



Construire ensemble l'agglo de demain
2021 - 2026

DIAGNOSTIC TERRITORIAL
OCTOBRE 2020

Sommaire

SOMMAIRE.....	2	5 - SECTEUR TERTIAIRE	32
INTRODUCTION DU DIAGNOSTIC TERRITORIAL.....	8	5. 1 - Les données	32
PRESENTATION DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU SAINT-QUENTINOIS	10	5. 2 - Les émissions directes de GES	32
1A – BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ..	11	5. 3 - Les émissions indirectes de GES	33
INTRODUCTION	12	5. 4 - Émissions énergétiques et non énergétiques	33
1 - LE BILAN CARBONE® DE LA CASQ	14	6 - TRANSPORTS.....	34
1. 1 - Emissions directes	14	6. 1 - Les données	34
1. 2 - Emissions indirectes	17	6. 2 - Les émissions directes de GES	34
1. 3 - Emissions totales	19	6. 3 - Les émissions indirectes de GES	35
1. 4 - Émissions énergétiques et non énergétiques	22	6. 4 - Les émissions totales	35
2 - INDUSTRIES DE L'ENERGIE	24	6. 5 - Les émissions énergétiques.....	35
3 - PROCEDES INDUSTRIELS	25	7 - AGRICULTURE ET FORET	37
3. 1 - Les données	25	7. 1 - Les données	37
3. 2 - Les émissions directes de GES	25	7. 2 - Les émissions directes de GES	37
3. 3 - Les émissions indirectes de GES	26	7. 3 - Les émissions indirectes de GES	38
3. 4 - Les émissions énergétiques	26	7. 4 - Les émissions énergétiques et non énergétiques	39
3. 5 - Zoom sur les principales entreprises du territoire	27	7. 5 - Répartition par gaz.....	39
3.5.1 - Connaissance de leurs émissions de GES.....	27	8 - URBANISME	41
3.5.2 - Connaissance des consommations d'énergie.....	27	8. 1 - Les données	41
3.5.3 - Actions mises en place ou programmées	28	8. 2 - Les émissions de GES.....	48
4 - SECTEUR RESIDENTIEL.....	30	9 - DECHETS.....	49
4. 1 - Les données	30	9. 1 - Les données	49
4. 2 - Les émissions directes de GES	30	9. 2 - Les émissions directes de GES	49
4. 3 - Les émissions indirectes de GES	31	9. 3 - Les émissions indirectes de GES	49
4. 4 - Les émissions énergétiques	31	9. 4 - Les émissions évitées liées au traitement des déchets des habitants du territoire	50
		10 - INTRANTS	51

10. 1 - Les données	51	1. 6 - L'ammoniac (NH ₃)	83
10. 2 - Les émissions directes de GES	52	1.6.1 - Répartition spatiale	83
10. 3 - Les émissions indirectes de GES	52	1.6.2 - Répartition sectorielle	85
10. 4 - Le potentiel nourricier	52	1. 7 - Les composés organiques volatiles (COVnM)	86
10. 5 - Les émissions énergétiques et non énergétiques	53	1.7.1 - Répartition spatiale	87
11 - INCERTITUDES	54	1.7.2 - Répartition sectorielle	89
1B – POLLUANTS ATMOSPHERIQUES	57	2 - LA QUALITE DE L'AIR RESPIRE SUR LE TERRITOIRE	90
INTRODUCTION	58	2. 1 - Evolution des concentrations observées en stations	90
Les différents polluants atmosphériques	58	2.1.1 - Le dioxyde d'azote (NO ₂)	91
Leurs effets sur la santé et l'environnement	60	2.1.2 - Les particules (PM10)	92
1 - LES EMISSIONS DE POLLUANTS	62	2.1.3 - Les particules fines (PM2.5)	92
1. 1 - Les émissions totales de polluants	62	2.1.4 - L'ozone (O ₃)	93
1.1.1 - Agriculture	64	2. 2 - Les valeurs réglementaires	94
1.1.2 - Résidentiel	64	2. 3 - Les épisodes de pollution (2011/2016)	95
1.1.3 - Transports Routiers	64	2.3.1 - Zoom sur les épisodes de pollution de l'année 2017	97
1.1.4 - Industrie	65	2. 4 - Modélisation	98
1. 2 - Les oxydes d'azote (NO _x)	66	2.4.1 - Le dioxyde d'azote (NO ₂)	99
1.2.1 - Répartition spatiale	67	2.4.2 - Les particules PM10	100
1.2.2 - Répartition sectorielle	69	2.4.3 - Les particules PM2.5	100
1. 3 - Les particules PM10	70	2 – STOCKAGE DU CARBONE	101
1.3.1 - Répartition spatiale	71	INTRODUCTION	102
1.3.2 - Répartition sectorielle	73	Enjeux et définitions	102
1. 4 - Les particules fines PM2.5	74	2. 5 - Le projet ABC Terre	106
1.4.1 - Répartition spatiale	75	1 - LE STOCK DE CARBONE SUR L'AGGLO DU SAINT-QUENTINOIS	107
1.4.2 - Répartition sectorielle	77	1. 1 - Stocks dans les sols	109
1. 5 - Le dioxyde de soufre (SO ₂)	79	Zoom sur les stocks dans les sols agricoles, méthode ABC Terre 2A	112
1.5.1 - Répartition spatiale	80	1. 2 - Les stocks dans la biomasse	113
1.5.2 - Répartition sectorielle	82	2 - LES FLUX DE CARBONE SUR L'AGGLO DU SAINT-QUENTINOIS	114

Zoom sur les flux dans les sols agricoles, méthode ABC Terre 2A 117

3 – ETAT DES LIEUX ENERGETIQUE 118

1 - CONSOMMATIONS D'ENERGIE 119

1. 1 - Les transports 119

1.1.1 - Répartition des modes de transport 119

1.1.2 - Source d'énergie 120

1. 2 - L'industrie 121

1. 3 - Le résidentiel 124

1. 4 - Le tertiaire 125

1. 5 - L'agriculture 125

1. 6 - Synthèse consommations d'énergie 126

1.6.1 - Secteurs d'activités 126

1.6.2 - Sources d'énergie 127

1. 7 - Détail des consommations d'électricité 128

1. 8 - Détail des consommations de gaz 134

1. 9 - Consommations de bois énergie 139

2 - RESEAUX ENERGETIQUES 140

2. 1 - Réseau d'électricité 140

2. 2 - Réseau de gaz 142

2. 3 - Réseau de chaleur 143

2.3.1 - Description technique des installations 143

2.3.2 - Consommations d'énergie 144

3 - PRODUCTIONS D'ENERGIES RENOUVELABLES SUR LE TERRITOIRE 145

3. 1 - Synthèse des productions existantes sur le territoire 145

3. 2 - Etat des lieux / Bois énergie 150

3. 3 - Etat des lieux / Solaire photovoltaïque 151

3. 4 - Etat des lieux / Eolien 152

3. 5 - Etat des lieux/ Solaire thermique 154

3. 6 - Etat des lieux / Géothermie et Pompes à Chaleur géothermiques 155

3. 1 - Production de biocarburants 156

4 - LA FACTURE ENERGETIQUE 157

4 A-POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES ET DE PRODUCTION D'ENERGIE 160

INTRODUCTION 161

Définitions 162

Potentiel théorique : le gisement brut 162

Potentiel technique : le gisement net 162

Le potentiel de développement 162

1 - POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT, SYNTHESE 163

2 -- GISEMENT /BIOMASSE 166

2. 1 - Gisement brut 166

2. 2 - Gisement net 166

2. 3 - Potentiel de développement et importation 167

3 - GISEMENT / METHANISATION ET PRODUCTION DE BIOGAZ 168

3. 1 - Principe 168

3. 2 - Réglementation 169

3. 3 - Gisement théorique et mobilisable 170

3.3.1 - Gisement issu de l'activité agricole 170

3.3.2 - Gisement issu des industries agro-alimentaires 173

3.3.3 - Gisement issu des collectivités 174

3.3.4 - Récapitulatif du potentiel méthanisable 177

3. 4 - Potentiel de valorisation énergétique 178

3. 5 - Projets existants : 178

3. 6 - Potentiel de développement 179

4 - GISEMENT / BIOCARBURANT 180

4. 1 - Technologies et utilisations	180
4. 2 - Projets existants :	182
5 - GISEMENT / SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE ET THERMIQUE	183
5. 1 - Technologies	183
5.1.1 - Principe de fonctionnement d'un système photovoltaïque	183
5.1.2 - Principe de fonctionnement d'un chauffe-eau solaire.....	186
5. 2 - Gisement brut.....	187
5. 3 - Gisement net.....	188
5.3.1 - Gisement solaire thermique pour l'Agglo du Saint-Quentinois.....	189
5.3.2 - Gisement solaire photovoltaïque en toiture pour l'Agglo du Saint-Quentinois	191
5.3.3 - Gisement solaire photovoltaïque au sol pour l'Agglo du Saint-Quentinois	192
5. 4 - Réglementation.....	194
5.4.1 - Réglementation applicable au solaire thermique	194
5.4.2 - Réglementation applicable au Photovoltaïque.....	194
5.4.3 - Démarches au titre de l'urbanisme	194
5.4.4 - Démarches au titre de l'environnement	194
5.4.5 - Démarches au titre de l'électricité	194
5. 5 - Coût et financement.....	195
5.5.1 - Solaire thermique	195
5.5.2 - Photovoltaïque.....	195
5.5.3 - Potentiel de développement.....	198
6 - GISEMENT / L'ÉOLIEN	199
6. 1 - La technologie.....	199
6. 2 - Gisement brut.....	201
6.2.1 - Projets existants.....	201
6. 3 - Gisement net.....	203
6. 4 - Réglementation.....	205

6. 5 - Potentiel de développement.....	205
7 - GISEMENT / LA GEOTHERMIE	206
7. 1 - Qu'est-ce que la géothermie ?.....	206
7. 2 - Technologies.....	208
7.2.1 - Géothermie basse énergie	208
7. 3 - Géothermie très basse énergie	209
7. 4 - Géothermie haute énergie	211
7. 5 - Géothermie basse énergie	211
7. 6 - Géothermie très basse énergie	211
7.6.1 - GISEMENT BRUT	211
7. 7 - Gisement net.....	213
7. 8 - Projets existants	216
7. 9 - Potentiels de développement	216
8 - GISEMENT / L'HYDRAULIQUE	217
8. 1 - Technologies.....	217
8. 2 - Gisement brut	218
8.2.1 - Méthode d'estimation	218
8.2.2 - Les cours d'eau sur le territoire	219
8.2.3 - La Somme	221
8.2.4 - Le Canal Saint-Quentin	221
8. 3 - Gisement net.....	222
8. 4 - Projets existants	223
8. 5 - Potentiel de développement.....	223
9 - GISEMENT / ENERGIES DE RECUPERATION : CHALEUR FATALE DES ENTREPRISES	224
9. 1 - Technologies.....	224
9. 2 - Gisement brut	226
9. 3 - Gisement net.....	227

9. 4 - Projets existants	227
9. 5 - Potentiel de développement	227
10 - GISEMENT / ENERGIES DE RECUPERATION : CHALEUR DES EAUX USEES	228
10. 1 - Les technologies	228
10. 2 - Financement et réglementation	228
10. 3 - Gisement brut	230
10. 4 - Gisement net	230
10. 5 - Projets existants	231
10. 6 - Potentiel de développement	231
10. 7 - Synthèse du gisement de récupération d'énergie fatale	231
10. 1 - Pompe à Chaleur Aérothermique	232
11 - POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE	233
12 - REDUCTION DES CONSOMMATIONS PAR SECTEURS	237
12. 1 - Les transports	237
12. 2 - Le fret	240
12. 3 - L'industrie	242
12. 4 - L'habitat	244
12. 5 - Le tertiaire	246
12. 6 - L'agriculture	247
13 - ANALYSE CROISEE DES POTENTIELS ENERGETIQUES	248
13. 1 - Analyse des consommations d'énergie – potentiel 2050	248
13.1.1 - Analyse globale	249
13.1.2 - Analyse par secteurs d'activité	251
13. 2 - Affectation des productions aux secteurs d'activité en 2050	255
13. 3 - Rapports entre consommations et productions des secteurs	256
13.3.1 - Répartition des consommations et productions électriques	256
13.3.2 - Répartition des consommations et productions thermiques	257

13.3.3 - Total des importations thermiques	258
--	-----

4B-DEVELOPPEMENT DES RESEAUX 260

INTRODUCTION	261
1 - LE RESEAU ELECTRIQUE	262
1. 1 - Rappel des consommations électriques	262
1. 2 - Le réseau électrique	262
1. 3 - Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables des Hauts de France (S3REnR)	263
1. 4 - Les projets d'évolution du réseau électrique sur le territoire	264
1. 5 - Bilan : évolution des capacités d'accueil	267
2 - LE RESEAU DE GAZ	269
2. 1 - Rappel des consommations de gaz	269
2. 2 - Le réseau de gaz	269
2. 3 - Le contexte global	270
2. 4 - Potentiel sur le territoire	272
2. 5 - Bilan des potentiels de développement	273
3 - RESEAU DE CHALEUR	274
3. 1 - Etat des lieux, le réseau de chaleur de la commune de Saint-Quentin (Rappel)	274
3. 2 - Potentiel de développement sur Saint-Quentin	274
3. 3 - Potentiel de développement sur le reste du territoire	277
3. 4 - Intégrer de nouveaux sites de production d'énergie renouvelables et de récupération :	279

4C-POTENTIELS DE REDUCTION DES GES, DES CONSOMMATIONS ET DES POLLUANTS 281

1 - POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES	282
1. 1 - Les potentiels de réduction des émissions de GES énergétique	282
1. 2 - Les potentiels de réduction des émissions de GES non énergétiques	287

1.2.1 - Emissions de GES agricoles.....	288	2 - EVALUATION DE L'EXPOSITION FUTURE DU TERRITOIRE AUX ALEAS CLIMATIQUES.....	340
1.2.2 - Emissions de GES des intrants.....	293	2.1 - Evolution globale du climat.....	340
1.2.3 - Les déchets et l'industrie de l'énergie.....	295	2.2 - Quelle est l'évolution probable du climat pour le Saint-Quentinois ?	342
1.2.1 - Le secteur tertiaire.....	296	2.3 - Les événements retenus en termes d'exposition et leurs conséquences possibles.....	348
1.2.2 - La construction.....	297	3 - EVALUATION DE LA SENSIBILITE DU TERRITOIRE.....	349
1.2.3 - Le transport.....	297	3.1 - Méthode.....	349
1.3 - Bilan : les potentiels de réduction des émissions de GES.....	298	3.2 - Sensibilité : Milieu physique et risques naturels.....	351
1.3.1 - Le potentiel de réduction des émissions directes de GES.....	298	3.2.1 - Inondations et remontée de Nappes.....	351
1.3.2 - Le potentiel de réduction des émissions totales de GES.....	300	3.2.2 - Sensibilité à l'érosion, ruissellement et coulées de boues.....	358
2 - POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS.....	302	3.2.3 - Retrait-gonflement des argiles.....	363
3 - POTENTIEL D'AMELIORATION DE LA SEQUESTRATION DU CARBONE.....	303	3.2.4 - MOUVEMENT DE TERRAIN : cavités.....	367
3.1 - Les leviers d'action.....	303	3.2.5 - Ressource en eau, Nappes souterraines et cours d'eau.....	370
3.2 - Estimation des potentiels.....	307	3.3 - Sensibilité : Milieu naturel et biodiversité.....	378
5 – ÉTUDE DE VULNERABILITE DU TERRITOIRE.....	308	3.3.1 - Etats des lieux.....	378
INTRODUCTION.....	309	3.3.2 - Action de lutte et de prévention.....	382
1 - ANALYSE DE L'EXPOSITION PASSEE DU TERRITOIRE.....	319	3.3.3 - Sensibilité actuelle et future.....	385
1.1 - Les entretiens avec les acteurs locaux sur les évolutions constatées du climat et la sensibilité du territoire.....	319	3.3.4 - Pistes d'actions pour réduire la sensibilité.....	386
1.2 - Le climat actuel du Saint-Quentinois.....	319	3.4 - Sensibilité : paysage et patrimoine.....	387
1.3 - Les évolutions déjà constatées du climat.....	323	3.5 - Sensibilité – Milieu humain.....	390
1.3.1 - Les évolutions constatées du climat mondial.....	323	3.5.1 - Population.....	390
1.3.2 - Les évolutions constatées du climat régional.....	325	3.5.2 - Agriculture.....	393
1.3.3 - Les évolutions constatées du climat sur le territoire.....	326	3.5.3 - Autres activités économiques.....	399
1.4 - Les événements catastrophiques recensés sur le territoire.....	331	3.6 - Synthèse de la sensibilité du territoire face aux phénomènes climatiques.....	404
1.4.1 - Les arrêtés de catastrophe naturelle.....	331	4 - VULNERABILITE.....	407
1.4.2 - Les événements climatiques majeurs.....	334	ANNEXES.....	409
1.5 - Exposition actuelle du territoire aux phénomènes climatiques.....	339		

Introduction du diagnostic territorial

Le changement climatique est l'un des enjeux majeurs du XXI^e siècle et, même si les conséquences sont difficiles à évaluer avec précision, il est certain que le réchauffement climatique entraînera des bouleversements profonds aussi bien sur l'environnement que sur l'organisation économique et sociale. De par leur proximité avec la population et leur rôle d'organisation du territoire, les collectivités locales sont des acteurs clés de la lutte contre les dérèglements climatiques.

La loi de transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 place l'échelon de l'intercommunalité au cœur du dispositif local air-énergie-climat et a rendu obligatoire l'élaboration d'un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) pour les collectivités de plus de 20 000 habitants.

Cet outil de lutte contre le changement climatique propose des objectifs stratégiques et opérationnels, ainsi qu'un programme d'action qui offre des réponses concrètes et chiffrées pour améliorer l'efficacité énergétique, augmenter la production d'énergie issue de ressources renouvelables, le stockage carbone, diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES) et lutter contre les vulnérabilités.

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

Les éléments de cadrage sont précisés par les textes réglementaires et les différents guides méthodologiques.

Le Plan Climat Air Energie de la Communauté d'Agglomération du Saint-Quentinois doit donc être, dans son contenu et dans le processus d'élaboration, conforme au décret d'application n°2016-849 du 26 juin 2016.

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

Conformément au décret, ce diagnostic comprend :

1. « Une estimation des **émissions territoriales de gaz à effet de serre (GES) et de polluants atmosphériques**, ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction ;
2. Une estimation de la **séquestration nette de dioxyde de carbone** et de ses possibilités de développement, identifiant au moins les sols agricoles et la forêt, en tenant compte des changements d'affectation des terres ; les potentiels de production et d'utilisation additionnelles de biomasse à usages autres qu'alimentaires sont également estimés, afin que puissent être valorisés les bénéfices potentiels en termes d'émissions de gaz à effet de serre, ceci en tenant compte des effets de séquestration et de substitution à des produits dont le cycle de vie est davantage émetteur de tels gaz ;
3. Une analyse de la **consommation énergétique finale** du territoire et du **potentiel de réduction** de celle-ci ;
4. La présentation des **réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur**, des enjeux de la distribution d'énergie sur les territoires qu'ils desservent et une analyse des options de développement de ces réseaux ;

5. Un état de la **production des énergies renouvelables** sur le territoire, détaillant les filières de production d'électricité (éolien terrestre, solaire photovoltaïque, solaire thermodynamique, hydraulique, biomasse solide, biogaz, géothermie), de chaleur (biomasse solide, pompes à chaleur, géothermie, solaire thermique, biogaz), de biométhane et de biocarburants, une estimation du **potentiel de développement** de celles-ci ainsi que du **potentiel disponible d'énergie de récupération et de stockage énergétique** ;
6. Et une analyse de la **vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique**. »

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

La première partie de ce rapport présente les diagnostics d'état des lieux pour les points 1 à 5.

La seconde partie présente les potentiels de réduction des émissions de GES et polluants, de consommations d'énergie et les potentiels de développement des énergies renouvelables. Vient ensuite l'étude de vulnérabilité (point 6).

Présentation de la Communauté d'Agglomération du Saint-Quentinois

La Communauté d'Agglomération se compose de 39 communes, dont le territoire est présenté par la carte ci-dessous :

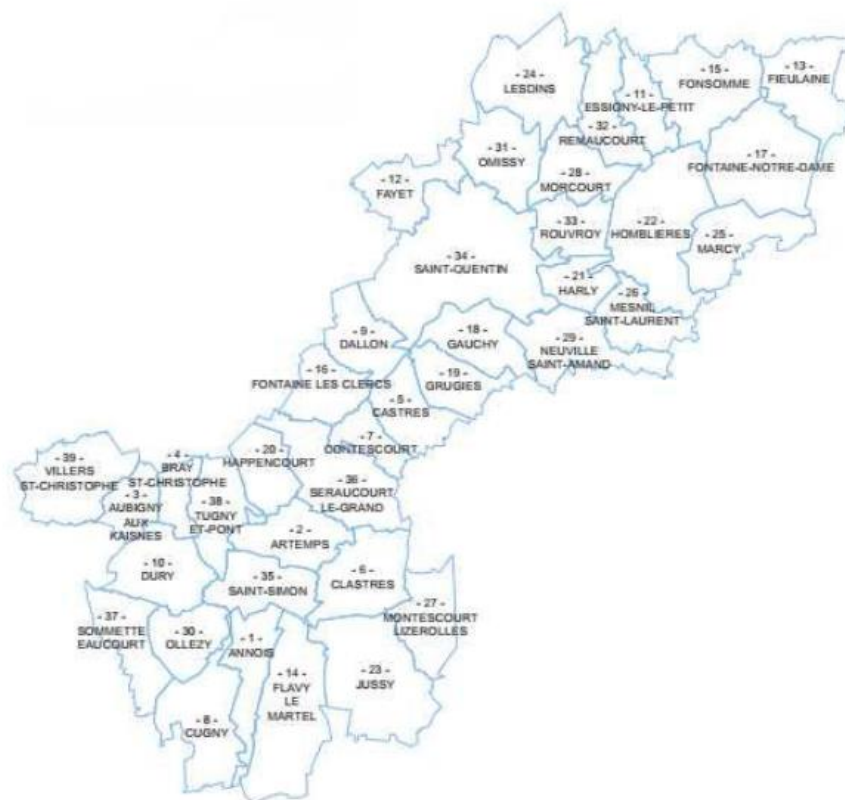


Figure 1 : Les communes du territoire de la Communauté d'Agglomération du Saint-Quentinois

Selon l'Insee (2016) la population est de 81 450 habitants, sur un territoire de 293 km², soit une densité d'ensemble de 105 hab/km². D'après les caractéristiques urbaines de la Communauté d'Agglomération est observé une baisse de la population sur le territoire, qui semble se stabiliser depuis les dernières périodes. La ville de Saint-Quentin au centre représente un poids démographique et économique important.

Le territoire se situe au nord-ouest du département de l'Aisne, (frontière avec la Somme et proche de l'Oise).



DIAGNOSTIC TERRITORIAL

1A – Bilan des émissions
de gaz à effet de serre

Introduction

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) territorial a été réalisé en s'appuyant sur la méthode du bilan Carbone®.

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

Les principales données sources pour le calcul de ces émissions sont :

- les consommations d'énergie par secteur estimées dans le cadre de l'étude de programmation énergétique (Cf. partie 3),
- le bilan Climagri des émissions de GES réalisé en 2018.

UNITES UTILISEES

Le Bilan Carbone® a pour objectif de mesurer les émissions de Gaz à Effet de Serre sur le territoire. L'unité couramment utilisée pour cela est la Tonne équivalent CO₂ ou Teq CO₂. Cette unité commune pour l'ensemble des gaz prend en compte leurs caractéristiques (durée de vie et capacité à réchauffer la planète). Ainsi les émissions de Méthane (CH₄), de Protoxyde d'Azote (N₂O) ou d'halocarbures seront toutes exprimées en Teq CO₂.

Quant aux consommations d'énergie, elles seront exprimées dans l'ensemble du rapport en kilowattheure (kWh) ou en mégawattheure (MWh : 1 MWh = 1000 kWh).

QUELQUES ORDRES DE GRANDEUR

1 Teq CO₂, c'est l'équivalent de



500m³ de gaz (chauffer un appartement de 50m² moyennement isolé pendant un an)



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



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

DEFINITIONS

Emissions énergétiques et non énergétiques

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

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

Emissions directes et indirectes

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

- **Émissions directes** (émises sur le territoire) :
 - Combustions d'énergies (gaz, fioul, carburants, ...) ;
 - Fluides frigorigènes ;
 - Émissions directes agricoles (élevage, épandage d'engrais) ;
 - Fin de vie des déchets ;
- **Émissions indirectes** (émises à l'extérieur du territoire) :
 - Phases amont des combustibles ;
 - Électricité ;
 - Fabrication des engrais, produits phytosanitaires, engins agricoles, véhicules ;

- Acheminement et expéditions des marchandises ;
- Trafics aérien et ferroviaire ;
- Déplacements des visiteurs ;
- Construction et voirie ;
- Production des entrants alimentaires et autres.

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

Dans la suite du rapport, ces émissions liées à la consommation d'électricité seront intégrées avec les émissions directes, pour présenter les émissions conformément au Décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial.

En effet, ce décret précise que : « Pour la réalisation du diagnostic et l'élaboration des objectifs du plan climat-air-énergie territorial, les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques sont comptabilisées selon une méthode prenant en compte les émissions directes produites sur l'ensemble du territoire. Pour les gaz à effet de serre, (...) sont ajoutées, pour chacun des secteurs d'activité, **les émissions liées à la production nationale d'électricité et à la production de chaleur et de froid des réseaux considérés, à proportion de leur consommation finale d'électricité, de chaleur et de froid.** »

1 - Le Bilan Carbone® de la CASQ

1. 1 - Emissions directes

Les émissions de GES directes représentent :

- **410 000 Teq CO₂** ou 410 kTeq CO₂ ;
- soit environ **5 Teq CO₂ par habitant**.

Emissions de GES directes et incertitudes par catégorie, en kTeq CO₂

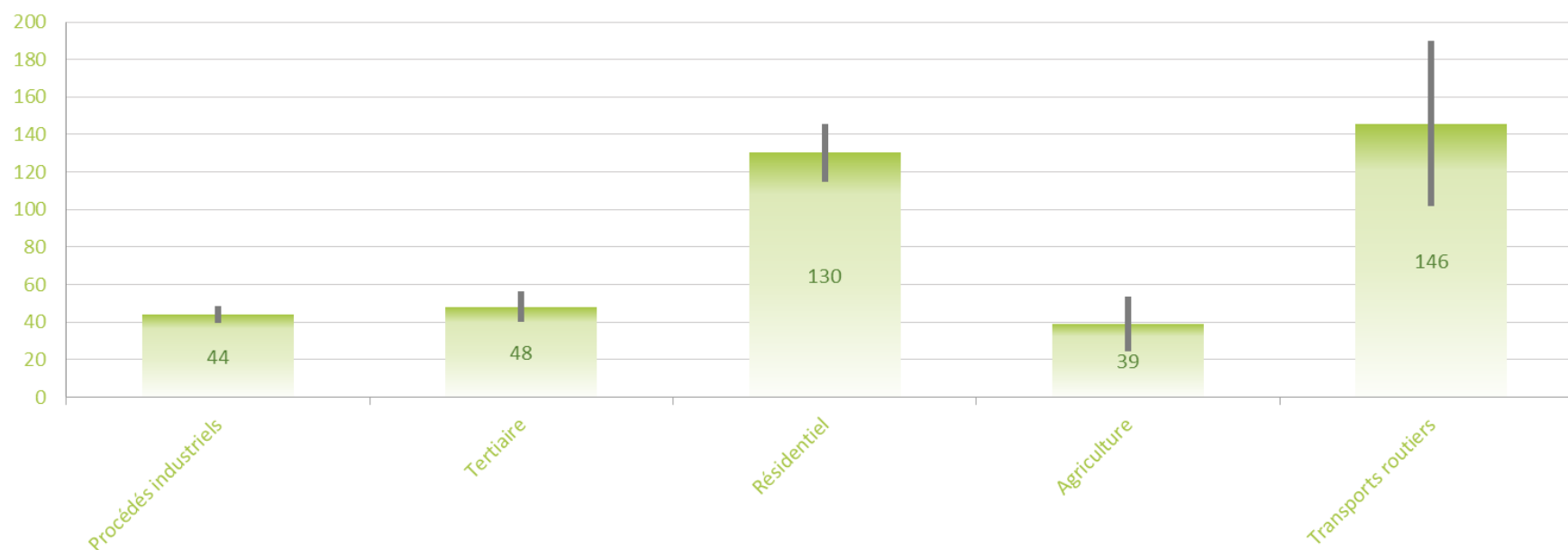


Figure 2 : émissions directes de GES du territoire (émissions directes et électricité)

Deux secteurs sont prépondérants en termes d'émissions directes de GES : le secteur des **transports routiers avec 36%** et le **secteur résidentiel avec 32% des émissions totales du territoire**.

Viennent ensuite le tertiaire (12% des émissions), le secteur industriel (11% des émissions) puis l'agriculture (9% des émissions).

Les autres postes sont non significatifs.

L'ensemble des déchets de la CASQ étant traité en dehors du territoire, aucune émission directe liée aux déchets n'est comptabilisée.

De même, le territoire ne comptant aucune unité de production d'énergie fossile, les émissions directes du secteur « industrie de l'énergie » sont nulles.

Répartition des émissions directes de GES

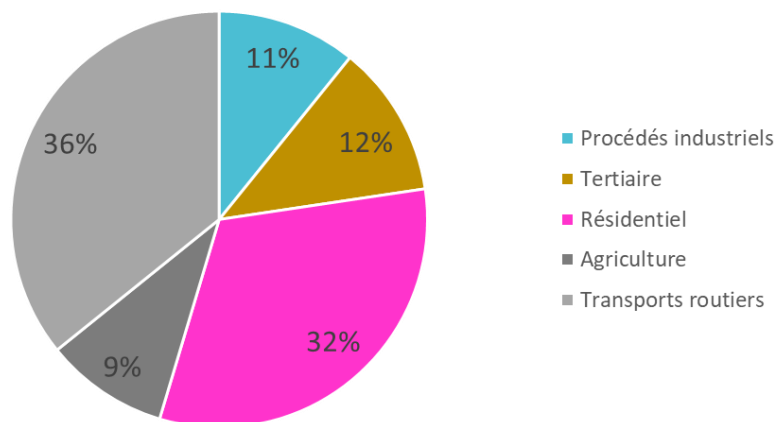


Figure 3 : répartition des secteurs d'émissions de GES directs

INCERTITUDES

Les incertitudes sur les émissions directes sont de l'ordre de 22% au total. Les émissions sont donc comprises entre 320 000 et 500 000 Teq CO₂.

COMPARAISON AVEC LES EMISSIONS REGIONALES

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

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

Les émissions directes de GES pour les Hauts de France se montent à environ 11 T_{eq} CO₂ par habitant, contre 5 pour l'Agglo du Saint-Quentinois.

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

- **Secteur industriel faible sur l'agglomération** : il représente 47% des émissions régionales, contre 11% sur la CASQ. L'agglomération comporte peu de grosses industries consommatrices d'énergie, comme les sucreries ou les industries sidérurgiques qui marquent encore la région.
- **Secteur agricole faible sur l'agglomération** : celui-ci représente 9% des émissions locales contre 15% des émissions régionales. La différence s'explique surtout par la faible importance de l'élevage sur le territoire local.
- **Le secteur tertiaire est 3 fois plus important sur la CASQ que sur la région** : ceci traduit la vocation de l'agglomération,

centre urbain départemental avec un fort secteur tertiaire, en comparaison notamment du secteur industriel.

- L'absence d'émissions directes liées aux déchets sur la CASQ s'explique encore une fois par l'absence de sites de traitements sur le territoire de l'agglomération.

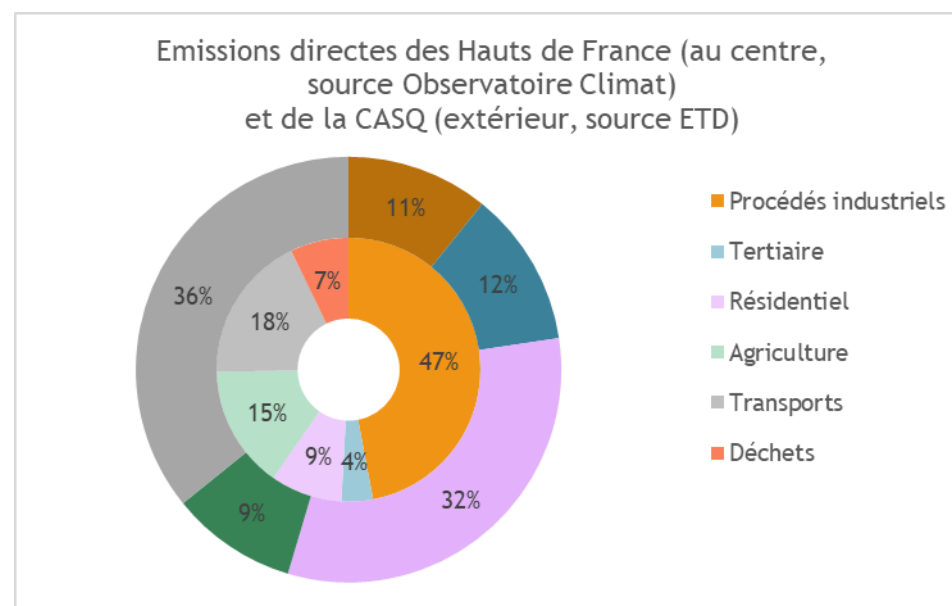


Figure 4 : comparaison des émissions directes de la CASQ et des Hauts de France

1. 2 - Emissions indirectes

Les émissions indirectes représentent 340 000 Teq CO₂.

Dans cette analyse, aux 8 postes obligatoires ont été rajoutés les postes Construction et Intrants, correspondant à la consommation des habitants du territoire et principalement à l'alimentation. Ce poste représente 173 000 Teq CO₂.

Le troisième poste important des émissions indirectes concerne les transports non routiers : il s'agit majoritairement des émissions indirectes liés aux déplacements des habitants et aux transports de marchandises pour approvisionner le territoire.

Les autres postes importants d'émissions indirectes concernent l'amont des consommations d'énergie : production des énergies fossiles et pertes en ligne de l'électricité.

Viennent ensuite les émissions liées à la fabrication des engrais et des matériels agricoles.

Répartition des émissions indirectes de GES

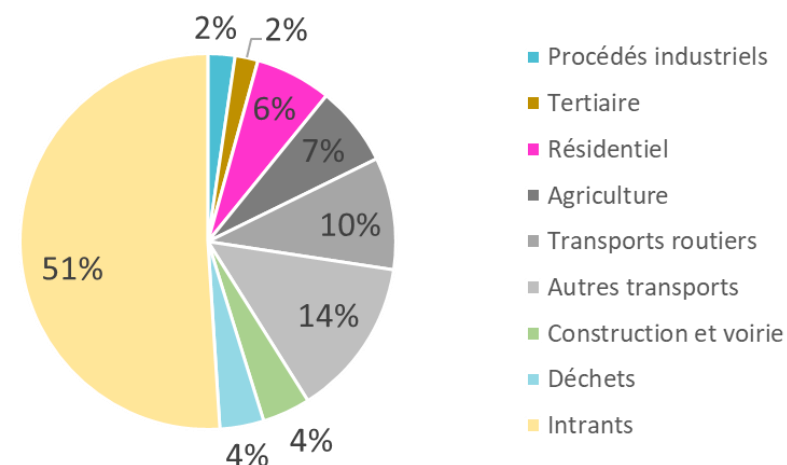


Figure 5 : émissions indirectes de GES

Emissions de GES indirectes et incertitudes par catégorie, en milliers de Teq CO2

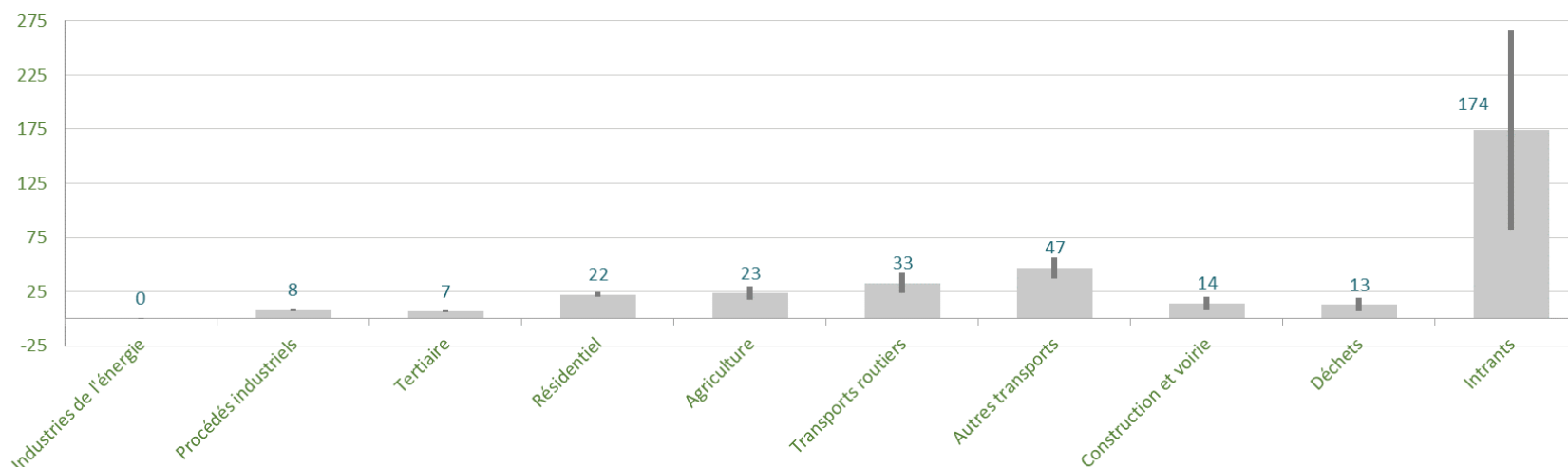


Figure 6 : émissions de GES indirectes et incertitudes

INCERTITUDES

Les incertitudes sur les émissions indirectes sont de l'ordre de 39% au total. Les émissions indirectes sont donc comprises entre 200 000 et 475 000 Teq CO2.

1. 3 - Emissions totales

En ajoutant les émissions directes et indirectes, on obtient un total de **750 000 T_{eq} CO₂**, soit environ **9 T_{eq} CO₂ par habitant**.

Les émissions directes représentent seulement 54% des émissions totales du territoire.

Répartition des émissions totales de GES

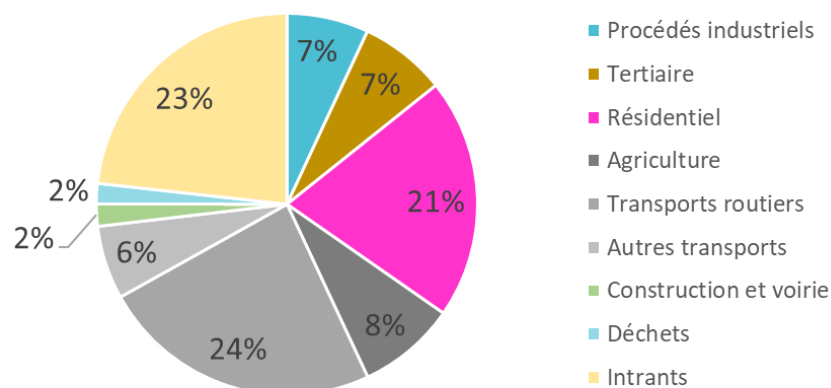


Figure 7 : répartition des émissions totales de GES

	Emissions directes <i>kteq CO₂</i>	Emissions indirectes <i>kteq CO₂</i>	Emissions totales <i>kteq CO₂</i>
Industrie de l'énergie	0	0,4	0,4
Procédés industriels	44	8	52
Tertiaire	48	7	55
Résidentiel	130	22	153
Agriculture	39	23	63
Transports routiers	146	33	179
Autres transports	0	47	47
Construction et voirie	0	14	14
Déchets	0	13	13
Intrants	0	174	174
Total	407	341	749
Répartition	54%	46%	

Tableau 1 : répartition des émissions de GES directes et indirectes

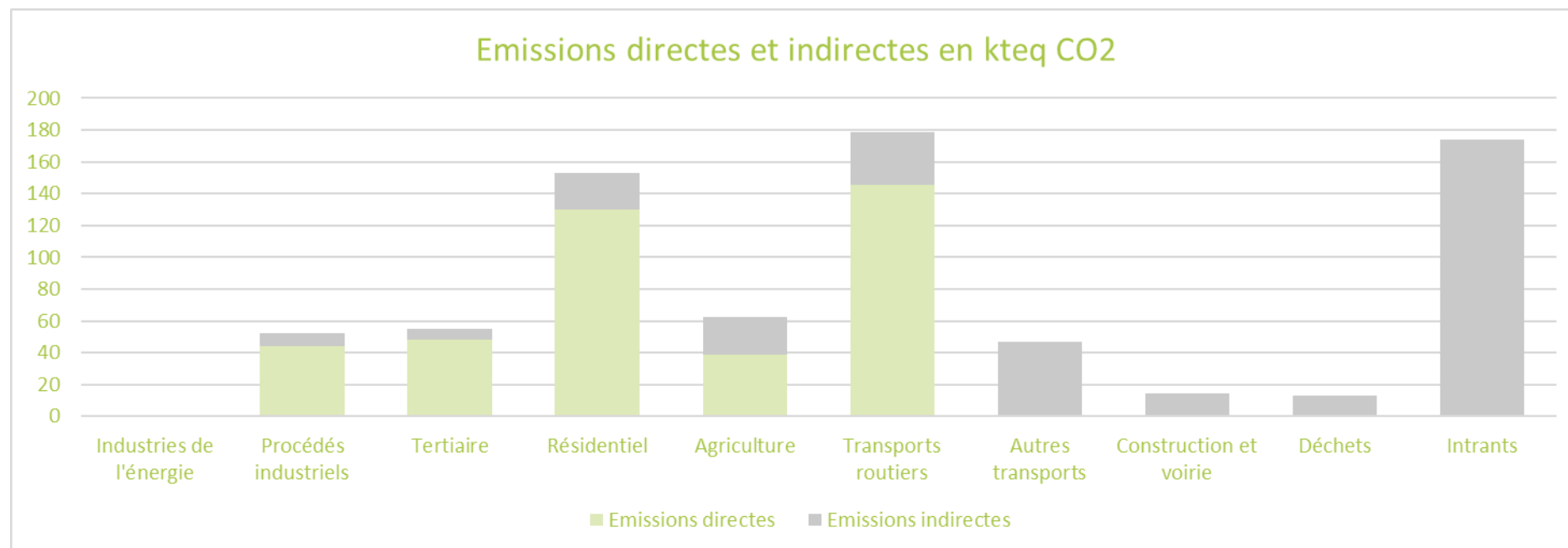


Figure 8 : répartition des émissions directes et indirectes

EMISSIONS PAR HABITANT

Le graphique suivant présente les émissions rapportées au nombre d'habitants.

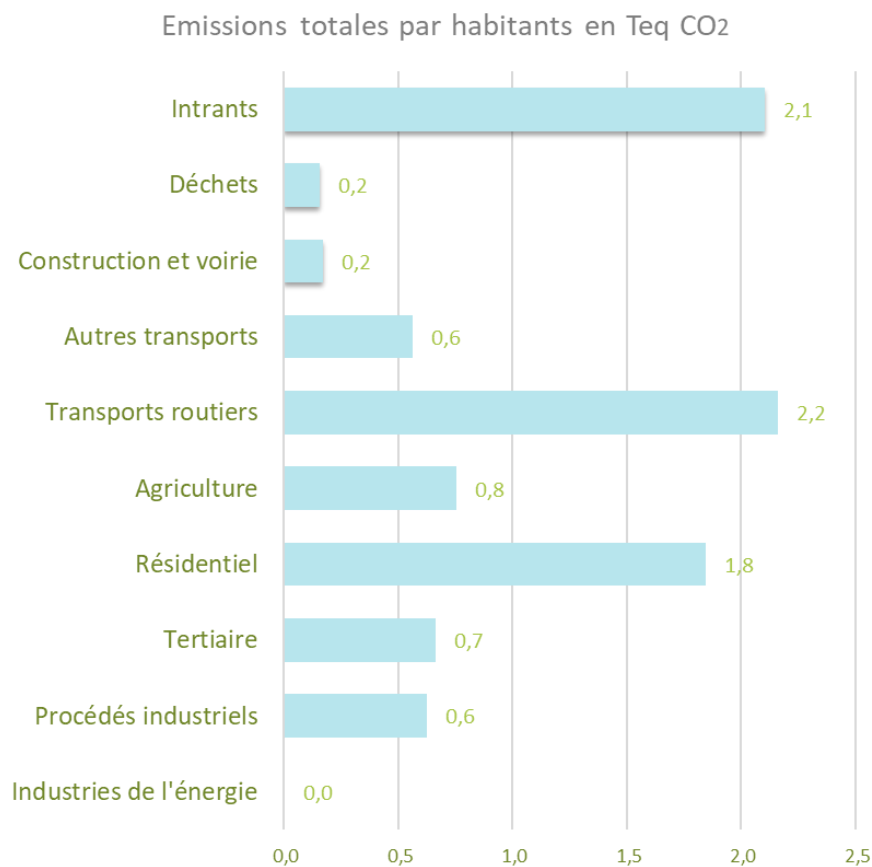


Figure 9 : émissions par habitant

1. 4 - Émissions énergétiques et non énergétiques

Par ailleurs, les émissions énergétiques représentent 63% des émissions de GES.

Les principaux postes d'émissions de GES non énergétiques sont les émissions liées aux intrants (alimentation et biens de consommations) et les émissions liées à l'agriculture (méthane des animaux, protoxyde d'azote des sols).

	Emissions énergétiques	Emissions non énergétiques	Emissions totales
	<i>kteq CO₂</i>	<i>kteq CO₂</i>	<i>kteq CO₂</i>
Industrie de l'énergie	0	0,4	0,4
Procédés industriels	52	0	52
Tertiaire	50	5	55
Résidentiel	153	0	153
Agriculture	10	52	63
Transports routiers	179	0	179
Autres transports	31	16	47
Construction et voirie	0	14	14
Déchets	0	13	13
Intrants	0	174	174
Total	475	274	749
Répartition	63%	37%	

Tableau 2 : répartition des émissions de GES directes et indirectes selon les postes de consommation

Emissions énergétiques et non énergétiques en kteq CO2

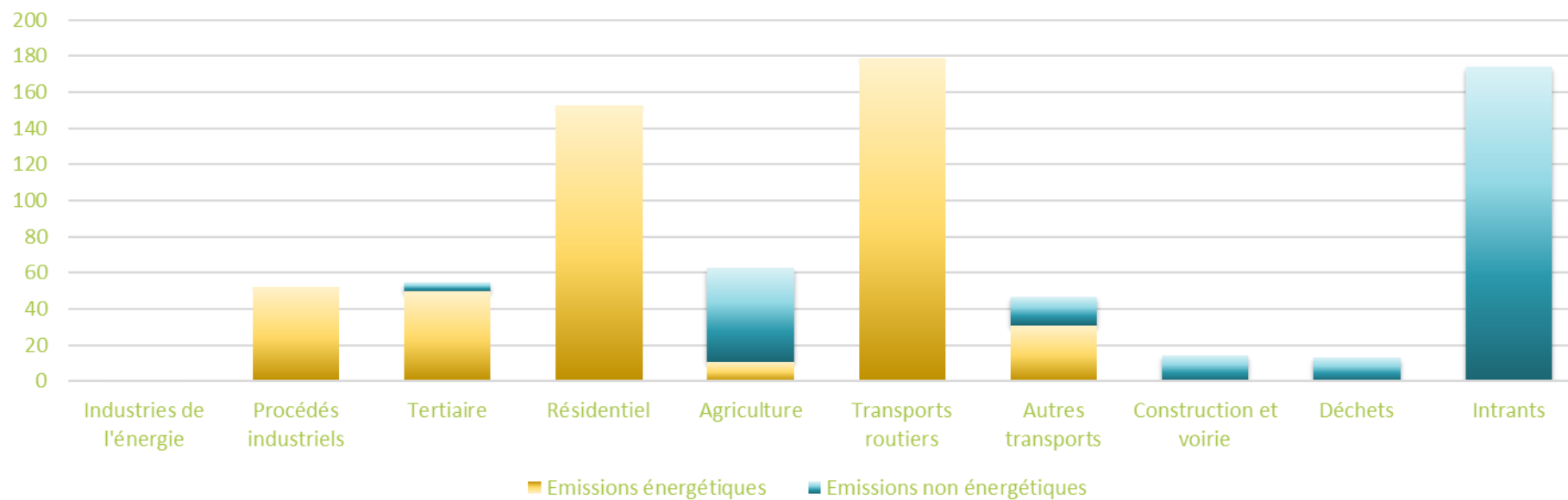


Figure 10 : répartition des émissions énergétiques et non énergétiques

2 - Industries de l'énergie

Il n'existe aucune installation de production d'énergie fossile ou nucléaire sur le territoire.

Un réseau de chaleur est présent sur la ville de Saint-Quentin. Ce réseau est alimenté pour 41% au bois. Il est présenté en détail dans la partie 4 (réseaux).

Pour éviter les doubles comptes, les consommations d'énergie de ce réseau de chaleur ne sont donc pas comptabilisées dans ce poste.

Le facteur d'émission de ce réseau de chaleur est répertorié dans la base carbone de l'ADEME. Il est de 0,135 kg de CO₂ par kWh.

Seules les émissions liées aux productions d'énergies renouvelables exportées sur le réseau ont été comptabilisées : il s'agit des

productions électriques issues de l'éolien, du photovoltaïque et de la méthanisation.

Dans ce cadre, les émissions liées aux industries de l'énergie représentent **462 Teq CO2 soit seulement 0,06 % des émissions de GES du territoire.**

Il s'agit à 94% des émissions liées à l'énergie éolienne, et à 6% des émissions liées au photovoltaïque.

Les énergies renouvelables n'émettent aucun gaz à effet de serre lors de la production. Les émissions sont donc exclusivement des émissions indirectes, liées à la fabrication et à l'acheminement des éoliennes et des panneaux photovoltaïques.

3 - Procédés industriels

3.1 - Les données

Le calcul des émissions de GES s'est appuyé sur les données de consommations d'énergie présentées en partie 3 du rapport.

Le **registre des déclarations de polluants** a aussi été consulté, mais aucune entreprise n'est recensée sur le Saint-Quentinois.

3.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes de GES liées au secteur industriel (incluant l'électricité) représentent 44 000 Teq CO₂ soit seulement 11% des émissions directes du territoire.

Ces émissions sont liées pour 87% aux combustions d'énergie fossile sur le territoire.

Le gaz représente 73% des émissions du secteur industriel, et les produits pétroliers 13%.

Les émissions liées à la consommation d'électricité représentent 13% des émissions de GES.

Emissions directes - Secteur industriel

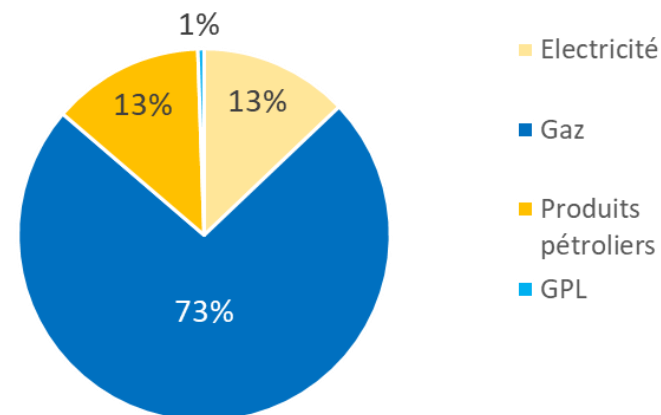


Figure 11 : répartition des émissions directes de GES – secteur industriel

3. 3 - Les émissions indirectes de GES

Les émissions de GES indirectes représentent **8 000 Teq CO₂**. Pour 94%, il s'agit des émissions indirectes liées à la fabrication et à la production des énergies fossiles. Il s'agit pour 6% des émissions liées à l'amont de la production électrique.

Les émissions totales du secteur industriel sont donc de 52 000 Teq CO₂ soit 7% des émissions totales du territoire.

3. 4 - Les émissions énergétiques

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

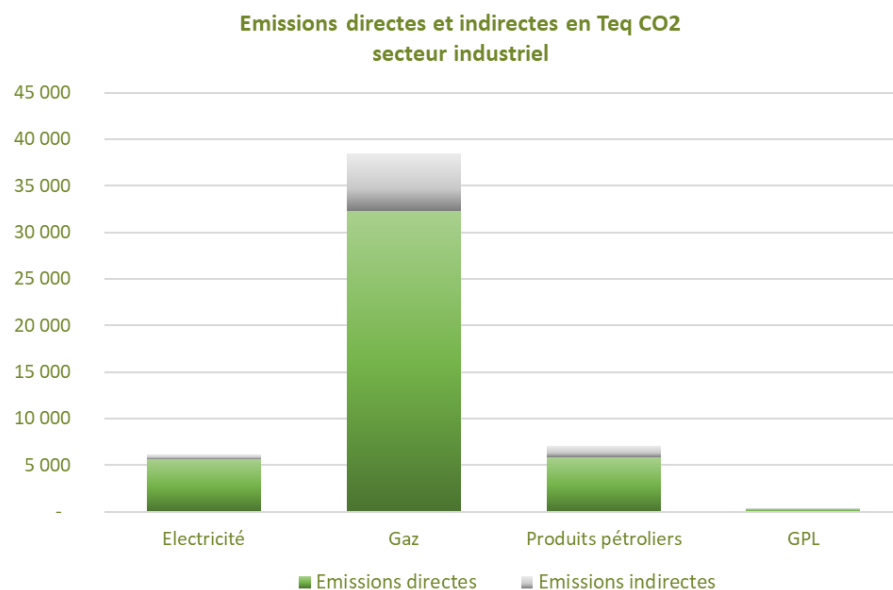


Figure 12 : émissions directes et indirectes – secteur industriel

3. 5 - Zoom sur les principales entreprises du territoire

56 entreprises (industrielles et tertiaires) de plus de 50 salariés du territoire ont reçu un questionnaire afin d'affiner la connaissance des émissions de GES du territoire.

11 entreprises ont répondu, soit un taux de retour de 20%. En termes de nombres de salariés, ces 11 entreprises représentent plus de 2500 emplois.

Ceci représente donc environ **10% des emplois du territoire**. Si on se concentre sur les entreprises industrielles et du bâtiment, le taux de retour en termes de nombre de salariés est de 59%, ce qui permet d'avoir une bonne approche sur le secteur industriel.

3.5.1 - Connaissance de leurs émissions de GES

Sur les 11 entreprises ayant répondu, seules 4 ont déclaré avoir réalisé un bilan des émissions de gaz à effet de serre.

Pour 3 d'entre elles, il s'agit d'un bilan de type « BEGES » sur les consommations d'énergie. Une entreprise a cependant réalisé un bilan carbone complet.

3.5.2 - Connaissance des consommations d'énergie

En revanche, la grande majorité des entreprises questionnées connaît ses consommations d'énergie. En effet 9 entreprises sur 11 ont rempli ce volet du questionnaire.

Ces données montrent que ces entreprises représentent environ 12% des consommations d'électricité des secteurs tertiaire et industriel du territoire, et 15% des consommations de gaz naturel.

3.5.3 - Actions mises en place ou programmées

La majorité des entreprises ayant répondu ont déjà mis en place des actions pour réduire leurs consommations d'énergie ou leurs émissions de GES.

En effet, seule une des entreprises n'a signalé aucune action. Certaines entreprises ont mis en œuvre des actions d'ampleur importante.

Les actions recensées par les entreprises sont listées dans le tableau suivant.

L'action la plus partagée (5 entreprises) est le **remplacement de l'éclairage par des leds**, associée en général à une optimisation de l'éclairage (détecteur de présence, adaptation selon la luminosité...)

Démarches globales et certification

Seule une entreprise a déclaré être engagée dans une démarche ISO50001¹.

Investissement pour les économies d'énergie

Outre les actions sur l'éclairage, plusieurs actions sont recensées sur ce thème :

3 entreprises ont déclaré avoir rationalisé la distribution de l'énergie (gestion des thermostats, suivi...), 2 ont entrepris des actions de remplacement des matériels de production par du matériel moins consommateur.

Les autres actions peuvent concerner le remplacement des chaudières, l'isolation des bâtiments, le remplacement des fenêtres ou des radiateurs...

Bâtiments

3 entreprises ont déclaré avoir amélioré l'isolation de leurs bâtiments, et une remplacé les fenêtres.

Energie de récupération

Une seule entreprise a déclaré récupérer la chaleur perdue. Aucune des entreprises répondantes n'a signalé produire des énergies renouvelables.

Autres actions

4 actions concernent aussi le transport : intégration de véhicules propres, amélioration du parc, réduction des kilomètres parcourus ou audit du parc de véhicules.

Enfin, 2 entreprises ont déclaré avoir mis en place des démarches sur les écogestes au bureau ou en entreprises, ou de l'écoconduite.

¹ ISO 50001 : norme donnant un cadre précis pour mettre en place un système de management de l'énergie (SMÉ) opérationnel et pérenne.

Action		Nombre
Démarche globale	Certification 50 001	1
Investissements bâtiments et matériel	Rationalisation de la distribution d'énergie	3
	Remplacement des chaudières et des chauffages	2
	Remplacement de matériel de production, changements de process	2
	Isolation des bâtiments	3
	Remplacement des fenêtres	1
	Éclairage led, optimisation éclairage	5
	Remplacement des fluides frigorigènes	1
	Maintenance pour éviter les fuites de fluides	1
	Démolition d'un bâtiment	1
	Récupération de chaleur	1
	Calorifugeage des tuyaux	1
	Audit véhicules	1
Transport	Réduction kilomètres parcourus	1
	Amélioration parc de véhicules	1
	Intégration de véhicules "propres" dans la flotte interne	1
Comportements	Écogestes au bureau, recyclage papier, écoconduite	2
Total		26

Tableau 3 : liste des actions réalisées ou programmées par les entreprises

4 - Secteur résidentiel

4.1 - Les données

Le calcul des émissions de GES s'est appuyé sur les données de consommations d'énergie présentées en partie 3 du rapport.

En dehors des consommations d'énergie, aucune émission significative n'a été identifiée.

4.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes de GES liées à l'habitat (incluant l'électricité) représentent 130 000 Teq CO₂ soit 32% des émissions directes du territoire. Il s'agit du second poste d'émissions de GES sur le Saint-Quentinois.

Ces émissions sont liées pour 90% aux combustions d'énergie fossile sur le territoire, pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et la cuisson.

Le gaz naturel représente 64% des émissions, le fioul 16% et le GPL 1%. Le bois, qui représente 5% des consommations du secteur résidentiel, est considéré comme non émetteur de GES en termes d'émissions directes.

Le chauffage urbain de Saint-Quentin représente environ 5% des consommations du secteur de l'habitat, et 4% des émissions. En effet il s'agit d'un réseau alimenté partiellement par des énergies renouvelables à 41%.

Enfin, les émissions liées à la consommation d'électricité représentent 15% des émissions de GES. Pour mémoire, l'électricité représente 23%

de la consommation d'énergie du secteur résidentiel, mais son facteur d'émission est faible (importance de l'énergie nucléaire faiblement émettrice de GES).

Emissions directes - Secteur résidentiel

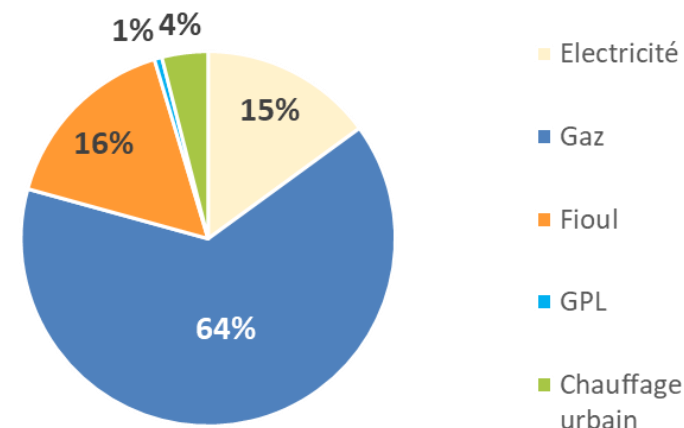


Figure 13 : répartition des émissions directes de GES – secteur résidentiel

4. 3 - Les émissions indirectes de GES

Les émissions de GES indirectes représentent **22 300 Teq CO₂**. Pour 93%, il s'agit des émissions indirectes liées à la fabrication et à la production des énergies fossiles, et essentiellement du gaz naturel. Il s'agit pour 7% des émissions liées à l'amont de la production de l'électricité.

Les émissions totales du secteur résidentiel sont donc de 153 000 Teq CO₂ soit 21% des émissions totales du territoire.

4. 4 - Les émissions énergétiques

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

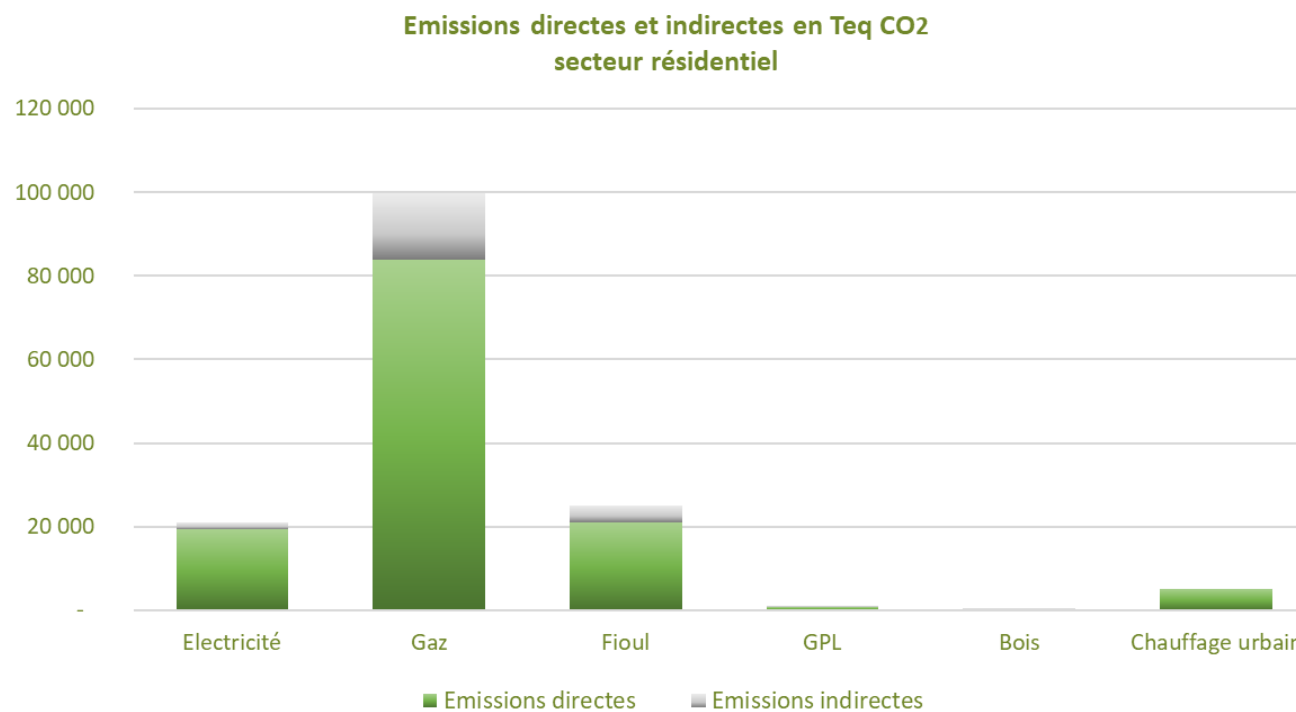


Figure 14 : émissions directes et indirectes – secteur résidentiel

5 - Secteur Tertiaire

5.1 - Les données

Le calcul des émissions de GES s'est appuyé sur les données de consommations d'énergie présentées en partie 3 du rapport.

Pour les commerces, une estimation des émissions de gaz frigorigènes a été réalisée sur la base des surfaces commerciales et de la répartition nationale des livraisons de fluides frigorigènes.

5.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes de GES liées au secteur tertiaire (incluant l'électricité) représentent 48 000 Teq CO₂ soit 9% des émissions directes du territoire.

Ces émissions sont liées pour 61% aux combustions d'énergie fossile sur le territoire.

Le gaz naturel représente 43% des émissions, et les produits pétroliers 16%.

Le chauffage urbain représente 6% des émissions du secteur tertiaire.

Les émissions liées à la consommation d'électricité représentent 23% des émissions de GES pour 52% des consommations.

Enfin, les émissions des gaz fluorés ou halocarbures représentent 10% des émissions directes ou 4 800 Teq CO₂. Ceci est lié à la présence de surfaces commerciales sur le territoire. Ces commerces représentent une part importante des entreprises tertiaires (12% environ) et la surface commerciale a été estimée à environ 200 000 m² sur l'ensemble de l'Agglo du Saint-Quentinois, en hausse de 20% environ entre 2003 et 2016.

Emissions directes - Secteur tertiaire

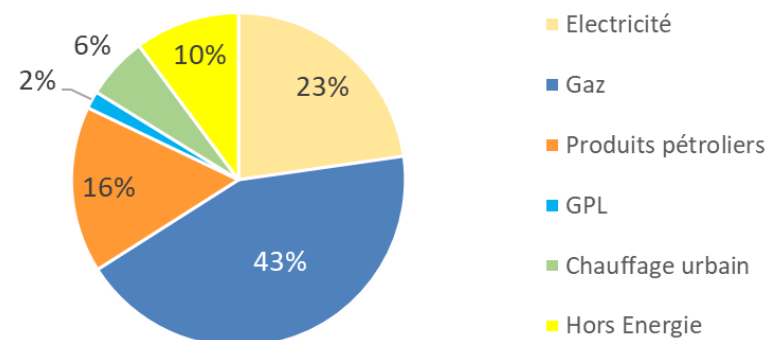


Figure 15 : répartition des émissions directes de GES – secteur tertiaire

5. 3 - Les émissions indirectes de GES

Les émissions de GES indirectes représentent **6 700 Teq CO₂**. Pour 87%, il s'agit des émissions indirectes liées à la fabrication et à la production des énergies fossiles. Il s'agit pour 13% des émissions liées à l'amont de l'électricité.

Les émissions totales du secteur tertiaire sont donc de 55 000 Teq CO₂ soit 7% des émissions totales du territoire.

5. 4 - Émissions énergétiques et non énergétiques

Les émissions non énergétiques représentent **4 800 Teq CO₂** soit 9% des émissions totales du secteur tertiaire (et 10% des émissions directes).

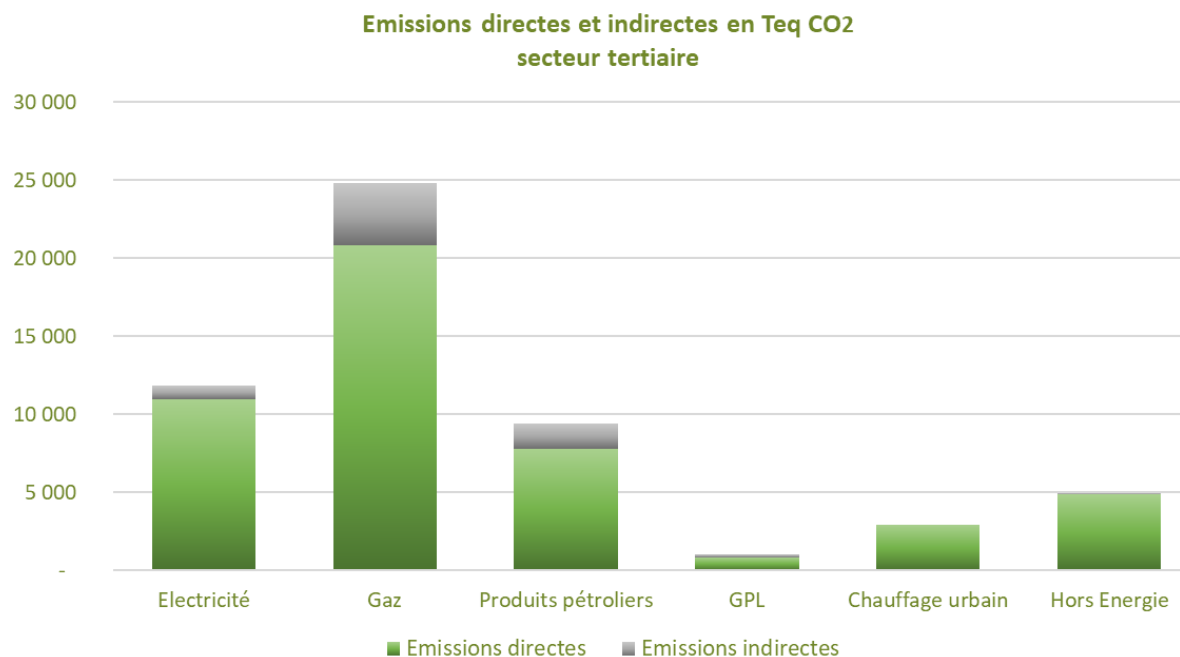


Figure 16 : émissions directes et indirectes – secteur tertiaire

6 - Transports

6.1 - Les données

Le calcul des émissions de GES s'est appuyé sur les données de consommations d'énergie présentées en partie 3 du rapport.

Ces données balaient les consommations d'énergie liées aux déplacements des habitants du territoire et aux activités économiques, dont les livraisons de marchandises et leurs exportations.

Les consommations d'énergie liées à l'ensemble des déplacements routiers ont été considérées comme des consommations directes, même si une partie des déplacements s'effectue en dehors du territoire. Pour les déplacements en train, en l'absence totale de réseau interne à l'agglomération, les émissions associées à ces déplacements ont été considérées comme indirectes. Enfin, les trajets entièrement effectués en dehors du territoire ont été considérés comme indirects (notamment les transports fluviaux et maritime).

6.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes de GES liées aux transports représentent 145 000 Teq CO₂ soit 36% des émissions directes du territoire.

Il s'agit du premier poste d'émissions de GES sur le Saint-Quentinois.

Ces émissions sont intégralement des émissions liées au transport routier.

Il s'agit aux deux tiers des émissions liées aux déplacements des habitants, et pour un tiers aux émissions liées au transport de marchandises.

Emissions directes

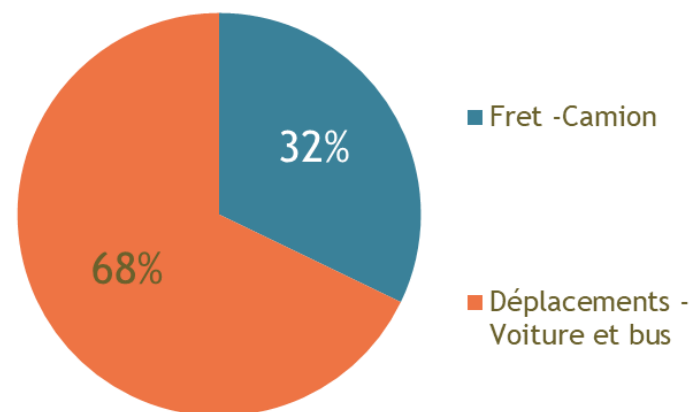


Figure 17 : répartition des émissions directes de GES, transport

6. 3 - Les émissions indirectes de GES

Les émissions de GES indirectes représentent **79 500 Teq CO₂**. Elles sont à 42% imputables au transport routier, et à 44% au transport par avion.

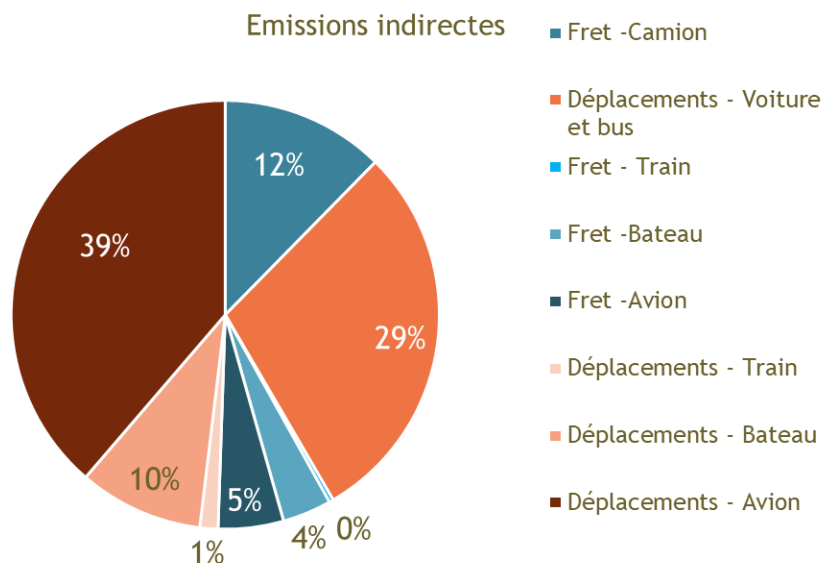


Figure 18 : répartition des émissions indirectes

Les émissions indirectes liées au transport routier

Ces émissions représentent 32 000 teq CO₂. Elles sont à 68% liées aux déplacements sur le territoire, et à 32% au transport de marchandises. Il s'agit des émissions amont liées aux consommations de carburant.

Les émissions indirectes des autres transports

Ces émissions représentent 47 000 Teq CO₂. 74% de ces émissions sont liées au transport par avion : déplacements des habitants et transport de marchandises.

6. 4 - Les émissions totales

Les émissions totales du secteur des transports sont donc de **225 000 Teq CO₂** soit **30% des émissions totales du territoire**. Le graphique page suivante présente en détail ces émissions.

Les émissions totales du transport routier sont de **179 000 Teq CO₂**, pour **82% des émissions directes**.

Les émissions des autres transports sont de **47 000 Teq CO₂**. Ce sont à 100% des émissions indirectes.

6. 5 - Les émissions énergétiques

Les émissions du secteur des transports prises en compte pour ce bilan sont uniquement des émissions énergétiques.

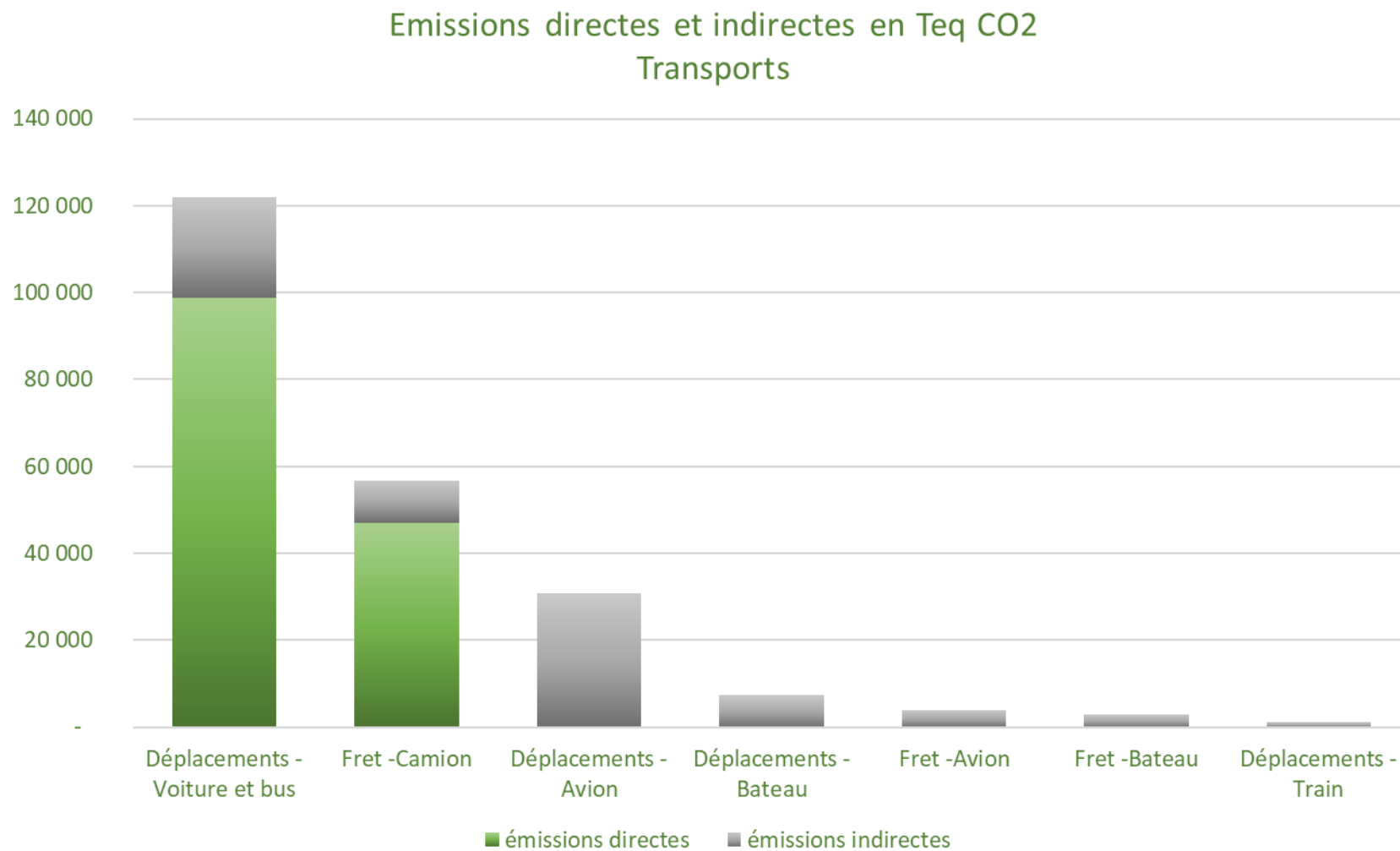


Figure 19 : émissions directes et indirectes – secteur des transports

7 - Agriculture et forêt

7.1 - Les données

Les émissions de GES du secteur agricole ont été calculées grâce à l'utilisation du tableur Climagri.

Les principales données sur l'agriculture du territoire sont présentées en introduction.

7.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes de GES liées à l'agriculture représentent 39 000 Teq CO2 soit 9% des émissions directes du territoire.

Le poste principal d'émissions concerne les oxydes d'azote (N₂O) émis par les engrais pour 63% (lors de leur épandage dans les champs). Vient ensuite la consommation d'énergie des engins agricoles pour 18%.

Les émissions directes liées à l'élevage représentent sur le Saint-Quentinois seulement 19% des émissions directes. 15% correspondent à la fermentation entérique² des bovins, et 4% au stockage des effluents.

Emissions directes - Agriculture

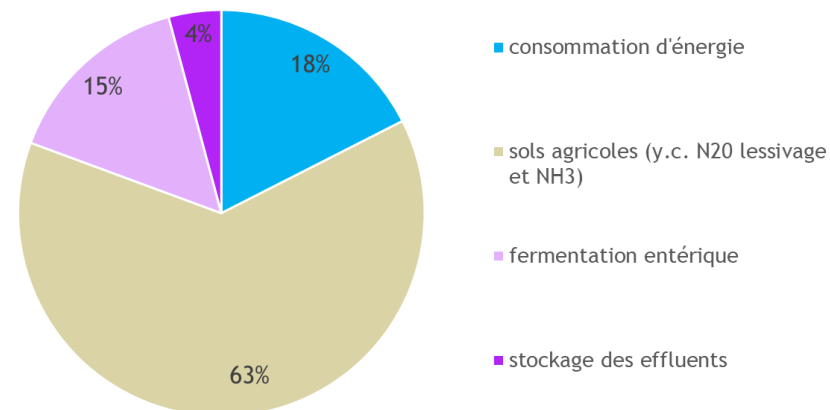


Figure 20 : répartition des émissions de GES directes liées à l'agriculture

² Fermentation entérique : production de méthane par les bovins lors de la rumination

7. 3 - Les émissions indirectes de GES

Les émissions de GES indirectes représentent **23 500 Teq CO₂**.

Il s'agit majoritairement des émissions amont liées à la fabrication des engrais (azote et autres fertilisants), puis celles liées à la fabrication du matériel et à la fabrication des aliments.

Les émissions totales du secteur agricole sont donc de **62 500 Teq CO₂** soit **8% des émissions totales du territoire**.

Les émissions liées aux cultures (émissions des sols et consommation d'énergie) représentent ainsi **86% de ces émissions**.

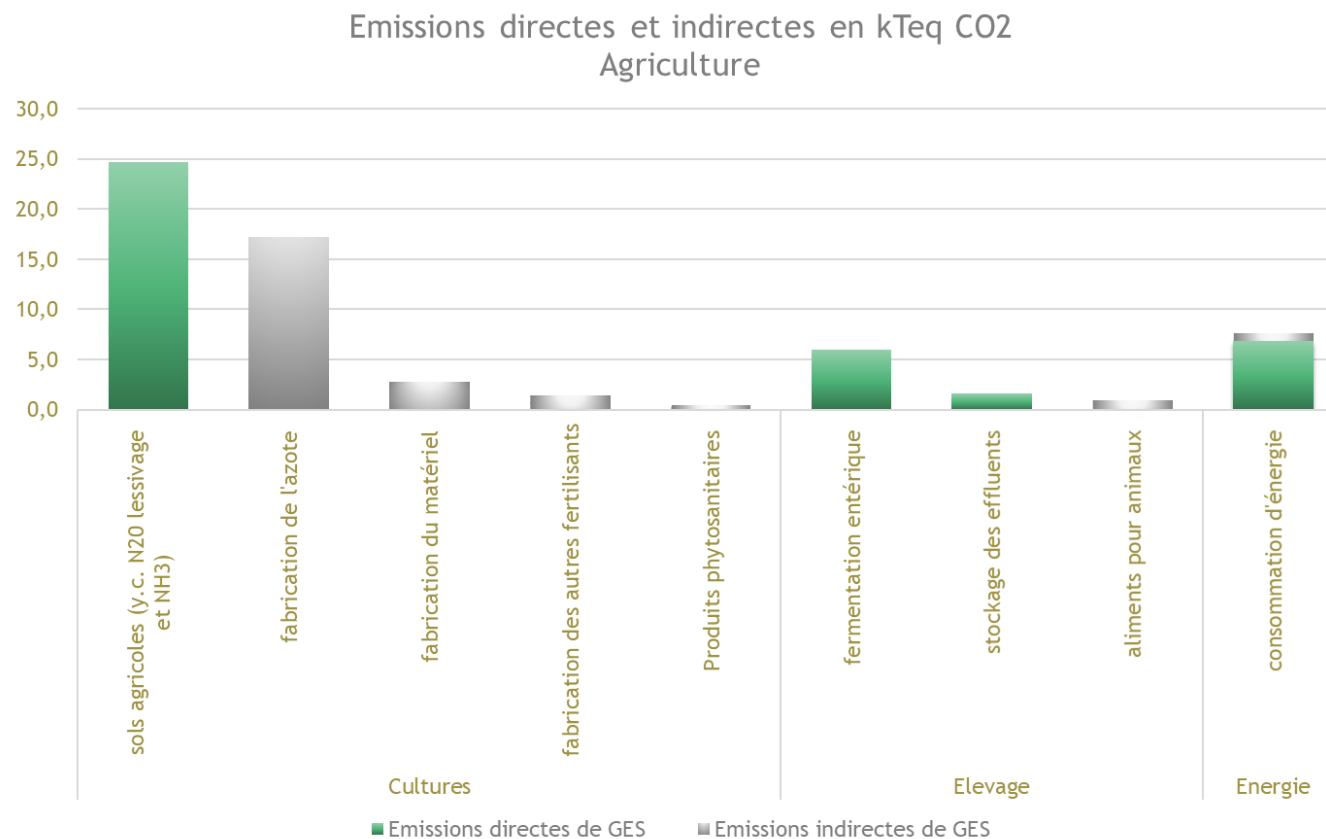


Figure 21 : émissions directes et indirectes – agriculture

7. 4 - Les émissions énergétiques et non énergétiques

Du fait des spécificités du secteur agricole, les émissions énergétiques ne représentent que 12% des émissions de GES. Il s'agit essentiellement des émissions liées aux carburants agricoles.

Les émissions non énergétiques sont les principales émissions du secteur agricole : il s'agit majoritairement des émissions des sols agricoles.

7. 5 - Répartition par gaz

Particularité du secteur agricole, la majorité des émissions de GES est constituée de protoxyde d'azote et de méthane.

Les émissions de N₂O représentent environ 50% des émissions totales du secteur agricole. Elles sont à 70% liées aux émissions directes des

sols lors de l'épandage des engrais synthétiques ou organiques. 5% des émissions sont dues aux phénomènes secondaires (lessivage, transformation du NH₃).

La fabrication des engrais synthétiques émet 22% du N₂O. il s'agit alors d'émissions indirectes.

Enfin, les effluents d'élevage émettent aussi de l'azote, qui représente seulement 3% des émissions de ce gaz sur le territoire.

Les émissions de méthane sont exclusivement dues à l'élevage. Elles représentent seulement 12% des émissions totales du secteur agricole du fait de la faible importance de l'élevage sur le territoire. Ces émissions sont à 79% liées à la fermentation entérique des bovins. Les effluents d'élevage représentent 21% des émissions.

Enfin, **en ce qui concerne le CO₂, il représente 32% des émissions.** 32% des émissions sont liées à l'énergie, 40% aux engrais azotés, et 28% à la fabrication des aliments.

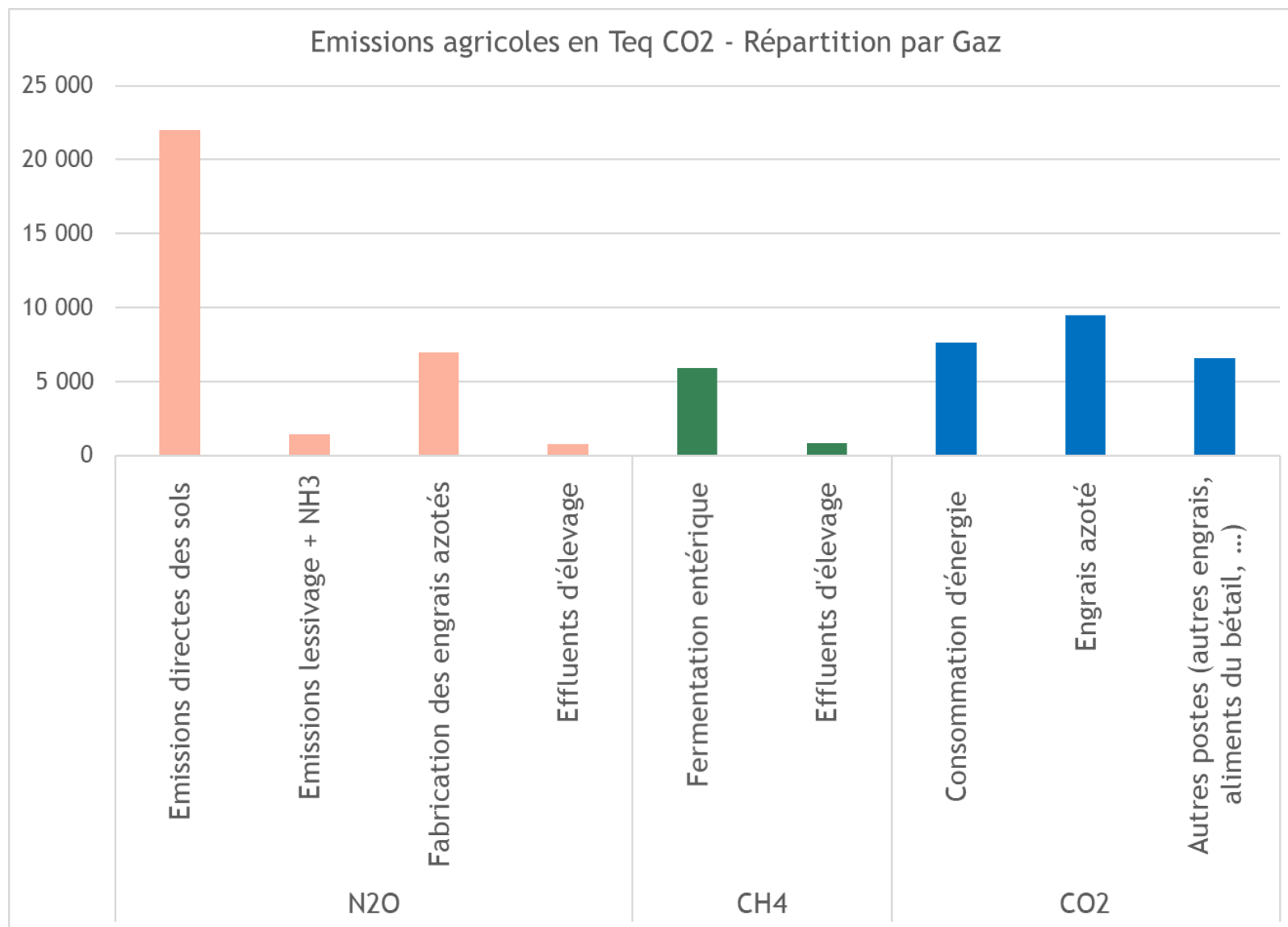


Figure 22 : répartition des émissions par gaz

8 - Urbanisme

8.1 - Les données

Ce volet du bilan carbone inclut la construction et la voirie. Le changement d'affectation des sols n'est pas comptabilisé, car il est abordé dans le volet « séquestration du carbone » (Partie 2)

Surfaces construites

Les données concernant **les surfaces construites** sont issues de la base de données Sit@del. Les surfaces prises en compte sont les surfaces commencées en 2016.

Elles représentent 38 900 m² au total.

Il s'agit pour 71% de locaux privés. Les locaux de service public représentent 9% des surfaces construites. Enfin, les logements représentent 20% des surfaces.

Répartition des surfaces construites en m²
CASQ - 2016

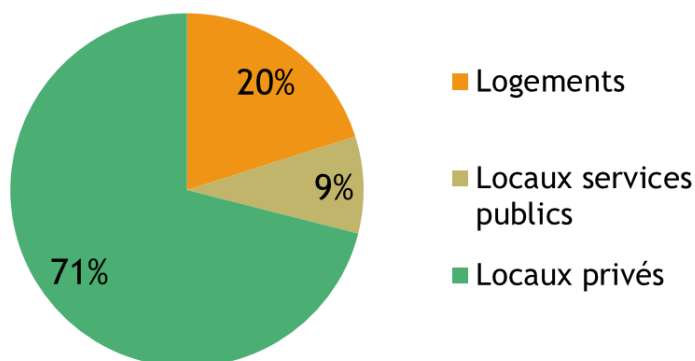


Figure 23 : répartition des surfaces commencées en 2016 sur la CASQ

Les surfaces de logements construites en 2016 représentent 7 800 m² pour 67 logements.

Les logements sont à 70% des logements « individuels purs », c'est-à-dire des maisons individuelles. Ces maisons présentant en moyenne une surface habitable supérieure à celle des logements collectifs, la différence s'amplifie en termes de surfaces : les logements collectifs ne représentent plus que 14% des surfaces construites.

Répartition des logements commencés
CASQ - 2016

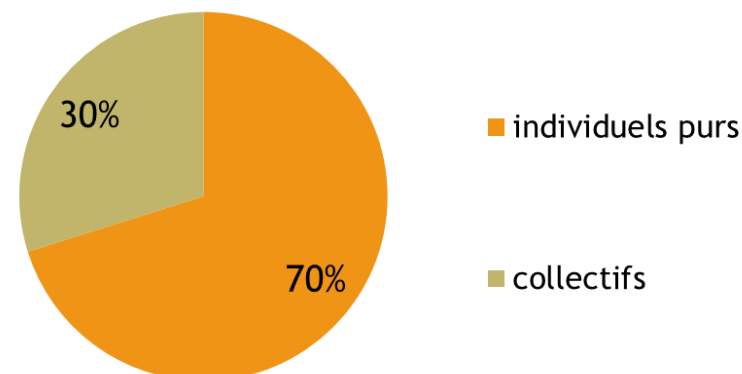


Figure 24 : répartition des logements commencés en 2016

Répartition des surfaces de logements commencés CASQ - 2016

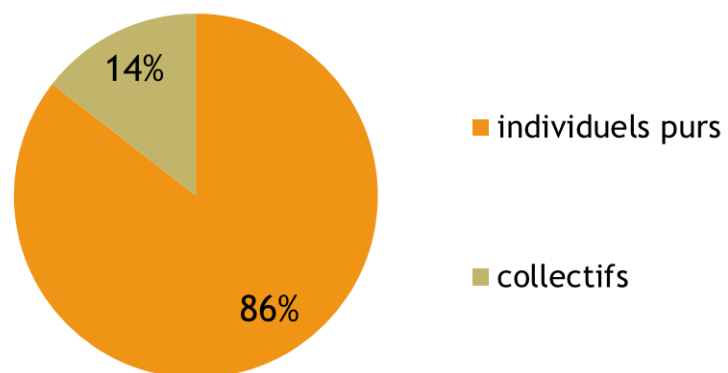


Figure 25 : répartition des surfaces de logements commencés en 2016

Près de la moitié de ces constructions se situent sur la ville de Saint-Quentin (31 logements, 42% des surfaces)

Les surfaces de logements commencés par commune sont représentées page suivante.

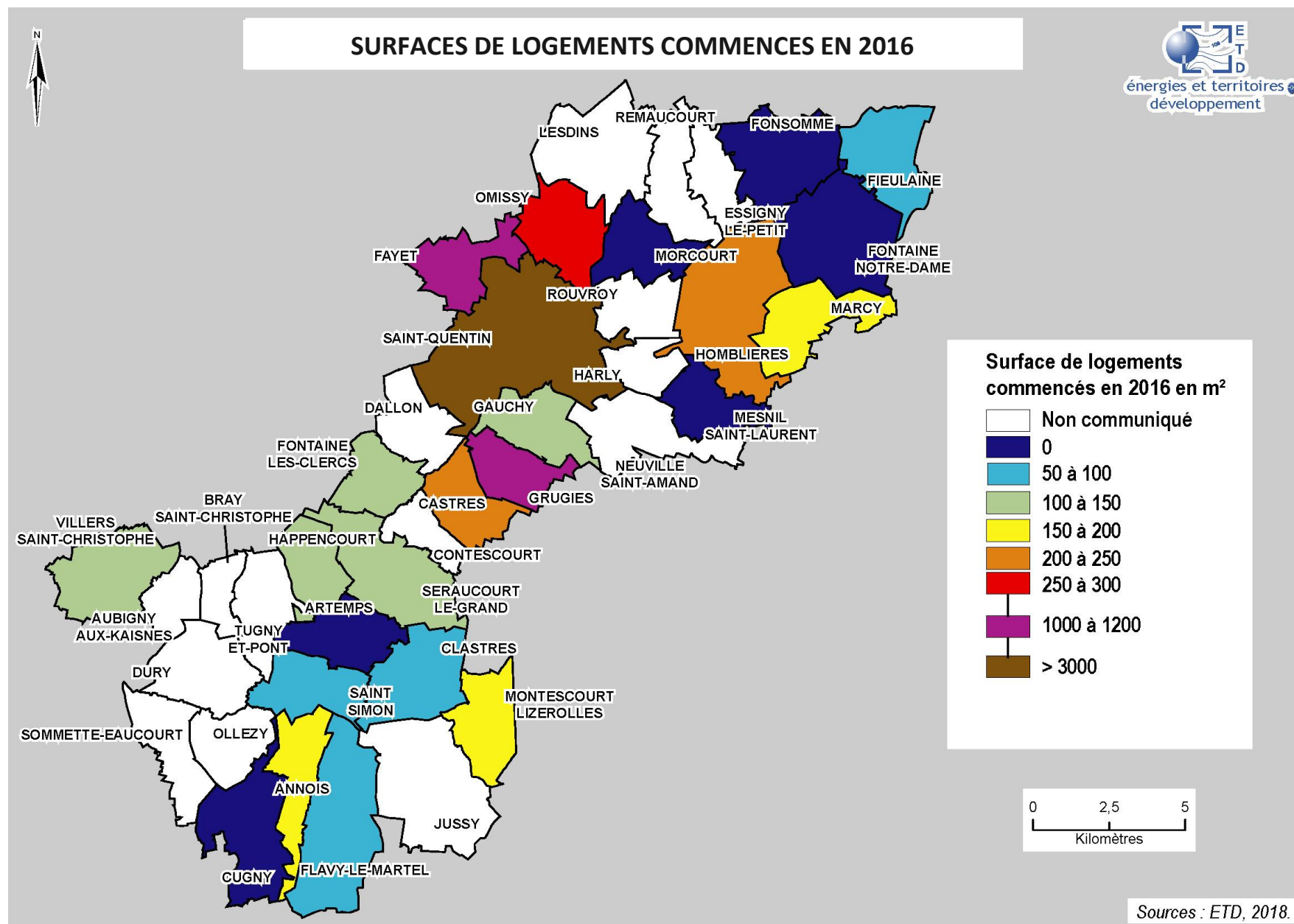


Figure 26 : répartition des surfaces de logements commencés en 2016 par commune

Quant aux surfaces de locaux, elles représentent en 2016 31 100m². Leur répartition est présentée ci-dessous. La majorité des surfaces correspond à des commerces.

La ville de Saint-Quentin représente plus de trois quarts des surfaces avec 25 000 m², dont 19 000 m² de surfaces commerciales. Les surfaces construites sur les autres communes sont nettement plus faibles.

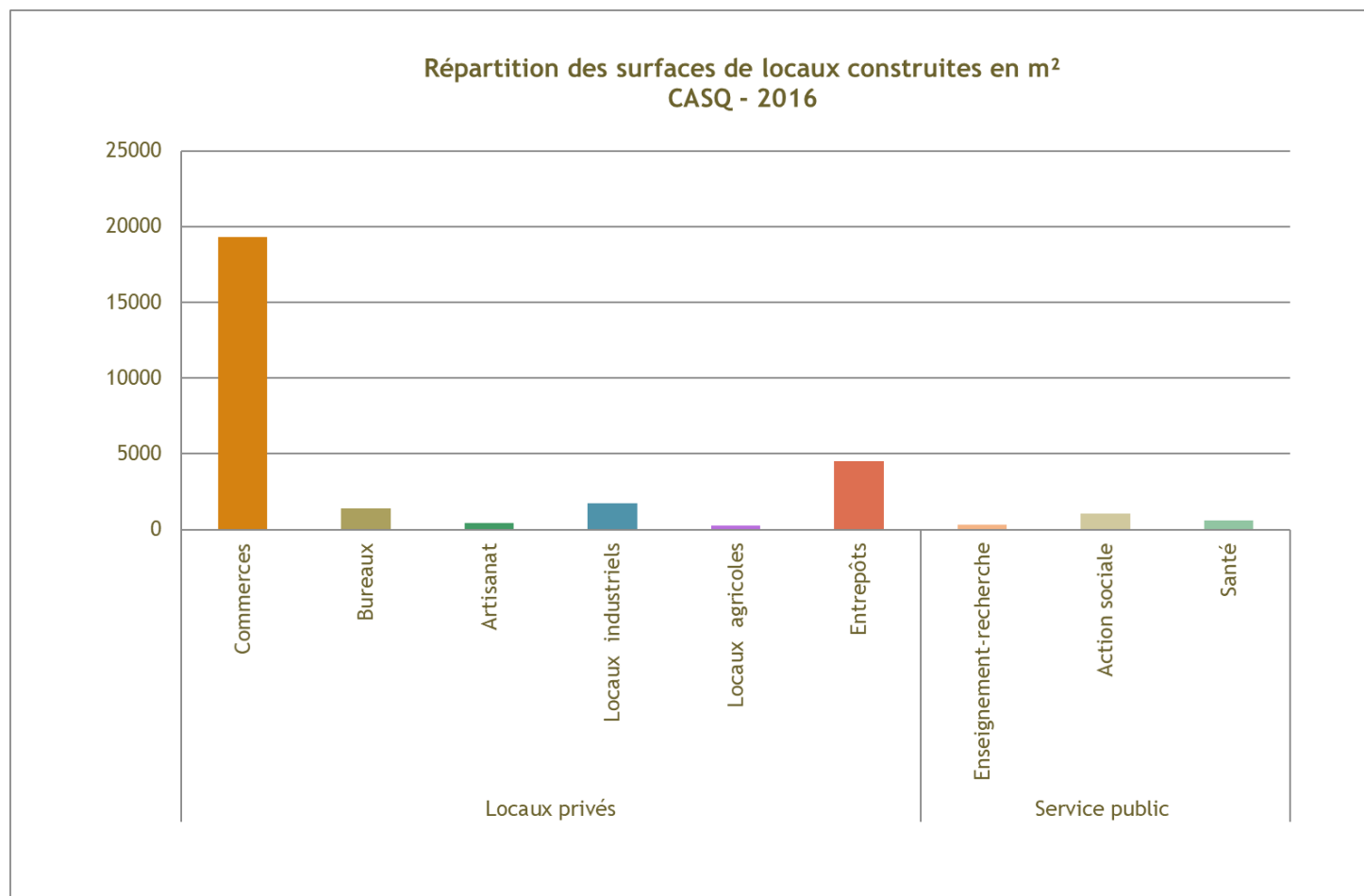


Figure 27 : répartition des surfaces de locaux construites en 2016

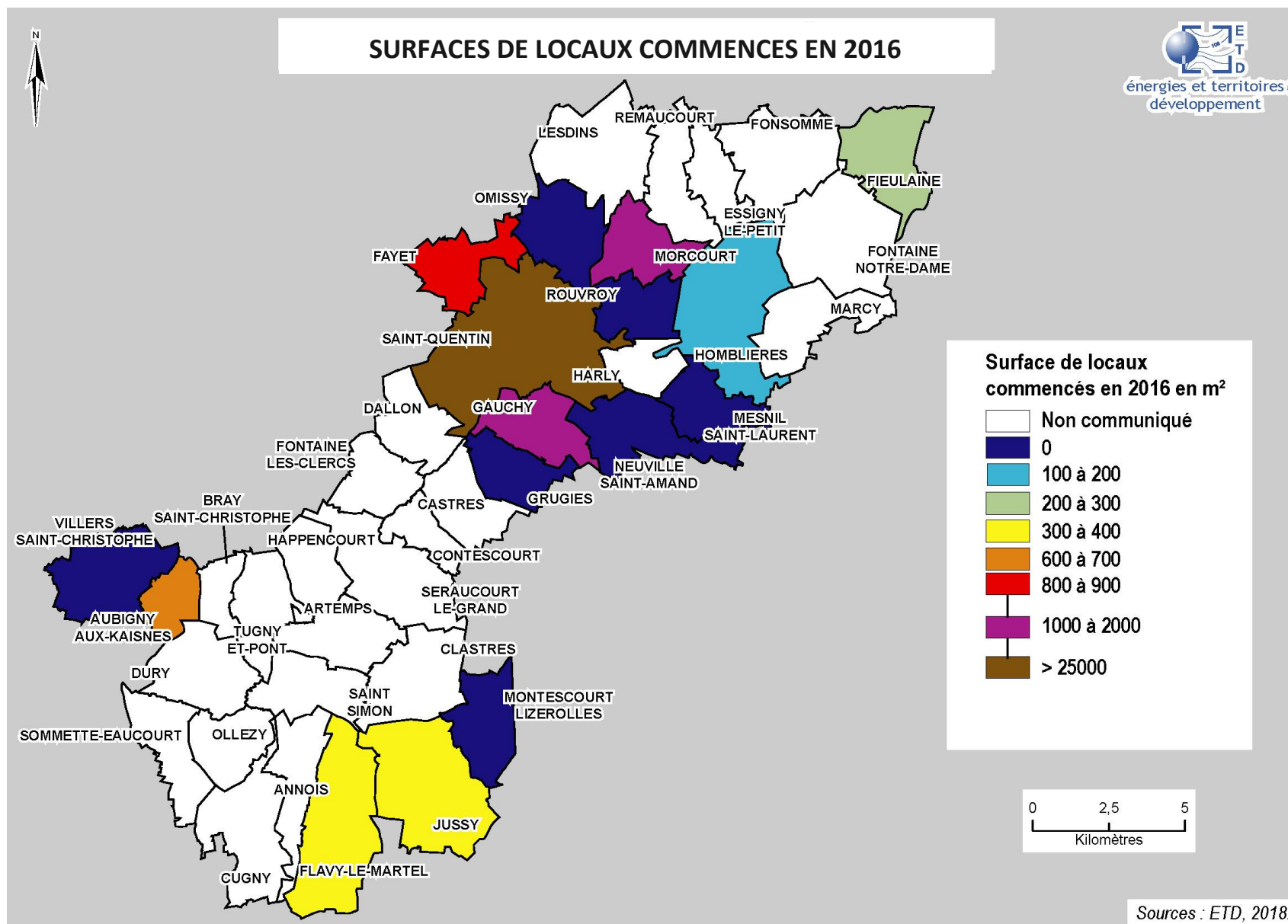


Figure 28 : répartition des surfaces de locaux commencés en 2016 par commune

Concernant les voiries, les estimations se sont basées sur les longueurs de voirie du territoire, en l'absence de données sur les travaux réalisés annuellement. Il s'agit donc d'une estimation des émissions moyennes liées à l'entretien des voiries.

Les longueurs par type de voirie sont issues des données SIG. Seules les voiries principales ont pu être prises en compte. Elles représentent environ 200 km.

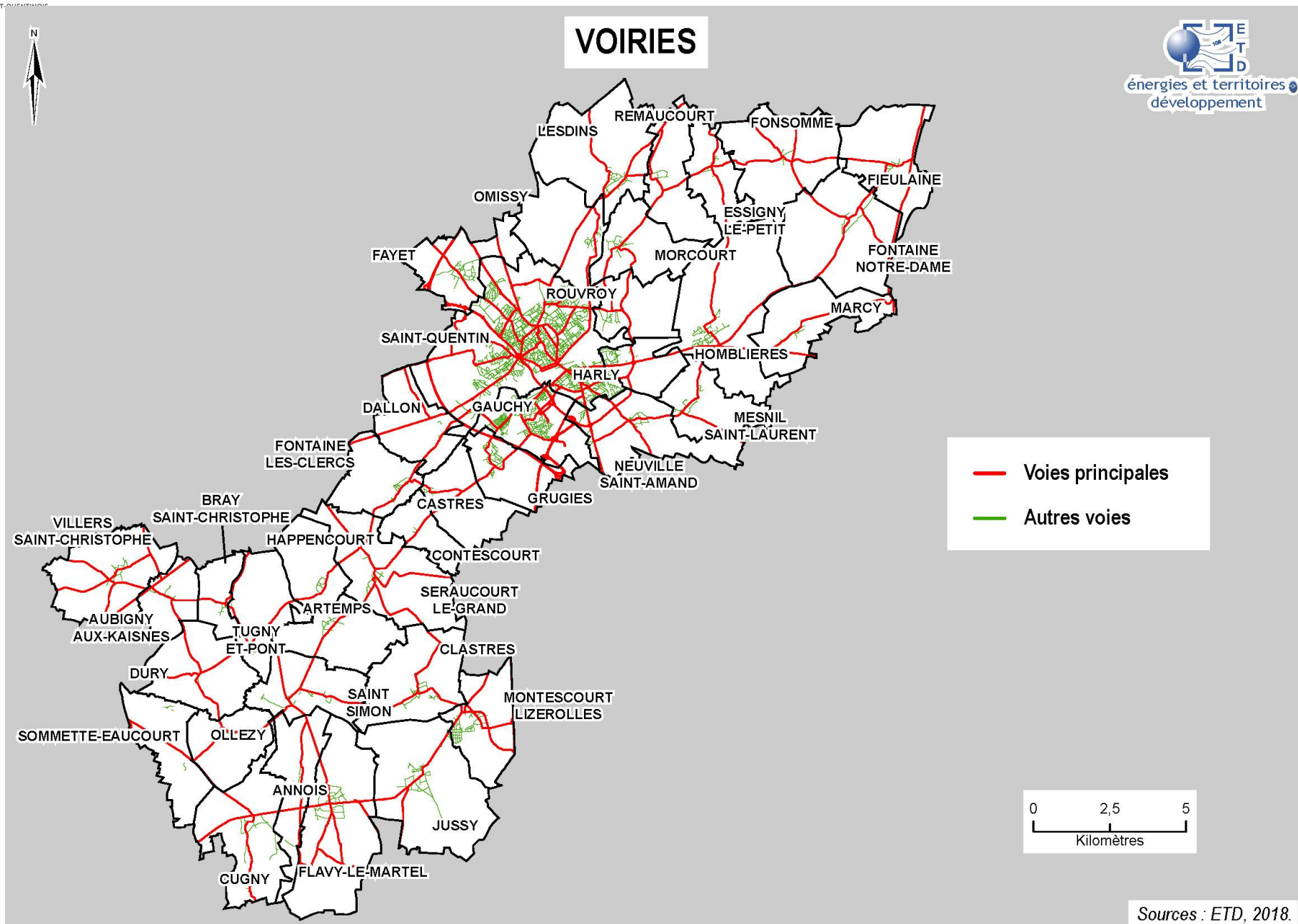


Figure 29 : voiries sur l'Agglo du Saint-Quentinois

8. 2 - Les émissions de GES

Les émissions du secteur « Construction et voiries » représentent environ 14 000 T_{eq} CO₂ soit 2% des émissions totales du territoire.

D'après les résultats, les émissions liées à la construction représentent environ 86% du total.

Ces émissions sont toutes considérées comme **indirectes**, liées essentiellement à la fabrication des matériaux. Il existe cependant une part d'émissions directes, liée à l'usure des chaussées par exemple, mais cette part n'est pas quantifiée et est faible par rapport aux émissions indirectes.

Ces émissions sont toutes des émissions non énergétiques.

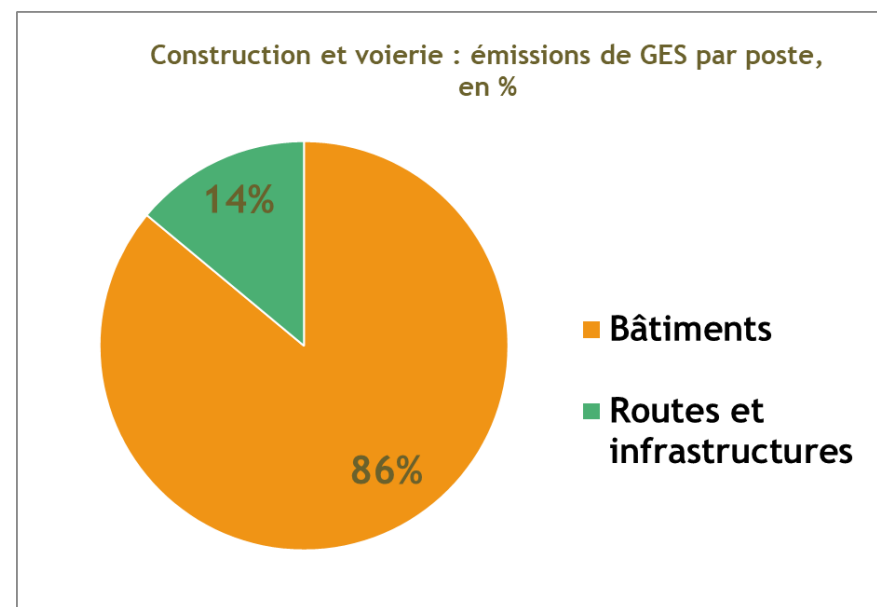


Figure 30 : répartition des émissions de GES, construction, voirie

9 - Déchets

9.1 - Les données

Jusque fin 2018, le traitement des déchets de l'agglomération était réalisé par enfouissement, sur un Centre d'Enfouissement Technique (CET) situé en dehors de l'agglomération.

Les tonnages de déchets triés et compostés ont aussi été pris en compte.

9.2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes du secteur des déchets sont nulles, car les déchets de la CASQ sont tous traités en dehors de son territoire.

9.3 - Les émissions indirectes de GES

Les émissions de GES indirectes représentent **13 000 Teq CO₂** soit 2% des émissions totales du territoire. Il s'agit pour plus de 95% des émissions liées à l'enfouissement, et pour 4% seulement du compostage.

Emissions indirectes - déchets

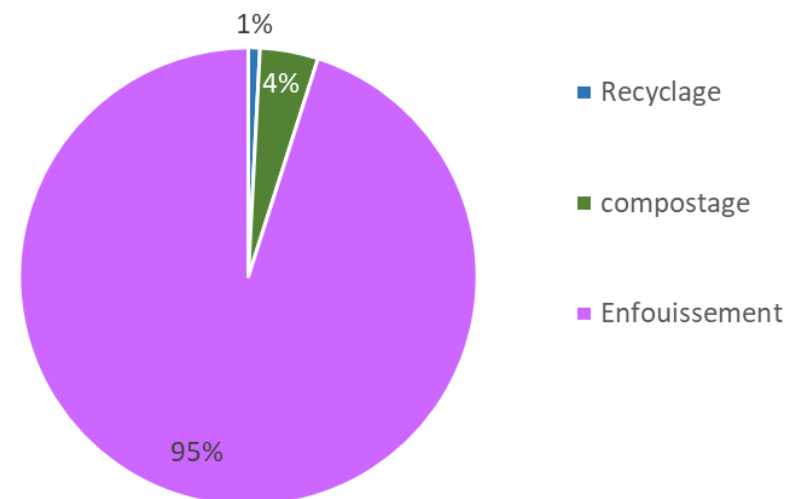


Figure 31 : émissions indirectes liées aux déchets

9.4 - Les émissions évitées liées au traitement des déchets des habitants du territoire

Les émissions évitées proviennent essentiellement des déchets recyclés et/ou valorisés : compostage, cogénération lors de l'enfouissement. Ces émissions ne viennent pas en déduction des émissions produites mais mettent en valeur les économies de ressources (énergie fossile la plupart du temps) réalisées grâce au recyclage ou à la production d'énergie renouvelable.

Ces émissions évitées sont estimées pour l'équivalent de 3 000 Teq CO₂.

Les émissions énergétiques et non énergétiques

Les émissions liées au traitement des déchets sont considérées exclusivement comme des émissions non énergétiques car elles ne sont pas liées à la consommation d'énergie du territoire.

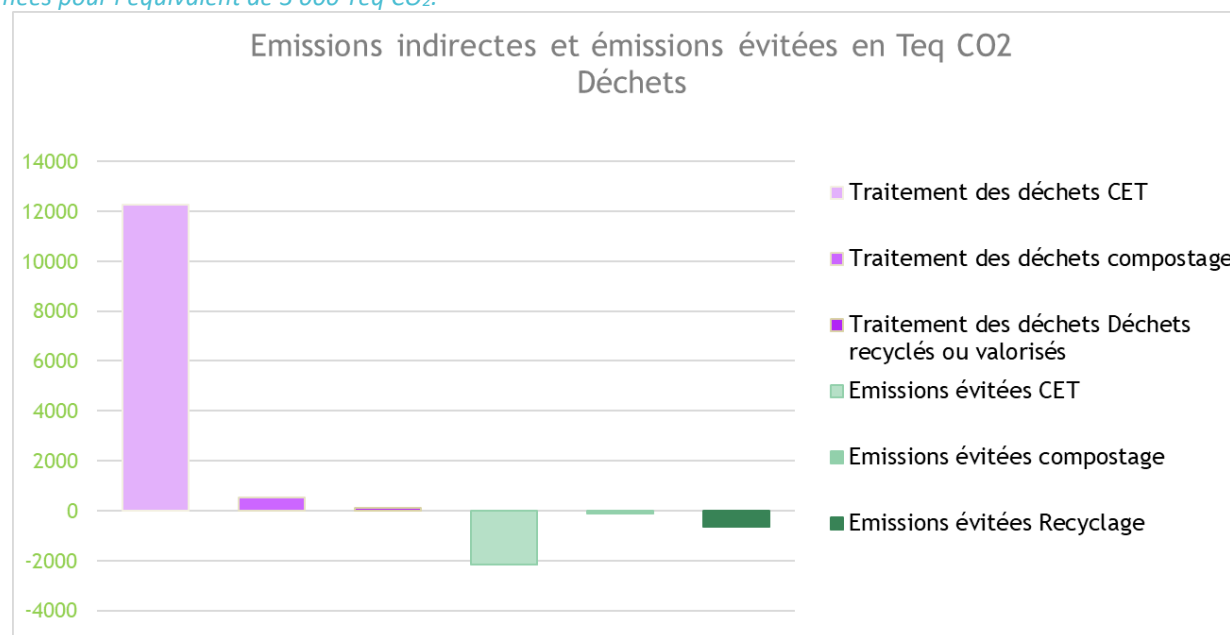


Figure 32 : émissions évitées par le traitement des déchets

10 - Intrants

10.1 - Les données

La méthode Bilan Carbone regroupe dans la partie intrants la consommation de biens ménagers et l'alimentation.

L'évaluation des émissions liées à la **consommation** se base, dans la méthode Bilan Carbone® territoire, sur les quantités de déchets produites sur le territoire : il est considéré que ces déchets (emballages, encombrants...) correspondent à la consommation annuelle en biens ménagers du territoire. Sont ainsi estimées les émissions qui ont été nécessaires à la fabrication de ces produits. Ces données fournissent seulement un ordre de grandeur de ces émissions.

En effet, tout déchet jeté a dû être fabriqué, avec des émissions à la clé. L'appréciation des poids jetés permet donc de disposer d'une évaluation des émissions de fabrication correspondantes. Cette visibilité partielle est d'autant plus pertinente que les déchets ménagers comportent une large part d'emballages et que les habitudes en matière de consommation ont une influence directe sur le poids d'emballages achetés.

Cela ouvre une marge de manœuvre pour une collectivité : une incitation à boire l'eau du robinet, ou à faire ses courses alimentaires chez des petits détaillants ou au marché, va directement impacter la quantité d'emballages achetés, donc jetés. Disposer d'une visibilité partielle sur ce sujet reste donc pertinent.

Concernant **l'alimentation**, l'objectif de ce poste est de pouvoir prendre en compte les émissions liées aux consommations alimentaires des habitants.

L'estimation a été réalisée sur la base du nombre d'habitants présents sur le territoire. Là-encore, il ne s'agit que d'un ordre de grandeur des émissions.

Pour limiter les doubles comptes, une estimation de la production agricole locale consommée sur la CASQ a aussi été réalisée, en s'appuyant sur l'étude nationale « **Autonomie alimentaire des villes. État des lieux et enjeux pour la filière agro-alimentaire française**³ ».

Cette étude quantifie l'autonomie alimentaire des 100 principales agglomérations françaises, dont celles du Saint-Quentinois.

Pour celle-ci, **la consommation locale est ainsi estimée à seulement 0,96% de la consommation totale, ce qui place Saint-Quentin au 79^{ème} rang des agglomérations françaises.**

Les villes les plus autonomes sont celles situées dans un bassin maraîcher traditionnel, comme Avignon avec 8,1%, puis Valence, Nantes et Angers avec 6,4%.

La première ville des Hauts-de-France est Lille avec 3,2% de consommation locale et le 17^{ème} rang national, puis Saint Omer (2,8%, 21^{ème} rang). Les autres agglomérations régionales (Boulogne, Amiens, Dunkerque, Beauvais...) se situent à moins de 2%.

Cette consommation locale a été soustraite de la consommation totale, considérant que les émissions de GES étaient déjà comptabilisées dans le poste agriculture.

³ Utopies, mai 2017

10. 2 - Les émissions directes de GES

Les émissions directes de GES liées aux intrants sont nulles, car ces émissions sont par définition des émissions indirectes.

Les seules émissions directes concernent les produits alimentaires issus de production locales, et qui sont comme expliqué ci-dessus comptabilisées dans les émissions du secteur agricole.

10. 3 - Les émissions indirectes de GES

Les émissions de ce poste intrants peuvent être estimées à **173 000 Teq CO₂ soit 23% des émissions totales du territoire.**

Celles-ci sont essentiellement liées à l'alimentation pour 98%.

Ces émissions représentent donc le troisième poste d'émissions totales de GES après le transport et l'habitat !

10. 4 - Le potentiel nourricier

L'outil Climagri permet d'estimer le potentiel nourricier du territoire, c'est-à-dire la population qui pourrait être nourrie grâce aux productions du territoire.

Il s'appuie pour cela sur deux hypothèses de consommation :

- d'une part la consommation moyenne actuelle d'un français ;
- d'autre part les besoins moyens estimés par la FAO⁴, qui sont bien inférieurs.

Le calcul est aussi effectué selon trois approches :

- d'une part en termes de besoin en énergie ;
- d'autre part en termes de besoin en protéines ;
- et enfin en termes de besoin en protéines animales.

⁴ Food and Drug Administration

Les résultats montrent qu'en terme de protéines végétales, **le territoire de l'agglomération pourrait nourrir plus de trois fois sa population**, sur la base de la consommation moyenne française. Sur la base des besoins moyens estimés par la FAO, il s'agirait même de 4 fois la population.

En termes de couverture des besoins en énergie, l'agriculture de la CASQ couvre 2 fois les besoins de la population.

En revanche, en termes de protéines animales, la CASQ ne produit aujourd'hui que 7% de la consommation des habitants.

10.5 - Les émissions énergétiques et non énergétiques

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

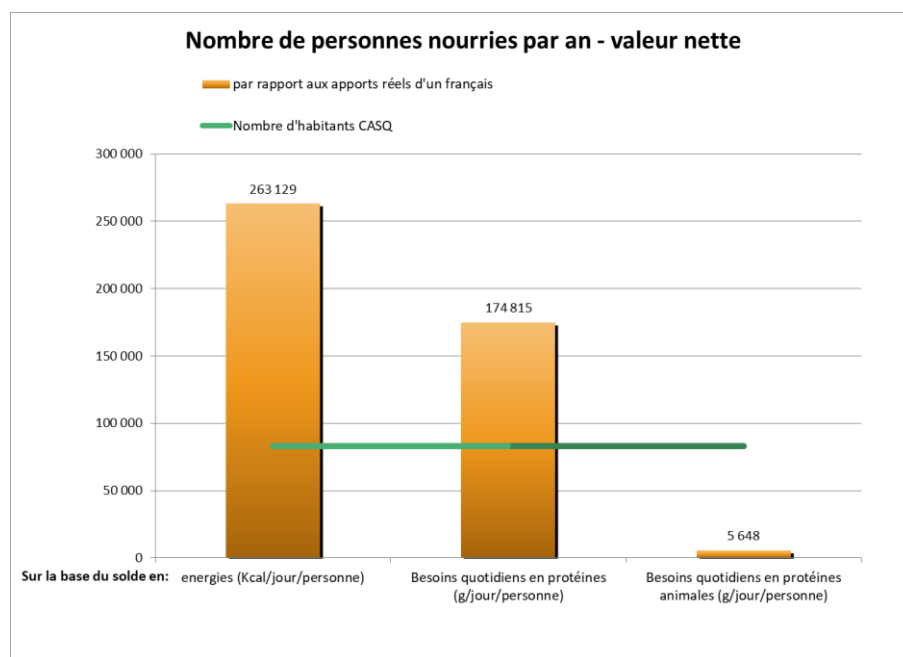


Figure 33 : potentiel nourricier du territoire

11 - Incertitudes

Dans la méthode bilan carbone[®], le niveau d'incertitude peut être important.

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

INCERTITUDE SUR LES DONNEES D'ACTIVITE

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

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

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

INCERTITUDE SUR LES FACTEURS D'EMISSIONS

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

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

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

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

Ces incertitudes impliquent en effet, une utilisation prudente des chiffres du bilan carbone[®]. Celui-ci représente « une vision floue dans un champ de vision très large ».

Les résultats sont présentés arrondis à 2 à 3 chiffres.

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

Taux d'incertitude	Emissions directes PCAET	Emissions indirectes	Emissions totales	Commentaires
Industries de l'énergie		30%	30%	Les incertitudes portent sur les facteurs d'émission liées à la fabrication des éoliennes et des panneaux photovoltaïques, qui vont dépendre de nombreux paramètres externes au territoire.
Procédés industriels	10%	11%	10%	Les incertitudes sont fortes essentiellement sur l'estimation des consommations d'énergie diffuses : fioul, GPL, Bois... Elles sont nettement plus faibles pour les consommations d'électricité et de gaz naturel.
Tertiaire	17%	16%	17%	Les incertitudes sont fortes essentiellement sur l'estimation des consommations d'énergie diffuses : fioul, GPL, Bois... Elles sont nettement plus faibles pour les consommations d'électricité et de gaz naturel ainsi que pour les consommations du réseau de chaleur. L'incertitude est élevée pour les fluides frigorigènes, à la fois sur les données (surfaces commerciales) et sur les facteurs d'émission (pertes de fluides)
Résidentiel	12%	10%	12%	Les incertitudes sont fortes essentiellement sur l'estimation des consommations d'énergie diffuses : fioul, GPL, Bois... Elles sont nettement plus faibles pour les consommations d'électricité et de gaz naturel ainsi que pour les consommations du réseau de chaleur.
Agriculture	37%	26%	33%	Les incertitudes sur le bilan Climagri ne sont pas identifiées dans l'outil. Les données d'entrée, surfaces agricoles et cheptel, sont assez précises (environ 3 ou 4%) mais elles datent de 2010, ce qui induit une incertitude plus élevée pour 2016. D'autres données sont plus incertaines, comme par exemple les facteurs d'émission liées à l'élevage.

Taux d'incertitude	Emissions directes PCAET	Emissions indirectes	Emissions totales	Commentaires
Transports routiers	30%	28%	30%	En ce qui concerne les transports, les incertitudes portent surtout sur les données, car il est très difficile de quantifier les déplacements sur un territoire, et toutes les méthodes présentent une part d'incertitude.
Autres transports		21%	21%	
Construction et voirie		47%	47%	Les données sur les surfaces construites sont relativement précises. En revanche, celles sur les voiries présentent une forte incertitude. Les facteurs d'émission sur ces postes présentent aussi une forte incertitude car ils sont mal connus et dépendent de nombreux paramètres.
Déchets		48%	48%	Les tonnages collectés sont relativement bien connus, en revanche les facteurs d'émission présentent une forte incertitude, ils dépendent des processus mis en œuvre et de nombreux paramètres.
Intrants		53%	53%	Concernant les intrants, et en l'absence d'étude spécifique sur l'alimentation des habitants du territoire, les incertitudes très fortes portent aussi bien sur les modes de consommation des habitants que sur les facteurs d'émission.
Total	22%	39%	30%	

Tableau 4 : incertitudes



DIAGNOSTIC TERRITORIAL

1b – Polluants
atmosphériques



Introduction

Les résultats dans les pages suivantes ont été rédigés par ATMO Hauts de France, Association à laquelle adhère l'Agglo du Saint-Quentinois.

L'ensemble des cartes et des graphiques a aussi été réalisé par ATMO Hauts de France.

L'inventaire des émissions du territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois est réalisé pour les six polluants réglementés dans le cadre du PCAET.

Les données sont issues des inventaires 2008-2010-2012 réalisés par ATMO Hauts-de-France.

Le diagnostic présente dans un premier temps les émissions de polluants sur le territoire, et dans un second temps les concentrations de ces polluants.

Les différents polluants atmosphériques

Les principaux polluants atmosphériques ont été classés en deux grandes familles :

- Les polluants primaires sont directement issus des sources de pollution, qu'elles soient d'origine industrielle ou automobile (oxyde de carbone, oxyde de soufre, oxyde d'azote...).
- Les polluants secondaires quant à eux ne sont pas émis directement en tant que tel, mais se forment lorsque d'autres polluants (polluants primaires) réagissent dans l'atmosphère.

Les polluants les plus importants, du fait de leurs caractéristiques de type pollution industrielle ou automobile et de leurs effets nuisibles pour l'environnement et/ou la santé sont les suivants :

- **SO₂ (Dioxyde de soufre)** : Les émissions de dioxyde de soufre dépendent de la teneur en soufre des combustibles (gazole, fuel, charbon...). Elles sont principalement libérées dans l'atmosphère par les cheminées des usines (centrales thermiques...) ou par les chauffages. Le secteur automobile Diesel contribue dans une faible mesure à ces émissions.

- **PM (particules de suspension)** : Le transport routier, les combustions industrielles, le chauffage domestique et l'incinération des déchets sont parmi les émetteurs de particules en suspension. Certaines particules dites secondaires se forment à partir d'autres polluants. Le principal secteur d'émission des particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) est le transport routier, suivi de près par l'industrie.
- **NOx (Oxyde d'azote)** : Les émissions d'oxydes d'azote apparaissent dans toutes les combustions, à hautes températures, de combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole...). Le secteur des transports est responsable de la majorité des émissions de NOx (les moteurs diesel en rejettent deux fois plus que les moteurs à essence catalysés). Le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappement est oxydé par l'ozone et se transforme en dioxyde d'azote (NO₂).
- **O₃ (Ozone)** : L'ozone protège les organismes vivants en absorbant une partie des UV dans la haute atmosphère. Mais à basse altitude, ce gaz est nuisible si sa concentration augmente trop fortement. C'est le cas lorsque se produit une réaction chimique entre le dioxyde d'azote et les hydrocarbures (polluants d'origine automobile).
- **CO (Monoxyde de carbone)** : Les émissions de monoxyde de carbone proviennent majoritairement du trafic routier bien que ce polluant ne représente en moyenne que 6% des gaz d'échappement d'un véhicule à essence et qu'un véhicule diesel en émet 25 fois moins.
- **COV (Composés Organiques Volatils)** : Les composés organiques volatils sont libérés lors de l'évaporation des carburants (remplissage des réservoirs), ou par les gaz d'échappement. Les composés organiques volatils sont utilisés dans de nombreux procédés, essentiellement en qualité de solvant, dégraissant, dissolvant, agent de nettoyage, disperser, conservateur, agent de synthèse, etc. Ils concernent une vingtaine de secteurs d'activités identifiés par le CITEPA, dans les domaines de la métallurgie, l'imprimerie, la mécanique, la plasturgie, la construction automobile, l'agroalimentaire, le textile, le bâtiment, la pharmacie, la chimie, etc.
- **NH₃ (Ammoniac)** : L'ammoniac est utilisé dans l'industrie notamment pour la fabrication d'engrais, d'explosifs et de polymères. L'ammoniac est émis principalement par le secteur agricole lors de l'épandage des lisiers provenant des élevages d'animaux. C'est un gaz incolore et odorant très irritant pour le système respiratoire, la peau et les yeux pouvant provoquer des brûlures à son contact direct. Il est précipité au sol par les pluies acides contribuant à l'eutrophisation des milieux aquatiques. Il est responsable à hauteur de 25% du phénomène d'acidification des sols.

Leurs effets sur la santé et l'environnement

Les polluants représentent un certain risque pour la santé et pour l'environnement. En effet, les polluants sont des gaz ou des particules irritants et agressifs qui pénètrent plus ou moins dans l'appareil respiratoire. Ils peuvent être liés à certains problèmes de santé tels que les augmentations des affections respiratoires (bronchites, rhinopharyngites...), les baisses de capacité respiratoire, les toux, les crises d'asthme, l'hypersécrétion bronchite, l'augmentation des irritations oculaires, l'augmentation de la morbidité cardio-vasculaire (particules fines), la dégradation des défenses de l'organisme aux infections microbiennes, les incidences sur la mortalité à court terme pour affections respiratoires ou cardio-vasculaires (dioxyde de soufre et particules fines), les incidences sur la mortalité à long terme par effets mutagènes et cancérogènes (particules fines, benzène).

Les polluants sont également responsables de la dégradation de certains matériaux : corrosion par le dioxyde de soufre, noircissements et encroûtements des bâtiments par les poussières issues en grande partie de la combustion des produits pétroliers, altérations diverses en association avec le gel, l'humidité et les micro-organismes. Ils ont également des effets néfastes sur bon nombre d'espèces végétales : nécroses visibles en cas de fortes concentrations de polluants, réduction de la croissance des plantes sans dommages visibles (par exemple baisse de la production agricole de céréales (blé) due à l'ozone), résistance amoindrie des plantes à certains agents infectieux.

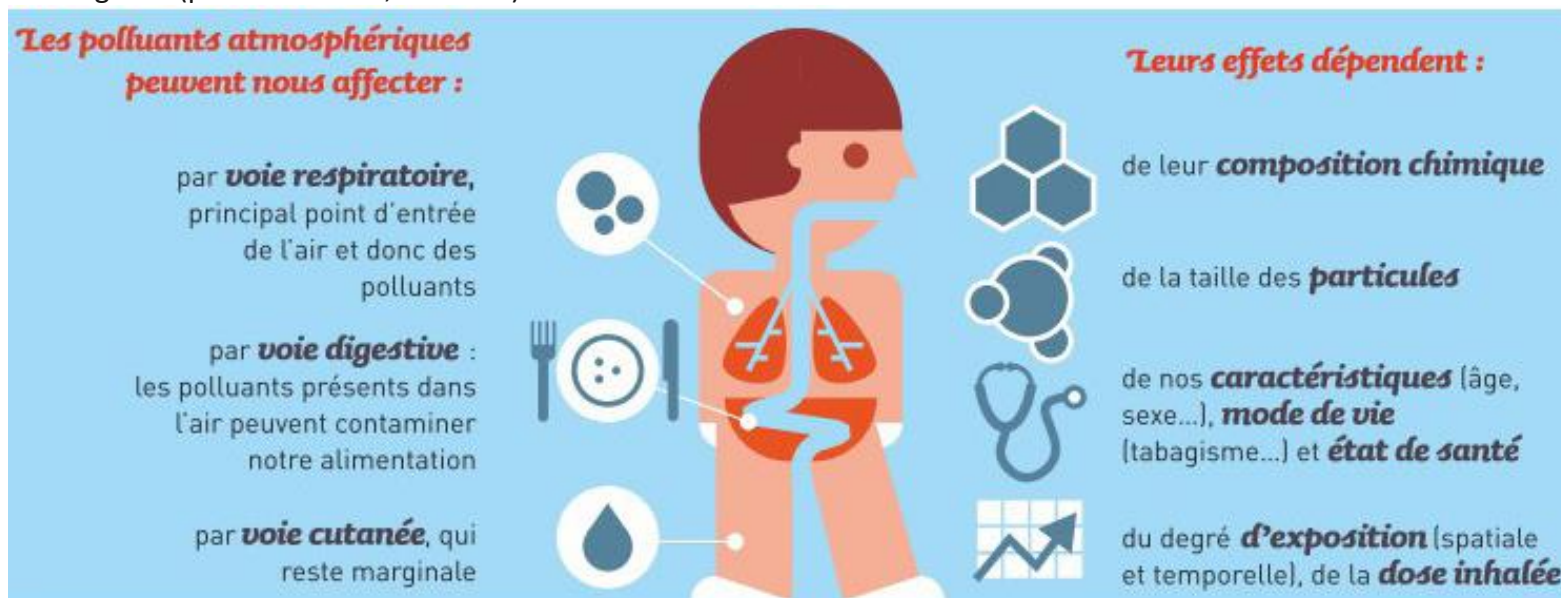


Figure 34 : les effets des polluants atmosphériques sur la santé (Source ministère de l'environnement)

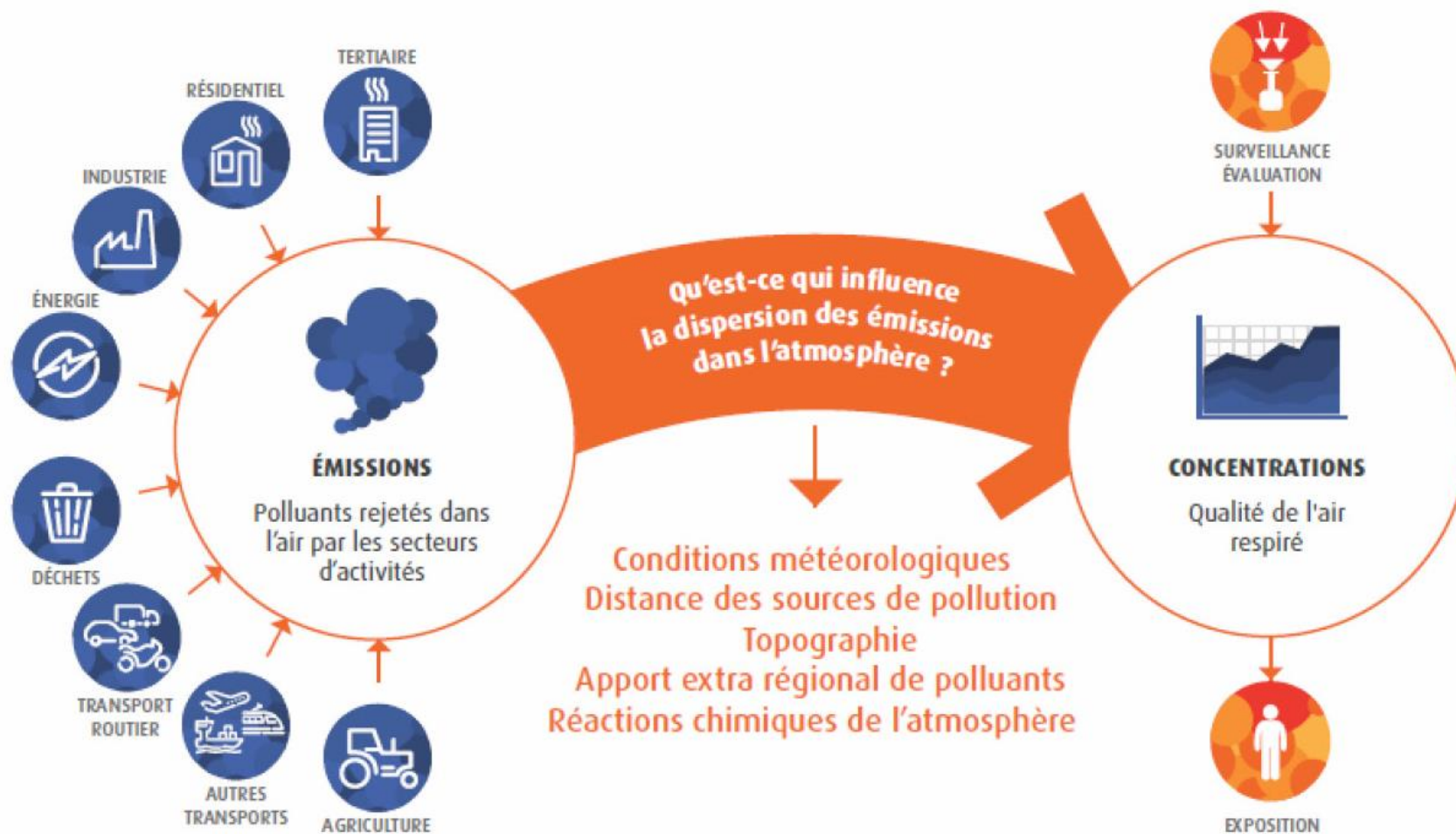


Figure 35 : émissions / concentrations de polluants (Source ATMO)

1 - Les émissions de polluants

1. 1 - Les émissions totales de polluants

Le diagnostic de la qualité de l'air de l'Agglo du Saint-Quentinois a permis de mettre en évidence les principales **sources d'émissions** pour chacun des polluants réglementés sur le territoire. Il met en relief les secteurs à enjeux, pour lesquels les leviers d'action sont les plus intéressants. Les polluants pour l'année 2012 sont ensuite présentés en détail dans les pages suivantes.

A noter : Le lien entre la masse (tonnes émises) et la dangerosité du polluant ne doit pas être fait au seul regard de ce graphique. En effet, des présomptions d'effets cancérigènes existent pour les particules fines du fait de leur taille et des éléments qui les composent (HAP, métaux lourds). Il est donc nécessaire de rester vigilant sur les quantités de polluants émises et de mettre en place des objectifs de réduction pour chacun d'entre eux.

Emissions totales des polluants réglementés par secteur d'activité

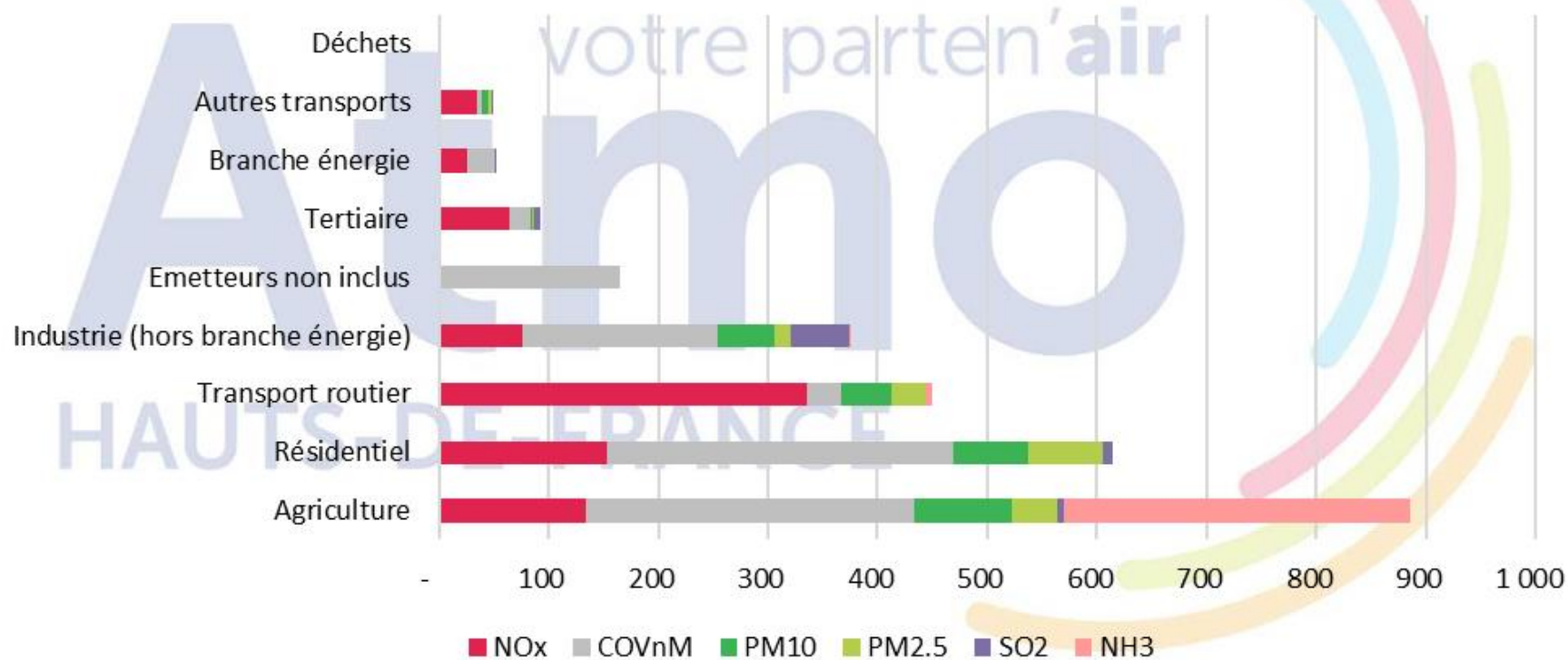


Figure 36: Emissions totales pour l'Agglo du Saint-Quentinois des polluants réglementés dans le cadre du PCAET par secteur d'activité (Année 2012)

1.1.1 - Agriculture



Le secteur **Agricole** est le **premier émetteur** de la CA du Saint-Quentinois sur l'ensemble des polluants réglementés dans le cadre de ce diagnostic pour l'année 2012.

Quatre sources principales sont à l'origine des émissions de ce secteur :

- La **combustion de matières premières** telles que le **fioul** utilisé par les engins agricoles émet des NOx, PM10 et PM2.5. La **combustion de déchets agricoles** ou encore l'**écobuage** entraînent des émissions de particules PM10, PM2.5 et d'ammoniac ;
- La **remise en suspension** des particules PM10 et PM2.5 via l'action mécanique du vent et le passage d'engins agricoles ;
- L'**épandage d'engrais azotés** est responsable d'une partie des émissions d'oxydes d'azote et d'ammoniac ;
- Les **déjections animales** sont à l'origine d'une partie des émissions de NH₃.

1.1.2 - Résidentiel



Le secteur **Résidentiel** est le **second émetteur** de la CA du Saint-Quentinois sur l'ensemble des polluants pris en compte dans le cadre de ce diagnostic pour l'année 2012.

Deux sources principales sont à l'origine des émissions de ce secteur :

- La combustion de matières premières telles que le gaz naturel à l'origine des émissions de NOx, ou encore le fioul à l'origine du dioxyde d'azote (SO₂) et le bois de chauffage à l'origine des émissions de particules PM10, PM2.5 et COVnM (Composé Organique Volatil Non Méthanique).
- Le chauffage est le principal mode d'usage responsable des émissions de ces polluants. En particulier l'utilisation des inserts, des poêles et des cheminées pour les particules.
- L'utilisation de solvants tels que les peintures est responsable, quant à elle du reste des émissions de COVnM.

1.1.3 - Transports Routiers



Ils constituent le **troisième secteur émetteur** du territoire de la CA du Saint-Quentinois sur l'ensemble des polluants réglementés dans le cadre du PCAET pour l'année 2012.

Trois principales sources sont à l'origine de l'ensemble des émissions de ce secteur :

- La **combustion de carburants** et en particulier du **diesel** est à l'origine de la totalité des émissions **d'oxydes d'azote** et d'une partie des émissions de particules **PM2.5** ;
- La **remise en suspension** des particules liée à l'action mécanique du vent et au passage des véhicules entraîne une partie des émissions de **PM2.5** ;
- Enfin, l'**abrasion** des freins, des pneumatiques et du revêtement routier est responsable du reste des émissions de **particules**.

D'un point de vue usage, les **véhicules particuliers** constituent la principale source d'émissions de l'ensemble des polluants de ce secteur. L'analyse des concentrations de PM2.5 et de NO₂ met en évidence l'influence du secteur des Transports Routiers qui présente des niveaux plus élevés que ceux enregistrés sur les stations de typologie urbaine/périurbaine.

1.1.4 - Industrie



Le secteur **Industriel** constitue le quatrième émetteur de la CA du Saint-Quentinois sur l'ensemble des polluants pris en compte dans le cadre de ce diagnostic pour l'année 2012.

Trois sources principales sont à l'origine des émissions de ce secteur :

- La **combustion de matières premières** et en particulier du **fioul et de la houille** est responsable d'une partie des émissions **d'oxydes d'azote**. Cette combustion est principalement faite au sein des chaudières ;
- Les **process** dans le domaine de **l'industrie agro-alimentaire** entraînent la formation de particules **PM10 et des COVnM** ;
- Le reste des émissions de **COVnM** est issu de **l'utilisation de solvants**.

1. 2 - Les oxydes d'azote (NOx)

Sur la période 2008-2012, les émissions d'oxydes d'azote **diminuent de 8%, soit 75 tonnes**. Cette baisse est engendrée en majeure partie par l'action combinée des secteurs suivants :

- Industrie : via la réduction des consommations d'énergie en particulier dans les chaudières ;
- Transports routiers : via l'amélioration technologique des moteurs associée au renouvellement du parc.

Il est à noter une augmentation des émissions du secteur **Résidentiel** en raison d'une hausse des consommations d'énergie (combustion de gaz naturel).

En **2012**, les émissions de NOx sont de **825 tonnes**, soit **0,7%** des émissions totales régionales

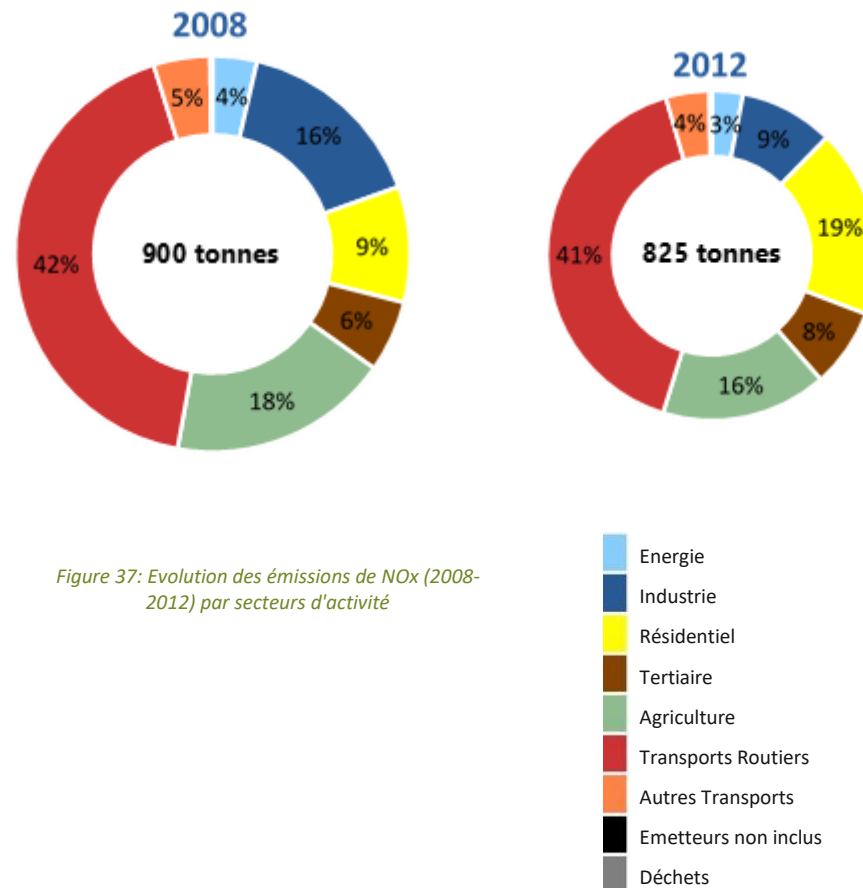


Figure 37: Evolution des émissions de NOx (2008-2012) par secteurs d'activité

Comparaison des émissions par hectare et par habitant de l'EPCI et de la région

Ramenées à la surface du territoire, les émissions de NOx de la CA du St-Quentinois sont **inférieures** à celles de la région Hauts-de-France (26 kg/ha contre 36,8 kg/ha).

Ramenées au nombre d'habitants, les émissions sont **deux fois moins importantes** que celles observées en région (9,2 kg/hab contre 19,6 kg/hab). Cela peut s'expliquer par la plus forte densité de population de l'EPCI (282 hab/km² contre 190 hab/km²).

1.2.1 - Répartition spatiale

La répartition spatiale des émissions de NOx sur le territoire de la CA du Saint-Quentinois permet de mettre en relief les trois principales communes émettrices de NOx pour l'année 2012 :

- **Saint-Quentin** avec 329 tonnes
- **Gauchy** avec 55 tonnes
- **Omissy** avec 35 tonnes

Le secteur des **Transports Routiers** est responsable de la plupart des émissions de NOx des communes de Saint-Quentin et de Gauchy. En ce qui concerne Omissy, **la Branche Energie** est à l'origine de la majorité des émissions de NOx.

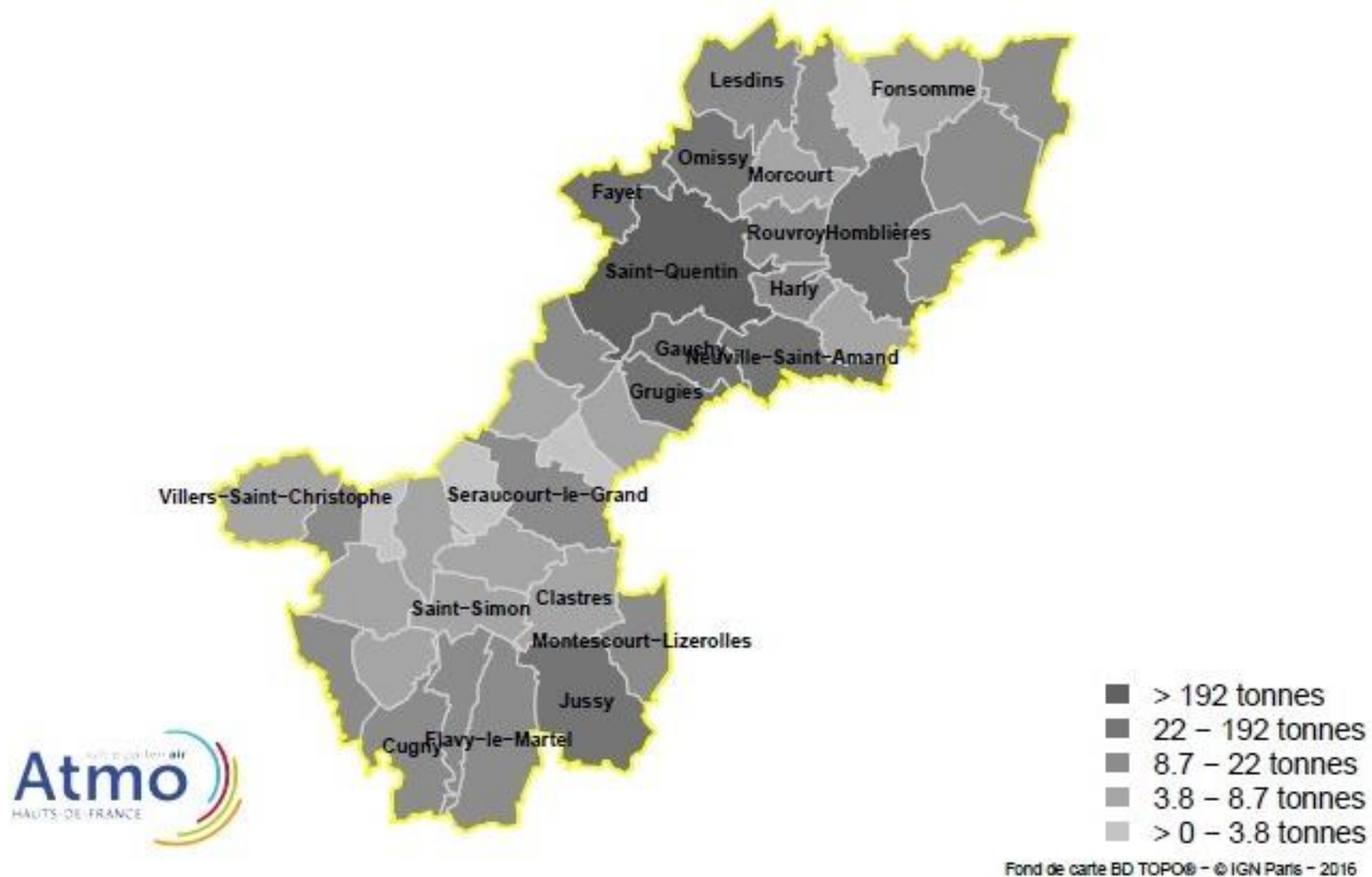


Figure 38: Quantité de NOx émise par l'Agglo du Saint-Quentinois - année 2012 (en tonnes)

1.2.2 - Répartition sectorielle

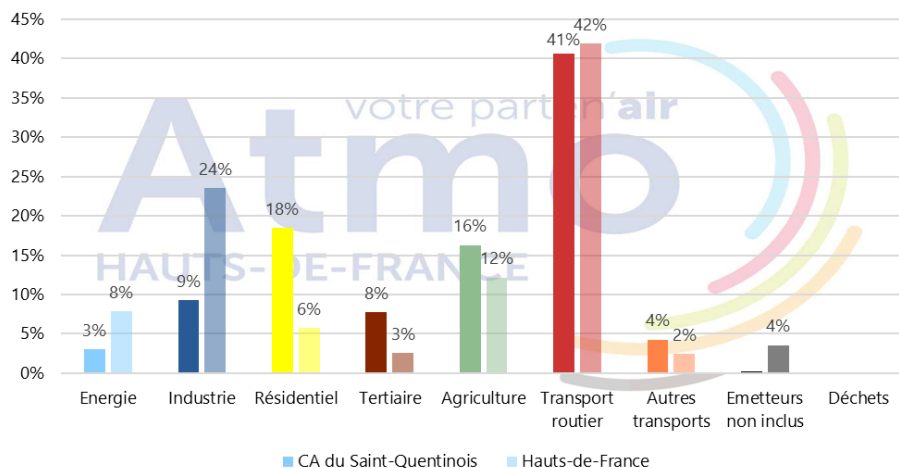


Figure 39: Répartition des émissions de NOx par secteur d'activité - Année 2012

La répartition sectorielle des émissions d'oxydes d'azote diffère légèrement entre les territoires de la CA du Saint-Quentinois et celui de la région Hauts-de-France. Les principaux secteurs émetteurs de NOx sur l'EPCI sont :

- **Transports Routiers** : ils représentent le premier émetteur sur les deux unités spatiales avec une part comprise entre **41%** pour la CAet 42% pour la région ;
- **Résidentiel** : ce secteur est le second émetteur de la CA du Saint-Quentinois avec une part de **18%**, soit trois fois plus que sa part régionale ;
- **Agriculture** : il est le troisième émetteur du territoire avec une part de **16%** contre 12% pour la région.

Il est à noter la bien moindre représentation du secteur **Industriel** qui cumule **9%** de part des émissions de NOx pour l'EPCI contre 24% pour la région Hauts-de-France où il est le second émetteur.

Transports Routiers

La totalité des émissions d'oxydes d'azote de ce secteur est issue de la **combustion de matières premières** et en particulier de **gazole (93%)**. Au niveau des usages, les **véhicules personnels** constituent le principal mode de transport émetteur de NOx (**46%**) devant les **poids lourds (31%)**.

Résidentiel

L'ensemble des émissions de NOx de l'EPCI est issu de la **combustion d'énergies** et en particulier de celle du **gaz naturel (85%)** qui est la première source d'énergie consommée. Au niveau des usages, le **chauffage** est la principale source des émissions de NOx avec une part de **86%**.

Agriculture

Les émissions d'oxydes d'azote du secteur agricole sont principalement issues de deux sources :

- Les **échappements moteurs** des engins spéciaux agricoles sont à l'origine de **48%** des émissions de ce secteur. Le **fioul** est la première énergie de combustion responsable de ces émissions.
- L'**épandage d'engrais azoté** sur les cultures constitue la seconde source d'émissions de ce secteur avec une part de **44%**.

1. 3 - Les particules PM10

Entre les inventaires 2008 et 2012, les émissions de particules PM10 ont **baissé de 4%, soit 12 tonnes**. Cette diminution est essentiellement liée à l'action combinée de trois secteurs :

- Résidentiel : diminution des émissions de 8% en grande partie engendrée par le renouvellement des appareils de chauffage, en particulier les inserts utilisant du bois de chauffage ;
- Industrie : via la réduction de l'activité industrielle ;
- Agriculture : via une diminution de l'activité agricole.

Pour l'année 2012, les émissions sont de **265 tonnes**, soit **0,7% du total des émissions de particules PM10 régionales**.

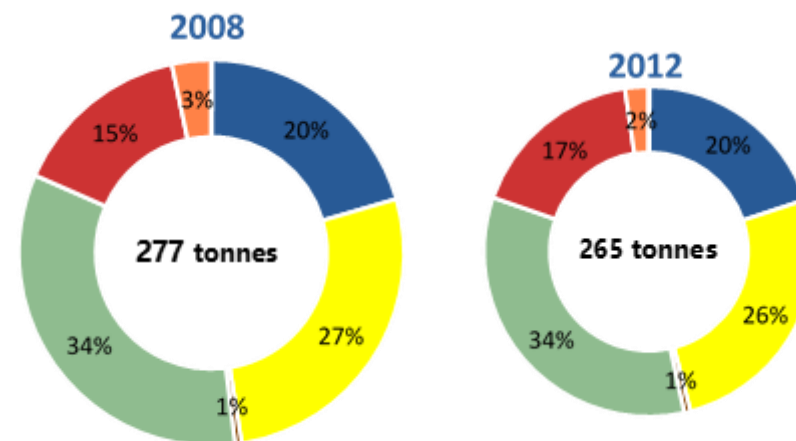
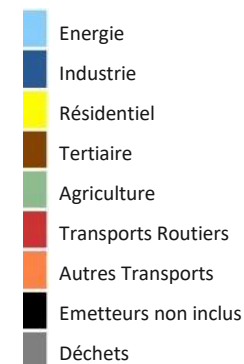


Figure 40: Evolution des émissions de PM10 (2008-2012) par secteurs d'activité



Comparaison des émissions par hectare et par habitant de l'EPCI et de la région

Ramenées à la surface du territoire, les émissions de PM10 de la CA du St-Quentinois sont **inférieures** à celles de la région Hauts-de-France (9 kg/ha contre 11,5 kg/ha).

Ramenées au nombre d'habitants, les émissions sont **1,9 fois moins importantes** que celles observées en région (3,2 kg/hab contre 6,1 kg/hab). Cela peut s'expliquer par la plus forte densité de population de l'EPCI (282 hab/km² contre 190 hab/km²).

1.3.1 - Répartition spatiale

La répartition spatiale des émissions de PM10 sur le territoire de la CA du Saint-Quentinois permet de mettre en relief les trois principales communes émettrices de particules pour l'année 2012 :

- **Saint-Quentin** avec 71 tonnes
- **Jussy** avec 9,8 tonnes
- **Gauchy** avec 9,8 tonnes

Pour la ville de Saint-Quentin, les émissions de particules PM10 sont partagées entre les secteurs **Résidentiel**, **Industriel** et des **Transports Routiers**. L'**Agriculture** constitue le premier émetteur de la ville de Jussy. Enfin, le **Résidentiel** et les **Transports Routiers** se partagent les émissions de la ville de Gauchy.

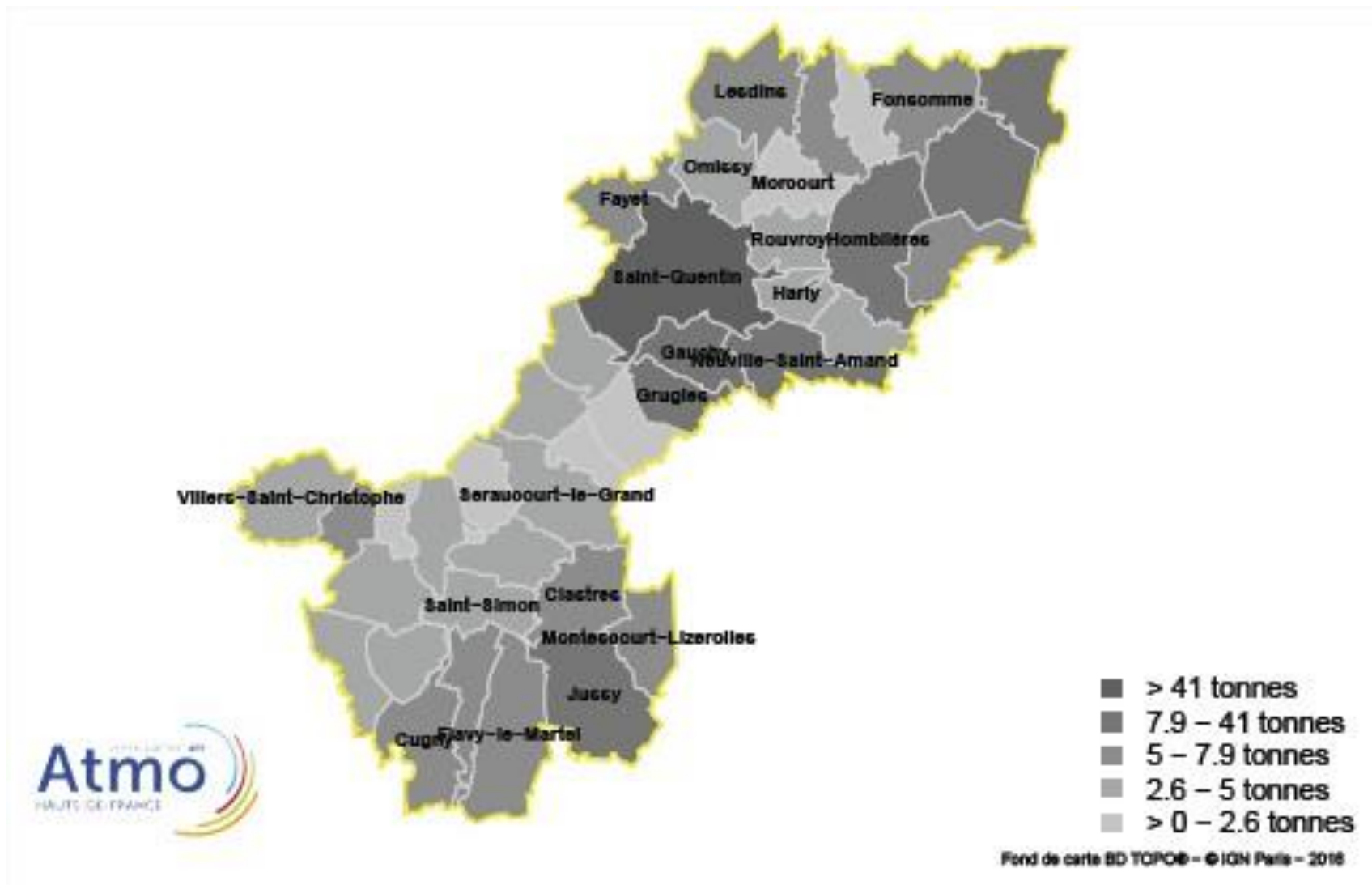


Figure 41 : Quantité de PM10 émise par l'Agglo du Saint-Quentinois - année 2012 (en tonnes)

1.3.2 - Répartition sectorielle

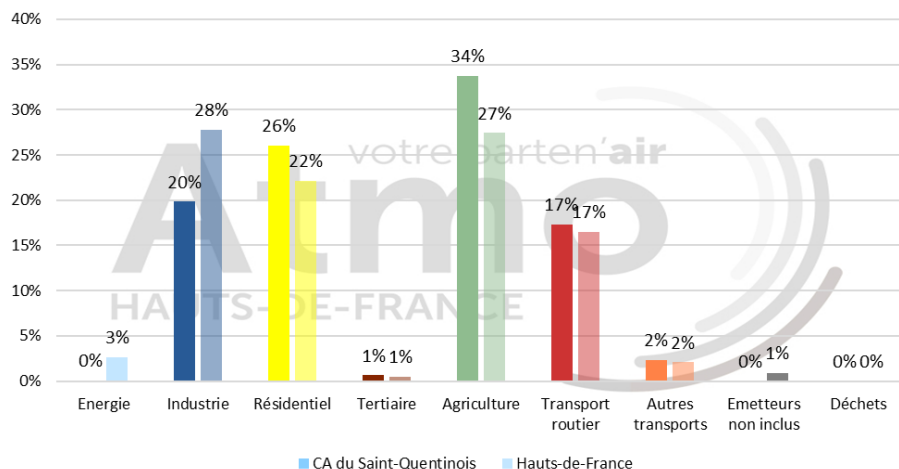


Figure 42: Répartition des émissions de PM10 par secteur d'activité - Année 2012

La répartition sectorielle des émissions de particules PM10 diffère légèrement entre les territoires de l'EPCI et celui de la région Hauts-de-France. Néanmoins, les trois principaux secteurs d'émissions restent les mêmes :

- **Agriculture** : premier secteur émetteur sur la CA du Saint-Quentinois avec une part de **34%**, il arrive en seconde position au niveau régional (27% des émissions de PM10) ;
- **Résidentiel** : il constitue le second émetteur sur les deux unités spatiales avec une part comprise entre 22% au niveau régional et **26%** pour la CA ;

- **Industrie** : premier émetteur régional de PM10, avec une part de 28%, il arrive en troisième position sur l'EPCI avec une part de **20%**.

La répartition des émissions de particules PM10 met en évidence le caractère rural du territoire de la CA du Saint-Quentinois.

Agriculture

Deux principales sources sont à l'origine des émissions de ce secteur :

- La **remise en suspension** des particules liée à l'action mécanique du vent et au passage d'engins agricoles contribue à **63%** des émissions de PM10 ;
- La **combustion de carburant** tel que le fioul (**13%**) utilisé dans les engins agricoles, ainsi que la combustion des **déchets agricoles (22%)**.

Résidentiel

Tout comme pour les oxydes d'azote, les émissions de particules PM10 sont essentiellement liées à de la **combustion d'énergies (99%)**. Le **bois de chauffage** constitue la principale source d'émissions de PM10 (**88%**) ; bien qu'elle ne soit que la troisième énergie consommée dans le secteur Résidentiel (derrière l'électricité - et le gaz naturel). Au niveau des usages, **les inserts** sont responsables de **38%** des émissions de PM10, devant **les poêles (25%)** et **les cheminées (15%)**.

Industrie

Les émissions de PM10 du secteur Industriel sont en majorité engendrées par les **process industriels du domaine de l'agro-alimentaire (78%)**.

1. 4 - Les particules fines PM2.5

Les émissions de particules fines PM2.5 **diminuent de 8%**, soit **13 tonnes** sur la période 2008-2012. Cette baisse est en partie engendrée par les secteurs suivants :

- Résidentiel : diminution des émissions de 8% en grande partie engendrées par le renouvellement des appareils de chauffage, en particulier les inserts utilisant du bois de chauffage ;
- Agriculture : baisse des émissions de 9% liée à la réduction de l'écobuage.

En 2012, les émissions de PM2.5 de la CA du Saint-Quentinois sont de 158 tonnes, soit 0,7 % du total des émissions de PM2.5 régionales.

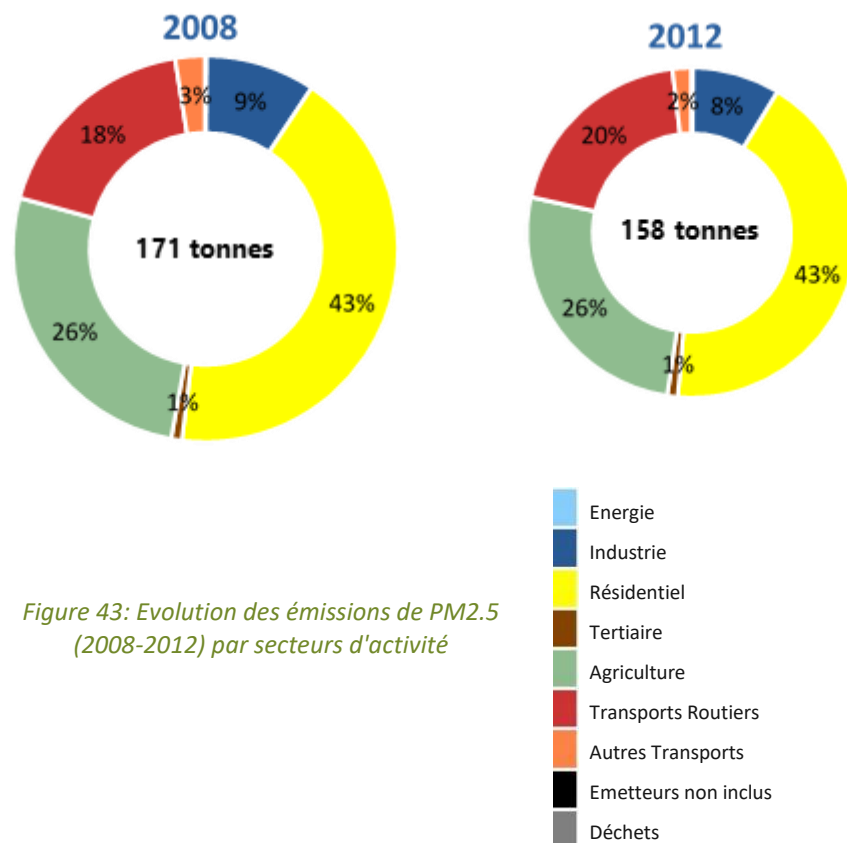


Figure 43: Evolution des émissions de PM2.5 (2008-2012) par secteurs d'activité

Comparaison des émissions par hectare et par habitant de l'EPCI et de la région

Comme précédemment, ramenées à la surface du territoire, les émissions de PM2.5 de la CA du St-Quentinois sont **inférieures** à celles de la région Hauts-de-France (5,4 kg/ha contre 7,2 kg/ha).

Ramenées au nombre d'habitants, les émissions sont **2 fois moins importantes** que celles observées en région (1,9 kg/hab contre 3,8 kg/hab).

1.4.1 - Répartition spatiale

La répartition spatiale des émissions de PM2.5 sur le territoire de la CA du Saint-Quentinois permet de mettre en relief les trois principales communes émettrices de particules fines pour l'année 2012 :

- **Saint-Quentin** avec 48 tonnes
- **Gauchy** avec 7 tonnes
- **Jussy** avec 5 tonnes

Pour les communes de Saint-Quentin et de Gauchy, les émissions de PM2.5 sont en majorité issues du secteur **Résidentiel**. A Jussy, les émissions sont partagées entre les secteurs **Résidentiel** et **Agricole**.

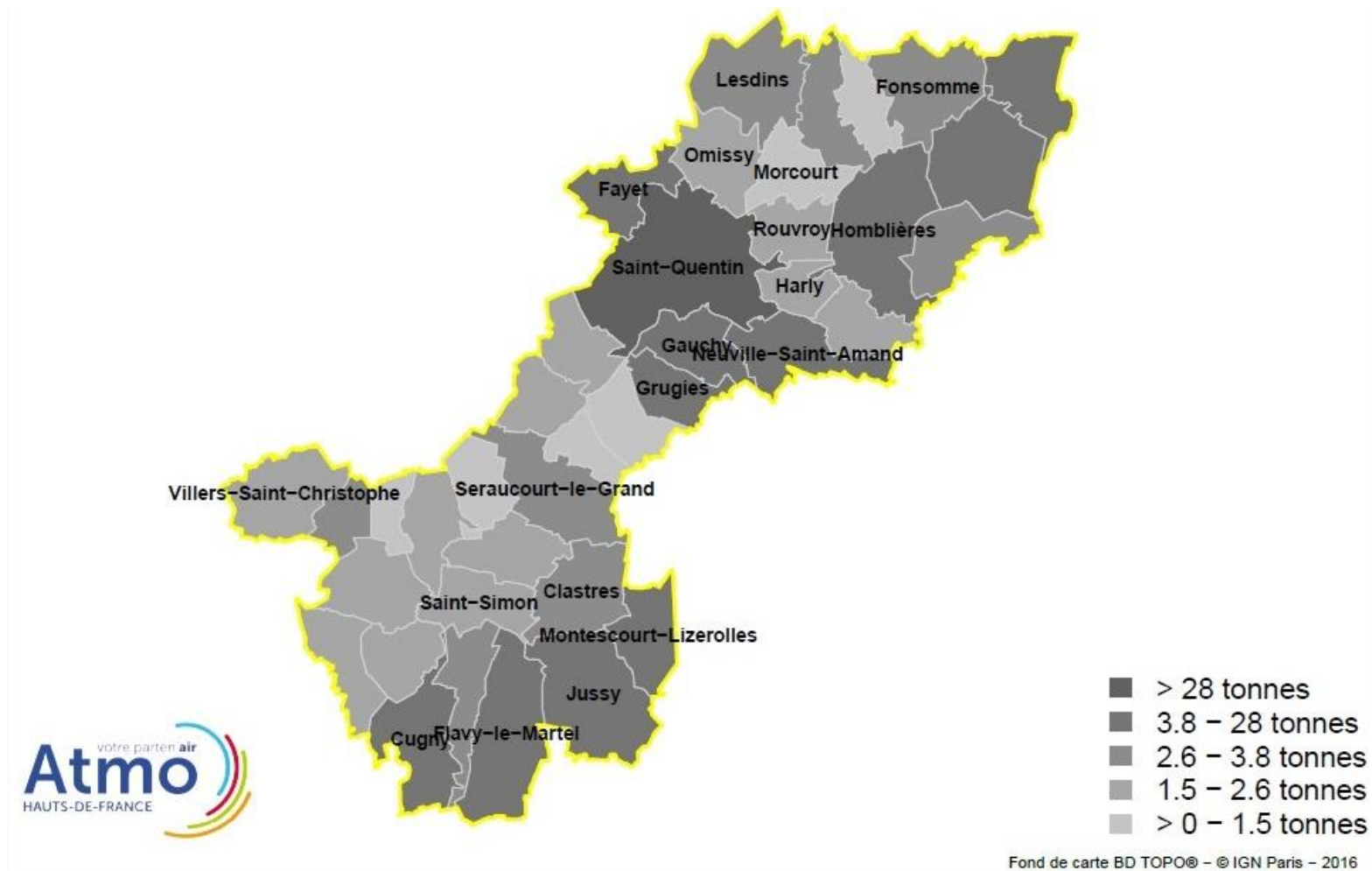


Figure 44: Quantité de PM_{2.5} émise par l'Agglo du Saint-Quentinois - année 2012 (en tonnes)

1.4.2 - Répartition sectorielle

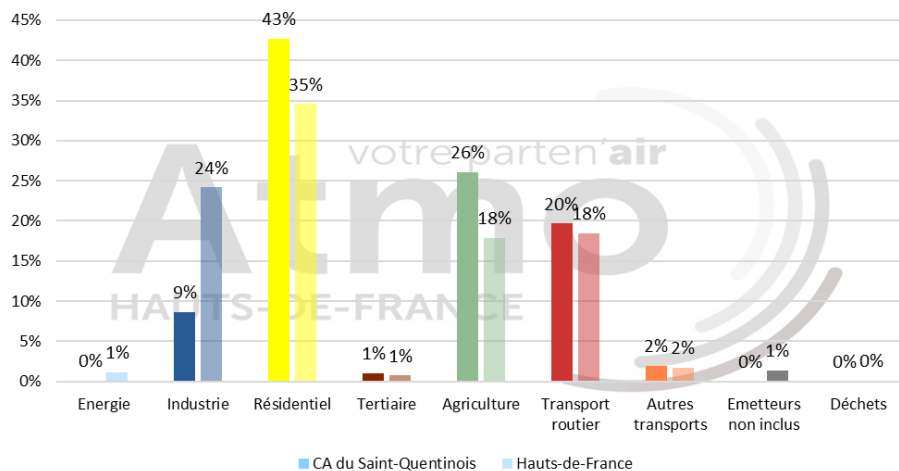


Figure 45: Répartition des émissions de PM2.5 par secteur d'activité - Année 2012

La répartition sectorielle des émissions de particules PM2.5 diffère entre les territoires de la CA du Saint-Quentinois et celui de la région Hauts-de-France.

Les principaux secteurs émetteurs de l'EPCI sont :

- **Résidentiel** : il constitue le premier émetteur sur les deux unités spatiales avec une part de **43%** pour l'EPCI et 35% pour la région ;
- **Agriculture** : second secteur de la CA du Saint-Quentinois avec une part de **26%**, il arrive en 4^{ème} place au niveau de la région (18%) ;
- **Transports Routiers** : c'est le troisième secteur émetteur sur le territoire de l'EPCI avec une part de **20%**. Il obtient une part équivalente en région.

Il est à noter la faible contribution du secteur **Industriel** sur les émissions de PM2.5. En effet, sa part est près de 3 fois moins importante que celle

obtenue en région Hauts-de-France. Cela met en évidence la faible industrialisation du territoire de l'EPCI comparé à la région.

Résidentiel

Comme vu précédemment pour les PM10, les émissions de particules PM2.5 sont générées à **99%** par la **combustion** de matières premières. Le **bois de chauffage** est une nouvelle fois la principale source de combustion émettrice de PM2.5 (**88%**). Au niveau des usages, le **chauffage** entraîne **92%** des émissions. Plus précisément, ce sont les **inserts** et les **poêles** avec des parts respectives de **38%** et **25%**.

Agriculture

Les émissions du secteur Agricole proviennent de **deux sources principales** :

- La **combustion** qui représente **71%** des émissions totales. En particulier la combustion de **fioul** pour l'utilisation des **engins agricoles (26%)** et l'**écobuage (45%)** ;
- La **remise en suspension** des particules via l'action mécanique du vent ou liée au passage des engins agricoles entraîne **27%** des émissions de PM2.5.

Transports Routiers

Trois sources sont responsables des émissions du secteur des Transports Routiers :

- La **combustion de carburant** et en particulier de **gazole** est à l'origine de **42%** des émissions de PM2.5 ;
- La **remise en suspension** liée à l'action mécanique du vent et à la circulation des véhicules entraîne **35%** des émissions de particules fines ;

- L'**abrasion** des freins, des pneumatiques et du revêtement de la route constitue le reste des émissions de PM2.5 (**23%**).

Au niveau des modes de transports utilisés, les **véhicules personnels** sont les premiers émetteurs de particules fines (**65%**), suivis par les **véhicules utilitaires** (**17%**).

1. 5 - Le dioxyde de soufre (SO₂)

Sur la période 2008-2012, les émissions de dioxyde de soufre sont en **baisse de 27%, soit 28 tonnes**. Cette forte diminution est engendrée principalement par trois secteurs :

- Industrie : via une baisse de l'activité du secteur ;
- Tertiaire : via la diminution de la combustion de fioul domestique ;
- Résidentiel : via la diminution de la combustion de fioul domestique.

Pour l'année **2012**, les émissions de SO₂ de la CA du Saint-Quentinois sont de **77 tonnes, soit 0,2% du total des émissions de SO₂ régionales**.

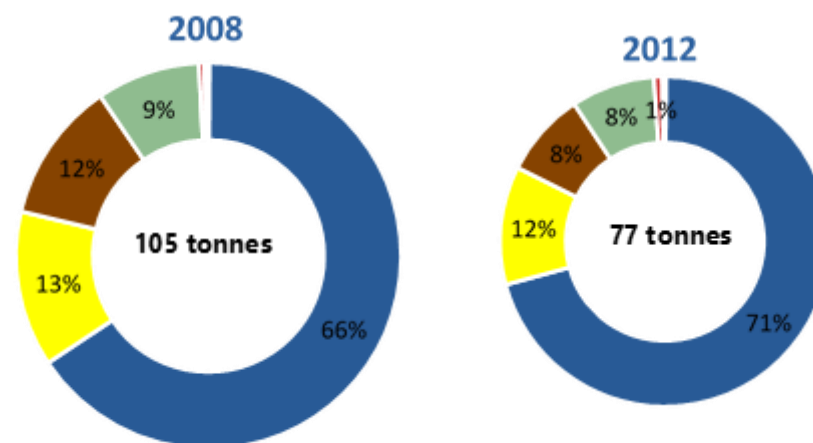
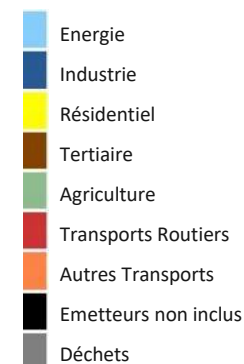


Figure 46 : Evolution des émissions de SO₂ (2008-2012) par secteurs d'activité



Comparaison des émissions par hectare et par habitant de l'EPCI et de la région

Ramenées à la surface du territoire, les émissions de SO₂ de la CA du St-Quentinois sont **bien inférieures** à celles de la région Hauts-de-France (2,6 kg/ha contre 16 kg/ha).

Ramenées au nombre d'habitants, les émissions sont **9 fois moins importantes** que celles observées en région (0,9 kg/hab contre 8,5 kg/hab).

Cela met en évidence la faible activité anthropique de l'EPCI par rapport à la région (en particulier en ce qui concerne l'industrie).

1.5.1 - Répartition spatiale

La répartition spatiale des émissions de SO₂ sur le territoire de la CA du Saint-Quentinois permet de mettre en relief les trois principales communes émettrices pour l'année 2012 :

- **Saint-Quentin** avec 42 tonnes
- **Jussy** avec 9,7 tonnes
- **Gauchy** avec 5,7 tonnes

Ces trois villes sont caractérisées par le rôle du secteur **Industriel** dans les émissions de dioxyde de soufre.

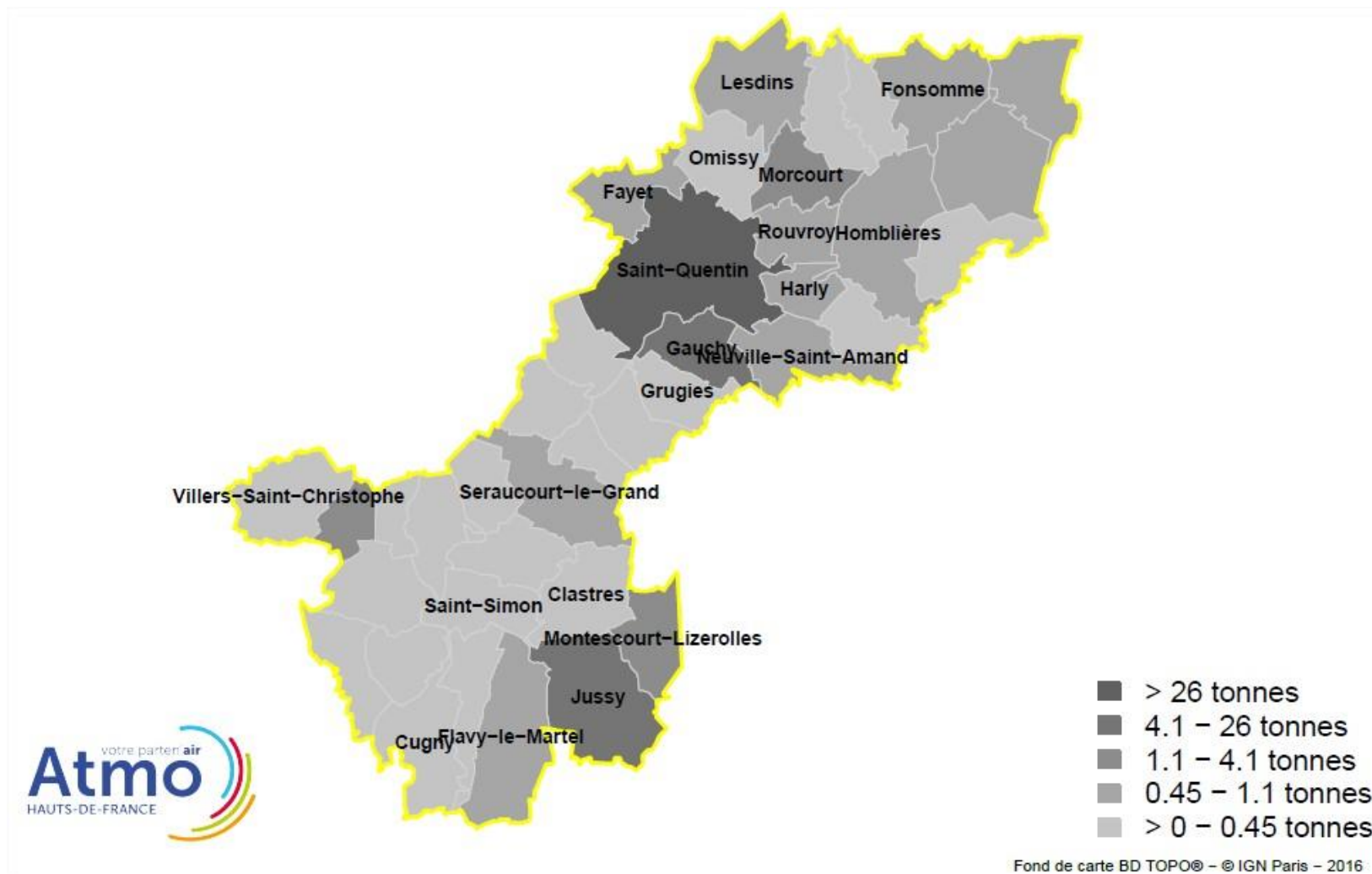


Figure 47 : Quantité de SO₂ émise par l'Agglo du Saint-Quentinois - année 2012 (en tonnes)

1.5.2 - Répartition sectorielle

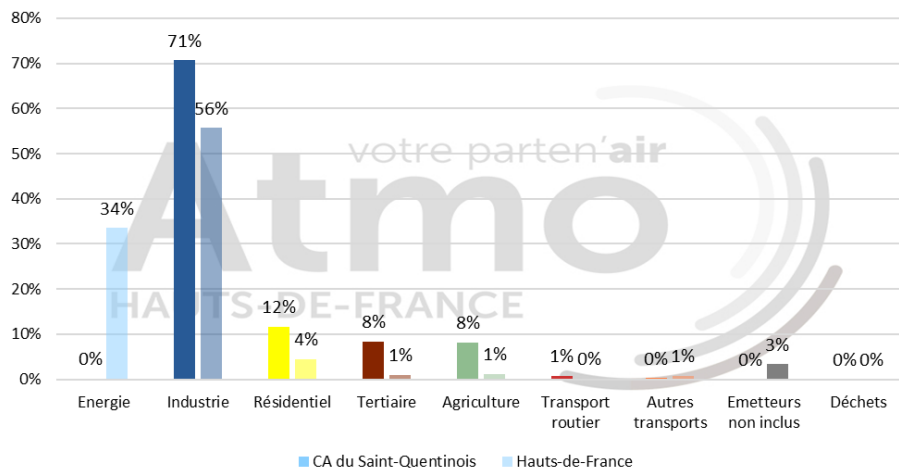


Figure 48: Répartition des émissions de SO₂ par secteur d'activité - Année 2012

La répartition sectorielle des émissions de SO₂ diffère légèrement entre les territoires de la CA du Saint-Quentinois et celui de la région. Les principaux secteurs émetteurs de dioxyde de soufre sont :

- **Industrie** : c'est le premier émetteur sur les deux unités spatiales avec néanmoins une part plus importante pour l'EPCI (**71%**) qu'en région (56%) ;

- **Résidentiel** : second émetteur du territoire avec une part de **12%**, il arrive en troisième place sur les Hauts-de-France avec une part trois fois moins importante (4%).

Il est à noter la quasi non représentation du secteur Energie sur la CA du Saint-Quentinois : seulement 0,1 tonnes de SO₂ pour l'année 2012.

Industrie

Les émissions de dioxyde de soufre sont principalement issues de la **combustion** de matières premières (**77%** comme le **fioul** (**38%** du total des émissions) et la **houille** (**26%**) dans les installations de type **chaudières**.

Résidentiel

La **combustion** de matières premières est l'origine de la totalité des émissions de dioxyde de soufre du secteur Résidentiel. Le **fioul domestique** et le **bois de chauffage** constituent les principales sources énergétiques responsables de ces émissions avec des parts respectives de **57%** et **27%**.

1. 6 - L'ammoniac (NH_3)

Sur la période 2008-2012, les émissions d'ammoniac sont en **baisse de 9%, soit 32 tonnes**. Cette diminution est engendrée en totalité par le secteur Agricole en raison d'une baisse d'activité.
En **2012**, les émissions de NH_3 sont de **320 tonnes**, soit **0,6% des émissions totales régionales**.

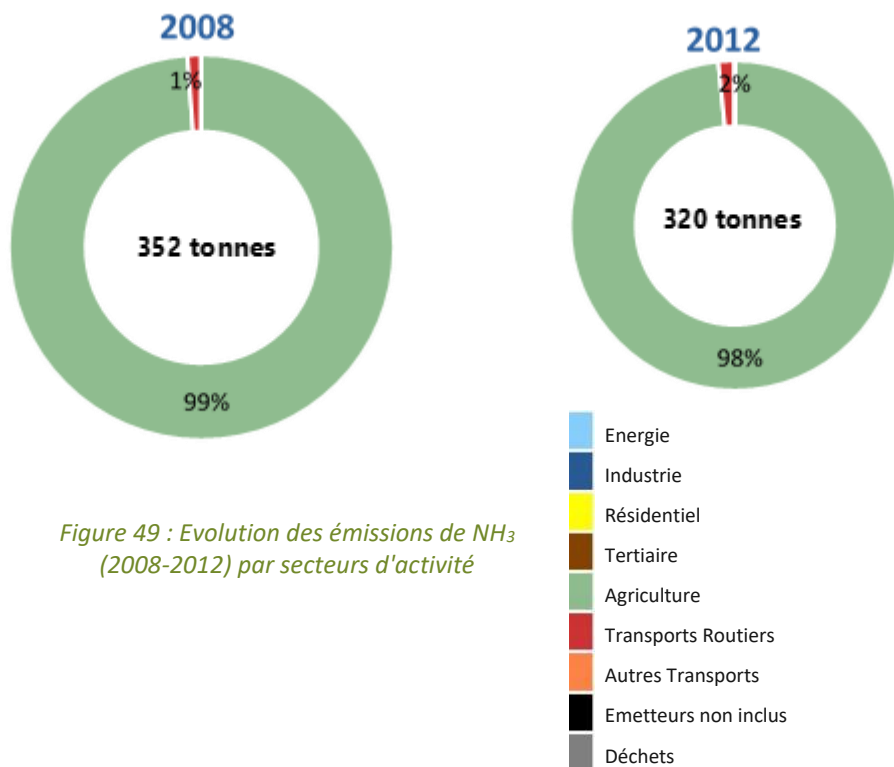


Figure 49 : Evolution des émissions de NH_3 (2008-2012) par secteurs d'activité

Comparaison des émissions par hectare et par habitant de l'EPCI et de la région

Ramenées à la surface du territoire, les émissions de NH_3 de la CA du St-Quentinois sont inférieures à celles de la région Hauts-de-France (10,9 kg/ha contre 16,9 kg/ha).

Ramenées au nombre d'habitants, les émissions sont 2,4 fois moins importantes que celles observées en région (3,8 kg/hab contre 9 kg/hab).

1.6.1 - Répartition spatiale

La répartition spatiale des émissions de NH_3 sur le territoire de la CA du Saint-Quentinois permet de mettre en relief les trois principales communes émettrices pour l'année 2012 :

- **Fieulaine** avec 30 tonnes
- **Fontaine-Notre-Dame** avec 25 tonnes
- **Cugny** avec 23 tonnes

L'**Agriculture** joue, quant à elle, un rôle important puisqu'elle est responsable de la quasi-totalité des émissions de NH_3 de ces trois communes.

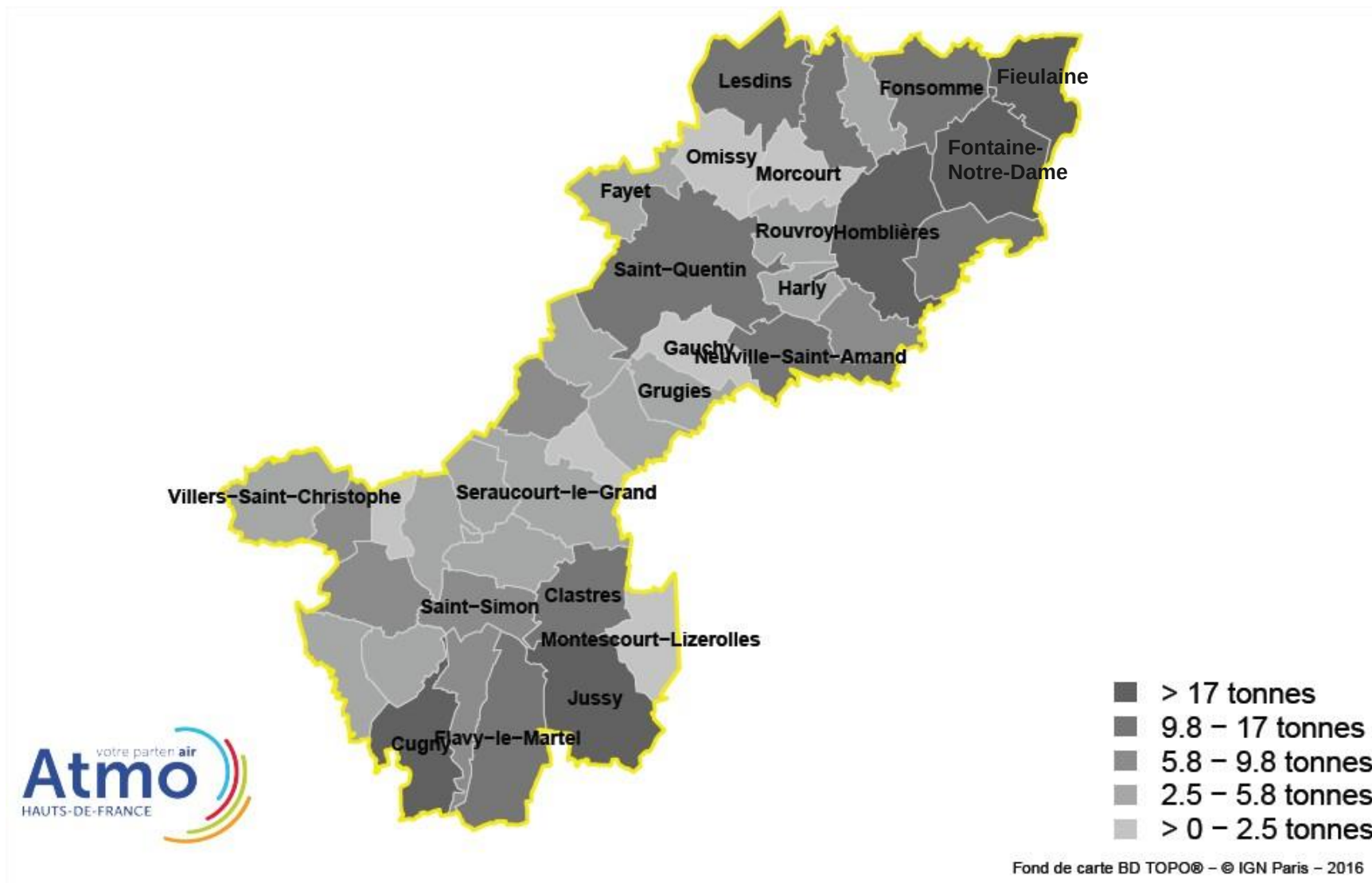


Figure 50 : Quantité de NH_3 émise par l'Agglo du Saint-Quentinois 2012 (en tonnes)

1.6.2 - Répartition sectorielle

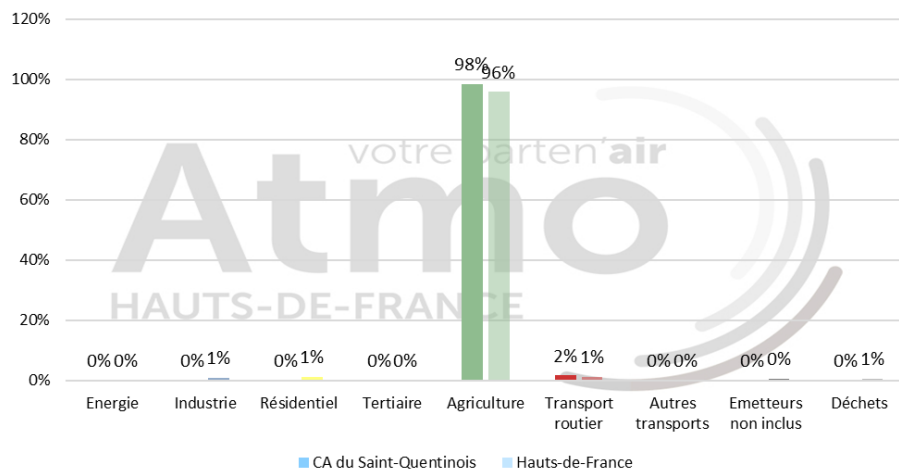


Figure 51 : Répartition des émissions de NH_3 par secteur d'activité - Année 2012

La répartition sectorielle des émissions d'ammoniac est semblable entre les territoires de la CA du Saint-Quentinois et celui de la région Hauts-de-France. En effet, dans les deux cas, c'est l'Agriculture qui est à la tête des émissions de NH_3 avec une part comprise entre 96% pour la région et **98%** pour la CA. Il est intéressant de constater l'absence totale d'émissions d'ammoniac des secteurs Energétique, Résidentiel, Emetteurs Non Inclus et Déchets sur le territoire de l'EPCI.

Agriculture

Les émissions de ce secteur sont partagées entre **l'épandage d'engrais** sur les cultures (**82%**), les composés azotés issus des **déjections animales** (**15%**) et **l'écobuage** (**3%**).

1. 7 - Les composés organiques volatiles (COVnM)

Sur la période 2008-2012, les émissions de COVnM **diminuent de 8%, soit 90 tonnes**. Cette baisse est engendrée principalement par l'action des secteurs suivants :

- Résidentiel : via le renouvellement d'une partie des appareils de chauffage associé à la réduction de l'utilisation de solvants ;
- Industrie : via la baisse de l'utilisation de solvants ;
- Transports Routiers : via l'amélioration technologique des moteurs associée au renouvellement du parc.

En 2012, les émissions de COVnM sont de **1 035 tonnes, soit 0,9% des émissions totales de COVnM régionales**.

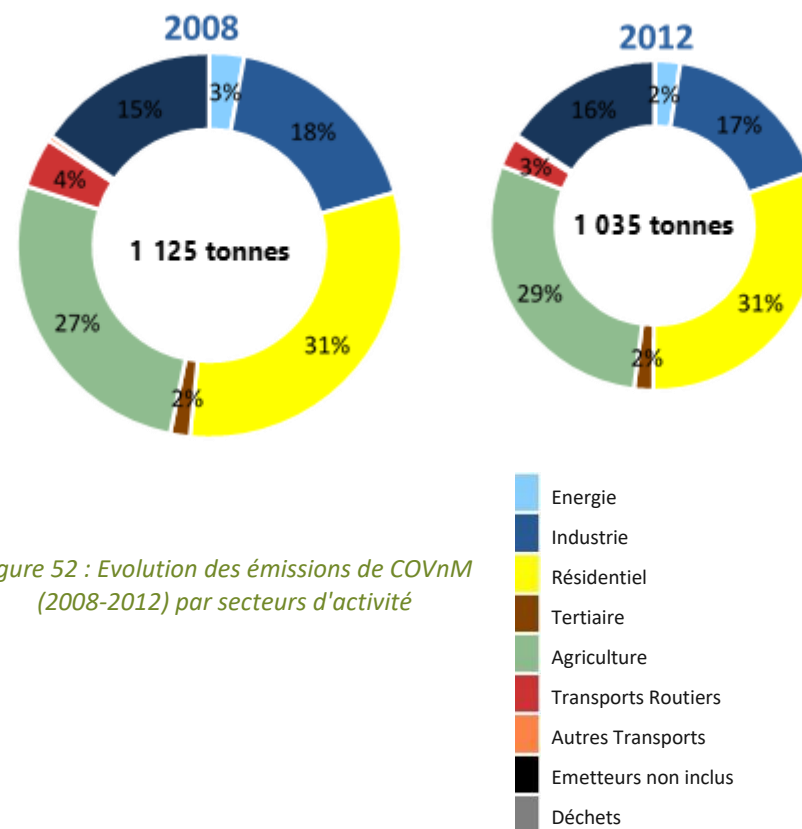


Figure 52 : Evolution des émissions de COVnM (2008-2012) par secteurs d'activité

Comparaison des émissions par hectare et par habitant de l'EPCI et de la région

Ramenées à la surface du territoire, les émissions de COVnM de la CA du St-Quentinois sont équivalentes à celles de la région Hauts-de-France (20,5 kg/ha contre 21,1 kg/ha).

Ramenées au nombre d'habitants, les émissions sont 1,5 fois moins importantes que celles observées en région (7,2 kg/hab contre 11,2 kg/hab).

1.7.1 - Répartition spatiale

La répartition spatiale des émissions de COVnM sur le territoire de la CA du Saint-Quentinois permet de mettre en relief les trois principales communes émettrices pour l'année 2012 :

- **Saint-Quentin** avec 314 tonnes
- **Cugny** avec 88 tonnes
- **Jussy** avec 76 tonnes

Pour la ville de Saint-Quentin, les émissions de COVnM sont dominées par le secteur **Résidentiel** suivi de l'**Industriel**. Ce dernier est le secteur majoritaire sur la commune de Jussy. Enfin, la ville de Cugny se caractérise par l'influence du secteur des **Emetteurs non Inclus** (comprenant le biotique : forêts et autres couvertures végétales, sols et combustion de biomasse)

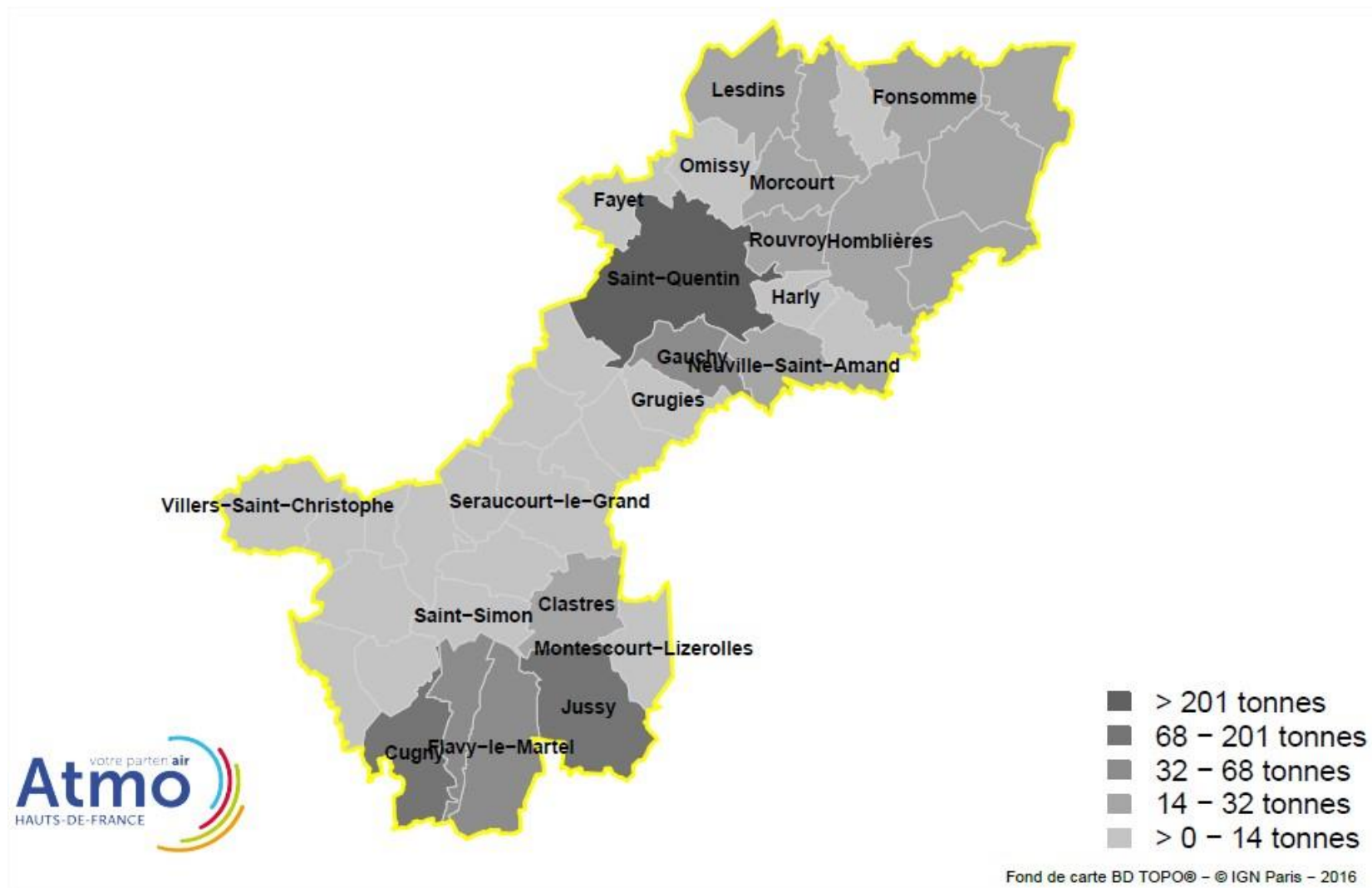


Figure 53 : Quantité de COVnM émise par l'Agglo du Saint-Quentinois - année 2012 (en tonnes)

1.7.2 - Répartition sectorielle

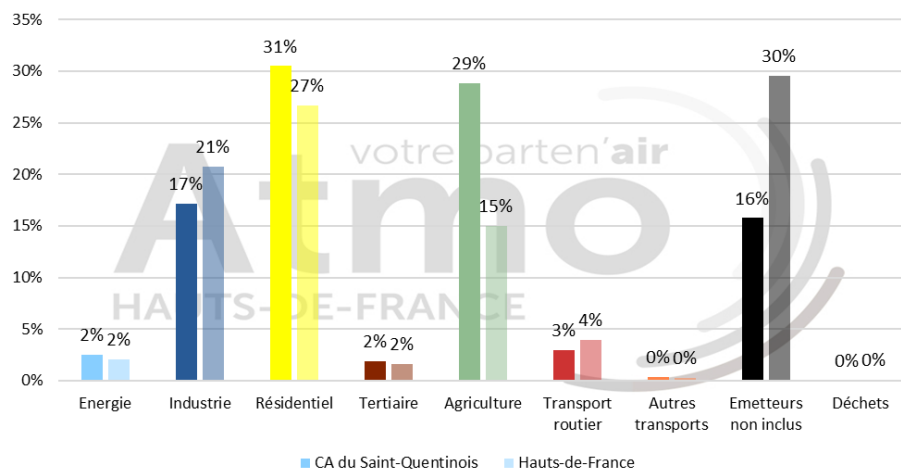


Figure 54 : Répartition des émissions de COVnM par secteur d'activité - Année 2012

La répartition sectorielle des émissions de COVnM diffère entre les territoires de la CA du Saint-Quentinois et celui de la région Hauts-de-France. Les principaux émetteurs de l'EPCI sont :

- **Résidentiel** : c'est le premier émetteur à l'échelle de l'Agglomération avec une part de **31%** et le second à l'échelle régionale (27%) ;
- **Agriculture** : second émetteur avec une part de **29%**, il n'obtient que la quatrième place au niveau des Hauts-de-France avec une part de 15% ;
- **Industrie** : ce secteur est le troisième émetteur sur les deux échelles spatiales avec une part comprise entre **17%** pour l'Agglomération et 21% pour la région ;
- **Emetteurs non Inclus** : premier émetteur régional avec une part de 30%, il est ici à la quatrième place avec une part de **16%**.

Résidentiel

Les émissions de COVnM du secteur Résidentiel sont issues de deux sources principales :

- L'**utilisation de solvants** tels que les peintures (**53%** des émissions) ;
- La **combustion** de matières premières (**47%**) et en particulier du **bois de chauffage** (**36%**). Le **chauffage** est le deuxième usage émetteur de COVnM et plus précisément les **inserts** (**14%**), les **poêles** (**9%**) et les **cheminées** (**8%**).

Agriculture

Pour le secteur Agricole, les émissions de COVnM proviennent en quasi-totalité des **végétaux agricoles** (cultures – **90%**).

Industrie

Les émissions de COVnM sont principalement issues de l'**utilisation de solvants** tels que les peintures (**46%**) et des **process dans les domaines de l'industrie agroalimentaire** (**46%**).

Emetteurs non Inclus

Ici, le secteur biotique et en particulier les **prairies naturelles et autres végétations** sont à l'origine de **65%** des émissions de COVnM.

2 - La qualité de l'air respiré sur le territoire

2.1 - Evolution des concentrations observées en stations

Les graphiques ci-dessous sont réalisés à partir des données de concentrations annuelles **mesurées par les stations** présentes sur le territoire de la **CA du Saint-Quentinois**.

Les évolutions de concentrations sont différenciées par **typologie de surveillance** (station en milieu urbain/périurbain ou station en proximité automobile). Il est à noter la possible évolution du nombre de stations prises en compte dans le calcul de la moyenne en fonction du changement du parc (suppression ou ajout de station).



Figure 55 : stations Saint-Quentin Stade, Saint Quentin Victor Hugo et Paul Bert

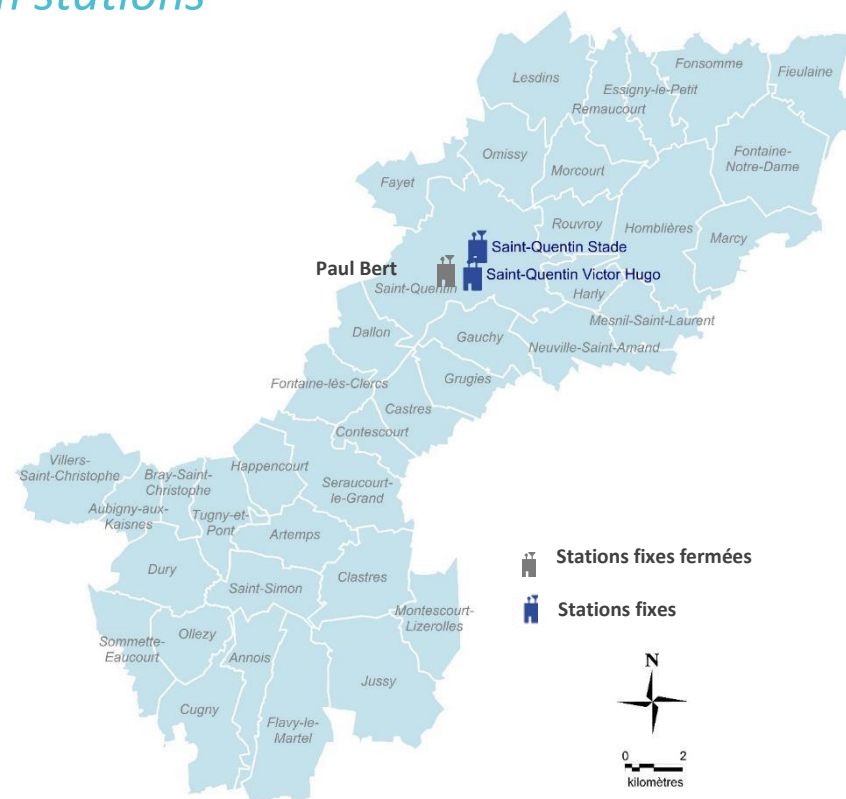


Figure 56: Localisation des stations de mesures fixes en fonctionnement et fermées (situation au 31 décembre 2017)

2.1.1 - Le dioxyde d'azote (NO₂)

Il n'y a **pas de dépassement** de la valeur limite fixée à 40 µg/m³ sur l'ensemble de la période considérée.

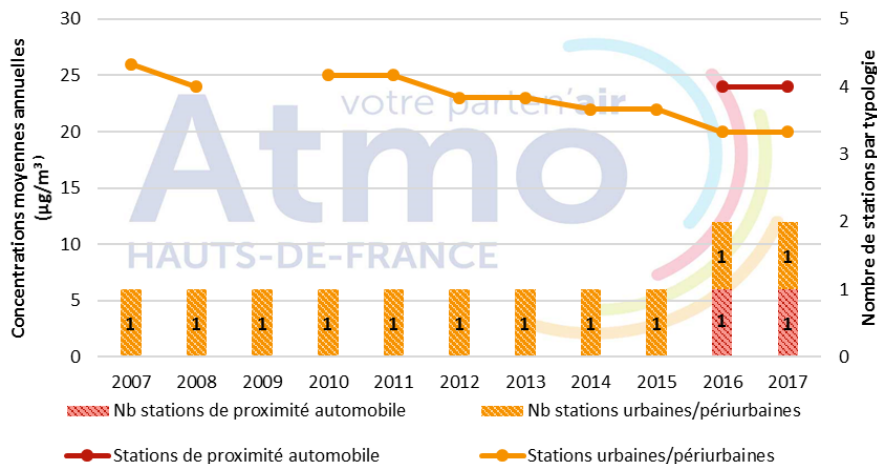


Figure 57 : Evolution des concentrations annuelles du NO₂ de l'Agglo du Saint-Quentinois

Globalement sur la période de mesure entre 2007 et 2017, les concentrations de dioxyde d'azote sont en **baisse de 23%, soit 6 µg/m³ sur la station urbaine** du Stade – Philippe Roth. Il n'y a pas de données disponibles pour l'année 2009 malgré la présence de surveillance en raison d'un manque de représentativité des données.

La surveillance du NO₂ en proximité automobile a débuté en 2016 sur la station de Victor Hugo. Les **niveaux mesurés sont supérieurs à ceux observés sur la station urbaine** (delta de 4 µg/m³). Cela met bien en évidence le **rôle majeur du secteur des Transports Routiers** sur les émissions de ce polluant (1^{er} secteur émetteur de NO_x).

Une **stabilisation des concentrations** est visible à partir de 2016, toutes typologies de stations confondues.

2.1.2 - Les particules (PM10)

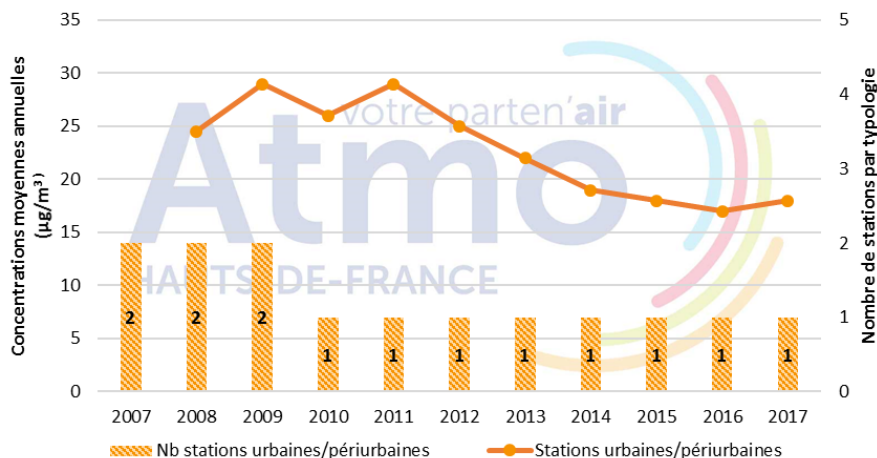


Figure 58: Evolution des concentrations annuelles des particules PM10 de l'Agglo du Saint-Quentinois

Sur la période 2007-2017, les concentrations de particules PM10 sont **globalement en baisse de 27%, soit 6,5 µg/m³**. Deux pics, l'un en 2009 et l'autre en 2011 sont visibles avec des concentrations annuelles atteignant les 29 µg/m³. La même tendance de hausse exceptionnelle des concentrations en particules est observée à l'échelle régionale. A partir de 2011, les concentrations ne cessent de diminuer (- 38%, soit 11 µg/m³ entre 2011 et 2017) et atteindre leur niveau le plus bas en 2016 à 17 µg/m³. Une légère hausse de 1 µg/m³ est visible entre 2016 et 2017.

Il n'y a **pas de dépassement de la valeur limite en moyenne annuelle** constatée (fixée à 40 µg/m³) sur l'ensemble des stations.

2.1.3 - Les particules fines (PM2.5)

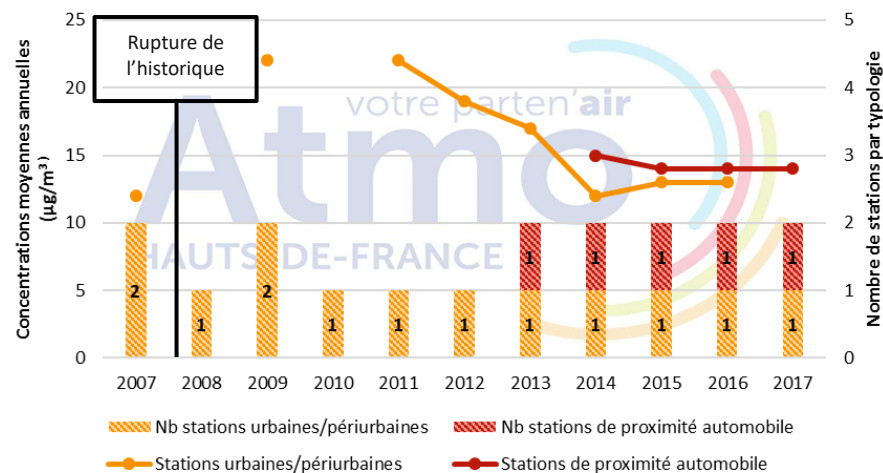


Figure 59: Evolution des concentrations annuelles des particules fines PM2.5 de l'Agglo du Saint-Quentinois

Un **changement de métrologie** pour les particules fines PM2.5 est intervenu en 2008. Les données antérieures à cette année ne sont donc pas comparables avec les mesures réalisées depuis.

Il n'y a pas de données disponibles en station urbaine/périurbaine pour les années 2008, 2010 et 2017 en raison d'un manque de représentativité des données.

La mesure des particules fines a débuté sur la station de proximité automobile boulevard Victor Hugo en 2013.

Globalement sur la période considérée ici, **les concentrations de particules fines sont en baisse** :

- de 41%, soit 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entre 2011 et 2016 en typologie urbaine/périurbaine ;
- de 7%, soit 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entre 2014 et 2017 en proximité automobile.

Il est intéressant de constater que **les niveaux de concentrations sont plus élevés en proximité automobile qu'en typologie urbaine/périurbaine**. Cela met en avant la contribution du secteur des **Transports Routiers** dans les émissions de ce polluant (**3^{ème} émetteur de PM2.5 du territoire**).

Une **stabilisation des concentrations**, toutes typologies de stations confondues est constatée à partir de 2015.

Il n'y a **pas de dépassement de la valeur limite en moyenne annuelle** fixée à **25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** sur la période considérée. Néanmoins, d'autres valeurs réglementaires ne sont pas respectées pour ce polluant entre 2007 et 2017.

2.1.4 - L'ozone (O_3)

L'ozone est un **polluant secondaire** qui se forme à partir de polluants primaires émis par différentes sources de pollution (trafic automobile, activités résidentielle et tertiaire, industries) sous l'effet du rayonnement solaire.

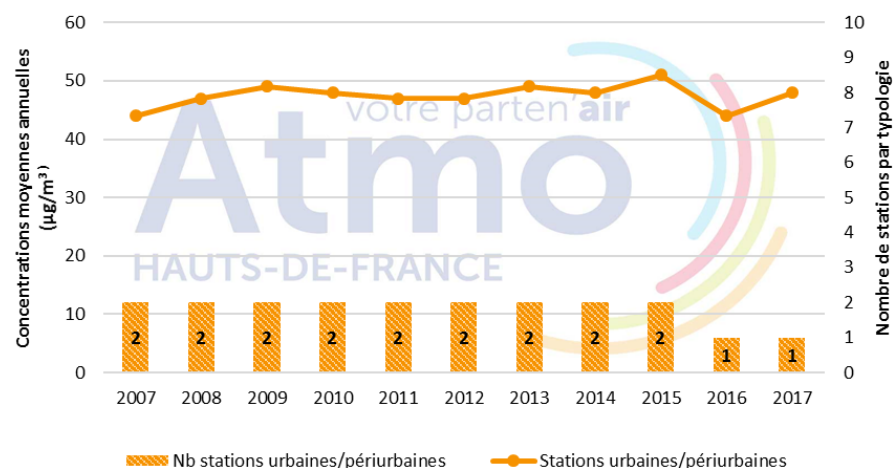


Figure 60: Evolution des concentrations annuelles de l'ozone de l'Agglo du Saint-Quentinois

Les concentrations d'ozone **fluctuent entre 44 et 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** sur la période 2007-2017 avec un **maximum atteint en 2015**. La baisse des **concentrations d'ozone en 2016** peut être corrélée avec des conditions météorologiques particulières. En effet, cette année présente un été peu ensoleillé, et donc peu favorable à la formation d'ozone.

2. 2 - Les valeurs réglementaires

L'ensemble des valeurs limites en **moyennes annuelles** respecte la réglementation. Cependant, d'**autres valeurs limites sont dépassées** en fonction des polluants.

- Seuls le dioxyde d'azote et les particules PM10 ne dépassent pas l'ensemble des valeurs limites réglementaires entre 2007 et 2017 ;
- Pour les particules fines PM2.5, l'objectif de qualité fixé à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est quant à lui dépassé sur l'ensemble de la période considérée ;
- Enfin, les valeurs de concentrations annuelles pour l'**ozone ne sont pas conformes avec l'objectif long terme** sur la période 2007-2017. Ce constat est identique en Hauts-de-France et dans d'autres régions de France.

2. 3 - Les épisodes de pollution (2011/2016)

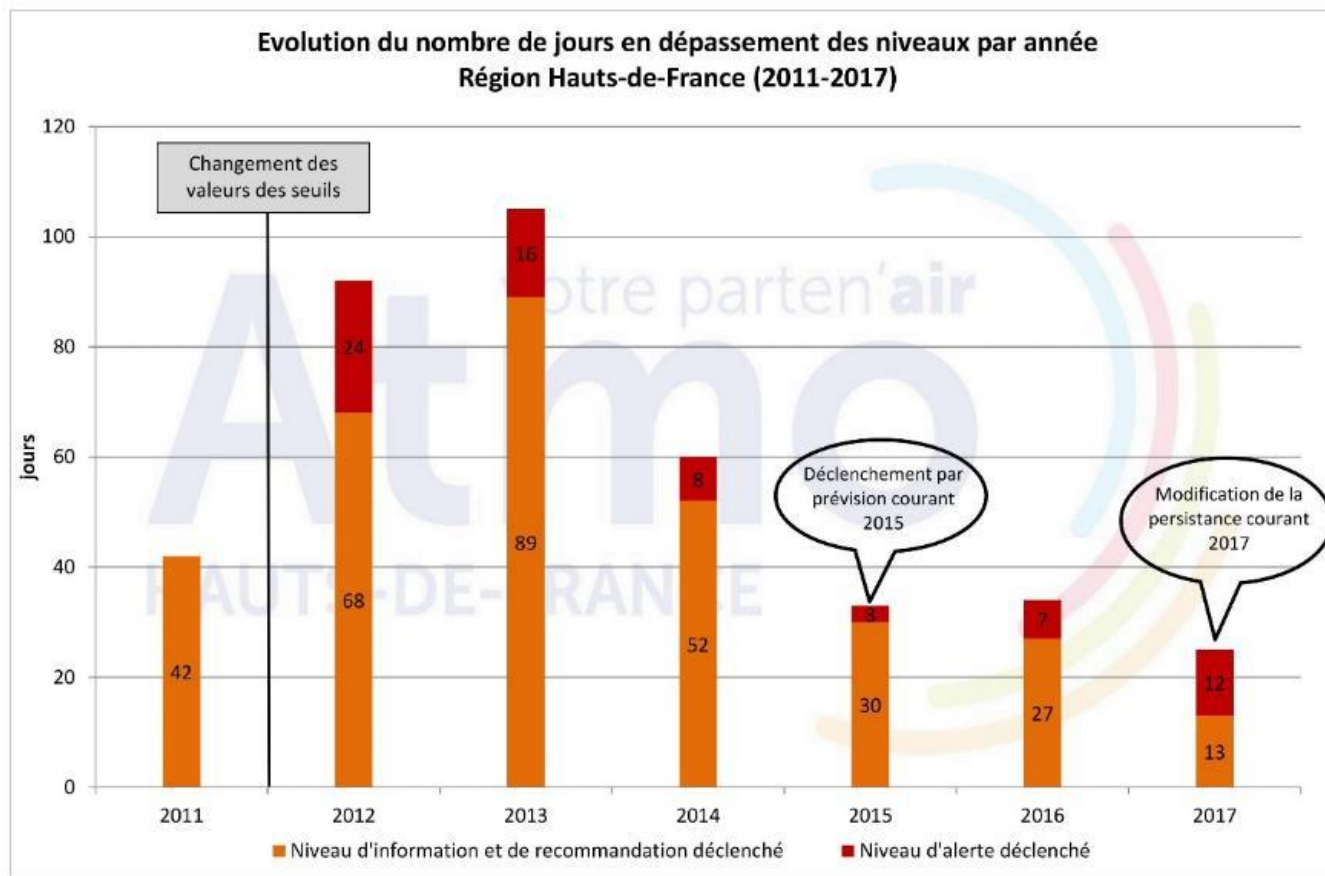


Figure 61 : Evolution du nombre de jours en dépassement des niveaux par année
Départements du Nord et du Pas-de-Calais (2011-2016)

Si une grande partie des valeurs réglementaires sont respectées, des valeurs ponctuellement élevées sont régulièrement enregistrées sur la région Hauts-de-France, impliquant le déclenchement de niveaux d'information / recommandation (NIR) voire d'alerte (NA).

Au total pour la région Hauts-de-France, **391 jours en dépassement** ont été comptabilisés **entre 2011 et 2017**. Les particules **PM10** sont la principale cause des épisodes de pollution avec **368 jours de dépassement** (soit 94,1%) sur la période **2011-2017**. Les **épisodes d'ozone** représentent quant à eux **14 jours** (soit 3,6%), suivis par les épisodes cumulant la pollution aux **particules et à l'ozone** avec **7 jours** (3,6%). Le **dioxyde de soufre**, a quant à lui, fait l'objet de **2 jours de dépassement en sept ans** en proximité industrielle, dans le département du Nord.

Une forte augmentation des dépassements est observée entre 2011 et 2012, s'expliquant par la baisse des niveaux réglementaires (NIR/NA), intervenue en 2012 uniquement pour les particules en suspension PM10. Depuis 2013, une diminution du nombre de jours de dépassement est observée. L'année 2013 est celle où le **maximum de jours en information / recommandation** est recensé, soit **89 jours**. Depuis, le nombre de jours en information/recommandation est en diminution (divisé par 6,8 entre 2013 et 2017). Cette baisse s'explique, entre autres, par des **conditions météorologiques plus favorables** et une diminution régionale des émissions.

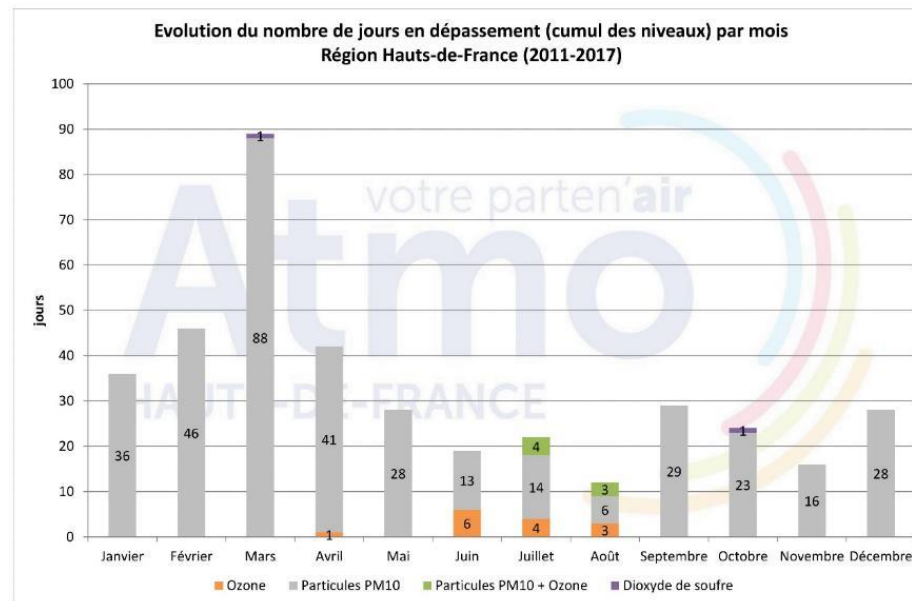


Figure 62 : Evolution du nombre de jours en dépassement (cumul des niveaux) par mois – Départements du Nord et du Pas-de-Calais (2011-2016)

Le plus grand nombre de jours en dépassement en particules en suspension est recensé durant le mois de **mars** où il atteint **88 jours cumulés**. Malgré une diminution des concentrations en moyennes annuelles, l'année **2012** est celle où le maximum de déclenchement du **niveau d'alerte** est comptabilisé, soit **24 jours**.

La période estivale est favorable aux épisodes de pollution à l'ozone, en lien avec la photochimie. Au cours des mois de juillet et août des épisodes à l'ozone ont été enregistrés. Aucun épisode d'ozone n'est observé durant les saisons d'automne et d'hiver.

Comme l'indique le graphique, **des épisodes de pollution par les particules** sont enregistrés potentiellement **chaque mois de l'année**, selon les conditions météorologiques rencontrées. Néanmoins, les **sources d'émissions de ces particules, et donc leur composition, diffèrent selon la période à laquelle intervient l'épisode** : elles peuvent être issues des phénomènes de combustion (chauffage, trafic ...) ou de processus physico-chimiques (particules secondaires).

2.3.1 - Zoom sur les épisodes de pollution de l'année 2017

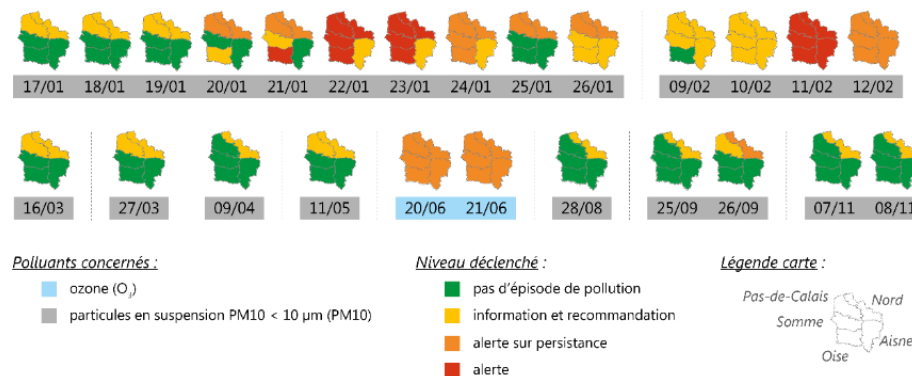


Figure 63 : Épisodes de pollution de l'année 2017 sur la région Hauts-de-France

Une diminution du nombre d'épisodes et de journées

Le **nombre d'épisodes** enregistre un **net recul** en 2017, avec 10 épisodes contre 15 en 2016. Le **nombre de jours** est **également en baisse** : 25 contre 34 jours en 2016. Ils concernent surtout les particules en suspension : 9 épisodes sur les 10 recensés, pour une durée de 23 jours. L'ozone concerne un épisode de 2 journées. Aucun épisode n'a été déclenché pour le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote. **Le département de l'Aisne est touché par 3 des 10 épisodes déclenchés en Hauts-de-France pour 2017.**

Un épisode particulièrement long en janvier 2017

2017 se caractérise par un épisode de 10 jours en janvier, dû à des mauvaises conditions de dispersion des particules en suspension, entre le 17 et le 26. L'épisode, débuté le 17, touche l'Aisne le 22. **Le département est le seul à ne pas être concerné par le niveau d'alerte les 22 et 23 janvier**, les concentrations ont néanmoins approché le seuil. Les critères de déclenchement de l'alerte sur persistance n'étant pas remplis, **l'Aisne n'enregistre que des niveaux d'information et de recommandation durant la période**. L'épisode prend fin le 26 janvier simultanément aux autres départements de la région.

Un premier trimestre défavorable à la qualité de l'air dans l'Aisne

Les **conditions météorologiques du 1^{er} trimestre ont favorisé la hausse des concentrations de polluants**, 8 jours de pollution étant recensés sur les 10 journées de l'année. C'est également durant cette période que sont déclenchés la seule journée d'alerte (le 11 février) et 2 jours d'alerte sur persistance (sur les 3 au total). Le département n'enregistre plus d'épisodes sur le reste de l'année, hormis l'épisode régional de pollution par l'ozone en juin.

2. 4 - Modélisation

La modélisation de la qualité de l'air est possible à différentes **échelles de temps**, sur différentes **échelles géographiques** et pour **différents polluants**.

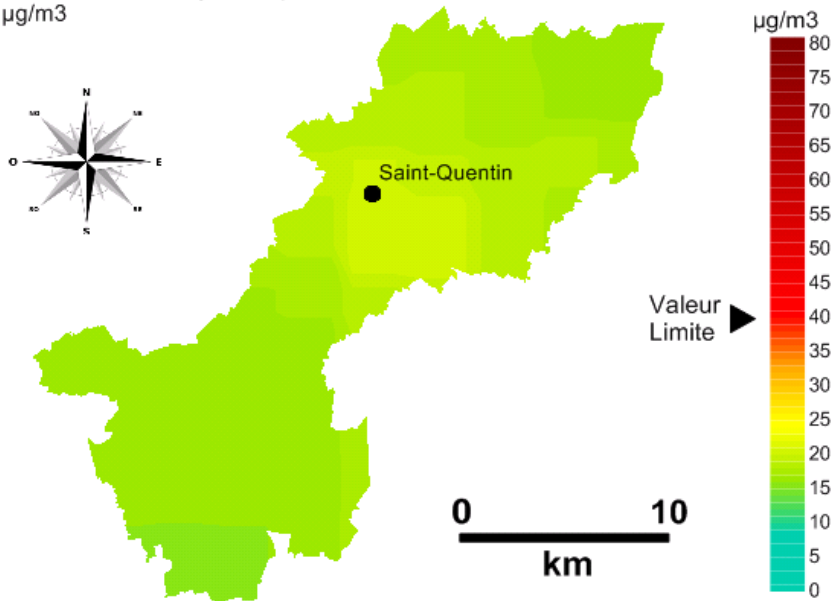
Elle consiste à **simuler les concentrations de polluants atmosphériques**, auxquelles nous pouvons être exposés, à partir d'outils mathématiques, de données d'entrées (émissions de polluants, données météorologiques, mesures, ...), et sur des mailles plus ou moins fines (25 mètres pour la plus fine). La modélisation se base sur un **ensemble de paramètres** (émissions et concentrations de polluants, pollution de fond, météorologie, topographie, réactions chimiques des polluants, etc.) et est ajusté par **les mesures des stations**. Elle permet d'illustrer les niveaux de fond, les situations de proximité pour la modélisation fine échelle et les situations de pics de pollution.

La **modélisation régionale** réalisée à partir du **modèle Esmeralda** permet de visualiser les niveaux de concentrations du **dioxyde d'azote et des particules PM2.5 et PM10** sur l'ensemble du territoire de l'EPCI. Les mailles de 3km de résolution donnent un aperçu des concentrations bien qu'elles soient lissées.

Les cartes ci-dessous présentent la spatialisation des concentrations moyennes pour l'année **2017**.

2.4.1 - Le dioxyde d'azote (NO₂)

Dioxyde d'azote NO₂
Concentrations moyennes pour l'année 2017
µg/m³



Les concentrations de dioxyde d'azote sont comprises entre **15 et 20 µg/m³** sur le territoire. Par rapport à la région, ces niveaux de concentrations sont donc plus faibles (entre 10 et 21 µg/m³ pour les Hauts-de-France).

Les maxima sont enregistrés au centre de l'EPCI au niveau de la commune de Saint-Quentin. Cela peut s'expliquer par la présence **des centres urbains et d'un réseau routier plus important**.

Bien que les niveaux soient lissés, aucune maille de ce modèle ne présente pas de dépassement de la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³.

Figure 64 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles en NO₂ sur l'Agglo du Saint-Quentinois en 2017 (modèle Esmeralda)

2.4.2 - Les particules PM10

Les concentrations en moyennes annuelles sont ici relativement **homogènes** et comprises entre **17 et 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** contre 17-22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au niveau régional.

Le modèle ne constate pas de dépassement de la valeur limite annuelle fixée à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

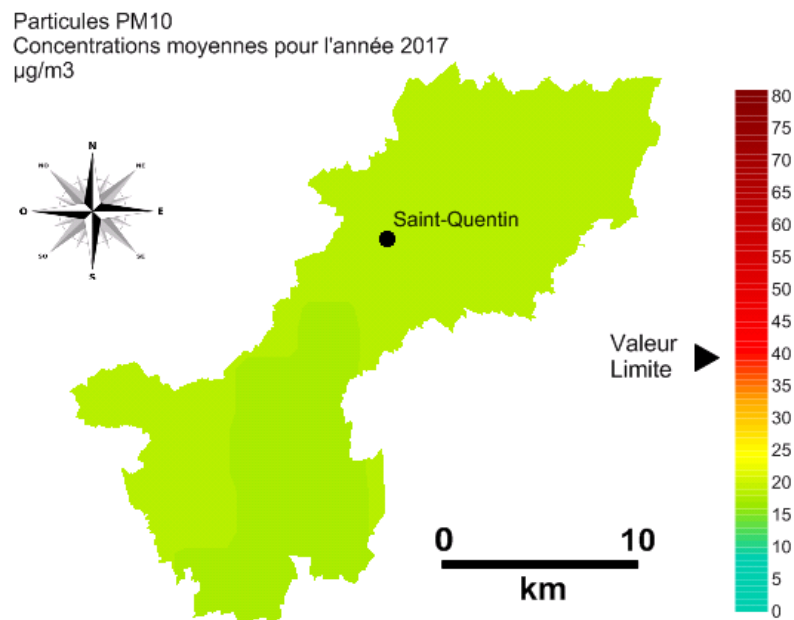


Figure 65 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles en PM10 sur l'Agglo du Saint-Quentinois en 2017 (modèle Esmeralda)

2.4.3 - Les particules PM2.5

Le modèle ESMERALDA met en évidence **l'homogénéité des concentrations** de particules fines du territoire de la CA du Saint-Quentinois. En effet, l'EPCI entière se situe sur un niveau de **12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** alors que ceux de la région oscillent entre 9 et 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il est important de se rappeler que la taille des mailles du modèle (3km de résolution) ne permet pas de visualiser toutes les caractéristiques du territoire (routes, centres urbains, etc.).

Le modèle ne constate pas de dépassement de la valeur limite fixée à 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cependant, la totalité du territoire se situe au-dessus de l'objectif de qualité (fixé à 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

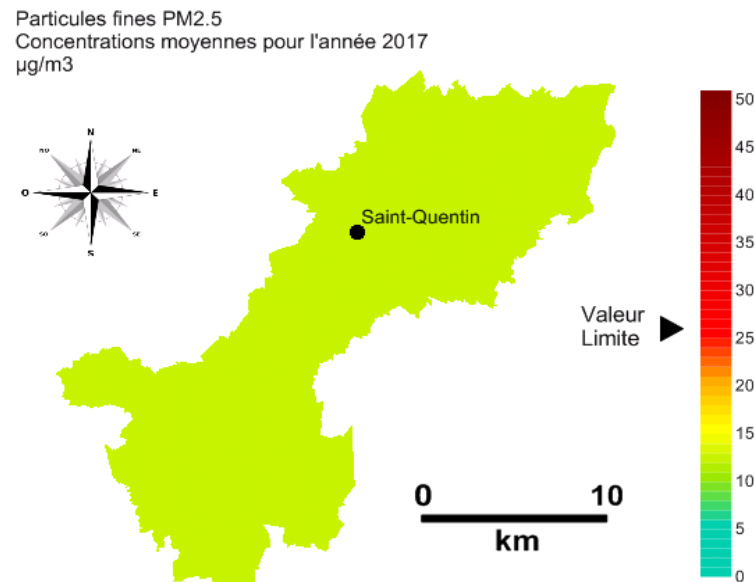


Figure 66 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles en PM2,5 sur l'Agglo du Saint-Quentinois en 2017 (modèle Esmeralda)



DIAGNOSTIC TERRITORIAL

2 – Stockage du carbone



Introduction

Deux notions sont à comptabiliser de manière distincte :

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

Les flux de carbone (évolution du stock annuel)

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

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

Une étude complémentaire a été réalisée sur le territoire avec la démarche ABC-Terre.

Les éléments d'informations issus de cette étude complètent l'analyse.

La méthode ABC-Terre vise à évaluer le potentiel de stockage de Carbone des sols à long terme, en fonction des pratiques agricoles locales, et d'intégrer cette évaluation au bilan GES des systèmes de culture du territoire.

La méthode ABC-Terre se veut complémentaire de l'outil ClimAgri, qui considère lui l'élevage et la forêt dans son bilan GES (en plus d'un diagnostic énergétique et de potentiel nourricier), mais approfondit moins le stockage dans les sols.

Enjeux et définitions⁵

Les sols stockent, sous forme de matières organiques, deux à trois fois plus de carbone que l'atmosphère. Leur utilisation engendre des flux de CO₂ et a des répercussions sur l'évolution du climat. Aujourd'hui, l'enjeu est de limiter les pertes lorsqu'elles sont liées au retournement des terres et d'accroître les stocks par la promotion de pratiques agricoles et sylvicoles adaptées.

⁵ Sources :

ADEME, le carbone organique des sols

Forêts-entreprise, <http://www.foretpriveefrancaise.com> et étude INRA : QUELLE CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE À LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ? POTENTIEL D'ATTÉNUATION ET COÛT DE DIX ACTIONS TECHNIQUES

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

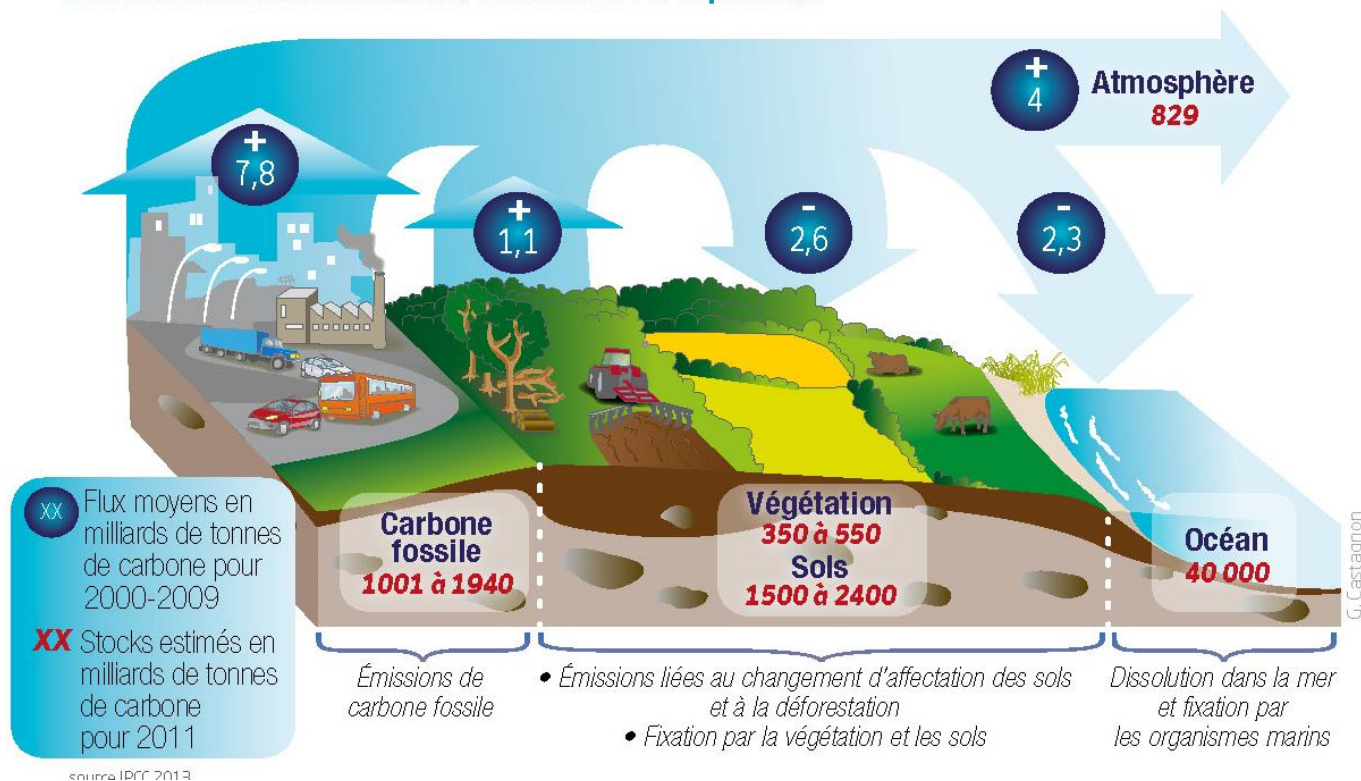


Figure 67 : stocks et flux de carbone à l'échelle de la planète – Source Ademe)

LE STOCKAGE DE CARBONE

Les molécules organiques produites par la photosynthèse, donc à partir de CO₂ capté dans l'atmosphère, constituent un stock de carbone dans les biomasses aérienne (tiges et feuilles) et souterraine (racines). Après la mort du végétal, cette matière organique restant ou retournant au sol est décomposée sous l'action de micro-organismes. Toutefois, cette décomposition étant lente et partielle, du carbone se trouve transitoirement stocké dans le sol, sous différentes formes (biomasse microbienne, humus...) avant sa minéralisation et le retour du carbone dans l'atmosphère sous forme de CO₂. La biomasse végétale et le sol peuvent ainsi constituer des puits de carbone et contribuer à réduire la concentration de CO₂ dans l'atmosphère.

CARBONE DU SOL

Expression employée afin de distinguer le réservoir de carbone que constitue spécifiquement le sol.

Cela inclut différentes formes de carbone organique (humus) et de carbone minéral, y compris le charbon de bois, mais ni la biomasse souterraine (ex. : racines, bulbes, etc.), ni la faune des sols.

FLUX DE CARBONE

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

RESERVOIR

Tout système ayant la capacité d'accumuler ou de libérer du carbone.

Un réservoir est un contenant, le stock est le contenu. Un réservoir peut être un puits ou une source de carbone. Deux réservoirs sont ici considérés : les sols et la biomasse.

PUITS

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

SOURCE

Contraire de puits.

STOCK

Quantité de carbone contenue dans un réservoir à un moment donné.

L'existence d'un stock de carbone présent dans un réservoir ne suffit pas pour que celui-ci soit un puits.

Synonyme : réserve

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

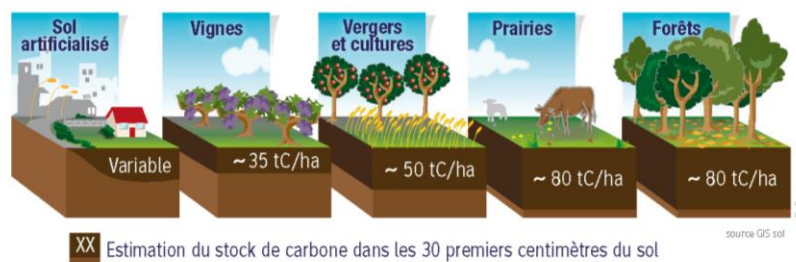


Figure 68 : stocks de carbone moyen dans les sols en France



Figure 69 : notion de stock et de flux de carbone dans les sols et la biomasse (Source ESPASS)

2. 5 - Le projet ABC Terre

Le projet ABC'Terre-2A (Appel à Projet GRAINE ADEME 2016) fait suite au projet ABC'Terre (Appel à Projet REACTIF ADEME 2012) qui a développé une méthode prototype intégrant l'évolution du stock de C des sols cultivés, liée aux pratiques agricoles, dans un bilan GES des systèmes de culture, à l'échelle d'un territoire.

Ce projet ABC'Terre-2A, qui se termine en 2020, a pour objectifs de simplifier, améliorer et automatiser la méthode de calcul du bilan GES et d'autres maillons de la méthode ABC'Terre, de rendre cette méthode prototype opérationnelle et transposable à tous les territoires agricoles français, et de préparer le transfert de la méthode vers ses futurs utilisateurs.

La particularité de la méthode ABC'Terre réside dans l'intégration de la variation du stockage de C des sols à long terme dans les postes de calcul du bilan de GES, à l'échelle d'un territoire.

Pour permettre cette intégration, une collecte fine des données est nécessaire : reconstitution des rotations et pratiques culturales du territoire en fonction du type de sol et du type d'exploitation, affectation des teneurs en C org aux types de sols...

L'amélioration et la finalisation opérationnelle des outils et méthodes de calcul structurant ABC'Terre, et permettant la collecte des données d'entrées des bilans, constituent un des piliers du projet ABC'Terre-2A.

Le projet ABC'Terre-2A s'appuie sur des territoires d'études, pour tester la méthode et son appropriation par les acteurs territoriaux (aussi bien les agriculteurs, les autres acteurs des filières agricoles, les collectivités, que les conseillers agronomes ayant l'outil en main) et pour continuer d'améliorer la méthode. La diversité des territoires pilotes en termes de productions, de types de sols, d'enjeux agro-environnementaux (...) permet d'étudier les différentes possibilités d'application participative et d'appropriation de la méthode.

La Communauté d'Agglomération du Saint-Quentinoise s'est portée volontaire pour être l'un des territoires pilotes du projet.

Le territoire du Vermandois, voisin du Saint-Quentinoise, est également territoire pilote de l'étude. Ces deux territoires se caractérisent par un même contexte pédoclimatique, des systèmes de culture similaires, des enjeux agro-environnementaux communs (etc...). Pour une question de cohérence agronomique, le choix a été fait de les étudier comme un seul et même territoire dans le cadre d'ABC'Terre-2A.

1 - Le stock de carbone sur l'Agglo du Saint-Quentinois

Au total, le stock de carbone dans les sols et dans la biomasse, estimé par l'outil ALDO, est de 6.5 millions de Teq CO₂, réparti ainsi. S'y ajoutent 0.6 millions stockés dans les produits bois, dont l'ensemble des bâtiments.

		Stocks de carbone (Teq CO ₂)
Forêt		1 393 000
Prairies permanentes		26 000
Cultures	Annuelles et prairies temporaires	4 335 000
	Pérennes (vergers, vignes)	7 000
Sols artificiels	Espaces végétalisés	284 000
	Imperméabilisés	353 000
Autres sols (zones humides)		144 000
Produits bois (dont bâtiments)		564 000
Haies associées aux espaces agricoles		22

Tableau 5 : stock de carbone sur la CASQ selon l'outil ALDO

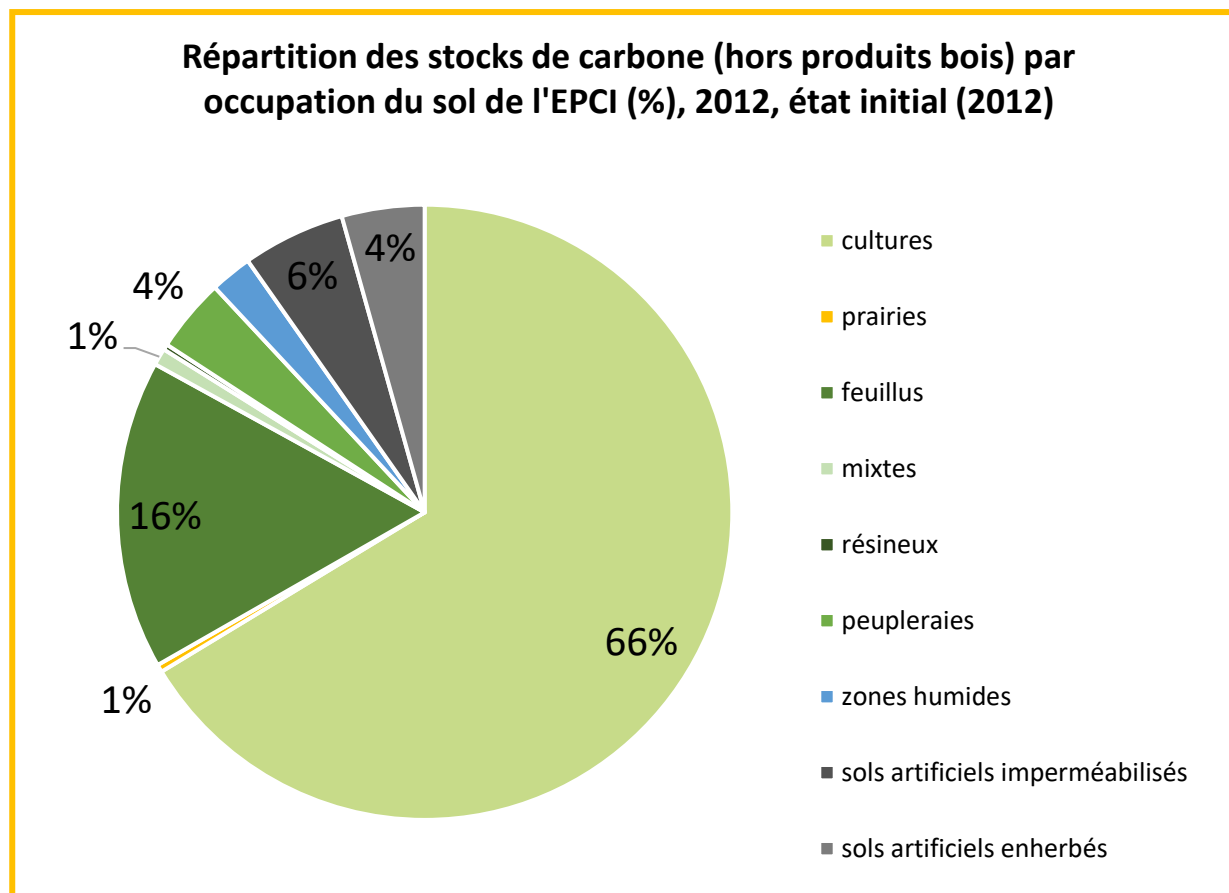


Figure 70 : répartition des stocks de carbone selon l'occupation du sol (source ALDO)

1. 1 - Stocks dans les sols

L'estimation du stock de carbone présent dans chaque type de sol s'appuie sur les données du réseau national de mesure de la qualité des sols, qui estime un stock moyen de carbone par type de sol.

La carte page suivante présente le taux de carbone moyen dans les sols cultivés sur la région.

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

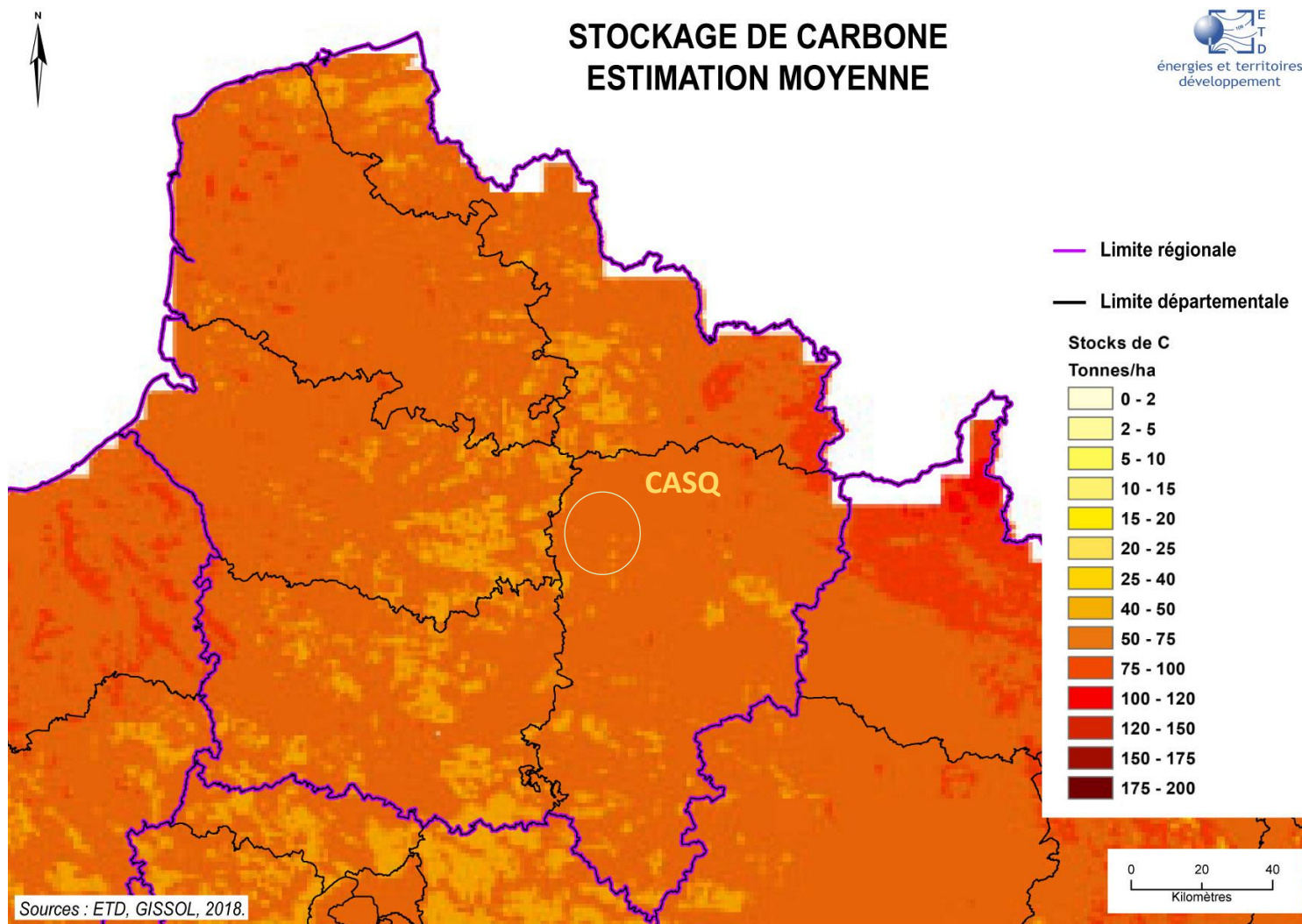


Figure 71 : stock de carbone moyen dans les sols cultivés

Le stock dans les sols est estimé à 83% du stock total de Carbone sur l'Agglo du Saint-Quentinois, soit 5,9 millions de Teq CO₂.

74% de ce stock est constitué par les sols de cultures, 10% par les sols des boisements de feuillus, et 10% par les sols artificialisés. Les autres stocks représentent moins de 4%.

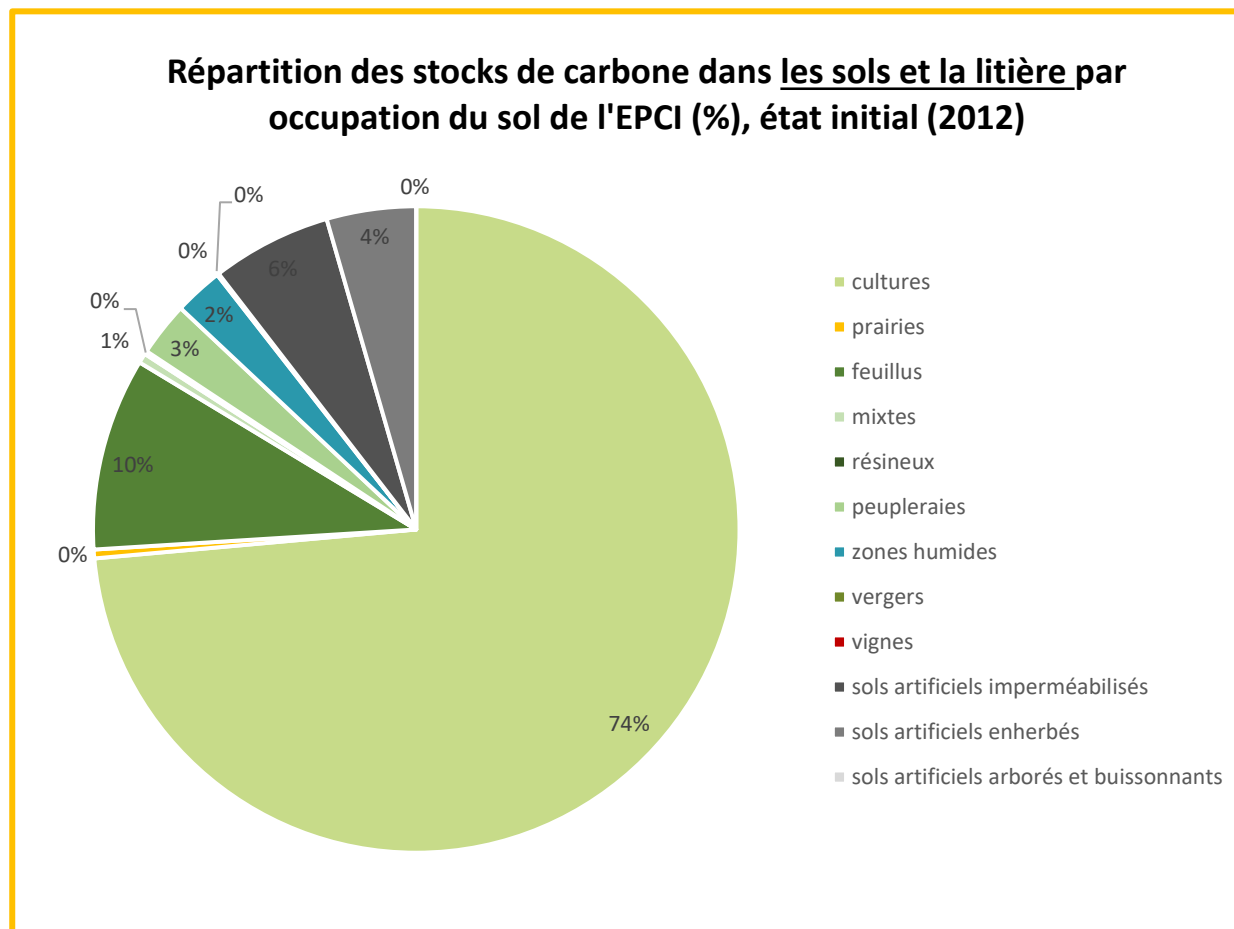


Figure 72 : répartition des stocks de carbone dans les sols et la litière (Source ALDO)

Zoom sur les stocks dans les sols agricoles, méthode ABC Terre 2A

La carte ci-contre illustre les stocks de C org dans les 30 premiers centimètres du sol. On observe que le stock de C org dans les sols est plus élevés dans le nord-est du territoire que dans le sud-ouest. Ceci peut notamment s'expliquer par les apports fréquents et conséquents dans le passé de matières organiques sous forme d'effluents d'élevage, permis par la présence il y a encore quelques dizaines d'années d'exploitations d'élevage dans le nord-est du territoire, à la frontière de la Thiérache.

Légende

□ Communes

Classes de stock de C org initiaux

(en T C org/ha/an)

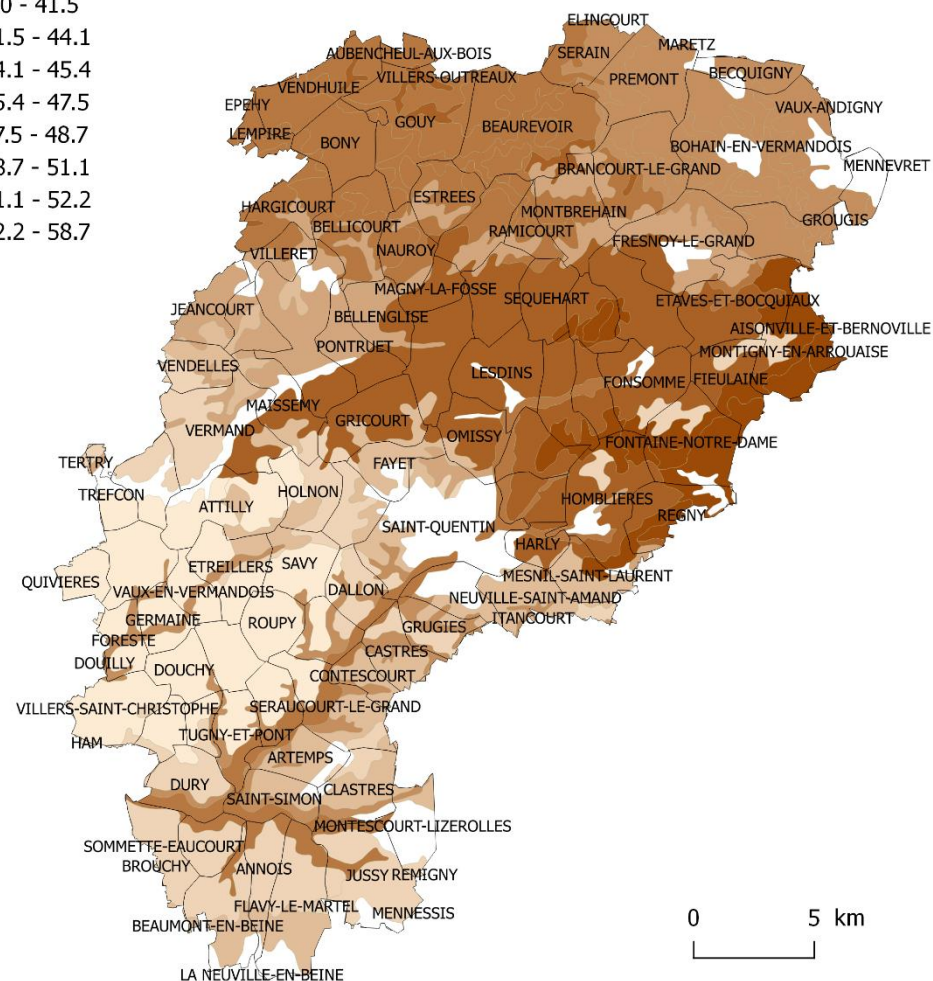
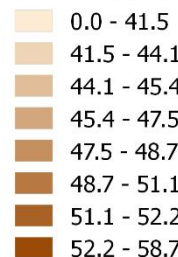


Figure 73 : Stocks de C org initiaux des sols agricoles (0-30 cm) du Saint-Quentinois et du Vermandois, Projet ABC Terre, résultats provisoires

1. 2 - Les stocks dans la biomasse

Les stocks dans la biomasse représentent 9% du stock de carbone total du territoire soit environ 0,6 millions de Teq CO₂. Les feuillus représentent 76% de ce stock, les peupleraies 14% et les boisements mixtes 5%. Le stock dans les haies est extrêmement faible.

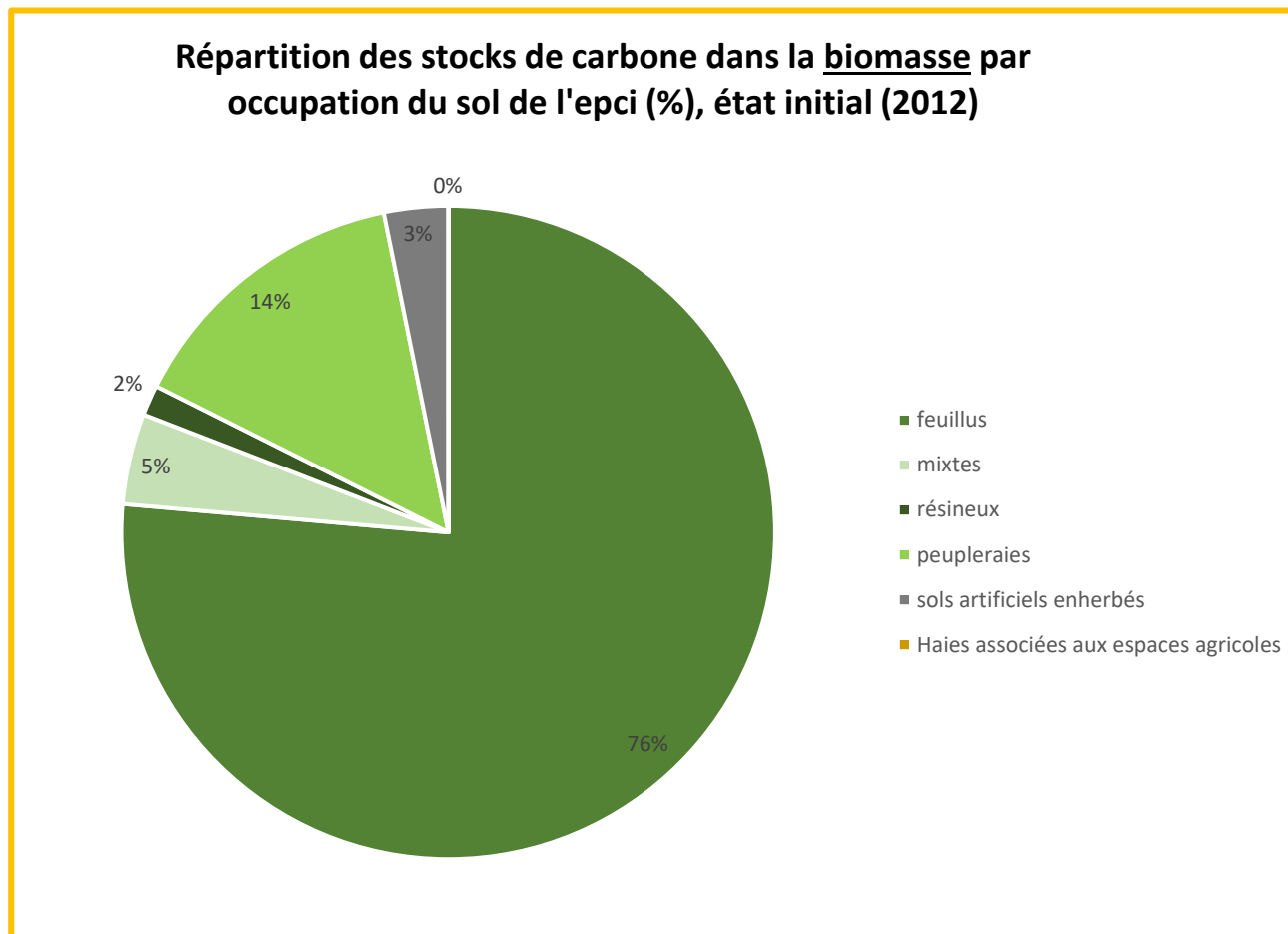


Figure 74 : répartition des stocks de carbone dans la biomasse (Source ALDO)

2 - Les flux de carbone sur l'Agglo du Saint-Quentinois

Les flux de carbone dans les sols et dans la biomasse sont estimés par l'outil ALDO à 14 500 Teq CO₂ stockées par an, répartis ainsi :

		Flux de carbone (Teq CO ₂ /an)
Forêt		-13 500
Prairies permanentes		0
Cultures	Annuelles et prairies temporaires	676
	Pérennes (vergers, vignes)	0
Sols artificiels	Espaces végétalisés	-310
	Imperméabilisés	680
Autres sols (zones humides)		0
Produits bois (dont bâtiments)		-2 020
<i>Haies associées aux espaces agricoles</i>		0

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

Ces résultats montrent actuellement un **stockage annuel de carbone** de 15 500 Teq CO₂ sur le territoire grâce notamment aux espaces forestiers pour 13 500 Teq CO₂, et aux produits bois pour 2 000 Teq CO₂.

En revanche, l'artificialisation des terres libère dans l'atmosphère environ 680 Teq CO₂ par an, tandis que les pratiques agricoles ainsi que les retournements de prairies, libèrent environ 680 Teq CO₂ par an.

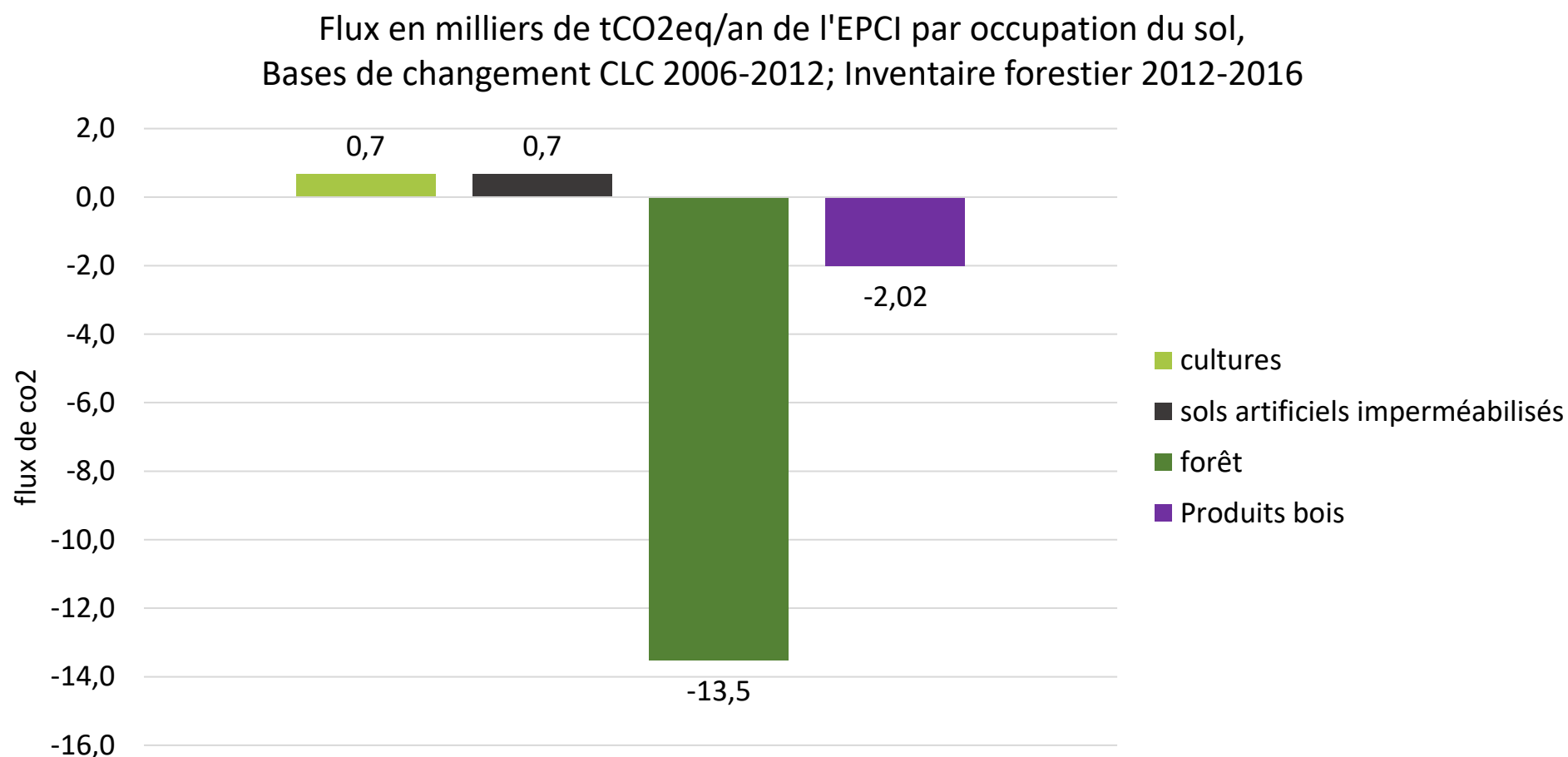


Figure 75 : flux de carbone en Teq CO₂

Ce stockage annuel de l'ordre de **14 500 Teq CO₂ au total** est cependant à mettre en regard des émissions de GES du territoire de l'ordre de 410 000 Teq CO₂ pour les émissions directes et de 750 000 Teq CO₂ pour les émissions totales.

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

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

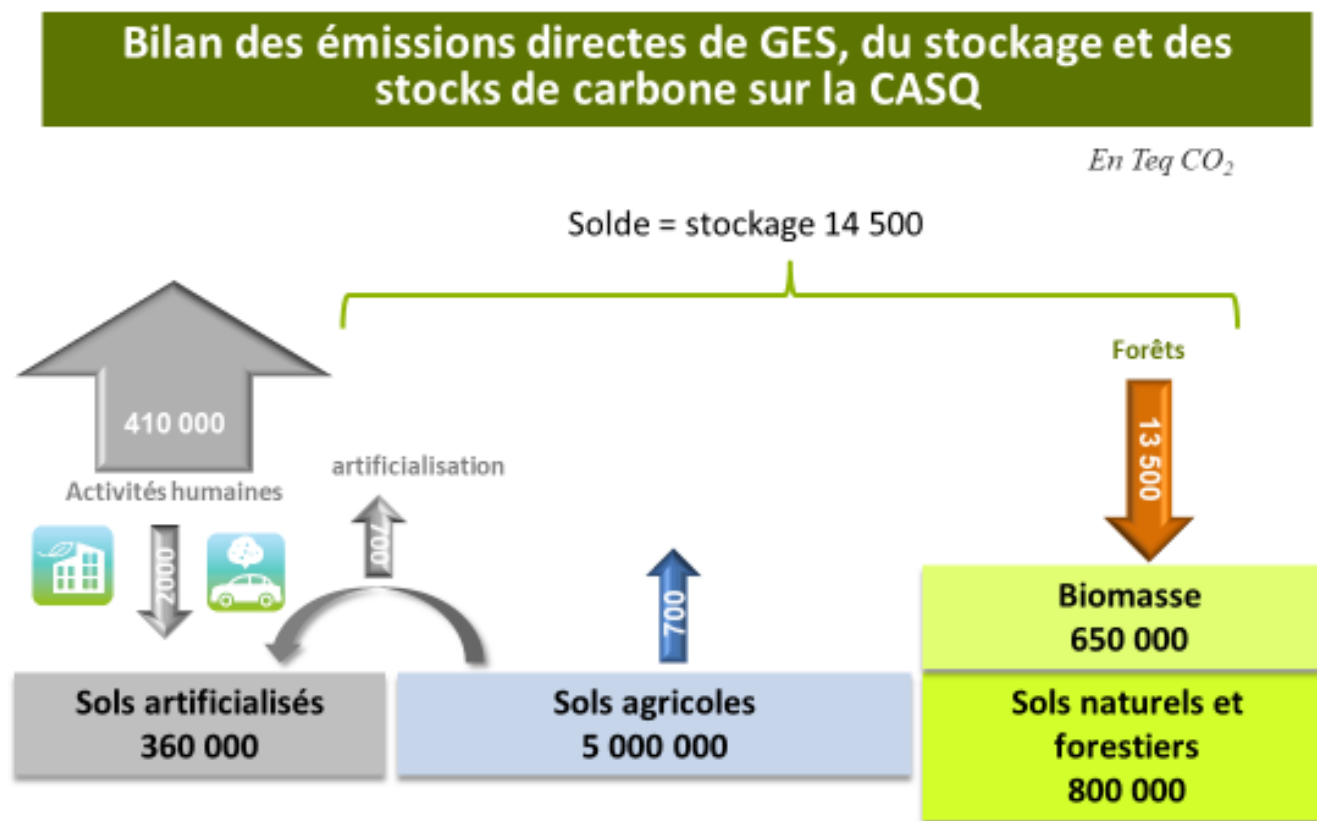


Figure 76 : bilan du stockage et du déstockage annuel du carbone sur la CASQ au regard des émissions de GES et des stocks présents sur le territoire

Zoom sur les flux dans les sols agricoles, méthode ABC Terre 2A

La carte ci-contre illustre les variations de stocks de C org à long terme. Autrement dit, cette carte montre l'impact des pratiques culturales actuelles sur le stockage de C org des sols dans le temps. Elle permet de mettre en évidence si les cultures, telles qu'elles sont produites aujourd'hui, ont un impact positif ou négatif sur les stocks de C org des sols.

Il est observable sur cette carte que les variations de stock de carbone sont relativement stables sur le territoire (67 kg C org/ha/an stockés en moyenne dans les sols hors prairies permanentes). Cette stabilité s'explique en partie par une certaine homogénéité des sols ainsi que des systèmes de cultures, sur l'ensemble du territoire.

Par ailleurs, les pertes de carbone (par minéralisation), sont relativement élevées en sols limoneux. Néanmoins, ces pertes sont globalement compensées par des entrées de carbone (correspondant aux résidus organiques apportées aux sols et qui participent au processus d'humification, alimentant le stock de C dit « actif » du sol). Ces entrées de C org, ou quantités de C humifié, élevées sur ce territoire s'expliquent par des forts niveaux de rendements et par une restitution des pailles quasi systématique.

Légende

Classes de stockage de C org

(en kg C org/ha/an)

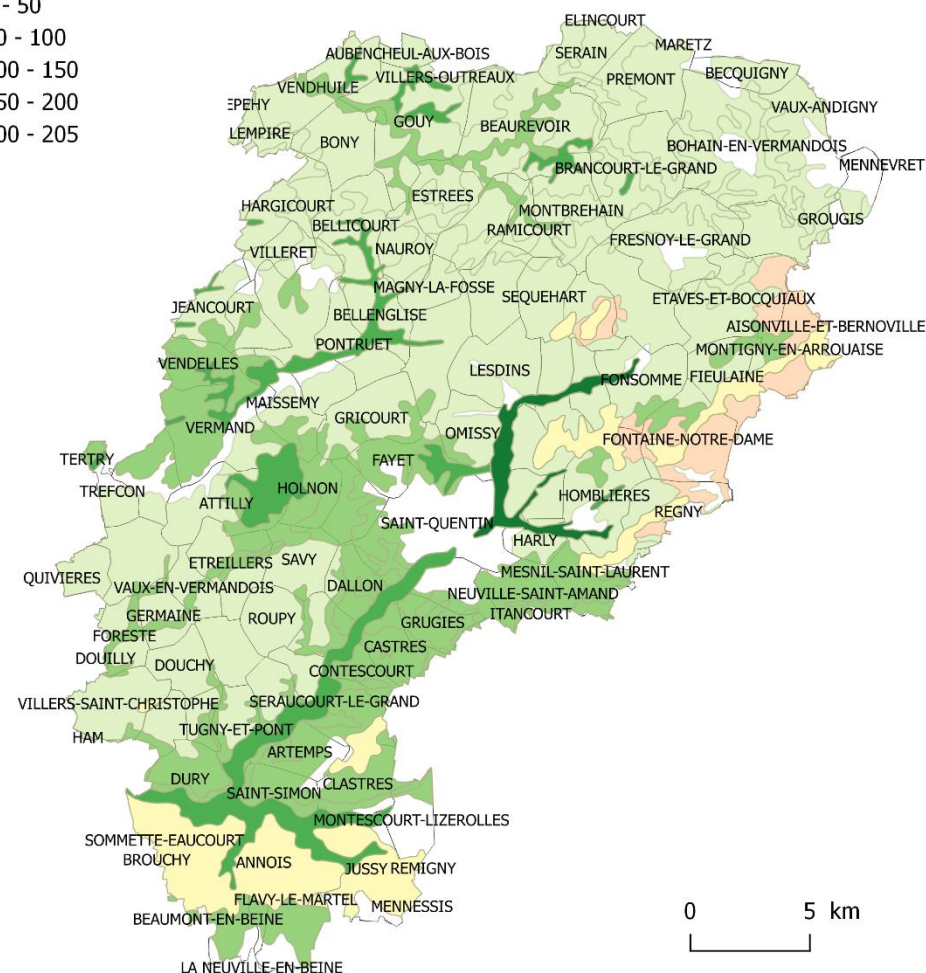
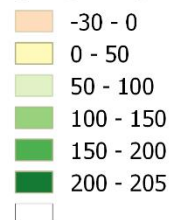


Figure 77 : Variations des stocks de C org des sols agricoles (0-30 cm) du Saint-Quentinois et du Vermandois (sur 30 ans), résultats provisoires



DIAGNOSTIC TERRITORIAL

3 – Etat des lieux énergétique



1 - Consommations d'énergie

Ce document synthétise les résultats de l'analyse des consommations d'énergie de l'Agglo du Saint-Quentinois.

Les bases de ces calculs sont notamment les statistiques de l'INSEE, les données ENEDIS et RTE, GRT et GRDF, ainsi que les données de l'Observatoire Climat des Hauts de France.

Les données sont assez précises pour l'électricité, le gaz et le réseau de chaleur. Les incertitudes sont beaucoup plus importantes pour les consommations de fioul, de bois et les carburants.

1. 1 - Les transports

Les consommations des transports de passagers et de marchandises sont estimées à 630 GWh environ.

Aux consommations locales sont ajoutées des consommations d'avions et de bateaux correspondant à des utilisations par la population du SCOT en partant depuis l'extérieur du territoire, telles que calculées par le logiciel ORC. Il ne s'agit pas à proprement parler d'émissions directes du territoire, mais des impacts de la consommation de la population tels que l'on les considère dans un bilan carbone de territoire.

1.1.1 - Répartition des modes de transport

Ces consommations sont pour 83% liées aux transports routiers, et pour 17% seulement aux transports non routiers (train, bateau et avion).

24% des consommations sont liées au transport de marchandises, et 76% aux déplacements de personnes.

Consommations d'énergie selon les modes de transport - CASQ
Transports

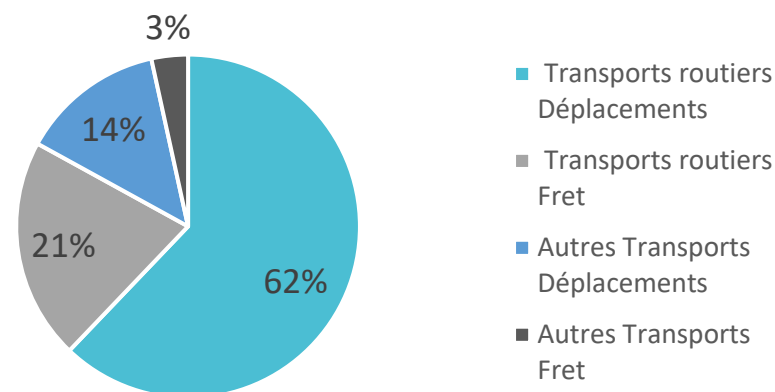


Figure 78 : consommations d'énergie selon les modes de transport

1.1.2 - Source d'énergie

Les consommations de carburant correspondantes sont avant tout des produits pétroliers routiers. On trouve 4% de biocarburants, liés à l'incorporation du biocarburant dans le diesel et l'essence.

Les consommations de kérosène et de fioul maritime sont toutes liées à des consommations hors du territoire.

Consommations d'énergie - CASQ
Transports

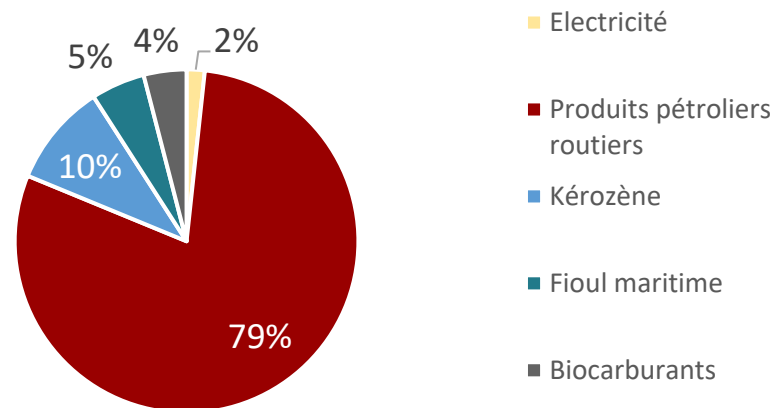


Figure 79 : consommations d'énergie selon les carburants utilisés

1. 2 - L'industrie

SOURCE DES DONNEES

Base de données des émissions de l'industrie en Picardie (Observatoire GES et Energie régional) par l'ADEME, le Préfet de la Région Picardie, la Région Picardie et Energies demain ; données sources : SESSI - EACEI

Le secteur industriel représente environ 270 GWh sur le territoire.

Les énergies fossiles représentent 67% des consommations, et l'électricité 33%. L'énergie majoritairement utilisée est le gaz, qui dessert l'ensemble des zones industrielles du territoire.

Consommations d'énergie - CASQ
secteur industriel

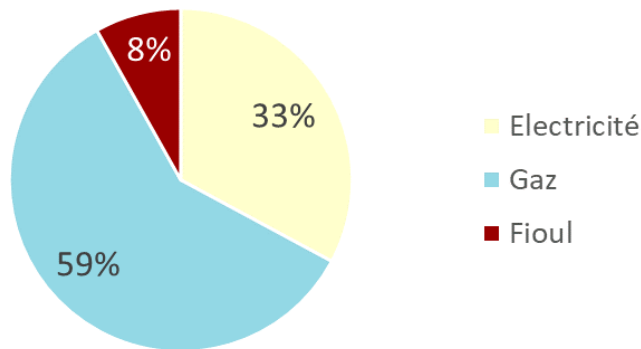


Figure 80 : répartition des consommations d'énergie du secteur industriel selon les sources d'énergie

D'après les données sources, la répartition selon les activités les plus consommatrices dans l'industrie pour le territoire est donnée ci-

dessous, pour 71 % des 270 GWh de consommation d'énergie du secteur industriel :

Type d'industries

Parts dans la consommation pour la grande majorité des consommateurs du secteur industriel

Métallurgie et sidérurgie	11%
Industrie chimique (dont plastique, transformation plastique, parachimie et caoutchouc)	28%
Alimentaire	11%
Papier et carton	21%

Les facteurs les plus influençant dans la répartition des consommations sont la taille des entreprises, les types d'activités et le nombre d'entreprises par activité. Pour illustration, il y a très peu d'industries de papier et carton sur le territoire (moins de 1% du nombre d'entreprises sur le territoire) mais ce type d'activité a une très forte consommation d'énergie par entreprise. A l'inverse, le secteur alimentaire ne consomme pas énormément d'énergie par unité mais dispose d'une multitude d'entreprises sur le territoire. Le secteur de la chimie (comprenant l'industrie du plastique, de la parachimie et du caoutchouc) représente la plus grande part dans les consommations, du fait d'une part de la présence d'une grande entreprise de parfumerie et d'autre part du regroupement de plusieurs types d'entreprises.

Selon les secteurs d'activité, le diagramme suivant détaille les sources de consommations d'énergie.

Consommations d'énergie

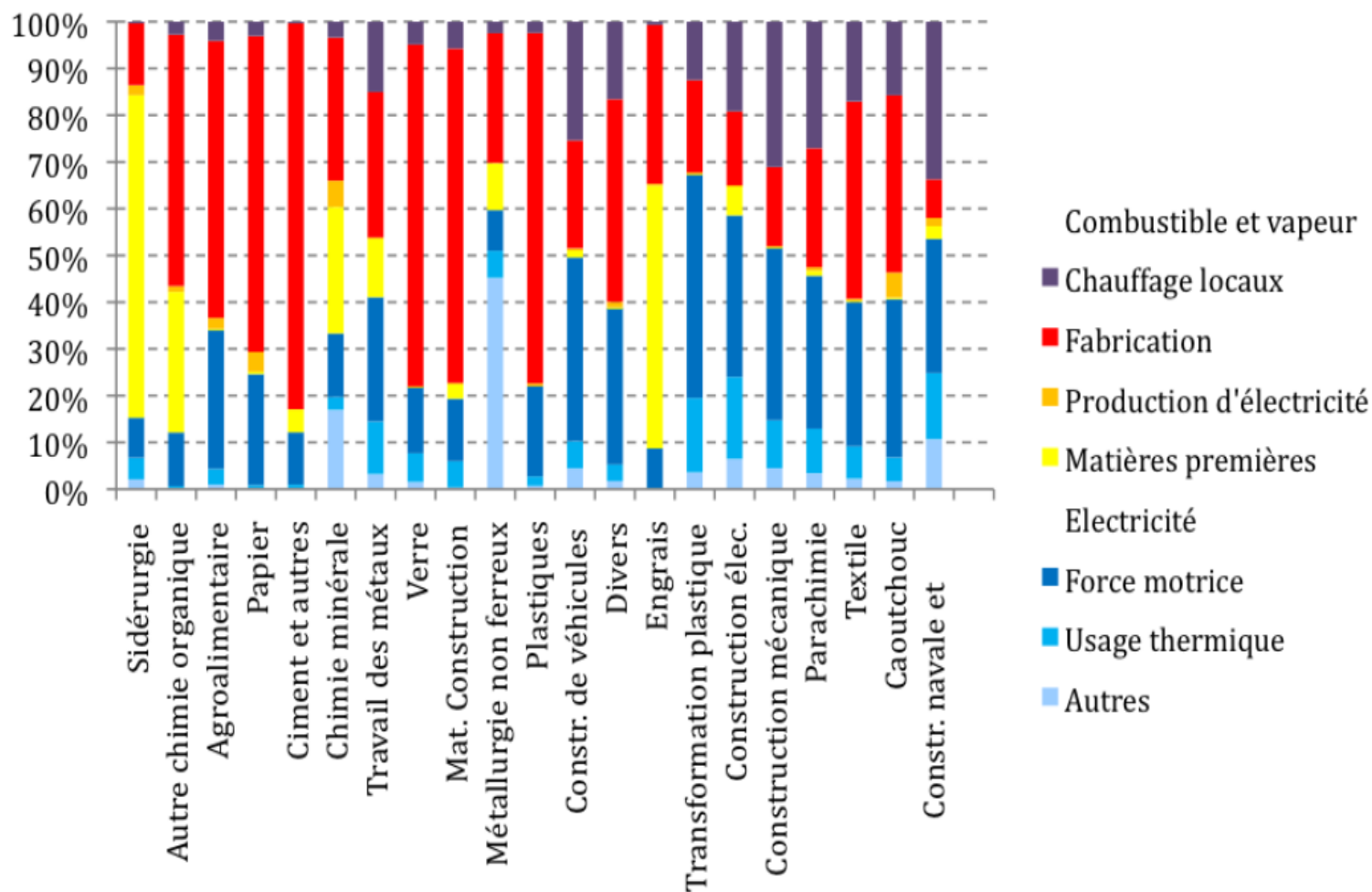


Figure 81 : Consommation d'énergie par secteur industriel – répartition par usage ; source : EACEI Enquête sur les consommations d'énergie dans l'industrie INSEE, issu du rapport : « La transition énergétique du secteur industrie », institut negaWatt 2016, chiffre pour la France

1. 3 - Le résidentiel

Les consommations d'énergie du secteur résidentiel sont de 735 GWh.

Les énergies consommées sont le gaz pour 56% et l'électricité pour 23%, comme l'illustre le graphique suivant qui présente les différentes énergies de l'habitat.

Le réseau de chaleur de Saint-Quentin représente 5% des consommations de l'habitat.

Ce réseau de chaleur, desservant plusieurs quartiers de Saint-Quentin, est en partie approvisionné au bois énergie (41% des consommations d'énergie en 2016, cf. partie réseaux).

Le bois ne représente que 5% des consommations sur l'ensemble du territoire. Cependant, ce total est peut-être sous-estimé du fait de la difficulté à obtenir des données.

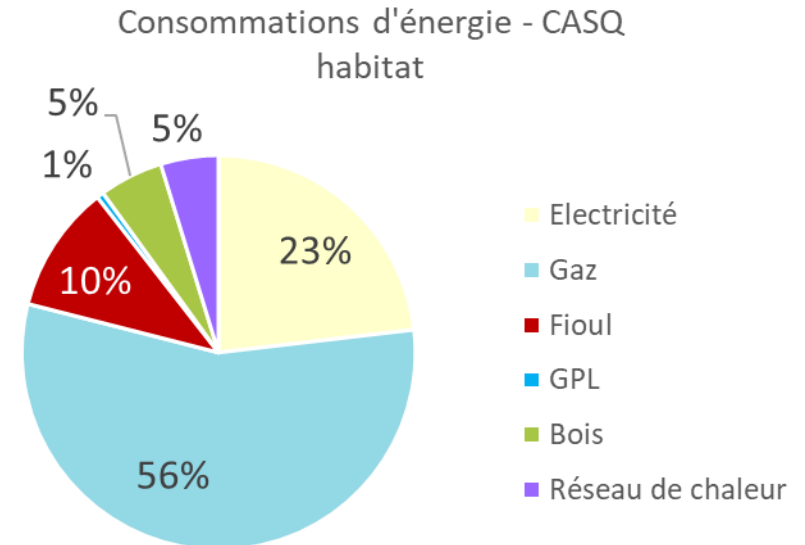


Figure 82 : répartition des consommations d'énergie dans l'habitat selon les sources d'énergie

1. 4 - Le tertiaire

Les consommations d'énergie du secteur résidentiel sont de 325 GWh.

Le gaz et le GPL représentent 33% des consommations d'énergie du secteur tertiaire, et l'électricité plus de 52%.

Le réseau de chaleur de Saint-Quentin représente environ 6% des consommations. Une part importante des services tertiaires de l'agglomération est en effet concentrée sur Saint-Quentin.

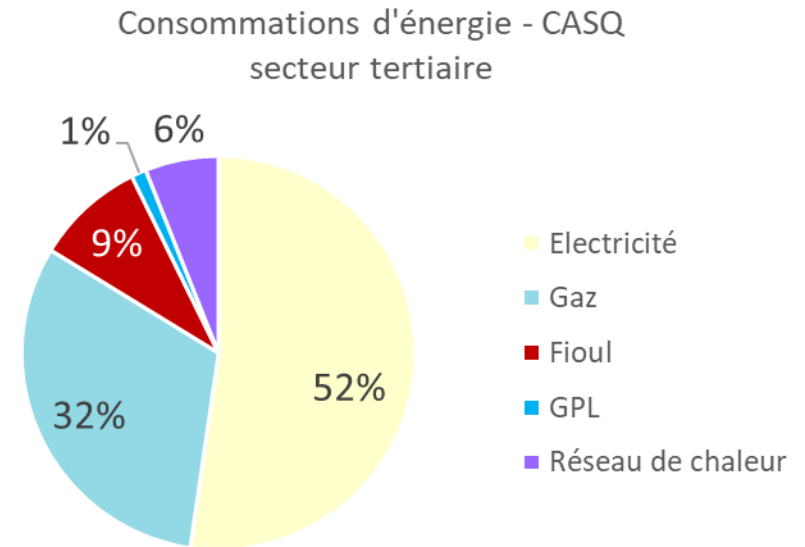


Figure 83 : répartition des consommations du secteur tertiaire selon les sources d'énergie

1. 5 - L'agriculture

Les consommations d'énergie du secteur agricole sont de 42 GWh, et correspondent à 98% au carburant des tracteurs. Les 2% restants représentent les consommations des bâtiments.

1. 6 - Synthèse consommations d'énergie

Les consommations d'énergie (sources fixes et mobiles) représentent un total d'environ 2003 GWh environ.

1.6.1 - Secteurs d'activités

Le tableau et le graphique suivant présentent la répartition des consommations d'énergie par secteurs d'activités.

Energies en GWh/an		Equivalence par habitant (MWh/hab)
Industrie	270	7
Tertiaire	325	9
Résidentiel	735	20
Agriculture	42	1
Transport routier	521	14
Transport non routier	107	3
Total	2003	54

Tableau 7 : consommations d'énergie par grands secteurs d'activité

L'habitat représente 37% des consommations d'énergie, les transports 32% et le tertiaire 16%. Le secteur industriel ne représente que 13% des consommations d'énergie et le secteur agricole que 2%.

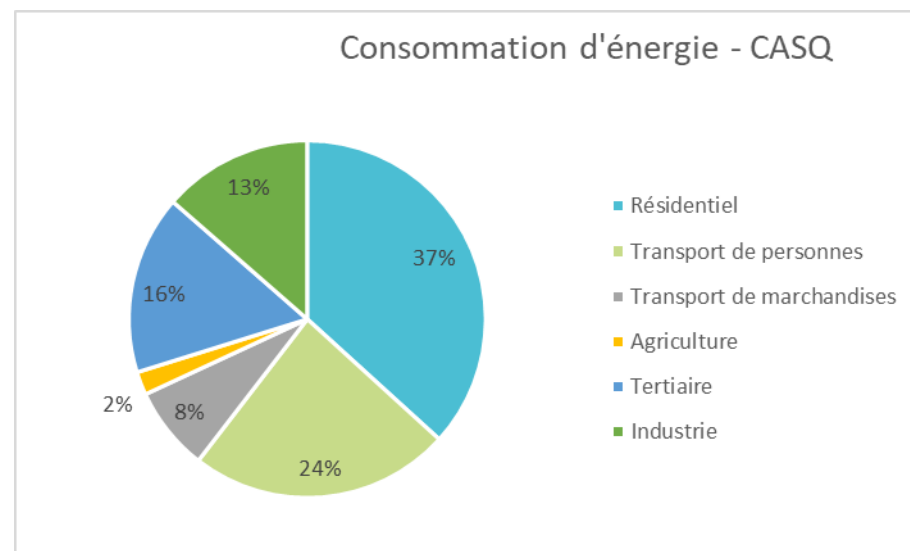


Figure 84 : répartition des consommations d'énergie par secteur d'activité

La faible part du secteur industriel est liée à l'absence d'activité industrielle fortement consommatrice d'énergie sur la Communauté d'Agglomération. Par exemple, la CASQ ne compte pas de sucrerie sur son territoire (la plus proche est celle d'Origny-Sainte-Benoîte en dehors de l'Agglo).

1.6.2 - Sources d'énergie

Les énergies fossiles représentent 62% des consommations, l'électricité 31%, et les énergies renouvelables seulement 3% (bois énergie majoritairement). Notons cependant que ce graphique ne prend pas en compte les sources d'énergie électriques (qui peuvent être renouvelables).

Enfin, 4% des consommations d'énergie sont liées au réseau de chaleur de la ville de Saint-Quentin. Ce réseau est lui-même alimenté au bois pour 41% de l'énergie (données 2016).

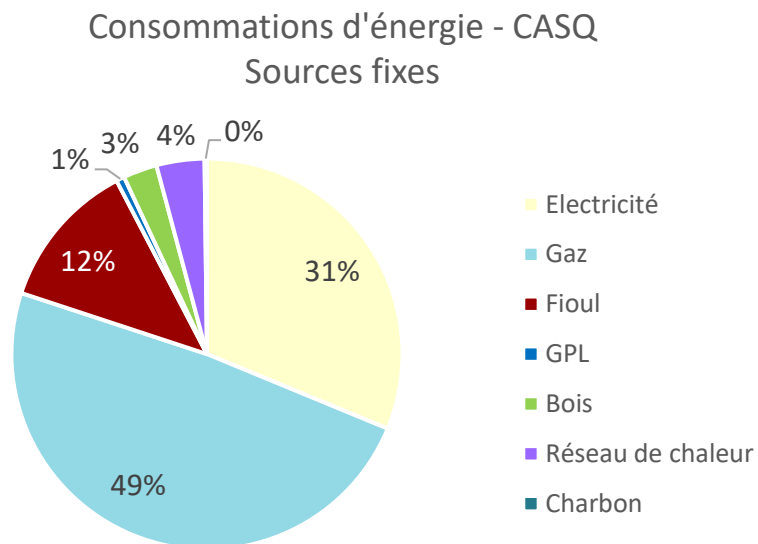


Figure 85 : répartition des énergies consommées sur l'Agglo du Saint-Quentinois selon les sources d'énergie

1. 7 - Détail des consommations d'électricité

Enedis fournit des informations sur les consommations d'électricité par commune depuis 2011.

Sur l'ensemble de l'agglomération, les données montrent une augmentation moyenne de 1,1% par an entre 2011 et 2016. Les consommations sont presque stables pour le secteur tertiaire (+0.3% par an en moyenne), et en augmentation plus importante pour l'industrie et l'habitat (+1.3% par an). On peut noter cependant des variations interannuelles pour l'industrie et surtout l'habitat, liées à la présence de chauffage électrique.

L'augmentation tendancielle des consommations peut être reliée à l'ensemble des nouveaux usages électriques (informatique et électronique), non entièrement compensée par les économies d'énergie sur l'éclairage et l'électroménager.

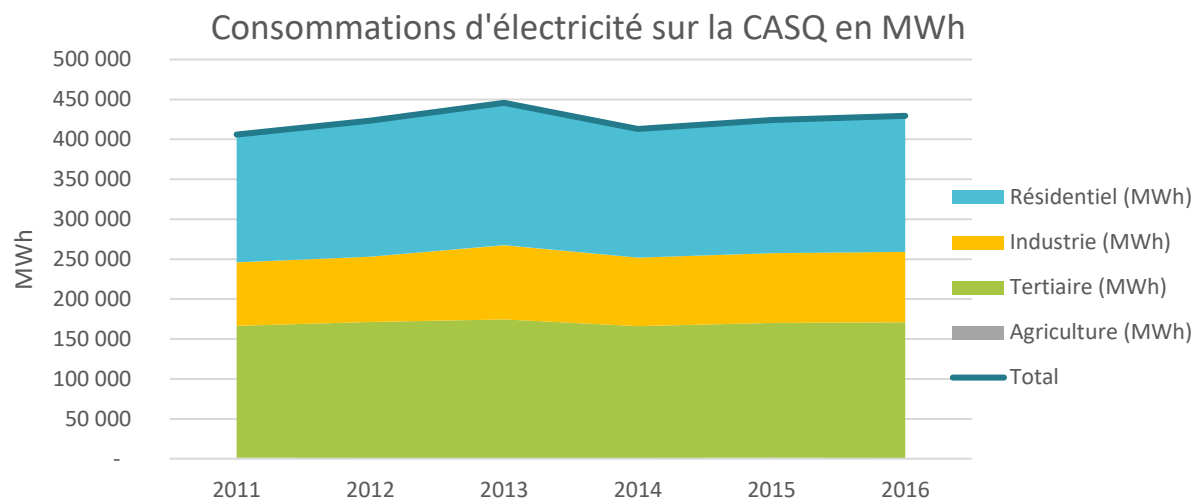


Figure 86 : Consommation d'électricité entre 2011 et 2016

Consommations d'électricité sur la CASQ 2016

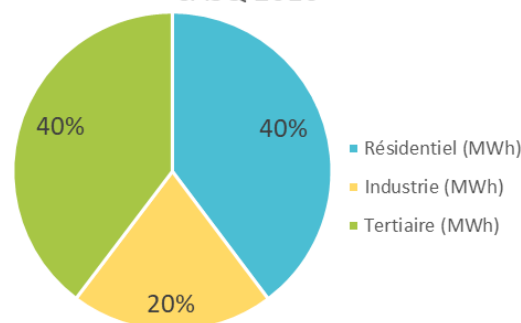


Figure 87 : répartition des consommations d'électricité sur la CASQ en 2016

On constate que Saint-Quentin concentre près de 62% des consommations d'électricité avec 270 GWh. Vient ensuite Gauchy avec 13% des consommations (54 GWh).

La concentration des consommations sur ces deux communes est directement liée au nombre d'habitants et aux activités économiques présentes sur les communes, comme le montrent les paragraphes suivants.

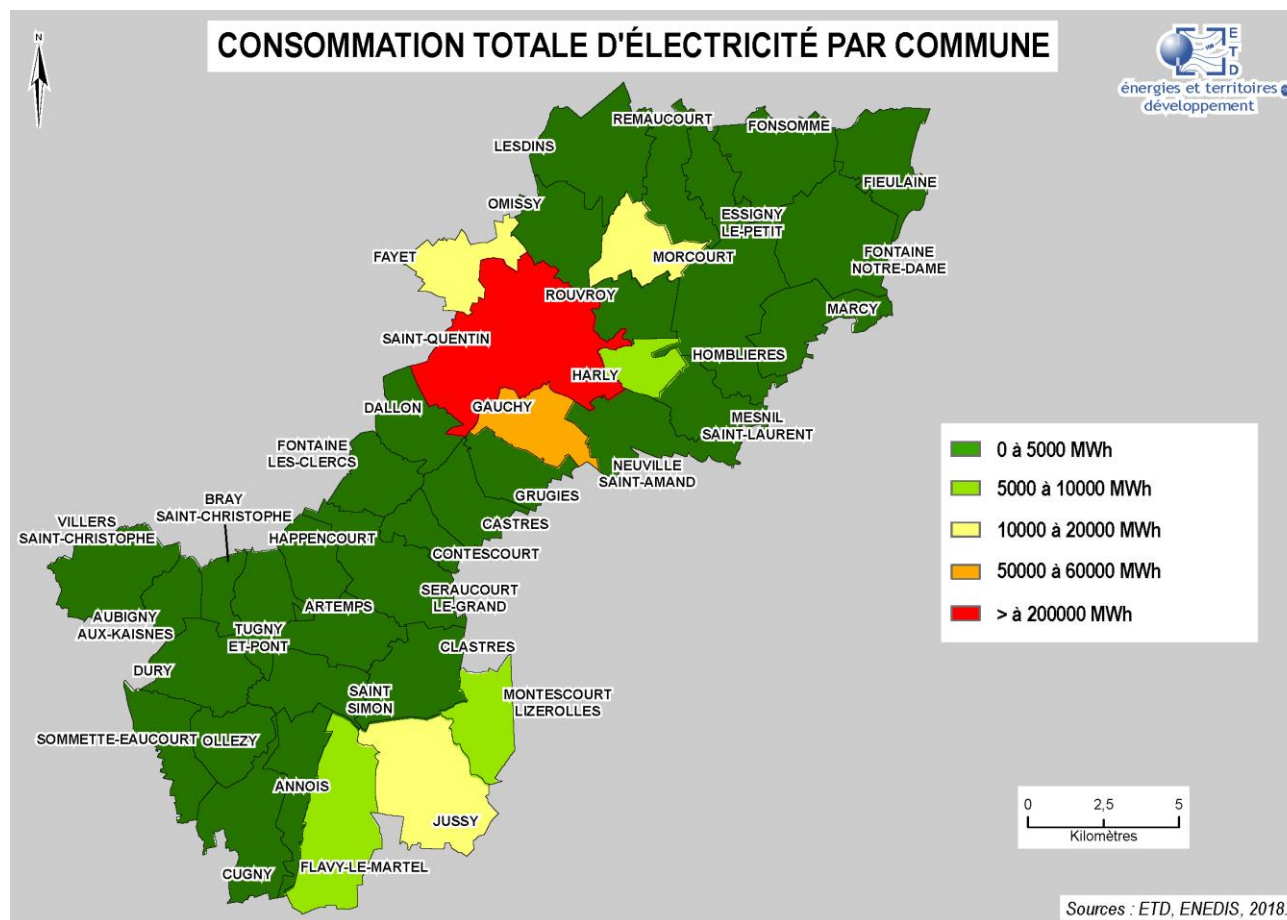


Figure 88 : consommation totale d'électricité par commune (Source Enedis)

Concernant le secteur résidentiel, on retrouve des consommations assez logiquement proportionnelles au nombre d'habitants : Saint-Quentin avec 102 GWh/an et Gauchy avec 10 GWh sont les principales consommatrices d'électricité.

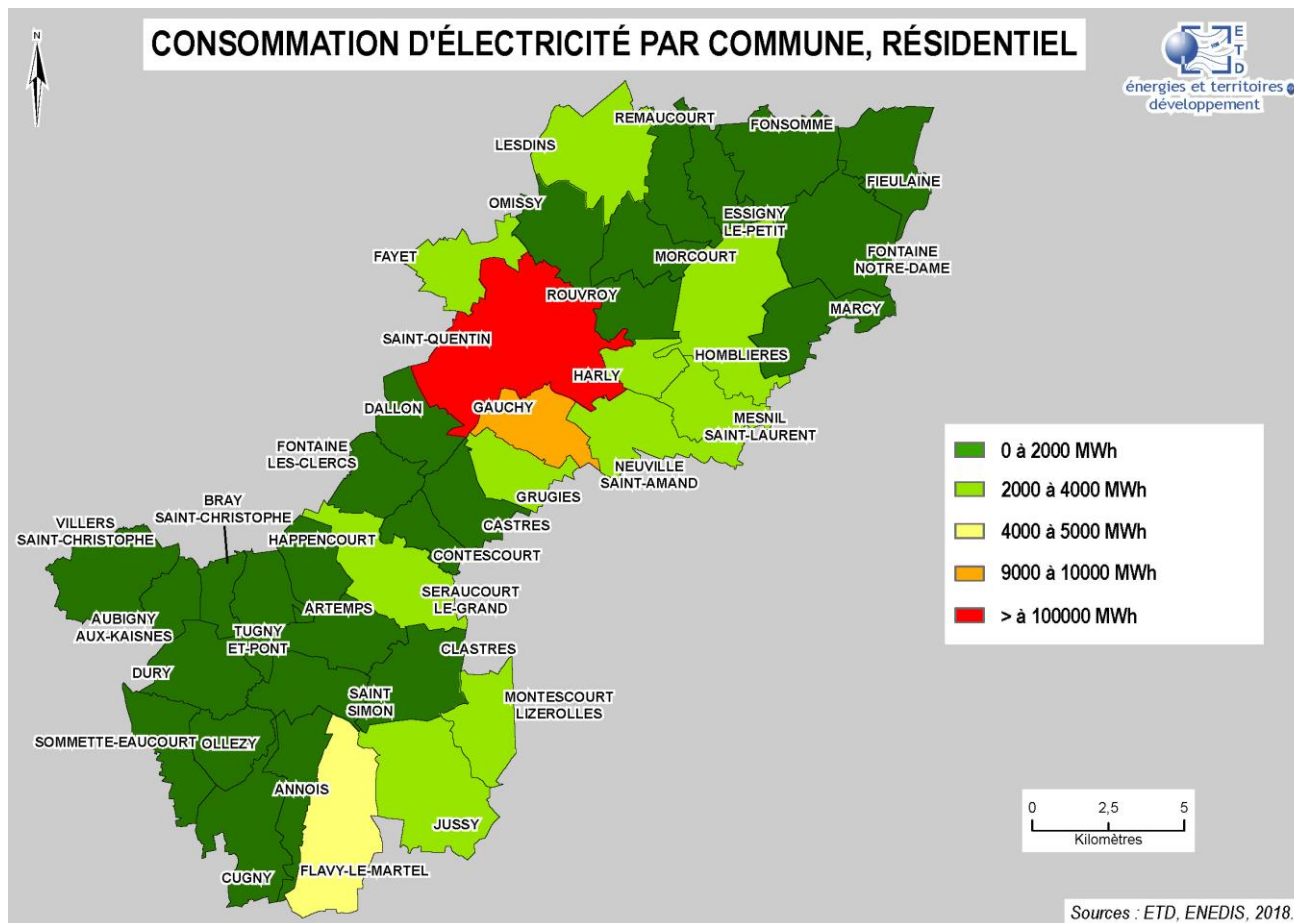


Figure 89 : consommation d'électricité par commune, secteur résidentiel (Source Enedis)

Concernant les consommations électriques du secteur industriel, on retrouve de nouveau l'importance de Saint-Quentin et Gauchy qui concentrent les zones industrielles du territoire :

- Parc d'activités des Autoroutes (Saint-Quentin) ;
- Parc d'activités du Bois de la Choque (Saint-Quentin) ;
- Zone d'activités La Vallée (Saint-Quentin) ;
- Zone d'Activités Saint-Lazare (Saint-Quentin) ;
- Zone d'Activités de la Porte d'Isle (Saint-Quentin) ;
- Zone Industrielle Le Royeux (Gauchy).

La carte ci-contre fait aussi ressortir les autres principales zones d'activité du territoire :

- Zone d'Activités Les Louvrets à Jussy ;
- Zone Industrielle Rouvroy-Morcourt ;
- Zone industrielle de Montescourt Lizerolles.

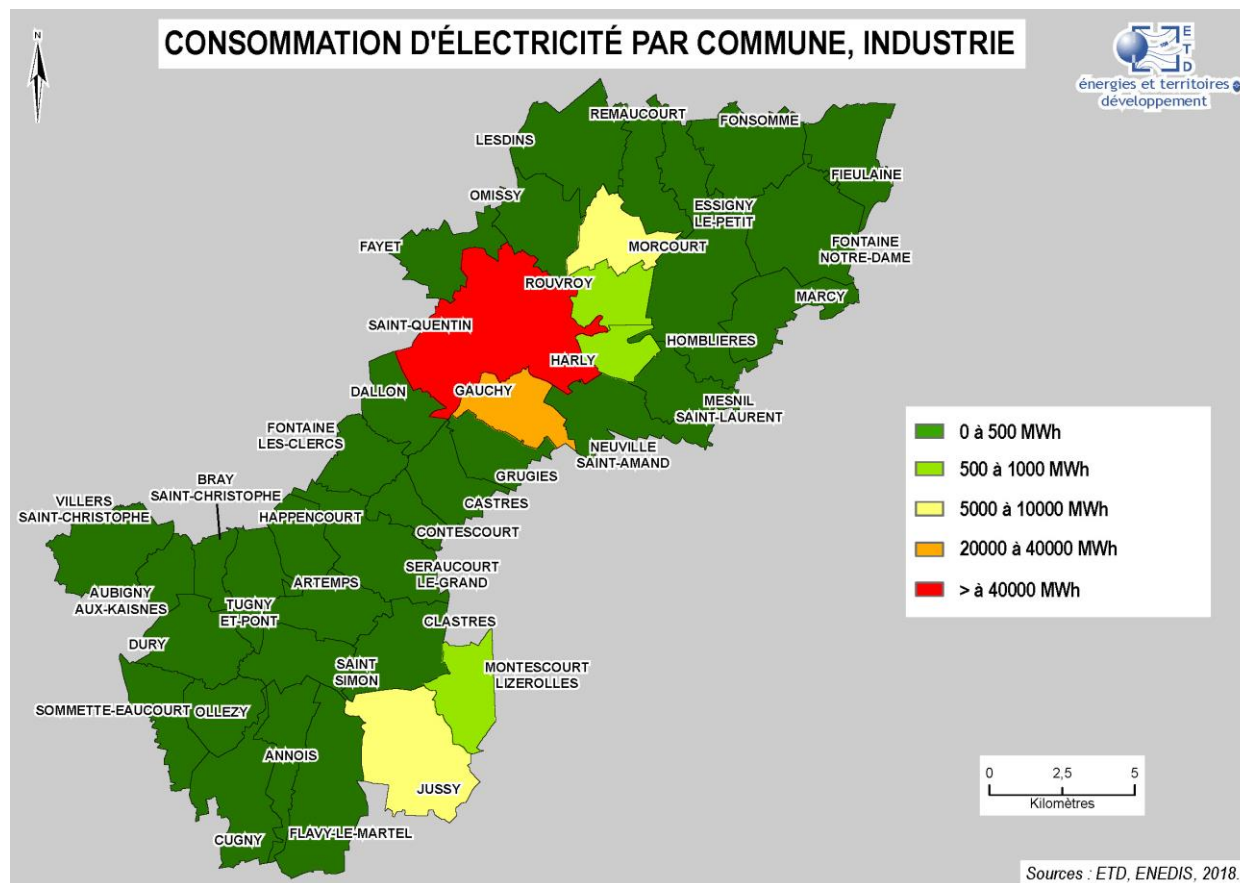


Figure 90 : consommation d'électricité par commune, secteur industriel (Source Enedis)

La carte des consommations d'électricité du secteur tertiaire traduit bien la répartition très inégale des activités tertiaires sur le territoire, qui sont concentrées sur Saint-Quentin et les communes périphériques : Gauchy, Fayet, Harly et Morcourt.

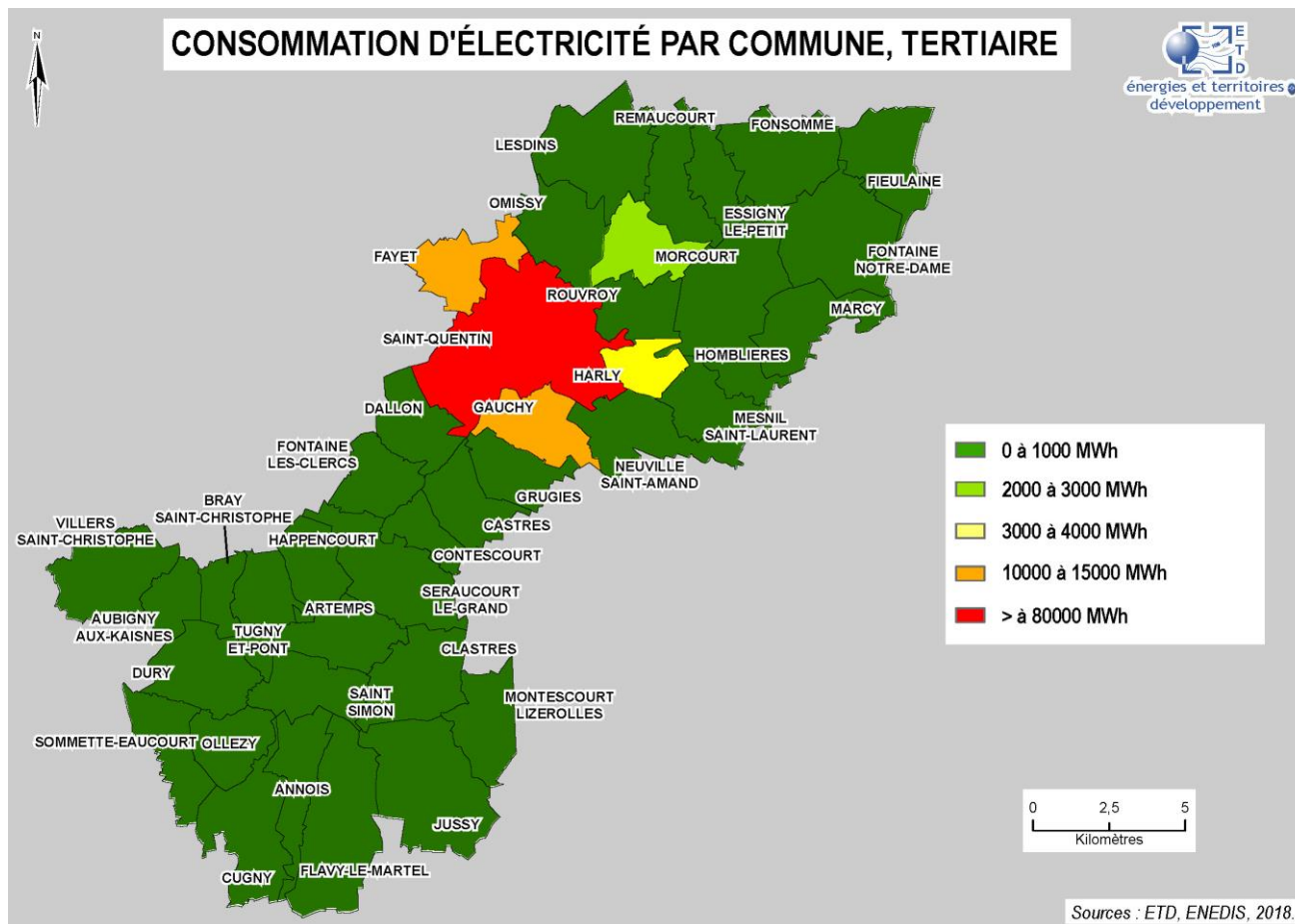


Figure 91 : consommation d'électricité par commune, secteur tertiaire (Source Enedis)

Enfin, les consommations d'électricité du secteur agricole sont très faibles puisqu'elles ne dépassent pas 0,8GWh sur l'ensemble du territoire.

Notons que les communes qui consomment le plus d'électricité dans le secteur agricole sont aussi celles présentant une part de surfaces irriguées supérieure à 5%.

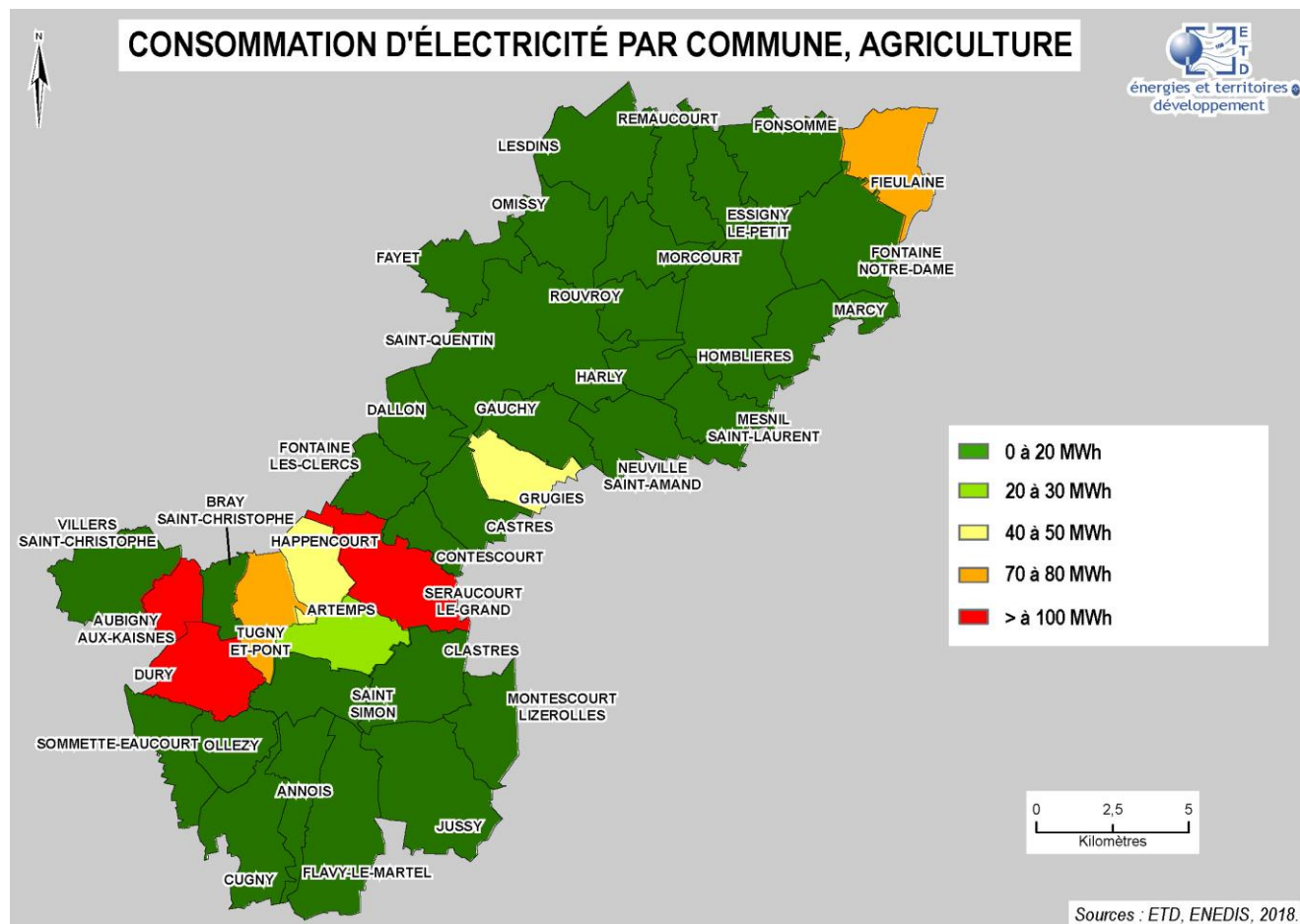


Figure 92 : consommation d'électricité par commune, secteur agricole (Source Enedis)

1. 8 - Détail des consommations de gaz

Les données transmises par GRDF permettent d'analyser les consommations de gaz par commune.

Ces consommations représentent 670 GWh. On constate une baisse moyenne de 4% par an, avec de fortes variations interannuelles liées notamment au chauffage.

Le résidentiel représente 61% des consommations de gaz, l'industrie 24% et le tertiaire 15%.

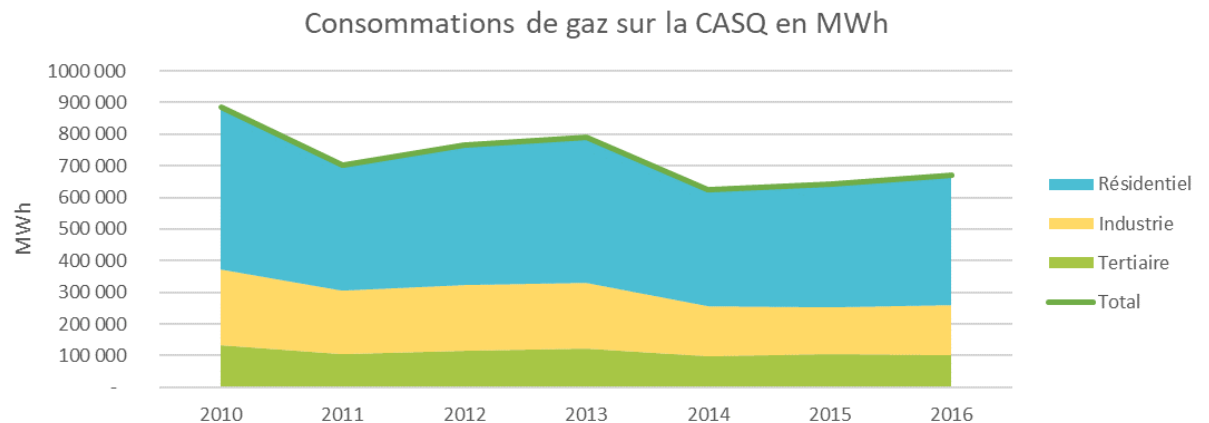


Figure 93 : Consommation de gaz entre 2010 et 2016

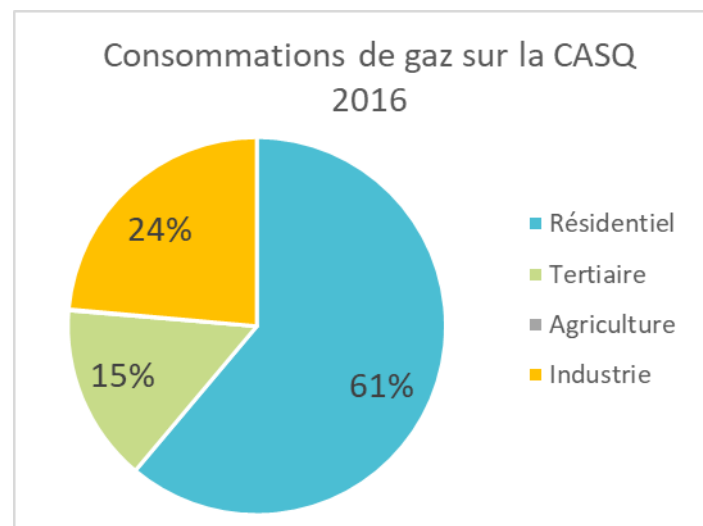


Figure 94 : répartition des consommations de gaz sur la CASQ en 2016

Notons que tout le territoire n'est pas desservi par le réseau de gaz (seulement 15 communes, cf. partie suivante).

On retrouve la même hiérarchie que pour les consommations d'électricité :

- 77% sur Saint-Quentin (510 GWh) ;
- 11% sur Gauchy (7 GWh).

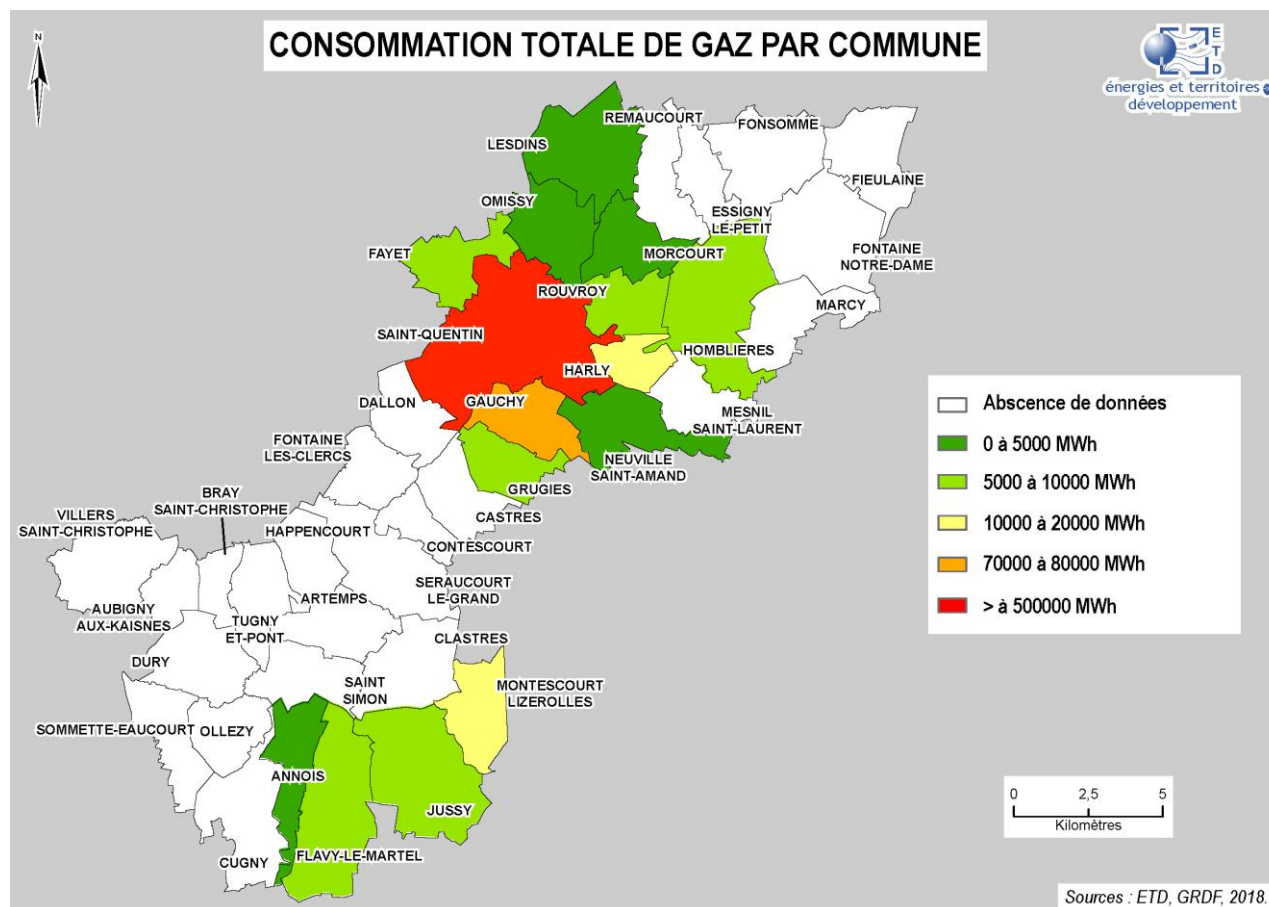


Figure 95 : consommation totale de gaz par commune en 2016 (Source GRDF)

Concernant le secteur résidentiel, on retrouve des consommations assez logiquement proportionnelles au nombre d'habitants : Saint-Quentin représente 77% des consommations de gaz du secteur résidentiel, et Gauchy 8%.

Consommations d'énergie

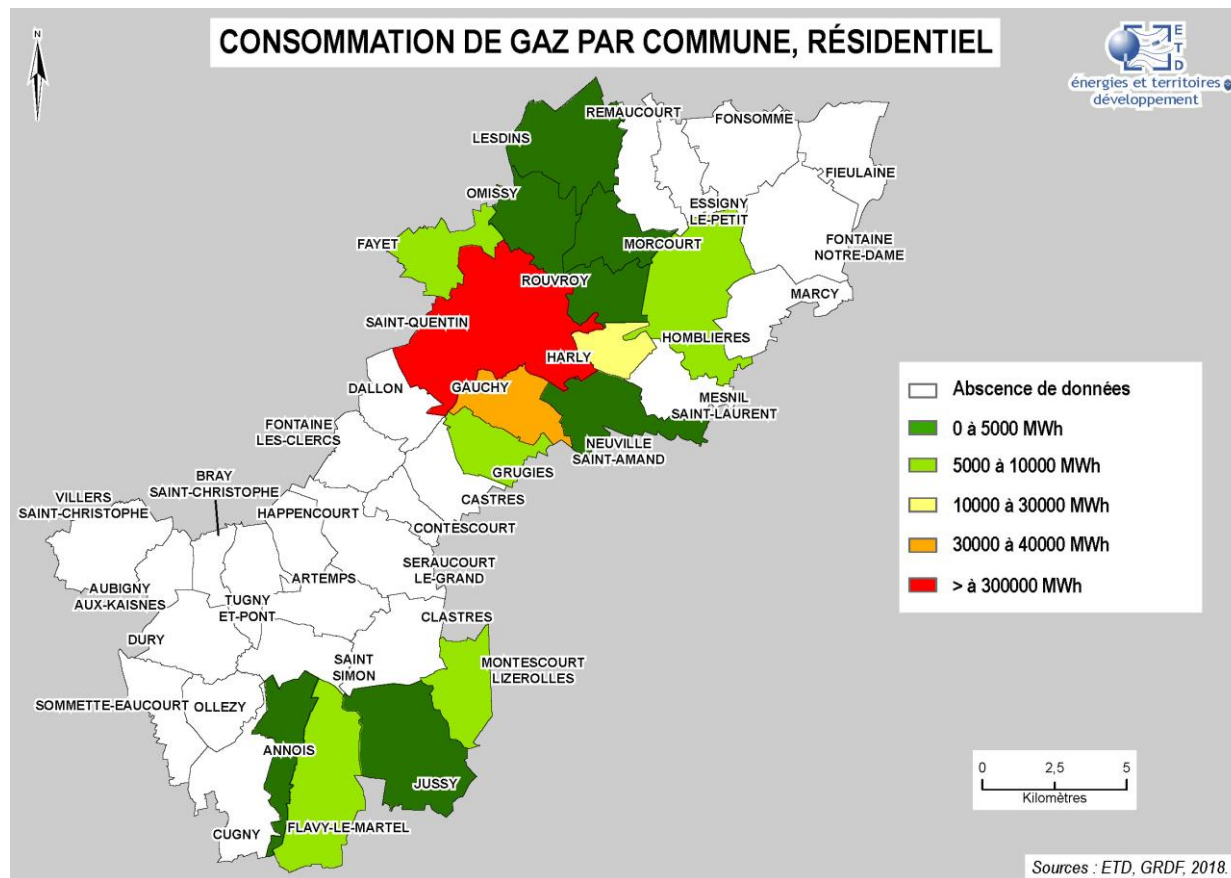


Figure 96 : consommation de gaz par commune, secteur résidentiel en 2016 (Source GRDF)

On retrouve pour le secteur industriel des consommations de gaz élevées sur Saint-Quentin (52% des consommations de gaz du secteur industriel) et Gauchy (33%). Vient ensuite Montescourt-Lizerolles à 7% des consommations de gaz du secteur industriel.

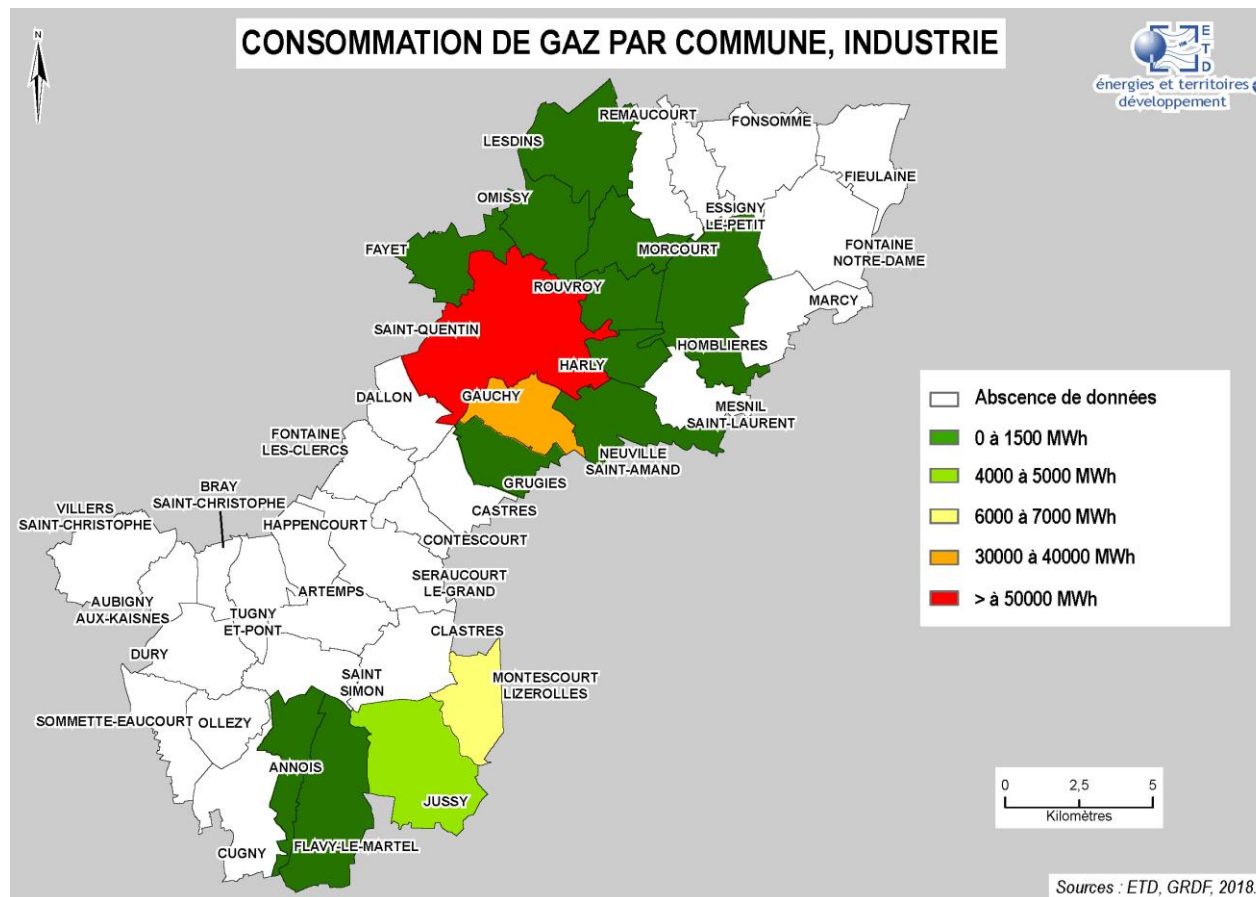


Figure 97 : consommation de gaz par commune, secteur industriel en 2016 (Source GRDF)

Enfin, pour le secteur tertiaire on retrouve la concentration autour de Saint-Quentin et des zones commerciales.

Consommations d'énergie

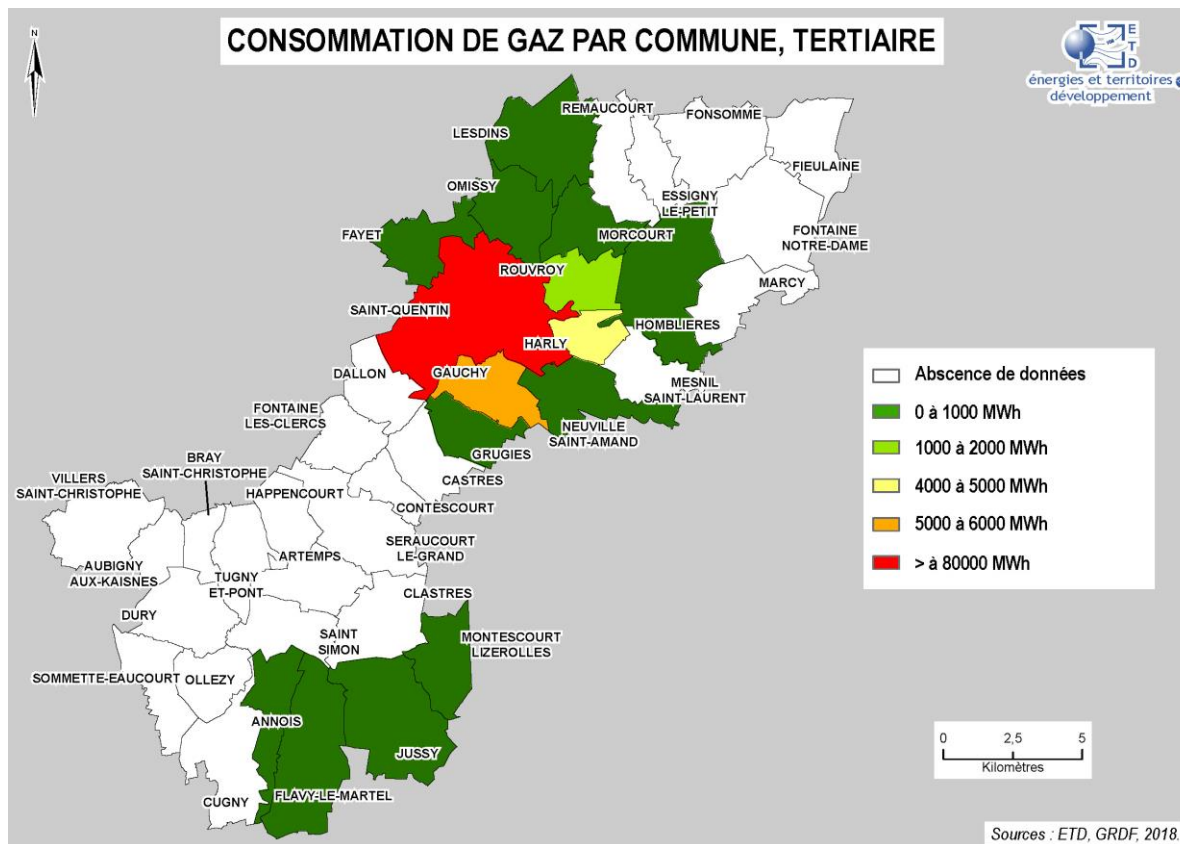


Figure 98 : consommation de gaz par commune, secteur tertiaire en 2016 (Source GRDF)

1. 9 - Consommations de bois énergie

L'observatoire climat a aussi réalisé une estimation des consommations de bois énergie par commune.

Les données pour le bois résidentiel sont issues de la base Enerter régionale.

Ces données incluent la consommation de bois du réseau de chaleur de Saint-Quentin, ce qui explique l'importance des consommations attribuées à la ville de Saint-Quentin.

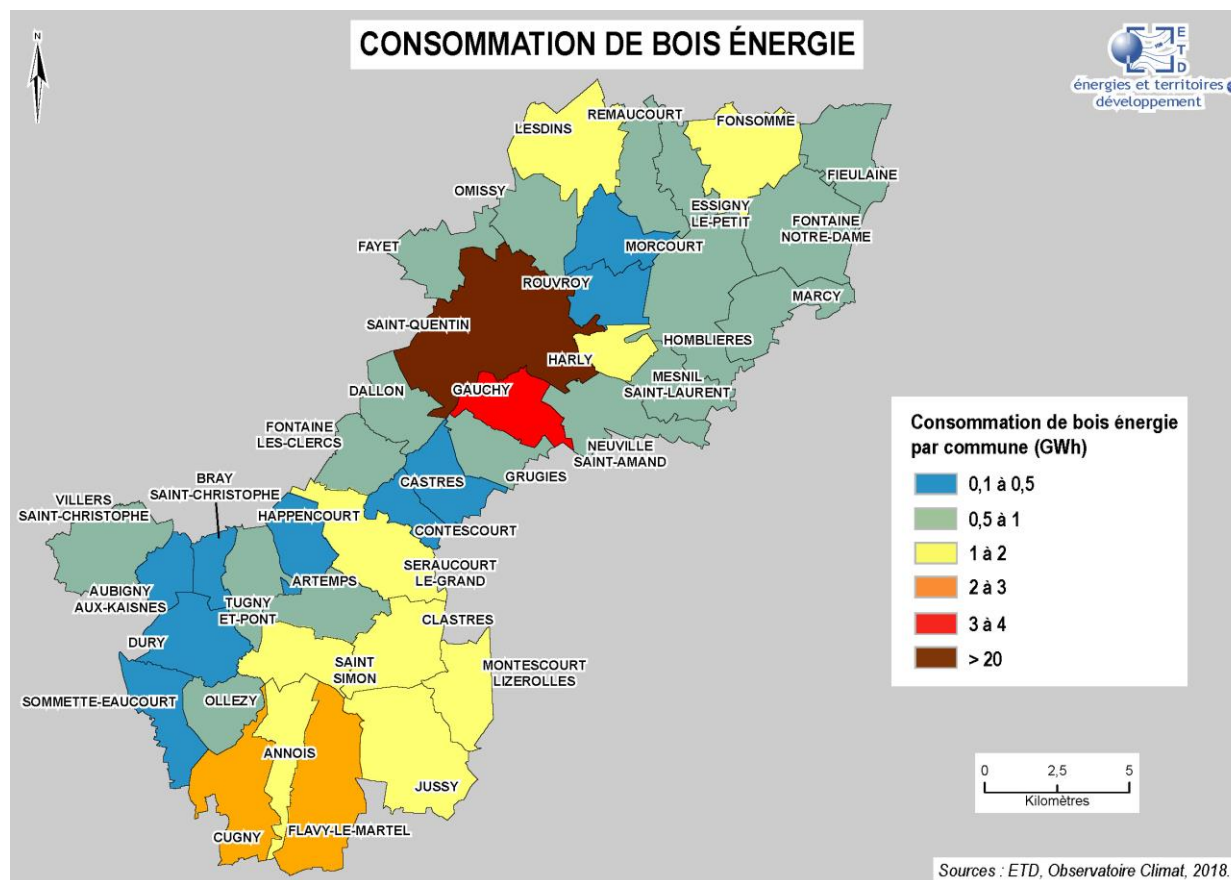


Figure 99 : estimation des consommations de bois (Source Observatoire climat Hauts de France)

2 - Réseaux énergétiques

2.1 - Réseau d'électricité

Une ligne électrique Très Haute Tension à 225 000 V traverse l'est du territoire, ainsi que plusieurs lignes à 63 000 V.

Le réseau électrique Haute Tension et Basse Tension d'Enedis couvre l'ensemble du territoire.

L'ensemble du territoire possède donc une couverture électrique importante et avec des réseaux variés.

Les réseaux s'ouvrent de plus en plus à l'intégration possible des productions d'énergie décentralisées, dont celles renouvelables ou de récupération. Cela concerne grandement le réseau électrique avec la production éolienne, photovoltaïque mais aussi la méthanisation, la valorisation des déchets s'il y a un couplage de cogénération.

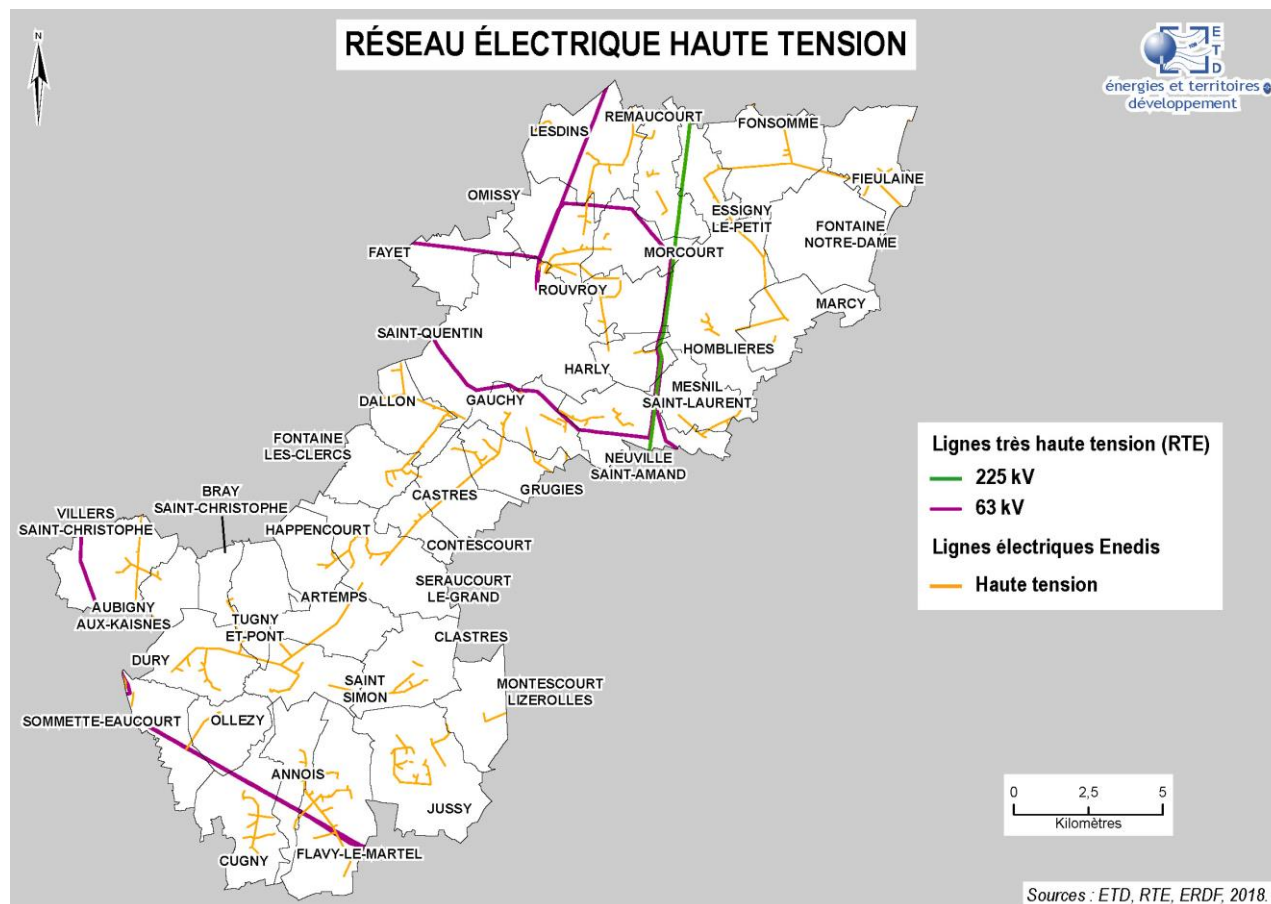


Figure 100 : réseau électrique Haute Tension

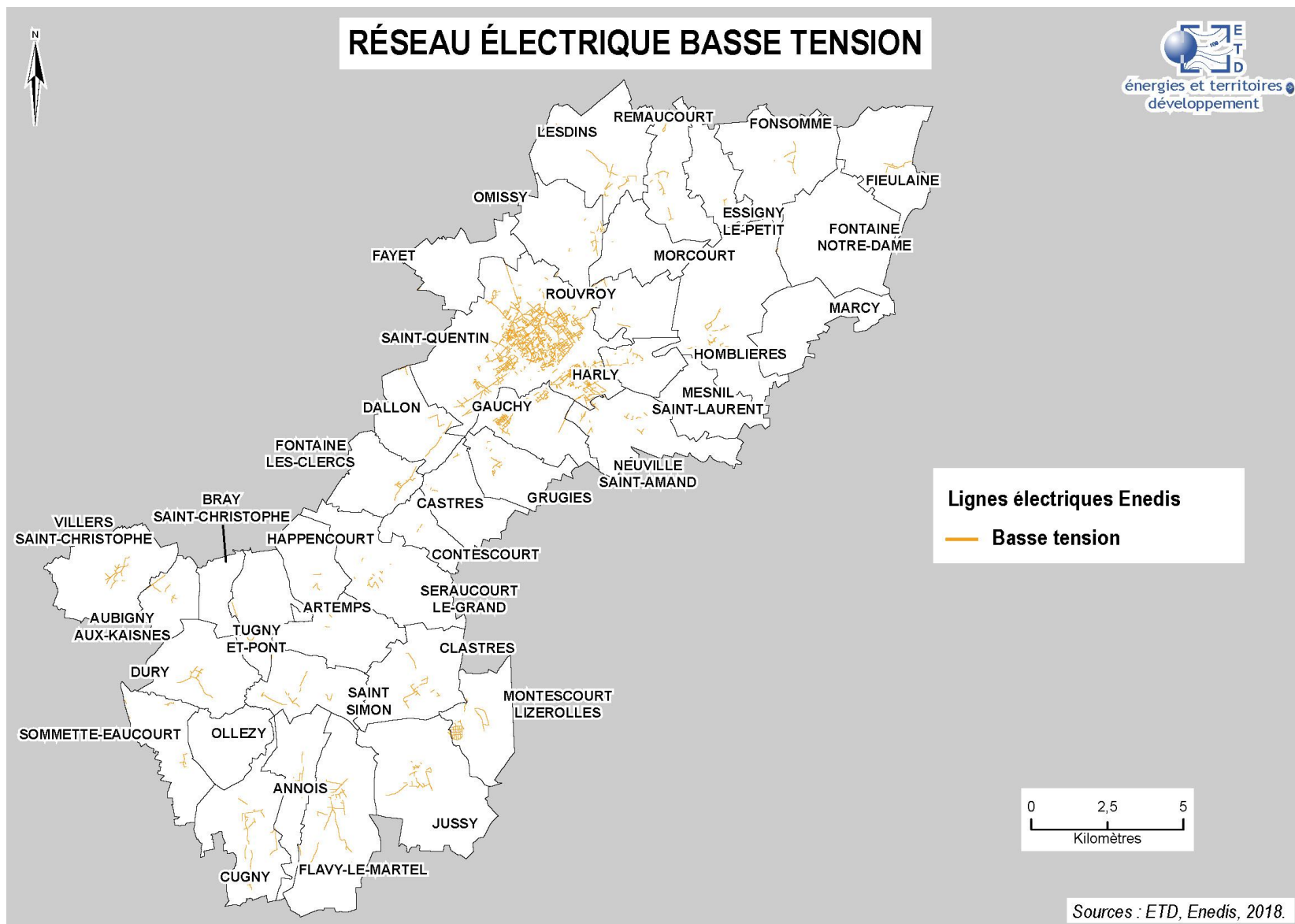


Figure 101 : réseau électrique Basse Tension

2. 2 - Réseau de gaz

Plusieurs canalisations de transport de gaz desservent le territoire. De plus, celui-ci est irrigué par un réseau dense de canalisation GRDF, qui desservent 15 communes au centre et au sud de l'agglomération :

- Annois
- Fayet
- Flavy-le-Martel
- Gauchy
- Grugies
- Harly
- Homblières
- Jussy
- Lesdins
- Montescourt-Lizerolles
- Morcourt
- Neuville-Saint-Amand
- Omissy
- Rouvroy
- Saint-Quentin.

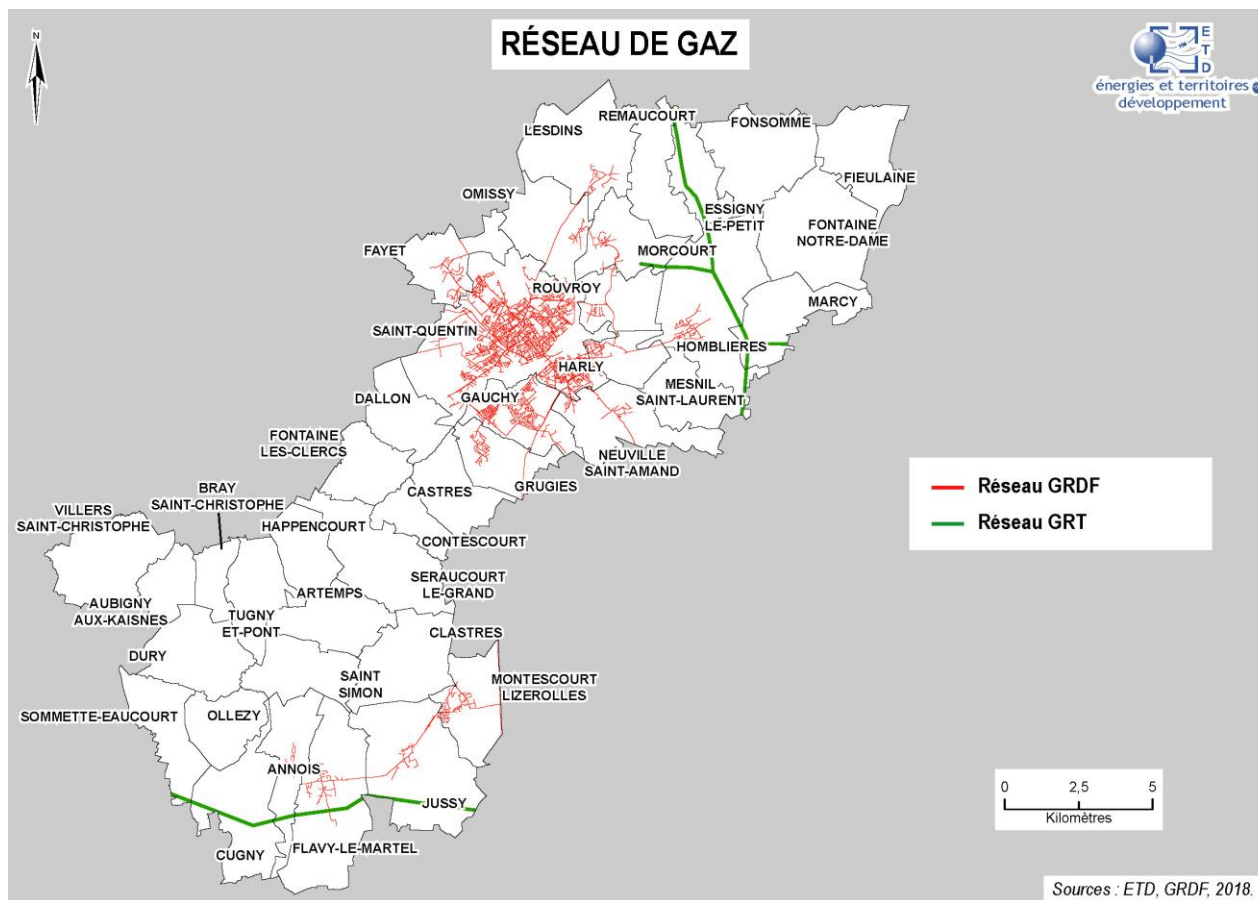


Figure 102 : réseau de gaz

2. 3 - Réseau de chaleur

Il existe un réseau de chaleur sur la ville de Saint-Quentin.

2.3.1 - Description technique des installations

Source : *Engie Cofely, rapport d'activité 2016-2017*

Chaufferie

- Fluide caloporteur utilisé ; Eau à 90°C
- 2 chaudières gaz de puissance unitaire 9 MW
- 1 chaudière de puissance 4.5 MW
- Combustibles utilisés : gaz naturel et propane
- 1 chaudière bois de marque COMPTE R de puissance 3.2 MW
- 1 chaudière bois de marque COMPTE R de puissance 5.5 MW

Cogénération

- 1 moteur à gaz de 4.3 MW électriques
- 1 échangeur (chaudière de récupération) d'une puissance de 4 MW

Sous-stations

- Le réseau dessert 49 sous-stations dont les puissances varient de 30 à 3261 kW
- Les sous-stations sont équipées de compteurs d'énergie calorifique

Réseau

- La longueur totale du réseau (conception en caniveau 10%, et réseau enterré pré isolé 90%) est de 14000 Mètres pour un volume d'environ 700 m3 d'eau.

2.3.2 - Consommations d'énergie

Les consommations de ce réseau sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Consommations en MWh PCI	Gaz naturel	Propane	Bois	Total
Chaufferie gaz	15755	801		16556
Cogénération	34058			34058
Chaufferie biomasse			35294	35294
	49813	801	35294	85908

Tableau 8 : Consommations d'énergie du réseau de chaleur de Saint-Quentin, exercice 2016/2017

3 - Productions d'énergies renouvelables sur le territoire

3.1 - Synthèse des productions existantes sur le territoire

Le tableau ci-dessous présente la liste des installations de productions d'énergie renouvelable et de récupération qui ont été recensées sur le territoire. Elles sont présentées en détail dans la suite du chapitre.

Energie		Nombre d'installations	Puissance installée	Production électrique	Production thermique
			en MW	en MWh	en MWh
ENERGIES RENOUVELABLES	Biomasse réseau de chaleur Saint-Quentin	1	8,7		30 426
	Biomasse Autres installations collectives	2	0		741
	Bois dans l'habitat / consommation estimée		/		38 599
	Cogénération gaz	1	4,3		13 459
	Photovoltaïque	151	0,5	535	
	Solaire Thermique	37	0,9		131
	Eolien	22	54	58 988	
	Géothermie	5	0,2		428
	Hydraulique	0	0		-
ENERGIES DE RECUPERATION	Déchets	0	0		-
	Récupération de chaleur : réseau de Saint-Quentin	1	4		894
Total			74	59 523	84 679

Tableau 9 : synthèse des productions d'énergie renouvelable et de récupération

A ces productions on peut ajouter la production de biocarburants (produit final fabriqué à l'extérieur du territoire) et les Pompes à chaleur aérothermique qui sont comptabilisées dans les totaux de consommation d'électricité :

Energie	Production thermique (MWh)
Biocarburant	54 000
PAC aérothermique	428

Comme on peut le constater sur le graphique ci-contre, 41% de la production d'énergie renouvelable du territoire est assurée par l'éolien.

Notons que cette production a vocation à augmenter rapidement car certaines éoliennes n'ont pas produit entièrement en 2016, ayant été mises en service au cours de l'année. La puissance installée est de 54 MW et représente les $\frac{3}{4}$ de la puissance électrique renouvelable totale installée sur le territoire.

Viennent ensuite le chauffage au bois traditionnel des particuliers (bois bûche en majorité) pour 27% de la production et le réseau de chaleur pour 21%.

Il faut cependant noter que ces deux productions ne sont pas forcément alimentées en bois produit sur la collectivité, même s'il s'agit de bois local (rayon inférieur à 100 km).

Le quatrième poste de production d'énergie renouvelable sur le territoire est assuré par la production électrique de la cogénération gaz du réseau de chaleur et à la récupération de chaleur sur ce même réseau.

A noter que les centrales de gaz et la production de chaleur associées ne sont pas comptabilisées car il ne s'agit ni d'énergie renouvelable ni d'énergie de récupération.

La production d'énergie thermique représente 49% de la production locale renouvelable, l'électricité 51%.

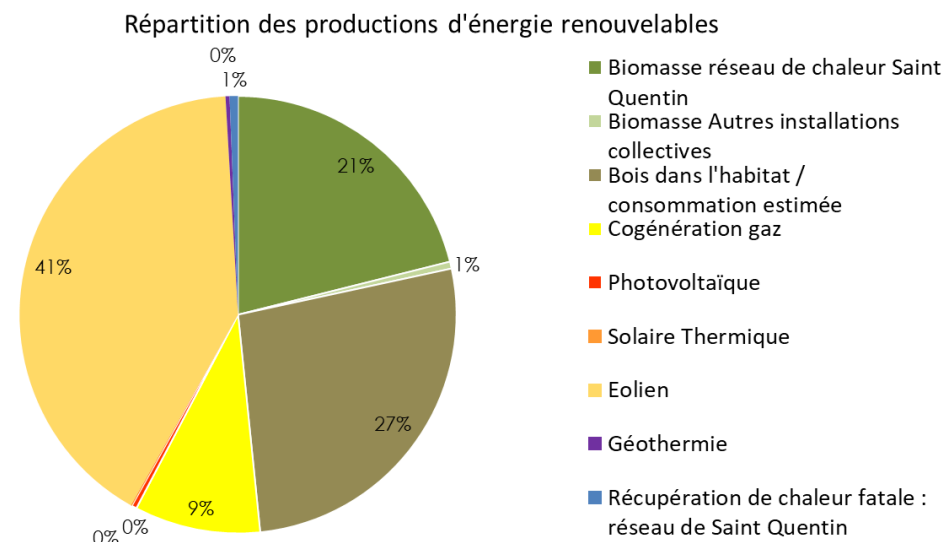


Figure 103 : répartition des productions d'énergie renouvelable sur le territoire

Répartition des productions d'énergie renouvelables en MWh

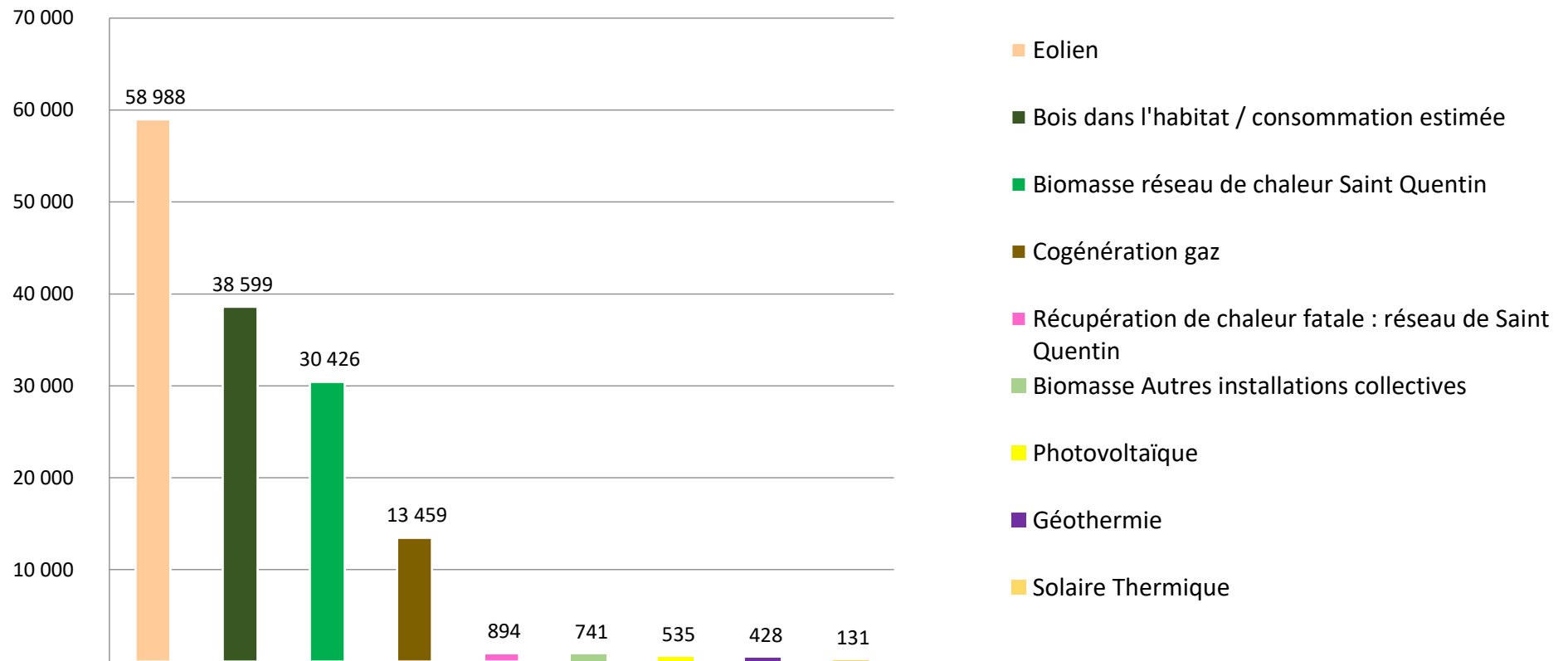


Figure 104 : Production d'énergie renouvelable sur l'Agglo du Saint-Quentinois

Les énergies renouvelables représentent 10% de la consommation d'énergie fixe du territoire.

Le taux de couverture des consommations d'électricité est de 17% et de 8% pour les consommations thermiques, en incluant la consommation de bois des particuliers et en la considérant comme une production locale.

Les principaux résultats sont résumés dans le tableau ci-contre et comparés aux données régionales.

	Données 2016	Région Hauts de France Données 2015 Source : Observatoire Hauts-de-France
Consommation d'énergie totale	1 375 GWh	209 000 GWh
Production d'énergie renouvelable	144 GWh	17 000 GWh
Taux de couverture	11%	8%

Tableau 10 : données du territoire et de la région

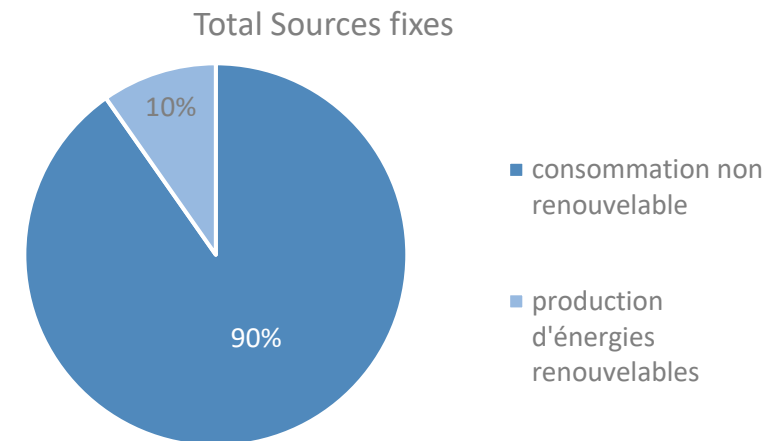


Figure 105 : couverture des consommations totales d'énergie (sources fixes)

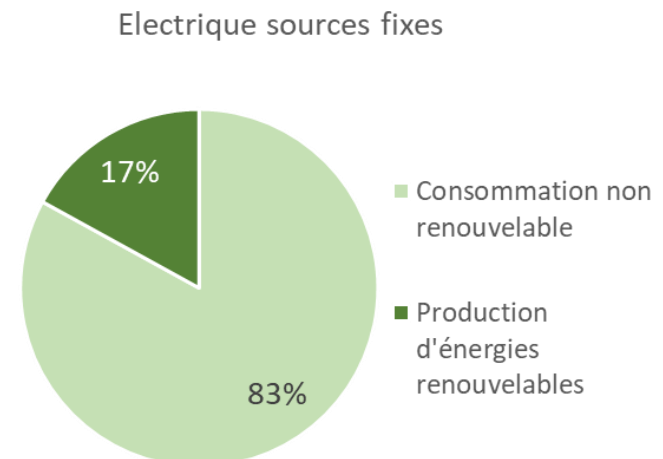


Figure 106 : couverture des consommations d'électricité des sources fixes

Productions d'énergies renouvelables sur le territoire

Thermique sources fixes

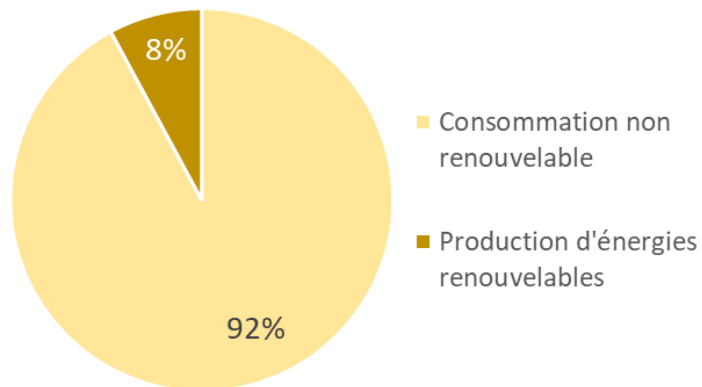


Figure 107 : couverture des consommations d'énergie thermique

En ce qui concerne les carburants, l'Observatoire Climat estime à 5% la part des consommations couvertes par les biocarburants. Il ne s'agit cependant pas à proprement parler d'une production locale.

Si on inclut les carburants, **le total couvert par les énergies renouvelables est donc de l'ordre de 9% des consommations fixes et mobiles.**

Sources mobiles

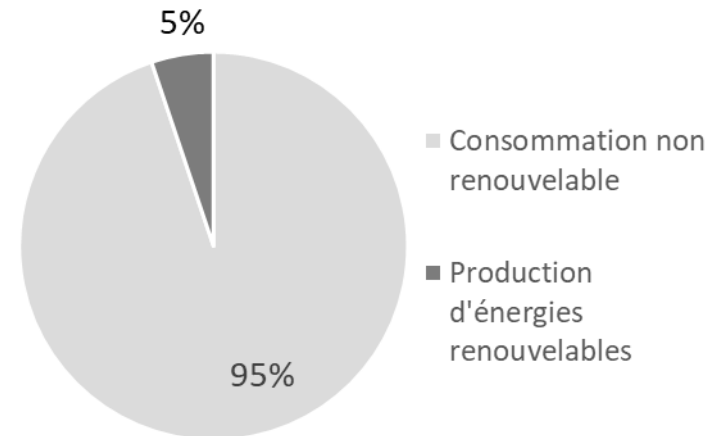


Figure 108 : couverture des consommations de biocarburants

Consommations totales

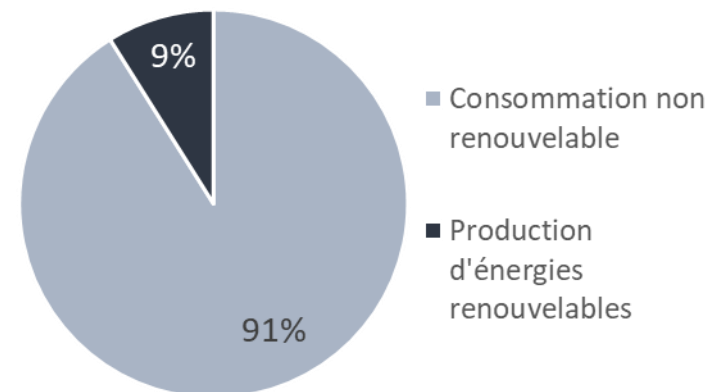


Figure 109 : couverture des consommations totales

3. 2 - Etat des lieux / Bois énergie

NOMBRE D'INSTALLATIONS : 2

PUISSANCE INSTALLEE : 0,4 MW

ESTIMATION DE LA PRODUCTION ANNUELLE : 741 MWh thermiques

Source : CASQ

Il n'existe pas de suivi régional sur les installations bois énergie.

Deux installations significatives ont cependant pu être recensées : la chaudière bois de la piscine de Gauchy, et une chaudière à Homblières.

A ces deux installations doivent être ajoutés le réseau de chaleur de Saint-Quentin présenté précédemment, et la consommation bois énergie des particuliers.

3. 3 - Etat des lieux / Solaire photovoltaïque

NOMBRE D'INSTALLATIONS : 151 en 2016

PUISSANCE INSTALLEE : 578 kW en 2016

PRODUCTION ANNUELLE : 535 MWh en 2016

Sources :

Données à la maille communale de l'Observatoire Climat Hauts de France pour 2010

Données ENEDIS à la maille CASQ pour 2016

La carte ci-contre présente la localisation des puissances installées selon les communes.

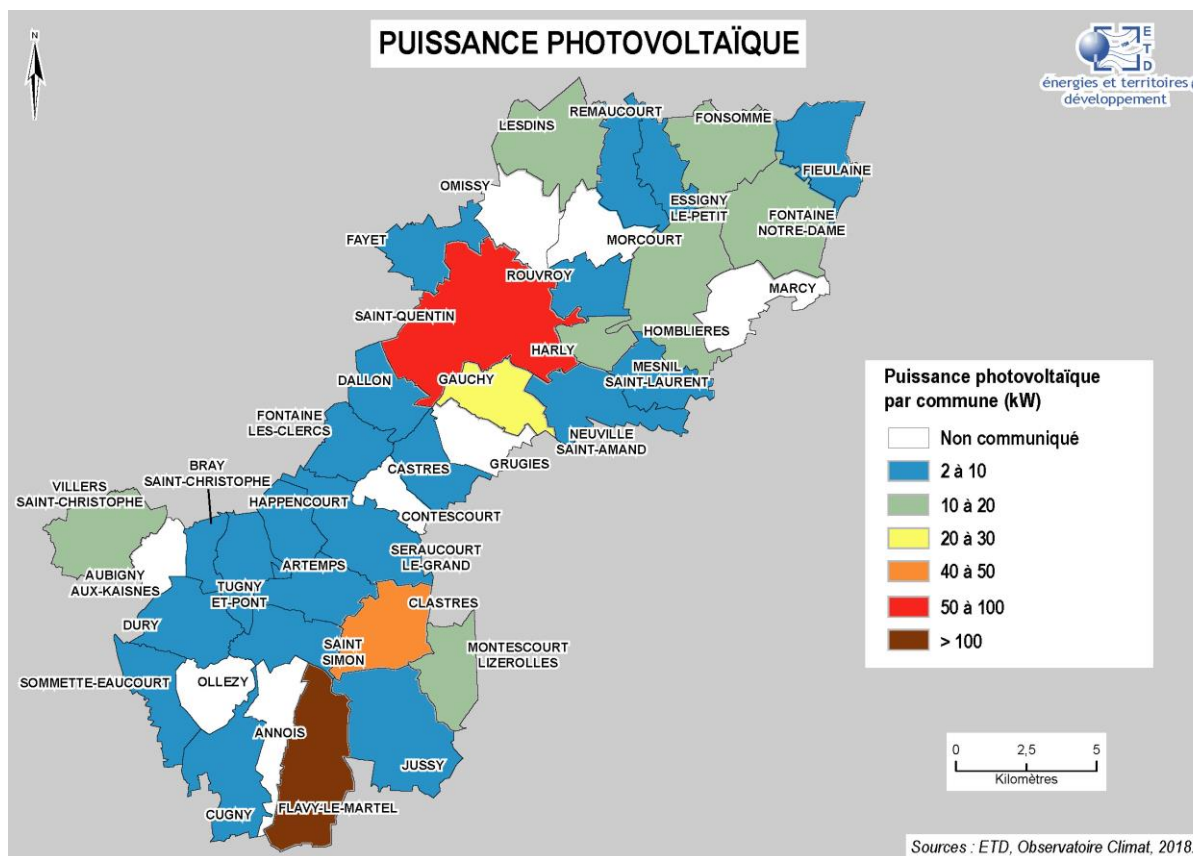


Figure 110 : Puissance photovoltaïque installée en 2010 sur l'Agglo du Saint-Quentinois par commune (Source Observatoire Climat Hauts-de-France)

3. 4 - Etat des lieux / Eolien

NOMBRE D'INSTALLATIONS : 22 éoliennes construites

PUISSANCE INSTALLEE : 54 MW

PRODUCTION ANNUELLE : 58 988 MWh en 2016

Source : ENEDIS et DREAL Hauts-de-France

À fin 2018, plusieurs parcs éoliens étaient construits et en fonctionnement sur le territoire de l'agglomération, ils sont visibles sur la carte suivante. Aucun parc n'est actuellement accordé ou en instruction.

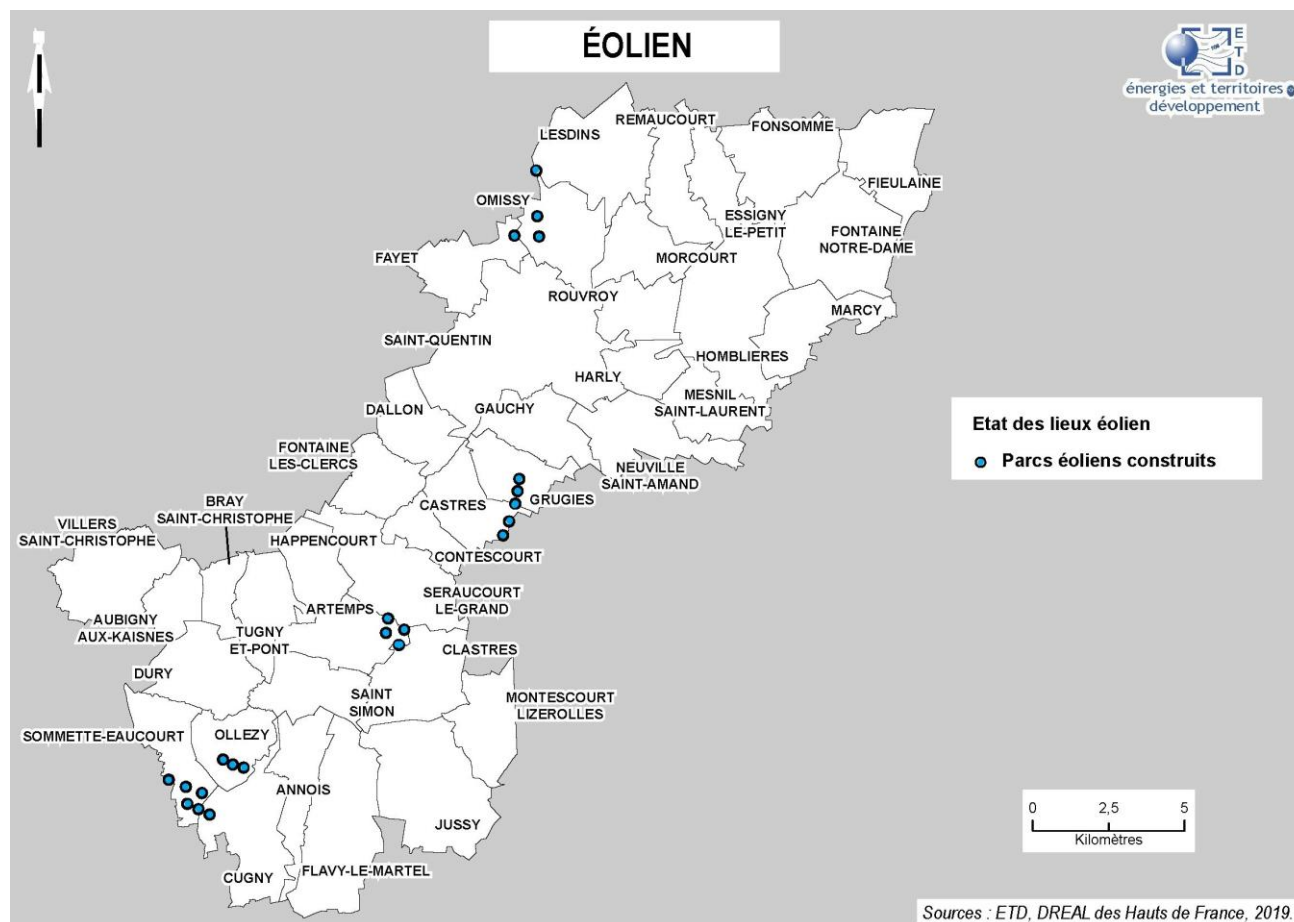


Figure 111 : localisation des éoliennes

Plusieurs parcs éoliens existent en effet, et sont les suivants :

- Parc éolien Eole de Saint-Quentin Nord : parc composé de 4 turbines,
- Parc éolien de Clastres et Artemps : la Clé des champs. Ce parc composé de 4 turbines est localisé au niveau du circuit automobile éponyme,
- Parc éolien de la voie des Monts sur les communes de Castres et Grugies : mis en service en 2017, ce site comporte 5 mâts,
- Parc éolien des Tournevents du COS situé en limite sud-ouest du territoire : comporte 9 turbines.

Les éoliennes ont une puissance unitaire comprise entre 2 et 3 MW et la puissance installée totale sur le territoire est de près de 54 MW. L'énergie produite dessert cependant une zone plus vaste que le strict périmètre de la Communauté d'Agglomération.

Enfin, des mâts situés sur une zone au sud-ouest de l'Agglo du Saint-Quentinoise (Villers Saint Christophe) bien que localisés en zone favorable d'après le schéma régional éolien ont été refusés et un contentieux est actuellement en cours.

3. 5 - Etat des lieux/ Solaire thermique

NOMBRE D'INSTALLATIONS : 37
installations recensées

PRODUCTION ANNUELLE : 131 MWh (2012)

Sources :

Données à la maille communale de
l'Observatoire Climat Hauts de France pour
2010

Aucune donnée plus détaillée n'a pu être
collectée. Etant donné la très faible
production associée à cette technologie,
l'estimation s'est appuyée sur ces données
anciennes.

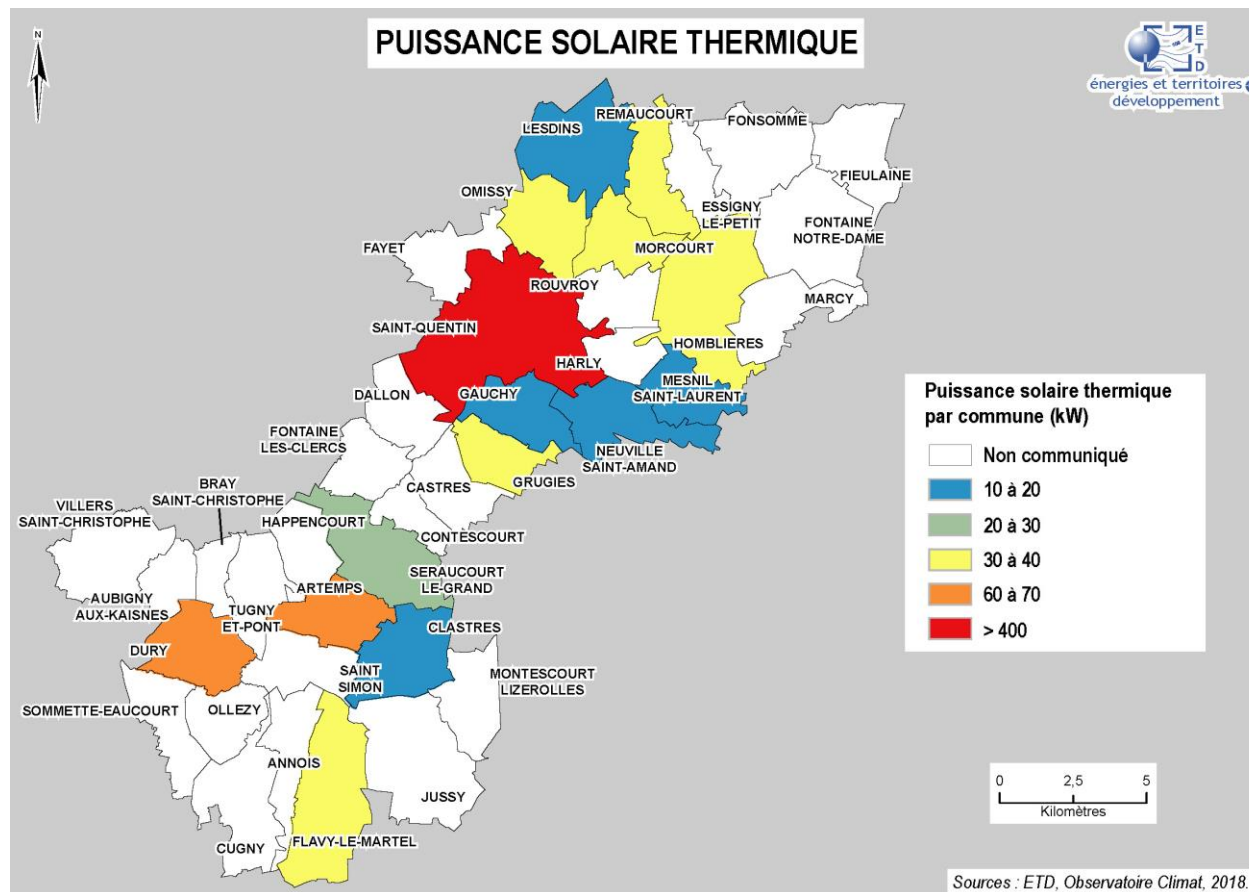


Figure 112 : puissance solaire thermique installée (Source Observatoire Climat Hauts de France)

3. 6 - Etat des lieux / Géothermie et Pompes à Chaleur géothermiques

NOMBRE D'INSTALLATIONS : 5

PUISSANCE INSTALLEE : 0,2 MW

PRODUCTION ANNUELLE : 428 MWh

Données à la maille communale de l'Observatoire Climat Hauts de France pour 2010

Et données mission géothermie pour 2016.

Commune	Production de chaleur géothermique en MWh
Saint-Quentin	174
Rouvroy	98
Homblières	84
Cugny	49
Mesnil-Saint-Laurent	23

*Tableau 11 : sites de production géothermique
(Source Observatoire Climat Hauts de France)*

En complément, il a été estimé une production actuelle d'énergie issue de **Pompes à chaleur aérothermiques** (type air/air) équivalente à celles géothermiques, soit une production de **428 MWh** réparti sur le territoire. Ces pompes à chaleur ne correspondent pas réellement à une production d'énergie renouvelables, mais plutôt à un système permettant de réduire les consommations électriques, elles ne sont donc pas comptabilisées dans le total.

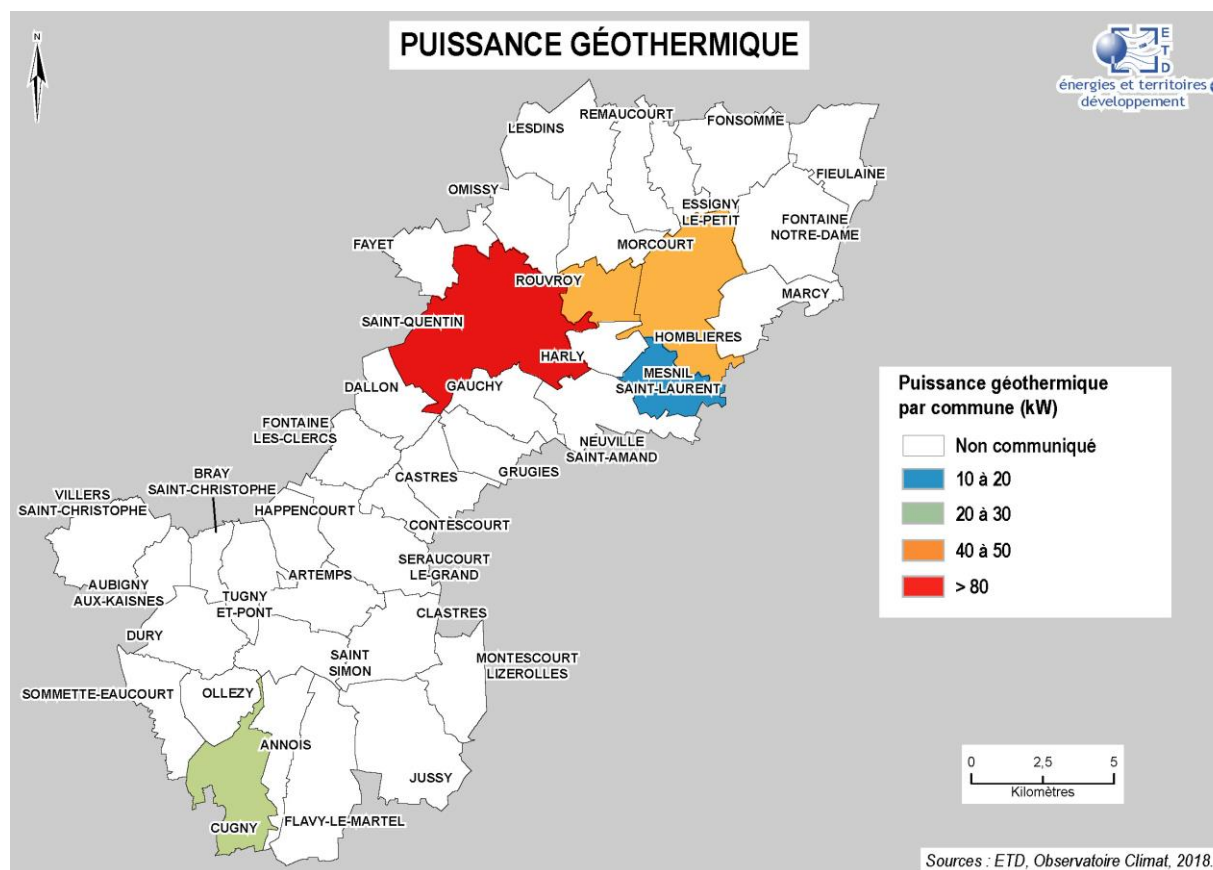


Figure 113 : Puissance géothermique installée (Source Observatoire Climat Hauts de France)

3. 1 - Production de biocarburants

Le territoire ne dispose pas d'usine de production de biocarburants dans son périmètre mais la sucrerie Tereos distille du bioéthanol à grande échelle dans son usine d'Origny-Sainte-Benoite, à quelques kilomètres de l'Agglo du Saint-Quentinois. Cette usine produit près de 30% du bioéthanol français.

Une estimation de la contribution des productions agricoles du territoire peut être faite selon les hypothèses suivantes :

Bioéthanol :

Production à partir de betteraves :

D'après l'état des lieux de la filière Betterave-Sucre (Source : Chambre d'Agriculture Hauts-de-France), 9% des surfaces agricole de betteraves produisent près de 9% de bioéthanol en France (sachant que la betterave représente près de 50% de la production de bioéthanol).

Il est compté qu'un hectare de surface agricole betteravière produit près de 90 hL de bioéthanol, d'un pouvoir calorifique de 5,967 kWh/L. Sachant que le territoire dispose de 4 172 ha de culture betteravière, il est compté une production de 20 GWh de bioéthanol par an.

Production à partir de céréales :

Près de 3,20% des cultures céréalières est destiné à la production de bioéthanol. Il est compté qu'un hectare de surface agricole céréalière produit près de 28,97 hL de bioéthanol. Sachant que le territoire dispose de 12 556 ha de culture céréalière, il est compté une production de 7 GWh de bioéthanol par an.

Biodiesel :

Le biodiesel est produit en grande majorité par l'huile de colza. On compte en France un rendement de près de 1,267 tonne d'huile de colza par hectare. Le pouvoir calorifique de biodiesel est de 0,916 kg/L. Le territoire comptant près de 2 063 ha de surface cultivée de colza, la production est près de 27 GWh par an.

La production totale de biocarburant à partir des cultures du territoire peut donc être estimée à environ **de 54 GWh/an**.

Cette production n'est pas comptabilisée dans les totaux de production d'énergie renouvelable propre au territoire.

4 - La Facture énergétique

Les consommations des différentes énergies du territoire ont un coût qui a tendance globalement à augmenter.

La facture énergétique permet de donner une estimation de ce coût, rapportée aux productions d'énergie du territoire et permet d'indiquer ainsi le poids économique de l'utilisation des énergies du territoire.

Pour cette détermination, l'outil FacETe développé par les cabinets de conseil Auxilia et Transitions, (en lien avec plusieurs territoires TEPOS et le CLER) a été utilisé. FacETe permet de calculer le coût total de l'énergie consommée et importée par l'ensemble des acteurs d'un territoire à un instant donné et à l'horizon 2050, ainsi que la valeur générée par la production locale d'énergies renouvelables.

Les données de consommations et de production d'énergie actuelles de l'année de référence (2016) sont indiquées en entrée du modèle et les informations des coûts sont simulées.

Après simulation des coûts, la facture énergétique brute actuelle du territoire est de **179 M€** (correspondant aux consommations), avec une production d'énergie locale permettant une économie de **11 M€**, aboutissant à une **facture nette de 168 M€**, comme décrite dans le graphique suivant :

La facture est indiquée par secteurs et par énergie, comme indiquée ci-dessous :

FACTURE ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE

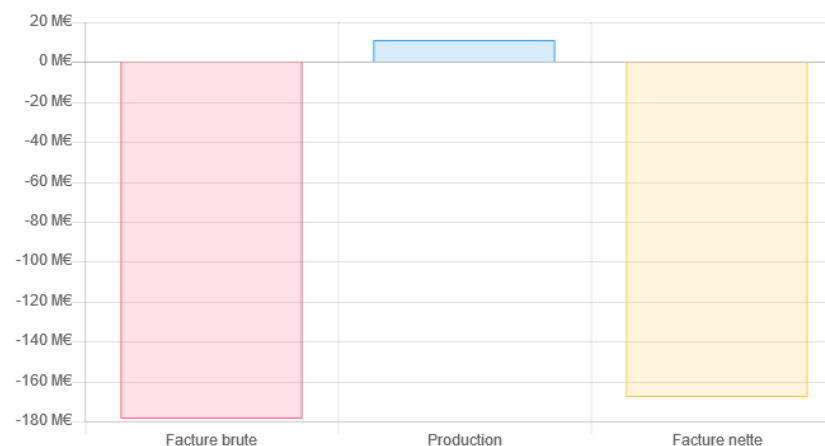


Figure 114 : Répartition de la facture énergétique par rapport à la production – outil FacETe

La production locale d'énergie du territoire compense donc très faiblement le coût des consommations.

Répartie au nombre d'habitant, cela correspond à une facture de **2 200 €** par habitant et par an en comptant tous les secteurs d'activité et cela correspond à 1 605 € par habitant pour les secteurs résidentiel et transport.

Dans l'économie du territoire, ce coût représenterait **9% du PIB du territoire**.

RÉPARTITION DE LA FACTURE BRUTE PAR SECTEURS

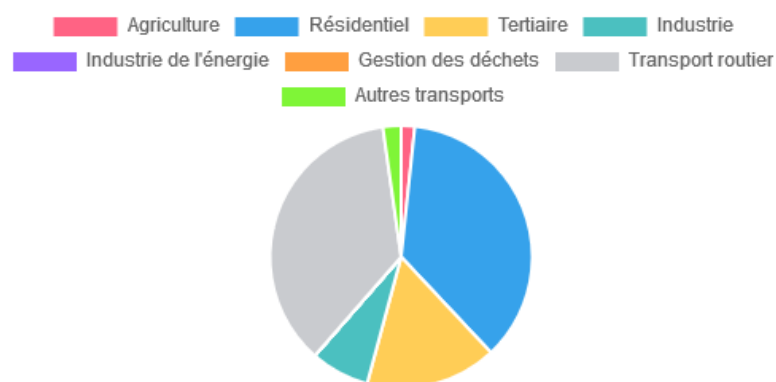


Figure 115 : Répartition de la facture énergétique par secteurs – outil FacETe

Les transports routiers et le résidentiel représentent les plus grandes parts de la facture énergétique, ce qui correspond notamment aux consommations très fortes de produits pétroliers. Vient ensuite le tertiaire. Dans une moindre mesure viennent les secteurs de l'industrie ainsi que des autres transports que le routier et l'agriculture. Les déchets et l'industrie de l'énergie ne sont pas représentatifs dans la facture du territoire.

RÉPARTITION DE LA FACTURE BRUTE PAR SOURCES D'ÉNERGIE

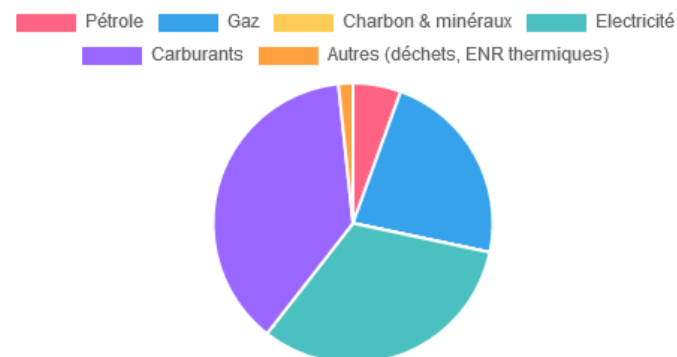


Figure 116 : Répartition de la facture énergétique par type d'énergie – outil FacETe

Par énergie, les carburants et l'électricité ont un poids très important dans la facture énergétique, du fait de leur forte consommation mais également du coût au kWh. Cela correspond notamment au secteur des transports routiers très coûteux. Le gaz représente une part un peu plus faible. Le pétrole (hors carburants) a une part bien plus faible. Ce pétrole correspond aux besoins en chauffage, notamment des secteurs résidentiel et tertiaire. Le charbon et les autres énergies ne représentent qu'une part très minime dans la facture énergétique.

Comme le montre le graphique contre, la part des carburants dans la facture énergétique a une place prépondérante face aux coûts équivalents de chaleur et d'électricité.

RÉPARTITION DE LA FACTURE BRUTE PAR USAGES

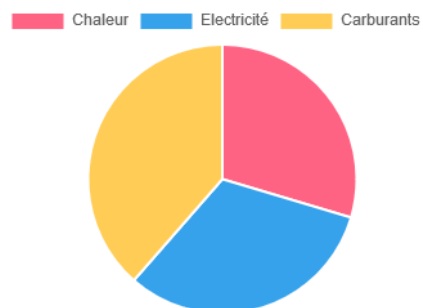


Figure 117 : Répartition de la facture énergétique par usage de l'énergie – outil FacETe



DIAGNOSTIC TERRITORIAL

4 A—Potentiel de développement des
énergies renouvelables et de production
d'énergie

Introduction

Cette partie du rapport comprend les éléments suivants :

- Le potentiel de développement des énergies renouvelables ;
- Le potentiel de réduction des consommations d'énergie ;
- Le potentiel de réduction des émissions de GES ;
- Le potentiel de réduction des émissions de polluants ;
- Le potentiel d'amélioration de la séquestration du carbone ;
- Le potentiel de développement des réseaux.

Cette partie répond ainsi aux objectifs du décret suivants :

- Une analyse des possibilités de réduction des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques,
- Une estimation des possibilités de développement de la séquestration dioxyde de carbone ;
- Une analyse du potentiel de réduction de la consommation énergétique finale du territoire.

La présentation de ces potentiels est effectuée par secteur d'activité.

Les secteurs pris en compte sont les secteurs réglementaires de l'arrêté PCAET :

- Industrie (y compris branche énergie),
- Résidentiel,
- Tertiaire,
- Transport : transport routier et autres transports,
- Agriculture,
- Déchets.

Y sont ajouté deux secteurs complémentaires, postes clefs pour les actions :

- L'alimentation et la consommation
- Les milieux naturels.

Définitions

Potentiel théorique : le gisement brut

Les **gisements bruts** ou **gisements théoriques** représentent les ressources primaires d'énergies renouvelables du territoire. Ces ressources varient selon le type d'énergie : ensoleillement pour le solaire, ressource bois pour le bois énergie, biomasse méthanisable pour le biogaz... Ce gisement est indépendant de toutes contraintes techniques ou économiques.

Potentiel technique : le gisement net

Le **gisement net** représente toutes les installations qu'il serait possible de réaliser sur le territoire, compte tenu de ses caractéristiques principales, et des contraintes réglementaires, techniques et patrimoniales qui sont estimées pérennes.

Le potentiel de développement

Enfin, le **potentiel de développement** ou **gisement mobilisable** est estimé à deux horizons de temps : 2030 et 2050. Il tient compte de l'état des lieux actuel, du coût des énergies. Il s'agit d'une hypothèse qui se veut réaliste, tout en misant sur une vraie volonté politique de développement des énergies renouvelables.

1 - Potentiel de développement, synthèse

Le tableau ci-dessous présente le potentiel de développement estimé aux horizons 2030 et 2050 sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois. Chaque source d'énergie est ensuite présentée en détail dans le rapport.

Energie		Type	Gisement brut	Gisement net en MWh	Rappel état des lieux MWh	projets connus MWh	Potentiel de développement en MWh	
							2030	2050
ENERGIES RENOUVELABLES	Biomasse potentiel local	Thermique	64770 MWh	97 000	38 599	-	24 250	58 200
	Solaire Thermique	Thermique	-	31 530	131	-	12 000	19 000
	Méthanisation	Mixte	20 millions de m3 CH4	32 312	-	35 000	32 000	32 000
	Géothermie	Thermique	2384 GWh	118 300	428	-	35 500	118 300
	Photovoltaïque toiture	Electrique	-	119 500	535	-	91 000	152 000
	Photovoltaïque au sol	Electrique	-	192 040	-	-		
	Eolien	Electrique	5 m/s à 40m	330 000	58 988	77 000	136 000	275 000
ENERGIES DE RECUPERATION	Hydraulique	Electrique	126 MWh/an	63	-	-	32	64
	Energie fatale	Mixte	65000 MWh	66 000	894	-	32 500	66 000
ENERGIES DE RECUPERATION	Eaux usées	Thermique	42000 MWh	5000	-	1690	4 200	7 340
Total				991 745	99 575	113 690	367500	728000
Taux de couverture par rapport aux consommations actuelles sources fixes				74%	7%	9%	28%	55%
Taux de couverture par rapport aux consommations actuelles toutes consos							19%	37%

Tableau 1 : synthèse des potentiels de développement des énergies renouvelables et de récupération

A ces productions on peut ajouter les potentiels de production de biocarburants (produit final fabriqué à l'extérieur du territoire) et les Pompes à chaleur aérothermique qui sont comptabilisées dans les totaux de consommation d'électricité :

Energie	Type	Gisement brut	Gisement net en MWh	Rappel état des lieux MWh	projets connus MWh	Potentiel de développement en MWh	
						2030	2050
Biocarburant	Thermique	-	60 000	54 000	-	55 000	60 000
PAC aérothermique	Thermique	-	4 00	428	-	176	4 000

Le potentiel de développement global apparaît donc de l'ordre de 28% des consommations énergétiques actuelles du territoire (sources fixes) à l'horizon 2030, et de l'ordre de 55% à l'horizon 2050. L'éolien représente la plus grande part du potentiel de développement en 2030 sur ce territoire avec près de 37% des productions en 2030, et 38% en 2050.

Potentiel de développement des énergies renouvelables - 2030

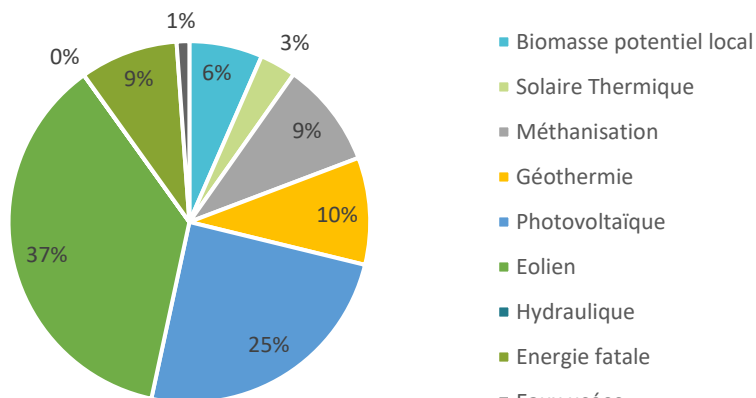


Figure 118 : potentiel de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2030

Potentiel de développement des énergies renouvelables - 2050

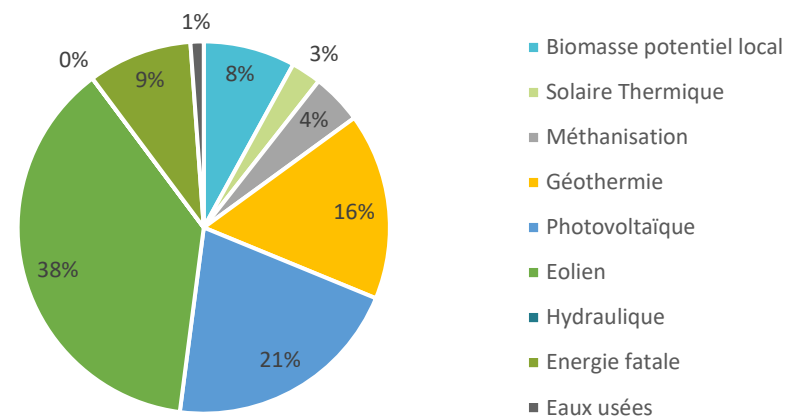


Figure 119 : potentiel de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2050

Si on regarde l'ensemble du mix de production, on constate que les productions d'énergies ont un rôle à jouer sur le territoire. A court terme (potentiel 2030), les deux principales énergies sont l'éolien et le photovoltaïque. Viennent ensuite la géothermie, la méthanisation, les énergies fatales et la biomasse. A long terme, la géothermie prend une place plus importante, tout comme la biomasse, alors que le potentiel photovoltaïque est un peu moins fort à l'horizon 2050.

En termes de répartition sectorielle, ces potentiels permettraient de couvrir :

- près de **100 % des consommations actuelles en électricité**
- près de **20 % des consommations actuelles de chaleur** (hors chauffage électrique),
- 2% des consommations des transports (du fait uniquement de la couverture de la consommation électrique dans les transports). Le potentiel de production de bio-carburant local n'a pas été quantifié, car il n'existe pas de structure de transformation sur le territoire.

Rappelons que cette partie compare les potentiels de production d'énergie renouvelable aux consommations actuelles et ne tient pas compte des potentiels de réduction des consommations d'énergie.

De plus, il est important de préciser que les gisements estimés sont uniquement ceux présents sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois. D'autres projets de développement d'énergies renouvelables pourraient voir le jour en complément sur le territoire avec des énergies renouvelables importées : par exemple importation de bois, ou projets de méthanisation avec des substrats importés...

2 - – Gisement /Biomasse

Cette partie concerne l'estimation du gisement en biomasse destiné à une production de chauffage.

2. 1 - *Gisement brut*

Les surfaces boisées sur l'Agglo du Saint-Quentinois représentent seulement 4130 ha soit 14 % du territoire. Il s'agit pour 94% de feuillus, pour 1% de conifères, pour 2% de forêts et végétations arbustives et pour 3% de forêts mélangées.

A ces boisements s'ajoute un linéaire de 10 km de haies.

En prenant un taux d'accroissement moyen total de 7,5 m³/ha/an, et une exploitation de 60% de cet accroissement pour les forêts et de 100% pour les haies, on obtient un gisement de l'ordre de **64 770 MWh sur le territoire actuellement.**

Les consommations actuelles des habitants pour le chauffage au bois sont estimées à 38 599 MWh. On peut donc considérer que la majeure partie des consommations de bois des habitants correspond à une production locale.

Ce gisement brut correspond à l'existant, et permet d'obtenir voire d'augmenter régulièrement le taux de stockage de carbone dans la biomasse.

2. 2 - *Gisement net*

Pour estimer un gisement net, le choix a été fait d'inverser le raisonnement, et d'imaginer un réel déploiement de la biomasse sur le Saint-Quentinois.

Comme hypothèse de développement de l'exploitation de la biomasse, il est supposé que la production de bois-énergie est multipliée par 1,5, ce qui signifie une augmentation des surfaces boisées, une augmentation du linéaire de haies et/ ou une augmentation du taux d'exploitation de biomasse.

Avec cette hypothèse **le gisement total de production local atteindrait 97 GWh.**

2. 3 - Potentiel de développement et importation

Le potentiel de développement de la production locale est estimé pour 2050 à 100% du gisement net, et en 2030 à un maintien de la consommation soit près de 40 GWh, ce qui intègre l'augmentation de la production et consommation de bois locale mais également la diminution des consommations par logements du fait de l'amélioration de l'isolation.

En ce qui concerne l'utilisation de la ressource sur le territoire, il s'agira essentiellement d'un déploiement pour des projets de chaufferie dans le tertiaire, l'habitat collectif ou de petites industries. Le bois plaquette est peu adapté au chauffage d'une maison individuelle, ni à la grosse industrie qui cherche à réduire les coûts au maximum.

Pour le chauffage au bois des particuliers, et en cohérence avec la baisse envisagée des besoins en chaleur, la consommation de bois est

estimée à 60% de l'actuel pour 2030 et à 20% en 2050. Il s'agira en partie de bois importé et en partie de bois local.

Pour 2030, nous avons estimé que l'exploitation du bois local sera pour moitié destiné à la consommation des particuliers (bois bûche ou granulés) et pour moitié aux autres secteurs d'activité. Encore 11 275 MWh de bois devront alors être importées pour couvrir les besoins en bois de l'habitat.

Pour 2050, le bois local pourra couvrir 100% du gisement net, ce qui correspond à près de 20% des consommations actuelles en chauffage de l'habitat.

Un développement de la chaleur bois pour les entreprises industrielles du territoire peut aussi être envisagé à l'horizon 2050, mais il s'agira de bois d'importation.

Celui-ci n'est pas quantifié ici.

3 - Gisement / Méthanisation et production de Biogaz

3.1 - Principe

La méthanisation consiste à une décomposition biologique en milieu anaérobie (absence d'oxygène) de la matière organique ; ce procédé conduit à la production de biogaz valorisable.

Les déchets organiques pouvant être méthanisés proviennent de différentes typologies de producteurs :

- Déchets des exploitations agricoles : qui sont essentiellement des effluents d'élevage (lisiers, fumiers) mais aussi des résidus de culture (pailles ...). Certaines unités de méthanisation s'appuient également sur des cultures de parcelles dédiées (maïs...)
- Les déchets organiques des industries agro-alimentaires (IAA) : déchets issus de la production mais aussi issus des effluents. Certaines IAA disposent en effet de leur propre Station d'épuration et produisent alors des graisses et boues
- Les déchets des ménages et collectivités : ils comprennent les biodéchets des ménages et des Grandes et Moyennes Surfaces (collecte spécifique à mettre en œuvre), les déchets verts captés en porte à porte et en déchèteries (seul le flux non fibreux est méthanisable), boues issues de station d'épuration, les huiles alimentaires usagées issues de la restauration...

La méthanisation consiste à alimenter un digesteur (cuve hermétique), chauffé à 37°C ou 55°C selon les procédés, réacteur dans lequel les bactéries anaérobies dégradent les matières organiques (durée du procédé de 2 semaines à 1 mois selon température).

Le procédé permet alors de produire :

→ Un biogaz : comportant 60 à 80 % de méthane (CH₄) et du dioxyde de carbone (CO₂) 20 à 40 % ; ce biogaz contient aussi des éléments traces (H₂S, Ammoniac...). La composition et productivité en biogaz dépend des matières traitées. Ce biogaz peut être valorisé par cogénération, combustion, comme carburant après épuration ou être injecté directement dans le réseau Gaz naturel après épuration.

→ Un digestat : fraction résiduelle sortant du digesteur qui peut être valorisé par épandage avec ou sans séparation de phase préalable.

3. 2 - Réglementation

La méthanisation est encadrée par de nombreuses réglementations dont la réglementation ICPE ; les rubriques dépendant de l'origine des effluents traités et de la quantité.

Rubrique ICPE	Libellé de la nomenclature ICPE	Régime ¹
2781-1-a	Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'IAA ²	A (>50T/j)
2781-1-b	Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'IAA	E (30<Q<50T/j)
2781-1-c	Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'IAA	DC (<30T/j)
2781-2	Méthanisation d'autres déchets non dangereux	A
2910-b	Combustion –unité de cogénération alimentée au biogaz (producteur de chaleur et d'électricité)	A (>0,1 MW)

Impact du traitement des Sous-produits animaux de catégories 3 :

Une unité de méthanisation qui traite des sous-produits animaux de catégories 3 (restes de repas ou préparation de repas ou denrées alimentaires retirées de la vente contenant des morceaux crus de viande poissons crustacés ou fruits de mer et tout reste de repas issu de la restauration), doit être équipée **d'une station d'hygiénisation** qui doit permettre de contrôler une température de 70°C pendant un laps de temps d'1 heure.

3. 3 - Gisement théorique et mobilisable

3.3.1 - Gisement issu de l'activité agricole

LES EFFLUENTS D'ELEVAGE

Les lisiers et fumiers présentent un potentiel de méthanisation intéressant en co-digestion avec d'autres produits

Le lisier : son état liquide permet la dilution des co-substrats ; il présente également un fort pouvoir tampon apportant une stabilité au mélange dans le digesteur.

Le fumier est également intéressant ; il demande toutefois plus de travail de manutention.

★ **Gisement Théorique**

Estimation de la production annuelle d'effluents d'élevage et potentiel théorique de production en méthane^{6 7}

	Effectifs	Estimation tonnage annuel d'effluents		Potentiel production CH4/an
		Fumier	Lisier	
Vaches laitières	399	2394	718	80 914
Vaches allaitantes	474	2074		60 146
Bovins 1 an ou plus	700	7350		213 150
Bovins moins d'1 an	700			
Brebis mères	721	324		9 409
Autres ovins	409	82		2 372
Total	3403	12 224	718	365 991

Nota : les effectifs animaux sont issus des Données Agreste 2010 sur le périmètre de la Communauté d'Agglomération.

⁶ Effluents d'élevage calculés sur la base de 80 %VL (vaches laitières) en logettes paillées et 20 % en caillebotis, 6 mois en bâtiments ; VA (vaches allaitantes) 5 mois en bâtiments.

Le potentiel théorique issu des effluents d'élevage est de 365 991 m³ de méthane (CH₄) /an.

★ **Gisement Mobilisable**

Nous estimons à 15 % le gisement d'effluents d'élevage pouvant être intégré à des projets de méthanisation

Soit un potentiel de production annuel de méthane de 55 000 m³ CH₄/an.

⁷ Référence Potentiel méthanogène : Etude Ademe réalisée par Solagro et Indiggo : « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation » – Avril 2013

LES RESIDUS DE CULTURE

LA PAILLE

La paille est la partie de la tige de certaines graminées coupée lors de la moisson et rejetée, par la moissonneuse batteuse. Les pailles peuvent être laissées sur la parcelle pour servir d'engrais ou brûlées (écobuage qui tend à disparaître) ou exportées pour une utilisation en litière et fourrage. Ces pailles peuvent aussi être valorisées sous forme énergétique par combustion en chaudière ou en tant que cosubstrat en méthanisation.



Gisement théorique

Ressources brutes : Les surfaces agricoles utiles sur le territoire de la Communauté d'Agglomération sont de 22 645 ha répartis de la façon suivante (Données Agreste 2010).

	Surfaces en ha
Blé tendre	10665
Orge et escourgeon	798
Maïs grain et semences	1317
Colza	2135
Betteraves industrielles	4293
Maïs fourrage et ensilage	99
Fourrages	156
Surfaces toujours en herbe	632
Pomme de terre	458
Légumes frais	133
Légumes secs et protéag.	1672

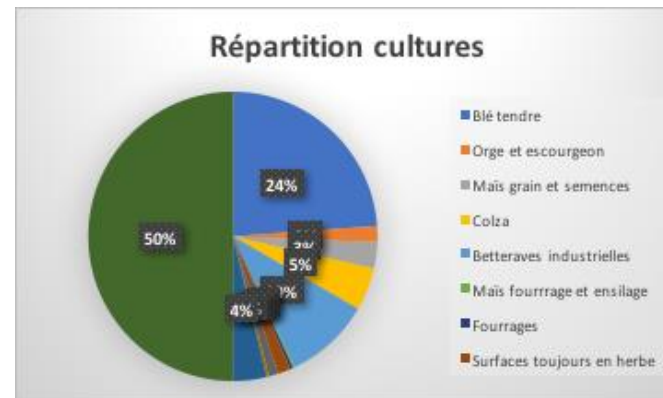


Figure 120 : répartition des cultures

Les surfaces prépondérantes sont les céréales (blé tendre, orge, maïs) et les cultures de betteraves industrielles.

Calcul de la production brute de paille :

En région, selon plusieurs avis d'experts de la Chambre d'agriculture, le rendement moyen en paille est de 4 T/ha (chaumes non comptabilisés)

Soit sur notre secteur d'étude une production annuelle de **46 000 Tonnes de paille**.

Soit un potentiel méthanisable théorique de **8 924 000 m³ de méthane⁸**.

⁸ Référence Potentiel méthanogène : Etude Ademe réalisée par Solagro et Indiggo :
« Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation » – Avril 2013

★ **Gisement mobilisable**

Les besoins en paille pour l'élevage sont appréciés selon le tableau suivant :

	Temps de présence sur l'exploitation en bâtiment (mois)	Consommation de paille en T/jour/tête	Consommation de paille en tonne/an/tête
Vache laitière	8	0,005	1,22
Vache allaitante	5	0,005	0,76
Autres bovins	6	0,005	0,91
Ovins	5	0,002	0,30

Selon le cheptel bovin recensé, ce besoin est alors de 2 450 Tonnes soit 5% de la paille produite sur le territoire.

On peut estimer le gisement aisément mobilisable pour la méthanisation à 20 % des pailles produits sur le territoire, **soit un potentiel mobilisable de production de méthane de 1 784 800 m3 CH4/an.**

LES MENUES PAILLES

La menue paille est composée des enveloppes de grains (glumes et glumelles), des débris de paille et des graines d'adventices obtenue durant la récolte de diverses cultures (céréales, colza). Cette menue paille ne peut être récoltée que par l'ajout d'un dispositif spécifique sur la moissonneuse batteuse.

★ **Gisement théorique**

La production moyenne de menue paille est de l'ordre de 1,5 T/ha ce qui ferait à l'échelle des surfaces cultivées sur l'agglo un gisement de 20 400 T

Soit un potentiel méthanisable théorique de 4 284 000 m3 méthane⁹.

⁹ Référence Potentiel méthanogène : Etude Ademe réalisée par Solagro et Indiggo : « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation » – Avril 2013

La menue paille peut être valorisée en alimentation animale, paillage litière, combustible et méthanisation.

★ **Gisement mobilisable**

La récolte de la menue paille se développe lentement dans certaines régions notamment autour d'un projet de méthanisation.

Nous estimons à 10 % le gisement qui pourrait alors être récolté et traité dans le cadre de projets de méthanisation

Soit un potentiel mobilisable de production de méthane de 428 400 m³ CH₄/an

LES CIVE (CULTURE INTERMEDIAIRE A VOCATION ENERGETIQUE)

Une culture intermédiaire s'implante à l'interculture ; dans une rotation culturale, il s'agit de la période qui se situe entre la récolte d'une culture principale et le semis de la suivante.

L'implantation d'une culture intermédiaire a différents objectifs : elle peut avoir vocation d'être une Culture Intermédiaire Pièges à Nitrates (CIPAN) qui peut être enfouie ou récoltée pour obtenir de la biomasse méthanisable. Dans les unités et projets de méthanisation actuelles, les CIVE permettent notamment de sécuriser le gisement mais elles ont un coût (par rapport au CIPAN, il faut ajouter le coût de la récolte).

★ **Gisement Théorique**

Pour l'évaluation du potentiel théorique, nous nous sommes limités à l'évaluation du potentiel des CIVE d'automne.

Le potentiel est calculé sur la base de 11 000 ha/an de CIVE et une moyenne de 2,5 T MS /ha (Matières sèches par hectares) **soit un potentiel méthanogène de 6 245 700 m³ CH₄.**

★ **Gisement mobilisable**

Les CIVE seront développées autour de la création d'unités de méthanisation. En cohérence avec le gisement des effluents d'élevage, nous estimons ce gisement le potentiel méthanisable à 15 % soit **936 800 m³ CH₄.**

3.3.2 - Gisement issu des industries agro-alimentaires

Les industries agro-alimentaires sur le périmètre d'étude sont assez peu nombreuses.

Nous avons recensé 4 entreprises de plus de 10 salariés, répertoriées dans la fabrication industrielle de pains et de pâtisseries fraîches.

Nous ne disposons d'aucune donnée chiffrée concernant la production de déchets biodégradables provenant de ces unités.

Néanmoins les déchets biodégradables issus de cette activité sont des déchets de pâte et pain qui sont généralement vendus pour des filières d'alimentation animale.

Les ressources mobilisables pour la méthanisation issues du secteur agro-alimentaire semblent négligeables sur l'agglomération de Saint-Quentin.

Notons la proximité de Tereos, sucrerie importante située à Origny Sainte Benoite située à 15 km de Saint-Quentin mais hors de la Communauté d'Agglomération.

3.3.3 - Gisement issu des collectivités

LES BIODECHETS

Gisement théorique

La Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin organise la collecte des déchets ménagers auprès des ménages mais aussi des « assimilés » dont certains produisent des déchets organiques : cantines, commerces de bouches, fleuristes, RHF (Ehpad, collèges lycées...)

Tous ces déchets sont ensuite emmenés à l'ISDND (Installation de stockage de déchets non dangereux), géré par ValorAisne syndicat de traitement auquel la Communauté d'agglomération a transféré sa compétence Traitement.

La Communauté d'Agglomération n'a pour l'heure pas mis en place de gestion spécifique de la fraction biodéchets, cette gestion devant être mise en place selon la Loi pour la Transition Energétique pour 2025 ; cette gestion peut être réalisée par une collecte spécifique de ce flux combinée ou par de l'incitation à la prévention (compostage individuel, compostage partagé ...) de façon à ce que ce flux biodégradable ne se retrouve pas dans le flux OMr (Ordures ménagères résiduelles) qui part à l'enfouissement.

Une collecte en porte à porte réalisée auprès des ménages et des gros producteurs pourrait engendrer un gisement de l'ordre de 3 846 Tonnes réparties comme mentionné dans les tableaux suivants :

	Quantité biodéchets / an en T	Commentaires
Collecte auprès des ménages	3335	Ratio moyen de 46 kg/an/hbt de biodéchets hors déchets verts (Ademe)

	Etablissement	Nombre	Quantité biodéchets / an en T
Enseignement	8 collèges et 6 lycées- 3 Ets restauration collective	1 900 000 repas annuels	342
Santé	Hopitaux/cliniques		
Résidence Retraite	3 Ets		

Métiers de bouche	Fleuriste	27 enseignes	105
	Boucherie/charcuterie	16 enseignes	22
	Boulangerie/pâtisserie	20 enseignes	13
	Restaurants/brasserie	20 enseignes	29

TOTAL gros producteurs	511
-------------------------------	------------

Le gisement théorique de biométhane produit à partir de ces biodéchets est de 415 368 m³ CH₄.

★ **Gisement mobilisable**

Ce gisement n'est mobilisable que si une collecte spécifique est mise en œuvre ; nous estimons à court terme que le gisement mobilisable est celui de certains gros producteurs notamment de par les obligations réglementaires (gros producteurs > 10T biodéchets/an), **soit un potentiel méthanisable mobilisable de 41 530 m³ CH₄.**

POTENTIEL ISSU DES DECHETS VERTS

La Communauté d'Agglomération capte les déchets verts via les 4 déchèteries réparties sur le territoire : en 2015, 4 794 T de déchets verts ont ainsi été apportées en déchèteries séparément et sont traités par compostage. Une collecte en porte à porte est également organisée sur les communes de Saint-Quentin et Gauchy ; en 2015 un gisement de 160 Tonnes était ainsi collecté et traité en compostage.

★ **Gisement théorique**

Seule la fraction cellulosique de ces déchets verts pourrait faire l'objet d'un traitement en méthanisation soit environ 2 600 Tonnes apportant un potentiel de 338 000 m³ CH₄.

★ **Gisement mobilisable**

Les déchets verts sont déjà gérés dans des installations de compostage existantes et une fraction peut être traitée en méthanisation selon les coûts de traitement qui seront pratiqués.

Nous estimons à 15 % le gisement déchets verts mobilisable pour la méthanisation à court terme, **soit un potentiel méthanisable mobilisable de 50 700 m³/an.**

POTENTIEL ISSU DES BOUES DE STATION D'EPURATION ET DES GRAISSES

Quantité de boues et graisses produites à l'échelle de l'agglomération

Seule la station de Saint-Quentin Gauchy produit des boues qui sont, selon la période de l'année, soit épandues, soit compostées. Les graisses captées sont traitées in situ sur site.

En 2016, 6 810 T Matières Brutes de boues ont été produites, représentant 2088 T de matières sèches.

En considérant un pouvoir méthanogène théorique moyen de 192 m³ CH₄/T MS pour les boues (source methasim/Ifip), le potentiel méthanogène théorique issues des boues de STEP est de 400 896 m³ CH₄.

Gisement mobilisable

Une étude menée par l'Ademe et GRDF en 2014 (« Evaluation du potentiel de production de biométhane à partir des boues issues des stations d'épuration des eaux usées urbaines ») montre que selon les hypothèses techniques et économiques retenues, les seuils de rentabilité sont les suivantes :

- 60 000 EH (équivalent-habitant) pour une valorisation du biogaz en biométhane injectable par-rapport à la filière de référence sans unité de méthanisation,
- 45 000 EH pour une valorisation du biogaz en biométhane injectable sur une STEU ayant une unité de méthanisation de plus de 15 ans,
- 150 000 EH pour une valorisation du biogaz en biométhane injectable sur une STEU ayant une unité de méthanisation de plus de

15 ans et une valorisation d'une partie du biogaz par cogénération (double valorisation),

➤ Entre 180 000 et 300 000 EH pour une valorisation du biogaz par cogénération par-rapport à la filière de référence sans unité de méthanisation.

En deçà de ces seuils, l'utilisation des boues de stations d'épuration en codigestion dans des unités de méthanisation territoriales peut être envisagée en fonction des opportunités locales.

L'unité de méthanisation en projet de construction à Gauchy ne prévoit pas de boues dans le gisement.
Le potentiel mobilisable issu des boues est à court et moyen terme, nul.

3.3.4 - Récapitulatif du potentiel méthanisable

Le tableau ci-après récapitule le potentiel méthanisable théorique et mobilisable pour chaque type de gisements.

	Potentiel théorique	Potentiel mobilisable
Effluents d'élevage	365 991	54 899
Paille	8 924 000	1 784 800
Menues paille	4 284 000	428 400
CIVE	6 245 700	936 855
Gisement IAA	inconnu	0
Biodéchets	415 368	41 530
Déchets verts	338 000	50 700
Boues	400 896	0
	20 973 955	3 297 184

Le potentiel mobilisable est ainsi estimé à 3 297 184 m³ CH₄/an soit un potentiel énergétique **de 32 312 MWh/an**.

Une analyse spatialisée avait été réalisée par GRDF sur le gisement méthanisable. Sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois, le gisement sur les intrants (gisement brut) a été estimé à 170 GWh. Ce gisement brut est un peu plus faible que celui estimé au-dessus (d'environ 200 GWh) mais la répartition par intrants et les hypothèses de départs sont différentes et ne sont pas considérées à la même échelle spatiale.

3. 4 - Potentiel de valorisation énergétique

Le biogaz peut être valorisé par injection dans le réseau de gaz ou par cogénération, qui produit de l'électricité (injectée dans le réseau électrique) et de la chaleur (consommée au plus près de la production). Le potentiel de production d'ENR à partir du gisement mobilisable est repris ci-dessous, dont une part est valorisée par la cogénération et l'autre part est valorisée par l'injection :

Cogénération	
Production Electricité en kWh	Production Chaleur en kWh
11 050 842	12 214 088

Injection : capacité en Nm³/heure

3 320

3. 5 - Projets existants :

La société Méthaisne énergie verte est en cours de construction d'une unité de méthanisation sur un terrain mis à disposition de la société Soprococ à Gauchy ; l'exploitation de cette unité, soumise à autorisation, devrait démarrer au cours du 3e trimestre 2019. Le gaz produit sera injecté dans le réseau gaz : une injection de 35 GWh/an est prévue. Les matières à méthaniser proviendront d'un circuit local composé des entreprises agroalimentaires et de l'agriculture et éventuellement des Stations de traitement des eaux usées (graisses), que ce soit sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois mais également des territoires alentours, c'est pourquoi la production issue de ce projet est plus grande que le gisement net déterminé pour le territoire seul.

Cinq autres unités sont en fonctionnement dans le département de l'Aisne mais pas sur le périmètre de la Communauté d'Agglomération.

3. 6 - Potentiel de développement

Cette filière est amenée à se développer notamment autour des acteurs agricoles.



Synthèse

L'évaluation quantitative des différents gisements de déchets organiques produits sur le territoire a permis de déceler un potentiel théorique de production de 20 974 000 m³ de méthane soit un potentiel énergétique de 205 511 MWh/an.

Compte tenu de la gestion actuelle de ces différents déchets et du potentiel développement de la filière méthanisation sur ce secteur, le potentiel mobilisable a été estimé à 32 312 MWh/an.

.

4 - Gisement / Biocarburant

4.1 - Technologies et utilisations

On distingue, d'une part, les biocarburants issus des organes de réserve de la plante, dits de première génération et, d'autre part, des biocarburants dits avancés recouvrant les générations suivantes encore en cours de développement, utilisant d'autres catégories de biomasse ou obtenus via d'autres procédés de transformation. Le succès de ces énergies passe surtout par leur incorporation progressive dans les carburants. L'Union Européenne a bien précisé dans la directive « énergies renouvelables » que le taux minimal d'incorporation de 10 % d'agrocarburants dans la consommation totale d'essence et de gazole à l'horizon 2020 était prévu « sous réserve que la production ait un caractère durable et que les biocarburants de deuxième génération soient disponibles sur le marché ».¹⁰

Les types de biocarburants :

- Le bioéthanol :

Le bioéthanol est un agrocarburant qui s'utilise dans les moteurs essence. Le bioéthanol a pour origine les végétaux contenant du saccharose comme la betterave ou la canne à sucre, ou de l'amidon comme le blé ou le maïs. Le bioéthanol est obtenu par fermentation de sucre extrait de la plante sucrière ou par hydrolyse enzymatique de l'amidon contenu dans les céréales.

- Le biodiesel (biogazole ou diester) :

Le biodiesel est obtenu à partir d'huile végétale ou animale, transformée par un procédé chimique de transestérification faisant réagir cette huile avec un alcool. Les huiles sont principalement issues de palme, de colza mais aussi de soja. Un meilleur rendement pourrait être apporté par l'utilisation d'algues ou de bactéries.

- Le biogaz carburant (biométhane ou bioGNV, Gaz Naturel Véhicule) :

Le biogaz carburant qui est le biométhane, a un processus de fabrication issu des déchets agricoles, des déchets de l'industrie agroalimentaires, des boues de station d'épuration ou de déchets verts (éléments détaillés dans le chapitre de la méthanisation).

- Le dihydrogène (ou par abus de langage l'hydrogène) :

Pour le moment l'hydrogène ne figure pas au rang des énergies vertes, puisque les procédés actuels de production utilisent majoritairement des hydrocarbures (gaz naturel, pétrole, charbon). L'hydrogène de source renouvelable est produit grâce à de l'électricité renouvelable ou issu d'un procédé de méthanisation.

En 2018, un Plan de déploiement de l'hydrogène pour la transition énergétique est mis en place.

Un véhicule à hydrogène est un véhicule électrique dont l'électricité est produite à bord par une pile à combustible faisant réagir l'hydrogène embarqué avec l'oxygène de l'air.

A l'échelle nationale, le développement du Plan Mobilité Hydrogène France témoigne de l'engagement politique dans cette direction. Ce Plan a pour objectifs en France de développer 100 stations et 1000 véhicules en 2022 et 600 stations et 800 000 véhicules en 2030.

¹⁰ Rapport Schéma Régional Climat Air Energie Nord-Pas-de-Calais ; 2012

Les biocarburants peuvent également être produits à partir de plantes comme le Miscanthus, qui a de gros avantages énergétiques et qui peut être cultivé en interculture.

A l'échelle nationale, la France fait partie des principaux pays de production de biocarburants en Europe. En 2017 elle est le sixième producteur mondial, avec plus 2,2 millions de tonnes de biocarburants derrière les États Unis, le Brésil et l'Allemagne, l'Argentine et l'Indonésie. Elle compte une cinquantaine d'unités de production agréées sur le territoire national, qui produisent la quasi-totalité de l'éthanol consommé dans le pays et environ 70 % du biodiesel. En France, le gisement global mobilisable pour les biocarburants et la chimie est estimé autour de 4,3 Mtep, soit 50 TWh¹¹.

Dans le département de l'Aisne, la sucrerie Tereos distille du bioéthanol à grande échelle dans son usine d'Origny-Sainte-Benoite, à quelques kilomètres de l'Agglo du Saint-Quentinois. Elle produit 30% du bioéthanol français.

La détermination du gisement sur le territoire est rendue difficile car d'une part une quantité est déjà comptabilisée dans la production de biométhane et que d'autre part sa production rentre en concurrence avec d'autres utilisations, notamment dans l'agriculture. La quantité supplémentaire de bioéthanol ou de biodiesel agricole sur le territoire ne peut se faire qu'au détriment d'autres productions. Une étude plus poussée pourrait apporter des réponses précises.

Il apparaît que les surfaces dédiées aux biocarburants sont déjà importantes sur le territoire de la CASQ. Le potentiel maximum a été estimé à 10% de plus que l'existant dans l'état actuel des technologies, soit 60 GWh par an. Le développement de technologies plus productives par hectare pourrait permettre de réduire les surfaces

consacrées aux biocarburants pour les dédiées d'autres cultures non alimentaires.

¹¹ Feuille de route biocarburants avancés, ADEME 2014

4. 2 - Projets existants :

Il n'est pas recensé sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois de projet de fabrication de biocarburant. Toutefois, il est intéressant de noter que la récente station GNV (pompes bioéthanol et biodiesel) de Saint-Quentin du transporteur Houtch pourrait proposer la vente de bio-GNV via les garanties d'origines. Les garanties d'origines permettent de certifier qu'une part de la production d'énergie est d'origine renouvelable. Si les projets de méthaniseurs permettent de fournir 100% du besoin en gaz en période estivale, ce biogaz serait utilisé comme carburant pendant cette période.

5 - Gisement / Solaire photovoltaïque et thermique

SOURCE DES DONNEES

Occupation du sol et surfaces bâties : données de l'Agglo du Saint-Quentinois

Méthodes d'estimation : principalement issues de l'étude du potentiel solaire en toiture en Ile et Vilaine ainsi que du SRCAE Nord Pas de Calais réalisé en 2010. Les données d'ensoleillement et du bâti sont issues de sources nationales (dont les données de l'Insee).

5.1 - Technologies

5.1.1 - Principe de fonctionnement d'un système photovoltaïque

La production annuelle d'un système photovoltaïque dépend :

- de la puissance du générateur ;
- de la ressource solaire du lieu d'implantation, qui est fonction de paramètres tels que la latitude, l'altitude et les données météorologiques locales ;
- de l'orientation des modules photovoltaïques par rapport au sud et de leur inclinaison par rapport au plan horizontal ;
- des ombres portées sur les modules à différents moments de la journée sur l'année ;
- des rendements des différents composants électriques et électroniques : performance de la conversion photovoltaïque, pertes dans les câbles et connexions, rendement de conversion de l'onduleur...

Le principe de l'électricité solaire repose sur l'effet photovoltaïque d'interaction des photons lumineux avec des électrons pouvant générer un courant électrique. Ce phénomène a été observé dès 1839 par le physicien français Becquerel.

Cette conversion est effectuée par les cellules photovoltaïques, dont le type varie selon le procédé de fabrication :

- les cellules au silicium monocristallin (chaque cellule élémentaire est découpée dans un cristal unique de silicium. Ces cellules offrent le meilleur rendement de conversion du rayonnement solaire (20% environ) ;
- les cellules au silicium multicristallin (chaque cellule élémentaire est tranchée dans un lingot de silicium constitué de cristaux enchevêtrés). C'est un matériau moins pur et meilleur marché. Leur rendement est d'environ 15% ;
- les cellules en couche mince déposée uniformément sur un support (membrane, bac acier...). Leur rendement est d'environ 5 à 8 %.

Une autre voie pour augmenter la puissance des cellules photovoltaïques est de concentrer sur elles la lumière du soleil à partir d'un miroir parabolique ou d'une lentille de Fresnel (photovoltaïque à concentration). On peut atteindre de très hautes concentrations, jusqu'à 1 024 fois la lumière du soleil. La technique permet d'envisager des rendements photovoltaïques de 30 % mais le dispositif est complexe et encore en phase de développement.

Compte tenu des rendements variables selon la technologie des cellules utilisées, il faudra une surface de panneaux plus ou moins grande pour installer une puissance de 1 kWc photovoltaïque.

Type de cellule	Surface nécessaire pour 1 kWc de puissance
Monocristalline	7 à 9 m ²
Multicristalline	8 à 11 m ²
Couche mince	16 à 20 m ²

Tableau 12 : surface nécessaire pour la production photovoltaïque



Note :

La puissance assignée d'un module photovoltaïque, exprimée en Watts-crête, est définie comme la puissance maximale délivrée par ce module sous certaines conditions standardisées (un éclairement de 1000W/m^2 , un nombre d'air masse de AM 1,5 définissant la répartition spectrale de cet éclairement, et une température de fonctionnement de 25°C).

Une cellule de surface de $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ soit 100cm^2 et d'un rendement de 15% fournit dans ces conditions une puissance de 1,5 W.

La puissance est directement dépendante de la taille de la cellule et de sa technologie.

Pour un même rendement, une cellule deux fois plus grande fournira deux fois plus de puissance. Inversement, une cellule au rendement de 7,5% aura besoin de deux fois plus de surface pour offrir une puissance de 1,5 W.

Une cellule est caractérisée par une intensité et une tension. L'intensité dépend de la puissance du flux lumineux et de la taille de la cellule. La tension dépend principalement du matériau qui la constitue. Une cellule au silicium aura une tension de 0,5 – 0,6 V. Le seul moyen d'augmenter la tension est de monter les cellules en série. Assemblées, les cellules forment un panneau photovoltaïque.

Le réchauffement d'une cellule conduit à une perte de puissance. Une cellule cristalline perdra ainsi environ 0,5% de sa puissance par $^\circ\text{C}$. Les cellules à couche mince sont deux fois moins sensibles à cette perte de puissance (0,2% env.).

Un système photovoltaïque raccordé au réseau comprend donc les éléments suivants :

- Le générateur photovoltaïque

- Un boîtier de raccordement du générateur, qui assure des fonctions de protection vis-à-vis de l'utilisateur et du réseau, de protection contre les surtensions des modules et de l'onduleur, des fusibles contre les surcharges des modules et des circuits électriques.
- L'onduleur, qui transforme le courant continu fourni par le générateur photovoltaïque en un courant alternatif ayant toutes les caractéristiques du courant alternatif délivré par le réseau électrique.

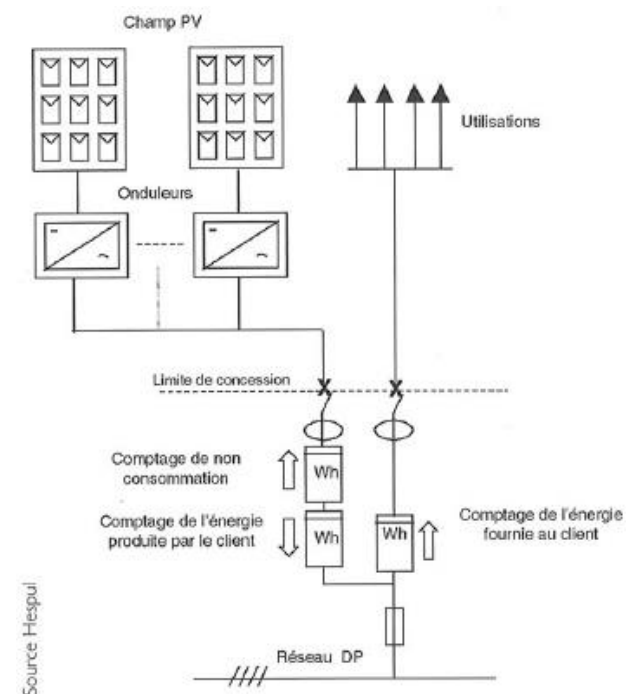


Figure 121 : Schéma simplifié d'un système photovoltaïque raccordé au réseau (Source Ademe)

5.1.2 - Principe de fonctionnement d'un chauffe-eau solaire

Un liquide (eau + antigel) circule entre un capteur exposé au soleil et un ballon de stockage. Dans le ballon, le liquide traverse un échangeur thermique et réchauffe l'eau chaude sanitaire. Dans les Hauts de France, le soleil ne suffit pas à faire circuler l'eau par convection, une pompe entraîne donc le liquide vers le capteur. Un système de régulation permet de mesurer la différence de température entre le capteur et le ballon, et de bloquer la circulation s'il fait trop froid. Le système s'arrête aussi quand l'eau du ballon atteint 90 °C.

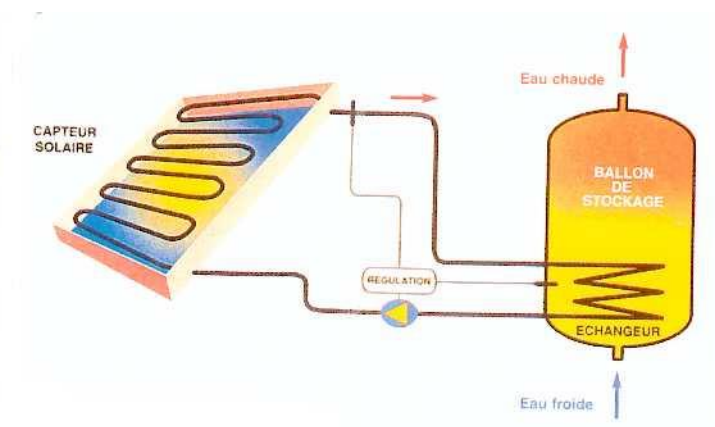


Figure 122 : Schéma de fonctionnement d'un chauffe-eau solaire (Source Ademe)

Cependant, le chauffe-eau solaire ne permet pas de produire l'eau chaude sanitaire toute l'année. Un système d'appoint (au fuel, au gaz, au bois ou électrique) est donc nécessaire. Celui-ci se déclenche si l'eau du ballon n'est pas assez chaude.

Certains équipements solaires peuvent couvrir aussi - quand ils sont conçus et dimensionnés en conséquence - une partie des besoins de

chauffage des locaux concernés. Il s'agit des "Systèmes Solaires Combinés". Plus complexes et coûteux que les chauffe-eaux solaires individuels, plus délicats à concevoir et installer, les SSC sont le plus souvent prescrits dans le cadre d'un projet neuf.

Différents types de capteurs solaires existent ¹²:

- **les capteurs plans** : ils peuvent atteindre des températures de chauffe de 50 à 80 °C lorsque les déperditions thermiques sont limitées en face avant du capteur par une protection (vitre, plexiglas, polycarbonate, etc.) ;
- **les capteurs à tubes sous vide** : le vide assure une isolation limitant les déperditions de chaleur par rayonnement et convection. Ce type de capteur est plus spécifiquement adapté aux applications nécessitant de hautes températures, en particulier dans les procédés industriels. Leur température de chauffe dépasse les 100-120 °C. Cependant, il existe des capteurs à tubes sous vide particulièrement adaptés à la production d'eau chaude sanitaire (ECS) avec des températures de chauffe de l'ordre de 60-85 °C ;
- **les capteurs à concentration** : ces capteurs sont plutôt utilisés dans le contexte d'applications industrielles, pour l'obtention de températures supérieures à 120 °C, ou pour la production d'électricité.

Les capteurs plans et capteurs à tubes sous vide sont **les mieux adaptés aux applications de chauffage et de production d'ECS**. La surface totale nécessaire de capteurs est variable selon la surface des locaux à chauffer, les besoins d'ECS à satisfaire (nombre d'occupants) et la qualité de l'isolation existante.

¹² Source : Ademe

5. 2 - Gisement brut

L'ensoleillement du territoire et les données météorologiques constituent le gisement brut de la filière solaire thermique et photovoltaïque.

La carte ci-dessous indique l'irradiation solaire globale annuelle déterminée. L'irradiation est le flux de rayonnement solaire reçu sur une surface. Sur le territoire cette irradiation est estimée à **1110 kWh/m²**.

En comptant une surface du territoire de 293 km², **le gisement brut solaire est de 325 500 GWh/an**, reçu par l'ensemble du territoire, quelques soit le type de surface.

Pour illustration, la carte de l'irradiation solaire sur l'Agglo du Saint-Quentinois est présentée page suivante.

La Région des Hauts-de-France est parmi celles dont le potentiel solaire est le moins important de France. Il est un peu au-dessus de **1000 kWh/m².an** alors qu'il peut atteindre les 2000 kWh/m².an dans le sud de la France.

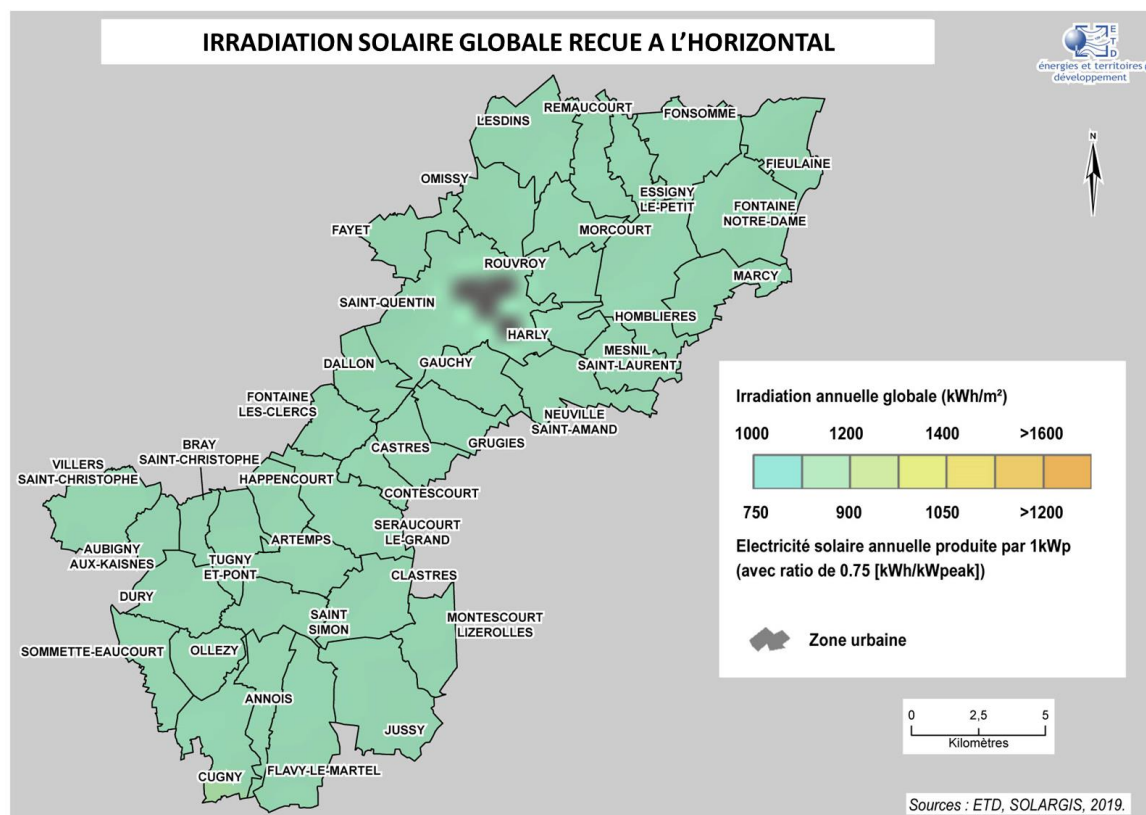


Figure 123 : Irradiation solaire globale en kWh/m²/an

5.3 - Gisement net

Les gisements nets représentent toutes les installations qu'il serait possible d'implanter sur les bâtiments existants en ayant exclu tous ceux qui ne peuvent l'être, compte tenu des contraintes réglementaires, techniques et patrimoniales. Dans l'étude présente, le gisement sur les bâtiments neufs n'est pas estimé, pour que le gisement solaire soit comparable aux consommations et productions actuelles du territoire.

Pour chaque typologie d'installation, on tient compte :

- des contraintes liées au patrimoine culturel (sites classés, sites inscrits, secteur sauvegardé, monuments historiques, etc.),
- des enjeux sur les risques naturels (mouvement de terrain, zone d'aléa d'inondation, etc.) pour les filières géothermie, les grandes centrales (photovoltaïque au sol et éolien),
- de la typologie des bâtiments (bâtiment industriel ou collectif ou maison d'habitation, type de toiture),
- du positionnement des bâtiments (orientation, ombre portée d'un bâtiment sur l'autre, etc.),
- etc.

Les données utilisées pour atteindre le gisement net de chaque filière sont les suivantes :

- des données sur la production attendue pour les systèmes solaires thermiques et photovoltaïques,
- des données socio-économiques (typologie de chauffage et d'eau chaude sanitaire des logements),

- l'ensemble des contraintes environnementales, patrimoniales, urbanistiques et les risques naturels,
- etc.

Les chiffres présentent donc le potentiel maximal théorique et ne tiennent pas compte de la capacité financière des maîtres d'ouvrages, du nombre d'artisans en mesure de réaliser les travaux, des réglementations thermiques actuelles et futures, etc.

Par exemple, pour les installations solaires thermiques de chauffage de l'eau chaude cela revient à équiper tous les bâtiments en mesure de changer de mode de chauffage de l'ECS et dont les toitures sont bien orientées et non masquées et qui ne sont pas dans un périmètre protégé au titre du patrimoine culturel (monument historique, site classé, etc.).

Ces chiffres sont donc par nature surévalués et représentent le nombre purement théorique d'installations potentielles sur l'ensemble du territoire en ne tenant compte que de la faisabilité technique et des autres contraintes.

Sur la superficie du territoire, les surfaces de bâtiments pouvant accueillir des panneaux solaires représentent près de 6,11 km². L'ensemble de ces bâtiments représente un gisement solaire brut en toiture de 6 783 GWh/an.

Dans un rayon de servitude de 500 m autour des Monuments Historiques (pour lequel l'Architecte des Bâtiments de France est consulté), il a été considéré que les bâtiments sont exclus de l'étude, pour simplifier les hypothèses d'acceptation des projets solaires. Les bâtiments concernés représentent près de 16 % de ceux du territoire (avec notamment plusieurs monuments historiques sur Saint-Quentin), réduisant le gisement solaire brut sur bâtiment à 5714 GWh/an.

D'après les bâtiments identifiés et selon leurs activités (résidentielles, tertiaires, agricoles, culturelles et sportives...), la morphologie des toitures peut changer et les pentes ne sont donc pas toujours optimales pour recevoir des panneaux solaires.

Le potentiel d'installation solaire en toiture peut également être contraint par l'orientation des bâtiments ainsi que la présence de zones d'ombres (masques) du fait des obstacles environnant.

Aux vues de ces contraintes, certains bâtiments n'ont pas de conditions optimales pour recevoir des panneaux solaires et sont donc écartés des calculs. Le nombre de bâtiment concerné est déterminé par l'application de ratios issus de l'étude du potentiel solaire en toiture en Ile et Vilaine ainsi que du SRCAE Nord Pas de Calais de 2010. Les surfaces correspondant aux bâtiments optimaux au gisement solaire sont indiquées dans le tableau suivant.

Type de Bâtiment	Surface de toiture retenue pour le gisement solaire en m ²
Habitat individuel	1 057 679
Habitat Collectif	56 320
Industriel	580 321
Agricole et serre	146 244
Commercial	135 930
Administration Education et transport	86 218
Bâtiment sportif, culturel et loisir	28 711
TOTAL	2 091 422

Le total des surfaces optimales reçoit 2 321 GWh/an d'énergie solaire. Les toitures de l'habitat individuel représentent plus de la moitié des surfaces suivies ensuite par l'industrie qui dispose de très grandes surfaces.

Répartition des disponibilités en toiture

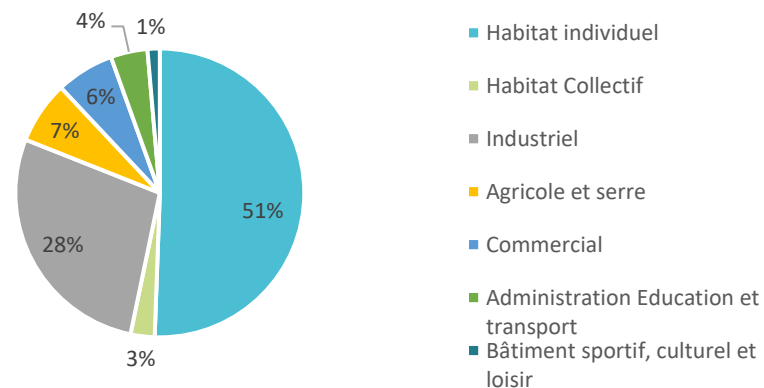


Figure 124 : répartition des disponibilités en toiture selon les types de bâtiments

5.3.1 - Gisement solaire thermique pour l'Agglo du Saint-Quentinois

Une partie du gisement des bâtiments est considéré pour le solaire thermique, produisant de la chaleur utilisée pour l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) et dans une moindre mesure pour le chauffage, en grande partie dans le secteur résidentiel.

La méthode de détermination du gisement thermique se base sur le nombre de maisons individuelles et d'appartements susceptibles de changer de type d'énergie. Pour les systèmes de Chauffe-Eau Solaire Individuels il est écarté les logements consommant du chauffage urbain et du bois et pour les Systèmes Solaires Combinés ainsi que pour les Chauffe-Eau Solaire Collectif, il est seulement considéré les

logements consommant du fioul et du gaz en bouteille. En considérant la mise en place d'une installation par logement et 4 m² de surface par installation (estimation issue du SRCAE Nord Pas de Calais, d'après les dimensions d'installations réelles), il est estimé un potentiel de **8 942 installations**, en regroupant toutes les technologies, pour une surface de **35 500 m²**. **Le gisement net thermique correspondant est estimé à 31,53 GWh/an**. Ce gisement permettrait de couvrir près de 47 % des besoins en Eau Chaude Sanitaire de l'ensemble du secteur résidentiel du territoire.

5.3.2 - Gisement solaire photovoltaïque en toiture pour l'Agglo du Saint-Quentinois

Pour qu'il n'y ait pas de conflit entre le solaire thermique et le solaire photovoltaïque en toiture, la surface disponible pour le solaire thermique est soustraite au total pour estimer la surface restante disponible pour le solaire photovoltaïque. On atteint ainsi près de 2 070 000 m².

La détermination du gisement net en toiture du solaire photovoltaïque se base sur une puissance moyenne des panneaux de 170 Wc/m², soit une productivité 153 kWh/m² (avec une hypothèse de productivité de 900 kWh/kWc).

Selon les types de bâtiments (résidentiels, tertiaires, industriels et agricoles) les conditions d'installations ne sont pas toujours optimales et peuvent varier d'un type à l'autre, c'est pourquoi des ratios de pondération sont appliqués sur les surfaces. Entre 50 et 70% des surfaces ont une inclinaison et une orientation favorable (selon les types de bâtiments et leur taille) et entre 75 et 90% de ces surfaces ne sont pas obstruées par des effets de masques liés à l'environnement. La production est déterminée comme indiquée ci-dessous :

Tableau 13 : gisement net en solaire photovoltaïque en toiture

Un potentiel diffus important apparaît donc, avec un grand nombre de surface disponibles sur maisons individuelles (41%) et sur les bâtiments industriels et commerciaux (37%).

Répartition des surfaces propices au photovoltaïque

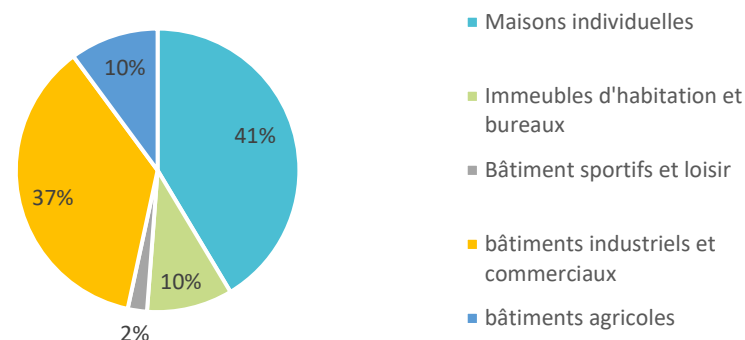


Figure 125 : gisement photovoltaïque net : surface disponible

A ces chiffres doivent être soustraits les installations déjà existantes.

Solaire photovoltaïque	Surface (m ²)	Production annuelle en GWh/an
Maisons individuelles	325 119	50
Immeubles d'habitation et bureaux	76 900	12
Bâtiments sportifs et loisir	17 227	2,6
Bâtiments industriels et commerciaux	286 500	43,8
Toitures agricoles	79 470	12,2
Total	785 216	120,6

Le **gisement solaire photovoltaïque net en toiture** sur le territoire est estimé à **119,5 GWh** par an, pour une surface installable de 785 000 m².

5.3.3 - Gisement solaire photovoltaïque au sol pour l'Agglo du Saint-Quentinois

Dans le contexte de la région des Hauts-de-France, les centrales solaires au sol sont envisagées uniquement sur des sols déjà artificialisés : parking, friches industrielles, sols pollués, centres d'enfouissement...

Sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois, grâce à une analyse visuelle globale, il est recensé quelques grands parkings pouvant accueillir des ombrières solaires, pour près de 20 ha. En considérant une valorisation possible en PV de 40 % de la surface des parkings liée aux contraintes d'implantation, et avec une productivité de 160 kWh/m² (avec une productivité de 1 000 kWh/kWc), cela permettrait la production de près de 11,59 GWh/an.

En ce qui concerne les installations photovoltaïques au sol, au niveau régional, le gisement est essentiellement sur les sites pollués et les friches industrielles. D'autres projets peuvent voir le jour sur des sites industriels en fonctionnement, ou sur d'anciennes pistes d'aéroport. Des projets de photovoltaïque flottant commencent aussi à se développer, sur des plans d'eau à très faible valeur écologique (anciens sites d'extraction par exemple).

En revanche, le gisement régional sur terres agricoles est aujourd'hui considéré comme négligeable, du fait de leur très bonne productivité. La répartition estimée des types d'implantation est indiquée ci-dessous :

Répartition des types d'implantations photovoltaïques estimée

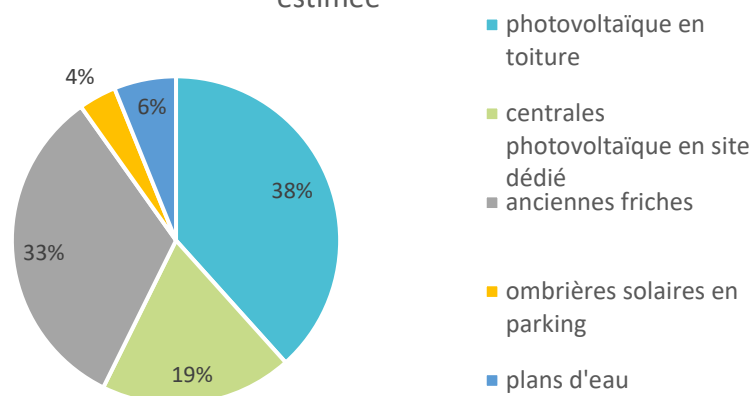


Figure 126 : Répartition des types d'implantation estimée pour le territoire

Sur le territoire du Saint-Quentinois, la base de données de l'occupation des sols permet d'identifier les friches industrielles ou urbaines, les friches agricoles ou en cours d'abandon et les décharges. Les sites de plus de 2,5 ha peuvent accueillir des centrales solaires photovoltaïques. On compte 15 sites auxquels peuvent se rajouter 11 sites des plans d'eau issus de l'extraction de matériaux (dans l'hypothèse de mise en place d'installations de panneaux photovoltaïques flottantes, sur 50% de ces surfaces). La totalité de ces sites représente 198 ha pour une production de 119 GWh/an.

Conclusion sur le gisement net

Le gisement net d'installations photovoltaïques au sol est de 192 GWh/an, le gisement net photovoltaïque (au sol et en toiture) est de 311 GWh/an et le **gisement solaire net total est estimé à 343 GWh/an**.

5. 4 - Réglementation

5.4.1 - Réglementation applicable au solaire thermique

Pour les bâtiments existants, une simple déclaration préalable est nécessaire, du fait de la modification de l'aspect extérieur du bâtiment, conformément à l'article R421-17 du Code de l'Urbanisme. Dans le cas d'un bâtiment neuf, il est nécessaire d'intégrer le toit solaire dans la demande de permis de construire.

5.4.2 - Réglementation applicable au Photovoltaïque

L'installation de dispositifs photovoltaïques est soumise à plusieurs réglementations (code de l'urbanisme, de la construction, de l'environnement, droit électrique...) et nécessite d'effectuer un certain nombre de démarches préalables suivant le type de l'installation.

Outre les démarches à réaliser pour bénéficier d'un dispositif de soutien, l'implantation d'un dispositif photovoltaïque est soumise à la réalisation de trois types distincts de démarches :

5.4.3 - Démarches au titre de l'urbanisme

INSTALLATIONS EN TOITURE :

Les règles sont similaires au solaire thermique.

Pour une intégration sur le bâti, Enedis demande la production d'un Certificat de Non Opposition à la Déclaration Préalable (article R 424-13 du code de l'urbanisme) afin de considérer la demande de raccordement comme complète.

INSTALLATIONS AU SOL :

Les centrales photovoltaïques au sol de puissance supérieure à 250 kWc sont soumises à permis de construire et doivent en ce sens être compatibles avec le document d'urbanisme communal.

5.4.4 - Démarches au titre de l'environnement

Les installations au sol de puissance supérieure à 250 kWc sont soumises à étude d'impact environnemental et à enquête publique, pièces nécessaires à la délivrance de l'autorisation environnementale unique.

5.4.5 - Démarches au titre de l'électricité

Depuis le décret n°2016-687 du 27 mai 2016, **seules les installations photovoltaïques de puissance supérieure à 50 MW sont soumises à autorisation d'exploiter**. Les installations de puissance inférieure sont réputées autorisées et aucune démarche administrative n'est nécessaire.

Toute installation photovoltaïque de puissance inférieure à 250 kWc doit faire l'objet d'un **contrôle de conformité électrique** par l'organisme **Consuel** avant sa mise en service.

Les installations de puissance supérieure à 250 kWc doivent fournir un **certificat vierge de remarques** délivré par l'organisme ou du vérificateur agréé. Ces contrôles sont indispensables pour s'assurer que les installations ne présentent pas de risques électriques (court-circuit, électrocution...)

5. 5 - Coût et financement

5.5.1 - Solaire thermique

D'après l'ADEME, le coût moyen du mètre carré installé est de 200 euros/m² pour une installation d'ECS ;

Le coût de l'énergie produite est compris entre 0,2 et 0,7 euros/kWh sans subvention.

Ces équipements peuvent bénéficier du crédit d'impôt pour les particuliers, et du fond chaleur pour les autres projets.

5.5.2 - Photovoltaïque

Coûts d'investissement¹³ :

Le coût total pour la fourniture et la pose d'une installation de panneaux solaires photovoltaïques peut varier suivant les équipements mis en œuvre, les garanties proposées et des difficultés de l'installation de panneaux solaires en toiture.

Sur maison individuelle, il faut compter entre 9 000 € TTC et 12 000 € TTC pour une installation de panneaux solaires de 3 kWc pour la vente à EDF en 2018 (y compris le prix du raccordement à EDF).

En ce qui concerne les installations photovoltaïques pour l'autoconsommation avec vente de surplus de l'électricité, il faut compter environ 10 000 € TTC (pour une simple installation photovoltaïque sans domotique, sans batteries avec mise en place des panneaux en sur imposition).

Les panneaux solaires photovoltaïques comptent pour 60 % de la facture, l'onduleur ou micro onduleur pour 15 %, les éléments de montage et la pose pour 25 % dans une installation de panneaux solaires reliée au réseau.

Les dernières années ont vu se produire une baisse spectaculaire du prix de production de l'électricité photovoltaïque. Le moteur principal de cette baisse a été la chute du prix du module photovoltaïque.

Son prix varie bien sûr selon la technologie employée, mais il est le même partout dans le monde. Si on se réfère par convention au prix d'un module « classique » au silicium, il a enregistré une baisse rarement vue dans l'industrie. Il est en 2016 autour de 0,40 € par watt de capacité installée sur le marché mondial. Il était de 24 € par watt en 1980 !

Le résultat est qu'il pèse peu sur les investissements de départ (entre 10 et 30 %) et encore moins sur le prix de l'électricité finale.

¹³ Source : www.les-energies-renouvelables.eu et www.planete-energies.com

Financement :

Le dispositif de soutien fait appel à deux mécanismes distincts suivant la puissance de l'installation :

★ **TARIFS D'ACHAT EN GUICHET OUVERT :**

Ces tarifs sont ajustés chaque trimestre, pour les installations sur bâtiments **de moins de 100 kWc**.

Toute installation photovoltaïque implantée sur bâtiment dont la puissance installée est inférieure à 100 kWc est éligible à l'obligation d'achat (arrêté tarifaire du 9 mai 2017 fixant les conditions d'achat pour la filière photovoltaïque).

Les tarifs d'achat sont auto-ajustables chaque trimestre en fonction du volume de demandes de raccordement déposées au cours des trimestres précédents pour tenir compte du progrès technologique. Les tarifs diminuent de 5 % par an si le nombre de demandes de raccordement est conforme à la trajectoire cible. La trajectoire cible annuelle s'élève à 350 MW/an, conformément à la programmation pluriannuelle de l'énergie.

Dans le cas de l'autoconsommation (et de l'éventuelle vente du surplus d'électricité produite, non consommée) l'arrêté du 9 mai 2017 prévoit une prime à l'investissement (exprimée en €/kWc installé), répartie sur les 5 premières années d'exploitation.

Actuellement le montant de la prime et le tarif de vente de l'électricité non consommée sont les suivants.

Puissance de installation	Montant de la Prime	Tarif d'achat de l'électricité non autoconsommée
Entre 36 et 100 kWc,	90 €/kWc	60 €/MWh
Entre 9 et 36 kWc,	190 €/kWc	
Entre 3 et 9 kWc,	290€/kWc	100 €/MWh
Inférieure ou égale à 3 kWc.	390 €/kWc	

Tableau 14 : tarifs d'achat en guichet ouvert

★ APPELS D'OFFRES :

Y sont soumises toutes les installations de plus de 100 kWc (sur bâtiments ou au sol).

Des appels d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation a été lancé au cours de l'été 2016 :

- un appel d'offres pour des installations sur toitures de 100 kWc à 8 MWc de puissance unitaire.

Ces appels d'offres prévoient un soutien sous forme de complément de rémunération pour les installations de puissance supérieure à 500 kWc. Un tarif d'achat est prévu pour les installations dont la puissance est comprise entre 100 et 500 kWc.

On distingue ainsi deux familles d'installations en toiture :

- Famille 1 : Installations supérieures à 100 kWc et inférieures à 500 kWc, pouvant bénéficier d'un contrat d'achat. Les systèmes sur bâtiments, serres et hangars agricoles et ombrières de parking sont éligibles.
- Famille 2 : Installations de 500 kWc à 8 MWc, pouvant bénéficier d'un contrat de complément de rémunération. Les systèmes sur ombrières de parking ne sont pas éligibles et doivent candidater à l'appel d'offres au sol.

La puissance cumulée appelée est de 75 MWc par famille pour chacun des 9 appels d'offres sur la période 2017-2019, soit un total prévu de 1 350 MWc.

- un appel d'offres pour des centrales au sol de 500 kWc et 30 MWc ;
Cet appel d'offres est composé de 3 familles :
- Installations au sol de puissance strictement supérieure à 5 MWc et inférieure ou égale à 30 MWc
- Installations au sol de puissance comprise entre 500 kWc et 5 MWc
- Installations sur ombrières de parking de puissance comprise entre 500 kWc et 10 MWc

L'appel d'offres porte sur une puissance totale de 3,92 GW qui s'étend sur 6 périodes de candidature de 850 MW pour chaque période entre novembre 2018 et juin 2019.

Enfin, en mars 2017 a été lancé un mécanisme de soutien par appel d'offres aux installations en ombrières photovoltaïques sur parking, d'une puissance comprise entre 100 et 500 kWc.

L'appel d'offres porte sur une puissance totale de 675 MWc sur l'ensemble des 9 périodes de candidature de 75 MWc chacune entre septembre 2017 et 4 novembre 2019.

5.5.3 - Potentiel de développement

Pour les décennies à venir nous proposons les objectifs suivants :

30% du gisement net, soit **95 GWh/an en 2030**,

50% du gisement net, soit **152 GWh/an en 2050**.

Cela revient à :

En 2030 : une production de **12 GWh/an** d'énergie **thermique** (soit une équivalence de près de **13 500 m²**) et **91 GWh/an** d'énergie **électrique** (soit une équivalence de **104 ha** au sol et en toiture) ;

En 2050 : une production de **19 GWh/an** d'énergie **thermique** (soit près de **21 400 m²**) et **152 GWh/an** d'énergie **électrique** (soit **174 ha** au sol et en toiture).

Gisement / L'éolien

L'estimation du gisement ci-après concerne le grand éolien, c'est-à-dire les éoliennes de plus de 50m de mât.

Pour le petit éolien (hauteur du mât inférieure à 12m), les technologies existantes et l'absence de vent à faible altitude rendent le gisement négligeable.

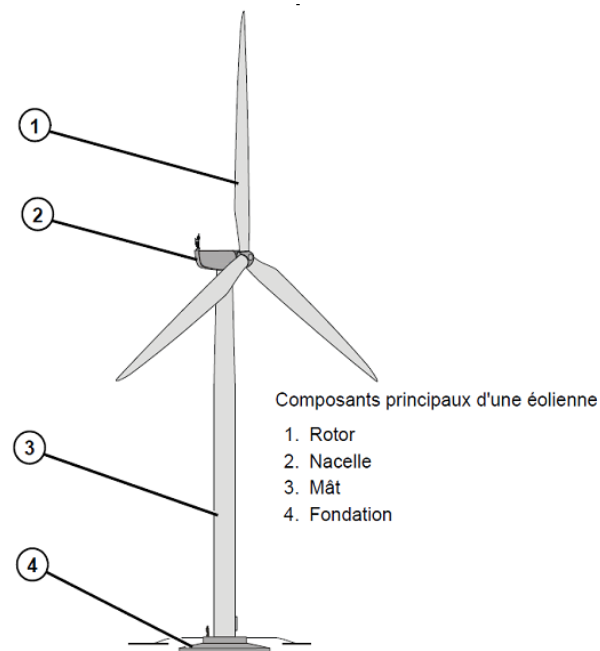
Concernant le moyen éolien, entre 12 et 50m de hauteur de mât, les contraintes sont moins importantes que pour le grand éolien.

Mais il n'existe aujourd'hui aucun retour d'expérience significatif pour des projets d'envergure.

Ceci ne signifie pas qu'aucune implantation de petite ou moyenne éolienne n'est possible, mais ces implantations n'auront aucun impact significatif sur le bilan énergétique du territoire.

6. 1 - La technologie

Figure 127 : Dénomination des différents éléments d'une éolienne



Une éolienne est constituée des éléments principaux suivants :

- un rotor, constitué du moyeu, de trois pales et du système d'orientation des pales (1)
- une nacelle supportant le rotor, dans laquelle se trouvent des éléments techniques indispensables à la création d'électricité (train d'entraînement, éventuellement multiplicateur, génératrice, système d'orientation, ...) (2)
- un mât maintenant la nacelle et le rotor (3) ;
- une fondation assurant l'ancrage de l'ensemble (4) ;
- un transformateur (dans le mât ou semi-enterré au pied de l'éolienne) et une installation de commutation moyenne tension.

6. 2 - Gisement brut

SOURCE DE DONNEES

Atlas éolien de Picardie

Le gisement éolien a été évalué à l'échelle de la région Picardie lors de l'élaboration du Schéma Régional Picardie.

Sur la majorité du territoire, le gisement apparaît inférieur à 5 m/s à 40m d'altitude.

Ce gisement est certes plus faible que sur la côte, mais il reste suffisant pour assurer la rentabilité d'un projet éolien.

Le gisement est plus élevé sur la frange ouest de la collectivité, avec un vent moyen de 5,5 m/s à 40m d'altitude.

6.2.1 - Projets existants

Actuellement, 22 éoliennes sont construites sur le territoire, pour une puissance de 54 GW. La production en 2016 est de 59 GWh, mais cette année-là l'ensemble des éoliennes n'avait pas encore fonctionné sur l'année complète.

En année pleine, la production de ces 22 éoliennes peut être estimée à environ 136 GWh.

Aucun projet de parc éolien n'est actuellement en instruction sur le territoire.

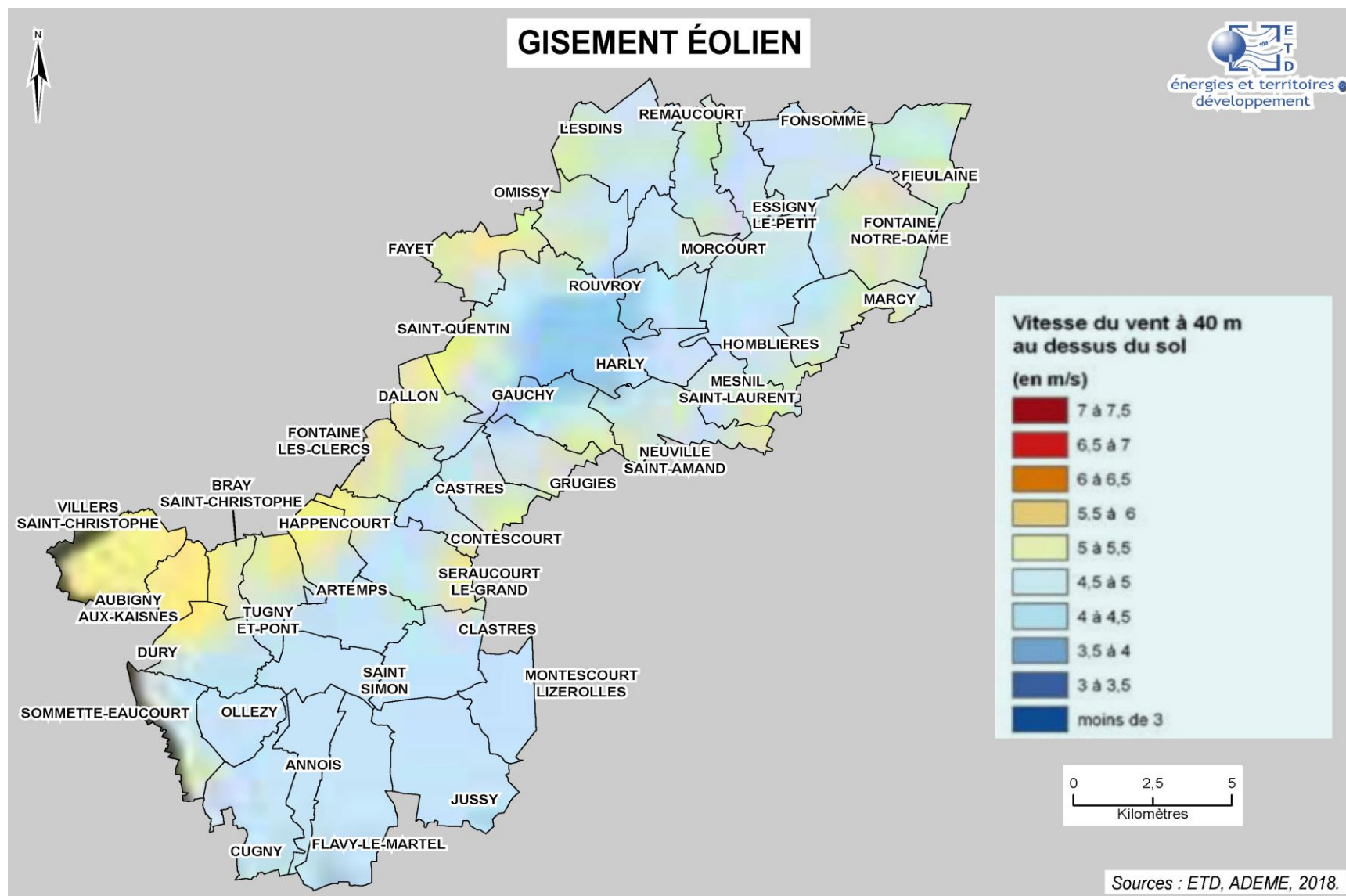


Figure 128 : gisement éolien

6. 3 - Gisement net

SOURCES DE DONNEES

Schéma Régional Eolien de Picardie

DREAL : état des lieux des projets éoliens

Dans le cadre du schéma régional éolien, les zones favorables avaient été identifiées.

Bien que ce schéma éolien ait été annulé par décision du tribunal administratif, il reste un document d'information important sur les contraintes applicables à l'éolien.

La carte page suivante montre que le cœur de l'agglomération apparaît incompatible à l'éolien : la vallée de la Somme et du canal de Saint-Quentin présentent des enjeux écologiques et paysagers trop importants. De même, l'agglomération de Saint-Quentin présente des

enjeux en termes patrimoniaux, avec notamment les covisibilités avec la basilique.

Des zones favorables et des zones favorables sous condition avaient été définies.

Les enjeux au sein de ces zones restent importants. Ainsi, la zone « sous condition » au nord-est de l'agglomération (Homblières, Marcy) présente des enjeux de covisibilité avec la basilique de Saint-Quentin : les éoliennes apparaîtraient en arrière-plan dans les vues depuis l'est. Le gisement éolien dans cette zone est donc très faible.

Sur le reste des zones favorables, des parcs éoliens pourraient se développer dans le prolongement des parcs déjà construits, sur la collectivité ou en périphérie.

Au total, le gisement net apparaît de l'ordre d'une cinquantaine d'éoliennes, soit 150 MW et 330 GWh.

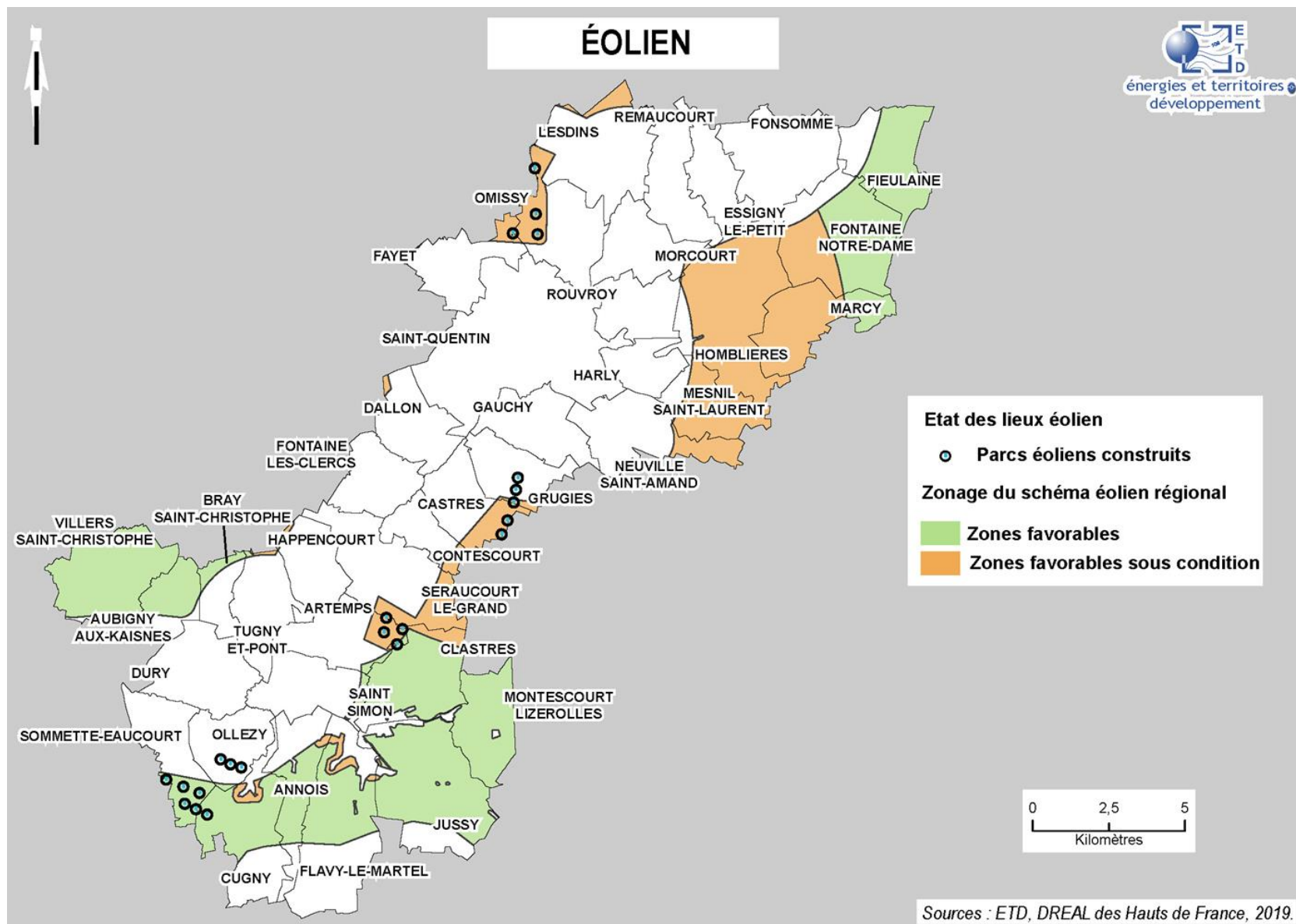


Figure 129 : zones favorables à l'éolien, Schéma Régional Eolien

6. 4 - Réglementation

Aux termes de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite loi "ENE"), les projets éoliens dont les éoliennes présentent un mât d'une hauteur supérieure à 50 mètres sont soumis au régime d'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Ils figurent à la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées (annexe à l'article R511-9 du code de l'environnement).

Les éoliennes doivent en outre respecter une distance d'éloignement aux constructions à usage d'habitation, aux immeubles habités et aux zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme opposables en vigueur au 13 juillet 2010 (article L515-44 du Code de l'environnement). Cette distance est au minimum de 500m.

L'article R122-2 du code de l'environnement prévoit que l'ensemble des projets relevant du régime d'autorisation au sens des ICPE fait l'objet d'une étude d'impact.

La procédure d'autorisation des installations classées comporte en outre la réalisation d'une enquête publique (article R. 123-1 et suivants du code de l'environnement).

6. 5 - Potentiel de développement

Le futur SRADDET de la région Hauts-de-France devrait être approuvé en 2019.

Les objectifs de développement de l'éolien sur le territoire régional prévoient alors une stabilisation de la puissance installée sur la base actuelle.

En l'absence de projet en instruction, le potentiel de développement supplémentaire à l'horizon 2030 peut donc être considéré comme très faible à nul. **Le potentiel de développement est donc environ égal à l'existant, soit 22 éoliennes, 62 MW et 136 GWh.**

A l'horizon 2050, il faut prendre en compte que l'essentiel du parc éolien sera renouvelé. Si certaines éoliennes sont peut-être vouées à disparaître, d'autres parcs pourront apparaître et les parcs existants être remplacés par des éoliennes de 5MW.

Dans ce cadre, **le potentiel de développement à l'horizon 2050 peut être estimé à environ 22 éoliennes de 5 MW, soit 125 MW de puissance ou 275 GWh de production.**

7 - Gisement / la géothermie

7.1 - Qu'est-ce que la géothermie ?

- L'utilisation de la chaleur générée par la Terre pour le chauffage ou la production d'électricité : en Haut-de-France, cette valeur varie de 40 à 100mW/m².

La température augmente avec la profondeur.

Le gradient géothermique moyen (qui donne l'augmentation de température en fonction de la profondeur) est de 30°C/Km, mais cette valeur est susceptible de varier selon le contexte local.

- L'utilisation de l'énergie **accumulée** dans la terre, qu'elle soit stockée dans l'eau des aquifères ou directement dans les terrains, pour l'amener à la surface.

En surface, elle est souvent issue des eaux d'infiltration.

A 10 mètres de profondeur, la température moyenne est de 10 à 12° et est quasi constante sur l'année.

On définit classiquement trois types de géothermie :

Tableau 15 : les différents types de géothermie, source ECOME

	Géothermie Haute Energie	Géothermie Basse Energie	Géothermie Très Basse Energie ou Géothermie de Minime Importance
Profondeur	Jusqu'à 5000 mètres sauf contextes particuliers	De 500 à 2000 m	De 0 à 500m
Température	> 150°C	De 30 à 90°C	< 30°C
Coût	8 à 25 M€	4 à 10 M€	< 4M€
Production d'énergie	Production d'électricité	Chauffage	Chauffage et refroidissement
Usages	Centrales électriques	Groupe de bâtiments, réseaux de chaleur Chauffages de serres agricoles, pisciculture...	Logements individuels, habitat collectif et tertiaire
Exemples	Islande, Guadeloupe, fossé rhénan	12 000 logements franciliens chauffés par la géothermie 100 projets de géothermie profonde en Hollande Réseau de chaleur des Rives Créatives sur la CAVM	

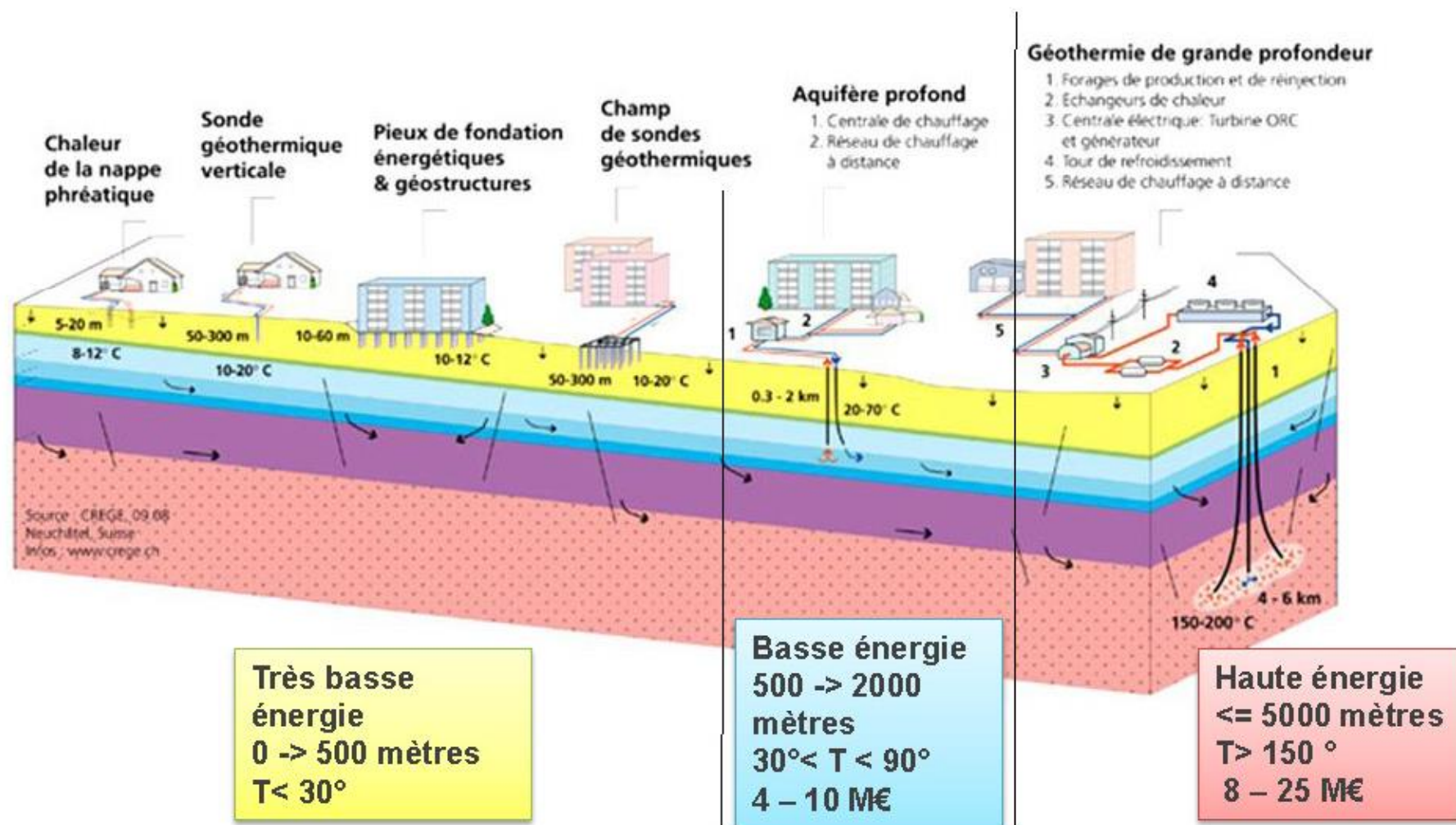


Figure 130 : les différents types de géothermie (Source Ecome)

7.2 - Technologies

Les données suivantes sont extraites d'une présentation réalisée par le bureau d'étude Ecome lors de la journée Géothermie en Hauts de France, organisée par la mission géothermie, structure soutenue par l'ADEME Hauts de France.

7.2.1 - Géothermie basse énergie

La géothermie basse énergie se déploie pour un groupe de bâtiment ou pour un réseau de chaleur et/ou de froid.

Un puit de forage pompe l'eau de la nappe jusqu'à un échangeur thermique, puis l'eau est réinjectée dans l'aquifère.

L'échangeur thermique sera pour sa part raccordé au réseau de distribution de chaleur.

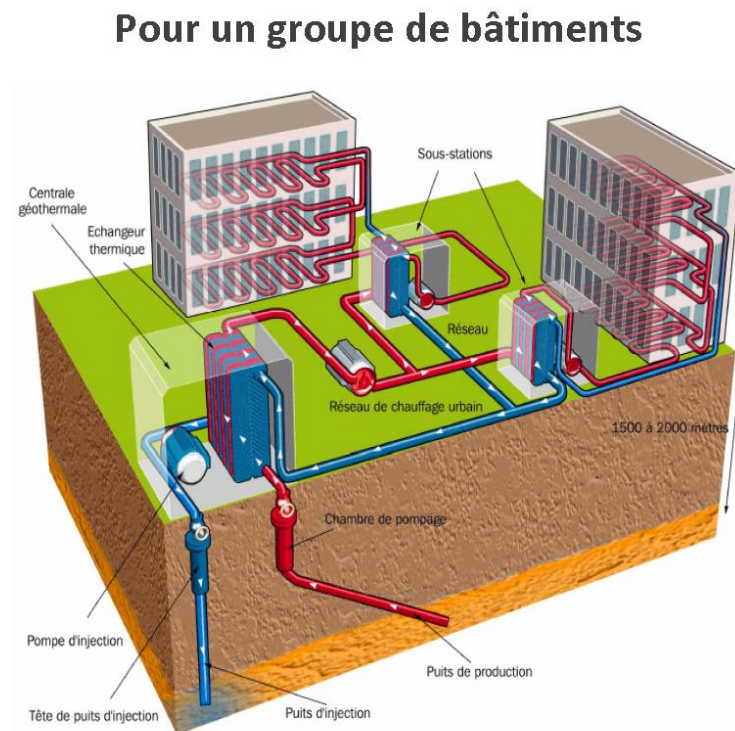


Figure 131 : schéma de mise en place d'un réseau de chaleur, géothermie basse énergie (Source Ecome)

7.3 - Géothermie très basse énergie

Plusieurs systèmes existent pour la valorisation de la géothermie superficielle.

Echangeur ouvert

Dans ce cas l'eau de nappe est pompée jusqu'à un échangeur thermique, puis réinjectée dans l'aquifère.

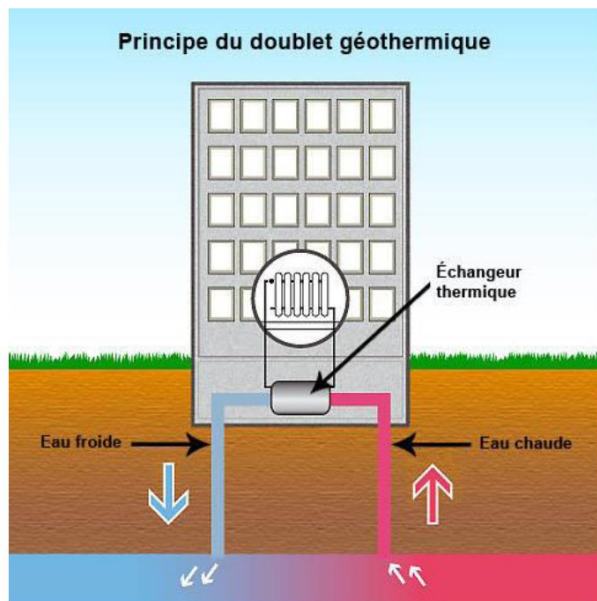


Figure 132 : schéma de mise en place d'un échangeur ouvert, géothermie très basse énergie (Source Ecome)

Ce système peut fonctionner à l'envers en été pour refroidir les bâtiments.

Suivant la profondeur du forage et le débit de pompage, ce type d'échangeur peut alimenter un logement individuel, un groupe de logement ou un bâtiment tertiaire.

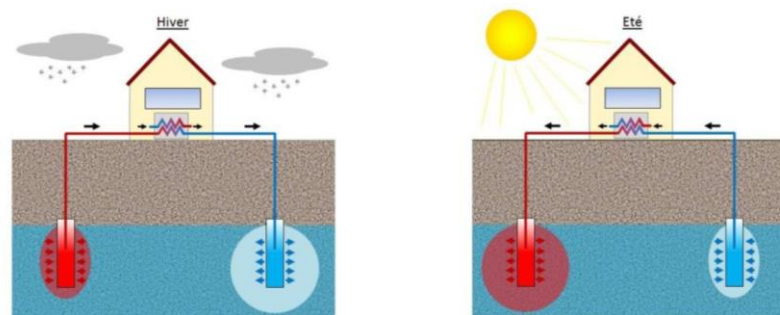


Figure 133 : principe du fonctionnement réversible chaleur ou froid

Echangeur fermé

Dans le second cas, l'échangeur thermique est constitué d'un réseau de sondes qui descendent dans la nappe. Un fluide frigorigène circule dans ce réseau. Il n'y a donc aucun pompage dans la nappe, l'échange thermique s'effectuant en place.

Plusieurs technologies existent, permettant d'alimenter des bâtiments de taille variable.

Le couplage de plusieurs sondes (technologie appelée « champs de sondes ») permet d'augmenter la capacité de production de la géothermie.

Ces systèmes peuvent eux aussi être réversibles pour produire du froid en été.

Pour le logement individuel

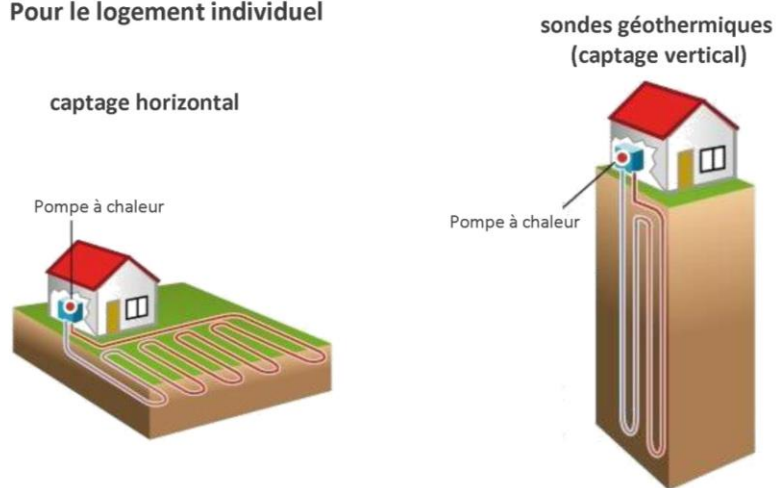


Figure 134 : échangeur fermé, captage horizontal ou vertical pour logement individuel, géothermie très basse énergie (Source Ecome)

Pour le collectif et le tertiaire

Les champs de sondes géothermiques

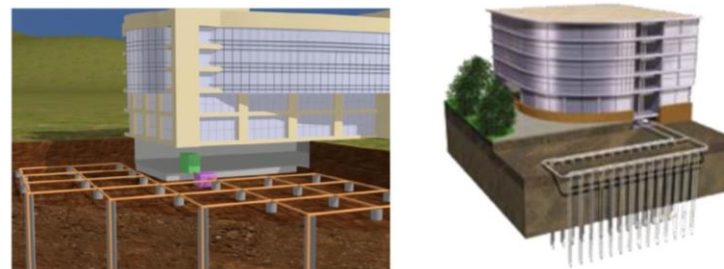


Figure 135 : échangeur fermé, champs de sonde pour le logement collectif et le tertiaire, géothermie très basse énergie (Source Ecome)

7. 4 - Géothermie haute énergie

La géothermie Haute Energie est exploitée dans des cas particuliers comme les zones volcaniques ou les failles du sous-sol, permettant une remontée de source de chaleur à plus de 150°C jusqu'à la surface. En Picardie, les températures de 150°C sont atteintes à 5000 mètres de profondeur.

Le gisement est considéré nul.

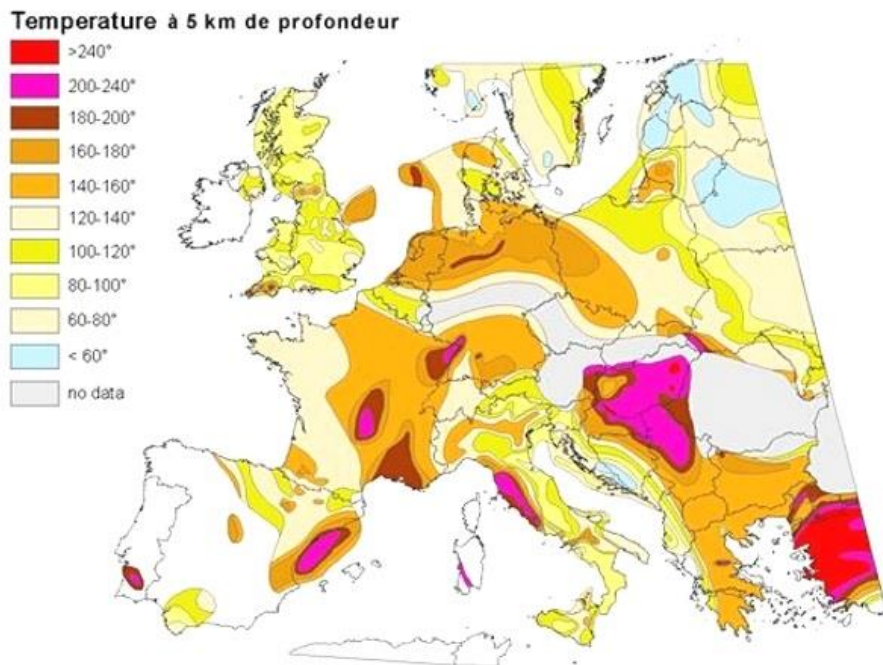


Figure 136 : températures à 5 km de profondeur, source leblogenergie.com

7. 5 - Géothermie basse énergie

La géothermie basse énergie correspond à des températures entre 30 et 90°C. D'après les caractéristiques du sous-sol du territoire, cette géothermie a un potentiel très faible.

Les technologies géothermiques les plus adaptées sont de type très basse énergie, à plus faible température, entre 10 et 30°C.

7. 6 - Géothermie très basse énergie

7.6.1 - GISEMENT BRUT

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) a réalisé en 2012 un travail de méthodologie et de conception d'un atlas du potentiel des aquifères de l'ex-Région Picardie.

Sur cette base, des cartes de potentiels ont été réalisées et régulièrement actualisées sur les meilleurs aquifères exploitables selon les technologies géothermiques. Sur le territoire de la Communauté d'Agglomération comme pour la majeure partie du département de l'Aisne, le meilleur aquifère est celui de la Craie et des sables du Thanétien, considéré comme compatible avec la géothermie très basse énergie.

En fonction de la quantité d'eau de cet aquifère sur le territoire, de son débit et de sa température, il est déterminé un gisement brut en sous-sol de **4 390 GWh/an**.

Selon le BRGM, le potentiel énergétique récupérable par aquifère est caractérisé selon les critères de profondeur d'accès, de température et de productivité. Le potentiel sur le territoire est très majoritairement fort sur le territoire. Quelques zones ont un potentiel moyen, soit près de 8% du territoire, situé au Nord-Est et au Sud du territoire, comme indiqué sur la carte suivante.

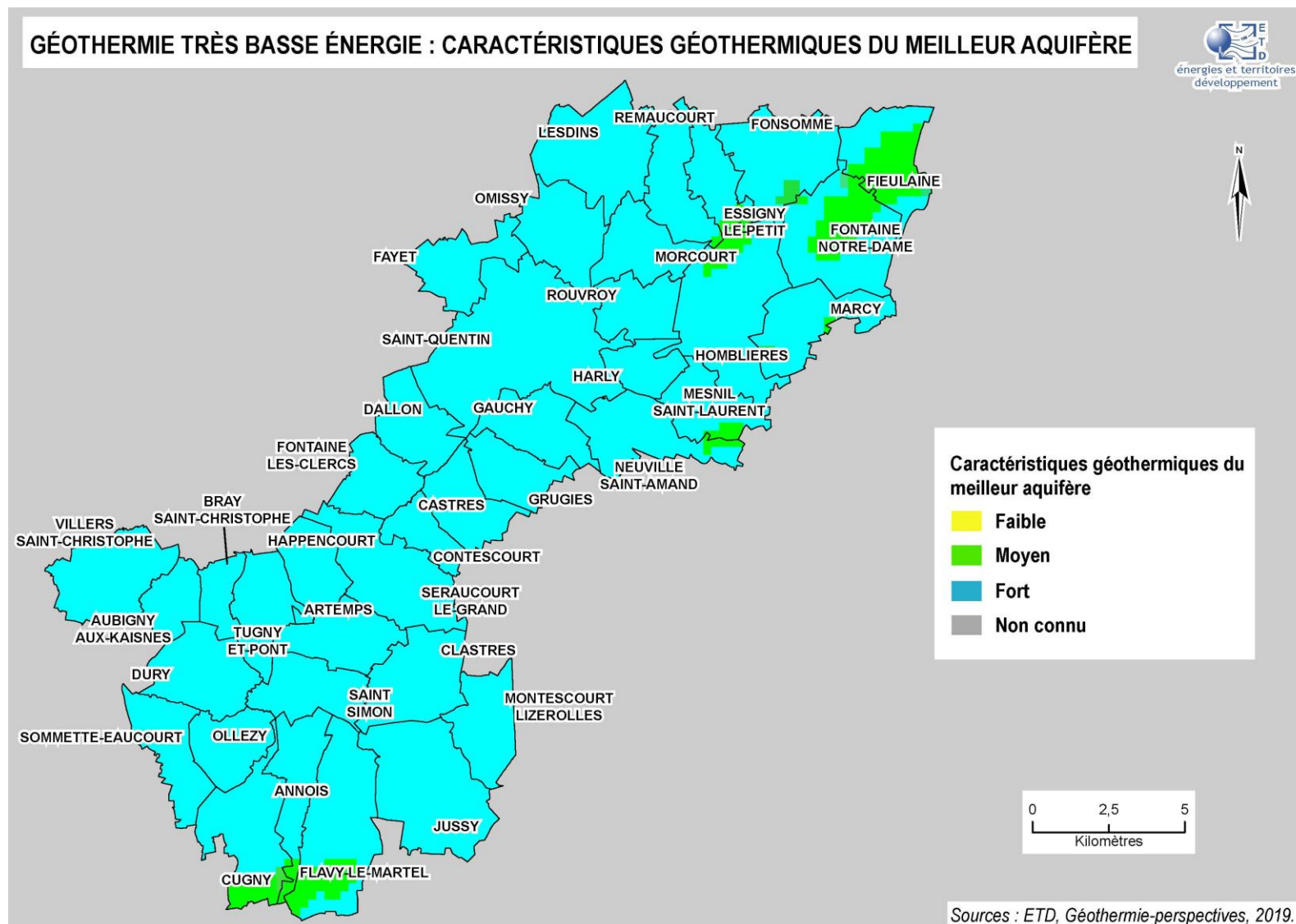


Figure 137 : Caractéristiques du potentiel géothermique sur le meilleur aquifère sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois

Sur la surface totale du territoire, sont seulement considérées les surfaces correspondant aux besoins de chaleur qui correspondent aux zones urbaines. A cela sont exclus les espaces naturels. A ces surfaces,

sont appliqués des coefficients correspondant aux potentiels forts ou moyens. On obtient ainsi **le gisement brut exploitable est estimé à 2 384 GWh/an**, situé sur les zones considérées.

7. 7 - Gisement net

Dans la détermination du gisement net de géothermie, les contraintes prises en compte sont indiquées ci-après.

Contraintes techniques :

Pour exploiter le gisement thermique de l'aquifère en sous-sol, les technologies sur nappe d'échangeurs ouverts ou fermés peuvent être appliquées. Quelle que soit la technologie d'extraction des calories sur l'aquifère, les systèmes ont besoins de Pompe à Chaleur (PAC) et de pompe de circulation, qui présentent un certain rendement. Le Coefficient de Performance (COP) traduit l'efficacité d'une Pompe à Chaleur, qui est le rapport de la puissance thermique extraite de l'environnement par la PAC sur la puissance électrique nécessaire à la pompe. Selon les hypothèses technologiques, il est considéré un COP moyen de 4,5, pour le système d'extraction de chaleur et un besoin électrique de 681 GWh/an pour l'ensemble du territoire. La somme du gisement brut sur l'aquifère et des besoins électriques est de 3 065 GWh/an, ce qui correspond au gisement exploitable pour le chauffage.

Les contraintes réglementaires :

Les techniques de géothermie et leurs installations peuvent avoir un impact sur l'environnement du fait des échanges thermiques, de circulation de fluide et de profondeur.
Un zonage réglementaire a été défini sur l'ensemble de la France.

Dans les zones vertes, un projet géothermique est soumis à simple déclaration, sous réserve de respecter les critères présentés dans le tableau.

En zone orange, l'installation est possible sous réserve d'un avis d'expert.

En zone rouge, il devient nécessaire d'établir un dossier de demande d'autorisation, avec étude d'impact et enquête publique, ce qui devient très complexe pour un projet généralement de petite envergure.

	Echangeurs sur boucle fermée (échangeur thermique, pas de pompage dans la nappe)	Echangeurs sur boucle ouverte (pompage dans la nappe)
Profondeur	< 200m	
Puissance thermique maximale	< 500 kW	
Température de l'eau prélevée	/	<25°C
Débit pompé	/	< 80m ³ /h Volumes prélevés et réinjectés identiques et dans le même aquifère

Tableau 16 : conditions pour projets soumis à simple déclaration

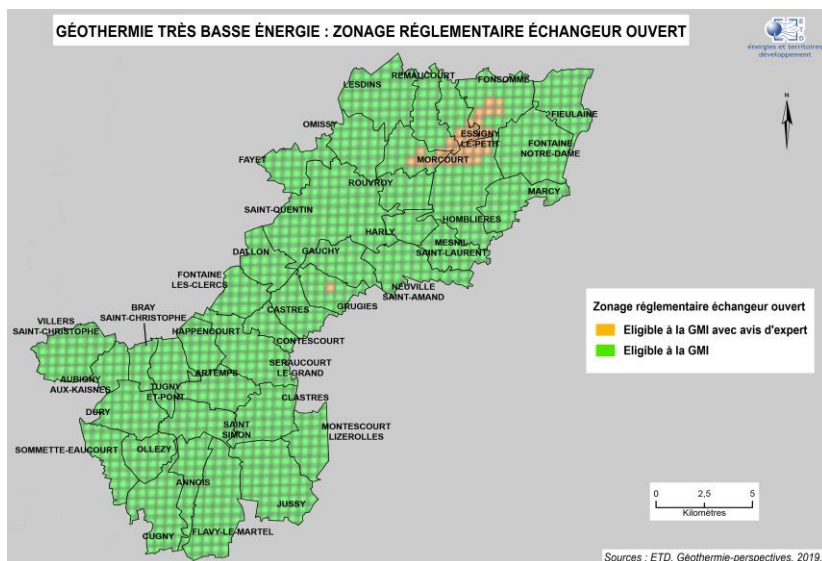


Figure 138 : zonage réglementaire géothermie, échangeur ouvert

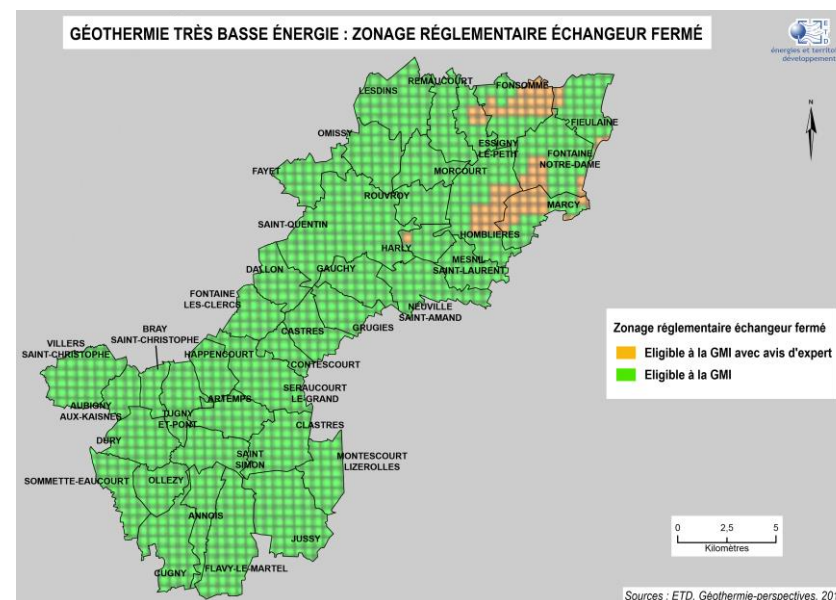


Figure 139 : zonage réglementaire géothermie, échangeur fermé

Sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois, le BRGM indique que la très grande majorité du territoire est éligible à la Géothermie de Minime Importance. Seul près de 5% du territoire est concerné par la GMI avec avis d'expert pour les échangeurs ouverts ou pour les échangeurs fermés, localisé au nord du territoire.

Contraintes géologiques et hydrogéologiques :

Les projets de géothermie sont concernés par les orientations du SDAGE concernant la protection des captages d'eau potable et la gestion équilibrée des ressources en eaux. Lors de la mise en œuvre d'un projet de géothermie, il est nécessaire de vérifier auprès des communes que le forage ne se situe pas dans un périmètre de

protection des ressources en eau potable. Dans ce cas-là, le projet ne vérifie plus les conditions nécessaires à de la Géothermie de Minime Importance. Le maître d'ouvrage est alors dans l'obligation de faire une demande d'autorisation auprès de la DREAL.

Le BRGM a recensé et spatialisé ces contraintes comme indiqué sur la carte ci-après :

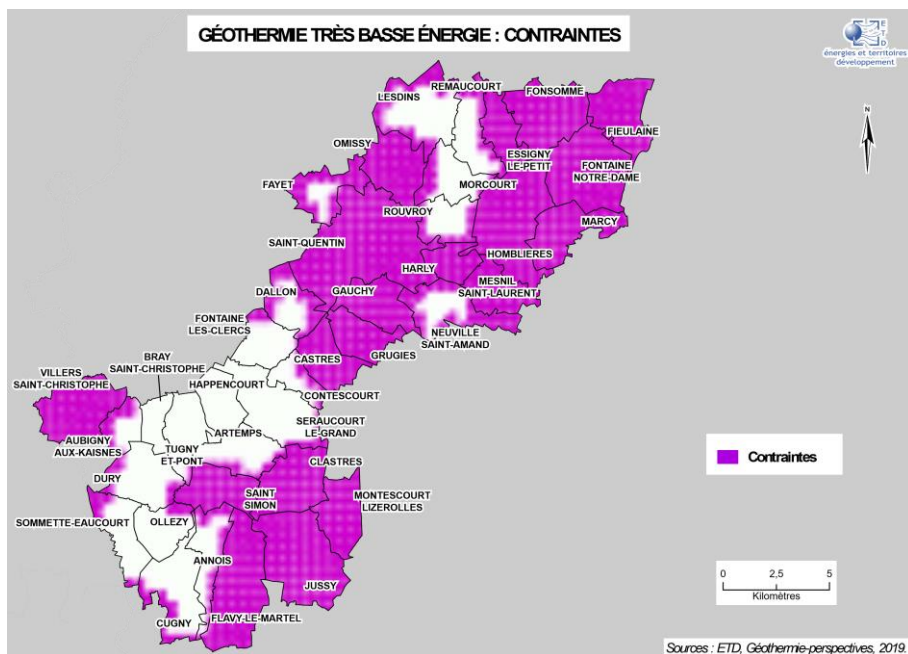


Figure 140 : zonage de contraintes, géothermie très basse énergie

Dans les zones indiquées par la carte ci-dessus, l'implantation de technologies géothermiques n'est pas systématiquement interdite et peut se faire sur de petites zones à l'échelle de bâtiment, de quartiers ou d'îlots, non visibles sur la carte.

Contraintes liées aux utilisations

L'installation de système géothermique concernent principalement les logements neufs, puis certains logements en réhabilitation avec un changement de type d'énergie de chauffage, ainsi que certains bâtiments de type tertiaire neufs ou en réhabilitation.

D'après les données de consommations des bâtiments existants, le changement d'énergie est considéré possible pour les logements et bâtiments tertiaires consommant pour le chauffage du fioul, de l'électricité et en partie du gaz. Ces bâtiments représentent 364 GWh/an d'énergie de chauffage consommée. A cela, est appliqué un coefficient de pondération qui comprend le taux de renouvellement des équipements par an, les difficultés techniques d'installation ainsi que le choix pour ce type d'énergie par le propriétaire. Le gisement net représente **118,3 GWh/an**.

Au vu du faible de taux de construction du territoire, il est considéré que le gisement géothermique des constructions neuves est intégré au calcul du gisement net d'après les bâtiments existants.

7. 8 - Projets existants

Aucun projet d'envergure n'a été identifié sur le territoire.

7. 9 - Potentiels de développement

Le potentiel de développement sera limité non par le gisement net, mais par les possibilités d'installation d'unités de production.

Ces capacités sont liées aux technologies de mise en œuvre présentées précédemment et aux évolutions techniques et financières.

Le déploiement de la géothermie s'effectuera préférentiellement :

- Pour les nouvelles constructions
- Lors de déploiement de réseau de chaleur
- Lorsqu'il y a suffisamment d'espace au sol.

Pour l'estimation du potentiel de développement, nous indiquons ainsi :

- un potentiel de développement de 30% du gisement net à l'horizon 2030, soit 35,5 GWh
- un potentiel de développement de 100% du gisement net à l'horizon 2050 soit 118 GWh.



Synthèse Géothermie – Potentiel de développement

Le potentiel de développement de la géothermie sur le territoire est globalement important.

Cette source d'énergie est aujourd'hui clairement sous-exploitée au regard de son potentiel.

8 - Gisement / L'hydraulique

8.1 - Technologies

SOURCE : ADEME, <http://encyclopedie-energie.org>

Les petites centrales hydroélectriques sont des installations de production énergétique d'une puissance inférieure à 10 000 kW. On distingue :

- les pico-centrales, de puissance inférieure à 20 kW ;
- les microcentrales, de puissance comprise entre 20 et 500 kW ;
- les minicentrales, de puissance comprise entre 500 et 2 000 kW ;
- les petites centrales, de puissance comprise entre 2 000 et 10 000 kW.

Le territoire du Saint-Quentinois n'est pas concerné par les grandes centrales hydroélectriques.

On distingue plusieurs types d'installations hydroélectriques en fonction de la durée de remplissage de leur réservoir :

- les installations dites « au fil de l'eau », qui turbinent tout ou partie du débit d'un cours d'eau en continu. Leur capacité de modulation est très faible et leur production dépend du débit des cours d'eau.
- les installations dites par « éclusées », qui disposent d'une petite capacité de stockage, typiquement comprise entre 2 heures et 400 heures de production. Ces installations permettent une modulation journalière ou hebdomadaire de la production en accumulant dans leurs retenues des volumes d'eau qui seront turbinés pendant les pics de consommation.
- les installations dites « centrale de lac » disposant d'une retenue plus importante.

- les « stations de transfert d'énergie par pompage » ou STEP, utilisées pour le stockage de l'énergie électrique.

Sur le territoire, seules des installations « au fil de l'eau » sont susceptibles d'être implantées du fait de la structure des cours d'eau. Les microcentrales hydroélectriques fonctionnent exactement comme les grandes centrales des barrages qui exploitent l'énergie des fleuves. L'eau fait tourner une turbine qui entraîne un générateur électrique. Le courant alternatif ainsi produit peut être redressé en courant continu pour être stocké dans une batterie d'accumulateurs ou être renvoyé sur le réseau.

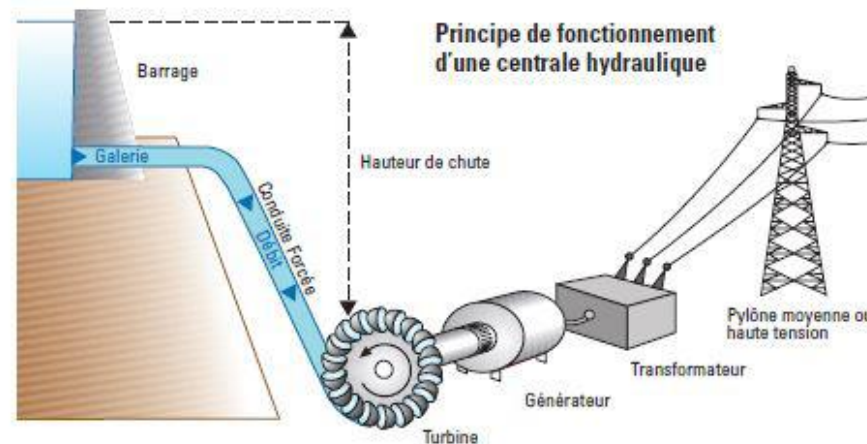


Figure 141 : schéma de fonctionnement d'une centrale hydraulique (Source : <http://encyclopedie-energie.org>)

8. 2 - Gisement brut

SOURCES DES DONNEES : données d'occupation du sol, données IGN, référentiel des Obstacles à l'écoulement.

Une étude avait été réalisée sur le bassin Artois-Picardie en 2007.

Les données de base ont été fournies par la FDAAPPMA (base de données des barrages du bassin Artois-Picardie), la DIREN de bassin, le GPAE, le CEMAGREF, les services départementaux de police des eaux, l'ADEME et l'Agence de l'eau.

Cette étude avait été conduite en un temps court, sans visite de sites, sur la base des données partielles collectées. Les estimations qui en découlent sont donc grossières.

Les ouvrages présentant une dénivellée inférieure à 2 mètres n'ont pas été retenus ; de même les cours d'eau dont le module est inférieur à 0,5 m³/s n'ont pas été pris en compte pour le calcul du potentiel théorique. En revanche, aucun filtre relatif à la pente des cours d'eau n'a été retenu.

Sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois, le potentiel a été estimé comme très limité, du fait de débits des cours d'eau très faible. Notons que sur le territoire du SAGE de la Haute Somme, il est compté 13 ouvrages pour une puissance de 791 kW, hors du périmètre de l'Agglo du Saint-Quentinois.

8.2.1 - Méthode d'estimation

La puissance potentielle d'une installation hydroélectrique dépendra :

- Du débit maximum susceptible d'être turbiné lorsque toutes les turbines fonctionnent à pleine puissance. Ces paramètres sont disponibles dans la banque de données HYDRO qui récolte des données en provenance de stations hydrométriques, comme la hauteur d'eau et les débits.
- De la hauteur de chute entre le niveau de l'eau à la prise d'eau et à la restitution.

Puissance maximale

Pour une hauteur de chute d'eau, on peut calculer la puissance électrique annuelle moyenne de la rivière, en supposant de valoriser tout le débit de la rivière, ce qui est impossible pour des questions environnementales.

La puissance électrique d'une turbine hydroélectrique est en effet proportionnelle à la hauteur de chute et au débit. Le calcul s'effectue approximativement selon la formule suivante :

$$P = g \times Q \times \rho \times h$$

P représente la puissance électrique en W,

Q le débit d'écoulement moyen en m³/s,

ρ la masse volumique de l'eau en kg/m³,

h la hauteur de chute en m,

g la gravité (9,81 m/s²).

Bien évidemment, cette puissance basée sur le débit moyen ne correspond pas à la puissance d'une éventuelle turbine, qui devrait arriver à valoriser aussi les débits hivernaux importants. Il s'agit donc d'un calcul maximal théorique.

8.2.2 - Les cours d'eau sur le territoire

La carte page suivante présente les cours d'eau présents sur le territoire du SAGE de la Haute Somme.

Les cours d'eau temporaires ont été écartés de l'analyse.

Les cours d'eau principaux sont la Somme et le Canal de Saint-Quentin.



Figure 142 : rivières et cours d'eau su SAGE de la Haute Somme

8.2.3 - La Somme

La Somme, fleuve lent et méandreux, prend sa source à 85 m d'altitude, dans la commune de Fonsomme, sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois. Elle se diffuse selon une pente faible et régulière (inférieure à 1%). Après avoir parcouru 245 km, la Somme se jette dans la Manche via la Baie de Somme. Les premiers kilomètres sont constitués d'un réseau hydrographique complexe de cours d'eau, marais, étangs et canaux. Sur le territoire du Saint-Quentinois, la rivière Somme serpente principalement le long du canal de Saint-Quentin.

Sur le territoire du Saint-Quentinois, l'Agence de l'eau Artois-Picardie dispose de 3 stations de mesure sur la masse d'eau, à Morcourt, Seraucourt le Grand, Gauchy. Les débits moyens mesurés varient entre 0,4 et 1,15 m³/s. Même si ces débits sont variables selon les saisons et selon le lieu de mesure, ils apparaissent particulièrement faibles. A cela s'ajoute la station de mesure sur la masse d'eau de la Somme canalisée à Lesdins et à Dury dont les débits ne sont pas indiqués. La Somme dispose sur son itinéraire de plusieurs obstacles à l'écoulement dont les hauteurs d'eau varient entre 0,4 et 1 m ce qui est trop faible pour envisager installer des systèmes de production hydraulique. Avec les estimations de débits et celles de hauteurs d'eau, le calcul de l'énergie récupérable de la rivière sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois indique **un potentiel très faible, de 126**

MWh par an, en comptant une production de 50% du temps sur une année.

8.2.4 - Le Canal Saint-Quentin

Le canal de Saint-Quentin est long de 92,5 km. Il assure la jonction entre l'Oise, la Somme et l'Escaut et relie le Bassin Parisien, le Nord de la France et la Belgique. Sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois il compte 8 écluses. Même si la masse d'eau circulant sur le canal peut être importante, le débit reste faible. Les écluses ont des hauteurs de chutes d'eau de 2 à 4 m. Des technologies hydrauliques existent pour équiper ces écluses mais le faible débit rapporté aux contraintes techniques et financières rend cette part du gisement négligeable.

D'autres cours d'eau sont présents sur le territoire comme la rigole d'Oise et du Noirrieu ou le fossé des Allemagne (affluents de la Somme) mais les débits restent faibles.

Au total, il est estimé un gisement brut de **126 MWh par an**.

8.3 - Gisement net

L'étude réalisée en 2007 de l'évaluation hydro-électrique sur le bassin Artois-Picardie a mis en valeur le potentiel, réparti en catégories définies sur la base de contraintes environnementales et par commission géographique. Comme nous pouvons le constater sur la carte, l'Agglo du Saint-Quentinois se situe essentiellement en zone avec potentiel mobilisable mais dont les cours d'eau sont modestes.

*Commissions géographiques et contraintes environnementales
(source : étude ISL 2007)*

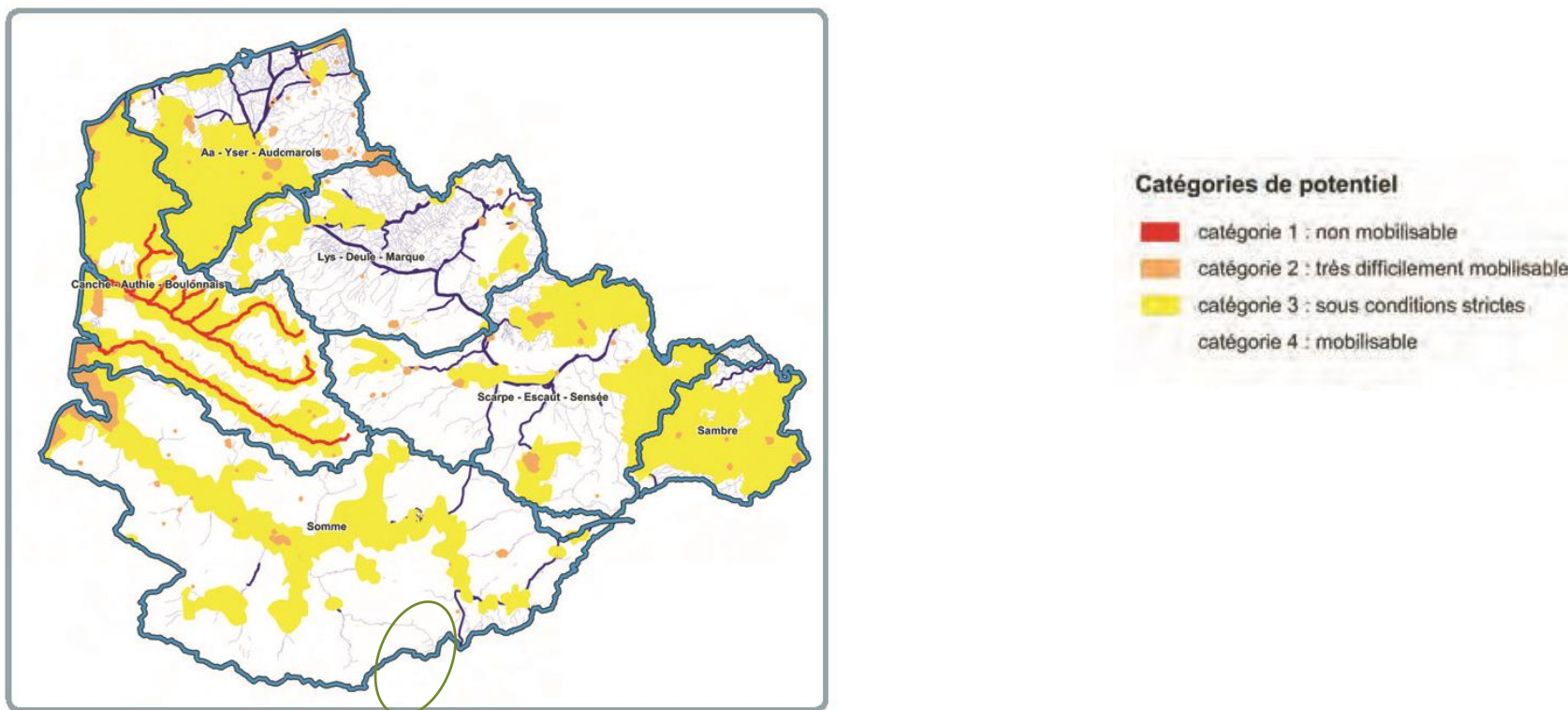


Figure 143 : catégories de potentiel hydroélectrique

Comme expliqué précédemment, l'ensemble du débit d'un cours d'eau ne peut être exploité pour de grosse production.

Le rendement des installations hydroélectriques peut varier entre 70 et 80%.

Même si le dénivelé a son importance (comme en témoigne le nombre d'écluse), les débits sont globalement faibles.

En tenant compte de ces paramètres, des protections des cours d'eau et du coût des ouvrages, le gisement net hydroélectrique a été estimé à 50% du gisement brut.

De ce fait, le gisement net est estimé à **63 MWh par an**.

8. 4 - Projets existants

Aucun projet d'hydroélectricité n'a été recensé.

8. 5 - Potentiel de développement

Du fait des puissances envisagées, les projets s'inscriront dans le cadre du régime d'autorisation (et non de concession).

Ce type de projet peut se déployer sur des installations existantes : barrages, moulins, écluses...

Tout producteur peut déposer une demande d'autorisation pour exploiter une chute hydraulique en vue de produire de l'électricité, lorsque la puissance maximale brute de l'installation ne dépasse pas 4,5 MW ou lorsque la production d'électricité est un usage accessoire de l'exploitation de la chute. L'autorisation d'exploiter au titre du livre V du code de l'énergie est alors comprise dans l'autorisation environnementale délivrée par le préfet.

On peut donc estimer la moitié du gisement net peut être mis en place, en **2030, soit 32 MWh**.

D'ici **2050**, le potentiel de développement concerne l'intégralité du gisement net soit **63 MWh**.

9 - Gisement / Energies de récupération : Chaleur fatale des entreprises

9.1 - Technologies

SOURCES : rapport « La Chaleur Fatale, Faits et Chiffres », ADEME, 2017.

La chaleur fatale correspond à une production de chaleur dérivée d'un site de production, qui n'en constitue pas l'objet premier, et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée.

Par exemple, lors du fonctionnement d'un four, seulement 20 à 40 % de l'énergie du combustible utilisé constitue de la chaleur utile, soit 60 à 80 % de chaleur fatale potentiellement récupérable.

Les sources de chaleur fatale sont très diversifiées. Il peut s'agir de sites de production d'énergie (les centrales nucléaires), de sites de production industrielle, de bâtiments tertiaires d'autant plus émetteurs de chaleur qu'ils en sont fortement consommateurs comme les hôpitaux, de réseaux de transport en lieu fermé, ou encore de sites d'élimination comme les unités de traitement thermique de déchets.

La chaleur fatale se constitue de rejets sous différentes formes :

- rejets gazeux ;
- rejets liquides ;
- rejets diffus.

Le captage de ces rejets est plus ou moins facile : par exemple, les rejets liquides dans les purges de chaudières sont les plus facilement récupérables, suivis des rejets gazeux dans les fumées des fours et chaudières. Les rejets diffus sont logiquement plus difficiles à capter. Le niveau de température de la chaleur fatale est une caractéristique déterminante de sa stratégie de valorisation. Dans la pratique, les niveaux de température peuvent aller de 30°C (eaux usées) à 500°C (gaz de combustion...).

Il existe de nombreuses technologies de valorisation industrielle, allant du captage au stockage d'énergie, avec une valorisation sous forme thermique ou sous forme électrique.

L'ADEME a élaboré le schéma présenté page suivante qui montre à quel point les modes de valorisation de cette chaleur sont multiples.

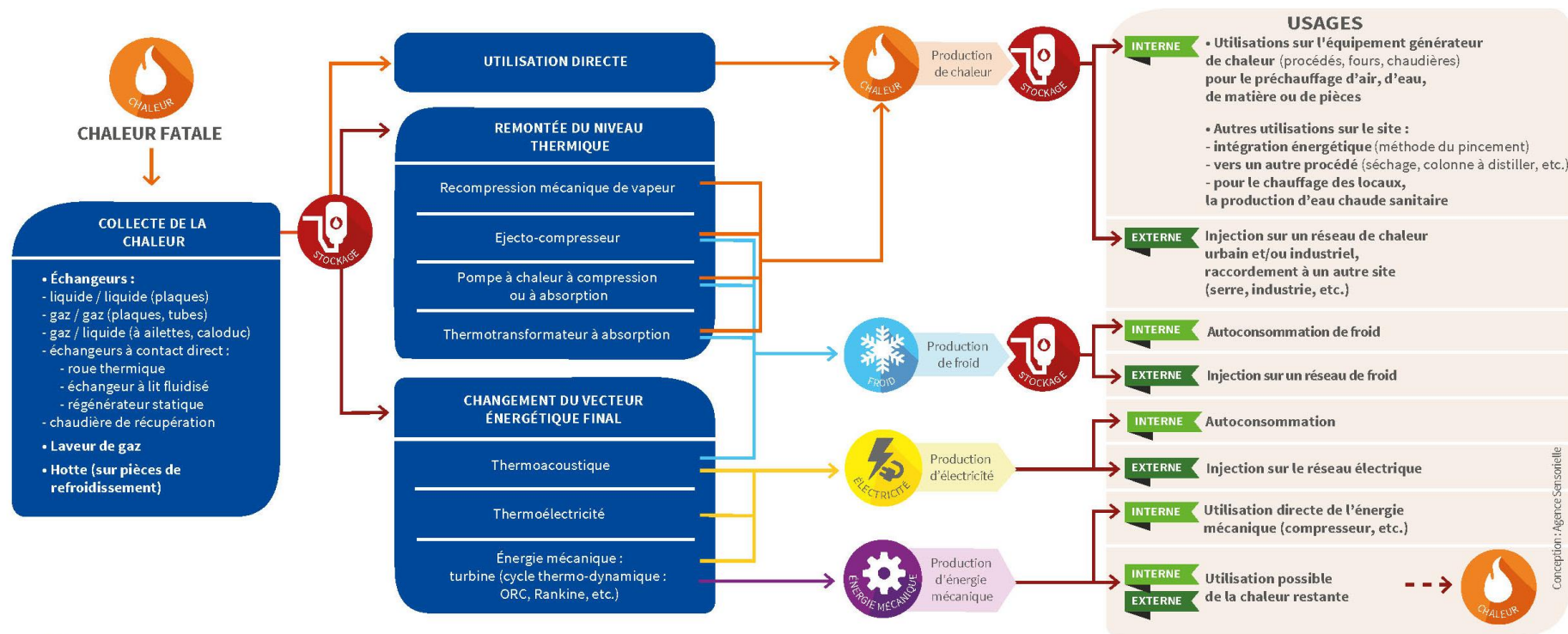


Figure 144 : les différents modes de valorisation de la chaleur fatale (Source ADEME)

9. 2 - Gisement brut

Comme vu lors du diagnostic, le territoire dispose de plusieurs industries dont certaines d'importance. Toutefois, en comparaison aux autres activités, ces industries ne représentent qu'un poids relativement faible dans la consommation d'énergie, par rapport à d'autres territoires.

Au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), on compte 66 industries répertoriées.

Parmi celles-ci, la métallurgie, la chimie et la teinturerie font partie des procédés ayant de grands besoins thermiques, pour lesquels il est intéressant d'installer des systèmes de récupération de chaleur fatale. Les industries sont présentes sur le territoire, notamment dans les zones industrielles :

- Zone Industrielle Le Royeux (Gauchy).
- Zone Industrielle Rouvroy-Morcourt ;
- Zone industrielle de Montescourt Lizerolles.

Les rejets (et donc les pertes) thermiques des industries sur les zones d'activité ne semblent pas suffisamment importants pour être répertoriés au titre des ICPE. Les industries ne présentent pas de besoins thermiques et énergétiques de très grande importance, c'est pourquoi le gisement brut est ici déterminé de manière globale pour l'ensemble du parc industriel.

Sachant que sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois la consommation de combustible dans l'industrie est de 181 GWh/an, correspondant à production de chaud et de froid dans les process et en appliquant le ratio de l'étude de l'ADEME, il est estimé que le gisement brut de **chaleur fatale dans l'industrie est de 64 GWh/an.**

D'après l'étude de la chaleur fatale industrielle de l'édition 2017 de l'ADEME, il est estimé que 36% de la consommation de combustibles de l'industrie en France est rejeté sous forme de chaleur, dont près de la moitié est perdue à plus de 100°C.

La répartition du gisement de récupération de la chaleur fatale dans les secteurs industriels se fait comme indiqué ci-dessous :

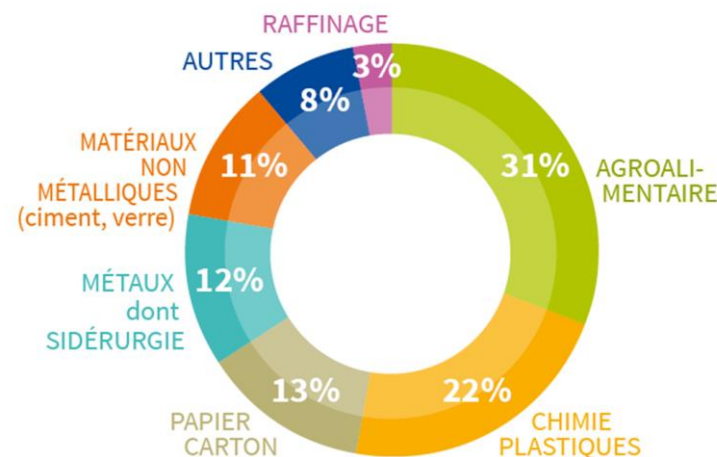


Figure 145 : répartition du gisement de récupération de la chaleur fatale (Source ADEME)

9. 3 - Gisement net

En l'absence de données complémentaires, le gisement brut a été conservé.

9. 4 - Projets existants

Aucune donnée n'a pu être collectée sur d'éventuels projets.

9. 5 - Potentiel de développement

Le déploiement d'un réseau de chaleur appuyé sur une usine unique, apparaît trop risqué pour la collectivité du fait de la fragilité des entreprises industrielles. Le développement devra se faire en s'appuyant sur des réseaux mutualisés, même s'il existe aussi un potentiel pour les entreprises susceptibles de valoriser l'énergie en interne.

Le potentiel de développement pourrait être plus important si on s'appuie sur les réseaux de chaleur pour valoriser des gisements beaucoup plus faibles, et notamment pour les nouvelles entreprises qui s'implantent sur le territoire, en intégrant cette solution dès l'implantation. Par exemple, les nouvelles entreprises tertiaires présentent souvent un potentiel de valorisation lié aux serveurs informatiques.

En tenant compte de toutes ces restrictions, le potentiel de récupération de chaleur fatale est estimé à environ **32,5 GWh à l'horizon 2030** soit 50% du gisement net et à **66 GWh à l'horizon 2050** soit 100% du gisement net.

10 - Gisement / Energies de récupération : Chaleur des eaux usées

10.1 - Les technologies

Les eaux usées représentent un gisement d'énergie encore peu exploité. Ces eaux présentent pourtant une température de 15 à 35 °C.

La récupération de chaleur sur les eaux usées peut être effectuée selon trois techniques :

- Récupération directe de la chaleur en sortie de bâtiment pour pré-chauffer un réseau d'eau chaude du bâtiment.
- Récupération sur les collecteurs des eaux usées

- Récupération sur les stations de traitement des eaux usées.

Ces systèmes peuvent être utilisés pour produire de l'eau chaude sanitaire ou de chauffage.

10.2 - Financement et réglementation

Ces installations peuvent bénéficier du fond chaleur. Il n'existe pas de contraintes réglementaires spécifiques limitant le potentiel.

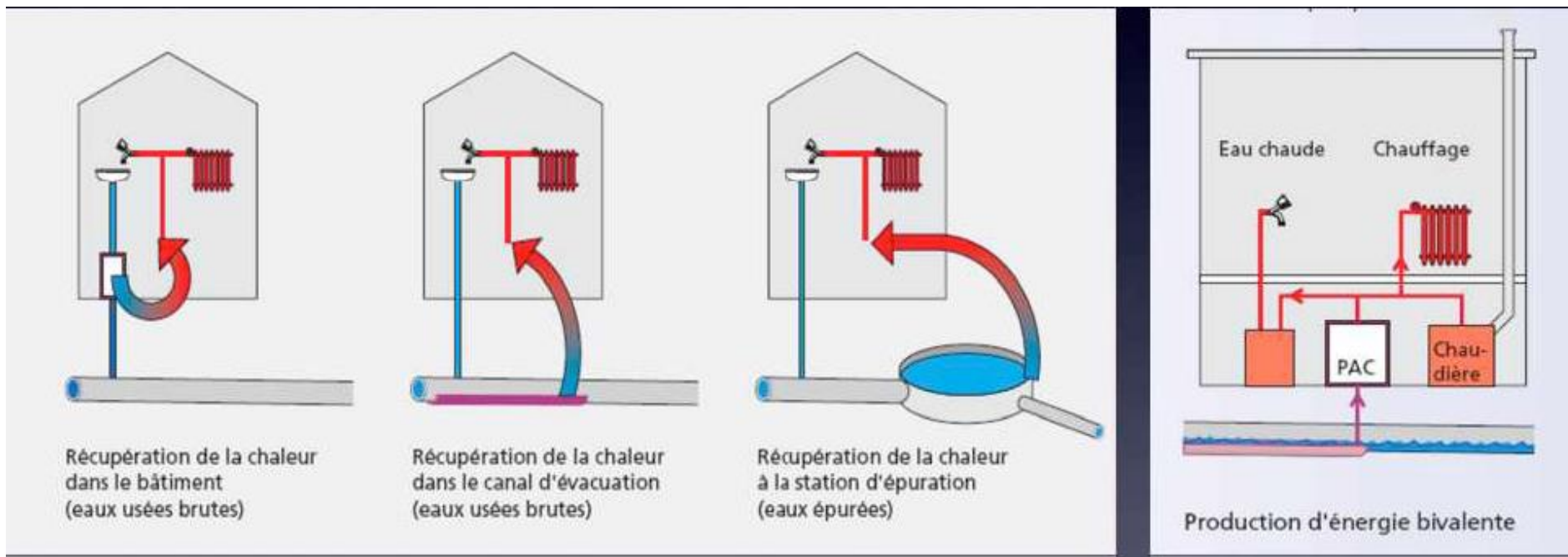


Figure 146 : systèmes de récupération de chaleur sur eaux usées (Source MT Partenaires Ingenierie)

10. 3 - Gisement brut

Le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois dispose de 7 Stations d'Épuration des eaux usées (STEP) :

	Capacité nominale (EH)	Débit de référence (m3/j)	Débit de référence (m3/h)
Gauchy	136250	26250	1093,8
Jussy	9900	1270	52,9
Seraucourt le Grand	2160	312	13,0
Dury	1000	165	6,9
Saint Simon	800	96	4,0
Clastres	530	81	3,4
Marcy	300	34	1,4

La station de Gauchy qui collecte les eaux usées de 18 communes (dont certaines au-delà de l'Agglo du Saint-Quentinois) a une très grande capacité nominale et un très grand débit.

Le total des capacités nominales en équivalent habitant est de 150 000 EH. En comptant un volume de 234 L d'eau usées produites par habitant (moyenne française de consommation d'eau), il est estimé un gisement brut de **42 GWh/an de récupération de chaleur sur les eaux usées**. Il s'agit d'un ordre de grandeur.

10. 4 - Gisement net

Dans l'idée de développer la récupération de chaleur fatale sur les eaux usées, une étude de faisabilité a été réalisée pour déterminer la possibilité d'alimenter le complexe de la Bul à Saint-Quentin (piscine et patinoire communautaire) depuis le réseau passant à proximité.

Cette étude détermine le gisement de récupération de chaleur pour les besoins du complexe, sur 2 branches parmi les 3 qui alimentent la station d'épuration de Gauchy. Aux vues de la grande capacité de cette station, elle est désignée comme la plus apte à accueillir une installation de récupération de chaleur. La production potentielle des autres stations sont considérées ici comme marginales. En fonction de l'importance de la capacité nominale de cette station et des débits, il est plus pertinent d'envisager la récupération d'énergie uniquement sur les réseaux concernés. Au vu des dimensions des branches et des densités d'habitations sur les trajets, l'hypothèse est faite que la branche 3 a deux fois plus de capacité que la branche 1, qui en a bien plus que la branche 2 ; cette dernière est donc écartée du calcul du gisement net.

D'après l'étude et l'estimation de récupération de chaleur sur la branche 1, le gisement est de 1 690 MWh/an pour combler près de 80% des besoins du complexe. En ajoutant les capacités de la branche trois, **le gisement net estimé atteint près de 5 GWh/an** (pour la station de Gauchy mais considéré comme le gisement pour le territoire).

10. 5 - Projets existants

Comme évoqué auparavant, la réflexion de la Communauté d'Agglomération a débuté sur l'installation de systèmes de récupération d'énergie sur le réseau d'eaux usées et de production de chaleur et de froid pour le site de la Bul (complexe ludique et sportif piscine/patinoire/remise en forme) à Saint-Quentin. Ce système aurait une production de 1 690 MWh/an.

10. 6 - Potentiel de développement

Le potentiel de production a été estimé à 10% du gisement brut à l'horizon 2030 soit 4,2 GWh et à 20% à l'horizon 2050, soit 8,4 GWh.

Cette approche part du principe que le réseau d'assainissement collectif peut se développer, c'est pourquoi ce potentiel est plus grand que le gisement net et se base sur le gisement brut, en mettant de côté les contraintes techniques actuelles. Elle intègre aussi les possibilités de développement de la récupération à la source de la chaleur des eaux usées.

10. 7 - Synthèse du gisement de récupération d'énergie fatale

Les totaux d'énergie fatale récupérable auprès des industries et sur les eaux usées sont indiqués ci-dessous :

	Energie fatale dans les industries (GWh/an)	Energie fatale des eaux usées (GWh/an)	Total (GWh/an)
Gisement brut	65	42	107
Gisement net	65	5	70

10. 1 - Pompe à Chaleur Aérothermique

Les pompes à chaleur ont la capacité de récupérer l'énergie du sol, de l'eau des nappes ou de l'air qui nous entoure. Cette énergie peut servir pour le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire.

Les systèmes qui puisent l'énergie de l'eau des nappes sont des pompes à chaleur géothermiques (voir le chapitre dédié), ceux puisant l'énergie de l'air sont des pompes à chaleur aérothermiques.

Le potentiel de développement de l'implantation des systèmes de pompes à chaleur aérothermique est dépendant du rythme de remplacement des systèmes de chauffage dans les secteurs résidentiel et tertiaire.

Des systèmes énergétiques tel que la géothermie, le solaire thermique ou la récupération de chaleur ont des rendements et des potentiels naturels un peu plus importants sur le territoire que pour les pompes à chaleur aérothermiques.

En comptant une production actuelle de 428 MWh réparti dans les bâtiments du territoire, il a été estimé un **potentiel énergétique de 4 000 MWh**, ce qui est équivalent au potentiel de récupération de chaleur fatale utilisée dans la consommation de chaleur du secteur résidentiel.

Ce potentiel est comptabilisé avec les totaux de la consommation d'énergie électrique du secteur résidentiel, car il s'agit avant tout de systèmes permettant de réduire les consommations d'énergie.

11 - Potentiel de réduction des consommations d'énergie

Le **gisement** représente les capacités du territoire compte tenu des caractéristiques de consommation principales et des contraintes techniques, économiques et sociales qui sont estimées pérennes.

Contrairement aux productions d'énergie renouvelable, il a été considéré pour chaque secteur que le potentiel de réduction des consommations d'énergie était égal au gisement.

Le tableau ci-dessous présente le potentiel de réduction maximal estimé sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois. Chaque secteur d'activité est ensuite présenté en détail dans le rapport.

	Consommation actuelle (GWh/an)	Potentiel d'économies d'énergie par secteur	Energie économisée (GWh/an)	Consommation en 2050 (GWh/an)
Secteur industriel	272	40%	109	163
Secteur résidentiel	736	60%	441	294
Secteur mobilité	475	56%	264	210
Secteur fret	152	55%	84	69
Secteur tertiaire	325	35%	114	211
Secteur agricole	42	32%	13,56	29
Total	2003	51%	1026	975

Le tableau ci-dessous détaille les consommations du secteur du transport dans le cadre du diagnostic énergétique territorial, conformément à l'article 2 de l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial, c'est-à-dire selon les catégories « transport routier » et « transport non routier » :

	Consommation actuelle (GWh/an)	Potentiel d'économies d'énergie par secteur	Energie économisée (GWh/an)	Consommation en 2050 (GWh/an)
Secteur transport routier	521	56%	290	231
Secteur non routier	107	56%	60	47

La répartition par habitant est donnée ci-dessous :

Equivalence par habitant (81 500 habitants en 2016)	Consommation actuelle par habitants (MWh/hab/an)	Consommations en 2050 par habitants (Gwh/hab/an)
Secteur industriel	3	2
Secteur résidentiel	9	4
Secteur mobilité	6	3
Secteur fret	2	1
Secteur tertiaire	4	3
Secteur agricole	1	0
Total	25	12

Equivalence par habitant (81 500 habitants en 2016)	Consommation actuelle par habitants (MWh/hab/an)	Consommations en 2050 par habitants (Gwh/hab/an)
Secteur transport routier	6	3
Secteur transport non routier	1	0,6
Total transport	8	3

La réduction des consommations maximales est estimée à **51 %**, pour un total d'énergie économisée de **1 100 GWh/an**. En supposant l'application de l'intégralité des réductions, la consommation d'énergie du territoire serait de **975 GWh/an**.

POTENTIELS DE REDUCTION PAR SECTEUR

Le secteur résidentiel est celui qui présente le plus fort potentiel de réduction des consommations, avec 60 % alors que le secteur agricole a le potentiel de réduction le plus modeste, avec 32 %.

IMPORTANCE DES SECTEURS DANS LE POTENTIEL GLOBAL

Les contributions des différents secteurs d'activité dans le gisement d'économie d'énergie totale du territoire sont indiquées dans le diagramme suivant. Celui-ci reprend les gisements d'économie par secteurs, couplés à l'importance de consommations des secteurs.

Parts des contributions dans le gisement d'économie d'énergie du territoire

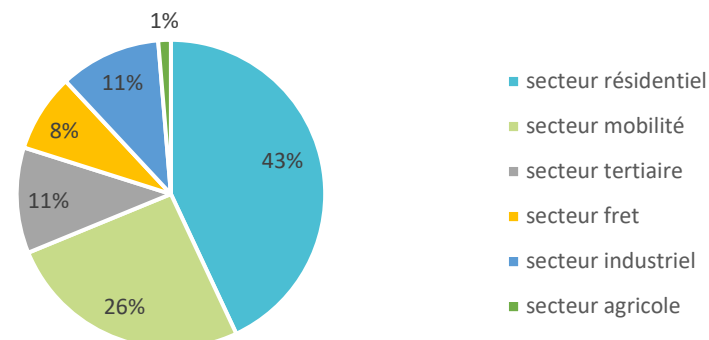


Figure 147 : Répartition des contributions possible de réduction sur l'ensemble des consommations du territoire

La plus grande part de réduction des consommations possibles vient du secteur résidentiel, notamment du fait de la grande proportion de ce secteur dans les consommations énergétiques du territoire (près de 36 % des consommations actuelles). A l'inverse, le secteur agricole a certes un gisement de réduction possible mais comme il ne contribue qu'à hauteur de 1 % des consommations d'énergie du territoire, son poids est plutôt faible. Mais les actions ne sont pas à négliger car cela favorise le secteur agricole en lui-même. Le secteur de la mobilité a une part dans le gisement d'économie d'énergie intéressant pour l'ensemble des consommations du territoire (près de 30 %), sachant que ce secteur contribue aux consommations d'énergie à hauteur de 26 %.

Rappelons que cette partie compare les gisements de réduction des consommations par rapport à celles actuelles et ne tient que très peu compte des développements possibles des différents secteurs. Il est surtout considéré que les éventuelles consommations supplémentaires seront assez minimales et maîtrisées et que la très grande partie du gisement vient de la réflexion sur les systèmes actuels.

12 - Réduction des consommations par secteurs

12.1 - Les transports

SOURCE DES DONNEES

Données Insee : Mobilité des actifs 2015

Informations méthodologiques issues du Plan Local d'Urbanisme intercommunale, du SCOT du Pays de Saint-Quentin, du Plan de Déplacement Urbanisme de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin, ainsi que les informations issues du SRCAE de l'ex-Picardie et du scénario négaWatt.

La réduction des consommations énergétiques dans le secteur des transports de personnes repose sur différentes actions. Les grands groupes sont d'abord la réduction du nombre de déplacements, la baisse des consommations par véhicule motorisé et enfin la réduction de l'utilisation des véhicules individuels.

D'après la littérature de référence pour le territoire et d'après les données et les méthodes appliquées sur l'Agglo du Saint-Quentinois, le tableau des coefficients de réduction est indiqué ci-après :

Actions			Part de réduction des consommations d'énergie par actions sur le total des consommations du secteur de transport de personnes
Réduction du nombre de déplacements	Baisse de la mobilité (diminution des trajets et des kilomètres parcourus) dont le télétravail		6,0 %
Baisse des consommations par système motorisé et par déplacement motorisé	Baisse des consommations d'énergie des systèmes motorisés		33 %
	Ecoconduite		2 %
Réduction des déplacements en voiture	Changement de mode		5 %
	Covoiturage		2 %
	Urbanisme	Densification	2 %
		Mixité fonctionnelle	6,0 %
Réduction totale			56 %

Les données des coefficients de réduction sont soit issues directement de la littérature, soit déterminées spécifiquement par rapport aux données du territoire.

- Baisse de la mobilité

La baisse de la mobilité intègre en grande partie le télétravail (à hauteur de 2,5 %), l'apport du numérique dans la réduction des déplacements et également les tendances sociales de diminution à long terme.

- Baisse des consommations d'énergie des systèmes motorisés

Les tendances actuelles des consommations par véhicule vont à la diminution. Pour les voitures individuelles cette diminution est estimée à plus de 48 % et pour les autobus et autocar à près de 10 %. **Sur un territoire comme l'Agglo du Saint-Quentinois où l'utilisation de la voiture est faite sur près de 75 % des déplacements, la baisse des consommations unitaires des véhicules a un impact très fort sur la consommation globale du secteur transport.**

Ce fort pourcentage intègre également la prise en compte des véhicules électriques, consommant près de 20% de moins que les véhicules à carburant liquide actuels.

- Ecoconduite

La réduction des consommations par les utilisations des véhicules permet une économie de 2% des consommations d'énergie. Conduire moins vite et plus sagement permet effectivement de réduire les consommations d'énergie par trajet. La formation à l'écoconduite a donc un impact intéressant à l'échelle d'un territoire.

- Changement de mode :

En se basant sur les données Insee 2015 des actifs ainsi que sur les caractéristiques des déplacements observés dans le Plan Local de

Réduction des consommations par secteurs

l'Urbanisme intercommunal, le changement de mode intègre toutes les possibilités de l'abandon de la voiture au profit des transports en commun, du vélo et de la marche à pieds.

68 % des déplacements domicile-travail internes aux communes (soit moins de 6 km) sont réalisés en voiture, ce qui représente un gisement important pour développer les modes actifs et les transports en commun.

Près de 75 % des déplacements domicile-travail entre les communes de l'agglomération de moins de 8 km sont réalisés en voiture.

Pour les trajets domicile-travail au-delà de 8 km, dans et hors de l'agglomération, la voiture est utilisée dans 80 % des cas.

Le report modal se fait soit en faveur de la marche et le vélo (ne consommant pas d'énergie) pour une partie des déplacements intra-communaux, soit sur le vélo et les transports en commun pour une partie des déplacements de moins de 8 km dans l'agglomération, soit entièrement sur les transports en commun sur une partie des déplacements de plus de 8 km dans et hors de l'agglomération.

Il est compté un changement modal possible pour 40 % de la population active mobile, quel que soit la distance de déplacement, pour prendre en compte les difficultés d'éviter la voiture tous les jours de l'année pour tous les voyageurs.

En termes de report modal, la consommation énergétique des véhicules individuelles est diminuée mais celle des transports en commun est augmentée (même si la consommation énergétique dans les bus et les cars rapportée au nombre de voyageur est 10 fois plus faible que celle d'un véhicule individuel).

Sachant que les trajets domicile-travail représente la plus grande part des consommations d'énergie du secteur du transport de personne (à hauteur de 35 %), il est estimé que la méthode de

détermination des réductions de consommation appliquée est représentative pour l'ensemble des types de déplacement en ce qui concerne les changements de mode.

Les actions de développement du covoiturage et d'urbanisme peuvent être encouragées par l'agglomération grâce à des aménagements et à l'organisation de la ville et des services.

En appliquant les coefficients sur la consommation énergétique du secteur du transport de personne (soit 475 GWh/an), le **gisement de réduction des consommations est estimé à 264 GWh/an**, abaissant les consommations de ce secteur à 211 GWh/an.

Conformément à l'article 2 de l'arrêté du 4 août 2016, la répartition pour le secteur de la mobilité des transports routiers et non routiers est la suivante :

	Consommation actuelle GWh/an	Consommation en 2050 GWh/an	Energie économisée GWh/an	Taux de réduction
Mobilité routière	388	172	216	56%
Mobilité non routière	87	37	50	57%
Total mobilité	475	209	266	56%

12. 2 - Le fret

SOURCE DES DONNEES

*Données issues de l'Observatoire du Climat pour le territoire
Informations méthodologiques issues du scénario Négawatt ainsi
que l'étude efficacité énergétique en Nord-Pas-de-Calais (Energies
demain – E&E Consultant)*

Pour rappel, la consommation d'énergie du transport de marchandises sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois s'élève actuellement à 153 GWh/an, soit 24 % des consommations des transports. 90% du fret s'effectue par la route, ce qui explique une grande consommation de produits pétroliers.

Plusieurs grandes actions sont comptabilisées pour le gisement de réduction.

- Le report modal

En diminuant les transports routiers pour promouvoir le transport ferroviaire, les consommations énergétiques et plus précisément de produits pétroliers sont diminuées. Le territoire dispose également d'un potentiel non négligeable de développement du transport fluvial du fait de la présence du canal Saint-Quentin qui travers tout le territoire mais surtout du fait de la proximité du tracé du futur canal Nord, à l'ouest la Communauté d'Agglomération. Il est estimé que le report modal permettrait la réduction de 20% des consommations d'énergie du transport de marchandises.

- L'amélioration techniques des véhicules

Réduction des consommations par secteurs

Avec l'amélioration des consommations d'énergie par systèmes (camions, trains...) ainsi qu'avec les changements d'énergie, il est estimé une réduction des consommations de 20% du secteur transport de marchandises.

- Les effets organisationnels

L'optimisation de la logistique des transports de marchandises comme l'augmentation de la charge utile des camions, l'augmentation du taux de remplissage et la diminution des voyages à vide sont des gisements de réduction de consommation par trajet. Il est estimé que ce gisement représente près de 10% des consommations d'énergie.

- Les effets de relocalisation

La relocalisation des activités sur le territoire permettrait une réduction des consommations, même si elle est très dépendante du type d'activité. Le gisement correspondant est estimé à près de 3% des consommations.

Toutes les actions citées permettent d'estimer un coefficient de réduction de 55 %, soit un **gisement de réduction des consommations d'énergie de 84 GWh/an pour le secteur du transport de marchandises.**

Conformément à l'article 2 de l'arrêté du 4 août 2016, la répartition pour le secteur de la mobilité des transports routiers et non routiers est la suivante :

	Consommation actuelle GWh/an	Consommation en 2050 GWh/an	Energie économisée GWh/an	Taux de réduction
Fret routier	133	59	74	56%
Fret non routier	20	10	10	51%
Total fret	151	69	84	55%

12. 3 - L'industrie

SOURCE DES DONNEES

Base de données des émissions de l'industrie en Picardie (Observatoire GES et Energie régional) par l'ADEME, le Préfet de la Région Picardie, la Région Picardie et Energies demain ; données sources : SESSI - EACEI

Informations méthodologiques issues du rapport « La transition énergétique du secteur de l'industrie » Institut NégaWatt.

NB : le gisement d'économie d'énergie est estimé à tissu industriel constant. Les consommations d'énergie réelles du territoire seront évidemment amenées à changer selon les évolutions des entreprises présentes sur le territoire. Notamment, la relocalisation d'entreprises industrielles pourrait entraîner une augmentation locale des consommations d'énergie, mais une baisse globale des consommations et émissions indirectes.

D'après la répartition des consommations d'énergie présenté dans l'état des lieux et selon les gisements de réduction de consommation par poste, il est possible de compter **une réduction de près de 40 % pour l'ensemble du secteur industriel**. Certains postes ont un gisement plus important que les autres en fonction du niveau de consommation.

La réduction des consommations par poste consommateur pour le territoire est donnée dans le tableau ci-après :

Réduction des consommations par secteurs

Les postes consommateurs	Parts de réduction par postes sur l'ensemble des réductions possibles du secteur
Fabrication	42%
Force motrice	24%
Matières premières	22%
Chauffage des locaux	8%
Usage thermique	6%
Production d'électricité	2%
Autre	2%

En effet, ces postes représentent des sources de consommations importantes pour le territoire, du fait de leur processus énergivore par nature et des industries qui les emploient sur le territoire.

- Fabrication

Le processus de fabrication étant très énergivore, c'est aussi celui qui contribue le plus aux réductions de consommation d'énergie. Présent dans toutes les industries, il a donc une part importante dans le potentiel de réduction, soit 42 %. Pour l'industrie chimique qui est importante sur le territoire, le poste de fabrication a l'un des potentiels de réduction d'énergie les plus forts.

- Force motrice

La consommation d'énergie par les moteurs dans l'industrie et la réduction des consommations est possible par l'optimisation des systèmes. Ce poste est présent dans la plupart des secteurs d'activité industriels et représente donc presque un quart des réductions de consommation possible. Tout comme la fabrication, le poste de force motrice a un fort potentiel de réduction sur le territoire du fait de sa part importante de consommation dans le secteur de la chimie.

- Matières premières

Le traitement des matières premières peut être de nature très énergivore pour certains secteurs industriels. Le secteur agro-alimentaire est assez représenté sur le territoire et a un fort potentiel de réduction de consommation sur ce poste.

- Chauffage des locaux

Le secteur industriel possède des bâtiments qui doivent être chauffés. Les réductions de consommation d'énergie suivent les mêmes principes que pour les autres secteurs. Les réductions de ce poste contribuent à 8 % du potentiel de réduction.

- Usage thermique

Les usages de chaud et de froid sont nécessaires dans toutes les activités industrielles. Il contribue au potentiel de réduction à hauteur de 6 % pour le territoire.

Le gisement d'économie d'énergie dans le secteur industriel est donc estimé à 109 GWh/an.

12. 4 - L'habitat

SOURCE DES DONNEES

Base de données logements Insee 2018 et hypothèses scénario négaWatt.

Rappelons que sur le territoire, les consommations d'énergie du secteur résidentiel s'élèvent à 736 GWh par an.

Les grandes actions de réduction des consommations d'énergie dans le secteur résidentiel (tout comme le secteur tertiaire) commencent par l'isolation des bâtiments (couplée à une ventilation adaptée), puis la réduction des consommations des appareils et enfin le changement des systèmes de production de chaleur et de froid (comprenant parfois un changement d'énergie) en fonction des besoins.

Le gisement le plus important de réduction des consommations vient des besoins en chauffage, directement liés aux déperditions énergétiques des bâtiments.

Les principaux leviers d'actions techniques sont les suivants :

	Réduction de consommation par levier	Réduction sur la consommation totale du secteur
Besoin en chauffage	63%	50%
Equipements	50%	10%
Systèmes de chaud et froid	13%	1%

- Isolation de l'enveloppe des bâtiments

Sachant que la consommation d'énergie de chauffage des habitations du territoire représente près de 80 % des consommations, la réduction des déperditions thermiques est le plus grand levier d'actions pour le secteur résidentiel. Par la rénovation énergétique, **il est estimé une réduction possible de 63 % sur la consommation de chauffage.**

- Réduction des consommations des équipements

Les usages de l'énergie dans les bâtiments comme la cuisson, l'utilisation de l'Eau Chaude Sanitaire et l'utilisation de l'électricité spécifique (éclairage, multimédias, électroménagers...) représentent près de 20 % des consommations d'énergie du secteur résidentiel. L'hypothèse est faite que par les réductions du nombre d'appareils et surtout par la baisse de leur consommation, il sera possible d'atteindre une réduction de 50 % des consommations pour les usages. Cela participe à la réduction de 10 % des consommations totales du secteur résidentiel.

- Efficacité des systèmes de chauffage et climatisation

Le changement des modes de production de chaud et de froid doit être effectué seulement après que les besoins en chauffage auront été considérablement réduits. L'efficacité des systèmes de chauffage et de climatisation peut être amélioré de 13 % par rapport aux systèmes d'aujourd'hui. La part de consommation des systèmes par rapport aux besoins de chaud et de froid étant minime par rapport aux besoins en chaud et froid, ce levier ne représente que 1 % de réduction des consommations totales du secteur résidentiel.

D'après les données sur les logements du territoire, sur l'ensemble des habitations consommant de l'énergie (ne comprenant pas les logements vacants et ceux de résidence secondaires), les logements consomment en moyenne 207 kWh/m²/an.

En faisant l'hypothèse que le gisement d'économie d'énergie correspond à la rénovation énergétique de 95 % des logements pour l'atteinte du niveau Bâtiment Basse Consommation (soit 50 kWh/m²/an), l'économie d'énergie représente 60 % des consommations totales du secteur résidentiel.

Le gisement de réduction des consommations d'énergie pour le résidentiel est donc estimé à 441 GWh/an.

12.5 - Le tertiaire

Tout comme le secteur résidentiel, la plus grande part de gisement d'économie d'énergie est du secteur tertiaire est dans l'isolation des bâtiments.

Parmi les activités tertiaires, celles consommant le plus d'énergie sont les bureaux (consommant justement beaucoup d'électricité spécifique) et les commerces.

Les leviers techniques sont les suivants :

	Réduction de consommation par levier	Réduction sur la consommation totale du secteur
Besoin en chauffage	50%	30%
Equipements	30%	10%
Systèmes de chaud et froid	13%	0,5%

Les actions de réduction des consommations sont sur le même principe que pour le résidentiel avec premièrement la réduction des déperditions thermiques des bâtiments, deuxièmement l'amélioration des systèmes utilisant de l'énergie dans les bâtiments et troisièmement les systèmes de chauffage et de refroidissement. Les actions d'économie d'énergie doivent être adaptées aux utilisations et aux utilisateurs des bâtiments en fonction des activités.

Réduction des consommations par secteurs

Isolation de l'enveloppe des bâtiments

Le tertiaire regroupe des activités aux types de consommations d'énergie très diverses mais la part des consommations liées aux déperditions thermiques et donc au chauffage est la plus importante. Toutefois, la part du chauffage est plus faible que celle du secteur résidentiel et la part des équipements est plus forte. La part de réduction par l'isolation des bâtiments permet une réduction de 50 % des consommations sur le chauffage et une réduction de 30 % sur les consommations totales du secteur résidentiel.

- Réduction des consommations des équipements

Le deuxième poste de consommation d'énergie dans le secteur tertiaire vient de l'usage de l'électricité spécifique. Les réductions possibles sont de 30 % sur la consommation d'électricité et permettent une réduction de 10 % sur les consommations d'énergie du secteur tertiaire.

- Efficacité des systèmes de chauffage et climatisation

Les besoins en climatisation sont plus forts dans le secteur tertiaire que dans le secteur résidentiel.

Sur l'ensemble du secteur tertiaire, il est estimé comme à l'échelle nationale, une réduction possible de 35 % des consommations d'énergie, soit **un gisement dans le secteur tertiaire de 114 GWh/an pour le territoire.**

12. 6 - L'agriculture

Le secteur agricole ne représente que 3 % des consommations totales des sources fixes donc la réduction de consommation aura peu d'impact sur l'ensemble des secteurs mais cela a son importance pour le secteur et pour les agriculteurs.

La grande majorité des consommations d'énergie dans le secteur vient des consommations des tracteurs et engins agricoles. L'action de réduction la plus efficace est donc la réduction des consommations par engins, avec l'amélioration technique des systèmes.

Les bâtiments représentent une part également importante, avec près d'un quart des consommations d'énergie.

Dans l'ensemble et comme à l'échelle nationale, il peut être estimé un coefficient de réduction de 32 % pour le secteur agricole, donc le **gisement d'économie d'énergie est de 14 GWh/an.**

13 - Analyse croisée des potentiels énergétiques

Cette partie présente le croisement du potentiel maximal de réduction des consommations et du potentiel maximal de production d'énergie renouvelable en 2050. La comparaison est faite par rapport à la situation actuelle.

Ce bilan peut donc être interprété comme étant la situation de potentiel maximal envisageable pour 2050.

13. 1 - Analyse des consommations d'énergie – potentiel 2050

Le travail prospectif se base sur des hypothèses de répartition de consommation d'énergie par secteurs selon le scénario Négawatt, avec une interprétation en fonction des caractéristiques du territoire (avec la présence du futur canal Nord à proximité du territoire par exemple).

Une partie des productions renouvelables a ainsi été affectée aux secteurs d'activité. C'est le cas de la production géothermique par exemple, qui sera auto-consommée par les bâtiments. C'est aussi le cas pour une partie de la production photovoltaïque qui sera auto-consommée par l'industrie ou l'habitat.

En revanche, d'autres énergies renouvelables ne seront pas autoconsommées : c'est le cas de l'éolien, dont l'électricité est injectée dans le réseau, du biogaz et d'une partie d'une photovoltaïque.

13.1.1 - Analyse globale

Le total des répartitions des consommations d'aujourd'hui et en 2050 est donné dans le graphique suivant :

La réduction globale des consommations est de 51 %, passant de 2003 GWh à 975 GWh/an.

On constate aussi grâce à cette analyse que la diminution globale des consommations s'accompagne d'une diversification du mixte énergétique. Les productions géothermiques et solaires alimenteront une forte part des bâtiments. La récupération de chaleur permettra aussi une réduction supplémentaire des consommations fossiles.

Notons enfin que le gaz et l'électricité de réseau pourront aussi être en partie renouvelable.

Analyse croisée des potentiels énergétiques

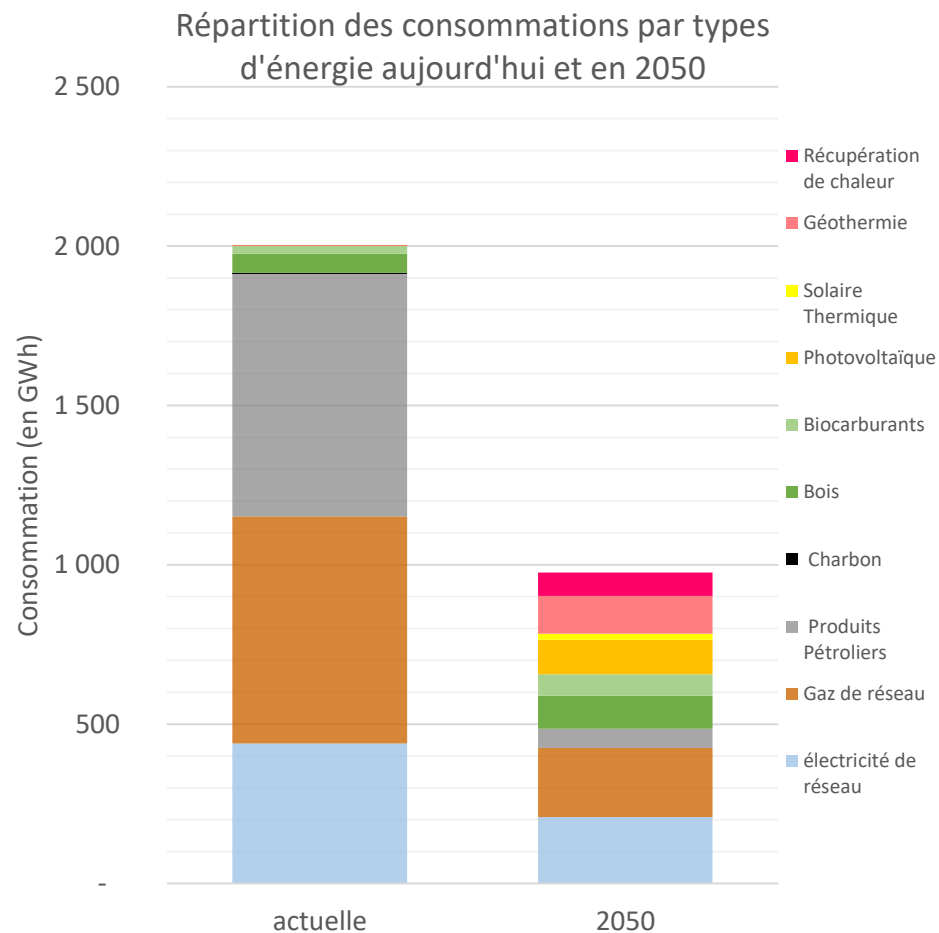


Figure 148 : répartition des consommations par type d'énergie, aujourd'hui et en 2050

Le changement en pourcentage par type d'énergie est donné dans le graphique ci-dessous, avec en extérieur la consommation actuelle et dans le cercle intérieur la consommation en 2050 :

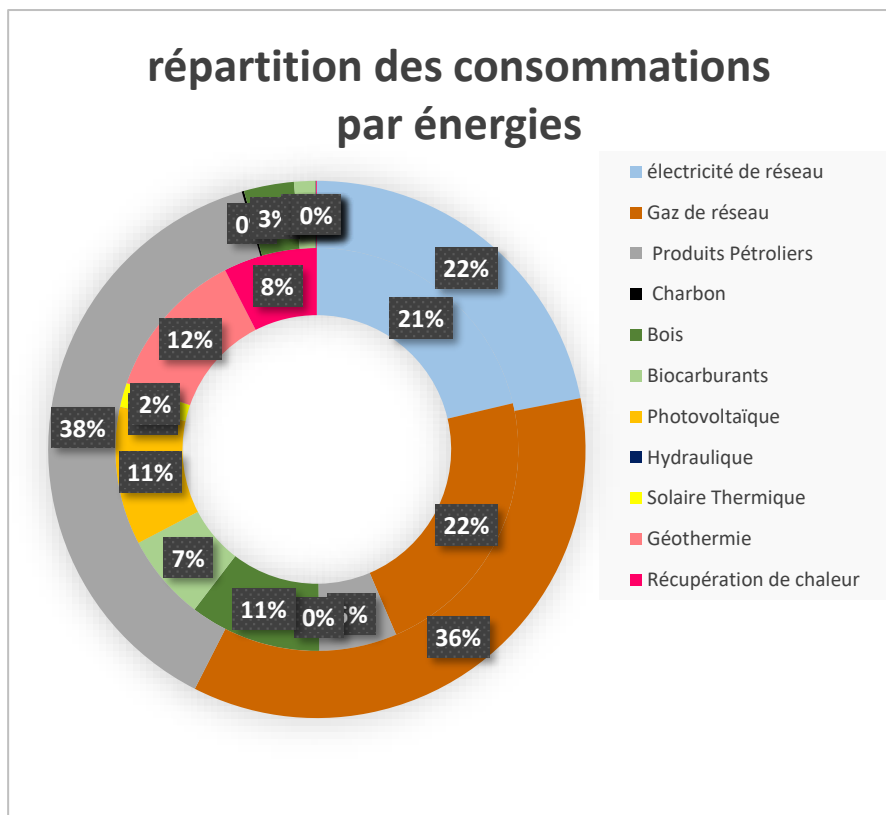


Figure 149 : répartition en pourcentage des consommations actuelles (extérieur) et en 2050 (intérieur).

La consommation de charbon est totalement éliminée en 2050. Celle de produits pétroliers est très fortement diminuée (passant de 38 % à 6 %). La part du gaz baisse aussi plus légèrement, de 36 % à 22 %. La proportion d'électricité de réseau reste stable. Les énergies renouvelables sont en augmentation : le bois passe de 2 % à 11 %, les biocarburants de 1 % à 7 %.

Enfin, on constate que la géothermie (12% en 2050) et le solaire photovoltaïque (11%) prennent une part significative dans le mixte énergétique.

13.1.2 - Analyse par secteurs d'activité

La répartition selon les secteurs d'activité évolue entre aujourd'hui et 2050, car les réductions de consommation ne sont pas les mêmes par énergie et par secteur, comme indiqué ci-dessous (avec à l'extérieur la consommation actuelle et à l'intérieur celle en 2050) :

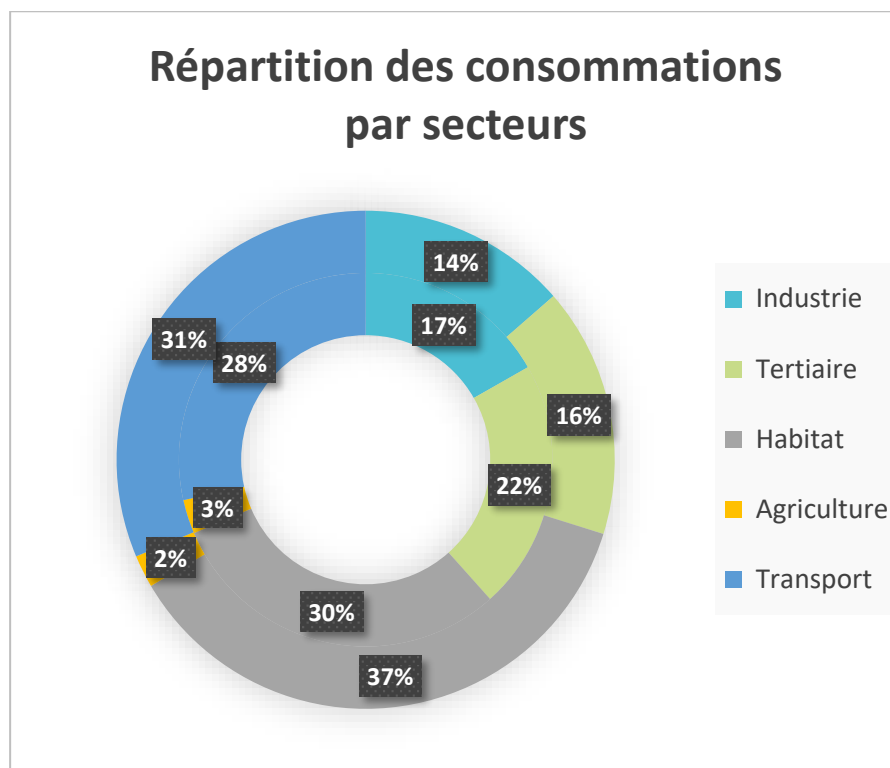


Figure 150 : Répartition des consommations par secteur d'activité

La part des consommations de l'habitat diminue, passant de 37 % à 30%, tout comme celle des transports (personnes et fret) passant de 31 % à 28 %. Ces domaines d'activité ont une grande capacité à diminuer leurs consommations. A l'inverse, les secteurs de l'industrie et du tertiaire vont proportionnellement augmenter. Le secteur agricole garde sa part très faible passant de 2 à 3%

Le détail des répartitions des consommations des sources de consommations fixes est donné par le graphique suivant :

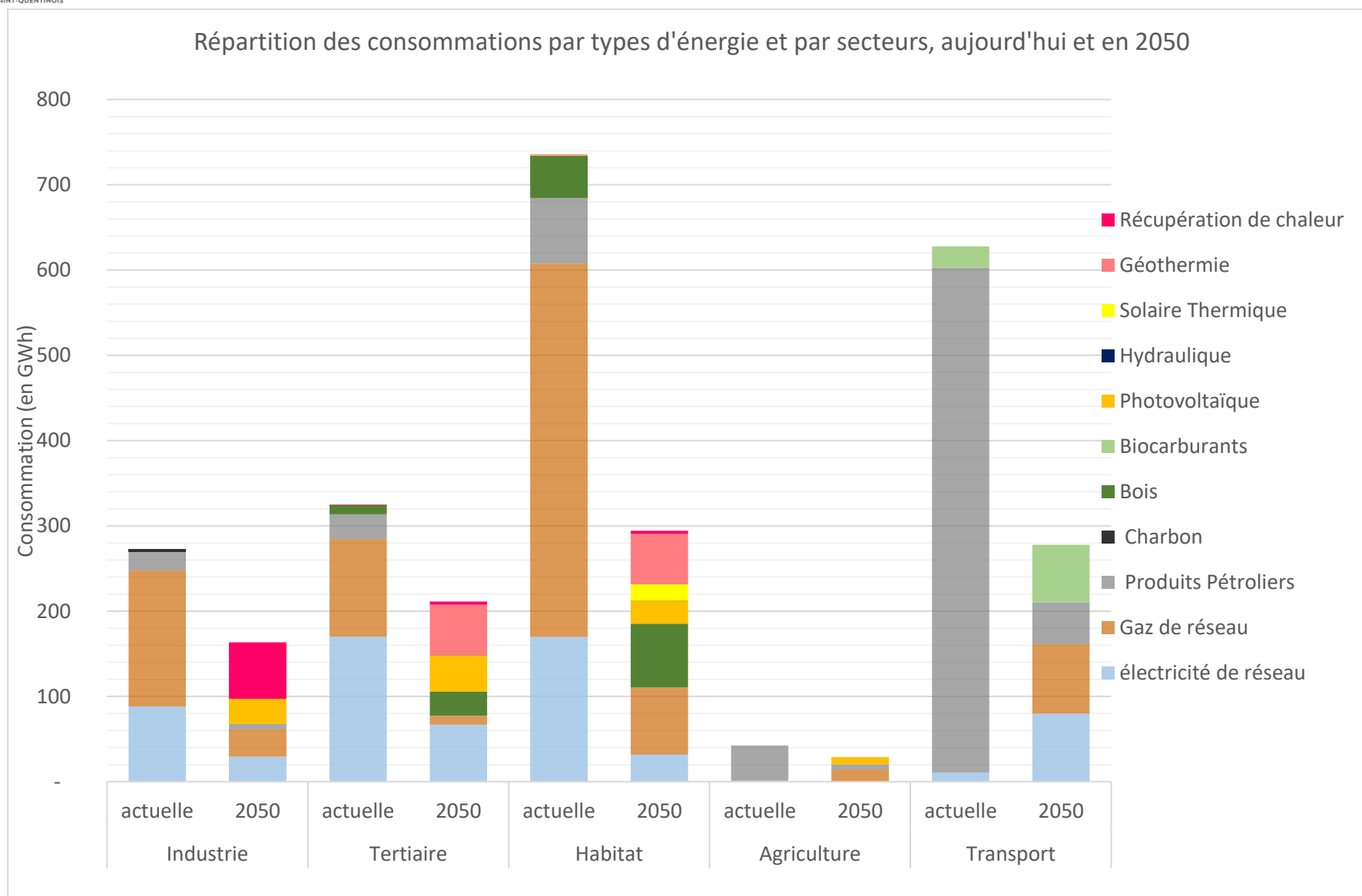


Figure 151 : Répartition des consommations de sources fixes par secteur d'activité

Industrie

Comme dit précédemment, le charbon n'est plus du tout utilisé. La part des produits pétroliers est divisée par 2 (passant de 8 % à 4 %). Dans l'industrie, les énergies renouvelables les plus utilisées sont le photovoltaïque, mais surtout la récupération de chaleur.

Tertiaire

La consommation de produits pétroliers est totalement diminuée en 2050. La part du gaz diminue grandement. La géothermie et le solaire représentent plus de la moitié des consommations.

Habitat

L'habitat représente la plus grande diminution de consommation d'énergie de l'ensemble des secteurs. La part des produits pétroliers est totalement diminuée. La proportion de gaz diminue nettement. La consommation d'électricité de réseau est fortement diminuée prenant en compte l'augmentation de l'utilisation de l'électricité pour les systèmes de chauffage (dont les Pompes à Chaleur) mais également la réduction des consommations d'électricité des appareils autres que le chauffage. La proportion de consommation de bois est très fortement augmentée, passant de 7 % à 25 % (même consommation mais augmentation de la part relative). La géothermie devient la deuxième énergie consommée.

Transports

La répartition des types d'énergie dans le secteur des transports est donnée ci-dessous :

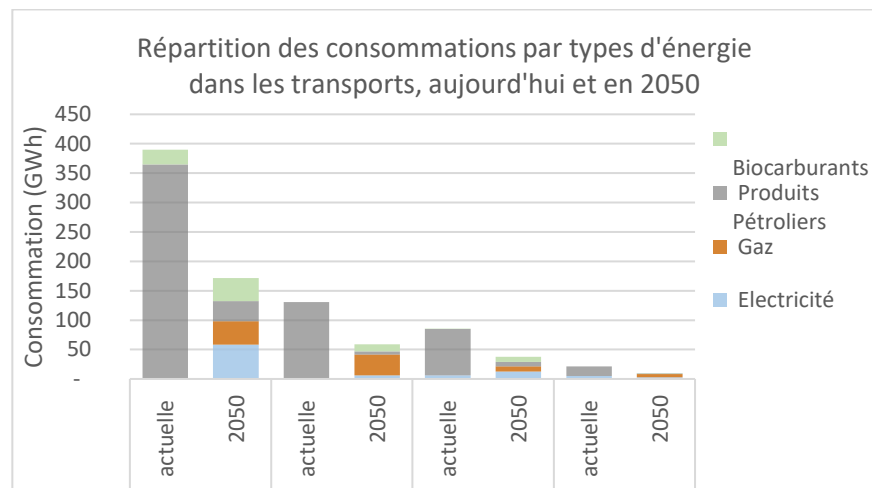


Figure 152 : Répartition des consommations dans le secteur des transports par type d'énergie, aujourd'hui et en 2050

Dans l'ensemble, les produits pétroliers représentent aujourd'hui 94 % des consommations d'énergie.

- Dans les déplacements (routiers et autres) de personnes, cette proportion passe en 2050 à 17 %. La place est laissée aux biocarburants (à hauteur de 23 % en 2050), au gaz (à hauteur de 23 %) et à l'électricité (à hauteur de 34 %, comprenant aussi l'hydrogène).
- Pour le fret routier, la part des produits pétroliers passe de 100 % à 10 %. Le gaz est fortement en augmentation, avec une part de 60 %. Les biocarburants sont utilisés à hauteur de 20 % et l'électricité est utilisée à 10 %.
- Pour le fret autre que routier, la part des produits pétroliers passe de 78 % à 10 % et celle de l'électricité de 22 % à 30 %. Le gaz est fortement augmenté, avec une part de 55%. Les biocarburants ont également une part modeste de 5 %.

13. 2 - Affectation des productions aux secteurs d'activité en 2050

En proposant une répartition des productions d'énergie renouvelable par secteurs d'activité, le graphique suivant indique leurs contributions :

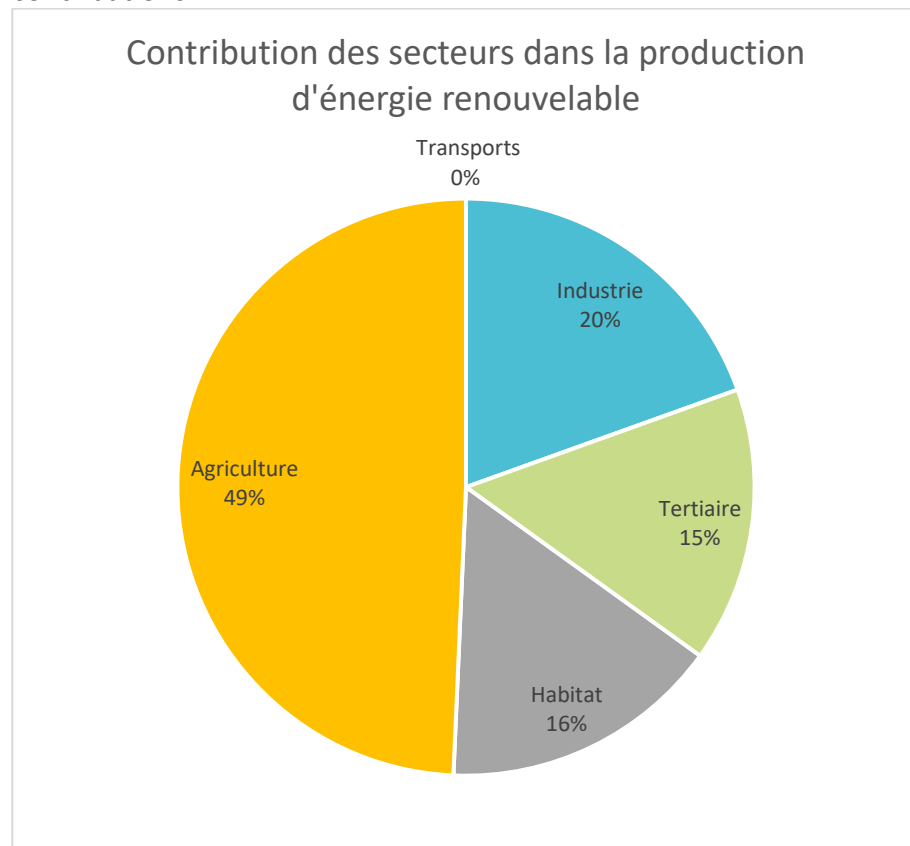


Figure 153 : Répartition des productions d'énergie renouvelable et de récupération par secteur

Cette répartition est sujette à interprétation car certains types d'énergie ne sont pas totalement assimilables à un secteur d'activité particulier, comme les centrales photovoltaïques au sol ou l'utilisation de la biomasse des espaces forestiers ou les espaces verts.

Toutefois, nous pouvons noter la part très importante du secteur de l'agriculture dans la production d'énergie par l'implantation d'éolien sur des terres cultivables, la matière première pour la méthanisation et les bâtiments disponibles pour le photovoltaïque. Paradoxalement ce secteur ne représente qu'une infime part dans les consommations. Comme vu précédemment, certains secteurs consomment plus qu'ils ne produisent et inversement, selon les énergies.

13. 3 - Rapports entre consommations et productions des secteurs

13.3.1 - Répartition des consommations et productions électriques

Dans l'ensemble et grâce à la production éolienne et photovoltaïque, le territoire peut produire près de **138 % de ses besoins électriques d'une année**. L'éolien représente 64 % de cette production et le photovoltaïque 36 %.

Cela met en évidence que la production d'électricité du territoire peut être développée mais pas forcément à son maximum, pour éventuellement donner plus de place aux autres énergies comme la production d'énergie solaire thermique. Toutefois, la production d'électricité renouvelable reste intermittente donc la production d'électricité ne peut couvrir tous les besoins pendant toute l'année.

Par secteurs d'activité, la répartition des productions et des consommations d'énergie électrique est donnée dans le graphique ci-dessous :

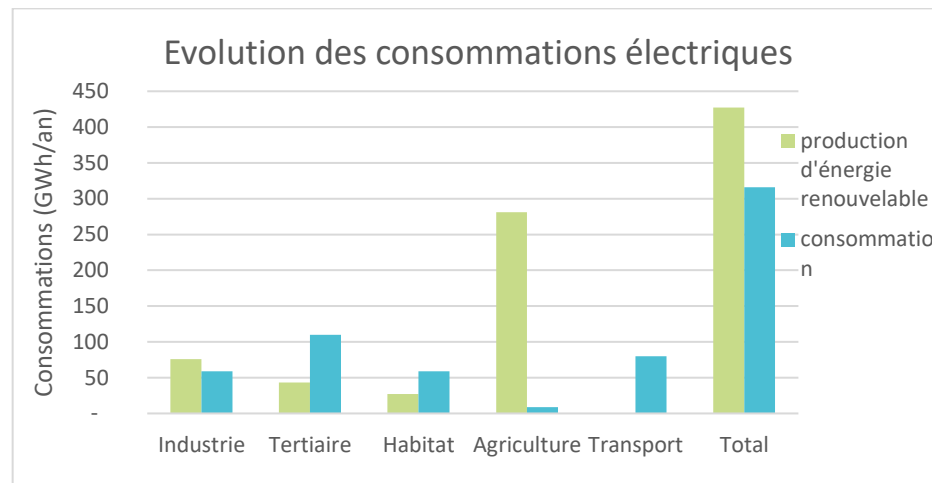


Figure 154 : répartition des potentiels de production et de consommation électrique en 2050 par secteur

Les secteurs comme l'agriculture et l'industrie produisent plus d'énergie électrique qu'ils n'en produisent, surtout du fait des espaces disponibles à l'éolien et au photovoltaïque (en toiture ou au sol). Tous les autres secteurs ont une consommation supérieure à leur production électrique.

13.3.2 - Répartition des consommations et productions thermiques

La production d'énergie thermique du territoire ne permet que de **couvrir 54 % des besoins** d'une année :

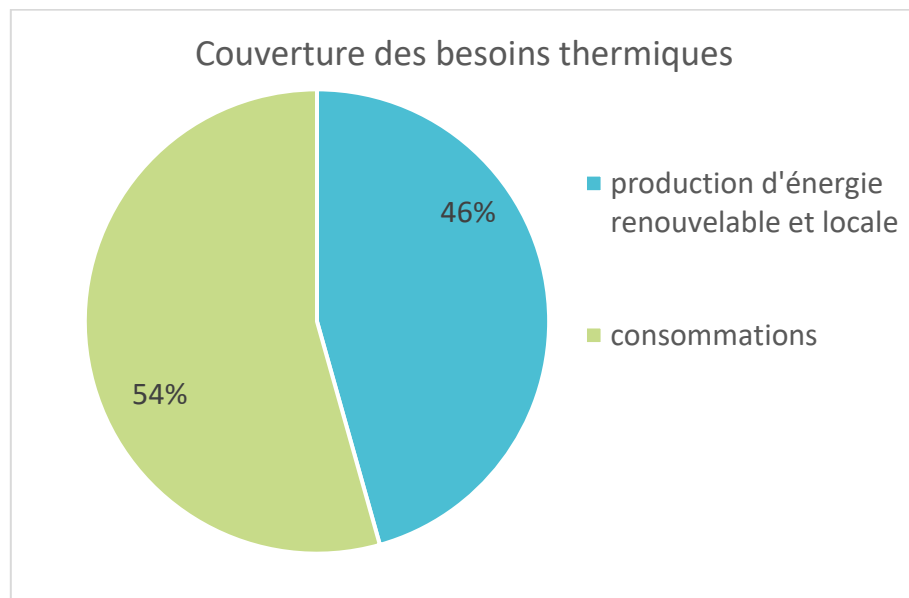


Figure 155 : Couverture des besoins thermiques par la production du territoire

La répartition par secteur est donnée ci-après :

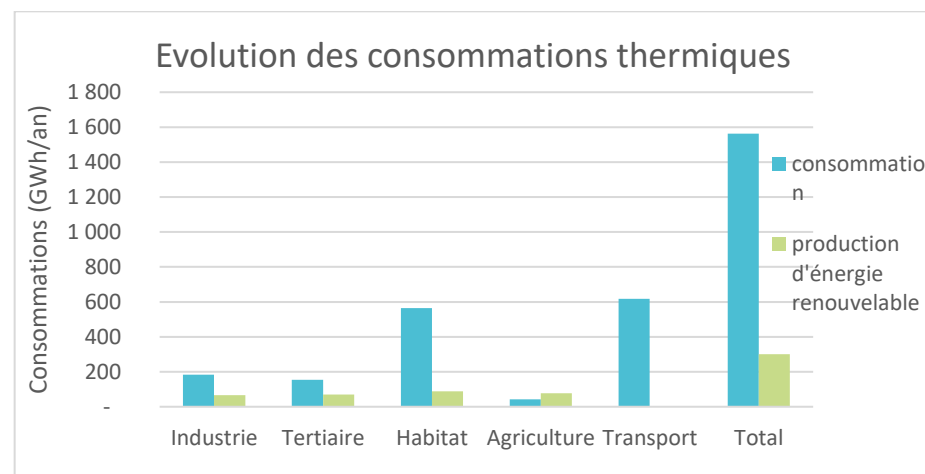


Figure 156 : répartition des potentiels de production et de consommation thermique en 2050 par secteur

Seul le secteur agricole a une production bien supérieure à sa consommation, d'une part car ses consommations d'énergie sont très faibles par rapport aux autres secteurs, d'autre part grâce à la production de méthane ainsi que la production de bois par le développement de l'agroforesterie.

13.3.3 - Total des importations thermiques

La répartition des productions et consommations sur les secteurs permet de déterminer la quantité d'énergie thermique importée.

Pour les énergies renouvelables, les énergies thermiques comme la récupération de chaleur, la géothermie et le solaire thermique sont forcément consommées là où elles sont produites. En revanche la production de bois nécessaire au secteur résidentiel et tertiaire (comprenant le réseau de chaleur) ne suffit pas en 2050 à couvrir les besoins. De même les biocarburants doivent être importés, nécessaires pour le transport à hauteur de 68 GWh.

D'après les hypothèses, il est considéré que l'industrie et les transports gardent une consommation de produits pétroliers à hauteur de 61 GWh. Le gaz reste un enjeu important sur le territoire et garde une consommation importante de 185 GWh. Le territoire produit près de 32 GWh de biogaz, soit 15 % des besoins, le reste devant être importé.

Le territoire a besoin d'importer 360 GWh/an d'énergie thermique et la répartition est donnée dans le graphique suivant :

Répartition des énergies importées en 2050

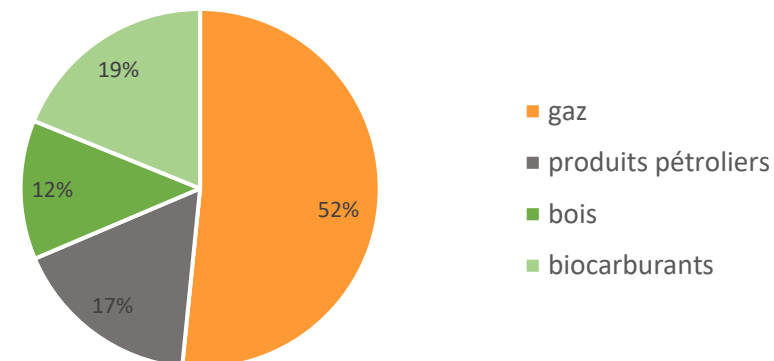


Figure 157 : Répartition des importations d'énergie

Ces importations sont à 31 % totalement renouvelables (bois et biocarburants) et à 17 % totalement fossiles (produits pétroliers).

La part de gaz qui est très majoritaire dans les besoins d'importation, sera renouvelable en fonction du gaz sur le réseau.

Ces conclusions ne sont valables que sur une année globale ; les besoins d'importation et d'exportation peuvent également varier d'une période à une autre dans l'année.

D'un point de vue absolu en cumulant les consommations et productions énergétiques électriques et celles thermiques, le territoire a un besoin d'importation pour une année globale de **248 GWh. Les besoins énergétiques sont donc comblés à 75 %, laissant la part de 25 % d'énergie à l'importation.**

D'après les hypothèses choisies (sociétales et techniques) le territoire ne pourra donc pas strictement être « à énergie positive » pour une année globale mais il pourrait l'être hypothétiquement sur des périodes. Par exemple, lors des périodes où le chauffage n'est pas utile, le territoire pourrait produire plus d'énergie qu'il n'en consomme.



DIAGNOSTIC TERRITORIAL

4B-Développement des réseaux



Introduction

Le potentiel de développement des réseaux énergétiques s'est appuyé sur le constat et les tendances actuelles, sur les objectifs souhaités par le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois, de la Région des Hauts-de-France et par les volontés nationales. Sont ici présentés le potentiel de développement du réseau électrique, du réseau de gaz et du réseau de chaleur sur le territoire.

1 - Le réseau électrique

1.1 - Rappel des consommations électriques

Les besoins actuels d'électricité sont de près de 440 GWh par an, avec une augmentation d'environ 1,1% par an entre 2011 et 2016. Les variations de consommation sur cette période sont surtout dépendantes des besoins en chauffage. En considérant une tendance future dans la continuité des dernières années avec une augmentation des besoins en électricité, cela pourrait atteindre une consommation de près de 490 GWh en 2050. Si des efforts sont réalisés sur les utilisations de l'électricité et les besoins en chauffage, la consommation en 2050 pourrait être à minima de 200 GWh. En termes de production d'électricité, le territoire produit 60 GWh (données de 2016). La production d'électricité locale pourrait atteindre entre 140 et 430 GWh en 2050.

Les variations de consommation et de production doivent donc être anticipées et intégrées au réseau.

1.2 - Le réseau électrique

Actuellement, l'ensemble du territoire possède une couverture électrique importante et avec des réseaux variés. Les réseaux s'ouvrent de plus en plus à l'intégration possible des productions d'énergie décentralisées, dont celles renouvelables ou de récupération.

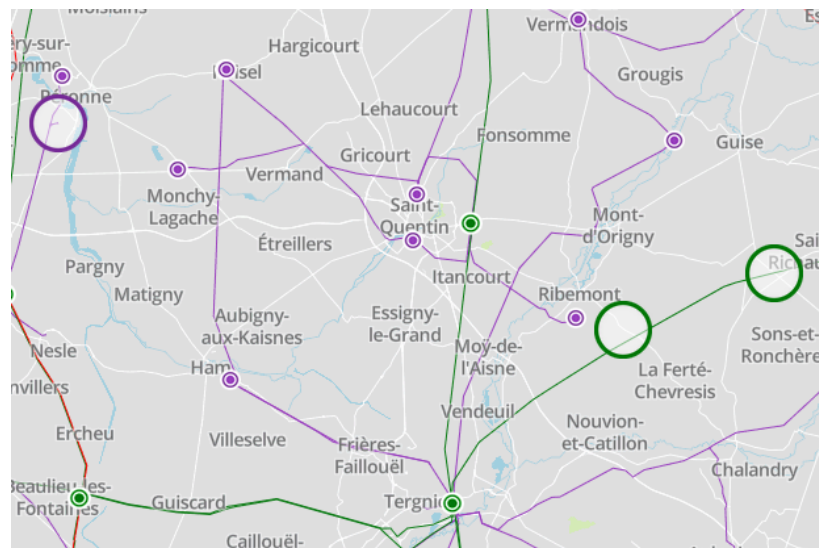


Figure 158 : capacités d'accueil pour le raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de production d'électricité ; source : Capareseau.fr ; RTE.

1. 3 - Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables des Hauts de France (S3REnR)

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dite « loi Grenelle II », a institué le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR).

L'article L 321-7 du Code de l'Energie et le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012 définissent le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables. Ce schéma doit reprendre les objectifs définis par le SRCAE puis le SRADDET.

Ce document est élaboré par RTE en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité. Il détermine les conditions de renforcement du réseau de transport d'électricité et des postes de production pour favoriser l'injection de l'électricité d'origine renouvelable, selon les objectifs du SRCAE.

Le schéma présente les travaux de développement nécessaire à l'atteinte des objectifs (créations d'infrastructures et renforcements), la capacité d'accueil du S3REnR, la capacité d'accueil par poste, le coût prévisionnel des ouvrages créés, le calendrier prévisionnel des études à réaliser et les procédures à suivre pour l'élaboration des travaux.

Le S3REnR garantit une capacité réservée pour les installations de production supérieures à 100 kVA pour une durée de dix ans sur les

postes électriques proches des gisements identifiés, dès lors que le réseau le permet.

Le S3REnR Picardie avait été approuvé en décembre 2012 pour un volume de 975 MW. En novembre 2015, la totalité des capacités réservées au titre du S3REnR Picardie ont été attribuées à des projets de raccordement EnR.

La révision des S3REnR des deux anciennes régions en 2016 a entraîné l'élaboration du S3REnR Hauts-de-France, dont l'objectif a été fixé par le préfet à **3000 MW de capacités réservées**, en février 2017.

Sur les 3000 MW de capacités réservées on compte :

- 940 MW déjà existantes ou déjà engagées (672 MW en file d'attente) ;
- 2000 MW par la création de nouveaux ouvrages
- 60 MW par le renforcement d'ouvrages existants.

A noter que 675 MW sont rendus disponibles par l'utilisation optimisée du réseau (mise en œuvre d'automates). Les évolutions du réseau et solutions prévues devraient ainsi permettre d'assurer le raccordement des énergies renouvelables en région sur les prochaines années.

1. 4 - Les projets d'évolution du réseau électrique sur le territoire

Pour l'Agglo du Saint-Quentinois, l'alimentation 225 kV est réalisée principalement par les postes de Setier (Saint-Quentin), Beautor (Tergnier) et Soissons Notre Dame (Soissons).

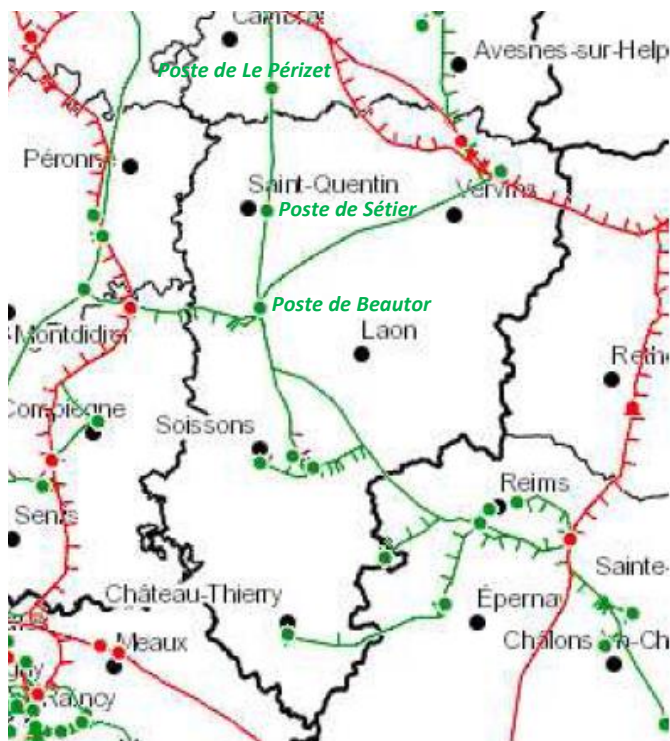


Figure 159 : Réseaux 400 et 225 kV des Hauts-de-France – zoom sur l'Aisne

Ces postes s'inscrivent sur une file 225 kV reliant Valenciennes à Soissons via les postes de Mastaing, Périzet, Sétier, Beautor et Soissons.

Sur cette file, 2 postes de transformation 225/63 kV (Perizet et Setier) permettent d'alimenter le réseau HTB1.

La répartition des gisements de production électrique renouvelable prise en compte dans ce S3REnR des Hauts-de-France est de 60 à 80 MW autour de Setier et de 20 à 40 MW autour des autres postes.

Les travaux proposés pour accueillir le gisement sur le territoire et à proximité sont les suivants.

Postes	Description des investissements	Numéro sur la carte
SETIER	Ajout transformateur 225/63 170 MVA	38
NOYALES	Noyales 63 kV mutation de 2 transformateurs s 20 MVA en 36MVA - Ajout d'une nouvelle 1/2 rame + extension de la rame 2/1	39
RIBEMONT	Ajout 1 transformateur 36 MVA et d'une 1/2 rame HTA	40
ROISEL	Roisel 63 kV mutation d'un transformateur 10 MVA en 36 MVA et utilisation de réserve	42
Nouveau poste source depuis BEAUTOR	Création d'une liaison souterraine 225 kV de 15 km environ depuis Beautor 225 kV. Création d'un poste source 1 TR transformateur MVA+2 rames. Ajout d'une self 80 MVAR	45

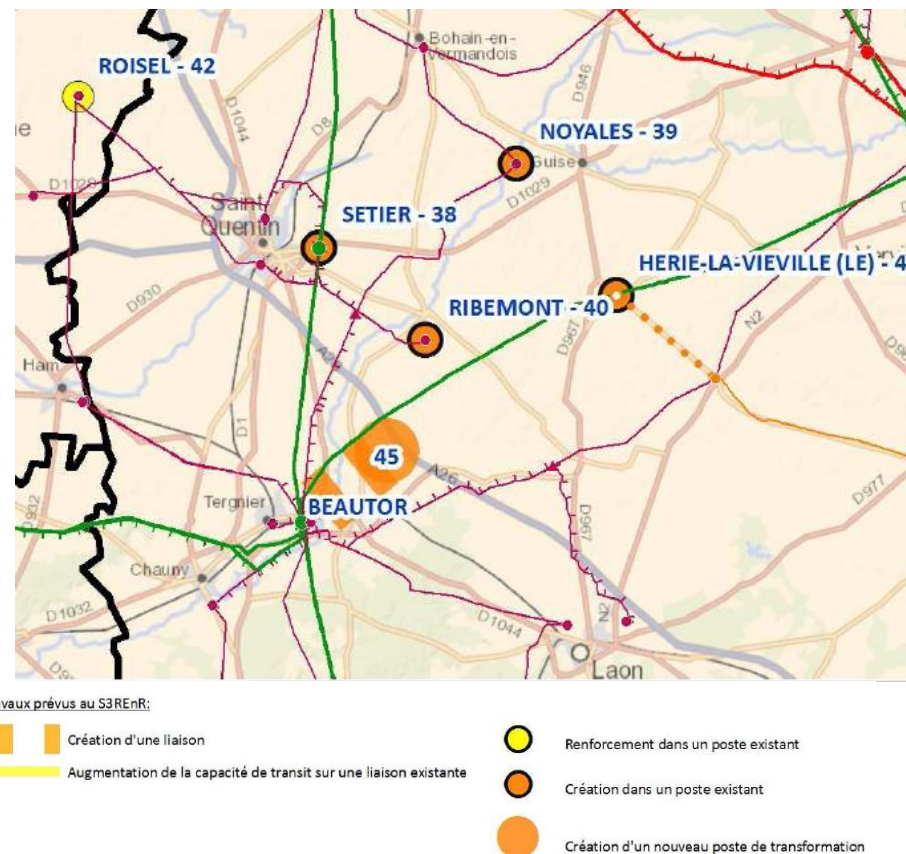


Figure 160 : Carte des travaux prévus au S3REnR des hauts de France – zoom sur Saint-Quentin

Parmi cette liste de travaux prévus, seul le poste de Sétier se situe sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois.

En complément, un nombre important d'automates est prévu dans la zone de Setier, dans le cadre du S3REnR précédent pour lever des contraintes après perte d'un ouvrage de transport. Une étude est donc engagée sur la faisabilité d'un automate centralisé qui serait capable de gérer l'ensemble des fonctionnalités. Les automates permettent une optimisation du réseau. La possibilité d'effacer graduellement la production éolienne est également envisagée pour optimiser le fonctionnement de la zone de Sétier (Saint-Quentin) et du sud du Cambrésis.

Stratégie	Consistance sommaire du projet	Capacités dégagées (MW)	Coût/MW des ouvrages créés de la zone
Evolution de la transformation de la zone de Setier	Mutation d'un transformateur 225/63 kV à Sétier		100 k€/MW
Augmentation de la capacité réservée grâce aux automates	Installation d'un automate au poste créé en piquage sur Périzet – Sétier 225 kV	66	100 k€/MW

1. 5 - Bilan : évolution des capacités d'accueil

Sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois, on recense donc trois postes sources.

Au regard des capacités réservées aux énergies renouvelables nouvelles (au titre du S3REnR) il est prévu 57,6 MW sur le poste de Sétier (sur la commune de de Saint-Quentin) et 10,1 MW à Gauchy.

Nom Commune du poste	SETIER Saint-Quentin	ST-JEAN Harly	GAUCHY Gauchy
Puissance EnR déjà raccordée	0.0	55.3	49.7
Puissance des projets EnR en développement	123.2	0.0	10.0
Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter	0.0	0.0	0.0
Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	57.6	0.0	10.1
Puissance des projets en développement du S3REnR en cours	57.6	0.0	0.0
Travaux indiqués dans le schéma ou dans son état initial, permettant d'augmenter la capacité réservée disponible	Création d'un TR 225/63 170 MVA	Création d'un transformateur 36 MVA	
Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR, restante sans travaux sur le poste source		0.0	0.0
Puissance cumulée des transformateurs existants		72.0	108.0
Nombre de transformateurs existants		2.0	3.0
Puissance en file d'attente hors S3REnR majorée de la capacité réservée du S3REnR		0.0	39.1

D'autres capacités réservées sont disponibles en périphérie du territoire comme indiqué sur la carte ci-dessous :

Le réseau électrique

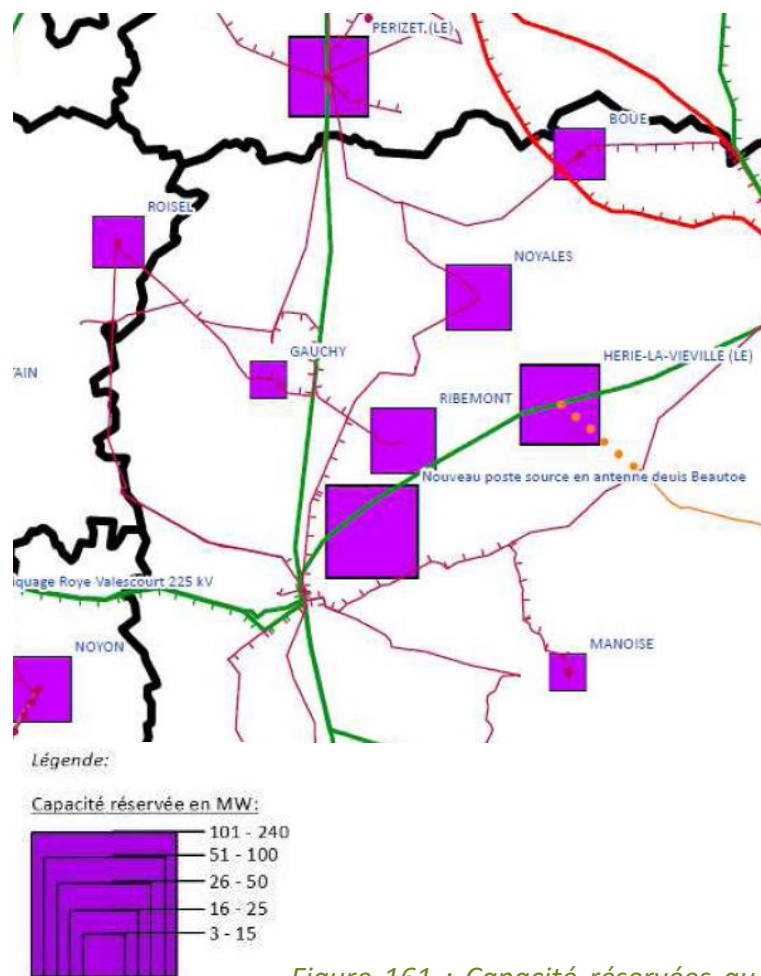


Figure 161 : Capacité réservées au S3REnR des Hauts de France – zoom autour de Saint-Quentin

Ainsi, même si avant la révision du 3REnR les capacités du réseau étaient saturées, celles-ci ont été réévaluées et des aménagements ont été réalisés ou sont prévus, que ce soit sur le territoire de la Communauté d'Agglomération ou en périphérie. Le réseau électrique peut ainsi être optimisé en fonction des variations de consommation et permet la mise en place du raccordement de production d'électricité renouvelable. Pour rappel, les productions de moins de 100 kVA ne sont pas affectés au titre du S3REnR ce qui permet le développement des productions modestes, et des capacités sont encore disponibles pour les autres projets comme à Gauchy. **Le réseau est donc en capacité à répondre à la diminution des consommations électriques et à l'augmentation de la production d'électricité renouvelables pour les années à venir.**

2 - Le réseau de gaz

2.1 - Rappel des consommations de gaz

Les besoins actuels de gaz sont de près de 760 GWh (en comptant le gaz nécessaire au réseau de chaleur), avec une diminution moyenne de 4% par an entre 2011 et 2016. Les variations sont surtout dépendantes des besoins en chauffage des bâtiments même si le secteur des transports (fret et mobilité) a quant à lui une hausse prévue des consommations de gaz. En considérant une tendance future à la baisse des besoins en gaz, la consommation pourrait atteindre près de 534 GWh en 2050 en suivant la tendance actuelle. Si des efforts particuliers sont réalisés pour la baisse des besoins de chauffage, la consommation en 2050 pourrait atteindre un minimum de 200 GWh. En termes de production de gaz renouvelable, le territoire qui ne produit aujourd'hui pas de biogaz va voir très prochainement sa production atteindre 35 GWh, ce qui correspond au maximum de production locale renouvelable. Cette production sera en intégralité réinjecté au réseau sur le futur site à Gauchy.

2.2 - Le réseau de gaz

Pour rappel, le territoire est irrigué par un réseau dense de canalisation de gaz, qui desservent 15 communes au centre et au sud de l'agglomération.

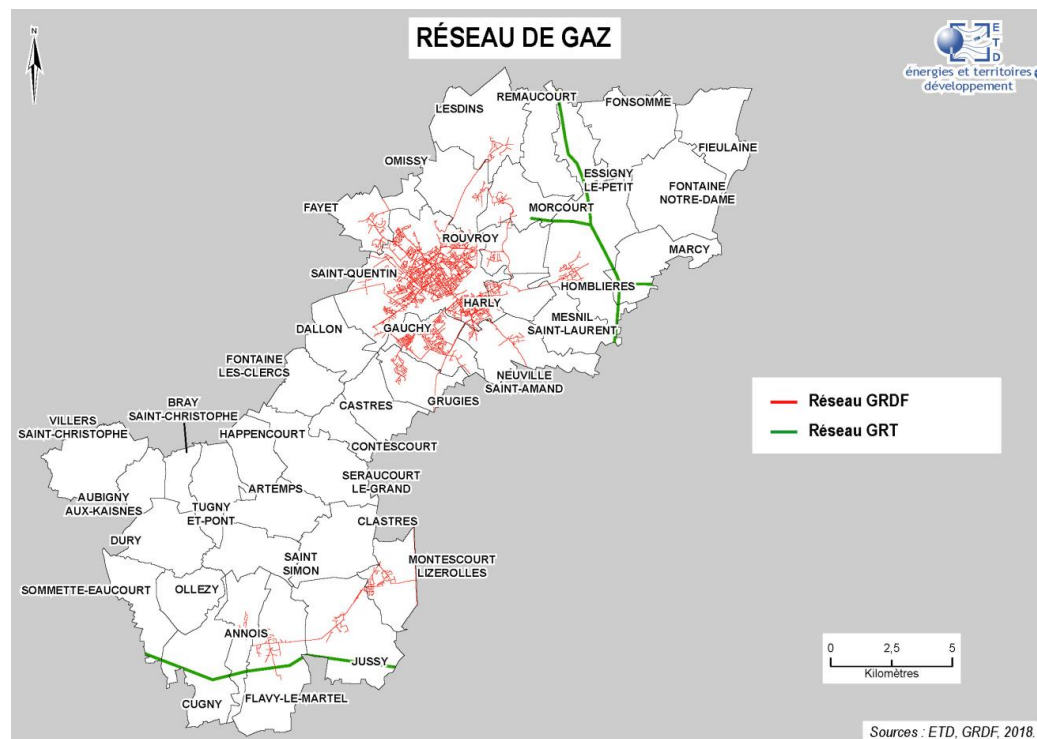


Figure 162 : réseau de gaz

La société GRTgaz (Gaz Réseau Transport) véhicule de la haute pression et la société GRDF (Gaz Réseau Distribution France) véhicule du gaz à plus faible pression. GRDF est le principal distributeur de gaz naturel en France et en Europe. La gestion du réseau de distribution

doit intégrer trois composantes : les sources, le réseau et les consommateurs.

Le distributeur GRDF a pour objectifs en ce qui concerne son réseau, d'intégrer de nouveaux clients, que ce soit directement sur le réseau existant ou grâce à des extensions de réseau, de promouvoir le développement d'unités de production de biométhane, de développer des stations GNV (Gaz Naturel Véhicule).

D'après le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoire (SRADDET), les objectifs de production du biogaz sont les suivants :

2021	2026	2031	2050
1 593 GWh	4 182 GWh	9 053 GWh	Vers Facteur 4

2.3 - Le contexte global

Le gaz fossile est parmi les solutions énergétiques les plus efficaces, ce qui doit constituer une opportunité comme « vecteur de transition » vers des énergies moins carbonées.

A l'échelle nationale, la Loi de transition énergétique pour une croissance verte a pour objectif de fournir au moins 10% de gaz d'origine renouvelable d'ici 2030. Cet objectif est passé à 30% à l'horizon 2030 pour GRDF. Cela doit aboutir en 2050 à un réseau 100% de gaz vert, ce qui est un objectif ambitieux. Aujourd'hui, près de 0,5% de la consommation de gaz du réseau GRDF est produite par le biométhane.

A l'échelle régionale, les Hauts-de-France se sont donné comme objectif de devenir la première région européenne productrice de biométhane injecté dans le réseau. De nombreux acteurs sont mobilisés autour de ce défi, qui implique différentes parties prenantes : le monde agricole, les industriels, le monde des transports et de la logistique et les collectivités. Les acteurs cités sont particulièrement ciblés pour la production de gaz renouvelable.

Pour atteindre un objectif de 100% renouvelable dans le mix de gaz dans le réseau de distribution en 2050, trois cibles sont priorisées :

- la méthanisation qui aujourd'hui est la solution de gaz vert la plus performante ;
- la conversion d'électricité renouvelable en gaz, appelée « power-to-gas », notamment grâce à l'hydrogène issue d'électricité renouvelable qui peut être injecté dans le réseau et ainsi permettre une conversion (et donc un stockage) depuis de l'énergie électrique ;
- la pyrogazéification, qui consiste en la combustion de matière première à très haute température en l'absence d'oxygène. La matière première est transformée en liquide puis en gaz qui est ensuite injecté dans le réseau. La pyrogazéification est encore peu répandue.

Les objectifs nationaux et régionaux sont très ambitieux face au développement actuel de la production de biogaz.

En France, on compte près de 75 postes d'injection sur le réseau GRDF (soit 87 postes tous réseaux confondus, ce qui n'intègre pas la production valorisée en cogénération) dont 11 dans les Hauts-de-France, sachant que la Région porte le développement du gaz vert dans ses engagements politiques. La production actuelle des 75 installations est de 183 GWh/an (en 2019).

Sur le territoire du département de l'Aisne, on peut citer les installations suivantes :

	Production en GWh/an	Equivalent des consommations de logements
Létang Hoche Biogaz - Epaux-Bezu	13,41	2 234
BLB GAZ - Saconin-et-Breuil	17,88	2 979
Letang Saconin et Breuil - Saconin-et-Breuil	13,41	2 234

D'autres solutions de valorisation du biogaz sont possibles comme la cogénération (production de chaleur et d'électricité) mais cela ne concerne pas les réseaux de gaz.

Les réseaux permettront ainsi de recevoir une plus grande quantité le gaz produit de manière renouvelable. En 2017, les stockeurs français ont permis une libre circulation du biométhane sur l'ensemble du réseau gazier. Storengy et Teréga ont décidé de permettre l'injection du biométhane produit par méthanisation dans leurs stockages souterrains. Cette décision augmente de manière significative le potentiel d'injection de biométhane dans les réseaux. Elle va notamment favoriser la mise en place d'installations dites de « rebours » qui permettent de remonter le gaz produit localement vers des niveaux de pression supérieurs dans le réseau, levant ainsi une partie de la contrainte de consommation estivale sur les zones d'injection. Le réseau de gaz dispose de capacité de stockage du gaz pour satisfaire les besoins notamment en chauffage, surtout lors des périodes hivernales. Le gaz étant facile à stocker dans les infrastructures du réseau.

2. 4 - Potentiel sur le territoire

La future production de biométhane par le méthaniseur à Gauchy sera injectée dans le réseau avec un conditionnement du gaz produit. Il est prévu une production de 35 GWh à l'horizon 2020-2025 avec des matières premières collectées sur le territoire mais également aux alentours.

Cette production est proche de la capacité maximale de biométhane du territoire mais d'autres installations plus modestes peuvent se mettre en place, que ce soit dans le secteur agricole directement chez les exploitants ou en groupement, ou que ce soit dans d'autres secteurs comme l'industrie agro-alimentaire, l'assainissement des eaux ou les déchets issus des particuliers et des collectivités.

D'un point de vue des usages, le transport alimenté au gaz se développe sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois.

L'utilisation de GNV dans la mobilité permet d'améliorer la qualité de l'air car cela génère jusqu'à 4 fois moins de NOx que le diesel. Le bioGNV permet de plus une réduction de 80% des émissions de GES.

Les véhicules de transports de marchandises (camions) et de transport en commun (transports quotidiens) sont particulièrement ciblés pour l'utilisation de biocarburant par GRDF car il est proposé des prix de garanti sur 15 ans. Actuellement, pour des questions de rentabilité, le GNV se développe plus vite auprès des transporteurs qu'auprès des particuliers. De plus en plus d'agglomérations comme la Métropole Européenne de Lille ou à Cherbourg font le choix du renouvellement du parc de bus avec des véhicules utilisant du GNV. Le développement

de la mobilité propre est une opportunité qui encourage l'injection de gaz dans les réseaux.

Les bennes à ordures ménagères sont aussi des véhicules potentiels pour l'utilisation de gaz vert. Beaucoup de communes ou de syndicats en France font ce choix comme à Paris où 80% des bennes à ordures circulent déjà au GNV. Les véhicules roulant au bioGNV émettent bien moins de polluants et consomment une énergie bien moins chère mais représentent également un surcoût d'environ 20% à l'achat. Cette finalité pousse au développement d'un réseau de stations-services de GNV, connecté au réseau existant.

Sur le territoire, une station GNV a été inaugurée fin 2018 par le transporteur privé Houtch et Gaz'Up à Saint-Quentin. La station permettra de ravitailler tout type de véhicule, du poids-lourds à la voiture particulière en passant par les bus, les VUL et les autocars. Cette installation a nécessité des adaptations importantes pour son raccordement au réseau de gaz. Une extension du réseau de GRDF a dû être réalisée sur environ 3 km. Cette station a pour vocation de faciliter de déploiement de véhicules fonctionnant au GNV.

2.5 - Bilan des potentiels de développement

Globalement sur le territoire, les consommations de gaz sont amenées à diminuer et la production de biogaz à augmenter avec à minima le méthaniseur à Gauchy.

Le potentiel de développement concerne essentiellement :

- Le déploiement de points d'approvisionnement des véhicules gaz ;
- L'éventuel déploiement du réseau sur de nouvelles communes du territoire.

Le modèle économique de développement des réseaux permet aujourd'hui d'aller dans ce sens car la société GRDF, par exemple, encourage le développement de la production de gaz vert avec sa réinjection dans le réseau tout en s'adaptant aux baisses et aux changements de consommation.

Il n'est donc pas nécessaire d'avoir un développement massif des réseaux mais ce développement peut être ponctuel et pour répondre à un besoin spécifique.

3 - Réseau de chaleur

3. 1 - Etat des lieux, le réseau de chaleur de la commune de Saint-Quentin (Rappel)

La ville de Saint-Quentin avait décidé, par délibération en date du 04 Juillet 1996, de concéder son service de distribution publique d'énergie calorifique à la société Engie Cofely Nord-Est. La durée de ce contrat est fixée jusqu'à juin 2029.

Pour rappel, ce réseau est alimenté par 2 chaudières gaz, 2 chaudières bois, un système de cogénération et des sous-stations.

3. 2 - Potentiel de développement sur Saint-Quentin

Des modifications ont été apportées ces dernières années comme le changement d'énergie du butane au propane, la mise en place de la chaufferie alimentée au bois ainsi que plusieurs extensions du réseau. Deux extensions ont été réalisées au nord et au sud du réseau en 2015 ainsi qu'une autre fin 2015-début 2016.

Il n'est pas prévu d'ici 2029 de nouvelles extensions car les chaufferies sont déjà proches de leur capacité maximale et la suite du développement du réseau se focalise sur la prospection du raccordement de nouveaux clients.

Au-delà de cette période, une étude de faisabilité peut être réalisée sur le réseau existant pour de nouvelles extensions ou pour le déploiement de nouveaux réseaux de chaleur ou micro-réseaux dans d'autres quartiers de Saint-Quentin.

Le réseau de chaleur à Saint-Quentin peut se rapprocher du **100% énergie renouvelable**, notamment grâce au bois. Un des objectifs régionaux définit dans le SRADDET est d'ailleurs de convertir l'ensemble des chaufferies des réseaux de chaleur urbain existantes aux énergies renouvelables et de récupération d'ici 2050.

Le développement n'est pas uniquement possible grâce à l'augmentation des capacités de production d'énergie mais également grâce aux économies d'énergie réalisées dans les bâtiments raccordés ou dans le redimensionnement des installations existantes. En effet, moins les bâtiments sont énergivores, plus le réseau peut encore s'étendre car la consommation doit être proportionnelle à la production, en comptant les pertes dans le réseau. Le nouveau modèle des réseaux de chaleur tend donc vers le maillage et la densification des réseaux existants.

Aspect économique

Pour comparer avec les différentes sources d'énergie du gaz, de l'électricité et du fioul, l'association AMORCE a réalisé une étude avec l'ADEME de comparaison des énergies de chauffage. Le graphique suivant indique l'évolution des prix des types d'énergie par logements entre 1995 et 2014 :

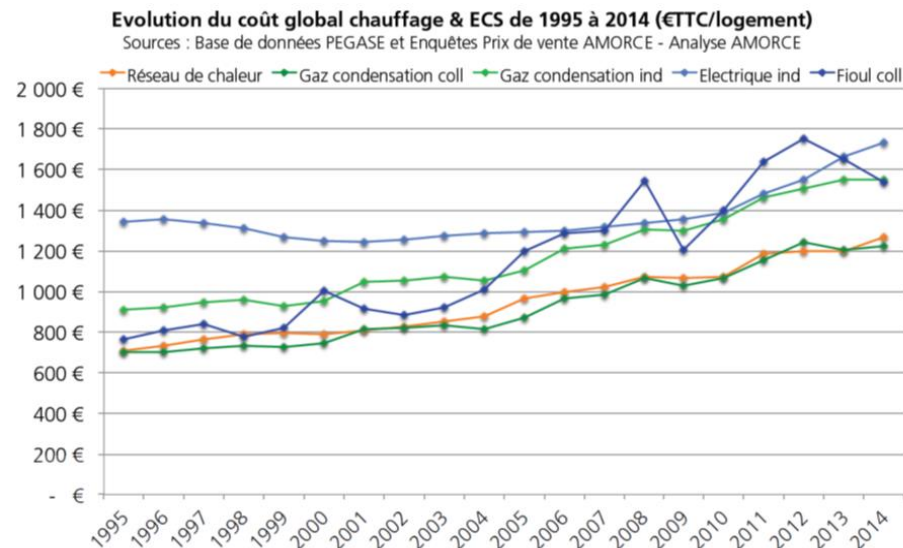
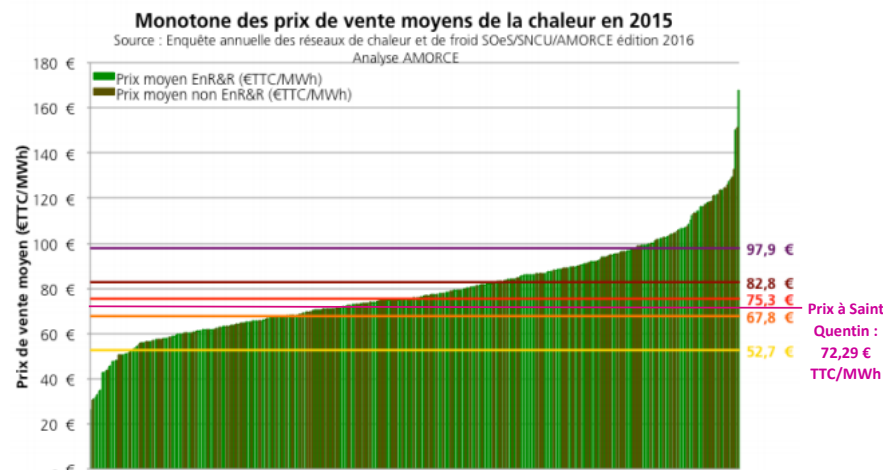


Figure 163 : évolution du coût de chauffage et ECS selon les sources d'énergie ; source : base de données PEGASE et AMORCE

Sur ce graphique, les coûts par logements des réseaux de chaleur sont donc parmi les moins chers avec le gaz condensation en collectif quelle que soit l'année. Les prix moyens du réseau de chaleur varient entre 700 € et 1300 € par logement.

Actuellement le prix d'achat de l'énergie issu du réseau de chaleur de Saint-Quentin est de 72 €TTC/MWh, soit plus ou moins 10% égal au prix moyen sur les réseaux de chaleur en France.

Le coût de la chaleur du réseau de Saint-Quentin est à peu près égal à la moyenne des autres réseaux en France en 2016.



Les 5 classes de prix ont été à nouveau représentées par des lignes de niveau :

- **classe I :** moins de 52,7 €TTC/MWh (prix inférieur d'au moins 30% du prix moyen)
- **classe II :** de 52,7 à 67,8 €TTC/MWh (10 à 30% inférieur au prix moyen)
- **classe III :** de 67,8 à 82,8 €TTC/MWh (écart au prix moyen de +/- 10% maximum)
- **classe IV :** de 82,8 à 97,9 €TTC/MWh (10 à 30% supérieur au prix moyen)
- **classe V :** plus de 97,9 €TTC/MWh (plus de 30% supérieur au prix moyen)

Figure 164 : Prix d'achat de l'énergie des réseaux de chaleur en France (en abscisse : chaque réseau de chaleur en France) ; sources : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SOeS/SNCU/AMORCE

3. 3 - *Potentiel de développement sur le reste du territoire*

Sur tout le territoire de la Communauté de d'Agglomération, il peut être envisagé à long terme la mise en place d'autres réseaux de chaleur dans d'autres communes ou même de micro-réseaux de chaleur à des échéances plus courtes. Les micros-réseaux de chaleur ont l'avantage de pouvoir alimenter des bâtiments dans un même quartier et peuvent être alimentés par des chaudières au bois-énergie.

La pertinence de l'implantation d'un réseau ou micro-réseau de chaleur dépend de la densité de population sur un territoire, comme illustré dans la carte suivante.

Les communes les plus pertinentes pour le développement de micros-réseaux de chaleur au regard de la population sont les quartiers de Saint-Quentin et dans ses alentours, comme Gauchy, Grugies et l'ouest d'Harly ou encore dans le sud du territoire comme Flavy-le-Martel, Jussy ou Montescourt-Lizerolles, dans les centres des communes.

Les micros réseaux de chaleur peuvent être reliés entre eux et peuvent raccorder à la fois des lieux de consommation et à la fois des lieux de production d'énergie renouvelable.

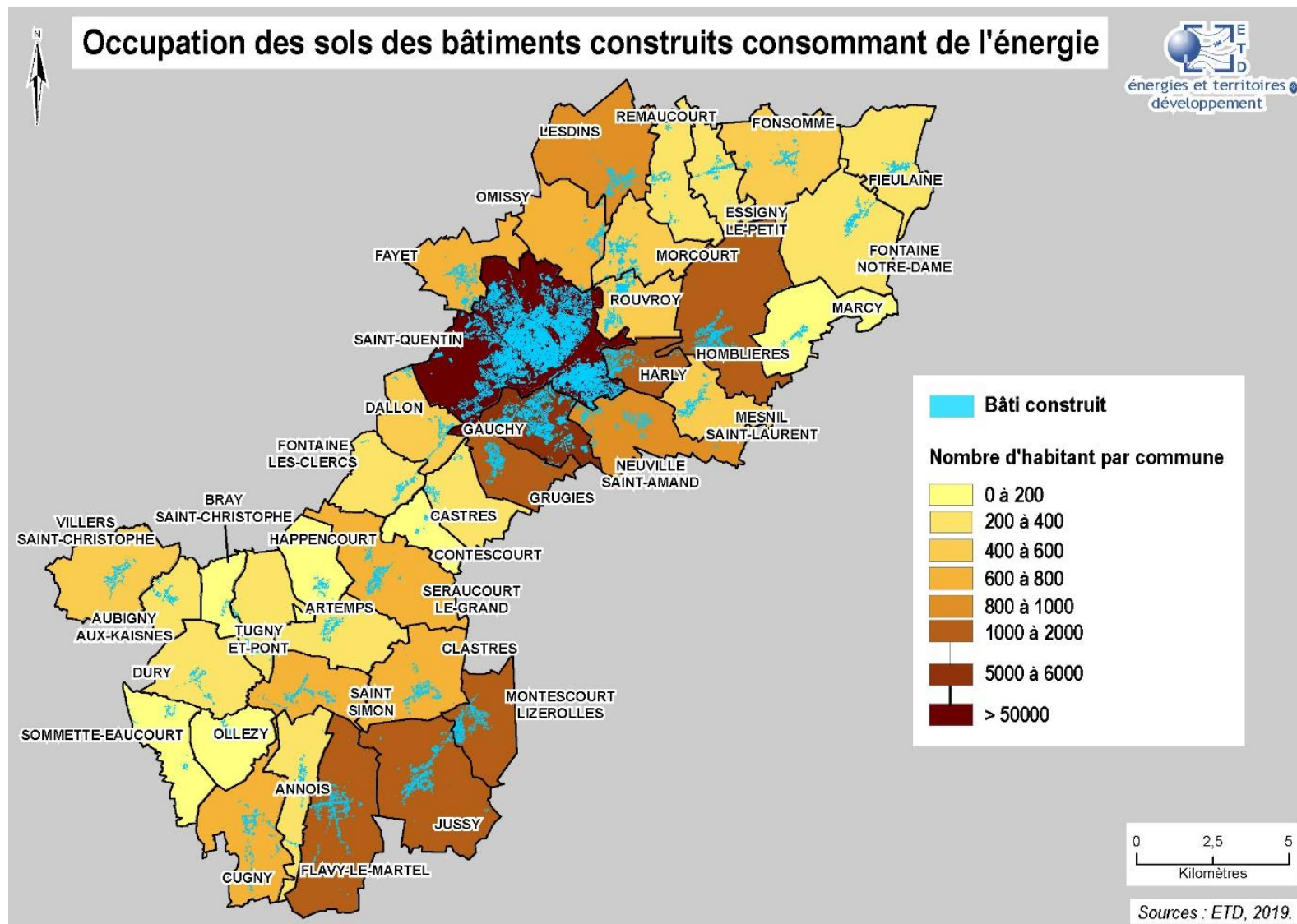


Figure 165 : occupation des sols par le bâti et densité de population ; source : ETD

3.4 - Intégrer de nouveaux sites de production d'énergie renouvelables et de récupération :

Le raccordement est intéressant selon plusieurs conditions :

- Une certaine proximité avec le réseau existant pour éviter une perte trop importante,
- La production d'énergie doit être continue et sur du long terme, ce qui est le plus difficile à garantir auprès des industries car le fonctionnement est souvent à court terme et la production peut être très fluctuante.

Techniquement, aucun système de production d'énergie thermique n'est impossible à raccorder au réseau de chaleur mais les contraintes sont surtout d'ordres économiques, de suffisance et de continuité de production. A savoir aussi que chaque nouveau raccordement a un impact sur le prix de revente de la chaleur auprès des consommateurs, en fonction des types d'énergie primaires.

Les systèmes de production compatibles avec les réseaux de chaleur sont :

- Les chaufferies-bois comme cela est déjà le cas ;
- La chaleur issue de la méthanisation : Lorsque la production de méthane est valorisée en chaleur et électricité par des systèmes de cogénération, il est techniquement possible de raccorder le système au réseau de chaleur mais cette production est parfois fluctuante et ne peut être garanti d'approvisionnement par les exploitants du réseau de chaleur.
- La récupération de chaleur sur le réseau d'assainissement : cette production s'apparente plus à du réchauffement car la chaleur est de basse température. Cela peut s'appliquer pour limiter les pertes énergétiques d'un réseau mais la production de chaleur reste limitée.
- La chaleur issue de la géothermie : l'une des meilleures solutions techniques de valorisation de l'énergie de la géothermie (autre que celle verticale) est la réinjection dans le réseau de chaleur. Mais une telle installation sur le territoire a un coût relativement important, surtout par rapport au potentiel, qui se répercuterait sur le prix des consommateurs. La géothermie est une solution intéressante pour les installations individuelles ou collectives et peut se mettre en place pour des micro-réseaux de chaleur.
- L'intégration de la production de chaleur industrielle : les entreprises du secteur industriel peuvent produire de la

chaleur excédentaire dans leur processus de fabrication mais cette chaleur n'est pas toujours évidente à réinjecter dans le réseau de chaleur.

Les regroupements de sites industriels constituent un potentiel de mutualisation énergétique intéressant grâce à la mise en place de micro-réseaux. Le territoire dispose de quelques zones d'activités avec certaines unités et densité de consommation et de production, qui pourrait justifier la mise en place de micro-réseaux énergétiques.

A très long terme, les réseaux peuvent être connectés et déployés au-delà du territoire et peuvent s'intégrer dans une cohésion territoriale maîtrisée par un réseau intelligent.



DIAGNOSTIC TERRITORIAL

4C-Potentiels de réduction des GES, des consommations et des polluants



1 - Potentiel de réduction des émissions de GES

Les émissions de Gaz à Effet de Serre se répartissent entre émissions directes (émises sur le territoire) et émissions indirectes (émises hors du territoire).

Dans ces deux catégories, une grande part des émissions est due aux consommations d'énergie. Les potentiels de réduction des émissions énergétiques sont directement reliés aux réductions des consommations d'énergie et à l'évolution du mixte énergétique présenté précédemment.

1. 1 - Les potentiels de réduction des émissions de GES énergétique

Les GES énergétiques représentent 63% des émissions de GES actuelles de l'Agglo du Saint-Quentinois. La réduction des consommations d'énergie et le déploiement des énergies renouvelables seront donc les deux principaux leviers pour réduire les émissions de GES du territoire. En ce qui concerne les émissions liées à l'énergie, **le potentiel de réduction a été estimé sur la base du croisement des consommations d'énergie et des productions d'énergie renouvelable** présenté précédemment.

Pour chaque source d'énergie, un facteur d'émission de GES a été attribué.

Emissions directes de GES énergétiques

Comme expliqué précédemment, en 2050 la collectivité importera encore du gaz de réseau. Le mix énergétique alimentant ce gaz en réseau dépendra d'actions extérieures au territoire. Il est proposé de considérer comme hypothèse une division par deux du facteur d'émission de GES de ce réseau.

La traduction directe de ces potentiels permet d'estimer une baisse de 87% des émissions directes de GES énergétiques.

Potentiel de réduction des émissions de GES

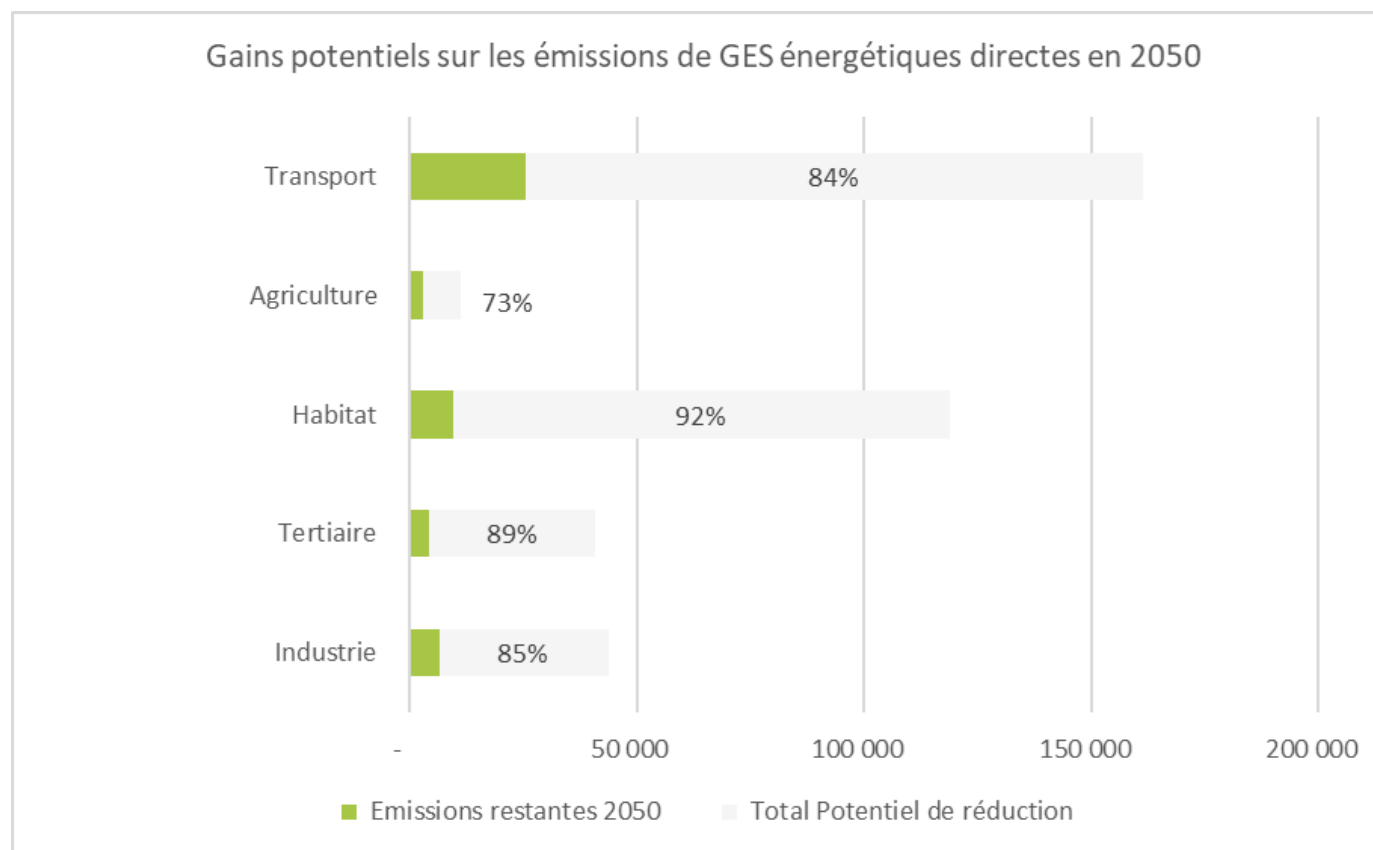


Figure 166 : potentiel de réduction des émissions directes de GES énergétiques

Le potentiel de réduction atteint ainsi 92% sur l'habitat, 89% sur le tertiaire, 73% sur l'agriculture, 84% sur le transport, et 85% sur le secteur industriel.

Le détail pour le secteur des transports est donné dans le graphique suivant :

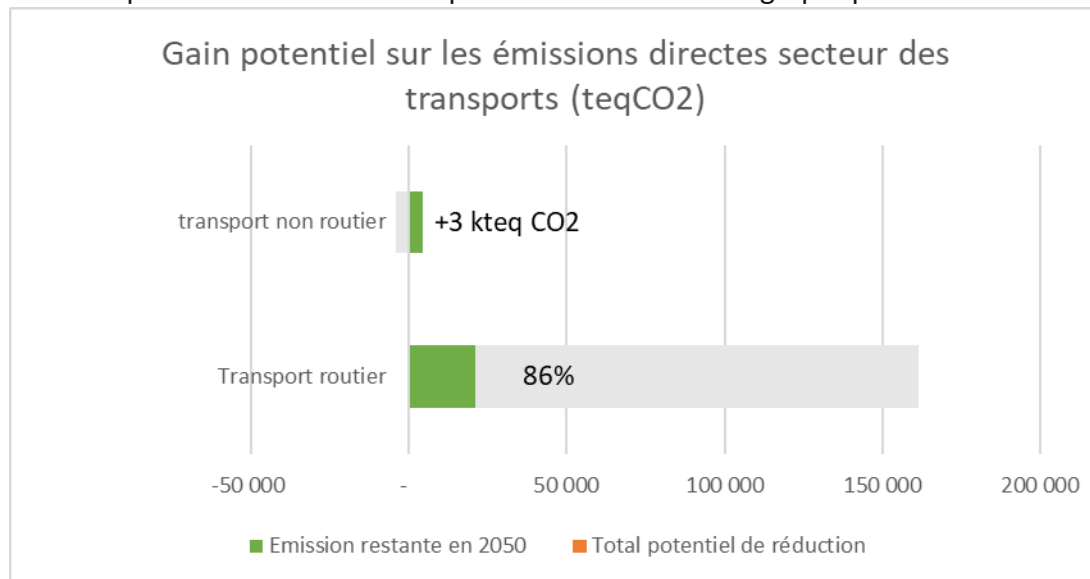


Figure 167 : détail du potentiel de réduction du secteur des transports

Notons que les émissions directes du transport non routier augmentent très légèrement du fait de l'augmentation de l'usage de ces modes de transports.

Rappelons que ce potentiel s'obtient par le croisement des réductions des consommations d'énergie et du changement de source d'énergie pour des énergies renouvelables.

Aucune hypothèse d'évolution n'a été prise concernant le facteur d'émission des produits pétroliers. Cependant, des innovations technologiques pourraient permettre à long terme une évolution de cette source d'énergie.

Emissions totales de GES énergétiques

Si on ajoute les émissions indirectes, le potentiel total de réduction est de 81%. Il baisse significativement sur tous les secteurs car ils resteront importateurs d'énergie en 2050.

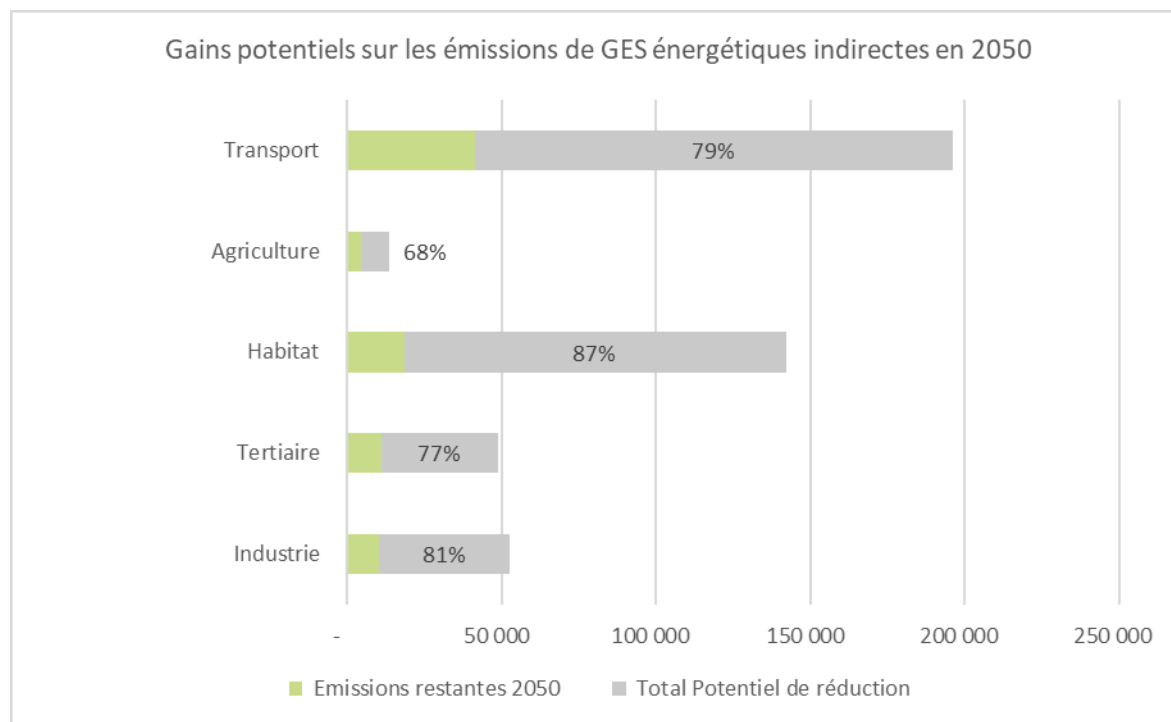


Figure 168 : potentiel de réduction des émissions totales de GES énergétiques

Le détail du secteur des transport est donné comme suit :

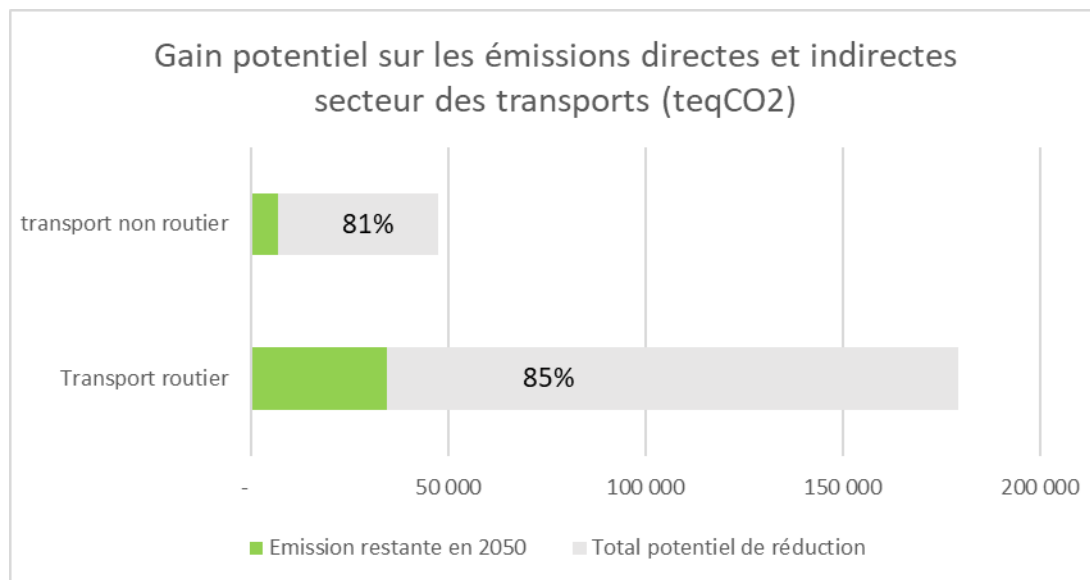


Figure 169 : détail du secteur des transports des émissions énergétiques directes et indirectes

1. 2 - Les potentiels de réduction des émissions de GES non énergétiques

Les émissions non énergétiques représentent 37% des émissions de GES totales du territoire. Les leviers d'action et les potentiels de réduction associés sont très différents selon les secteurs d'activité.

Le graphique ci-contre reprend pour mémoire la répartition des émissions non énergétiques sur le territoire. La plus grande part est constituée par des émissions indirectes : intrants, transports... L'agriculture représente le principal poste d'émissions de GES non énergétique directes.

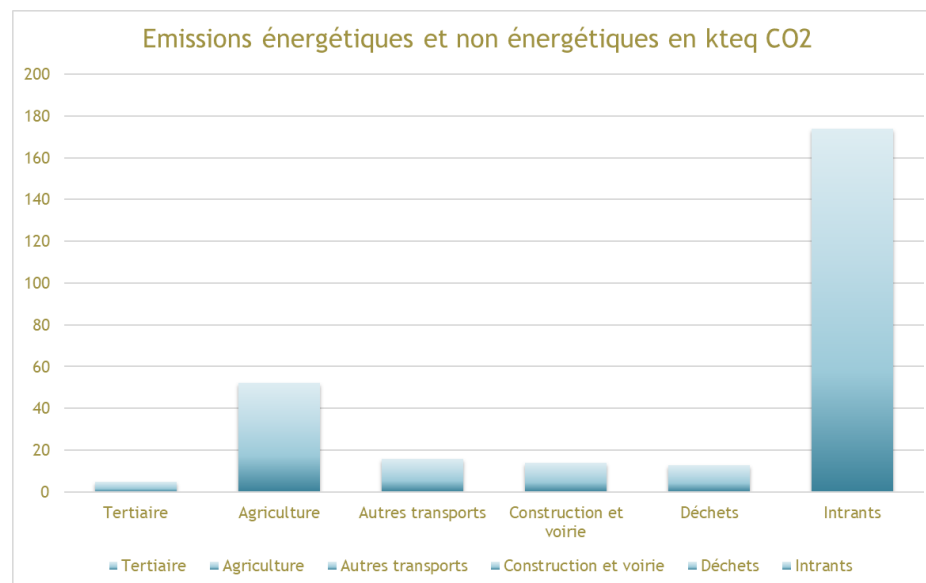


Figure 170 : rappel des émissions de GES non énergétiques actuelles

1.2.1 - Emissions de GES agricoles

Sur le territoire du Saint-Quentinois, 83% des émissions de GES de l'agriculture sont d'origine non énergétique.

Les leviers d'action

Sources : étude INRA « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? » et étude AFTERRE 2050 réalisée par Solagro pour l'ADEME

Les principaux leviers d'action pour réduire les émissions agricoles du territoire sont les suivants :

- **Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés**, qui sont à l'origine de la plus grande partie des émissions de N₂O.
 - **Diminuer le recours aux engrais minéraux de synthèse**. Cette diminution des apports peut être obtenue : en les ajustant mieux aux besoins de la culture, avec des objectifs de rendement réalistes ; en valorisant mieux les fertilisants organiques ; en améliorant l'efficacité de l'azote fourni à la culture par les conditions d'apport (retard du premier apport au printemps, ajout d'un inhibiteur de nitrification, enfouissement localisé de l'engrais).
 - **Accroître la part des cultures de légumineuses** qui, grâce à la fixation symbiotique d'azote atmosphérique, ne nécessitent pas de fertilisants azotés externes, et laissent dans le sol des résidus riches en azote permettant de réduire la fertilisation minérale de la culture suivante. Deux sous-actions sont possibles : accroître la part des légumineuses à graines en grande culture ; introduire et maintenir une plus forte proportion de légumineuses dans les prairies temporaires.
- Améliorer le stockage de carbone dans les sols (cf. partie dédiée) et réduire de ce fait les besoins en intrants.
- **Valoriser les effluents pour produire de l'énergie** : la méthanisation
 - **Capter le CH₄ produit par la fermentation des effluents d'élevage durant leur stockage**, et l'éliminer par combustion, c'est-à-dire le transformer en CO₂. Le CH₄ est brûlé, avec production d'électricité ou de la chaleur, soit tout simplement en torchère. Le pouvoir de réchauffement global (PRG) du CO₂ étant 25 fois inférieur à celui du CH₄, la combustion du CH₄ en CO₂ est intéressante même en l'absence de valorisation énergétique (cas des torchères). Il s'agit d'accroître le volume d'effluents d'élevage méthanisés et, à défaut, de couvrir les fosses de stockage de lisier et installer des torchères.

- **Désintensifier l'élevage** : si la tendance est à la diminution du cheptel bovin, la diminution des prairies est aussi à relier à l'intensification des productions, qui diminue le temps de pâturage. La diminution du cheptel bovin total associée au maintien sur le territoire d'un élevage bovin de qualité permettant le maintien des prairies permettra de réduire les émissions de GES tout en conservant toutes les externalités positives des prairies.

Ainsi, Le cheptel bovin lait est décrit dans l'étude AFTERRE selon 6 types d'élevages qui se différencient principalement selon leur productivité en lait et leur régime alimentaire. Une vache laitière produit aujourd'hui en moyenne 6 500 kg de lait par an. Les plus productives dépassent les 10 000 kg : elles sont dans ce cas nourries surtout aux concentrés et à l'ensilage, pâturent peu, et font l'objet de sélections génétiques poussées. L'étude propose un scénario d'évolution avec disparition des vaches les plus intensives et redéploiement du pâturage. Cette démarche permet aussi de réduire les apports de concentrés, très émetteurs de GES.

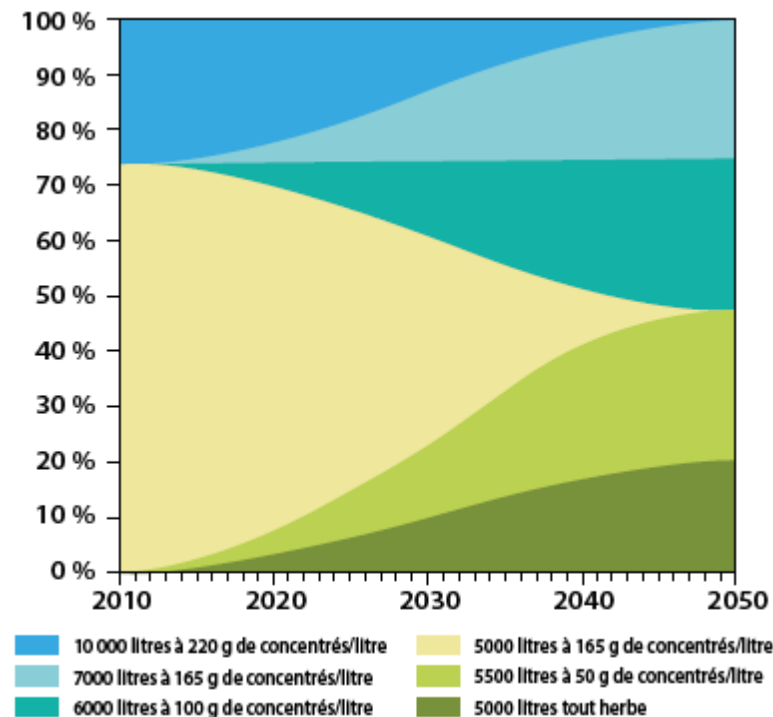


Figure 171 : évolution des systèmes d'élevage laitier, scénario AFTERRE 2050

- **Assurer l'autonomie alimentaire territoriale des systèmes d'élevage**
Tout comme pour l'alimentation humaine, une part importante de l'alimentation des animaux d'élevage provient de l'extérieur du territoire voire de l'autre bout du monde (soja d'Amérique par exemple), avec des conséquences non maîtrisées sur les émissions de GES. La relocalisation de l'alimentation des animaux permettra de réduire les émissions de GES liées au transport, mais aussi de diversifier les systèmes de production locaux.

L'étude Afterre propose ainsi pour 2050 un modèle de parcelle agricole combinant ces différents leviers.

Dans ce modèle, la culture principale est systématiquement accompagnée. Elle partage l'espace soit avec des arbres, soit avec des cultures associées soit avec des cultures intermédiaires. La terre n'est jamais nue. Elle est toujours verte, ou pour le moins couverte (chaumes). Le mélange des variétés est généralisé.

Au lieu des 2 productions du standard agricole actuel – une graine et de la paille - une parcelle peut délivrer virtuellement une gamme élargie de productions :

- grain de la culture principale (par exemple le blé),
- grain de la culture associée (par exemple le pois),
- un résidu de culture qui sera partiellement recyclé ou retourné au sol,
- du fourrage ou de la biomasse énergie dérivés de la récolte
- des couverts végétaux,
- du bois d'œuvre, du bois énergie et/ou des fruits issus des alignements agroforestiers (noyers par exemple) ou des haies.

De plus, les couverts entre deux cultures - cultures intermédiaires - sont systématiquement déployés sur les parcelles où les contraintes hydriques ne sont pas rédhibitoires.

Les cultures associées occupent 20 % des terres arables ; elles sont basées sur des associations céréales / légumineuses, particulièrement efficaces dans des systèmes à bas niveaux d'intrants. Les graines de céréales sont destinées à l'alimentation humaine tandis que les légumineuses sont majoritairement destinées à l'alimentation du bétail.

L'agroforesterie se développe fortement mais à « basse densité ». A raison de 50 arbres par hectare, pour une emprise au sol de 12 %, cette densité ne minore pas le rendement de la culture annuelle. L'agroforesterie couvre, en 2050, 10 % de la surface agricole utile (soit 3 millions d'hectares) ; 5 % de la SAU sont réservés aux infrastructures agroécologiques, aussi diverses que le sont les terroirs et les paysages : haies, bosquets, ripisylves, jachères ou prairies fleuries, bandes enherbées... Le linéaire de haies aura ainsi doublé en 2050.

A l'échelle du paysage (ou du bassin versant), ce type de parcelle et ses aménagements (associés à des zones tampons), permet de réduire les risques d'érosion, de diminuer les transferts de polluant vers l'eau et de répartir de façon homogène les infrastructures agroécologiques.

Le potentiel de réduction

L'estimation des potentiels de réduction s'est appuyée sur l'étude **AFTERRES 2050**, qui estime les potentiels de réduction des émissions d'origine agricole.

Dans Afterres2050, les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture française sont divisées par 2 par rapport à aujourd'hui. Les principaux facteurs de diminution sont liés à la diminution du cheptel bovin, à la meilleure maîtrise de la fertilisation azotée qui joue à la fois sur les émissions de N₂O et les consommations de gaz fossile, avec en outre des progrès techniques sur la fabrication des engrais, qui permettent de diminuer la consommation d'énergie (20 %) et d'émettre moins de N₂O.

Ce scénario a été transposé au territoire au prorata de ses émissions initiales. Ce scénario permet d'obtenir un gain global de 42% sur les

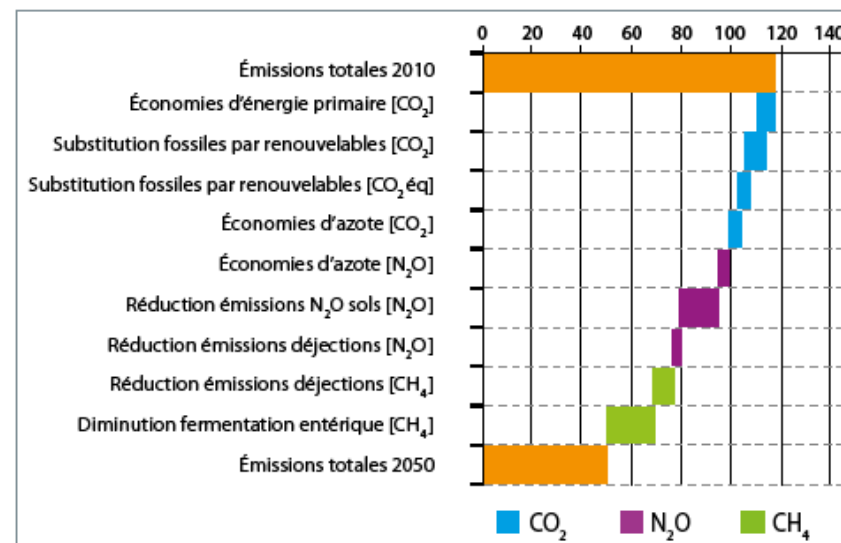


Figure 172 : potentiel de réduction des émissions de GES agricole françaises d'ici 2050 en Mteq CO₂

émissions de GES non énergétiques agricoles. Le potentiel est cependant seulement de 39% sur les émissions directes, mais de 47% sur les émissions indirectes.

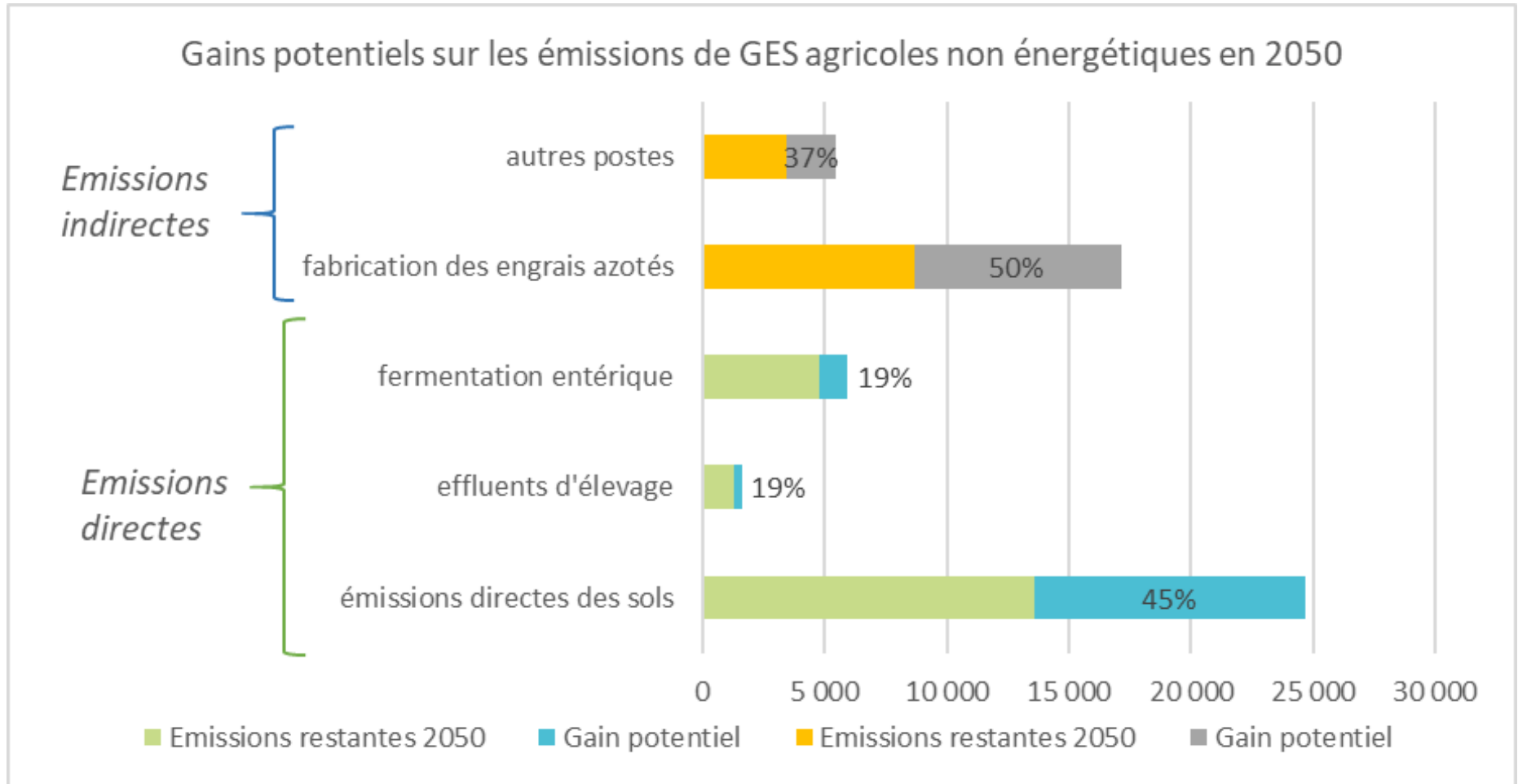


Figure 173 : synthèse des gains potentiels sur les émissions de GES agricoles non énergétiques en 2050

1.2.2 - Emissions de GES des intrants

Les leviers

La réduction des émissions liées à la consommation et à l'alimentation passera par une sensibilisation des habitants-consommateurs. Les leviers sont en grande partie nationaux et s'appuieront sur des changements de comportement massifs. Au niveau du territoire, il s'agit d'une approche globale dans laquelle chaque acteur peut trouver son rôle : travail sur l'exemplarité des collectivités, sensibilisation des enfants, lutte contre le gaspillage alimentaire, travail sur les circuits courts, de saison et à faibles intrants...

Développer les circuits courts

Rapprocher le producteur du consommateur permet de restreindre les transports de produits. L'utilisation de produits frais et de saison restreint les émissions liées à la conservation (stockage, surgelé, émissions des systèmes de refroidissement dans le tertiaire...) et celles liées à la production (chauffage de serre par exemple)

Selon une étude de l'ADEME sur les produits maraîchers, les circuits courts de proximité réduisent l'impact sur le changement climatique dès lors que certaines conditions d'optimisation sont respectées, notamment en termes de transport. L'idéal est d'optimiser le transport des produits via la mise en place de points de vente collectif (impact sur le fret territorial également).

A l'inverse, le consommateur qui parcourt des kilomètres pour acheter ses œufs dans une ferme, ses fruits dans une autre, peut émettre plus de GES que la grande distribution.

Lutte contre le gaspillage alimentaire et la surconsommation

La lutte contre le gaspillage alimentaire est aussi un enjeu en termes d'émissions de GES. Chaque français jette en moyenne 7 kilos d'aliments non consommés et encore emballés par an. A ce chiffre, il convient d'ajouter les restes de repas, fruits et légumes abîmés, pain... soit de l'ordre de 13 kilos/habitant/an.

Le gaspillage alimentaire représente ainsi près de 20 kg/habitant/an.

Lutter contre le suremballage, la surconsommation et contre le gaspillage alimentaire aura un double impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre : réduction des émissions liées à la consommation ou à l'alimentation, et réduction des émissions liées au traitement des déchets et économie de matière première prélevée sur le milieu naturel.

Hors alimentation, les émissions liées à la consommation des ménages sont assez mal connues. Les réductions des émissions s'appuieront sur les changements de mode de production des objets (éco-conception), et les changements de mode de consommation. Les leviers d'action sur le territoire concernent surtout la prévention des déchets et sont détaillés dans le paragraphe dédié.

Le potentiel de réduction

Le scénario AFTERRE 2050 propose une évolution de l'assiette française moyenne qui comprend une baisse très forte de la consommation de viande (-49%), de la consommation de poissons et crustacés (-74%), et en revanche une multiplication par trois de la consommation de légumineuses et une augmentation de 20% de la consommation de fruits et légumes.

Cette évolution a été transposée au territoire en estimant un potentiel de 50% des émissions de GES liées aux intrants.

La majorité de l'effet est due à la réduction de la consommation de viande, levier n°1 pour réduire les émissions de GES. Néanmoins, cette diminution de la consommation de viande ne s'obtiendra que par une évolution globale de l'alimentation et donc une augmentation des autres produits.

1.2.3 - Les déchets et l'énergie

Les émissions de GES liées aux déchets correspondent aux émissions indirectes liées au recyclage et à l'enfouissement des déchets (à l'extérieur du territoire de la CASQ).

Les leviers

La réduction de la production de déchets constitue le levier majeur dans ce secteur d'activité. Elle est encadrée par la réglementation dans le cadre des plans de réduction des déchets. Les actions autour du tri, du recyclage, du compostage, et le changement des matériaux peuvent permettre d'atteindre d'ici 2050 une réduction très importante des quantités de déchets.

Le potentiel de réduction

Il peut être estimé que les centres d'enfouissement n'accueilleront plus que des déchets inertes en 2050 et que les émissions de CO₂ associées tendront vers zéro (après valorisation des gaz émis par les déchets stockés au fur et à mesure des années). Les déchets organiques restants pourront être valorisés dans des unités permettant la valorisation intégrale des gaz (type unités de méthanisation)

Les seules émissions restantes seraient alors celles associées au recyclage des déchets (émissions indirectes).

Le potentiel de réduction des émissions indirectes liées aux déchets est donc de 99%.

1.2.1 - Le secteur tertiaire

Dans le secteur tertiaire, une partie des émissions de GES est liée aux systèmes de refroidissement des commerces (réfrigérateurs et congélateurs) et à la climatisation, de plus en plus répandue dans l'ensemble des activités de services.

Les leviers

L'amélioration des systèmes de réfrigération et de climatisation peut permettre de diminuer l'impact des émissions liées aux fluides frigorigènes. Il s'agira de lutter contre les fuites de fluides frigorigènes, et de remplacer les gaz à effet de serre par d'autres moins impactants pour le climat.

Les modalités d'implication des acteurs privés (commerces notamment) devront être trouvées, afin de réduire leurs consommations d'énergie, et d'utiliser des systèmes de refroidissement les moins émetteurs possibles.

Le premier levier consiste d'après l'Ademe¹⁴ à « procéder à l'entretien régulier des équipements. Il est également indispensable de limiter les émissions de fluides frigorigènes par le confinement des installations frigorifiques, la diminution de la charge en fluides frigorigènes dans l'installation (compacité et coefficient de transfert des échangeurs de chaleur, utilisation de systèmes à fluides frigoporteurs pour la distribution du froid) et/ou l'amélioration de l'étanchéité des composants.

A plus long terme, il est possible de réduire les émissions de fluides frigorigènes en utilisant des fluides frigorigènes non fluorés ou à faible pouvoir de réchauffement global comme le CO₂, les hydrocarbures (butane, isobutane, propane), l'ammoniac, des mélanges à faible pouvoir de réchauffement global, l'eau ou d'autres « nouveaux » fluides.

Les équipements de production de froid actuels sont principalement basés sur le cycle à compression mécanique de vapeur. D'autres technologies émergent et permettraient de réduire les émissions de fluides frigorigènes dans l'atmosphère : les systèmes à absorption, les systèmes à adsorption, la thermo-acoustique, le froid magnétique, le froid thermo-électrique (« effet Peltier »), le froid évaporatif (pour application en climatisation), dépendant des conditions extérieures de température et d'hygrométrie, etc. »

Le potentiel de réduction

Les fluides frigorigènes non émetteurs de GES existent déjà. Le potentiel de réduction à l'horizon 2050 est de 100%, l'ensemble des systèmes ayant vocation à être remplacé en trente ans.

¹⁴ <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants/dossier/gaz-fluores/solutions-existent>

1.2.2 - La construction

Les leviers

En ce qui concerne la construction, les leviers concerneront deux aspects : la modification des pratiques, et le changement de matériaux d'une part, l'évolution de l'urbanisation d'autre part.

En ce qui concerne les changements de pratique, on retrouve dans cette catégorie des actions déjà citées par ailleurs en termes de déplacements, de recours à des énergies propres, etc.

Le recours à des matériaux biosourcés permettra de réduire nettement les émissions de GES. Pour les bâtiments, les matériaux biosourcés sont de plus en plus divers et accessibles : bois, paille, chanvre, béton végétal, laine, isolant à partir de matériaux recyclés... La liste ne saurait être exhaustive. Pour les voiries, les premiers revêtements biosourcés sont aujourd'hui en expérimentation sur des routes à faible passage. Ces revêtements devraient pouvoir se développer et modifier nettement les pratiques pour les voiries.

En ce qui concerne l'évolution de l'urbanisation, on peut considérer que la diminution de la construction neuve sera largement remplacée par une augmentation de la rénovation. Les impacts en termes de GES sur l'activité de construction en elle-même ne sont pas quantifiable, mais les gains pour le territoire en termes de stockage carbone, d'adaptation au changement climatique etc. seront importants.

En revanche, la désimperméabilisation de surfaces actuellement revêtues pourrait à terme réduire les émissions de GES (diminution des surfaces de voiries à entretenir, baisse des nouvelles constructions de voiries)

Le potentiel de réduction

Le potentiel de réduction global sur ce poste (émissions indirectes) a été estimé à 80%.

1.2.3 - Le transport

Les émissions de GES non énergétiques sur le territoire concernent exclusivement les émissions indirectes liées au transport aérien.

Les industriels misent sur les avancées technologiques : performance énergétique des moteurs, meilleure aérodynamique, cockpits allégés, trajectoires optimisées... pour réduire les émissions de GES.

Ils se sont fixés un objectif global de baisse de 50% en 2050 des émissions du secteur aérien.

1. 3 - Bilan : les potentiels de réduction des émissions de GES

1.3.1 - Le potentiel de réduction des émissions directes de GES

Le potentiel total de réduction des émissions directes de GES est de 83% sur le territoire.

Le secteur résidentiel présente un potentiel de réduction de 92% : la réduction des consommations d'énergie associée au changement du mix énergétique permet de réduire drastiquement les consommations d'énergie fossiles et donc les émissions de GES associées.

Le potentiel est important aussi pour le tertiaire avec 89% et pour l'industrie avec 85%.

Pour les transports, les émissions de GES baissent de 84%, grâce à nouveau aux modifications des consommations d'énergie.

Enfin, le secteur agricole présente un potentiel global de réduction de 48%, les émissions non énergétiques étant plus complexes à réduire que celles liées à l'énergie.

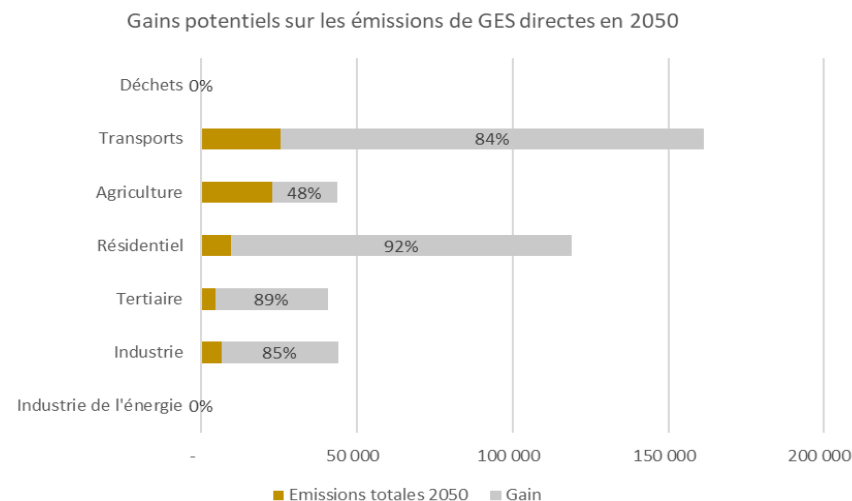


Figure 174 : Potentiels de réduction des émissions directes de GES

Le détail pour le secteur des transports est donné dans le graphique suivant :

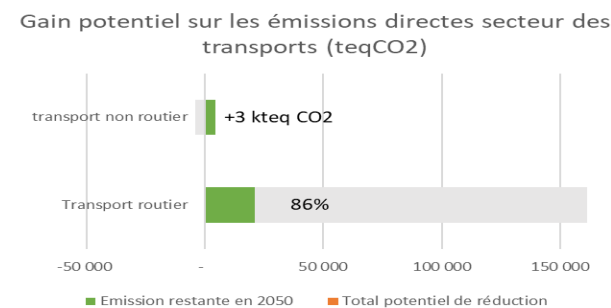


Figure 175 : détail du potentiel de réduction du secteur des transports

Potentiel de réduction des émissions de GES

Potentiellement, les émissions directes pourront ne représenter en 2050 que 68 800 Teq CO₂ contre 408 000 actuellement.

La structure des émissions de GES aura aussi évolué : le transport restera le premier poste d'émissions avec 37% (83% de ces 37% sont issus du transport routier et 17% du transport non routier), mais l'agriculture représentera le second avec 33%.

La part de l'habitat aura fortement diminué, passant de 29% à 14%.

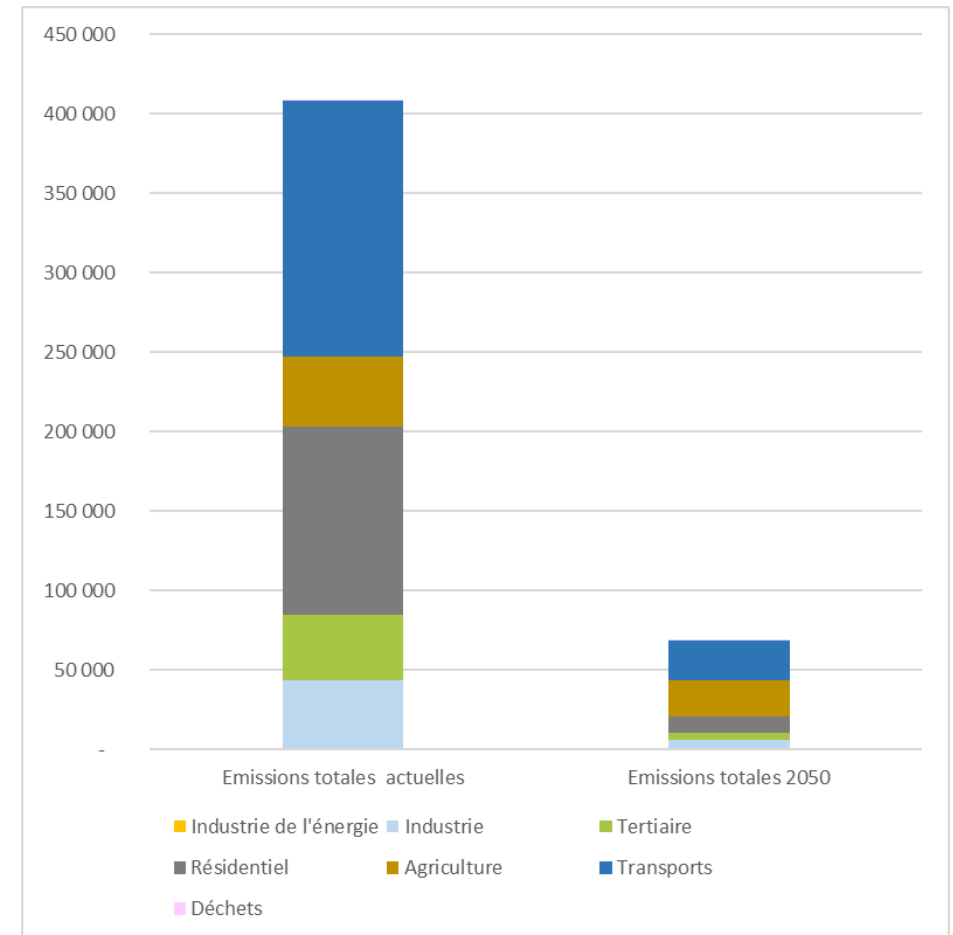


Figure 176 : comparaison des émissions directes actuelles et potentielles 2050

1.3.2 - Le potentiel de réduction des émissions totales de GES

Si on regarde maintenant le potentiel de réduction des émissions totales, la baisse est de 65%.

Ceci s'explique par l'intégration d'émissions de GES dont le potentiel de réduction est légèrement plus faible : -50% pour les intrants par exemple, prise en compte des émissions indirectes du transport aérien...

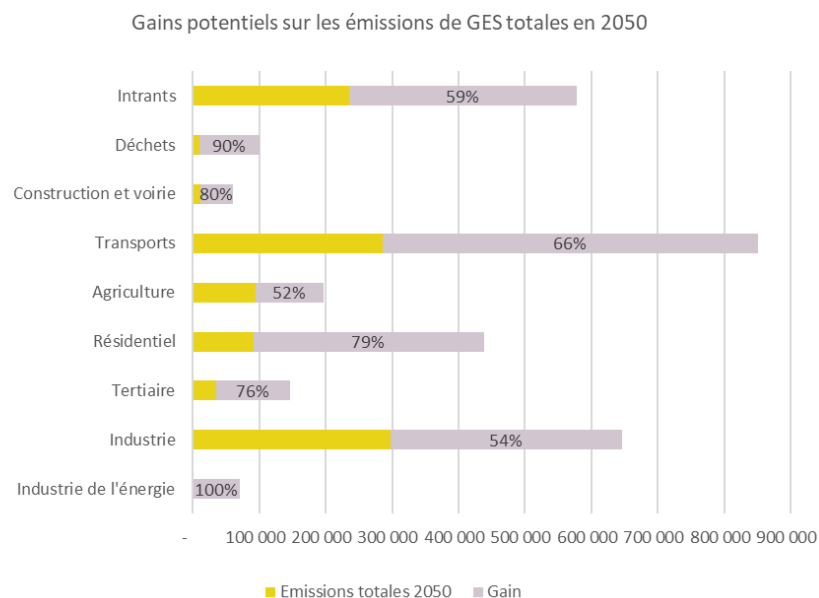


Figure 177 : Potentiels de réduction des émissions de GES totales

En 2050, les émissions totales de GES pourront représenter 257 000 de Teq CO2 contre 730 000 aujourd'hui.

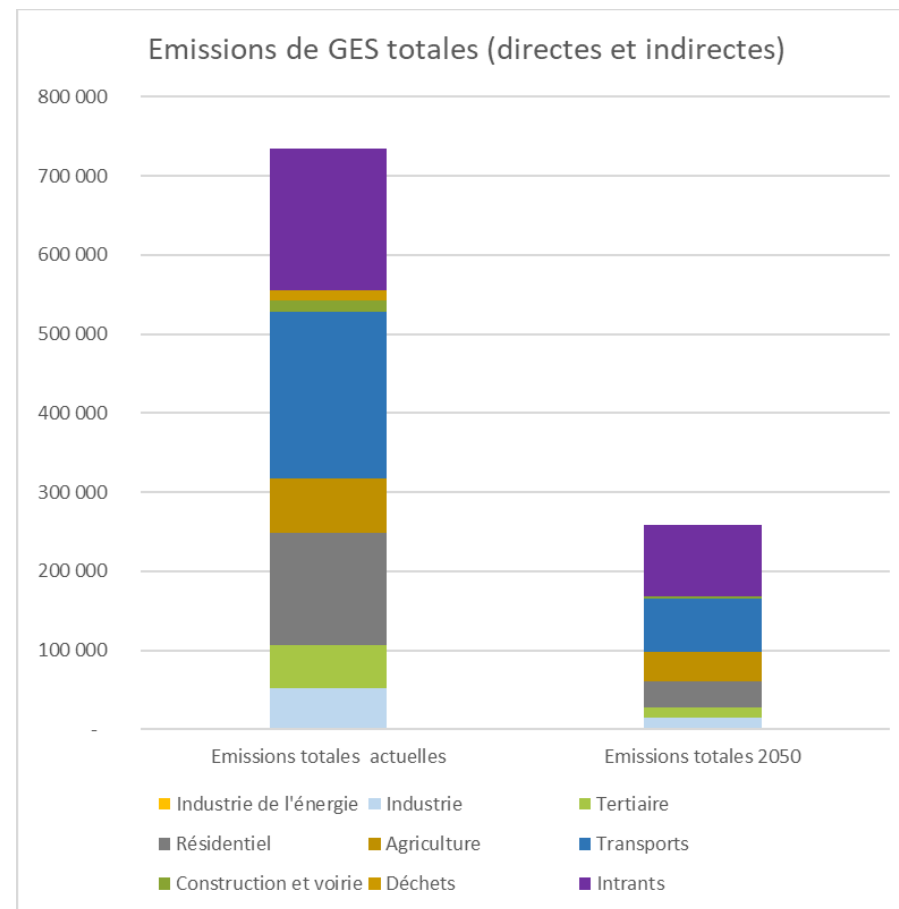
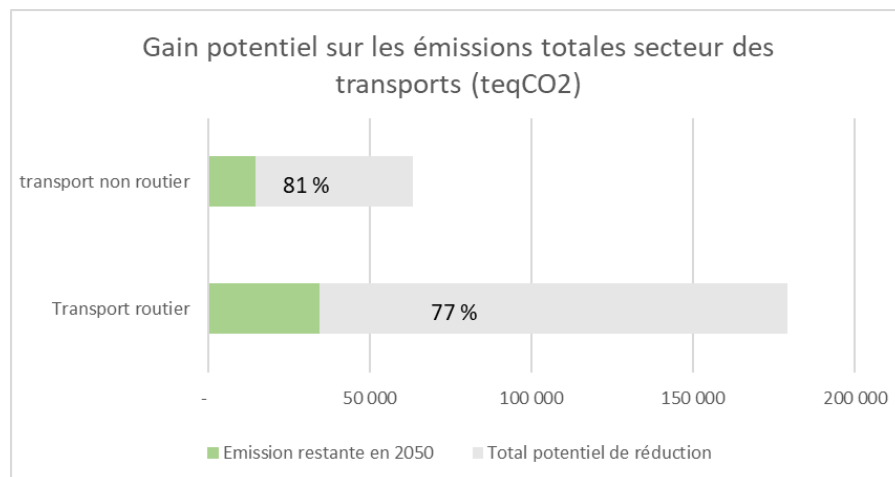


Figure 178 : comparaison des émissions totales actuelles et potentielles 2050

Le détail pour le secteur des transports est donné ci-dessous :



2 - Potentiel de réduction des émissions de polluants

ATMO a identifié les axes de progrès par secteurs d'activité sur l'ensemble des polluants réglementés. Ces axes de progrès recoupent fortement les leviers identifiés précédemment. Ils sont donc résumés dans le tableau ci-après, du secteur le plus émetteur au moins émetteur.

Secteur d'activité	Importance du secteur	Axes de progrès
Agriculture	Premier émetteur pour l'ensemble des polluants	Utilisation responsable des engrais chimiques Utilisation de méthodes d'épandage plus respectueuses de l'environnement Amélioration technologique des engins agricoles Mise en œuvre d'une politique ambitieuse en faveur du circuit court et de l'agriculture durable
Résidentiel	Deuxième émetteur pour l'ensemble des polluants	Maîtrise et utilisation rationnelle de l'énergie Rénovation énergétique des logements Sensibilisation des particuliers Renouvellement des appareils de chauffage Réduction de l'utilisation des solvants
Transport routier	Troisième émetteur pour l'ensemble des polluants	Réduction du nombre de véhicules en circulation Faciliter le recours aux modes de transport alternatifs à la voiture individuelle Amélioration technologique associée au renouvellement du parc automobile Changement de comportement des utilisateurs
Industrie	Quatrième émetteur sur l'ensemble des polluants Oxydes d'azote, oxydes de soufre, particules, COVnM	Amélioration des techniques de combustion Utilisation de matières premières moins émettrices Mise en place de système d'épuration / filtration des fumées Travail sur l'optimisation de l'utilisation des solvants : mise en place de Systèmes de Maîtrise des Emissions et de Plans de Gestions des Solvants

Tableau 17 : possibilités de réduction des émissions et concentrations de polluants sur le territoire

3 - Potentiel d'amélioration de la séquestration du carbone

3.1 - Les leviers d'action

Ralentissement de l'artificialisation des terres et maîtrise de l'occupation du sol

Enjeu majeur dans le cadre du maintien des stocks de carbone dans les sols, la lutte contre l'artificialisation des terres s'inscrit dans une problématique bien plus large : lutte contre les inondations, protection de la biodiversité, adaptation au changement climatique... L'artificialisation, et en particulier l'imperméabilisation des sols, conduit à une perte de matières organiques et des fonctions des sols, très difficilement voire non réversibles.

La mise en culture d'une prairie conduit au déstockage du carbone du sol alors que le boisement de terres cultivées provoque un stockage. Dans tous les cas, la préservation des stocks de carbone dans les sols français et du rôle de puits de carbone de certains écosystèmes passe par la protection des milieux naturels et la conservation des prairies dans les systèmes d'élevage.

Au niveau agricole, des mesures agro-environnementales incitent à ne pas retourner les prairies au bout de cinq ans. Les Safer peuvent aussi intervenir pour préempter des terres menacées d'artificialisation.

D'autres leviers réglementaires sont prévus dans le code de l'urbanisme, le Code rural et le Code de l'environnement ou dans le cadre de la loi ALUR. Ils impliquent différents mécanismes comme le

zonage de protection, la préemption ou les normes de densification urbaine.

Stockage dans les sols agricoles

Le stockage dans les sols agricoles du territoire pourrait être amélioré par des changements de pratiques culturales, sur les prairies comme sur les grandes cultures.

On peut citer par exemple les actions suivantes¹⁵ :

- **Développer les techniques culturales sans labour** susceptibles de stocker du carbone dans les sols. L'abandon du labour, en évitant la perturbation des agrégats du sol qui protègent la matière organique, ralentit sa décomposition et sa minéralisation, et accroît donc le stockage. Cette suppression d'une opération culturale forte consommatrice de carburant fossile permet en outre une baisse des émissions de CO₂.
- **Planter davantage de couverts dans les systèmes de culture** pour stocker du carbone dans les sols (et limiter les émissions de N₂O). Il s'agit d'étendre ou de généraliser : les cultures intermédiaires (semées entre deux cultures de vente) en grande culture ; les bandes enherbées en périphérie de parcelles.

¹⁵ Source : étude INRA « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? », 2013

- **Développer l'agroforesterie** (lignes d'arbres implantées dans des parcelles cultivées ou les prairies) et les haies (en périphérie des parcelles) pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale.
- **Optimiser la gestion des prairies** pour favoriser le stockage de carbone mais aussi réduire les émissions de N_2O et de CH_4 liées à la fertilisation minérale et aux déjections des animaux. Les voies envisagées sont : allonger la saison de pâturage pour réduire la part des déjections émises en bâtiment et donc les émissions de N_2O et CH_4 associées ; accroître la durée de vie des prairies temporaires, pour

différer leur retournement qui accélère le déstockage du carbone par dégradation des matières organiques du sol ; réduire la fertilisation des prairies les plus intensives ; intensifier modérément les prairies permanentes les plus extensives (landes...) en augmentant le chargement animal pour accroître la production végétale et donc le stockage de carbone.

Le schéma ci-dessous met en évidence les impacts potentiels des pratiques agricoles sur le stockage du carbone.

Potentiel d'amélioration de la séquestration du carbone

Estimation de l'impact des pratiques agricoles sur le stockage du carbone

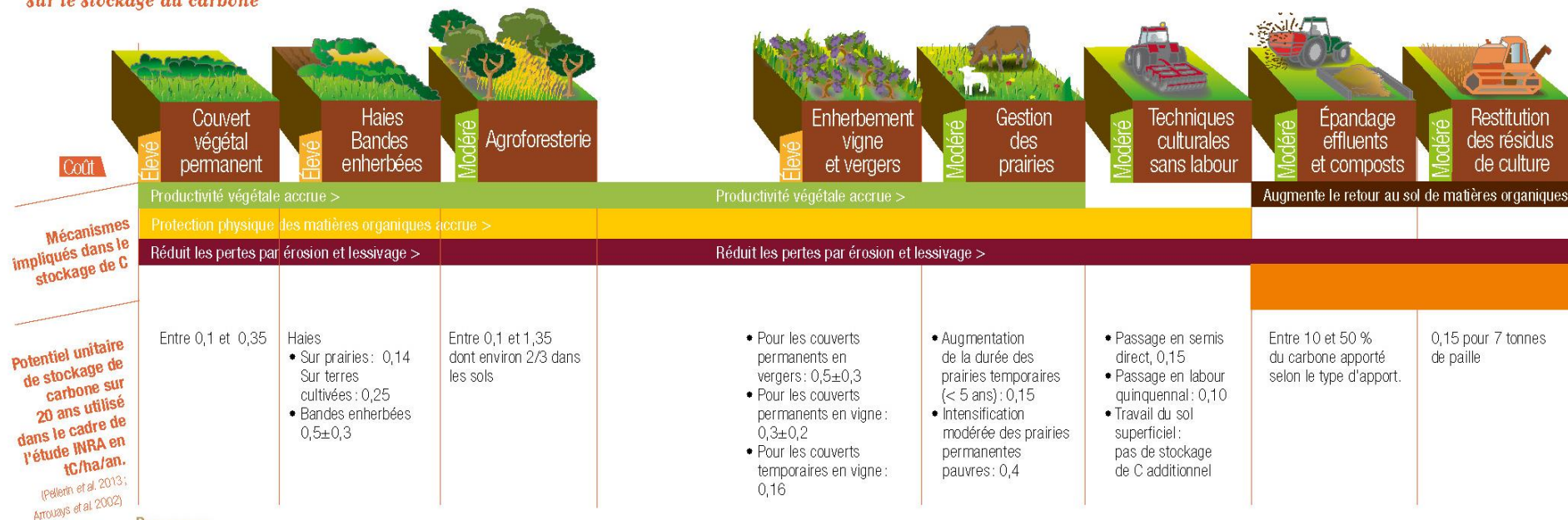


Figure 179 : estimation de l'impact des pratiques agricoles sur le stockage du carbone (source Ademe)

Stockage dans la biomasse et les sols boisés

Le potentiel de production et d'utilisation de biomasse est abordé dans le chapitre sur les énergies renouvelables.

La séquestration du carbone grâce à la construction écologique à base de biomasse locale pourrait être amplifiée grâce à des politiques volontaristes de construction en biomatériaux. Pour la construction en bois, il faudra veiller à ne pas augmenter le taux d'exploitation global de la forêt au risque d'entraîner un déstockage dans la biomasse (si l'exploitation est supérieure au taux d'accroissement annuel).

La replantation de haies permettrait d'augmenter la taille du « réservoir haies ».

Concernant les sols forestiers, le potentiel de développement sera lié aux pratiques forestières et au respect de la cohérence écologique (à l'image des trames vertes et bleues).

3. 2 - Estimation des potentiels

Il est très difficile de chiffrer les potentiels d'amélioration de la séquestration du carbone, du fait de la très forte incertitude sur les chiffres initiaux comme sur les leviers.

Plusieurs hypothèses ont été prises pour estimer le potentiel global d'amélioration de la séquestration du carbone :

- Artificialisation des terres : division par 2 d'ici 2050.
- 10% des surfaces en agroforesterie (2100 ha)
- Implantation de 30 km de haies supplémentaires (1 km par an)
- Modification des pratiques culturales avec déploiement du semis direct sur un quart des surfaces

La principale incertitude porte sur la capacité de stockage annuel dans les sols, qui n'est pas connu à ce stade, et dépendra de la mise en place des pratiques agricoles et forestières, mais aussi des conditions météorologiques.

Le potentiel a été estimé sur la base de l'initiative « 4 pour 1000 » qui considère qu'on pourrait amener grâce aux évolutions des pratiques culturales les sols à augmenter leur taux de carbone de 0,4% par an.

Sur cette base, on atteindrait sur le territoire une multiplication par 2,5 du stockage du carbone à l'horizon 2050, pour atteindre 40 000 Teq CO₂.

En croisant les possibilités de stockage du carbone et les émissions de GES potentielles à 2050, le stockage pourrait atteindre sur le territoire 57% des émissions directes (contre 4% aujourd'hui).



DIAGNOSTIC TERRITORIAL

5 – Étude de Vulnérabilité du territoire

Introduction

De par ses engagements internationaux, la France, comme l'Union Européenne, considère qu'il ne faut pas permettre un réchauffement de la température moyenne de la Terre de plus de 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels. Cet engagement a été repris par l'accord de Paris lors de la COP 21 en décembre 2015, qui vise en outre l'objectif de ne pas dépasser 1,5°C.

Ce sont en effet les seuils au-delà desquels les responsables politiques estiment que l'impact global du réchauffement sera sans aucun doute trop dangereux et que des effets irréversibles ou des emballements sont à craindre.

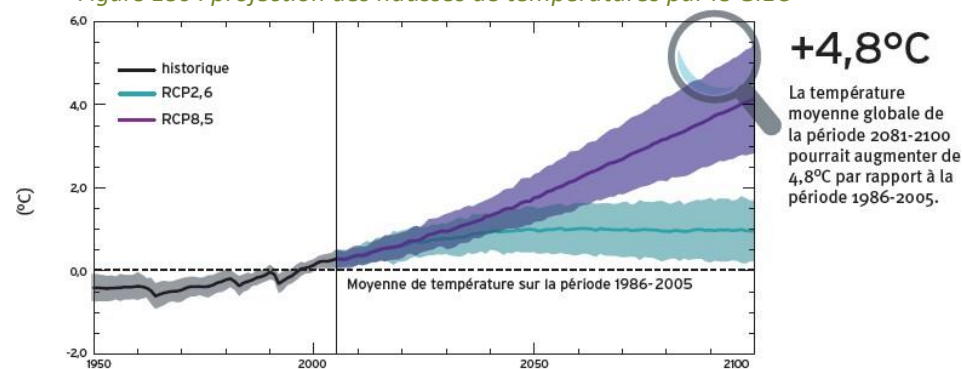
Les effets des changements climatiques visibles de nos jours sont la conséquence des pollutions anthropiques des dernières décennies. Même si on arrivait à stabiliser les émissions de GES rapidement, cela ne se traduirait pas par une baisse des phénomènes extrêmes, et les conséquences du réchauffement climatique seront malgré tout non négligeables. En particulier, le CO₂ déjà émis à une durée de vie moyenne de plusieurs siècles dans l'atmosphère.

La corrélation entre l'évolution des concentrations de CO₂ et des températures sur le long terme est désormais établie.

Introduction

Dans son 5^{ème} rapport publié en mars 2014, le GIEC (Groupement International d'Experts sur le Climat) annonce, selon les scénarios, une augmentation des températures de l'ordre de 2,3 à 6,4 °C en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle (ou 4,8 par rapport à 2005). Cette dernière augmentation, modélisée pour des scénarios sans action forte des gouvernements, correspond au scénario RCP 8,5 similaire au scénario A2 de l'IIASA utilisé également par le GIEC.

Figure 180 : projection des hausses de températures par le GIEC



Projections de hausses des températures au XXI^e siècle (par rapport à la moyenne sur la période 1986-2005), scénario optimiste (RCP2.6) et scénario pessimiste (RCP8.5). Les bandes (violette et bleue) autour des courbes représentent les marges d'incertitude des modélisations.

Ce changement aura pour conséquences probables :

La fonte des glaces polaires. Les effets nuisibles vont très au-delà de la perte de l'habitat de l'ours polaire et de l'augmentation des risques de collisions entre icebergs. Les eaux plus chaudes accroissent la fonte des glaciers et de la couche de glace du Groenland. Ces phénomènes s'accroissent et le GIEC a entamé, à la demande de la COP21, un rapport sur l'avenir des zones arctique et antarctique pour préciser les conséquences du réchauffement dans ces zones, notamment sur la fonte des glaces mais aussi sur les modifications climatiques en cascade sur les latitudes plus basses comme la nôtre.

L'augmentation du niveau des océans pouvant dépasser 80 cm en 2100 selon le GIEC de 2015, par rapport au niveau actuel.

L'inondation des zones côtières ;

La fonte des glaciers de montagne ;

Des bouleversements du cycle de l'eau ;

Le dérèglement des saisons ;

L'augmentation de l'intensité des cyclones, typhons et ouragans ;

La multiplication des événements climatiques imprévisibles et brutaux : canicule, inondation, sécheresse etc.

L'extinction de certaines espèces animales et végétales en fonction de l'augmentation des températures

La baisse des rendements agricoles avec pour conséquence une crise alimentaire sur l'ensemble des continents vers la fin du siècle, et dès le milieu de celui-ci dans les continents les plus vulnérables tels que l'Afrique et l'Asie.

L'augmentation de l'aire de répartition de certaines maladies à vecteur (maladies véhiculées par certains insectes par exemple)

Le GIEC a désormais démontré le lien entre les activités humaines, l'accroissement des concentrations de GES dans l'atmosphère et l'augmentation des températures. Il a aussi décrit les risques d'emballement des catastrophes. Il a notamment publié le rapport spécial « Gestion des risques des événements extrêmes pour l'adaptation au changement climatique (SREX) ». Ces conséquences du changement climatique impactent déjà des dizaines de secteurs d'activité humaine dans tous les pays, parmi lesquels l'agriculture, la santé, l'approvisionnement en eau potable, la perte d'infrastructures, la perte en ressources alimentaires, avec à chaque fois à la clé une dégradation économique et une augmentation du risque géopolitique

AGRICULTURE

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

SANTE

Les décès attribuables aux canicules devraient être environ cinq fois plus nombreux que les morts hivernales évitées. Il est largement admis qu'un climat plus chaud encouragera la migration d'insectes porteurs de maladies comme les moustiques, et la malaria (paludisme) est déjà en train d'apparaître dans des zones où elle n'avait jamais été vue auparavant.

PERTE DE RESSOURCES MARINES

Notamment par l'acidification des océans. Ce processus est causé par l'absorption de plus de CO₂ par l'eau, et pourrait avoir des effets déstabilisants sérieux sur la chaîne alimentaire océanique entière.

Introduction

PERTE DE RESSOURCES EN EAU DOUCE

Par la fréquence et l'intensité des sécheresses, mais également par la fonte des glaciers. Un sixième de la population mondiale dépend de l'eau douce restituée par la fonte annuelle des glaciers dans les mois et saisons suivant l'hiver. Ces ressources en eau (eau potable, agriculture) pourraient venir à manquer en période estivale.

LE RISQUE GEOPOLITIQUE

Dans cette première moitié du siècle (avant 2050), les conséquences les plus dramatiques se situeront sans doute sur d'autres continents, qui auront à subir inondations majeures, sécheresses déstabilisantes et pénuries alimentaires. Les migrations massives ou les soubresauts dans les échanges de denrées alimentaires pourront ainsi avoir des conséquences économiques et géopolitiques en France métropolitaine, nettement avant que ces phénomènes ne soient observés dans notre latitude tempérée.

Les décisions politiques internationales devront comprendre les cadres de stabilisation du monde face aux changements, les aides aux pays en difficulté, ou encore des dispositifs d'accueil des réfugiés. Ces points ne font pas partie du présent travail. Par contre, on pourra considérer les risques encourus par le secteur économique vis-à-vis de ces déstabilisations ailleurs dans le monde.

ECONOMIE

Certains scénarios prévus par le 4ème rapport du GIEC témoignent de migrations massives de populations au fur et à mesure que les pays en basses-terres seront inondés. Des perturbations dans le marché mondial, les transports, les réserves d'énergie et le marché du travail, la banque et la finance, l'investissement et l'assurance, feraient toutes des ravages sur la stabilité des pays en développement mais aussi des pays développés. Les marchés endureraient plus d'instabilité et les investisseurs tels que les fonds de pension et les compagnies d'assurance auraient des difficultés considérables.

En face de ces risques, les rapports menés par l'économiste Nicholas Stern ont montré que la prévention du réchauffement « l'atténuation » coûte une fraction du coût des conséquences de celui-ci, sans doute entre un et deux pourcents du PIB mondial à investir pour prévenir les catastrophes. Le coût de l'adaptation et de la prévention est aussi nettement inférieur aux risques. Le GIEC estime que le coût économique d'une hausse des températures de plus de 2°C –trajectoire sur laquelle nous sommes actuellement- se situe entre 0,2 et 2% du PIB mondial.

Introduction

Les pertes risquent de croître de manière exponentielle avec la hausse des températures.

Les coûts économiques globaux seront certainement encore plus élevés, en effet ne sont pas abordés les coûts liés à des pertes de biodiversité ou à la destruction d'écosystèmes.

LES CONSEQUENCES A MOYEN ET A LONG TERME

Pour étudier la vulnérabilité d'un territoire en France métropolitaine, il faut considérer le réchauffement suivant plusieurs horizons :

A court et moyen terme, des risques accrus mais de nature similaire aux risques déjà encourus tels qu'inondations ou canicules. La prévention de ces catastrophes est nécessaire comme l'a montré la canicule dramatique de 2003. Se prémunir contre ces vulnérabilités accrues consiste avant tout à élargir le spectre de prévention des catastrophes naturelles en anticipant de plus grandes instabilités (inondations, tempêtes, canicules...). Ces préventions incluent des investissements « en dur » comme une capacité hospitalière, mais aussi et surtout des choix « humains » comme l'organisation de la prévention des canicules en impliquant la population.

Ensuite, à moyen terme et notamment dans la seconde moitié du siècle, des changements beaucoup plus importants voire irréversibles, comme des récoltes catastrophiques en série ou des dépassements caniculaires extrêmes en ville. La prévention de ces situations est similaire à la prévention des catastrophes, c'est-à-dire qu'elle relève du temps long de l'urbanisme ou des choix judicieux dans les infrastructures.

La prévention inclut avant tout des études et des prescriptions sur des investissements futurs, mais peut inclure des choix plus lourds comme des barrages voire des relocalisations de quartier

(cas déjà existant aux Antilles).

Ce double horizon pourra être évoqué pour estimer les conséquences, notamment économiques, sur le territoire étudié.

Définitions

La vulnérabilité au changement climatique sera exprimée selon 3 notions principales, l'exposition, la sensibilité et la vulnérabilité. Le schéma ci-dessous illustre le lien entre ces termes et ceux habituellement utilisés en analyse des risques naturels.

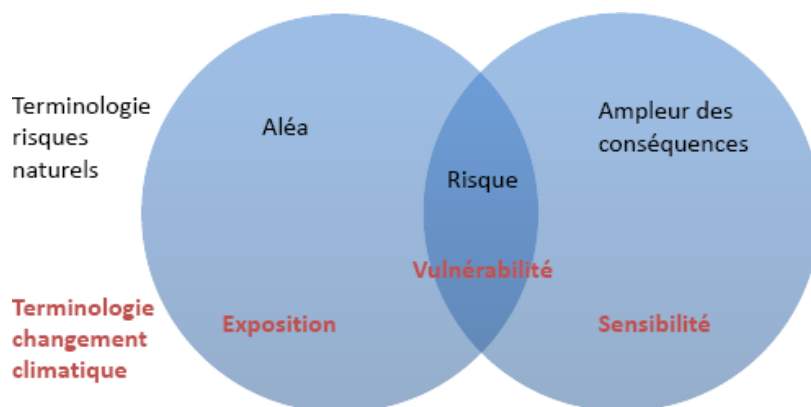


Figure 181 : lien entre la terminologie de la vulnérabilité climatique et celle des risques naturels

LES ALEAS

L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vie humaines ou une dégradation de l'environnement

Les aléas peuvent avoir des origines naturelles ou anthropiques selon l'agent en cause.

Ils se caractérisent notamment par :

- leur intensité,
- leur probabilité d'occurrence,
- leur localisation spatiale,
- la durée de l'impact (Foudre vs. Inondation),
- leur degré de soudaineté...

Le changement climatique affectera leur intensité et leur probabilité.

L'EXPOSITION

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est soumis à des variations climatiques significatives sur une certaine durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans...).

Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques.

Exemple : évolution du régime de température pouvant aboutir à des vagues de chaleur plus régulières et plus nombreuses à long terme. Cette évolution « exposera » un territoire dans son ensemble et de manière égale.

LA SENSIBILITE

La sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Exemple : En cas de vague de chaleur, la sensibilité des personnes âgées et des enfants en bas âge est plus forte que celle des adultes.

LA VULNERABILITE

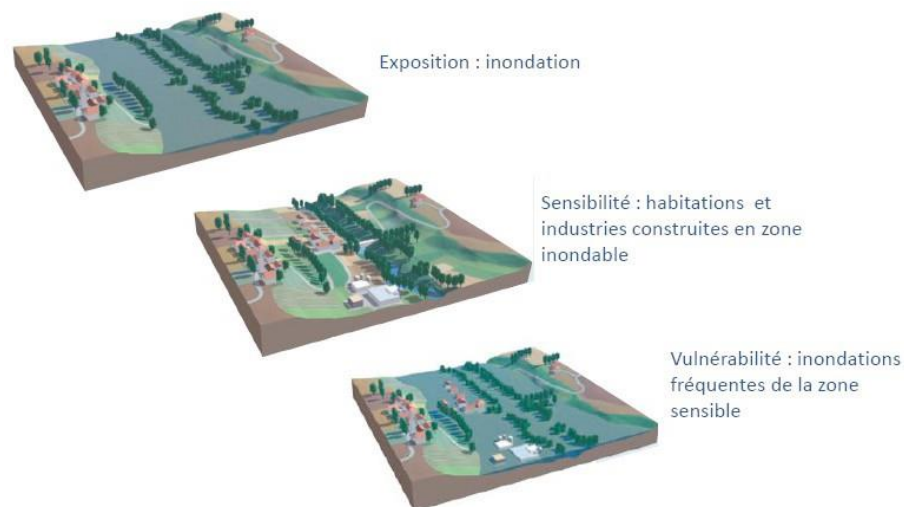
Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système sont affectés par les effets des changements climatiques (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes).

La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'exposition) à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système (GIEC 2001).

Le niveau de vulnérabilité s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné.

L'adaptation vise à réduire notre vulnérabilité aux conséquences du changement climatique.

$$\text{VULNERABILITE} = \text{EXPOSITION} \times \text{SENSIBILITE}$$



Source des illustrations: Les inondations, Dossier d'informations, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2004

Figure 182 : illustration des concepts d'exposition, sensibilité et vulnérabilité

Méthode de l'étude

Les différentes étapes de l'étude

ETAPE 1 : ANALYSE DE L'EXPOSITION PASSEE ET ACTUELLE

Il s'agit d'étudier l'évolution du climat sur les dix, cinquante ou cent dernières années à travers les événements climatiques qui se sont produits sur le territoire (l'exposition)

Cette analyse doit également permettre de comprendre les impacts des événements sur le territoire (la sensibilité)

ETAPE 2 : EVALUATION DE L'EXPOSITION FUTURE

Cette étape a pour objectif d'étudier les scénarios d'évolution du climat dans le futur (à horizon 2030, 2050 ou 2100).

ETAPE 3 : EVALUATION DE LA SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE

Il s'agit d'anticiper le niveau de dommage que l'exposition future pourra provoquer sur le territoire, les services de la collectivité, les secteurs économiques.

ETAPE 4 : CLASSIFICATION DES NIVEAUX DE VULNERABILITE

Le niveau de vulnérabilité s'évalue en combinant l'exposition et la sensibilité. Cette étape est l'aboutissement du diagnostic et permet d'identifier les niveaux de vulnérabilité des domaines de compétence ou de secteurs économiques du territoire par rapport à chaque événement lié au climat.

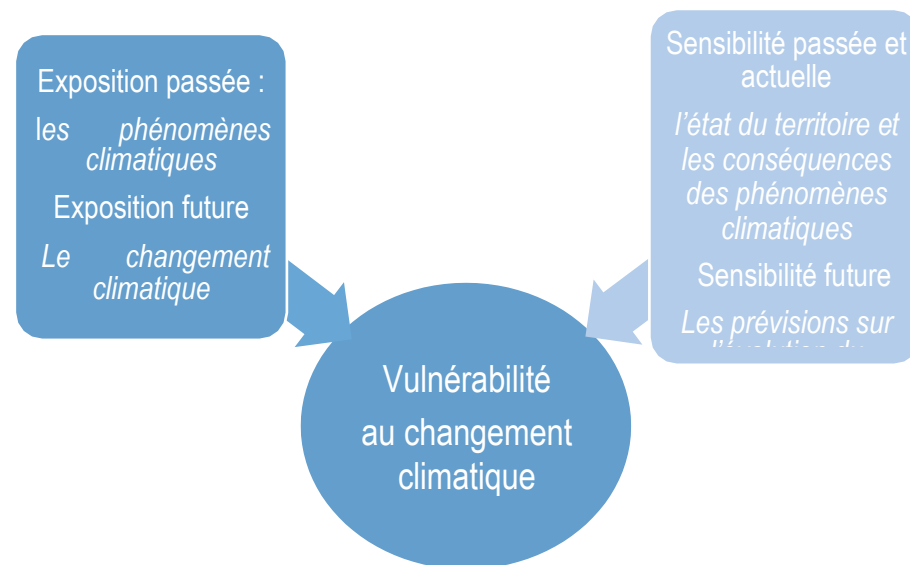


Figure 183 : étapes du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique

Classification des niveaux de vulnérabilité

L'exposition, la sensibilité et les niveaux de vulnérabilité seront évalués en utilisant la codification détaillée ci-dessous. Cette codification fait aujourd'hui l'objet d'un consensus dans son utilisation.

NIVEAUX D'EXPOSITION

Les niveaux d'exposition d'un territoire à un aléa climatique sont classés suivant le tableau ci-dessous.

Exposition	Probabilité de survenue	Niveau d'exposition
Presque certaine	Peut se produire plusieurs fois par an Probabilité supérieure à 50%	3
Moyenne	Peut se produire entre une fois par an jusqu'à une fois tous les 10 ans Probabilité inférieure à 50%	2
Faible	Peu probable sur les 25 prochaines années	1
Nulle	Probabilité proche de zéro	0

Tableau 18 : classification des niveaux d'exposition

NIVEAUX DE SENSIBILITE

Cette notation prend en compte l'ampleur des conséquences si un évènement se produisait, sans tenir compte de la probabilité d'occurrence de cet évènement.

Pour chaque domaine étudié, on se pose la question : "Si un évènement lié au climat (ex : inondation, sécheresse...) se produit, quelle serait l'ampleur des dégâts et problèmes engendrés sur le domaine étudié (gestion de l'eau potable, aménagement du territoire, agriculture...) ?

Sensibilité	Description des conséquences	Niveau de sensibilité
Mineure	Réversible + de courte durée + non dramatique	1
Moyenne	Irréversible + durée moyenne + non dramatique	2
Forte	Irréversible + longue durée + non dramatique	3
Catastrophique	Irréversible + longue durée + dramatique	4

Tableau 19 : classification des niveaux de sensibilité

Une sensibilité du milieu classée 4 (catastrophique) peut correspondre par exemple :

- sur le plan humain à des pertes humaines consécutives à un événement climatique majeur,
- à un milieu inhabitable (inondé en permanence par exemple...),
- à une perte majeure de biodiversité,
- à une ressource en eau inexploitable suite à des entrées maritimes ou une pollution par exemple...

Plus la sensibilité est élevée et plus l'impact économique est fort en termes de reconquête de l'espace et de reconstruction jusqu'à ce que cet impact soit irréversible et que l'espace soit abandonné.

NIVEAUX DE VULNERABILITE

Les niveaux de vulnérabilité sont définis en croisant le niveau de sensibilité et d'exposition comme présenté ci-dessous.

Une exposition moyenne à un aléa climatique et une sensibilité moyenne du milieu classeront le milieu ou le système en vulnérabilité « élevée ».

Un aléa qui peut se produire tous les 10 ans (décennal) et dont les conséquences sont réversibles et non dramatiques, classe la vulnérabilité en « moyenne ».

La grille présentée ci-après relève d'un choix de classement des niveaux de sensibilité et d'exposition. Elle est inspirée d'une démarche formalisée par l'ADEME dans sa forme et son contenu, notamment au travers de l'outil Impact Climat.

Exposition	Sensibilité du système			
	1 - Mineure	2 – Moyenne	3 – Forte	4 - catastrophique
3 - Presque certaine	Moyenne	Elevée	Extrême	Extrême
2 - Moyenne	Moyenne	Elevée	Elevée	Extrême
1 -Faible	Faible	Moyenne	Elevée	Elevée
0 -Nulle	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne

Tableau 20 : classification des niveaux de vulnérabilité

1 - Analyse de l'exposition passée du territoire

1. 1 - Les entretiens avec les acteurs locaux sur les évolutions constatées du climat et la sensibilité du territoire

La réflexion menée pour le St Quentinois s'appuie sur deux études préalables : le Schéma Régional Climat Air Energie et l'étude sur les stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique sur la grande région Nord (Nord Pas de Calais Picardie) réalisée par la MEDCIE en 2012.

Dans le cadre de ces deux études, deux séries d'entretiens avaient été menées. La liste des acteurs contactés lors de ces entretiens figure en annexe.

Des entretiens avec les acteurs locaux du St Quentinois viennent compléter ceux réalisés dans le cadre des études citées précédemment. Les entretiens avec les acteurs locaux permettent d'affiner « à dire d'experts » les tendances actuelles du climat observées et observables sur le terrain et dans les domaines d'activité de ces experts. Ces informations viennent compléter la recherche bibliographique menée sur le territoire. Ces experts abordent aussi bien les évolutions du climat sur le terrain mais aussi l'évolution de sa sensibilité. Ces informations sont utilisées tout au long du présent rapport.

Les personnes suivantes ont été interrogées :
HAVET Noémi, CRPF ;
QUEVAL Emmanuelle, DDT Aisne ;
QUERY Laurent et LECLAIRE Mélanie, AMEVA ;
LECLERCQ Jérôme, VP CASQ gestion de l'eau, et des réseaux, développement rural et agricole.

1. 2 - Le climat actuel du Saint-Quentinois

Le climat qui caractérise le nord de la région Hauts-de-France (ex Nord Pas de Calais) est de type océanique. Les jours de gelée sont peu nombreux, l'insolation est plutôt faible et le ciel souvent voilé.

Les précipitations sont modérées, et assez régulièrement réparties dans toutes les saisons.

Analyse de l'exposition passée du territoire

La description ci-après s'appuie sur les données de la station Météo France de Saint-Quentin-Roupy (station d'aérodrome située en position centrale du territoire, altitude : 98 m).

VENT

Le vent moyen observé à Saint-Quentin est élevé (vitesse moyenne annuelle de 4,3 m/s à 10 m à la station, ce qui correspond au bon potentiel éolien). Les vents d'Ouest et de Nord-Ouest sont souvent forts, avec peu de jours tempétueux (moins de 2 jours par an avec des rafales supérieures à 100 km/h). La rafale maximale de vent enregistrée sur la période 1981–2018 est de 133 km/h le 26 février 1990. Au moins 4 épisodes avec des rafales supérieures à 120 km/h ont été enregistrés sur cette même période.

ENSOLEILLEMENT

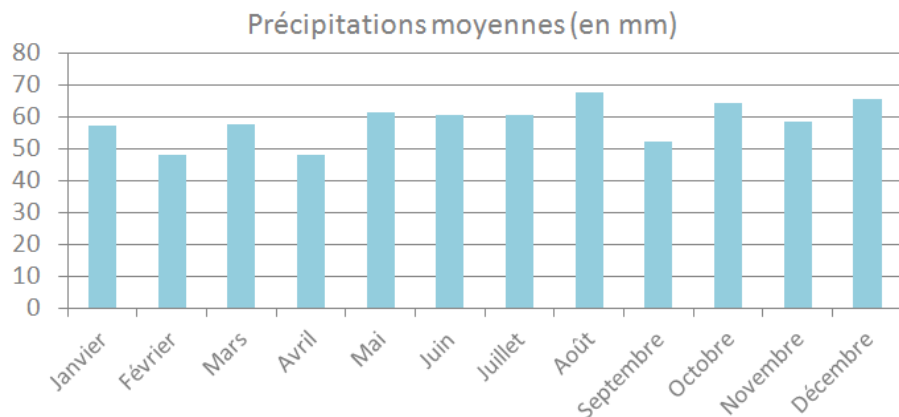
On compte 1660 heures par an d'ensoleillement à Saint-Quentin, dont 52 jours avec une fraction d'insolation supérieure à 80%, et 153 jours avec une fraction d'insolation inférieure à 20%.

PLUVIOMETRIE

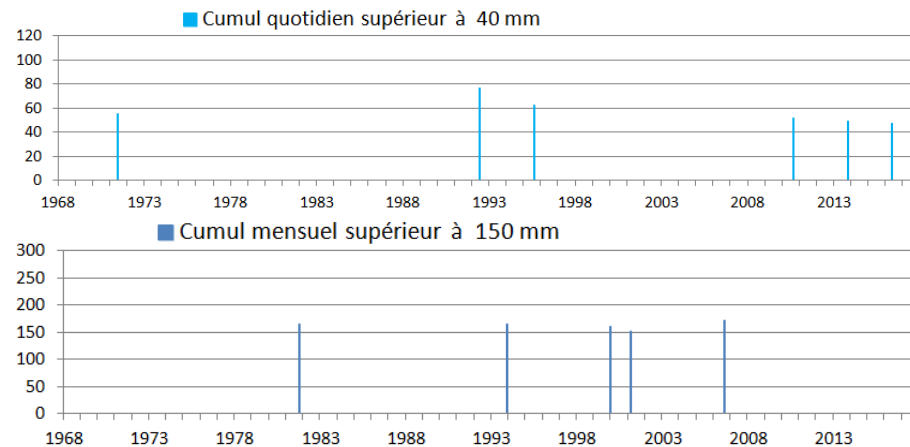
Les relevés de Météo France indiquent un cumul moyen annuel de 703 mm par an à Saint-Quentin pour la période 1981–2010. On compte en moyenne 122 jours par an avec des précipitations supérieures à 1 mm et 18 jours par an où l'on relève plus de 10 mm d'eau.

Analyse de l'exposition passée du territoire

EPISODES PLUVIEUX

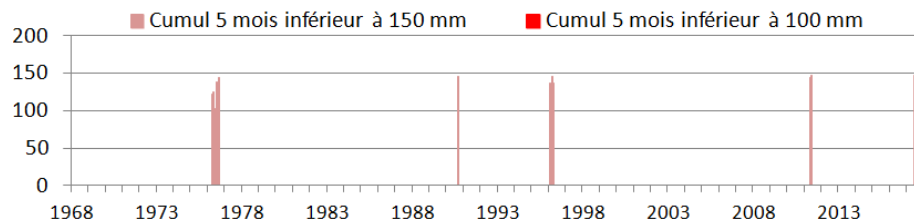


Sur les 50 dernières années, on compte 6 cumuls quotidiens supérieurs à 40 mm. Le record relevé sur la période a été de 77 mm d'eau en un jour, le 20 juin 1992. Sur la même période, 5 cumuls mensuels sont supérieurs à 150 mm, avec un maximum en août 2006 avec 172 mm



EPISODES DE SECHERESSE

Sur les 50 dernières années, on compte 5 épisodes de sécheresse caractérisée par un cumul sur 5 mois inférieur à 150 mm d'eau : la sécheresse de 1976 restant la plus sévère.



TEMPERATURES

La température moyenne annuelle est relativement peu élevée : **10,3 °C** à Saint-Quentin (1981-2010).

Les hivers : le mois le plus froid est le mois de janvier, avec une température moyenne de **3 °C** (et 0,6 °C pour la moyenne des minima quotidiens). Certaines périodes de l'hiver peuvent être rigoureuses avec des températures faibles dues à des flux d'est, de nord-est ou à des anticyclones continentaux centrés sur la Scandinavie (9 jours par an avec des températures inférieures à -5°C, et 1,4 jour/an avec des températures inférieures à -10°C). Le record de froid observé entre 1933 et 2018 est de **-20 °C** à Saint-Quentin le 17 janvier 1985. Le nombre moyen de jours de gel sur l'année sur la période 1981-2010 est de **56 jours** (dont 9 jours pendant lesquels la température reste négative).

En été, le mois de juillet présente une température moyenne de **18 °C** (et 23,4 °C pour la moyenne des maxima quotidiens). Les grandes chaleurs sont rares et les températures maximales dépassent exceptionnellement 30 °C (4,7 jours par an en moyenne). Entre 1933 et 2018, le record de chaleur est de **37,9 °C** à Saint-Quentin, le 12 Août 2003, lors de la canicule. On note également **35,9 °C** le 1er juillet 2015.

L'amplitude thermique annuelle moyenne, calculée entre la température moyenne du mois le plus froid et la température moyenne du mois le plus chaud, est de 15°C à Saint-Quentin.

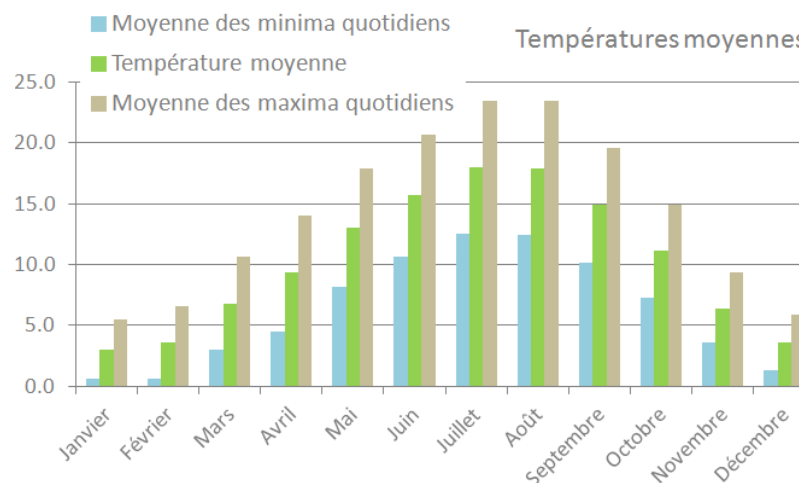


Figure 184 : Les températures relevées (en °C) à la station de St-Quentin, Période 1981-2010 (Source Météo France)

1.3 - Les évolutions déjà constatées du climat

Afin d'évaluer l'exposition passée du territoire aux événements climatiques, plusieurs méthodes ont été utilisées :

- Observations scientifiques : celles-ci permettent d'étudier l'évolution de certains paramètres
- Analyse documentaire : événements climatiques passés et leurs conséquences
- Entretiens avec des acteurs locaux.

1.3.1 - Les évolutions constatées du climat mondial

SOURCE : RESEAU ACTION CLIMAT FRANCE

Au niveau mondial, le GIEC montre dans son cinquième rapport (publié en 2013) que la hausse des températures s'est accélérée ces dernières années.

Ainsi, la température moyenne mondiale (terre et océans) a augmenté de 0,85 °C entre 1880 et 2012. Cette valeur moyenne au niveau mondial ne rend pas compte des disparités pouvant apparaître suivant les pays mais reflète bien une tendance commune.

Chacune des trois dernières décennies (1980-1990 / 1990-2000 / 2000-2010) a été plus chaude que la précédente et que toutes les autres depuis 1850.

La NASA a montré que l'année 2016, comme 2014 et 2015 l'avaient été précédemment, a été la plus chaude jamais enregistrée sur la surface de la Terre (en moyenne), avec environ 1,1°C de plus que la température moyenne de l'ère préindustrielle. C'est la première fois depuis la période 1939- 1941 qu'on mesure trois records annuels d'affilé au niveau

Il est par ailleurs démontré que, sur le dernier millénaire, la température de surface de l'hémisphère Nord a été la plus importante au cours du XXème siècle.

Enfin, des modifications des températures extrêmes, largement répandues, ont été observées pendant les cinquante dernières années. Les jours froids, les nuits froides et le gel sont devenus moins fréquents, tandis que les jours chauds, les nuits chaudes et les vagues de chaleur sont devenus plus fréquents.

Lors de la COP21 en 2015, les États se sont fixés l'objectif commun de limiter le réchauffement mondial moyen bien en deçà 2°C, tout en poursuivant leurs efforts pour le limiter à 1,5°C d'ici la fin du siècle. Pour mieux comprendre ce que cela signifie, le GIEC a été mandaté pour préparer un rapport sur cet objectif qui est paru en octobre 2018.

Analyse de l'exposition passée du territoire

Il aborde trois points :

- 1 - Les impacts et les bénéfices d'un monde à 1,5° C, en comparaison avec un monde au réchauffement plus élevé ;
- 2 - Les scénarios envisagés pour maintenir ce cap ;
- 3 - Les mesures politiques à mettre en œuvre pour l'atteindre.

Ce rapport arrive à point nommé, car les engagements pris par tous les pays nous mènent à un réchauffement climatique de plus de 3°C d'ici à la fin du siècle (les émissions de gaz à effet de serre sont reparties à la hausse en 2017). Il doit donner des preuves scientifiques à nos décideurs pour rectifier le tir au plus vite.

Le rapport décrit aujourd'hui une nette différence d'impacts entre + 1,5 et + 2 °C, et ce partout, qu'il s'agisse d'ampleur des canicules, d'extinction des espèces ou de la productivité agricole.

Pour réussir à stabiliser le réchauffement à + 1,5 °C, il faut une neutralité en émissions de CO₂ à l'horizon 2050.

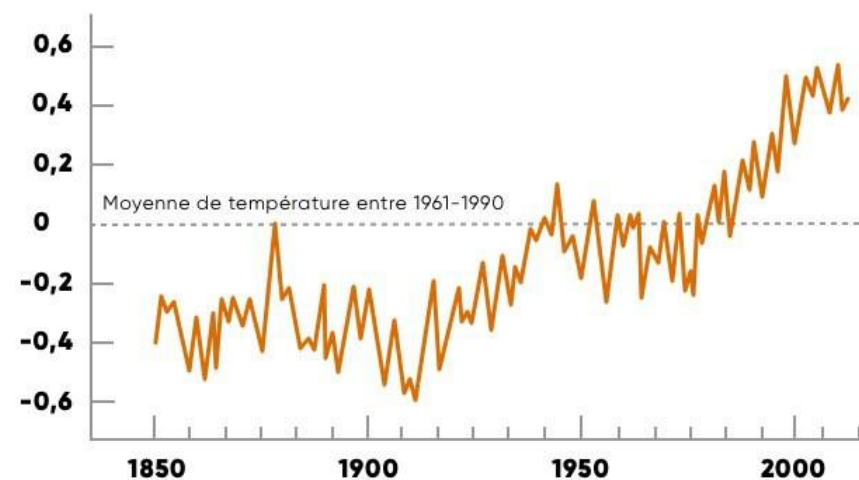


Figure 185 : Evolution observée des températures moyennes en surface

1.3.2 - Les évolutions constatées du climat régional

Pour la Région, L'Observatoire Climat des Hauts-de-France a réalisé en 2017 un bilan du changement climatique.

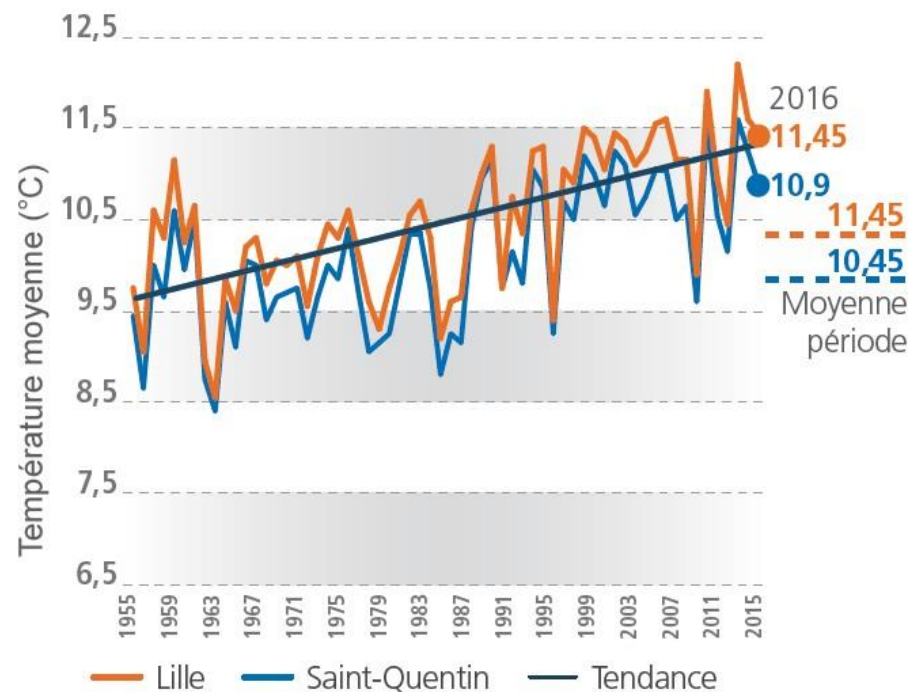
Leur étude montre que « la réalité du changement climatique se manifeste par l'élévation des températures moyennes et des variations du régime des précipitations (formes "intenses" comme les fortes pluies). En lien avec le réchauffement global de la planète, le niveau des mers monte, et avec lui, le risque de submersion marine, crucial pour le littoral régional. »

Entre 1955 et 2016, la température moyenne s'est accrue de 1,75°C à Lille et 1,77°C à Saint-Quentin. On dénombre 10 des 15 records de températures moyennes régionales dans les 15 dernières années.

Les données régionales montrent aussi une baisse très forte du nombre de jours de gel, bien que variable selon les stations météo. Ainsi, la projection de la tendance actuelle amène à la disparition des jours de gel en 2055.

Le nombre de jours de fortes pluies augmente nettement sur le littoral, moins à l'intérieur des terres.

Températures moyennes annuelles, HDF (en°C)



Source : Météo-France

Figure 186 : Températures moyennes annuelles dans les Hauts-de-France



1.3.3 - Les évolutions constatées du climat sur le territoire

PERCEPTION LOCALE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique perçu par les acteurs locaux concerne l'augmentation des phénomènes extrêmes : fortes pluies (orages) et inondations. Notons que l'inondation est déjà une conséquence et non un phénomène climatique et qu'elle dépend aussi de l'évolution du territoire (haies, occupation du sol, urbanisation, gestion des cours d'eau...)

Il est nettement ressenti la modification du régime des précipitations ainsi que leur variabilité. La diminution du nombre de jours de gel a également été évoqué.

“Nous avons des phénomènes climatiques de plus en plus marqués : des orages plus réguliers, des phénomènes venteux et une diminution du nombre du jour de gel...Mais il faut rester prudent par rapport à ces éléments et leur modification notamment vis-à-vis du changement climatique” Jérôme Leclercq, Vice-Président en charge de la gestion de l'eau et des réseaux.

L'analyse de l'évolution de la climatologie locale s'est appuyée sur les données enregistrées à la station météorologique Météo-France de Saint-Quentin-Roupy (températures et précipitations) depuis 1968 jusqu'à 2017 (soit sur une durée de 50 ans).

Ces données permettent de constater des évolutions marquées sur le territoire, similaires aux évolutions constatées à l'échelle régionale, notamment en ce qui concerne les températures.

EVOLUTION DES TEMPERATURES

Le graphique suivant présente les températures moyennes annuelles à la station de Saint-Quentin-Roupy pendant les 50 dernières années, ainsi que les moyennes annuelles des températures maximales et minimales quotidiennes.

Le graphique est complété par les moyennes flottantes sur 10 ans, permettant d'analyser l'évolution en s'affranchissant des variations interannuelles.

La température décennale a augmenté de 1,1°C entre 1977 et 2017, soit en 40 ans. L'augmentation est parfaitement visible à partir des années 1980. L'augmentation des moyennes des maximales et des minimales est du même ordre.

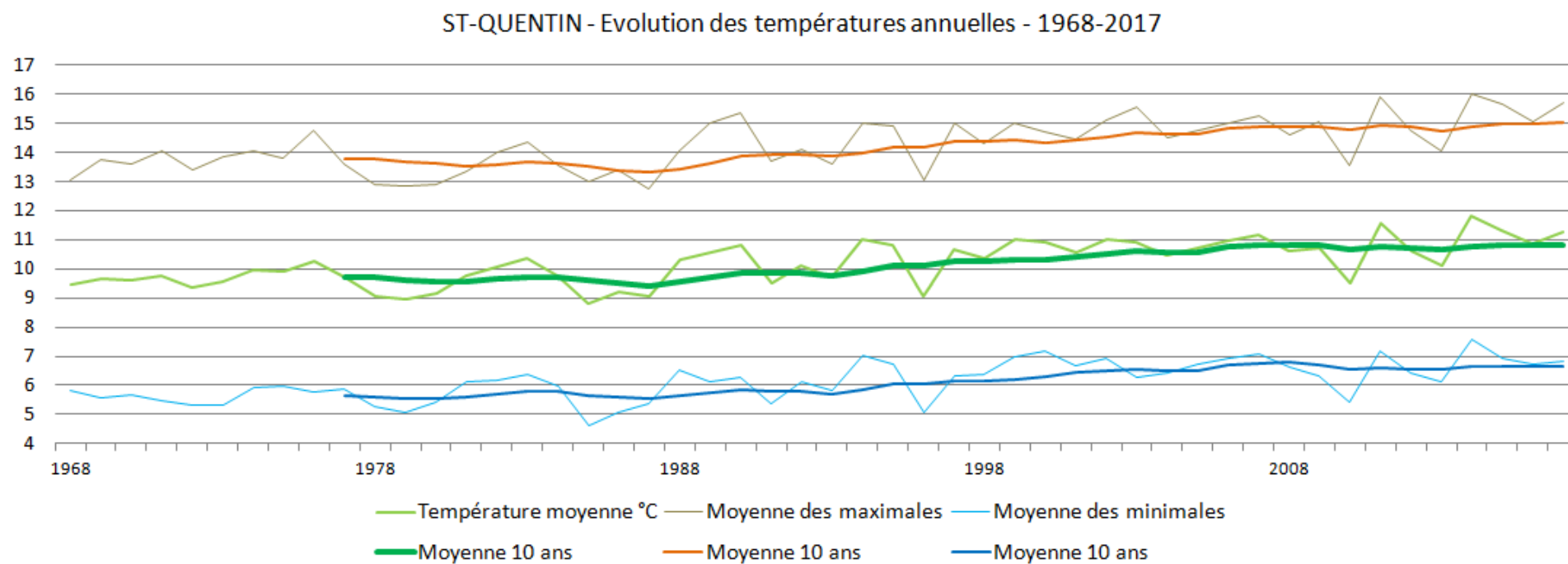


Figure 187 : évolution des températures moyennes annuelles de 1968 à 2017, station Météo France de St-Quentin

EVOLUTION DU NOMBRE DE JOURS DE GEL

Les données permettent de constater également **une diminution sensible du nombre de jours de gel annuel** entre 1968 et 2017. De 62 jours par an en moyenne entre 1968 et 1977, ce nombre de jours de gel est passé à 45 en moyenne sur la dernière décennie. Là encore, les variations interannuelles restent fortes, mais l'évolution est marquée à partir des années 1980.

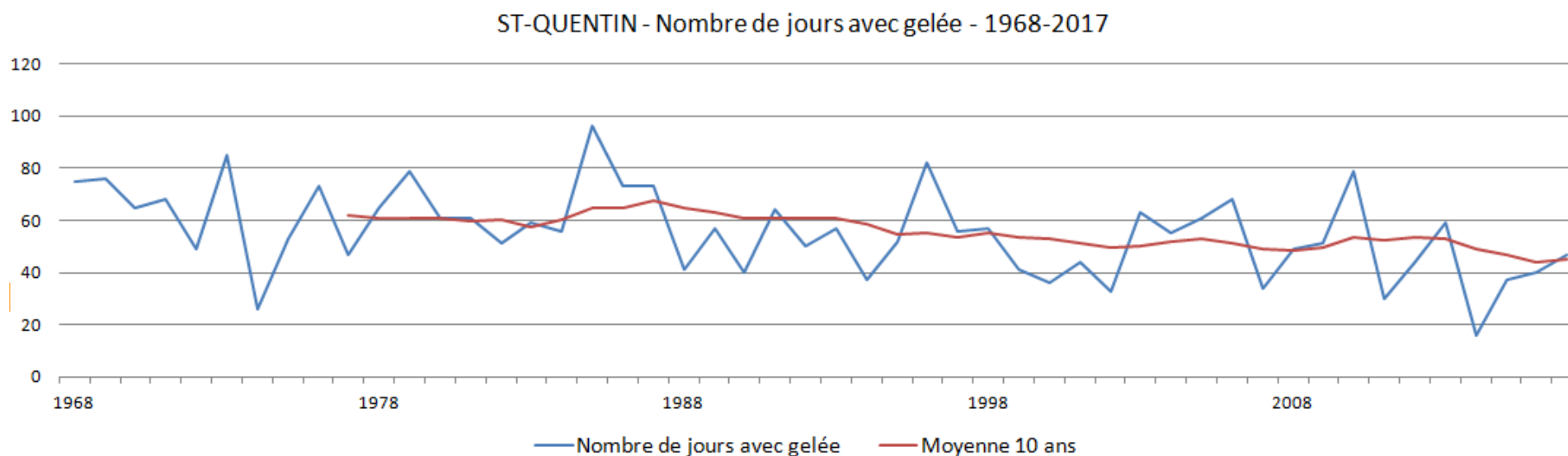


Figure 188 : évolution du nombre de jours de gel de 1968 à 2017, station Météo France de St-Quentin

EVOLUTION DES PRECIPITATIONS

Sur les 50 dernières années, **on ne note pas d'évolution sensible du cumul moyen des précipitations.**

Le second graphique présente le maximum de précipitations quotidiennes constaté chaque année.

Les variations interannuelles sont très marquées. Après une hausse sensible dans les années 90, la moyenne sur 10 ans la plus récente montre seulement **une légère augmentation de l'intensité des précipitations** par rapport aux années 70.

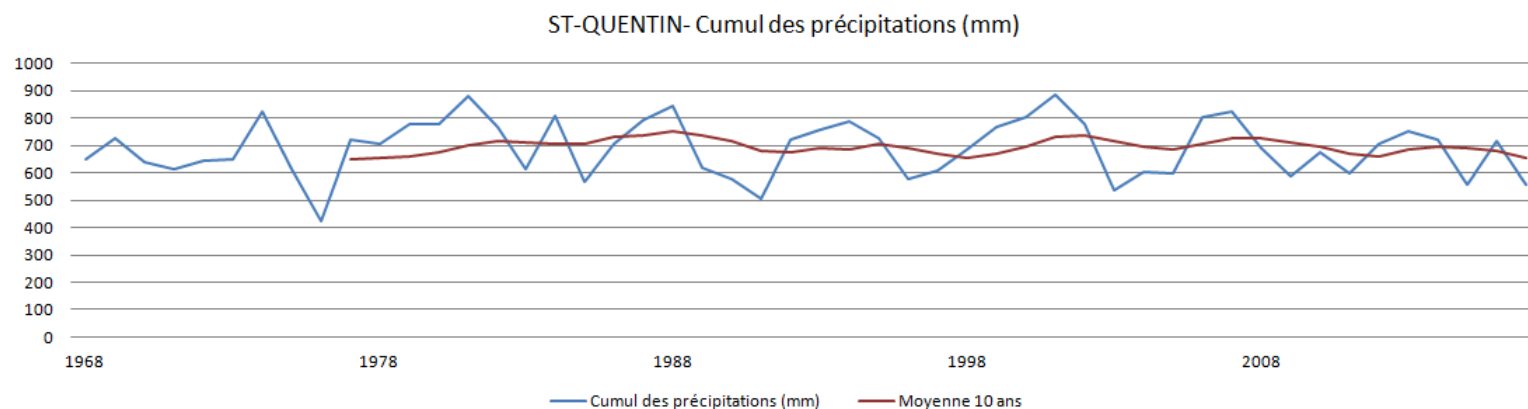


Figure 189 : précipitations annuelles 1968 à 2017, station Météo France de St-Quentin

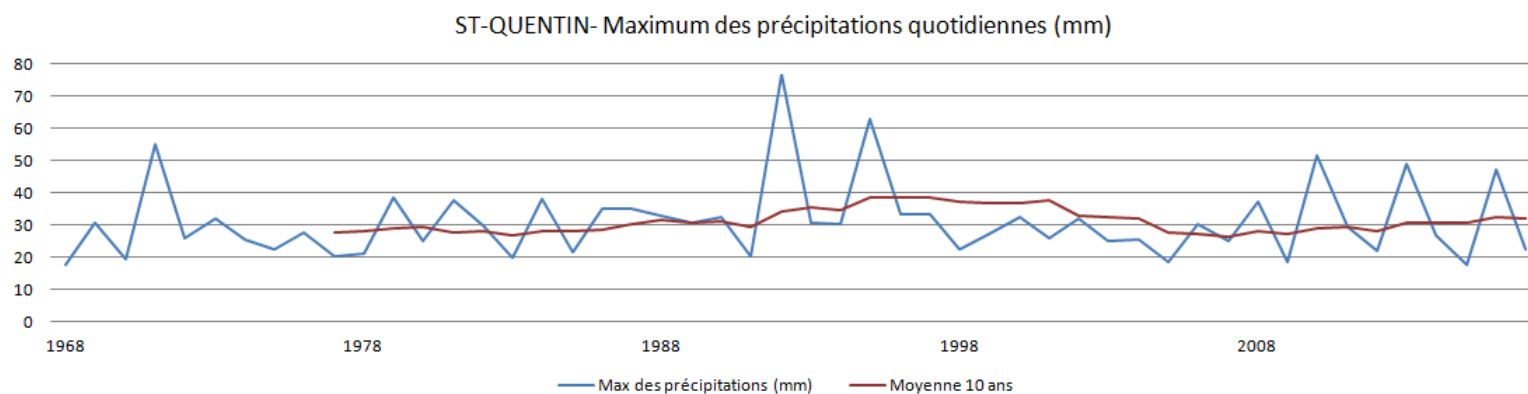


Figure 190 : maximum des précipitations quotidiennes, station Météo France de St-Quentin



CONCLUSION SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT SUR LE TERRITOIRE

Les données climatologiques analysées permettent donc de conclure à **une augmentation marquée des températures sur le territoire depuis 50 ans**. L'augmentation moyenne des températures est de **+1,1 °C**.

Le nombre de jours de gel a diminué d'un bon quart.

En revanche, aucune tendance sensible ne se dessine vraiment concernant le cumul des précipitations ou leur intensité sur la période d'observation.

A dires d'experts, on constate cependant une tendance à la modification de la répartition de ces pluies depuis quelques années.

L'augmentation des températures est marquée à partir des années 1980. Ces données confirment les simulations des modèles et montrent que le changement climatique envisagé par ces modèles à l'échéance 2050 (cf. suite du document) est d'ores et déjà engagé.

1. 4 - Les évènements catastrophiques recensés sur le territoire

1.4.1 - Les arrêtés de catastrophe naturelle

Les arrêtés de catastrophe naturelle ont été recensés sur l'ensemble des 39 communes du territoire grâce à la base de données Gaspar.

118 arrêtés sont dénombrés sur le territoire depuis 1984.

Comme on peut le constater sur le graphique ci-contre et la carte page suivante, ces arrêtés de catastrophe naturelle concernent presque exclusivement des phénomènes liés à l'eau, **avec 98% des évènements liés à des inondations** (dont 5% d'inondations par remontée de nappe phréatique).

Les autres évènements sont liés à des mouvements de terrain.

Pas de séisme à noter sur la période d'observation.

Toutes les communes sont concernées. Seul un arrêté a concerné l'ensemble des communes, celui du 25 décembre 1999 consécutif à la tempête de 1999.

La ville de Saint-Quentin est la ville la plus concernée avec 10 arrêtés.

Répartition par type des arrêtés de catastrophe naturelle sur l'agglomération du St-Quentinois (1982-2016)

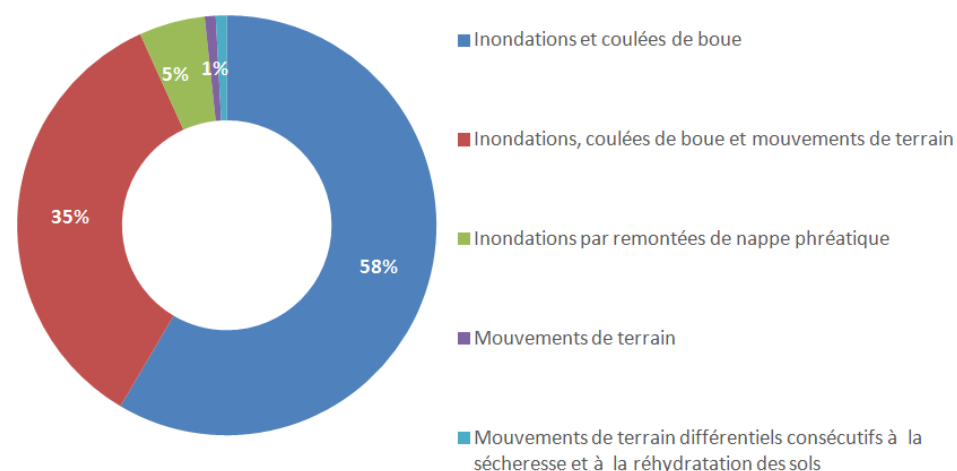


Figure 191 : Nombre d'arrêtés par type de catastrophe naturelle sur le territoire

Les évènements sont recensés dans le tableau ci-après.

Evènements classés par date	Nombre de communes concernées
Inondations et coulées de boue	
11/07/1984	2
14/05/1985	8
20/06/1986	8
22/06/1986	5
27/06/1990	1
29/05/1992	1
30/05/1992	1
17/12/1993	3
17/01/1995	1
01/07/1995	2
11/07/1995	8
06/08/1995	3
07/05/1999	1
20/10/2004	1
16/05/2008	1
11/09/2008	13
11/05/2016	1
23/06/2016	9

Evènements classés par date	Nombre de communes concernées
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	
22/11/1984	2
25/12/1999	39
Inondations par remontées de nappe phréatique	
03/01/2001	1
30/01/2001	1
15/03/2001	1
18/03/2001	1
01/04/2001	2
Mouvement de terrain consécutif à la sécheresse/réhydratation	
01/09/1997	1
Mouvement de terrain	
01/01/2006	1

Tableau 21 : Evènements recensés sur le territoire

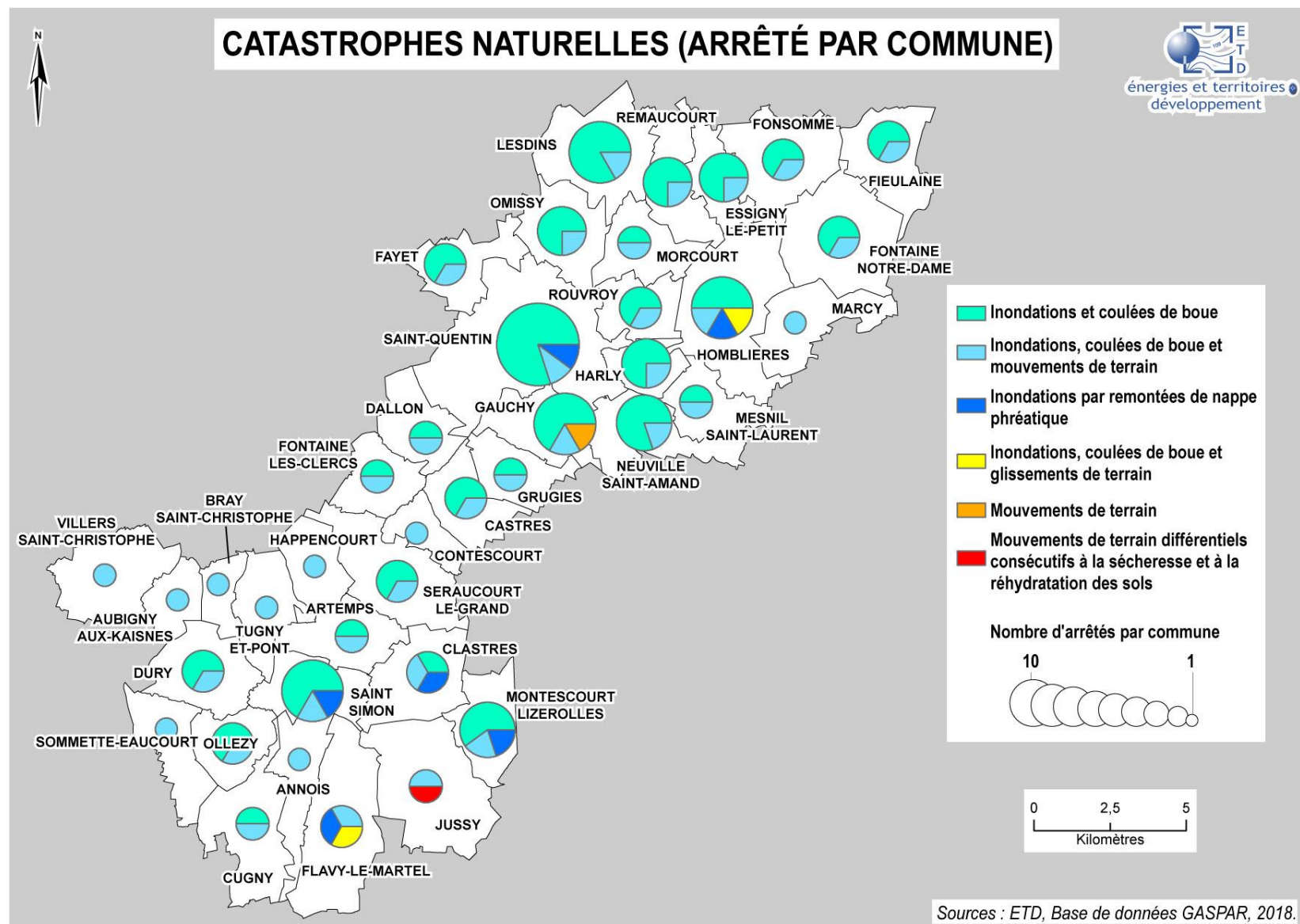


Figure 192 : Carte des arrêtés de catastrophe naturelle sur le territoire

1.4.2 - Les évènements climatiques majeurs

Comme indiqué ci-dessus, les évènements climatiques majeurs sur le territoire sont majoritairement des inondations (débordement lent ou rapide de cours d'eau, orages avec coulées de boue, remontée de nappe).

La description des principales inondations ayant touché le territoire et leurs conséquences s'appuie sur l'Évaluation préliminaire des Risques d'inondations, Bassin Artois Picardie, réalisée par la DREAL Nord Pas de Calais en 2011. Ce document reprend également des évènements historiques antérieurs à la procédure de catastrophe naturelle.

L'agglomération du Saint-Quentinois fait partie du district hydrographique de l'Escaut, et plus précisément de l'unité bassin versant de la Somme (le territoire correspond à la haute vallée de la Somme, la Somme prenant sa source sur la commune de Fonsomme). Le district Escaut a connu par le passé différentes inondations. La forte densité de population sur l'ensemble du district induit des dommages importants, répartis sur un nombre élevé de communes.



• Perception locale

Lors des entretiens, seules les inondations ont été spontanément abordées par les acteurs locaux. Les fortes pluies et leurs conséquences sur le territoire apparaissent aux acteurs comme un enjeu majeur. Aucun autre phénomène climatique n'est identifié.

Les personnes interviewées sont marquées par des évènements plutôt récents et sur lesquels ils travaillent actuellement comme les inondations du 11 septembre 2008 sur le Nord du territoire.

« Les coulées de boues de mai et juin 2008 ont eu un impact important sur les habitations et les cours d'eau (dégâts considérables) » Mme LECLAIRE, AMEVA.

- *Les inondations anciennes*

Les documents historiques recensent sur l'unité bassin versant de la Somme plusieurs inondations antérieures aux arrêtés de catastrophe naturelle, parmi lesquelles les inondations majeures par débordement de la Somme et de ses affluents de février 1784 et de janvier 1841 pour les plus importantes.

- *Les inondations depuis 1984*

Assez peu d'évènements d'importance et concernant spécifiquement le territoire sont décrits, si on compare à l'ensemble du bassin versant de la Somme ou au reste du district hydrographique de l'Escaut. On notera cependant les principaux évènements suivants, ayant eu un impact significatif localement et ayant donné lieu à arrêté de catastrophe naturelle :

Les inondations de juin 1986 : (du 20 au 22 juin, débordement rapide) ont donné lieu à 13 arrêtés de catastrophe naturelle. Communes du territoire pour lesquelles un ou plusieurs arrêtés ont été pris : Saint-Quentin, Omissy, Essigny-le-Petit, Fieulaine, Lesdins, Homblières, Fonsomme, Fontaine-Notre-Dame et Gauchy.

Les inondations de 1999 : (débordement lent) de fortes pluies s'abattent sur la région en novembre et décembre 1999, les averses se succèdent. La saturation est telle que chaque nouvelle lame d'eau ruisselle et entraîne une crue des cours d'eau (la Somme et ses affluents). Dans la haute vallée de la Somme, de nombreuses communes du territoire sont inondées. Un arrêté de catastrophe naturelle est pris pour l'ensemble des 39 communes du territoire.

Les inondations du printemps 2001 : Pour comprendre l'évènement majeur de 2001 qui a touché toute la vallée de la Somme, il faut remonter plusieurs années en arrière sur le plan météorologique : les années 1998 à 2000 ont été particulièrement pluvieuses, ce qui a contribué à élever le niveau des nappes phréatiques. D'octobre 2000 à avril 2001, la Somme connaît à nouveau une pluviométrie exceptionnelle, ce qui conduira principalement à des inondations par débordement en basse vallée et à des inondations par remontée de nappe en amont. Même si le haut bassin est moins touché que le reste de la vallée de la Somme, le territoire de la CASQ est concerné par 6 arrêtés de catastrophe naturelle au titre des inondations par remontées de nappe phréatique (communes concernées : Clastres, Saint-Quentin, Saint-Simon, Flavy-le-Martel, Montescourt-Lizerolles, Homblières).

Les orages (comme par exemple ceux du 11 septembre 2008, du 23 juin 2016), quelquefois accompagnés de vent violent et de grêle touchent assez régulièrement de nombreuses communes au Nord du territoire.



Inondation à Saint-Quentin suite à l'orage du 23 juin 2016



Inondations de 2008 à Essigny Le Petit





Inondations de 2008 à Morcourt



Inondations de 2008 à Remaucourt

• Tempêtes

Les tempêtes, telles celles de 1999 ou plus récemment Xynthia, n'ont pas entraîné de dommages majeurs sur l'agglomération du Saint-Quentinois. Il faut préciser que les vents les plus forts n'ont pas concerné le territoire.

On ne note que très peu de jours par an avec des rafales de vent supérieures à 100 km/h à Saint-Quentin (1,8 jour par an en moyenne). La rafale maximale de vent enregistrée à Saint-Quentin sur la période 1981–2018 est de 133 km/h le 26 février 1990 ainsi que le 3 janvier 2018 (tempête Eleanor).

• Canicule

Du point de vue de la surmortalité, le département de l'Aisne a été un peu plus impacté que le reste du Pays par la canicule de 2003.

Taux de mortalité standardisé / 65 ans ou plus (base 100 en 2000)

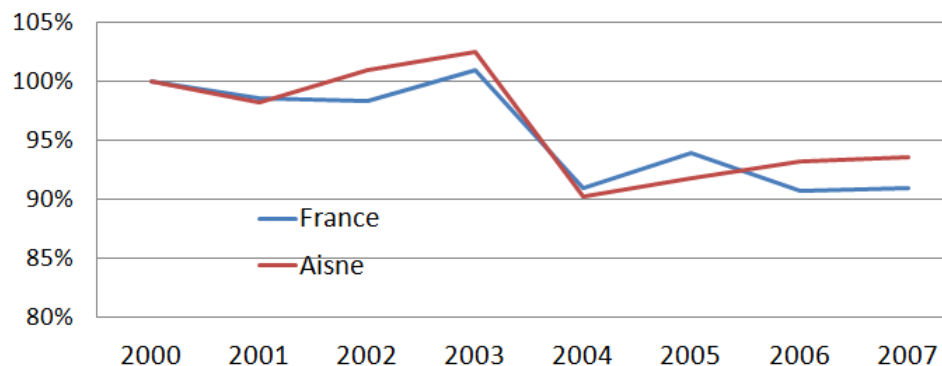


Figure 193 : Graphique évolution des décès (INSEE) et pic de 2003

Depuis cette canicule, des plans canicules doivent être mis en place par les communes, incluant le recensement des personnes âgées et vulnérables. Ils ne sont cependant pas toujours actualisés.

1. 5 - Exposition actuelle du territoire aux phénomènes climatiques

Rappel : L'exposition correspond à la récurrence des phénomènes climatiques extrêmes constatée sur le territoire.

Phénomène climatique actuel	Exposition constatée de la CASQ	Niveau actuel d'exposition
Pluies importantes	Des cumuls importants, mensuels ou quotidiens (pluies d'hiver ou pluies orageuses d'été) sont régulièrement constatés sur les 50 dernières années. 19 épisodes d'inondation ont généré un arrêté de catastrophe naturelle depuis 1984. Pas d'évolution franche constatée sur les 50 dernières années.	2 Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an.
Périodes de sécheresse	5 épisodes de sécheresse (qualifiés par des cumuls de précipitations sur 5 mois inférieurs à 150 mm) ont été observés sur le territoire en 50 ans, dont 1 seul sévère (1976). Pas d'évolution franche constatée sur les 50 dernières années.	1 Sécheresses sévères de type cinquantennal
Tempêtes, vents violents	Seuls 4 épisodes avec des rafales de vent supérieures à 120 km/h ont été enregistrés sur la période 1981–2018 (dont 133 km/h en février 1990 et en janvier 2018). Pas d'arrêt de catastrophe naturelle pris à ce titre depuis 1984. Pas d'évolution franche constatée sur les 35 dernières années.	1 Tempêtes de type cinquantennal
Gel sévère	Gel sévère (proche de -20°C) constaté 2 fois en 80 ans. On ne compte en moyenne que 1,4 jours par an avec des températures inférieures à -10 °C. Le nombre de jours de gel est en baisse sensible, en lien avec l'augmentation de la température moyenne.	1 Gel sévère de type cinquantennal
Canicules	On compte en moyenne 5 jours par an avec une température supérieure à 30 °C à St-Quentin. Mais la canicule de 2003 a bien touché le territoire (avec 38 °C et un pic de mortalité constaté dans l'Aisne). Également un pic à 36 °C en 2015. On constate par ailleurs une augmentation de 1,1°C de la température décennale entre 1977et 2017 (1,1°C en 40 ans).	1 Canicules de type cinquantennal, avec une fréquence en augmentation

Tableau 22 : Exposition actuelle du territoire du Saint-Quentinois

2 - Evaluation de l'exposition future du territoire aux aléas climatiques

2.1 - Evolution globale du climat

LES SCENARIOS D'EVOLUTION DU CLIMAT

Pour analyser l'évolution future du climat, les experts du GIEC utilisent désormais quatre trajectoires d'émissions et de concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et d'aérosols, ainsi que d'occupation des sols baptisés RCP (« Representative Concentration Pathways » ou « Profils représentatifs d'évolution de concentration »).

Trois scénarios sont aujourd'hui envisagés :

1. Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂ (RCP2.6)
2. Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (RCP4.5)
3. Scénario sans politique climatique (RCP8.5).

LE CLIMAT FUTUR EN FRANCE

Le rapport piloté par Jean Jouzel en 2014, intitulé « le Climat de la France au 21^{ème} siècle », présente les scénarios du changement climatique en France jusqu'en 2100. En présentant des projections à moyen terme (2021-2050) et à long terme (2071-2100), le rapport permet de percevoir la progressivité des changements possibles tout en montrant les premiers impacts perceptibles.

Ce rapport s'est appuyé sur une période de référence 1976- 2005. Notons que celle-ci est différente des données présentées précédemment, et qui montrent que l'augmentation des températures est déjà en cours depuis les années 1980.

Les principales évolutions attendues par rapport à la période de référence sont les suivantes :

En métropole dans un horizon proche (2021-2050) :

- une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le Sud-Est en été) ;
- une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans les régions du quart Sud-Est ;
- une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, en particulier dans les régions du quart Nord-Est.

D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle s'accroîtraient, avec notamment :

- une forte hausse des températures moyennes pour certains scénarios : de 0,9°C à 1,3°C pour le scénario de plus faibles émissions (RCP 2.6), mais pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions (RCP 8.5) ;
- un nombre de jours de vagues de chaleur qui pourrait dépasser les 20 jours au Sud-Est du territoire métropolitain pour le scénario RCP 8,5 la poursuite de la diminution des extrêmes froids ;
- des épisodes de sécheresse plus nombreux dans une large partie sud du pays, pouvant s'étendre à l'ensemble du pays ;
- un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire, mais avec une forte variabilité des zones concernées.

2. 2 - Quelle est l'évolution probable du climat pour le Saint-Quentinois ?

Les pages suivantes présentent les simulations selon le modèle Aladin de Météo-France, pour trois horizons de temps proche, moyen et lointain.

Le scénario utilisé est le scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (RCP4.5). Le scénario s'appuyant sur des politiques visant à réduire les concentrations semble aujourd'hui très optimiste, puisque les émissions de GES mondiales continuent encore à augmenter. Le scénario visant à stabiliser les concentrations apparaît donc comme un scénario plus réaliste.

Les simulations selon les autres scénarios et les autres modèles sont toutes disponibles sur le site internet Drias, les futurs du climat.

Les cartes ci-après sont présentées à l'échelon régional, correspondant à la précision des modèles. Il n'est pas possible d'étudier l'évolution du climat à une échelle plus précise.

TEMPERATURES MOYENNES

Sur le territoire d'étude, les projections de Météo-France mettent en évidence, de façon fortement probable, une tendance à la hausse des températures moyennes annuelles,

de l'ordre de +3°C à +4°C à l'horizon 2100. Cette augmentation se constate aussi sur les températures minimales et maximales.

Pour mémoire, lors de l'étude MEDDCIE, basée sur les scénarios antérieurs du GIEC (2007), l'estimation de l'augmentation était de +2 à +3,5°C d'ici la fin du siècle par rapport aux années de référence.

Mais toutes les données récentes convergent vers une augmentation des températures plus rapide que prévue.

HORIZON PROCHE

D'une moyenne 1976-2005 aux alentours de 9 à 10°C, les projections 2021-2050 donnent une moyenne de l'ordre de 11 à 12°C. Rappelons que ce chiffre est d'ores-et-déjà atteint avec une moyenne de 11°C sur la dernière décennie. Ce qui laisserait supposer que le modèle est plutôt optimiste par rapport à la réalité.

HORIZONS MOYENS ET LOINTAINS

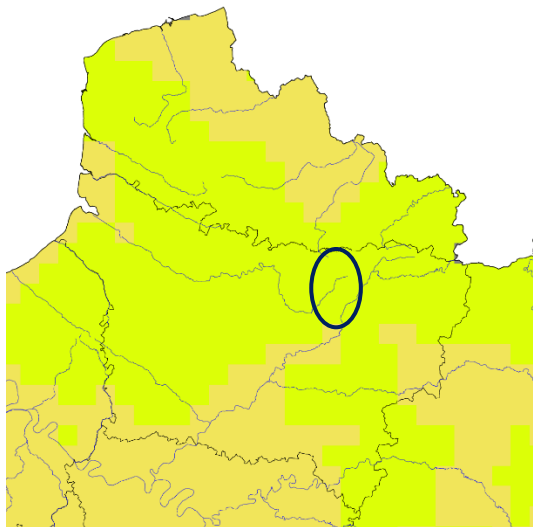
La hausse se poursuit, et la température moyenne annuelle pourrait atteindre 13 à 14°C en 2100. Rappelons que 14°C est la moyenne des températures moyennes actuelles à Marseille.

Simulation : Météo-France / modèle Aladin, 2014 – Pour le scénario visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (RCP4.5)

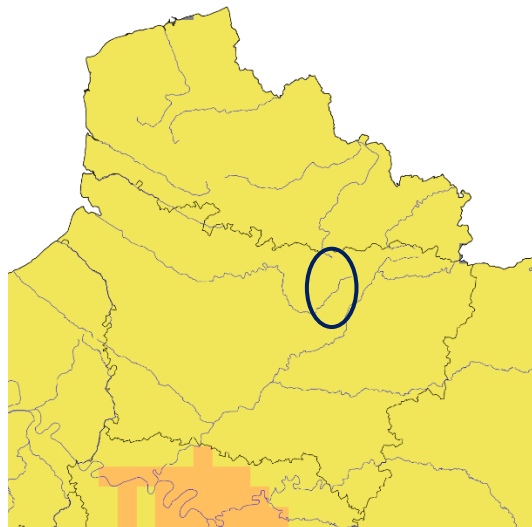
Drias

Drias

Période de
référence
(1976 – 2005)



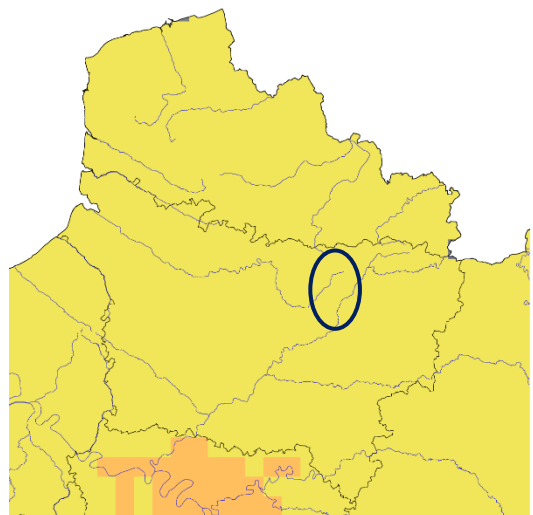
Horizon
proche (2021-
2050)



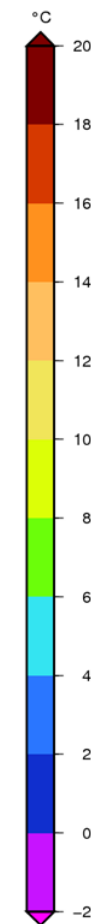
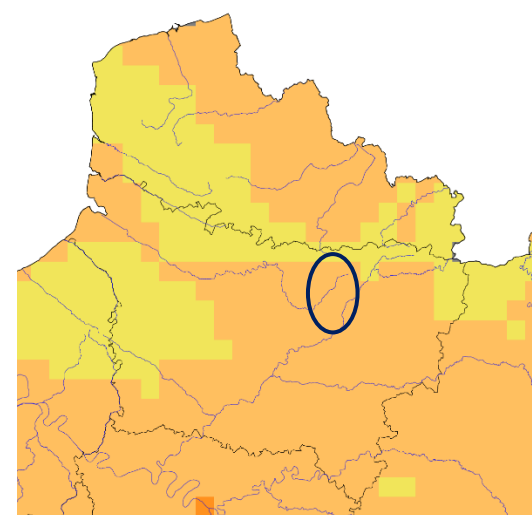
Horizon moyen
(2041-2070)

Drias

Drias



Horizon lointain
(2071 – 2100)



PRECIPITATIONS

Pour les *précipitations*, la tendance annuelle est moins nette. En effet, on assiste, d'après les projections, à une faible évolution du cumul mensuel moyen jusqu'à l'horizon 2050.

L'analyse menée lors de l'étude MEDDCIE montrait l'apparition d'une tendance nette à l'horizon lointain avec une baisse des précipitations plus marquée en été. Les nouvelles données ne permettent plus d'être si affirmatifs à l'échelon régional. La tendance pourrait être légèrement à la hausse à l'horizon proche, puis à la baisse à l'horizon lointain d'après le modèle Aladin.

D'après le rapport Jouzel sur le climat au XXIème siècle, les précipitations extrêmes apparaissent à la hausse dans le nord de la France pour l'horizon lointain, quel que soit le modèle.

Simulation : Météo-France / modèle Aladin, 2014 – Pour le scénario visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (RCP4.5)

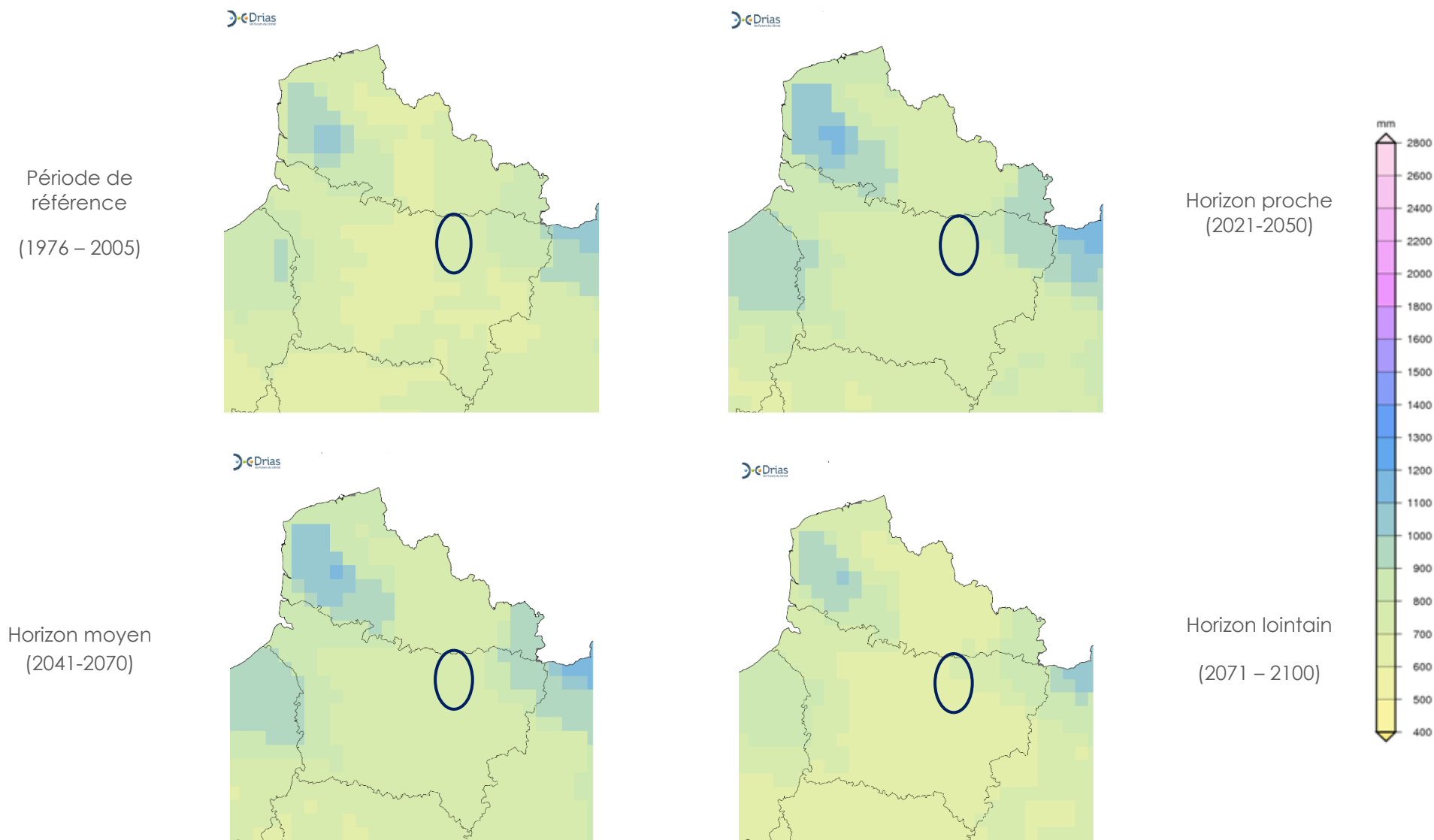


Figure 195 : Evolution du cumul de précipitations

TEMPETES, VENTS VIOLENTS ET ORAGES

Il n'existe pas de modélisation de ces phénomènes et de leur évolution à l'échelon régional.

D'après Météo France, l'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer que les tempêtes seront sensiblement plus nombreuses ou plus violentes en France métropolitaine au cours du XXI^e siècle.

Le projet ANR-SCAMPEI, coordonné par Météo-France de 2009 à fin 2011, a simulé l'évolution des vents les plus forts à l'horizon 2030 et 2080. Les simulations ont été réalisées par trois modèles climatiques selon trois scénarios de changement climatique retenus par le GIEC pour la publication de son rapport 2007. Les résultats sur les vents forts sont très variables. Seul le modèle ALADIN- Climat prévoit une faible augmentation des vents forts au Nord et une faible diminution au Sud pour tous les scénarios, sur l'ensemble du XXI^e siècle.

Les analyses de scénarios climatiques publiés dans le dernier rapport de la « mission Jouzel » (Volume 4, 2014) confirment le caractère très variable des résultats d'un modèle à un autre et surtout la faible amplitude de variations des vents les plus forts.

Quelle est l'évolution probable du climat pour le Saint-Quentinois ?

VAGUES DE FROID

Les prévisions des modèles montrent nettement :

- Une diminution du nombre de jours anormalement froids (de plus d'une vingtaine aujourd'hui, ils passeraient à moins de 9 par an en moyenne d'ici 2100)
- Une diminution du nombre de jours de gel ; la moyenne sur la période de référence est de 50 jours par an. Ils passeraient à moins de 40 d'ici 2050 et à moins de 30 d'ici 2100.

CANICULES – VAGUES DE CHALEUR

Le nombre de jours de vagues de chaleur est inférieur à 20 sur la période de référence sur le St Quentinois.

Dans un horizon proche (2021-2050), il pourrait y avoir entre 20 et 30 jours par an de vagues de chaleur. A l'horizon lointain 2100, c'est entre 40 et 50 jours par an qui sont attendus.

Enfin, sur la base de ces différents éléments, on pourrait constater une augmentation du nombre de jours de sécheresse en été de 20% environ.

Simulation : Météo-France / modèle Aladin, 2014 – Pour le scénario visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (RCP4.5)

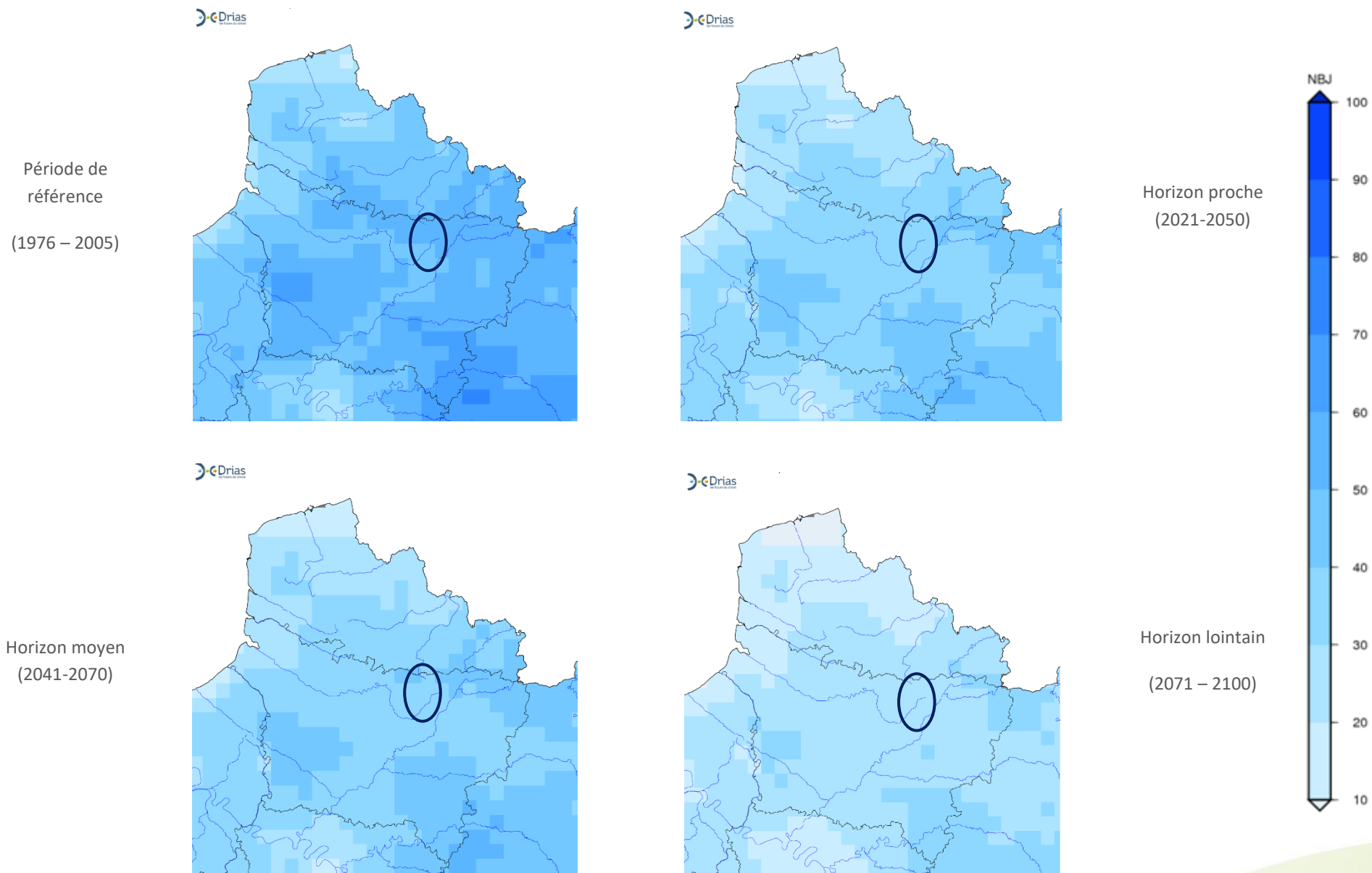


Figure 196 : Evolution du nombre de jours de gel

2. 3 - Les évènements retenus en termes d'exposition et leurs conséquences possibles

Le tableau ci-dessous reprend les phénomènes climatiques impactant déjà le territoire, et estime leur évolution probable.

Phénomène climatique	Niveau actuel d'exposition	Evolution prévisible	Niveau probable d'exposition
Pluies importantes	2 Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an.	Tendance variable selon les scénarios et les horizons de temps. D'après le rapport Jouzel, les précipitations extrêmes apparaissent à la hausse dans le nord de la France	3 Les extrêmes de précipitations pourraient se produire tous les ans
Périodes de sécheresse	1 Sécheresses sévères de type cinquantennal	Augmentation possible du nombre de jours de sécheresse en été de 20% environ.	2 Phénomène qui devrait s'accroître, apparition de sécheresses au printemps
Tempêtes, vents violents	1 Tempêtes de type cinquantennal	Augmentation des phénomènes climatiques extrêmes (tempête récente de janvier 2018 sur le nord de la France)	2 Accentuation possible selon certains modèles
Gel sévère	1 Gel sévère de type cinquantennal	Diminution du nombre de jours de gel	1 Nombre de jours de gel très faible
Canicules	1 Canicules de type cinquantennal, avec une fréquence en augmentation	Doublement en moyenne du nombre de jours de fortes chaleurs en été ; forte augmentation du nombre de nuits anormalement chaudes	2 Les canicules deviendront plus fréquentes, avec augmentation des températures extrêmes

Tableau 23 : évènements retenus pour l'exposition future

3 - Evaluation de la sensibilité du territoire

3.1 - Méthode

Rappel : La sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

L'analyse des sensibilités ci-après prend en compte les risques dits « météo-sensibles », c'est-à-dire susceptibles d'être affectés par les modifications du climat.

Ainsi ne seront pas abordés ici les risques et nuisances suivants :

Le risque sismique, n'est pas abordé ici, étant considéré que ce risque n'est pas affecté par le changement climatique.

Les engins de guerre.

Les nuisances sonores et lumineuses.

SOURCES DE DONNEES

L'analyse ci-après s'appuie essentiellement sur le diagnostic et l'état initial de l'environnement du PCAET et sur les sources suivantes :

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs de l'Aisne ;

Les entretiens avec les acteurs locaux ;

Le schéma de cohérence territorial ;

Le plan local d'urbanisme intercommunal ;

L'étude de définition du programme de lutte contre le ruissellement agricole et l'érosion des sols sur les sous bassins versants de la Somme Amont réalisé par l'AMEVA ;

L'étude avant-projet menée par la chambre d'agriculture ;

Le SAGE Haute Somme ;

Les plans de prévention des risques inondations et mouvements de terrain.

IDENTIFICATION DE LA SENSIBILITE FUTURE DU TERRITOIRE

Chaque paragraphe présente la sensibilité actuelle aux risques climatiques, suivi d'une estimation de l'identification de la sensibilité future du territoire.

Cette partie a pour objectif d'identifier les changements du territoire susceptible de faire évoluer sa sensibilité, à l'horizon 2050 ou 2100.

Est ici présentée la sensibilité probable du territoire, en l'absence d'actions volontaires supplémentaires à celles prévues actuellement.

Cette démarche est notamment basée sur les résultats des interviews menés auprès des acteurs du territoire, sur l'adaptation de leur activité au changement climatique mais aussi sur les changements qu'ils ont pu constater sur le territoire.

L'étude MEDCIE sur la grande région Nord-Pas-de-Calais Picardie ("Pays du Nord") présente en détail les impacts attendus. De nombreux extraits de ce document sont repris ici, et approfondis pour le St Quentinois.

Lors de la définition du plan d'actions, les actions auront essentiellement pour but de réduire l'évolution de cette sensibilité.

3. 2 - Sensibilité : Milieu physique et risques naturels

3.2.1 - Inondations et remontée de Nappes

• ETAT DES LIEUX

Le risque inondation sur le territoire du Saint-Quentinois comprend :
Le risque de débordement. Les inondations de plaines se produisent lorsque la rivière sort lentement de son lit mineur et inonde la plaine pendant une période relativement longue.

Le risque de remontée de nappe de la craie.

Sur le secteur du Saint-Quentinois, les deux phénomènes se confondent un peu, les zones inondables correspondant géographiquement aux secteurs où la nappe est identifiée comme affleurante.

Cette nappe peut venir interagir avec les rivières lorsque les conditions de saturation des sols en eaux sont très humides. En revanche, les apports potentiels de la nappe sont négligeables lorsque surviennent des phénomènes de crues débordantes.

La carte présentée ci-après croise le risque de remontée de nappe par rapport aux zones bâties du territoire.

Elle met en évidence le risque des populations exposées. On constate que globalement le risque de remontées de nappe se situe dans le sud du territoire où les zones bâties sont moins présentes. Cependant des risques sont identifiés pour des zones plus densément peuplées comme sur St Quentin, dans le Nord du territoire ou dans le Sud Est.

La CASQ a aussi mené sur la partie nord de son territoire (ancien périmètre de l'agglomération) un recensement des débordements et inondations constatées depuis environ 20 ans. Ils sont localisés sur les deux cartes des « désordres constatés » en pages suivantes.

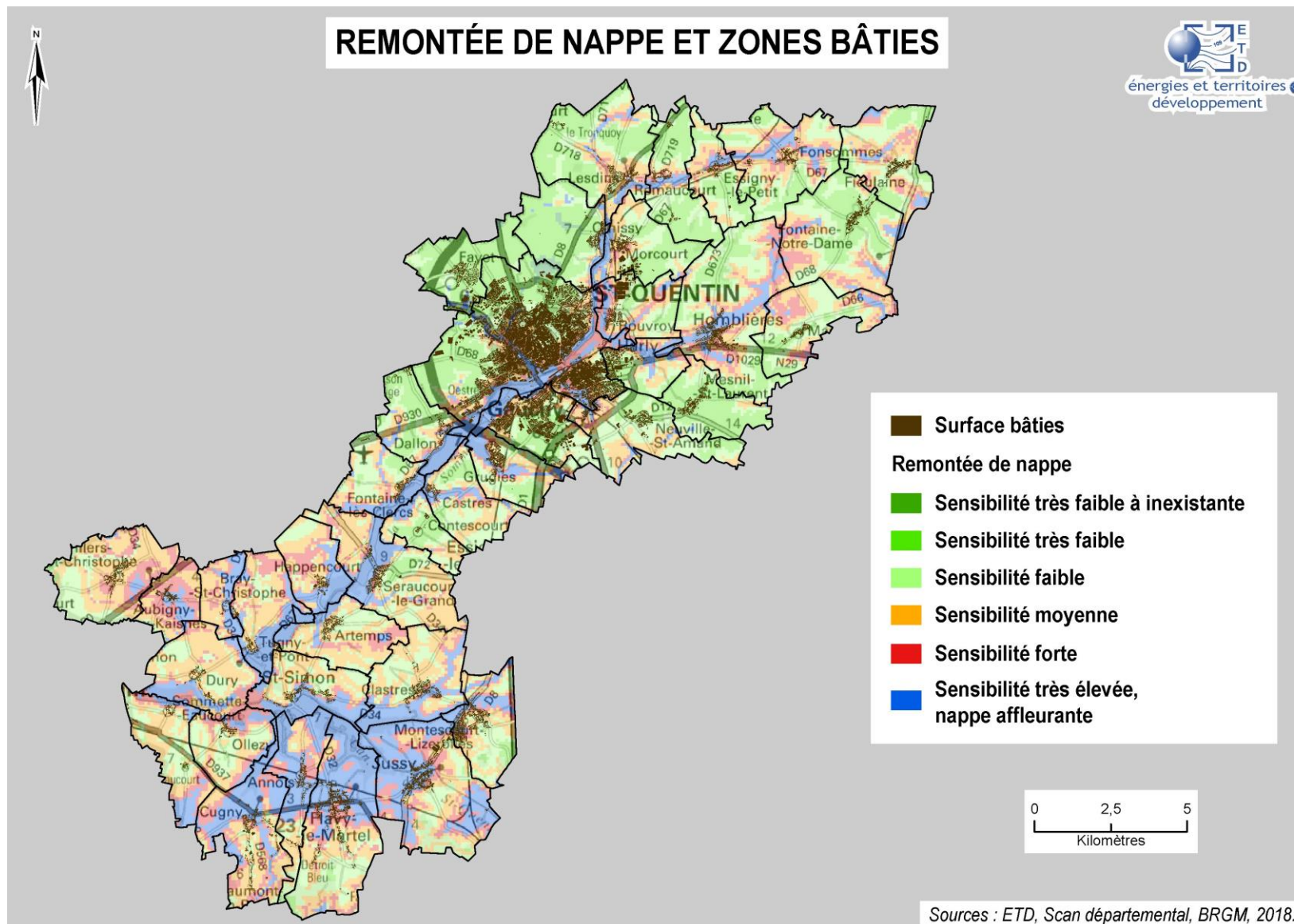


Figure 197 : risque de remontée de nappe et zones bâties résidentielles et tertiaires.

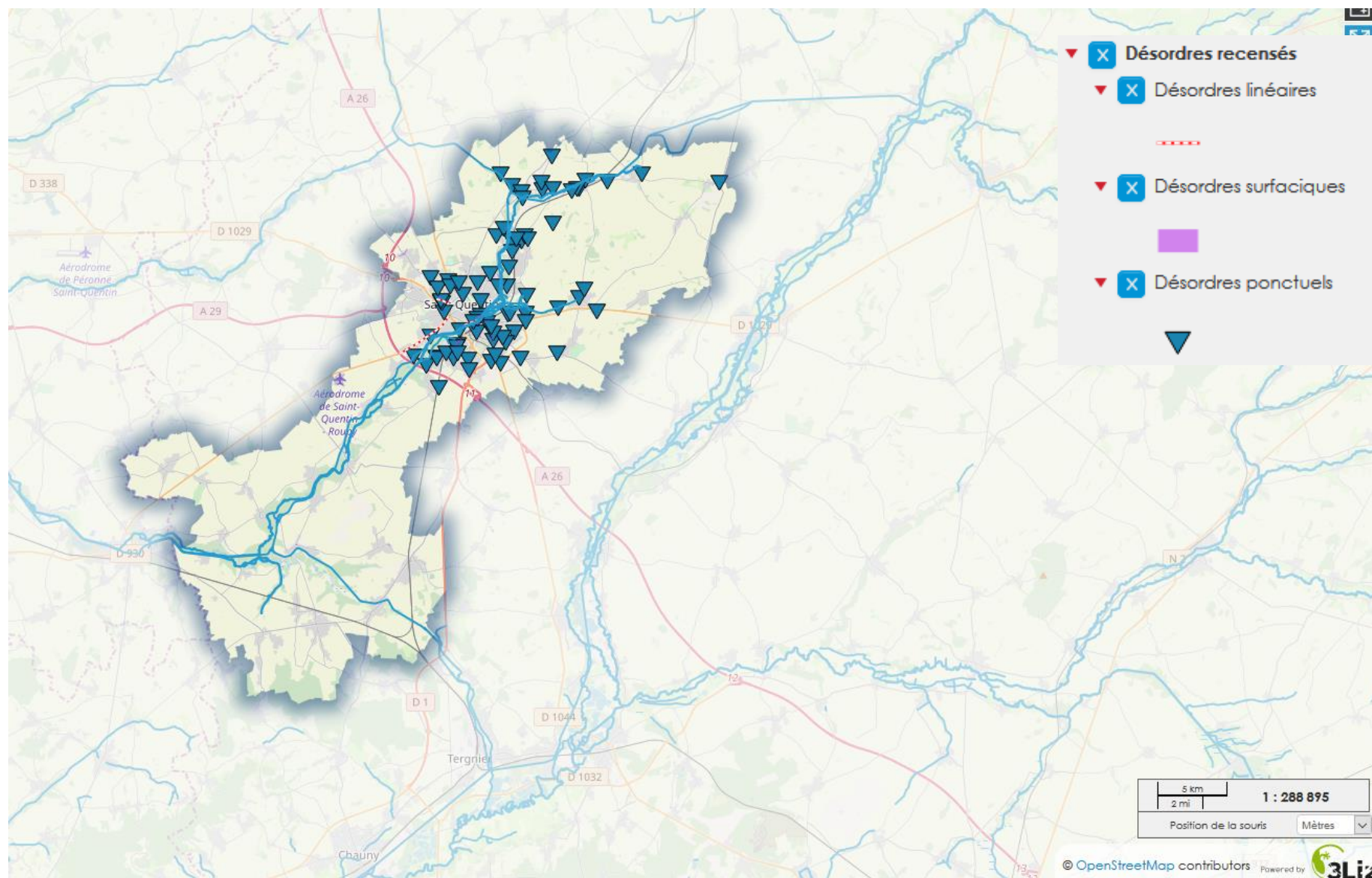


Figure 198 : désordres constatés sur la partie nord de l'agglomération, vue d'ensemble (Source SEPIA, CASQ)

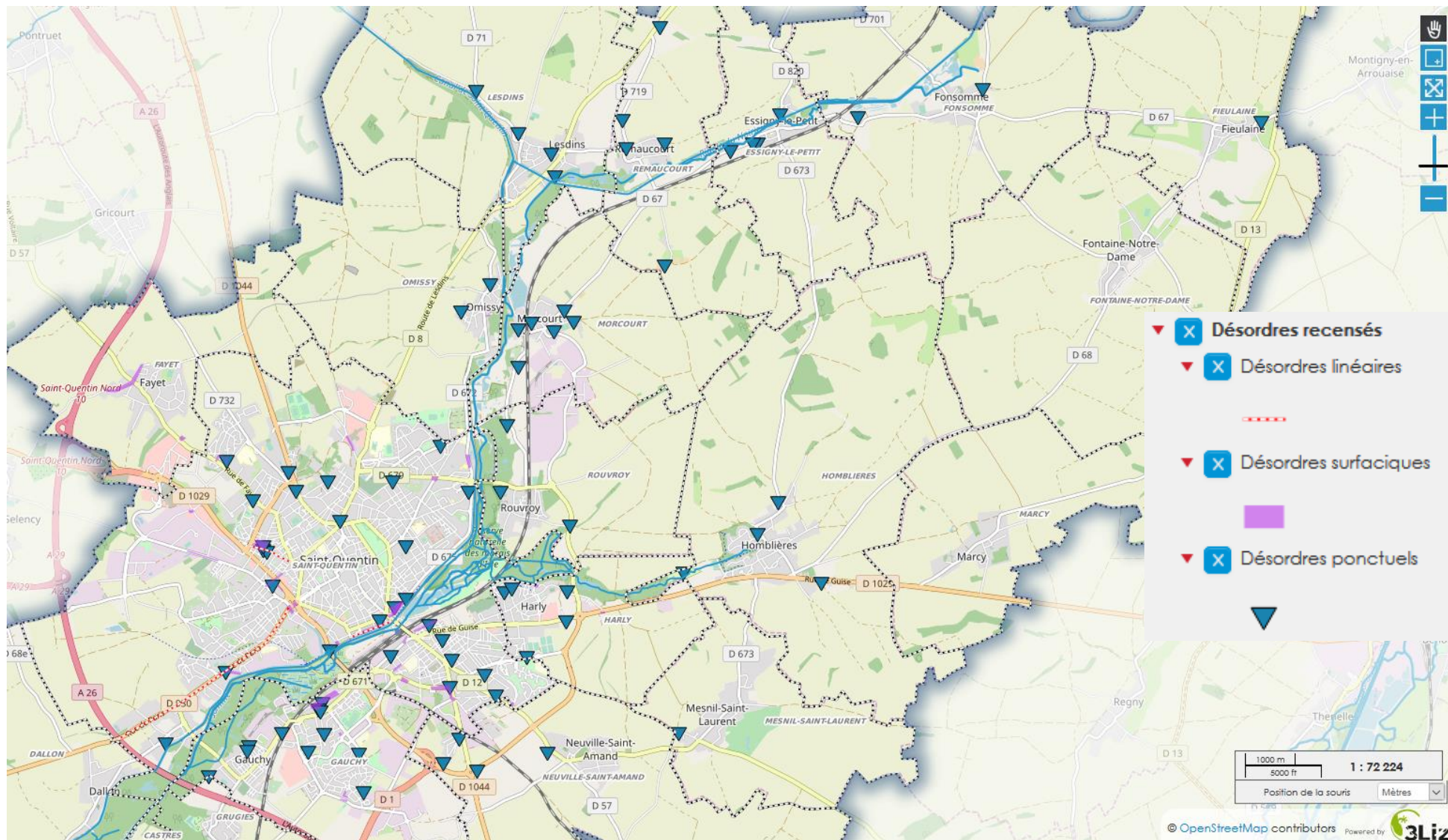


Figure 199 : désordres constatés, zoom (Source SEPIA, CASQ)

• ACTIONS DE LUTTE ET PLANS DE PREVENTION

Les actions de lutte et de protection de la population vis-à-vis des crues sont nombreuses.

La surveillance de la montée des eaux est assurée par des stations de mesure réparties sur le territoire.

Le service de prévention des crues prévient la Préfecture qui donne l'alerte aux Maires du territoire concerné par le risque.

Des actions d'entretien des digues par consolidation et de curage des berges sont réalisées.

La limitation de l'urbanisation est également une action de lutte contre les inondations par remontée de nappe et débordement des cours d'eau.

Un Plan de Prévention des Risques inondations (PPRI) a été mis en place sur la Vallée de la Somme entre Dury et Sequehart.

Il concerne 13 communes notamment la ville de St Quentin, il a été approuvé le 22 décembre 2011.

Il s'inscrit dans la démarche du SDAGE du bassin Artois Picardie.

Il vaut servitude d'utilité publique pour les documents d'urbanisme locaux.

• SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE

Sur le Saint-Quentinois, les inondations par débordement de cours d'eau ou remontée de nappe sont en général des phénomènes lents.

Les dispositions présentées ci-dessous permettent de limiter en partie les conséquences pour le territoire.

Les risques d'inondation sont aggravés par une imperméabilisation croissante des sols des bassins versants, liée à une urbanisation pouvant par ailleurs se développer en zones inondables, augmentant le taux d'exposition de la population. Dans le Saint-Quentinois, la faible croissance périurbaine limite néanmoins le phénomène.

L'impact des inondations concerne évidemment des zones habitées mais également des zones agricoles ou à enjeux environnementaux (patrimoniaux, installations classées...).

Les éléments présentés précédemment montrent que les zones résidentielles et tertiaires sont les premières concernées par les inondations, mais qu'une part importante des zones industrielles est aussi en zone inondable, notamment dans l'est du territoire.



SYNTHESE - SENSIBILITE AUX INONDATIONS

La sensibilité sur le territoire est modérée dans les vallées qui accueillent les principales villes du territoire comme Saint-Quentin mais elle est importante dans le

Sud du territoire et dans une partie du Nord.

Les actions mises en place et prévues dans le PPRi permettent de réduire cette sensibilité sans l'annuler.

Thématique	Eléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Inondations par débordement de cours d'eau et remontée de nappe	Inondations par débordement de cours d'eau ou remontée de nappe : en général des phénomènes lents sur le territoire. Risques situés au Nord et au Sud du territoire le long des cours d'eau. Risques aggravés par une imperméabilisation croissante des sols des bassins versants, liée à une urbanisation pouvant par ailleurs se développer en zones inondables, augmentant le taux d'exposition de la population. Dans le Saint-Quentinois, la faible croissance périurbaine limite néanmoins le phénomène. Les zones résidentielles et tertiaires sont les premières concernées par les inondations, mais Une part importante des zones industrielles est aussi en zone inondable, notamment dans sur Saint-Quentin.	2	Phénomènes extrêmes, fortes pluies, tempêtes

• *PISTES D' ACTIONS POUR REDUIRE LA SENSIBILITE*

Veiller au bon maintien en bon état des ouvrages de lutte contre les inondations

Entretenir la mémoire des crues.

L'expérience montre qu'après une dizaine d'année, la mémoire des crues passée s'atténue et les gestes de préventions se raréfient (arrêt de l'entretien des fossés par exemple).

Il est important de travailler sur la mémoire des crues et sur la résilience, pour que les habitants s'approprient les risques, et acceptent, par exemple que des zones sous le niveau d'un cours d'eau (zones humides, caves, routes secondaires...) soient régulièrement inondées. Se posera également la nécessité de déconstruction de certaines zones inondables et de la reconquête par la biodiversité de ces zones.

Sensibiliser le tissu économique au risque d'inondation et à la prévention.

Prévenir toute nouvelle implantation en zone inondable

Concevoir les nouveaux projets urbains en luttant contre l'imperméabilisation.

Dimensionner les ouvrages en fonction des crues les plus récentes et en se projetant sur les crues futures.

Améliorer les dispositifs d'alerte et de prévision des crues

Dimensionner les ouvrages en fonction des crues les plus récentes et en se projetant sur les crues futures, intégration des phénomènes de changement climatique dans les modélisations

3.2.2 - Sensibilité à l'érosion, ruissellement et coulées de boues

• ETAT DES LIEUX

L'érosion est un problème agricole majeur en France et relativement fort en Hauts de France.

Ses causes sont variées telles que la nature des sols, la pluviométrie, l'aménagement de l'espace rural et urbain, le relief naturel...

La région Hauts De France est identifiée comme une Région française à aléa érosion très fort.

L'érosion des sols est fortement liée à 2 facteurs : la pente d'une part, et la vocation du sol d'autre part.

Ainsi, un espace agricole dénudé de végétation (haies, bandes enherbées, boisements...) et en pente sera d'autant plus exposé au risque d'érosion qu'un espace de prairie et relativement plat.

Le ruissellement provoqué par l'érosion contribue à accumuler les sédiments en fond de rivière et cours d'eau, provoquant eutrophisation des milieux et appauvrissement de ceux-ci sur le plan des organismes vivants.

Ce phénomène appauvrit également les sols agricoles et détériore les milieux aquatiques.

Il représente une perte de revenu pour l'agriculteur qui voit ses terres fertiles disparaître, mais aussi un coût pour la collectivité (remise en état, assurances) suite aux inondations et coulées de boues.

Par ailleurs les ravines provoquées par le ruissellement entraînent des coulées de boues qui dégradent routes, voirie et habitations.

Le Saint-Quentinois apparaît particulièrement touché par le phénomène des coulées de boues et du ruissellement urbain.

L'ensemble des communes du territoire a fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle concernant les risques « inondation, coulées de

boue et mouvement de terrain ».

Parmi les 39 communes du territoire, 11 (Clastres, Essigny le Petit, Fontaine les Clercs, Gauchy, Harly, Lesdins, Ollezy, Remaucourt, Saint-Quentin, Saint Simon, Seraucourt le Grand) présentent un risque d'inondation et coulées de boue.

Une coulée de boue se caractérise par un déplacement généralement brutal d'une couche superficielle de terre à la suite d'un orage ou d'une averse violente. Elle est due à la forte inclinaison du terrain et à la nature instable de la couche superficielle du sol.

« L'analyse de la topographie et des pentes du territoire montre une morphologie des sous-bassins versants très caractéristique.

Ces sous-bassins versants possèdent des pentes transversales importantes, dont la plupart sont supérieures à 4% et une pente longitudinale assez faible, souvent inférieure à 3%.

Les pentes transversales importantes favorisent le ruissellement, les pentes longitudinales faibles favorisent quant à elles l'accumulation de ce dernier et l'apparition de coulées de boue » (étude érosion AMEVA).

SYNTHESE - SENSIBILITE A L'EROSION, AU RUISSELLEMENT ET COULEES DE BOUES

La sensibilité sur le territoire est forte dans les sous bassins à pente transversales du territoire et modérée sur le reste du territoire.

• ACTIONS DE LUTTE ET PLANS DE PREVENTION

Une programmation de travaux est en cours sur les 9 communes qui ont été impactées par les coulées de boues de 2008. 900 000€ ont été provisionnés pour réaliser les travaux sous maîtrise d'ouvrage CASQ qui vont démarrer. Il s'agit principalement d'éléments structurants du paysage qui sont envisagés (haie, fascine, modélisation du paysage...). La mise en œuvre de ce type de programme de travaux nécessite l'adhésion de tous les acteurs (communes propriétaires occupants, propriétaires, intervenants techniques) et représente des coûts très importants pour la société.



« Des aménagements ont ainsi été notamment réalisés en amont de la ferme Bellecour (REMAUCOURT) (digues, puits filtrant, passage busé sous voirie, plantation de haies, modelés de terrain) ainsi qu'à l'amont de LESDINS (diguettes, fascine chez M JAMET) et sur l'exploitation de M. BRASSET Olivier (bandes enherbées).

Par ailleurs, M. LATARGET (FONSOMME) a mis en place, dès 2004 des bandes enherbées et des buissons dans le cadre d'un contrat de Gestion de Territoire. » rapport lutte contre l'Erosion, AMEVA.

• SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE

Sur le territoire, les dernières décennies ont vu disparaître tous les ouvrages susceptibles de retenir l'eau dans les pentes : haies et talus sont désormais presque absents du territoire.

Contrairement aux débordements de cours d'eau, fortement amplifiés par l'urbanisation, l'érosion des sols, les ruissellements et coulées de boue sont essentiellement dues aux pratiques culturales. Ces coulées de boue démarrent dans les champs, puis empruntent les chemins et les routes.

Les pratiques culturales augmentent aussi la sensibilité du territoire. En particulier, l'augmentation des surfaces de pomme de terre sur le territoire a été signalée par les acteurs locaux comme un phénomène aggravant : en mai, les pommes de terre ne couvrent pas encore les sols. Elles sont de plus souvent cultivées dans le sens de la pente. La sensibilité sur le territoire est estimée de niveau modéré sur le territoire et notamment sur la partie Nord.

Les coulées de boue sont susceptibles de ravager des habitations avec des dégâts irréversibles. Ces événements sont si soudain que les dispositifs d'alerte ont du mal à bien fonctionner.

Des mesures sont mises en place, la sensibilisation des communes est bien en place mais il n'est pas exclu que la sensibilité à long terme soit en augmentation si aucune démarche d'ampleur sur les pratiques culturales n'est réalisée par l'ensemble des acteurs. En revanche, **cette sensibilité est réversible et peut être ramenée à un niveau plus faible avec un plan d'action ambitieux.**

Thématique	Éléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Erosion, coulées de boues	Coulées de boues importantes sur le territoire sur 11 communes ; localisées sans les sous bassins versants en pente notamment au Nord du territoire. Disparition de tous les ouvrages susceptibles de retenir l'eau dans les pentes : haies et talus Opérations de replantation de haies restant localisées, étude érosion, dynamique de travail sur le terrain engagée Des pratiques culturelles qui favorisent l'apparition des phénomènes	3	Pluies abondantes

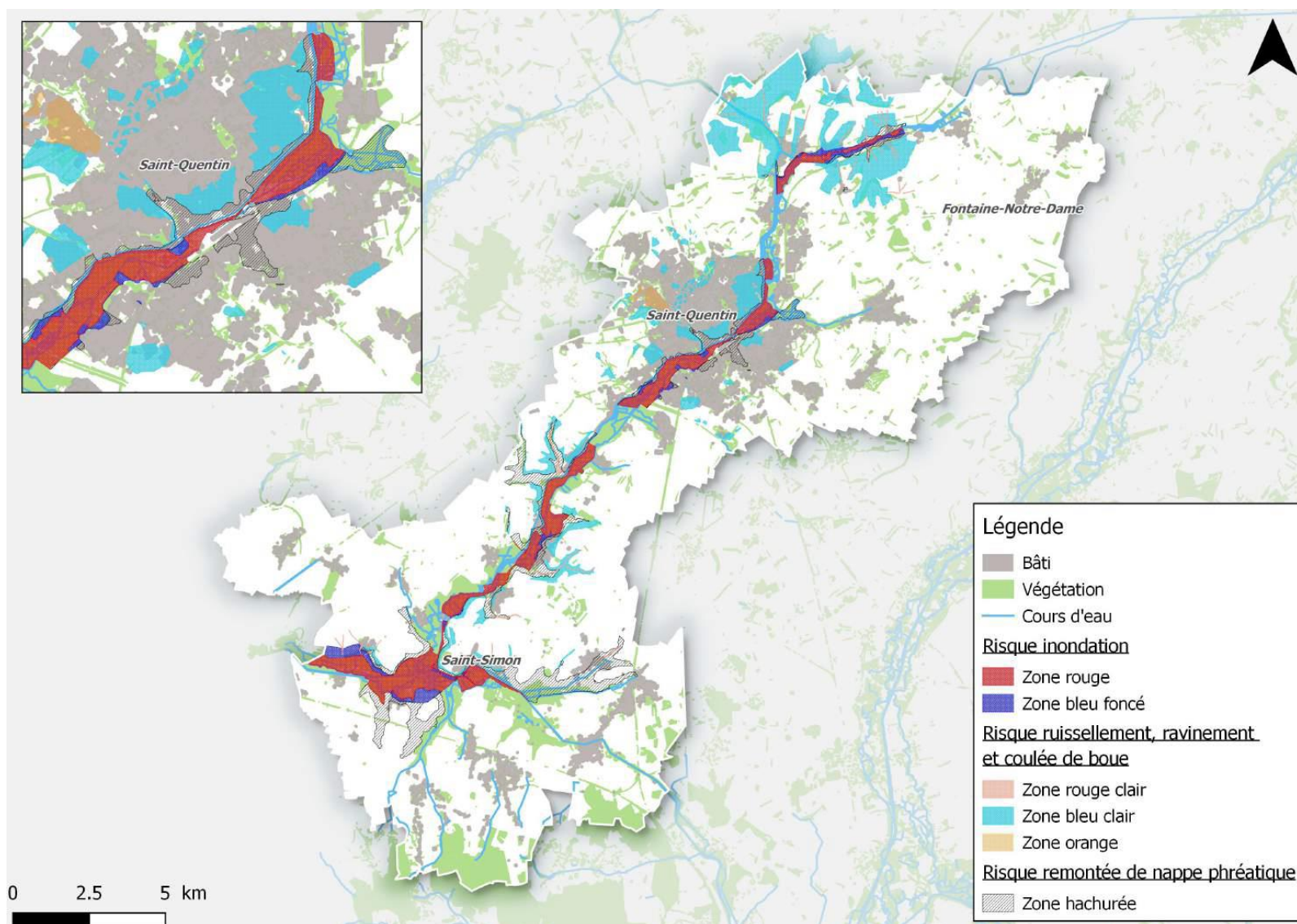


Figure 200 : Zonage PPRI risques inondations coulées de boues et remontée de nappe (IDE environnement) issue du PLUi

1.1.1.1 - PISTES D' ACTIONS POUR REDUIRE LA SENSIBILITE

Afin de réduire la sensibilité du territoire, il convient de continuer le déploiement des ouvrages limitant le ruissellement.

L'action principale consiste à créer des bandes enherbées, à replanter des haies, créer des fascines, remodeler le paysage et modifier les pratiques culturelles. Il s'agit principalement d'aménagements d'hydraulique douce, les équipements de stockage n'étant prévus qu'en dernier recours en cas de risque pour les populations.

L'identification des axes de ruissellement préférentiels pourra aussi être étendue sur l'ensemble du territoire, et ce modèle de ruissellement intégré dans l'ensemble des PLU.

3.2.3 - Retrait-gonflement des argiles

• ETAT DES LIEUX

Un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces modifications s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois spectaculaire.

La majorité du territoire du Saint-Quentinois est concerné par un aléa faible à moyen, les sols étant majoritairement limoneux. Les communes au sud du territoire présentent cependant un aléa retrait gonflement des argiles fort.

Les surfaces bâties concernées représentent seulement 0,6 % des surfaces du territoire.

L'aléa fort concerne plus particulièrement 6 communes :

CUNNY

ANNOIS

FLAVY LE MARTEL

JUSSY

MONTESCOURT LIZEROLLES

MARCY

La plus touchée est Marcy avec 65% de sa surface bâtie résidentielle et tertiaire.

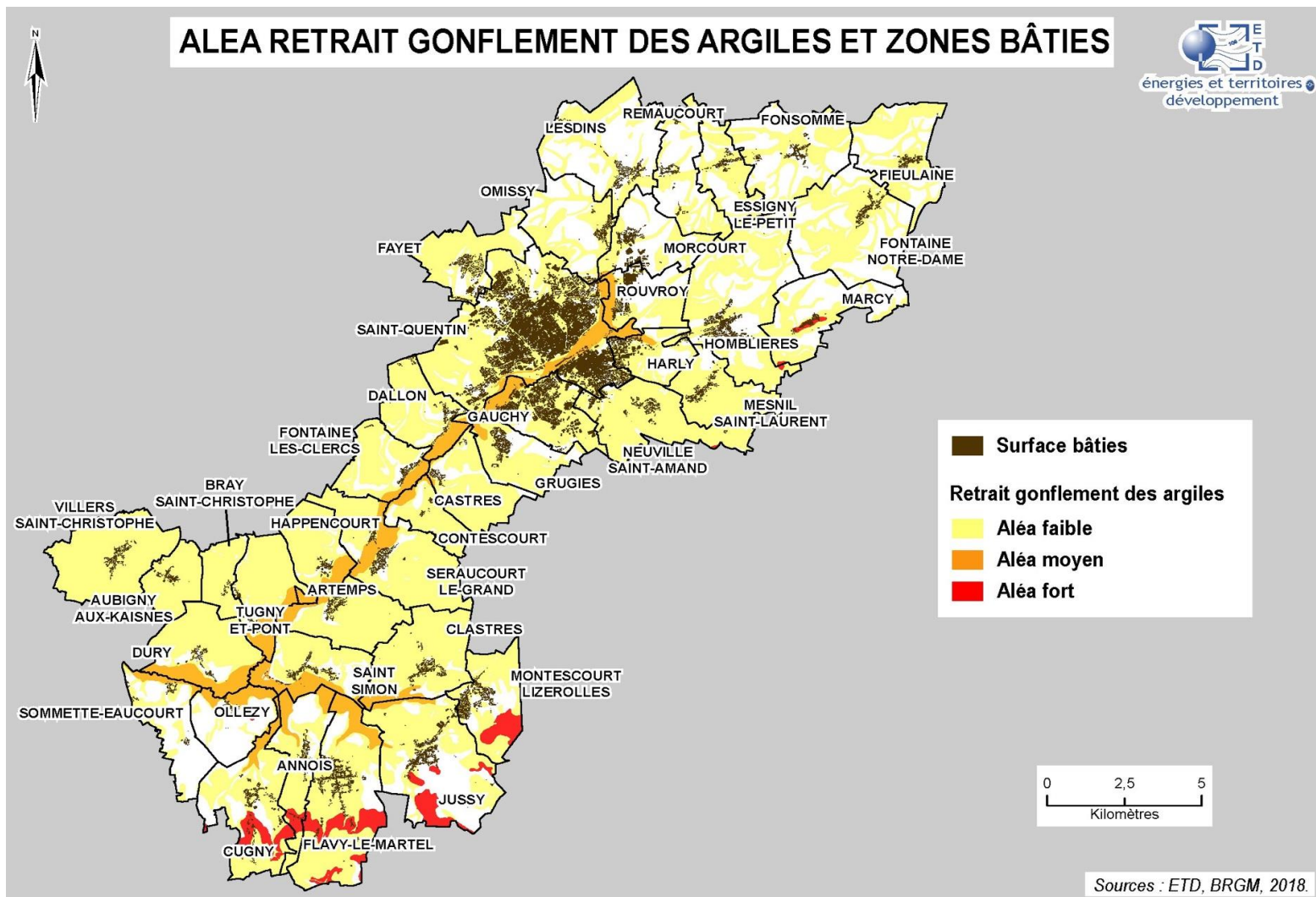


Figure 201 : Aléa retrait et gonflement des argiles et zones bâties totales

• SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE

En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants sont observés en période sèche. La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'évaporation. Il en résulte un retrait des argiles, qui se manifeste verticalement par un tassement et horizontalement par l'ouverture de fissures. L'amplitude de ce tassement est d'autant plus importante que la couche de sol argileux concernée est épaisse et qu'elle est riche en minéraux gonflants. Par ailleurs, la présence de drains et surtout d'arbres (dont les racines pompent l'eau du sol jusqu'à 3 voire 5 m de profondeur) accentue l'ampleur du phénomène en augmentant l'épaisseur de sol asséché.

Le sol situé sous une maison est protégé de l'évaporation en période estivale et il se maintient dans un équilibre hydrique qui varie peu au cours de l'année. De fortes différences de teneur en eau vont donc apparaître dans le sol au droit des façades, au niveau de la zone de transition entre le sol exposé à l'évaporation et celui qui en est protégé.

Ceci se manifeste par des mouvements différentiels concentrés à proximité des murs porteurs et particulièrement aux angles de la maison. Ces tassements différentiels sont évidemment amplifiés en cas d'hétérogénéité du sol ou lorsque les fondations présentent des différences d'ancrage d'un point à un autre de la maison (cas des sous-sols partiels notamment, ou des pavillons construits sur terrain en pente).

La sensibilité actuelle est forte sur 6 communes du territoire et moyenne sur tout le centre du territoire.

Elle est susceptible d'augmenter dans le futur à cause des phénomènes suivants :

Augmentation de la densité du bâti

Vieillesse de l'habitat et donc fragilisation de certains logements

L'augmentation des périodes de sécheresse pourrait voir augmenter la sensibilité pour ces zones argileuses.

• SECTEURS D'ACTIVITES IMPACTES

L'aléa retrait-gonflement des argiles impacte essentiellement le bâti : habitat, sites industriels ou tertiaire. Des conséquences peuvent cependant aussi se constater sur des axes routiers (effondrement).



SYNTHESE - SENSIBILITE AU RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES

La sensibilité sur le territoire est de faible à moyenne sur le territoire, elle est localement forte sur 5 communes du Sud du territoire.

Thématique	Eléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Retrait gonflement des argiles	Alea fort sur 5 communes au Sud du territoire sinon faible à moyen Sensibilité susceptible d'augmenter par - Augmentation de la densité du bâti - Vieillessement de l'habitat et donc fragilisation de certains logements - Augmentation des périodes de sécheresse	2	Alternance sécheresses / périodes humides

• **ACTIONS DE LUTTE ET PLANS DE PREVENTION**

Il n'existe pas aujourd'hui de plan de prévention des risques naturels liés au retrait gonflement des argiles sur le territoire.

• **PISTES D'ACTION POUR REDUIRE LA SENSIBILITE**

Réaliser un diagnostic de l'habitat et /ou élaborer un Plan de Prévention des Risques Naturels lié au retrait gonflement des argiles sur les communes du sud du territoire en priorité.

Pour les constructions nécessaires, diverses dispositions constructives peuvent être mises en œuvre, comme par exemple

Désolidariser les bâtiments

Rigidifier la structure

Eloigner la végétation des fondations

Etanchéifier les éléments de réseaux enterrés

Maîtriser l'infiltration des eaux pluviales

Limiter l'évaporation près des fondations

Veiller à adapter les fondations à la situation géologique

3.2.4 - MOUVEMENT DE TERRAIN : cavités

• ETAT DES LIEUX

Le risque d’effondrement de terrain et d’affaissement de terrain, lié à des carrières souterraines concerne le territoire. Le nombre de cavités y est en effet très élevé sur la ville de Saint-Quentin ainsi que sur les communes alentour (Gauchy, Homblières, Harly).

Le Saint-Quentinois, est couvert en grande partie par la craie sur une très grande profondeur, recouverte par les limons, et parfois quelques résidus tertiaires.

Les anciennes carrières sont principalement des carrières de craies.

• SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE

La sensibilité peut être estimée faible à forte selon les communes et les secteurs.

Les cavités souterraines abandonnées ne sont généralement pas gérées. La sensibilité à l’effondrement peut donc augmenter à l’avenir. Rappelons aussi que les mouvements de terrain liés aux cavités sont directement reliés aux phénomènes climatiques, car ils sont en général créés par des inondations.

Un schéma départemental des carrières existe depuis les années 90. Ce schéma ne laisse pas apparaître de péril sur la ressource du sous-sol.

Les communes de Gauchy, Harly et St Quentin ont vu leur Plan de Prévention des Risques (PPR) relatif aux mouvements de terrain approuvé le 29 octobre 2014.

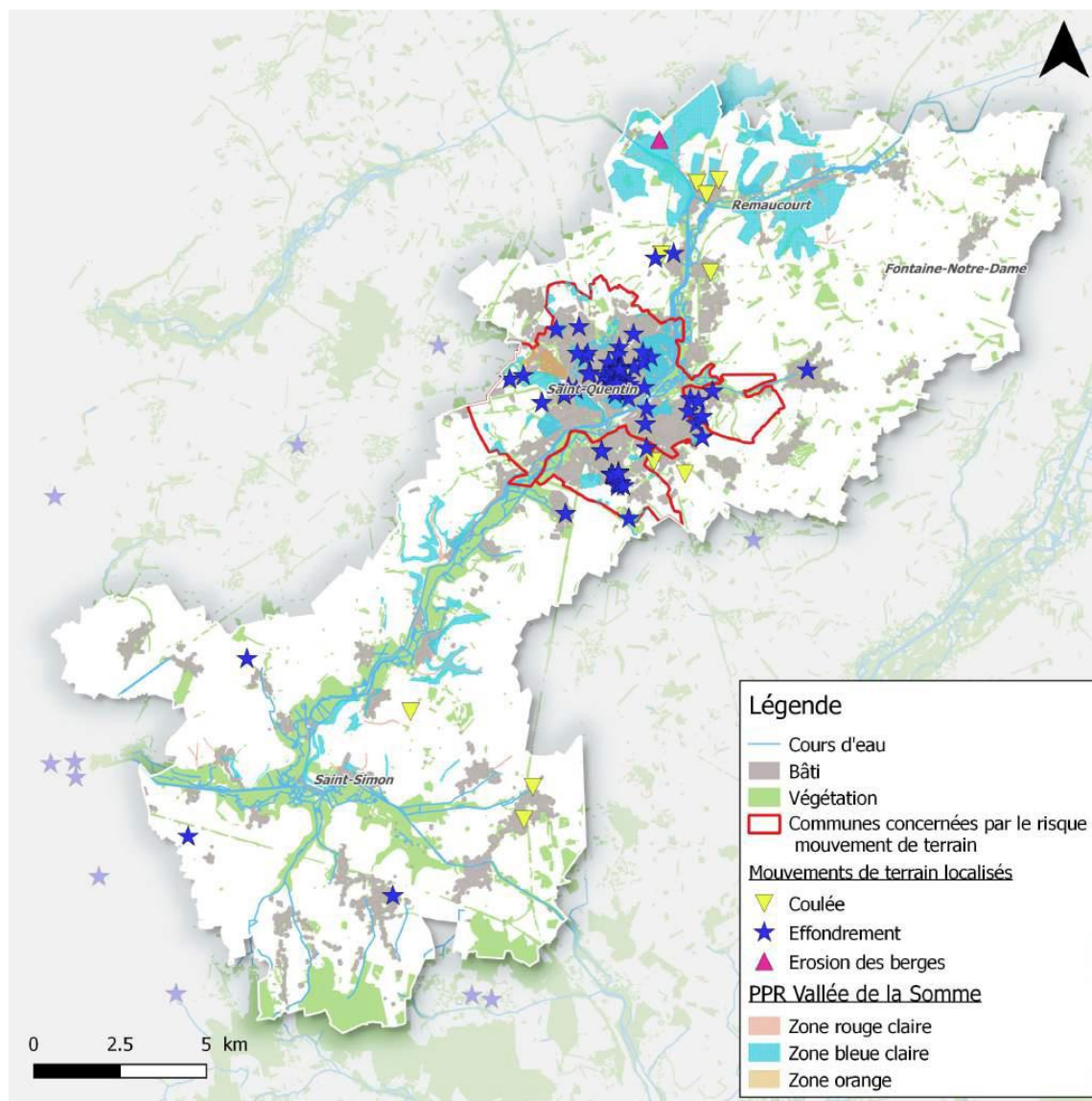


Figure 202 : Carte des risques mouvement de terrains, IDE environnement PLUI.



SYNTHESE - SENSIBILITE AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN

La sensibilité sur le territoire est faible sur l'ensemble du territoire et forte sur la ville de Saint-Quentin ainsi que sur les villes de Gauchy et Harly pour les mouvements de terrain liés aux cavités.

Thématique	Éléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Mouvements de terrain	Très nombreuses cavités sur le secteur notamment Gauchy et Harly, risque fort de mouvement de terrain sur Saint-Quentin.	2	Fortes pluies

3.2.5 - Ressource en eau, Nappes souterraines et cours d'eau

- *ETAT DES LIEUX*

SOURCE : ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Cette synthèse s'appuie sur l'état initial du SAGE validé en 2010, ainsi que sur les scénarios tendanciels et la stratégie validés en 2011.

EAUX SUPERFICIELLES

D'après les données de références de l'AMEVA, en charge de la réalisation du SAGE de Haute Somme aux côtés de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie et de la Région des Hauts- de-France, l'état écologique

(biologique et physicochimique) des masses d'eau superficielles d'eau est qualifié de moyen à bon sur les cours d'eau du territoire.

L'état écologique est décomposé en trois niveaux :

Etat biologique : Moyen

Etat physico-chimique : Moyen

Hydromorphologie : Altérations faibles

Cet état écologique varie d'un cours d'eau à l'autre.

Données cartographiques :

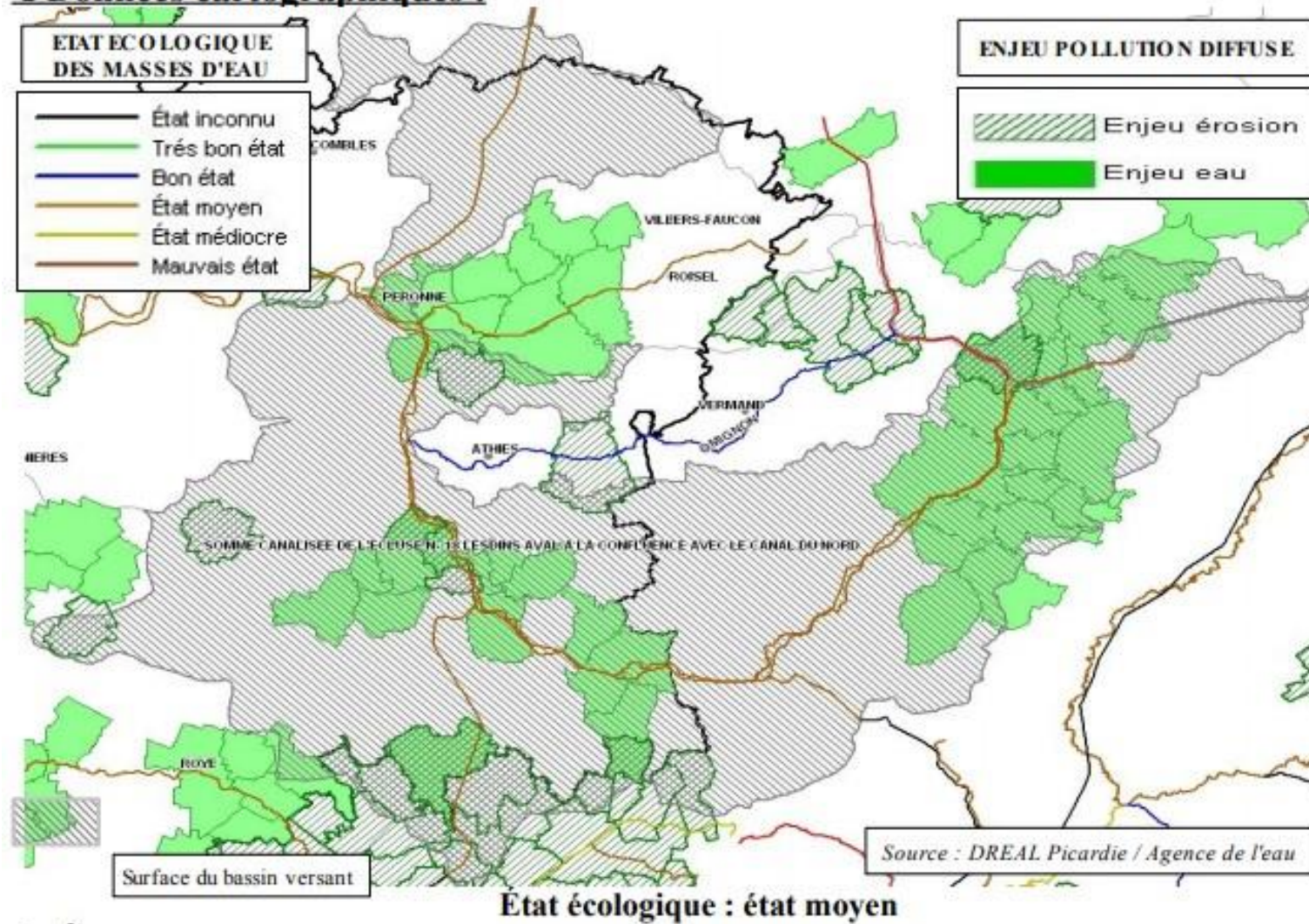


Figure 203 :: état écologique des masses d'eau

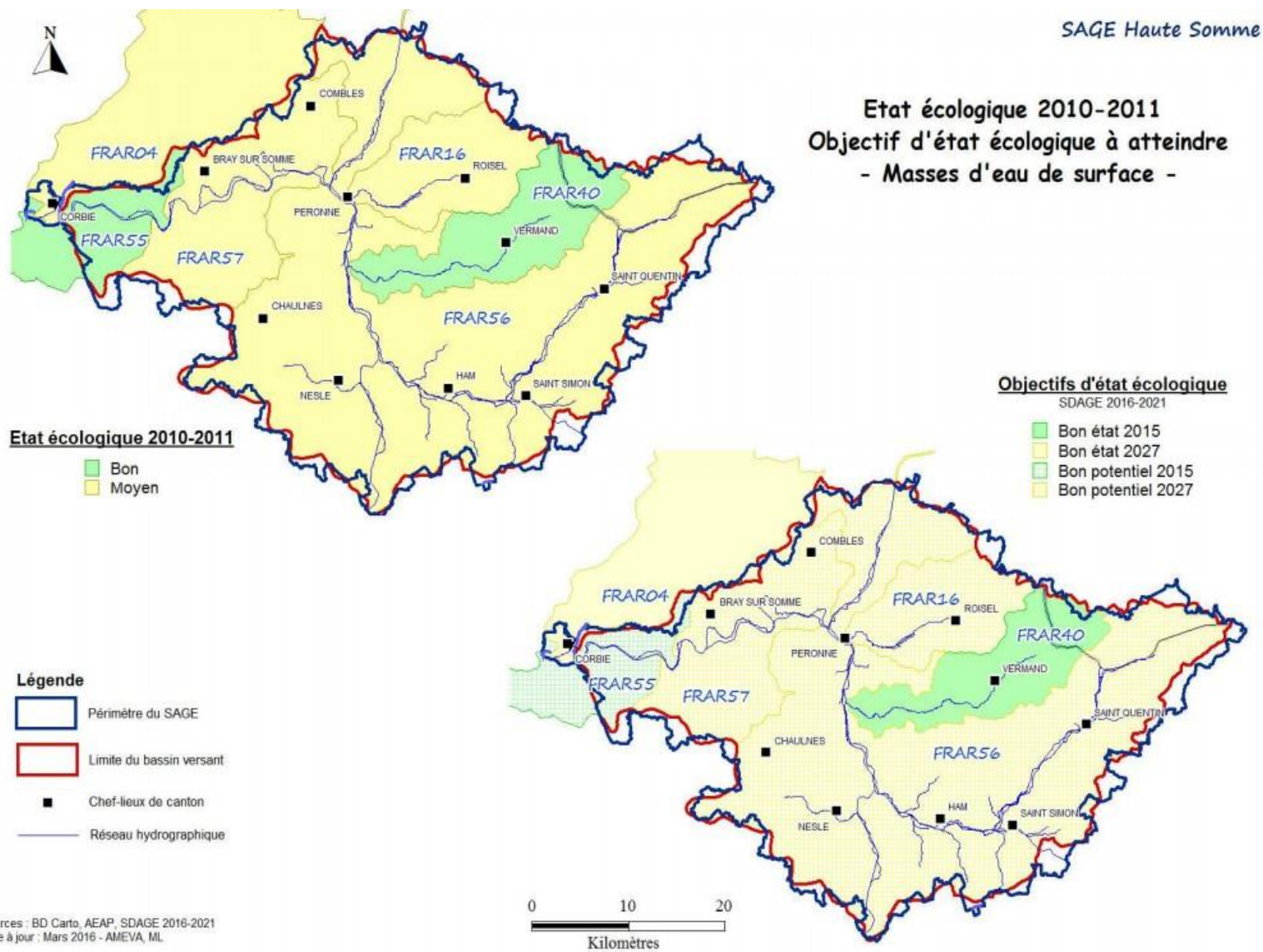


Figure 204 : objectifs d'état écologique

Les masses d'eau à l'est, situées sur le territoire du St Quentinois sont jugées dans un état moyen.

Par ailleurs ce territoire est soumis à un enjeu d'érosion jugé très présent

L'état chimique (normes de qualité environnementales) de la masse d'eau à Offoy est jugé mauvais.

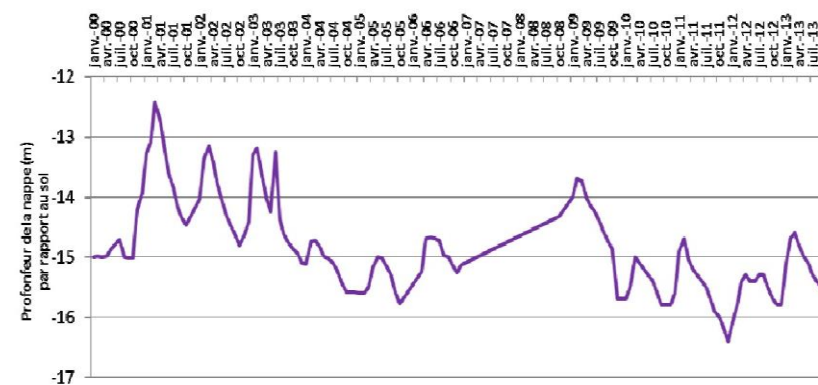
EAUX SOUTERRAINES

Concernant les eaux souterraines, deux masses d'eau sont identifiées sur le périmètre du SDAGE Artois-Picardie 2016/2021, mais une seule concerne le St Quentinois : AG013 – Craie de la vallée de la Somme amont.

Cette nappe est jugée en bon état quantitatif, alors que l'état qualitatif est jugé mauvais avec des paramètres déclassants que sont les nitrates et les pesticides. Les choses évoluent à ce sujet, mais l'atteinte d'un bon état chimique est reportée à 2027 compte tenu du temps de réaction des milieux et donc du transfert des polluants dans les eaux souterraines.

Dans l'ensemble, les masses d'eaux souterraines du territoire du SAGE ne présentent pas de déséquilibre quantitatif important. Cependant, ces dernières années ont été marquées par quelques périodes d'étiage.

Variations de la hauteur de la nappe - Fonsommes (2000-2013)



EAU POTABLE

Historiquement, l'Agglo du Saint-Quentinois gère la ressource en eau pour les 20 communes de son ancien périmètre, sa production et sa distribution. Pour l'ancienne communauté de commune du canton de St Simon, plusieurs syndicats gèrent la production d'eau et son assainissement.

Suite à la fusion des deux collectivités, et après une période transitoire, l'eau et l'assainissement relèveront obligatoirement de la nouvelle agglomération.

Sur le territoire de l'Agglo du Saint-Quentinois, l'agglomération est en charge de la gestion de l'eau potable sur les 39 communes depuis le 1^{er} janvier 2018 pour les compétences production et distribution.

L'eau potable distribuée est issue de 17 forages dans la nappe souterraine de la craie, et est ensuite stockée dans 27 réservoirs ou châteaux d'eau que compte l'agglomération.

Ils représentent un volume de plus de 20 000 m³ d'eau.

Par ailleurs le réseau se constitue de :

400 kms de réseaux d'eau potable,

530 kms de réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales,

101 stations de relèvement des eaux usées et pluviales,

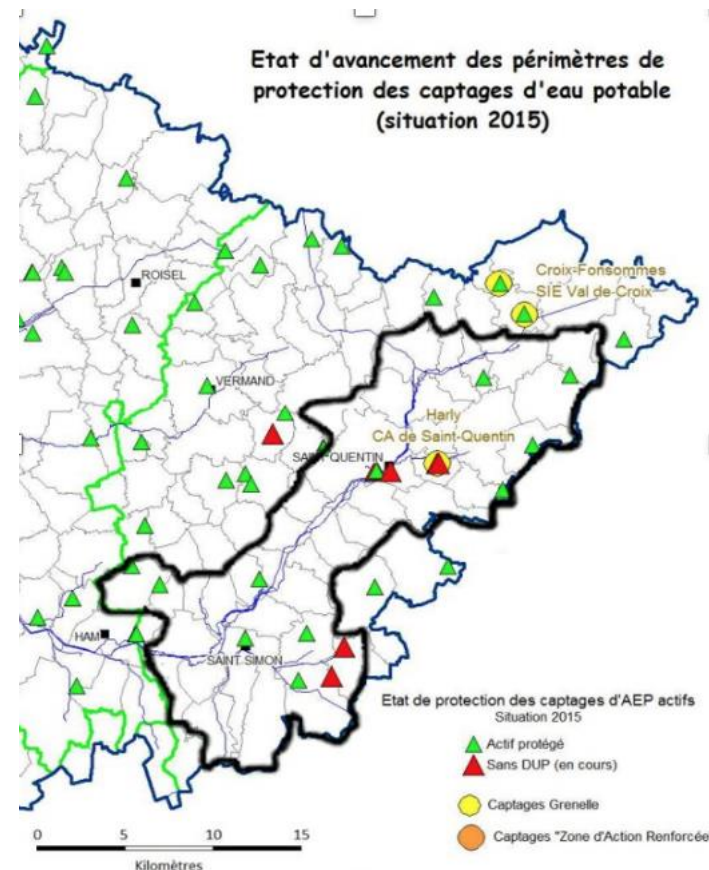
L'eau pompée sur les différents captages de l'Agglo du Saint-Quentinois est d'origine souterraine et naturellement potable.

Elle est de bonne qualité bactériologique et physicochimique.

Seul un traitement par chloration est assuré à chaque point de production de l'eau afin de préserver et de garantir sa qualité bactériologique.

Le secteur de St Simon compte quant à lui 8 captages distincts autour de St Simon.

La carte ci-dessous localise les périmètres de protection de captage à l'échelle du territoire.



• ACTIONS DE LUTTE ET PLANS DE PREVENTION

SDAGE ARTOIS-PICARDIE 2016-2021

Le SDAGE est un document de planification décentralisé qui définit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour

une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Il est établi en application de l'article L.212-1 du code de l'environnement. Ainsi ce document présente une valeur juridique particulière en lien avec les décisions administratives et avec les documents d'aménagement du territoire.

Le projet de Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux pour les années 2016 à 2021 a été adopté par le comité de bassin le 16 octobre 2015 pour une mise en œuvre dès 2016. Il a été approuvé par arrêté préfectoral du 23 novembre 2015.

Le but de ce nouveau SDAGE est d'améliorer la biodiversité des milieux aquatiques et de disposer de ressources en eau potable en quantité et en qualité suffisante. Ce SDAGE intègre de plus le changement climatique et ses premiers effets.

SAGE HAUTE SOMME

Un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un outil de planification de la politique de l'eau à l'échelle du bassin versant. Un SAGE a une portée juridique. Il précise la réglementation générale en matière d'eau en fonction des enjeux locaux et intègre la législation et les documents cadres, dont le SDAGE. Le Code de l'Urbanisme prévoit une mise en compatibilité du SAGE avec les documents d'Urbanisme.

Le SAGE Haute Somme couvre une superficie de 1 798 km², sur un bassin versant recensant 200 000 habitants répartis sur 264 communes, sur quatre départements : Somme, Aisne, Oise, Pas-de-Calais. La structure porteuse du SAGE est le syndicat mixte AMEVA. Ce document a été approuvé le 15 juin 2017.

• **SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE**

EAUX SOUTERRAINES

L'état écologique des masses d'eau est globalement moyen à bon pour l'état écologique et mauvais pour l'état chimique.

17 captages d'eau potable sont présents sur le territoire, quasiment tous protégés par des périmètres de protection ou en passe de l'être.

L'eau potable du département provient principalement des eaux souterraines de nappes. Celles-ci ont des volumes qui tendent à diminuer très lentement au fil des ans, sans que cela ne représente une menace pour la ressource pour l'instant.

La qualité de l'eau distribuée et le rendement des réseaux sont globalement bons, mais un nombre important d'assainissements individuels de mauvaise qualité engendre des infiltrations qui nuisent à cette qualité des eaux.

EAUX DE SURFACE

Les simulations du climat futur induisent des modifications du régime des eaux qui pourraient rendre plus sévères les étiages. D'après l'Agence de l'Eau Artois Picardie (Etude EXPLORE 2070), d'ici 2100 la température des eaux de surface pourrait augmenter de 1,6°C en moyenne, et les débits diminuer de 25 à 45%.

Les rivières du territoire présentent des débits faibles en été, et seront donc très sensibles en cas de sécheresse.

La sensibilité est augmentée par les assainissements individuels, et les rejets des stations d'épuration qui devront être optimisés. Ainsi l'été 2017, un arrêté sécheresse a été pris dans le département du nord pour la première fois. La sécheresse était surtout importante dans l'Avesnois.

Thématique	Eléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Ressource en eau	Qualité locale de la ressource médiocre, en quantité suffisante avec une nappe abondante. En cas de baisse globale du niveau des nappes, la sensibilité pourrait devenir modérée sur le St Quentinois pour l'agriculture (irrigation). Débits faibles en été, étiages qui peuvent devenir de plus en plus sévères	2	Sécheresse

• **SECTEURS D'ACTIVITES IMPACTES**

La qualité des eaux de surface impactera essentiellement le milieu naturel et les activités associées de type : pêche, tourisme, loisir...

La qualité et quantité de la ressource en eau impactera

directement les activités humaines : approvisionnement en eau potable, agriculture, industrie.

• *PISTES D' ACTIONS POUR REDUIRE LA
SENSIBILITE*

Economiser l'eau et sensibiliser la population à ces économies
(kit économie d'eau)

Récupérer l'eau pluviale

Limiter le recours aux pesticides en milieu agricole

Accompagner la limitation des intrants en milieu agricole

Promouvoir une agriculture raisonnée limitant le recours à
l'irrigation par des cultures moins consommatrices d'eau.

Associer cette démarche de protection à la lutte contre
l'érosion

Traiter toutes les évacuations d'eaux usées au milieu naturel et
améliorer la gestion des eaux pluviales

Protéger et entretenir les zones humides

Rétablir le fonctionnement naturel des rivières

Garantir la solidarité urbain-rural

Lutter contre les pollutions diffuses et la pollution des activités
économiques et industrielles.

3.3 - Sensibilité : Milieu naturel et biodiversité

3.3.1 - Etats des lieux

SOURCE : ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

L'Agglo du Saint-Quentinois occupe 29 600 ha, très majoritairement occupés par des cultures qui représentent 73% des surfaces du territoire. Les prairies ne représentent que 800 ha soit moins de 3% des surfaces. Les zones artificialisées, correspondant aux villes, villages et axes routiers, représentent environ 14% des surfaces du territoire. Enfin, les boisements occupent environ 9% des surfaces, et les milieux humides moins de 1%. Les boisements sont essentiellement présents dans la vallée de la Somme, et correspondent presque uniquement à des feuillus : futaies et peupleraies.

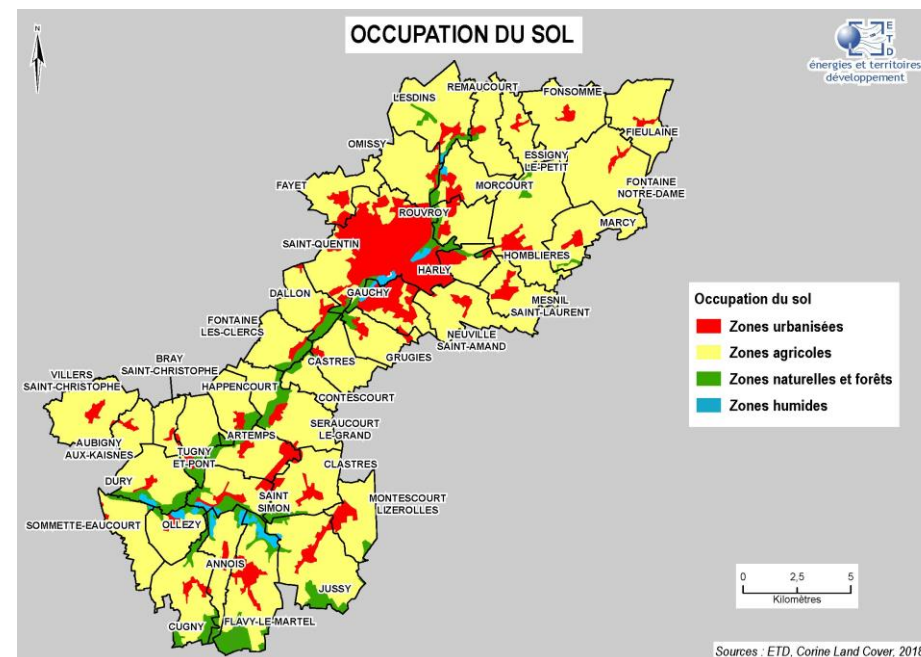


Figure 205 : Occupation des sols

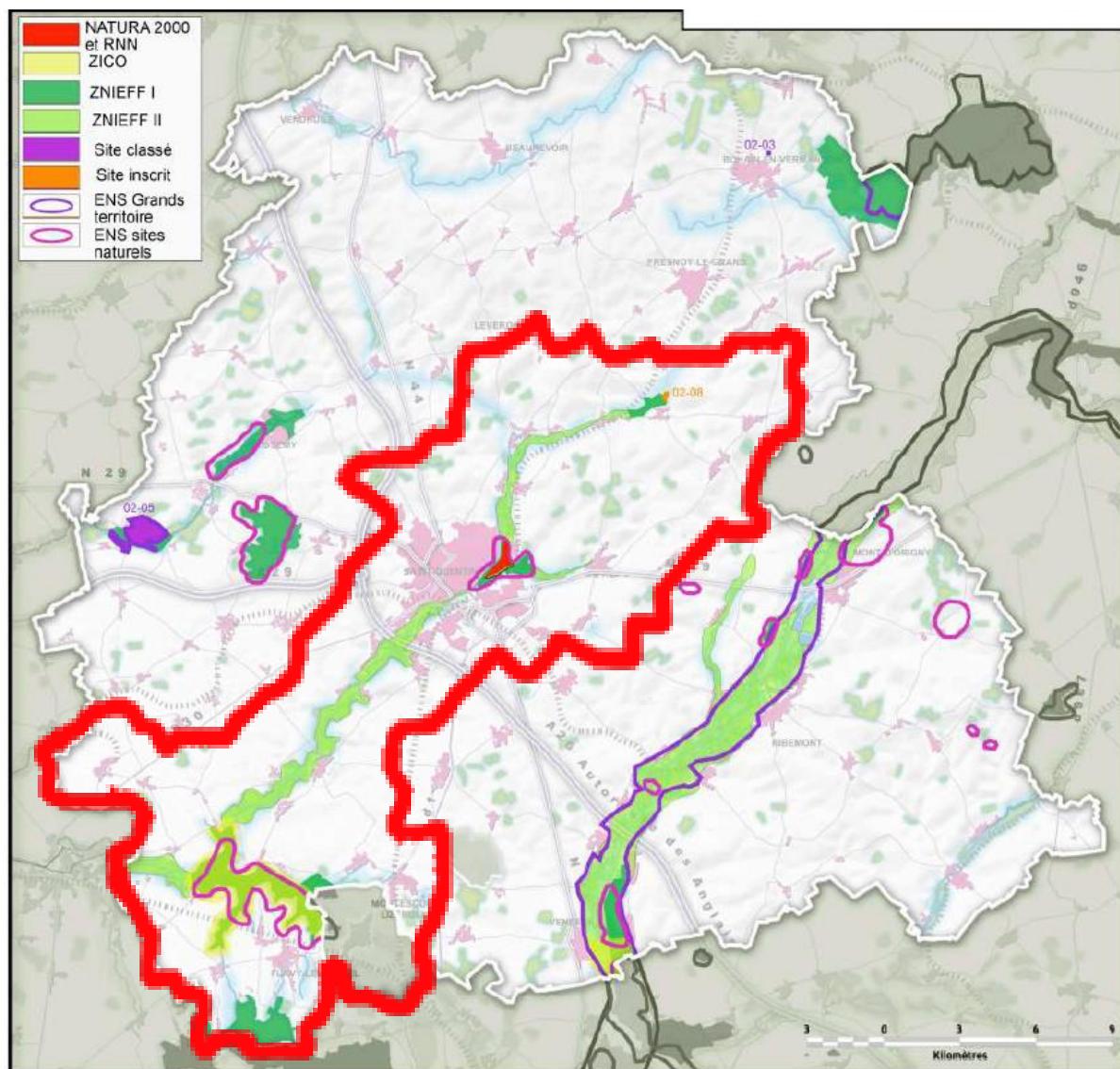


Figure 206 : milieux naturels sur l'Agglo du Saint-Quentinois

Les ZNIEFF

On distingue deux types de ZNIEFF :

Les ZNIEFF de type I sont des sites particuliers généralement de taille réduite, inférieure aux ZNIEFF de type II. Ils correspondent a priori à un très fort enjeu de préservation voire de valorisation de milieux naturels.

Les ZNIEFF de type II sont donc des ensembles géographiques généralement importants, incluant souvent plusieurs ZNIEFF de type I, et qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés. Cette notion d'équilibre n'exclut donc pas qu'une zone de type II fasse l'objet de certains aménagements sous réserve du respect des écosystèmes généraux.

Une ZNIEFF de type 2 est présente sur le territoire :

La **ZNIEFF 220320034 Haute et moyenne vallée de la somme entre Croix-Fonsommes et Abbeville**. Globalement, cette zone très vaste démarre dans le St Quentinois, et s'étire sur plusieurs centaines de kilomètres jusqu'à Abbeville. Elle dépasse ainsi largement le cadre du territoire d'étude.

Cette ZNIEFF en son entier correspond à la grande vallée tourbeuse alcaline de la Somme, unique en Europe. L'éventail des habitats aquatiques, amphibies, hygrophiles à mésohygrophiles, est particulièrement développé dans le fond de vallée.

Plus particulièrement, sur le Pays du St Quentinois, les sources de la Somme se situent au milieu du plateau agricole du Vermandois, à Croix-Fonsommes.

Le fleuve s'écoule globalement dans la direction nord-ouest/sud-est. Deux principales zones s'individualisent : les marais d'Isle et d'Harly et les marais de Saint-Simon, qui représentent deux vastes zones marécageuses d'intérêt patrimonial élevé.

Quatre ZNIEFF de type 1 sont également présentes au sein du territoire et 2 sont en limite (2 étangs au sud).

ZNIEFF n°220014005 : Haute vallée de la Somme à Fonsommes ;

ZNIEFF n°220005029 : Marais d'Isle et d'Harly ;

ZNIEFF n°220005027 : Marais de St Simon ;

ZNIEFF n°220030040 : Tourbières et marais de la vallée de la Somme à Happencourt et Seraucourt-le-Grand.

LES ZONES IMPORTANTES POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (INVENTAIRE ZICO)

La France a des obligations internationales à respecter notamment celles de la directive n°79-409 du 6 avril 1979 dite « Directive Oiseaux ».

On trouve l'extrémité de la zone ZICO n°PE-02, au sud du périmètre de l'Agglo du Saint-Quentinois. Cette ZICO se *superpose avec la ZNIEFF de type 1 Marais de St Simon*. Cette zone correspond à la grande vallée tourbeuse alcaline de la Somme, unique en Europe. L'ensemble de la vallée joue un rôle évident de corridor fluviatile, favorable aux flux migratoires de multiples espèces végétales et animales.

SITE NATURA 2000 : ZONAGE REGLEMENTAIRE

Le territoire est concerné par un zonage réglementaire : *Le site Natura 2000 FR2210026 Les Marais d'Isle*. La surface du site présente au sein du territoire est de 45 ha.

Situé à 12 km des sources de la Somme, les Marais d'Isle représentent une véritable oasis de nature au cœur de la ville de St Quentin. Le site est classé Réserve nationale, et depuis 2008 « Zone de Protection Spéciale » (ZPS) pour la conservation des oiseaux sauvages au titre du réseau écologique européen Natura 2000.

La Réserve Naturelle Nationale des Marais d'Isle est à la fois : un espace naturel protégeant un patrimoine remarquable un territoire géré à des fins conservatoires et de manière planifiée un lieu de sensibilisation à la protection de la biodiversité, de la nature et d'éducation à l'environnement.

ESPACES NATURELS SENSIBLES

Un espace naturel sensible (ENS) est « une zone dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable soit en raison des pressions d'aménagement qu'il subit, soit en raison de son intérêt particulier ».

Ce concept d'espace naturel sensible a été généralisé à tous les départements à partir de 1961. La loi n°85-729 du 18 juillet 1985, modifiée par la loi du 2 février 1995, a affirmé la compétence des départements dans l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles

Le Conseil Départemental de l'Aisne a défini plusieurs ENS sur le territoire de l'agglomération de St Quentin. A l'intérieur de ces sites, le Conseil Général exerce un droit de préemption. Ce droit offre la

possibilité d'y acquérir des terrains (ceci ne peut toutefois concerner que des espaces naturels non construits) grâce au produit de la taxe départementale des espaces naturels sensibles (TDENS) perçue sur les constructions et agrandissements des bâtiments.

Quatre Espaces Naturels Sensibles du Conseil Départemental de l'Aisne sont présents sur le territoire de l'Agglomération du Saint-Quentinois.

Il s'agit de :

La Réserve Naturelle du Marais d'Isle, (Rouvroy, St Quentin)

Les étangs d'Ollezy, (Ollezy, St Simon, Dury)

Les Marais d'Harly (Harly, Rouvroy, St Quentin)

Les Marais de St Simon, (Ollezy, St Simon, Annois, Cugny, Dury, Flavy-le-Martel, Jussy, Tugny-et-Pont)

SOURCE : CONFÉRENCE DES PAYS DE ST QUENTIN.

3.3.2 - Action de lutte et de prévention

La Trame verte et bleue (TVB) constitue un outil de préservation de la biodiversité visant à intégrer les enjeux de maintien et de renforcement de la fonctionnalité des milieux naturels dans les outils de planification et les projets d'aménagement.

Elle vise ainsi à freiner l'érosion de la biodiversité résultant de l'artificialisation et de la fragmentation des espaces, en particulier par la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, afin que les populations d'espèces animales et végétales puissent se déplacer et accomplir leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos...) dans des conditions favorables.

La Trame verte et bleue s'articule avec l'ensemble des autres politiques environnementales (aires protégées, Natura 2000, parcs naturels régionaux, plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées...)

La trame verte et bleue du territoire (**cf. carte ci-contre**) a été définie dans le cadre du SCOT à partir des travaux du SRCE de Picardie, des périmètres espaces protégés (Natura 2000) et inventoriés (ZNIEFF 1 et 2), des éléments d'inventaires des zones humides et du bocage.

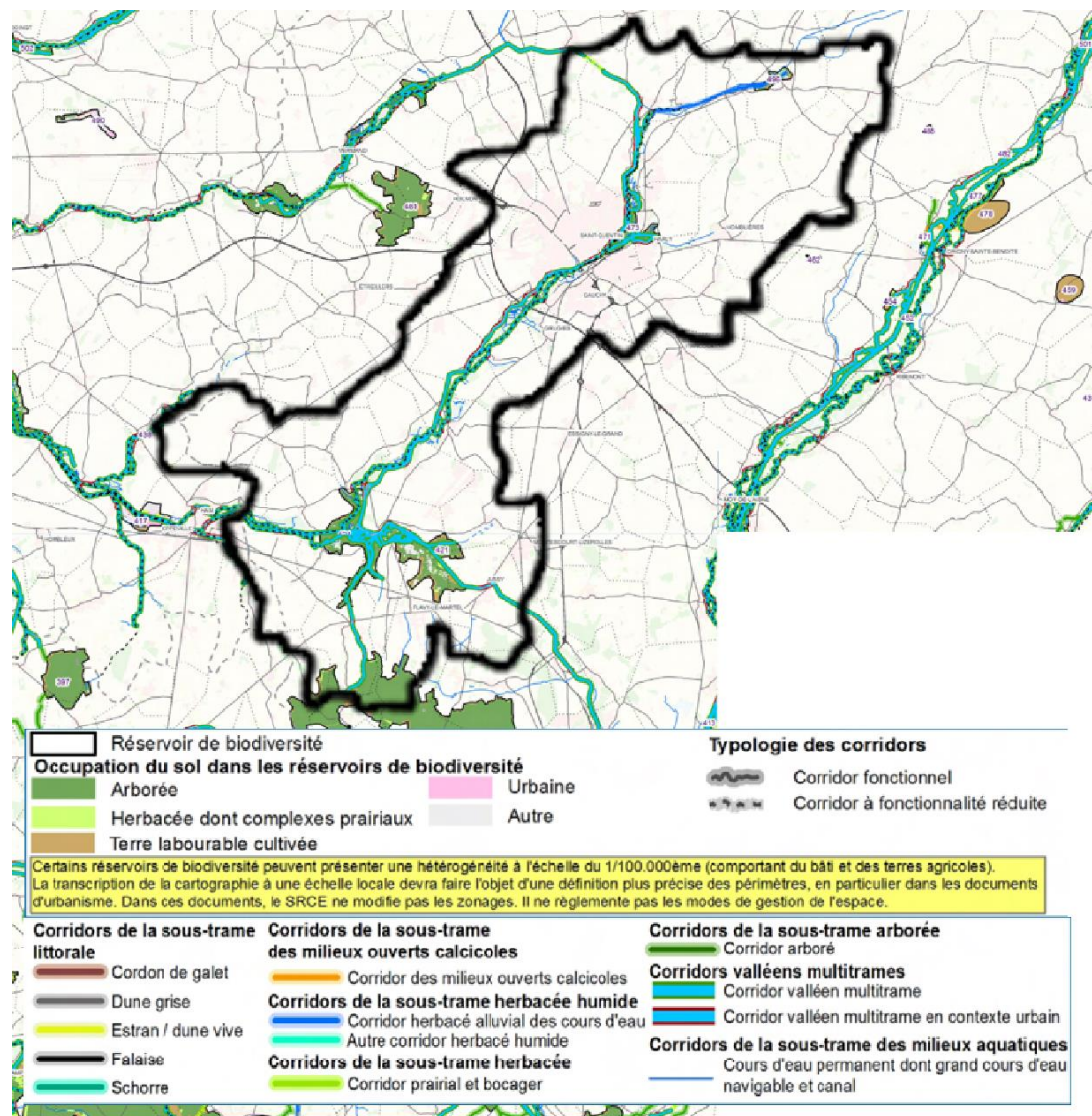


Figure 207 : Trame Verte et Bleue

Ainsi, la Trame Verte et Bleue du SCOT identifie différentes orientations :

- Plusieurs corridors écologiques à préserver, qui constituent des coupures d'urbanisation et qui doivent garantir la dominante naturelle ou agricole des espaces concernés, ainsi que leur fonctionnalité écologique (zones humides, boisements)
- Des liaisons écologiques à renforcer, en lien avec le monde agricole (haies, bosquets boisements)
- Des continuités écologiques interrompues et à renforcer avec l'implantation de boisements relais pour les rétablir
- Des berges de cours d'eau à maintenir ou dont il faut préserver la qualité
- Des abords de cours d'eau pour lesquels il faut maintenir une végétation adaptée
- Des cours d'eau dont il faut maintenir la mobilité
- Des zones humides et des zones boisées à proximité des cours d'eau à protéger, à développer, ou dont il faut maintenir la qualité.

Et propose différentes mesures de protection :

- Mener une étude d'impact sur tout projet qui aurait une incidence sur les corridors écologiques
- Créer des passages sous et sur les infrastructures si l'étude d'impact conclue à leur utilité.
- Renforcer les continuités écologiques fragiles (reboisement, haies...)
- Ne pas compromettre les liaisons et prévoir des compensations.
- Prendre en considération l'inventaire des Zones à Dominante Humide (ZDH) à déterminer dans les PLU, en application du SDAGE et du SAGE) dans le cadre de nouvelles opérations d'urbanisation.
- Etablir des inventaires complémentaires pour préciser l'identification de nouvelles zones humides
- Requalifier les lisières entre espaces urbains existants et zones humides avérées à la cohabitation parfois brutale.
- Maintenir des espaces tampons à dominante naturelle entre espaces nouvellement urbanisés et zones humides.
- Compenser les dégradations de zones humides qui ne peuvent être évitées.

3.3.3 - Sensibilité actuelle et future

Au niveau mondial, il a été estimé que le changement climatique pourrait provoquer la disparition de plus d'un million d'espèces d'ici 2050. Entre 15 et 37 % des espèces terrestres de la planète seraient menacées d'extinction. En France métropolitaine, 19 % des vertébrés et 8 % des végétaux pourraient disparaître (ONERC, 2007).

Les milieux naturels sont par nature relativement sensibles aux modifications des conditions climatiques.

L'analyse des enjeux montre que ces milieux sont fragiles sur le territoire.

La modification du régime des précipitations et des variations interannuelles entre sécheresse et humidité peut mettre en péril ces écosystèmes fragiles et de grandes valeurs paysagères. Ceci peut entraîner des difficultés pour les espèces inféodées à ces milieux.

La fragmentation constatée sur le Saint-Quentinois diminue la résilience des habitats en cas d'événements climatiques extrêmes et notamment de sécheresse. Les zones humides présentent une sensibilité à l'assèchement qui pourrait entraîner des modifications considérables des milieux. Elles se concentrent essentiellement dans la vallée de la Somme. En outre, plusieurs menaces pèsent sur ces milieux et tendent à augmenter la sensibilité future.

Les fonds de vallée sont confrontés à une urbanisation mal maîtrisée.

Les prairies alluviales, milieux à intérêt écologique élevé, sont remplacées par des milieux anthropisés.

Les vastes prairies de fauche inondables de jadis ont en grande partie disparu ; transformées en champs de maïs, elles sont aujourd'hui sillonnées par un réseau de drainage aux fossés de plus en plus larges.

Les zones humides occupant ces vallées alluviales évoluent vers une dégradation globale due à un abaissement de la nappe, localement surexploitée (en particulier la vallée de la Somme).

La plantation des peupleraies, les cultures intensives et l'imperméabilisation des sols menacent la biodiversité des sites naturels.

Les habitats naturels, notamment les prairies, sont menacés par l'urbanisation et le développement de méthodes agricoles intensives, qui se traduisent par une perte de biodiversité.

Le territoire présente par ailleurs très peu de boisements.

Le nombre d'espèces animales présentes sur les berges a fortement diminué du fait du manque d'habitat : oiseaux ruraux, couleuvres, orvets, lièvres se sont raréfiés.

L'eutrophisation des milieux, par l'apport important de nutriments d'origine industrielle ou agricole, réduit la biodiversité des milieux aquatiques. Même si la Selle est une rivière assez préservée, la pêche est supérieure aux capacités de reproduction des espèces.

Le développement d'espèces invasives menace la survie des espèces indigènes. Le réchauffement climatique est susceptible de favoriser une migration vers le Nord des espèces animales ou végétales, et l'apparition de nouvelles espèces invasives.

Les espèces invasives observées actuellement sur les cours d'eau sont les suivantes :

Renouée du Japon : plan de lutte ;

Balsamine de l'Himalaya ;

Faux acacia ;

Sumac de Virginie ;

Buddleia.

3.3.4 - Pistes d'actions pour réduire la sensibilité

Lutter contre la disparition des milieux humides ;
 Maintenir la diversité écologique des milieux ;
 Intégrer la Trame verte et bleue dans le PLUI ;
 Limiter les intrants agricoles ;
 Limiter l'artificialisation des sols ;
 Soutenir la trame verte et bleue et développer les plantations arborées.

Thématique	Eléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Milieu naturel	Milieux naturels présents sur le territoire Fragilité des cours d'eau et des zones humides, disparition des prairies humides Urbanisation mal maîtrisée en fond de vallée notamment Habitats fragmentés, faible résilience Espèces invasives	3	Sécheresse Fortes températures

3. 4 - Sensibilité : paysage et patrimoine

Le paysage et le patrimoine sont présentés dans l'état initial de l'environnement de l'Evaluation Environnementale Stratégique.

Le paysage de l'agglomération du St Quentinois est marqué par une identité paysagère majeure, les plaines de grandes cultures du « Vermandois ». Au nord, à l'est et au sud, il se diversifie en venant effleurer respectivement la Basse Thiérache et la vallée de l'Oise moyenne.

Le paysage du Vermandois se caractérise ainsi par un cadre fortement rural, sans grand relief, très ouvert et doucement vallonné, avec de larges espaces cultivés. Une impression d'harmonie s'en dégage, procurée par l'ondulation de la topographie.

Les composantes du paysage sont ainsi représentées par :

Des lignes de forces plutôt horizontales ou légèrement obliques,

Des dominantes chromatiques autour du jaunes (colza), du vert des bosquets et des cultures, des marrons de la terre nue, auxquelles viennent s'ajouter les nuances du ciel.

Des masses végétales qui viennent enrichir et rythmer un paysage plutôt dépouillé en accrochant le regard.

Elles se font cependant rares et l'exploitation des sols les a parfois considérablement réduites.

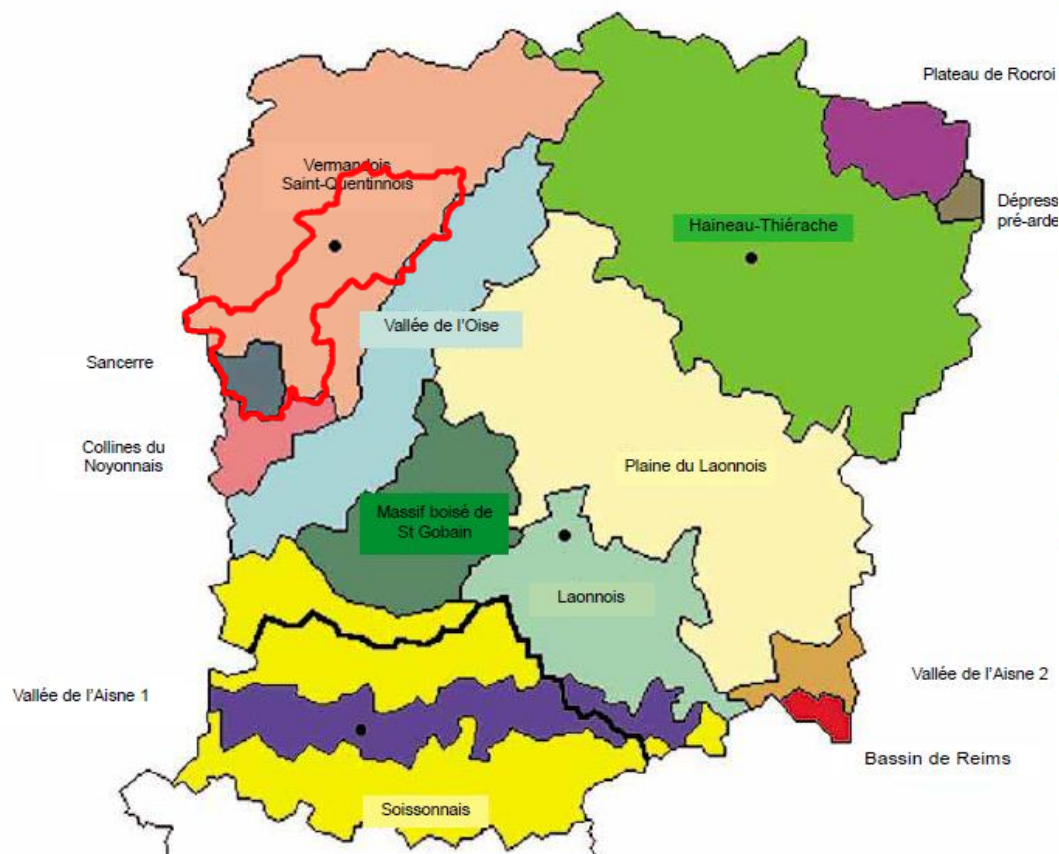
Le cœur du territoire est concerné par la présence de la vallée de la Somme qui s'écoule à travers une zone urbaine dense, celle de l'agglomération St Quentinoise.

C'est notamment le long de cette vallée de la Somme que l'on trouve les milieux les plus fragiles d'un point de vue écologique. Peu sujets au changement, ces paysages ont cependant été modifiés par l'implantation de parcs éoliens (Source : EIE – Scot)

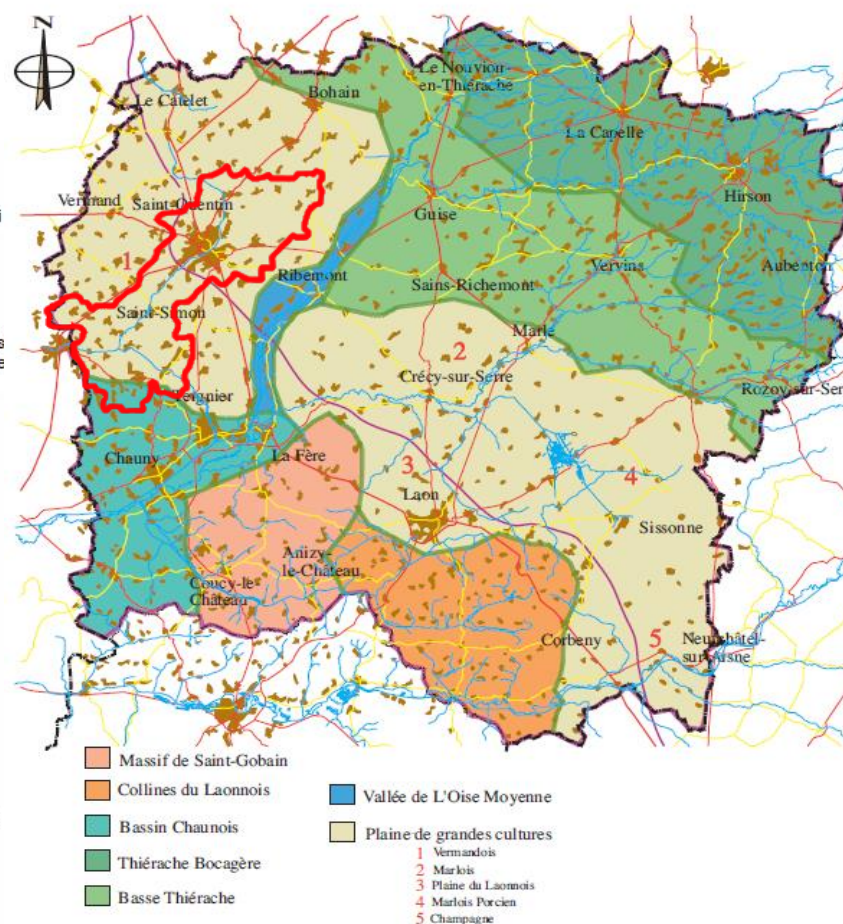
Sur un plan paysager, la sensibilité sera directement liée à la préservation des milieux naturels et de la biodiversité, ainsi qu'à la préservation de l'activité agricole. Les coulées de boue et ruissellement impactent aussi directement les paysages ruraux du territoire.

Le paysage du Saint-Quentinois a été marqué ces dernières décennies par un appauvrissement, avec suppression des haies, agrandissement des parcelles et grande diminution de la biodiversité. Les sensibilités associées aux milieux naturels se répercutent sur un plan paysager.

LES GRANDES UNITES GEOGRAPHIQUES Découpage de l'INSEE



CARTE DES GRANDES UNITES PAYSAGERES



SOURCE : LES PAYSAGES DE L'AISNE, CENTRE ET NORD DU DÉPARTEMENT. CONSEIL D'ARCHITECTURE, D'URBANISME ET DE L'ENVIRONNEMENT DE L'AISNE. 2004

Figure 208 : Carte des unités géographiques et paysagères du Nord de l'Aisne et délimitation de l'agglomération de ST Quentin

Aucune sensibilité particulière n'est identifiée pour les monuments historiques.

Associée à l'augmentation des températures, la fréquentation touristique sur le territoire pourrait s'accroître à long terme. En effet on peut envisager un report de l'activité touristique vers le nord de la France pour éviter les périodes de fortes chaleurs par exemple.

L'activité touristique sur le Saint-Quentinois est aujourd'hui très faible. Si le développement du tourisme peut constituer une opportunité pour le territoire, il n'entraîne pas d'augmentation de la sensibilité aux risques météo- sensibles.

Thématique	Éléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Milieu naturel	Milieus naturels présents sur le territoire Fragilité des cours d'eau et des zones humides, disparition des prairies humides Urbanisation mal maîtrisée en fond de vallée notamment Habitats fragmentés, faible résilience Espèces invasives	3	Sécheresse Fortes températures
Paysage et Patrimoine	Sensibilité directement liée aux enjeux précédents : milieux naturels, inondations, coulées de boues	2	

3. 5 - Sensibilité – Milieu humain

3.5.1 - Population

• ETAT DES LIEUX

SOURCE : PLUi, TERRITOIRE DE SANTE AISNE HAUTE SOMME 2011, ARS.

En 2015 le territoire compte 83 743 habitants, il se situe au sein d'un territoire rural qu'est la Haute Picardie.

67% de la population vie dans la ville centre de Saint-Quentin.

Cependant la population est globalement vieillissante.

Le territoire fait face à un vieillissement de sa population avec près de 25,8% de plus de 60 ans, en augmentation depuis 2010 de 19,7%. Près de la moitié des communes de l'agglomération possède plus de 25% de personnes âgées. L'indice de jeunesse qui mesure le rapport entre la population jeune (moins de 20 ans) et la population âgée (plus de 60 ans) est de 1 ce qui signifie une moyenne d'un jeune pour une personne âgée. Il faut croiser ce résultat avec le solde naturel positif du territoire entre 2010 et 2015 (0,3%). En effet, les moins de 20 ans représentent également 25,3% de la population.

Le taux de pauvreté reste globalement dans la moyenne régionale, le taux de chômage est élevé avec 12% en 2018.

Le bassin d'emploi est tourné vers l'industrie et les services.

Sur le territoire Aisne Nord Haute Somme, l'espérance de vie y est plus faible et ceci s'est accru par rapport à la moyenne française de près d'un an en quinze ans. Le taux de mortalité y est le plus fort par rapport à la Région. Les causes de mortalité sont essentiellement les cancers et les maladies de l'appareil circulatoire.

On constate aussi une densité de médecins généralistes plus faible sur ce territoire qu'à l'échelon national et deux tiers de médecins spécialistes en moins.

• ACTIONS DE LUTTE ET PLANS DE PREVENTION

L'action des services publics dans le domaine de la santé est organisée autour du développement de maisons médicalisées de proximité notamment en milieu rural et des actions de prévention notamment autour des contrats de ville en milieu urbain comme Saint-Quentin.

• SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE

TENDANCES D'EVOLUTION DE LA POPULATION

Le SCOT du Saint-Quentinois et le PLUi prévoient des tendances similaires et qui vont s'accroître sur le desserrement des ménages et le vieillissement de la population.

Concernant l'état de santé du territoire, ces documents de planification n'indiquent pas de constat. Il faut se rapprocher de l'Agence Régionale de Santé pour avoir des indicateurs. Il n'y a pas de raisons à court et moyen terme pour que la situation s'améliore. Les actions de sensibilisation engagée sur l'alimentation, la pratique sportive notamment verront leur effet dans un temps plus long.

SANTE – ALLERGIES

D'après l'étude inter-régionale de la MEDCIE, « les modifications climatiques attendues devraient avoir un impact sur les conditions de développement des espèces allergènes, avec des répercussions sur la santé humaine. » D'une manière générale, on devrait s'attendre à divers impacts tels que :

Un allongement progressif des saisons de pollinisation. Le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA) a d'ailleurs

relevé entre 1987 et 2007 un allongement de quelques jours à plus d'une quinzaine de jours selon de ces saisons les régions ;

Une augmentation de la concentration de pollens émis dans l'atmosphère. En plus des températures et des conditions météorologiques telles que le vent ou la pluie, la concentration de CO2 devrait jouer un rôle décisif dans la teneur en pollens. Par exemple, un doublement de la concentration en CO2 devrait augmenter le nombre de grains d'ambroisie émis par un pied. Toutefois, cette augmentation devrait dépendre largement du type d'espèces allergènes concernées. Par exemple, la hausse des sécheresses, des canicules et/ou des périodes très ensoleillées devrait davantage entraîner une baisse de la pollinisation des graminées alors que l'ambroisie est insensible à ces effets ;

Une hausse du potentiel allergisant de certains pollens en raison de l'effet amplificateur de la pollution atmosphérique et une augmentation de la sensibilité des individus avec des pics d'allergie qui se produiraient plus longtemps exacerbant les maladies respiratoires comme l'asthme ;

Une remontée ou une extension vers le nord de l'aire de répartition de certaines plantes allergisantes.

Or, les pollens constituent un problème majeur de santé publique puisqu'ils affectent plus de 20% de la population française.

des pollens d'arbres présents dans l'air tandis que les graminées très allergisantes ont une saison de végétation longue de quatre mois. Par ailleurs, à l'allongement de la pollinisation s'ajoute le risque d'apparition d'espèces allergènes, telles que l'ambroisie et la chenille processionnaire du pin qui migrent vers le nord au fur et à mesure que les conditions climatiques se modifient et leur deviennent plus favorables.

Dans la MEDCIE Pays du Nord, les plantes les plus allergisantes présentes sont le bouleau et les graminées respectivement classés 3/5 et 5/5 du classement des allergisants du Réseau National de

SANTE – PROBLEMES RESPIRATOIRES

Les problèmes respiratoires sont amplifiés par de nombreux facteurs, dont les allergies présentées ci-avant et les vagues de chaleur présentées dans le paragraphe suivant.

Le mauvais état de santé de la population du territoire, et un fort taux d'obésité, sont des facteurs aggravants.

Le réchauffement climatique aura aussi pour conséquence d'accentuer la pollution atmosphérique et donc d'augmenter la sensibilité des habitants aux différentes formes de maladies cardio-respiratoires à cause de l'ozone au sol dont la formation est conditionnée par la chaleur.

SANTE – VAGUES DE CHALEUR

Cette sensibilité va se caractériser par une augmentation des décès en période canicule. Ceci principalement sur les plus grandes villes et dans une moindre mesure dans les villages, les zones rurales étant moins exposées.

Le St Quentinois sera peu exposé au phénomène d'ilot de chaleur, qui concerne les zones à forte concentration urbaine. L'enjeu de la chaleur dans les espaces bâtis concernera cependant le territoire, et notamment tous les bâtiments construits après les années 70 et souvent très peu protégés contre la chaleur.

Les zones humides constituent des espaces de fraîcheur qui pourront présenter un atout sur le territoire. En revanche, l'absence de haies et de boisements augmentera les températures globales. En effet, une différence d'un ou deux degrés peut être constaté en période chaude entre un territoire avec haies et un territoire sans haies.

La sensibilité sera importante pour les personnes les plus fragiles, comme les personnes âgées, notamment en maison de retraite, les

hôpitaux...La question de l'accès aux soins en période estivale est aussi primordiale.



SYNTHESE - SENSIBILITE DE LA POPULATION

La sensibilité de la population vivant sur le territoire sera accrue par le vieillissement de cette population et par le faible niveau socio-économique de celle-ci.

• PISTES D' ACTIONS POUR REDUIRE LA SENSIBILITE

Limiter l'usage de la voiture et développer le réseau de transports collectifs sous toutes leurs formes ;
Lutter contre l'isolement des personnes âgées en milieu rural ;
S'assurer de la mise à jour régulière des plans canicule ;
Poursuivre la politique d'accès aux soins (maison médicale) ;
Sensibiliser la population aux risques liés à la pollution atmosphérique ;

Assurer une réhabilitation thermique des logements isolant du froid et de la chaleur.

Il s'agira notamment de privilégier une isolation avec des matériaux bio-sourcés qui protègent de la chaleur, plutôt que des matériaux minéraux non protecteur. Les circulations d'air des bâtiments, notamment les bâtiments neufs, doivent intégrer cette question du rafraîchissement estival. Le recours à la climatisation devra cependant être limité du fait de son impact énergétique et climatique. L'installation de systèmes géothermiques peut permettre de coupler chauffage hivernale et rafraîchissement estival.

Thématique	Éléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Population	Population vieillissante Faibles niveaux de revenu Mauvais état de santé global du territoire Pas de phénomène d'îlot de chaleur identifié, mais une sensibilité existante face aux vagues de chaleur pour les populations les plus fragiles Sensibilité pour l'habitat récent peu protégé des fortes chaleurs Zones de fraîcheurs : les zones humides et marais, quelques boisements à protéger contribuant à l'augmentation des températures	2	Canicules et vagues de chaleur

3.5.2 - Agriculture

• ETAT DES LIEUX

L'espace agricole du territoire est principalement exploité à travers des cultures intensives :

Les céréales, dont le blé représente la majorité des cultures (49% de la surface cultivée du territoire),

Les betteraves sucrières (21%), dont la production est importante à l'échelle de la Picardie,

Les légumes de plein champ en proportion notable (6%), principalement au sud-ouest du territoire.

Les surfaces en herbe ne représentent que 2% de la SAU.

La diminution du nombre d'exploitations agricoles à l'échelle de l'Agglo du Saint-Quentinois est la même qu'à l'échelle du département : -38% entre 1988 et 2010.

La Surface Agricole Utilisée (SAU) a elle aussi diminué de 5,9% sur cette même période contre 2% à l'échelle du département.

De ce fait, les exploitations sont moins nombreuses mais plus grandes.

On constate également une forte diminution des activités d'élevage.

Entre 1988 et 2010, le cheptel du territoire a accusé une forte baisse, de l'ordre de -42%, tandis que le département perdait seulement 12% de son cheptel.

La superficie toujours en herbe, destinée aux pâtures et à la collecte du foin, a également diminué de manière plus importante sur le territoire intercommunal (-60%) qu'au niveau départemental (-35%) sur cette période.

Cela traduit une diminution des activités liées à l'élevage, plus notable sur le territoire qu'à l'échelle de l'Aisne.

de l'agriculture :

les remembrements successifs : presque toutes les communes du Saint-Quentinois ont fait l'objet d'au moins un remembrement parcellaire. Ce qui a conduit à l'augmentation des parcelles et à la concentration des exploitations.

les grands projets des territoires (plateforme multimodale, centre commercial, contournements routiers...), débouchant sur une réduction non négligeable des surfaces agricoles, engendrent également des remembrements.

la diminution de l'élevage au profit des grandes cultures plus rentables.

• SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE

Plusieurs facteurs paraissent prépondérants dans l'évolution récente

SENSIBILITE - CULTURES ET LES RENDEMENTS

D'après Arvalis - Institut du végétal, "plusieurs études ont mis en évidence les effets du changement climatique sur la phénologie et la productivité d'espèces de grande culture. On constate ainsi un contraste marqué entre espèces de printemps et d'hiver.

Les cultures d'hiver comme le blé ont vu leurs rendements négativement impactés par un aggravement des stress de fin de cycle alors que la betterave et le maïs tirent profit de conditions plus favorables de début de cycle, qui leur permettent de maximiser plus rapidement l'interception lumineuse et donc la production de biomasse."

Cependant, les projections climatiques montrent une augmentation de la variabilité du climat. La sécheresse et les fortes chaleurs rendent ces rendements très aléatoires.

SENSIBILITE – QUALITE DES SOLS

Comme expliqué dans la partie milieu physique, le territoire présente aussi une sensibilité forte à l'érosion. Ceci entraîne un risque de perte de qualité des sols et une contrainte pour l'agriculture.

Sur le territoire ces événements sont réguliers : des dégâts importants et irréversibles sont constatés : perte de valeur agronomique

Les facteurs aggravants sont :

La disparition des haies et des talus sur le territoire, fortement constatée sur le territoire

Les sols nus aux mois de mai et juin. L'augmentation des surfaces en pommes de terre notamment, constatée sur le territoire entraîne une augmentation de la sensibilité.

Les cultures dans le sens de la pente.

SENSIBILITE - L'ELEVAGE

Concernant l'élevage, les projections climatiques laissent présager une diminution des précipitations au printemps et en été. Ceci pourrait avoir de fortes conséquences sur les stocks fourragers et les pâturages. Il sera nécessaire d'adapter leur gestion, en prévoyant la constitution de stocks pour la période estivale.

D'après l'étude Medcie, "l'élevage sera particulièrement impacté par la hausse des températures et la survenue plus importante de phénomènes de sécheresses et de canicules. On pourrait donc observer une baisse de productivité des prairies et de la disponibilité des ressources fourragères indispensables à l'alimentation du bétail.

La production de fourrages est singulièrement sensible aux températures élevées et au manque d'eau. Selon les simulations réalisées par l'INRA sur l'état hydrique des prairies dans le cadre du projet CLIMATOR, on devrait constater une augmentation de la demande en eau de ces systèmes en raison de la concentration plus importante en CO₂ de l'atmosphère, de la hausse des températures et du rayonnement qui intensifient l'évapotranspiration.

La diminution des précipitations devrait parallèlement amplifier le stress hydrique en période estivale. Ainsi, l'effet bénéfique préalable du CO₂ et de la diminution de l'évapotranspiration sur la productivité

des prairies ne devrait pas suffire à compenser l'augmentation des sécheresses et des températures qui induisent une demande hydrique toujours plus pressante.

Lors de la canicule de 2003, on a observé une production fourragère exceptionnellement faible sur l'ensemble du territoire national avec une baisse de 30% de la production nationale.

A titre d'exemple, la fétuque qui est une plante pérenne actuellement cultivée pour la production fourragère en Picardie, pourrait voir sa productivité s'amenuiser au cours du XXI^e siècle.

Dans ce contexte, l'adaptation des exploitations d'élevage, directement dépendantes des prairies et de la croissance de l'herbe, avec la mise en place notamment de stocks fourragers, de dispositifs de vente et/ou de partage des ressources fourragères entre les régions ou encore une plus grande diversification de la production fourragère (autres espèces herbacées, légumineuses, sorgho...), apparaît comme indispensable."

De plus, toujours d'après l'étude Medcie, " la hausse des températures et des périodes de fortes chaleurs pourrait entraîner une mortalité importante du bétail en raison d'une hausse de l'inconfort thermique et hydrique, entraînant des baisses de productivité (notamment concernant l'élevage laitier).

Le changement climatique pourrait par ailleurs entraîner la prolifération de vecteurs de maladies et de parasites avec des impacts plus ou moins importants sur les populations animales. En effet, la hausse des températures prévue devrait engendrer l'apparition et/ou la redistribution géographique de certaines maladies infectieuses à vecteur, notamment dans les territoires plus au Nord, avec par exemple le virus du Nil occidental ou encore la fièvre catarrhale ovine

et bovine (FCO), maladie infectieuse virale vectorielle se transmettant presque exclusivement par piqûre du diptère hématophage *C. Imicola*.

La FCO est apparue en France en 2006 et a entraîné une crise sanitaire en 2008 puis une campagne de vaccination de l'Etat en 2009-2010. Elle est désormais présente sur la majeure partie du territoire français et a fortiori sur notre territoire d'étude.

Si l'arrivée d'un vecteur dans un secteur apparaît indépendante du changement climatique (elle résulte davantage des échanges et transports), les modifications climatiques attendues pourraient favoriser son extension et développement et conduire à des choix plus contrôlés en matière de sélection génétique et de développement de races de bétail."

L'activité de culture céréalière présente sur le Saint-Quentinois présente donc une sensibilité importante face au changement climatique.

SENSIBILITE – RESSOURCE EN EAU

L'agriculture présente aussi une sensibilité importante face à la ressource en eau. La réduction de cette ressource fragiliserait les

activités de culture comme d'élevage.

Face aux épisodes de sécheresse récurrents, le développement de l'irrigation pourrait être amplifié.

Thématique	Eléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Activité agricole	Erosion, coulées de boue et ruissellement, Rendements à forte variabilité Manque d'eau pour l'élevage : sécheresses, manque de fourrage, impacts sanitaires pour le bétail Problématique des cultures à irrigation dans le Nord.	3	Sécheresses Vagues de chaleur Fortes pluies

• *PISTES D' ACTIONS POUR REDUIRE LA SENSIBILITE*

Plusieurs types d'action sont possibles sur le territoire. Elles sont à co-construire avec les acteurs concernés (agriculteurs, chambre d'agriculture, communes...)

Lutte contre l'érosion des sols :

- Maintenir et développer le programme de (re)plantation de haies et de fascines dans les zones sensibles.
- Encourager la constitution d'écosystèmes résilients : agroforesterie, agriculture biologique, travail sur de plus petite surfaces en systèmes raisonnés...

Irrigation : La Communauté d'Agglomération pourra utilement travailler sur un politique d'irrigation. La question qui se pose est de savoir s'il est pertinent ou non de développer l'irrigation agricole sur le territoire. Et si oui, dans quelle mesure et avec quels moyens ? Une réflexion globale sur le territoire permettrait d'anticiper et d'identifier les enjeux. En effet les enjeux agricoles doivent être reliés aux questions de ressource en eau potable, et de niveau de la nappe (cf. risque d'inondation).

Aider les agriculteurs à adapter leur système de production en fonction des ressources (eau, écosystèmes) et des besoins (pour l'alimentation animale et humaine locale) du territoire via :

- La sensibilisation ou le soutien de projets pilotes ;
- Des formations et de l'accompagnement pour notamment :
 - Choisir des espèces adaptées aux évolutions du climat en limitant l'arrivée d'espèces envahissantes.
 - Introduire de nouvelles cultures favorisées par les températures en adéquation avec les besoins en eau.
 - Adapter les systèmes fourragers et d'élevage.

3.5.3 - Autres activités économiques

• ETAT DES LIEUX

Avec 34 325 emplois en 2015, dont plus des trois quarts dans la seule commune de Saint-Quentin, l'indice de concentration de l'emploi est très élevé : on compte 122 emplois pour 100 actifs occupés, contre 88 en moyenne dans l'Aisne.

Ce niveau est porté par la force de l'appareil économique de la ville-centre où cet indicateur est de 151, contre seulement 75 dans les autres communes.

A l'échelle du Sud Hauts-de-France, Saint-Quentin et les communes alentours (Rouvroy, Morcourt, Fayet, Gauchy) constituent un pôle d'emplois important, le principal parmi les autres communes industrielles du secteur (Ittancourt, Origny-Sainte-Benoîte, Péronne, Tergnier, Chaugny).

Les principaux employeurs du secteur tertiaire sont les centres hospitaliers, les communes (Saint-Quentin, Gauchy...) et des centres commerciaux.

Avec plus de 80% de ses emplois dans les services (publics et privés), la CA du Saint-Quentinois bénéficie du statut de sous-préfecture de l'Aisne (forte présence des services déconcentrés de l'Etat et institutions) ainsi que des nombreuses zones commerciales fortement pourvoyeuses d'emplois.

Les principales catégories sociales des emplois sont liées à ces activités : employés et professions intermédiaires résistent entre 2010 et 2015, lorsque les ouvriers et les cadres sont moins nombreux (difficultés de l'industrie).

Hormis Saint-Quentin, l'emploi dans les communes présente une surreprésentation de l'industrie (24% contre 13% dans la CA du Saint-Quentinois) et de l'agriculture (3,4% contre 2% en région).

Dans les communes ayant très peu d'emplois (Sommette-Eaucourt, Ollezy, Seraucourt-le-G. par exemple), les services sont très majoritaires (personnel de la commune en particulier).

Les grandes activités économiques spécifiques au Saint-Quentinois sont :

Les activités de commerces / réparation automobile

Ces activités bénéficient du pôle de compétitivité Picom, qui vise à anticiper et répondre aux implications physiques des futurs modes de consommation ;

Les activités liées à la santé humaine (QA) et d'hébergement / action sociale, liées aux établissements de soins et aux praticiens concentrés à Saint-Quentin (hôpital privé Saint-Claude, Ambulances, EHPAD, maisons spécialisées, etc.)

Celles de transports et d'entrepôt (2 115 postes salariés) qui profitent du positionnement de carrefour historique vers le Nord Europe et du pôle de compétitivité i-Trans avec notamment les entreprises Blondel à Morcourt (plus de 400 p.) et les Transports Citra (200 p.), Doucy Transports à Homblières (130 p.)

les industries chimiques (CE) qui s'appuient sur les sites de production de Soproc (275 p.) et Fapagau (250 p., groupe

L'Oréal) à Gauchy ;
l'industrie automobile (CL) et la fabrication de machines (CK) avec
l'établissement Motobécane (560 p. à Rouvroy), Eurobenne (34
postes), Ensival Moret (240 p.), SASU Constructions Isothermes
Bontami (70 p.) à Saint-Quentin.

• SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE

SENSIBILITE LOCALE

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

Ainsi il existe un risque d'inondation pour des entreprises qui seraient
situées en zone inondable. Comme cela a été présenté dans la partie
sur les inondations, de nombreuses zones industrielles du territoire
sont en secteur inondable par remontée de nappe.

Les fortes chaleurs pourraient aussi impacter les entreprises dont les
grands bâtiments sont souvent peu protégés contre la chaleur,
entraînant des conséquences sur les conditions de travail des salariés.
De même, la sensibilité face aux risques d'incendie en cas de forte
chaleur pourrait être exacerbée pour les silos de stockage agricoles :
stockage de paille, de céréales et stockage du lin en particulier,
matière très inflammable.

SENSIBILITE GLOBALE : ENJEUX EXTERNES ET ECONOMIQUES

La modélisation des changements climatiques dans notre pays suggère
que les impacts à attendre sont d'abord liés à un accroissement de
risques déjà recensés. Précipitations plus violentes, plus resserrées
dans le temps ou concentrées sur une partie du territoire, canicules ou

sécheresses sévères et fréquentes sont des risques déjà subis sur le
territoire et analysés.

D'autres risques sont encore soit inexistants, soit observés seulement
à l'état de signaux faibles. Ainsi, la crise des réfugiés de Syrie a sans
doute eu une origine dans la sécheresse de ce pays, prélude à la crise
politique et la guerre civile puis leur départ vers l'Europe.

Les rapports du GIEC le répètent à chaque édition, les conséquences
les plus dramatiques des changements climatiques à prévoir dans les
prochaines décennies se situent avant tout hors des zones tempérées
: menaces sur la biodiversité des tropiques et notamment de l'Outre-
Mer français ; fonte des sols et des glaces arctiques et antarctiques ;
désorganisation des productions agricoles voire crises alimentaires
dans les pays où les conditions agricoles sont marginales ;
déstabilisation des états concernés avec des guerres ou des
émigrations de masse.

En France métropolitaine, les conséquences les plus graves sont plus
différées, comme les submersions marines (en Flandres, sur
l'Atlantique notamment) ; l'épuisement des ressources en eau dans
certaines zones et la variation saisonnière plus forte du débit des
fleuves notamment.

Les conséquences géopolitiques dans les prochaines années à prendre
en compte se situent avant tout sur trois axes :

1. Des sinistres mettant en cause l'approvisionnement de
l'appareil économique ou les débouchés des industries. Ainsi
les inondations catastrophiques en Thaïlande ont en 2012 mis
en difficulté les industries productrices d'ordinateurs car la
production de mémoires et disques durs est très concentrée

dans ce pays. L'adaptation économique doit ainsi non seulement considérer les impacts (inondations...) sur le territoire mais aussi les risques sur l'approvisionnement des industries.

2. Des impacts sur la production alimentaire mondiale, avec pour conséquence des variations importantes des cours et une instabilité des approvisionnements. Ceci concerne notamment les industries agro-alimentaires.
3. Des vagues d'émigration depuis des zones en difficulté croissante ou en guerre, liées à la sécheresse ou à la dégradation des conditions de production agricole. La politique d'accueil ou d'intégration des réfugiés peut ainsi être intégrée avec le cadre large de l'adaptation aux changements climatiques.

L'IMPACT DES MESURES DE REPONSE

Cette catégorie d'impacts se définit par analogie avec les impacts prévus pour les états membres de la Convention sur les Climats. Il s'agit d'évaluer par avance les conséquences les plus importantes des mesures prises pour sauvegarder l'atmosphère, et d'accompagner les acteurs concernés voire de les aider dans leur reconversion. Plusieurs mutations induites par la transition énergétique sont en effet de première grandeur pour nos économies, comme le passage d'une partie importante des autos et des utilitaires légers à l'électricité ou au biogaz, la fin du fioul domestique et du GPL pour le chauffage ; la limitation à moyen terme de la consommation de gaz; la fin de

l'absence de taxation de l'usage de l'atmosphère par l'aviation civile. La mutation du transport terrestre, à la fois vers les motorisations électriques ou biogaz, et simultanément les révolutions numériques (usages partagés, pilotages automatiques...) vont avoir des conséquences fortes sur le secteur de la vente et de la réparation automobile. Il faudra tenir compte de nouveaux besoins en formation (électrotechniciens plutôt que motoristes) mais aussi reconvertir une partie des salariés concernés.

La fin du fioul domestique pose peu de difficultés car les acteurs (plombiers-chauffagistes, livreurs de combustibles...) peuvent passer d'un combustible à l'autre.

Au contraire, la filière des granulés de bois ou des plaquettes demande plutôt plus de personnel local pour l'élaboration, le stockage et la livraison.

Quant au gaz, la question peut être celles de réseaux difficiles à amortir dont une partie a été financée par les collectivités parfois sur emprunt. Au total, ce problème se confond avec la transition énergétique dans l'habitat, réhabilitations et changements de modes de chauffage.

UNE MISE EN CAUSE DES MODELES AGRICOLES FUTURS

Les impacts sur l'agriculture ont été développés précédemment. Les conséquences du réchauffement vues du point de vue géostratégique méritent cependant d'être développées dans le cadre du plan climat et de ses suites. En effet, dans son chapitre sur l'agriculture, le GIEC (Groupe 3, rapport 5 de 2014) montre l'accroissement de l'instabilité des marchés agricoles dans les prochaines décennies, liée par exemple au déclin de zones de production de blé comme le sud-

ouest de l'Australie lié à la sécheresse.

Dans notre pays, un risque accru de sinistres et une baisse tendancielle des rendements déjà notée par l'INRA, est compensée jusqu'à présent par une stabilité voire une hausse des cours. Mais cette situation, selon le GIEC, change fortement dans la seconde moitié du siècle.

Pour un scénario de réchauffement fort en Europe, les années catastrophiques pour l'agriculture risquent d'être multipliées, par exemple trois à neuf années tous les dix ans sous les 50% de la production attendue contre une à trois actuellement.

Le GIEC suggère ainsi que l'autonomie alimentaire de l'Europe pourrait être mise en cause.

Même en considérant un scénario moins pessimiste, ces prédictions suggèrent deux choses :

D'une part la situation plutôt privilégiée des céréaliers dans l'hexagone, moins touchés que d'autres pays mais bénéficiant de cours plutôt élevés, ne doit pas conduire à retarder les mesures d'adaptation du paysage agricole et de ses productions (haies, agroforesterie, modification des pratiques agricoles...). Il s'agit de se préparer aux effets croissants du réchauffement pour prévenir les coulées de boue ou l'érosion éolienne, mais aussi limiter localement le réchauffement.

D'autre part, les risques décrits par le GIEC ne se résolvent pas par ces mesures techniques ou par l'irrigation. Le modèle économique se heurte en effet aux limites de ce que les exploitations individuelles actuelles peuvent endurer. Des modèles d'assurance privée ne peuvent pas faire face à des risques aussi importants. Des organisations encore plus

coopératives voire mutualisées ou consolidées à l'échelle d'un territoire ou d'une région pourront seules permettre à la fois d'assurer l'approvisionnement du pays et de pérenniser l'économie agricole.

• *PISTES D'ACTION POUR REDUIRE LA SENSIBILITE*

Diversifier les filières économiques.

Privilégier les entreprises à approvisionnement local ou régional, diminuer la dépendance aux matières premières, notamment en travaillant sur l'économie circulaire.

Pour le secteur tertiaire, accompagner les projets de rénovation

énergétique d'une démarche d'isolation contre la chaleur estivale.

Sensibiliser les entreprises à la mise en place de plans canicule interne, pour adapter les conditions de travail : horaires décalés, accès à des lieux de fraîcheur.

Thématique	Eléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Autres activités économiques	Sensibilité aux vagues de chaleur Zones d'activité en zone inondable Principale sensibilité liée aux bouleversements mondiaux	2	Vagues de chaleur Inondations Réchauffement climatique mondiale et ses conséquences

3. 6 - Synthèse de la sensibilité du territoire face aux phénomènes climatiques

Rappel : la sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Sensibilité	Description	Niveau de sensibilité
Mineure	Réversible + de courte durée + non dramatique	1
Moyenne	Irréversible + durée moyenne + non dramatique	2
Forte	Irréversible + longue durée + non dramatique	3
Catastrophique	Irréversible + longue durée + dramatique	4

Tableau 24 : rappel des critères d'analyse des sensibilités

Dans les tableaux ci-dessous sont résumées les différentes sensibilités du territoire.

Enjeu	Thématique	Éléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Milieu physique	Inondations par débordement de cours d'eau et remontée de nappe	Inondations par débordement de cours d'eau ou remontée de nappe : en général des phénomènes lents sur le territoire. Risques situés au Nord et au Sud du territoire le long des cours d'eau. Risques aggravés par une imperméabilisation croissante des sols des bassins versants, liée à une urbanisation pouvant par ailleurs se développer en zones inondables, augmentant le taux d'exposition de la population. Dans le Saint-Quentinois, la faible croissance périurbaine limite néanmoins le phénomène. Les zones résidentielles et tertiaires sont les premières concernées par les inondations, mais Une part importante des zones industrielles est aussi en zone inondable, notamment dans sur Saint-Quentin.	2	Phénomènes extrêmes, fortes pluies, tempêtes
	Erosion, coulées de boues	Coulées de boues importantes sur le territoire sur 11 communes ; localisées sans les sous bassins versants en pente notamment au Nord du territoire. Disparition de tous les ouvrages susceptibles de retenir l'eau dans les pentes : haies et talus Opérations de replantation de haies restant localisées, étude érosion, dynamique de travail sur le terrain engagée Des pratiques culturelles qui favorisent l'apparition des phénomènes	3	Pluies abondantes
	Retrait gonflement des argiles	Alea fort sur 5 communes au Sud du territoire sinon faible à moyen Sensibilité susceptible d'augmenter par Augmentation de la densité du bâti Vieillessement de l'habitat et donc fragilisation de certains logements Augmentation des périodes de sécheresse	2	Alternance sécheresses / périodes humides
	Mouvements de terrain	Très nombreuses cavités sur le secteur notamment Gauchy et Harly, risque fort de mouvement de terrain sur Saint-Quentin.	2	Fortes pluies
	Ressource en eau	Qualité locale de la ressource médiocre, en quantité suffisante avec une nappe abondante. En cas de baisse globale du niveau des nappes, la sensibilité pourrait devenir modérée sur le St Quintinois pour l'agriculture (irrigation). Débits faibles en été, étiages qui peuvent devenir de plus en plus sévères	2	Sécheresse

Enjeu	Thématique	Eléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Milieu naturel		Milieux naturels présents sur le territoire Fragilité des cours d'eau et des zones humides, disparition des prairies humides Urbanisation mal maîtrisée en fond de vallée notamment Habitats fragmentés, faible résilience Espèces invasives	3	Sécheresse Fortes températures
Paysage et Patrimoine		Sensibilité directement liée aux enjeux précédents : milieux naturels, inondations, coulées de boues	2	
Milieu humain	Population	Population vieillissante Faibles niveaux de revenu Mauvais état de santé global du territoire Pas de phénomène d'îlot de chaleur identifié, mais une sensibilité existante face aux vagues de chaleur pour les populations les plus fragiles Sensibilité pour l'habitat récent peu protégé des fortes chaleurs Zones de fraîcheurs : les zones humides et marais, quelques boisements à protéger contribuant à l'augmentation des températures	2	Canicules et vagues de chaleur
	Activité agricole	Erosion, coulées de boue et ruissellement, Rendements à forte variabilité Manque d'eau pour l'élevage : sécheresses, manque de fourrage, impacts sanitaires pour le bétail Problématique des cultures à irrigation dans le Nord.	3	Sécheresses Vagues de chaleur Fortes pluies
	Activité forestière	Non concerné L'activité économique autour de la forêt est très faible. Les boisements sont essentiellement localisés principalement le long de la Somme.		Sécheresses
	Autres activités économiques	Sensibilité aux vagues de chaleur zones d'activité en zone inondable Principale sensibilité liée aux bouleversements mondiaux	2	Vagues de chaleur Inondations Réchauffement climatique mondiale et ses conséquences

Tableau 25 : synthèse des sensibilités

4 - Vulnérabilité

Comme expliqué en introduction, la vulnérabilité du territoire est liée au croisement de l'exposition et de la sensibilité. Le tableau page suivante essaie de résumer les principales vulnérabilités identifiées sur le Saint-Quentinois.

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

		Sensibilité du territoire			
		Faible	Moyenne	Forte	Maximale
Exposition	Forte Pluies importantes, orages violents Longs épisodes de pluies		Vulnérabilité modérée Inondations par débordement de cours d'eau, remontée de nappe : Habitat, activités économiques, agriculture Retrait gonflement des argiles : Habitat au sud de Saint-Quentin Mouvements de terrain : St Quentin, Gauchy et Harly	Vulnérabilité maximale aux inondations par ruissellement ou coulée de boue, Habitat, activités économiques, agriculture	
	Moyenne Périodes de sécheresse, canicules, Augmentation globale des températures, diminution des jours de gel	Vulnérabilité existante mais faible pour les activités économiques industrielles et tertiaire : sensibilité face aux fortes chaleurs, en particulier	Vulnérabilité modérée Ressource en eau Vulnérabilité des populations face aux canicules et vagues de chaleur	Vulnérabilité forte Agriculture : pour l'érosion, pour l'élevage et pour les systèmes céréaliers intensifs Milieux naturels : étiages, perte de biodiversité, faible résilience	

Tableau 26 : classification des niveaux de vulnérabilité

SENSIBILITE

Habitat, activités économiques, agriculture :
Inondations par débordement
Et remontée de nappe

Habitat, activités économiques, agriculture :
Coulées de boue,
ruissellement et érosion

Activités agricoles :
Inondations,
Sécheresses, fortes
chaleurs

Habitat, au Sud de St Quentin
Retrait gonflement des argiles

Milieus naturels :
étiages, perte de
biodiversité,
faible résilience

Habitat
St Quentin, Gauchy et Harly
Mouvements de terrain

Milieu Humain
Fragilité économique,
Vague de chaleur

Forte

Pluies importantes,
orages violents
Longs épisodes de pluies

Moyenne

Périodes de sécheresse, canicules,
Augmentation globale des températures,
diminution des jours de gel

EXPOSITION

Annexes

LISTE DES ACTEURS INTERROGES EN 2012

Dans le cadre du Schéma Régional Climat Air Energie et de l'étude sur les stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique sur la grande région Nord (Nord Pas de Calais Picardie) réalisée par la MEDCIE en 2012, deux séries d'entretiens avaient été menées. La liste des acteurs contactés était la suivante :

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BAILLEUL : JEAN-MARC VALET

CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE : JULIE PARGADE

DREAL NORD-PAS-DE-CALAIS - SERVICE RISQUES : JULIEN HENIQUE

DREAL NORD-PAS-DE-CALAIS - DIVISION DELEGATION DE BASSIN ARTOIS-PICARDIE : SIMON FEUTRY

DREAL NORD-PAS-DE-CALAIS - DIVISION DELEGATION DE BASSIN ARTOIS-PICARDIE : HELENE PERIER

GROUPE D'ETUDE DES MILIEUX ESTUAIRES ET LITTORAUX : ANTOINE MEIRLAND

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE : GILLES GANDEMER

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE - CIRE NORD : PASCAL CHAUD

OFFICE NATIONAL DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES : JEAN-CLAUDE LUCHETTA

SYNDICAT MIXTE BAIE DE SOMME GRAND LITTORAL PICARD : GUILLAUME VILLEMAGNE

AGENCE DE L'EAU ARTOIS PICARDIE : FLORENT GUIBERT

AGENCE DE L'EAU SEINE NORMANDIE : PASCALE MERCIER

CHAMBRE REGIONALE D'AGRICULTURE DE PICARDIE : JEAN-PASCAL HOPQUIN

CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE : NOEMIE HAVET

DREAL PICARDIE - UNITE POLITIQUE DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES : CHRISTINE POIRIE

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE NORD-PICARDIE : CHRISTOPHE HEYMAN

OFFICE NATIONAL DES FORETS - POLE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT DE COMPIEGNE : JEROME PIAT