisation de biens de consommation est un exercice complexe qui nécessite des données difficilement accessibles et quantifiables. En effet, il faut tenir compte à la fois de l'énergie et des matériaux nécessaires à la production des biens, à leur transport jusqu'à leur lieu de consommation, à leur usage et à leur fin de vie (collecte et traitement des déchets). L'outil ESPASS s'est tout de même attaché à estimer ces émissions.

La majorité des biens de consommation nécessaires aux habitants du territoire sont importés, soit l'équivalent de 1 121 kteqCO₂ par an depuis l'étranger, et 717 kteqCO₂ par an depuis les autres territoires français. En parallèle, les émissions émises par les industries du territoire sont en grande partie exportées : les produits sortants des industries locales sont commercialisés à l'extérieur du territoire et servent des habitants d'autres territoires. Ainsi, le Grand Douaisis exporte l'équivalent de 547 kteqCO₂ par an à l'étranger et 1 107 kteqCO₂ par an aux autres territoires français, soit 1 841 kteqCO₂ au total.

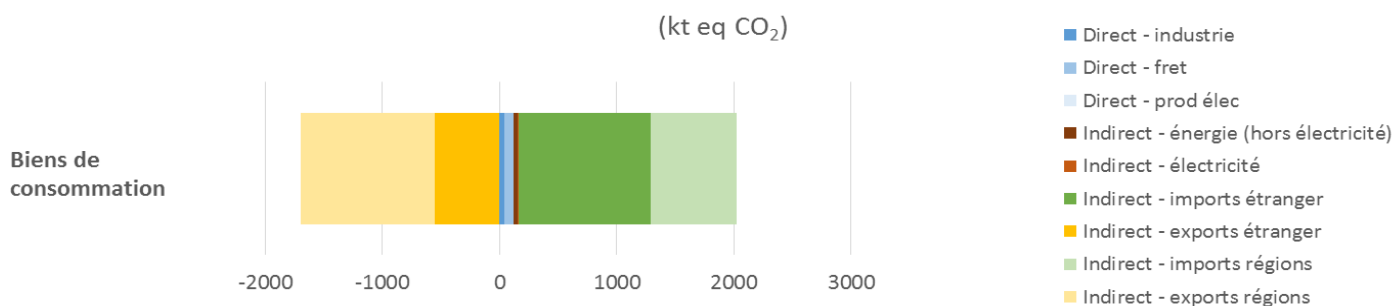


Figure 62 : Portrait des émissions de GES indirectes liées aux biens de consommation

Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1))

La plus grande part des émissions indirectes générées par les biens de consommation est due à l'importation de biens de l'étranger. Le détail de ceux-ci se trouve dans la figure ci-dessous.

³⁰ Voir partie Application du scénario Virage Énergie 2025/2050 »

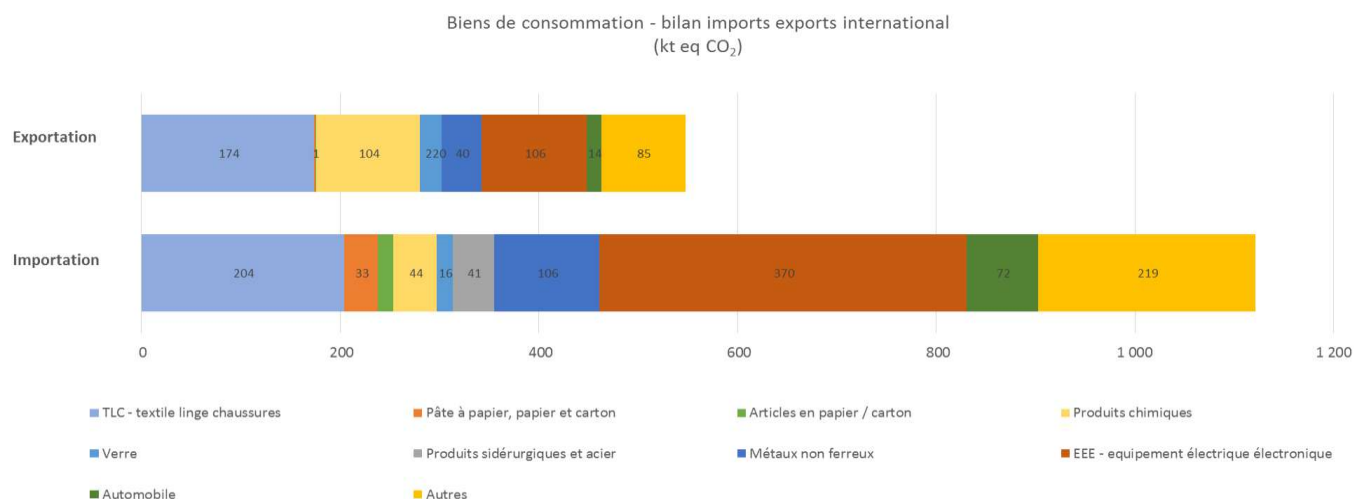


Figure 63 : Biens de consommation : comparaison des exportations / importations avec les régions françaises et l'international

Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1))

L'importation depuis l'international de biens de consommations couteux en GES concerne principalement les équipements électriques électroniques, le textile. La dépendance à l'énergie fossile de ces biens et la faible réparabilité qui pousse à consommer de nombreux biens électriques sont notamment les causes de ce coût en émissions GES. Concernant le textile, les kilomètres parcourus et le traitement chimique subi par les matières premières explique en partie ces émissions.

3. Analyse des potentiels de réduction des émissions de GES

Les potentiels de réduction des émissions de GES sur le territoire du Grand Douaisis sont à l'image et à corrélés aux potentiels de réduction des consommations (maîtrise de la demande, cf. partie 2.2). Néanmoins, en sus, le vecteur énergétique d'origine aura une forte influence sur les gains possibles d'émissions de GES.

Afin de réduire fortement les émissions « directes » (scope 1 et 2), les efforts devront en priorité porter sur les secteurs suivants :

- Transport routier : l'évolution des habitudes de mobilité doit être soutenue et les modes de transports collectifs ou les transports « doux » doivent être développés et encouragés sur le territoire (volet sobriété). Cette approche par les comportements peut s'appuyer en complément, sur les modifications technologiques (volet efficacité) : modèles de véhicules plus récents, carburants alternatifs et moins carbonés (électricité, hydrogène d'origine renouvelable, biogaz issu des déchets...)
- Résidentiel : la rénovation thermique et l'amélioration des modes de chauffages domestiques (notamment les alternatives au fuel) doivent être prolongées sur le territoire. Ces stratégies doivent être associées à une sensibilisation des acteurs et de la population concernant la qualité de l'air intérieur, des formations au bon usage de son mode de chauffage...

Le Grand Douaisis souhaite par ailleurs prendre en compte les émissions indirectes de son territoire. Ainsi un autre levier, très important est à prendre en compte.

L'évolution des modes de consommations doit prendre un réel virage. La volonté croissante des populations à retrouver des produits agricoles locaux et plus respectueux de l'environnement doit pouvoir trouver un écho dans l'offre locale, et être soutenue par des programmes de pédagogie pour une alimentation saine, de qualité et diversifiée. Les habitants doivent aussi pouvoir réinterroger leur rapport à la consommation de biens matériels, en réduisant le taux de renouvellement des équipements, en faisant plus appel à la réparation, au partage des objets...

La modélisation des potentiels de réduction des émissions de GES a été réalisée sur la base du scénario Virage Energie « Virage sociétal ». En effet, c'est le seul des 3 scénarii qui permet de réduire de manière importante les émissions de GES.

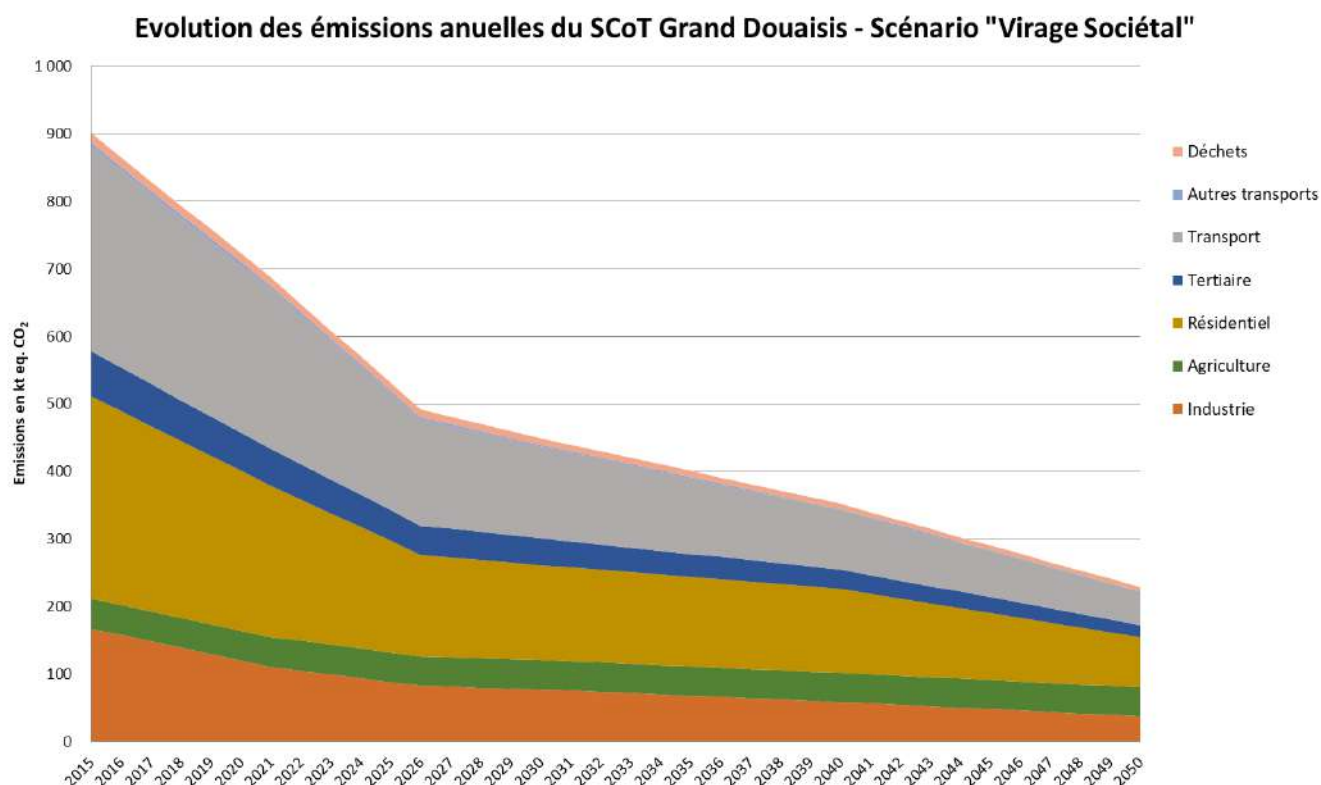


Figure 64 : Potentiels de réduction des émissions de GES sur le territoire du Grand Douaisis à horizon 2050

Source : Traitement Auxilia, Virage Energie et Akajoule

L'inflexion la plus forte, sur la durée du premier plan d'action du PCAET (horizon 2026), est obtenue sur les transports. Ce sont par ailleurs les efforts sur le bâti (résidentiel et tertiaire) qui permettent de « casser la courbe » des émissions et ainsi mettre en mouvement la sobriété du territoire.

Ainsi, en 2026, les émissions de CO₂ devront être réduites de 48% pour le secteur des transports, et de 50% pour les transports.

A l'horizon 2050, les émissions résiduelles sur le territoire s'élèveront à 229 kteqCO₂, soit une réduction de 75% par rapport aux émissions de 2015.

Analyse de la qualité de l'air et des émissions de polluants atmosphériques

1. Objectifs et méthodologie

L'état original de l'air que nous respirons quotidiennement peut être perturbé par la présence de composés chimiques, sous la forme de gaz ou de particules, et en des proportions qui ont des conséquences néfastes sur la santé humaine et l'environnement (par exemple le nombre de décès prématurés tous les ans). Ils proviennent de nos activités humaines et parfois de phénomènes naturels. Cette perturbation se traduit par la notion de pollution atmosphérique.

Étant donné le rôle prépondérant des conditions météorologiques dans la dispersion et le transport des polluants atmosphériques, parfois sur de longues distances, il est nécessaire de distinguer deux types de comptabilité pour les polluants :

- Les **émissions** (masse de polluants émis par unité de temps et de surface) qui caractérisent les sources ;
- Les **concentrations** (masse du polluant par volume d'air en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) qui reflètent l'exposition des écosystèmes et des populations à la pollution de l'air.

Dans le cadre du PCAET, les polluants réglementés sont les suivants :

- Les oxydes d'azote (NOx) ;
- Les particules (PM10, PM2.5) ;
- Les composés organiques volatils (COV) ;
- Le dioxyde de soufre (SO2) ; et
- L'ammoniac (NH3)

En complément des polluants réglementés³¹, d'autres polluants atmosphériques font l'objet d'inventaires d'émissions et de mesures dans l'environnement pour se conformer à d'autres contraintes réglementaires (ex : Ozone) ou pour appréhender les spécificités locales (ex : métaux lourds)

Afin de dresser un diagnostic cohérent et spécifique du territoire, nous présenterons **l'ensemble des polluants atmosphériques disponibles**. Cette approche permet :

- D'appréhender les éventuels polluants émergents sur le territoire (conformément aux attentes des Plan National Santé Environnement 3 et Plan Régional Santé Environnement 3) ;
- D'évaluer les autres polluants atmosphériques à effets sanitaires en lien avec les modes de transport ou de génération de l'électricité (ex : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, métaux lourds, ...).

³¹ Articles R. 229-52 et R. 221-1 du Code de l'Environnement, conformément à l'Arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial

Dans le cadre du PCAET, les secteurs étudiés sont les suivants :

- Résidentiel,
- Tertiaire,
- Transport routier,
- Autres transports,
- Agriculture,
- Déchets,
- Industrie hors branche énergie,
- Branche énergie

Les origines et les effets de la pollution atmosphérique sont multiples comme illustré par la figure et le tableau suivants.

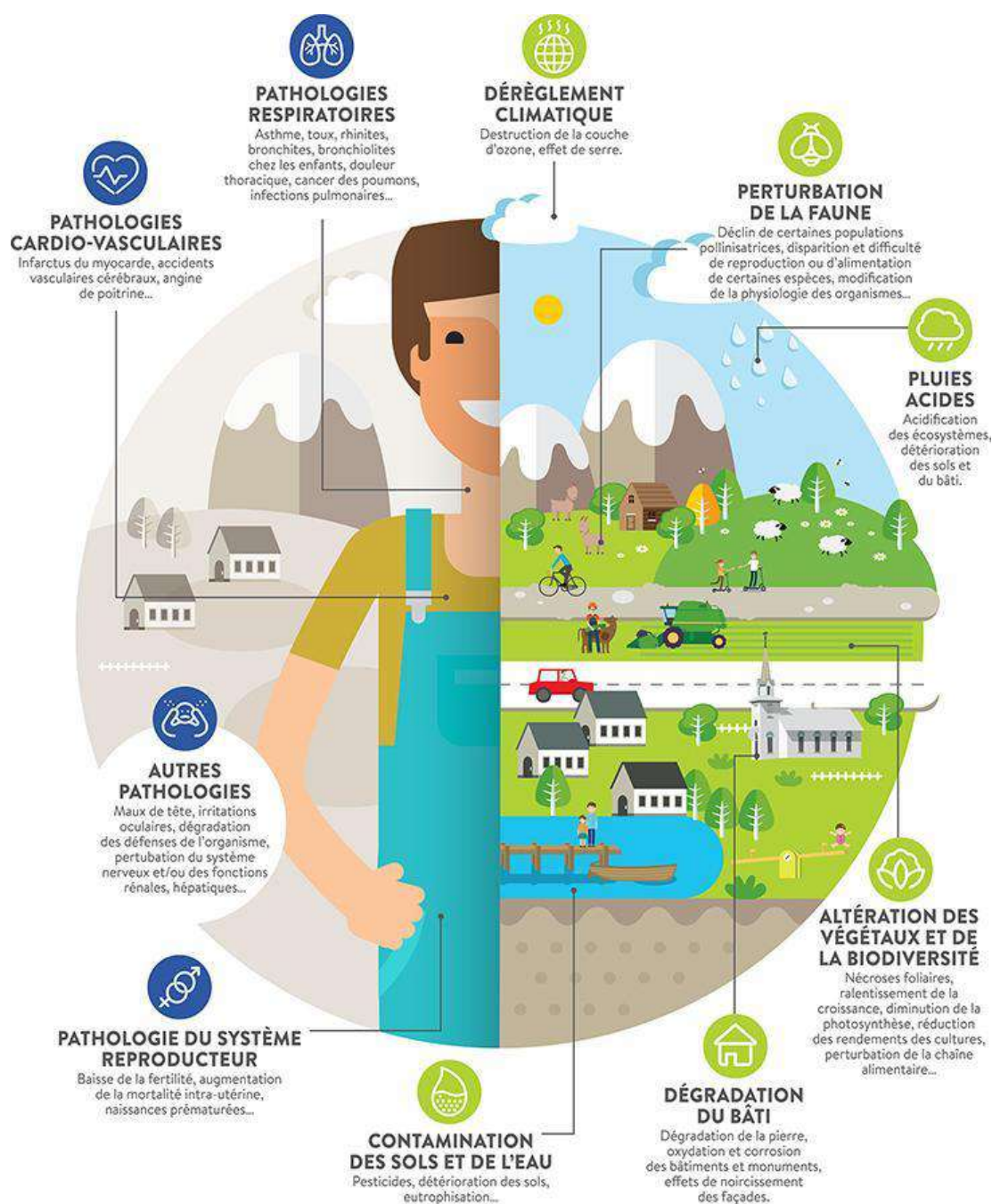


Figure 65 : Effets de la pollution atmosphérique

Source : ATMO AURA

Synthèse des principaux polluants atmosphériques, leurs sources et leurs effets sur la santé, l'environnement et le patrimoine

Substances	Origine	Effets sur la Santé	Effets sur l'Environnement, le Patrimoine et le Climat
Oxydes d'azote (NO_x)	Les NO _x proviennent majoritairement des véhicules et des installations de combustion (chauffage, production d'électricité). Ces émissions ont lieu principalement sous la forme de NO pour 90% et une moindre mesure sous la forme de NO ₂ .	Le NO n'est pas toxique pour l'homme au contraire du NO ₂ qui peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper activité bronchique. Chez les enfants et les asthmatiques, il peut augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.	Les NO _x interviennent dans la formation d'ozone troposphérique et contribuent au phénomène des pluies acides qui attaquent les végétaux et les bâtiments.
Poussières ou Particules en suspension Incluant les Particules fines (PM₁₀) et très fines (PM_{2.5})	Elles constituent un complexe de substances organiques ou minérales. On les classe en fonction de leur diamètre aérodynamique : les PM ₁₀ (inférieures à 10µm) et PM _{2.5} (inférieures à 2.5µm) résultent de processus de combustion (industries, chauffage, transport...). Les principaux composants de ces particules sont les suivants : sulfates, nitrates, ammonium, chlorure de sodium, carbone, matières minérales et eau.	Leur degré de toxicité dépend de leur nature, dimension et association à d'autres polluants. Les particules les plus grosses (supérieures à 10µm) sont arrêtées par les voies aériennes supérieures de l'homme. Les particules fines peuvent irriter les voies respiratoires, à basse concentration, surtout chez les personnes sensibles. Les très fines (PM _{2.5}) pénètrent plus profondément dans les voies respiratoires et sont liées à une augmentation de la morbidité cardio-vasculaire. Certaines particules peuvent avoir des propriétés mutagène ou cancérigène en fonction de leur composition.	Les poussières absorbent et diffusent la lumière, limitant ainsi la visibilité et augmentant le réchauffement climatique (Black Carbon). Elles suscitent la formation de salissure par dépôt et peuvent avoir une odeur désagréable.
Les Composés Organiques Volatils – COV	Les COV hors méthane (COVNM) sont gazeux et proviennent du transport routier (véhicule à essence) ou de l'utilisation de solvants dans les procédés industriels (imprimeries, nettoyage à sec, ...) ou dans les colles, vernis, peintures... Les plus connus sont les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylène). Le méthane (CH ₄) est issu de la dégradation des matières organiques par les microorganismes.	Les effets sont divers selon les polluants et l'exposition. Ils vont de la simple gêne olfactive et une irritation, à une diminution de la capacité respiratoire et des effets nocifs pour le fœtus. Le benzène est un composé cancérigène reconnu qui est également problématique en air intérieur.	Combinés aux oxydes d'azotes, sous l'effet des rayonnements du soleil et de la chaleur, les COV favorisent la formation d'ozone (O ₃) dans les basses couches de l'atmosphère. Le méthane a lui des effets significatifs sur le climat (GES).
Dioxyde de soufre (SO₂)	C'est un gaz incolore, d'odeur piquante. Il provient essentiellement de la combustion des matières fossiles contenant du soufre (comme le fuel ou le charbon) et s'observe en concentrations légèrement plus élevées dans un environnement à forte circulation.	C'est un gaz irritant. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires.	La réaction avec l'eau produit de l'acide sulfurique (H ₂ SO ₄), principal composant des pluies acides impactant les cultures, les sols et le patrimoine.
Ammoniac (NH₃)	L'ammoniac est un polluant surtout lié aux activités agricoles. En milieu urbain sa production semble être fonction de la	Le NH ₃ présente des effets sanitaires en lien avec la modification de la fonction pulmonaire et une	Le NH ₃ à l'acidification de l'environnement (eaux, sols) et impacte les écosystèmes et le

	densité de l'habitat. Sa présence est liée à l'utilisation de produits de nettoyage, aux processus de décomposition de la matière organique et à l'usage de voitures équipée d'un catalyseur.	augmentation de la prévalence des symptômes respiratoires (toux, oppression thoracique, écoulement nasal, expectorations, dyspnée, sifflement, asthme, ...).	patrimoine. L'apport de NH3 atmosphérique est également lié au phénomène d'eutrophisation des eaux.
Ozone (O₃)	L'ozone est une forme particulière de l'oxygène. Contrairement aux autres polluants, l'ozone n'est pas émis par une source particulière mais résulte de la transformation photochimique de certains polluants de l'atmosphère (NOx, COV), issus principalement du transport routier en présence des rayonnements ultra-violet solaires. On observe des pics de concentration pendant les périodes estivales ensoleillées.	A des concentrations élevées, l'ozone a des effets marqués sur la santé de l'homme. On observe des problèmes respiratoires, le déclenchement de crises d'asthme, une diminution de la fonction pulmonaire et l'apparition de maladies respiratoires.	L'ozone a des conséquences dommageables pour l'environnement. L'ozone porte préjudice aux écosystèmes et dégrade les bâtiments et cultures.
Monoxyde de Carbone (CO)	Il provient de la combustion incomplète des combustibles et carburants. Il est surtout émis par le transport routier mais également par les sources de production d'énergie utilisant la combustion.	Le CO affecte le système nerveux central et les organes sensoriels (céphalées, asthénies, vertiges, troubles sensoriels). Il peut engendrer l'apparition de troubles cardio-vasculaires.	Il participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il se transforme en dioxyde de carbone CO ₂ et contribue à l'effet de serre.
Métaux et polluants organiques persistants (POP), dioxines, les HAP, les pesticides...	La production de dioxines est principalement due aux activités humaines et sont rejetées dans l'environnement essentiellement comme sous-produits de procédés industriels (industrie chimiques, combustion de matériaux organiques ou fossiles...). Les hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont rejetés dans l'atmosphère comme sous-produit de la combustion incomplète de matériaux organiques (incl. Traffic routier). Les pesticides sont principalement issus de l'agriculture. Les métaux lourds sont générés par les processus humains (combustion des déchets, industrie, automobile, ...) et parfois naturels (présence de certains métaux à des concentrations élevées dans les sols qui peuvent être remis en suspension dans l'air)	De fortes concentrations de POPs ont des effets carcinogènes reconnus sur la santé. Depuis peu, on constate que les POPs peuvent aussi avoir des effets à très faible concentration. Ce sont des perturbateurs endocriniens qui interviennent dans les processus hormonaux (malformations congénitales, capacité reproductive limitée, développement physique et intellectuel affecté, système immunitaire détérioré). Ces polluants s'accumulent dans la chaîne alimentaire et peuvent induire une augmentation du risque de cancer chez les populations exposées.	Les POPs résistent à la dégradation biologique, chimique et photolytique et persistent donc dans l'environnement. Par ailleurs, ils sont caractérisés par une faible solubilité dans l'eau et une grande solubilité dans les lipides causant ainsi une bioaccumulation dans les graisses des organismes vivant et une bioconcentration dans les chaînes trophiques. Ils ont un effet sur l'ensemble de l'écosystème.

Figure 66 : Synthèse des principaux polluants atmosphériques, leurs sources et leurs effets sur la santé, l'environnement et le patrimoine

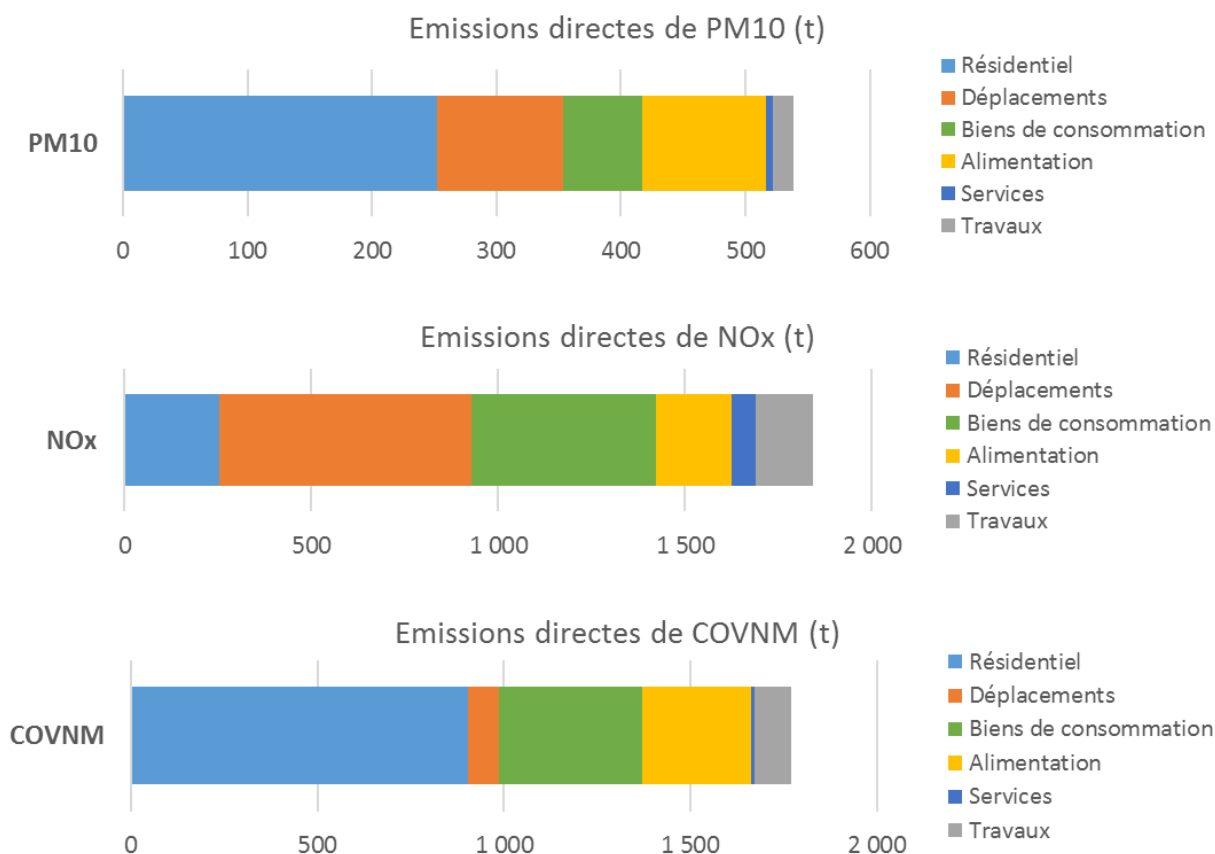
Source : ADEME, Organisation Mondiale de la Santé, Agence Européenne pour l'Environnement, Airparif.

2. Analyse des émissions atmosphériques avec ESPASS

2.1 Les émissions directes

L'analyse des émissions sur le territoire à l'aide de l'outil ESPASS permet une analyse croisée selon les usages des émissions. Les postes et les sources d'émissions sélectionnées permettant ainsi d'approcher les émissions de polluants atmosphériques sous **l'angle de la consommation et du mode de vie des ménages**³² mais également **selon les secteurs attendus pour le PCAET**.

La figure suivante présente les émissions directes de polluants par poste d'émissions.



³² Outil ESPASS, Méthode de comptabilisation des émissions de GES indirectes, des polluants atmosphériques et du stockage carbone par les sols à l'échelle d'un territoire infrarégional en Hauts-de-France – Guide d'utilisation du tableau Excel – Outil ESPASS V4 (avril 2018) – Version utilisable en HDF

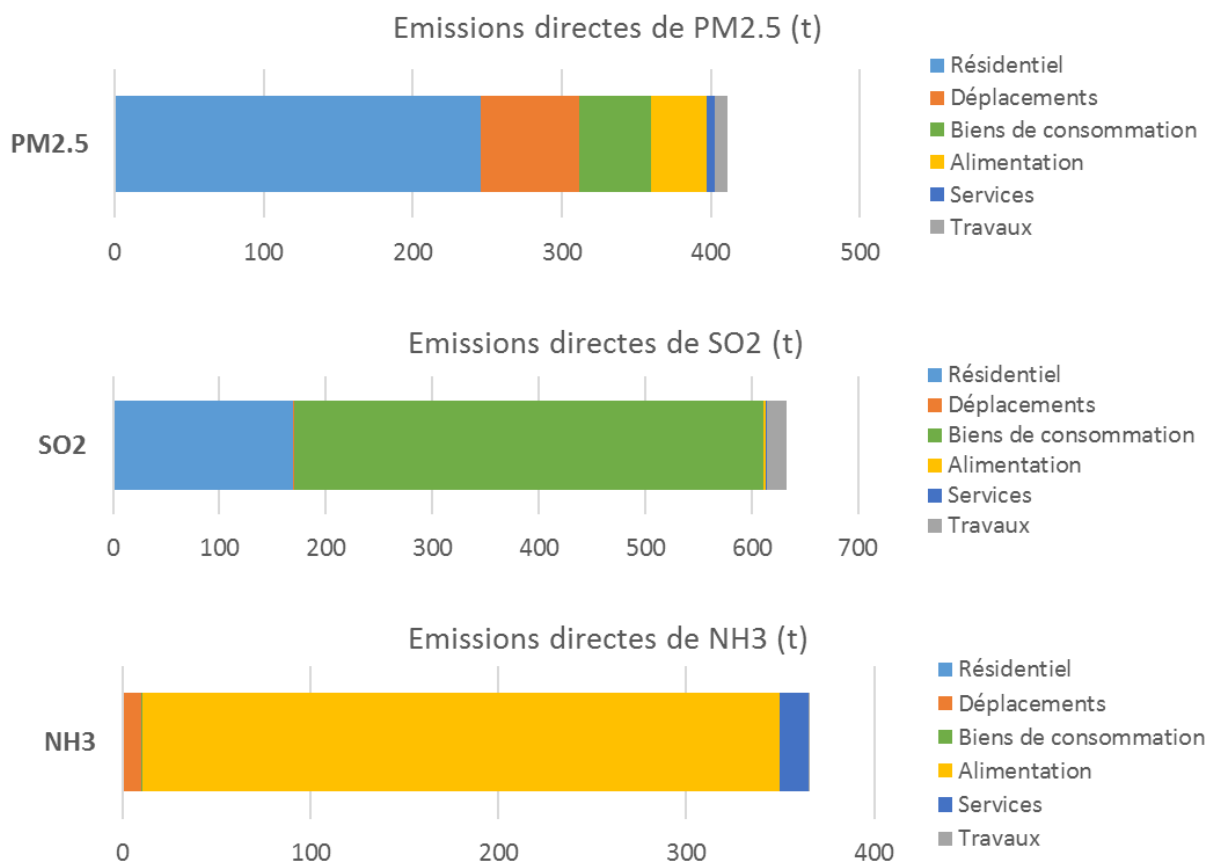


Figure 67 : Emissions directes de polluants atmosphériques (ESPASS)

Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1))

Les postes d'émissions directes diffèrent significativement selon les polluants considérés :

- Les émissions de particules fines (**PM10 et PM2.5**) sur le territoire sont majoritairement liées à la **consommation d'énergie des logements** (chauffage, eau chaude et électricité) (respectivement 47 et 60%), aux **transports de personnes** (respectivement 19 et 16%), à la **fabrication, à la distribution et aux transports de produits alimentaires et de biens de consommations** (hors agroalimentaire) (12%)
- Les émissions d'oxydes d'azote (**NOx**) proviennent principalement du **transport de personnes** (37%), des **biens de consommations** (27%) et des **produits alimentaires** (11%), principalement en lien avec le **transport de ces produits (transport de marchandise)**
- Les émissions de dioxyde de soufre (**SO2**) sont majoritairement liées au poste d'émissions des **biens de consommations** (70%) en lien avec l'utilisation composés soufrés dans les process industriels de fabrication des produits et aux **procédés de chauffage** (chaudière fioul) dans l'industrie. Le poste résidentiel, principalement en lien avec le chauffage, est également responsable d'une part significative des émissions de dioxyde de soufre (27%).
- Les émissions de composés organiques volatiles non-méthaniques (**COVNM**) sont majoritairement liées à la **consommation d'énergie des logements** (51%) en lien avec la combustion pour le chauffage principalement et à la **fabrication, à la distribution et aux transports de produits alimentaires et de biens de consommations** (hors agroalimentaire) (27%).

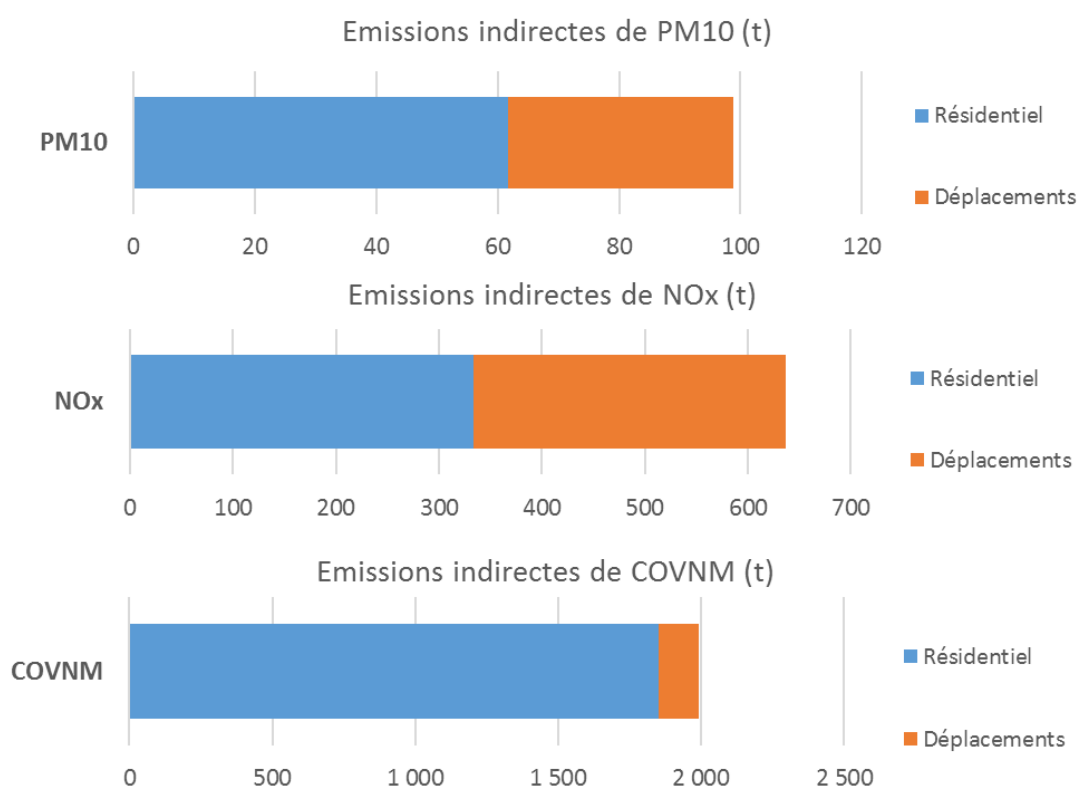
- Les émissions d'ammoniac (**NH₃**) sont principalement issues du poste « Alimentation » (93%) et en particulier aux **activités agricoles** (où les émissions d'ammoniac sont issues des effluents d'élevage et fertilisants) nécessaires à la production alimentaire.

2.2 Les émissions indirectes

Les émissions indirectes correspondent aux émissions non directement induites par les activités et en particulier liées :

- Aux émissions liées à la combustion nécessaire à la production d'électricité consommée sur le territoire (Scope 2)
- Aux émissions liées à la consommation de chaleur ou de froid produite dans des territoires voisins (Scope 2)
- Aux émissions liées à l'extraction, au transport, à la distribution des combustibles utilisés dans les centrales thermiques, ainsi que de l'impact des installations de production d'électricité (Scope 3)

A noter que seules émissions indirectes liées aux postes résidentiel et déplacement sont présentées quantitativement dans l'outil ESPASS.



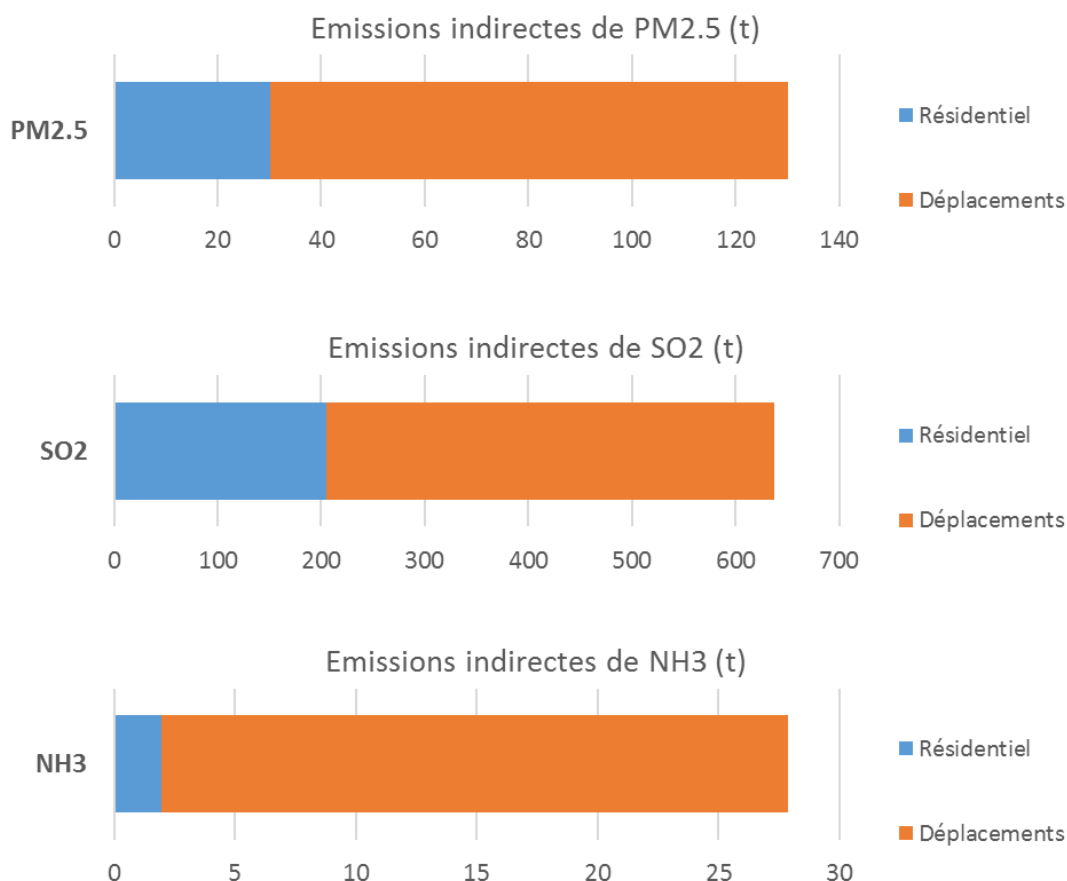


Figure 68 : Emissions indirectes de polluants des ménages pour les postes résidentiel et déplacements

Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1))

On note :

- La prépondérance des **déplacements** dans les émissions indirectes de **PM2.5 (77%)**, de **SO₂ (68%)** et de **NH₃ (93%)**
- La prépondérance du poste **résidentiel** pour les émissions de **COVNM (93%)** et de **PM10 (62%)** en lien principalement avec la combustion de produits « biomasse » ou fossiles destinés à produire de l'électricité ou de la chaleur sur des territoires voisins pour une consommation sur le territoire

L'analyse des **émissions indirectes** des postes résidentiel et déplacement met également en évidence que près de **56% des émissions de polluants liées au poste résidentiel et déplacements sont importées**, d'où l'importance de privilégier les productions locales d'énergies (renouvelables), de favoriser la mobilité douce et de limiter les déplacements et les modes de production d'énergie (chauffage et électricité) nécessitant l'usage de combustibles.

2.3 Les émissions selon les secteurs PCAET

La figure ci-dessous illustre la contribution de chacun des secteurs à considérer dans le cadre du PCAET aux émissions polluantes pour le territoire du SCOT du Grand Douaisis (sur la base de l'inventaire des émissions de 2015).

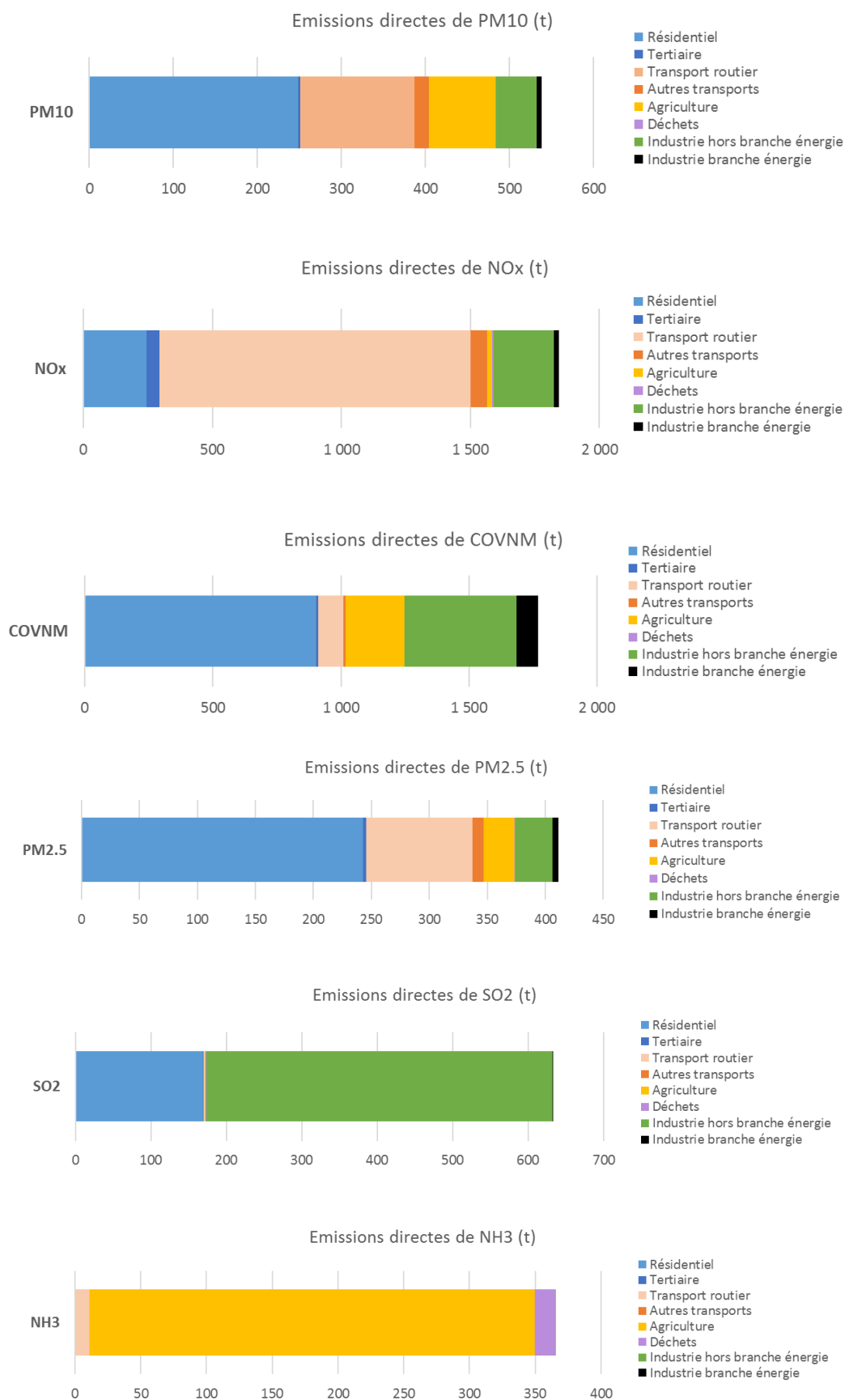


Figure 69 : Contribution des différents secteurs d'activités du territoire aux émissions atmosphériques (en t/an)

Source : Atmo Hauts-de-France– Inventaire 2015 (A2015_M2017_V1)

	PM10	PM2,5	Oxydes d'azote	Dioxyde de soufre	COV	NH3
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Résidentiel	249	243	243	169	902	0
Tertiaire	3	2	51	1	8	0
Transport routier	136	92	1205	2	98	11
Autres transports	17	9	64	0	9	0
Agriculture	29	19	53	1	20	339
Déchets	1	0	5	0	0	15
Industrie hors branche énergie	49	33	317	460	521	0
Industrie branche énergie	6	5	19	1	85	0
Total	490	403	1 957	634	1 643	365

Figure 70 : Emissions du territoire selon les secteurs PCAET
Source : Atmo Hauts-de-France– Inventaire 2015 (A2015_M2017_V1)

L'analyse de ces données d'émissions met en évidence les éléments suivants :

- Les émissions de particules (**PM₁₀** et **PM_{2,5}**) sont principalement liées aux émissions du secteur **résidentiel** (respectivement 46 et 59%) **et le transport routier** (respectivement 25 et 22%) :
 - o La combustion du bois pour le chauffage résidentiel est la principale cause d'émissions de ces polluants ;
 - o Les émissions du secteur routier sont étroitement liées au trafic routier des nombreux axes traversant le territoire (A21, D643, D95...).
- Les principaux contributeurs des émissions d'oxydes d'azotes (**NOx**) sont le **transport routier** (65%) en lien avec les nombreux axes traversant le territoire (A21, D643, D95...). Le secteur industriel et résidentiel contribue aux émissions à hauteur de 13% chacun.
- Les émissions de Composés Organiques Volatils hors méthane (**COVNM**) sont liées aux émissions du secteur résidentiel (51%) et le secteur industriel hors branche énergie (25%) :
 - o La combustion du bois pour le chauffage résidentiel est la principale source d'émissions de ce polluant suivie de la combustion de produits pétroliers (chauffage au fioul)
- Les émissions de dioxyde de soufre (**SO₂**) sont majoritairement liées aux émissions du secteur **industriel hors branche énergie** (73%). Ces émissions sont liées à l'utilisation de composés soufrés dans les process industriels et aux procédés de chauffage (chaudière fioul). Le secteur résidentiel contribue à hauteur de 27%. La combustion d'agglomérée de

houille pour le chauffage résidentiel est la principale cause d'émissions de SO₂ du secteur sur le territoire, suivie de la combustion de fioul.

- L'ammoniac (NH₃) est émis par l'**agriculture** à 93%, en lien avec les effluents d'élevage et de fertilisants azotés pour les cultures. Ces émissions sont susceptibles de générer des particules fines (PM_{2.5}) dans l'atmosphère et de contribuer aux effets de ces particules sur la santé.

L'analyse détaillée du secteur résidentiel, disponible pour 2012 (cf. figure ci-dessous), met en évidence que les émissions de particules (PM10 et PM2.5) sont **dominées par les émissions du chauffage au bois** (plus de 90% des émissions). Les émissions de SO₂ du secteur sont liées au chauffage au fioul (produits pétrolier) et à l'utilisation d'agglomérée de houille (60% et comptabilisés dans la catégorie autres) qui est une spécificité du territoire.

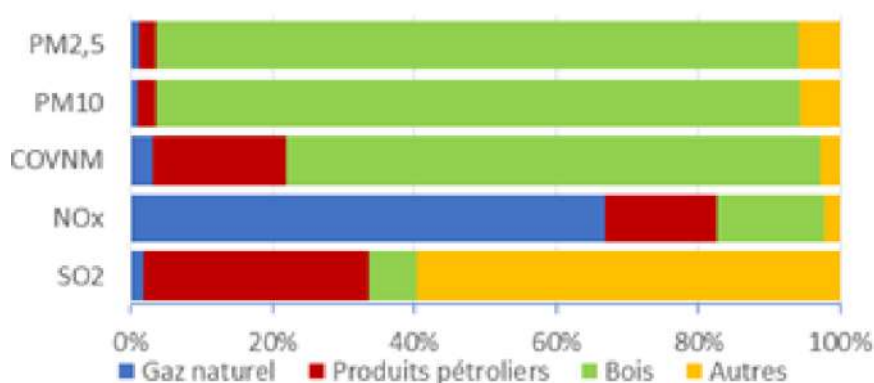


Figure 71 : Focus sur les émissions du secteur résidentiel
Source : Atmo Hauts-de-France– Inventaire 2012

3. Analyse approfondie des autres données sur la qualité de l'air

3.1 Comparaison avec les émissions régionales et départementales

Lorsque les émissions de 2015 sont rapportées au nombre d'habitants, les poids des émissions des différents polluants réglementés dans le PCAET sur le territoire peuvent être comparées avec celles du département Nord et de la région Hauts de France à la même échelle : kg/an/hab.

Ceci est illustré dans le graphique ci-dessous. Il convient toutefois d'être vigilant et de considérer la diversité des activités et typologies de territoire sur la région et le département pour interpréter les résultats.

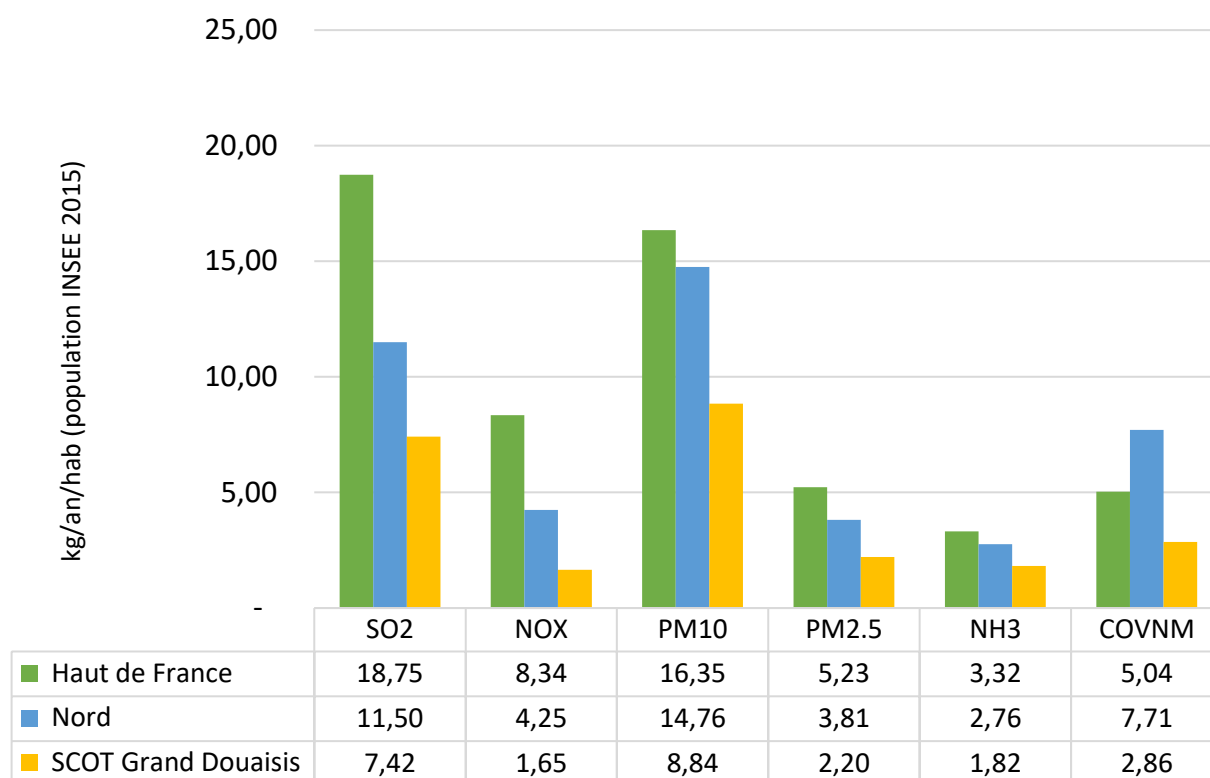


Figure 72 : Emissions en kg/hab (2015) de la région, du département et du territoire

Source : Atmo Hauts-de-France– Inventaire 2015 (A2015_M2017_V1)

3.2 Tendances observées et objectifs de réduction réglementaires

Les politiques nationales visant à réduire les émissions atmosphériques et à améliorer la qualité de l'air sont définies par le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)³³ qui définit les mesures à prendre en compte pour les différents secteurs pour la période 2017-2021. Par ailleurs, les objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques ont été inscrit dans le Code de l'Environnement³⁴.

Ainsi, en application de l'article L. 222-9 du code de l'environnement, sont fixés les objectifs suivants de réduction des émissions anthropiques de polluants atmosphériques pour les années 2020 à 2024, 2025 à 2029, et à partir de 2030 :

³³ Arrêté du 10 mai 2017 établissant le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques

³⁴ Décret n° 2017-949 du 10 mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques en application de l'article L. 222-9 du code de l'environnement

	Années 2020 à 2024	Années 2025 à 2029	A partir de 2030
Dioxyde de Soufre (SO ₂)	-55%	-66%	-77%
Oxydes d'Azote (NOx)	-50%	-60%	-69%
Composés Organiques Volatils autres que le méthane (COVNM)	-43%	-47%	-52%
Ammoniac (NH ₃)	-4%	-8%	-13%
Particules fines (PM _{2.5})	-27%	-42%	-57%

Figure 73 : Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques

Les objectifs de réduction sont définis par rapport aux émissions de l'année de référence 2005. **Ces objectifs de réduction s'appliquent dans le cadre des objectifs à fixer du PCAET.**

Toutefois, les émissions de 2005 n'étant pas disponible auprès de l'Atmo Hauts-de-France, les objectifs de réductions sont comparés à l'année 2008.

Cette approche est raisonnablement majorante puisque les émissions 2005 sont généralement plus importantes que celles de 2008. Ainsi un objectif de baisse PREPA calculé sur une valeur de 2008 sera inférieur à ce même objectif calculé avec la valeur 2005 si elle avait été disponible.

3.2.1 Composés organiques volatiles non-méthaniques

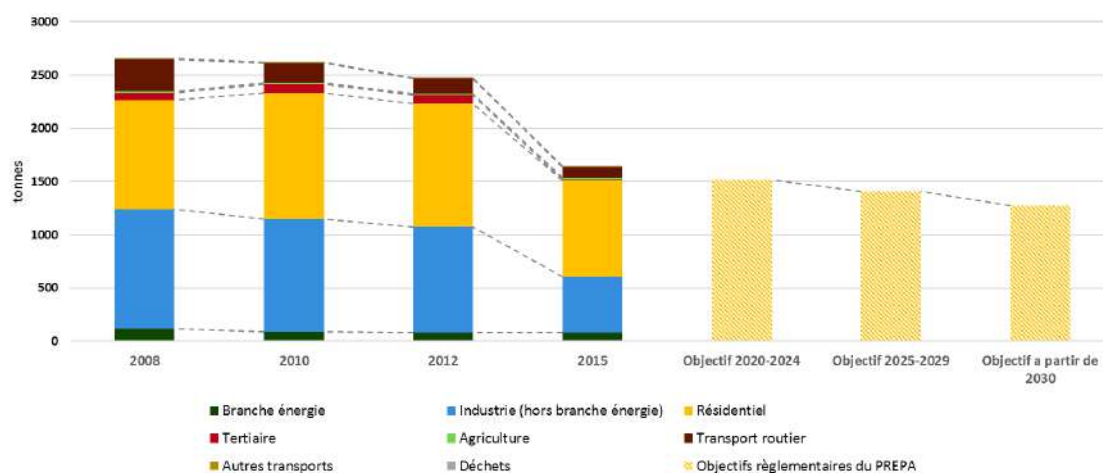


Figure 74 : Evolution des émissions de COVNM sur le territoire entre 2008 et 2015

Source : Atmo Hauts-de-France

La figure ci-dessus met en évidence une baisse globale des émissions de COVNM entre 2008 et 2015. Cette baisse des émissions est particulièrement marquée entre 2012 et 2015, avec une réduction importante des émissions en provenance des deux principaux secteurs émetteurs sur la période :

- -47% des émissions en provenance de l'industrie (hors branche énergie)

- -22% des émissions du secteur résidentiel

La tendance à la baisse des émissions de COVNM sur le territoire semble cohérente avec les objectifs du PREPA (ici basé sur les émissions de 2008) et l'objectif fixé à l'horizon 2024 est pratiquement atteint.

3.2.2 Ammoniac

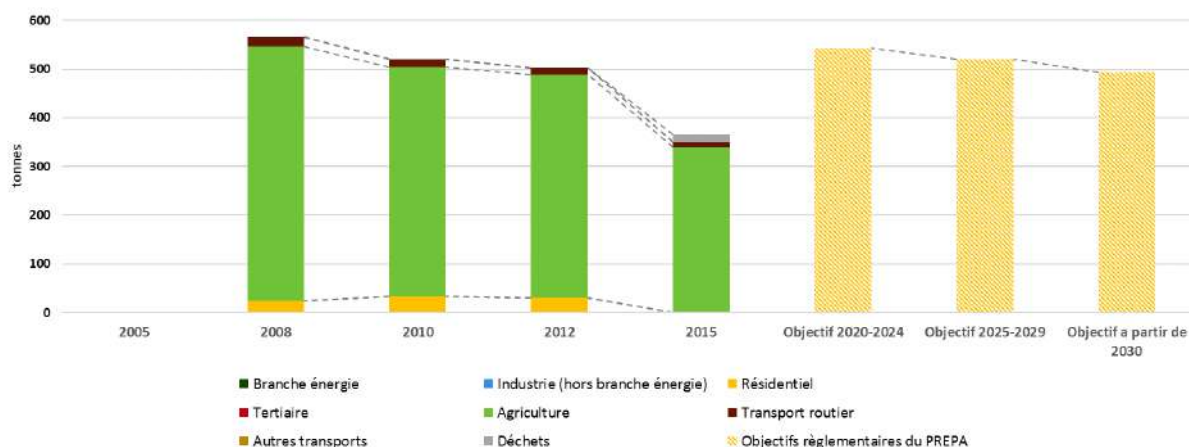


Figure 75 : Evolution des émissions de NH3 sur le territoire entre 2008 et 2015

Source : Atmo Hauts-de-France

La figure ci-dessus met en évidence une **baisse significative des émissions d'ammoniac** entre 2008 et 2015, avec une diminution de 35% des émissions en provenance de l'agriculture, principal secteur émetteur.

Cette diminution est en cohérence avec l'objectif du PREPA pour 2024 et également avec les objectifs suivants, qui sont, pour le moment, déjà atteints.

3.2.3 Oxydes d'azotes

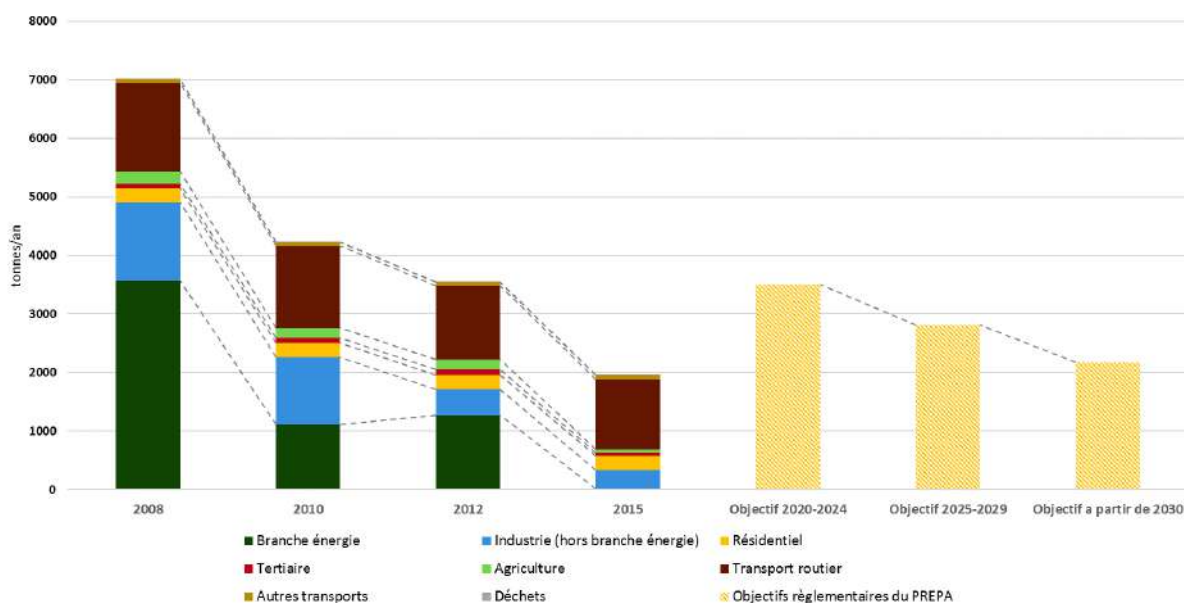


Figure 76 : Evolution des émissions de NOx sur le territoire entre 2008 et 2015

Source : Atmo Hauts-de-France

La figure ci-dessus met en évidence une baisse significative des émissions de **NOx** sur la période considérée (-72%). Les émissions du secteur industriel branche énergie ont diminué de 98% en lien avec la fermeture de la centrale thermique de Hornaing (fermée en 2013). Cette fermeture participe largement à la baisse des émissions de NOx sur le territoire.

Les émissions de l'industrie (hors branche énergie) ont également considérablement diminué (-76%) ainsi que dans le transport routier (-20%).

Les tendances d'évolution sur la même période sans la branche énergie permettent d'approcher les dynamiques d'émissions sans prendre en compte la fermeture de la centrale. En effet, la fermeture de **la centrale de Hornaing en 2013 a significativement participé à la baisse des émissions du territoire** et en particulier des émissions de NOx (et de SO2 comme présenté par la suite). Ces tendances sont présentées ci-dessous :

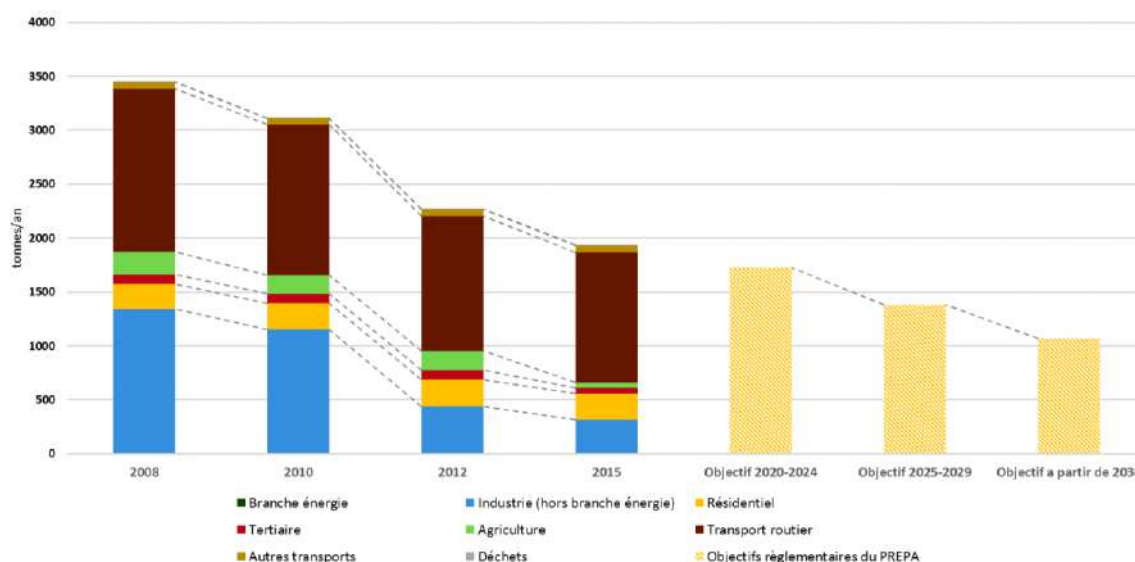


Figure 77 : Evolution des émissions de NOx entre 2008 et 2015 sur le territoire (sans les émissions de la branche énergie)

Source : Atmo Hauts-de-France

Les émissions de NOx, sans la branche énergie, semble également être en cohérence avec les objectifs du PREPA. Des **efforts de réduction** restent encore à produire pour atteindre l'objectif de 2024 et les suivants, notamment dans le secteur du **transport routier**.

3.2.4 Particules fines PM10

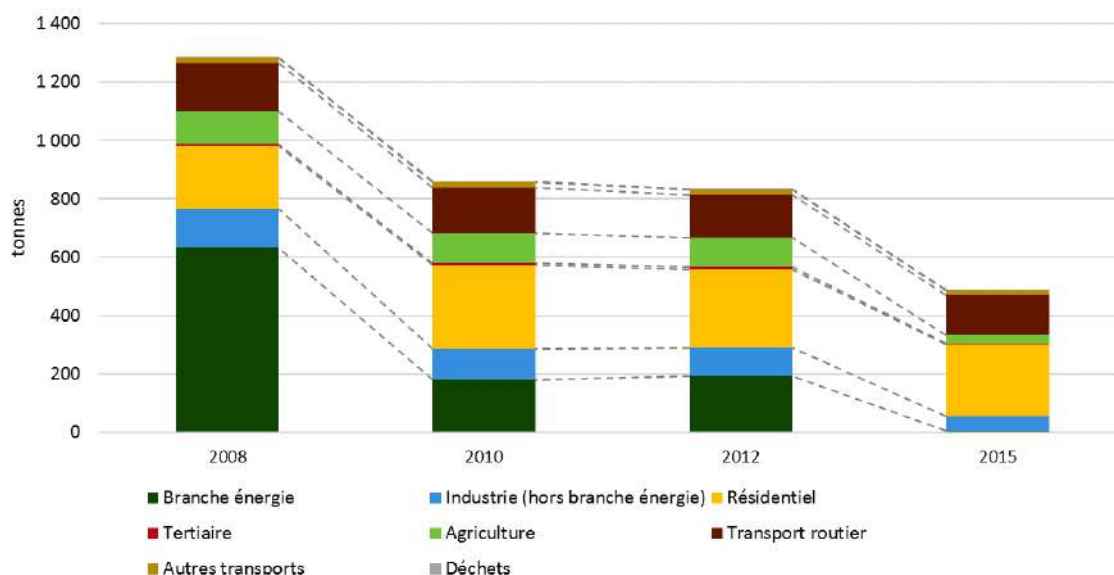


Figure 78 : Evolution des émissions de PM10 sur le territoire entre 2008 et 2015

Source : Atmo Hauts-de-France

Les émissions de **PM₁₀** ont significativement diminué sur la période (-62%). La forte diminution des émissions en provenance de l'industrie branche énergie (en lien avec la **fermeture de la centrale thermique de Hornaing**), principal secteur émetteur en 2008 explique en grande partie cette

diminution globale. Les émissions en provenance du secteur **résidentiel** ont, cependant, augmenté sur la période considérée **(+15%)**.

Aucun objectif chiffré n'est requis dans le cadre du PREPA ou le SRCAE. Toutefois, le SRCAE indique la nécessité de maintenir une baisse des émissions. Des efforts de réduction, notamment dans le secteur résidentiel, pourront notamment être mis en place.

3.2.5 Particules fines PM2.5

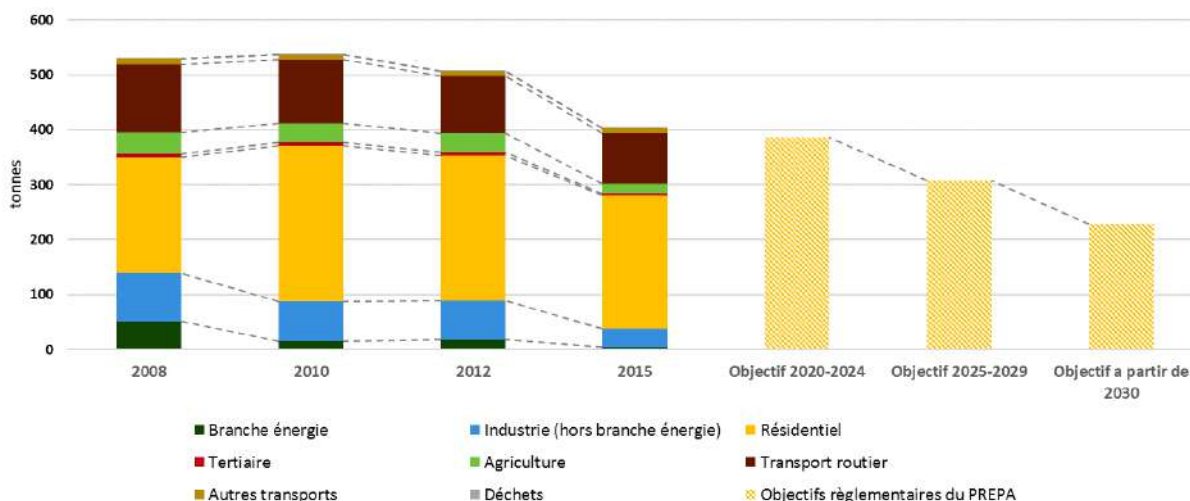


Figure 79 : Evolution des émissions de PM2.5 sur le territoire entre 2008 et 2015

Source : Atmo Hauts-de-France

Les émissions de PM2.5 ont globalement diminué de 24% entre 2008 et 2015. Elles ont diminué dans tous les secteurs, à l'exception du secteur résidentiel (+15%) et du secteur déchet (+27%), augmentation non-significative au regard du poids du secteur « déchet » dans les émissions de particules fines.

La tendance à la baisse des émissions de PM2.5 sur le territoire semble cohérente avec l'objectif fixé à l'horizon 2024. Des **efforts de réduction** restent encore à produire pour atteindre cet objectif et les suivants (et en particulier sur les secteurs résidentiel et du transport routier).

3.2.6 Dioxyde de soufre

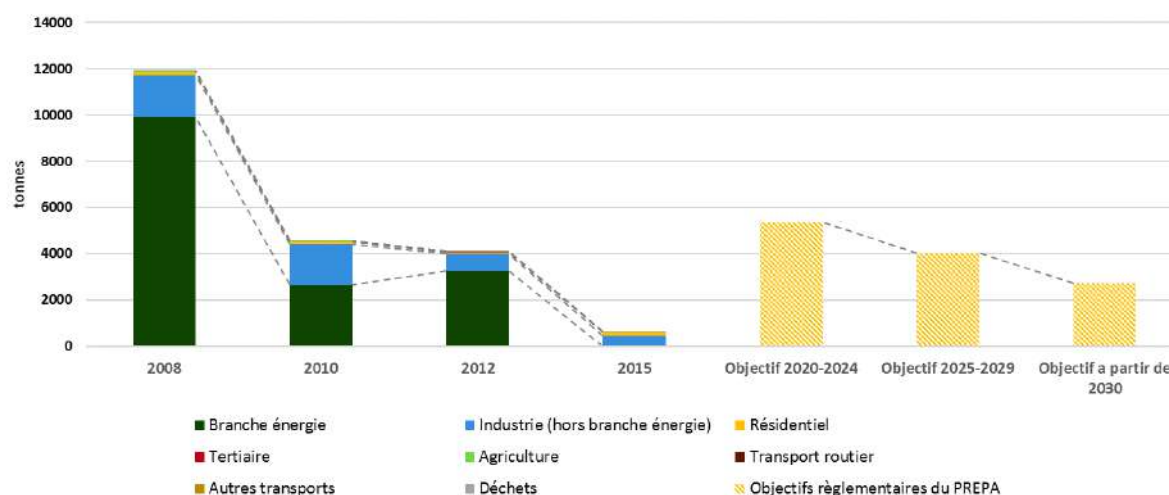


Figure 80 : Evolution des émissions de SO₂ sur le territoire entre 2008 et 2015

Source : Atmo Hauts-de-France

Les émissions de **SO₂** sur le territoire ont significativement diminué sur la période considérée (-95%). Les émissions de la branche énergie ont totalement disparu, toujours en lien avec la fermeture de la centrale.

Les tendances d'évolution sur la même période sans la branche énergie permettent d'approcher les dynamiques d'émissions sans prendre en compte la fermeture de la centrale. Elles sont présentées ci-dessous.

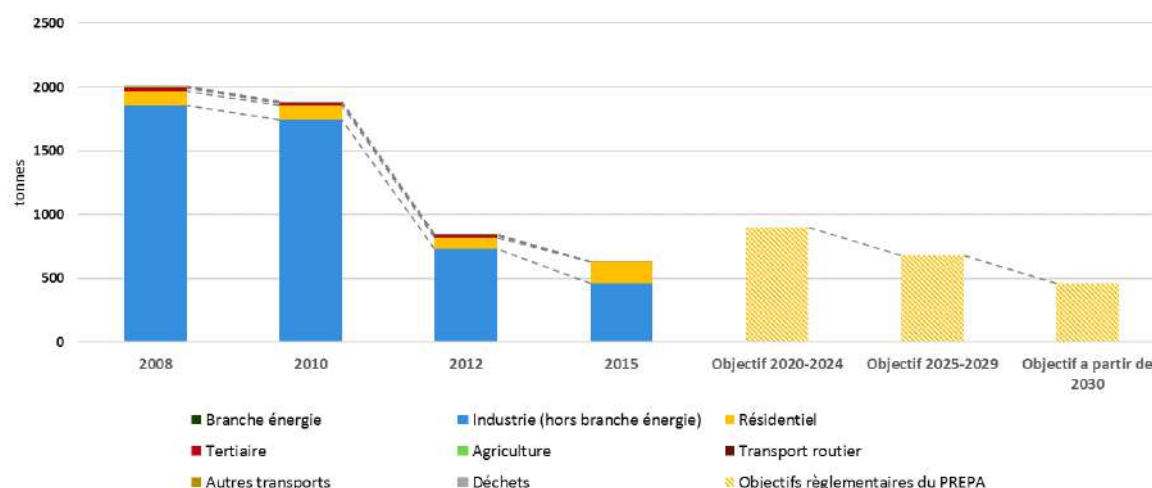


Figure 81 : Evolution des émissions de SO₂ entre 2008 et 2015 sur le territoire sans les émissions de la branche

Source : Atmo Hauts-de-France

Les émissions de SO₂, sans la branche énergie, semble également être en cohérence avec les objectifs du PREPA. Les objectifs fixés aux horizons 2024 et 2029 sont pour le moment déjà atteints.

La tendance à la baisse des émissions sur le territoire semble cohérente avec l'objectif fixé à l'horizon 2024 ainsi que les suivants.

3.3 Concentrations mesurées sur le territoire

3.3.1 Analyse des mesures issues des stations fixes

En 2015, deux stations mesuraient en continue la qualité de l'air sur le territoire du SCOT du Grand Douaisis : les stations de Douai Theuriet et Hornaing. A noter que la station de Hornaing a été arrêté en 2015 (elle mesurait les PM2.5 et était situé à proximité de la centrale thermique de Hornaing), et que la station urbaine de Douai Theuriet est la seule station à mesurer la qualité de l'air sur le territoire. Les paramètres mesurés sont les suivants : NOx, O3, PM10 et PM2.5. A noter que la station de mesure Esquerchin, qui mesurait le monoxyde de carbone, a été arrêté en janvier 2008 suite à la refonte du programme de surveillance de la qualité de l'air.

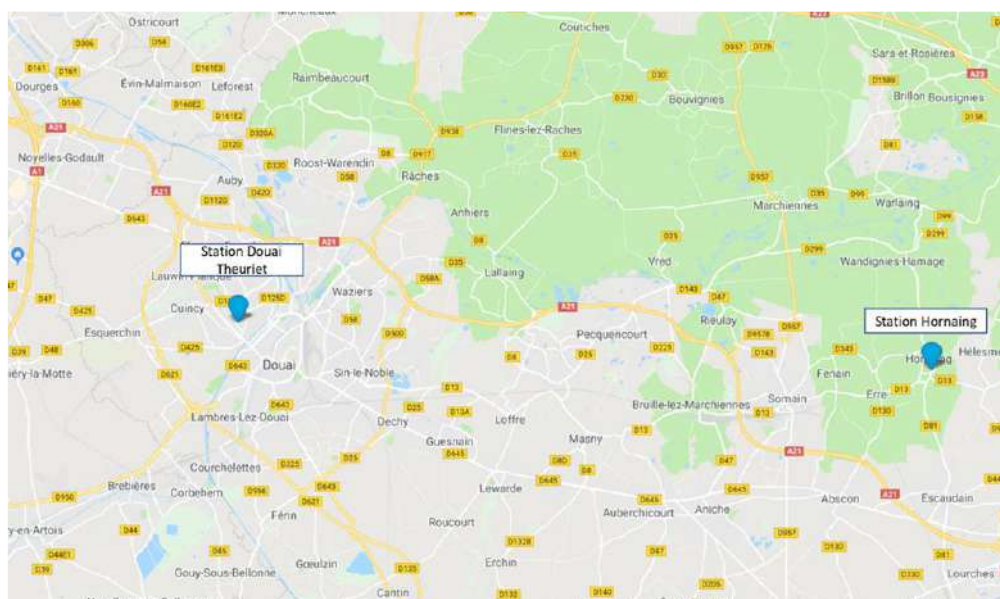


Figure 82 : Stations fixes de mesure de la qualité de l'air sur le territoire en 2015

Source : Atmo Hauts-de-France

Les concentrations mesurées entre 2015 et 2017 ont été analysées. Le détail des observations sont présentées dans la figure ci-dessous.

Dioxyde d'Azote - NO2

- Absence de dépassement de la valeur limite annuelle et de la valeur OMS annuelle
 - Concentrations globalement stables depuis 2014
-



Ozone – O3

- Dépassement de la valeur cible (5 fois en 2017)
 - Dépassements systématiques du seuil de protection de la végétation (AOT 40)
 - Dépassement de la Valeur Guide de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (100 µg/m3 sur 8h) pour la protection des populations pendant 1,19% du temps en 2017
 - Tendance à l'augmentation entre 2016 et 2017
-

Monoxyde de Carbone - CO

- Absence de mesure depuis 2007
 - Aucun dépassement de la valeur maximal journalière moyenne sur 8h n'était observé.
 - Les concentrations mesurées baissaient de 72% entre 2005 et 2007
-

Particules - PM10

- Dépassement du seuil d'alerte (80 µg/m3 sur 24h) en 2015 et 2017 et du seuil d'information (50 µg/m3 sur 24h).
 - Dépassement de la Valeur Guide de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (50 µg/m3 sur 24h) pour la protection des populations pendant 2,19% du temps en 2015 – 2016 et 1,64% du temps en 2017.
 - Dépassement de la Valeur Guide de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (20 µg/m3 sur 1 an) pour la protection des populations (22,05 µg/m3 en 2015 ; 20,30 µg/m3 en 2016 et 20,60 µg/m3 en 2017).
 - Des concentrations qui augmentent légèrement entre 2016 et 2017
-

Particules - PM2.5

- Dépassement de la Valeur Guide de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (25 µg/m3 sur 24h) pendant 16,12% du temps en 2015, 13,73% du temps en 2016 et 13,26% du temps en 2017.
 - Dépassement de la Valeur Guide de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (20 µg/m3 sur 1 an) pour la protection des populations entre 2015 et 2017.
-

Légende : rouge indique une situation fortement dégradée, orange une situation dégradée et vert une situation cohérente avec les objectifs de qualité.

Figure 83 : Synthèse de l'analyse des concentrations du territoire

Source : Données Atmo Hauts-de-France, analyse ATMOTERRA

3.3.2 Mesures ponctuelles pour l'identification des sources d'aérosols dans le Douaisis

Le projet de recherche ISARD (Identification des Sources d'AéRosols dans le Douaisis)³⁵, vise à apporter des éléments de connaissance et outils manquants pour permettre la mise en œuvre d'actions concertées et effectives d'amélioration de la qualité de l'air sur le territoire du Douaisis. Ce projet a été retenu suite à l'appel à projet AACT-AIR³⁶, financé par l'ADEME³⁷

Ce travail de recherche s'est déroulé en plusieurs étapes successives :

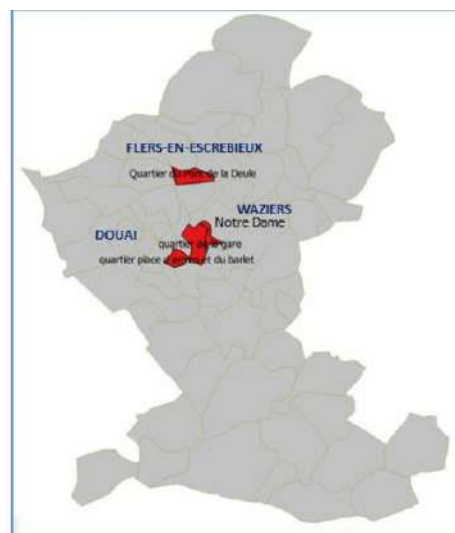
1. caractérisation de la variabilité spatio-temporelle et chimique des particules fines à Douai, par mesures et modélisation ;
2. identification des sources locales et lointaines à l'origine des particules fines observées par analyse statistique des mesures ;
3. Aide au choix des zones d'action prioritaires par croisement des données spatialisées de pollution atmosphérique particulaire et d'indicateur de défaveur sociale.

Une importante contribution des sources « riche en sulfate » et « riche en nitrate » aux PM_{2,5} a été trouvée. Quatre zones ont été identifiées (cf figure ci-contre) cumulant les défaveurs sociale et environnementale (liée à la pollution particulaire).

Ces sources d'aérosols secondaires suggèrent qu'il faudrait réduire les émissions des gaz précurseurs :

- oxydes d'azote,
- dioxyde soufre,
- ammoniac et
- COV.

Des sources locales liées au trafic routier, à la combustion de biomasse et à l'industrie ont été mises en évidence. Elles contribuent davantage à la pollution particulaire en automne et en hiver.



3.4 Les polluants modélisés sur le territoire

Les modélisations effectuées par ATMO Haut de France permettent d'estimer les concentrations moyennes sur un large territoire mais avec une résolution relativement faible (1km).

Pour l'année 2016, les cartes ci-dessous, en mailles kilométriques, sont issues du modèle inter-régional Esmeralda ajustées avec les concentrations par les stations fixes. Seul le territoire de Douaisis Agglo est annoté (territoire délimité par un trait noir) sur les cartes du fait de l'adhésion récente à l'Atmo Haut-de-France de la Communauté de Communes du Cœur Ostrevent.

³⁵ ADEME. PERDRIX Esperanza. 2018. Identification des Sources d'AéRosols dans le Douaisis (ISARD) – Rapport. 61 pages

³⁶ RAPPORT D'ETUDE PROJET AACT-AIR ISARDDOUI, ATMO HAUT-DE-FRANCE, 2017

³⁷ Il a été coordonné par les Mines Douai, avec la participation de la ville de Douai, la Communauté d'Agglomération du Douaisis (CAD), le Syndicat Mixte des Transports du Douaisis (SMTD), le Syndicat Mixte du Schéma de Cohérence Territoriale Grand Douaisis (SM SCoT GD), Atmo Nord – Pas-de-Calais et le département Sciences de l'Atmosphère et Génie de l'Environnement (SAGE) de Mines Douai.

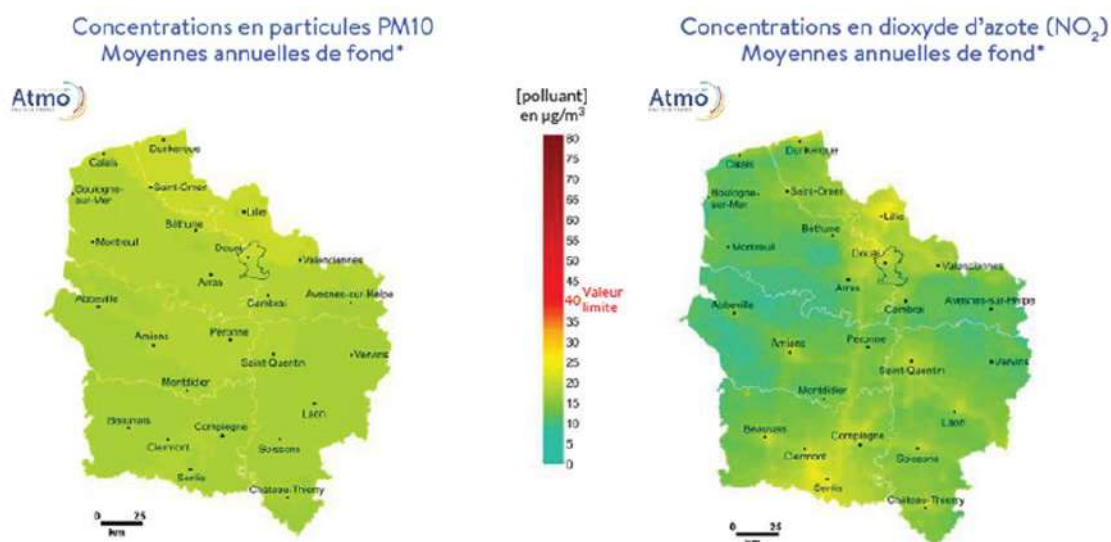


Figure 84 : Cartographie des concentrations annuelles de fond sur la région Nord-Pas-de-Calais
Source : Atmo Nord – Pas-de-Calais

La répartition des concentrations en particules PM10 paraît homogène sur les cinq départements de la région, avec cependant des niveaux légèrement plus élevés sur le département du Nord. Les 20 µg/m³ sont atteints au Nord du territoire Grand Douaisis, alors qu'au Sud de Douai les moyennes annuelles avoisinent plutôt les 17 à 18 µg/m³.

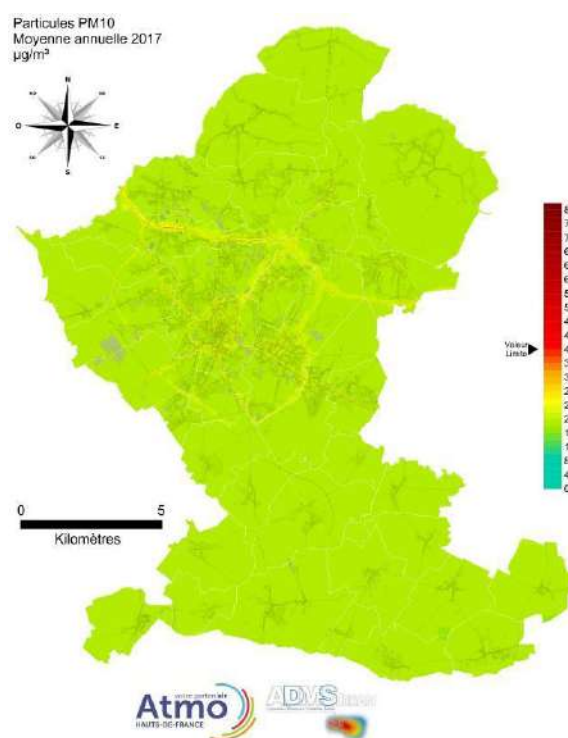


Figure 85 : Cartographie de la concentration en 2014 de fond pour les PM10
Source : Atmo Nord – Pas-de-Calais

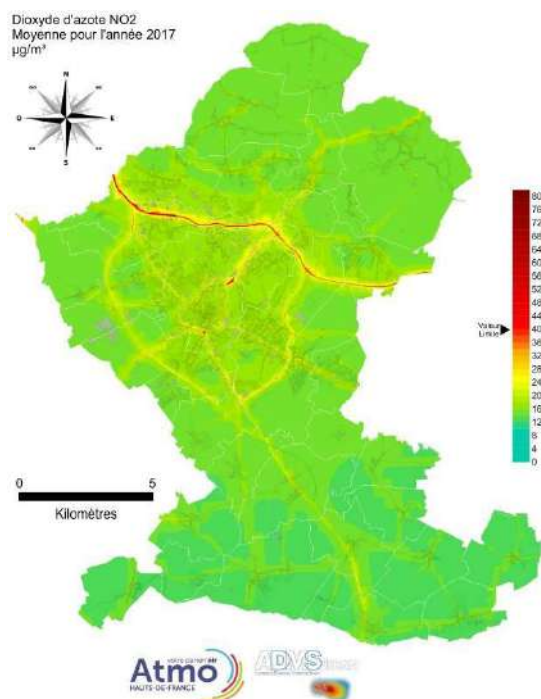


Figure 86 : Cartographie de la concentration moyenne en 2017 de fond pour le NO2
Source : Atmo Nord – Pas-de-Calais

L'influence du trafic automobile sur les concentrations de fond est marquée pour le dioxyde d'azote (NO2), avec des concentrations maximales atteignant 40 µg/ m3 en moyenne annuelle dans l'agglomération de Douai et à proximité de l'axe routier A21 (Figure ci-dessus).

3.5 Problématiques émergentes en lien avec la qualité de l'air

3.5.1 Le Radon et la qualité de l'air intérieur

Le radon est un **gaz radioactif naturel, inodore et incolore**, présent sur toute la surface de la planète. Il provient de la désintégration de l'uranium présent partout dans les sols, et plus fortement dans les sous-sols granitiques et volcaniques. Il peut pénétrer dans les bâtiments (fissuration, matériaux poreux...) et s'y accumuler. Les moyens pour diminuer les concentrations dans les maisons sont simples : aérer et ventiler les bâtiments, les sous-sols et les vides sanitaires et améliorer l'étanchéité des murs et des planchers.

Le radon est reconnu **cancérigène** depuis 1987 par le Centre international de Recherche sur le cancer (CIRC) et comme étant le second facteur de risque de cancer de poumon après le tabagisme.

Sur le territoire, **37 communes** sont classées en **catégorie 2**, c'est-à-dire qu'elles sont localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles³⁸ mais sur lesquelles **des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments**. Les communes concernées sont notamment celles recoupées par des failles importantes ou dont le sous-sol abrite des ouvrages miniers souterrains.

³⁸ INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SURETE NUCLEAIRE, LE RISQUE RADON PAR COMMUNE, FEVRIER 2019.

Les 18 autres communes sont classées en catégorie 1, c'est-à-dire qu'elles sont localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles. Sur ces zones, une grande majorité des bâtiments présente des concentrations en radon faibles.



Figure 87 : Potentiel radon des communes du territoire

Source : IRSN, Connaître le potentiel radon de ma commune, consulté en février 2019

L'enjeu autour du radon et de la qualité de l'air intérieur et des risques qu'ils font peser sur la santé des habitants est relativement modéré sur le territoire.

3.6 Pollens

Les pollens allergisants sont susceptibles de dégrader la qualité de l'air et de générer des effets sanitaires sur le territoire. Le département Nord est touché par le développement d'espèces allergisantes et notamment par l'ambrosie dont les pollens sont particulièrement allergisants. Par ailleurs, la hausse des températures attendue en lien avec les changements climatiques est susceptible de favoriser la remontée et/ou l'expansion d'espèces allergènes (dont l'ambrosie).

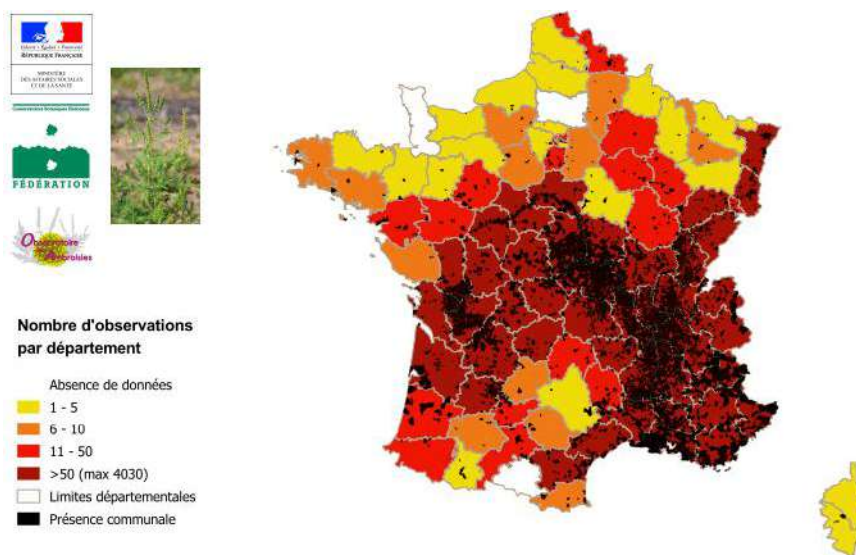


Figure 88 : Répartition de l'ambrosie en France (toutes dates confondues, données remontées en 2016)

Le Réseau national de surveillance aérobiologique (RNSA) est chargé d'analyser le contenu de l'air en pollens et moisissures pouvant avoir une incidence sur le risque allergique de la population. La station la plus proche du territoire est située dans la ville de Lille³⁹.

- Trois taxons dominants (Graminées, Bouleau et Urticacées) et des taxons secondaires : aulne, charme, cyprès, frêne, platane, Saule...
- Des pics de concentrations entre mars et août en lien avec la pollinisation des taxons dominants.

4. Synthèse

- La **prépondérance** du secteur résidentiel, du transport routier et de l'industrie dans les émissions de polluants du territoire (polluants règlementés, polluants émergents)
 - o **Résidentiel** : en lien avec les modes de **chauffage (combustion** de bois, fioul et d'agglomérée de houilles principalement). L'utilisation de peintures, de produits solvants et de certains produits ménagers participent également, dans une moindre mesure, aux émissions de COVNM ;

³⁹ RNSA, LES RISQUES PAR VILLE, STATION DE LILLE, FEVRIER 2019

- **Transport routier** : en lien avec la combustion de carburant (NOx et particules fines) ainsi qu'avec l'abrasion des pneus et des freins (particules fines) dans une moindre mesure ;
- **Industrie** : en lien également avec les processus de **combustion et l'utilisation de produits pétroliers** mais également pour les émissions de COVNM avec les activités industrielles utilisant des solvants (peinture, polymère, plasturgie...) ;
- La dominante de l'**agriculture** dans les émissions de **NH3** (comme c'est le cas sur la plupart des territoires)
- **L'ensemble des polluants réglementés a connu des baisses d'émissions significatives entre 2008 et 2015.** La fermeture de la centrale thermique d'Hornaing a participé à ces diminutions notamment en ce qui concerne le SO2 et les NOx. Ces baisses sont cohérentes avec les objectifs fixés par le PREPA. Néanmoins, **des efforts peuvent encore être produits** notamment dans le **secteur résidentiel et le transport routier.**
- Les **risques radon et pollen sont modérés sur le territoire.** L'enjeu pollen est cependant susceptible de devenir un enjeu dans les prochaines années avec le changement climatique et la hausse du nombre de personnes sensibles aux risques allergiques.
- Au niveau des **concentrations**, des **dépassements fréquents** des valeurs limites réglementaires et de l'OMS pour les **PM10 et l'Ozone** sont constatées. Ils représentent un enjeu pour la santé humaine et la végétation (effet de l'ozone sur les milieux naturels et cultures) sur le territoire du Grand Douaisis

Considérant ces éléments, la qualité de l'air sur le territoire du Grand Douaisis est un enjeu fort tant au niveau de la qualité de l'air extérieur que de la qualité de l'air intérieur.

5. Leviers d'actions visant à améliorer la qualité de l'air sur le territoire

Au regard de l'analyse présentée ci-dessus, il apparaît que plusieurs leviers d'actions sur divers secteurs sont mobilisables pour améliorer la qualité de l'air sur le territoire du Grand Douaisis.

Les figures ci-dessous présentent, de façon non-exhaustive, des actions possibles pour les secteurs **résidentiel (et tertiaire)** notamment en ce qui concerne les **modes de chauffage** ainsi que le secteur **des transports**. Elles visent à diminuer les émissions de certains polluants et/ou à diminuer l'exposition des populations à la pollution de l'air (intérieure et extérieure sur le territoire).

Concernant le secteur **industriel**, des actions de sensibilisation et de réductions des émissions de particules fines et de COVNM peuvent également être envisagées avec l'accompagnement de la DREAL. Quant aux émissions énergétiques du secteur, la **baisse des consommations** (actions de maîtrise de l'énergie), complétée par le **remplacement des chaudières fioul** par d'autres moyens de chauffage doit également être étudié en fonction des besoins de chaque secteur (réseau de chaleur, chaufferie biomasse, solaire thermique...).

Concernant le secteur **agricole**, plusieurs mesures peuvent être mises en place notamment autour de la **gestion et du stockage des effluents d'élevage** (couverture de fosse, pratique d'épandage) pour réduire les émissions d'ammoniac. Concernant les émissions de particules, la **réduction du travail du sol et la couverture des sols en hiver et en intercultures** peuvent permettre de réduire

les émissions de particules et génèrent également de nombreux co-bénéfices (filtration du sol, limitation des pertes de sols, stockage carbone...)

L'ensemble des actions présentées sont également susceptibles d'avoir des co-bénéfices sur les autres polluants non-règlementés dans le PCAET (benzène, CO, plomb...) et sur les émissions de GES.

Les effets positifs sur les polluants identifiés sont notés par le signe suivant ✓.

Une vigilance particulière devra être portée dans le cadre du développement des énergies renouvelables afin que celle-ci ne viennent pas dégrader la qualité de l'air ou augmenter les émissions atmosphériques. En effet, le développement du bois-énergie est susceptible d'augmenter les émissions de COVNM, Particules mais également le benzène et les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP dont le B[a]P).

5.1 Secteurs résidentiel et tertiaire

Leviers	Actions opérationnelles	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	SO ₂	NH ₃	Radon
SYSTÈME DE CHAUFFAGE	Encourager le remplacement des équipements de chauffage-bois les plus polluants (foyers ouvert, bois bûches)	✓	✓	✓	✓	✓		
	Encourager le remplacement des équipements de chauffage-fioul et houille par d'autres systèmes de chauffage (et de préférence n'utilisant pas de source de combustion comme la géothermie, le solaire thermique ou photovoltaïque)	✓			✓	✓		
	Encourager le remplacement des équipements de chauffage par combustion vers des installations qui n'en nécessitent pas : solaire thermique, géothermie, photovoltaïque ...	✓	✓	✓	✓	✓		
BRULAGE DES VEGETAUX	Faire respecter l'interdiction de brûlage de déchets verts (communication sur les effets sur la qualité de l'air et les GES, sur contraventions possibles, proposition d'alternatives) Solutions alternatives : compostage, paillage, collecte en déchetteries, tonte mulching, mise à disposition de broyeurs individuels ou collectifs... <i>Note : Bruler 50 kg de végétaux émet autant de particules qu'une voiture à moteur diesel récente qui parcourt 13 000 km et produit jusqu'à 700 fois plus de particules qu'un trajet de 20 km à la déchetterie [ADEME]</i>	✓	✓	✓	✓			
MATERIAUX ET PRODUITS	Informier et sensibiliser les usagers du territoire à l'utilisation de matériaux et produits de construction et de nettoyage utilisant moins de solvants et produits chimiques. Ceci participe également à l'amélioration de la qualité de l'air intérieur. <i>Note : L'air intérieur est 8 fois plus pollué que l'air extérieur et nous passons près de 80% de notre temps en intérieur [ADEME]</i>				✓			

	RADON							
ETANCHEITE DES BATIMENTS	Assurer l'étanchéité à l'air et à l'eau entre les bâtiments et leurs sous-sol : - obturation des trous, fissures... - pose de joints entre le sol et les murs - obturation des passages autour des gaines de réseaux (électrique, téléphone...) et des canalisations							✓
AERATION DES BATIMENTS	Assurer l'aération du soubassement des bâtiments (vide sanitaire, cave, dallage sur terre-plein) par ventilation mécanique, aération naturelle, système de ventilation (système de mise en dépression du sous-sol...)							✓
	Assurer les voies d'entrée et de sortie d'air dans l'habitation (positionnement, nettoyage des grilles d'aération, système de ventilation fonctionnel, mise en surpression des pièces occupées, mise en place d'une VMC double flux...) et en particulier lors des opérations de rénovation énergétiques (MdE)	✓	✓	✓	✓	✓		✓
SYSTÈME DE CHAUFFAGE	Amélioration des systèmes de chauffage pour limiter la diffusion du radon dans les pièces occupées (assurer une prise d'air spécifique pour la combustion, désobstruer la prise d'air, éviter les prises d'air en provenance d'un sous-sol ou d'un vide sanitaire)							✓
SENSIBILISATION	Sensibiliser les propriétaires, les architectes et les maitres d'œuvre aux risques liés au radon et les solutions existantes permettant d'assurer un air sain dans les bâtiments (co bénéfices avec les polluants de l'air intérieur)				✓			✓

Figure 89 : Leviers d'action pour les secteurs résidentiels et tertiaire

Source : ATMOTERRA

5.2 Secteurs transport routier

Leviers	Actions opérationnelles	NOx	PM10	PM2.5	COVNM	SO2	NH3
GESTION DU TRAFIC	Mettre en place des plans de déplacements et y intégrer des objectifs de qualité de l'air en parallèle des objectifs de réduction de GES	✓	✓	✓			
	Restreindre l'accès voiture dans le centre-ville (zone de circulation restreinte) en développant une offre commerciale et de transport adaptée	✓	✓	✓			
RENDRE ATTRACTIF LA MOBILITE ALTERNATIVE	Adapter les horaires de transport en commun aux besoins et communiquer sur les avantages (temps, réduction de la fatigue/stress...)	✓	✓	✓			
	Développer les aires de covoiturage en fonction des besoins	✓	✓	✓			
	Mettre en place des emplacements/parkings vélos sécurisés pour encourager la mobilité multimodale (sur aire de covoiturage, gare...)	✓	✓	✓			
REDUCTION DES BESOINS EN MOBILITE	Favoriser le coworking (à proximité du domicile) et le télétravail	✓	✓	✓			
	Développer la visioconférence	✓	✓	✓			
	Revitaliser les centre bourgs et les commerces de proximité	✓	✓	✓			
	Favoriser la consommation alimentaire locale et cohérente avec les enjeux de santé	✓	✓	✓			
SECURISER LA MOBILITE DOUCE	Mettre en place des plans de déplacement doux (vélo, marche) pour assurer les continuités cyclables et piétonnes	✓	✓	✓			
	Instaurer des 'vélo rues' pour sécuriser et inciter à la pratique du vélo	✓	✓	✓			

Figure 90 : Leviers d'action pour le secteur transport routier

Source : ATMOTERRA

Séquestration carbone

1. Objectif et méthodologie

Le stockage carbone, aussi appelé « séquestration du carbone », est un enjeu fort de la gestion des émissions de gaz à effet de serre. Il correspond à la capacité des réservoirs naturels (forêts, haies, sols) à absorber le carbone présent dans l'air. Dans le cadre du PCAET, il s'agit donc de connaître les capacités actuelles de stockage du territoire et son évolution (dynamique des dernières années) afin d'envisager les mesures visant à accroître le phénomène de séquestration carbone.

Dans ce document, il s'agit d'estimer les flux de CO₂ à l'échelle du territoire, qui ont lieu tous les ans :

- Naturellement dans les sols et forêts non défrichées dont la biomasse grandit tous les ans et capte du carbone
- Lorsqu'il y a changement d'affectation des sols. Lorsqu'un écosystème est modifié, il peut en résulter soit une émission de CO₂, soit une captation de CO₂.
 - La transformation d'une terre agricole en prairie entraîne un stockage de carbone dans les sols
 - A l'opposé, l'artificialisation ou la mise en culture des sols signifie un déstockage de carbone.

Les données d'évolution de l'occupation des sols⁴⁰ couvrent la période 2005-2015 et sont traitées dans l'outil ESPASS.

2. Etat des lieux des stocks de carbone existants

Le stock de carbone est réparti entre 3 compartiments : le sol, la biomasse et les produits bois. **Selon la nature du sol et son usage, le stockage carbone dans les sols est très inégal.**

Les 37 000 ha du Grand Douaisis se caractérisent par une forte représentation **des cultures, et dans une moindre mesure, des forêts et des prairies** (respectivement 46%, 9% et 9% de la superficie totale du territoire). Les **espaces artificialisés occupent 33% du territoire**. A noter que la commune d'Emerchicourt est sortie du périmètre d'étude, car n'appartient plus au SCOT en 2019. Il a donc été choisi de ne pas analyser les capacités de stockage carbone de cette commune.

⁴⁰ PPIGE Nord Pas-de-Calais – OCS2D 2015

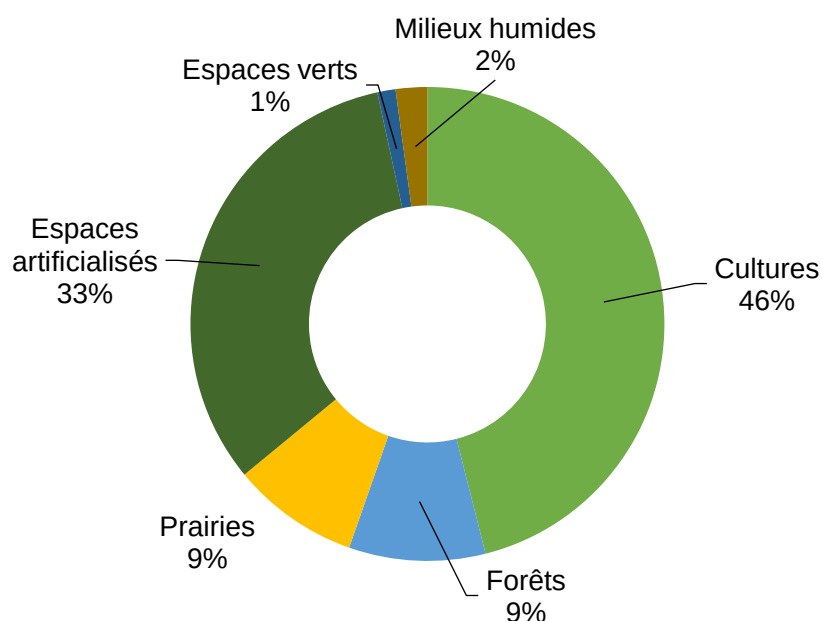
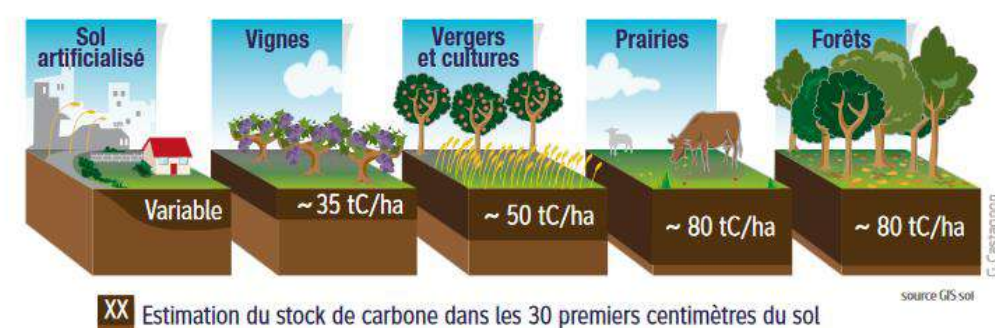


Figure 91 : Occupation des sols du Grand Douaisis en 2015

Source : PPIGE Nord Pas-de-Calais – OCS2D 2015

Les prairies, et forêts constituent de précieux puits de carbone qui renferment dans leur sol, litière et biomasse **des stocks de carbone deux à trois fois supérieurs à ceux de l'atmosphère**. Les sols artificialisés ne stockent quant à eux qu'une quantité négligeable de carbone.



Le stock de matière organique est élevé dans les forêts, les prairies et les pelouses d'altitude mais faible en viticulture, dans les zones méditerranéennes et de cultures. Les stocks sont difficilement quantifiables en zone urbaine, des réserves conséquentes peuvent exister sous les espaces verts. Pour les forêts, le stock de carbone dans la litière n'est pas pris en compte.

Figure 92 : Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers centimètres du sol

Source : L'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat, ADEME 2014

Sur le Grand Douaisis, le stock de carbone est estimé à 6 817 kteqCO₂.

3. Séquestration annuelle du carbone dans les écosystèmes sols et forêts, et dans les produits issus du bois

Au-delà du stock de carbone à un instant donné, sur un an, les organismes vivants (sols, biomasse) stockent naturellement du carbone et continuent de faire grandir les réservoirs de carbone.

A l'échelle du Grand Douaisis, la quantité de CO₂ absorbée par la forêt, les haies et le bois d'œuvre est de **46,5 ktéqCO₂/an, soit 5,4 % des émissions GES du territoire.**

	Stockage carbone	Stockage Total
	ktéqCO ₂ /an	ktéqCO ₂ /an
Forêt	10,6	46,5
Sols stables cultivés	0,2	
Bois d'œuvre mobilisé	35,7	

Figure 93 : Stockage annuel de GES dans la biomasse et les sols du Grand Douaisis

Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1))

Les espaces agricoles représentent environ 46%⁴¹ du territoire du Grand Douaisis, dont 13 % sont occupés par des prairies. Cependant, malgré cette surface relativement importante, le stockage annuel de carbone y est faible : les techniques agronomiques utilisées (intrants chimiques notamment) appauvrissent les sols et réduisent les capacités de séquestration de carbone. Divers plans ou programmes, nationaux et régionaux, ont été mis en place ces dernières années afin de soutenir des modes d'exploitation plus respectueux de l'environnement tels que le plan « Ecophyto 2018 » visant à réduire l'usage des produits phytosanitaires ou encore les objectifs du SRCAE (6 % d'agriculture biologique en 2020). Il reste une marge de manœuvre importante de la part du territoire sur ces questions de modes d'exploitation des sols.

En parallèle, il est observé une disparition des prairies. Celles-ci ont, en outre, un impact sur la lutte contre le changement climatique. En effet, ces dernières font office de puits de carbone beaucoup plus efficaces que les sols cultivés (stockage de 86,2 tonne de carbone/ha contre 52,1 tonne de carbone/ha⁴²).

Les forêts sont elles aussi un potentiel puit de carbone non négligeable (stockage de 78,9 tC/ha). Cependant elles ne représentent que 9% de la surface du Grand Douaisis. Ce taux correspond à celui du boisement régional⁴³, mais avec ce taux bas, le Nord-Pas-de-Calais est la région la moins boisée du territoire métropolitain. Il est donc essentiel pour le Grand Douaisis de préserver, soigner voire développer ses forêts.

⁴¹ SCOT « Après 2000, la SAU* est descendu en dessous du seuil de 50 % de la surface totale du territoire pour atteindre le taux de 47 % en 2010. » http://www.scot-douaisis.org/IMG/pdf/scot_gd-rapport_de_presentation_-_doc_de_travail.pdf

⁴² ESPASS

⁴³ Inventaire forestier national 2010

4. Emissions annuelles de carbone associées aux changements d'affectation des sols

Le changement d'affectation des sols, qui correspond à la conversion d'usage d'une surface (par exemple passage d'un espace naturel à un usage agricole) modifie ces flux de carbone et libère potentiellement une partie du réservoir. Cela peut entraîner, en fonction du changement :

- **Une émission de carbone** (déstockage) dans les cas de défrichement (conversion de prairies ou espaces boisés en terres agricoles) d'artificialisation des sols ;
- **Une absorption de carbone** (stockage, ou « puits de carbone ») dans le cas de la conversion de terres cultivées en prairies.

A l'échelle du Grand Douaisis, la tendance est celle d'une **augmentation des sols artificiels imperméabilisés, au détriment des espaces naturels et agricoles (cultures, forêts, zones humides et prairies)** alors qu'elles constituent d'importants puits de carbone. Cela a un impact négatif sur les capacités de séquestration du territoire et, par conséquent, sur la lutte contre le changement climatique.

Evolution entre **2005** et **2015**

Evolutions des surfaces (ha)	Espaces artificialisés	Espaces agricoles	Espaces semi-naturels
Espaces artificialisés évoluant vers		17	28
Espaces agricoles évoluant vers	596		57
Espaces semi-naturel évoluant vers	95	27	

Figure 94 : Evolution de l'usage des sols entre 2005 et 2015 sur le Grand Douaisis

Source : PPIGE Nord Pas-de-Calais – OCS2D 2015

L'essentiel des changements d'affectation des sols est en faveur de l'urbanisation. Or, l'urbanisation d'espaces agricoles et semi-naturels a des conséquences sur la séquestration du CO₂ atmosphérique puisqu'elle entraîne le déstockage de 190 à 290 tCO₂/ha⁴⁴.

Entre 2005 et 2015, **on estime ainsi que les changements d'affectation des sols sont responsables d'un déstockage de 13,9 kteqCO₂ par an. Cela correspond à environ 2% des émissions annuelles de GES à l'échelle du territoire.**

⁴⁴ Base carbone v2, ADEME

5. Balance du stockage/déstockage

A l'échelle du Grand Douaisis, sur la période 2005-2015, les sols, la biomasse et les produits bois ont absorbé 46,5 ktéqCO₂ par an. En parallèle, le changement d'affectation des sols a déstocké 13,9 ktéqCO₂/an.

Cela signifie que la balance entre l'absorption par les organismes vivants (sols, biomasse) et les rejets liés à l'artificialisation de terres correspond à l'absorption nette chaque année l'équivalent de 32,6 ktéqCO₂. **Cela représente 3,6% des émissions de GES du territoire qui sont absorbées par la biomasse et les sols.**

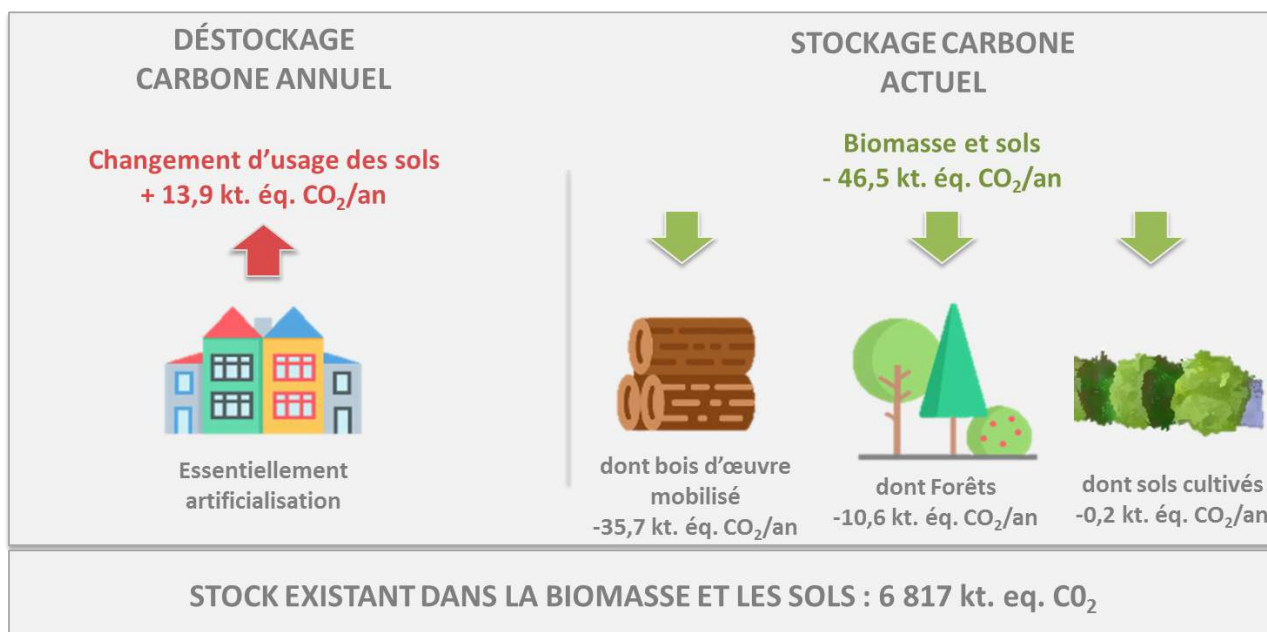


Figure 95 : Balance du stockage/déstockage de carbone annuellement sur le Grand Douaisis
Source : Outil ESPASS v4 (inventaire ATMO HDF (A2015_M2017_V1)), traitement Auxilia

6. Enjeux pour le Grand Douaisis

L'augmentation de la séquestration carbone est un enjeu de taille pour le territoire du Grand Douaisis. Plusieurs actions peuvent être envisagées en ce sens⁴⁵ :

- **Préserver voire développer les sols riches en carbone** : l'artificialisation, et en particulier l'imperméabilisation, conduit à une perte de matière organique et des fonctions du sol, très difficilement voire non réversibles. La préservation des stocks de carbone dans les sols passe donc par la protection des milieux forestiers, naturels et herbagers. Les milieux qui captent le plus de carbone doivent être prioritairement conservés afin de ne pas perdre ces capacités de stockage qui ont mis des millions d'années à se consolider. Les surfaces à haut potentiel de stockage carbone peuvent aussi être développées au détriment des surfaces à faible potentiel de stockage.

⁴⁵ L'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat, ADEME 2014

- **Raisonnement l'intensification des prélèvements** : les sols forestiers sont de grands réservoirs de carbone, tout autant que le sont les arbres. De plus, ce stock est naturellement très stable (peu de déstockage carbone). Néanmoins, l'ADEME souligne qu' « une récolte accrue des rémanents forestiers, c'est-à-dire le menu bois et les branches restant sur la parcelle après l'abattage et le façonnage, à des fins énergétiques, réduit directement les apports de carbone au sol ». Elle préconise « de ne pas prélever toute la biomasse aérienne en laissant une part des rémanents au sol, et ce, à chaque récolte, et de ramasser les rémanents une fois, voire deux, au maximum dans la vie du peuplement ».
- **Enrichir les sols agricoles** : En France, le potentiel maximal de stockage additionnel du carbone dans les sols agricoles pourrait être de l'ordre de 1 à 3 millions de tonnes par an pendant vingt ans selon des estimations effectuées par l'INRA en 2002 puis en 2013, soit 3 à 4 % des émissions annuelles en gaz à effet de serre de la France. Pour augmenter ce potentiel, il s'agit en parallèle de :
 - o Fournir plus de matière organique en favorisant la couverture végétale des sols, le retour au sol des déchets organiques et des résidus de culture, ou encore l'implantation de haies.
 - o Limiter les pertes par ruissellement en favorisant des techniques culturales qui protègent les sols comme le non-labour

La figure ci-dessous illustre l'impact des pratiques agricoles sur le stockage carbone. L'ADEME analyse que « Par rapport à la séquestration du carbone dans le sol, les mesures les plus efficaces en termes d'atténuation concernent le labour occasionnel et l'agroforesterie. [...] Ces pratiques ont un coût efficacité modéré, c'est-à-dire inférieur à 25 euros la tonne équivalent CO₂ évitée. » Ainsi, à l'échelle de la France, « les leviers relatifs au stockage du carbone dans le sol et la biomasse représentent 30 % du potentiel d'atténuation des émissions de GES, en incluant leurs effets sur les émissions de CH₄, de N₂O et la substitution d'énergies fossiles »⁴⁶.

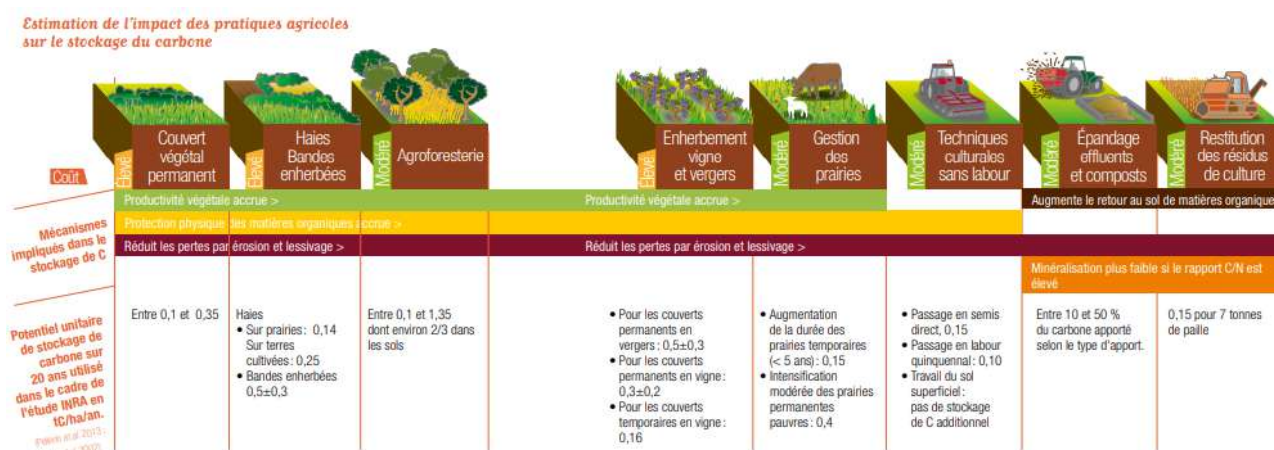


Figure 96 : Estimation de l'impact des pratiques agricoles sur le stockage carbone

Source : L'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat, ADEME 2014

⁴⁶ L'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat, ADEME 2014

Vulnérabilités

1. Objectif et méthodologie

1.1 Des enjeux de vulnérabilités et d'adaptation

Depuis quelques années, l'adaptation des territoires aux impacts du changement climatique a pris de l'importance dans le champ académique et dans les agendas politiques. Ceci est notamment dû aux **premières conséquences visibles du changement climatique** sur les territoires.

La vulnérabilité au changement climatique peut se définir comme la « mesure dans laquelle un système est sensible – ou incapable de faire face – aux effets défavorables du changement climatique, y compris la variabilité du climat et les phénomènes extrêmes »⁴⁷. Selon le GIEC, cette vulnérabilité est composée de trois variables :

- La **sensibilité** intrinsèque du système (par exemple de faibles ressources en eau)
- L'**exposition** au changement climatique (par exemple une intensification des canicules)
- La **capacité d'adaptation**, c'est-à-dire les outils ou mesures dont un territoire dispose pour faire face aux impacts négatifs du changement climatique ou pour saisir les opportunités associées (par exemple une gestion économe de la ressource en eau, des dispositifs d'urgence en cas de canicule).

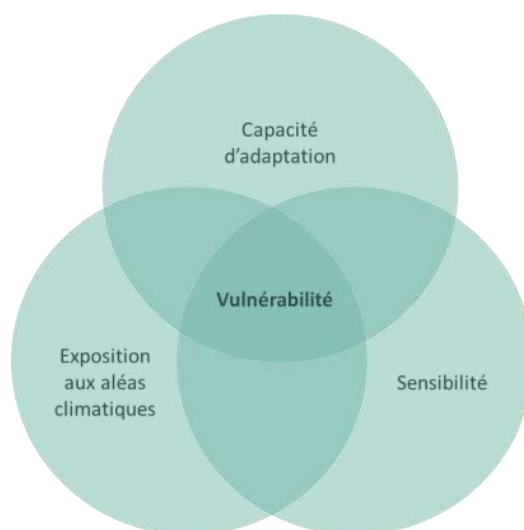


Figure 97; Diagramme de la vulnérabilité
Source : GIEC 2007, traitement I Care & Consult

Le GIEC définit l'adaptation au changement climatique comme la « démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'à ses conséquences. Dans les systèmes humains, il s'agit d'atténuer ou d'éviter les effets préjudiciables et d'exploiter les effets bénéfiques. Dans certains systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'adaptation au climat attendu ainsi qu'à ses conséquences. ». A l'échelle d'un territoire, les actions d'adaptation sont ainsi des actions permettant de réduire les risques présents et futurs liés au changement climatique (tels que les inondations, les glissements de terrain ou les conséquences des vagues de chaleur), et de saisir les opportunités pouvant se

⁴⁷ GIEC, 2007

présenter (par exemple pour le développement d'une économie verte ou de nouvelles formes de tourisme).

Le Grand Douaisis a souhaité étudier en 2017, les impacts socio-économiques des changements climatiques mais aussi de la raréfaction des ressources énergétiques et des matières premières sur son territoire. Il propose ainsi depuis une définition élargie de l'adaptation.

Si les notions d'adaptation à la hausse des prix de l'énergie et à la raréfaction des matières premières sont beaucoup moins explorées, elles apparaissent cependant cruciales pour la construction d'un projet de territoire. En effet, leurs impacts peuvent être importants sur la vie quotidienne des citoyens ou sur le développement économique local. Certains de ces effets sont déjà à l'agenda des politiques publiques, tels que la précarité énergétique des ménages, la hausse de la part du budget énergie pour les entreprises, l'augmentation du coût des matières premières et de la logistique ou l'émergence d'une nouvelle économie « verte ». De plus, **les enjeux de changement climatique, énergétiques et de matières premières présentent de nombreuses interactions**. Ainsi, l'augmentation du prix du plastique est directement corrélée à l'augmentation du prix du pétrole, et la disponibilité des matières premières naturelles (bois, eau, matières agricoles) dépend des conditions et des aléas climatiques.

Le diagnostic et l'analyse de ces enjeux est largement issu de l'étude prospective d'adaptation au changement climatique et à la raréfaction des ressources, réalisée par le SCOT du Grand Douaisis en 2017 et confié au groupement I Care & Consult et RDC Environnement.⁴⁸

1.2 Cadre méthodologique du diagnostic de vulnérabilité

1.2.1 Le choix d'un croisement des thématiques climat, énergie et matières premières

Au-delà des enjeux d'adaptation au changement climatique, le SM SCOT a voulu étendre le diagnostic aux vulnérabilités du territoire face à la raréfaction des ressources, notamment les énergies fossiles et les matières premières.

Ces dernières années, les prix des énergies ont été globalement à la hausse mais depuis 3 ans ils accusent une baisse significative. Les évolutions des prix ces dernières années ne présument pas de leur évolution dans les décennies à venir. **L'incertitude qui existe concernant cette évolution des prix et le fait que les institutions internationales s'accordent sur une hausse globale de ces prix dans les années à venir** justifient pleinement l'intérêt de réfléchir à comment réduire la dépendance aux énergies fossiles du territoire du Grand Douaisis et de ses secteurs d'activité.

En effet, l'étude Prospective sur la mise en œuvre du facteur 4 sur le territoire régional du Nord-Pas-de-Calais à horizons 2025 et 2050 a par exemple mis en évidence une hausse du prix de l'énergie, qui aura des répercussions importantes sur le **budget énergie et transport des ménages**. Ainsi, on considère aujourd'hui qu'au moins 20% des ménages de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais

⁴⁸SCOT Grand Douaisis, 2017, Etude prospective d'adaptation au changement climatique et à la raréfaction des ressources

sont en situation de précarité énergétique. Une hausse des prix de l'énergie aggraverait la situation de ces ménages⁴⁹.

La hausse du prix de l'énergie peut également impacter **les entreprises** du territoire suivant le caractère plus ou moins énergivore de leur activité, ou encore **les coûts de fonctionnement des collectivités**. La mise en place de stratégie d'adaptation peut également représenter un atout pour le territoire, notamment via le développement des énergies renouvelables.

Enfin, l'adaptation du territoire aux risques d'approvisionnement en matières premières est un volet particulièrement novateur de cette étude. Il est le plus souvent traité à l'échelle européenne ou nationale⁵⁰, ou dans le cadre de stratégies d'entreprises. Or, l'échelle territoriale peut jouer un rôle pour sensibiliser et animer les parties prenantes à la nécessité de **sécuriser les approvisionnements**, éventuellement via une logique territoriale concertée, envisager la **substitution des matières premières critiques** et investir dans le développement de l'**économie circulaire**.

A l'échelle d'un territoire comme le Grand Douaisis, la quasi-totalité des matières premières est importée. Les entreprises sont exposées pour certaines matières premières à des risques importants de défauts ou de ruptures d'approvisionnement et à la volatilité des prix. Cependant, une étude des vulnérabilités du territoire à la raréfaction des matières premières peut également dévoiler des opportunités de création d'activité locale, par exemple lorsque certaines matières premières trouvent une substitution par des matières premières locales renouvelables.

La mise en commun de ces trois enjeux permet d'enrichir de manière significative les diagnostics classiques de vulnérabilités au changement climatique. Elle apparaît également comme particulièrement pertinente, au vu des **nombreuses interactions existant entre les trois thématiques**. Ainsi le changement climatique peut affecter les besoins en énergie (évolution de la demande pour le chauffage, la climatisation...), les consommations d'énergie impactent le changement climatique (production de GES), les prix des énergies fossiles et renouvelables sont liés à ceux des matières premières (bois, métaux critiques) et le changement climatique impacte la disponibilité des ressources (eau, bois par exemple), etc

⁴⁹ Virage Energie, Mieux vivre en Région Nord-Pas-de-Calais, pour un virage énergétique et des transformations sociétales, Rapport complet, Mars 2016, p.49

⁵⁰ En France, Comité pour les Métaux Stratégiques (COMES)

	Changement climatique	Energies fossiles	Matières premières
Changement climatique		Impact sur les besoins de climatisation en hiver et de chauffage en hiver	Impact sur la disponibilité des ressources agricoles, des ressources en eau et des ressources forestières
Energies fossiles	Impact des modes de production énergétique sur les émissions de GES et donc sur le climat		Impact sur les prix des matières premières fossiles et industrielles
Matières premières	Captation des émissions de GES par les ressources hydriques, agricoles et forestières		

Figure 98 : Illustration des principales interactions possibles entre les enjeux de changement climatique, de raréfaction des ressources et des matières premières

Source : I Care & Consult

La prise en compte des trois thématiques permet ainsi d'intégrer les effets secondaires possibles lors de l'élaboration d'une stratégie environnementale, énergétique ou visant à sécuriser un approvisionnement en matières premières.

Au-delà les enjeux soulevés par ces thématiques (santé, biodiversité, cadre bâti...) présentent également des **interdépendances**. De ce fait, la résilience du territoire reposera également sur sa capacité à co-construire une stratégie d'adaptation prenant en compte les **interactions et connexions entre ces différents enjeux**.

Chaque risque à anticiper ou chaque opportunité à saisir pour faire face aux évolutions de climat, d'énergie et de matières premières est donc à envisager dans le contexte plus global de ses interactions avec les autres enjeux.

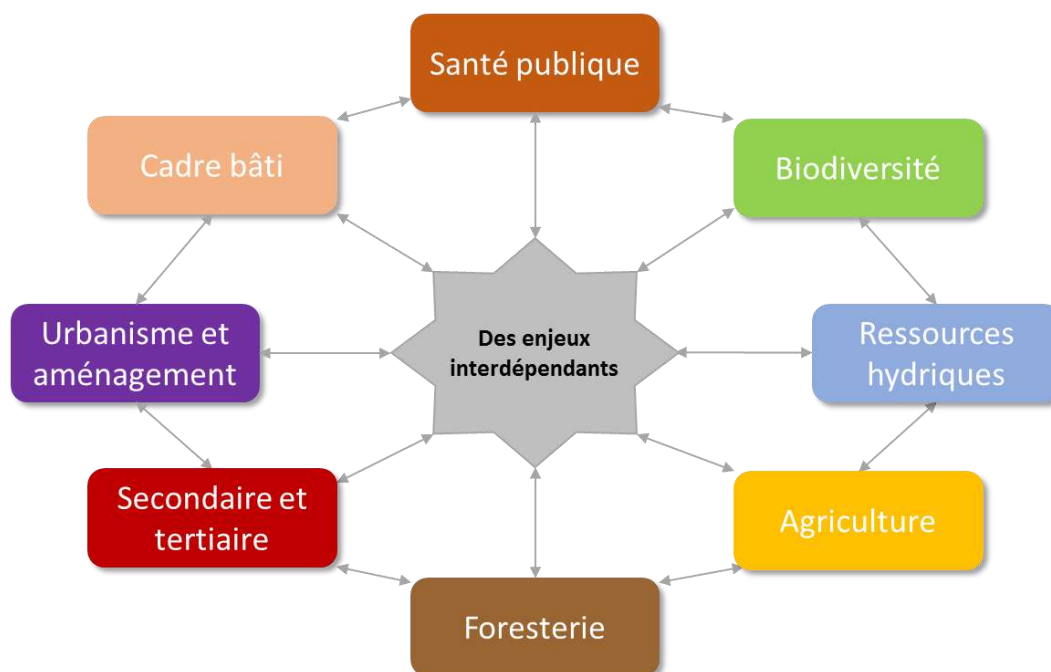


Figure 99 : Interactions entre les enjeux

Source : I Care & Consult, 2017

1.2.2 Approche méthodologique

L'étude réalisée en 2017 par le SCOT Grand Douaisis comprend deux volets :

- La réalisation d'un diagnostic des vulnérabilités du territoire pour le changement climatique, l'énergie et les matières premières.
- Une analyse prospective de l'évolution des principaux enjeux et des priorités d'actions pour le territoire

La méthode détaillée pour élaborer le diagnostic dont les principaux résultats sont présentés ci-dessous ainsi que l'approche méthodologique de l'analyse prospective sont détaillées dans l'étude prospective d'adaptation⁵¹.

Néanmoins, l'approche méthodologique employée pour les trois thématiques repose sur la **prise en considération des 3 grandes composantes de la vulnérabilité au changement climatique** :

- La sensibilité : les faiblesses intrinsèques du territoire
- L'exposition : les impacts à prévoir en termes de changement climatique et de raréfaction des ressources
- La capacité d'adaptation : les outils ou mesures dont disposent les différentes parties prenantes leur permettant de s'adapter aux impacts attendus

⁵¹ SCOT Grand Douaisis, 2017, Etude prospective d'adaptation au changement climatique et à la raréfaction des ressources. P 37 et 180

Pour chaque enjeu, la vulnérabilité est ainsi estimée au regard des impacts potentiels identifiés (à la croisée de la sensibilité et de l'exposition) et des capacités du territoire à y faire face (capacité d'adaptation).

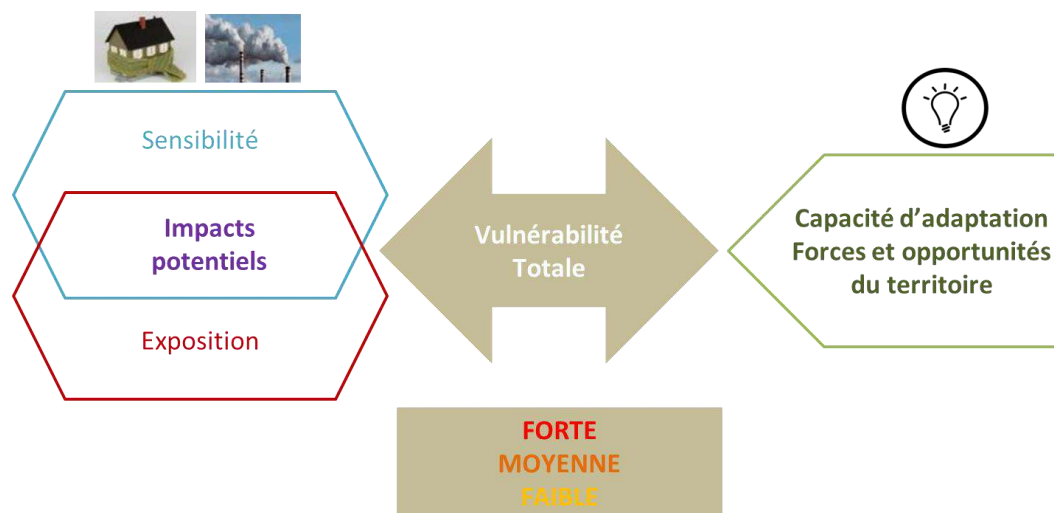


Figure 100 : Schématisation de l'approche méthodologique

Source : I Care & Consult, 2017

2. Diagnostic de vulnérabilités

2.1 Un territoire exposé qui doit anticiper les évolutions à venir et gérer l'incertitude

2.1.1 Le climat de demain

Les projections climatiques réalisées au niveau régional mettent en avant un certain nombre d'évolutions à venir du climat sur le Grand Douaisis. Les principaux changements climatiques attendus sont les suivants :

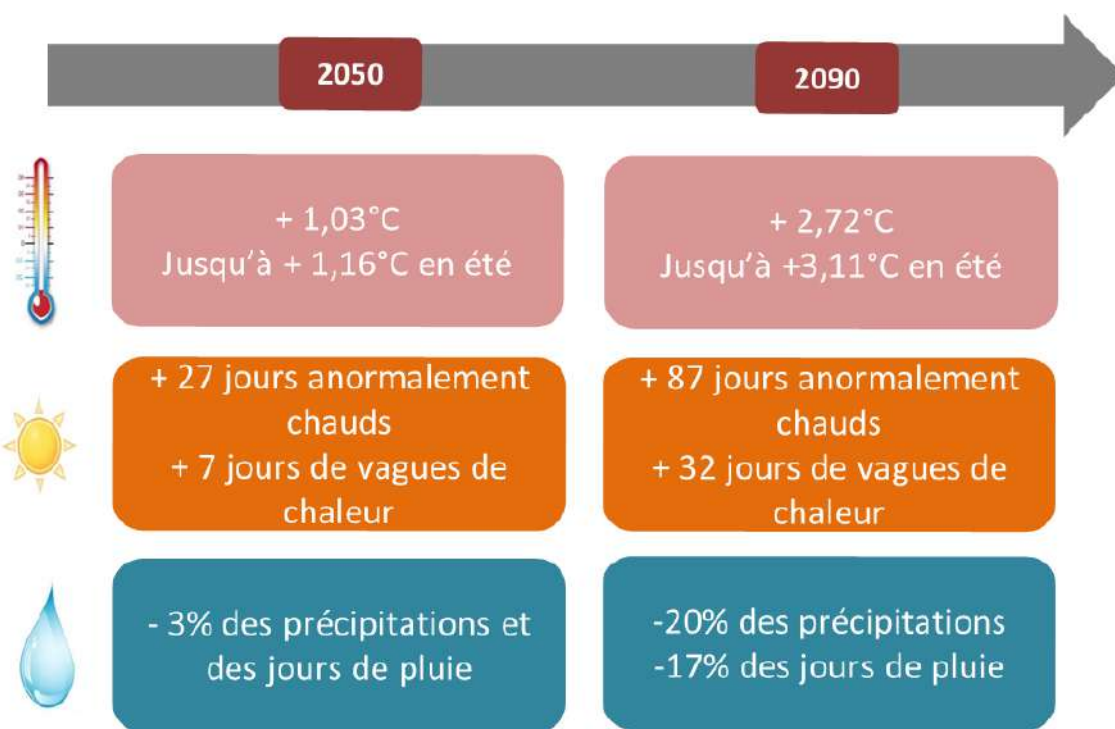


Figure 101 : Synthèse des principales évolutions climatiques sur le Grand Douaisis aux horizons 2050 et 2090

Source : DRIAS, Synthèse sur le SCoT du Grand Douaisis, 2010-2090, traitement I Care & Consult

L'étude prévoit en particulier des changements de température significatifs avec une **hausse des températures moyennes annuelles, une augmentation de la fréquence des vagues de chaleur et du nombre de jour chauds ainsi qu'un allongement de la période estivale**. En parallèle, le territoire du Grand Douaisis connaîtra un **changement dans le régime des précipitations** et notamment une **augmentation du nombre de jours secs annuels**.

Ces évolutions climatiques auront des conséquences non négligeables sur la stabilité des ressources du territoire, notamment les ressources naturelles. **Certains changements problématiques ont déjà été observés par les acteurs du territoire** dans leur quotidien et dans le cadre de leurs activités professionnelles⁵² :

- **Augmentation des phénomènes d'inondations, d'érosion et de coulées de boues**
- **Impacts sur la ressource en eau**
 - o Augmentation significative de la température des cours d'eau, de +1.5°C sur les 30 dernières années sur le Bassin Artois Picardie,
 - o Baisse des niveaux des eaux superficielles,
 - o Baisse de la recharge des nappes,
 - o Dégradation de la qualité des cours d'eau⁵³.
- **Impacts sur les activités agricoles contrastées et avec encore des incertitudes** (observations aléatoires en fonction des années) :
 - o Modification des périodes de moisson,

⁵² Constats tirés des entretiens avec les acteurs du territoire

⁵³ SAGE Scarpe aval - Les impacts du changement climatique sur la ressource en eau du bassin versant de la Scarpe aval et leurs prises en compte à travers le SAGE 2016-2022, étude réalisée à l'aide de l'outil Impact Climat de l'ADEME, 2014

- Apparition de nuisibles,
 - Modification de la faune qui rend service aux agriculteurs.
 - Périodes de sécheresse printanières assez longues qui réduisent les rendements des fourrages, contrebalancées par une augmentation des rendements en automne et hiver (plus doux),
 - Augmentation des épisodes de sécheresse de 2-3 semaines,
 - Augmentation des pluies intenses,
 - Erosion des sols et ruissellement des eaux, notamment dans le Nord du territoire,
 - L'ampleur de l'impact sur les typologies de cultures a été nuancée en comparaison avec d'autres régions françaises.
- **Assèchement des zones humides**
 - **Aucun impact n'a encore été clairement observé et identifié sur les boisements.**

2.1.2 Une facture énergétique à la hausse sur le moyen-long terme

La consommation énergétique du territoire du Grand Douaisis est marquée par un secteur industriel dominant, dont la consommation est principalement basée sur le charbon et l'électricité. Le résidentiel est le second poste de consommation, il est le premier consommateur de gaz naturel, le seul consommateur de bois et un grand consommateur d'électricité. Le transport est le troisième poste de consommation et consomme presque exclusivement des produits pétroliers (mobilité électrique marginale), dont une grande majorité de diesel, suivi par le tertiaire (électricité) et l'agriculture (diesel principalement)⁵⁴.

⁵⁴ Le mix énergétique a été déterminé pour l'année 2011 sur la base de plusieurs hypothèses en fonction du type d'énergie, présentées en annexe de ce rapport. Les sources de données principales sont : « l'Etude d'approvisionnement et de développement des énergies renouvelables sur le Grand Douaisis », réalisée par le SM SCoT en mars 2014 ; les informations de l'Observatoire Climat Nord Pas de Calais, l'INSEE et la base de données ESPASS.

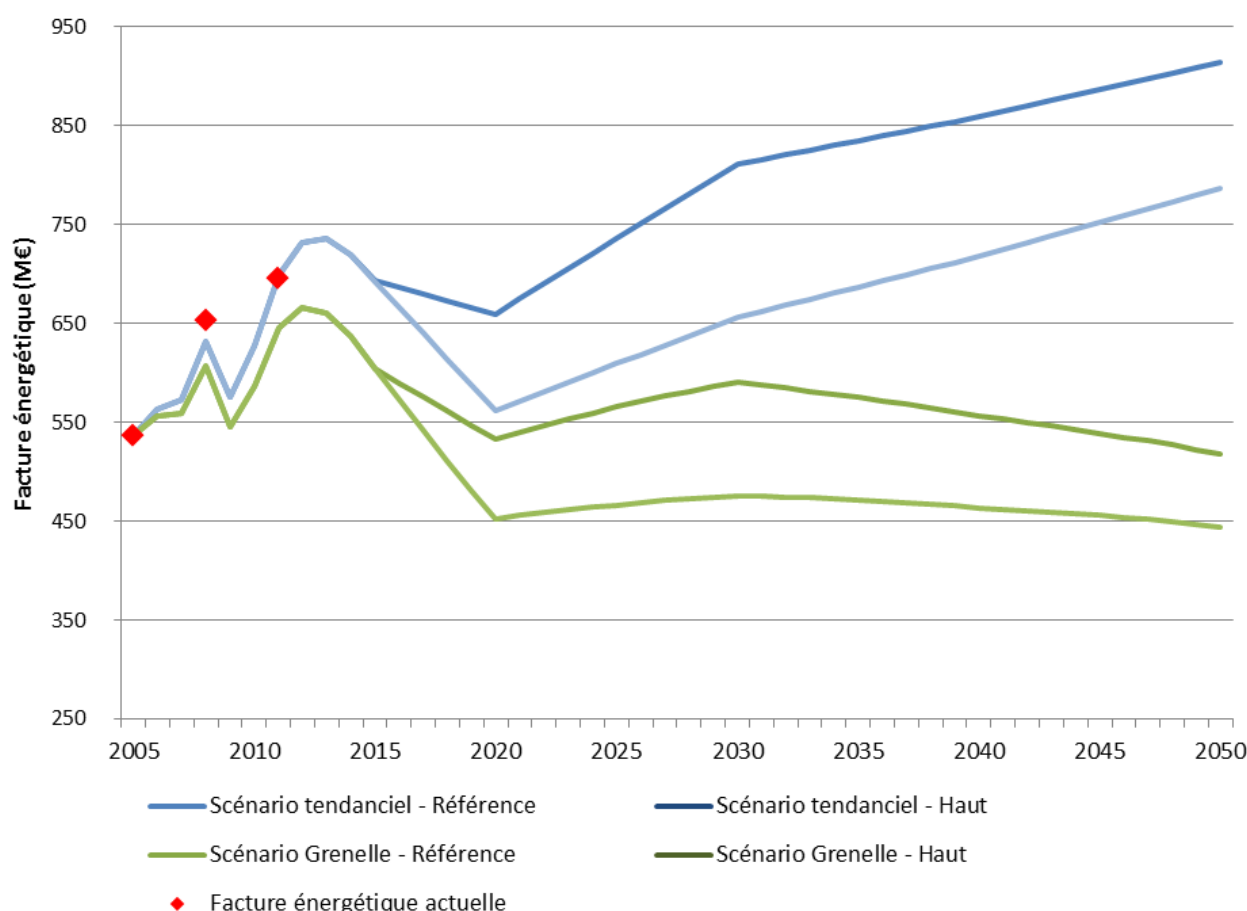


Figure 102 : Evolution de la facture énergétique du Grand Douaisis à l'horizon 2050

Source : élaboration I Care & Consult sur la base des scénarios d'évolution de la consommation du territoire et des scénarios d'évolution du prix des énergies fossiles de l'AIE

Malgré la baisse de la consommation prévue sur le Grand Douaisis, l'évolution des prix des énergies fossiles pourrait se traduire par une **augmentation de la facture énergétique réelle du territoire**, notamment dans le cas d'une non mise en œuvre effective des mesures Grenelle.

A noter qu'il existe une incertitude forte quant à l'évolution de la facture énergétique du territoire dans un contexte de politiques publiques contraintes et de non stabilité des prix des énergies fossiles. Il apparaît dans tous les cas que le territoire doit consolider la réduction de ses consommations énergétiques sur le long terme s'il veut contrecarrer l'impact à venir d'une augmentation des prix de l'énergie.

2.1.3 L'importance économique des nombreuses matières premières considérées comme critiques

Les matières premières critiques sont définies à l'échelle de l'UE comme les matières premières présentant à la fois une importance économique et des risques élevés d'approvisionnement. Bien que ces matières soient celles pour lesquelles des politiques publiques de sécurisation de l'approvisionnement aient été jugées prioritaires, la sécurisation d'approvisionnement des autres matières premières ne doit pas être négligée.

Les principales matières premières critiques sur le Grand Douaisis sont reprises dans le tableau ci-dessous avec les secteurs et applications correspondants. Elles sont identifiées en transposant la

méthode de l'étude menée pour la Commission Européenne⁵⁵ au Grand Douaisis, c'est-à-dire en identifiant les matières premières critiques selon les secteurs présents dans l'économie douaisienne.⁵⁶

Secteurs	Matières premières critiques	Applications
Métallurgie	Magnésium	Désulfuration. <i>Remarque : pertinence qui dépend du type d'industrie métallurgique sur le territoire</i>
	Magnésite	Matériaux réfractaires
	Graphite naturel	Electrodes : fours à arc, utilisé en sidérurgie, non pertinent pour le territoire, mais impact indirect
	Coke	Utilisé en sidérurgie, non pertinent pour le territoire, mais impact indirect
	Chrome	Acier inox : non pertinent, pas de production directe pour le territoire, mais impact indirect
	Fluorspar	Fondant utilisé en métallurgie, et en particulier pour la sidérurgie, impact indirect
	Hafnium	Super alliage
	Terres rares lourdes	Métallurgie
	Etain	Emballage, soudure
	Vanadium	Alliage pour les outils
	Métal silicium	Industrie de l'aluminium (agent renforçant)
	Cobalt	Superalliage pour la dureté
Automobile	Magnésium	Alliages moteurs robustes
	Terres rares légères	Batteries de voiture hybrides et électrique (NIMH)

⁵⁵ Oakdene Hollins, Fraunhofer ISI, Study on Critical Raw Materials at EU Level, Final Report, Décembre 2013, Etude pour la DG Entreprises et Industrie. Les matières premières rapportées dans ce tableau sont l'ensemble des matières premières critiques selon la méthode officielle et selon la méthode révisée recommandée par l'étude Oakdene Hollins/Fraunhofer ISI.

⁵⁶ Le détail de la méthodologie d'analyse est présenté en annexe de ce rapport

	Niobium	Acier
	Antimoine	Batteries plomb acide (de démarrage)
	Béryllium	Alliage pour les pièces vulnérables à la fatigue
	Métaux du groupe du platine (ruthénium $_{44}\text{Ru}$, rhodium $_{45}\text{Rh}$, palladium $_{46}\text{Pd}$, osmium $_{76}\text{Os}$, iridium $_{77}\text{Ir}$, platine $_{78}\text{Pt}$)	Pots catalytiques
	Caoutchouc	Pneus
Machines	Tantale	Alliage dur
	Hafnium	Super alliage
	Etain	Emballage, soudure
	Vanadium	Alliage pour les outils
Machines industrielles	Tungstène	Pièces extra dures pour les outils de découpe
Verre		
	Terres rares légères	Polissage du verre
	Borate	Verres borosilicatés comme le pyrex
	Terres rares lourdes	Polissage du verre
Boisson	Magnésium	Alliage alu emballage

Figure 103 : Liste des matières premières critiques pour le SM SCOT du Grand Douaisis

Source : I Care & Consult, 2017

Le classement des matières critiques est très dépendant de la répartition des secteurs manufacturiers sur le territoire. **Les secteurs du verre, de l'automobile et de la métallurgie** étant des secteurs majeurs pour le territoire en termes d'emplois (en considérant les classifications adoptées), ils sont également surreprésentés pour l'analyse des matières premières critiques à l'échelle du territoire⁵⁷.

⁵⁷ La vulnérabilité spécifique de l'industrie manufacturière du Grand Douaisis à l'évolution des prix et disponibilité des MP a été étudiée dans le cadre de cette étude et sera présentée dans le chapitre dédié de ce rapport.

Par ailleurs, les matières premières non renouvelables exposées à un risque d'approvisionnement ont généralement une production particulièrement concentrée dans certains pays susceptibles de mettre en place des pratiques protectionnistes et elles sont faiblement recyclées. De ce fait, les risques de déséquilibres entre offre et demande sont particulièrement forts, ce qui peut conduire à une volatilité des prix, à une hausse tendancielle des prix, voire à des ruptures d'approvisionnement. Ces risques sont ici appelés « **risques d'approvisionnement** ».

Enfin, le risque d'approvisionnement ressenti par le premier maillon d'une chaîne de valeur se répercute plus ou moins efficacement de l'industrie de la première transformation de la matière jusqu'au consommateur final.

Pour les entreprises, sécuriser l'approvisionnement est essentiel pour assurer la viabilité des modèles d'affaires, en évitant les ruptures d'approvisionnement et en maîtrisant à la fois les coûts d'approvisionnement et les prix de vente. Cet enjeu est bien plus stratégique pour l'industrie, pour lesquels les coûts d'approvisionnement sont majeurs dans sa structure de coûts, que pour les secteurs primaires ou tertiaires.

2.2 Les enjeux de vulnérabilité transversaux

2.2.1 L'urbanisation du Grand Douaisis : une source de vulnérabilité devenue une priorité des politiques d'aménagement locales

Le **caractère urbain et artificialisé du territoire constitue une sensibilité intrinsèque** par rapport aux événements climatiques extrêmes pouvant survenir, notamment **les inondations et les mouvements de terrains**.

Le risque inondations est particulièrement fort sur le Grand Douaisis. Il représente des pertes économiques importantes dont certaines pourraient être évitées. Les inondations du printemps 2016 ont particulièrement marqué le territoire.

Mais le Grand Douaisis dispose de **nombreux leviers d'adaptation pour faire face aux risques liés à l'aménagement du territoire** : les solutions résident à la fois dans les politiques publiques, notamment en matière d'urbanisme et de gestion du risque, mais aussi dans les innovations techniques qui peuvent accompagner les milieux urbains vers une meilleure résilience.

Par ailleurs, une **précarité énergétique des ménages** en lien avec la mobilité est fortement présente sur le Grand Douaisis. Elle est liée à l'importance de la voiture individuelle et l'existence de dents creuses pour la desserte en transport en commun. Ces enjeux obligent à **mieux réfléchir l'aménagement de la mobilité à l'échelle du territoire**.

2.2.2 Un cadre bâti ancien source de vulnérabilité aux prix de l'énergie et aux évolutions climatiques, impactant les ménages

Le **risque de retrait gonflement des argiles** est fortement présent sur le Grand Douaisis et menace les infrastructures et le cadre bâti, avec des coûts non négligeables pour les acteurs. Il sera plus important dans un contexte de changement climatique et oblige à s'interroger sur **l'urbanisme et les méthodes de construction**.

De plus, les **enjeux énergétiques autour du bâti** sont nombreux sur le territoire : ils pèsent déjà lourds dans le budget des ménages et des collectivités, et ces coûts seront amenés à augmenter dans un contexte de changement climatique et d'évolution du prix des énergies. Cet enjeu est considéré comme particulièrement prioritaire par les acteurs dans une stratégie d'adaptation.

2.2.3 Des risques sanitaires liés au climat à prévoir sur les populations du Grand Douaisis

Le territoire apparaît comme particulièrement **sensible aux épisodes de canicules** du fait d'une **moindre préparation de la population** à ce type de phénomènes et surtout d'une forte présence de maladies cardio-vasculaires pouvant être aggravées par la chaleur.

Le changement climatique peut intensifier les épisodes de **pollution à l'ozone et avoir ainsi indirectement des impacts sur la santé des populations locales**, notamment sur les maladies respiratoires.

Par ailleurs, la hausse des températures et autres perturbations climatiques **modifie les périodes de pollinisation**, les quantités de pollens produites ou encore leur allergénicité, conduisant à une augmentation de l'exposition aux allergènes de la population.

2.2.4 Une biodiversité en péril malgré un niveau de protection élevé sur le SCOT

Les évolutions climatiques sont un **fort risque pour la riche biodiversité du territoire, déjà menacée** par une fragmentation des espaces naturels et la présence d'espèces et de milieux fragilisés, notamment les zones humides.

Le territoire dispose cependant de **nombreux moyens de protection** pour protéger la biodiversité et la préparer aux impacts du changement climatique. Les acteurs doivent s'appuyer sur les nombreux outils de protection à disposition pour améliorer la résilience des espaces naturels.

2.2.5 Une ressource hydrique abondante perçue comme une force du territoire

Le Grand Douaisis jouit d'une **ressource en eau abondante**, utilisée en interne du territoire pour des usages très principalement domestiques et prélevée par les territoires voisins.

Température de l'air	Température de l'eau	Niveau de la mer
Réchauffement d'environ +2°C	Réchauffement d'environ +1,6 °C	Elévation de l'ordre de 45 cm par rapport à 2010
Pluviométrie	Débits des rivières	Recharge des nappes phréatiques
Baisse des pluies de -5 à -10 % (moyenne annuelle)	Réduction des débits moyens annuels de l'ordre de -25 à -40%	Entre -6 et -46% selon les nappes.

Figure 104 : Principales conclusions de l'étude nationale Explore 2070 à l'échelle du bassin Artois-Picardie

Source : Comité de Bassin Artois-Picardie, Regards croisés sur l'eau et le changement climatique, traitement I Care & Consult

La ressource hydrique n'est pas menacée à court-moyen terme mais pourrait manquer à plus long terme si l'équilibre actuel ressource-prélèvements n'était pas maintenu.

En parallèle, le Grand Douaisis jouit **d'outils de planification et d'interventions institutionnelles** qui répondent aux problématiques d'adaptation aux changements climatiques, bien que le lien avec l'adaptation ne soit pas toujours directement fait dans le cadre de ces actions.

Dans un contexte de changement climatique et de pressions sur la ressource, l'eau pourrait donc émerger comme un **avantage compétitif du territoire et contribuer à sa résilience et à son attractivité économique**.

2.2.6 Synthèse des enjeux transversaux de vulnérabilités

LES IMPACTS POTENTIELS SUR LE TERRITOIRE				SYNTHÈSE DES IMPACTS	OPPORTUNITÉS ET FORCES DU TERRITOIRE	VULNÉRABILITÉ GLOBALE
Domaines concernés	Changement climatique	Énergies fossiles	Matières premières			
Urbanisation et aménagement	Inondations, glissements de terrain, îlots de chaleur urbains	Précarité énergétique des ménages	Pas d'impact identifié	FORTS	Mobilisation historique du SCoT et du SM SCoT Connaissance des enjeux	MOYENNE
Cadre bâti	Inconfort thermique Retrait Gonflement des Argiles	Précarité énergétique des ménages Coût de fonctionnement des collectivités	Pas d'impact identifié	FORTS	Dispositifs d'aides	FORTE
Santé publique, risques sanitaires	Maladies cardiovasculaires Maladies respiratoires Vagues de chaleur	Pas d'impact identifié	Pas d'impact identifié	MOYENS	Couverture de santé	MOYENNE
Biodiversité	Assèchement zones humides Disparition et déperissement des espèces	Pas d'impact identifié	Pas d'impact identifié	FORTS	Protection des espaces naturels	MOYENNE
Ressource hydrique	Baisse des débits Dégradation qualité des eaux et biodiversité	Pas d'impact identifié	Pas d'impact identifié	MOYENS	Force hydrique Contrats de ressource Attractivité économique	MOYENNE
Impacts forts		Impacts moyens		Impacts faibles		Opportunité moyenne
						Opportunité forte

Figure 105 : synthèse des enjeux transversaux de vulnérabilité sur le Grand Douaisis

Source : I Care & Consult, 2017

Par exemple dans le tableau ci-dessus, on peut lire que les impacts attendus du changement climatique et de l'évolution des prix de l'énergie sur le cadre bâti sont forts (notamment en raison de l'état des bâtiments qui expose les populations à l'inconfort thermique, des phénomènes fréquents de retrait gonflement des argiles ou encore à la précarité des ménages qui les rend sensibles aux coûts de l'énergie). La capacité d'adaptation du territoire est moyenne (forces et opportunités) car de nombreux dispositifs d'aides existent au niveau régional, notamment pour accompagner les ménages. La vulnérabilité globale du cadre bâti reste estimée à forte car les dispositifs en place ne permettent pas à ce jour de compenser l'ensemble des impacts à prévoir pour le Grand Douaisis.

2.3 Les enjeux de vulnérabilité sectoriels

2.3.1 Un secteur agricole vulnérable mais apte à saisir des opportunités d'adaptation

L'agriculture sur le Grand Douaisis peut-être subdivisée en 3 grands types d'occupation :

- Le Nord est occupé par des prairies, des activités de polyculture et un peu d'élevage,
- Le Centre, qui correspond à l'arc minier, présente une imbrication assez forte entre les paysages urbains et l'agriculture. Le maraîchage y est développé et la densité urbaine en fait une zone historiquement propice aux circuits courts.
- Le Sud est marqué par des sols fertiles et le développement de grandes cultures.

En 2010, sur les 17 671 hectares exploités par les agriculteurs, 54% sont occupés par les céréales, des cultures particulièrement sensibles au climat. Le secteur de l'élevage est présent mais il ne représente que 17% des terres. Les cultures industrielles que sont la betterave et la chicorée arrivent en troisième position avec 8% des terres cultivées. La pomme de terre et la production d'oléagineux et protéagineux (colza, pois protéagineux, fèverole et vesce) représentent environ 6% des terres. Enfin, les légumes n'occupent que 4% des surfaces exploitées⁵⁸.

Le secteur agricole représente environ 1% de l'emploi sur le Grand Douaisis. C'est un secteur considéré comme en crise sur le territoire, notamment à travers les éléments suivants⁵⁹ :

- Faible évolution du nombre de salariés.
- Diminution de la SAU de 6% entre 2000 et 2010 (49,5 % du territoire en 2010 contre 46,5 % en 2000). Cette baisse est principalement due à l'urbanisation.
- Chute du nombre d'exploitations, notamment au niveau de l'élevage (bovins). Ce nombre a baissé de près de la moitié entre 1988 et 2010, et de 27 % entre 2000 et 2010, passant de 799 en 1988 à 468 en 2000 et à 343 en 2010. La diminution du nombre d'exploitations agricoles s'accompagne d'une présence plus importante des grandes exploitations au détriment des petites. Ainsi que précisé lors d'entretiens avec la Chambre d'Agriculture, l'élevage est dans un contexte de crise et l'équilibre historique culture végétale / animale du territoire est en passe de se rompre au profit du végétal.
- L'agriculture en zone humide présente notamment de nombreuses contraintes et des difficultés de rentabilité qui obligent les agriculteurs à réfléchir à des compléments de revenus⁶⁰.

Malgré son poids relativement bas dans l'économie et sa situation de déclin, l'agriculture du Grand Douaisis est un secteur important en termes d'identité du territoire et de ses acteurs. Elle participe tout d'abord à une dynamique locale autour des emplois de l'alimentation (usine agroalimentaire de Nestlé, usine d'abattage, autres emplois connexes). Elle constitue également une valeur identitaire pour les intercommunalités et les territoires. Elle participe finalement à rendre des services annexes

⁵⁸ SCoT du Grand Douaisis, Diagnostic PCAET Développement économique, Agriculture, DOCUMENT DE TRAVAIL, 2015

⁵⁹ SCoT du Grand Douaisis, op. cit. et Entretien Chambre d'Agriculture

⁶⁰ Par exemple le PNR essaie actuellement d'obtenir des subventions européennes pour aider les agriculteurs du parc à diversifier leurs activités

tels que le maintien des paysages, la préservation de la biodiversité ou encore la gestion des inondations⁶¹.

Les changements climatiques pourraient induire des **améliorations sur les rendements** de certaines cultures locales, mais également des **pertes par épisodes de sécheresse, de pluies intenses ou de développement des nuisibles**. Une **évolution du prix et de la disponibilité des énergies comme des matières premières** est par ailleurs un facteur important de vulnérabilité pour l'agriculture.

Le secteur agricole du Grand Douaisis présente néanmoins des **atouts importants pour l'adaptation** ; cependant la mise en place d'une véritable stratégie d'adaptation demande une capitalisation et un développement de ces atouts tout en prenant en compte les éventuels obstacles. Cette stratégie pourrait également bénéficier du réseau d'entreprises et d'infrastructure de la région Hauts de France, première région agricole de France, afin de donner un avantage compétitif à l'agriculture locale.

2.3.2 Une activité forestière qui ne constitue pas un enjeu économique central mais pouvant contribuer à une meilleure adaptation du territoire

Le Grand Douaisis est un territoire **faiblement boisé et la foresterie n'est pas considérée comme une activité forte pour l'identité locale**. Le boisement est réparti entre la forêt de Marchiennes gérée par l'ONF, des bois communaux souvent peu entretenus et un parc privé constitué majoritairement de peupleraies.

L'exploitation forestière pour le bois d'œuvre n'apparaît pas comme une opportunité économique pour le territoire à court et moyen termes. Un **déploiement de la production et de la consommation de bois-énergie est à étudier**, notamment via la valorisation des bois communaux non gérés.

Par ailleurs, **la forêt locale, déjà fragilisée, apparaît comme vulnérable aux évolutions climatiques**. Des pistes d'adaptation sont à creuser, tel que le maintien des services écologiques de la forêt, le reboisement ou encore le développement de l'agroforesterie.

2.3.3 Des activités industrielles et de construction pouvant être impactées à la fois par le climat l'énergie et les matières premières

Le tissu industriel du SCoT se caractérise par une prédominance de l'industrie automobile, la présence d'autres activités industrielles fortes, un tissu important de TPE et de PME et la présence d'une activité artisanale notamment dans la construction et l'agro-alimentaire.

En tenant compte du tissu de PME, et notamment artisanales, sur le Grand Douaisis, les secteurs les plus vulnérables au risque climat sont le BTP et l'agroalimentaire (risque fort).

⁶¹ Entretiens réalisés avec le PNR de Scarpe Escaut et avec la Chambre d'Agriculture

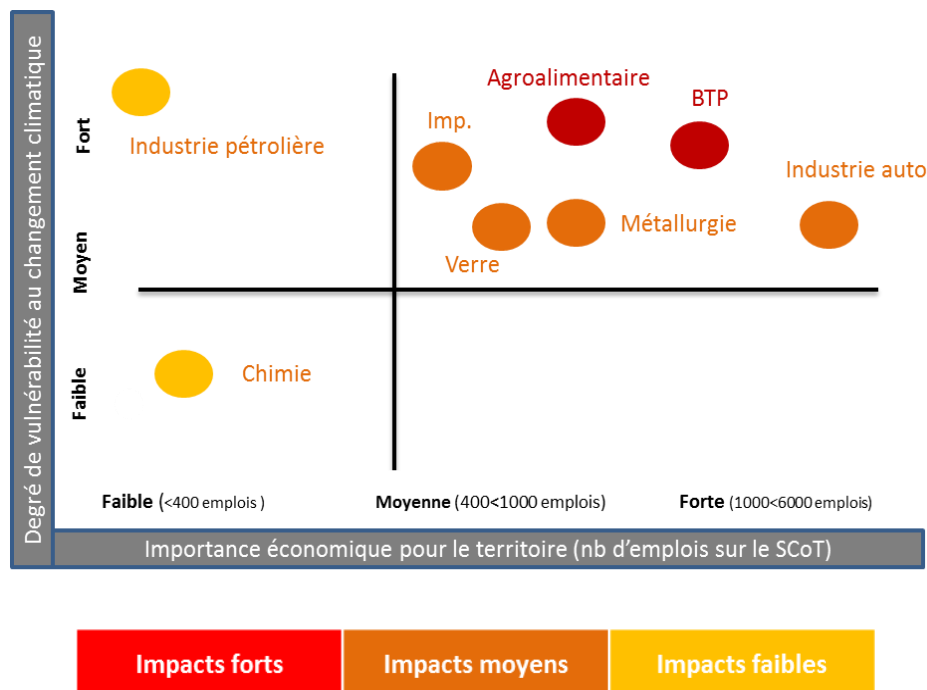


Figure 106 : Synthèse des secteurs économiques du secondaire du Grand Douaisis les plus exposés au changement climatique

Source : ACCOSS 2015, KPMG 2008, élaboration I Care & Consult

La **vulnérabilité de la construction/BTP** apparaît ici aussi **renforcée par l'importance du tissu de PME et d'artisanat sur ce secteur**, ainsi que **l'importance des prix de l'énergie** non seulement dans la phase de construction mais également pour le fonctionnement des bâtiments⁶².

⁶² Lien à faire avec la vulnérabilité du cadre bâti et les enjeux de précarité énergétique qui pourraient aussi indirectement fragiliser les acteurs du secteur).

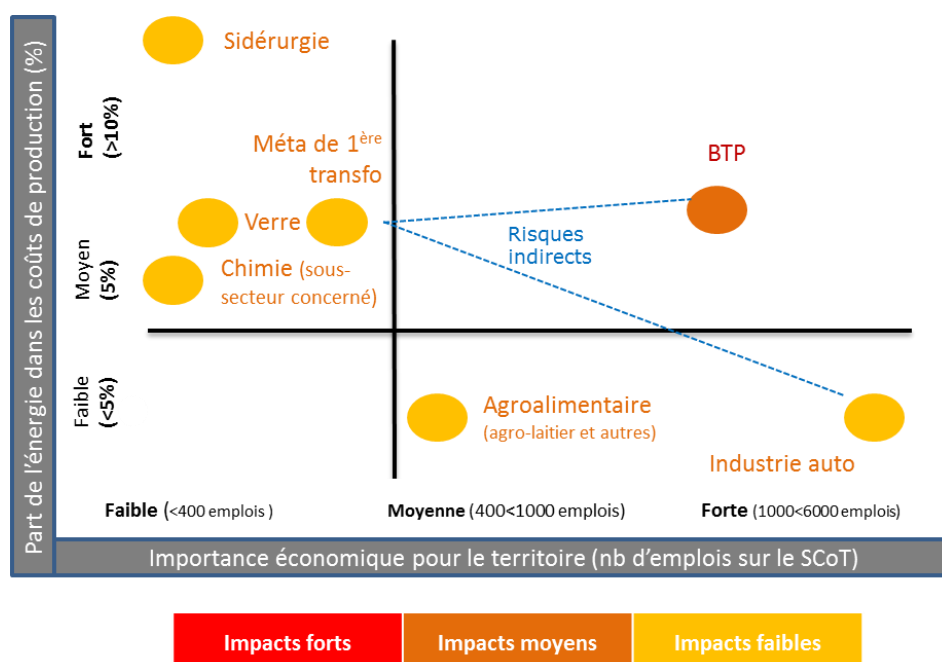


Figure 107 : Synthèse des sous-secteurs économiques du secondaire du Grand Douaisis les plus exposés à l'évolution du prix des énergies fossiles avec prise en compte des risques indirects
Source : INSEE ESANE 2012, BDD ACCOSS, traitement I Care & Consult

L'industrie du Grand Douaisis apparaît comme **vulnérable au risque d'approvisionnement et de prix des matières premières fossiles, avec notamment le BTP et la métallurgie en zone de vulnérabilité forte**, et de nombreuses autres industries clés en zone de vulnérabilité moyenne.

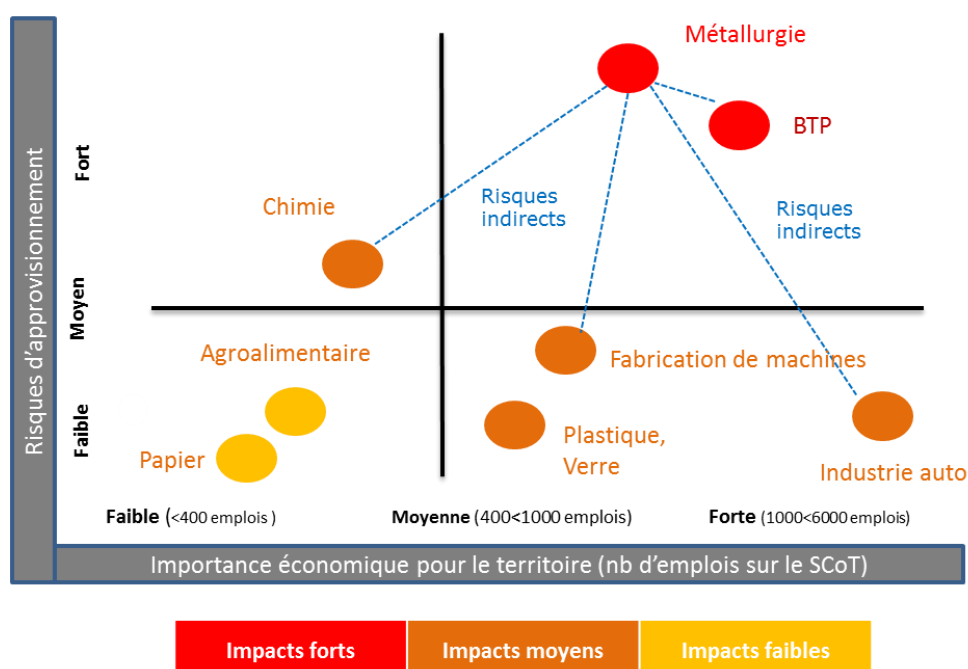


Figure 108 : Synthèse des secteurs industriels les plus exposés à l'évolution du prix et de la disponibilité des matières premières avec prise en compte des risques indirects
Source : RDC, traitement I Care & Consult

Des dynamiques et projets illustrent le potentiel du territoire pour inscrire les secteurs économiques dans une démarche de transition. Il apparaît crucial d'encourager les initiatives déjà présentes sur le territoire, ainsi que la création de liens entre les acteurs économiques, les universités et les pôles de compétitivité du territoire.

2.3.4 Un secteur tertiaire principalement affecté par les risques climat et énergie

Le commerce, le transport et les services constituent le premier secteur d'activité privée. Au sein de ce secteur, le transport et la logistique représente une activité importante et en développement.

Les activités tertiaires sont diverses, et les risques liés à l'énergie et au climat sur ces activités reflètent cette diversité : des activités d'assurances liées intrinsèquement aux questions d'indemnisation du risque, des activités de logistique vulnérables aux événements extrêmes et aux coûts des carburants, des incertitudes concernant l'impact à prévoir sur le tourisme.

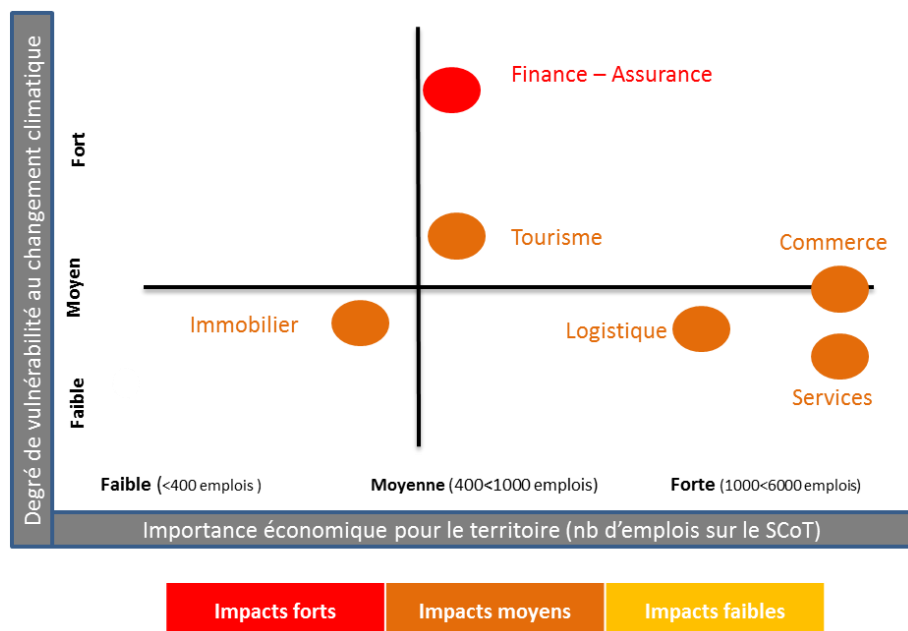


Figure 109 : Synthèse des activités tertiaires les plus exposées au changement climatique
Source : ACCOSS 2015, KPMG 2008, élaboration I Care & Consul

Si des bonnes pratiques existent sur le territoire, le secteur tertiaire est globalement peu sensibilisé et mobilisé aux risques climat – énergie et matières premières

2.3.5 Des services publics aptes à s'adapter aux enjeux

Les activités de distribution d'eau jouissent de l'abondance de la ressource sur le territoire. Les réseaux d'assainissement sont aux normes mais n'intègrent pas dans leur dimensionnement les évolutions climatiques futures et les opportunités de valorisation énergétique.

Les services de distribution de gaz et d'électricité sont donc bien engagés dans une démarche de transition, rendue nécessaire par leur rôle dans la fourniture d'énergie et par les conséquences que peuvent avoir les aléas climatiques et énergétiques sur leurs infrastructures.

Les acteurs déchets du territoire s'inscrivent dans une dynamique de transition énergétique et d'économie circulaire. Il semble cependant possible d'aller plus loin : valorisation des déchets verts, optimisation de la collecte, lien entre équipements et risques climatiques.

2.3.6 Synthèse des enjeux sectoriels

LES IMPACTS POTENTIELS SUR LE TERRITOIRE				SYNTHÈSE DES IMPACTS	OPPORTUNITÉS ET FORCES DU TERRITOIRE	VULNÉRABILITÉ GLOBALE
Domaines concernés	Changement climatique	Energies fossiles	Matières premières			
Agriculture	Incertitudes sur les rendements Evénements extrêmes	Flou pour les tracteurs et les machines agricoles	Prix des intrants indexés sur les prix pétroliers	FORTS	Contexte régional et local favorable à l'adaptation	FORTE
Foresterie	Impacts sur les essences	Transport routier	Equilibre offre/demande fragile : demande bois énergie et œuvre attendue à la hausse	MOYENS	Services non économiques de la forêt Bois-énergie	MOYENNE
Industries de transformation	Risques réglementaires et de réputation PME dans l'agroalimentaire	Chimie, métallurgie et verre (coûts directs) Industrie automobile	Approvisionnement métallurgie, chimie, machine, verre et automobile	MOYENS	Entreprises emblématiques Bonnes pratiques Clubs d'entreprises	MOYENNE
Construction BTP	Risques réglementaires Risques physiques Tissu PME / artisanat	Coûts de construction et fonctionnement Tissu PME / artisanat	Risques d'approvisionnement en matériaux	FORTS	Bonnes pratiques à valoriser sur le territoire	FORTE
Tertiaire	Risque physique Commerce, logistique, finance/assurance	Frais de fonctionnement Coût du transport pour la logistique	Pas d'impact identifié	MOYENS	Enjeu climat peu pris en compte Valorisation énergétique	MOYENNE
Services publics	Incertitude sur la capacité des réseaux ass dans un contexte de CC	Coût de fonctionnement des stations d'ass. Transport collecte	Pas d'impact identifié	MOYENS	Faible mobilisation du secteur Des bonnes pratiques	MOYENNE

Impacts forts	Impacts moyens	Impacts faibles	Opportunité moyenne	Opportunité forte
---------------	----------------	-----------------	---------------------	-------------------

Figure 110 : Synthèse des enjeux sectoriels de vulnérabilité sur le Grand Douaisis

Source : I Care & Consult, 2017

Par exemple dans le tableau ci-dessus, on peut lire que les impacts attendus du changement climatique, à l'évolution des prix de l'énergie et à la disponibilité des matières premières pour le secteur économique de la construction et du BTP est fort (notamment en raison de l'importance du tissu de PME et d'artisanat sur le territoire, aux risques réglementaires et physiques liés aux changements climatiques et aux risques d'approvisionnement en matériaux auxquels ces entreprises devront faire face). La capacité d'adaptation du territoire est moyenne (forces et opportunités) car de bonnes pratiques existent déjà localement. La vulnérabilité globale de la

construction et du BTP reste estimée à forte car les dispositifs en place ne permettent pas à ce jour de compenser l'ensemble des impacts à prévoir pour le Grand Douaisis.

3. Le Grand Douaisis de demain : 5 axes stratégiques pour un territoire résilient

3.1 Une vision partagée pour l'adaptation du territoire du Grand Douaisis

Les focus groups prospectifs réalisés en octobre 2016 dans le cadre de cette étude ont permis de dégager une vision du territoire à horizon 2050. Cette vision apparaît similaire dans les deux scénarios à +2°C et à +4°C, les principales différences portant davantage sur les axes stratégiques et les actions à mettre en œuvre pour réaliser cette vision suivant le contexte national et global dans chacun des scénarios.

La **vision** élaborée par les acteurs présents lors des focus groups est structurée autour de **cinq grands axes** : urbanisme, espaces agricoles et naturels, économie locale, énergie et engagement des acteurs du territoire. Cette vision pour le Grand Douaisis de demain est synthétisée ci-après.



Figure 111 : La vision des acteurs pour un territoire adapté

Les **axes stratégiques et pistes d'actions identifiés** sont à destination de **l'ensemble des acteurs du territoire du SCOT**. Ainsi, si certaines initiatives relèvent de manière privilégiée du SCOT, la majorité des actions doivent être réalisées en partenariat et/ou pilotées par les acteurs institutionnels, socio-économiques et associatifs du SCOT.

Par ailleurs, il s'agira **d'intégrer de manière transversale la question de la vulnérabilité et de l'adaptation dans l'ensemble des politiques territoriales**, y compris au niveau de la planification et de la réglementation notamment dans le SCoT : en matière d'urbanisme, transport, habitat, gestion du risque, biodiversité, agriculture, développement économique

3.2 Axe stratégique 1 : Aménager le territoire pour anticiper les changements et améliorer la qualité de vie des habitants

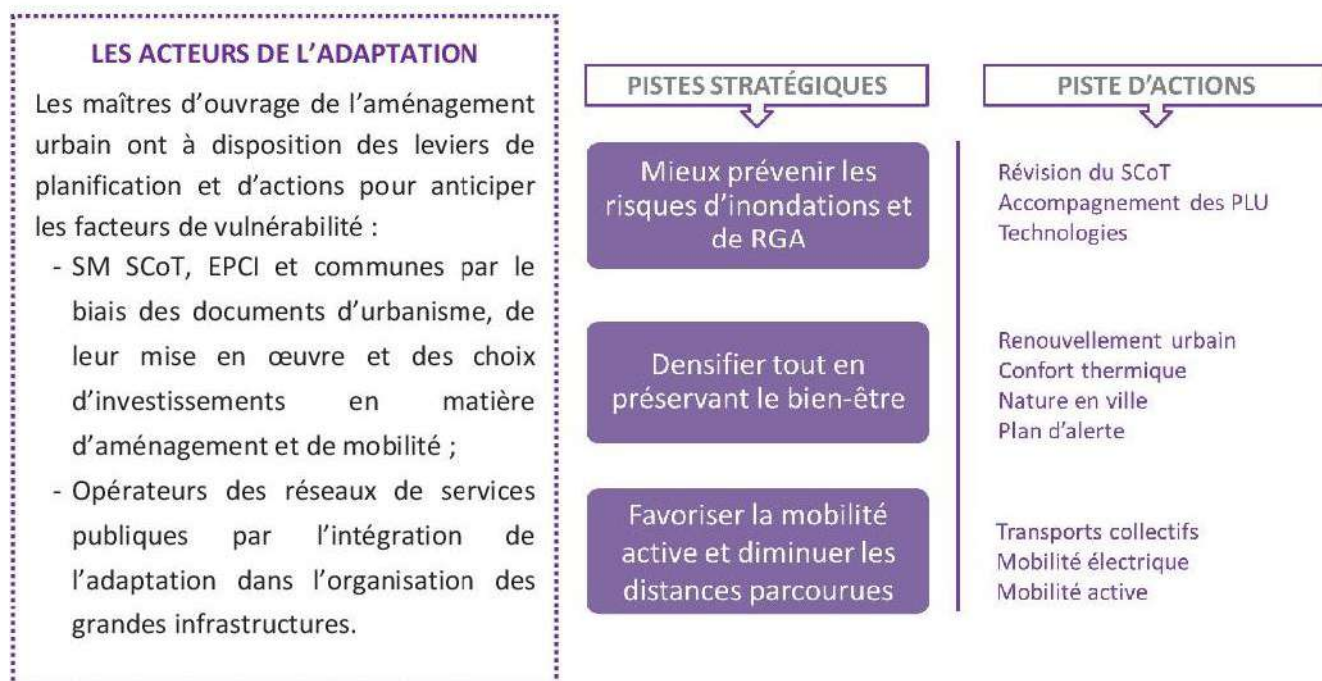
L'urbanisation du Grand Douaisis, et plus globalement l'aménagement du territoire, est un enjeu majeur pour l'adaptation.

L'urbanisation porte en elle d'importants facteurs de vulnérabilité sur lesquels il est important d'agir dès maintenant :

- L'artificialisation du sol (29% du territoire du Grand Douaisis) s'accompagne d'une imperméabilisation qui rend le territoire plus vulnérable aux phénomènes d'inondations, mais aussi aux mouvements de terrains et notamment aux phénomènes de retrait-gonflement des argiles (RGA).
- La concentration des populations et des infrastructures dans les zones urbaines en font des lieux où les dégâts et les coûts des événements sont les plus importants, mais aussi peuvent favoriser, voire créer des îlots de chaleur.
- L'aménagement du territoire présente également une couverture inégale en termes de desserte en transport en commun qui en fait un vecteur d'enclavement de certaines populations, et plus globalement un facteur de développement de la précarité énergétique de certains ménages

L'urbanisation et l'aménagement représentent également pour le territoire une opportunité pour se préparer aux évolutions climatiques et énergétiques et pour améliorer le bien-être de sa population. Les outils de politiques publiques à disposition du territoire (SCoT, PLU), mais aussi la volonté des acteurs de se saisir dès aujourd'hui de ces questions, en font un levier majeur pour l'adaptation du Grand Douaisis.

AXE STRATEGIQUE 1 : AMENAGER LE TERRITOIRE POUR ANTICIPER LE CHANGEMENT ET AMELIORER LA QUALITE DE VIE DES HABITANTS



ZOOM SUR QUELQUES ACTIONS CLES

Mobiliser les communes sur la prévention des risques

- La stratégie prévoit d'intensifier la mobilisation et l'accompagnement des communes sur la mise en pratique des prescriptions du SCoT pour prévenir les risques : intégration de l'adaptation dans le PAC PLU Energie Climat, création de moments privilégiés d'échange sur ces questions, conception de leviers d'informations adaptés pour les services instructeurs et les maitrises d'œuvre des projets d'aménagement, montée en compétences des artisans locaux, renforcement des prescriptions techniques en fonction des risques.

Promouvoir les meilleures technologies disponibles pour la gestion des eaux pluviales

- La technologie est également un levier à mobiliser sur le territoire. La gestion alternative des eaux pluviales, telle que pratiquée par l'association ADOPTA sur le territoire, est une solution technologique majeure pour réduire le ruissellement en milieu urbain et lutter contre le risque inondation. Il s'agit de généraliser ces pratiques sur le territoire du SCoT, mais aussi de faire des compétences d'ADOPTA et des bureaux locaux un atout du territoire pour exporter ses savoir-faire et montrer sa capacité à innover.

Protéger et réintroduire la nature en ville

- Le développement des espaces verts et la végétalisation permet d'améliorer le confort thermique en ville, d'augmenter l'acceptabilité de la densification et de protéger la biodiversité. Les leviers promus sont l'intégration de critères de végétalisation lors des projets de construction et d'aménagement, la mise en place d'outils incitatifs et l'articulation entre les objectifs paysagers d'urbanisation et les trames vertes en cours sur la CAD et la CCCO.

Figure 112 : Synthèse de l'axe 1

3.3 Axe stratégique 2 : Agir pour la résilience et la valorisation des espaces agricoles et naturels du Grand Douaisis

Les espaces agricoles et naturels remplissent plusieurs fonctions essentielles sur le territoire en termes de qualité de vie, d'identité territoriale et d'économie. Ces espaces ont un rôle essentiel pour l'adaptation du territoire, notamment car ils peuvent permettre de réduire plusieurs vulnérabilités :

- Les espaces agricoles et naturels permettent de lutter contre les risques d'inondation en absorbant le surplus d'eau ;
- La préservation des espaces naturels, des espaces agricoles et des trames écologiques permet la protection des écosystèmes et des services socio-économiques qu'ils rendent ;
- Les espaces agricoles permettent la production d'une alimentation locale, dont la consommation en circuit court peut permettre un changement de comportement des consommateurs (consommation locale, de saisons et de qualité) et une redynamisation du territoire en termes d'emplois locaux ;
- Les espaces agricoles peuvent produire des matières premières bio-sourcées pouvant être utilisées dans d'autres secteurs tels que le BTP ;
- Les espaces agricoles et naturels sont primordiaux pour le potentiel de développement des ENR sur le territoire (éolien, méthanisation et biogaz, chauffage au bois...).

La protection de ces espaces est essentielle pour une bonne adaptation du territoire, d'autant plus qu'ils sont soumis à diverses pressions sur le Grand Douaisis :

- La pression foncière et l'artificialisation ;
- La fragmentation et la présence d'espèces fragiles ;
- L'assèchement des zones humides (ce qui menace à la fois la biodiversité et l'agriculture en zones humides) ;
- Les conséquences du changement climatique sur les cultures et le peuplement forestier ;
- Le contexte international, européen et national de l'agriculture.

AXE STRATEGIQUE 2 : AGIR POUR LA RESILIENCE DES ESPACES AGRICOLES ET NATURELS DU GRAND DOUAISIS



Figure 113 : Synthèse de l'axe 2

3.4 Axe stratégique 3 : Faire de l'adaptation un moteur pour le développement économique du Grand Douaisis

La prise en compte du changement climatique, de l'évolution des prix de l'énergie et de la raréfaction des matières premières dans le développement économique du territoire est cruciale notamment pour ses perspectives à moyen-long termes. Ces trois facteurs d'évolution peuvent en effet représenter des risques importants pour l'activité des entreprises du territoire (risque réglementaire, risque physique, risque d'augmentation des coûts...), mais aussi de nouvelles opportunités économiques, de création d'emplois et d'amélioration de l'attractivité du territoire.

Il y a donc un enjeu fort pour le Grand Douaisis, de capitaliser sur ses atouts économiques afin d'accompagner les entreprises dans la transition climatique, énergétique et environnementale actuelle. Le territoire dispose ainsi de plusieurs atouts tels qu'un savoir-faire industriel important ou une situation territoriale à proximité de nombreux pôles économiques (région parisienne, Belgique, Royaume-Uni). Le Grand Douaisis présente également des facteurs de risques à prendre en compte tel que la dépendance en énergie ou en matières premières d'activités majeures sur le territoire. Plusieurs défis se posent aujourd'hui pour impulser un développement économique permettant l'adaptation de demain :

- Une meilleure gestion des risques par les entreprises ;
- La transition énergétique et environnementale de certains secteurs clés tels que l'industrie automobile, le BTP ou la logistique ;
- Les innovations de produits et de manières de produire qui permettent une moindre consommation des ressources et un impact environnemental diminué ;
- Le développement de l'économie circulaire et de l'économie de la fonctionnalité.

AXE STRATEGIQUE 3 : FAIRE DE L'ADAPTATION UN MOTEUR POUR LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE DU GRAND DOUAISIS

LES ACTEURS DE L'ADAPTATION

Le tissu économique local joue ici un rôle majeur : l'engagement des acteurs économiques du territoire est crucial pour que le Grand Douaisis tire profit de son savoir-faire industriel et artisanal et anticipe le changement.

Cet axe stratégique repose sur :

- Les fédérations, chambres et réseaux professionnels qui mobilisent et structurent les acteurs économiques ;
- Les entreprises du territoire, et notamment les acteurs emblématiques, pour leur effet d'entraînement ;
- L'Ecole des Mines, acteur clé de la recherche ;
- Les autorités locales, régionales et le SM SCoT qui accompagnent les acteurs.

PISTES STRATÉGIQUES

Devenir un Territoire
d'Excellence Energétique
et Environnementale

Faire entrer le territoire
dans l'économie circulaire

PISTE D'ACTIONS

Démarche Territoire
d'Excellence
Environnementale et
Energétique (DT3E)
Montée en compétence

Etude de flux
Accompagnement
des acteurs
Ecologie Industrielle
et Territoriale

ZOOM SUR QUELQUES ACTIONS CLES

Lancer et renforcer les initiatives d'économie circulaire

- L'échelle territoriale du SCoT apparaît comme particulièrement intéressante pour travailler sur les volets suivants de l'économie circulaire : circuits courts (fermes urbaines, agriculture locale, citoyens), développement de l'agriculture locale, tissu associatif lié à l'économie circulaire (AMAP par exemple, ou récupération de tissus ou autres objets), soutien à certains types de PME (réparation / réutilisation), lancement d'un projet d'écologie industrielle, réduction de la production de déchets locale (gaspillage alimentaire, administration exemplaire), valorisation énergétique locale (biodéchets, filière bois). Le SCoT peut également être une échelle pertinente pour mener de l'animation territoriale autour d'opportunités de mutualisation matières / services et pour lancer des collaborations. L'économie circulaire peut être encouragée dans les documents d'urbanisme et favorisée via les aménagements et la qualité des sites d'accueil des entreprises.

Devenir un Territoire d'Excellence Environnementale et Energétique

- L'impulsion et la mobilisation des acteurs autour d'une thématique spécifique est nécessaire pour instaurer une réelle dynamique d'action et d'innovation. Des bonnes pratiques existent dans de nombreux domaines sur le territoire mais sont peu connues et valorisées, surtout localement. Fort de ces constats, le SM SCoT a entrepris de lancer une démarche permettant de proclamer le Grand Douaisis : Territoire d'Excellence Environnementale et Energétique (DT3E). Cette dynamique politique doit permettre de mobiliser et faire monter en compétence les acteurs politiques, économiques et de la recherche ; et promouvoir les possibilités d'innovation de différents secteurs (énergie, bâtiment, économie circulaire, mobilité du futur) et leur contribution à une meilleure résilience du territoire

Figure 114 : Synthèse de l'axe 3

3.5 Axe stratégique 4 : Devenir un territoire exemplaire pour la transition écologique

Le sujet de l'énergie est crucial aussi bien pour les enjeux d'atténuation que d'adaptation. Cette étude et cette stratégie sont centrées sur l'adaptation, il convient cependant de noter que la plupart des actions détaillées dans cette section présentent des co-bénéfices d'atténuation. Le diagnostic du territoire a montré que les questions de précarité énergétique dans le logement et dans le transport sont prégnantes sur le territoire. De nombreuses entreprises et collectivités supportent également d'importantes factures énergétiques, que ce soit pour le fonctionnement des bâtiments, l'éclairage public ou la production industrielle. De plus, il apparaît que le Grand Douaisis importe près de 99% de son énergie et est donc particulièrement sensible aux évolutions du contexte global de l'énergie. Plusieurs enjeux se posent donc aujourd'hui afin de réduire sa dépendance aux énergies fossiles :

- L'amélioration de la performance des bâtiments (résidentiels, économiques et publics)
- La lutte contre la précarité énergétique
- L'amélioration du confort thermique
- Le développement des ENR&R sur le territoire
- La montée en compétence des professionnels de l'énergie
- Le développement économique lié à la transition énergétique

AXE STRATEGIQUE 4 : DEVENIR UN TERRITOIRE EXEMPLAIRE POUR LA TRANSITION ENERGETIQUE

LES ACTEURS DE L'ADAPTATION

Les acteurs de la transition énergétique sont nombreux et actifs, il s'agit de les mobiliser de manière pertinente pour amplifier le mouvement.

- Sur les aides techniques, financières ou de gouvernance, les collectivités peuvent intervenir, ainsi que la Région et le Département ;
- La communication et la promotion des dispositifs vers les acteurs passent également par des structures de type ADEME, EIE, CCAS et fédérations (CCI, CMA, Association des compagnons bâtisseurs) ;
- Les artisans et autres acteurs du bâtiment constituent la cheville opérationnelle de la rénovation énergétique ;
- Les opérateurs de réseaux et la SEM ont un rôle clé pour le développement pérenne des ENR.

PISTES STRATÉGIQUES

Accélérer la rénovation
énergétique

Soutenir le
développement local des
énergies renouvelables

PISTE D'ACTIONS

Rénovation énergétique
Compétences
Aides financières
Exemplarité

ENR prioritaires
Emplois verts
Gestion des réseaux
Complémentarité ville-
campagne

ZOOM SUR QUELQUES ACTIONS CLES

Communiquer sur l'intérêt et les dispositifs de la rénovation énergétique

- Des dispositifs d'aides et de conseils sont présents sur le territoire, cependant les particuliers comme les entreprises pourraient en bénéficier davantage. L'intérêt de la rénovation énergétique n'est par ailleurs pas toujours perçu par l'ensemble des acteurs du territoire. Plusieurs actions sont envisagées : intensifier la promotion de la rénovation énergétique auprès des particuliers (EIE, CCAS, politiques intercommunales) ; multiplier les canaux de communication (particuliers et entreprises) sur les financements existants et les financements innovants, notamment pour les propriétaires précaires.

Développer les compétences des artisans et des citoyens

- L'amélioration énergétique des bâtiments nécessite des compétences professionnelles spécifiques sur les techniques de rénovation, d'isolation, d'aération, de chauffage et de matériaux. Une évolution des compétences du secteur de la construction et du BTP est donc attendue. Elle nécessite une montée en compétences des artisans locaux, une capitalisation des dernières innovations en termes de matériaux de construction et de rénovation, une meilleure intégration de ces enjeux dans les parcours des organismes de formation, ou encore le déploiement d'activités d'ESS d'auto-réhabilitation accompagnée (ARA).

Développer les projets collectifs d'installation d'énergies renouvelables

- Le développement de projets collectifs d'ENR est un bon moyen d'assurer les retombées fiscales et économiques aux collectivités et d'impliquer les citoyens dans la transition énergétique. Des possibilités de financement et d'accompagnement peuvent être mobilisés pour la mise en place de projets d'ENR par des collectifs de citoyens, une collectivité ou un collectif de personnes privées.

Figure 115 : Synthèse de l'axe 4

3.6 Axe stratégique 5 : Mobiliser les acteurs du Grand Douaisis autour de l'adaptation

La réalisation des différentes actions d'adaptation nécessite la mobilisation et l'implication active d'un grand nombre d'acteurs. La mise en place d'une stratégie de communication autour du projet d'adaptation territoriale, ainsi qu'une mobilisation active des différents acteurs sont donc essentielles et impactent plusieurs aspects de la dynamique d'adaptation. Elles permettent notamment la construction d'une vision commune et la prise en compte des différents besoins économiques, institutionnels et sociaux présents sur le territoire. Elles permettent la réalisation concrète des actions par l'implication d'acteurs clés. Enfin, elles permettent la promotion du territoire en interne et en externe. La mobilisation et la communication ont ainsi été identifiées comme des leviers d'actions prioritaires par les acteurs du territoire participant aux focus groups et à l'atelier de travail de validation de la stratégie.

Les enjeux de cet axe stratégique sont donc de :

- Lancer et maintenir une dynamique territoriale autour de l'adaptation
- Instaurer un dialogue entre les acteurs sur les besoins, les opportunités et les bonnes pratiques du territoire
- Impliquer les acteurs du territoire dans la réalisation de la stratégie d'adaptation territoriale par le portage d'actions spécifiques
- Sensibiliser le grand public aux enjeux de l'adaptation au changement climatique, à la hausse des prix de l'énergie fossile et à la raréfaction des matières premières
- Promouvoir le territoire du Grand Douaisis comme un territoire d'excellence pour la transition énergétique et environnementale en interne et en externe

AXE STRATEGIQUE 5 : MOBILISER LES ACTEURS DU GRAND DOUAISIS AUTOUR DE L'ADAPTATION

LES ACTEURS DE L'ADAPTATION

Cet axe stratégique repose sur l'idée que tous les acteurs du territoire peuvent et doivent agir en matière d'adaptation !

Les administrations, les élus, les structures institutionnelles, les acteurs socio-économiques, les citoyens, les universitaires... ont tous un rôle à jouer. La stratégie d'adaptation du Grand Douaisis cherche donc à mobiliser de la manière la plus large possible, en s'appuyant sur des messages et des relais de mobilisation adaptés à chacun.

PISTES STRATEGIQUES

Instaurer un dialogue territorial permanent sur l'adaptation

Faire du Grand Douaisis une vitrine nationale de l'adaptation

PISTE D'ACTIONS

Projet de territoire
Réseaux d'entreprises
Adaptation en transversal

Citoyens acteurs
Marketing territorial

ZOOM SUR QUELQUES ACTIONS CLES

S'appuyer sur les réseaux pour intégrer l'adaptation dans la réflexion des acteurs

- Il s'agit dans cet axe de structurer des messages ciblés et spécifiques aux différents types d'acteurs du territoire et de trouver les canaux de mobilisation les plus pertinents. Les têtes de réseaux existants apparaissent comme des ponts essentiels pour cette communication ciblée sur l'adaptation (CA, CMA, CCI, associations professionnelles, associations de protection de l'environnement...). Les outils de communication et plateformes existantes peuvent aussi être mobilisés (Bipiz, CERDD, Rev3). La promotion de l'adaptation s'appuiera sur des exemples concrets et des bonnes pratiques opérationnelles pour susciter l'intérêt des acteurs, via par exemple la promotion d'événements locaux pendant lesquels les partenaires clés seraient invités à présenter leurs actions, et via la pérennisation de certains mécanismes d'échanges mis en place pendant l'élaboration de cette stratégie (petit-déjeuner entreprises, focus group d'experts thématiques).

Proposer l'adaptation comme projet de territoire structurant et de long terme aux élus

- L'objectif est que les élus garantissent le portage politique de l'adaptation et appuient la concrétisation des projets liés. Le Grand Douaisis souhaite que l'adaptation devienne partie prenante d'un projet de territoire, de ses objectifs stratégiques et du passage à l'action de tous les acteurs. Pour cela, les résultats du diagnostic et les pistes d'actions seront promues auprès des élus communaux et intercommunaux, les bénéfices des actions proposées seront argumentés pragmatiquement (réduction des factures énergétiques des collectivités, recettes fiscales et emplois liés aux installations d'ENR, réduction de la précarité énergétique des ménages - des impayés - du coût des aides sociales, amélioration du bien-être des citoyens). Un grand événement de promotion de l'adaptation est organisé en 2017 et sera dupliqué autant que de possible dans les années à venir.

Figure 116 : Synthèse de l'axe 5

Annexes

1. Utilisation de l'outil ESPASS

L'outil ESPASS, créé par l'ADEME et le Conseil Régional Nord-Pas de Calais, est régulièrement amélioré (renouvellement des méthodes de comptabilisation des émissions, évolution des formats de sortie des données, développement de nouvelles fonctionnalités...), et les données traitées, issues des inventaires d'Atmo Hauts-de-France, sont mises à jour lors de la publication de nouveaux inventaires.

La version de l'outil ESPASS utilisée pour réaliser ce diagnostic est la Version 4, publiée en avril 2018, et les données sont issues de l'inventaire 2015 d'Atmo Hauts-de-France publié en février 2019 (référence : A2015_M2017_V1).

Le périmètre d'étude étant un SCOT, les données étaient pré-saisies par le bureau d'étude RDC environnement en charge du développement d'ESPASS. Néanmoins, afin d'affiner le diagnostic, certaines données ont été modifiées manuellement à savoir :

1.1 Mise à jour du nombre d'habitants (onglet Accueil)

Le nombre d'habitant est utilisé dans l'outil ESPASS pour mesurer les GES et polluants émis par habitant sur le territoire. Les émissions comptabilisées par Atmo Hauts-de-France datant de 2015, le nombre d'habitants entré dans l'outil date de cette même année dans l'onglet Accueil. Le Grand Douaisis comptait 221 560 habitants en 2015⁶³.

A noter qu'en 2019, la commune d'Emerchicourt a quitté le territoire, mais les émissions mesurées par Atmo Hauts-de-France n'ont pas exclu cette commune, il a donc été jugé pertinent de considérer les habitants de cette commune dans la comptabilisation des émissions et polluants par habitants.

1.2 Mise à jour des émissions directes territoriales par GES/polluants et par secteur (onglets D1a ; D1a COD ; D1a CCCO)

Les émissions directes territoriales par GES/polluants et par secteur sont les données issues de l'observatoire du climat Hauts-de-France. Ces données sont régulièrement actualisées et accessibles à l'adresse suivante : <http://myemissair.atmo-npdc2.fr>

Les bases de données de l'observatoire climat ont été mises à jour début 2019 avec des données 2015, alors que le diagnostic via ESPASS avait déjà débuté. Avec l'aide du bureau d'étude en charge du développement d'ESPASS (RDC environnement), les onglets « D1a COD » et « D1a CCCO » correspondant aux émissions directes des deux intercommunalités du Grand Douaisis ont été mis à jour. Les données s'agrègent au sein de l'onglet « D1a » et sont ensuite utilisées dans les calculs de l'outil ESPASS.

⁶³ INSEE 2015

1.3 Intégration des données issues de l'étude de préfiguration des énergies renouvelables et de récupération (EGEE 2018)

L'onglet I1a recense les consommations énergétiques du territoire, ce qui sert notamment à mesure les émissions énergétiques. Les données initialement renseignées dans l'outil sont issues de moyennes régionales voire nationale. Cependant, le Grand Douaisis ayant réalisé en 2018 une étude de préfiguration des énergies renouvelables et de récupération (EGEE 2018), les données de consommation énergétique par secteur ont pu être affinées, et sont les suivantes :

	Consommation d'électricité sur le territoire	
	MWh	%
Résidentiel	477 383	25%
Tertiaire	350 100	18%
Transport routier	0	0%
Autres transports	12 600	1%
Agriculture	1 621	0%
Déchets	0	0%
Industrie hors branche énergie	1 058 147	56%
Industrie branche énergie	1 654	0%
Consommation d'électricité	1 901 505	100%

Figure 117 : Bilan des consommations d'électricité sur le territoire- répartition par poste PCAET

Source : Etude de préfiguration des énergies renouvelables et de récupération, EGEE 2018

1.4 Mise à jour des données d'occupation des sols

Les données d'occupation des sols servent à estimer la capacité de stockage carbone du territoire. Ce sont des données de 2015, transmises par les services du syndicat mixte du Grand Douaisis. Elles sont renseignées dans les onglets D4a et D4b.

A noter qu'en 2019, le territoire ne comprend plus la commune d'Emerchicourt. Cependant, comme noté précédemment le diagnostic des émissions de GES et de polluants sur le territoire a été réalisé en prenant en compte la commune d'Emerchicourt. Ainsi, pour plus de cohérence avec le diagnostic des émissions de GES et de polluants, et pouvoir comparer la capacité de stockage avec ces émissions sur un périmètre constant, la surface de la commune d'Emerchicourt a été prise en compte.

Pour plus d'informations sur l'utilisation de l'outil ESPASS : <http://www.observatoireclimat-hautsdefrance.org/Les-grandes-questions/Comment-estimer-les-emissions-territoriales-de-gaz-a-effet-de-serre-indirectes-La-methode-ESPASS>

2. Résumé des hypothèses de réduction des consommations énergétiques et des émissions de GES

Pour l'estimation du **potentiel de réduction des émissions de GES**, le scénario 3 « **Virage sociétal** » a été utilisé.

				S1	S1	S2	S2	S3	S3
LEVIERS	ACTIONS	UNITE	2010	2025	2050	2025	2050	2025	2050
Régime alimentaire	↘ Bovins	g/jour/pers	70	-13%	-13%	-33%	-33%	-66%	-66%
	↘ Suidés	g/jour/pers	41	-12%	-12%	-30%	-30%	-61%	-61%
	↘ Ovins/caprins	g/jour/pers	5	-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%
	↘ Volaille	g/jour/pers	42	-4%	-4%	-11%	-11%	-21%	-21%
	↘ Autres viandes	g/jour/pers	28	-14%	-14%	-34%	-34%	-68%	-68%
	↘ Total Viandes	g/jour/pers	185	-11%	-11%	-27%	-27%	-54%	-54%
	↘ Lait	g/jour/pers	613	-12%	-12%	-29%	-29%	-58%	-58%
	↘ Œufs	g/jour/pers	28	-8%	-8%	-20%	-20%	-39%	-39%
	↘ Poissons/crustacés	g/jour/pers	62	-17%	-17%	-44%	-44%	-87%	-87%
	↘ Total Produits animaux	g/jour/pers	888	-12%	-12%	-29%	-29%	-58%	-58%
	↗ Céréales	g/jour/pers	308	8%	8%	19%	19%	38%	38%
	↘ Sucre	g/jour/pers	93	-4%	-4%	-11%	-11%	-22%	-22%
	↗ Fruits et légumes	g/jour/pers	432	13%	13%	31%	31%	63%	63%
	↘ Huiles	g/jour/pers	74	-3%	-3%	-7%	-7%	-14%	-14%
	↗ Légumineuses/fruits à coque	g/jour/pers	13	23%	23%	58%	58%	115%	115%
	↘ Boissons alcooliques	g/jour/pers	238	-7%	-7%	-18%	-18%	-36%	-36%
	↘ Pommes de terre	g/jour/pers	236	-6%	-6%	-16%	-16%	-32%	-32%
	↗ Total produits végétaux	g/jour/pers	1394	3%	3%	8%	8%	15%	15%
	↘ Autres produits	g/jour/pers	30	-10%	-10%	-25%	-25%	-50%	-50%
	↘ Régime total	g/jour/pers	2312	-3%	-3%	-7%	-7%	-14%	-14%
Production agricole	↘ Part d'agriculture conventionnelle	%	99%	99%	80%	87%	34%	93%	0%
	↗ Part d'agriculture biologique	%	1%	1%	10%	3%	33%	3%	50%
	↗ Part d'agriculture intégrée	%	0%	0%	10%	10%	33%	3%	50%
	↘ intrants engrais	tonnes	120514	-1%	-16%	-21%	-58%	-44%	-85%
	↘ intrants pdts phytosanitaires	tonnes	1435	-2%	-18%	-22%	-64%	-44%	-91%
Pratiques alimentaires	↘ Gaspillages alimentaires de la ferme à l'assiette	kg/an/pers	167	-4%	-12%	-10%	-33%	-18%	-60%
	↘ énergie de cuisson (modes économes)	%	100	-10%	-10%	-25%	-25%	-50%	-50%

	↘ Part de Pds transformés à bases de viandes, poissons et légumes dans l'alimentation	%	41%	40%	40%	20%	20%	5%	5%
Commerces alimentaires	↘ Grande distribution 1er lieu appro	%	84%	-2%	-16%	-4%	-41%	-8%	-82%
	↗ Petit commerce 1er lieu appro	%	9%	9%	91%	23%	228%	46%	456%
	↗ Marché 1er lieu appro	%	6%	3%	30%	8%	75%	15%	150%
	↗ Autre commerce 1er lieu appro	%	1%	38%	380%	95%	950%	190%	1900%
	Surfaces en hypermarché, supermarché et hard discount (>300 m²)	m²	1375865	-2%	-16%	-4%	-41%	-8%	-82%
	Surfaces des spécialistes alimentaires (boisson, boucherie, fruits et légumes, supérette et surgelé)	m²	51721	9%	91%	23%	228%	46%	456%
	Bilan des surfaces totales de commerces > 300 m²	m²	1427586	-1%	-13%	-3%	-31%	-6%	-63%
	Surfaces en petites commerces <300 m²	m²	753026	2%	24%	6%	59%	12%	119%
Transports clients	↘ Part de la voiture pour grande distribution	%	68%	-1%	-11%	-3%	-28%	-6%	-56%
	↘ Part de la voiture pour petit commerce	%	45%	-4%	-13%	-10%	-33%	-20%	-67%
	↘ Part de la voiture pour marché	%	34%	-4%	-14%	-11%	-35%	-21%	-71%
	↘ Part de la voiture pour autre commerce	%	70%	-5%	-16%	-12%	-39%	-24%	-79%
Emballages	↘ Emballages agroalimentaires	GWh/an	800	-12%	-18%	-58%	-66%	-90%	-94%

Figure 118 : Résumé des hypothèses de sobriété retenues pour l'agriculture et l'alimentation

Source : Virage-énergie Nord-Pas de Calais, 2016

				S1	S1	S2	S2	S3	S3
LEVIERS	ACTIONS	UNITE	Initial	2025	2050	2025	2050	2025	2050
Modes de travail quotidien	↗ Part de télétravailleurs	%	17%	17%	17%	29%	29%	42%	42%
	dont Télétravailleurs à domicile	%	79%	15%	15%	75%	75%	75%	75%
	Jours / semaine télétravaillés	valeur	1,9	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Modes de transport	Intra-urbain : Part modes doux	%	40%	14%	14%	55%	55%	70%	70%
	Intra-urbain : Part TC	%	10%	3%	3%	13%	13%	15%	15%
	Intra-urbain : 2 roues motorisés	%	2%	1%	1%	4%	4%	5%	5%
	Intra-urbain : voiture (conducteur ou passager)	%	48%	2%	2%	29%	29%	10%	10%
	Interurbain : Part modes doux	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Interurbain : Part TC	%	19%	23%	23%	28%	28%	36%	36%
	Interurbain : 2 roues motorisés	%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%
	Interurbain : voiture (conducteur ou passager)	%	79%	75%	75%	71%	71%	63%	63%
	Diffus : Part modes doux	%	1%	3%	3%	9%	9%	16%	16%
	Diffus : Part TC	%	13%	4%	4%	17%	17%	20%	20%
	Diffus : 2 roues motorisés	%	2%	0%	0%	1%	1%	1%	1%
	Diffus : voiture (conducteur ou passager)	%	74%	13%	13%	69%	69%	64%	64%
	Radial : Part modes doux	%	30%	11%	11%	42%	42%	53%	53%
	Radial : Part TC	%	5%	3%	3%	10%	10%	15%	15%
	Radial : 2 roues motorisés	%	2%	0%	0%	1%	1%	1%	1%
	Radial : voiture (conducteur ou passager)	%	63%	6%	6%	48%	48%	32%	32%
Modes de conduite	↘ vitesses sur autoroute	km/h	0	-10	-10	-10	-10	-20	-20
	↘ conso par ↘ vitesses sur autoroute	% éco énergie	0	-13%	-13%	-13%	-13%	-13%	-13%
	% de véhicules impactés par ↘ vitesses sur autoroute	%	0	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	↘ vitesses sur voie rapide	km/h	0	-10	-10	-10	-10	-20	-20
	↘ conso par ↘ vitesses sur voie rapide	% éco énergie	0	-12%	-12%	-12%	-12%	-12%	-12%

	% de véhicules impactés par ↘ vitesses sur voie rapide	%	0	75%	75%	75%	75%	75%	75%
	↘ vitesses sur route	km/h	0	-10	-10	-10	-10	-10	-10
	↘ conso par ↘ vitesses sur route	% éco énergie	0	-4%	-4%	-4%	-4	-4%	-4%
	% de véhicules impactés par ↘ vitesses sur route	%	0	80%	80%	80%	80%	80%	80%
	↗ Eco-conduite	% éco énergie	0	-3%	-3%	-10%	-10%	-15%	-15%
	↗ Entretien du véhicule	% éco énergie	0	-1%	-1%	-3%	-3%	-5%	-5%
	↘ usage climatisation	% éco énergie	0	-1%	-1%	-2%	-2%	-3%	-3%
Distances parcourues	Intra-urbain : ↗ Relocalisation travail	%	0	10%	10%	25%	25%	50%	50%
	Intra-urbain : ↗ Relocalisation étude	%	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Intra-urbain : ↗ Relocalisation achats	%	0	16%	16%	40%	40%	80%	80%
	Intra-urbain : ↗ Relocalisation loisirs	%	0	6%	6%	15%	15%	30%	30%
	Intra-urbain : ↗ Relocalisation autres	%	0	6%	6%	15%	15%	30%	30%
	Interurbain : ↗ Relocalisation travail	%	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Interurbain : ↗ Relocalisation étude	%	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Interurbain : ↗ Relocalisation achats	%	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Interurbain : ↗ Relocalisation loisirs	%	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Interurbain : ↗ Relocalisation autres	%	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Diffus : ↗ Relocalisation travail	%	0	16%	16%	40%	40%	80%	80%
	Diffus : ↗ Relocalisation étude	%	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Diffus : ↗ Relocalisation achats	%	0	10%	10%	25%	25%	50%	50%
	Diffus : ↗ Relocalisation loisirs	%	0	10%	10%	25%	25%	50%	50%

	Diffus : ↗ Relocalisation autres	%	0	6%	6%	15%	15%	30%	30%
	Radial : ↗ Relocalisation travail	%	0	16%	16%	40%	40%	80%	80%
	Radial : ↗ Relocalisation étude	%	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Radial : ↗ Relocalisation achats	%	0	10%	10%	25%	25%	50%	50%
	Radial : ↗ Relocalisation loisirs	%	0	10%	10%	25%	25%	50%	50%
	Radial : ↗ Relocalisation autres	%	0	6%	6%	15%	15%	30%	30%
Dimension des véhicules	↘ taille des véhicules	cheval puissance fisc.	5,11	5,11	5,11	4,11	4,11	3,11	3,11

Figure 119 : Résumé des hypothèses de sobriété en mobilité locale

Source : Virage-énergie Nord-Pas de Calais, 2016

			S1	S1	S2	S2	S3	S3
LEVIERS	ACTIONS	UNITE	2025	2050	2025	2050	2025	2050
Modes de vie et voyages longue distance	↘ voyages personnels en avion pour motif "loisir"	% nb dép	-10%	-10%	-50%	-50%	-50%	-50%
	↘ voyages personnels en avion pour motif "famille/amis"	% nb dép	-5%	-5%	-25%	-25%	-25%	-25%
	↘ voyages professionnels "inutiles" ou suppr.	% nb dép	-2%	-2%	-10%	-10%	-10%	-10%
	↘ voyages professionnels par la visioconférence	% nb dép	-2%	-2%	-10%	-10%	-10%	-10%
	↗ Report modal avions > train (professionnels)	%	2%	2%	10%	10%	10%	10%
	↗ Report modal voiture > trains (professionnels)	%	3%	3%	15%	15%	15%	15%
	↗ Report modal voiture > autre (professionnels)	%	1%	1%	5%	5%	5%	5%
Modes de transport	↗ Report modal avions > train pour "vacances-loisirs" (personnels)	%	3%	3%	15%	15%	30%	30%
	↗ Report modal avions > train pour "famille-amis" (personnels)	%	1%	1%	5%	5%	15%	15%

	↗ Report modal voiture > trains (personnels)	%	1%	1%	5%	5%	10%	10%
	↗ Report modal voiture > autre (personnels)	%	1%	1%	5%	5%	10%	10%
Modes de conduite	↘ conso "voiture" (levers modes de conduite)	%éco-éner	-5%	-5%	-13%	-13%	-25%	-25%
	↘ conso "autre" (levers modes de conduite)	%éco-éner	-3%	-3%	-7%	-7%	-13%	-13%

Figure 120 : Résumé des hypothèses de sobriété en mobilité longue distance

Source : Virage-énergie Nord-Pas de Calais, 2016

				S1	S1	S2	S2	S3	S3
LEVIERS	ACTIONS	UNITE	Initial	2025	2050	2025	2050	2025	2050
Population	Population	millions d'hab.	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05
	Nombre de ménage	millions d'hab.	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	nb pers/ménage	pers/mé nage	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Cohabitation	1 ménage /logement	%	98,9%	98,9%	98,2%	98,8%	97,0%	98,6%	95,0%
	2 ménages/logement	%	1,1%	1,1%	1,6%	1,1%	2,0%	1,3%	4,0%
	3 ménages/logement	%	0,1%	0,1%	0,3%	0,2%	1,0%	0,2%	1,0%
	Pourcentage de diminution du nombre de logements	%	100	-0,1%	-0,8%	0%	-2%	0%	-4%
	Part des ménages en cohabitation	%	1,1%	1,2%	1,9%	1,3%	3,0%	1,5%	5,0%
Parc de bâtiments	Taux déconstruction Annuel	log/an	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000
	% MI ancien	%		65,1%	65,1%	65,1%	61,7%	61,7%	61,7%
	% MI récent	%		3%	3%	3%	3%	3%	3%
	% LC ancien	%		33%	33%	33%	33%	33%	33%
	% LC récent	%		2%	2%	2%	2%	2%	2%
	Taux constructions neuves	log/an	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000
	% MI	%	62%	53,6%	53,6%	40,0%	40,0%	20,0%	20,0%
	% LC	%	38%	46,4%	46,4%	60,0%	60,0%	80,0%	80,0%
	% LC en HP	%	0%	16%	16%	60%	60%	80%	80%
	Surface moyenne MI en construction neuve	m²	110	107	107	100	100	95	95

	Surface moyenne LC en construction neuves	m²	64	63,2	63,2	60	60	60	60
Espaces mutualisés	Surface moyenne LC HP	m²	-	61,2	61,2	50	50	50	50
	Dimension de la surface mutualisée en HP	m²		50	50	50	50	50	50
	Nombre de logements LC pour un espace mutualisé	nb		10	10	10	10	10	10
	Part MI ancien profitant de la mutualisation	%		3%	3%	5%	5%	15%	15%
	Part MI récent profitant de la mutualisation	%		3%	3%	5%	5%	15%	15%
	Part MI profitant de la mutualisation	%		3%	3%	5%	5%	15%	15%
	Nombre de logements MI pour un espace mutualisé	nb		10	10	10	10	10	10
	Dimension de la surface mutualisée entre MI	m²		50	50	50	50	50	50
Possession d'équipements	Lave-linge	%		0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Sèche-linge	%		-3%	-10%	-6%	-20%	-15%	-50%
	Lave-Vaisselle	%		-3%	-10%	0%	0%	-15%	-50%
	Froid* : réfrigérateur	%		0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Froid* : congélateur	%		-3%	-10%	-6%	-20%	-15%	-50%
	Eclairage	%		-1%	-4%	-2%	-5%	-6%	-20%
	Audiovisuel**	%		-3%	-10%	-6%	-20%	-15%	-50%
	Informatique/Télécom***	%		-2%	-6%	-3%	-10%	-9%	-30%
	Circulateurs et communs	%		0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Ventilation	%		0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Nettoyage et bricolage****	%		0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mutualisation d'équipements entre logements	Lave-linge : mutualisation en MI	%		0%	4%	1%	5%	2%	20%
	Lave-linge : mutualisation en LC	%		1%	6%	2%	15%	3%	30%

	Lave-linge : unité de ménage en mutualisation MI	<i>nb</i>		0	2	1	10	1	10
	Lave-linge : unité de ménage en mutualisation LC	<i>nb</i>		0	2	1	10	1	10
	Lave-linge : taille équivalente de la machine mutualisée	%		2%	20%	10%	100%	10%	100%
	Sèche-linge : mutualisation en MI	%		0%	4%	1%	5%	2%	20%
	Sèche-linge : mutualisation en LC	%		1%	6%	2%	15%	3%	30%
	Sèche-linge : unité de ménage en mutualisation MI	<i>nb</i>		0	2	1	10	1	10
	Sèche-linge : unité de ménage en mutualisation LC	<i>nb</i>		0	2	1	10	1	10
	Sèche-linge : taille équivalente de la machine mutualisée	%		2%	20%	10%	100%	10%	100%
	Gain sur la performance sèche-linge et lave-linge mutualisés	%		0%	-4%	-2%	-20%	-2%	-20%
Taille des équipements	Congélateurs et réfrigérateurs : réduction de la taille	%		-10%	-10%	-30%	-30%	-50%	-50%
	<i>Congélateurs et réfrigérateurs : réduction de la consommation d'énergie induite par une réduction de la taille</i>	%		-6%	-6%	-19%	-19%	-31%	-31%
	Audiovisuels: réduction de la conso d'énergie par une réduction de la taille des téléviseurs et des équipements audiovisuels	%		-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%
	Informatique et télécom: réduction induite par le délaissement des ordinateurs de bureau	%		-6%	-6%	-10%	-10%	-30%	-30%

	pour des portables, limitation de la taille et des fonctionnalités sur les autres équipements								
	Nettoyage et bricolage	%		-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%
Besoins de chauffage	Part comportementale de la consommation de chauffage sur la consommation en énergie finale par logement	%		15%	15%	15%	15%	15%	15%
	Réduction de la consommation de chauffage sur la part comportementale	%		-20%	-20%	-50%	-50%	-100%	-100%
Usages de l'ECS	Taux d'économies sur la gestion de l'eau	%		-20%	-55%	-20%	-55%	-20%	-55%
Usages de l'énergie de cuisson	Taux d'économies par les modes de cuisson économes et l'usage d'équipements efficaces	%		-7%	-7%	-15%	-15%	-33%	-33%
	Evolution énergie de cuisson avant levier cohabitation	%		2%	2%	1%	1%	9%	9%
	Economies d'énergie de cuisson induites par la cohabitation et les repas partagés	%		0%	0%	0%	0%	-1%	-1%
	Part de la population en cohabitation	%		1%	2%	1%	3%	1%	5%
	Part de repas pris en commun	%		10%	10%	33%	33%	50%	50%
	Potentiel de réduction moyen des consommations d'énergie pour un repas cuisiné pour plusieurs personnes	%		-10%	-10%	-50%	-50%	-50%	-50%
Usages des équipements électriques	Lave-linge : baisse du nombre de cycles (nombre de cycle par semaine actuel : 3,4)	%		-10%	-10%	-10%	-10%	-40%	-40%
	Sèche-linge : baisse du nombre de cycles (nombre de cycle par semaine actuel : 3)	%		-10%	-10%	-10%	-10%	-40%	-40%

Lave-vaisselle : baisse du nombre de cycles (nombre de cycle par semaine actuel : 4,1)	%		-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%
Eclairage : pratiques sobres	%		-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%
Audiovisuels: réduction de l'usage	%		-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%
<i>soit temps de TV/jour</i>	<i>min</i>	<i>284</i>	<i>273</i>	<i>273</i>	<i>256</i>	<i>256</i>	<i>227</i>	<i>227</i>
Informatique et télécom : réduction de l'usage	%		-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%
<i>soit temps d'ordinateur/jour</i>	<i>min</i>	<i>171</i>	<i>164</i>	<i>164</i>	<i>154</i>	<i>154</i>	<i>137</i>	<i>137</i>
Ventilation : entretien régulier des installations	%		-1%	-1%	-5%	-5%	-5%	-5%
Nettoyage et bricolage	%		-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%

Figure 121 : Résumé des hypothèses de sobriété pour les bâtiments résidentiels

Source : Virage-énergie Nord-Pas de Calais, 2016

			S1	S1	S2	S2	S3	S3
LEVIERS	ACTIONS	UNITE	2025	2050	2025	2050	2025	2050
Usage des équipements	↘ Usage équipements de bureau	%	-2%	-2%	-10%	-10%	-10%	-10%
	↘ Usage électroménager	%	-6%	-6%	-15%	-15%	-30%	-30%
	↘ Usage éclairage	%	-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%
	↘ Usage climatisation	%	-6%	-6%	-15%	-15%	-30%	-30%
	↘ Usage autres usages (usages diffus tels que ascenseurs, etc.)	%	-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%
	↗ Economies sur l'eau chaude sanitaire	%	-10%	-10%	-25%	-25%	-50%	-50%
	↗ Modes de cuisson économes	%	-7%	-7%	-17%	-17%	-33%	-33%
	Economies de chauffage par la part comportementale et la gestion des espaces chauffés	%	-3%	-3%	-8%	-8%	-15%	-15%
Modes de vie et modes de travail	↘ activités de commerces	%	0%	-2%	-1%	-5%	-1%	-10%
	↘ activités de la branche "bureau administration"	%	0%	-2%	-1%	-5%	-1%	-10%

	↘ activités de la branche "cafés-hôtels-restaurant"	%	0%	-1%	-1%	-5%	-1%	-5%
	↗ activités de la branche "enseignement"	%	0%	2%	1%	5%	1%	10%
	↘ Baisse des activités de la branche "santé"	%	0%	-2%	-1%	-5%	-1%	-10%
	activités de la branche "autres"	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Dimension du nouveau matériel	↘ Dimensionnement équipements de bureau	%	-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%
	↘ Dimensionnement électroménager	%	-6%	-6%	-20%	-20%	-30%	-30%
	↘ Dimensionnement éclairage	%	-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%
	↘ Dimensionnement climatisation	%	-6%	-6%	-15%	-15%	-30%	-30%
	↘ Dimensionnement autres usages (usages diffus tels que ascenseurs, etc.)	%	-4%	-4%	-10%	-10%	-20%	-20%

Figure 122 : Résumé des hypothèses de sobriété pour les bâtiments tertiaires

Source : Virage-énergie Nord-Pas de Calais, 2016

LEVIERS	ACTIONS	UNITE	Initial	S1	S1	S2	S2	S3	S3
				2025	2050	2025	2050	2025	2050
Papiers graphiques	↘ Publicité BAL	%	100	-20%	-20%	-100%	-100%	-100%	-100%
	↘ Publicité dans la presse	%	100	-16%	-16%	-50%	-50%	-80%	-80%
	↘ Presse gratuite	%	100	-20%	-20%	-100%	-100%	-100%	-100%
	↘ Papier d'impression	%	100	-12%	-12%	-30%	-30%	-60%	-60%
	↘ Mailing, gestion, administratif	%	100	-10%	-10%	-25%	-25%	-50%	-50%
	↘ Catalogues, VPC, magazines marques...	%	100	-14%	-14%	-35%	-35%	-70%	-70%
	↘ Emballages imprimés	%	100	-16%	-16%	-40%	-40%	-80%	-80%
Mobilier	↘ Mobilier	%	100	-8%	-8%	-20%	-20%	-40%	-40%
Habillements textiles	↘ quantités Habillement, textiles consommées	%	100	-14%	-14%	-30%	-30%	-70%	-70%
	↗ Part collectée triée	%		4%	12%	18%	60%	18%	30%
	↗ Part habits réutilisables	%	53%	6%	6%	30%	30%	30%	30%
Emballage	↘ emballages verre	%	100	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	↘ Emballages métalliques	%	100	0%	0%	0%	0%	0%	0%

	↘ Papier carton emballage	%	100	-2%	-8%	-6%	-20%	-12%	-40%
	↘ Fab plastique emballage	%	100	-4%	-12%	-12%	-40%	-18%	-60%
	Maintien Emballage bois	%	100	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	↗ Substitutions d'emballages Plastique par verre			3%	10%	4%	12%	15%	50%
	Ratio sub verre/plastique		15	8	8	8	8	8	8
	Taux réutilisation emb verre	%	0%	90%	90%	80%	80%	90%	90%
	Ratio renforcement emb réu verre			1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Nb réutilisations verre	valeur		20	20	20	20	20	20
	Taux réutilisation emb plastique	%	0	50%	50%	20%	20%	50%	50%
	Nb réutilisations emb plastique	valeur		12	12	12	12	12	12
	↘ Eau en bouteilles	%	100	-16%	-16%	-40%	-40%	-80%	-80%
	↘ Taille réfrigérateurs et congélateurs	%		-10%	-10%	-30%	-30%	-50%	-50%
Electroménagers / appareils électriques	↗ Part des ménages en mutualisation Lave-Linge en MI	%	0	0%	4%	1%	5%	2%	20%
	↗ Part des ménages en mutualisation Lave-Linge en LC	%		1%	6%	2%	15%	3%	30%
	Unité de ménage en mutualisation Lave-linge	valeur		10	10	10	10	10	10
	Taille équivalente machine mutualisée			2	2	2	2	2	2
	↘ Sèche-linge	%		-3%	-10%	-6%	-20%	-15%	-50%
	↘ Lave-vaisselle	%		-3%	-10%	0%	0%	-15%	-50%
	↘ Informatique et télécom	%		-6%	-6%	-15%	-15%	-30%	-30%
	↘ Matériel grand public	%	100	-7%	-7%	-18%	-18%	-35%	-35%
	↘ Outils électriques et électroniques	%	100	-7%	-7%	-22%	-22%	-35%	-35%
	↘ Jouets, équipements de loisirs et de sport	%	100	-5%	-5%	-13%	-13%	-25%	-25%
	Santé	%	100	-2%	-2%	-5%	-5%	-10%	-10%
	↘ Electroménager, appareils électroniques... (D4)	%	100	-2%	-6%	-3%	-10%	-9%	-30%

	↘ Autres électroménager et appareils électriques	%	100	-7%	-7%	-18%	-18%	-35%	-35%
Bâtiments GC	↘ Part de MI dans le neuf	%		54%	54%	40%	40%	20%	20%
	↘ surface moyenne MI	m²		107	107	100	100	95	95
	↘ surface moyenne LC	m²		63	63	60	60	60	60
Autres catégories de biens matériels	↘ Consommables ménagers	%	100	-10%	-10%	-25%	-25%	-50%	-50%
	↘ Cosmétique, produit de toilette	%	100	-10%	-10%	-25%	-25%	-50%	-50%
	↘ Santé (hors bat)	%	100	-6%	-6%	-15%	-15%	-30%	-30%
	↘ Transport terrestre	%	100	-5%	-10%	-5%	-32%	-10%	-32%
	↘ Transport autre	%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Figure 123 : Résumé des hypothèses de sobriété pour les biens de consommation

Source : Virage-énergie Nord-Pas de Calais, 2016

Table des illustrations

Figure 1 : Périmètre du Syndicat Mixte du SCOT Grand Douaisis	13 -
Figure 2 : Répartition des consommations d'énergie par secteur d'activités.....	15 -
Figure 3 : Consommation d'énergie par habitant et par secteur (MWh/hab/an)	16 -
Figure 4 : Répartition des consommations d'énergie du Grand Douaisis par type d'énergie	17 -
Figure 5 : Répartition des consommations d'énergie par secteur et par énergie - GWh	18 -
Figure 6 : Répartition par secteur et par énergie	19 -
Figure 7 : Consommation énergétique dans le résidentiel par usage, données nationales, en Mtep - 21 -	
Figure 8 : Evolution des consommations de l'habitat (valeurs nationales appliquées au territoire) - référence 2015.....	22 -
Figure 9 : Evolution des consommations du tertiaire (valeurs nationales appliquées au territoire) - référence 2015.....	22 -
Figure 10 : Vente de véhicules particuliers neufs en France	23 -
Figure 11 : Répartition des consommations du secteur du transport par combustible (valeurs nationales appliquées au territoire)	24 -
Figure 12 : Evolution des consommations de l'industrie (valeurs nationales appliquées au territoire) - référence 2015	25 -
Figure 13 : Assiette alimentaire en 2010 et 2050 en g/jour/personne (valeurs nationales)	25 -
Figure 14 : Usage des surfaces agricoles utiles (valeurs nationales)	26 -
Figure 15 : Evolution des consommations de l'agriculture (valeurs nationales appliquées au territoire) - référence 2015	27 -
Figure 16 : Consommations finales du Grand Douaisis à différents horizons temporels	27 -
Figure 17 : Diminution des consommations du territoire du Grand Douaisis selon le scénario Ademe 2035/2050.....	28 -
Figure 18 : Trois scénarii de sobriété énergétique.....	29 -
Figure 19 : Leviers de sobriété énergétique dans le secteur Bâtiments.....	30 -
Figure 20 : Réduction des consommations d'énergie dans les bâtiments résidentiels et tertiaires à l'horizon 2025 et 2050 dans le Grand Douaisis	31 -
Figure 21 : Leviers de sobriété énergétique dans le secteur Mobilité	32 -
Figure 22 : Evolution du nombre de kilomètres parcourus par modes de transports dans le Grand Douaisis à l'horizon 2025 et 2050 (en milliards de kilomètres)	33 -
Figure 23 : L'alimentation, du champ à l'assiette.....	35 -
Figure 24 : Comparaison entre la surface du Grand Douaisis et la surface requise pour produire l'alimentation consommée par les habitants du territoire.....	35 -
Figure 25 : Régime alimentaire type d'un habitant du Grand Douaisis	36 -
Figure 26 : Bilan énergétique du champ à l'assiette	37 -
Figure 27 : Leviers de sobriété énergétique dans le secteur agriculture et alimentation.....	38 -
Figure 28 : Réduction de l'empreinte énergétique de l'alimentation à l'horizon 2025 et 2050 dans le Grand Douaisis	39 -
Figure 29 : Leviers de sobriété énergétique dans le secteur biens de consommation	40 -
Figure 30 : Récapitulatif des potentiels d'économies d'énergie liés à la sobriété et à l'efficacité énergétique par scénario	41 -
Figure 31 : Répartition de la production d'énergie renouvelable (hors géothermie) par énergie sur le territoire du Grand Douaisis.....	43 -
Figure 32 : Potentiel de production d'énergie renouvelable pour le Grand Douaisis.....	46 -
Figure 33 : Niveau de maturité technologique des différents moyens de stockage.....	47 -
Figure 34 : Système de transfert d'énergie par pompage STEP.....	48 -
Figure 35 : Principe des batteries redox-flow	49 -

Figure 36 : Utilisation des véhicules électriques comme solutions de stockage stationnaire d'énergie	- 50 -
Figure 37 : Le volant d'inertie	- 50 -
Figure 38: Stockage hydrogène	- 51 -
Figure 39: CAES	- 52 -
Figure 40 Tableau récapitulatif des potentiels de stockage	- 56 -
Figure 41 : Réseau de transport et de distribution d'électricité du Grand Douaisis	- 57 -
Figure 42 : Réseau de transport et de distribution de gaz du Grand Douaisis	- 58 -
Figure 43 : Réseau de chaleur de Sin le Noble	- 59 -
Figure 44 : Liste des capacités des postes sources	- 60 -
Figure 45 : Débit du réseau gaz de transport	- 61 -
Figure 46 : Les différentes méthodes de comptabilisation des GES	- 63 -
Figure 47 : Profil des émissions de GES par secteur d'activité sur le territoire du SCOT du Grand Douaisis	- 64 -
Figure 48 : Détail de l'origine des émissions de GES	- 65 -
Figure 49 : Poids des différents GES émis directement sur le territoire par secteur d'activité....	- 66 -
Figure 50 : Portrait des émissions de GES directes du transport routier	- 67 -
Figure 51 : Effectifs salariés par zone d'emplois en 2015.....	- 67 -
Figure 52 : Evolution des parts modales entre 1996 et 2012 sur le territoire du Grand Douaisis .	- 68 -
-	
Figure 53 : Mobilité en voiture conducteur sur le secteur du SCOT	- 69 -
Figure 54 : Portrait des émissions de GES directes du résidentiel	- 69 -
Figure 55 : Période de construction du parc de logement en 2009, par secteur habitat, en % ..	- 70 -
Figure 56 : Portrait des émissions de GES directes du résidentiel	- 71 -
Figure 57 : Emissions directes et indirectes liées à la consommation en France	- 72 -
Figure 58 : Emissions directes et indirectes liées à la consommation sur le territoire du Grand Douaisis.....	- 73 -
Figure 59 : Emissions directes et indirectes liées à la consommation	- 73 -
Figure 60 : Portrait des émissions de GES indirectes liées à l'alimentation	- 74 -
Figure 61 : Bilan carbone de l'alimentation par secteurs	- 75 -
Figure 62 : Portrait des émissions de GES indirectes liées aux biens de consommation	- 76 -
Figure 63 : Biens de consommation : comparaison des exportations / importations avec les régions françaises et l'international.....	- 77 -
Figure 64 : Potentiels de réduction des émissions de GES sur le territoire du Grand Douaisis à horizon 2050	- 78 -
Figure 65 : Effets de la pollution atmosphérique	- 80 -
Figure 66 : Synthèse des principaux polluants atmosphériques, leurs sources et leurs effets sur la santé, l'environnement et le patrimoine.....	- 82 -
Figure 67 : Emissions directes de polluants atmosphériques (ESPASS).....	- 84 -
Figure 68 : Emissions indirectes de polluants des ménages pour les postes résidentiel et déplacements	- 86 -
Figure 69 : Contribution des différents secteurs d'activités du territoire aux émissions atmosphériques (en t/an)	- 87 -
Figure 70 : Emissions du territoire selon les secteurs PCAET	- 88 -
Figure 71 : Focus sur les émissions du secteur résidentiel	- 89 -
Figure 72 : Emissions en kg/hab (2015) de la région, du département et du territoire	- 90 -
Figure 73 : Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques	- 91 -
Figure 74 : Evolution des émissions de COVNM sur le territoire entre 2008 et 2015.....	- 91 -
Figure 75 : Evolution des émissions de NH3 sur le territoire entre 2008 et 2015.....	- 92 -
Figure 76 : Evolution des émissions de NOx sur le territoire entre 2008 et 2015.....	- 93 -
Figure 77 : Evolution des émissions de NOx entre 2008 et 2015 sur le territoire (sans les émissions de la branche énergie)	- 94 -

Figure 78 : Evolution des émissions de PM10 sur le territoire entre 2008 et 2015.....	- 94 -
Figure 79 : Evolution des émissions de PM2.5 sur le territoire entre 2008 et 2015.....	- 95 -
Figure 80 : Evolution des émissions de SO2 sur le territoire entre 2008 et 2015.....	- 96 -
Figure 81 : Evolution des émissions de SO2 entre 2008 et 2015 sur le territoire sans les émissions de la branche	- 96 -
Figure 82 : Stations fixes de mesure de la qualité de l'air sur le territoire en 2015	- 97 -
Figure 83 : Synthèse de l'analyse des concentrations du territoire.....	- 98 -
Figure 84 : Cartographie des concentrations annuelles de fond sur la région Nord-Pas-de-Calais ..	100 -
Figure 85 : Cartographie de la concentration en 2014 de fond pour les PM10	- 100 -
Figure 86 : Cartographie de la concentration moyenne en 2017 de fond pour le NO2	- 101 -
Figure 87 : Potentiel radon des communes du territoire	- 102 -
Figure 88 : Répartition de l'ambroisie en France (toutes dates confondues, données remontées en 2016)	- 103 -
Figure 89 : Leviers d'action pour les secteurs résidentiels et tertiaire	- 107 -
Figure 90 : Leviers d'action pour le secteur transport routier.....	- 108 -
Figure 91 : Occupation des sols du Grand Douaisis en 2015.....	- 110 -
Figure 92 : Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers centimètres du sol	- 110 -
Figure 93 : Stockage annuel de GES dans la biomasse et les sols du Grand Douaisis.....	- 111 -
Figure 94 : Evolution de l'usage des sols entre 2005 et 2015 sur le Grand Douaisis.....	- 112 -
Figure 95 : Balance du stockage/déstockage de carbone annuellement sur le Grand Douaisis -	113 -
Figure 96 : Estimation de l'impact des pratiques agricoles sur le stockage carbone.....	- 114 -
Figure 97; Diagramme de la vulnérabilité	- 115 -
Figure 98 : Illustration des principales interactions possibles entre les enjeux de changement climatique, de raréfaction des ressources et des matières premières	- 118 -
Figure 99 : Interactions entre les enjeux	- 119 -
Figure 100 : Schématisation de l'approche méthodologique	- 120 -
Figure 101 : Synthèse des principales évolutions climatiques sur le Grand Douaisis aux horizons 2050 et 2090.....	- 121 -
Figure 102 : Evolution de la facture énergétique du Grand Douaisis à l'horizon 2050	- 123 -
Figure 103 : Liste des matières premières critiques pour le SM SCOT du Grand Douaisis	- 125 -
Figure 104 : Principales conclusions de l'étude nationale Explore 2070 à l'échelle du bassin Artois-Picardie.....	- 127 -
Figure 105 : synthèse des enjeux transversaux de vulnérabilité sur le Grand Douaisis.....	- 128 -
Figure 106 : Synthèse des secteurs des secteurs économiques du secondaire du Grand Douaisis les plus exposés au changement climatique	- 131 -
Figure 107 : Synthèse des sous-secteurs économiques du secondaire du Grand Douaisis les plus exposés à l'évolution du prix des énergies fossiles avec prise en compte des risques indirects -	132 -
Figure 108 : Synthèse des secteurs industriels les plus exposés à l'évolution du prix et de la disponibilité des matières premières avec prise en compte des risques indirects.....	- 132 -
Figure 109 : Synthèse des activités tertiaires les plus exposées au changement climatique ...	- 133 -
Figure 110 : Synthèse des enjeux sectoriels de vulnérabilité sur le Grand Douaisis	- 134 -
Figure 111 : La vision des acteurs pour un territoire adapté.....	- 135 -
Figure 112 : Synthèse de l'axe 1	- 137 -
Figure 113 : Synthèse de l'axe 2	- 139 -
Figure 114 : Synthèse de l'axe 3.....	- 141 -
Figure 115 : Synthèse de l'axe 4	- 143 -
Figure 116 : Synthèse de l'axe 5.....	- 145 -
Figure 117 : Bilan des consommations d'électricité sur le territoire- répartition par poste PCAET	147 -

Figure 118 : Résumé des hypothèses de sobriété retenues pour l'agriculture et l'alimentation-	150 -
Figure 119 : Résumé des hypothèses de sobriété en mobilité locale	153 -
Figure 120 : Résumé des hypothèses de sobriété en mobilité longue distance.....	154 -
Figure 121 : Résumé des hypothèses de sobriété pour les bâtiments résidentiels.....	158 -
Figure 122 : Résumé des hypothèses de sobriété pour les bâtiments tertiaires	159 -
Figure 123 : Résumé des hypothèses de sobriété pour les biens de consommation.....	161 -



36 rue Pilâtre de Rozier
59 500 DOUAI
03.27.98.21.00
contact@grand-douaisis.org
www.scot-douaisis.org

