

DIAGNOSTIC TERRITORIAL

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DES DEUX BAIES EN MONTREUILLOIS

3 octobre 2019

Mise à jour Décembre 2023



SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION	10
1.1 - Contexte et réglementation	10
1.1.1 - L'urgence du réchauffement climatique.....	10
1.1.1.1 - Les causes et mécanismes du changement climatique global	10
1.1.1.2 - Une nouvelle réalité climatique.....	11
1.1.1.3 - Des engagements internationaux pour inverser la tendance	12
1.1.2 - Un contexte national, régional et local mobilisateur	12
1.1.2.1 - Engagements nationaux.....	13
1.1.2.2 - Documents régionaux	14
1.1.3 - La réglementation autour du PCAET	18
1.2 - Présentation de la CA2BM - Communauté d'Agglomération des deux Baies en Montreuillois.....	19
1.2.1 - Création et communes.....	19
1.2.2 - Compétences	21
2 - DIAGNOSTIC TERRITORIAL.....	23
2.1 - Estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre, analyse de la consommation énergétique finale du territoire et analyse des possibilités de réduction	24
2.1.1 - Bilan global des émissions de GES	24
2.1.1.1 - Principe.....	24
2.1.1.2 - Méthode.....	25
2.1.1.3 - Résultats	25
2.1.2 - Bilan global des consommations énergétiques	27
2.1.2.1 - Synthèse des données collectées.....	27
2.1.2.2 - Consommations d'électricité.....	30
2.1.2.3 - Consommation de gaz.....	30
2.1.2.4 - Consommation de produits pétroliers.....	31
2.1.2.5 - Consommation des autres vecteurs énergétiques.....	31
2.1.3 - Approche sectorielle	32
2.1.3.1 - Secteur résidentiel & tertiaire.....	32
2.1.3.2 - Transports.....	36
2.1.3.3 - Agriculture et pêche.....	39
2.1.3.4 - Industrie	40
2.1.3.5 - Déchets.....	41
2.2 - Estimation des émissions territoriales de polluants de l'air et analyse de leurs possibilités de réduction.....	43
2.2.1 - Préambule – Cadre réglementaire	43
2.2.1.1 - Méthodes, mesures et seuils réglementaires	43
2.2.2 - Les grands enjeux de la qualité de l'air.....	44
2.2.2.1 - Enjeux sanitaires	44
2.2.2.2 - Impacts environnementaux	44

2.2.2.3 - Impacts économiques.....	45
2.2.2.4 - Conséquences sur l'attractivité du territoire.....	46
2.2.2.5 - Réglementation.....	46
2.2.3 - La qualité de l'air dans la région Haut-de-France	46
2.2.3.1 - Les PPA en Hauts de France	46
2.2.3.2 - Surveillance à l'échelle du département.....	47
2.2.3.3 - La qualité de l'air à l'échelle régionale	47
2.2.3.4 - La qualité de l'air dans le Pas-de-Calais en 2016	48
2.2.4 - Bilan des émissions de polluants atmosphériques du territoire	48
2.2.4.1 - Bilan global	49
2.2.4.2 - Les oxydes d'azote (NOx)	49
2.2.4.3 - Les particules en suspension PM ₁₀ et PM _{2,5}	50
2.2.4.4 - Le dioxyde de soufre SO ₂	52
2.2.4.5 - L'ammoniac (NH ₃).....	52
2.2.4.6 - Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM).....	53
2.3 - Estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone (CO₂) et potentiel de développement.....	55
2.3.1 - Définition.....	55
2.3.1.1 - La biomasse forestière et la litière	55
2.3.1.2 - Les sols et les changements d'usages.....	55
2.3.2 - Potentiel de séquestration du territoire	56
2.3.2.1 - Stocks de carbone du territoire.....	56
2.3.2.2 - Estimation des flux de carbone du territoire	56
2.3.3 - Potentiel de développement de la séquestration de carbone.....	57
2.4 - Présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et chaleur et analyse des options de leurs développements.....	58
2.4.1 - Réseau électrique.....	58
2.4.1.1 - Réseau de distribution électrique	58
2.4.1.2 - Potentiel de développement.....	58
2.4.2 - Réseau de gaz.....	60
2.4.2.1 - Réseau de distribution de gaz	60
2.4.2.2 - Potentiel de développement.....	61
2.4.3 - Réseau de chaleur.....	61
2.4.3.1 - Réseau de distribution de chaleur	61
2.4.3.2 - Potentiel de développement.....	61
2.5 - Etat de la production des énergies renouvelables (ENR) et potentiel de développement.....	63
2.5.1 - Synthèse de la production d'énergie renouvelable et non renouvelable.....	63
2.5.1.1 - Production d'énergie électrique	63
2.5.1.2 - Production d'agrocarburants	63
2.5.1.3 - Production de gaz.....	64
2.5.2 - Production d'énergie renouvelable électrique et potentiel de développement	64
2.5.2.1 - Eolien	64
2.5.2.2 - Solaire photovoltaïque.....	67

2.5.2.3 - Hydroélectricité.....	69
2.5.3 - Production d'énergie renouvelable thermique et potentiel de développement	70
2.5.3.1 - Valorisation de la biomasse : bois, biogaz et incinération des déchets.....	70
2.5.3.2 - Solaire thermique.....	74
2.5.3.3 - Géothermie	75
2.5.3.4 - Thalassothermie.....	77
2.6 - Analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique	78
2.6.1 - État du changement climatique	78
2.6.1.1 - Evolution des températures	78
2.6.1.2 - Régime des précipitations.....	81
2.6.1.3 - Elévation du niveau de la mer	81
2.6.2 - Risques météo-sensibles en augmentation et principales vulnérabilités du territoire	82
2.6.2.1 - Submersion marine : la première vulnérabilité climatique du Nord-Pas de Calais.....	82
2.6.2.2 - Inondations continentales : premier risque naturel en Nord-Pas de Calais.....	83
2.6.2.3 - Ruissellement et coulée de boue : des risques accentués.....	84
2.6.2.4 - Ressource en eau : un confort hydrique potentiellement menacé.....	84
2.6.2.5 - Composition atmosphérique : dégradation de la qualité de l'air.....	85
2.6.3 - Impacts sur les ressources et milieux	86
2.6.3.1 - Exposition de la population régionale aux risques climatiques	86
2.6.3.2 - Coûts socio-économiques de risques accentués.....	87
2.6.3.3 - Impacts sur la biodiversité.....	88
2.6.3.4 - Sols.....	90
2.6.4 - Impact sur les activités économiques.....	93
2.6.4.1 - Agriculture.....	93
2.6.4.2 - Sylviculture.....	94
2.6.4.3 - Energie.....	94
2.6.4.4 - Infrastructures et transports.....	94
2.6.4.5 - Bâtiment et habitat.....	95
2.6.4.6 - Tourisme et loisirs.....	95

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 - Projection de la variation de la température mondiale moyenne (Source : GIEC 2013, SOeS 2017).....	10
Figure 2 - Évolution de la température mondiale moyenne (Source : NOAA, NASA, Hadley Center, SOeS 2017).....	11
Figure 3 - Carte des pays ayant ratifié l'Accord de Paris (Source : Business Insider, UNFCC)	12
Figure 4 - Objectifs de la LTECV (Source : Ministère de la transition écologique et solidaire).....	13
Figure 5 - Répartition sectorielle des budgets-carbone (Source : projet de stratégie nationale bas-carbone – version projet de décembre 2018).....	14
Figure 6 - Réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre : résultats attendus en Nord-Pas de Calais (Source : Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie Nord-Pas de Calais Octobre 2012 - L'essentiel).....	15
Figure 7 - Résultats de la mise en œuvre du scénario « Objectifs Grenelle » du SRCAE sur la production d'énergies renouvelables (Source : Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie Nord-Pas de Calais Octobre 2012 - L'essentiel).....	15
Figure 8 - Évaluation de l'impact des orientations sectorielles et transversales sur les émissions de polluants atmosphériques PM10 et NOx (Source : Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie Nord-Pas de Calais Octobre 2012 - L'essentiel).....	16
Figure 9 - Calendrier prévisionnel du SRADDET Hauts-de-France	17
Figure 10 - Les ambitions de la région Hauts de France - Clé de lecture (Source : Rapport d'étape partie 2 : Vision régionale).....	17
Figure 11 - Positionnement du PCAET par rapport aux autres documents de planification (Source : ADEME).....	18
Figure 12 – Localisation des 46 communes de la CA2BM (Source : CA2BM).....	20
Figure 13 - Définition des "scopes" du bilan carbone (Source: Observatoire Climat Hauts de France)	24
Figure 14 - Equivalence 1 tonne de CO ₂ (Source : Bilan du Plan Climat Energie de Paris, 2004-2014).....	25
Figure 15 - Répartition des émissions territoriales de GES en 2015 (Source : Outil ESPASS).....	26
Tableau 4 et Figure 16 - Répartition des consommations du secteur résidentiel par mode (Source : Observatoire Climat – 2012).....	28
Figure 17 - Confort des résidences principales de la CA2BM (Source : INSEE).....	29
Figure 18 - Répartition des consommations d'électricité de 2019 (Source : ENEDIS).....	30
Figure 19 - Répartition des consommations de gaz de 2015 (Source : GRDF).....	30
Figure 20 - Consommation de produits pétroliers par mode de transport (Source : Observatoire Climat).....	31
Figure 21 - Résidentiel : consommation d'énergie finale par énergie (Observatoire Climat – 2012).....	32
Figure 22 - Résidentiel : consommation d'énergie finale par mode (Observatoire Climat – 2012)	32
Figure 23 - Répartition des logements par période de construction (Source : INSEE).....	33
Figure 24 - Exemple de thermographie aérienne (Source : CA2BM).....	35
Figure 25 - Les consommations du secteur du transport de voyageur par mode de déplacement (Source : Observatoire Climat – 2012).....	36
Figure 26 - Répartitions des consommations énergétiques du secteur du transport de voyageurs par vecteur (Source : Observatoire Climat – 2012)	37
Figure 27 - Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2016 (Source : INSEE).	37
Figure 28 - Equipement automobile des ménages en 2015 (Source : INSEE).....	37
Figure 29 - Facteur d'émission par mode de transport (gCO ₂ /pers.km) – Valeurs Nationales.....	38
Figure 30 -Tonnages des déchets collectés en 2017 en porte à porte et en déchèterie (Source : Collecte et valorisation des Ordures Ménagères de la CA2BM – Rapport d'activité 2017).	41
Figure 31 - Les valeurs limites et seuils de la qualité de l'air (source : plan de protection de l'atmosphère de l'Île-de-France, 2017).....	43
Figure 32 - Aperçu synthétique du cout économique de la pollution de l'air	45

Figure 33 - Stations fixes de mesures et études menées sur le territoire en 2016 (Source : Bilan territorial de la qualité de l'air 2016, Conseil Départemental du Pas-de-Calais)	47
Figure 34 - Répartition des épisodes de pollution en Hauts de France (Source : Bilan territorial de la qualité de l'air 2016, Conseil Départemental du Pas-de-Calais).....	47
Figure 35 - Indice ATMO de la qualité de l'air en 2016 dans le Pas de Calais (Source : Bilan territorial de la qualité de l'air 2016, Conseil Départemental du Pas-de-Calais).....	48
Figure 36 - Evolution des concentrations de polluants en % par rapport à 2009 (Source : Bilan territorial de la qualité de l'air 2016, Conseil Départemental du Pas-de-Calais)	48
Figure 37 - Bilan des émissions polluants atmosphériques en 2015 par secteur (Source : MyEmiss'Air (A2015_M2017_V2)).....	49
Figure 38 - Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers centimètres du sol	55
Figure 39 -Cartographie du réseau électrique de la CA2BM (Source : ENEDIS).....	58
Figure 41 - Localisation des postes sources sur le territoire (Source : caparéseau)	59
Figure 42 - Carte des gisements de la zone de Fruges (Source: RTE)	60
Figure 44 - Capacité maximale d'absorption du réseau GRTgaz	61
Figure 45 - Les réseaux de chaleur en Hauts de France (Source : Observatoire Climat – Décembre 2017)	61
Figure 46 - Répartition de la production d'électricité de 2011 à 2016 (Source : ENEDIS, données de consommation et de production annuelles de la CA2BM).....	63
Figure 47 - Répartition de la production d'agrocaburant de 2007 à 2017 sur le territoire en GWh (Source : Observatoire Climat).	63
Figure 48 - Potentiel éolien en France (Source : ADEME)	64
Figure 49 - Eolien : Puissance raccordée par région en 2017 (Source : RTE – Bilan Electrique 2017).	65
Figure 50 - Carte des éoliennes suivant leur statut au 1er octobre 2018 (Source : DREAL).....	65
Figure 51 - Pas de Calais : Synthèse des projets éoliens (Source : DREAL - Analyse du développement de l'éolien terrestre dans la région Hauts-de-France)	66
Figure 52 - Délimitations territoriales du Schéma régional éolien (Source : SRCAE).....	67
Figure 53 -Ensoleillement en France (Source : ADEME).....	68
Figure 54 - Potentiel photovoltaïque et production installée par EPCI (Source : Observatoire Climat).....	69
Figure 55 -Gisement régional estimé pour l'installation de microcentrales hydroélectriques (Source : ISL pour l'Agence de l'eau Artois - Picardie (2008))	69
Figure 56 -Unité de méthanisation en Hauts-de-France (Source : Chambre Nationale d'Agriculture Hauts de France, Janvier 2018).....	71
Figure 57 -Types d'équipements de chauffage au bois dans le résidentiel, chauffage de base et d'appoint, NPdC 2012(Source : feuillet thématique de l'Observatoire Climat Nord-Pas de Calais #2).....	73
Figure 58 - Carte des chaufferies collectives et industrielles en région Hauts-de-France (Source : Bois-et-vous, Septembre 2016).....	73
Figure 59 -Potentiel géothermique du Nord-Pas-de-Calais (Source : BRGM).....	76
Figure 60 - Potentiel thermique de capteurs géothermiques horizontaux [W/m ²] (Source : EUSOILS).....	76
Figure 61 - Températures moyennes annuelles à Boulogne-sur-Mer et à Lille (en °C) (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Météo-France).....	78
Figure 62 - Nombre annuel de journées chaudes à Lille - (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Météo-France)	79
Figure 63 - Nombre de nuits chaudes à Boulogne-sur-Mer- (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Météo-France)	79
Figure 64 - Durée cumulée des vagues de chaleur à Cambrai – (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Météo-France)	80
Figure 65 -Perspectives d'évolution des températures moyennes régionales selon les scénarios du GIEC (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Météo-France).....	80
Figure 66 - Cumul des précipitations à Lille (en mm/an) (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Météo-France)	81
Figure 67 -Simulation topographique du niveau de la mer actuel à +1 m (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Flood Map - Avril 2014).....	81

Figure 68 - Probabilité temporelle de surcotes extrêmes pour le port de Boulogne-sur-Mer (en cm) (Source : Observatoire Climat NPdC).....	82
Figure 69 - L'aléa inondation (Source : Observatoire Climat NPdC).....	83
Figure 70 - Nombre d'occurrences d'événements "coulée de boue" de 1983 à 2013 (Source : Observatoire Climat NPdC).....	84
Figure 71 - La vulnérabilité des eaux souterraines (Source : ATLAS S.C.O.T. DU MONTREUILLOIS 2010).....	84
Figure 72 - Exposition des populations aux risques climatiques (Source : Observatoire Climat NPdC - Mai 2014).....	86
Figure 73 -Volume d'indemnisation cumulé des sinistres inondations entre 1995 et 2010 et coût moyen d'indemnisation (Source : Observatoire Climat).....	88
Figure 74 - Effectif migrant de Macreuses noires au Cap Gris-Nez, suivi automnal entre 1965 et 2013 (Source : Observatoire Climat NPdC).....	89
Figure 75 - Artificialisation par commune entre 1990 et 2009 (en %) (Source : Observatoire Climat).....	91
Figure 76 - Émissions de GES liées aux changements d'affectation des sols entre 2005 et 2009 (Source : Observatoire Climat).....	91

Tableau 1 - Emissions de GES de ma CA2BM par poste en 2014 (Source : Outil ESPASS) + Emissions de GES de la région par poste en 2014 (Source : Observatoire Climat HDF d'après Norclimat complété avec inventaire Atmo HDF).....	26
Tableau 2 - Synthèse des consommations disponibles (OC= Observatoire Climat, Abs. = Données absentes).....	27
Tableau 3 - Ecart constaté sur les consommations du résidentiel (2012).....	27
Tableau 4 et Figure 16 - Répartition des consommations du secteur résidentiel par mode (Source : Observatoire Climat – 2012).....	28
Tableau 5 - Estimation de la consommation électrique totale du secteur Résidentiel suivant 2 scénarios : conservation des volumes et conservation de la répartition.....	29
Tableau 6 - Consommation d'électricité du territoire de 2011 à 2015 (Source : Enedis).....	30
Tableau 7 - Consommation de gaz du territoire de 2010 à 2016 (Source : GRDF).....	31
Tableau 8 - Répartition des consommations d'électricité par domaine d'activité dans le secteur du tertiaire en 2015 (Source : ENEDIS).....	33
Tableau 9 - Répartition des consommations d'électricité par domaine d'activité dans le secteur de l'agriculture en 2015 (Source : ENEDIS).....	39
Tableau 10 - Répartition des consommations d'électricité par domaine d'activité dans le secteur de l'industrie en 2015 (Source : ENEDIS).....	40
Tableau 11 - Stock de carbone global sur le territoire de la CA2BM (Source : Outil ESPASS).....	56
Tableau 12 -Stock de carbone dans le sol sur le territoire de la CA2BM (Source : Outil ESPASS).....	56
Tableau 13 -Répartition de la séquestration carbone du territoire :.....	57
Tableau 14 - Puissance déjà raccordée et capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR par poste (Source : caparéseau).....	59
Tableau 15 - Récapitulatif des projets éoliens existants.....	64
Tableau 16 - Synthèse des installations photovoltaïques sur le territoire entre 2011 et 2016 (Source : ENEDIS).....	68
Tableau 17 - Gisement solaire thermique de la CA2BM (Source : ADEME).....	75

LISTE DES ABREVIATION, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

BBC	Bâtiment Bas Carbone
CH ₄	méthane
CO ₂	Dioxyde de carbone
COVNM	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
ECS	Eau Chaude Sanitaire
EnR	Energie Renouvelable
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GWh	Giga Watt heure
Ha	Hectare
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire
LTECV	Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV)
Km	Kilomètre
Mteq CO ₂	Millions de tonnes équivalent CO ₂
MWh	Méga Watt heure
N ₂ O	protoxyde d'azote
NH ₃	Ammoniac
NO	Monoxyde d'azote
NO ₂	Dioxyde d'azote
NO _x	Oxyde d'azote
PADD	Projet d'Aménagement et de Développement Durable
PCAET	Plan Climat Air Energie Territorial
PLH	Programme Local de l'Habitat
PLUi	Plan Local d'Urbanisme intercommunal
PLUi-H	Plan Local d'Urbanisme intercommunal - Habitat
PM10-PM2.5	Micro-particule
PPE	Programmation pluriannuelles de l'énergie
Ppm	Partie par million

RTE	Réseau de Transport d'Electricité
S3REnr	Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies renouvelables
SCOT	Schéma de Cohérence Territorial
SDPM	Stratégie de Développement de la Mobilité Propre (SDMP)
SNCB	Stratégie Nationale de développement Bas-Carbone
SO ₂	Dioxyde de soufre
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie
SRE	Schéma Régional Eolien
SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires
STE	Schéma Territorial Eolien
teq CO ₂	Tonne équivalent CO ₂
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique
UTCF	Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

1 - INTRODUCTION

1.1 - Contexte et réglementation

1.1.1 - L'urgence du réchauffement climatique

Elévation du niveau des mers, perturbation des écosystèmes, chute des rendements agricoles, vagues de chaleur de plus en plus fréquentes et intenses... Le réchauffement climatique est en cours et ses conséquences sont d'ores et déjà suffisamment sérieuses, y compris à l'échelle nationale, pour justifier une mobilisation de grande ampleur : **un état d'urgence climatique**.

1.1.1.1 - Les causes et mécanismes du changement climatique global

En 2013, les plus grands climatologues mondiaux, réunis au sein du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), ont remis un nouveau rapport d'évaluation. Leurs conclusions scientifiques sont sans appel : **le réchauffement du système climatique est avéré**, et le GIEC qualifie d'extrêmement probable (plus de 95 % de chance) **la responsabilité des activités humaines** dans l'augmentation des températures moyennes depuis le milieu du XXe siècle.

En particulier, **l'extraction et la combustion d'hydrocarbures fossiles, l'exploitation des forêts tropicales et l'agriculture intensive** (élevage et utilisation d'engrais azotés notamment), sont à l'origine d'émissions massives de GES dans l'atmosphère : dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄), protoxyde d'azote (N₂O), gaz fluorés, etc.

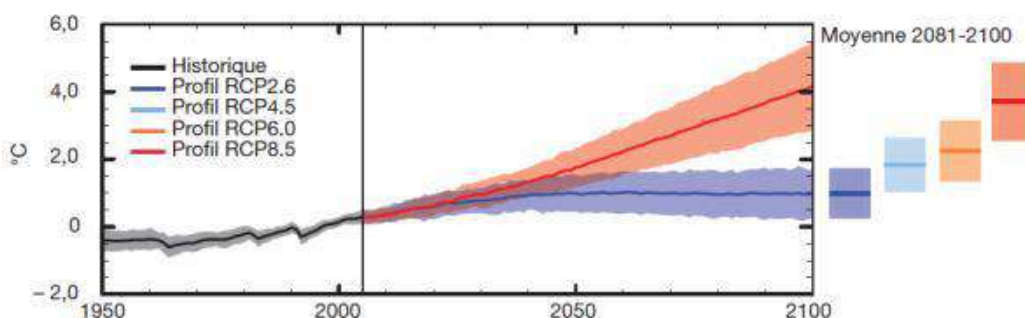
Une fraction de ces gaz est absorbée par les océans, une autre par la biosphère, le reste s'accumule dans l'atmosphère sur le long terme et modifie son rôle de régulateur thermique : ils bloquent une partie du rayonnement solaire réfléchi par la planète, ce qui contribue non seulement à réchauffer l'atmosphère, mais également les océans et les terres émergées.

En 2015, la concentration moyenne de l'atmosphère en CO₂ a dépassé le seuil symbolique de 400 parties par million (ppm) : d'après les experts du GIEC, ce niveau est sans précédent depuis au moins 800 000 ans¹... La concentration du dioxyde de carbone a ainsi augmenté de 40 % depuis l'époque préindustrielle, avant que l'humanité ne brûle massivement charbon, pétrole et gaz.

A noter que cette augmentation serait environ deux fois plus forte si tout le CO₂ émis par les activités humaines restait dans l'atmosphère : depuis le XIXe siècle les « puits de carbone » océaniques et continentaux (sols et biomasse) ont absorbé près de la moitié des émissions anthropiques.

Les scénarios tendanciels étudiés par le GIEC (scénarios sans effort supplémentaire explicite visant à restreindre les émissions à l'échelle globale) projettent **un dépassement des 450 ppm d'ici 2030**, et des niveaux de concentration se situant entre 750 (RCP6.0) et plus de 1300 ppm (RCP8.5) d'ici 2100². Soit une augmentation de la température moyenne à la surface du globe d'environ **3,7 à 4,8 °C à 2100, par rapport aux niveaux préindustriels**.

Figure 1 - Projection de la variation de la température mondiale moyenne (Source : GIEC 2013, SOeS 2017)



1 GIEC, Changements climatiques 2013, Les éléments scientifiques. Contribution du groupe de travail au 5ème rapport d'évaluation du GIEC.

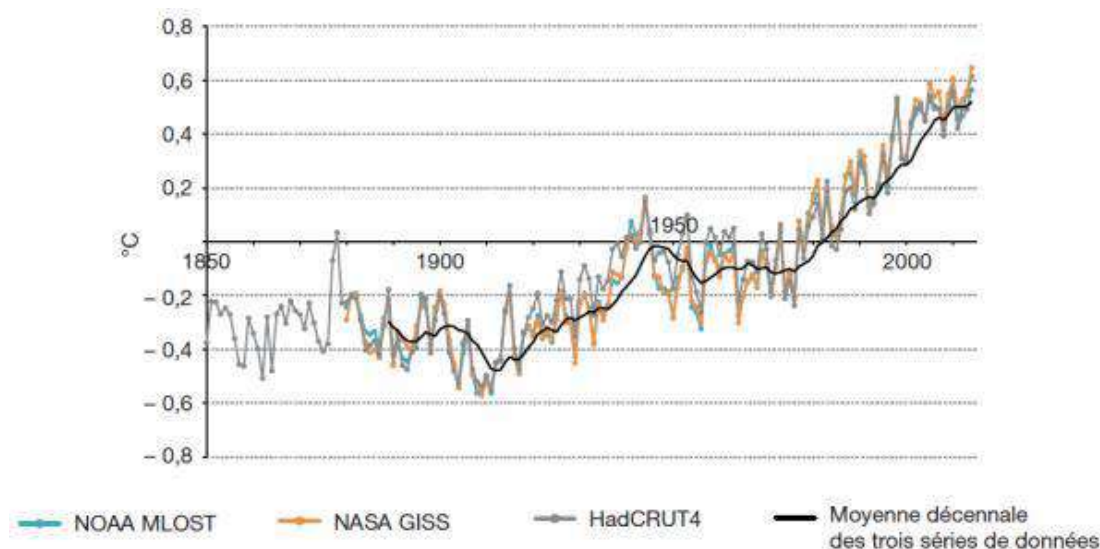
2 GIEC, Changements climatiques 2014, L'atténuation du changement climatique. Contribution du groupe de travail III au 5ème rapport d'évaluation du GIEC

1.1.1.2 - Une nouvelle réalité climatique

D'ores et déjà, le réchauffement de la température globale moyenne est très net : la décennie 2001-2010 a été plus chaude que la décennie 1991-2000 et se situe 0,48°C au-dessus de la moyenne 1961-1990. L'année 2015 se classe au premier rang parmi les années les plus chaudes depuis 1850, avec une température moyenne supérieure de 0,74°C à la moyenne 1961-1990³.

En France métropolitaine, le réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. Sur la période 1959-2009, la tendance observée est d'environ + 0,3°C par décennie. 2011, 2014, et 2015 ont été les trois années les plus chaudes observées depuis 1990⁴.

Figure 2 - Évolution de la température mondiale moyenne (Source : NOAA, NASA, Hadley Center, SOeS 2017)



Au cours des dernières décennies, **le changement climatique a perturbé les cycles hydrologiques, ainsi que les systèmes naturels et humains continentaux**, avec des niveaux d'incidences différents selon les régions du globe.

L'évolution du climat modifie la fréquence, l'intensité, l'étendue, la durée et le moment d'apparition des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes (vagues de chaleur, sécheresses, crues, etc.), et peut porter ces phénomènes à des niveaux sans précédent.

- La cryosphère (glaces et neiges) recule presque partout dans le monde. Le niveau moyen de la mer s'est élevé de $1,7 \pm 0,3$ mm/an sur la période 1901-2010, avec une accélération durant les dernières décennies.
- Les espèces terrestres, marines et d'eau douce modifient leurs zones de répartition géographique, leurs déplacements migratoires ainsi que leurs activités saisonnières. Les interactions entre les différentes espèces sont également modifiées.
- Ces atteintes aux systèmes naturels peuvent sembler peu perceptibles à l'échelle humaine... pourtant ces changements s'opèrent à une vitesse inédite, et certaines conséquences sont d'ores et déjà visibles et ont été documentées par de nombreuses études scientifiques.
- En Europe, en Afrique et en Amérique du Sud, la modification du régime des précipitations ainsi que la fonte plus rapide des neiges et des glaces perturbent les cycles hydrologiques et influent sur la qualité et la quantité des ressources en eau.
- Les changements climatiques ont un impact négatif sur les rendements de la plupart des cultures.

³ Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, SOeS, Chiffres clés du climat France et Monde, édition 2017

⁴ Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, SOeS, Chiffres clés du climat France et Monde, édition 2017

1.1.1.3 - Des engagements internationaux pour inverser la tendance

En 2009, lors de la conférence de Copenhague (COP15), les pays du monde entier se sont engagés à limiter la hausse des températures sous 2°C, d'ici à la fin du siècle (par rapport aux températures préindustrielles, en 1850). Il a été établi **qu'au-delà de ce seuil de 2°C, il serait très difficile voire impossible pour les systèmes naturels et humains, de s'adapter aux conséquences du changement climatique.**

Il est important de comprendre que ce seuil, s'il est inspiré par les recommandations du GIEC, résulte avant tout d'un compromis politique, entre ce qui est réalisable et ce qui est tolérable. Ainsi, dans son rapport publié en 2018⁵, le GIEC précise qu'à 1,5 °C, les risques sont significativement moins importants en fréquence et intensité des événements extrêmes (canicules, précipitations intenses, sécheresses) et les impacts sur la biodiversité, les écosystèmes, les ressources en eau et en nourriture, la sécurité et la santé, les infrastructures et la croissance économique sont moindres.

L'Accord de Paris, premier accord universel sur le climat juridiquement contraignant, est entré en vigueur le 4 novembre 2016. Sur les 195 Etats signataires, 146 Etats ont à présent ratifié l'accord, et 3 Etats se sont retirés (Etats-Unis, Nicaragua, Syrie).

L'Accord de Paris retranscrit les engagements pris lors de la COP21 de Paris en 2015, où 195 Etats du monde entier se sont engagés à réduire leurs émissions de GES, afin de limiter la hausse de la température « *bien en deçà de 2°C* », **en faisant tous les efforts pour la maintenir « en deçà de 1,5°C »**. Il s'agit bien d'un renforcement du cap fixé en 2009, lors de la conférence mondiale de Copenhague (COP15).

Figure 3 - Carte des pays ayant ratifié l'Accord de Paris (Source : Business Insider, UNFCCC)



Cet horizon implique notamment une **transformation rapide de notre système de production et de consommation d'énergie** au cours des 35 prochaines années : les énergies fossiles (charbon, pétrole et gaz) devront être abandonnées au profit d'énergies renouvelables et décarbonées, et 80% des réserves d'énergie fossile devront être sanctuarisées.

1.1.2 - Un contexte national, régional et local mobilisateur

A l'échelle nationale, régionale et locale, les politiques du climat, de l'air et de l'énergie tendent à se rejoindre dans une logique d'intégration croissante des objectifs.

⁵ « Les impacts d'un réchauffement climatique global de 1,5 °C par rapport à 2 °C et les trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre à suivre pour limiter le réchauffement à 1,5 °C, dans le cadre plus général du développement durable et de l'éradication de la pauvreté »

En effet, la diminution massive et rapide des consommations d'énergies fossiles permettra de faire chuter les émissions de GES et d'accélérer la lutte contre la pollution atmosphérique (réduction des émissions de polluants). En outre, elle contribuera à la sécurité d'approvisionnement et à la réduction de la dépendance de la France aux importations.

La politique de lutte contre le changement climatique repose sur deux piliers :

- **L'atténuation**, avec pour objectif la réduction des émissions de gaz à effet de serre, dans le cadre d'une action concertée à l'échelle internationale.
- **L'adaptation**, qui vise à anticiper des changements inévitables, compte tenu de l'inertie du système climatique.

1.1.2.1 - Engagements nationaux

1.1.2.1.1 - LTECV

La Loi n°2015-992 du 17 août 2015 **relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)** définit les objectifs communs pour réussir la transition énergétique, renforcer l'indépendance énergétique et la compétitivité économique de la France, préserver la santé humaine et l'environnement et lutter contre le changement climatique. Les principaux objectifs sont les suivants :

Figure 4 - Objectifs de la LTECV (Source : Ministère de la transition écologique et solidaire)



1.1.2.1.2 - SNBC

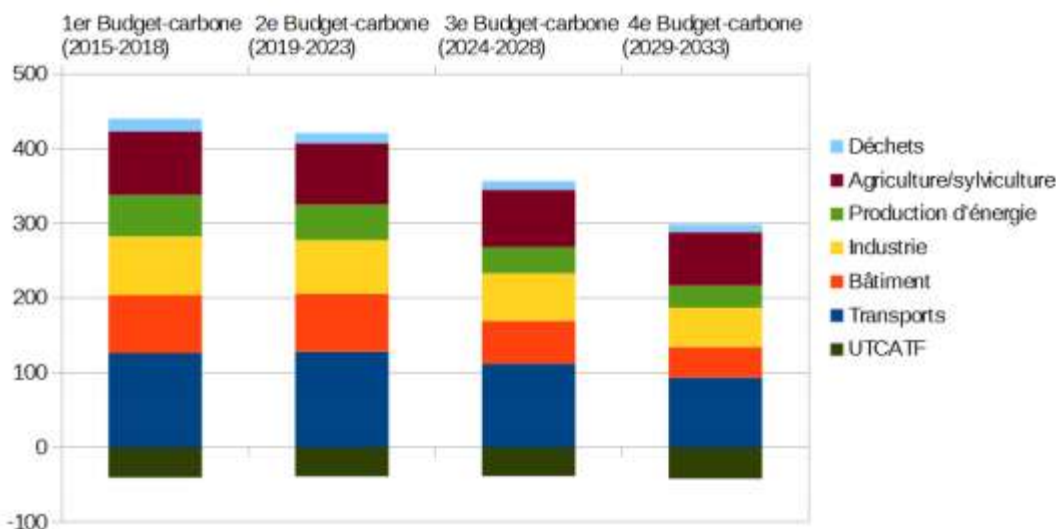
La Stratégie Nationale de développement Bas-Carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre. L'ambition de long terme de la France est la **neutralité carbone dès 2050**. Cela signifie que les émissions nationales de gaz à effet de serre devront être inférieures ou égales aux quantités de gaz à effet de serre absorbées par les milieux naturels gérés par l'homme (forêts, prairies, sols agricoles...) et certains procédés industriels (capture et stockage ou réutilisation du carbone). L'objectif est également de réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français, qui inclut les émissions associées aux biens importés.

Elle doit permettre d'orchestrer la mise en œuvre de la transition vers une économie bas-carbone et s'appuie notamment sur des « budgets carbone » qui déterminent les plafonds nationaux d'émissions de GES, sur des périodes de quatre à cinq ans. Les trois premiers budgets-carbone portent sur les périodes 2015-2018, 2019-2023 et 2024-2028.

Le bilan provisoire du solde du premier budget-carbone 2015-2018 indique un **dépassement estimé à 72 Mteq CO₂ sur l'ensemble de la période**, soit un dépassement annuel moyen d'environ 18 Mt CO₂eq par an. Le bilan définitif du budget carbone 2015-2018 sera dressé au printemps 2019 sur la base des données d'inventaires actualisées. Les écarts avec les budgets annuels indicatifs (ajustés provisoirement en 2018) sont estimés à 3 Mteq CO₂ pour 2015, 13 Mteq CO₂ pour 2016 et 31 Mteq CO₂ pour 2017. Ainsi, au regard de ces éléments, la France ne sera pas en mesure de respecter le premier budget-carbone 2015-2018.

Les deux prochains budgets-carbone ont été adoptés par décret en 2015, et ajustés techniquement en 2018 suite à l'évolution de la compatibilité des émissions de gaz à effet de serre. Les difficultés pour respecter le deuxième budget carbone sont étroitement liées aux écarts déjà constatés sur le premier budget : **ainsi, les résultats nettement moins bons que prévu sur les secteurs des transports et des bâtiments sur la période 2015-2017 ont des causes structurelles qui ne pourront pas être entièrement corrigées ou compensées à l'horizon du deuxième budget carbone.**

Figure 5 - Répartition sectorielle des budgets-carbone (Source : projet de stratégie nationale bas-carbone – version projet de décembre 2018)



Le code de l'environnement (article L. 222-1 B 1) prévoit une prise en compte de la SNBC par les schémas régionaux (SRADDET, SRCAE ou SAR).

1.1.2.1.3 - PPE – Programmation pluriannuelles de l'énergie

La Programmation Pluriannuelles de l'Energie (PPE), instituées par la loi de transition énergétique relative à la croissance verte, établit les priorités d'action du gouvernement en matière d'énergie pour la métropole continentale, dans les 10 années à venir, partagées en deux périodes de 5 ans. Tous les 5 ans la programmation pluriannuelle de l'énergie est actualisée : la deuxième période de 5 ans est révisée et une période subséquente de 5 ans est ajoutée.

Elle doit être compatible avec les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre fixés par les budgets-carbone, en particulier pour le secteur de l'énergie, et plus largement avec la stratégie bas-carbone (SNBC). Elle comprend plusieurs volets relatifs à la sécurité d'approvisionnement, au développement des énergies renouvelables et de récupération, au développement des réseaux, du stockage et de la transformation des énergies. Parallèlement, elle intègre la stratégie de développement de la mobilité propre (SDMP) et veille à préserver le pouvoir d'achat des consommateurs et la compétitivité des prix de l'énergie, ainsi qu'à évaluer les besoins de la filière professionnelle de l'énergie.

1.1.2.2 - Documents régionaux

1.1.2.2.1 - SRCAE Nord Pas de Calais

Le **SRCAE (Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie)** du Nord-Pas-de-Calais a été approuvé par arrêté du Préfet de région le 20 novembre 2012, et par délibération de l'assemblée plénière du Conseil Régional le 24 octobre 2012.

Le SRCAE du Nord-Pas de Calais décrit la contribution régionale à l'atteinte des objectifs nationaux, en visant les cibles suivantes, d'ici 2020 :

- Une réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à celles de 2005 ;
- Une réduction de 20% des consommations énergétiques finales par rapport à celles constatées en 2005 à production constante ;

■ Une multiplication par 3 de la production régionale d'énergies renouvelables.

Figure 6 - Réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre : résultats attendus en Nord-Pas de Calais (Source : Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie Nord-Pas de Calais Octobre 2012 - L'essentiel)

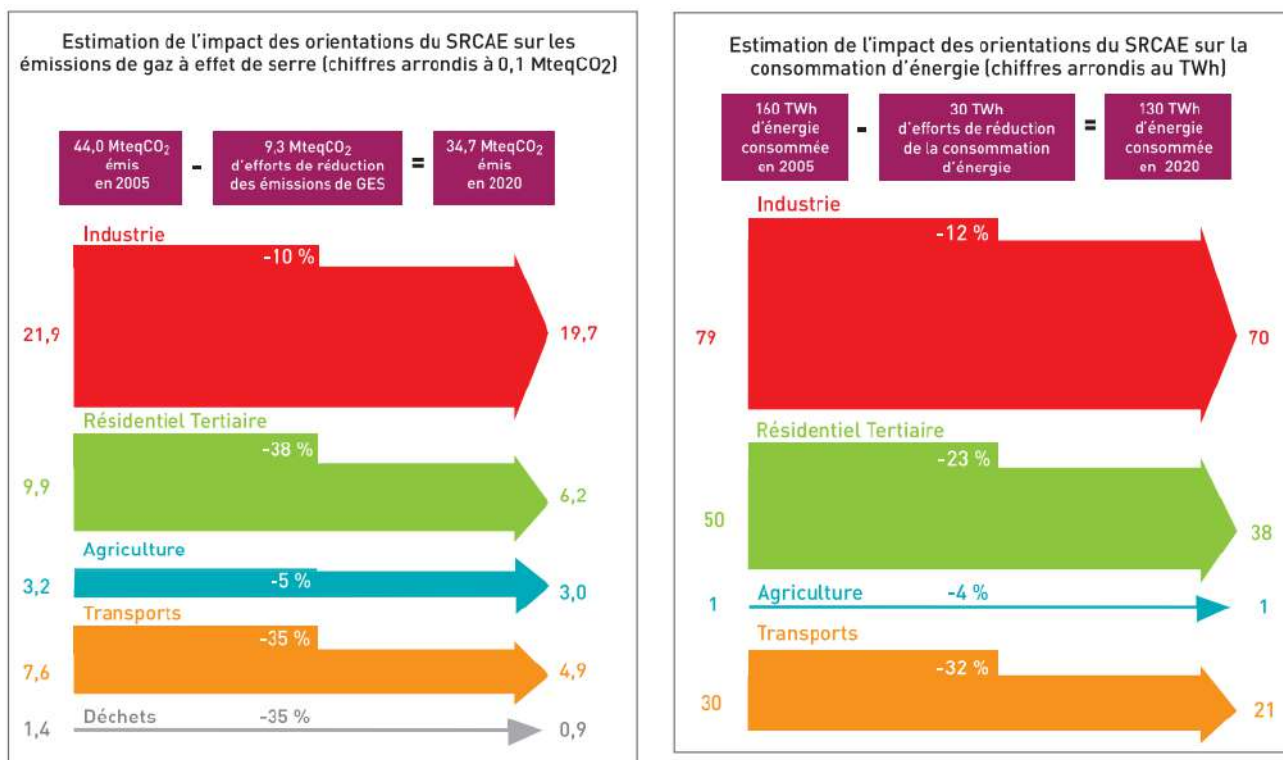
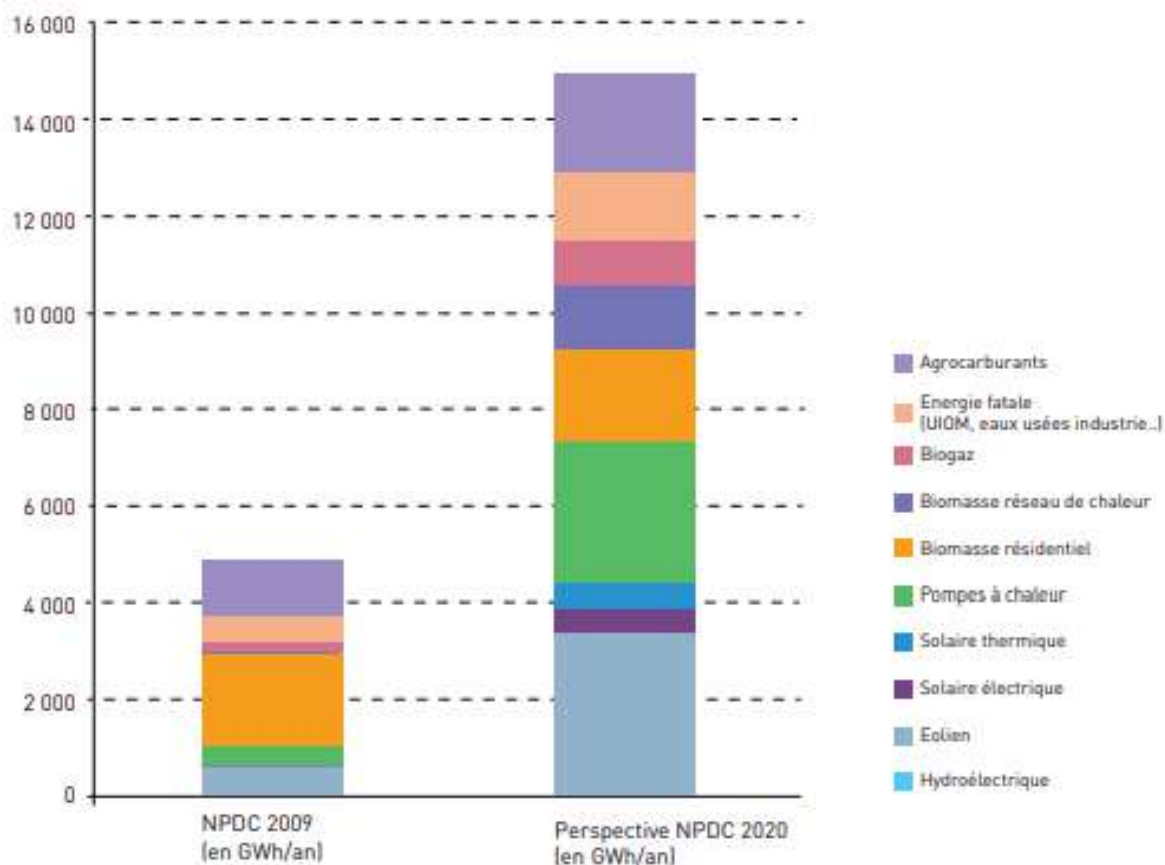
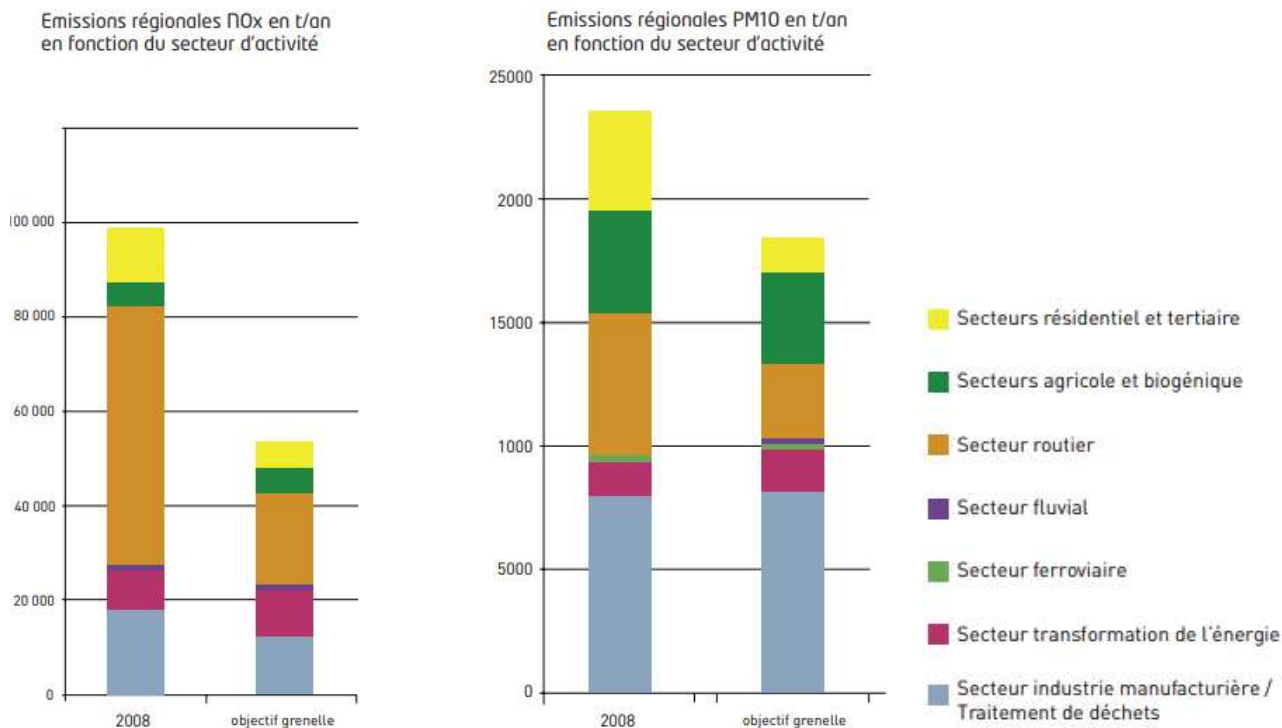


Figure 7 - Résultats de la mise en œuvre du scénario « Objectifs Grenelle » du SRCAE sur la production d'énergies renouvelables (Source : Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie Nord-Pas de Calais Octobre 2012 - L'essentiel)



L'association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air (Atmo Nord-Pas de Calais) a évalué que le scénario « Objectifs Grenelle » du SRCAE permettrait d'atteindre une diminution des émissions de particules PM10 de l'ordre de 27% à l'horizon 2020 et une diminution des émissions d'oxydes d'azote NOx de l'ordre de 46% à l'horizon 2020.

Figure 8 - Évaluation de l'impact des orientations sectorielles et transversales sur les émissions de polluants atmosphériques PM10 et NOx (Source : Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie Nord-Pas de Calais Octobre 2012 - L'essentiel)



Son actualisation sera intégrée à la réalisation du nouveau Schéma Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET).

1.1.2.2.2 - SRADDET Hauts-de-France 2020-2025

La loi NOTRe du 7 août 2015 donne compétence aux Conseils régionaux pour élaborer un SRADDET (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) pour leur territoire. Il répond à deux enjeux de simplification :

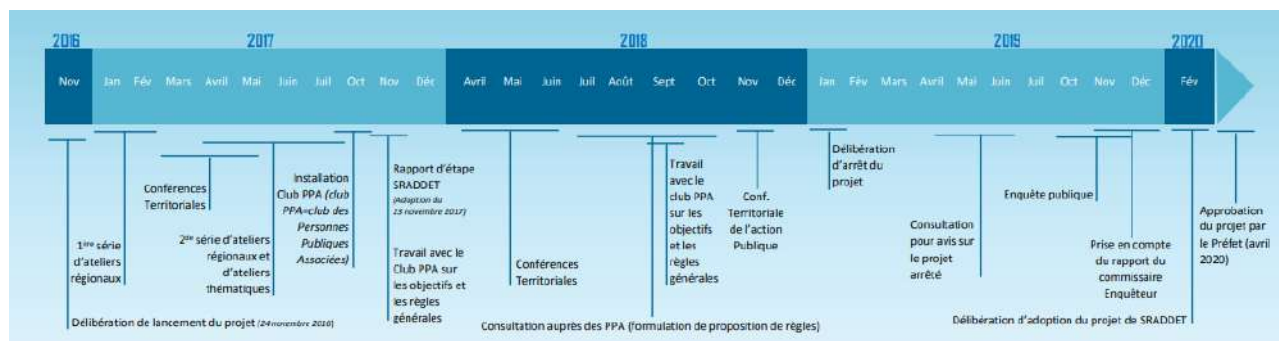
- La clarification du rôle des collectivités territoriales, en octroyant à la région un rôle majeur en matière d'aménagement du territoire
- La rationalisation du nombre de documents existants en prévoyant l'insertion, au sein du SRADDET, de plusieurs schémas sectoriels

Il comprend 5 dimensions :

- La dimension thématique « infrastructures de transports et intermodalité » en intégrant le Schéma Régional des Infrastructures et Transports (SRIT) et le Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI),
- La dimension thématique « climat air énergie » en intégrant le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE),
- La dimension thématique « biodiversité » en intégrant le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE),
- La dimension « déchets » en intégrant le Plan Régional de Prévention et de gestion des déchets (PRPGD),
- La dimension « numérique » avec l'intégration possible de la SCORAN.

Le SRADDET de la région Hauts de France a été arrêté en séance plénière du Conseil Régional, le 31 janvier 2019. Il doit être approuvé par arrêté du Préfet de région en avril 2020.

Figure 9 - Calendrier prévisionnel du SRADDET Hauts-de-France⁶



Un premier rapport d'étape est disponible sur le site <http://sraddet.participons.net>, et présente les grandes orientations du SRADDET.

Figure 10 - Les ambitions de la région Hauts de France - Clé de lecture (Source : Rapport d'étape partie 2 : Vision régionale)



Le document détaille les orientations des 3 partis pris stratégiques qui formalisent la vision régionale :

- **Parti-pris I** : Une ouverture maîtrisée, une région mieux connectée
 - **Orientation 1** : Développer l'attractivité du territoire en valorisant les ressources régionales
 - **Orientation 2** : Valoriser les opportunités de développement liées au positionnement géographique
 - **Orientation 3** : Impulser trois mises en système pour favoriser l'ouverture et développer les connexions
- **Parti-pris II** : Une multipolarité confortée en faveur d'un développement équilibré du territoire régional
 - **Orientation 1** : Activer cinq dynamiques régionales de mobilisation des territoires au service d'un développement équilibré
 - **Orientation 2** : Conforter le dynamisme de la métropole lilloise et affirmer Amiens comme second pôle régional
 - **Orientation 3** : Révéler les atouts des pôles d'envergure régionale
 - **Orientation 4** : Valoriser les fonctions des espaces ruraux et périurbains dans leur diversité et renforcer les pôles intermédiaires
 - **Orientation 5** : Intégrer les territoires en reconversion et/ou en mutation dans les dynamiques de développement

⁶ <http://sraddet.participons.net>

- **Parti-pris III** : Un quotidien réinventé s'appuyant sur de nouvelles proximités et sur une qualité de vie accrue
- **Orientation 1** : Conforter la proximité des services de l'indispensable : santé, emploi et connaissance
- **Orientation 2** : Favoriser le développement de nouvelles modalités d'accès aux services et de nouveaux usages des services
- **Orientation 3** : Développer une offre de logements de qualité, répondant aux besoins des parcours résidentiels et contribuer à la transition énergétique
- **Orientation 4** : Renforcer l'autonomie alimentaire, portée par les circuits de proximité
- **Orientation 5** : Intégrer l'offre de nature dans les principes d'aménagement pour améliorer la qualité de vie

1.1.3 - La réglementation autour du PCAET

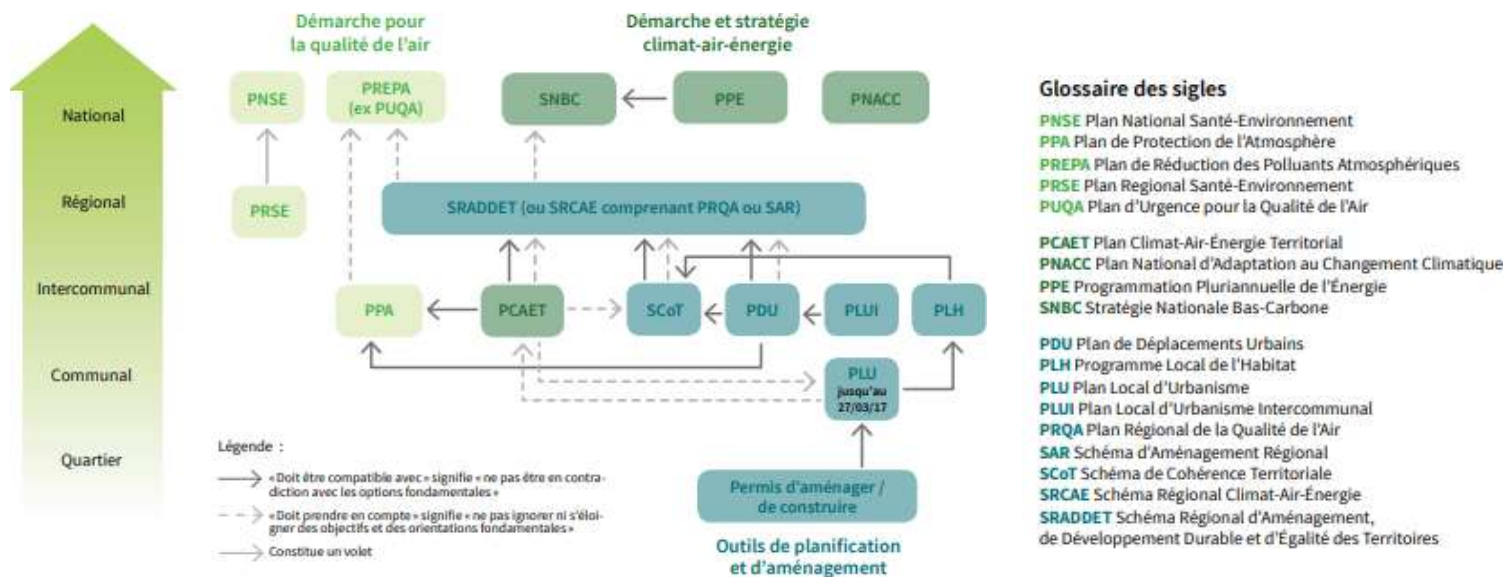
La loi n°2015-992 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV), promulguée le 17 août 2015, désigne les EPCI de plus de 20 000 habitants comme coordinateurs de la transition énergétique sur le territoire. A ce titre, ils doivent élaborer un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) avant le 31 décembre 2018.

Le PCAET est un projet territorial de développement durable. À la fois stratégique et opérationnel, il prend en compte l'ensemble de la problématique climat-air-énergie autour de plusieurs axes d'actions :

- La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES)
- L'adaptation au changement climatique
- La sobriété énergétique
- La qualité de l'air
- Le développement des énergies renouvelables

Le PCAET doit être compatible avec le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) (ou si ce dernier n'est pas adopté, avec le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)) qui doit à son tour prendre en compte la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC). Le PCAET doit prendre en compte le SCOT. Les PLU/PLUI doivent prendre en compte le PCAET.

Figure 11 - Positionnement du PCAET par rapport aux autres documents de planification (Source : ADEME)



1.2 - Présentation de la CA2BM - Communauté d'Agglomération des deux Baies en Montreuillois

1.2.1 - Création et communes

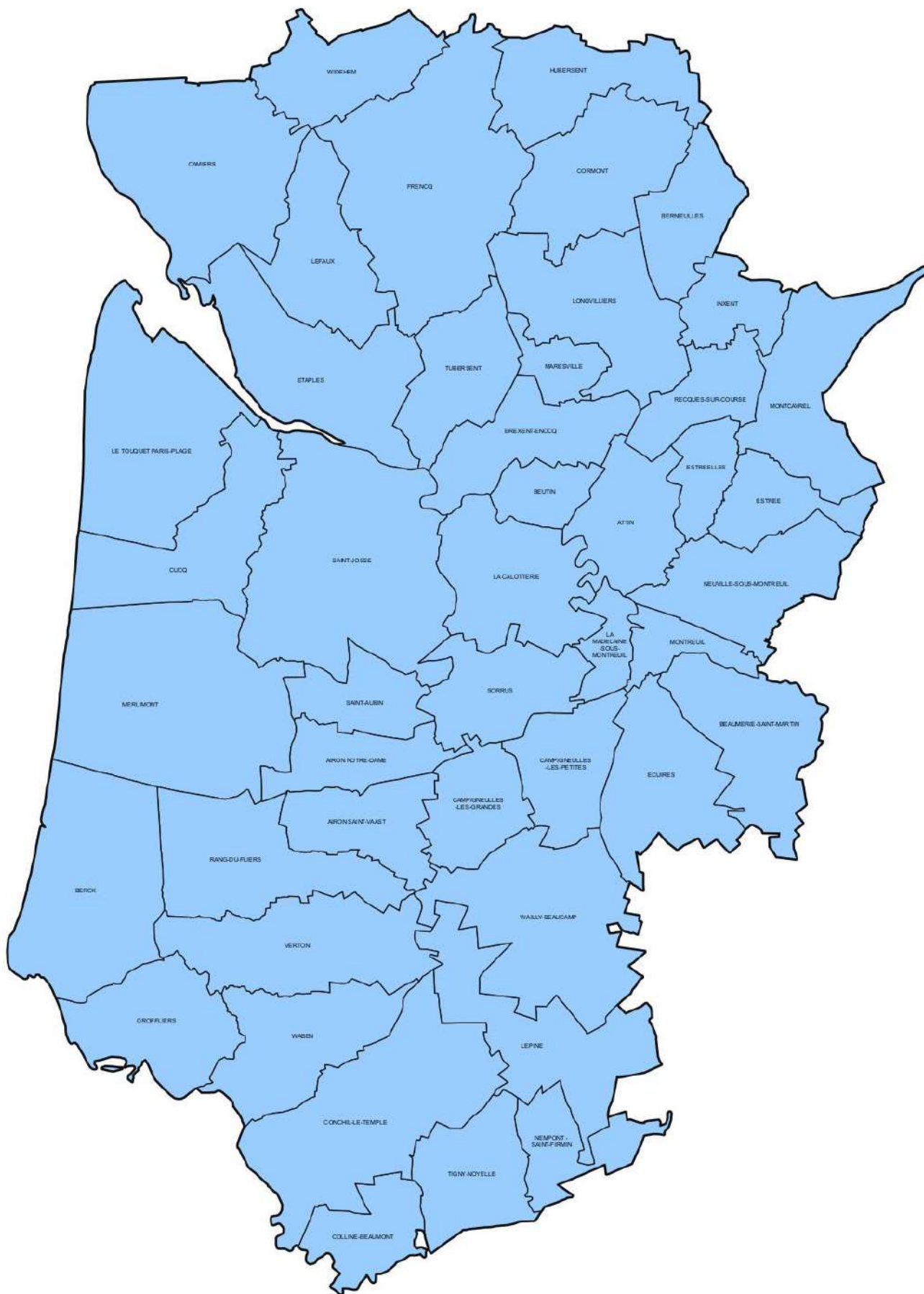
La Communauté d'Agglomération des Deux Baies en Montreuillois (CA2BM) est une communauté d'agglomération située sur la Côte d'Opale dans le département du Pas-de-Calais et la région des Hauts-de-France. La CA2BM est un EPCI récent, née le 1^{er} janvier 2017 la fusion des trois communautés de communes

- La Communauté de Communes du Montreuillois (CCM),
- La Communauté de Communes Opale Sud (CCOS),
- La Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale (CCMTO).

La Communauté d'Agglomération rassemble près de 68 000 habitants répartis sur 46 communes et couvre une superficie de 409 km².

Airon-Notre-Dame	Estrée	Montreuil
Airon-Saint-Vaast	Estréelles	Nempont-Saint-Firmin
Attin	Étaples	Neuville-sous-Montreuil
Beaumerie-Saint-Martin	Frencq	Rang-du-Fliers
Berck	Groffliers	Recques-sur-Course
Bernieulles	Hubersent	Saint-Aubin
Beutin	Inxent	Saint-Josse
Bréxent-Énocq	La Calotterie	Sorris
Camiers	La Madelaine-sous-Montreuil	Tigny-Noyelle
Campigneulles-les-Grandes	Lefaux	Tubersent
Campigneulles-les-Petites	Lépine	Verton
Colline-Beaumont	Le Touquet-Paris-Plage	Waben
Conchil-le-Temple	Longvilliers	Wailly-Beaucamp
Cormont	Maresville	Widehem
Cucq	Merlimont	
Écuire	Montcavrel	

Figure 12 – Localisation des 46 communes de la CA2BM (Source : CA2BM)



1.2.2 - Compétences

La CA2BM exerce à titre obligatoire les compétences suivantes:

- En matière de développement économique: actions de développement économique; création, aménagement, entretien et gestion de zones d'activité industrielle, commerciale, tertiaire, artisanale, touristique, portuaire ou aéroportuaire; politique locale du commerce et soutien aux activités commerciales d'intérêt communautaire; promotion du tourisme dont la création d'office de tourisme;
- En matière d'aménagement de l'espace communautaire: schéma de cohérence territoriale et schéma de secteur; plan local d'urbanisme, document d'urbanisme et carte communale; création et réalisation de zones d'aménagement concerté d'intérêt communautaire; organisation de la mobilité et des transports;
- En matière d'équilibre social de l'habitat: programme local de l'habitat; politique du logement d'intérêt communautaire; actions et aides financières en faveur du logement social d'intérêt communautaire; réserves foncières pour la mise en œuvre de la politique communautaire d'équilibre social de l'habitat; action, par des opérations d'intérêt communautaire, en faveur du logement pour les personnes défavorisées; amélioration du parc immobilier bâti d'intérêt communautaire;
- En matière de politique de la ville: élaboration du diagnostic du territoire et définition des orientations du contrat de ville; animation et coordination des dispositifs contractuels de développement urbain, de développement local et d'insertion économique et sociale ainsi que des dispositifs locaux de prévention de la délinquance; programmes d'actions définis dans le contrat de ville;
- En matière d'accueil des gens du voyage: aménagement, entretien et gestion des aires d'accueil;
- En matière de collecte et traitement des déchets des ménages et déchets assimilés
- Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI)

De plus, la Communauté d'Agglomération exerce des compétences optionnelles suivantes :

- Protection et mise en valeur de l'environnement,
- Création, aménagement et entretien de la voirie communautaire,
- Construction, entretien et fonctionnement d'équipements culturels et sportifs d'intérêt communautaire et d'équipements de l'enseignement préélémentaire et élémentaire d'intérêt communautaire,
- Action sociale d'intérêt communautaire,
- Assainissement
- Eau potable

Enfin, la Communauté d'Agglomération exerce des compétences facultatives suivantes :

- Extension, aménagement et réaménagement des pôles gares,
- Création, extension et entretien des plateformes de covoiturage et de tout pôle multimodal,
- Lutte contre l'érosion des sols et trait de côte,
- Défense contre la mer
- Lutte contre la pollution de l'air et les nuisances sonores
- Création, extension, aménagement, entretien des sentiers de randonnées labellisés, des voies de circulation douce intercommunales et haltes randonnées,
- Création, aménagement et gestion des parcs de stationnement d'intérêt communautaire,
- Système d'Information Géographique (SIG)
- Education musicale et artistique,
- Accompagnement ou organisation de manifestations culturelles et sportives d'intérêt communautaire,
- Soutien aux activités sportives et culturelles à rayonnement communautaire et supra-communautaire,
- Soutien aux manifestations et évènements touristiques à rayonnement supra-communautaire

- Coordination et mise en réseau de l'action culturelle, sportive ou de loisirs,
- Défense contre l'incendie,
- Prise en charge et gestion des animaux errants,
- Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) et Très Haut Débit.

2 - DIAGNOSTIC TERRITORIAL

Le décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial indique que ce dernier est l'outil opérationnel de coordination de la transition énergétique sur le territoire. Il comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation.

Le diagnostic réalisé à l'échelle du territoire de la CA2BM comprend :

1. Une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre complétée d'une analyse des possibilités de réduction des émissions des GES
2. Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et de son potentiel de réduction
3. Une estimation des émissions territoriales de polluants de l'air complétée d'une analyse de leurs possibilités de réduction
4. Une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone (CO₂) et de son potentiel de développement via les sols agricoles, la forêt, le produit bois (biomasse) utilisé comme matériau de construction ou source d'énergie
5. Une présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et chaleur et de leurs enjeux avec une analyse des options de leurs développements
6. Un état de la production des énergies renouvelables (ENR) et de leur potentiel de développement sur le territoire
7. Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique anthropique

2.1 - Estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre, analyse de la consommation énergétique finale du territoire et analyse des possibilités de réduction

2.1.1 - Bilan global des émissions de GES

2.1.1.1 - Principe

Le diagnostic de gaz à effet de serre (GES) du territoire de la Communauté d'Agglomération des Deux Baies en Montreuillois porte sur l'estimation des émissions de GES de l'ensemble des activités. Il permet :

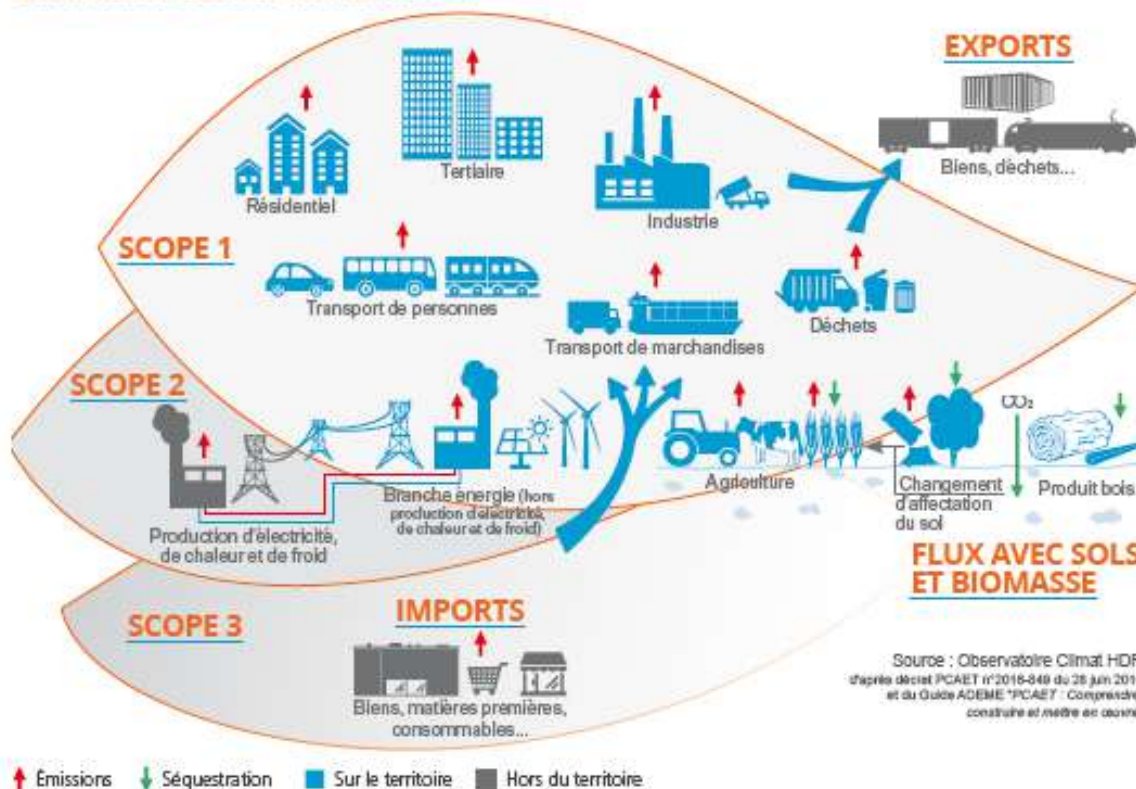
- De situer la responsabilité du territoire vis-à-vis des enjeux énergie-climat ;
- De révéler ses leviers d'actions pour l'atténuation et la maîtrise de l'énergie ;
- De comprendre les déterminants de ses émissions et de hiérarchiser les enjeux selon les différents secteurs ou postes d'émissions.

L'année de référence du diagnostic est l'année 2015.

L'inventaire des émissions de GES comprend à la fois les émissions « directes » du territoire, provenant des installations fixes ou mobiles situées à l'intérieur des limites administratives de la région (scope 1) ainsi que les émissions « indirectes » associées à la production de l'électricité importée sur le territoire (scope 2).

Figure 13 - Définition des "scopes" du bilan carbone (Source: Observatoire Climat Hauts de France)

Quels flux de GES sur mon territoire ?



SCOPE 1 : Émissions directes de GES produites par les secteurs d'activités (voir schéma). "Obligatoire", dans le décret PCAET n°2016-849 du 28 juin 2016.

SCOPE 2 : Émissions indirectes de GES, générées sur ou en dehors du territoire, associées à la production d'électricité, de chaleur ou de vapeur consommée sur le territoire. "Obligatoire", dans le décret.

SCOPE 3 : Autres émissions indirectes de GES induites par les activités et acteurs du territoire, n'intervenant pas sur le territoire ou dont les effets peuvent ne pas être immédiats, les exports étant soustraits. Ex : fabrication de biens ou de matières premières, transport aval de marchandises... "Peuvent faire l'objet d'une comptabilisation", dans le décret.

2.1.1.2 - Méthode

L'estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre a été réalisée à partir de l'outil ESPASS et des données de MyEmiss'Air de 2015.

Les GES considérés sont les **6 principaux gaz à effet de serre** considérés dans le protocole de Kyoto :

- Le gaz carbonique : CO₂
- Le méthane : CH₄
- Le protoxyde d'azote : N₂O
- Les hydrofluorocarbones : HFCs
- Les hydrocarbures perfluorés : PFCs
- L'hexafluorure de soufre : SF₆

Pour quantifier l'impact sur l'effet de serre, il est nécessaire de ramener l'ensemble de ces émissions en tonnes CO₂ équivalent (teq CO₂). Ainsi, chaque flux élémentaire (la quantité d'émission pour chaque GES) est multiplié par un facteur de caractérisation (le Pouvoir de Réchauffement Global à 100 ans du gaz étudié : PRG100).

Cet outil permet d'évaluer les émissions GES « énergétiques » et « non énergétiques » des secteurs d'activités suivants. Les sources d'émissions considérées dans l'outil ESPASS sont les suivantes :

- Résidentiel : Consommation d'énergie des logements (Combustion dans le résidentiel, consommation d'électricité et réseaux de chaleur et de froid).
- Déplacement : Transport de personnes (Mobilité quotidienne et déplacements lointains).
- Biens de consommation : Industries (hors agroalimentaire et travaux) + Consommation d'énergie + Transport de marchandises
- Alimentation : Agriculture + Industries agroalimentaires + Transport de marchandises + Consommation d'énergie
- Services : Services publics (éducation, santé...) + Services privés (banque, coiffure...) + Consommation d'énergie
- Travaux : Construction des bâtiments et de la voirie + Gros entretien + Industrie des minéraux non-métalliques et matériaux de construction + Consommation d'énergie.

2.1.1.3 - Résultats

Les émissions d'origine humaine (anthropiques) de gaz à effet de serre de la CA2BM sont estimées à **467 000 tonnes équivalent CO₂ (teq CO₂) en 2014**.

Rapportées par habitant, elles s'élèvent à **7 teq CO₂**, soit une valeur équivalente à la moyenne nationale française⁷.

Pour information : 1 tonne équivalent CO₂, représente environ :

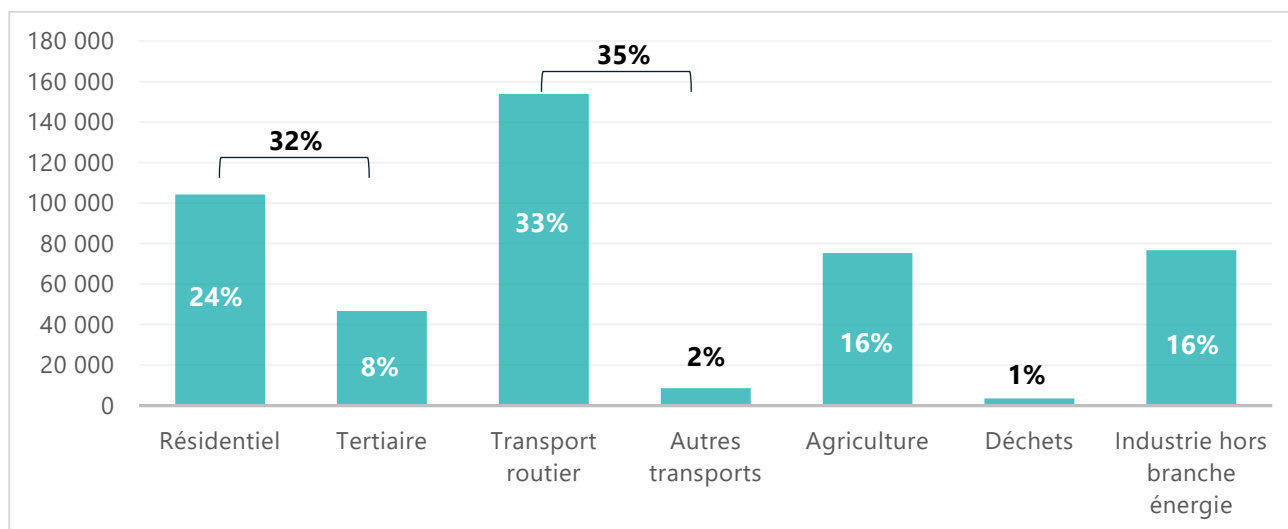


Figure 14 - Equivalence 1 tonne de CO₂ (Source : Bilan du Plan Climat Energie de Paris, 2004-2014)

⁷ Source : Eurostat (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rd300/default/table?lang=fr)

Au sein de la CA2BM, la répartition des émissions de gaz à effet de serre est la suivante :

Figure 15 - Répartition des émissions territoriales de GES en 2015 (Source : Outil ESPASS)



Le secteur du transport routier est le **secteur principal des émissions de GES**, avec 33% des émissions totales du territoire. Le poste suivant est le secteur du résidentiel, avec 24% des émissions. Cependant, en sommant les émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, **les émissions du secteur du bâtiment (32%) sont équivalentes à celui du transport routier (33%)**.

Une analyse de la répartition des émissions par secteur permet de constater que les émissions de certains secteurs sont directement liées à leur consommation énergétique : c'est le cas du secteur des transports, du résidentiel et de la pêche. Pour les autres secteurs d'activités (déchet, agriculture, industrie), une partie des émissions peut également être due aux gaz à effet de serre directement relâchés par certaines activités bien spécifiques. L'agriculture est tout particulièrement concernée par ce second type d'émissions : une partie des GES émis par ce secteur sont d'origine non-énergétique (fermentations entériques, volatilisation de méthane des effluents d'élevage et émissions de protoxyde d'azote en mauvaise conditions de fertilisation, etc.).

Tableau 1 - Emissions de GES de ma CA2BM par poste en 2014 (Source : Outil ESPASS) + Emissions de GES de la région par poste en 2014 (Source : Observatoire Climat HDF d'après Norclimat complété avec inventaire Atmo HDF).

	Teq CO ₂	kTeq CO ₂	% TOTAL (hors branche énergie)	Haut de France (2014)	de France (2017) ⁸
Résidentiel	112 047	112	24%	9%	11%
Tertiaire	38 546	38	8%	4%	8%
Transport routier	153 850	154	33%	18%	31%
Autres transports	8 254	8	2%		
Agriculture	75 219	75	16%	15%	19%
Déchets	3 559	4	1%	7%	3%
Industrie hors branche énergie	75 835	76	16%	47%	18%
Industrie branche énergie	1 675				10%
TOTAL (hors branche énergie)	467 310	467			

Le profil de répartition des émissions de GES du territoire de la CA2BM n'est pas comparable à celui de la région, pour lequel le secteur de l'industrie représente à lui seul 47% des GES à l'échelle des Hauts de France. La CA2BM possède ainsi en ordre de grandeur un profil d'émission plus proche du profil national, à l'exception du secteur résidentiel, proportionnellement plus émissif à l'échelle de l'agglomération.

⁸ Source : Haut Conseil pour le Climat – Rapport Grand Public 2019

2.1.2 - Bilan global des consommations énergétiques

2.1.2.1 - Synthèse des données collectées

Dans le cadre de la réalisation du présent diagnostic, plusieurs sources de données ont été utilisées pour la réalisation du bilan global des consommations énergétiques. Le tableau ci-dessous recense les données collectées par source et réparties suivant le secteur et le vecteur énergétique.

Tableau 2 - Synthèse des consommations disponibles (OC= Observatoire Climat, Abs. = Données absentes)

	Résidentiel	Tertiaire	Transport voyageur	Fret	Agriculture	Industrie	Prof.	Déchet
Electricité	OC/ENEDIS	ENEDIS	OC	Abs.	ENEDIS	ENEDIS	ENEDIS	Abs.
Gaz	OC/GRDF	GRDF	-	Abs.	GRDF	GRDF	Abs.	Abs.
Produit pétrolier	OC	Abs.	OC	Abs.	Abs.	Abs.	Abs.	-
Bois	OC	Abs.	-	-	Abs.	Abs.	Abs.	-
Charbon	OC	Abs.	-	-	Abs.	Abs.	Abs.	-
GPL	OC	Abs.	-	-	Abs.	Abs.	Abs.	-
Biocarburant	-	-	OC	Abs.	Abs.	-	-	-

Ce tableau permet d'établir les constats suivants :

- Dans les données transmises, ENEDIS utilise un secteur d'activité supplémentaire : le secteur Professionnel. Ce secteur regroupe les petits professionnels dont la puissance est inférieure à 36 kVA. Cette catégorie n'existe que dans le jeu de données d'ENEDIS et peut regrouper à la fois des activités des secteurs agricole, tertiaire et industriel. Il n'est cependant pas possible de répartir ces consommations suivant les autres secteurs d'activités. Ainsi cette catégorie ne peut être supprimé et n'est par ailleurs présente dans aucun autre jeu de données (dont celui de GRDF). Il n'est donc pas possible d'établir le profil de consommation de ce secteur.
- Le profil établi par l'Observatoire Climat n'est pas complet : en effet, l'Observatoire Climat n'établit le profil de consommation que du secteur résidentiel, et pas des secteurs tertiaire, agricole et industriel. Les consommations de produit pétrolier, bois, charbon et GPL de ces secteurs sont ainsi inconnus. Seules les consommations de gaz et d'électricité sont connues via les données ENEDIS et GRDF.
- De même pour le secteur des transports, l'Observatoire Climat n'établit le profil de consommation que du secteur des transports de voyageurs. Concernant le fret, les données sont absentes.
- Il n'existe pas de données de consommation pour le secteur des déchets.
- Pour le secteur résidentiel, deux jeux de données sont disponibles pour les vecteurs Electricité et Gaz : les informations disponibles sur le site de l'Observatoire Climat ainsi que les données fournies par ENEDIS et GRDF. Or, des écarts importants existent entre ces deux jeux de données. On constate en effet 19% sur les consommations d'électricité et 54% sur les consommations de gaz.

Tableau 3 - Ecart constaté sur les consommations du résidentiel (2012)

MWh	Observatoire Climat (2012)	ENEDIS/GRDF (2019)	Ecart
TOTAL	660 764		
Electricité	204 804	232 575	13%
GPL	29 120		
Gaz Naturel	224 496	301 564	26%
Fioul domestique	115 694		
Bois	74 983		

Charbon	11 664		
---------	--------	--	--

La méthodologie employée par l'Observatoire Climat pour établir les consommations présentées ci-dessus est la suivante :

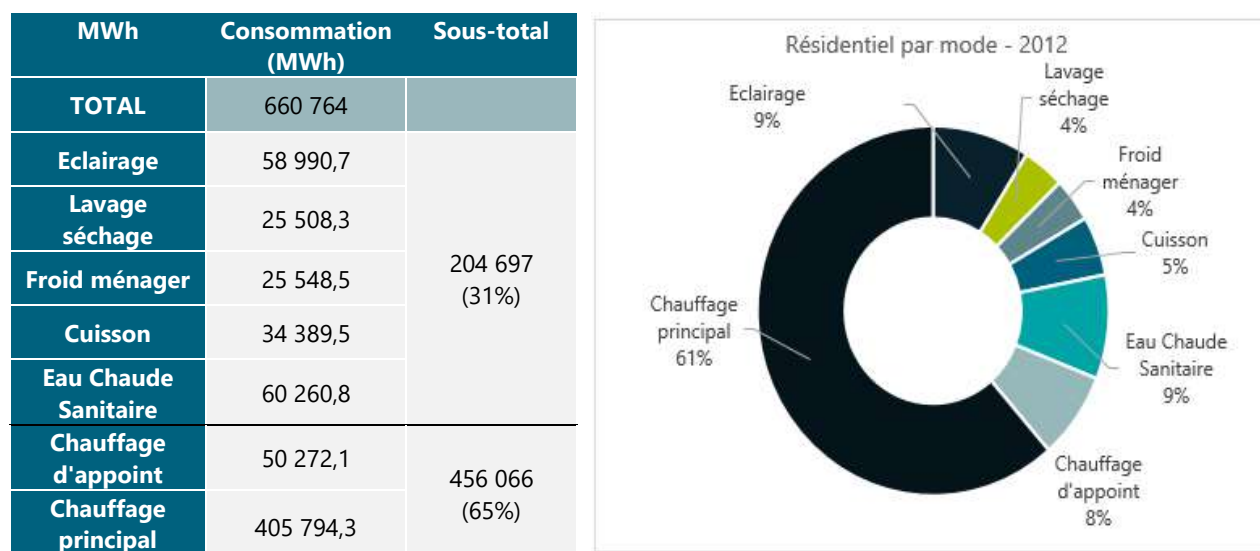
- « Concernant le secteur du résidentiel, l'année en notre possession est bien 2012. Une actualisation sera faite probablement en 2020. Pour obtenir ces données un travail assez conséquent a été réalisé. Il est basé sur la collecte de données réelles de consommations d'électricité et de gaz croisée avec des données sur le parc bâti. Les principales données utilisées sont les facteurs de consommations régionaux CEREN au parc de logements reconstitué à partir du recensement et complété des nouvelles constructions tirées de la base SIT@DEL2. Il y a tout un travail de modélisation également, notamment lorsqu'il y a des données sous secret statistique (dû aux données commercialement sensibles) à la commune par exemple. »
- « Cette base est le fruit d'une modélisation réalisée à partir de plusieurs sources de données. L'analyse globale (nombre, total) d'énergie, de GES ou de coût est très fiable. Par contre dans le détail, sur certaines combinaisons de variables - "un cas", par exemple, chauffage urbain pour un type de logements, non HLM, etc.-, **les résultats peuvent présenter des incohérences avec ce qui est observé sur le terrain**, du fait de la nature même des calculs. Si l'information de terrain est très fiable et précisément documentée, il est possible de remplacer les valeurs proposées dans le présent jeu de données. »

Ainsi, l'Observatoire Climat indique dans sa méthodologie que des incohérences peuvent exister vis-à-vis des résultats observés sur le terrain. Aucun élément ne permet cependant d'estimer quelle source de données est la plus fiable entre les données de l'Observatoire Climat et les données ENEDIS et GRDF.

Dans l'hypothèse où les données ENEDIS et GRDF étaient considérées comme étant la source de données la plus fiable, la cohérence des volumes proposés par l'Observatoire Climat suivant les autres vecteurs énergétiques resterait à déterminer.

Par ailleurs, toujours concernant les consommations du secteur résidentiel, l'Observatoire Climat propose la répartition suivante concernant la répartition par mode, tout vecteur confondu :

Tableau 4 et Figure 16 - Répartition des consommations du secteur résidentiel par mode (Source : Observatoire Climat – 2012)



On constate que le sous-total des postes de consommation autre que le chauffage correspond à la consommation électrique totale du territoire (soit 204 000 MWh) : cette valeur laisse à penser que l'Observatoire Climat a pris l'hypothèse que le chauffage était assuré exclusivement par les vecteurs énergétiques autres que l'électricité (GPL, Gaz Naturel, Fioul domestique, Bois et Charbon).

Or, d'après les chiffres de l'INSEE 2016, près de 30% des ménages de la CA2BM ont un chauffage principal individuel « tout électrique ».

Figure 17 - Confort des résidences principales de la CA2BM (Source : INSEE)

	2016	%	2011	%
Ensemble	29 771	100,0	29 105	100,0
<i>Salle de bain avec baignoire ou douche</i>	28 853	96,9	28 299	97,2
<i>Chauffage central collectif</i>	1 504	5,1	1 789	6,1
<i>Chauffage central individuel</i>	15 157	50,9	15 595	53,6
<i>Chauffage individuel "tout électrique"</i>	8 910	29,9	8 104	27,8

Ainsi, la cohérence des répartitions de consommations proposées par l'Observatoire Climat n'a pas pu être validée.

Pour tenter de concilier les jeux de données à notre disposition, et d'estimer la consommation globale du secteur Résidentiel, 2 scénarios de consommation ont été calculés :

- **Scénario de conservation des volumes** : les consommations de GPL, fioul domestique, bois et charbon annoncé par l'Observatoire Climat ont été conservées et sommés aux valeurs de consommations d'électricité et de gaz fournis par ENEDIS et GRDF. Dans ce scénario, la consommation globale du secteur Résidentiel **augmente de 21%** par rapport à la valeur annoncée par l'Observatoire Climat.
- **Scénario de conservation des répartitions** : les répartitions de gaz, GPL, fioul domestique, bois et charbon annoncé par l'Observatoire Climat ont été conservées et ont permis de calculer les consommations à partir de la consommation de gaz fournie par GRDF. Dans ce scénario, la consommation globale du secteur Résidentiel **augmente de 36%** par rapport à la valeur annoncée par l'Observatoire Climat.

Tableau 5 - Estimation de la consommation électrique totale du secteur Résidentiel suivant 2 scénarios : conservation des volumes et conservation de la répartition.

MWh	Observatoire climat		Conservation des volumes		Conservation de la répartition	
TOTAL	660 764		796 675	+21%	897 423	+36%
Electricité	204 804		243 000		243 000	
GPL	29 120	6%	29 120	5%	41 795	6%
Gaz Naturel	224 496	49%	322 213 ⁹	58%	322 213 ¹⁰	49%
Fioul domestique	115 694	25%	115 694	21%	166 052	25%
Bois	74 983	16%	74 983	14%	107 621	16%
Charbon	11 664	3%	11 664	2%	16 741	3%

Ainsi, cette analyse des données collectées nous permet de conclure qu'il semblerait que les consommations communiquées par l'Observatoire Climat sont sous-estimées. Il n'est cependant pas possible à ce stade de connaître les valeurs réelles de consommations. En effet, les 2 estimations présentées permettent d'estimer l'incertitude des données de consommations, mais en aucun cas de connaître les véritables consommations.

A partir des données à notre disposition, il est impossible de reconstituer un profil global de consommation énergétique du territoire, une étude serait en effet nécessaire pour estimer les consommations du territoire.

Néanmoins, et afin de permettre t'établir une stratégie et un plan d'actions dans le cadre du présent PCAET, des visions partielles de la consommation seront présentées dans la suite du diagnostic.

⁹ Valeur revue au climat

¹⁰ Valeur revue au climat

2.1.2.2 - Consommations d'électricité

La consommation d'électricité du territoire s'élève à **453 202 MWh en 2019, soit 6.77 MWh** par habitant. La répartition de la consommation est la suivante :

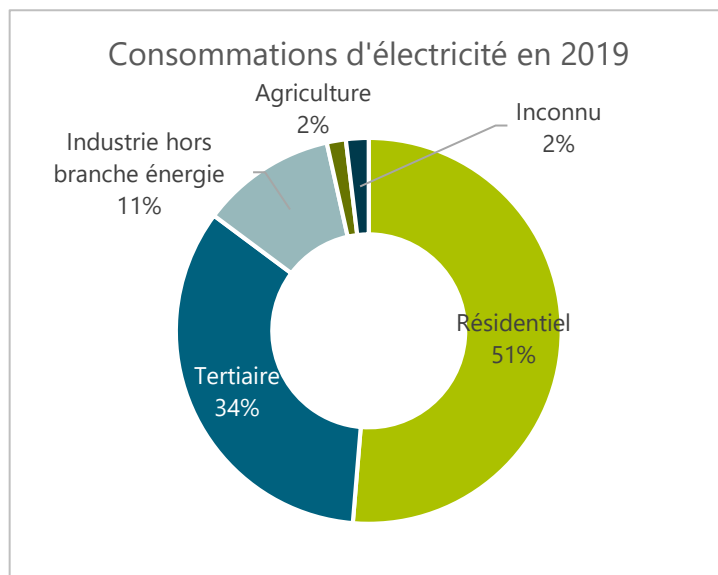
Figure 18 - Répartition des consommations d'électricité de 2019
(Source : ENEDIS)

Le résidentiel est le secteur qui consomme la moitié de la consommation totale du territoire en électricité. En additionnant le résidentiel et le tertiaire, on note que **85 % des consommations d'électricité du territoire sont dédiés au bâtiment.**

La consommation totale d'électricité sur le territoire est globalement stable depuis 2011.

Tableau 6 - Consommation d'électricité du territoire de 2011 à 2019
(Source : Enedis, année 2016 manquante)

Consommation (MWh)	2011	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019
TOTAL	445 186	465 878	475 080	428 262	440 739	451 785	453 858	453 202
Clients Agriculture	2 226	1 919	2 195	2 035	2 464	2 766	7 423	7 244
Clients Professionnels	60 860	61 666	62 178	55 377	54 933	58 359	0	0
Clients Résidentiels	224 617	243 390	250 511	218 315	227 864	231 224	232 250	232 576
Clients Inconnus	234	233	323	236	377	574	8 982	8 611
Clients Industrie	49 774	46 363	45 948	44 785	44 866	48 254	50 840	51 283
Clients Tertiaire	107 474	112 307	113 924	107 513	110 234	110 608	154 364	153 489



2.1.2.3 - Consommation de gaz

La consommation de gaz du territoire s'élève à **398 938 MWh en 2019, soit 6 MWh** par habitant. La répartition de la consommation est la suivante :

Figure 19 - Répartition des consommations de gaz de 2015 (Source : GRDF)

Le gaz étant utilisé pour le chauffage, les consommations sont en quasi-totalité attribuées aux secteurs résidentiel (72%) et tertiaire (24%).

La consommation totale de gaz sur le territoire est connaît une tendance à la baisse depuis 2010, bien que les consommations varient fortement d'une année à l'autre.

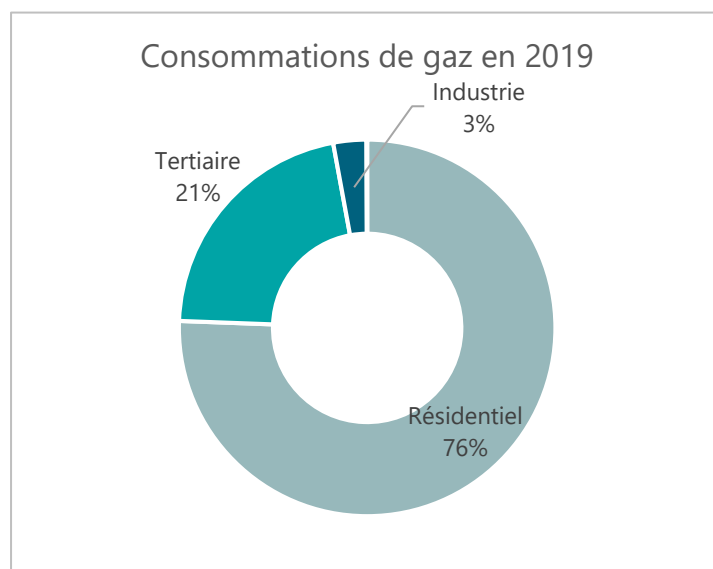


Tableau 7 - Consommation de gaz du territoire de 2010 à 2019 (Source : GRDF, année 2017 manquante)

Consommation (MWh)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019
TOTAL	525 308	423 193	472 285	490 695	393 890	415 114	434 245	413 422	398 938
Résidentiel	383 550	304 401	344 141	358 700	281 736	298 209	317 325	313 679	301 564
Tertiaire	122 774	102 034	110 522	113 305	95 403	99 916	100 202	88 635	85 815
Industrie	18 984	16 758	17 622	18 690	16 751	16 989	16 514	10 923	11 394
Agriculture	-	-	-	-	-	-	-	91	79
Non Affecté	-	-	-	-	-	-	205	94	86

2.1.2.4 - Consommation de produits pétroliers

D'après l'Observatoire Climat, la consommation de produits pétrolier du territoire s'élève à **883 000 MWh en 2012, soit 13,8 MWh par habitant**, dont:

- 490 000 MWh (56%) pour la consommation des voitures et deux-roues,
- 21 700 MWh (2%) pour les transports en commun (bus et train)

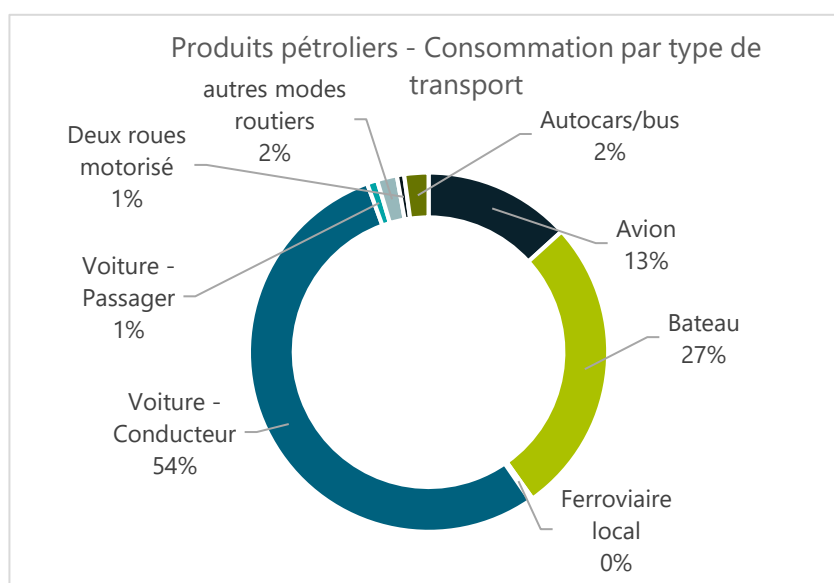


Figure 20 - Consommation de produits pétroliers par mode de transport (Source : Observatoire Climat)

Egalement d'après l'Observatoire Climat, le territoire consomme également du fioul domestique à hauteur de 115 000 MWh.

Ainsi, il apparait en ordre de grandeur que les produits pétroliers représentent le vecteur énergétique principal du territoire de la CA2BM.

2.1.2.5 - Consommation des autres vecteurs énergétiques

D'après l'Observatoire Climat, d'autres vecteurs énergétiques sont également consommés sur le territoire en proportions moindre :

MWh	Observatoire Climat	
GPL	29 120	Secteur résidentiel
Bois	74 983	Secteur résidentiel
Charbon	11 664	Secteur résidentiel
Biocarburant	35 000	Secteur transport de voyageurs

Cependant, ces données ne sont pas complètes car elles ne sont connues que sur une partie seulement des secteurs.

En synthèse, la consommation énergétique finale du territoire de la CA2BM par secteur en GWh (année de référence 2019) est la suivante :

	2019
Résidentiel	534,14
Tertiaire	239,304
Transport routier	524,404
Autres transports	36,39
Agriculture	7,323
Déchets	1,404
Industrie hors branche énergie	61,799
Industrie branche énergie	0,877
TOTAL	1405,641

2.1.3 - Approche sectorielle

2.1.3.1 - Secteur résidentiel & tertiaire

2.1.3.1.1 - Etat des lieux

Bâti résidentiel

Le secteur résidentiel génère annuellement des émissions de GES correspondant à **112 000 teq CO₂**, et pèse pour près de **24% des émissions de GES du territoire**.

Le gaz et l'électricité sont les principales sources d'énergies utilisées des logements, avec respectivement 34 et 31% des consommations, suivi du fioul (18%), du bois (11%), du GPL (4%) et du charbon (2%) d'après les données de l'Observatoire Climat.

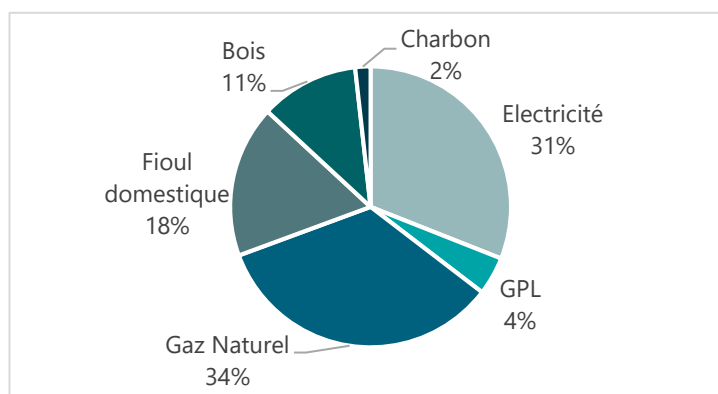
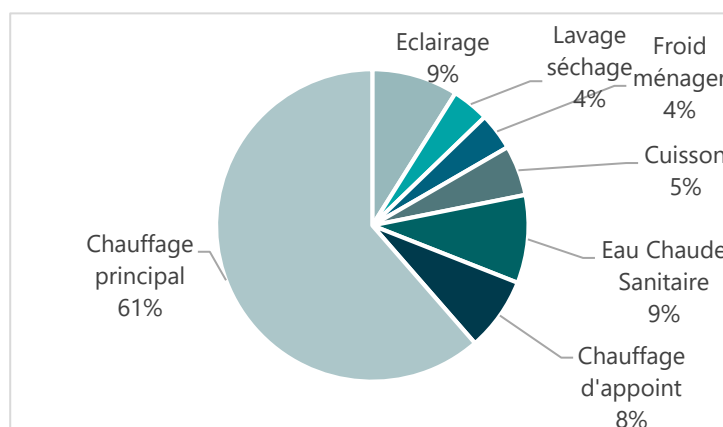


Figure 21 - Résidentiel : consommation d'énergie finale par énergie (Observatoire Climat - 2012)

Toujours d'après les chiffres de l'Observatoire Climat, l'usage principal de l'énergie consommée est le chauffage (66% des consommations des logements), suivi de de l'eau chaude sanitaire (9%) et de la cuisson (5%).

Figure 22 - Résidentiel : consommation d'énergie finale par mode (Observatoire Climat - 2012)



La CA2BM compte, selon les chiffres Insee 2016, **29 771 logements en résidence principale (50% du parc)**. La part de logements restante est répartie entre 26 537 résidences secondaires ou logements occasionnels (45%) et 3 299 logements vacants (5%). Cette répartition a peu évolué entre 2011 et 2016.

Le parc résidentiel est constitué à 61% de maisons et à 38% d'appartements¹¹.

D'après les chiffres de l'INSEE, **près de 40% du patrimoine est antérieure à la première réglementation thermique de 1975**. Suite au choc pétrolier de 1973, la première réglementation thermique des constructions est instaurée. En 1982, 1989, 2000, 2005 et 2012, les réglementations évoluent renforçant les exigences relatives à la performance des bâtiments. Elles portent sur l'enveloppe bâtie (isolation, dimension des ouvertures), ainsi que sur les équipements techniques (chauffage et climatisation, ventilation, eau chaude sanitaire, éclairage des parties communes).

	Nombre	%
Résidences principales construites avant 2014	29 325	100,0
<i>Avant 1919</i>	2 480	8,5
<i>De 1919 à 1945</i>	2 739	9,3
<i>De 1946 à 1970</i>	6 459	22,0
<i>De 1971 à 1990</i>	9 594	32,7
<i>De 1991 à 2005</i>	5 087	17,3
<i>De 2006 à 2013</i>	2 967	10,1

Figure 23 - Répartition des logements par période de construction (Source : INSEE)

Bâti tertiaire

Le secteur tertiaire génère annuellement des émissions de GES correspondant à **38 000 teq CO₂**, et pèse pour près de **9% des émissions de GES du territoire**. Ce secteur représente également **25% des consommations d'électricité du territoire** (110 000 MWh/an) et **23% des consommations de gaz**.

ENEDIS comptabilise en 2015 500 points de livraison dans la catégorie Tertiaire. La répartition des consommations est la suivante :

Tableau 8 - Répartition des consommations d'électricité par domaine d'activité dans le secteur du tertiaire en 2015 (Source : ENEDIS)

Domaine d'activité	Nombre de points de livraison	Répartition de la consommation
Action sociale sans hébergement	7	0,9%
Activités de location et location-bail	5	0,3%
Activités des organisations associatives	6	0,8%
Activités des organisations et organismes extraterritoriaux	1	0,1%
Activités des services financiers, hors assurance et caisses de retraite	5	1,1%
Activités des sièges sociaux ; conseil de gestion	23	4,4%
Activités immobilières	51	5,7%
Activités juridiques et comptables	1	0,1%
Activités pour la santé humaine	17	16,2%
Activités sportives, récréatives et de loisirs	11	5,3%
Administration publique et défense ; sécurité sociale obligatoire	98	8,9%
Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques	2	0,0%
Autres services personnels	3	1,0%
Captage, traitement et distribution d'eau	17	5,1%
Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	1	0,3%
Commerce de détail, à l'exception des automobiles et des motocycles	53	14,2%
Commerce de gros, à l'exception des automobiles et des motocycles	18	1,3%
Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles	7	0,6%
Enseignement	16	3,4%
Entreposage et services auxiliaires des transports	3	0,4%
Hébergement	57	16,7%
Hébergement médico-social et social	10	1,4%
Organisation de jeux de hasard et d'argent	3	2,0%

¹¹ L'INSEE ne précise pas à quoi correspondent les 1% restants.

Production de films cinématographiques, de vidéo et de programmes de télévision ; enregistrement sonore et édition musicale	1	0,3%
Restauration	52	7,5%
Services relatifs aux bâtiments et aménagement paysager	21	0,9%
Télécommunications	5	0,8%
Transports aériens	1	0,0%
Transports terrestres et transport par conduites	5	0,6%
Total général	500	100%

Les 3 domaines les plus consommateurs sont ceux de l'*Hébergement* (17%), des *Activités pour la santé humaine* (16%) et des *Commerce de détail*, à l'exception des automobiles et des motocycles (14%).

Les domaines d'activités le plus présents du territoire, avec plus de 50 points de livraison sont :

1. Administration publique et défense ; sécurité sociale obligatoire (98)
2. Hébergement (57)
3. Commerce de détail, à l'exception des automobiles et des motocycles (53)
4. Restauration (52)
5. Activités immobilières (51)

2.1.3.1.2 - Leviers d'action

Premier levier au service de la sobriété carbone du parc bâti : la réhabilitation thermique des logements

Le secteur résidentiel est l'un des postes de consommation le plus important de la CA2BM. 40% du parc a été construit avant les années 1970 et possède donc certainement une mauvaise isolation thermique : le chauffage représente 69% des consommations énergétiques du secteur, dont 8% de cette consommation sur le poste de chauffage d'appoint. **La rénovation thermique d'une partie du parc résidentiel** permettrait donc de réduire cette consommation. Cependant, cette tâche est rendue complexe du fait de la **part importante de maison individuelle (61%)**, augmentant du même coup le nombre d'acteurs, ainsi que par **le très grand nombre de résidences secondaires** ou logements occasionnels qui représentent près de la moitié du parc.

Le chauffage est le principal usage consommateur dans les logements : la qualité thermique du bâti et l'efficacité énergétique des systèmes de chauffage sont donc les principaux leviers permettant de réduire la consommation énergétique du secteur résidentiel. Le choix d'un vecteur énergétique au contenu moins carboné (via la suppression des chaudières au fioul et charbon) est également un levier d'action afin de réduire les émissions de CO₂ du secteur.

La réhabilitation thermique est donc l'enjeu majeur et l'urgence, face à l'augmentation de la précarité énergétique, de ce secteur. Sa mise en œuvre implique la définition et la programmation de travaux adaptés aux différentes typologies bâties du territoire régional, d'accompagner massivement les propriétaires et de mobiliser la filière professionnelle pour une offre de réhabilitation globale à coûts maîtrisés.

Limiter les consommations d'électricité spécifique, notamment dans le tertiaire

Dans le secteur tertiaire, la structure des consommations se distingue généralement de celle de l'habitat : les usages spécifiques de l'électricité (incluant la climatisation, le froid alimentaire, la bureautique, l'éclairage...) constituent un poste de consommation plus important.

Des économies rapides et peu coûteuses peuvent être réalisées sur ces usages grâce à l'évolution des comportements individuels et collectifs, par exemple sur l'éclairage, la climatisation ou encore la bureautique.

Par ailleurs, les effets du changement climatique sur le territoire, et en particulier, la hausse des températures va avoir un impact sur les besoins thermiques des bâtiments, et notamment les besoins en froid. Les Degrés-Jour-Unifiés (DJU) permettent de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique en proportion de la rigueur de l'hiver ou de la chaleur de l'été. Ils se divisent en DJU de chauffe et DJU froid. Les simulations climatiques issues des travaux du GIEC évaluent à la hausse les DJU froids à horizons proche et

moyen et à la baisse les DJU chauds, mais de manière moins significative. Le rafraîchissement passif, par des techniques bioclimatiques, est un levier d'action qui doit donc être envisagé.

Limiter l'impact carbone de la construction neuve

Le niveau de performance énergétique des bâtiments neufs est déjà très encadré par la Réglementation Thermique. L'enjeu d'une action régionale sur le neuf est donc faible en termes d'impact énergétique, hors l'orientation bioclimatique des bâtiments qui est à systématiser.

En revanche, les enjeux en termes de carbone incorporé aux matériaux de construction ne sont pas à négliger. En effet, s'ils ne sont pas pris en compte dans le présent bilan des émissions de GES territorial, les produits de construction et les équipements utilisés dans le bâtiment représentent environ 60% des émissions de gaz à effet de serre sur le cycle de vie complet du bâtiment et une proportion encore supérieure pour les bâtiments à haute performance énergétique.

Il apparaît donc indispensable de structurer une stratégie d'économie circulaire pour le secteur de la construction, afin de favoriser les filières locales de réemploi et de recyclage (terres, bétons, produits verriers, etc.), ainsi que les filières de matériaux biosourcés (bois, paille, chanvre, etc.) à l'échelle régionale.

2.1.3.1.3 - Actions menées par le territoire

Création d'un espace info énergie

La CA2BM a déjà amorcé des mesures en faveur de la transition énergétique du secteur du bâtiment : le 14 mars dernier, elle a adopté à la majorité la mise en place d'un Espace Info Energie (E.I.E) dans le cadre d'une convention avec l'Association A Petits Pas (Ruisseauville)¹². Cet Espace Info Energie doit permettre d'informer et de conseiller les habitants sur les solutions techniques de maîtrise des dépenses énergétiques, les modes de chauffage, les dispositifs financiers, via des permanences dans différents sites de la CA2BM et répartis sur l'ensemble du territoire à raison de 3 ou 4 journées par mois. Il établira également un programme d'animations permettant de sensibiliser, d'informer les habitants sur la maîtrise des dépenses énergétiques liées à l'habitat : solutions techniques, aides financières, ballades thermiques, conférences, visites, formation.

Réalisation d'une thermographie aérienne

Par ailleurs, dans le but d'identifier bâtiments sur lesquels un effort prioritaire de rénovation énergétique doit être réalisé, une thermographie aérienne a été réalisée. Suite à la réalisation de cette étude de thermographie aérienne, 3 réunions d'information et de restitution ont été organisées.

Ces rencontres ont été l'occasion pour les particuliers et propriétaires d'immeubles de venir récupérer les clichés des habitations et bâtiments mais aussi d'obtenir quelques explications : sources de déperditions énergétiques, les façons d'y remédier ou encore les financements pouvant être recherchés auprès de partenaires institutionnels (ANAH, ADIL, ADEME, A petits Pas, la Fondation du Patrimoine...).

Figure 24 - Exemple de thermographie aérienne (Source : CA2BM)

¹² Source : <http://www.cucq.fr/wp-content/uploads/2019/04/PV-14-03-2019.pdf>



2.1.3.2 - Transports

2.1.3.2.1 - Méthode de calcul – Consommation d'énergie finale du transport de voyageurs

L'estimation des consommations d'énergie du secteur du transport de voyageurs a été réalisée par l'Observatoire Climat des Hauts de France.

Ce jeu de données permet de représenter l'état des pratiques de mobilité des habitants d'un territoire. Les déplacements de voyageurs sont considérés en approche « 50% origine / 50% destination » : ainsi, la moitié d'un flux entrant de domicile-travail est attribuée à la commune du lieu de travail. Il s'agit d'une approche « responsabilité », à la différence d'une approche « trafic » comptant tous les véhicules, car spécifique aux pratiques de mobilité des habitants.

2.1.3.2.2 - Etat des lieux

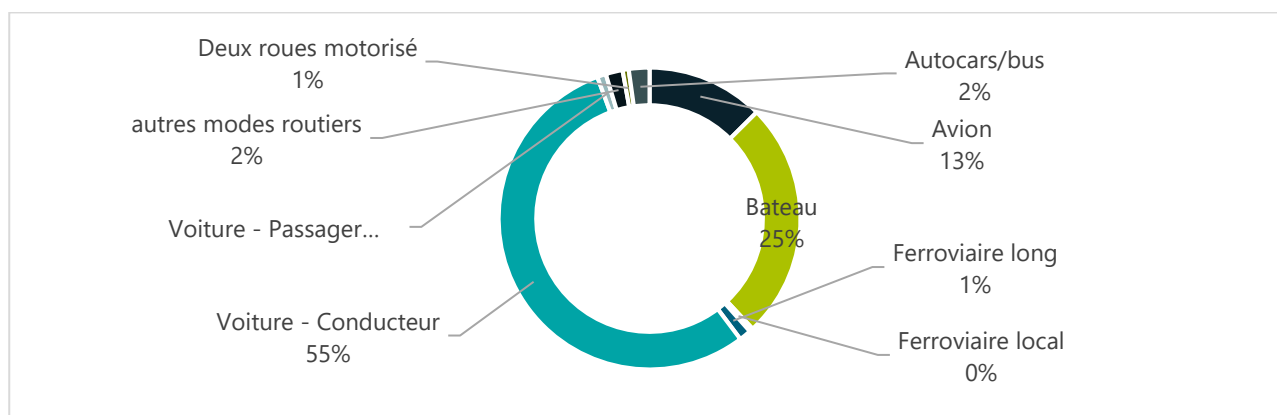
Le secteur des transports génère annuellement des émissions de GES correspondant à **162 000 teq CO₂**, et pèse pour près de **35% des émissions de GES du territoire**.

Ces émissions sont à 95% générées par les transports routier (154 000 teq CO₂) et à 5% par les autres modes de transports (8 000 teq CO₂).

D'après l'Observatoire Climat, la consommation énergétique du territoire sur le secteur des déplacements de voyageurs s'élève à **932 000 MWh en 2012, soit 13,9 MWh/habitant**, dont:

- 524 404 MWh (57%) pour la consommation des voitures et deux-roues,
- 36 390 MWh (4%) pour les transports en commun (bus et train)

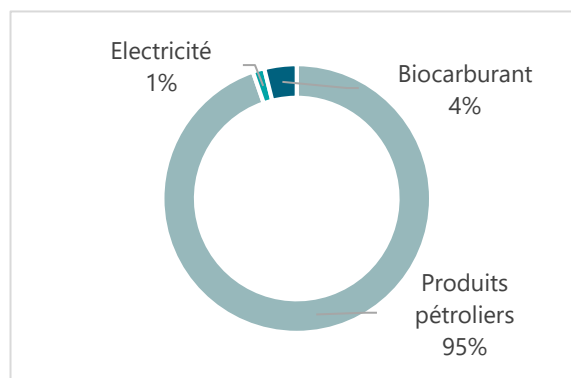
Figure 25 - Les consommations du secteur du transport de voyageur par mode de déplacement (Source : Observatoire Climat – 2012)



La répartition des consommations, telle que calculée par l'Observatoire Climat permet de constater l'impact du secteur tourisme pour le territoire : l'avion et le bateau représentent plus d'un tiers des consommations énergétiques du territoire sur le secteur des transports de voyageurs.

Cette consommation énergétique est assurée à 95% par les produits pétroliers, à 4% par les biocarburants et seulement à 1% par l'électricité.

Figure 26 - Répartitions des consommations énergétiques du secteur du transport de voyageurs par vecteur (Source : Observatoire Climat – 2012)

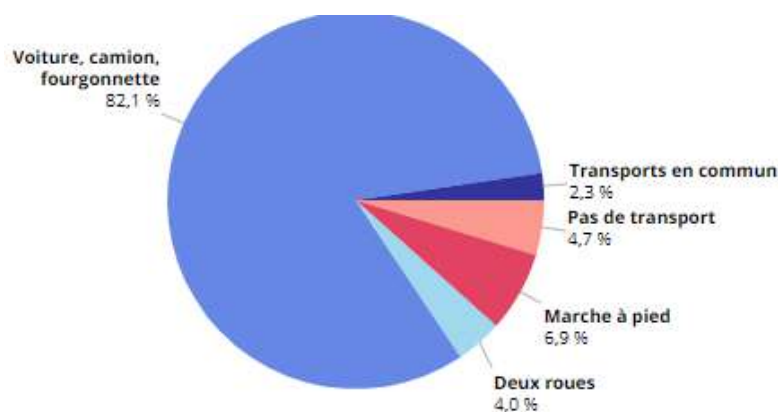


La grande majorité de la mobilité du territoire s'appuie sur le réseau routier. Cette mobilité est essentiellement de deux types :

- Le véhicule léger, qui permet l'essentiel des déplacements. L'utilisation du véhicule léger n'est pas toujours un choix, les transports en commun ne proposant pas une excellente desserte de l'ensemble du territoire, ni une grande fréquence ;
- Le transport en commun routier : le réseau de lignes d'autocars est essentiellement organisé par la région Hauts de France.

D'après l'INSEE, la voiture est utilisée dans plus de 80% des déplacements domicile-travail. Les déplacements en transports en commun et à pied restent des modes peu utilisés (respectivement 4.6 et 7.2%).

Figure 27 - Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2016 (Source : INSEE).



Ces chiffres sont le reflet de la faible densité du territoire à l'origine d'une augmentation des distances moyennes de déplacement. De plus, les prix du foncier de la bande littorale incitent les actifs à se déplacer sur l'intérieur des terres, créant une croissance continue des besoins en mobilité.

En conséquence, les ménages de l'agglomération possèdent un taux de motorisation élevé : d'après les chiffres de l'INSEE on constate que 84% des foyers possèdent au moins une voiture en 2015.

Figure 28 - Equipement automobile des ménages en 2015 (Source : INSEE)

	2015	%
Ensemble	29 584	100,0
Au moins un emplacement réservé au stationnement	19 859	67,1
Au moins une voiture	24 845	84,0
1 voiture	14 434	48,8
2 voitures ou plus	10 411	35,2

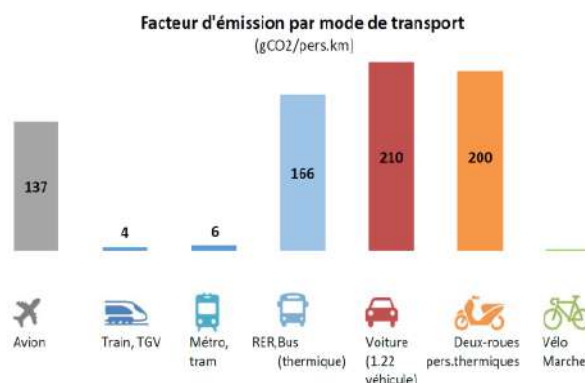
2.1.3.2.3 - Leviers d'action

La mobilité quotidienne est l'un des secteurs émetteurs et énergivores du territoire mais dont les leviers d'actions et les alternatives sont à portée de main du territoire.

La réduction des émissions carbone liées à la mobilité quotidienne de personnes et au transport des marchandises passe par :

- **La réduction des déplacements motorisés :** développement du télétravail, arrêt de l'étalement urbain, dématérialisation des services, meilleure organisation du temps de travail, organisation logistique du transport de marchandises, développement des modes doux et actifs ;
- **La mutualisation des moyens de transport motorisés :** covoiturage, transports en commun, report modal des flottes de camions sur le train ou le bateau (cabotage européen) ;
- **Les alternatives aux carburants pétroliers :** évolution du parc de véhicules (électrique, hybride, Gaz, Hydrogène).

Figure 29 - Facteur d'émission par mode de transport (gCO₂/pers.km) – Valeurs Nationales



2.1.3.2.4 - Actions menées par le territoire

Adhésion au Rézo Pouce

Rezo Pouce est un réseau d'auto-stop organisé de proximité en France. Déployé en lien avec les collectivités publiques, le dispositif vise à répondre aux besoins en mobilité des personnes en structurant, organisant et sécurisant la pratique de l'auto-stop en zone rurale ou périurbaine.

Afin de compléter son offre de transport, la CA2BM a adhéré à ce réseau et déploie des arrêts dans l'ensemble des 46 communes de l'agglomération. Le développement de ce réseau a été réalisé en partenariat avec la Communauté de Communes du Haut Pays du Montreuillois et 7 Vallées Comm.

Le fonctionnement est simple et gratuit : les membres, conducteurs et auto-stoppeurs s'inscrivent en ligne et se voient remettre une carte de membre et un « Kit mobilité » (carte des arrêts du territoire, fiches conseil et destinations, macaron autocollant à apposer sur le pare-brise. Des bornes identifiées « Arrêt sur le pouce » affichant le logo vert et blanc de Rezo Pouce sont installées à des endroits sécurisés et stratégiques. Les auto-stoppeurs peuvent utiliser les fiches destination fournies dans le kit pour signaler leur appartenance au dispositif. Des conducteurs peuvent alors arrêter et proposer un transport sur l'axe routier.

Le renforcement de l'intermodalité

Dans le cadre de sa compétence « transport », la CA2BM renforce l'intermodalité des pôles « gare », c'est-à-dire rend aussi naturel et facile que possible, grâce à des aménagements spécifiques, le passage d'un mode de transport à un autre.

Le Pôle Gare de Rang du Fliers a bénéficié d'aménagements en 2015, avec la rénovation et la mise en accessibilité du parvis, la création d'un garage vélo sécurisé et le renforcement du nombre de places de stationnement.

En 2018, ce sont les abords de la gare d'Etaples sur Mer qui seront aménagés afin de favoriser l'intermodalité et faire cohabiter sur un même lieu l'ensemble des modes de déplacement.

Création de pistes cyclables

Dans le cadre du développement des modes de déplacements doux, la CA2BM réalise des travaux de création de pistes cyclables qui s'intègrent dans le réseau de l'Eurovéloroute littorale.

Plusieurs sections de l'Eurovéloroute sont aujourd'hui opérationnelles et l'objectif de la CA2BM est de finaliser le tracé et, ainsi, offrir aux usagers un itinéraire complet allant du nord au sud du territoire.

Sur l'ensemble du tracé, les travaux permettront la liaison de l'ensemble des portions en site propre. L'objectif est de limiter au maximum les bandes cyclables considérées comme dangereuses sur les grands axes, conformément aux attentes des associations de cyclotourisme (ADAVE). Celles-ci préconisent un réseau cyclable continu, cohérent et jalonné, avec des aménagements adaptés aux usagers, lisibles et sûrs.

En 2017, la CA2BM a réalisé des travaux de création d'une piste cyclable entre Cucq et Le Touquet-Paris-Plage dans le secteur dit de la Nouette. En 2018, des travaux ont été engagés à Berck sur Mer et entre Conchil-le-Temple et Waben.

2.1.3.3 - Agriculture et pêche

2.1.3.3.1 - Etat des lieux

Le secteur de l'agriculture représente **1% des consommations d'électricité du territoire** (2 400 MWh/an) et est à l'origine de **16% des émissions de GES**.

ENEDIS comptabilise en 2015 26 points de livraison dans la catégorie Agriculture. La répartition des consommations est la suivante :

Tableau 9 - Répartition des consommations d'électricité par domaine d'activité dans le secteur de l'agriculture en 2015 (Source : ENEDIS)

Domaine d'activité	Nombre de points de livraison	Répartition de la consommation
Culture et production animale, chasse et services annexes	24	85%
Pêche et aquaculture	1	14%
Sylviculture et exploitation forestière	1	1%
Total général	26	100%

Le domaine de la culture et production animale, chasse et services annexes représente 85% de la consommation d'électricité, répartie sur 24 points de livraison. Les domaines de la pêche et aquaculture et de la sylviculture et exploitation forestière possède chacun 1 unique point de livraison mais leurs consommations diffèrent : 14% de la consommation d'électricité du secteur pour le domaine de la pêche et uniquement 1% de la consommation d'électricité du secteur pour le domaine de la forêt.

2.1.3.3.2 - Leviers d'actions

La réduction des émissions de GES liées aux activités agricoles passe par :

- **Un changement des pratiques culturelles**, visant à limiter l'utilisation des engrais azotés de synthèse, limiter les consommations de carburants et favoriser le stockage de carbone dans le sol.
- **Le développement du pâturage et le renforcement de l'autonomie alimentaire de l'élevage.**
- L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments agricoles et le développement des énergies renouvelables pour l'autonomie énergétique de l'exploitation.
- Le développement de **projets de méthanisation** qui offrirait une opportunité de réduire de façon importante les émissions de GES en revalorisant les effluents d'élevage, ceux-ci représentant 27% des émissions de GES du secteur agricole.
- Le développement de la **consommation locale des produits** : le territoire serait en effet en capacité de consommer des produits majoritairement locaux, réduisant ainsi les émissions de GES et les consommations liées au transport de marchandises.

A l'échelle de la région Nord-Pas de Calais, l'ADEME a simulé six leviers actions pour tester les objectifs du SRCAE (Schéma Régional Climat Air Energie) grâce à l'outil ClimAgri® :

- -15% sur les apports de fertilisants avant 2020
- -10 à -15% sur les consommations d'énergie directe (fuel, électricité)
- +10% de temps de présence au pâturage
- Augmentation « naturelle » des surfaces boisées (850 ha/an)

- Atteindre 6% des surfaces en agriculture biologique
- Rechercher l'autonomie alimentaire

Les bénéfices cumulés conduisent à **une baisse de 13% et 10% de l'énergie directe et indirecte. Le N₂O diminue de 11%, le CO₂ de 17% et le CH₄ de 4%**¹³.

2.1.3.4 - Industrie

2.1.3.4.1 - Etat des lieux

Le secteur de l'industrie représente **10% des consommations d'électricité du territoire** (45 000 MWh/an) et est à l'origine de **16% des émissions de GES**.

ENEDIS comptabilise en 2015 61 points de livraison dans la catégorie Industrie. La répartition des consommations est la suivante :

Tableau 10 - Répartition des consommations d'électricité par domaine d'activité dans le secteur de l'industrie en 2015 (Source : ENEDIS)

Domaine d'activité	Nombre de points de livraison	Répartition de la consommation
Autres industries extractives	1	0,1%
Autres industries manufacturières	5	4,2%
Cokéfaction et raffinage	1	0,2%
Construction de bâtiments	2	0,2%
Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	2	0,2%
Fabrication de machines et équipements n.c.a.	1	3,3%
Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements	3	6,4%
Génie civil	4	1,0%
Imprimerie et reproduction d'enregistrements	1	1,4%
Industrie automobile	1	64,6%
Industrie chimique	1	0,0%
Industrie du papier et du carton	1	1,0%
Industries alimentaires	28	14,7%
Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	6	1,1%
Réparation et installation de machines et d'équipements	3	1,3%
Travaux de construction spécialisés	1	0,0%
Total général	61	100%

Le domaine le plus consommateur est celui de l'industrie automobile (65% de la consommation d'électricité du secteur sur un unique point de livraison), suivi de l'industrie alimentaire (15% de la consommation du secteur répartie sur 28 points de livraison).

2.1.3.4.2 - Leviers d'action

Les leviers d'actions passent par la mise en œuvre de techniques économes au niveau des procédés et l'amélioration de l'efficacité énergétique des sources (production de froid, chauffage et éclairage des locaux, moteurs, etc.).

A noter enfin que les entreprises de plus de 200 salariés doivent réaliser un audit énergétique et que les entreprises de plus de 500 salariés ont l'obligation de réaliser un bilan des émissions de GES en application des articles R. 222-45 à 50 du code de l'environnement. Le bilan porte sur le patrimoine et les activités de ces entreprises et doit être rendu public. Il doit être assorti d'un plan d'actions de réduction des émissions de GES envisagées et doit être révisé tous les 4 ans.

¹³ Source : https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/npdc_climagri_ademe_v3_bd.pdf

2.1.3.5 - Déchets

2.1.3.5.1 - Etat des lieux

Les émissions de GES liées au traitement des déchets s'élèvent, en 2014, à environ 3 559 teq CO₂. Il s'agit d'un secteur minoritaire qui ne représente qu'environ **1% du bilan GES global**.

La CA2BM a pour compétence obligatoire la collecte et le traitement des déchets des ménages et déchets assimilés. Cette compétence comprend le ramassage des ordures ménagères, des emballages recyclables, des journaux-magazines, du verre, des encombrants, la gestion des déchèteries, le transfert et le transport des déchets ménagers et assimilés.

Les déchets ménagers et assimilés collectés et traités par la Communauté d'Agglomération des 2 Baies en Montreuillois proviennent des ménages, des artisans-commerçants et, pour partie, des PME/PMI, des hôpitaux, des campings, des PRL (Parcs Résidentiels de Loisirs) et des services techniques des communes collectées.

Pour exercer cette compétence, la CA2BM dispose :

- De 3 déchèteries, situées à Beaumerie-Saint-Martin, Berck-sur-Mer, et Etaples-sur-mer,
- D'un site de transfert, à Verton, acceptant uniquement les déchets verts,
- D'une flotte de véhicules dont 8 bennes (BOM) et 2 micro-bennes pour assurer la collecte, 1 véhicule plateau pour les encombrants ainsi que 4 camions de transport, une remorque porte-caissons et 2 compacteurs mobiles, également tracteurs de benne,
- De 4 véhicules de service : deux fourgons et deux véhicules légers,
- D'un manuscopie avec godet et fourche,
- D'une flotte de 80 bennes métalliques, 6 bennes de compaction ordures ménagères et 3 bennes de compaction emballages d'environ 30 m³,
- D'un parc de conteneurs pour la dotation ou le renouvellement des bacs des usagers.

Les flux collectés et les fréquences de collecte varient selon les territoires et s'adaptent notamment au contexte touristique saisonnier.

Répartition de la production par type de déchets

La collectivité a collecté en 2017 **74 679 tonnes de déchets, soit 1 110 kg/hab**, suivant la répartition suivante :

Figure 30 - Tonnages des déchets collectés en 2017 en porte à porte et en déchèterie (Source : Collecte et valorisation des Ordures Ménagères de la CA2BM – Rapport d'activité 2017).

Nature des déchets	Tonnages 2017 CA2BM	Production 2017 Kg/an/hab.
Ordures ménagères	29 260,40	435,19
Emballages recyclables*	5 357,68	79,68
Encombrants	8 047,80	119,69
Déchets verts	18 412,73	273,85
Cartons	609,79	9,06
Ferraille	621,93	9,25
Verre	4 221,70	62,79
Gravats	5 648,91	84,01
Bois	1 275,39	18,96
Placoplâtre	83,88	1,24
Biodéchets	87,90	1,30
DEEE (Déchets d'Équipement Électrique et Electronique)	552,01	8,21
DDS (Déchets Diffus Spécifiques)	102,26	1,52
DEA (Déchets d'Éléments d'Ameublement)	128,66	1,91
Textiles	266,24	3,95
Piles et accumulateurs	1,71	0,02
TOTAL	74 678,99	1 110,71

*dont environ 20 % de refus

Les déchets ménagers et assimilés (DMA) comprennent les ordures ménagères, des emballages recyclables, des journaux-magazines, du verre, des encombrants, et représentent 47 497 tonnes en 2017, soit 706 kg/hab.

2.1.3.5.2 - Leviers d'actions

Les potentiels de réduction des émissions de GES non énergétiques de la filière sont :

- **La réduction des déchets** à la source, **la lutte contre le gaspillage alimentaire** ainsi que le développement des filières de l'économie circulaire et du réemploi, notamment en synergie avec les acteurs de l'Economie Sociale et Solidaire ;
- Le déploiement du tri à la source des bio déchets et la valorisation matière de ce gisement au sein des filières compostage et méthanisation ;

2.1.3.5.3 - Actions menées par le territoire

La CA2BM met à la disposition des habitants des mémos et guides afin d'inciter au tri des déchets et au compost mais également d'informer sur les déchets diffus spécifiques.

Afin d'optimiser et d'uniformiser les services déchets des ex Communautés de Communes Mer et Terres d'Opale, du Montreuillois et Opale Sud, un audit du service Collecte et Valorisation des Déchets a été lancé en octobre 2017.

2.2 - Estimation des émissions territoriales de polluants de l'air et analyse de leurs possibilités de réduction

2.2.1 - Préambule – Cadre réglementaire

On évalue localement la qualité de l'air à travers l'analyse du niveau de concentration en polluants atmosphériques à l'intérieur d'un périmètre géographique. Étant donné le rôle prépondérant des conditions météorologiques dans la dispersion et le transport des polluants atmosphériques, il existe deux types de comptabilité pour les polluants réglementés :

- **Les émissions** (masse de polluants émis dans l'atmosphère par unité de temps) qui caractérisent les sources (anthropiques ou naturelles) émettrices de polluants ;
- **Les concentrations** (masse de polluants par volume d'air) qui reflètent l'exposition des écosystèmes et des populations à la pollution de l'air.

L'exposition de la population ou de l'environnement à la pollution atmosphérique prend en compte à la fois les niveaux de concentrations en polluants ainsi que les durées d'exposition. On distingue ainsi :

- **Une exposition de quelques heures à quelques jours** (exposition aiguë, dite à court terme) à cette pollution (dans le cadre d'un pic de pollution par exemple), qui peut être à l'origine d'irritations oculaires ou des voies respiratoires, de crises d'asthme, d'exacerbation de troubles cardio-vasculaires et respiratoires pouvant conduire à une hospitalisation, et dans les cas les plus graves au décès ;
- **Une exposition de plusieurs années** (exposition chronique, dite à long terme) à la pollution de l'air, continue ou discontinue. Les effets sur la santé peuvent dans ce cas être définis comme la contribution de cette exposition au développement ou à l'aggravation de maladies chroniques telles que des cancers, des pathologies cardiovasculaires et respiratoires, des troubles neurologiques, etc.

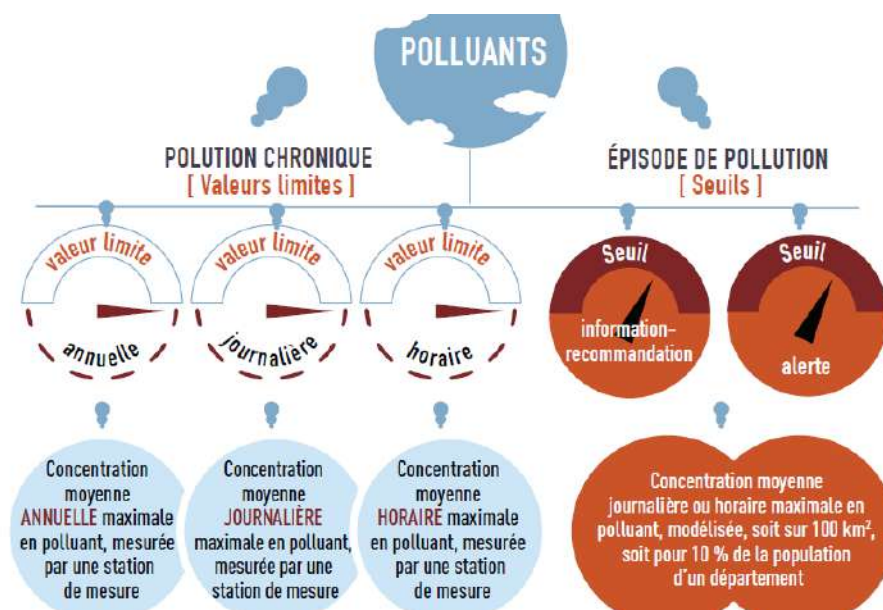
C'est l'exposition chronique à la pollution de l'air qui conduit aux impacts les plus importants sur la santé

2.2.1.1 - Méthodes, mesures et seuils réglementaires

La directive 2008/50/CE relative à la qualité de l'air ambiant et à un air pur en Europe et la directive 2004/107/CE définissent les valeurs réglementaires encadrant la pollution atmosphérique, ainsi que les plans et programmes à mettre en œuvre par les Etats membres en cas de dépassement de ces seuils.

En ce qui concerne la pollution chronique, les valeurs limites correspondent aux concentrations moyennes à ne pas dépasser dans un délai donné. Elles sont fixées au niveau européen sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir et de réduire les effets nocifs des polluants sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Figure 31 - Les valeurs limites et seuils de la qualité de l'air (source : plan de protection de l'atmosphère de l'Ile-de-France, 2017)



En ce qui concerne les **pics de pollution**, il existe deux types de seuils réglementaires :

- **Les seuils d'information - recommandation** : concentration au-delà de laquelle une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population, et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates à destination de ces groupes et de recommandations pour réduire certaines émissions ;
- **Les seuils d'alertes** : concentration au-delà de laquelle une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de l'ensemble de la population, justifiant la mise en place de mesures d'urgence.

D'autres valeurs existent, non contraignantes, qui caractérisent les concentrations de polluants vers lesquelles il faudrait tendre pour limiter encore les impacts sur la santé humaine :

- **Les valeurs cibles** correspondent aux concentrations à ne pas dépasser, dans la mesure du possible, pour prévenir ou réduire les effets nocifs des polluants sur la santé et l'environnement. Ces valeurs, définies par l'Union Européenne, n'ouvrent pas de contentieux si elles sont dépassées ;
- **Les objectifs de qualité de l'air** correspondent aux concentrations à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement. Ces valeurs, définies au niveau national, ne sont pas contraignantes ;
- **Les recommandations de l'OMS**, basées sur l'analyse par des experts des données scientifiques contemporaines¹⁴.

2.2.2 - Les grands enjeux de la qualité de l'air

2.2.2.1 - Enjeux sanitaires

2.2.2.1.1 - La pollution atmosphérique, un enjeu majeur de santé publique

De nombreuses études épidémiologiques ont établi l'existence d'effets sanitaires de la pollution atmosphérique sur la mortalité ou la morbidité. Deux types d'effets ont été mis en évidence : des effets à court terme, qui surviennent directement après l'exposition et des effets à long terme qui font suite à une exposition chronique sur plusieurs mois ou plusieurs années.

- Évaluation des impacts à court terme de la pollution

Les résultats du programme Erpurs (Évaluation des risques de la pollution urbaine sur la santé) mettent en évidence un accroissement de la mortalité, des hospitalisations et des arrêts de travail lors des périodes de haut niveau de pollution.

- Poids de la pollution chronique sur la mortalité

Santé publique France a publié en juin 2016 les résultats d'une évaluation quantitative des impacts sanitaires (EQIS) liée à la qualité de l'air et en particulier aux particules fines (PM_{2.5}) qui permet de rendre compte du « poids » que représente ce facteur environnemental dans la mortalité en France et en région.

Selon cette étude, dans un scénario où la population régionale serait exposée à des valeurs identiques à celles des communes les moins polluées (5µg/m³), 6 500 décès pourraient être évités en France, et les personnes de 30 ans gagneraient une espérance de vie de 11 à 16 mois en moyenne.¹⁵

2.2.2.2 - Impacts environnementaux

2.2.2.2.1 - Des impacts locaux sur le bâti et les écosystèmes

Les principaux impacts de la pollution atmosphérique sur l'environnement sont :

- **La dégradation prématurée des matériaux et du bâti** : La pollution atmosphérique induit de la corrosion due au dioxyde de soufre, des noircissements et encroûtements des bâtiments par les particules

¹⁴ Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air – mise à jour mondiale 2005
http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqg/fr/

¹⁵ Bilan territorial 2016 - Conseil Départemental du Pas-de-Calais.

en suspension, ainsi que des altérations diverses en association avec le gel, l'humidité et les micro-organismes.

- **La dégradation des végétaux et écosystèmes** : Le fort pouvoir oxydant de l'ozone a des effets néfastes sur la végétation qui peuvent se traduire par une réduction de la croissance des plantes (et donc une baisse rendement de la production agricole) ou par des nécroses visibles sur les feuilles ou les aiguilles des arbres et arbustes.

2.2.2.2.2 - Des impacts globaux sur le climat et les écosystèmes

À l'échelle mondiale, les polluants atmosphériques ont un impact ¹⁶ :

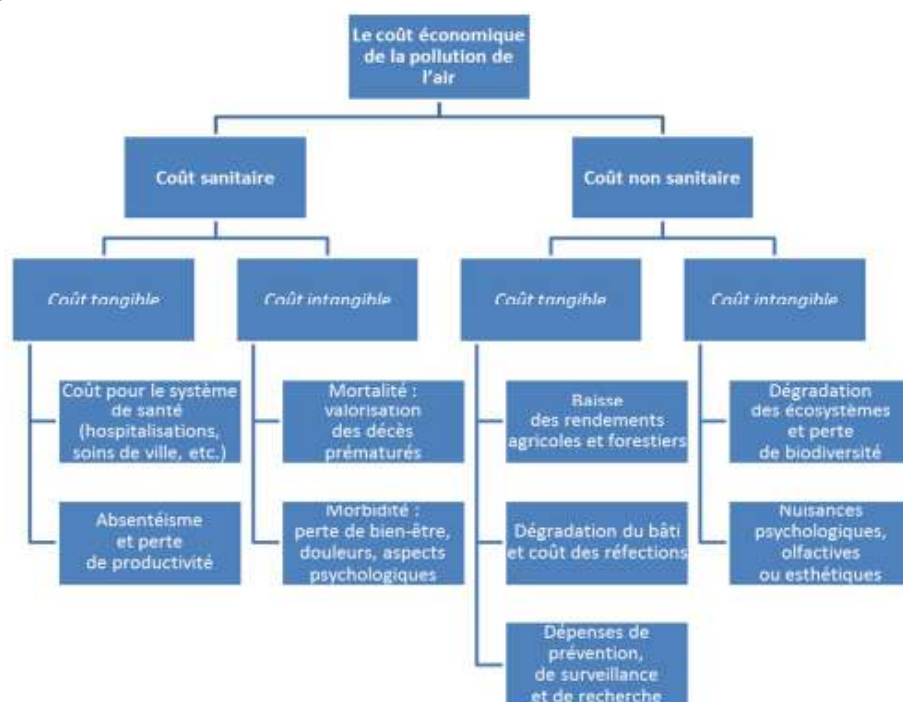
- Sur les phénomènes de **pluies acides** qui, en liaison avec d'autres facteurs (sécheresse, parasites...) entraînent le dépérissement des forêts et la dégradation des sols;
- Ainsi que sur le **climat** : Les particules ont un impact sur le climat par absorption/diffusion du rayonnement solaire et un effet indirect par leur rôle dans la formation des nuages. Les NO_x contribuent à la formation de l'ozone. L'ozone contribue à l'effet de serre.

2.2.2.3 - Impacts économiques

Le rapport de la commission d'enquête sénatoriale sur le coût économique et financier de la pollution de l'air, rendu public le 15 juillet 2015¹⁷, estime que le coût annuel de la pollution de l'air en France s'élèverait à environ **100 milliards d'euros par an**, intégrant :

- Un coût sanitaire, estimé à minima à **3 milliards d'euros par an** sur la base des dépenses de santé remboursées par l'assurance maladie afin de prendre en charge le traitement des pathologies ;
- Auquel peut être ajouté un coût social ou socio-économique, estimé entre **68 et 97 milliards d'euros par an** et associé à la mortalité (valorisation des décès prématurés) et à la morbidité (pertes de bien-être, douleurs, aspects psychologiques) ;
- Ainsi qu'un coût non sanitaire, estimé à minima de **4,3 milliards d'euros par an**, et correspondant notamment aux coûts liés à la baisse des rendements agricoles et forestiers, la dégradation du bâti ou à l'érosion de la biodiversité.

Figure 32 - Aperçu synthétique du coût économique de la pollution de l'air ¹⁸



¹⁶ Airbreizh, «Les polluants de l'air extérieur,»

¹⁷ Commission d'enquête sénatoriale, «Coût économique et financier de la pollution de l'air,» 2014-2015.

¹⁸ Source: Commission d'enquête sénatoriale, Coût économique et financier de la pollution de l'air, 2014-2015

2.2.2.4 - Conséquences sur l'attractivité du territoire

2.2.2.4.1 - La qualité de l'air, 2^{ème} préoccupation environnementale des français

Selon le Baromètre annuel du Ministère de l'Environnement paru en février 2017, la qualité de l'air est la première préoccupation environnementale des Français avec le changement climatique.

La qualité de l'air constitue également un critère de choix pour les jeunes cadres et les familles dans leur implantation et contribue à l'attractivité et au rayonnement national du territoire. Une enquête réalisée par l'APEC en 2012 montre que le climat, la qualité de l'air, les conditions de mobilité et la facilité d'accès aux espaces naturels sont les premiers critères d'attractivité cités par les jeunes diplômés et jeunes cadres, du point de vue de la qualité de vie.

2.2.2.5 - Réglementation

Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement¹⁹. La réglementation exige la mise en œuvre d'une politique qui reconnaît le droit à chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé.

Pour améliorer la qualité de l'air et réduire l'exposition de la population aux polluants atmosphériques, des objectifs nationaux en matière de réduction des émissions de polluants atmosphériques sont fixés par décret²⁰. Les objectifs de réduction sont définis par rapport aux émissions de l'année 2005 :

POLLUANT	À partir de 2020	À partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- 55 %	- 77 %
Oxydes d'azote (NOx)	- 50 %	- 69 %
Composés organiques volatils (COVNM)	- 43 %	- 52 %
Ammoniac (NH ₃)	- 4 %	- 13 %
Particules fines (PM _{2,5})	- 27 %	- 57 %

2.2.3 - La qualité de l'air dans la région Haut-de-France

2.2.3.1 - Les PPA en Hauts de France

La région des Hauts-de-France possède deux Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) :

- Le PPA interdépartemental, signé en mars 2014 par les Préfets du Nord et du Pas-de-Calais, engage ainsi 26 actions sur ces territoires. Les objectifs pour 2020 sont de diminuer de 31 % des émissions en particules PM10 et de 33 % celles en oxydes d'azote, par rapport à 2010.
- Le PPA de la région de Creil signé en décembre 2015 par le Préfet de l'Oise engage quant-à-lui 8 actions. Afin d'atteindre les objectifs fixés en terme d'émissions et d'exposition de la population pour 2020, les objectifs du plan particules ont été repris au niveau local.

Le 9 mai 2016, le Département du Pas-de-Calais a décidé de décliner, dans le cadre de ses compétences, le Plan de Protection de l'Atmosphère porté par l'Etat. Des actions sur les déplacements ont été lancées avec l'engagement du Plan Déplacement Administration ou la réduction des vitesses sur les routes départementales en cas de pic de pollution. Le contrôle des rejets polluants des chaufferies ou la communication dédiée à la qualité de l'air auprès des agents et des citoyens sont quelques-unes des autres actions déployées dans le Département.

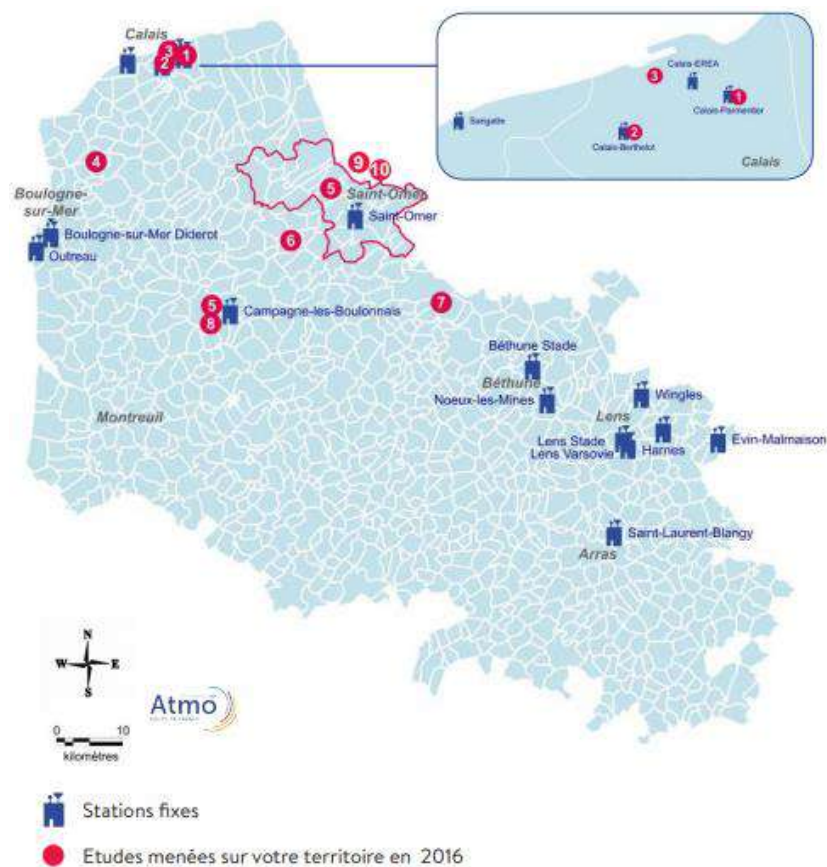
19 Code de l'environnement.

20 Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le, Décret n°2017-949 du 10 Mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de GES.

2.2.3.2 - Surveillance à l'échelle du département

Le Pas-de-Calais possède 16 stations de mesures (dont aucune sur le territoire de la CA2BM).

Figure 33 - Stations fixes de mesures et études menées sur le territoire en 2016 (Source : Bilan territorial de la qualité de l'air 2016, Conseil Départemental du Pas-de-Calais)

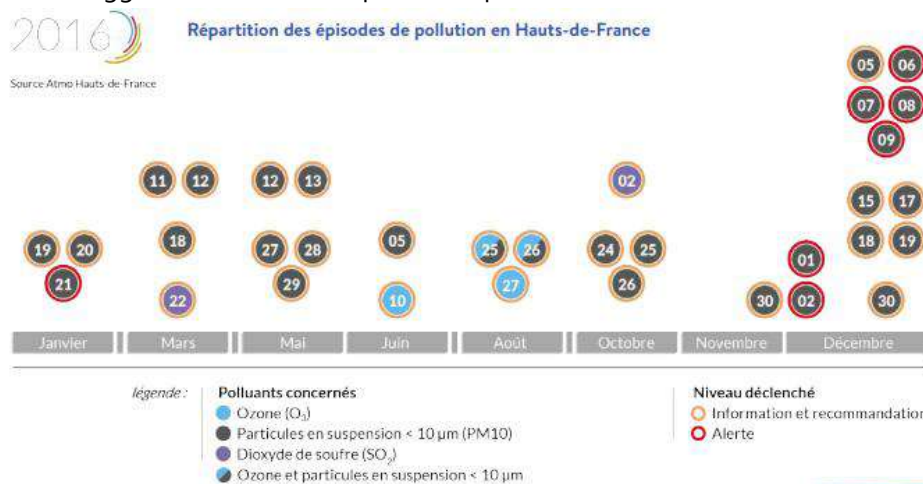


2.2.3.3 - La qualité de l'air à l'échelle régionale

En 2016, les Hauts de France ont recensé 15 épisodes de pollution sur une durée totale de 34 jours, parmi lesquelles :

- 28 jours concernant les particules PM10, dont 7 jours en seuil d'alerte.
- 4 jours concernent l'ozone : un épisode d'une journée en juin, ainsi qu'un épisode de 3 jours en août au cours duquel les concentrations en particules ont également franchi le seuil d'information et de recommandation durant les deux premiers jours.
- 2 épisodes de pollution au dioxyde de soufre ont également été relevés en mars et octobre, sur une période de 4 jours au total, sur l'agglomération dunkerquoise uniquement.

Figure 34 - Répartition des épisodes de pollution en Hauts de France (Source : Bilan territorial de la qualité de l'air 2016, Conseil Départemental du Pas-de-Calais)



2.2.3.4 - La qualité de l'air dans le Pas-de-Calais en 2016

Les agglomérations du Pas-de-Calais ont enregistré un indice de la qualité de l'air bon voire très bon 77 à 86 % de l'année. En 2016, l'indice a été mauvais à très mauvais de 1 % (dans l'agglomération de Boulogne-sur-Mer) à 2 % (dans celles de Calais et Douai-Lens).



Figure 35 - Indice ATMO de la qualité de l'air en 2016 dans le Pas de Calais (Source : Bilan territorial de la qualité de l'air 2016, Conseil Départemental du Pas-de-Calais)²¹

Globalement, les concentrations mesurées sur le département du Pas-de-Calais, sont en diminution depuis 2009, à l'exception de l'ozone dont le niveau reste stable.

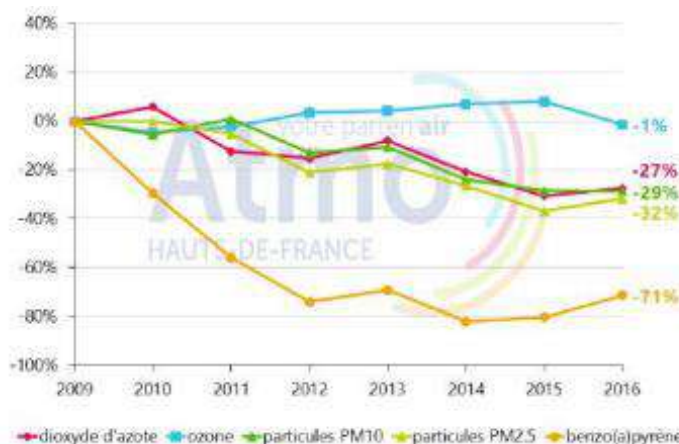


Figure 36 - Evolution des concentrations de polluants en % par rapport à 2009 (Source : Bilan territorial de la qualité de l'air 2016, Conseil Départemental du Pas-de-Calais)

Malgré ces diminutions certaines valeurs réglementaires ne sont pas toujours respectées :

- L'objectif à long terme pour la protection de la santé humaine pour l'ozone,
- L'objectif de qualité pour les particules fines PM2.5
- La valeur cible pour le nickel sur un point de mesure de proximité industrielle.

Pour les PM10, des épisodes de pollution ont néanmoins été ponctuellement recensés pour ce polluant, bien que la valeur limite journalière en particules ait été respectée.

2.2.4 - Bilan des émissions de polluants atmosphériques du territoire

La méthode proposée se focalise sur les 6 polluants dont le suivi est exigé par les PCAET :

- Les oxydes d'azote (NOx),
- Les particules fines : PM₁₀ et PM_{2,5},
- Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM),
- Le dioxyde de soufre (SO₂),
- L'ammoniac (NH₃).

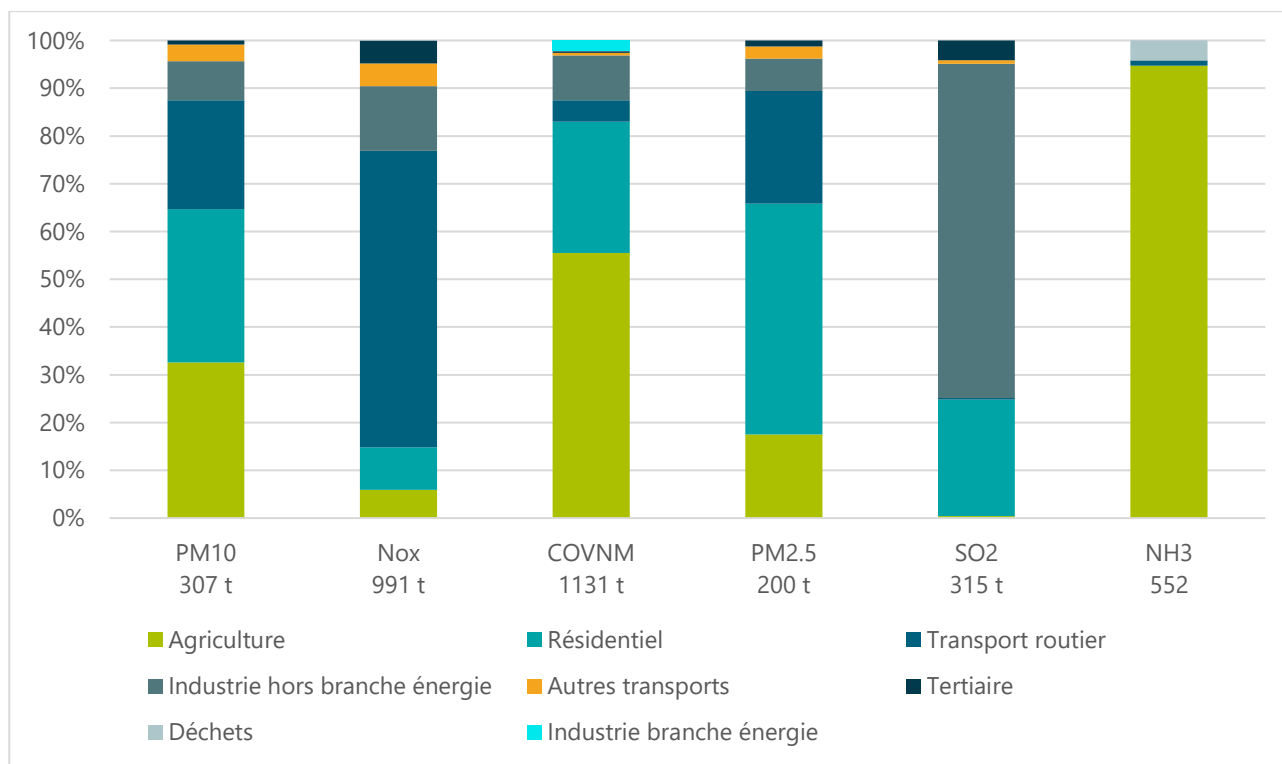
Les répartitions sectorielles des principaux émetteurs de polluants sur le territoire de la CA2BM proviennent de l'outil ESPASS, à partir des données issues de MyEmiss'Air (A2015_M2017_V2)

²¹ L'indice Atmo d'une agglomération (au sens Insee) est calculé à partir des mesures des stations urbaines et périurbaines (pollution de fond) des 4 polluants suivants : ozone, dioxyde de soufre, particules PM10 et dioxyde d'azote

2.2.4.1 - Bilan global

A l'échelle du territoire de la CA2BM, **les émissions de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), d'ammoniac et d'oxydes d'azote** sont les plus importantes : elles reflètent la forte activité agricole du territoire ainsi que l'utilisation importante de l'automobile.

Figure 37 - Bilan des émissions polluants atmosphériques en 2015 par secteur (Source : MyEmiss'Air (A2015_M2017_V2))



2.2.4.2 - Les oxydes d'azote (NOx)

2.2.4.2.1 - Définition et effets

Définition

- Les oxydes d'azote NOx sont composés du monoxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote (NO2).
- Le NO2 provient de l'oxydation du monoxyde d'azote (NO) rejeté dans l'atmosphère par l'ozone. Mais une partie du dioxyde d'azote est également émise telle quelle dans l'atmosphère.

Sources

- Emis lors de n'importe quelle combustion à haute température (chauffage, production d'électricité, moteurs thermiques des véhicules).

Effets sur la santé

- Gaz irritant qui pénètre dans les voies respiratoires profondes, où il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants.

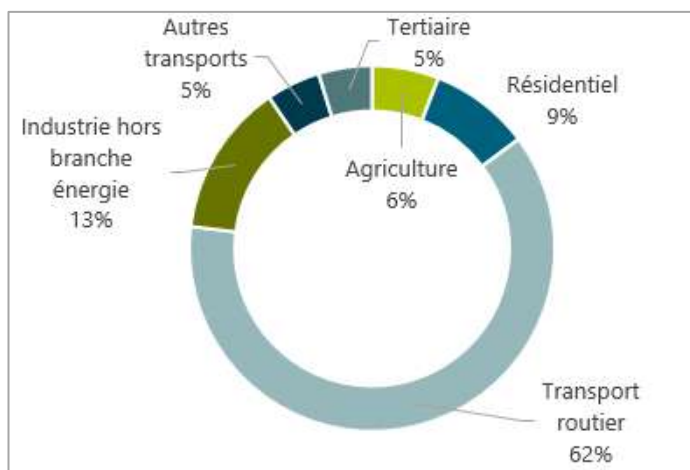
Effets sur l'environnement

- Acidification des milieux, qui peut entraîner des chutes de feuilles ou d'aiguilles, des nécroses végétales et influencer de façon importante les milieux aquatiques
- Eutrophisation (apport excédentaire d'azote dans les milieux naturels et notamment les sols) qui conduit à une réduction de la biodiversité.
- Participation à la formation de l'ozone troposphérique (celui qui se forme à basse altitude, dans l'air que nous respirons) sous l'effet du rayonnement solaire.

2.2.4.2.2 - Répartition sectorielle des principaux émetteurs de NOx en 2015

Sur les 992 tonnes de particules NOx émises en 2015 sur le territoire :

- 62 % sont dues au secteur des transports routiers,
- 14 % sont dues au secteur du bâtiment (tertiaire et résidentiel).
- 13 % sont dues au secteur de l'industrie.



2.2.4.2.3 - Potentiels et leviers d'actions

Les émissions de NOx sont essentiellement liées au trafic routier. Elles dépendent :

- De la fréquence et de la longueur des déplacements ;
- Des facteurs d'émissions du moyen de déplacement (technologie et âge du véhicule, type de carburant).

Les progrès technologiques observés depuis une vingtaine d'années (normes Euro, pots catalytiques, etc.) ont favorisé une baisse globale des émissions, mais elle reste limitée par l'augmentation du trafic routier. La maîtrise des concentrations de NOx passe donc par une gestion efficiente de la mobilité répondant aux besoins en déplacement et à la maîtrise des émissions unitaires.

2.2.4.3 - Les particules en suspension PM₁₀ et PM_{2,5}

2.2.4.3.1 - Définition et effets

Définition

- Les PM₁₀ recouvrent l'ensemble des particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres. Elles sont retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures.
- Les PM_{2,5} recouvrent l'ensemble des particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres. Elles peuvent pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires.
- Les particules PM₁₀ sont majoritairement formées de particules PM_{2,5} : en moyenne annuelle, les PM_{2,5} représentent environ 60% à 70% des PM₁₀.

Sources

- D'origine naturelle (érosion des sols, pollens, feux de forêts...)
- D'origine anthropique : combustion des matières fossiles, transport routier, activités agricoles et industrielles diverses (incinérations, sidérurgie,).

Effets sur la santé

- Augmente le risque de contracter des maladies cardiovasculaires et respiratoires, ainsi que des cancers des poumons. Les particules en suspension peuvent véhiculer des substances toxiques capables de passer la barrière air/sang au niveau des alvéoles pulmonaires, comme les métaux lourds et les hydrocarbures.

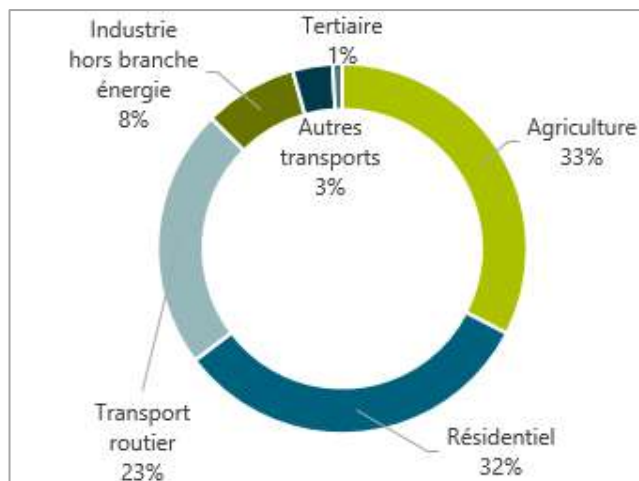
Effets sur l'environnement

- Réduisent la visibilité
- Influencent le climat en absorbant et en diffusant la lumière.
- Contribuent à la dégradation physique et chimique des matériaux.
- Perturbent le milieu naturel en réduisant la photosynthèse et limitant les échanges gazeux chez les plantes.

2.2.4.3.2 - Répartition sectorielle des principaux émetteurs de PM₁₀ en 2015

Sur les 307 tonnes de particules PM₁₀ émises en 2015 sur le territoire :

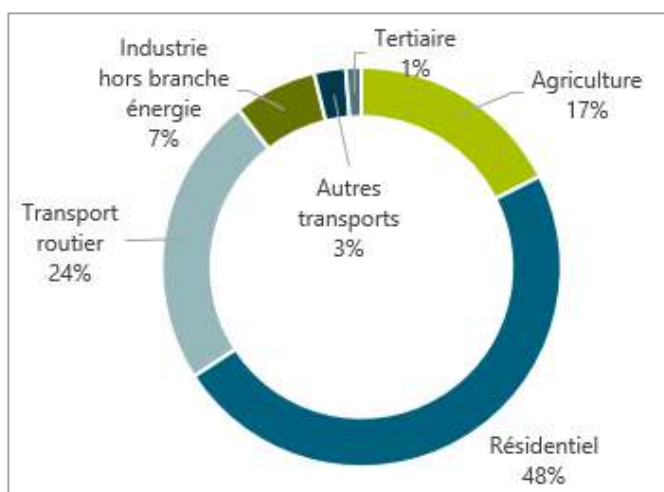
- 33 % sont dues au secteur des agricole, (travail du sol, récolte et gestion des résidus, combustion et abrasion des pneus et freins des engins motorisés).
- 32 % sont dues au secteur du bâtiment résidentiel, et en particulier aux équipements de chauffage individuel au bois d'anciennes générations.
- 23 % sont dues au secteur du transport routier (émissions à l'échappement des véhicules, abrasion des routes, pneus et freins).



2.2.4.3.3 - Répartition sectorielle des principaux émetteurs de PM_{2.5} en 2015

Sur les 200 tonnes de particules PM_{2.5} émises en 2015 sur le territoire :

- 49 % sont dues au secteur du bâtiment résidentiel et tertiaire, et en particulier aux équipements de chauffage individuel au bois d'anciennes générations
- 24 % sont dues au secteur du transport routier (émissions à l'échappement des véhicules, abrasion des routes, pneus et freins)
- 17 % sont dues au secteur de l'agriculture (travail du sol, récolte et gestion des résidus, combustion et abrasion des pneus et freins des engins motorisés)



2.2.4.3.4 - Potentiels et leviers d'actions

Les sources d'émissions de particules en suspension sont variées. La diminution des concentrations en PM₁₀ et PM_{2.5} passent par :

- Le renouvellement des équipements anciens de chauffage individuel au bois ;
- L'évolution des pratiques culturales limitant le nombre de passages d'engins agricoles et sylvicoles (favorisant l'érosion éolienne et responsables à l'échelle nationale de plus de 60% des émissions de PM_{2.5} agricoles) ;
- À mesure de l'amélioration technologique des véhicules et de la diminution des émissions de particules à l'échappement, la part des émissions liées à l'abrasion des pneus, freins et routes devient prépondérante. Ce gisement n'est quasiment pas sensible à l'amélioration des technologies de véhicules motorisés, et sa réduction passe donc obligatoirement par une réduction des déplacements motorisés.

2.2.4.4 - Le dioxyde de soufre SO₂

2.2.4.4.1 - Définition et effets

Définition

- Le SO₂ est un gaz incolore, à l'odeur piquante. Il est considéré comme le marqueur de la pollution industrielle.
- Les émissions de dioxyde de soufre sont à l'origine de la formation de brouillards toxiques connus sous le nom de smog.

Sources

- Combustion des énergies fossiles (charbon et pétrole) et fonte des minerais de fer contenant du soufre.
- La source anthropique principale de SO₂ est le chauffage domestique, la production d'électricité ou les véhicules à moteur.

Effets sur la santé

- Affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et provoque des irritations oculaires.
- Entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires.

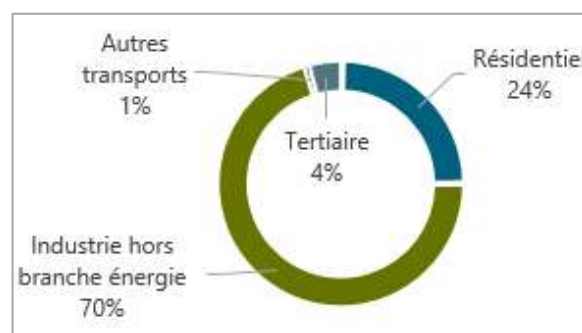
Effets sur l'environnement

- Salissure et la dégradation des bâtiments.
- Impact direct sur le climat par absorption/diffusion du rayonnement solaire et effet indirect par leur rôle dans la formation des nuages.

2.2.4.4.2 - Répartition sectorielle des principaux émetteurs de SO₂

Sur les 315 tonnes de SO₂ émises en 2015 sur le territoire:

- 70 % sont dues au secteur de l'industrie,
- 28 % sont dues au secteur du bâtiment résidentiel et tertiaire.



2.2.4.4.3 - Potentiels et leviers d'actions

Le dioxyde de soufre est un polluant essentiellement d'origine industrielle. La réduction des émissions de SO₂ passe donc d'abord par une maîtrise des process industriels.

2.2.4.5 - L'ammoniac (NH₃)

2.2.4.5.1 - Définition et effets

Définition

- L'ammoniac NH₃ est un gaz incolore et odorant, utilisé principalement dans le domaine agricole.

Sources

- Utilisé sous forme gazeuse par l'industrie pour la fabrication d'engrais, d'explosifs et de polymères.
- L'ammoniac est principalement émis par le secteur de l'agriculture et provient des rejets organiques de l'élevage et de l'utilisation d'engrais azotés.

Effets sur la santé

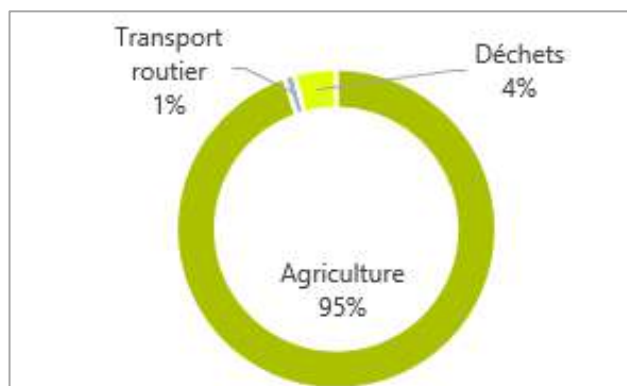
- Très irritant pour le système respiratoire, la peau et les yeux.
- Son contact direct peut provoquer des brûlures graves.

Effets sur l'environnement

- Représente un risque de pollution des eaux et d'atteintes aux organismes aquatiques, en particulier dans les eaux stagnantes (acidification et eutrophisation des milieux naturels).
- En milieu côtier, il peut faciliter la prolifération d'algues.

2.2.4.5.2 - Répartition sectorielle des principaux émetteurs de NH₃ en 2015

Sur les 552 tonnes de particules NH₃ émises en 2015 sur le territoire, la quasi-totalité sont dues au secteur de l'agriculture.



2.2.4.5.3 - Potentiels et leviers d'actions

Depuis les années 1990, un ensemble de réglementation a été mis en place pour diminuer les émissions de NH₃: le protocole de Göteborg, la directive NEC²² n° 2001/81/CE, la directive Qualité de l'air 2008/50/CE ou encore la directive IED (Industrial Emission Directive).

En France, le Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques, actuellement en cours de révision, découle de ces réglementations. L'objectif est de **réduire les émissions nationales d'ammoniac de 13 % en 2030** par rapport à 2005, alors que les niveaux d'émissions reportés dans l'inventaire national ne montrent pas d'évolution notable depuis plus de 30 ans.

La réduction des émissions de NH₃ passera principalement par une meilleure gestion et valorisation de l'azote contenu dans les effluents d'élevage, les fertilisants et l'alimentation animale.

2.2.4.6 - Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)

2.2.4.6.1 - Définition et effets

Définition

- Les composés organiques volatils regroupent une multitude de substances, qui peuvent être d'origine biogénique (naturelle) ou anthropique (humaine).
- Les plus connus sont le butane, le toluène, l'éthanol (alcool à 90°), l'acétone et le benzène que l'on retrouve dans l'industrie, le plus souvent sous la forme de solvants organiques (par exemple, dans les peintures ou les encres).

Sources

- Utilisé dans de nombreux procédés, essentiellement en qualité de solvant, dégraissant, dissolvant, agent de nettoyage, disperseur, conservateur, agent de synthèse, etc.

Effets sur la santé

- A l'origine de maladies chroniques telles que des cancers, des maladies du système nerveux central, des lésions du foie et des reins, des dysfonctionnements de l'appareil reproducteur, des malformations.
- Le benzène (C₆H₆) est connu pour ces effets mutagènes et cancérigènes.

Effets sur l'environnement

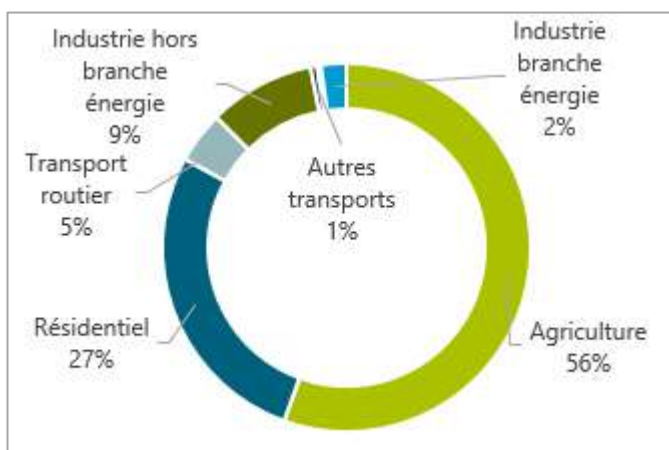
- En réaction avec les oxydes d'azote sous l'effet du rayonnement solaire, forme de l'ozone troposphérique. Cet ozone que nous respirons est nocif pour notre santé (difficultés respiratoires, irritations oculaires, etc.) et pour la végétation.
- Contribue à la formation de particules fines secondaires.

²² National Emission Ceiling ('Plafonds Nationaux d'Émissions')

2.2.4.6.2 - Répartition sectorielle des principaux émetteurs de COVNM en 2015

Sur les 1 131 tonnes de COVNM émises en 2015 sur le territoire :

- 56% sont dus au secteur de l'agriculture.
- 27 % sont dus au secteur du bâtiment résidentiel, via l'usage domestique de solvants (peintures, colles, produits nettoyants, etc.) et le chauffage au bois.
- 9 % sont dus au secteur de l'industrie (application de peintures, revêtements, dégraissants, décapants, etc.).
- 5% sont dus au secteur des transports routiers.



2.2.4.6.3 - Potentiels et leviers d'actions

La réduction des émissions de COVNM passera majoritairement par la recherche et l'utilisation de meilleures solutions techniques, en utilisant des produits, à usage industriel et domestique, moins émetteurs.

Dans le cas où la substitution totale des émissions de composés organiques volatils n'est techniquement ou économiquement pas possible, ou si les émissions de COVNM ne sont pas dues à l'utilisation de solvants organiques, il faut envisager leur traitement. Le choix d'un procédé de traitement pour la réduction des différents rejets constitue la dernière étape du processus global de réduction des émissions. C'est une opération délicate, dans la mesure où il n'existe pratiquement jamais de solution unique.

2.3 - Estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone (CO₂) et potentiel de développement

2.3.1 - Définition

Les activités humaines ne sont pas la seule source de CO₂ à alimenter l'atmosphère. En effet, de manière naturelle, l'atmosphère échange du carbone avec les autres stocks de la planète : les océans, les sols et la forêt. **La séquestration carbone** correspond au stockage du CO₂ dans les écosystèmes continentaux (sols et forêts) et dans les produits issus du bois.

Selon l'Inra, les sols mondiaux contiennent de l'ordre de 1 500 milliards de tonnes de carbone organique. Une augmentation, même minime en valeur relative, de ce stock, pourrait donc jouer un rôle significatif dans la limitation du flux net de GES vers l'atmosphère. Des changements dans l'usage des sols et dans les pratiques de production végétale peuvent y contribuer, en particulier en accroissant la durée de stockage du carbone organique dans les sols.²³

2.3.1.1 - La biomasse forestière et la litière

Le patrimoine forestier permet chaque année de stocker du carbone dans la biomasse qu'il produit. En effet, les plantes vertes absorbent le CO₂ présent dans l'atmosphère par photosynthèse et stockent le carbone dans leur feuillage, leurs tiges, leurs systèmes racinaires et, surtout, dans le tissu ligneux qui constitue les tiges principales des arbres.

Le taux d'absorption du carbone atmosphérique par les forêts est fonction du taux de croissance et de l'âge des arbres. En général, plus les arbres sont jeunes et à croissance rapide, plus il est élevé. Il diminue à mesure que les peuplements approchent de la maturité.

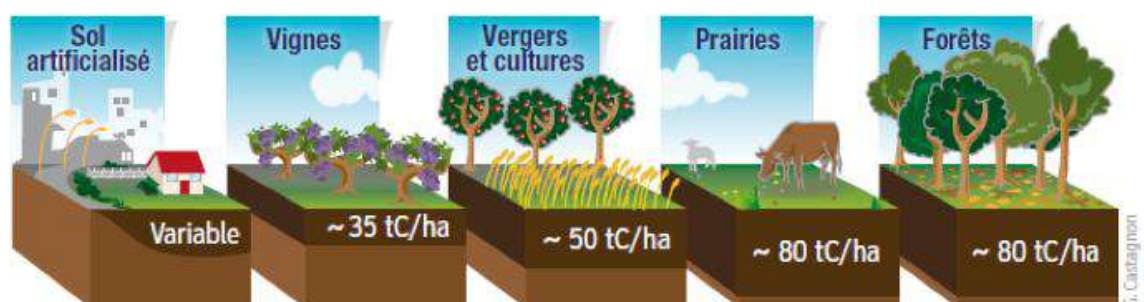
Lorsque les végétaux meurent ou sont exploités, le carbone emmagasiné est libéré (sauf pour les produits de construction biosourcés pour la construction qui stocke à plus ou moins long terme ce carbone). Une partie du carbone intègre alors une partie de la matière organique des sols et le reste est libéré dans l'atmosphère.

En raison de la longue durée de vie de la plupart des arbres et de leurs dimensions relativement importantes, les arbres et forêts se comportent ainsi comme des réservoirs de carbone.

2.3.1.2 - Les sols et les changements d'usages

Les matières organiques du sol constituent un réservoir de carbone organique. En France, 3 à 4 milliards de tonnes de carbone sont stockés dans les 30 premiers centimètres des sols, soit trois fois plus de carbone que dans le bois des forêts. La capacité de stockage du sol dépend de l'affectation qui lui a été donnée : plus le sol est artificialisé, plus sa capacité de stockage est réduite.

Figure 38 - Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers centimètres du sol²⁴



Le stock de carbone ainsi plus élevé dans les sols des forêts et des prairies. Les stocks sont difficilement quantifiables en zone urbaine car des réserves conséquentes peuvent exister sous les espaces verts.

²³<http://inra.dam.front.pad.brainsonic.com/ressources/afile/225454-1e347-resource-resume-en-francais.html>

²⁴ Source: GIS Sol

Or, les sols sont de plus en plus sollicités et font l'objet de tensions entre les usages. Perte de terres cultivables ou boisées au profit de l'urbanisation, intensification des modes de production agricole, mise en culture de prairies permanentes, ... autant d'évolutions susceptibles d'affecter la qualité des sols et dissiper les stocks de carbone qu'ils contiennent.

2.3.2 - Potentiel de séquestration du territoire

Méthode

Les données ont été obtenues via l'outil ESPASS, à partir de données issues de GEOIDD. Les résultats ci-dessous sont donnés à titre indicatif uniquement. L'état actuel de la connaissance scientifique dans ce domaine implique de fortes incertitudes sur les résultats présentés.

2.3.2.1 - Stocks de carbone du territoire

Les stocks de carbone représentent la quantité de carbone stockée sur le territoire, dans la biomasse et les sols.

Les stocks de carbone présent sur le territoire de la CA2BM représentent un volume d'environ 9 669 kteq CO₂. Ce carbone est stocké à 81% dans le sol, et à 19% dans la biomasse aérienne (forêt et haies).

Tableau 11 - Stock de carbone global sur le territoire de la CA2BM (Source : Outil ESPASS)

Stock carbone (ktCO ₂)		
Sol	7 874	81%
Biomasse aérienne	1 795	19%
Total	9 669	

En analysant le détail des stocks de carbone du sol, on note que ce stock est présent principalement dans les sols agricoles (68%) ainsi que dans les sols de la forêt (22%).

Tableau 12 - Stock de carbone dans le sol sur le territoire de la CA2BM (Source : Outil ESPASS)

	Stock carbone (ktCO ₂)	Stock carbone (%)	Surface (ha) ²⁵	Surface (%)
Cultures	5 332	68%	27 909	69%
Forêts	1 723	22%	5 957	15%
Prairies	0	-	-	0%
Espaces artificialisés	0	-	5 338	13%
Espaces verts	0	-	0	0%
Milieux humides	820	10%	1 270	3%
Total sol	7 874		40 474	

2.3.2.2 - Estimation des flux de carbone du territoire

Les flux de carbone représentent les échanges de carbone entre réservoirs. Ils sont générés par :

- L'absorption de CO₂ lors de la croissance de la biomasse forestière et la dégradation de la litière et du bois mort produisant CO₂, CH₄ et N₂O ;
- Un changement d'affectation des sols. Le déstockage du carbone provient de trois grands facteurs :

²⁵ Source : CORINE Land Cover, UE-SDES

- Le défrichage : par extension des cultures au détriment des massifs forestiers.
- L'imperméabilisation des surfaces : par la création de surfaces telles que des routes, autoroutes, parking, etc.
- L'artificialisation des surfaces : par étalement des zones urbaines sur les cultures ou la forêt.

Le territoire possède un massif forestier de près de 6 000 ha (15% de la surface du territoire), permettant ainsi de séquestrer 19 kteq CO₂ par an. Le changement d'affectation des sols génère à l'inverse des émissions de GES, qui annulent une partie du stockage des espaces forestiers à hauteur de 2.5 kteq CO₂ par an.

Tableau 13 - Répartition de la séquestration carbone du territoire ²⁶ :

	Séquestration nette de CO ₂ (Teq CO ₂)
Forêt	-19 110
Terres cultivées et prairies	610
Changement d'affectation des sols	2 533

Ainsi, à l'échelle du territoire, le secteur UTCF constitue un puits de carbone de **16 kteq CO₂** par an soit **3.4%** des émissions annuelles globales du territoire.

2.3.3 - Potentiel de développement de la séquestration de carbone

Les leviers prioritaires à actionner pour le maintien ou l'augmentation du stockage de GES par la biomasse passent par :

- **Une gestion sylvicole responsable** : le développement des surfaces forestières permet d'accroître l'absorption du CO₂ de l'atmosphère. Grâce à la photosynthèse, un arbre absorbe en moyenne 1 tonne de CO₂ par m³ de bois, tout en produisant et libérant l'équivalent de 0,7 tonne de CO₂. Le développement de l'activité sylvicole constitue ainsi un intéressant puits de carbone.
- **Le développement des filières de produits biosourcés**, au sein desquels le carbone reste stocké, en substitution à des produits dérivés d'hydrocarbures : matériaux de construction et d'équipements intérieurs à base de bois, de plantes textiles (lin, chanvre...), produits chimiques à base de substances végétales (solvants, colles, peintures, lasures, huiles, plastiques biodégradables...).

Concernant les changements d'usage des sols, les leviers prioritaires sont les suivants :

- **Eviter le déstockage du carbone des sols** : La reconstitution d'un stock de carbone organique dans le sol demande plusieurs décennies, mieux vaut donc préserver les zones ayant les réserves les plus importantes et maîtriser fortement l'artificialisation des terres.
- **Favoriser les pratiques agricoles favorables au stockage du carbone** : préservation des stocks existants – prairies permanentes, zones humides – mais aussi couverture des sols en interculture, plantation de haies et de bandes enherbées, diversification de l'assolement ou encore agroforesterie.
- **Favoriser le compostage des déchets organiques** : les déchets du territoire représentent potentiellement un réservoir très important de carbone ou d'azote organique, permettant de nourrir les sols producteurs du territoire ou des territoires environnants. L'agriculture biologique est, en ce sens, à développer. Le recours à des engrais minéraux de synthèse, sources notamment d'émissions de protoxyde d'azote au fort pouvoir de réchauffement, serait ainsi limité.

²⁶ Une valeur négative correspond à une séquestration, positive à une émission vers l'atmosphère.

2.4 - Présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et chaleur et analyse des options de leurs développements

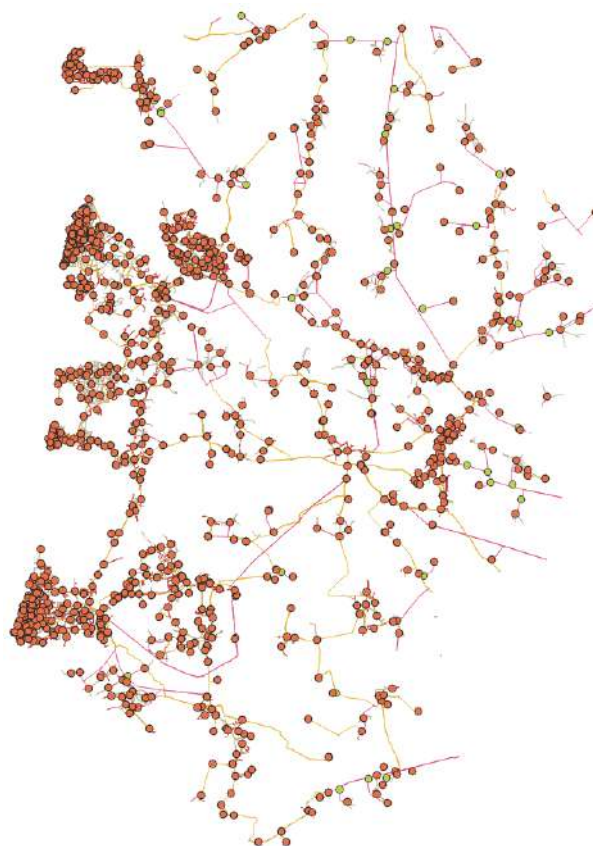
2.4.1 - Réseau électrique

2.4.1.1 - Réseau de distribution électrique

La consommation totale d'électricité de la CA2BM sur les réseaux est de **453 202 GWh** en 2019. Le transport et la distribution sont assurés par RTE et Enedis.

Figure 39 -Cartographie du réseau électrique de la CA2BM (Source : ENEDIS)

La répartition de la consommation d'électricité sur le territoire par type de client montre que l'essentiel de la consommation se situe sur le secteur résidentiel (51%). Ainsi ce secteur, représentant 99% des clients, ne consomme que la moitié de l'électricité du territoire. En effet, les 511 clients du tertiaire consomment 34%, les 27 clients du secteur agricole consomment 2% et les 67 clients du secteur de l'industrie consomment 11% de l'électricité distribuée par les réseaux.



2.4.1.2 - Potentiel de développement

Le S3REnR

D'ici 2030, 40% de notre électricité devra être d'origine renouvelable. L'éolien, le solaire, la géothermie ou encore la méthanisation sont d'autant de nouvelles énergies à raccorder aux réseaux électriques. Implanter de nouveaux sites de production d'énergie renouvelable à proximité des réseaux existants limite le coût économique et l'impact environnemental du raccordement. En revanche si ces sites de production sont éloignés ou si le réseau existant n'est pas en capacité d'accueillir davantage de production électrique alors il devient nécessaire de créer de nouvelles infrastructures L'Etat a confié à RTE la responsabilité d'élaborer pour chaque région un schéma de raccordement de ces énergies renouvelables au réseau électrique : le S3REnR. Outil de la transition énergétique, ce schéma est pensé et construit en collaboration avec les services de l'Etat, les élus, les fédérations de producteurs, la chambre de commerce et d'industrie, et les gestionnaires de réseaux électriques, tout en respectant l'accord régional de raccordement d'énergie renouvelables fixé.

Les premiers S3REnR ont été élaborés fin 2012 en Picardie et début 2014 en Nord Pas de Calais. Début 2017, l'Etat a demandé à RTE de poursuivre le programme d'intégration des EnR sur le réseau électrique à l'échelle des Hauts-de-France à hauteur de **3 000 MW**, en révisant les schémas précédents. Ce volume, défini à partir de projets d'EnR déjà identifiés sur le territoire, permettra d'alimenter jusqu'à 3 millions de foyers.

Le territoire de la CA2BM dispose de 3 postes sources sur le réseau de distribution Enedis, situés sur les communes de Sorrus, Cucq et Berck. Il existe également un poste sur la commune de Tingry, limitrophe de l'agglomération.

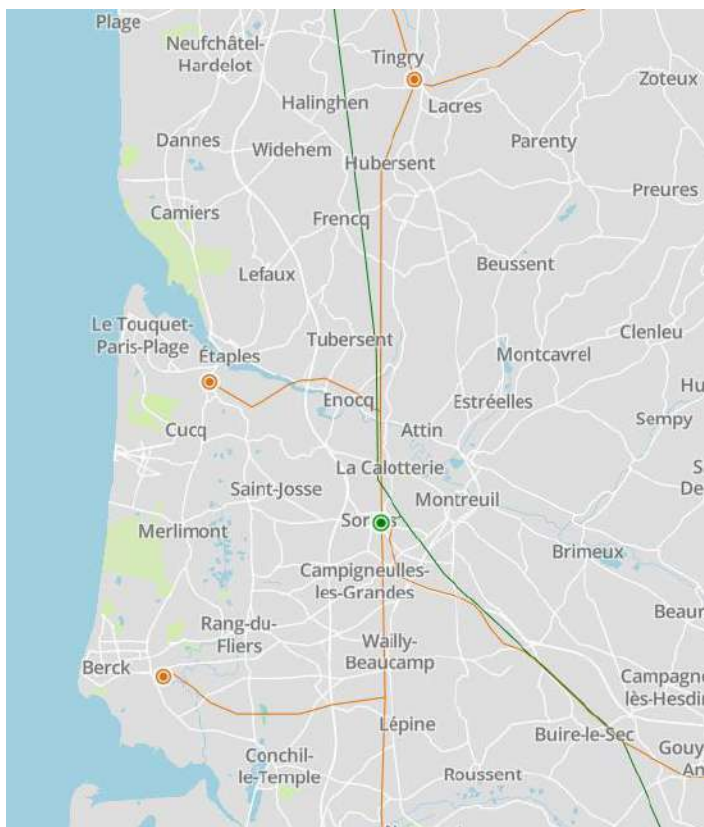


Figure 40 - Localisation des postes sources sur le territoire (Source : caparéseau)

Tableau 14 - Puissance déjà raccordée et capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR par poste (Source : caparéseau)

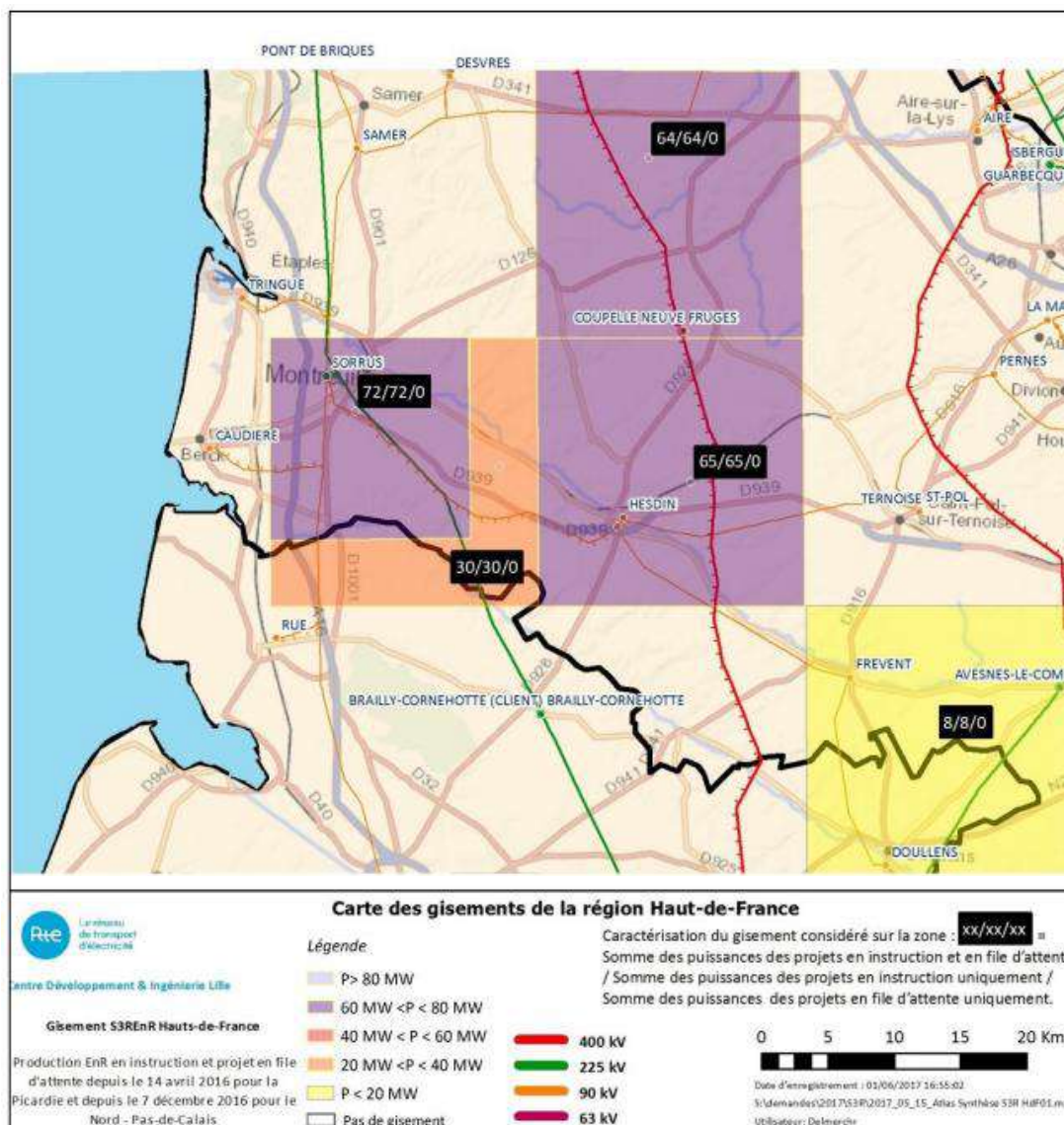
Nom du poste source	Puissance EnR (MW) déjà raccordée	Puissance (MW) des projets EnR en file d'attente	Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR (MW)
Sorrus	37.8	75	0.3
Tringue à Cucq	6.1	0	0
Caudière à Berck	23.3	0	0
Samer à Tingry	38.8	0.3	0.3
TOTAL TERRITOIRE (Hors poste Samer)	67.2	75	0.3
Total avec poste Samer	106	75.3	0.6

Ainsi, le territoire possède un potentiel de raccordement d'EnR de 0.3 MW (0.6 en comptant Samer), et 75 MW sont à ce jour réservés (75.3 en comptant Samer).

Le Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables de la région Hauts-de-France²⁷ de Janvier 2019 établit une description de la zone et un état des lieux des capacités. Ainsi, il y est indiqué que « la zone de Fruges est caractérisée par un réseau 90 kV peu dense et une capacité d'accueil de la production EnR pratiquement saturée ».

²⁷ https://www.rte-france.com/sites/default/files/20190115_s3renr_hauts-de-france.pdf

Figure 41 - Carte des gisements de la zone de Fruges (Source: RTE)



2.4.2 - Réseau de gaz

2.4.2.1 - Réseau de distribution de gaz

La consommation totale de gaz naturel sur les réseaux (transport et distribution) est de **398 938 MWh en 2019**.

20 communes de l'agglomération sont raccordées au réseau de gaz, pour 18 142 points de livraison : Berck, Conchil le temple, Groffliers, Rang du Fliers, Verton, Waben, Attin, Beutin, Campigneulles les petites, Ecuire, La Madelaine sous Montreuil, Montreuil, Neuville sous Montreuil, Wailly Beaucamp, Camiers, Cucq, Etaples, Merlimont, St Josse et Le Touquet Paris Plage.

A noter cependant que dans le cas de La Madelaine sous Montreuil et St Josse, les communes sont indiquées comme étant raccordées au réseau de gaz par GrDF mais aucune consommation de gaz n'est associée à ces communes.

La répartition de la consommation de gaz par type de client montre que 76% de la consommation se situe sur le secteur résidentiel qui représente 99% des clients. Les 64 clients du tertiaire sont à l'origine de 21% de la consommation et les 9 clients de l'industrie à l'origine de 3% de la consommation.

2.4.2.2 - Potentiel de développement

Figure 42 - Capacité maximale d'absorption du réseau GRTgaz²⁸

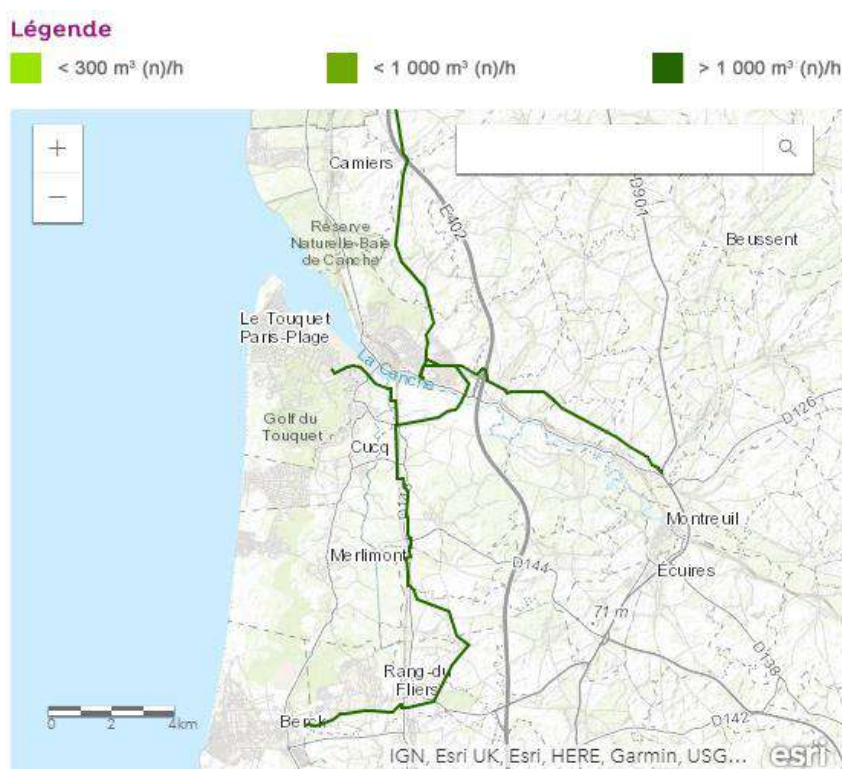
Le raccordement au réseau de transport permet d'injecter du biométhane dans le réseau de transport. Les ouvrages de raccordement sont constitués d'un ou plusieurs branchements et d'un ou plusieurs postes d'injection.

Les capacités maximales d'absorption du réseau GRTgaz pour l'injection de gaz sont mises à disposition par GRTgaz sur le site internet Réso'vert. Le réseau GRTgaz qui traverse le territoire a une capacité d'absorption maximale supérieure à 1000 m³ (n)/h.

Les capacités d'injection de biogaz sur le territoire existent donc. Elles devront être précisées par une étude de faisabilité.

En France, il existe 102 sites injectant du biométhane, tous réseaux confondus. Environ 80% des producteurs de biométhane sont agriculteurs.

Sur le territoire de la CA2BM, une installation d'injection de biométhane d'origine agricole a été mise en place sur la commune de Saint Josse en 2015, pour une capacité d'injection de 250 Nm³/h.



2.4.3 - Réseau de chaleur

2.4.3.1 - Réseau de distribution de chaleur

Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée, permettant de desservir plusieurs usagers. Il comprend une ou plusieurs unités de production de chaleur, un réseau de distribution primaire dans lequel la chaleur est transportée par un fluide caloporteur, et un ensemble de sous-stations d'échange.

La plupart de ces réseaux sont développés par les collectivités afin de chauffer des bâtiments publics et privés en utilisant généralement plusieurs énergies (mix énergétique). Les réseaux de chaleur permettent de mobiliser **d'importants gisements d'énergie renouvelable ou de récupération (EnR&R) non distribuables autrement** (bois-énergie, géothermie, chaleur fatale²⁹...).

Le territoire de la CA2BM ne dispose pas de réseaux de chaleur.

2.4.3.2 - Potentiel de développement

En région Hauts-de-France, l'Observatoire Climat dénombre 43 réseaux de chaleurs (> 2 MW) en fonctionnement à fin 2017, dont 32 utilisant des EnR&R dans leur mix.

Figure 43 - Les réseaux de chaleur en Hauts de France (Source : Observatoire Climat – Décembre 2017)

²⁸ <http://www.grtgaz.com/acces-direct/clients/producteur/raccordement.html>

²⁹ La chaleur fatale est la chaleur résiduelle issue d'un procédé et non utilisée par celui-ci. La récupération de la chaleur fatale représente un potentiel d'économies d'énergie à exploiter.

43 réseaux de chaleur
(> 2 MW)

dont **32** utilisant des EnR&R dans leur mix

381 km de réseau

1253 MW de puissance thermique cogénérations comprises

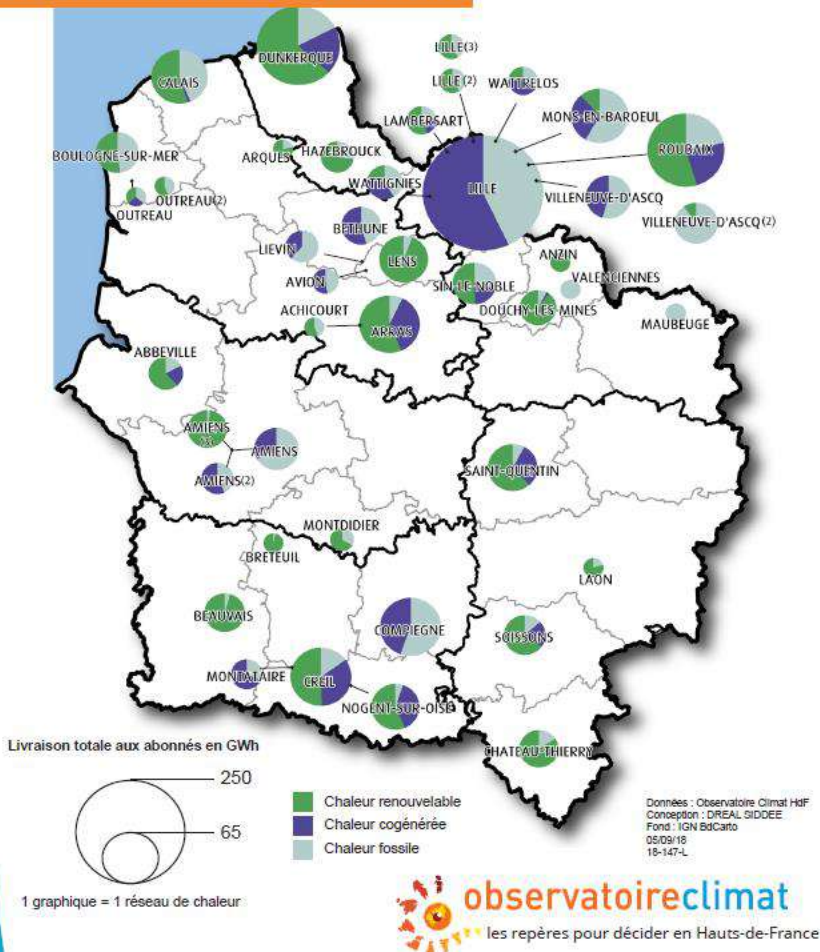
1472 GWh de chaleur livrée aux abonnés dont **39%** d'EnR&R

122 692 éq. logements desservis

0,138 kg éq. CO₂/kWh

Données au 31/12/2017
Fiche éditée en septembre 2018

Carte des réseaux de chaleur en Hauts-de-France



En région, l'atteinte des objectifs de la Troisième Révolution Industrielle passe par un mix énergétique 100% EnR&R en 2050. Pour les réseaux de chaleur, le futur SRADDET prévoit l'atteinte de cet objectif **dès 2030**. Même si les réseaux de plus forte puissance sont principalement urbains, le développement de réseaux de plus faible puissance en zone rurale constitue un véritable enjeu pour la transition énergétique.³⁰

Afin d'estimer le potentiel de développement des réseaux de chaleur sur le territoire, une étude serait nécessaire pour caractériser et localiser précisément les flux énergétiques du territoire et les zones concentrant le plus de besoins de chaleur. Cet outil d'aide à la décision permettrait d'orienter les stratégies énergétiques du territoire en ciblant les zones les plus propices au déploiement de réseau de chaleur.

³⁰ Source : Observatoire Climat HdF - Réseaux de chaleur en Hauts-de-France - État des lieux 2017

2.5 - Etat de la production des énergies renouvelables (ENR) et potentiel de développement

2.5.1 - Synthèse de la production d'énergie renouvelable et non renouvelable

Tous types de production confondus, la production la CA2BM s'élève à près de **100 000 MWh** par an, dont 65% d'électricité. Cela représente environ 1.5 MWh par habitant.

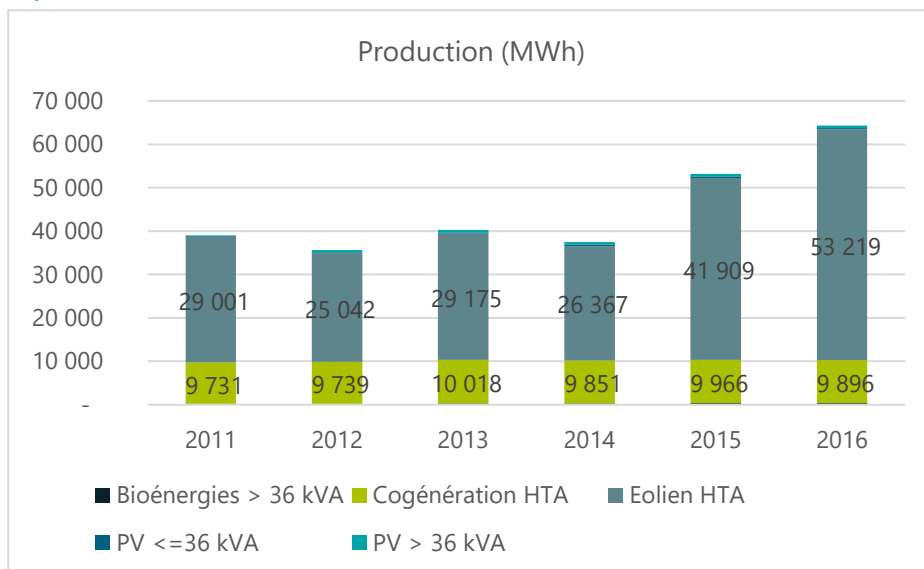
Cette valeur ne comprend pas la potentielle consommation du bois du territoire. En effet, l'Observatoire Climat indique que le bois-énergie représente une consommation d'environ 74 000 MWh dans le secteur résidentiel : cependant, aucun élément n'a permis de confirmer que tout ou une partie de ce bois-énergie était bien produit sur le territoire. La valeur annoncée ci-dessus est donc une valeur conservatrice, qui pourrait ainsi être revue à la hausse.

Le taux de couverture des consommations d'énergie finale de l'Agglomération varie suivant le type d'énergie : ainsi il est de 14.5% pour l'électricité, de 3% pour le gaz et de 6% pour les agrocarburants. Le territoire connaît donc une forte dépendance énergétique.

2.5.1.1 - Production d'énergie électrique

Le territoire a produit **64 305 MWh d'électricité en 2016**. 14,5% des besoins en électricité sont ainsi couverts via la production locale. La production d'électricité du territoire est majoritairement assurée par la production éolienne (83%), suivi par la cogénération (15%). Les autres modes de production sont marginaux : photovoltaïque avec 1.5% et bioénergie avec 0.5%.

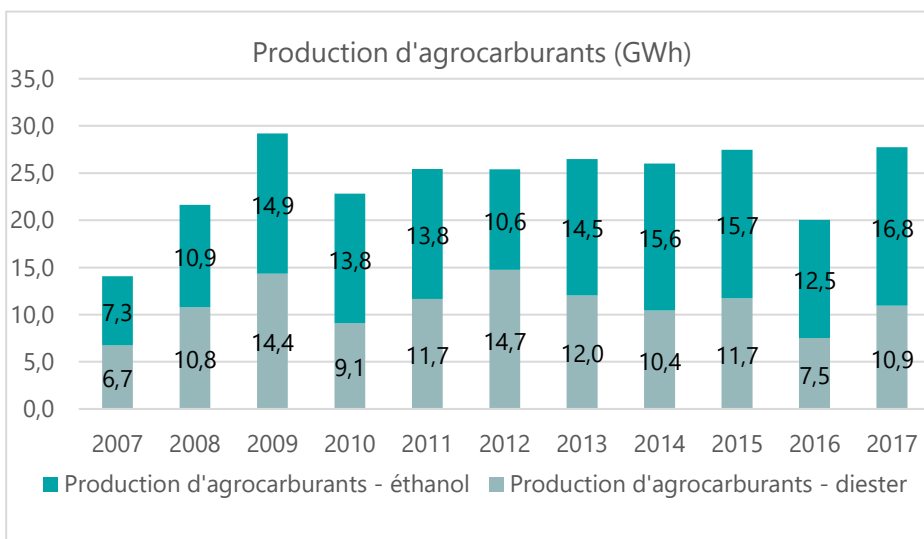
Figure 44 - Répartition de la production d'électricité de 2011 à 2016 (Source : ENEDIS, données de consommation et de production annuelles de la CA2BM).



2.5.1.2 - Production d'agrocarburants

D'après l'Observatoire Climat, la production d'agrocarburants sur le territoire s'élève à **27 800 MWh** en 2017. Cela représente 3 % des besoins en carburant du territoire ou 6 % des besoins en carburant du territoire en ne considérant que la consommation des voitures et deux-roues.

Figure 45 - Répartition de la production d'agrocarburant de 2007 à 2017 sur le territoire en GWh (Source : Observatoire Climat).



2.5.1.3 - Production de gaz

Le territoire a produit, en 2018, **12 000 MWh de gaz**. 3% des besoins en électricité sont ainsi couverts via la production locale. Cette production de gaz est assurée par l'unité de méthanisation Pré du Loup Energie implantée à Saint-Josse. Le gaz produit est directement injecté sur le réseau.

2.5.2 - Production d'énergie renouvelable électrique et potentiel de développement

La Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte a fixé un objectif **de 32 % d'énergies renouvelables dans notre consommation finale d'énergie à l'horizon 2030**.

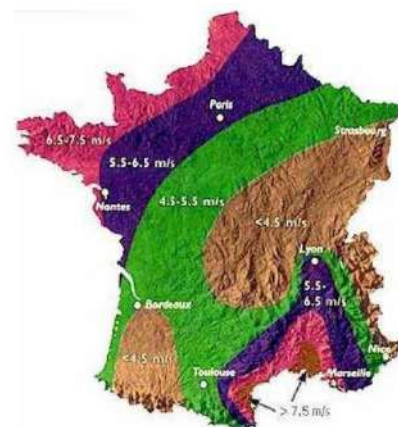
Sur le territoire de la CA2BM, les potentiels éoliens, mais surtout solaires, biomasse et géothermiques restent encore largement à exploiter. L'énergie de la mer pourrait également représenter une opportunité pour le territoire (éolien en mer, thalassothermie...).

2.5.2.1 - Eolien

2.5.2.1.1 - La ressource

Le principe de l'énergie éolienne est de produire de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent. La taille de ces éoliennes peut être très variable : de quelques mètres de hauteur pour les éoliennes installées en milieu urbain, jusqu'à 150 mètres en bout de pâles pour les éoliennes plus importantes. Cette technologie est intéressante du fait de ses capacités de production : la production d'énergie d'une éolienne de type industriel (120 à 150 mètres de hauteur en bout de pale, 2 à 2,5MW de puissance) peut avoisiner les 3 à 4 GWh/an (soit la consommation électrique annuelle hors chauffage et ECS de 1 000 à 1 300 ménages).

Afin d'encadrer le développement des projets éoliens sur son territoire, la France a progressivement mis en place un cadre réglementaire conséquent. Les éoliennes d'une hauteur supérieure à 50m de mât ont ainsi été placées sous le régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et leur installation doit donc faire l'objet d'une Demande d'Autorisation d'Exploiter. De plus, elles peuvent être installées uniquement dans les zones identifiées comme favorables au développement de l'éolien par le Schéma Régional Eolien (SRE).



La région des Hauts de France figure parmi les régions disposant des potentiels éoliens les plus importants grâce à des vents moyens soufflant entre 5,5 et 7,5 m/s.

Figure 46 - Potentiel éolien en France (Source : ADEME)

2.5.2.1.2 - Les installations existantes

Le territoire possède 6 parcs éoliens opérationnels³¹ pour une puissance totale de 43MW³² en 2016, répartie comme suivant :

Tableau 15 - Récapitulatif des projets éoliens existants

	Nombres d'éoliennes	Mises en service	Puissance (MW)	Diamètre (m)	Hauteur nacelle (m)
Parc éolien de Mont Huet (Cormont-Longvilliers)	6	2006/11	9	70.5	65
Parc éolien de Frencq	3	2015	6	92	-
Parc éolien de Lefaux	1	2011/12	0.9	44	45
Parc éolien de Tigny-Noyelle (x2)	10	2016	23	71	85
Parc éolien de Widehem	5	2001/06	4.5	48	46

³¹ Source : <https://www.thewindpower.net/>

³² Source : Données ENEDIS

A noter que sur le parc éolien de Widehem, une des éoliennes a été démantelée en 2012.

On observe en région Hauts-de-France, une dynamique importante de développement de la filière éolienne, en lien avec le potentiel régional de développement et la trajectoire fixée par le gouvernement via la production pluriannuelle de l'énergie.

Ainsi, en Hauts de France, au 1^{er} octobre 2018, les préfets ont autorisé la construction et l'exploitation de 2 406 éoliennes dont 1 581 sont en production. La puissance autorisée et non abandonnée s'élève à 5 920 MW et la puissance installée s'élève à 3 537 MW³³. **Les Hauts-de-France se situent à la première place nationale en matière de puissance éolienne raccordée, devant la région Grand Est.**

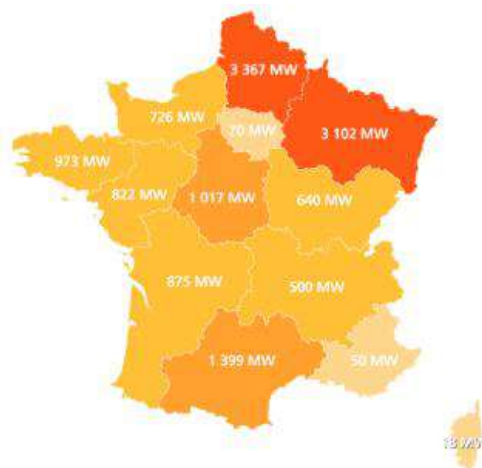


Figure 47 - Eolien : Puissance raccordée par région en 2017 (Source : RTE – Bilan Electrique 2017).

Figure 48 - Carte des éoliennes suivant leur statut au 1er octobre 2018 (Source : DREAL)



³³ Source : DREAL

Le Pas-de-Calais est le département de la région qui comptabilise le plus de refus (441 mats refusés soit 47 % des décisions). Il est tout de même le deuxième département de la région concernant la puissance installée. C'est l'arrondissement d'Arras qui concentre dans ce département l'essentiel des projets en instruction et la puissance associée à ces projets est la plus élevée de la région (près de 398 MW). Ce chiffre connaît la même explication que celle de l'arrondissement de Cambrai dans le Nord : le démantèlement récent du radar militaire de Cambrai libère des zones de développement éolien. Enfin, le Pas-de-Calais se caractérise par son antériorité avec des parcs plus anciens et une puissance moyenne par mât plus faible.

Figure 49 - Pas de Calais : Synthèse des projets éoliens (Source : DREAL - Analyse du développement de l'éolien terrestre dans la région Hauts-de-France)

		Abandonné	Instruction	Refusé	Autorisé		Total des demandes	Total autorisé
					En production	Non construite		
Arras	Nbre	29	122	196	183	64	594	247
	P(MW)	81,2	398,07	539,75	398,5	203,61	1621,13	602,11
Béthune	Nbre	0	32	10	9	0	51	9
	P(MW)	0	91,6	26,99	20,7	0	139,29	20,7
Boulogne-sur-Mer	Nbre	0	0	60	4	0	64	4
	P(MW)	0	0	132,3	3	0	135,3	3
Montreuil	Nbre	10	19	126	137	30	322	167
	P(MW)	17,75	64,29	255,25	276,5	68,5	682,29	345
Saint-Omer	Nbre	7	31	46	50	19	153	69
	P(MW)	12,3	104,68	124,8	102,8	52,95	397,53	155,75
Calais	Nbre	0	0	3	8	0	11	8
	P(MW)	0	0	6	13,9	0	19,9	13,9
Lens	Nbre	1	1	0	0	0	2	0
	P(MW)	3,2	3,2	0	0	0	6,4	0
Nbre mâts		47	205	441	391	113	1197	504
Total puissance (MW)		114,45	661,84	1085,09	815,4	325,06	3001,84	1140,46

2.5.2.1.3 - Le potentiel de développement

Le PADD du SCOT du Pays Maritime et Rural du Montreuillois indique que l'éolien sera envisagé dans le Cadre contraint de la Loi littoral et en cohérence avec la politique de valorisation paysagère et patrimoniale. L'éolien off shore est, en revanche, en totale contradiction avec la stratégie du territoire.

A l'échelle régional, le préfet de la région Nord - Pas-de-Calais a approuvé le "**schéma régional éolien**" (SRE) par arrêté du 25 juillet 2012. Le SRE est annexé au SRCAE (schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie) du Nord-Pas-de-Calais³⁴.

Ce volet éolien identifie les parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne au vu à la fois du potentiel éolien régional et des impératifs de protection des espaces naturels, des ensembles paysagers, du patrimoine naturel et culturel. Il fixe également des objectifs qualitatifs (modalités d'implantation privilégiant la densification des zones favorables) et quantitatifs de développement du potentiel éolien en région.

Ce schéma régional éolien (SRE) a par la suite été annulé par jugement du tribunal administratif de Lille du 16 avril 2016 pour défaut d'évaluation environnementale.

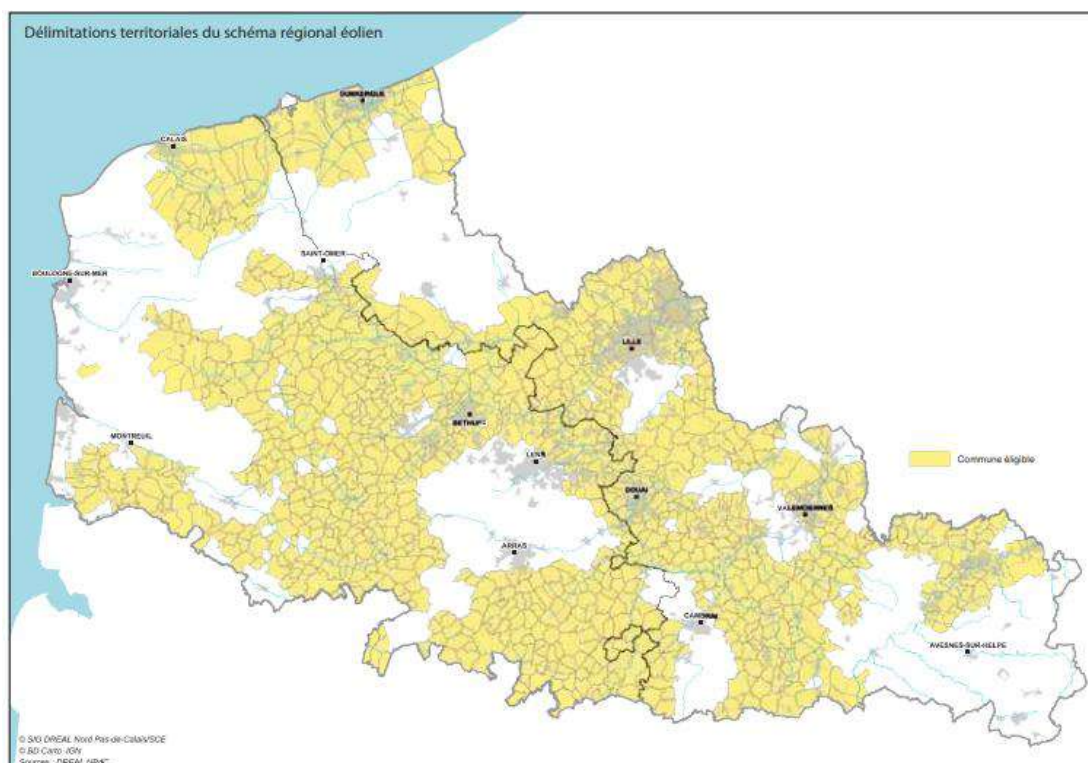
Ce document permet malgré tout d'identifier les zones possédant un potentiel éolien. En effet, bien que le SRE ne soit plus opposable, la DREAL pose le constat en 2017 dans son rapport d'analyse du développement de l'éolien terrestre dans la région Hauts-de-France que le développement de l'éolien s'est concentré dans les secteurs favorables et notamment ceux au sein desquels un potentiel élevé avait été identifié.³⁵

Ainsi, dans le SRE, **14 communes de l'agglomération étaient éligibles à l'implantation d'installation d'éolien** : Airon-Notre-Dame, Airon-Saint-Vaast, Beaumerie-Saint-Martin, Campigneulles-les-Grandes, Conchil-le-Temple, Lépine, Nempont-Saint-Firmin, Saint-Aubin, Rang-du-Fliers, Sorrus, Verthon, Waben, Wailly-Beaucamp et Widehem.

³⁴ Source : <http://www.nord.gouv.fr/content/download/5667/30084/file/Annexe%201%20arrete%20SRE%20prefet.pdf>

³⁵ Source : https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/112017_plaquette_developpement_eolien_terrestre_vf.pdf

Figure 50 - Délimitations territoriales du Schéma régional éolien (Source : SRCAE)



Toujours dans son rapport d'analyse du développement de l'éolien terrestre dans la région Hauts-de-France, la DREAL conclut que « *dans le cadre actuel, le développement futur de l'éolien pourrait notamment s'imaginer par une augmentation de la puissance des machines qui permettrait au développeur de poursuivre leur exploitation et le développement de la filière, tout en minimisant l'impact sur le territoire régional. Cette voie dépend cependant de nombreux facteurs économiques et politiques (amortissement des machines, évolution de la politique tarifaire nationale, contraintes de raccordement au réseau électrique).* »

Ainsi, bien que la CA2BM possède déjà un parc éolien important, **un potentiel de développement existe**. Ce développement de l'éolien devra prendre en compte les incidences des projets sur l'environnement et la qualité des paysages.

2.5.2.1.4 - Focus sur l'éolien en mer

Avec plus de 160 km de côtes, les Hauts-de-France disposent d'une façade littorale importante, qui présente un **potentiel intéressant pour l'éolien en mer** (posé et flottant). Les régimes de vent réguliers et puissants font apparaître un potentiel important, et les objectifs de la profession s'élèvent à 5 GW pour la façade Manche-Est-Mer-du-Nord, qui s'étend du Cotentin aux côtes dunkerquoises.

Un projet de parc éolien au large de Dunkerque est actuellement en cours : d'une puissance de près de 600 MW et comptant environ 45 éoliennes, ce parc éolien dans la Mer du Nord doit permettre de fournir en électricité 500 000 foyers à partir de 2026.

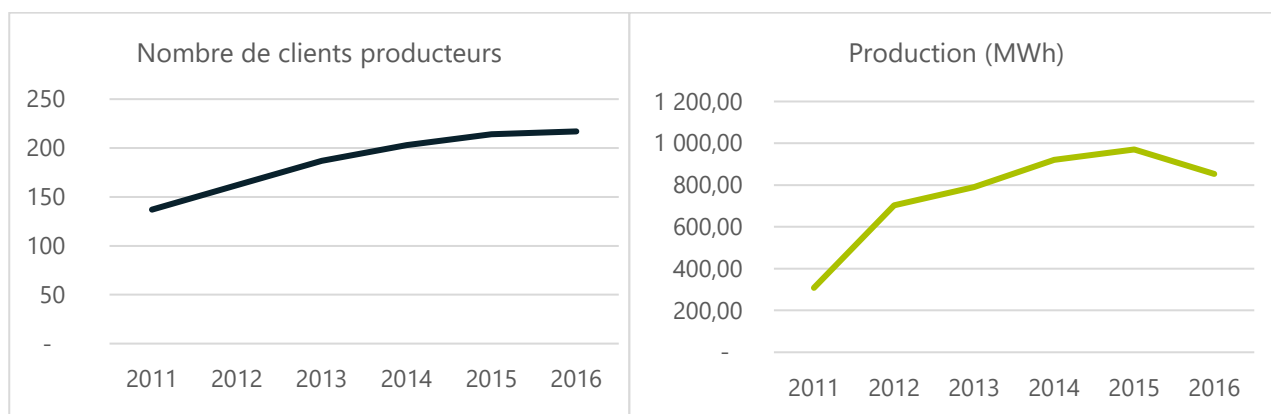
Compte tenu du potentiel présent en région et de l'intérêt que représentent les énergies marines (éolien en mer en particulier) pour un mix énergétique plus équilibré à l'échelle nationale, la Région Hauts-de-France a un rôle prépondérant à jouer pour permettre à la France de développer cette nouvelle filière française.

2.5.2.2 - Solaire photovoltaïque

2.5.2.2.1 - Les installations existantes

En 2016, le territoire dénombre 217 installations solaires photovoltaïques d'après les données ENEDIS. Ces installations ont une puissance totale de 954 kW et on produit 854 MWh en 2016. L'historique des données permet de constater que le nombre d'installations et la production d'énergie a fortement évolué depuis 2011, la production ayant presque triplée en 6 ans.

Tableau 16 - Synthèse des installations photovoltaïques sur le territoire entre 2011 et 2016 (Source : ENEDIS).



2.5.2.2.2 - La ressource

La région possède un niveau d'ensoleillement inférieur au niveau moyen national, mais qui permet tout de même son exploitation énergétique au moyen d'installations thermiques ou photovoltaïques. L'énergie solaire est peu exploitée, en raison de conditions d'amortissement moins favorable que dans d'autres régions.

Sur l'année, l'ensoleillement de la région varie de 1 000 à 1 050 kWh/m².an, ce qui dans la fourchette basse de la plage d'ensoleillement du territoire national. Cette tendance est similaire sur les mois de décembre et juillet.

Les atouts de la région pour exploiter ce potentiel sont principalement la surface importante de toitures (résidentiels, tertiaires, établissement public, commerces, etc.) et la présence de terrains potentiellement propices à l'installations d'unités de production (zones commerciales, friches, etc.).

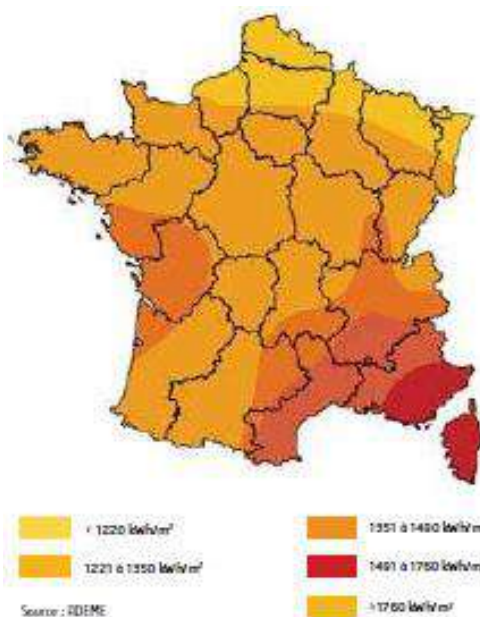


Figure 51 -Ensoleillement en France (Source : ADEME)

2.5.2.2.3 - Le potentiel de développement

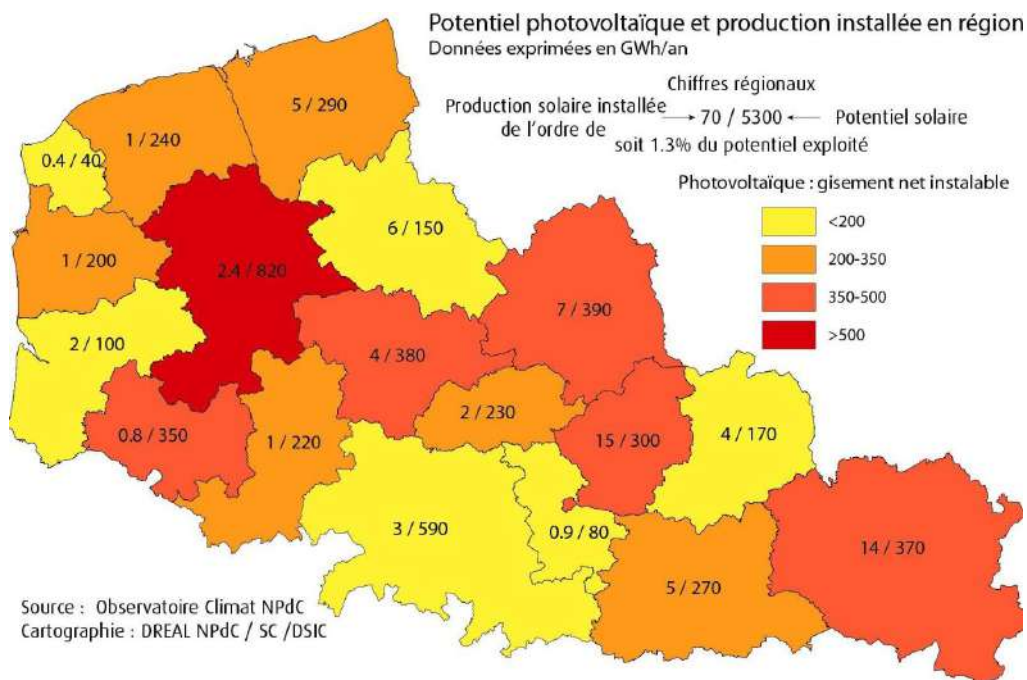
Une estimation du gisement solaire photovoltaïque a été réalisée par l'Observatoire Climat. Cette estimation a été réalisée dans le cadre du SRCAE par le bureau d'étude Axenne en 2010. A l'origine destinée à produire des données à l'échelle régionale, les estimations ont été retravaillées depuis par la DREAL et l'Observatoire Climat. Certaines hypothèses d'évaluation du gisement ont été revues notamment pour la stratégie sur l'énergie solaire rassemblée dans l'annexe du SRCAE intitulée "schéma régional solaire". Les estimations ont été ajustées pour proposer des résultats à l'échelle communale, des EPCI, PNR, et SCOT.

L'indicateur proposé concerne le gisement net en photovoltaïque par commune. Ce gisement comprend les **habitations individuelles et collectives, les bâtiments d'enseignement et équipements, les grandes toitures industrielles, agricoles et commerciales et les ombrières de parking**. C'est une estimation de la puissance théoriquement atteignable, tenant compte des contraintes techniques inhérentes à l'installation de dispositifs de production d'énergies renouvelables (ensoleillement, absence de contraintes réglementaires...) mais comportant des limites d'interprétation. Cet indicateur ne tient notamment pas compte de la capacité de financement ni du statut des propriétaires des cibles immobilières concernées.

Ainsi, le gisement de production annuelle estimé en 2010 sur le territoire est de **101 495 MWh**. En 2016, le territoire dénombre 217 installations solaires photovoltaïque pour une production de 854 MWh : **la quasi-totalité de ce potentiel reste donc à exploiter**.

L'observatoire Climat estime ainsi que seul 2% du potentiel solaire est exploité sur le territoire de la CA2BM.

Figure 52 - Potentiel photovoltaïque et production installée par EPCI (Source : Observatoire Climat).



2.5.2.3 - Hydroélectricité

L'hydroélectricité récupère la force motrice des cours d'eau, des chutes, voire des marées, pour la transformer en électricité. On distingue les installations hydroélectriques "au fil de l'eau", qui font passer dans une turbine tout ou partie du débit d'un cours d'eau en continu, et celles nécessitant des réserves d'eau ou barrages.

2.5.2.3.1 - Les installations existantes

Le territoire ne possède pas d'installation hydroélectrique.

2.5.2.3.2 - La ressource

La région Nord Pas-de-Calais n'est pas une région particulièrement favorisée pour l'hydroélectricité car ses cours d'eau présentent de faibles débits et de faibles pentes compte-tenu du relief peu marqué.

2.5.2.3.3 - Le potentiel de développement

Une étude réalisée par ISL pour le compte de l'Agence de l'eau Artois Picardie a estimé le gisement potentiel estimé pour l'installation de microcentrales hydroélectriques. Le constat général rend compte d'un potentiel très faible, dont aucun n'est identifié sur le territoire de la CA2BM.

On pourra donc considérer que l'enjeu de cette énergie sur le territoire est marginal, en cohérence avec le SRCAE du Nord Pas de Calais³⁶.

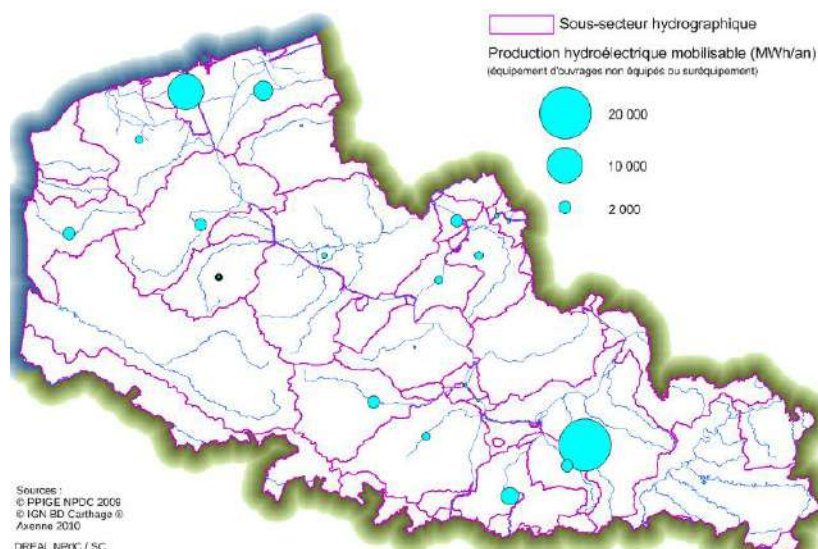


Figure 53 -Gisement régional estimé pour l'installation de microcentrales hydroélectriques (Source : ISL pour l'Agence de l'eau Artois - Picardie (2008))

³⁶ Source : <http://www.pas-de-calais.gouv.fr/content/download/13316/85665/file/RAPPORT%20DEFINITIF.pdf>

2.5.3 - Production d'énergie renouvelable thermique et potentiel de développement

2.5.3.1 - Valorisation de la biomasse : bois, biogaz et incinération des déchets

La biomasse est la fraction biodégradable des produits et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes. Par extension, et dans le respect de la directive déchets et de la directive sur les émissions industrielles, elle peut comprendre la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers, ainsi que les déchets de bois pouvant donner lieu à une valorisation électrique si un cadre réglementaire adapté est respecté.

Cette biomasse peut être valorisée par différents procédés :

- Par méthanisation, sa dégradation génère du biogaz valorisé directement,
- Dans les conditions rencontrées dans des installations telles que les Centres de Stockage de Déchets (CSD), elle produit du biogaz "fatal", inévitablement produit par les déchets enfouis et pouvant être valorisé,
- Sa combustion dans une installation de type incinérateur libère de l'énergie, pouvant être récupérée sous forme d'électricité et/ou de chaleur.

À la différence de l'énergie solaire, **la biomasse est une ressource énergétique renouvelable mais non perpétuelle : son exploitation doit être raisonnée afin de lui laisser le temps de se renouveler.**

Le schéma régional biomasse (SRB), actuellement en cours d'élaboration, vise à développer la production et la valorisation de la biomasse-énergie en tenant compte des usages concurrentiels de la ressource, ainsi que des enjeux technico-économiques, environnementaux et sociaux, de façon à s'inscrire dans les objectifs de la loi et ceux fixés par l'Union Européenne en matière de lutte contre le changement climatique. Les objectifs régionaux portés par le schéma devront notamment être en cohérence avec les plans régionaux de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) et de la forêt et du bois (PRFB).

Le contenu réglementaire du schéma s'organise en deux parties :

- La première partie, appelée « le rapport », dresse un état des lieux de la production, de la mobilisation et de la consommation de biomasse, les politiques publiques ayant un impact sur cette situation, et leurs perspectives d'évolution ;
- La seconde partie, appelée « document d'orientation », détermine les objectifs quantitatifs de développement et de mobilisation des ressources, les mesures régionales ou infra régionales qui pourraient faciliter leur atteinte, et leurs indicateurs de suivi.

2.5.3.1.1 - Méthanisation

La ressource

La méthanisation (encore appelée digestion anaérobie) est une technologie basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène (contrairement au compostage qui est une réaction aérobie). Les produits de la réaction de méthanisation (appelé biogaz) sont principalement du méthane.

Ce biogaz est principalement constitué de méthane (environ 60%) : il peut être valorisé au travers d'un processus de **cogénération** permettant de produire de la chaleur et de l'électricité. Si le gaz produit est épuré (on parle alors de biométhane), il peut également être **injecté dans les réseaux de gaz** ou **utilisé comme gaz naturel pour véhicules** (GNV).

Les sources d'approvisionnement de ce biogaz peuvent être :

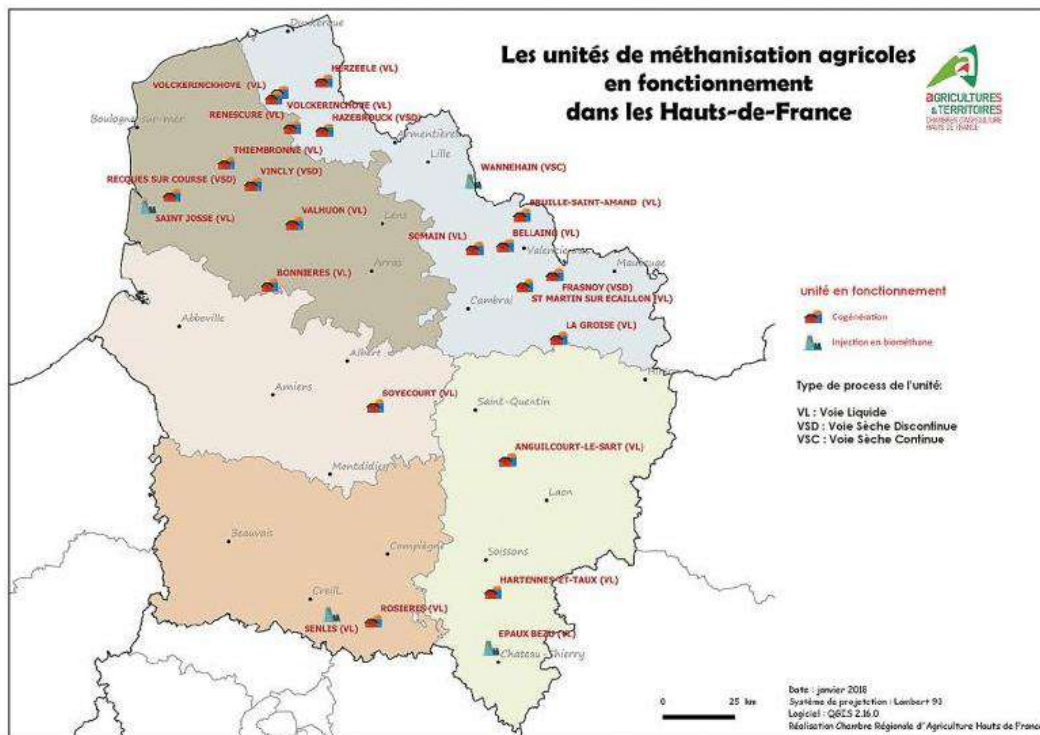
- L'agriculture avec la mise en place d'installation à la ferme (effluents d'élevage, résidus de culture, cultures « énergétiques »),
- L'agroalimentaire (effluents, déchets)
- Les collectivités (fractions fermentescibles des ordures, boues de stations d'épuration).

La méthanisation permet ainsi la diminution de la quantité de déchets organiques à traiter par d'autres filières.

Les installations existantes

La région des Hauts de France comptait 24 unités de méthanisation agricole en 2018, dont 2 sur le territoire de la CA2BM : l'une en injection sur le réseau, l'autre en cogénération.

Figure 54 -Unité de méthanisation en Hauts-de-France (Source : Chambre Nationale d'Agriculture Hauts de France, Janvier 2018)



- La ferme du Groupement agricole d'exploitation en commun (GAEC) de la famille Lambert possède à Recques-sur-Course une unité de méthanisation en cogénération de 60 kW en voie sèche.
- L'unité de méthanisation Pré du Loup Energie est implantée à Saint-Josse. Cette unité a vu le jour en juillet 2015. C'est Agriopale, société agricole fondée par les familles Dusannier et Tardieu il y a 20 ans, qui est à l'origine de ce projet. Connue dans la région pour ses sites de compostage, Agriopale construit ainsi sa première unité d'injection de biométhane avec une capacité pouvant aller jusqu'à 250 Nm³/h.³⁷ L'unité Pré du Loup Energie a ainsi injecté un peu plus de **12 GWh en 2018 sur le réseau**, soit l'équivalent de l'alimentation de 1 500 foyers en chauffage et eau sanitaire, grâce aux intrants collectés. Pour continuer sur cette lancée, Agriopale développe une activité sur les stations bioGNV.

Le territoire ne possède pas d'unité de production autre qu'à la ferme (en entreprises ou par les collectivités).

Le potentiel de développement

En 2010, dans le cadre du SRCAE du Nord-Pas de Calais, une étude visant à déterminer les gisements mobilisables a été réalisée en 2010. Le gisement de production a alors été estimé pour la région à 3000 GWh, et le potentiel de production à l'horizon 2020 est évalué à 1000 GWh/an³⁸.

Les principaux gisements identifiés sont les effluents d'élevages, les résidus de culture et les déchets agro-alimentaires.

Il existe cependant de nombreux critères de faisabilité pour l'élaboration de tels projets. Les points de vigilance principaux à retenir sont :

³⁷ <https://cfr.grdf.fr/files/pdf/site-de-methanisation-pre-du-loup-energie.pdf>

³⁸ Source : <https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-srcae-bd-nov2012.pdf>

- La nécessité de disposer de débouchés de valorisation (possibilité d'injection sur le réseau ou consommation pérennes et stables en chaleur). L'injection sur le réseau apparait comme la solution à favoriser mais l'installation mise en place devra dépasser une taille critique (et ainsi d'envisager la mutualisation d'intrants) et d'étudier la faisabilité géographique pour l'injection sur le réseau.
- La nécessité de fiabiliser les approvisionnements.
- La nécessité de préférer la valorisation de déchets à la création de cultures uniquement dédiées à la méthanisation (risque de concurrence d'usages des sols).

Le cas de l'unité du GAEC

Le projet du GAEC Lambert vise à **restructurer et moderniser l'exploitation** en rassemblant l'élevage sur un seul site et en augmentant la puissance de l'installation de méthanisation existante. En effet, si les gisements de biomasse, propres et externes à l'exploitation, sont en constante hausse, la capacité actuelle de l'unité de méthanisation ne permet pas de les valoriser.

L'objectif du GAEC est très précis et pointu sur le plan technique. Le souhait est d'installer une voie liquide permettant de disposer à terme de **deux équipements de méthanisation** aux caractéristiques différentes :

- Une **voie sèche** pour valoriser les **gisements plus fibreux** et contenant des résidus indésirables
- Une **voie liquide** pour des **gisements plus méthanogènes** et pour extraire le maximum d'énergie de la matière

La connexion prévue entre les deux unités servira à ensemercer les silos de la voie sèche avec les bactéries mésophiles dans le digestat liquide. Le mélange des biogaz est également programmé pour homogénéiser sa qualité.

Le projet de méthanisation est destiné à recevoir 9 050 tonnes de matières organiques dont 450 tonnes de déchets verts issus du territoire, 780 tonnes de graisses et 500 tonnes de déchets de céréales. Les déchets organiques représentent 22% de la masse intégrée et 55% de l'énergie produite du projet. La quantité annuelle de biogaz est estimée à 837 635m³, soit un potentiel d'énergie primaire de 4 373 MWh. Le biogaz ainsi produit sera valorisé dans un co-générateur 100% biogaz dont les rendements sont de 45,5% pour la partie électrique et 40% pour la partie thermique.

2.5.3.1.2 - Bois-énergie

Le bois énergie consiste à exploiter le potentiel énergétique de la ressource en bois (rémanents forestiers et bocagers, déchets de l'industrie du bois...) pour produire de la chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire) ou, plus rarement, de l'électricité.

Les installations existantes

De nombreux équipements utilisent l'énergie bois et présentent des rendements énergétiques et des niveaux d'émission de particules dans l'air très variables : cheminées avec ou sans insert, poêles, cuisinières, chaudières, chaudières individuelles, collectives ou sur réseaux... À ce foisonnement d'usages s'ajoutent des conditionnements variés : bois bûche, bois plaquettes, granulés, sous-produits de bois divers autorisés à la combustion. Ces paramètres, en plus du grand nombre d'acteurs de la filière, rendent très difficile l'accès aux données. Aussi, la vision de l'utilisation du bois-énergie dans l'agglomération n'est-elle pas complète.

On distingue 3 grandes catégories d'utilisation du bois énergie : l'usage domestique (maison individuelle), l'usage dans le secteur collectif tertiaire et l'usage à l'échelle industrielle (production de vapeur, production d'électricité).

Concernant l'usage domestique, l'Observation Climat des Hauts de France estime que le bois représente **11%** des consommation d'énergie finale dans le résidentiel en 2012. Cette consommation est estimée à **74 983 MWh**.

Une enquête réalisée par l'État (DREAL) dans le cadre de l'élaboration des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) a permis de mettre en évidence à l'échelle du Nord Pas de Calais un parc important de cheminées avec insert (62 %) comme moyen de chauffage principal pour les logements utilisant le bois. Contrairement aux tendances observées dans d'autres régions, une part importante de cheminées à foyer ouvert (18 %) subsiste pour une utilisation en chauffage d'appoint. Leur usage constitue une source importante d'émissions de particules dans l'air. Les chaudières bois plus performantes sont très peu développées, le chiffre arrondi à 0 % du graphique ci-contre illustre leur lent développement. Compte tenu du risque plus fort d'émissions de particules par des équipements anciens, le SRCAE et le PPA soutiennent le renouvellement des appareils peu performants.

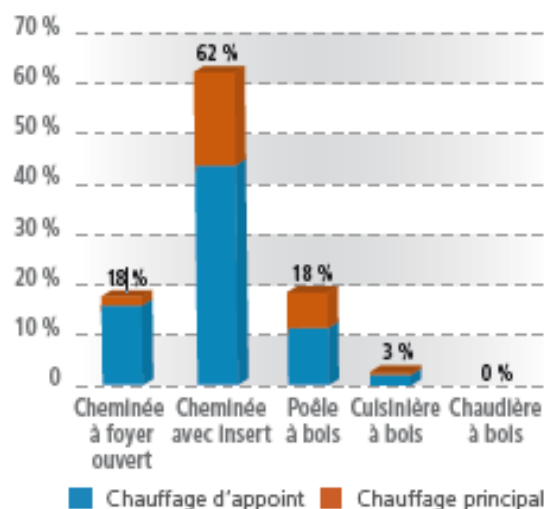
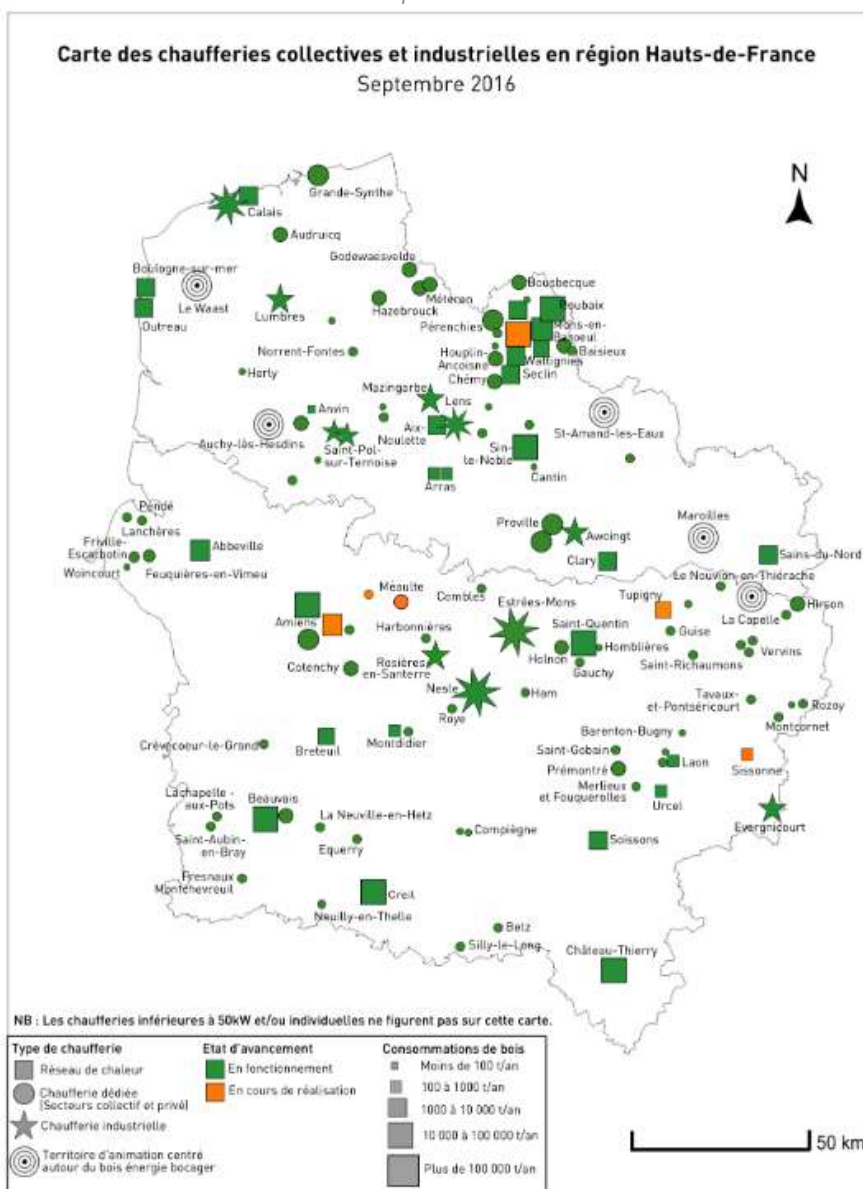


Figure 55 - Types d'équipements de chauffage au bois dans le résidentiel, chauffage de base et d'appoint, NPdC 2012 (Source : feuillet thématique de l'Observatoire Climat Nord-Pas de Calais #2)

Concernant les chaufferies collectives, il existe deux types de projets : la chaufferie dédiée et le réseau de chaleur. La carte réalisée par Nord Picardie Bois³⁹ en Septembre 2016 permet de constater qu'en région Hauts-de-France, le chauffage au bois a connu un fort développement dans le secteur collectif/tertiaire ces huit dernières années, grâce notamment aux politiques incitatives menées depuis 2008 par le Conseil Régional de Picardie et de l'ADEME pour la structuration de la filière bois énergie.

Le territoire de la CA2BM n'est cependant pas concerné par ce développement, puisque qu'elle ne possède pas de chaufferie au bois sur son territoire.

Figure 56 - Carte des chaufferies collectives et industrielles en région Hauts-de-France (Source : Bois-et-vous, Septembre 2016)



³⁹ En collaboration avec l'ADEME Hauts-de-France, la région Hauts-de-France, la Maison du Bois, les Parcs Naturels Régionaux de l'Avesnois, Scarpe-Escout, Cap et Marais d'Opale

La ressource

Le bois énergie est considéré comme une énergie renouvelable, **à condition que le stock prélevé chaque année soit reconstitué**. Le bois constitue un combustible efficace à condition qu'il contienne peu d'eau (moins de 40% d'humidité). Il est constitué de matière organique, à 85% gazeux, 14% solide et 1% minéral. La présence d'une part gazeuse importante nécessite des technologies de combustion efficaces pour éviter les pertes énergétiques, permettant de brûler tout le gaz et d'éviter qu'il s'échappe.

Le bois peut également provenir de la récupération de déchets : bois de rebut et sous-produits des industries du bois. A l'échelle nationale, cette ressource de bois de récupération, bien qu'intéressante, demeure limitée par rapport à la ressource forestière (2 millions de tonnes contre plus de 20 millions de tonnes). Par ailleurs, le bois d'élagage peut également offrir un potentiel significatif, mais l'évaluation de celui-ci nécessite de réaliser une étude spécifique.

La disponibilité de la ressource en bois énergie est donc fortement liée à la ressource forestière, mais aussi au développement des autres débouchés du bois : bois construction et bois d'industrie notamment.

Le potentiel de développement

La quantité de bois de chauffage utilisé est mal connue et notamment la part de bois provenant de la région. **L'enjeu est de maintenir la consommation de bois-énergie actuelle, en augmentant l'approvisionnement en local**, et en minimisant les effets néfastes sur l'environnement. En effet, conformément au plan de protection de l'atmosphère en région, il est recommandé, en priorité dans les zones où la qualité de l'air doit être particulièrement améliorée, de réduire pour le parc résidentiel, l'usage des foyers ouverts et appareils à foyers fermés antérieurs à 2002 et de mettre en place, pour le parc collectif et industriel, les meilleures techniques disponibles permettant de réduire les émissions de polluants (particules, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), Oxydes d'Azote (NO_x) et Composés Organiques Volatiles (COV))

D'après le SCoT du Pays Maritime et Rural du Montreuillois, le territoire dispose de surfaces boisées et de haies assez importantes pour envisager la mise en place d'une filière bois-énergie : sur le territoire de la CA2BM, les forêts occupent près de **6 000 ha, soit 15% du territoire de la CA2BM**.

2.5.3.2 - Solaire thermique

2.5.3.2.1 - La ressource

Voir la partie 2.5.2.2 - Solaire photovoltaïque.

2.5.3.2.2 - Le potentiel de développement

L'énergie solaire thermique consiste à transformer le rayonnement solaire en chaleur à l'aide de technologies variées. Cette chaleur peut être utilisée pour le chauffage domestique et/ou la production d'eau chaude sanitaire (ECS).

Une étude a été menée en 2010 par ADEME, en collaboration avec la DREAL et le Conseil régional Nord-Pas de Calais.⁴⁰ L'étude a constitué la base du diagnostic du SRCAE Nord – Pas-de-Calais en matière de développement des énergies renouvelables, certaines hypothèses d'évaluation du gisement ayant néanmoins été revues notamment pour la stratégie sur l'énergie solaire rassemblée dans l'annexe du SRCAE intitulée "schéma régional solaire".

Les gisements identifiés sont des gisements nets, c'est à dire des gisements tenant compte des contraintes techniques inhérentes à l'installation d'énergies renouvelables (ensoleillement, présence d'une nappe..., absence de contraintes réglementaires). Ces gisements ne tiennent en revanche pas compte de la capacité de financement ni du statut des propriétaires des cibles immobilières concernées.

⁴⁰ Le rapport d'étude complet consacré à l'ensemble des gisements régionaux est disponible sur le site collaboratif du SRCAE à l'adresse : <http://www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr/?-Ressources-disponibles->

Ainsi, le gisement de production annuelle estimé en 2010 sur le territoire est de **35 095 MWh** suivant la répartition suivante :

Tableau 17 - Gisement solaire thermique de la CA2BM (Source : ADEME)

	Nombre d'installations	Production annuelle en MWh/an
Gisement chauffes-eau solaires sur maisons individuelles	16 142	32 246
Gisement chauffes-eau solaires sur logements collectifs	7	264
Gisement chauffes-eau solaires collectifs sur bâtiments tertiaires	64	2 451
Gisement solaire thermique piscine	7	135
TOTAL	16 220	35 095

2.5.3.3 - Géothermie

2.5.3.3.1 - La ressource

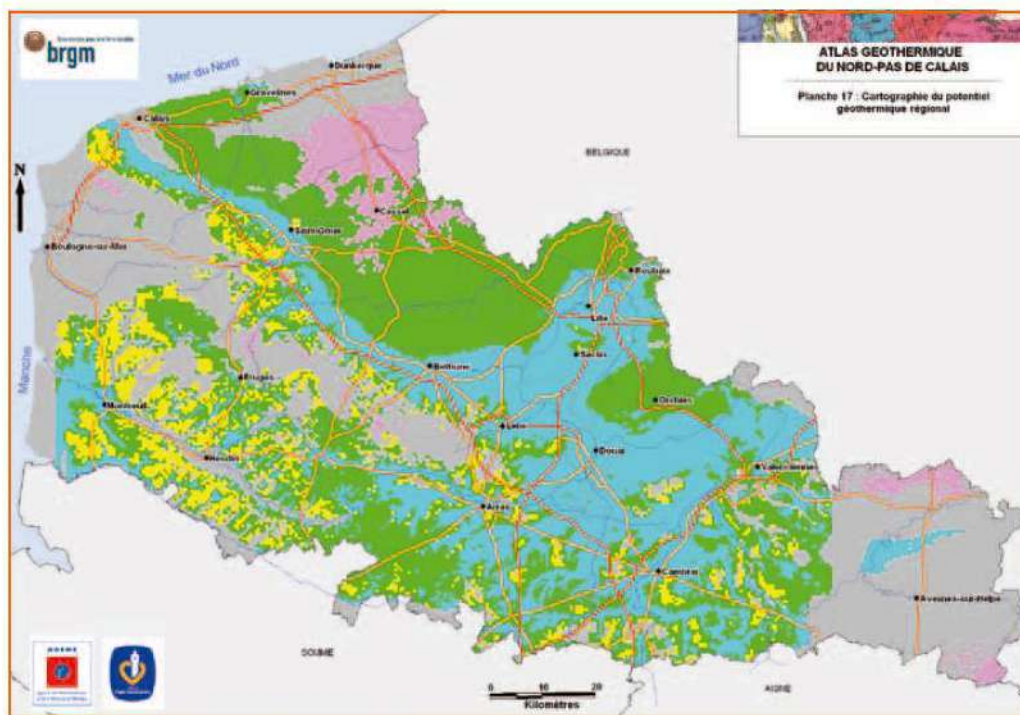
La géothermie couvre l'ensemble des applications permettant de récupérer la chaleur contenue dans le sous-sol ou dans les nappes d'eau souterraines. En effet, la température du sous-sol et de l'eau souterraine est d'autant plus élevée que la profondeur est grande. En fonction de l'usage de l'installation, les calories ainsi récupérées servent à la production de chaleur et/ou de froid ou à la production d'électricité.

Selon le niveau de température de la ressource, on distingue différents types de géothermie, auxquels correspondent différents usages :

- **La géothermie haute énergie** (Température supérieure à 150°C) : elle concerne les fluides qui atteignent des températures supérieures à 150°C. Les réservoirs, généralement localisés au-delà de 1500m de profondeur, se situent dans les zones de gradient géothermique anormalement élevé. Lorsqu'il existe un réservoir, le fluide peut être capté sous forme de vapeur sèche ou humide pour la production d'électricité.
- **La géothermie moyenne énergie** (Température comprise entre 90°C et 150°C) : elle se présente sous forme d'eau chaude ou de vapeur humide à une température comprise entre 90°C et 150°C. Elle se retrouve dans des zones propices à la géothermie haute énergie, mais à des profondeurs inférieures (environ 1000m). Elle se situe également dans les bassins sédimentaires, à des profondeurs de 2000 à 4000m.
- **La géothermie basse énergie** (Température comprise entre 30°C et 90°C) : L'eau chaude contenue dans les aquifères profonds des bassins sédimentaires (1500 à 2000m) est extraite et utilisée directement, via un échangeur de chaleur pour le chauffage. Plus de trente réseaux de chaleur urbains sont alimentés par ce type de géothermie en France métropolitaine.
- **La géothermie très basse énergie** (Température inférieure à 30°C) : Ce type de géothermie utilise la ressource des terrains ou des aquifères peu profonds (en général moins de 100m). La température exploitée est inférieure à 30°C, et généralement comprise entre 9 et 15°C. Pour exploiter cette gamme de températures, il est nécessaire de recourir à l'utilisation de pompes à chaleur. Celles-ci peuvent fonctionner sur des dispositifs d'extraction d'énergie du sol (capteurs horizontaux, profondeur inférieure à 2m), du sous-sol (capteurs verticaux, profondeur inférieure à 100m), ou sur l'eau souterraine des aquifères peu profonds (puits de pompage).

Le BRGM a pu évaluer les ressources géothermiques en Nord-Pas de Calais et proposer une représentation cartographique de ces gisements (ci-dessous), en les classant selon le potentiel du meilleur aquifère disponible.

Figure 57 -Potentiel géothermique du Nord-Pas-de-Calais (Source : BRGM)

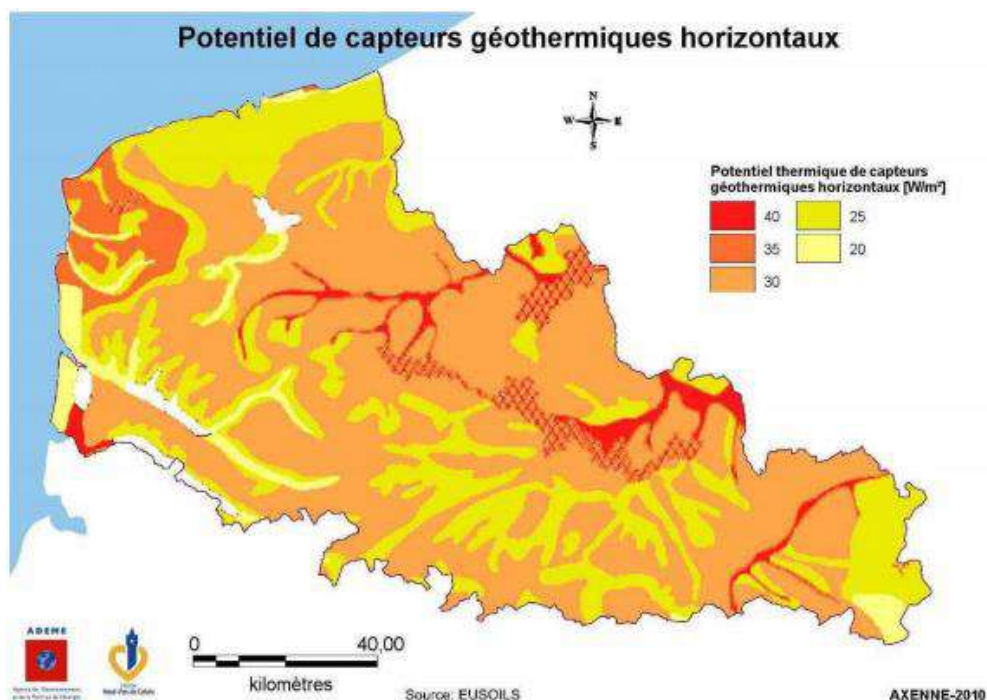


2.5.3.3.2 - Le potentiel de développement

D'après le SCoT du Pays Maritime et Rural du Montreuillois, le potentiel en géothermie est localement intéressant sur le territoire, notamment sur l'arrière façade littorale et dans les vallées.

La carte ci-dessous présente le potentiel thermique en watt d'un mètre carré de surface horizontale. Le potentiel de capteurs géothermiques horizontaux varie de 20 à 40W/m².

Figure 58 - Potentiel thermique de capteurs géothermiques horizontaux [W/m²] (Source : EUSOILS)



Pour les maisons existantes, l'idéal pour l'installation d'une installation géothermique est de se trouver en présence d'un plancher chauffant existant à basse température qui peut être alimenté par une pompe à chaleur air-eau par exemple ou une chaudière fuel ou gaz propane. Ainsi les maisons chauffées au gaz naturel, de même que les quelques maisons alimentées par le chauffage urbain et celles chauffées à l'électricité sont peu éligibles à ce type d'installation. Pour une habitation chauffée à l'électricité, la mise en œuvre d'une installation géothermique demanderait en effet un investissement trop important (installation de radiateurs ou d'un plancher chauffant ainsi que de toute la tuyauterie).

2.5.3.4 - Thalassothermie

En 2018, les résultats d'une étude de faisabilité d'un réseau de chauffage urbain à Berck alimenté par thalassothermie ont été présentés.

Ce projet consiste en la production d'énergie grâce à l'eau de mer captée à 1,6km au large et dont la température reste constante. Cette eau est envoyée dans une unité de production qui se sert des puissances calorifiques et les intègre dans une boucle d'eau douce tempérée. Grâce à des pompes à chaleur situés dans les bâtiments des utilisateurs, l'énergie y est diffusée.

Grâce à la topographie et à la densité des équipements privés et publics concentrés sur le secteur plage de Berck, l'étude démontre la viabilité d'un tel projet qui permettrait à ses utilisateurs de réaliser entre 6 et 15% d'économies sur leur facture d'énergie. Les utilisateurs potentiels sont les équipements publics ou privés (piscine, cinéma, médiathèque, musée, lycée, collèges, écoles,) et les établissements hospitaliers (Fondation HOPALE, Hôpital Maritime, CHAM), gros consommateurs d'énergie.

2.6 - Analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique

La prise en compte des effets du changement climatique par l'action publique est récente en comparaison des politiques et efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Ces deux pans de la question climatique, l'atténuation et l'adaptation, sont néanmoins étroitement liés : plus les émissions de GES seront faibles et moins le besoin d'adaptation sera important.

Aujourd'hui en France métropolitaine, si les effets du changement climatique sont déjà perceptibles, les projections pour les décennies à venir s'accordent toutefois sur une accélération notable de cette évolution qui aura alors des conséquences autrement plus marquées. S'il est difficile, à l'échelle régionale et locale, de prévoir précisément les impacts à venir des changements climatiques, de nombreuses études existent toutefois sur le territoire des Hauts-de-France.

Cette partie synthétise les principales vulnérabilités régionales, actuelles et futures en matière d'adaptation au changement climatiques. Il convient de garder à l'esprit à la lecture de ce chapitre que ces éléments sont basés sur des scénarios prospectifs d'évolution du climat futur, et non sur des prévisions : ils sont donc à interpréter avec prudence et à envisager comme des tendances d'évolution potentielle.

Les populations, les activités et les milieux naturels sont et seront affectés par les aléas climatiques, avec un niveau de vulnérabilité qui varie selon les caractéristiques socio-économiques ou spatiales du territoire concerné. Un diagnostic transversal et systémique doit permettre **d'évaluer l'urgence et les marges de manœuvre** selon les enjeux, **d'identifier et de hiérarchiser les secteurs ou actions prioritaires**, pour **mieux préparer le territoire aux incertitudes du futur, dans un objectif de résilience**.

2.6.1 - État du changement climatique

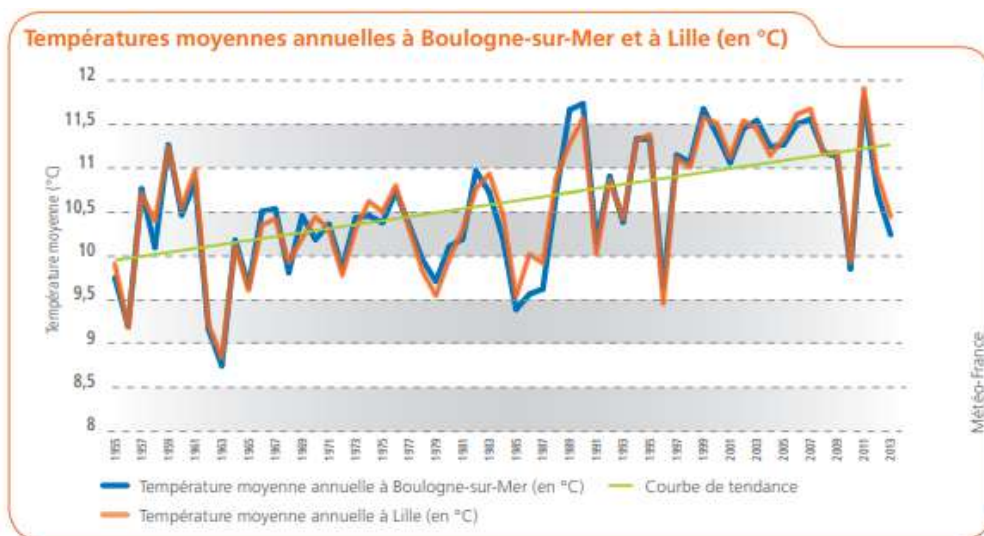
2.6.1.1 - Evolution des températures⁴¹

L'évolution des températures, moyennes ou extrêmes, est le signal le plus clair du changement climatique. À la surface du globe, la température moyenne s'est élevée de 0,69°C entre 1955 et 2013. En Nord-Pas de Calais sur la même période, la température moyenne s'est accrue de **1,34°C** à Boulogne-Sur-Mer.

2.6.1.1.1 - Des moyennes plus élevées

Globalement, la température annuelle moyenne de la région oscille entre 8,8°C et 11,9°C sur la période 1955-2013 ; elle est calculée grâce aux moyennes annuelles de températures minimales et maximales.

Figure 59 - Températures moyennes annuelles à Boulogne-sur-Mer et à Lille (en °C) (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Météo-France)



⁴¹ Feuillet thématique de l'observatoire climat nord-pas de calais #3 : Changement climatique : réalités et impacts pour les habitants du Nord-Pas de Calais

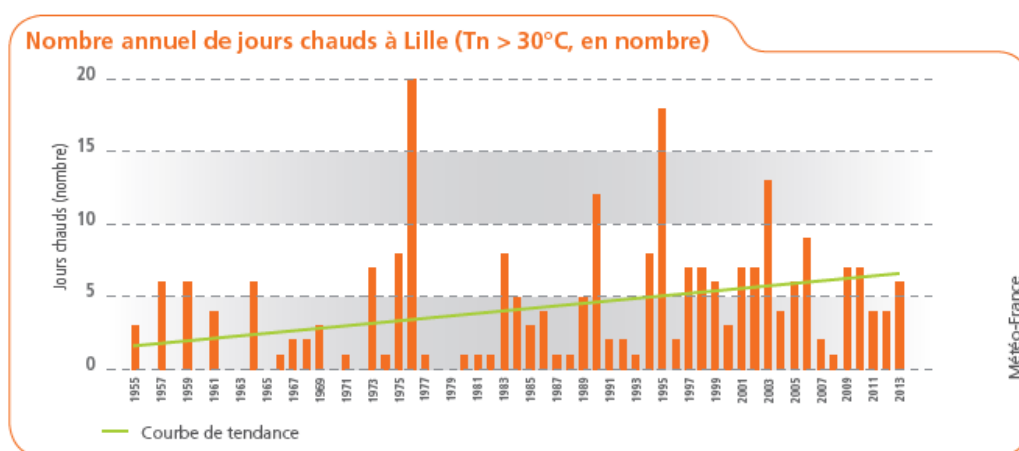
2.6.1.1.2 - Des périodes caniculaires plus nombreuses

En France, une augmentation très nette du nombre de canicules est à prévoir. Les journées de très forte chaleur (température maximale supérieure à 35°C) devraient devenir beaucoup plus fréquentes à la fin du 21^{ème} siècle : en moyenne, de 20 à 40 journées.

Les extrêmes chauds font partie des phénomènes extrêmes les plus prégnants. Ils correspondent à des jours avec des températures supérieures à 30°C ; leur occurrence moyenne sur les deux stations de référence est de 5 jours/an, à plus ou moins 3,3 jours.

A Boulogne-sur-Mer, les jours chauds sont encore rares en raison de la position littorale de la station. Par contre, une augmentation de leur fréquence est observée à Lille depuis 1955. Le nombre moyen de jours de forte chaleur est compris entre 4 et 5 par an à Lille entre 1955 et 2013. Or, depuis 2000, on a observé plus de 5 jours de fortes chaleurs plus d'une année sur deux. L'augmentation de ce phénomène se situe ainsi autour de **+1 jour tous les 13 ans**.

Figure 60 - Nombre annuel de journées chaudes à Lille - (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Météo-France)

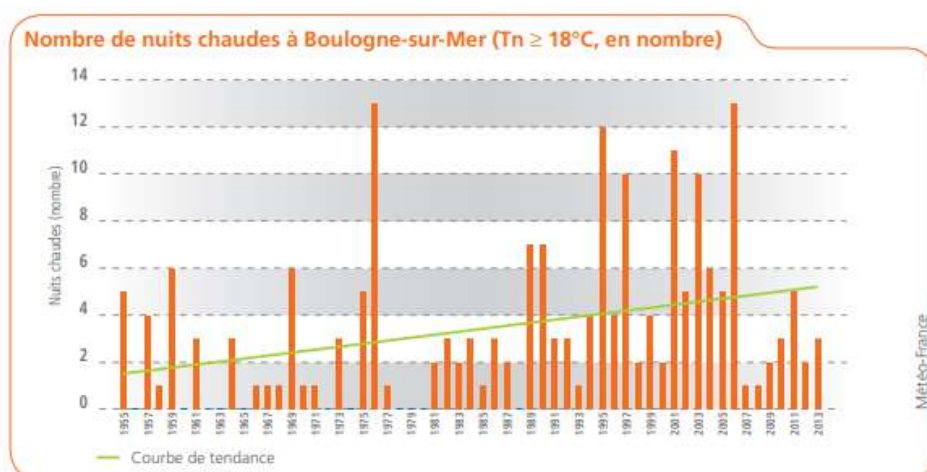


2.6.1.1.3 - Nuits chaudes : un phénomène désormais régulier

Au-delà des extrêmes de température observables en journée, le nombre de "nuits chaudes" est également un indicateur intéressant pour son caractère exceptionnel, mais aussi par ses liens avec la santé et le confort thermique. Il correspond à une nuit lors de laquelle la température minimale ne descend pas en dessous de 18°C.

Bien que les nuits chaudes restent encore rares, autour de 3 par an à Boulogne et de 2 à Cambrai ces dernières années, on observe sur le long terme **une augmentation généralisée de ce paramètre** : la moyenne régionale est à 3,9 nuits chaudes/an en 2013, avec une tendance moyenne à +0,49 nuits chaudes / décennie. À Boulogne, le phénomène s'est produit tous les ans depuis 1981 ; la zone littorale est particulièrement touchée par ce phénomène. L'année 2006 constitue un record avec 13 nuits chaudes à Boulogne et 10 à Cambrai.

Figure 61 - Nombre de nuits chaudes à Boulogne-sur-Mer - (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Météo-France)

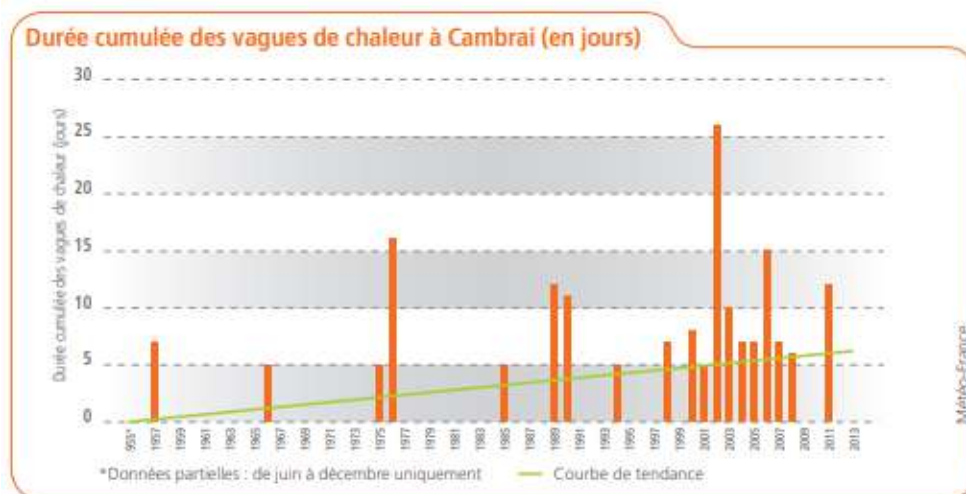


2.6.1.1.4 - Les vagues de chaleur plus fréquentes depuis les années 90

Une vague de chaleur désigne un épisode de 5 jours successifs avec des températures moyennes à +5°C par rapport aux normales (en référence à la période 1981-2010). Les vagues de chaleur peuvent ainsi avoir lieu en hiver : on parle alors de vague de douceur.

En Nord-Pas de Calais, ces épisodes remarquables de températures plus élevées que de saison sont observés à Boulogne-sur-Mer et plus particulièrement à Cambrai. La clémence du climat régional les rend toutefois assez rares, l'événement ne se produisant pas tous les ans : la moyenne se situe à 1,9 jour/ an à Boulogne-sur-Mer et de 3 jours/an à Cambrai (sur la période 1955-2010). Des constats significatifs peuvent être posés lorsque l'on observe les **tendances et la répartition de ces épisodes dans le temps**.

Figure 62 - Durée cumulée des vagues de chaleur à Cambrai – (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Météo-France)



2.6.1.1.5 - Moins de jours de gel

En cohérence avec l'augmentation des températures moyennes, **le nombre annuel de jours de gel diminue**. De grandes disparités peuvent être observées sur la fréquence du gel en région. Par exemple, à Boulogne-sur-Mer, on compte 28 jours de gel en moyenne par an, contre 55 à Cambrai et plus de 70 dans l'Avesnois.

Or, pour l'ensemble de ces stations, la tendance est significativement à la baisse, à une vitesse de l'ordre de -1 à -5,5 jours/décennie. Cette tendance est particulièrement significative sur le littoral, où le nombre de jours de gel est toujours plus faible.

2.6.1.1.6 - Perspective d'évolution de la température

En Nord-Pas de Calais, les températures seraient en hausse continue au cours du 21^{ème} siècle, voire accélérée dans certains scénarios de développement socio-économiques. Un exercice prospectif mené par Météo-France en 2011 met en évidence une

Perspectives d'évolution des températures moyennes régionales selon les scénarios du GIEC

augmentation de la température moyenne annuelle en 2050 comprise entre +1°C et +2°C par rapport à la moyenne 1971/2000. A l'horizon 2080, ces projections donnent une augmentation de +1,5°C à +3°C, avec un pic pendant l'été. Les températures sont ainsi à la hausse pour toutes les saisons de l'année.

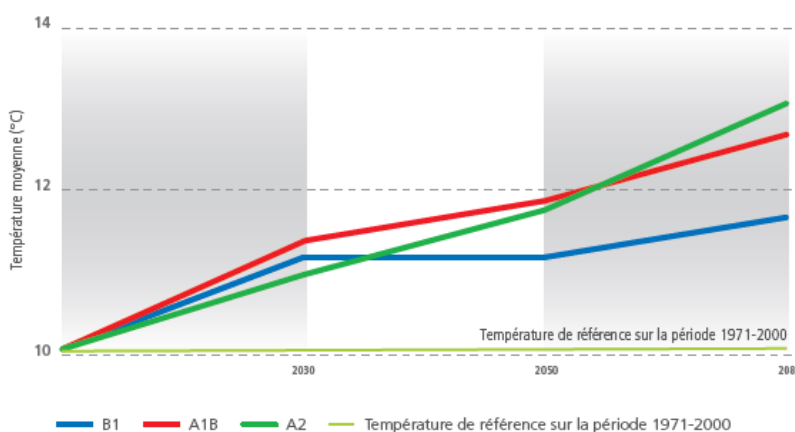
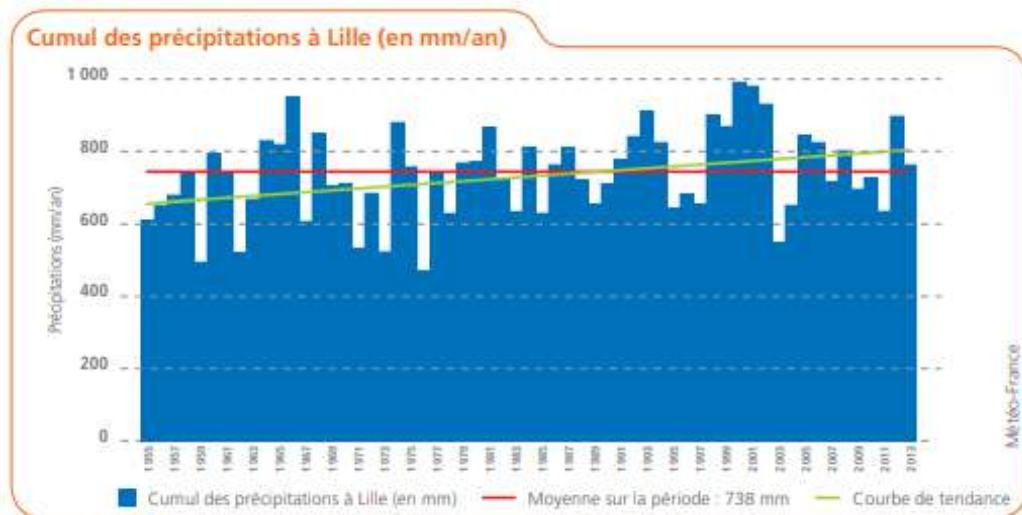


Figure 63 - Perspectives d'évolution des températures moyennes régionales selon les scénarios du GIEC (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Météo-France)

2.6.1.2 - Régime des précipitations

À l'échelle de la planète, les constats sont globalement à l'augmentation du volume des précipitations ; la tendance est faible mais visible dans notre région. Les changements globaux sont aussi à la modification de la saisonnalité des précipitations et à une fréquence accrue des événements extrêmes ; ces tendances sont observées en Nord-Pas de Calais. Sur le long terme, l'évolution du cumul des précipitations moyennes n'est pas très significative depuis 1955. À Lille, celles-ci ont eu tendance à se concentrer durant la période hivernale (environ +20 % depuis 1956), sans que le cumul global soit significativement impacté.

Figure 64 - Cumul des précipitations à Lille (en mm/an) (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Météo-France)



2.6.1.3 - élévation du niveau de la mer

L'augmentation de la température à la surface du globe provoque la fonte des glaciers et dilate les masses d'eaux océaniques, ce qui a pour conséquence l'élévation du niveau de la mer. En Nord-Pas de Calais, les **niveaux moyens ont déjà augmenté de 9 cm depuis 1956**. Les dernières projections mondiales indiquent une hausse comprise entre 29 et 82 cm d'ici la fin du 21e siècle.

L'outil Floodmap permet de réaliser des simulations rapides du niveau de la mer, les cartes sont réalisées en ne considérant que le relief. La carte présentée ci-dessous est basée sur l'extrême haut des hypothèses du GIEC sur la période 2081-2100, soit +0,82 m, ici arrondi à +1 m par l'outil. Cette simulation permet de constater qu'une partie du territoire de la CA2BM serait impactée par la montée des eaux.

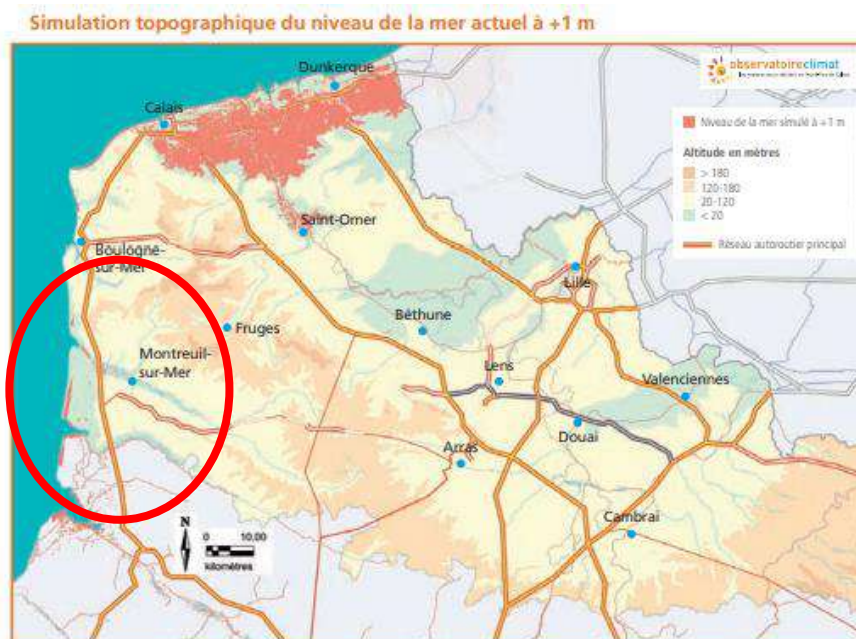


Figure 65 -Simulation topographique du niveau de la mer actuel à +1 m (Source : Observatoire Climat NPdC d'après Flood Map - Avril 2014)

2.6.2 - Risques météo-sensibles en augmentation et principales vulnérabilités du territoire

La fréquence accrue des fortes pluies et la hausse du niveau de la mer augmentent les risques de submersions marines ou d'inondations. La hausse des températures et les épisodes caniculaires fragilisent les sols argileux et accentuent la pollution de l'air en augmentant sa concentration en ozone et en particules : ces conséquences en chaîne sur des phénomènes dits "météo-sensibles" caractérisent ce que l'on peut appeler les "impacts indirects" du changement climatique, même si ce dernier n'est pas le seul paramètre en cause.

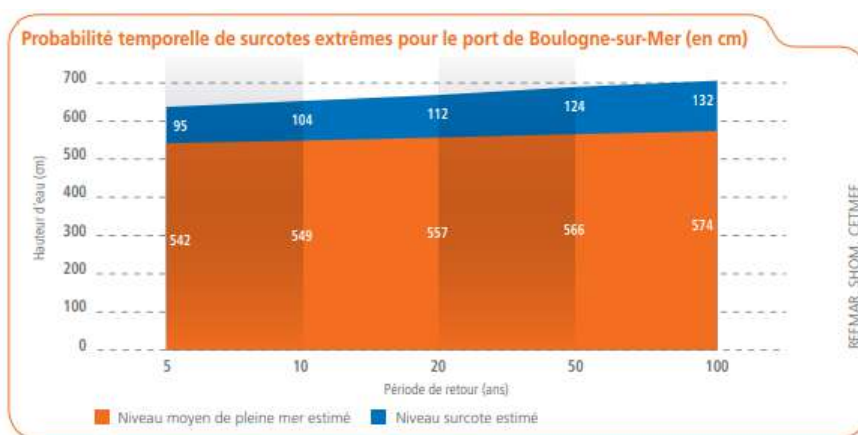
2.6.2.1 - Submersion marine : la première vulnérabilité climatique du Nord-Pas de Calais

Certaines portions du littoral régional sont soumises au risque de submersion marine, et ce même en l'absence d'effet du changement climatique. La submersion désigne "l'envahissement temporaire et brutal d'un domaine continental littoral par la mer sous l'action de processus physiques se manifestant de manière extrême (forte dépression atmosphérique, vent violent, forte houle...), associés à des phénomènes naturels plus réguliers (marée astronomique, variation de température de l'eau, flux hydrique régulier, inversion des vents jour/nuit...)".

En Nord-Pas de Calais, ce sont près de 4 500 hectares de zones littorales qui sont directement exposés à l'aléa centennal de submersion marine, sur lesquels vivent 52 600 habitants. Une submersion marine peut se dérouler selon plusieurs scénarios ayant chacun leurs paramètres. L'aléa se trouve ainsi associé à des facteurs de risque d'origines très variées. Les travaux menés en région ont permis d'identifier quatre facteurs majeurs :

- **L'élévation du niveau de la mer** entraîne une submersion permanente des zones basses et des niveaux marins extrêmes plus fréquents ;
- **L'exacerbation des surcotes marines et des vagues** qui influence directement la submersion permanente ;
- **L'augmentation de la profondeur d'eau** en proche côtier qui facilitera la propagation des vagues d'amplitude temporairement plus importante ;
- Avec une incertitude importante, **l'évolution des phénomènes extrêmes de tempêtes** qui aurait pour conséquences une hausse de fréquence et d'intensité des épisodes de submersions temporaires.

Figure 66 - Probabilité temporelle de surcotes extrêmes pour le port de Boulogne-sur-Mer (en cm) (Source : Observatoire Climat NPdC)

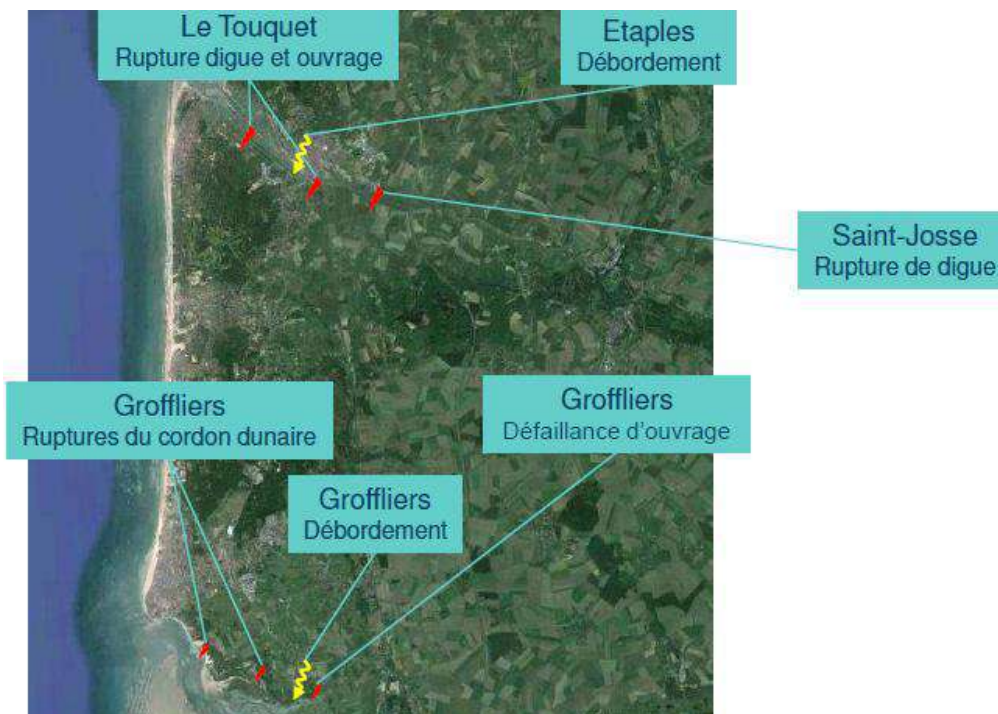


Le PPRL du secteur du Montreuillois prescrit le 10 mai 2016 a été approuvé le 24 juillet 2018 sur les communes de BERCK-SUR-MER, CONCHIL-LE-TEMPLE, CUCQ, ETAPLES-SUR-MER, GROFFLIERS, RANG-DU-FLIERS, SAINT-JOSSE, LE TOUQUET-PARIS-PLAGE, VERTON ET WABEN.

Sur le secteur du Montreuillois, l'étude des aléas a été réalisée par le bureau d'études DHI et pilotée par la DREAL. Les sites retenus sont identifiés selon :

- Une analyse de la topographie
- L'étude VSC sur l'état des ouvrages
- La connaissance d'événements historiques
- La connaissance de la mobilité du trait de côte
- L'étude de la morphologie des cordons dunaires
- La présence de perré en zone urbaine littorale

Aléas submersions marines - Les sites retenus (Source :

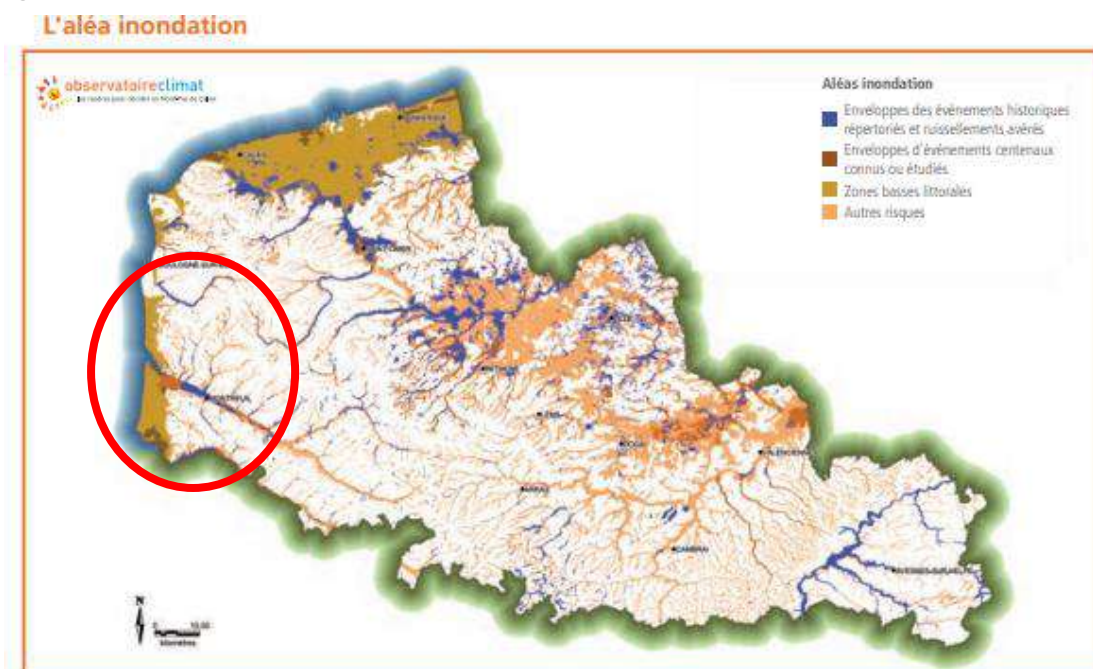


2.6.2.2 - Inondations continentales : premier risque naturel en Nord-Pas de Calais

La fréquence et l'intensité des inondations pourront connaître une augmentation en raison des modifications du régime des précipitations engendrées par les changements climatiques. Néanmoins, ces modifications climatiques ne constituent qu'un facteur aggravant s'ajoutant aux causes principales des inondations : nature perméable ou imperméable des sols liée à l'aménagement du territoire, nature des bassins versants, saturation des sols en eau ou densité du réseau de drainage sont autant de causes de survenue des inondations.

La carte présentée ci-dessous illustre de façon détaillée les zones concernées par les aléas d'inondations et ruissellement. Les zones à risques sont également répertoriées, et en particulier les zones basses littorales notamment concernées par la submersion marine. Le territoire de la CA2BM est particulièrement concerné par ce risque, en raison de la présence du littoral et des nombreux cours d'eau.

Figure 67 - L'aléa inondation (Source : Observatoire Climat NPdC)



Si aujourd'hui l'impact du changement climatique sur les inondations n'est pas strictement quantifié, on peut s'attendre à **une élévation du risque en fonction des variations du régime des précipitations, plus fort durant l'hiver et conduisant à des crues potentiellement plus intenses et plus fréquentes**. La recrudescence de ces catastrophes naturelles aurait des impacts matériels mais également humains.

2.6.2.3 - Ruissellement et coulée de boue : des risques accentués

Les phénomènes de ruissellement et de coulée de boue sont explicables par différents facteurs (aménagement du territoire, pente et nature du sol...) et sont étroitement liés aux précipitations. Aussi, la modification du régime des pluies accompagnant le changement climatique est susceptible d'accroître ces risques en ampleur et en fréquence.

La région est déjà régulièrement soumise à ce type d'événements, l'augmentation de la fréquence ou de l'intensité des épisodes de fortes précipitations pouvant impacter le temps de retour de ces événements, déterminé par leur occurrence et leur gravité.

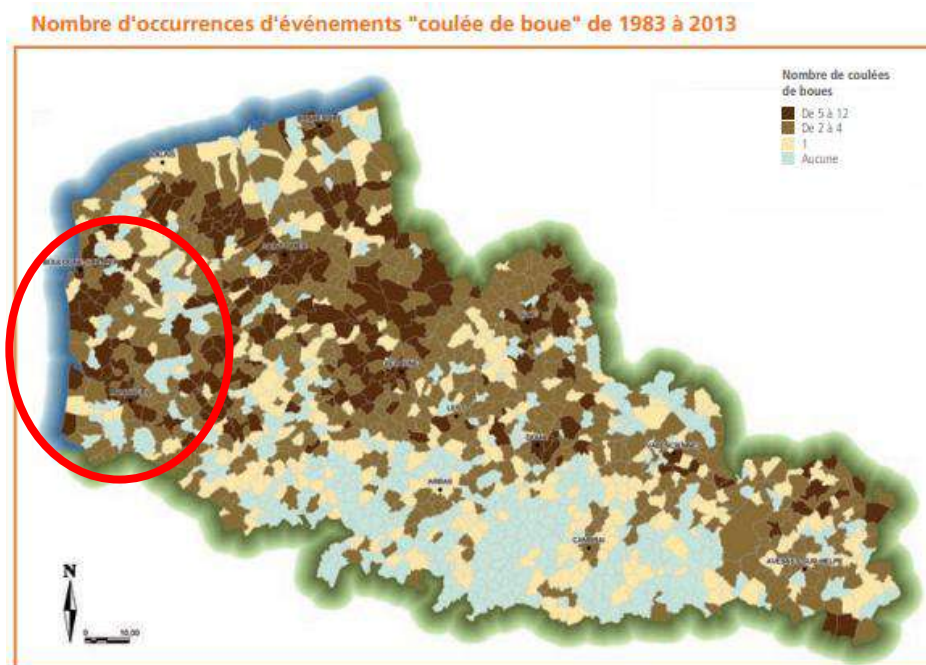


Figure 68 - Nombre d'occurrences d'événements "coulée de boue" de 1983 à 2013 (Source : Observatoire Climat NPdC)

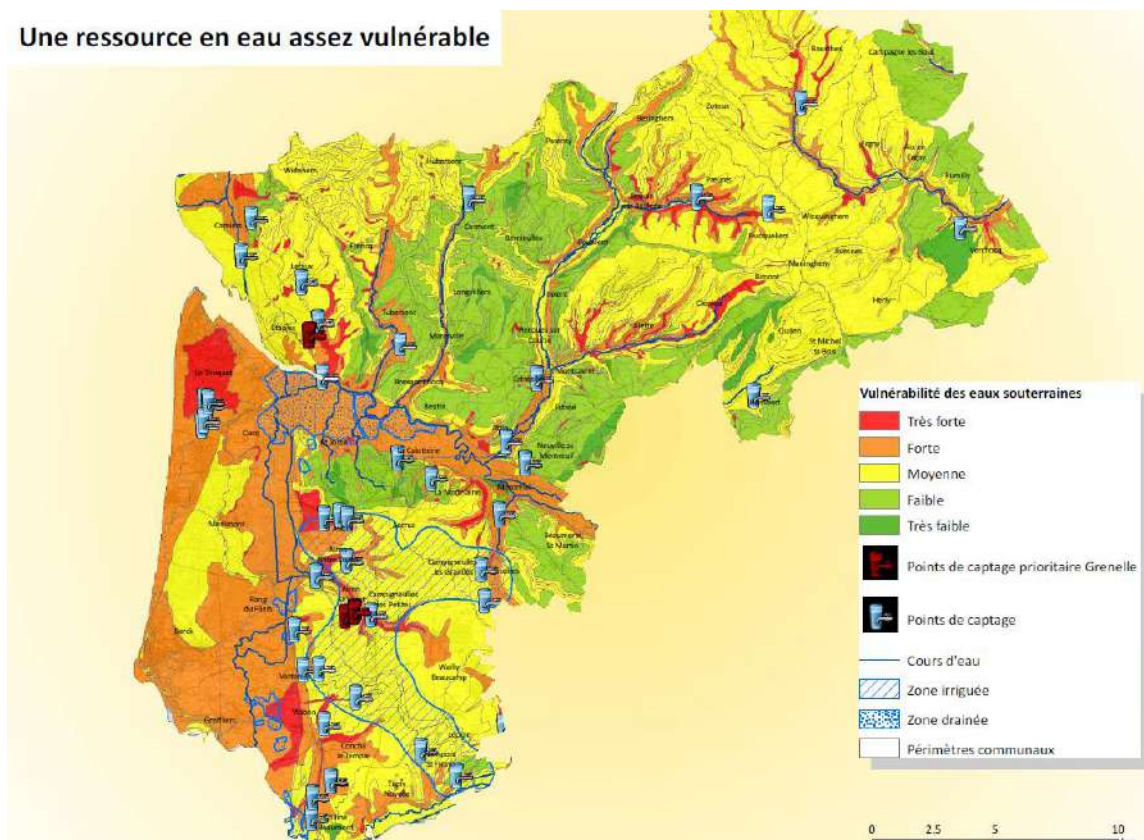
2.6.2.4 - Ressource en eau : un confort hydrique potentiellement menacé

Les dérèglements climatiques, notamment les modifications du régime des précipitations, l'augmentation de la température moyenne, des périodes caniculaires et de sécheresse, auront des impacts sur la quantité et aussi sur la qualité de la ressource en eau. À noter toutefois, que certains facteurs auront des impacts globaux ou localisés tout aussi forts sur la ressource que ceux du changement climatique (usages économes ou non, artificialisation des sols, aménagements hydrauliques ...).

L'enjeu de l'eau est une problématique importante pour le territoire de la CA2BM, l'approvisionnement en eau étant essentiel pour le maintien des activités économiques du territoire et d'ores et déjà vulnérable, d'après le SCOT du montreuillois datant de 2010.

Figure 69 - La vulnérabilité des eaux souterraines (Source : ATLAS S.C.O.T. DU MONTREUILLOIS 2010)

Une ressource en eau assez vulnérable



Le changement climatique aura pour effet une modification des régimes de pluies (pluies intenses plus fréquentes, baisse des précipitations estivales, hausse des précipitations hivernales et un total annuel en légère baisse) et d'accroître cette vulnérabilité. Cette perspective de réduction quantitative de la ressource en eau pose alors également la problématique de **préservation de la qualité de l'eau** (la concentration d'une charge polluante devenant alors plus importante). L'évolution des régimes de précipitation, en particulier les plus intenses, interroge sur les conséquences en matière de qualité de l'eau en raison d'un lessivage plus intense des sols.

Une approche transversale de la gestion de cette ressource est ainsi nécessaire, depuis les prélèvements (état qualitatif et quantitatif) jusqu'aux distributions, consommations et usages.

La sécurisation de l'approvisionnement en eau est donc primordiale, compte tenu de l'évolution des paramètres climatiques sur le territoire. La baisse de la disponibilité de la ressource entraînerait des tensions accrues entre ressource et demande. Ces conflits d'usages des ressources en eau (entre alimentation en eau potable, activités agricoles, industries, loisirs...) seront accentués par une augmentation des consommations concomitantes aux températures plus élevées et à l'augmentation de la population et pourraient progressivement fragiliser les activités dépendantes de la ressource.

2.6.2.5 - Composition atmosphérique : dégradation de la qualité de l'air

Le changement climatique exerce un effet sur la qualité de l'air par l'entremise de modifications des conditions météorologiques, de la composition chimique de l'atmosphère et des conditions de dispersion des polluants atmosphériques. À l'échelle régionale, l'augmentation de la température moyenne et des extrêmes, ainsi que l'épisode d'août 2003 (système dynamique peu dispersif), pourront accentuer la pollution atmosphérique.

À l'échelle de l'Europe, les fortes concentrations d'ozone observées durant la vague de chaleur 2003 résultaient d'une combinaison de facteurs météorologiques, chimiques et biologiques. En effet, l'augmentation des températures pourra entraîner des épisodes de pollution photochimique plus fréquents et plus intenses et une augmentation des émissions de COV biogéniques, précurseurs d'ozone. Ces derniers ont été à l'origine d'environ 40 % du pic d'ozone observé pendant les jours les plus chauds de la canicule européenne d'août 2003.

Ces phénomènes qui pourraient être plus fréquents, ne sont pour le moment pas décelés en région au regard des courtes séries de données. Néanmoins, on s'attend à une augmentation des pollutions régionales par l'ozone. Enfin l'ozone, en plus de ses effets sur la santé, perturbe la productivité des végétaux (baisse des rendements agricoles) et donc leur capacité d'absorption de CO₂, phénomène conduisant finalement à une augmentation de l'effet de serre. Les fortes concentrations d'ozone de l'été 2003 pourraient ainsi devenir une situation "normale" à la fin du siècle. **La mise en œuvre d'actions en vue de limiter les concentrations d'ozone constitue donc également une nécessité.**

Les interactions entre les conditions météorologiques et la qualité de l'air sont importantes. Les conditions météorologiques en temps de canicule (vents faibles, températures nocturnes élevées et fort ensoleillement) sont favorables à la formation d'ozone au sol à partir des polluants issus des activités de transport et d'industrie, et à l'accumulation d'autres polluants atmosphériques. Ce phénomène a notamment été constaté sur le territoire au cours de l'épisode de canicule de 2003.

Cette dégradation de la qualité de l'air a d'ores et déjà des conséquences sur la santé de la population locale, et en particulier sur les personnes les plus fragiles (personnes âgées, enfants en bas âge, personnes atteintes de maladies respiratoires...). Selon leur sensibilité, les populations peuvent souffrir d'inflammations et d'hyper-réactivité des bronches, d'irritations des voies respiratoires (nez, gorge), ou d'irritations oculaires.

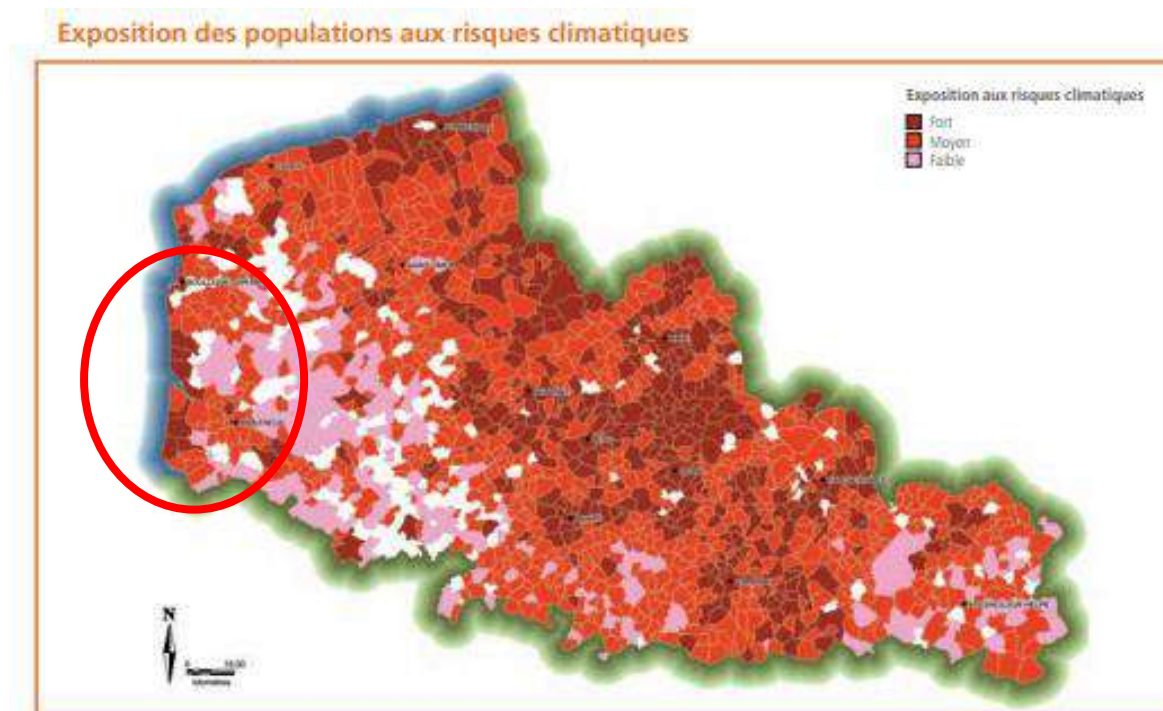
2.6.3 - Impacts sur les ressources et milieux

2.6.3.1 - Exposition de la population régionale aux risques climatiques

La carte ci-dessous illustre dans quelle mesure la population régionale est exposée aux risques naturels susceptibles d'augmenter avec le changement climatique (tempêtes, feux de forêt, inondations, mouvements de terrain tels que le retrait gonflement d'argiles ou les coulées de boue). Plus la densité de population est forte et plus le nombre de risques naturels identifiés par commune est élevé, plus l'indice d'exposition est fort. 16 % des communes françaises métropolitaines sont fortement exposées selon ce critère, ce chiffre s'élevant à 30 % si on y adjoint les communes moyennement exposées. **Le Nord-Pas de Calais fait partie des régions les plus exposées** : respectivement, ces valeurs atteignent 25 % et 76 %.

Sur le territoire de la CA2BM, les communes littorales sont les plus exposées.

Figure 70 - Exposition des populations aux risques climatiques (Source : Observatoire Climat NPdC - Mai 2014)



2.6.3.2 - Coûts socio-économiques de risques accentués

À ce jour, il existe très peu de données corrélant réalité des changements climatiques et coûts de sinistres. Ce constat est plus prégnant sur les coûts supplémentaires liés aux risques augmentés, qualifiés de "coûts de l'inaction".

2.6.3.2.1 - Impact sanitaire d'une canicule

Les épisodes de canicule deviendront plus réguliers au cours du 21^e siècle, renforçant du même coup la fragilité des populations. Pour rappel, la sensibilité des personnes aux canicules dépend essentiellement de leur fragilité sociodémographique (âge, conditions de santé, niveau de ressource, etc.) et des caractéristiques de leur lieu de vie (isolation et ventilation du logement, proximité d'un espace vert, accès aux soins et proximité à un hôpital, etc.). Les populations les plus vulnérables aux fortes chaleurs sont notamment les jeunes enfants, les personnes âgées ou malades, ainsi que les personnes isolées et précaires. Les canicules sont responsables de situations d'inconfort plus ou moins élevé pour la population (malaise, troubles de conscience...), pouvant aller jusqu'au décès dans le cas des personnes vulnérables et/ou isolées.

Ainsi, lors de la canicule de 2003⁴², toutes les classes d'âge de la population n'ont pas été impactées de la même manière. La surmortalité a également varié en fonction du sexe (la surmortalité observée chez les femmes (70%) est ainsi sensiblement plus élevée que celle observée chez les hommes (40%). Le degré d'urbanisation semble également jouer un rôle dans l'importance relative de la surmortalité dans les différentes régions françaises : la surmortalité, de +54% en moyenne nationale, a par exemple été moins importante dans les zones rurales, petites agglomérations et villes de moyenne et de grande taille (environ 40% en moyenne pour ces catégories d'unités urbaines) que dans la région parisienne (+151%).

A noter que la **région Nord-Pas de Calais fait partie des régions françaises pour lesquelles les ratios de mortalité observés ont été les plus bas** au cours de l'épisode caniculaire de 2003. Le caractère côtier de cette région pourrait justifier le faible niveau de ce ratio : les autres régions étant la Basse Normandie et la Bretagne.

La tendance au vieillissement de la population renforcera cependant la sensibilité régionale future à cet aléa climatique.

2.6.3.2.2 - Effets indirects liés à la hausse de températures annuelles

L'augmentation de la température annuelle a et aura également des effets sanitaires indirects, renforcés en zone urbaine, avec :

- **L'accroissement de l'exposition aux allergènes** (pollens y compris l'ambrosie). Selon le Réseau National de Surveillance Aéro-biologique, les allergies aux pollens concernent déjà 10% à 20% de la population française. Les changements climatiques impactent la durée et le calendrier des saisons polliniques, ainsi que la quantité de pollens libérés. Les concentrations en pollen d'ambrosie pourraient par exemple quadrupler en Europe d'ici 2050 selon le CNRS. La pollution atmosphérique des zones urbaines pourra enfin accroître les risques sanitaires liés aux pollens : elle augmente la sensibilité des individus (en fragilisant les voies respiratoires, elle les rend plus réceptive aux pollens) et elle rend les pollens plus allergènes (agressés, les plantes émettent davantage de pollens ou plus longtemps). Les professionnels de santé prévoient ainsi un accroissement des pathologies associées à ces pollens, du « rhume des foins » à l'asthme sévère.
- Le développement ou l'apparition de nouvelles maladies via des vecteurs thermophiles : Le moustique tigre d'ores et déjà présent sur 44 départements français, connaît une progression rapide avec 9 nouveaux départements touchés entre 2017 et 2018.

La prévention et la sensibilisation des populations aux bonnes pratiques, ainsi que l'adaptation du système sanitaire font ainsi partie des mesures à envisager pour réduire la vulnérabilité des populations.

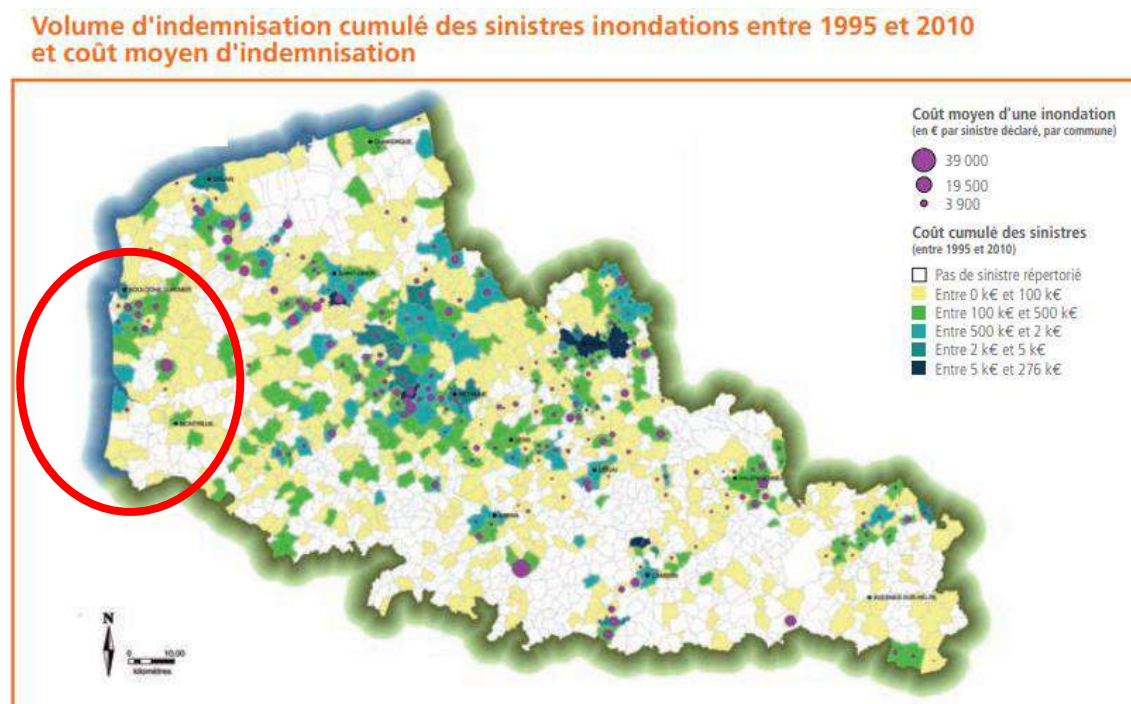
⁴² INSERM, «Surmortalité liée à la canicule d'août 2003» Octobre 2004.

2.6.3.2.3 - Coût des catastrophes naturelles : zoom sur les inondations

L'indemnisation "inondation" recouvre les inondations par coulée de boue, les inondations par remontée de nappes et par submersion marine. Ils concernent les biens assurés hors véhicules terrestres. Cet indicateur mesure l'impact financier des catastrophes naturelles et permet donc de refléter l'occurrence des phénomènes extrêmes, et leur gravité au regard de la situation socioéconomique du territoire. Le volume d'indemnisation pour les sinistres "inondations" cumulé sur la période 1995-2010 est un résultat disponible à la commune (extrapolé sur la base d'une partie du marché de l'assurance).

23 communes ont été indemnisées entre 2 et 276 M€ pour des sinistres inondations majeurs sur la période 1995-2010.

Figure 71 - Volume d'indemnisation cumulé des sinistres inondations entre 1995 et 2010 et coût moyen d'indemnisation (Source : Observatoire Climat)



2.6.3.3 - Impacts sur la biodiversité

Le Montreuillois comprend des paysages littoraux, de vallées et de plateaux. Plusieurs sites classés (6) et inscrits (4) sont présents dont notamment la Pointe du Touquet, les châteaux de Montcavrel, de Longvillers, la citadelle de Montreuil, la cavée Saint-Firmin, les marais arrières littoraux...

Face aux évolutions du climat, la nature est en première ligne : les observations scientifiques menées en Nord-Pas de Calais portent sur un large spectre du vivant, et commencent à montrer comment les cycles de développement et de reproduction de la faune et de la flore sont perturbés.

2.6.3.3.1 - Dégradation / régression / disparition de certains milieux

Les milieux naturels subissent déjà de nombreuses pressions anthropiques qui les rendent fragiles : urbanisation, pollutions diverses, prélèvements importants en eau, intensification agricole... Les dérèglements climatiques s'ajoutent à cette liste et renforceront les dégradations des écosystèmes remarquables, tels que :

- **Écosystèmes côtiers et marins**: Selon le scénario A2 du GIEC, la productivité primaire marine et le cycle biologique marin pourraient diminuer de 7 à 20% d'ici 2100.
- **Écosystèmes forestiers** (voire la sous-partie dédiée) : dépérissement des forêts actuelles en raison du stress hydrique et thermique, prolifération de risques phytosanitaires ou physiques...

Des modifications de la composition des écosystèmes en termes de **productivité, d'abondance et de répartition biogéographique des espèces** sont à prévoir.

2.6.3.3.2 - Évolution en matière de biodiversité

Face à l'évolution de leurs écosystèmes et des conditions climatiques futures, les espèces animales et végétales de ces milieux devront s'adapter ou disparaîtront. L'adaptation passera par les capacités de modification :

- **Des cycles de vie ou « phénologie » des espèces** (feuillaison, floraison et fructification pour les végétaux, mouvements migratoires et nidification pour les animaux...) avec des répercussions sur toute la chaîne alimentaire ;
- **De l'aire de répartition spatiale des espèces** (expansion pour les plus thermophiles, translation géographique telle que le glissement vers le nord / en altitude / en profondeur de certaines espèces ou rétractation selon leur niveau de résilience) ;
- **Potentiellement de la physiologie** (bien que ces dernières demandent un temps d'évolution biologique et écologique relativement long par rapport à la rapidité du processus).

Enfin, d'autres facteurs, plus ou moins en lien avec les dérèglements climatiques, participent à augmenter la sensibilité des milieux et des espèces :

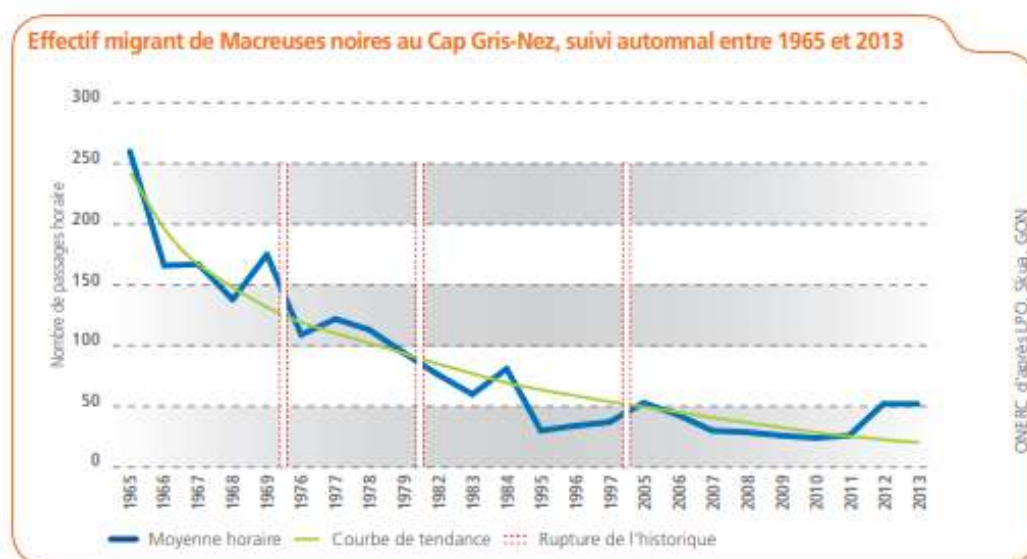
- Le développement de ravageurs / parasites / maladies et d'espèces invasives (extension vers le nord des menaces existantes et apparition de nouvelles favorables à un climat plus chaud) ;
- Le morcellement des espaces naturels et autres obstacles au déplacement de la biodiversité (corridors écologiques) ;
- Les pratiques (prélèvements en eau, pollutions anthropiques, usages agricoles...) ...

2.6.3.3.3 - Suivis ornithologiques

L'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC) a proposé une sélection des espèces sensibles aux variations climatiques et en particulier des espèces migratrices. L'évolution des effectifs d'oiseaux communs et nicheurs par espèce, indicateur mis au point par le Muséum National d'Histoire Naturelle, donne une bonne idée de l'impact du réchauffement climatique sur 15 espèces d'oiseaux aux affinités septentrionales. Établi sur la base de relevés depuis 1989 (programme STOC), le bilan national montre une baisse de 42 % des effectifs en 19 ans.

En région, une série d'observations réalisée au Cap Gris-Nez a permis d'établir le nombre moyen de passages de Macreuses noires par heure, sur la totalité d'une période automnale. En prenant en compte les années où le suivi a été suffisamment important (100 heures et plus), on constate qu'entre 1965 et 2013, la moyenne horaire est passée de 260 individus à 52, avec un minimum à 24 en 2010. La diminution tendancielle moyenne de la densité de passage sur cette période est très significative, elle atteint 88 %.

Figure 72 - Effectif migrant de Macreuses noires au Cap Gris-Nez, suivi automnal entre 1965 et 2013 (Source : Observatoire Climat NPdC)



2.6.3.3.4 - Effets du changement climatique sur les forêts

Ces forêts rendent **des services éco-systémiques** (les forêts constituent des habitats pour la biodiversité, assure la protection de certains milieux), et constituent une richesse paysagère appréciable, améliorant le cadre de vie des habitants.

Effet du changement climatique

La hausse tendancielle des températures et les événements climatiques extrêmes combinés à une variation du volume et de l'intensité des précipitations, ont des conséquences importantes sur ces forêts, qui devraient perdurer et/ou s'accroître :

- **Une exposition accrue aux risques phytosanitaires** (parasites, maladies, ravageurs) en raison de l'évolution de leur répartition géographique, associée à une hausse de la sensibilité de certaines essences (soumises au stress hydrique, à des périodes d'invasion plus précoce et/ou tardive...).
- **Une évolution du type et des aires de répartition des essences**: certaines espèces, telles que l'épicéa, le sapin, le peuplier ou le frêne, sont particulièrement sensibles au stress hydrique. La sécheresse croissante des sols et la baisse des réserves hydriques provoquerait à long terme un dépérissement des forêts actuelles. La diminution du nombre de jours de gel pourra également être un facteur supplémentaire de vulnérabilité de certaines espèces, en perturbant leurs cycles phénologiques : une douceur précoce pourrait favoriser le développement de bourgeons, rendant l'arbre particulièrement vulnérable dans le cas d'une nouvelle vague de froid. Ces phénomènes pourraient favoriser le développement de nouvelles espèces plus adaptées aux nouvelles conditions climatiques.
- **Une évolution du rythme de croissance des arbres**, possible grâce à l'augmentation de la photosynthèse. Cette augmentation sera néanmoins limitée par la ressource en eau et la qualité des sols.
- **Un renforcement de l'intensité et/ou de la fréquence des risques physiques** tels que les incendies, du fait d'un double stress hydrique et thermique de plus en plus significatif.

La forêt comme outil de lutte contre les dérèglements climatiques

La pression sur les services éco-systémiques des forêts devrait s'accroître à l'avenir. D'un autre côté, l'urbanisation croissante et le développement du tourisme – bien qu'elles impliquent la préservation du cadre de vie – engendreront une certaine tension sur l'utilisation des terres. De l'autre, le besoin en matière d'atténuation du changement climatique amènera à valoriser davantage l'exploitation forestière pour faire :

- Du stockage carbone in-situ (biomasse vivante, bois mort, sols forestiers)
- Du stockage carbone hors-site (produits-bois ou à base de bois)
- De la substitution-produits (usage du bois à la place d'autres matériaux plus émissifs comme le béton ou l'acier dans le secteur de la construction)
- De la substitution-énergie (biomasse à usage énergétique en remplacement des énergies fossiles).

Ainsi, l'évolution de la forêt dépendra autant des changements climatiques, que de la gestion des espaces. Les arbitrages devront valoriser l'utilisation la plus vertueuse des terres et de la ressource forestière. Le maintien de la surface forestière et son adaptation aux changements climatiques apparaissent comme l'un des premiers objectifs de gestion.

2.6.3.4 - Sols

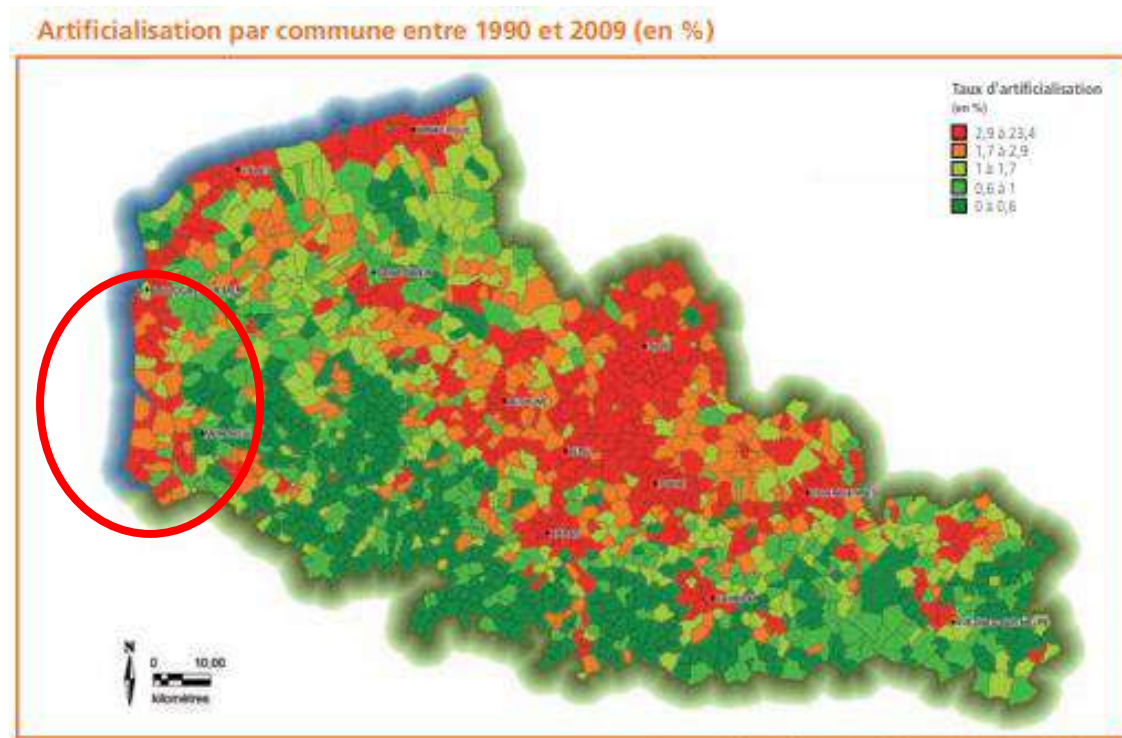
2.6.3.4.1 - Une artificialisation croissante

En Nord-Pas de Calais, les surfaces artificialisées augmentent d'environ 1 200 hectares chaque année. Plus de 95 % de ces nouvelles surfaces artificialisées sont issues d'anciennes terres agricoles et moins de 5 % de forêts et de milieux semi-naturels. **En 19 ans, les surfaces artificialisées de la région Nord-Pas de Calais ont augmenté de plus de 11 %**, ce qui représente 21 631 hectares (soit l'équivalent de deux fois Paris). Cette artificialisation s'accroît : entre 1990 et 2005, elle était de 989 hectares par an alors qu'entre 1990 et 2009 elle atteint 1 083 hectares par an. La construction de nouveaux logements (essentiellement individuels) est l'une des premières causes de l'évolution de cette artificialisation dans la région Nord-Pas de Calais ainsi qu'en

France. Vient ensuite l'artificialisation par les activités économiques (activités logistiques par exemple) et enfin par les équipements.

Les nouveaux territoires urbanisés sont essentiellement situés en périphérie des villes principale. Or, **l'étalement urbain s'accompagne d'une augmentation des déplacements** (principalement domicile/travail), des infrastructures routières associées, des infrastructures commerciales... L'ensemble de ces aménagements participe donc à une augmentation des émissions de GES de façon systémique.

Figure 73 - Artificialisation par commune entre 1990 et 2009 (en %) (Source : Observatoire Climat)



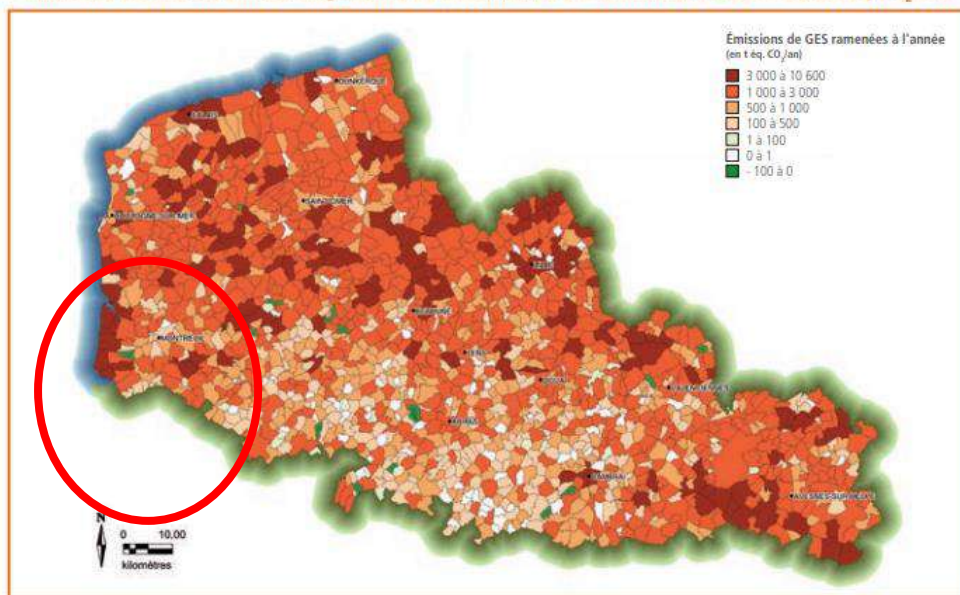
Les méthodologies comptabilisant les émissions liées aux changements d'affectation des sols sont encore peu développées. Une des difficultés pour leur prise en compte est liée à la précision des outils d'occupation du sol, mais aussi à la connaissance des dynamiques de stockage et de déstockage. En effet, les vitesses d'évolution du carbone organique dans les sols ne sont pas équivalentes : **il est plus facile de déstocker que de stocker.**

Malgré cela, le croisement avec des facteurs d'émission éprouvés (issus de la Base Carbone©) permet de poser les bases d'une comptabilisation de ces flux. La carte ci-dessous se base sur les changements d'affectation du sol ayant eu lieu entre 2005 et 2009, par commune. Les stockages et déstockages de carbone sont ramenés à l'année. Cet exercice comprend les changements d'affectation des sols, mais exclut les flux spécifiques aux sols cultivés⁴³.

Figure 74 - Émissions de GES liées aux changements d'affectation des sols entre 2005 et 2009 (Source : Observatoire Climat)

⁴³ En effet, même si l'affectation d'un sol cultivé ne change pas, la variation de son stock de carbone dépend de la combinaison de différents facteurs qui ne sont pas pris en compte ici (caractéristiques pédologiques du sol, climat local et des pratiques culturales).

Émissions de GES liées aux changements d'affectation des sols entre 2005 et 2009 (en t éq.CO₂/an)



2.6.3.4.2 - Un aléa retrait-gonflement des argiles présent

Les sols argileux gonflent et se rétractent avec l'humidité. Ces phénomènes, nommés "retrait-gonflement des argiles", fragilisent les sols et les constructions qu'ils supportent et constituent l'une des vulnérabilités majeures du Nord-Pas de Calais face au changement climatique.

L'aléa retrait-gonflement des argiles a été identifié comme une vulnérabilité forte de la région Nord-Pas de Calais et en Picardie lors de l'étude de son adaptation au changement climatique, et l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC) intègre cet aléa dans ses analyses d'exposition aux risques climatiques.

En Nord-Pas de Calais et Picardie, 19 % du territoire se situent en zone d'aléa moyen avec 24 % des maisons individuelles concernées, et 2 % du territoire en zone d'aléa fort avec 3 % des maisons individuelles concernées, principale. Sur le territoire de la CA2BM, le risque existe mais dans une moindre mesure, sur une partie du territoire.

Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles en Nord-Pas de Calais (Source : Observatoire Climat NPdC)

Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles en Nord-Pas de Calais



2.6.4 - Impact sur les activités économiques

2.6.4.1 - Agriculture

2.6.4.1.1 - Le paradoxe agricole : des rendements et des risques à la hausse

Même s'il existe des incertitudes sur l'ampleur précise du changement climatique, il est avéré que **les activités agricoles et forestières sont déjà et seront touchées par l'évolution du climat**. De nombreux programmes de recherche et projets prospectifs, comme par exemple le projet Climator, visent à qualifier et anticiper ces impacts sur les activités économiques majeures que représentent l'agriculture et les écosystèmes forestiers. Ce collectif de chercheurs a identifié un certain nombre de risques pour l'agriculture par grandes régions, tels que le développement soutenu de pathologies végétales ou animales, une tension accrue sur la ressource en eau, l'augmentation des prix des facteurs de production ou encore la vulnérabilité face aux canicules, sécheresses ou incendies...

Un des aspects marquants souvent mis en valeur est l'augmentation significative des rendements de certaines productions comme le maïs ou le blé, grâce à l'augmentation du CO₂ atmosphérique et au réchauffement. Ainsi en Nord-Pas de Calais, le rendement du blé tendre affiche une augmentation moyenne de 10,6 % sur la période 1989 à 2013 (à 9 t/ha en 2013). Cet effet est particulièrement visible sur les variétés précoces de blé, et pourrait amener de 8 à 10 % de rendement supplémentaire dans un futur proche (2020-2049).

Cependant, cette prévision à la hausse ne considère pas les risques augmentés liés :

- A la gestion de la ressource en eau,
- A la précocité et aux variétés utilisées,
- A l'évolution des concentrations d'ozone dans l'air,
- Ou aux questions phytosanitaires qui seront impactées à la hausse. Cela induira à l'avenir une variabilité de la récolte (incertitude sur le rendement des cultures) beaucoup plus importante.

2.6.4.1.2 - Principaux impacts sur les cultures végétales

Comme pour le reste des espèces (voir partie « écosystèmes et biodiversité »), les dérèglements climatiques vont affecter durablement les cultures végétales :

- **Fragilisation de la ressource en eau et augmentation de sa variabilité** : Les situations de sécheresse chronique se renforceront, pouvant mener à des conflits d'usage de cette ressource (irrigation agricole, alimentation en eau des élevages...).
- **Modification des rendements agricoles des cultures** : Selon les sensibilités des plantes et leur milieu, une hausse (pour les cultures fourragères) ou une baisse (prairie et maïs) des rendements est prévue. Cette diminution probable du rendement des cultures, liée à une fragilisation de la ressource en eau, à une diminution du taux d'humidité dans les sols et à une moindre pluviométrie contribuerait indirectement à la contraction de l'économie des exploitations dépendant de cette production.

Aussi, la principale piste d'adaptation est la modification des pratiques culturales : choix des espèces ou des variétés cultivées, évolution de leur localisation, adaptation technique, etc. Certaines productions se développeront dans de nouvelles aires tandis que d'autres se réduiront. Si ces changements interrogent et forceront à des évolutions, des opportunités sont à saisir pour le secteur avec un investissement élevé dans et par l'anticipation et l'innovation.

2.6.4.1.3 - Principaux impacts sur l'élevage

Comme pour les cultures végétales, les impacts des dérèglements climatiques seront complexes et variés avec **un risque de baisse de productivité**, suite :

- **A la pression croissante de ce secteur sur les ressources en eau et de potentiels conflits d'usage**. Les périodes sèches devenant plus récurrentes, la pression exercée par les cultures fourragères et l'élevage sur la ressource en eau seront d'autant plus significatives pour le territoire. La gestion des conflits d'usage de la ressource en eau (irrigation agricole, alimentation en eau des élevages...) sera conditionnée par les orientations des politiques publiques locales.

- **Aux effets sanitaires** des fortes chaleurs, du manque d'eau et/ou de la prolifération de certaines maladies ;
- **Aux aléas de la production fourragère**, puisque le changement climatique amènerait à une modification des rendements agricoles des cultures.

Cette filière dispose néanmoins de pistes d'adaptation variées : choix des races, meilleure gestion des stocks et des approvisionnements en fourrage, prairies multi-spécifiques, diversification des activités, etc.

2.6.4.2 - Sylviculture

Cette partie est ainsi à considérer en lien étroit et de manière complémentaire à la sous-partie « forêt ».

En l'absence de mesures d'adaptation, les dérèglements climatiques auraient **globalement des effets négatifs sur la productivité des forêts** via le stress hydrique et la prolifération de ravageurs, contrebalançant les effets positifs sur la croissance des arbres de la hausse des températures et de la concentration du CO₂ dans l'air.

La filière forêt-bois devrait néanmoins connaître un regain d'intérêt bien au-delà de son périmètre traditionnel, en raison de la mobilisation autour de l'atténuation du changement climatique (recours au bois en substitution aux énergies fossiles ou à d'autres produits, stockage carbone in-situ...).

L'adaptation de ce secteur économique aux futures conditions climatiques et sa contribution à l'atténuation climatique nécessitera la structuration d'une politique de gestion des ressources forestières consensuelle entre les professionnels agricoles et encline à évoluer, au regard de l'évolution des aléas climatiques. Il conviendra également de veiller à **ne pas provoquer de contradiction entre la mise en œuvre d'une politique de développement de la filière bois-énergie et d'une politique de gestion améliorée des essences forestières sur le territoire.**

2.6.4.3 - Energie

Les dérèglements climatiques auront des impacts sur la production, la distribution et la demande énergétiques :

- **Perturbations de la production liée à la disponibilité de la ressource en eau et sa température** qui toucheront essentiellement les capacités de refroidissement des centrales nucléaires ainsi que la production hydroélectrique (quantité d'eau, réserves et débits disponibles). Les effets des dérèglements climatiques sur la production des autres énergies renouvelables restent à évaluer.
- **Évolutions de la demande énergétique** : De manière générale, une tendance à la baisse en hiver du fait d'un temps plus doux et une hausse en été due au recours à la climatisation est prévue.
- **Risque d'atteintes aux infrastructures de desserte ou de distribution liés aux évènements extrêmes** : une tempête entraînant la chute d'un arbre, un mouvement de terrain, une coulée de boue provoquée par un épisode pluvieux intense, une inondation, pourraient affectées la capacité des installations des réseaux énergétiques.

La filière énergétique dispose de deux principaux leviers d'actions. En interne, il s'agit d'anticiper et de prendre en compte les conditions climatiques futures dans les programmes de construction / rénovation des sources de production et des réseaux de distribution et de transport. En externe, il s'agit essentiellement de soutenir l'adaptation bioclimatique du cadre bâti pour limiter significativement le recours à la climatisation, en généralisant les techniques passives et actives de rafraîchissement naturel.

2.6.4.4 - Infrastructures et transports

Les infrastructures de transport sont prévues pour de larges amplitudes thermiques. À long terme, les conditions climatiques extrêmes et les risques naturels constituent donc les principales menaces. Si les gestionnaires savent gérer des évènements de manière exceptionnelle, leur intensité et leur fréquence amèneront à adapter la gestion de crise. Les vulnérabilités potentielles identifiées pour la région sont liées :

- **À l'élévation de la mer et aux évolutions maritimes** : les infrastructures situées en zone basse pourraient donc potentiellement être submergés, impliquant des perturbations plus ou moins durables pour les usagers ;

- **Aux fortes chaleurs récurrentes** : outre l'inconfort thermique pour les usagers, des atteintes physiques aux infrastructures et aux véhicules sont à craindre (dilatation / déformation des rails, des chaussées, détérioration des pneus, fissures...) et seront aggravés par le trafic.

S'il demeure des incertitudes sur le régime des précipitations et l'occurrence des tempêtes, des événements plus intenses de ce dernier type pourraient causer des dommages importants (inondation par ruissellement de routes, chute d'arbres sur les voies, etc.).

La durabilité mise à mal des véhicules et de certaines infrastructures questionnent les coûts associés à leur entretien/maintenance. Au regard du temps de renouvellement des infrastructures et des contraintes technico-financières qui y sont liées, il semble opportun de prendre des mesures précoces d'adaptation (adaptation des matériaux et des techniques, gestion des risques et des situations de crise, relocalisation des infrastructures les plus en péril...).

2.6.4.5 - Bâtiment et habitat

2.6.4.5.1 - Vulnérabilité du bâti liée aux fortes chaleurs

La hausse des températures annuelles, ainsi que l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des fortes chaleurs, interrogent sur la capacité des bâtiments à assurer un confort thermique optimal toute l'année à leurs usagers. Les bâtiments construits entre 1950 et 1975 (date de la première Réglementation thermique), ainsi que ceux avec de larges surfaces vitrées exposées, sont actuellement les plus sensibles à la chaleur. A l'inverse, les maisons anciennes aux murs épais ont davantage résisté aux fortes chaleurs.

Si les réglementations thermiques 2005 et 2012 ont intégré la notion de confort d'été, le secteur économique de la construction / rénovation devra faire davantage d'efforts pour prendre en compte le confort thermique au regard des conditions climatiques futures. À titre d'exemple, on constate déjà des situations d'inconfort en cas de fortes chaleurs dans des bâtiments BBC (ventilation inadaptée, multiplication des apports internes, habitudes des habitants de laisser les volets ouverts en journée...). Les simulations à 2030 et 2050 confirment ce risque⁴⁴.

L'enjeu réside alors dans l'amélioration durable du confort, sans augmenter les émissions. Le choix des matériaux, des technologies et des pratiques constructives propices à la fraîcheur et peu émissifs apparaît primordial. Le recours à la climatisation représente un risque élevé de mal-adaptation : coûteuse pour l'utilisateur, elle est contraire à la nécessité de réduire les consommations énergétiques. Mais, au-delà des qualités constructives, la sensibilisation des usagers aux bonnes pratiques sera essentielle : gestion active des fermetures en périodes diurne et nocturne, végétalisation caduque des abords des bâtiments ...

2.6.4.5.2 - Vulnérabilité du bâti liée aux aléas naturels

Les dérèglements climatiques représentent également une source de vulnérabilité pour les bâtiments, dans le sens où ils influent sur des risques naturels et climatiques existants dans les zones où ils sont situés (comme vu précédemment). La dégradation des bâtiments peut être liée à l'intensification des risques :

- D'érosion et/ou de submersion dans les espaces littoraux ;
- D'inondation ;
- De retrait-gonflement des argiles.

Il apparaît finalement primordial de travailler à l'adaptation des bâtiments existants et à la sensibilisation de leurs usagers, ainsi que **de contrôler strictement les conditions d'urbanisation dans les zones à risques, voire dans certains cas d'adopter des stratégies de repli.**

2.6.4.6 - Tourisme et loisirs

Historiquement développée à partir de la fin du XIX^{ème} siècle dans le cadre du développement des stations balnéaires et de la mode des bains de mer, amplifiée tout au long du XX^{ème} siècle avec l'accroissement du

⁴⁴ Source : ADEME, Evaluation du comportement des bâtiments « BBC » dans les conditions climatiques prévues à échéance 2030 et 2050 en Languedoc Roussillon, 2010

temps libre et le développement des moyens de transports, **la réalité touristique du territoire, forte, possède toujours aujourd'hui une composante balnéaire majoritaire**, avec un développement par conséquent principalement réalisé sur la bande littorale.

Concentré autour des stations balnéaires du Touquet, la polarité touristique principale, mais aussi de Berck, de Camiers, Cucq et Merlimont, ce tourisme de bord de mer se nourrit naturellement de la qualité des plages de sable, mais aussi d'un ensemble d'équipements et d'activités qui s'y sont progressivement installés, principalement dans les domaines **des loisirs et du sport**.

L'économie touristique du territoire sera impactée par les dérèglements climatiques, que ce soit de manière « directe » (la météo étant un facteur significatif de choix de destination et de satisfaction des touristes) ou « indirecte » (via les effets sur les ressources dont les activités touristiques dépendent). La qualité d'une offre touristique est en effet jugée sur différents critères : patrimoine, paysage, accessibilité, sécurité, rapport qualité/prix, etc. Enfin, la clientèle touristique attache de plus en plus une importance à la qualité environnementale globale des sites, infrastructures et équipements.

2.6.4.6.1 - Impacts directs : climat et confort des touristes

La relation directe entre climat et choix d'une destination varie fortement selon le type de destinations, les activités recherchées, la saisonnalité... Les retours d'expérience, notamment de l'été 2003, et la littérature sur ce sujet mettent en avant la **baisse de l'attractivité des villes et de l'intérieur des terres, au profit du littoral et de la montagne lors des périodes de fortes chaleurs** (le sentiment d'inconfort est ainsi plus élevé dans les espaces ruraux de l'intérieur ou en ville, qu'à la mer). Le territoire la CA2BM pourrait donc correspondre à cette nouvelle demande.

De plus, selon les projections climatiques de l'ONERC et de Météo-France, le territoire de la CA2BM serait moins soumis aux canicules que le reste du territoire national, ce qui pourrait favoriser à terme l'attractivité touristique du territoire.

2.6.4.6.2 - Impacts indirects liées aux ressources touristiques

Les risques identifiés sont les suivants :

- **Disponibilité et qualité de la ressource en eau** : Le manque ou la dégradation de la qualité de l'eau questionne les possibilités de satisfaire les usages liés à l'activité touristique (alimentation en eau potable, baignade, pêche, ...). Ces consommations sont souvent supérieures à celle des résidents mais varient selon les activités de tourisme. Peut se poser alors la question de **la gestion des restrictions d'usage** dans un scénario de récurrence de périodes de sécheresse. La consommation touristique peut donc être un facteur supplémentaire de conflit d'usage en période sensible.
- **Renforcement de certains risques naturels, notamment érosion et submersion en zone littorale** : si le tourisme littoral domine ce secteur d'activité, les risques d'érosion et de submersion constituent une menace majeure pour la sécurité des touristes et la durabilité des installations qui soutiennent le secteur.
- **Modification de certains écosystèmes facteurs d'attractivité touristique** : le changement climatique est susceptible d'avoir un impact fort sur la répartition, l'abondance et la longévité des espèces et milieux, et pourrait donc réduire l'attractivité de certains espaces naturels.
- **Impact sur le terroir** : Certains produits de terroirs ou cultures emblématiques pourraient être menacés par l'évolution du secteur agricole ou de la pêche.

Ainsi, la relation entre le climat et le tourisme n'est pas immédiate. La vulnérabilité du secteur touristique au changement climatique résulte du croisement de l'exposition des milieux et ressources aux différents aléas (fortes précipitations, modification des saisons, fortes chaleur, inondation, submersion marine) et de leurs impacts sur les milieux.

