PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL

Diagnostic territorial – Version post avis

Dossier 16120032-V1 27/09/2021	auddicé environnement	CITEPA	climaxx	Cohérence ENERGIES
Réalisé par	ZAC du Chevalement 5 rue des Molettes 59286 Roost-Warendin	42 rue de Paradis 75010 PARIS	62 rue de Douai 59000 Lille	1 rue du Nord 59840 Pérenchies

Plan Climat Air Energie Territorial

Diagnostic territorial – Version post avis

Communauté de Communes du Pays de Valois

auddicé

www.auddice.com

Agence nord
(siège social)
ZAC du Chevalement
5 rue des Molettes
59286 Roost-Warendin
03 27 97 36 39

Agence Est
Espace Sainte-Croix
6 place Sainte-Croix
51000 Châlons-en-Champagne
03 26 64 05 01

Antenne Est
Ecogit'Actions
60 avenue de la gare
71960 La Roche-Vineuse
03 26 64 05 01

Agence Val de Loire
Pépinière d'Entreprises du Saumurois
Rue de la Chesnaie-Distré
49400 Saumur
02 41 51 98 39

Agence Ouest
PA Le Long Buisson
380 rue Clément Ader
27930 Le Vieil-Evreux
02 32 32 53 28

Agence Ouest
Le Havre
186 Boulevard François 1er
76600 Le Havre
02 35 46 55 08

Agence Sud
Rue de la Claustre
84390 Sault
04 90 64 04 65

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1. PRÉAMBULE 13
1.1 Contexte national et réglementaire 15
1.2 Périmètre géographique 16
1.3 Portrait du territoire 18
CHAPITRE 2. DIAGNOSTIC ÉNERGETIQUE DU TERRITOIRE 21
Eléments de cadrage 22
Source des données 23
Cadre de lecture 26
2.1 Consommation énergétique du territoire 27
2.1.1 Les consommations du territoire 27
2.1.2 Zoom sur les consommations du patrimoine 28
2.2 Répartition par secteur d'activité 29
2.2.1 Habitat 30
2.2.2 Industrie 33
2.2.1 Tertiaire 34
2.2.2 Transport 34
2.3 Production d'énergie du territoire et situation des réseaux 35
2.3.1 Production d'énergie renouvelable 35
2.3.2 Situation des réseaux 39
2.4 Gisements d'énergies renouvelables et de récupération 46
2.4.1 Photovoltaïque 46
2.4.2 Eolien 50
2.4.3 Hydroélectricité 59
2.4.4 Méthanisation 64
2.4.5 Géothermie 68
2.4.6 Solaire thermique 77
2.4.7 Pompes à chaleur 79
2.4.8 Bois-énergie 81
2.4.9 Agrocarburant 85
2.4.10 Energie de récupération et réseaux de chaleur 87
2.4.11 Réseaux de chaleur 89
2.4.12 Synthèse 93
CHAPITRE 3. DIAGNOSTIC DES ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET DES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES 95
3.1 Enjeux des différentes problématiques 97
3.1.1 GES : la problématique du changement climatique 97
3.1.2 Polluants atmosphériques : la problématique de la qualité de l'air 99
3.1.3 Sol : la prise en compte de la séquestration carbone par les sols 100
3.2 Eléments contextuels 101
3.2.1 Année 101
3.2.2 Sources d'émissions considérées (approche réglementaire) 101
3.3 Différents scopes et approches 105
3.3.1 Emissions directes 105
3.3.2 Emissions indirectes 106
3.3.3 Approche réglementaire 106
3.3.4 Approche basée sur la consommation pour les GES 107
3.4 Diagnostic réglementaire 109

3.4.1 Périmètre 109
3.4.2 Diagnostic réglementaire GES 109
3.4.3 Diagnostic réglementaire polluants atmosphériques 112
3.4.4 Diagnostic séquestration carbone 126
3.5 Diagnostic GES selon l'approche consommation 128
3.5.1 Périmètre 128
3.5.2 Diagnostic GES selon l'approche consommation 128
3.6 OUTIL ESPASS 132
3.6.1 Objectifs de l'outil ESPASS 132
3.6.2 Méthode 132
3.6.3 Données utilisées et sources 133
3.7 Conclusion 134

CHAPITRE 4. DIAGNOSTIC DE VULNÉRABILITÉ DU TERRITOIRE 135

4.1 Contexte climatique 136
4.1.1 Pourquoi réaliser une étude de la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques 136
4.1.2 Un climat qui continu de changer en France 137
4.1.3 Au niveau local 138
4.2 Climat passé et futur du territoire de la CC Pays de Valois 139
4.2.1 Méthodologie 139
4.2.2 Climat passé et présent 140
4.2.3 Climat futur – les scénarios d'évolution climatique sur le territoire 142
4.2.4 Tendances du climat dans les décennies à venir 154
4.3 Analyse sectorielle de la vulnérabilité du territoire face aux changements climatiques : quels impacts ? 156
4.3.1 Impacts sur la santé 156
4.3.2 Impacts sur l'aménagement du territoire 161
4.3.3 Impact sur l'économie du territoire 176
4.3.4 Impacts sur les écosystèmes 185
4.3.5 Impact sur la production et le transport d'énergie 188
4.4 Conclusion 193
Glossaire 195

ANNEXES 198

Synthèse des impacts futurs 199

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Population par grandes tranches d'âge sur le CCPV en comparaison avec la France 16
Tableau 1. Variation annuelle de la population 16
Tableau 3. Répartition des moyens de transport utilisés par les actifs occupés 19
Tableau 4. Sources de données 25
Tableau 5. Synthèse des consommations et dépenses « énergétiques » sur le territoire en 2015 (TTC pour le résidentiel, HT pour le reste) 27
Tableau 6. Consommation en énergie finale et dépense d'énergie par type de collectivité (source : étude de l'AITF, l'ADEME et FNCCR « Energie et patrimoine communal, enquête 2012 ») 28
Tableau 7. Liste des capacités des postes sources selon le S3RenR NPDC– source : RTE/ENEDIS 39
Tableau 8. Résultat du potentiel photovoltaïque par typologie 49
Tableau 9. Objectif et puissance éolien actuellement installé en région (source : RTE) 52
Tableau 10. Panorama des typologies (source : Cohérence Energies) 52
Tableau 11. Synthèses des seuils règlementaires applicables à l'éolien en France (source : Cohérence Energies) 53
Tableau 12. Liste des ouvrages hydrauliques potentiels 61
Tableau 13. Caractéristiques des ouvrages hydrauliques 62
Tableau 14. Enjeux écologiques des cours d'eau associés aux ouvrages hydrauliques 62
Tableau 15. Liste des sites potentiels de production 63
Tableau 16. Régime administratif applicable en fonction du type de géothermie (source : EGGE Développement) 73
Tableau 17. Hypothèse de pénétration de la géothermie dans le bâtiment à 2050 76
Tableau 18. Objectifs de la part du solaire thermique dans la production d'ECS (SRCAE – hypothèse haute) 78
Tableau 19. Surface de boisement en fonction du type 83
Tableau 20. Résultat du potentiel en bois-énergie 84
Tableau 21. Listes des établissements du territoire en fonction de leur potentiel de récupération de chaleur 88
Tableau 22. Synthèse de la production et du potentiel du territoire en EnR, et comparaison avec les objectifs régionaux 93
Tableau 23. Valeurs des PRG par GES pris en compte dans ce rapport 98
Tableau 24. Sources prises en compte par secteur d'activité réglementaire 102
Tableau 25. Sources prises en compte par secteur d'activité de l'approche consommation 104
Tableau 26. Diagnostic des émissions de GES sur le territoire de la CCPV – approche réglementaire – année 2012 109
Tableau 27. Résultats des émissions directes de GES sur le territoire de la CCPV, la région Nord Pas de Calais et la France métropolitaine - année 2012 111

Tableau 28. Résultats des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire de la CCPV - approche réglementaire - année 2012 112
Tableau 29. Bilan de CO_2 de la séquestration carbone sur le territoire du Pays de Valois 126
Tableau 30. Mise en perspective avec le bilan de la France..... 127
Tableau 31. Comparaison entre l'UTCATF et le reste des émissions 127
Tableau 32. Sources des données utilisées 133
Tableau 33. Synthèse des évolutions des 5 indicateurs 148
Tableau 34. Synthèse des évolutions des 5 indicateurs 153
Tableau 35. Menaces et opportunités pour la santé de la population du territoire..... 160
Tableau 36. Recensement des évènements ayant fait l'objet de catastrophe naturelle..... 162
Tableau 37. Menaces et opportunités du réchauffement climatique sur l'aménagement du territoire..... 175
Tableau 38. Effectifs des établissements par grands secteurs économiques au 31 décembre 2015 176
Tableau 39. Emplois par filières dans les activités industrielles en 2013 (Source : CCI Oise) 177
Tableau 40. Occupation du sol dans le territoire du Pays de Valois - Source : fiche n°7 sur l'agriculture, SCOT de la CC du Pays de Valois..... 182
Tableau 41. Menaces et opportunités sur les filières économiques..... 185
Tableau 42. Opportunités et menaces sur les écosystèmes 188
Tableau 43. Opportunités et menaces sur la production et le transport de l'énergie..... 192

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Principales navettes domicile-travail (2012) 19
Figure 2. Consommation du territoire par secteur (à droite) et dépense en millions d'euros (à gauche) en 2015 27
Figure 3. Consommation du territoire par énergie (à droite) et dépense en millions d'euros (à gauche) en 2015 28
Figure 4. Répartition des consommations par combustible (à droite) et budget correspondant (à gauche) 30
Figure 5. Répartition selon le combustible principale des logements (source : Insee, RP2014 exploitation principale) 30
Figure 6. Année de construction des résidences principales (source : INSEE Recensement de la population) 31
Figure 7. Année de construction des résidences principales (source : INSEE Recensement de la population) 31
Figure 8. Répartition de l'effectif salarié par secteur d'activités (source : INSEE) 33
Figure 9. Consommation du secteur industrie selon le type d'énergie 33
Figure 10. Consommation du secteur tertiaire par énergie (à droite) et dépense en millions d'euros (à gauche) en 2015 34
Figure 11. Consommation du secteur transport selon le type d'énergie 34
Figure 12. Production d'énergie renouvelable sur le territoire en 2015 (*Chiffre de 2010-11 - Observatoire Climat Air Énergie - Conseil régional Hauts-de-France) 35
Figure 13. Production primaire d'énergies renouvelables (en %) par filière en 2015 en France, total : 23,0 Mtep (sources : SOeS, Chiffres Clés des énergies renouvelables – Edition 2016) 36
Figure 14. Production géothermique en Picardie (source : ADEME, Geother, Région Hauts-de-France, BRGM, DREAL, Uni LaSalle) 38
Figure 15. Schématisation du stockage en nappe aquifère (source : Storengy) 45
Figure 16. Evolution trimestrielle des tarifs d'achats (source : Observatoire de l'énergie solaire) 46
Figure 17. Représentation schématique des densités d'installation photovoltaïque en Europe (source : CD2E) 47
Figure 18. Cadre réglementaire français (source : Cohérence Energie) (* ou site classé, ou étant en périmètre de protection de monument historique (zone ABF)) 48
Figure 19. Schéma d'orientation des bâtiments considérés pour le calcul du potentiel PV 49
Figure 20. Répartition de la surface disponible et du potentiel PV en fonction de la typologie (hypothèse haute) 50
Figure 21. Evolution de la taille des éoliennes et de la puissance (source : energythic.com) 51
Figure 23. Répartition du parc (à gauche) et de la production moyenne (à droite) en fonction des types d'installations (source : ecologie-solidaire.gouv) 59
Figure 24. Schématisation du classement des cours d'eau (source : Agence de l'eau) 60

Figure 25. Nombre de méthaniseurs en France par typologie de projet (Observatoire du biogaz, Club Biogaz, 2017) 64
Figure 26. Variabilité du potentiel méthanogène de différents substrats – moyenne en rouge (source : ADEME) 66
Figure 27. Répartition des sources méthanisables en fonction du potentiel 66
Figure 28. Les différents types de géothermies avec les systèmes correspondants 68
Figure 29. Schéma d'une installation de géothermie (source : AFPG) 68
Figure 30. Capteurs horizontaux (BRGM) et échangeurs compacts (AFPG) 69
Figure 31. Schéma d'un doublet géothermique (BRGM) 69
Figure 32. Figure 1 : La géothermie Haute température, la géothermie basse température et la géothermie de minime importance 70
Figure 33. Schéma d'une installation solaire 77
Figure 34. Schéma de principe de fonctionnement de la pompe à chaleur 79
Figure 35. Récolte de bois commercialisé de 1950 à 2016 (source : Agreste – Enquête annuelle de branche exploitation forestière) 81
Figure 36. Schéma d'usage du bois en fonction de la typologie de la ressource (source : Dalkia) 81
Figure 37. Voies actuelles de valorisation énergétique du bois (source : Valbiom) 82
Figure 38. Schéma de principe d'un réseau de chaleur (CEREMA) 89
Figure 39. Evolution du bouquet énergétique global des réseaux de chaleur (source : CEREMA, 2016) ... 89
Figure 40. Détail du bouquet énergétique renouvelable des réseaux de chaleur (source : CEREMA, 2016) 90
Figure 41. Facteurs de caractérisation pour quantifier les émissions de GES (PRG du GIEC 2013) 98
Figure 42. Représentation des émissions directes d'un territoire (en vert) 105
Figure 43. Répartition des émissions de GES sur le territoire de la CCPV - approche réglementaire - année 2012 110
Figure 44. Répartition des émissions directes de GES sur le territoire de la CCPV, la région Hauts-de-France et la France métropolitaine - année 2012 111
Figure 45. Répartition des émissions par polluant atmosphérique sur le territoire de la CCPV - approche réglementaire - année 2012 112
Figure 46. Répartition des émissions de SO_2 sur le territoire de la CCPV par secteur - approche réglementaire - année 2012 113
Figure 47. Répartition des émissions de SO_2 sur le territoire de la CCPV pour les secteurs du transport routier, des autres modes de transport et l'agriculture - année 2012 113
Figure 48. Répartition des émissions directes de SO_2 sur le territoire de la CCPV, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2012 114
Figure 49. Répartition des émissions de NOx sur le territoire de la CCPV par secteur - approche réglementaire - année 2012 115
Figure 50. Répartition des émissions de NOx sur le territoire de la CCPV pour les secteurs du transport routier, des autres modes de transport et l'agriculture – année 2012 116

Figure 51. Répartition des émissions directes de NOx sur le territoire de la CCPV, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2012 117
Figure 52. Répartition des émissions de NH_3 sur le territoire de la CCPV par secteur - approche réglementaire - année 2012 117
Figure 53. Répartition des émissions de NH_3 sur le territoire de la CCPV pour les secteurs du transport routier et de l'agriculture – année 2012 118
Figure 54. Répartition des émissions directes de NH_3 sur le territoire de la CCPV, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2012 119
Figure 55. Répartition des émissions de COVNM sur le territoire de la CCPV par secteur - approche réglementaire - année 2012 119
Figure 56. Répartition des émissions de COVNM sur le territoire de la CCPV pour les secteurs du transport routier, des autres modes de transport et l'agriculture – année 2012 120
Figure 57. Répartition des émissions directes de COVNM sur le territoire de la CCPV, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2012 121
Figure 58. Répartition des émissions de PM_{10} sur le territoire de la CCPV par secteur - approche réglementaire - année 2012 121
Figure 59. Répartition des émissions de PM_{10} sur le territoire de la CCPV pour les secteurs du transport routier, des autres modes de transport et l'agriculture – année 2012 122
Figure 60. Répartition des émissions directes de PM_{10} sur le territoire de la CCPV, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2012 123
Figure 61. Répartition des émissions de $PM_{2,5}$ sur le territoire de la CCPV par secteur - approche réglementaire - année 2012 123
Figure 62. Répartition des émissions de $PM_{2,5}$ sur le territoire de la CCPV pour les secteurs du transport routier, des autres modes de transport et l'agriculture – année 2012 124
Figure 63. Répartition des émissions directes de $PM_{2,5}$ sur le territoire de la CCPV, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2012 125
Figure 64. Emissions liées à la consommation des citoyens sur un territoire 128
Figure 65. Emissions liées à la consommation des citoyens sur le territoire de la CCPV en 2012 128
Figure 66. Répartition des émissions liées à la consommation des citoyens sur le territoire de la CCPV en 2012 129
Figure 67. Emissions liées au poste « biens de consommation » selon l'approche consommation sur le territoire de la CCPV en 2012 129
Figure 68. Bilan des imports/exports sur le territoire de la CCPV avec les autres régions françaises pour les « biens de consommation » en 2012, par secteur 130
Figure 69. Bilan des imports/exports sur le territoire de la CCPV avec l'étranger pour les « biens de consommation » en 2012, par secteur 130
Figure 70. Emissions de GES du poste alimentation sur le territoire de la CCPV en 2012, par poste 131
Figure 71. Impacts climatiques – source : Réseau action climat - 2015 138
Figure 72. Méthodologie 139
Figure 73. Diagramme ombrothermique - Station de Creil 140

Figure 74. Températures moyennes annuelles en Région des Hauts-de-France (en °C) 140
Figure 75. Évolution de la température de 1955 à 2015 – Station de Creil 141
Figure 76. Scénarios de référence de la DRIAS 142
Figure 77. Température moyenne quotidienne 143
Figure 78. Nombre de journées d'été (température maximale >25°C) 144
Figure 79. Nombre de jours de vague de chaleur 145
Figure 80. Nombre de jours de gel (température minimale <= 0°C) 146
Figure 81. Nombre de jours anormalement froids 147
Figure 82. Cumul des précipitations 149
Figure 83. Nombre de jours de pluie 150
Figure 84. Nombre de jours de fortes précipitations 151
Figure 85. Nombre maximum de jours secs consécutifs 152
Figure 87. Pics d'ozone et nombre de jours chauds, HDF (en heures, jours) 157
Figure 90. Schéma d'une remontée de nappe - Source : SIGES Seine-Normandie 170
Figure 92. Sensibilité à l'érosion – source : Chambre d'Agriculture Hauts-de-France 181
Figure 94. Evolution de l'aire de répartition de la Mante religieuse - (Source : Picardie Nature) 187
Figure 95. Dépenses d'énergie des ménages et part dans leur budget – source : Chiffres clés de l'énergie, Édition 2020 189
Figure 96. Évolution du cours moyen mensuel du Brent, de 2000 à 2020 190
Figure 97. Décomposition des dépenses moyennes des ménages en énergie pour le logement et la mobilité 191

LISTE DES CARTES

Carte 1. Localisation de la CC Pays de Valois 17
Carte 2. Cartographie des consommations par commune et par secteur 29
Carte 3. Répartition des consommations par combustible et communes 32
Carte 4. Production d'énergie solaire photovoltaïque par communes 37
Carte 5. Etat des installations de géothermie de minime importance recensées en ex-Picardie au 31 décembre 2015 (depuis 1977, particulier compris) (source : Uni LaSalle) 38
Carte 6. Cartographie du réseau de transport (source : RTE) 40
Carte 7. Vision à 10 ans de la consommation électrique et des énergies renouvelables (éolien et photovoltaïque) en région Picardie (source : Schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité, Edition 2014) 41
Carte 8. Cartographie du réseau de distribution (source : ENEDIS) 42
Carte 9. Cartographie du réseau de distribution (source : GRTgaz) 43
Carte 10. Cartographie du réseau de gaz (source : GRDF) 44
Carte 11. Zoom sur le réseau de gaz (source : GRDF) 44

Carte 12. Contraintes d'installation liées aux distances règlementaires de l'habitat 55
Carte 13. Contraintes d'implantation de l'éolien liées aux distances réglementaires vis-à-vis des infrastructures 56
Carte 14. Contraintes d'implantation de l'éolien liées à l'aviation 57
Carte 15. Cartographie des zones de développement possible de l'éolien (contraintes règlementaires uniquement) 58
Carte 16. Cartographie des ouvrages hydrauliques sélectionnés 63
Carte 17. Cartographie de la ressource en biogaz 67
Carte 18. Zonage règlementaire dans le cas d'une installation géothermique avec échangeur fermé (source : Géothermie-perspective) 71
Carte 19. Zonage règlementaire dans le cas d'une installation géothermique avec échangeur ouvert (source : Géothermie-perspective) 72
Carte 20. Concession de GDF au titre du Code minier (source : géothermie-perspective.fr) 74
Carte 21. Potentiel de la géothermie basse énergie et adéquation possible avec un réseau de chaleur (source : BRGM) 75
Carte 22. Cartographie des zones de végétation 84
Carte 23. Potentiel de récupération de chaleur fatale sur le territoire 88
Carte 24. Cartographie des besoins de chaleur sur le territoire 92
Carte 25. Retrait/gonflement des argiles 165
Carte 26. Géologie 167
Carte 27. Cavités 168
Carte 28. Inondations par remontées de nappe 171
Carte 29. Réseau hydrographique 172
Carte 30. Zones inondables 173

CHAPITRE 1. PRÉAMBULE

La Communauté de Commune Pays de Valois s'est engagée dans l'élaboration de son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET), cette action montre sa volonté d'engagement dans une démarche vertueuse de développement durable et de lutte contre les changements climatiques.

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

Ce travail permet la mise en place d'une réflexion globale, aussi bien sur la gestion du patrimoine que sur les modalités de prises de décisions de la CCPV autour d'un processus de management carbone.

Les collectivités territoriales contribuent de façon directe à 12 % des émissions nationales de GES[1].

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

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

C'est dans ce contexte que la Communauté de communes du Pays de Valois s'est engagée dans l'élaboration de son PCAET.

Le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial prévoit en son article 1er la réalisation d'un diagnostic sur les émissions territoriales de GES et de polluants atmosphériques ainsi qu'une estimation de la séquestration nette de CO_2, identifiant au moins les sols agricoles et les forêts, en tenant compte des changements d'affectation des terres.

Ce rapport présente les résultats, d'une part, du diagnostic des émissions territoriales de GES selon plusieurs approches et le diagnostic des émissions de polluants atmosphériques selon l'approche réglementaire, et d'autre part, une estimation de la séquestration nette de CO_2.

[1] source : http://www.territoires-climat.ademe.fr/content/pourquoi-un-pcet

1.1 Contexte national et réglementaire

La réalisation du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de la Communauté de communes du Pays de Valois intervient dans un cadre réglementaire, il repose sur :

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

1.2 Périmètre géographique

La Communauté de Communes du Pays de Valois (CCPV) regroupe 62 communes sur 61 435 hectares et compte environ 55 560 habitants. Cette communauté regroupe les communes des cantons de Betz, Nanteuil-le-Haudouin et Crépy-en-Valois.

Le territoire de la CCPV se trouve au cœur du département de l'Oise, c'est un territoire situé au centre du Bassin Parisien, entre l'Oise, l'Ourcq, la Plaine de France et le Soissonnais. Sa capitale, Crépy-en-Valois, est situé à environ 1h en voiture du centre de Paris et à 2h de Lille. C'est un territoire situé idéalement aux portes de l'Europe du Nord, au croisement de deux régions influentes (l'Ile-de-France et les Hauts-de-France) et se trouvant à proximité immédiate du plus grand aéroport français, Roissy Charles de Gaulles.

Carte 1 - Localisation de la CC Pays de Valois - p 17

Le territoire a connu une hausse de population entre 2009 et 2014 (+ 2418 habitants), mais une densité faisant partie des plus faibles au niveau du département (138,9 hab./km² contre 89 hab./km² pour le territoire de la CCPV). La densité du territoire est également deux fois moins importante que celle de la région Hauts-de-France qui était de 187 hab./km² en 2014. Cela laisse transparaitre une aire de transition et un territoire en retrait des grandes tendances régionales et des espaces extrêmement denses du cœur régional : Lille, bassin minier, Douaisis, Valenciennois. La région Hauts-de-France est la deuxième région la plus dense après l'Ile-de-France.

Plus spécifiquement en 2015 sur la CCPV et la France, la population se répartit ainsi sur 6 classes d'âges :

Classes d'âge	Part en pourcentage	
	CCPV	France
0 à 14 ans	21,6	18,4
15 à 29 ans	15,9	17,8
30 à 44 ans	21,7	19,2
45 à 59 ans	21,1	19,9
60 à 74 ans	13,4	15,5
75 ans ou plus	6,3	9,2

Tableau 1. Population par grandes tranches d'âge sur le CCPV en comparaison avec la France

Comparativement à la région Hauts-de-France, la CCPV est plutôt attractive.

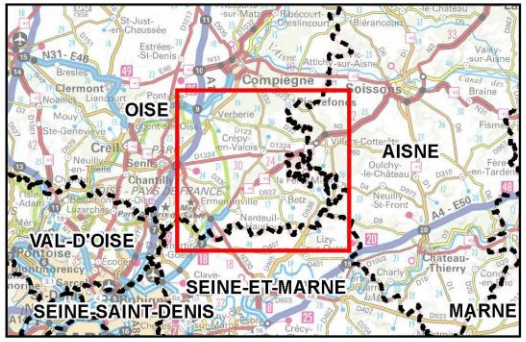
	Variation annuelle moyenne 2010-2015 (en %)		
	Solde naturel	Solde entrées -sorties	Globale
CCPV	**0,5%**	**0,2%**	**0,7%**
Région	**0,4%**	**-0,3 %**	**0,1 %**

Tableau 1. Variation annuelle de la population

Communauté de Communes du Pays de Valois

PCAET - Diagnostic adaptation au changement climatique

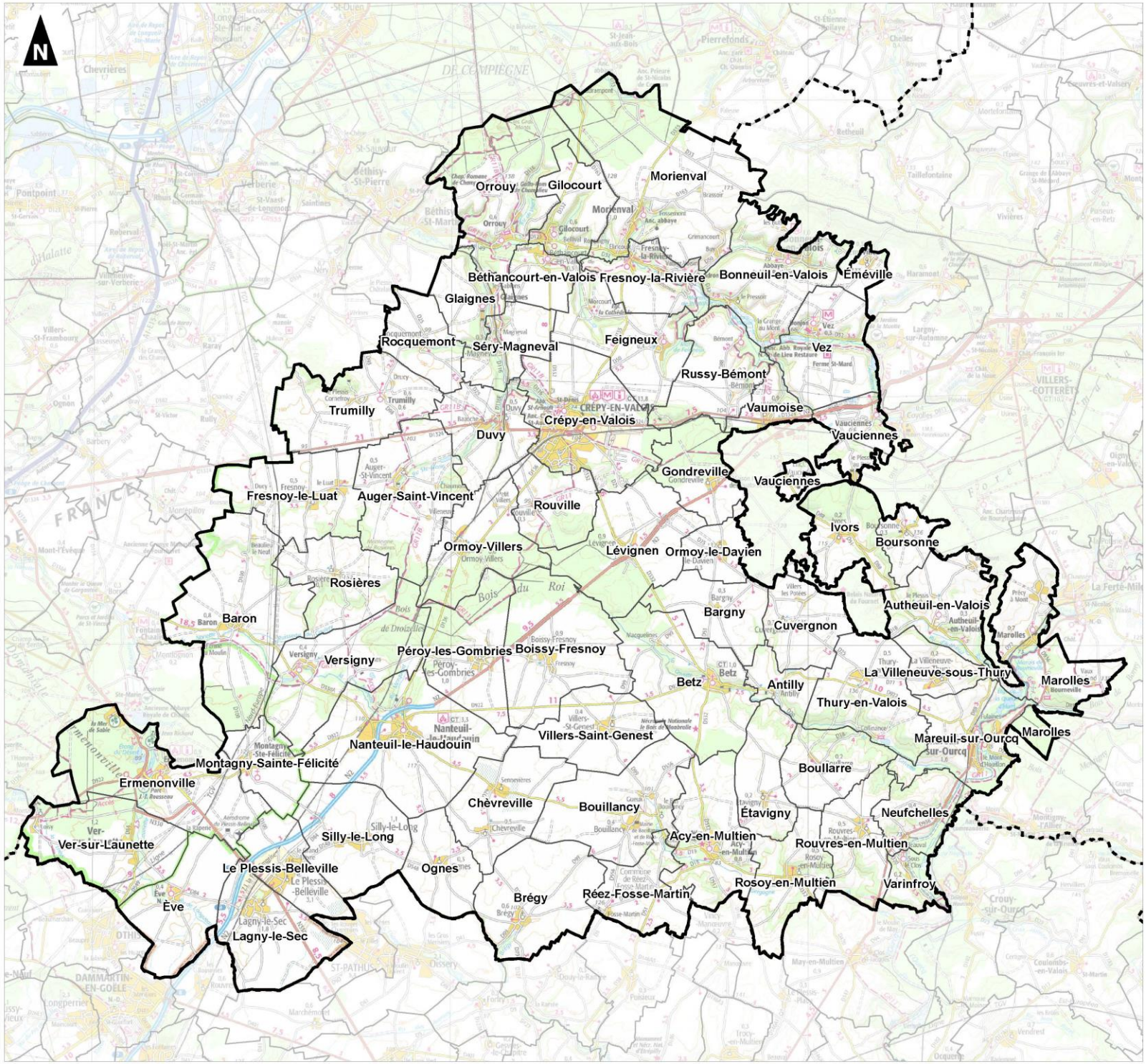
Localisation



Communauté de Communes du Pays de Valois

Limite communale

Limite départementale



0 5 10

Kilomètres

1:130 000

(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)

auddicé

Réalisation : AUDDICE - 2017
Source de fond de carte : IGN Scan 100® et Scan 1000®
Sources de données : IGN BD Carto® - CCPV - AUDDICE, 2017

1.3 Portrait du territoire

Source : Etat Initial de l'Environnement

Au sein du territoire de la Communauté de Communes du Pays de Valois, on constate un déséquilibre important quant à la répartition de la population :

- 12 communes de la CCPV comptent plus de 1 000 habitants ;
- Près de la moitié des communes de la CCPV compte moins de 500 habitants ;
- La ville de Crépy-en-Valois regroupe à elle seule près de 30 % de la population totale de la CCPV.

3 pôles d'emplois ressortent au sein du Pays de Valois, ils regroupent 10 304 emplois, soit environ **72% de l'ensemble des emplois du territoire** :

- **Crépy-en-Valois** avec 6 098 emplois en 2012, soit **43% de l'ensemble des emplois du territoire** ;
- **Nanteuil-le-Haudouin** avec 1 104 emplois, soit 8% de l'ensemble des emplois du territoire ;
- **Le Plessis-Belleville** et **Lagny-le-Sec** : 3 102 emplois, soit 22% de l'ensemble des emplois ;

La CCPV appartient à l'aire urbaine de Paris. Elle appartient à la zone d'emploi de Roissy – Sud-Picardie pour 59 communes et à la zone d'emploi de Compiègne pour 3 communes.

Les acteurs économiques du territoire se répartissent ainsi :

	CC Pays de Valois		France	
	2010	2015	2010	2015
Part des agriculteurs exploitants	1,9%	1,7%	1,8%	1,7%
Part des artisans, commerçants, chefs d'entreprise	6,3%	6,7%	6,2%	6,7%
Part des cadres et professions intellectuelles supérieures	10,9%	10,1%	16,5%	17,6%
Part des professions intermédiaires	19,5%	20,5%	25,2%	25,9%
Part des employés	27,4%	27,4%	28,4%	28%
Part des ouvriers	34,1%	33,6%	21,8%	20,2%

Tableau 2. Evolution du marché du travail

Au quotidien, les flux domicile-travail des actifs du Valois sont sous l'influence du bassin d'emploi parisien, en particulier sur la majeure partie sud du territoire. Ils sont principalement orientés vers l'Ile-de-France et en particulier vers le pôle d'emploi de Roissy.

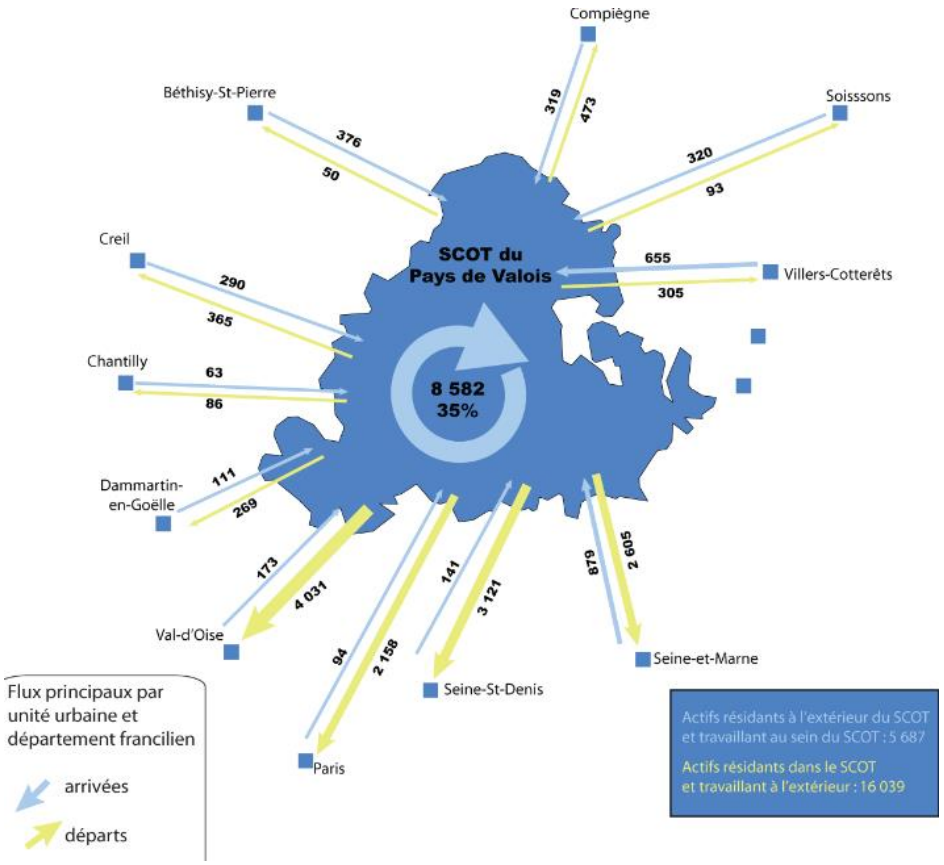


Figure 1. Principales navettes domicile-travail (2012)

L'étude des données INSEE (année 2015) à l'échelle de la Communauté de Communes du Pays de Valois (données INSEE) indique la répartition suivante des moyens de transport utilisé pour se rendre au travail en 2015 :

Moyen de transport	Nombre d'actifs concernés sur la CC	Part en % (arrondi)
Deux roues	477	1,9 %
Transports en commun	3157	12,6 %
Marche à pied	1227	4,9 %
Pas de transport	1055	4,2 %
Voiture, camions, fourgonnettes	19149	76,4 %
TOTAL CCPV	25065	100 %

Tableau 3. Répartition des moyens de transport utilisés par les actifs occupés

Il en ressort que les transports en commun sont moyennement utilisés (environ de 12,6 % des actifs utilisent ce moyen de transport). La voiture, camion ou fourgonnette est le moyen de transport prédominant, avec un peu plus de 76 % des actifs utilisant ce moyen de déplacement pour se rendre sur leur lieu de travail.

La part des ménages ayant au moins une voiture en 2015 est de 90,3 %.

CHAPITRE 2. DIAGNOSTIC ÉNERGETIQUE DU TERRITOIRE

Eléments de cadrage

L'établissement d'un diagnostic énergétique est une étape clé dans la compréhension des enjeux spécifiques au territoire. Cet état des lieux permettra par la suite d'orienter les plans d'actions définis lors des ateliers de concertation. Il peut se définir comme un document support à la prise de décision, et ne doit en aucun cas remplacer la phase de concertation.

Le diagnostic comprend trois phases :

- Etat des lieux des consommations énergétiques.
- Production d'énergies renouvelables et situation des réseaux
- Potentiel de production énergétique du territoire

L'analyse de la consommation énergétique du territoire concerne l'ensemble des consommations, nettes des pertes de distributions et des consommations du secteur énergétiques. Il est également exclu du diagnostic leurs utilisations en tant que matières premières (pétrochimie et sidérurgie par exemple). La collecte des données a été effectué par le biais de plusieurs partenaires, que ce soient les institutions (Observatoire Climat), les gestionnaires de réseaux (Enedis, GRDF), ou encore des acteurs du territoire (CEREMA, …). L'année de référence est de 2012.

La deuxième phase s'attache à décrire la production énergétique actuelle du territoire selon l'ensemble des secteurs renouvelables : éolien, solaire photovoltaïque, solaire thermique, géothermie, méthanisation… L'adéquation entre cette production et les consommations permettra d'établir l'indépendance énergétique de la CCPV. Dans la mesure où le secteur est en pleine expansion, l'année de référence prise est de 2015 (dernière année disponible).

Enfin, il s'agira de déterminer une estimation du potentiel de production d'énergie renouvelable du territoire. Ce potentiel sera déterminé selon plusieurs méthodes ; base de données de l'Observatoire Climat, analyses cartographiques, ratios sectoriels issues de publications spécialisés (récupération de chaleur) et entretiens avec des acteurs du secteur.

NOTE 1 : Pour une meilleure analyse, le gaz, l'électricité et le fioul ne sont pas compris dans le terme « combustibles fossiles ». Cette appellation comprend uniquement la houille, le lignite, le coke de houille, le coke de pétrole, le butane, le propane, les autres produits pétroliers et combustibles non renouvelables.

NOTE 2 : Suivant les sources et les historiques de données disponibles, les périmètres de comparaison seront les Hauts-de-France ou l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais.

NOTE 3 : Cette analyse amène un regard sur les consommations et le potentiel de production d'énergie renouvelable. Dans certains cas et par manque de données, des ratios et simplifications ont été utilisés. L'analyse ne peut en aucun cas être exhaustive et prendre en considérations l'ensemble des paramètres et contraintes du territoire.

Source des données

Sur la quasi-totalité de l'état des lieux des consommations, les principales sources de données utilisées proviennent des organismes suivants :

- Données fournies par la Communauté de Communes du Pays de Valois
- INSEE (EACEI, Enquête Nationale Logement, …)
- Données NERGI (convention ENEDIS)
- Open Data GRDF

Concernant les consommations d'électricité, les données issues de la convention NERGI ont été privilégiées. En effet, les données disponibles en Open Data ne sont pas complètes, car excluent les données jugées « confidentielles ». Celles-ci peuvent concerner l'habitat dans le cas « d'Informations Commercialement Sensibles » (s'il y a moins de 11 points de livraison ou que la consommation est inférieure à 200 MWh), ou l'industrie si la consommation d'une entreprise est supérieure à 80 % des consommations totales.

Sauf mention contraire, l'année de référence est 2015 (consommation et production d'énergie).

Les données mises à disposition par les distributeurs sont désagrégées à la maille IRIS. Cette maille représente une zone d'environ 2 000 habitants. Toutes les données traitées ont été ramené à la maille communale.

SECTEUR	METHODOLOGIE	SOURCES DES DONNEES
ETAT DES LIEUX		
INDUSTRIE	Une mise à jour de l'enquête EACEI de 2012 à 2015 a été effectué par le biais de la consommation globale par combustible. Cette base de données fournit la consommation régionale de l'industrie par type de combustible. Les données sont ensuite désagrégées à la maille communale par le biais de l'effectif salarié par filière et par commune (avec prise en compte de la base de données RTE)	Enquête sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI) Base RTE INSEE : effectif salarié
AGRICULTURE		
RESIDENTIEL	La détermination des consommations du secteur résidentiel est effectuée grâce l'Enquête Nationale Logement de 2014 et 2012	Enquête Nationale Logement
TERTIAIRE	En l'absence de bases de données fiables sur la consommation du tertiaire sur le territoire, seules les données du réseau de chaleur, de gaz et d'électricité seront considérées (données de 2015) Cependant, au vu du développement du réseau de gaz et du niveau de	Observatoire Régionale HDF

	consommation du fioul sur le territoire, il est raisonnable de penser que le fioul occupe également une part non négligeable dans la consommation du secteur tertiaire	
TRANSPORT	Ces données sont issues du service des statistiques sur la consommation de produit pétrolier par département, avec une désagrégation selon la population par commune	Observatoire Régionale HDF SDES, enquête annuelle sur les ventes de produits pétroliers 2015
ETAT PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE		
TOUS ENR	Reprise des données sans traitement	Convention ENEDIS, GRDF Observatoire Régionale HDF
PRODUCTION DE PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE		
Photovoltaïque	Utilisation de ratio de puissance photovoltaïque par typologies de toiture. Une analyse cartographique a été effectuée afin de ne prendre en compte que les toitures ayant une orientation adéquate par rapport au Sud	BD Topo couche Bâtiment Base BASOL et BASIAS
Eolien	Analyse cartographique et environnementale. Dans la mesure où les éoliennes de grandes hauteurs doivent respecter une distance de 500 mètres des habitations, seuls les bâtiments entre 30 et 300 m² ont été retenu en tant qu'habitation dans la couche Bâtiment de la BD Topo	BD Topo couche Bâtiment Schéma Régional Eolien (ZDE)
Géothermie	Détermination des caractéristiques du potentiel par le biais des publications du BRGM. Le potentiel chiffré est dérivé des objectifs du SRCAE de l'ex-région Picardie	Atlas du potentiel géothermique des aquifères de la région Picardie, BRGM, 2013 Uni LaSalle
Solaire thermique	Le potentiel chiffré est dérivé des objectifs du SRCAE de l'ex-région Picardie	INSEE SRCAE Picardie
Méthanisation	Les bases de données AGRESTE et RPG permettent de caractériser le tissu agricole du territoire : nombre d'exploitation agricole, taille et type de cheptel, récolte annuelle par produits, … Les publications de l'ADEME permettent de déterminer les gisements pour les déchets verts, les biodéchets et les CIVEs.	Base de données AGRESTE Base de données des ilots culturaux du Registre Parcellaire Graphique (RPG) Fédération Régionale des Coopératives de la Région Nord, Juillet 2010, « *Inventaire du gisement « biomasse » en Région Nord-Pas-de-Calais* » ADEME, 2009, « *Méthanisation agricole et utilisation de cultures énergétiques en codigestion* »,

	Des ratios ont ensuite été utilisés afin de quantifier le gisement mobilisable, puis la production théorique de biogaz.	ADEME, Avril 2013, « *Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation* »
Hydraulique	Un traitement cartographique a été conduit afin de déterminer les équipements installés sur cours d'eau et leurs caractéristiques. Une analyse croisée a été effectué avec les données de l'Agence de l'eau sur les débits mesurés sur le territoire.	Base de données des Obstacles à l'Ecoulement Agence de l'eau Seine Normandie Projet de schéma régional de cohérence écologique de Picardie
Bois-énergie	Une analyse cartographique a été conduite afin d'identifié le gisement potentiel en termes de surface. Des ratios issus des publications ont ensuite été utilisés afin de quantifier la ressource disponible.	BD TOPO, couche végétation Nord Bois Picardie Cemagref, IFN, DGFAR, Novembre 2009, « *Évaluation des volumes de bois mobilisables à partir des données de l'IFN "nouvelle méthode" - Actualisation 2009 de l'étude "biomasse disponible" de 2007* » ADEME, Novembre 2009, « *Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020* »
Energie de récupération	Par le biais des consommations de l'industrie déterminé dans l'état des lieux, des ratios de récupérations de chaleur par secteur ont été appliqué. Les données sont ensuite désagrégées à la maille communale par le biais de l'effectif salarié par filière et par commune (avec prise en compte de la base de données RTE)	EACEI 2012 Base CLAP (INSEE) ADEME, mars 2015, « *La chaleur fatale industrielle* » Energies Demain, E&E Consultant, 2011, « *Efficacité énergétique en Nord-Pas-de-Calais* »
Réseau de chaleur	Une analyse du besoin de chaleur à la maille communale a été conduite en reprenant les données de consommation d'énergies du résidentiel et du tertiaire par commune. Des ratios ont ensuite été appliqués afin de définir la part de chaleur mutualisable en fonction de la densité de population.	Densité de population carroyée à 200 mètres (INSEE) DUPONT, Maxime, et Eugenio SAPORA. 2009. « *The heat recovery potential in the French industry: which opportunities for heat pump systems?* » ECEEE. N. PARDO, K. VATOPOULOS, A. KROOK-RIEKKOLA, J.A. MOYA, et A. PEREZ. 2012. « *Heat and cooling demand and market perspective* ». EUR 25381 EN. JRC SCIENTIFIC AND POLICY REPORTS. European Commission. ADEME, « *Chiffres clés du bâtiment Energie – Environnement* », Edition 2012

Tableau 4. Sources de données

Cadre de lecture

Les consommations, sauf mention préalable, sont exclusivement indiquées en « énergie finale ».

L'énergie finale ou disponible est l'énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale (essence à la pompe, électricité au foyer...).

L'énergie primaire est l'ensemble des produits énergétiques non transformés, exploités directement ou importés. Ce sont principalement le pétrole brut, les schistes bitumineux, le gaz naturel, les combustibles minéraux solides, la biomasse, le rayonnement solaire, l'énergie hydraulique, l'énergie du vent, la géothermie et l'énergie tirée de la fission de l'uranium.

Pour le diagnostic énergétique :

- Les consommations du secteur Déchets ne sont pas connues
- Les consommations du secteur Industrie Branche énergie ne sont pas connues
- Les transports routiers sont aussi nommés Mobilité et les autres transports peuvent être nommés Fret.

2.1 Consommation énergétique du territoire

2.1.1 Les consommations du territoire

	GAZ	ELECTRICITE	FIOUL	COMBUSTIBLES RENOUVELABLES	COMBUSTIBLES FOSSILES	CARBURANTS	TOTAL	DEPENSE
RESIDENTIEL	104 229 MWh	160 415 MWh	83 359 MWh	84 637 MWh	26 060 MWh	-	458 700 MWh	46 M€
TRANSPORT ROUTIER	-	-	-	70 200 MWh	-	411 300 MWh	481 500 MWh	70 M€
INDUSTRIE	16 603 MWh	48 132 MWh	5 619 MWh	5 622 MWh	76 923 MWh	-	152 900 MWh	9 M€
AUTRES TRANSPORTS	-	10 500 MWh	-	-	-	86 700 MWh	97 200 MWh	13 M€
TERTIAIRE	42 068 MWh	88 694 MWh	-	8 121 MWh	-	-	138 882 MWh	14 M€
AGRICULTURE	1 962 MWh	25 216 MWh	-	-	10 108 MWh	-	37 286 MWh	2 M€
TOTAL	164 862 MWh	332 957 MWh	88 978 MWh	168 580 MWh	113 091 MWh	498 000 MWh	**1 366 469 MWh**	
DEPENSE	10 M€	41 M€	8 M€	14 M€	9 M€	72 M€		**155 M€**

Tableau 5. Synthèse des consommations et dépenses « énergétiques » sur le territoire en 2015 (TTC pour le résidentiel, HT pour le reste)

Les consommations énergétiques du territoire s'élèvent à 1,3 TWh/an - ce qui représente un budget global de 155 M€/an environ[2]. Cette consommation est très hétérogène sur le territoire et traduit également la disparité de population et d'activités économiques entre les communes.

Les graphiques, ci-après, rendent compte de la situation énergétique du territoire. **La consommation annuelle, atteint 1,3 TWh en énergie finale pour une dépense globale d'environ 155 millions d'euros, dont les deux-tiers dépensés par les ménages (prise en compte de la part transport afférant aux ménages).**

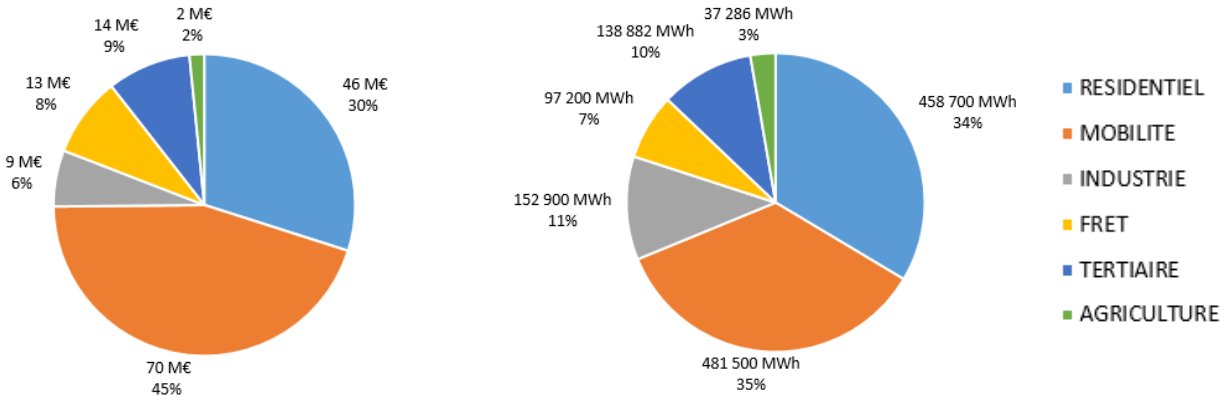


Figure 2. Consommation du territoire par secteur (à droite) et dépense en millions d'euros (à gauche) en 2015

Le résidentiel et les transports sont les deux secteurs les plus consommateurs d'énergie, représentant près de 60 % des consommations du territoire. L'industrie, le tertiaire et le fret arrive juste derrière, avec une part équivalente de 12 % de la consommation d'énergie chacun. Par comparaison avec la Région Hauts de France, le territoire est marqué par les consommations du résidentiel (représentant seulement 23 % du bilan en Région), et la faible part de l'industrie (25 % sans le secteur de la sidérurgie).

[2] Calculé par le biais de la base Pégase

Les principales sources d'énergie consommées sur le territoire sont les carburants (transport) et l'électricité, suivies par le gaz et les combustibles fossiles. Les carburants dominent la facture énergétique avec 52 % des dépenses.

Les dépenses sont toutes taxes comprises pour l'habitat, et hors TVA pour l'industrie, le tertiaire et l'agriculture. Dans tous les cas, les coûts comprennent la fourniture d'énergie, l'abonnement et les taxes hors TVA (CSPE, TURPE, CTA…)[3].

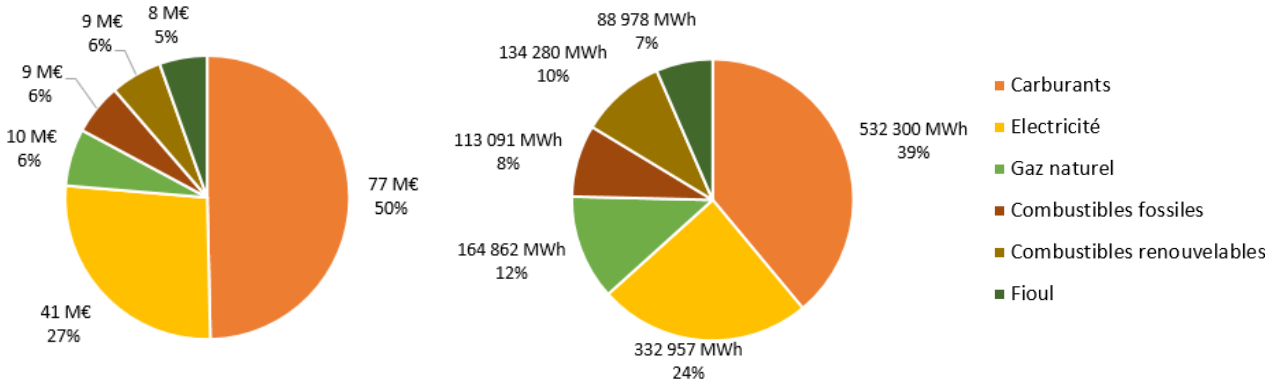


Figure 3. Consommation du territoire par énergie (à droite) et dépense en millions d'euros (à gauche) en 2015

2.1.2 Zoom sur les consommations du patrimoine

Caractéristiques générales	CCPV	Moyenne EPCI	Moyenne communale[4]
Consommation d'énergie du patrimoine	980 MWh	1,9 GWh	6 GWh
Consommation par habitant	18 kWh/hab.	79 kWh/hab.	475 kWh/hab.
Facture énergétique communale	83 k€	219 k€	619 k€
Poids de l'énergie dans le budget de fonctionnement	0,65%	1,50%	5,30%
Facture énergétique communale par habitant	1,52 €/hab.	8,7 €/hab.	47,6 €/hab.

Tableau 6. Consommation en énergie finale et dépense d'énergie par type de collectivité (source : étude de l'AITF, l'ADEME et FNCCR « Energie et patrimoine communal, enquête 2012 »)

Note : cette enquête a été réalisé avant la réforme territoriale.

La CCPV a ainsi une consommation d'énergie relativement faible au regard des consommations moyennes françaises. Le budget dédié à l'énergie n'est que de 0,65 %, contre 1,5 % en moyenne sur le reste du territoire.

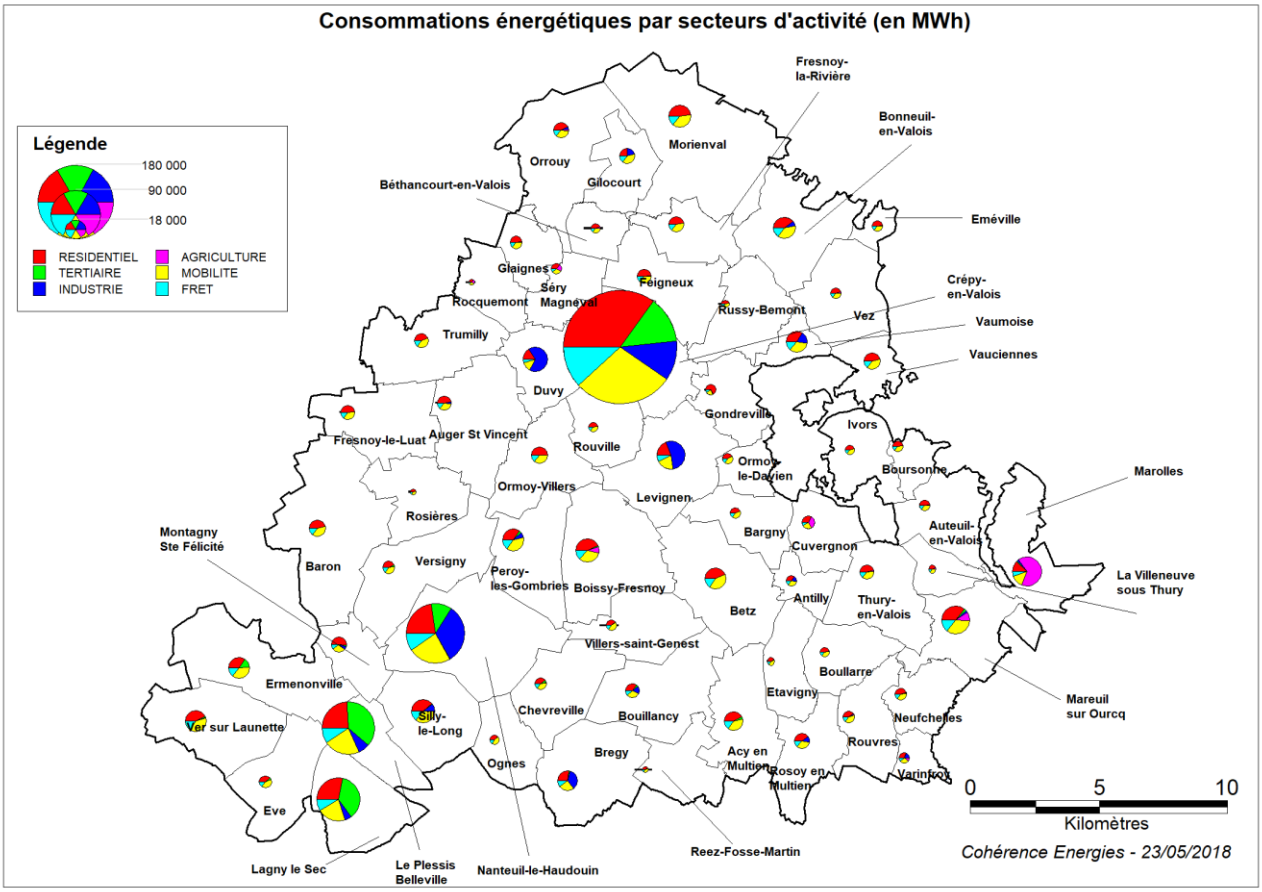
[3] CSPE : Contribution au Service Public de l'Electricité
TURPE : Tarif d'Utilisation du Réseau Public d'Electricité
CTA : Contribution Tarifaire d'Acheminement
[4] Entre 2000 et 9 999 habitants

Cette comparaison est cependant à relativiser. Cette étude ayant été réalisé avant la réforme territoriale, 91 % des EPCI sont constitués de moins de 50 000 habitants.

La consommation d'énergie du territoire représente une dépense de 155 M€, soit 23,8 MWh/hab./an ou 2 700 €/hab./an. La moyenne régionale est à 35 MWh/hab./an.

2.2 Répartition par secteur d'activité

Les consommations d'énergies du territoire sont hétérogènes et dépendent de la situation de chaque commune. Seul 27 communes ont des activités industrielles sur leurs périmètres. Il n'y a pas de grandes entreprises présentes (aucune connexion sur le réseau de transport de l'énergie - RTE), même si Duvy, Lévignen et Nanteuil-le-Haudouin ont une présence industrielle forte sur leur territoire. Deux communes ont également une présence forte du tertiaire sur leur périmètre par rapport à leur population : Lagny-le-Sec et Le Plessis-Belleville. L'agriculture est principalement présente sur 3 communes : Mareuil-sur-Ourcq, Lévignen et Betz. Enfin, l'habitat et le transport (découlant de la mobilité des habitants) domine le tableau, dans la quasi-totalité des communes.



Carte 2. Cartographie des consommations par commune et par secteur

2.2.1 Habitat

2.2.1.1 Situation générale

Selon l'INSEE, le territoire compte 21 023 logements en 2014, dont 78 % de maisons. L'électricité représente 40 % des consommations et 52 % de la facture des ménages. Le gaz arrive en deuxième position en termes de consommation, dû au fait que les 5 communes les plus peuplés sont connectés au gaz. Le fioul est non négligeable, avec 18 % des consommations et 17 % de la facture. Le gaz, les énergies renouvelables et le chauffage urbain ont un plus faible impact sur la facture.

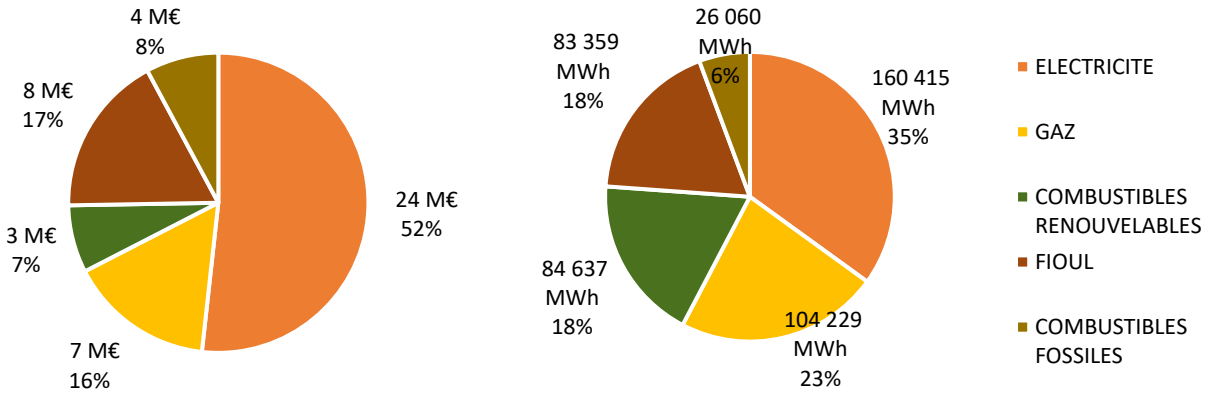


Figure 4. Répartition des consommations par combustible (à droite) et budget correspondant (à gauche)

En termes de chauffage, les logements consomment en priorité de l'électricité (36 %), puis du gaz et du fioul. La consommation de gaz ne concerne qu'une partie du territoire dans la mesure où seulement 4 communes sont connectées au réseau. De plus, les consommations de fioul ne sont pas négligeables, représentant 18 % des consommations de chauffage du secteur résidentiel. Les énergies renouvelables (bois et géothermie principalement) représentent près de 16 % (catégorie « Autre »).

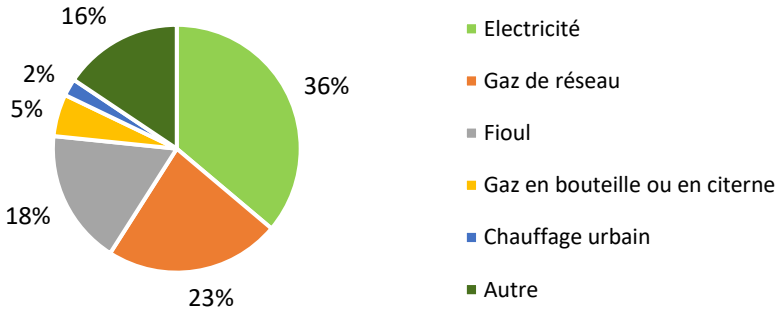


Figure 5. Répartition selon le combustible principale des logements (source : Insee, RP2014 exploitation principale)

Les données suivantes se focalisent principalement sur les résidences principales. Celles-ci représentent 92 % du parc de logements. 3 % des logements sont vacants, et 5 % sont des résidences secondaires ou logements occasionnels. 78 % des résidences principales sont des maisons, contre 22 % étant des appartements.

Plus d'un tiers des résidences principales (43 %) ont été construites avant la première règlementation thermique (1974). Ces logements sont anciens, avec une faible performance énergétique. Cette ancienneté est portée différemment par les maisons et les appartements, puisque les premiers sont construits principalement avant 1919, tandis que les seconds entre 1946 et 1970. Dans les deux cas, la période de construction principale des logements se situe entre 1970 et 1990. Ces données ne prennent pas en compte les efforts de rénovation réalisés depuis la construction des logements.

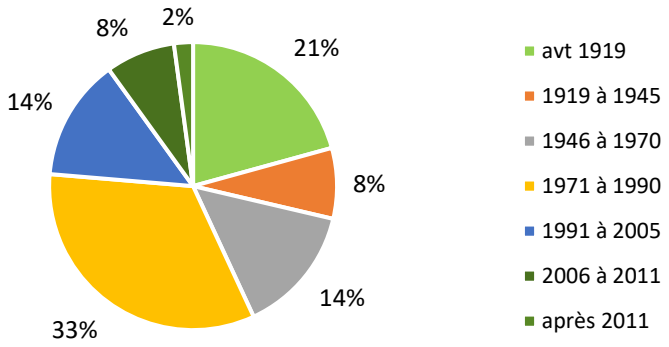


Figure 6. Année de construction des résidences principales (source : INSEE Recensement de la population)

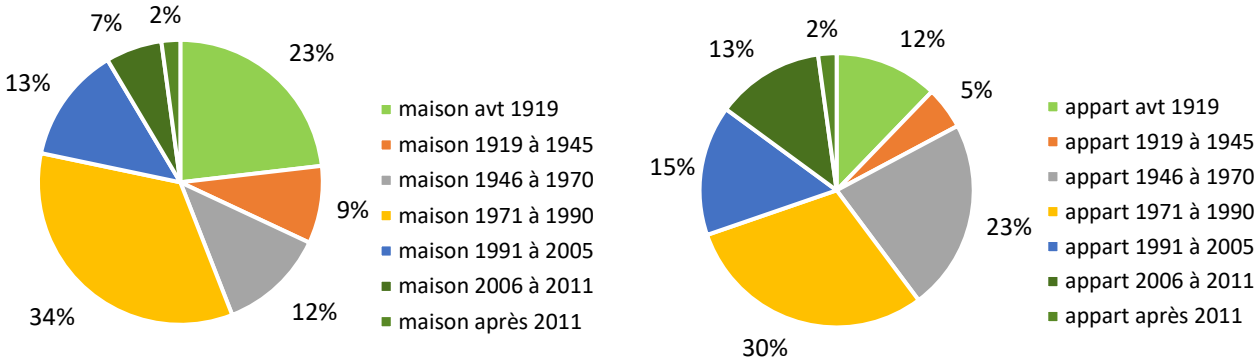
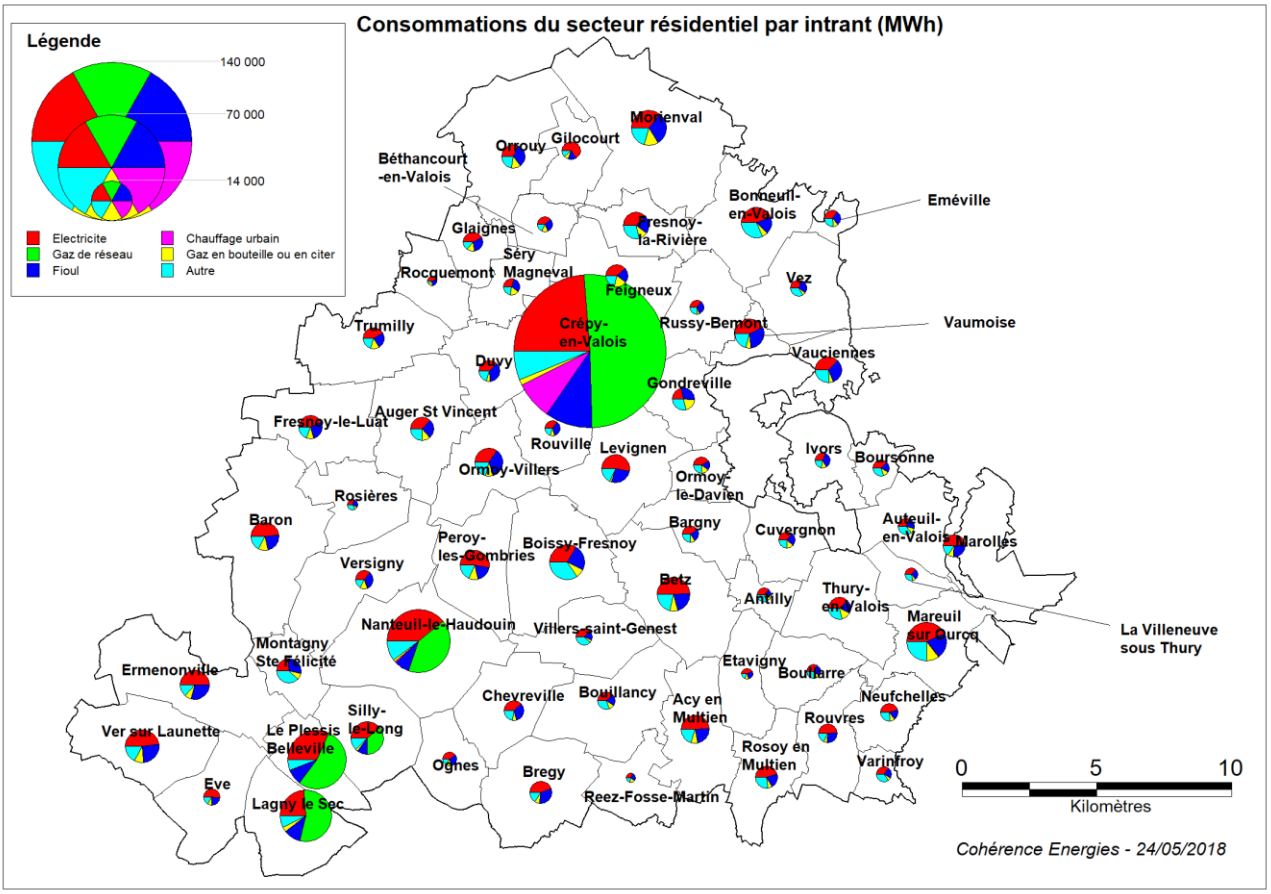


Figure 7. Année de construction des résidences principales (source : INSEE Recensement de la population)



Carte 3. Répartition des consommations par combustible et communes

L'habitat est majoritairement ancien : près d'un tiers des bâtiments ont été construits avant 1975. Les consommations de fioul restent non négligeables et très importantes sur les bâtiments construits avant 1975. Le budget en énergie s'élève à 2 300 €/logement/an (hors transport), principalement représenté par le cout de l'électricité.

2.2.2 Industrie

Le territoire est faiblement marqué par l'industrie. Selon la répartition des établissements par l'INSEE, seules 16 communes (26%) sur le territoire ont des industries. Outre les industries de l'agro-alimentaire, la répartition du nombre d'employé par secteur d'activités est détaillée ci-dessous. Ainsi, trois industries se démarquent sur le territoire : les industries mécaniques, électriques et textiles.

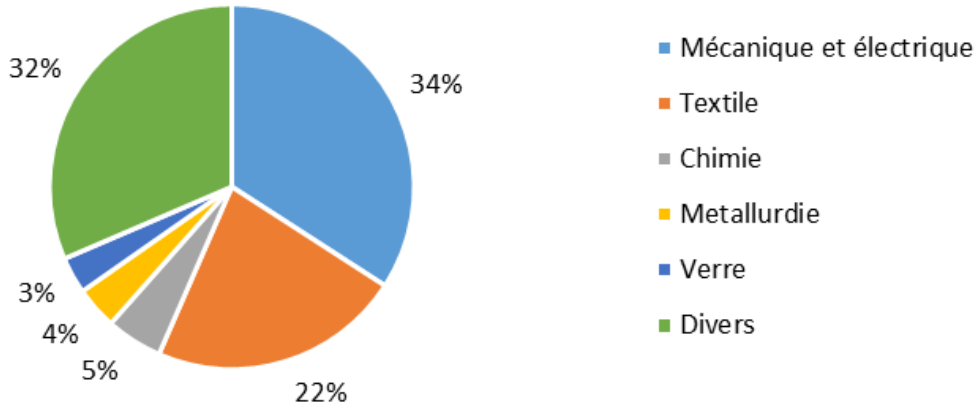


Figure 8. Répartition de l'effectif salarié par secteur d'activités (source : INSEE)

Les industries diverses comprennent les secteurs E20 (fabrication/produits de plâtres, chaux et ciments), E21 (Production de matériaux en céramiques), E36 (fabrication de produits en caoutchouc), E37 (fabrication de produits en plastique) et E38 (industries diverses) au sens du code NCE 2008.

Les consommations de l'industrie sont majoritairement issues des combustibles fossiles (houilles, charbon, …), suivies par l'électricité et le gaz naturel.

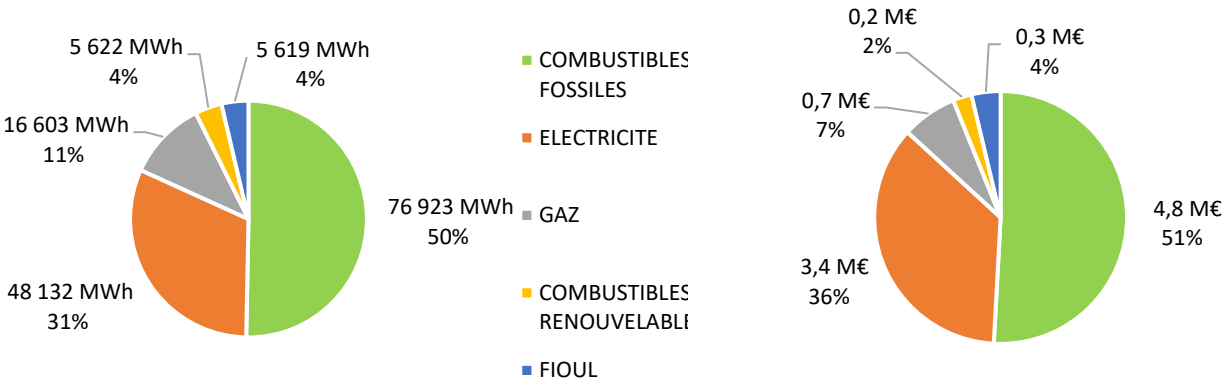


Figure 9. Consommation du secteur industrie selon le type d'énergie

2.2.1 Tertiaire

Le secteur tertiaire est le deuxième secteur le moins consommateur d'énergie du territoire. L'électricité est l'énergie la plus utilisé, représentant 64 % des consommations et 83 % des dépenses.

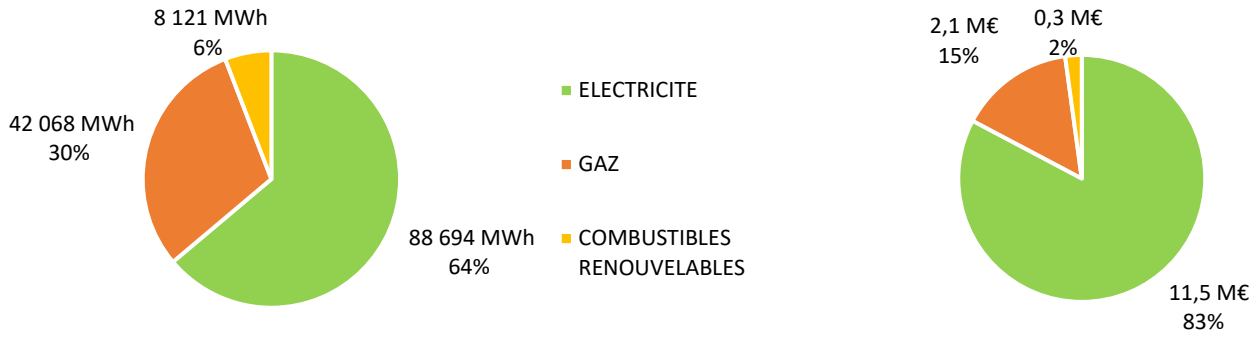


Figure 10. Consommation du secteur tertiaire par énergie (à droite) et dépense en millions d'euros (à gauche) en 2015

2.2.2 Transport

La mobilité des habitants représente 70 % des consommations et dépenses du secteur des transports, pour un coût de 56,2 millions d'euros annuel, soit près de 1 000 €HT/an/hab. ou 2 463 €/ménage/an.

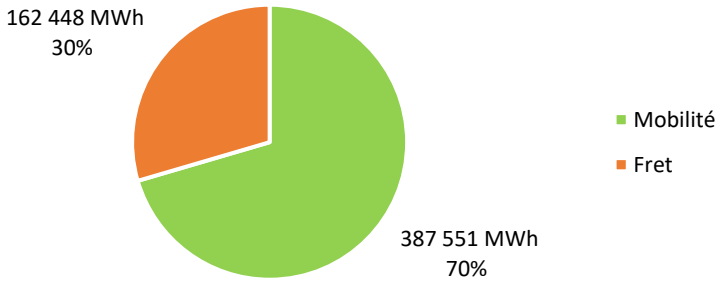


Figure 11. Consommation du secteur transport selon le type d'énergie

Synthèse

- Un territoire qui consomme principalement du carburant et de l'électricité
- 2 secteurs majoritaires (transport et habitat), puis 3 secteurs équilibrés (industrie, fret et tertiaire)
- Présence de combustibles fossiles importants (57 % hors gaz et électricité)
- Un habitat relativement ancien, avec des sources de combustible très différentes entre les deux pôles urbains (Crépy-en-Valois et Nanteuil-le-Haudouin/Lagny-le-Sec) et le reste du territoire.
- Une autosuffisance énergétique proche de la moyenne nationale (mais faible si le bois et l'agro-carburant ne sont pas produit sur le territoire)

2.3 Production d'énergie du territoire et situation des réseaux

2.3.1 Production d'énergie renouvelable

2.3.1.1 Vision globale

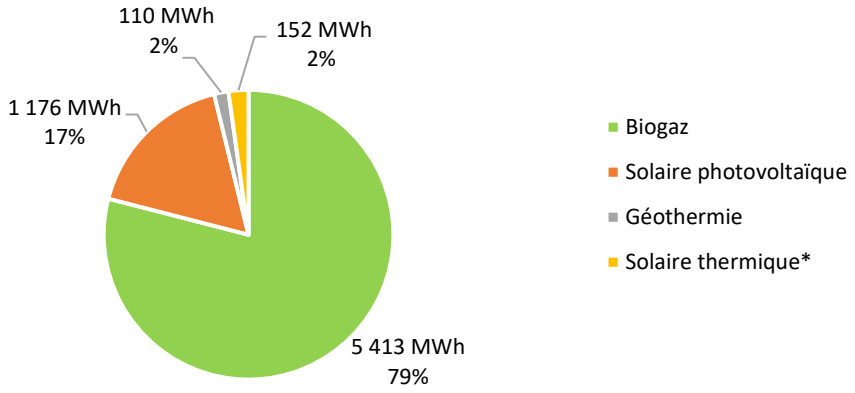


Figure 12. Production d'énergie renouvelable sur le territoire en 2015 (*Chiffre de 2010-11 - Observatoire Climat Air Énergie - Conseil régional Hauts-de-France)

La production d'énergie renouvelable s'élève à 6,9 GWh, soit 0,5 % de la consommation finale du territoire en 2015 hors consommation de bois. En incluant le bois dont la provenance n'est pas connue (local / régional / national), cette production s'élève à 95,8 GWh, soit 7,2 % de la consommation. En incluant les biocarburants (estimation de 2012), la production est de 166 GWh, soit 12,5 % des consommations. A titre de comparaison, celle-ci s'élève à 14,9 % en 2015 sur le plan national. En France, la croissance importante des énergies renouvelables depuis 2005 (+ 48 %) est principalement due à l'essor des biocarburants, des pompes à chaleur et de la filière éolienne. Dans la LTECV, la France s'est fixée comme objectif de porter la part des énergies renouvelables dans sa consommation brute à 32 % en 2030.

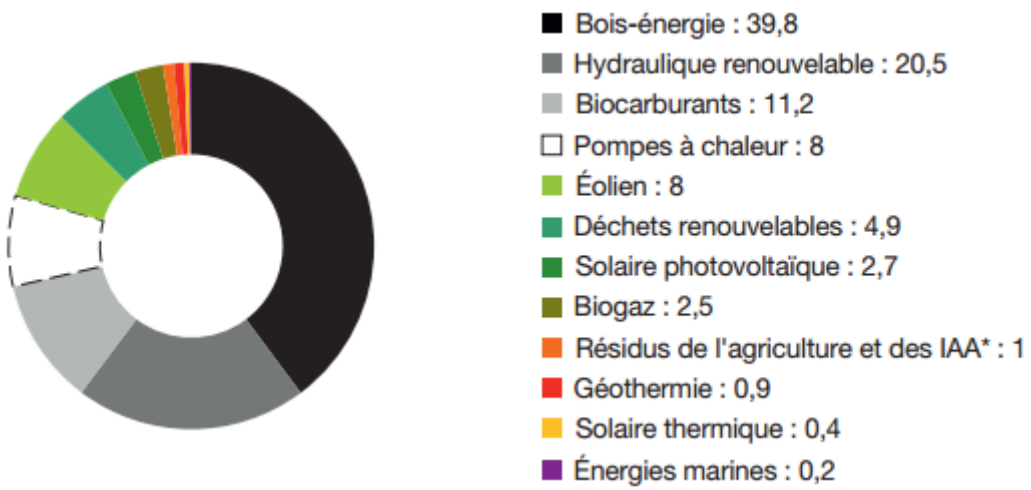


Figure 13. Production primaire d'énergies renouvelables (en %) par filière en 2015 en France, total : 23,0 Mtep (sources : SOeS, Chiffres Clés des énergies renouvelables – Edition 2016)

2.3.1.2 Détail par EnR

Les productions de solaire thermique, bois et biocarburants ne seront pas détaillées ici. Ces données proviennent de l'Observatoire Climat HDF, et seule leur production sur l'EPCI est estimée.

Biogaz

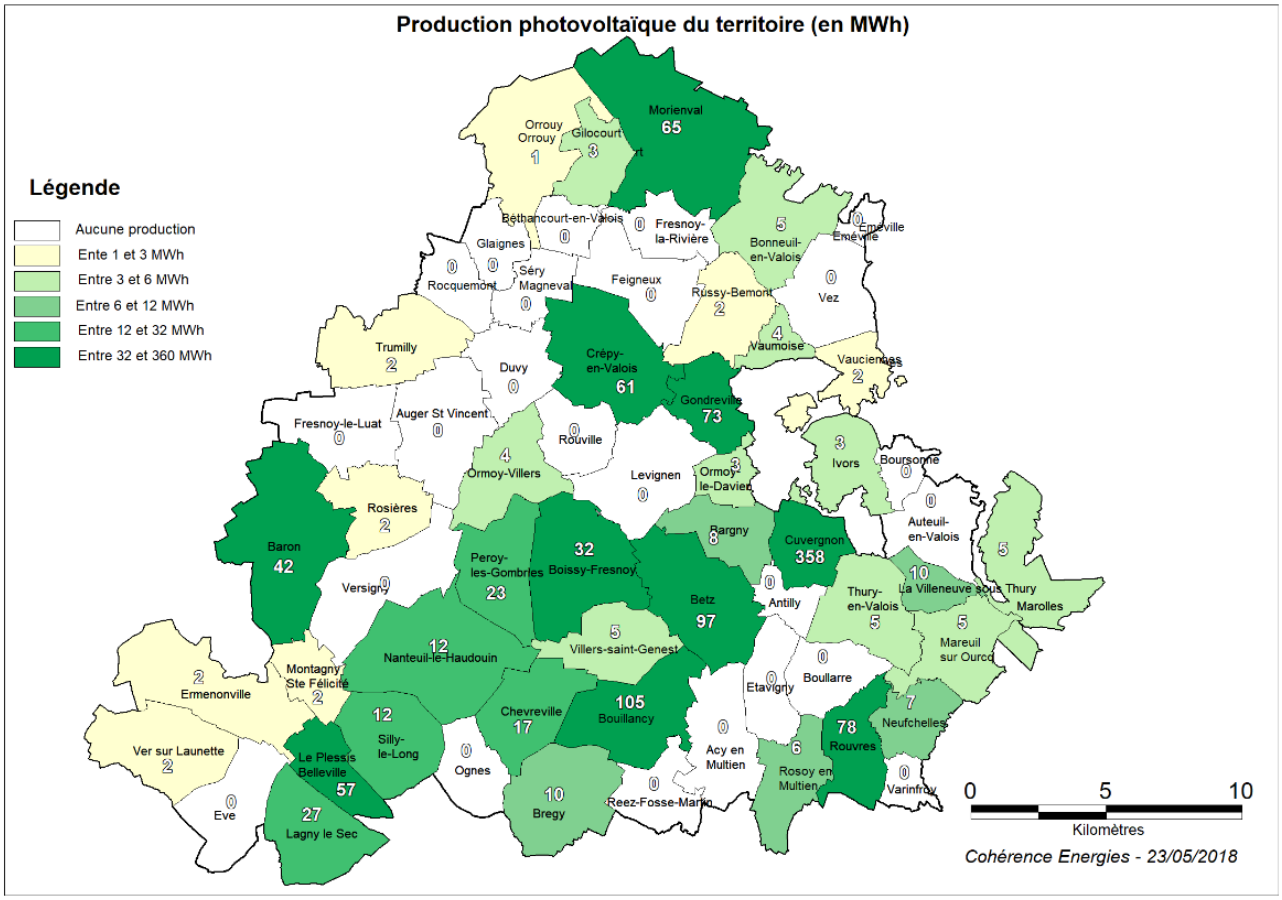
Deux installations sont connues sont le territoire. La première est un ISDND situé à Crépy-en-Valois et gérée par SITA. Sa production annuelle en 2015 est de 3 996 MWh. La seconde, raccordée en 2015, se situe à Versigny, pour une production de 1 416 MWh. Les deux installations produisent de l'électricité (absence d'injection de gaz).

Photovoltaïque

Sur le territoire, 168 installations sont récences, pour une production annuelle en 2015 de 1 176 MWh. 22 communes n'ont aucune installation. 3 communes se distinguent :

- Cuvergnon avec 5 installations pour une production de 359 MWh
- Bouillancy avec 2 installations pour une production de 105 MWh
- Betz avec 8 installations pour une production de 97 MWh

En moyenne, les communes ont 4 installations, pour une production de 17 MWh (hors communes listées ci-dessus). La production de photovoltaïque est globalement assez faible sur le territoire. Celle-ci représente 0,4 % de la consommation d'électricité du territoire (soit 0,08 % de la consommation globale).



Carte 4. Production d'énergie solaire photovoltaïque par communes

Géothermie

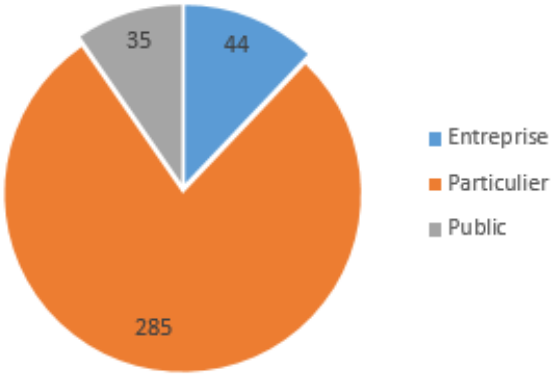
Concernant l'énergie produite par la géothermie, les données sont assez complètes hors particuliers, mais très disparates pour les particuliers. En effet, un recensement a été effectué par Uni LaSalle en 2016 sur l'ex-région Picardie. Celui-ci concernait en priorité les entreprises et collectivités. Pour l'estimation globale, une estimation moyenne de 1 tep/particulier a été utilisée.

CCPV

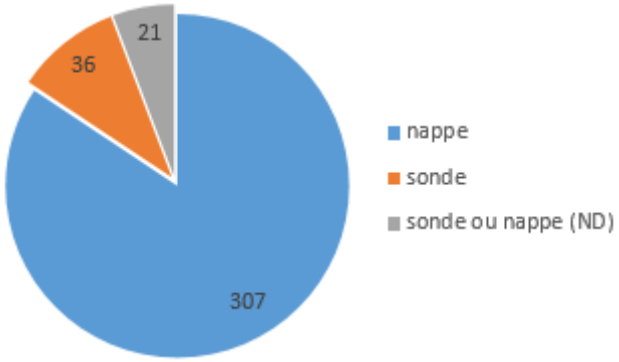
En tout, 111 MWh/an de chaleur est généré par les systèmes géothermiques. Ceci représente 6 installations, dont 5 sur particuliers. Ces installations pour particuliers sont sur nappes et se situent dans les communes d'Ermenonville, Feigneux, Fresnoy-la-Rivière, Nanteuil-le-Haudouin et Rouville. La dernière installation se situe à Baron dans l'EARL MITTON - SERRES DE BONZAI. Celle-ci délivre 52 MWh/an, pour l'arrosage et le chauffage des serres.

Ex-Picardie

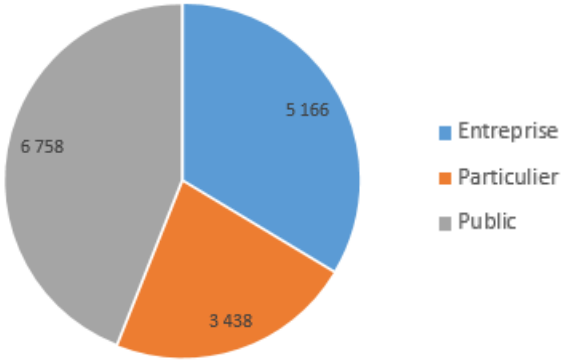
La majeure partie des installations concerne des particuliers (80%), l'énergie délivrée reste faible par rapport aux deux autres segments. Les installations pour les bâtiments publics et les entreprises étant plus importantes. De même, les installations sont principalement sur aquifère (nappe).



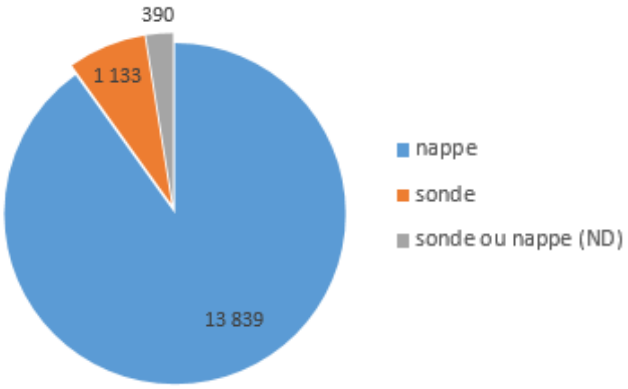
Nombre d'installation en fonctionnement par type d'installateur



Nombre d'installation en fonctionnement par type d'opération

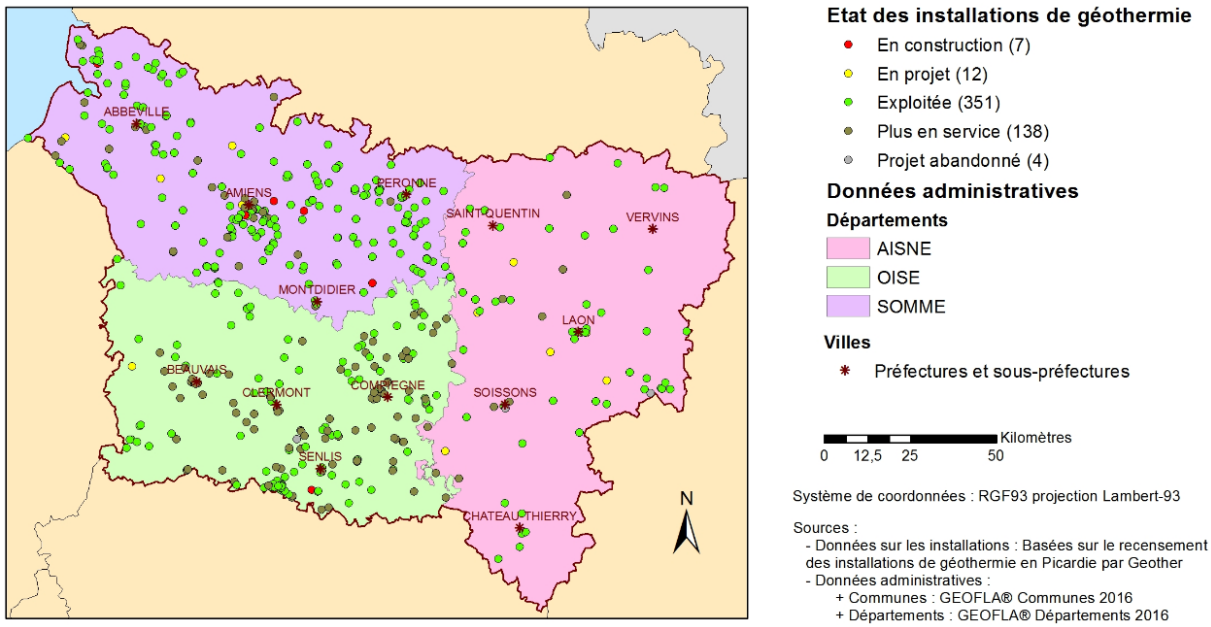


Energie délivrée (en MWh/an) par le système géothermique par type d'installateur



Energie délivrée (en MWh/an) par le système géothermique par type d'opération

Figure 14. Production géothermique en Picardie (source : ADEME, Geother, Région Hauts-de-France, BRGM, DREAL, Uni LaSalle)



Carte 5. Etat des installations de géothermie de minime importance recensées en ex-Picardie au 31 décembre 2015 (depuis 1977, particulier compris) (source : Uni LaSalle)

2.3.2 Situation des réseaux

2.3.2.1 Electricité

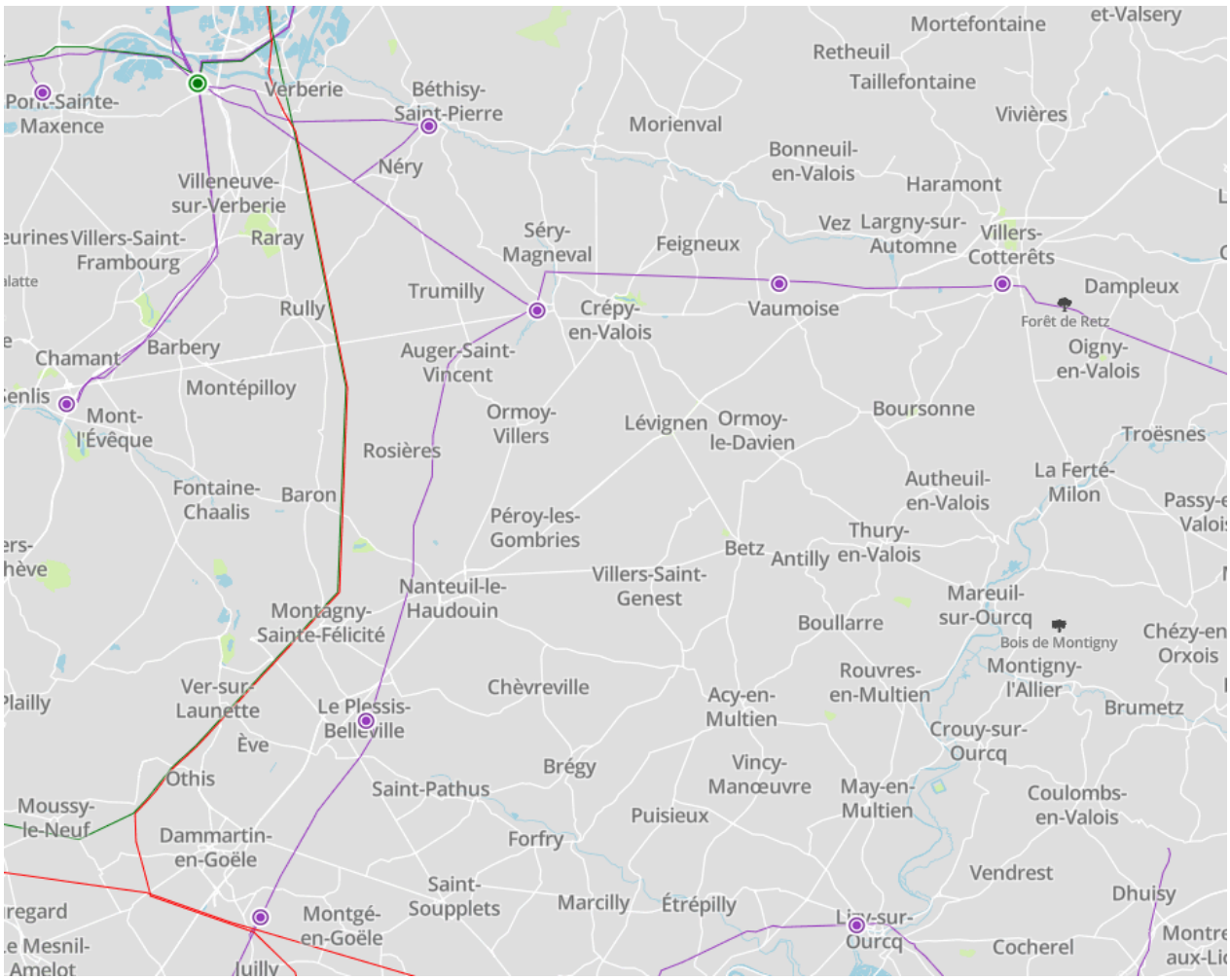
Le réseau de transport RTE

Le réseau de transport est composé de lignes hautes tensions (supérieur à 63 kV) et de postes sources (permettant le passage à un niveau de tension inférieur et faisant le lien avec les réseaux de distribution). L'évolution du réseau est régie par le S3REnR. Les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) sont des documents produits par RTE dans le cadre de la loi "Grenelle II" permettant d'anticiper et d'organiser au mieux le développement des EnR sur le réseau. Il s'agit, pour RTE, d'anticiper le développement des énergies renouvelables sur le territoire, en renforçant si besoin le réseau ou créant les ouvrages nécessaires. La quote-part est une taxe payée par les développeurs de projet EnR, afin de permettre à RTE de financer ces travaux. A noter toutefois que la révision en cours (prévision pour 2018) du S3RenR Hauts-de-France devrait conduire à une hausse significative de la quote-part (73,88 k€/MW pour 58,7 k€/kW actuellement).

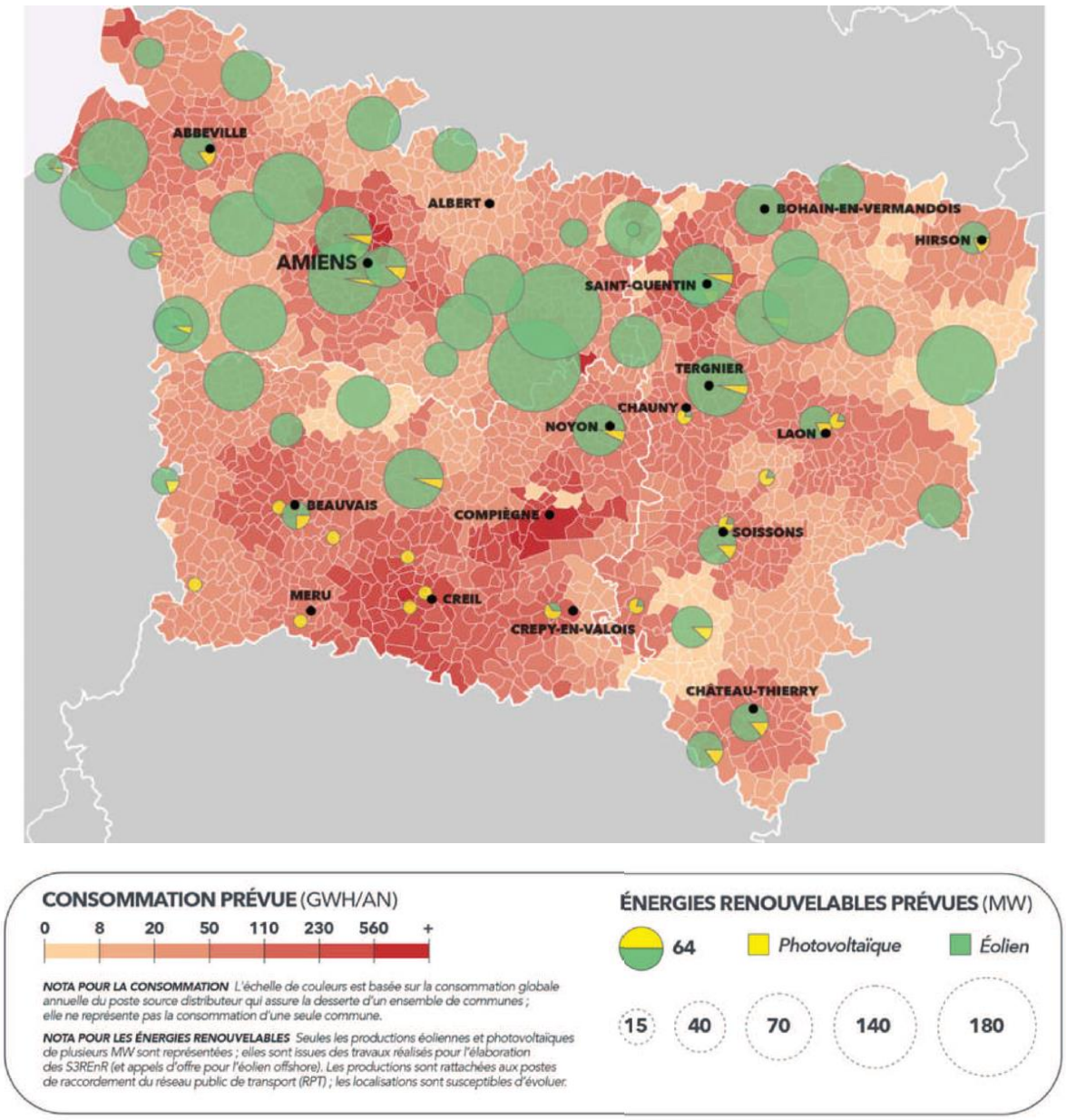
Au titre de cette révision, le territoire est considéré sans enjeux du point de vue du réseau (cf. notamment perspectives de raccordement d'énergies renouvelables de forte puissance). Ainsi, il n'est pas prévu à moyen terme le raccordement de centrales de grandes puissances (éolien et photovoltaïque) sur le territoire (voir figure ci-dessous). Selon RTE, il est prévu le raccordement d'environ 15 MW sur le territoire du Pays de Valois, en majorité du solaire dans les 10 années à venir (à titre de comparaison, cette puissance est équivalente à 5 grandes éoliennes). Le S3REnR en préparation identifie plutôt les zones à l'Est de Compiègne et Senlis comme présentant des enjeux, notamment sur l'éolien. De même, il n'est pas prévu de création ou de renforcement des lignes électriques et/ou postes sources. Les capacités réservées sur les postes sources (détaillé ci-dessous) sont faibles voir insuffisantes au regard des enjeux de la transition énergétique. Une révision des enjeux sur le territoire devra ainsi être envisagée en accordance avec les gestionnaires de réseaux.

Commune	Nom	Type	Capacité d'accueil	Capacité réservé	Puissance EnR raccordée
Duvy	DUVY	HTB 1 / HTA	50 MW	0 MW	1,2 MW
Russy-Bémont	RUSSY	HTB1 / HTA	52,3 MW	0,1 MW	0,6 MW
Le Plessis-Belleville	BELLEVILLE	HTB 2 / HTB 1 / HTA	72 MWW	0 MW	0,9 MW

Tableau 7. Liste des capacités des postes sources selon le S3RenR NPDC– source : RTE/ENEDIS



Carte 6. Cartographie du réseau de transport (source : RTE)



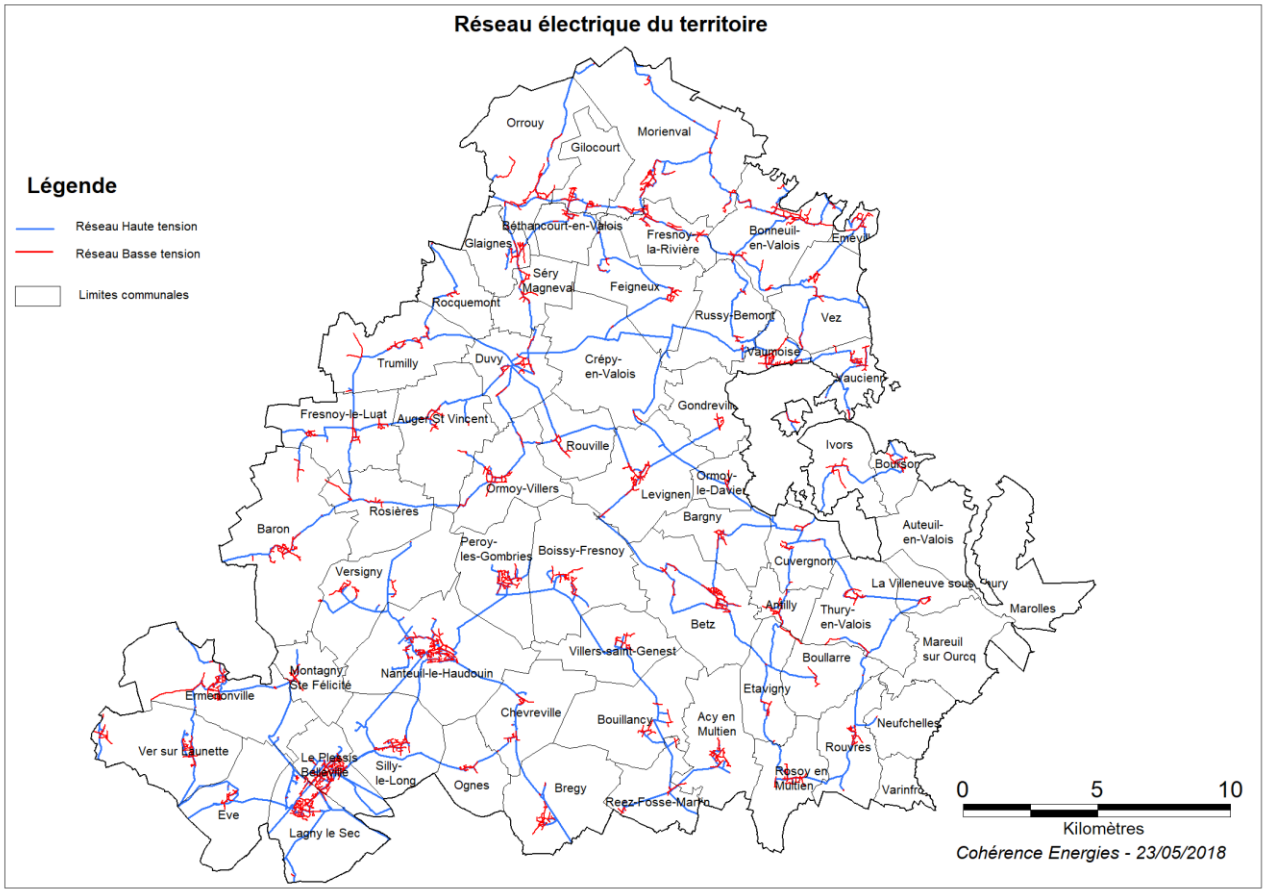
Carte 7. Vision à 10 ans de la consommation électrique et des énergies renouvelables (éolien et photovoltaïque) en région Picardie (source : Schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité, Edition 2014)

Le réseau de distribution : ENEDIS & SICAE

Le territoire se distingue par la présence de deux distributeurs distincts : Enedis et la SICAE. Le premier est en charge de 27 communes, tandis que le second gère le réseau sur 39 communes. Ainsi, 4 communes ont les deux distributeurs présents sur leur territoire :

- Betz
- Crépy-en-Valois
- Duvy
- La Villeneuve-sous-Thury.

Ce réseau apparaît bien déployé sur le territoire mais peu dense. Celui-ci ne s'étend pas en dehors des centre-bourgs. Ainsi, de larges zones sont dépourvues de réseau.



Carte 8. Cartographie du réseau de distribution (source : ENEDIS)

Ainsi, l'analyse du réseau d'électricité peut être synthétisée dans la figure ci-dessous.

Atout

- Un réseau de transport présent sur le territoire

Faiblesse

- Des capacités réservées pour les EnR au titre du S3REnR faibles, voir inexistantes
- Un réseau de distribution développé uniquement dans les centre-bourgs

Opportunité

- Emergence de l'autoconsommation collective
- Emergence de nouveaux services liés aux énergies renouvelables locales : marché de capacité, effacement,...

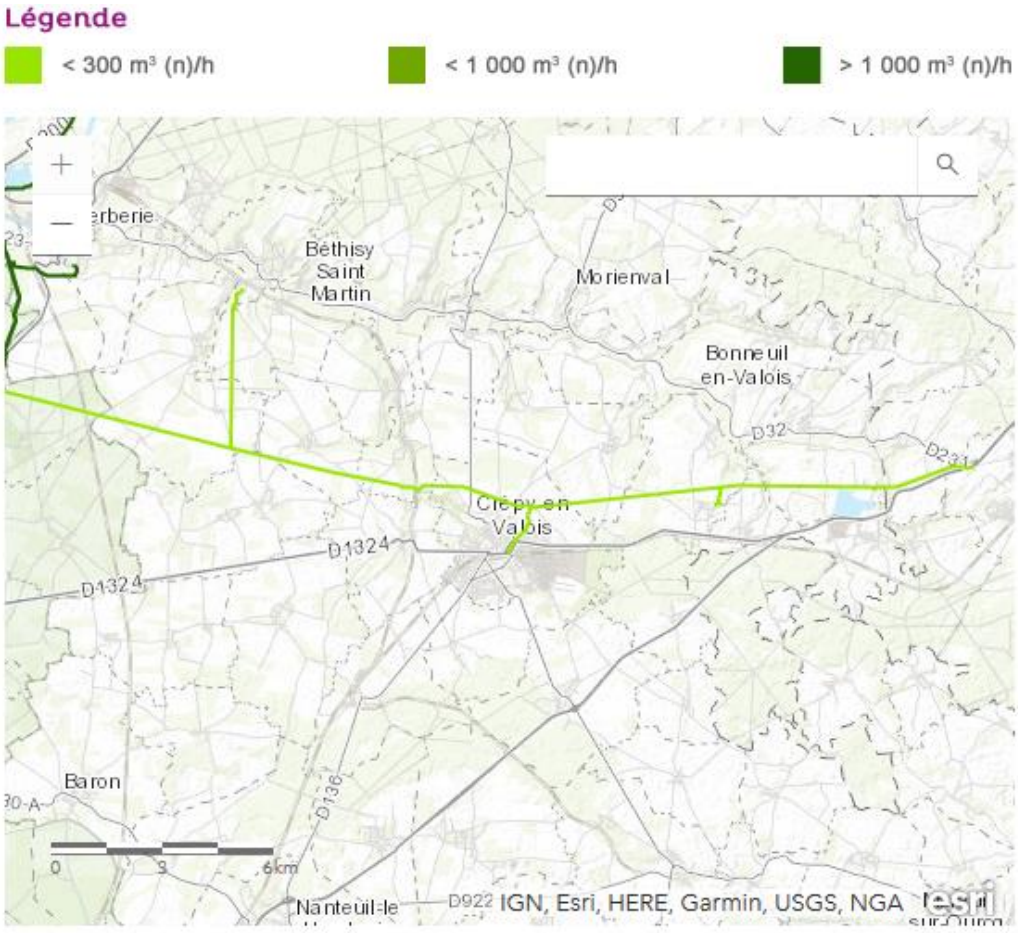
Menaces

- Pas de menaces identifiées

2.3.2.2 Gaz

Le réseau de transport

Le réseau de transport est bien présent dans le territoire. Cependant, seule une canalisation est présente, admettant un débit inférieur à 300 Nm^3/h.



Carte 9. Cartographie du réseau de distribution (source : GRTgaz[5])

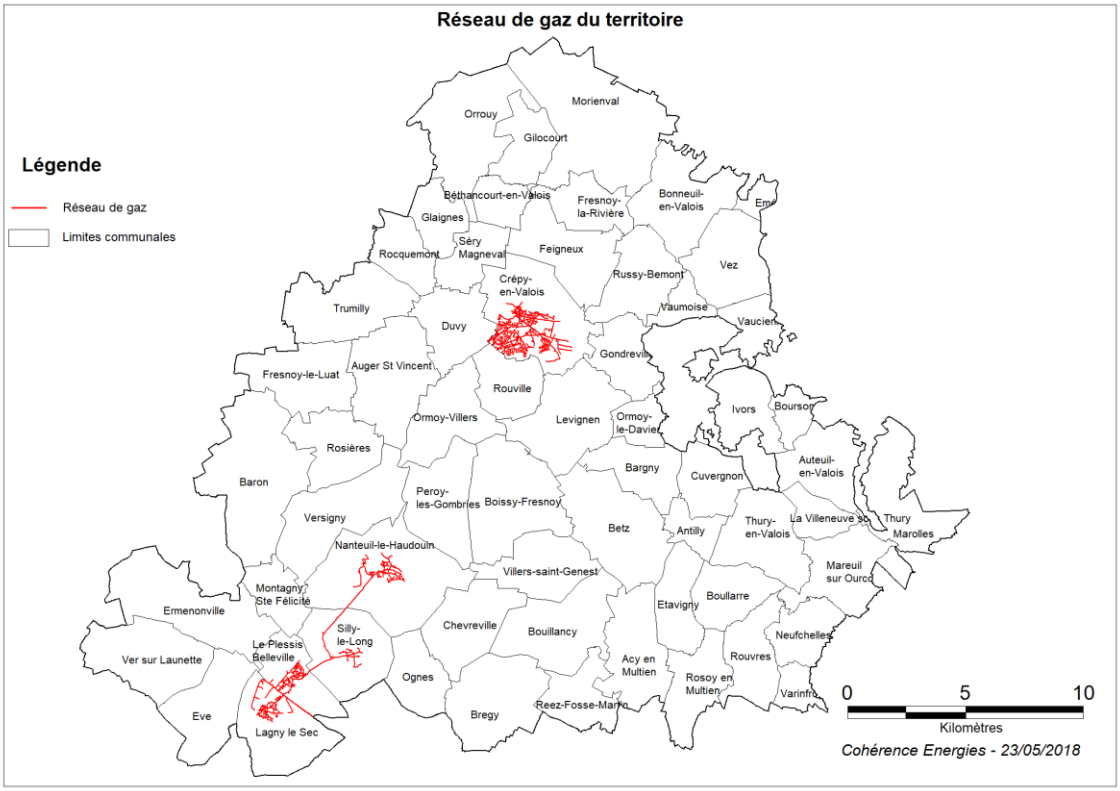
Le réseau de distribution

Le réseau de gaz n'est pas présent sur l'ensemble du territoire. Au contraire, seules 6 communes sont raccordées au réseau actuellement :

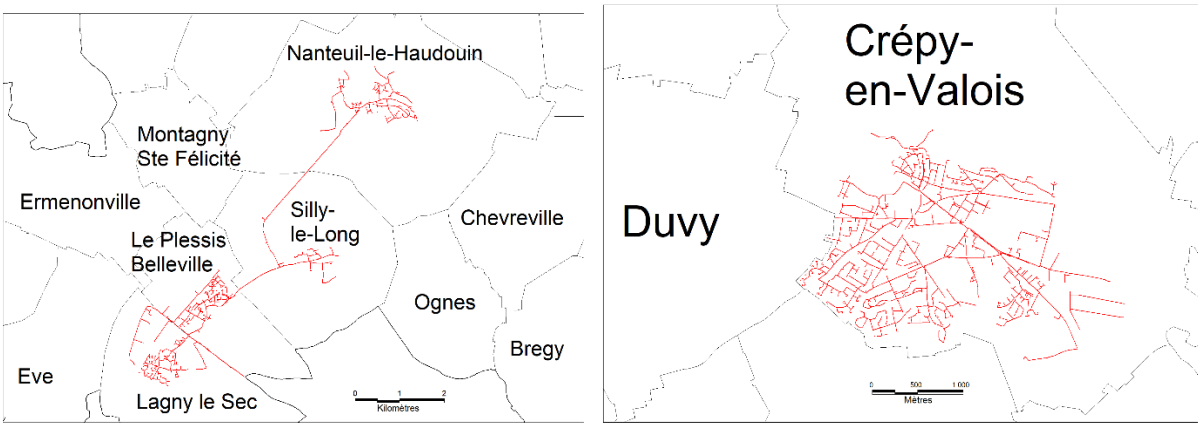
- Crépy-en-Valois
- Lagny-le-Sec
- Nanteuil-le-Haudouin
- Le Plessis-Belleville
- Russy-Bémont
- Silly-le-Long

Cependant, si la commune de Russy-Bémont semble être connectée au réseau de gaz, aucune consommation n'est recensée sur son périmètre.

[5] http://www.grtgaz.com/fr/acces-direct/clients/producteur/raccordement.html



Carte 10. Cartographie du réseau de gaz (source : GRDF)



Carte 11. Zoom sur le réseau de gaz (source : GRDF)

Stockage souterrain

Un important site de stockage souterrain de gaz naturel se situe à Germigny-sous-Coulombs[6] (en Seine-et-Marne), à la frontière Sud-Est du Pays de Valois. Deux communes de la CCPV sont concernées par le plan de prévention des risques technologiques en place : Varinfroy et Neufchelles. Le gaz est stocké l'été afin de faire face aux fortes demandes pendant l'hiver.

Ce stockage a été mis en service en 1982, à une profondeur de 848 m. Près de 2 800 millions de normaux mètre cube peuvent être stocké au maximum.

[6] https://www.storengy.com/countries/france/fr/nos-sites/germigny-sous-coulombs.html
http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/pprt-77-r315.html?page=rubrique&id_rubrique=315&id_article=319

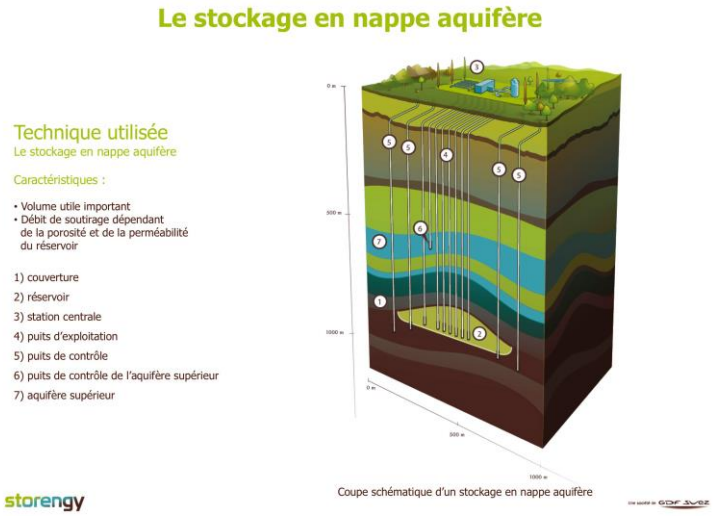


Figure 15. Schématisation du stockage en nappe aquifère (source : Storengy)

Synthèse

Ainsi, l'analyse du réseau peut être synthétisée ci-dessous :

Atouts

- Un potentiel de méthanisation important
- Présence d'agro-industries et de consommateurs d'énergie

Faiblesses

- Des oppositions locales aux projets de méthanisation
- Faible desserte en gaz naturel (donc faible consommation)
- Un réseau de transport faiblement présent sur le territoire

Opportunités

- Structuration de la filière méthanisation au sein du CORBI
- Retours d'expériences croissants
- Groupe de travail méthanisation au niveau national en cours de discussion

Menaces

- Complexité croissante de la réglementation

2.3.2.3 Autres réseaux

Le territoire ne possède pas de réseaux de chaleur ou de froid sur le territoire. De même, il n'y a pas de réseau hydrogène connu.

L'autosuffisante énergétique du territoire est de 0,5 %, représentée par trois énergies renouvelables : la géothermie, le photovoltaïque et le biogaz. En comptant le bois et les agrocarburants (origine non connue), cette autosuffisance s'élève à 12,5 %. Le réseau d'électricité n'est développé que dans les centres-bourgs, avec 3 postes sources sur le territoire. Le réseau de gaz n'est présent que sur 6 communes. Il n'y a pas, ni de réseaux de chaleur et de froid, ni d'hydrogène sur le territoire.

2.4 Gisements d'énergies renouvelables et de récupération

L'évaluation ci-après des potentiels sur les énergies renouvelables est indicative et ne tient pas compte à la fois des évolutions technologiques (amélioration des rendements) ni de l'exhaustivité des spécificités inhérentes à chaque filière (insertion sociale et environnementale, modèle économique, compatibilité avec la réglementation et l'urbanisme…). Les contraintes actuelles peuvent être considérées comme des freins à lever d'ici 2050.

2.4.1 Photovoltaïque

2.4.1.1 Contexte

Depuis plusieurs années, le modèle porte sur la vente totale de l'électricité par l'intermédiaire d'un tarif d'achat. Ce tarif est segmenté en fonction de la puissance de l'installation et du type (centrale au sol, en ombrière de parking, sur bâtiment). Depuis 2012, ce tarif baisse régulièrement. Parallèlement, le coût de la production a fortement baissé notamment en raison de la forte baisse du prix des modules photovoltaïque qui compose une partie de l'investissement : division par un facteur 5 sur la période 2009-2017.

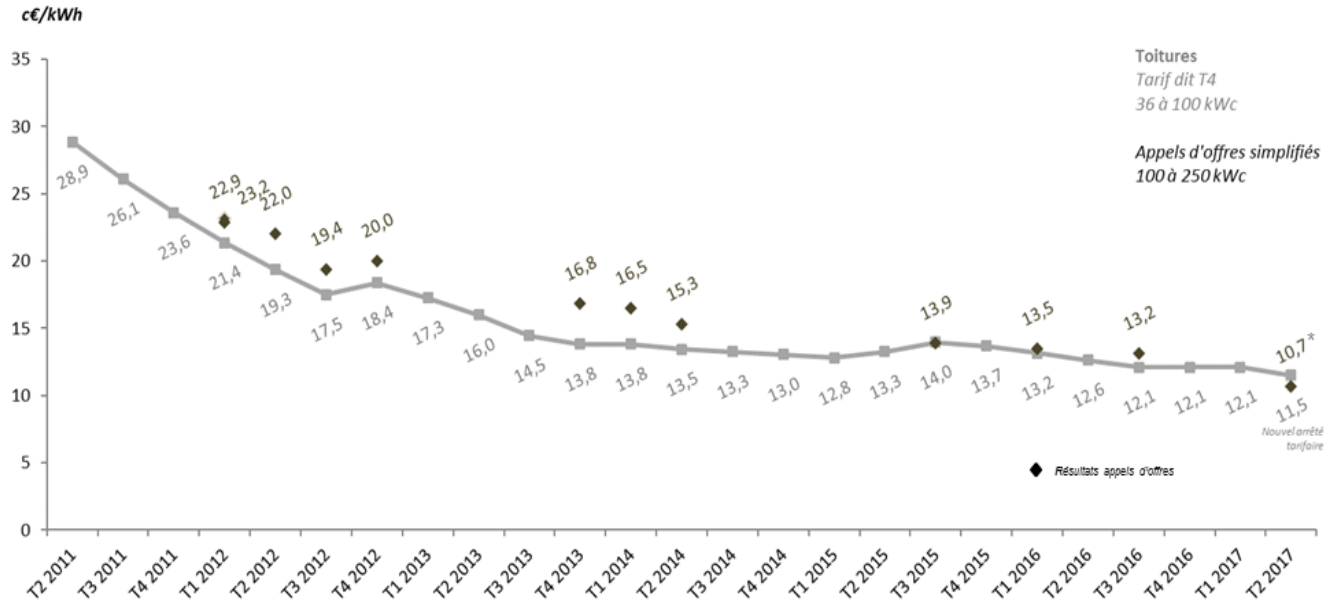


Figure 16. Evolution trimestrielle des tarifs d'achats (source : Observatoire de l'énergie solaire)

Cependant, l'intérêt premier consistant à consommer sa propre production refait surface. L'ordonnance n°2016-1019 du 27 juillet 2016 précise les conditions encadrant la pratique de l'autoconsommation d'électricité, ouvrant largement le champ des possibilités. Sous certaines conditions, l'autoconsommation collective est ainsi possible.

En outre, le Schéma Régional Climat Air Énergie définit à horizon 2020 les objectifs suivants :

- 100 MWc sur les maisons individuelles,
- 80 MWc au sol et sur les ombrières,
- 380 MWc sur les « autres toitures » : immeubles résidentiels et tertiaires, hôpitaux, bâtiments d'enseignement et sportifs, grandes toitures industrielles et commerciales, bâtiments agricoles…

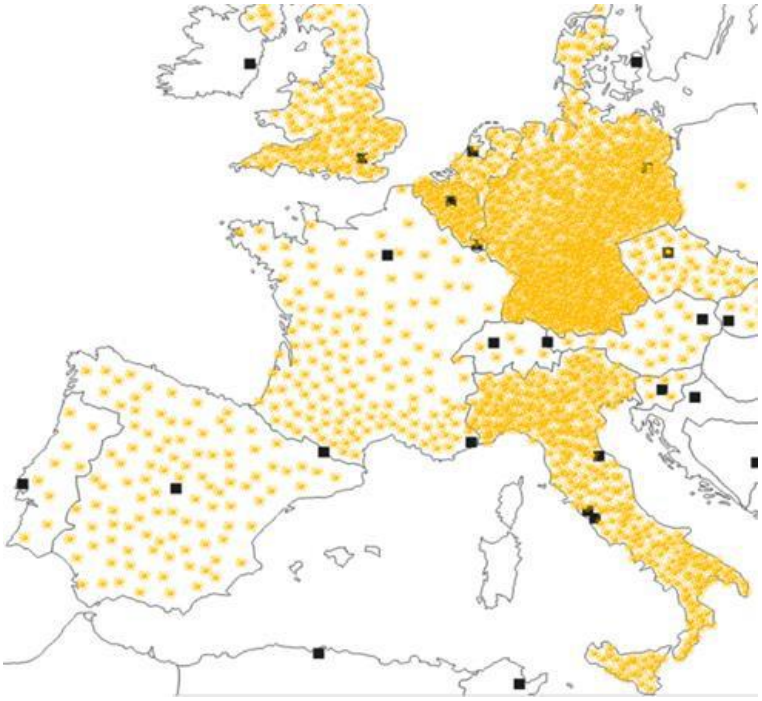


Figure 17. Représentation schématique des densités d'installation photovoltaïque en Europe (source : CD2E)

Fin mars 2018, 138 MWc (soit 20 % de l'objectif de la Région HDF avec 560 MWc en ex-NPDC et 130 MWc pour l'ex-Picardie) étaient installés sur l'ensemble de la région HDF. De même, 891 installations en autoconsommation (majoritairement des particuliers) ont été recensées dans la Région en mai 2018. Le développement du photovoltaïque en région est donc très insuffisant au regard des objectifs SRCAE des deux ex-régions.

2.4.1.2 Cadre réglementaire

Le cadre réglementaire français s'appuie sur des seuils de puissances de centrales et des typologies.

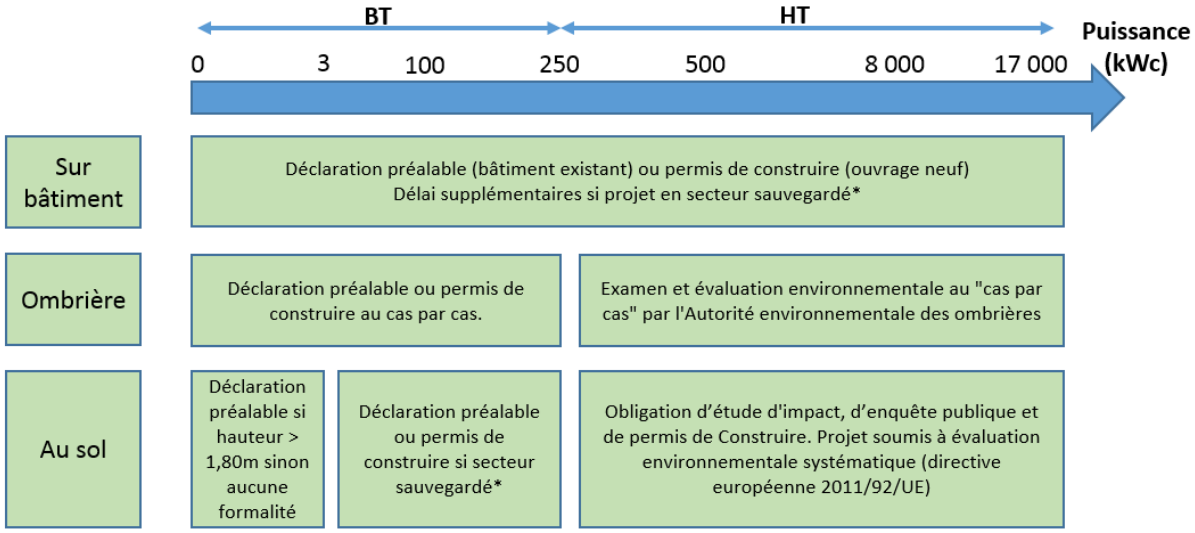


Figure 18. Cadre réglementaire français (source : Cohérence Energie) (* ou site classé, ou étant en périmètre de protection de monument historique (zone ABF))

Plusieurs dispositions générales peuvent être également être ajoutées :

- Pour bénéficier du tarif d'achat, l'installateur doit prouver la détention de l'une des qualifications suivantes (cf. arrêté tarifaire du 9 mai 2017) :
    - La qualification 5911 délivrée par Qualibat,
    - Les qualifications SP1 et SP2 délivrées par Qualifelec,
    - La qualification QualiPV délivrée par Qualit'EnR.
- L'installation doit être validée par le consul (avant raccordement au réseau public de distribution).
- Le décret n°2014-928 du 19 août 2014 relatif aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) et aux équipements électriques et électroniques usagés stipule l'obligation de collecter de manière séparée et traiter les panneaux photovoltaïques usagés.
- L'article 86 de la loi biodiversité du 8 aout 2016[7] indique que toute création de surfaces commerciales de plus de 1 000 m² (ou projets référencés par l'article L 752-1 du Code du Commerce[8]) n'est autorisée qu'à la condition qu'ils intègrent "sur tout ou partie de leurs toitures (...) soit des procédés de production d'énergies renouvelables, soit un système de végétalisation (...) soit d'autres dispositifs aboutissant au même résultat". Et ce pour tous les permis de construire déposés depuis le 1er mars 2017.

[7] https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/8/8/2016-1087/jo/texte

[8] https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000005634379&idArticle=LEGIARTI000006241126&dateTexte=&categorieLien=cid

2.4.1.3 Le potentiel

Il peut être distingué plusieurs typologies et configuration ainsi que modalités de portage (particulier, agriculture, collectivités, production d'énergie…) qui conduisent à une diversité dans le potentiel de développement :

- Installation sur bâti (toiture, brise soleil, en façade, intégration au bâti ou surimposition…)
- Ombrières de parking
- Installation au sol (friches industrielles, sites pollués…)

Le potentiel de développement photovoltaïque a été calculé par le biais d'un traitement cartographique. Une première analyse a permis de ne garder que les bâtiments avec une orientation à ± 30° Sud. Cette condition permet d'optimiser la performance des systèmes avec toutefois une réserve sur le fait que ce critère un peu restrictif n'est pas valable systématiquement.

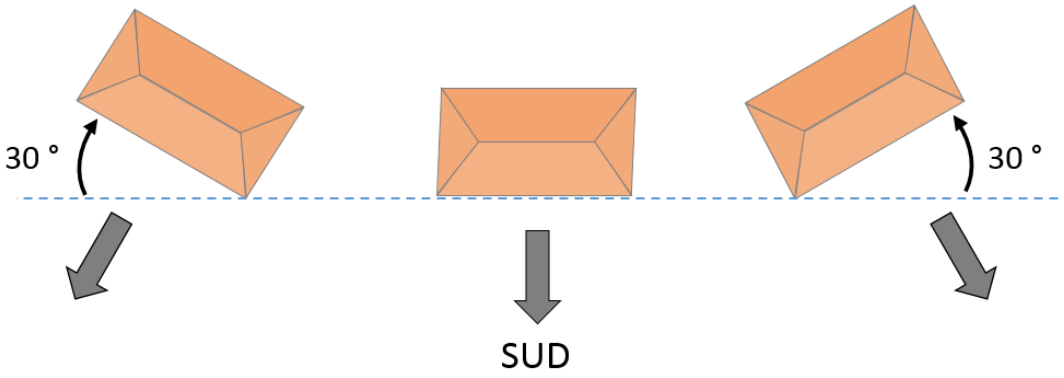


Figure 19. Schéma d'orientation des bâtiments considérés pour le calcul du potentiel PV

A la suite de cette sélection, des taux de pénétrations du marché par segment de toitures ont été appliqués. Les grandes surfaces tertiaires et industrielles sont mobilisées à 80 % dans l'hypothèse haute (toitures plates), contrairement à l'habitat où seul le pan bien exposé est mobilisable.

	Nombre	Surface	Energie brute (kWh)	
			MIN	MAX
3-9kW = 20 à 40 m²	1 710	50 523 m²	2,3 GWh	4,6 GWh
9-36 kW = 40 à 250 m²	15 703	1 559 093 m²	88,9 GWh	177,7 GWh
36-100kW= 250 à 600 m²	525	195 432 m²	11,1 GWh	22,3 GWh
100kW-250kW= 600 à 1500m²	378	339 557 m²	16,1 GWh	32,3 GWh
Sup à 250 kW = sup à 1500 m²	172	1 053 723 m²	50,1 GWh	100,1 GWh
TOTAL	18 488	3 198 328 m²	168 GWh	337 GWh
Parkings	14	8 ha	0,4 GWh	1,5 GWh
Friches ou sites pollués	33	130 ha	6,2 GWh	24,7 GWh
Parcelles CCPV	99	54 ha	2,6 GWh	10,2 GWh
TOTAL	136	192 ha	9 GWh	36 GWh
			178 GWh	**373 GWh**

Tableau 8. Résultat du potentiel photovoltaïque par typologie

Le potentiel de production correspond à 116 % de la consommation en électricité du territoire, ou 28 % de la consommation totale d'énergie. Deux typologies contribuent très fortement au potentiel :

- L'habitat ou le petit industriel/tertiaire (entre 40 et 250 m²) avec près de la moitié du potentiel réparties sur près de 16 000 bâtiments.
- Les grandes surfaces tertiaires et industrielles, représentant 27 % du potentiel, pour 172 bâtiments concernés.

Figure 20. Répartition de la surface disponible et du potentiel PV en fonction de la typologie (hypothèse haute)

2.4.2 Eolien

2.4.2.1 Contexte

Depuis 2014, les fabricants orientent leur gamme d'éoliennes vers l'exploitation de gisement plus faibles en Europe et surtout l'augmentation de la puissance unitaire (notion d'éolienne dite « multi mégawat »). La puissance d'une éolienne a été multipliée par 10 entre 1997 et 2007. Dans les années 1980, une éolienne permettait d'alimenter environ 10 personnes en électricité. Aujourd'hui, une seule éolienne de 2 MW fournit de l'électricité pour 2 000 personnes, chauffage compris. La puissance moyenne d'une éolienne était de 0,5 MW en 2000, de 1,7 MW en 2007, pour atteindre 2,2 MW en 2012[9].

[9]France Énergie Éolienne (FEE) http://fee.asso.fr/

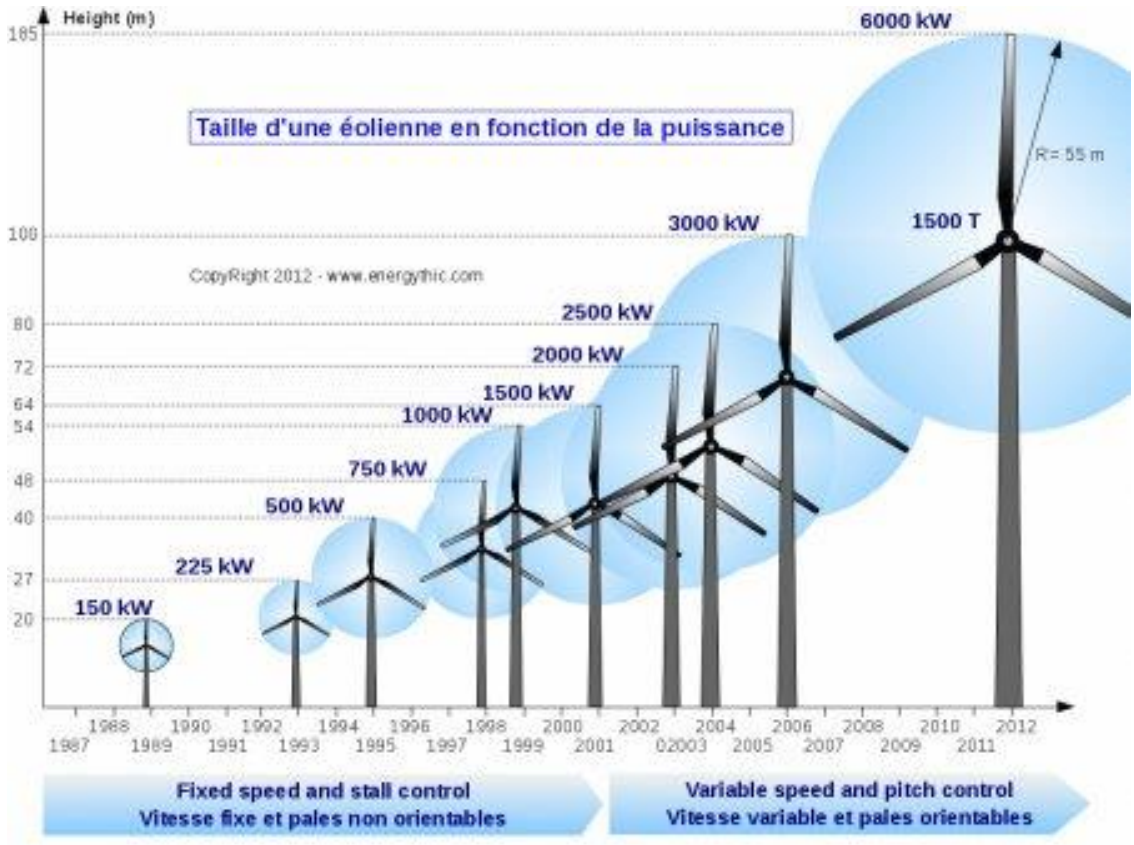


Figure 21. Evolution de la taille des éoliennes et de la puissance (source : energythic.com)

Assurément, un effet d'échelle existe sur certains postes budgétaires : génie civil, maintenance… qui conduisent à privilégier les plus grandes puissances.

Néanmoins, si certains contextes ne permettant pas aisément d'envisager des éoliennes de grandes dimensions (paysage, servitudes, accessibilité, capacité de levage, proximité de zones habitées…), des éoliennes < 1 MW demeurent pertinentes. La particularité observée avec des éoliennes < 1 MW est généralement de pouvoir adapter les modalités de maintenance avec le fabricant et d'internaliser plus aisément certaines opérations et interventions de maintenance.

En outre, il est important de rappeler l'importance pour certaines configurations des charges et coûts appliqués, de manière forfaitaire, en fonction de la puissance : fiscalité éolienne (IFER), quote-part S3EnR, loyer pour la maîtrise foncière. De par la logique de marché, une certaine tendance consiste à implanter des éoliennes, dans des conditions de vent modérées à faibles, de forte puissance.

La loi sur la transition énergétique pour la croissance verte instaure un objectif de 26 000 MW à installer d'ici 2023. Début 2018, environ 13 000 MW était en service, cela implique qu'il reste encore un long chemin pour atteindre les objectifs nationaux.

A l'échelle régionale, il est défini en continuité de l'objectif national, des objectifs régionaux. Ces objectifs sont exprimés dans les Schémas Régionaux Eoliens (SRE), eux-mêmes repris dans les Schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE). Pour la région Hauts-de-France, les objectifs sont donc issus de la compilation des schémas éoliens du Nord-Pas-de-Calais et de Picardie.

Le tableau ci-dessous synthétise les objectifs de puissances des deux régions à comparer avec les puissances d'ores-et-déjà installée :

	Puissance Installée en MW (2017)	Objectif en MW 2020
Hauts-de-France	3262	5000 (seuil haut)

Tableau 9. Objectif et puissance éolien actuellement installé en région (source : RTE)

Au niveau local, chaque Schéma Régional Éolien se décline avec une sectorisation réalisée en fonction des enjeux du territoire et des espaces disponibles. Cela prend en compte l'ensemble des contraintes de protection naturelles et paysagères, les servitudes aéronautiques et radar, et l'ensemble des contraintes réglementaires applicables à l'éolien notamment la distance aux habitations. En cumulant l'ensemble de ces critères on obtient des zonages qui définissent une liste de communes dont tout ou partie du territoire est favorable au développement de projets éoliens.

Les enjeux liés au développement éolien sont multiples :

- Ancrage d'une filière avec renforcement de la création d'emplois
- Environnementaux (biodiversité…)
- Acceptabilité locale et appropriation (concertation et co-construction des projets, investissement et financement participatif)
- Retombées locales accrues pour les collectivités (règles de redistribution, participation des collectivités dans les sociétés autorisées par la loi TEPCV).

Les typologies les plus fréquemment rencontrées sur le moyen et grand éolien sont les suivantes regroupées sous forme de tableau :

Contexte d'implantation	Foncier agricole ou vaste zone d'activité	Foncier agricole ou proximité infrastructure (zone d'activité, axes routiers…)	Zone d'activité / site industriel	Zone d'activité / site industriel Démonstrateur / symbole (nacelle panoramique, éco-matériaux)
Valorisation énergie	Vente totale	Vente totale	Autoproduction / autoconsommation (individuelle ou collective)	Vente totale ou autoproduction
Nbre d'éolienne	Centrale éolienne / parc éolien (> 2 éolienne)	Eolienne « unitaire » voire 2-3 éoliennes si moyen éolien	Eolienne « unitaire » voire 2-3 éoliennes si moyen éolien	Eolienne « unitaire »
Catégorie de puissance totale	Puissance totale comprise entre 2 et 50 MW	Puissance totale comprise entre 100 kW et 4 MW	Puissance totale comprise entre 100 kW et 4 MW	Puissance totale comprise entre 2 et 4 MW
Catégorie « réglementaire »	Grand ou moyen éolien	Grand ou moyen éolien	Grand ou moyen éolien	Grand éolien
Modalités de raccordement	Raccordement sur réseau public (ligne HTA ou poste source ou création de poste HTB)	Raccordement sur réseau public (ligne HTA ou poste HTA/BT)	Raccordement sur réseau privé (usine…) ou poste HTA/BT avec boucle autoconsommation collective	Raccordement sur réseau public (ligne HTA ou poste HTA/BT)

Tableau 10. Panorama des typologies (source : Cohérence Energies)

2.4.2.2 Cadre règlementaire

Le cadre réglementaire évolue régulièrement. En 2018, celui-ci se réfère à plusieurs réglementations en particulier au titre de code de l'énergie, du code de l'urbanisme et du code de l'environnement.

Le tableau ci-après rend compte des effets de seuils suivant le régime réglementaire, les modalités de raccordement ou encore l'application d'une fiscalité :

<table>
<tr><th>SEUIL DE HAUTEUR DE MAT (MAT + NACELLE)</th><th>SEUIL DE PUISSANCE</th><th>URBANISME / AUTORISATION</th><th>REGIME ICPE</th><th>OBLIGATION D'ACHAT</th><th>RACCORDEMENT</th><th>FISCALITE</th></tr>
<tr><td>< 12m</td><td></td><td>Respect des règles de l'urbanisme</td><td>NON</td><td rowspan="3">Aucune spécificité</td><td>Basse tension
Pas de quote-part S3RenR</td><td rowspan="2">Pas d'IFER</td></tr>
<tr><td>12 < H < 30m</td><td>P < 100kW</td><td rowspan="3">AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
=
Permis de construire + possible Etude d'impact suivant procédure « cas par cas »</td><td rowspan="2">Déclaration
D = 40m (si H < 20m)
D = 5 x H (si 20 <H < 30m)
D = 6 x H (si 30 < H < 45m)
D = 10 x H (si H > 45m)</td><td rowspan="2">Basse tension
Quote-part S3RenR</td></tr>
<tr><td>30 < H < 50m</td><td>100 < P < 250kW</td><td rowspan="3">Charge fiscale forfaitaire (IFER) annuelle de 7 €/kW</td></tr>
<tr><td>30 < H < 50m</td><td>P > 250kW</td><td rowspan="2">Aucune spécificité</td><td rowspan="2">Moyenne tension (20kV)
Quote-part S3RenR</td></tr>
<tr><td rowspan="2">H > 50m</td><td>250 <P < 450kW</td><td rowspan="2">AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
=
Permis de construire + Etude d'impact + Enquête Publique</td><td rowspan="2">Autorisation
Distance habitations = 500m</td></tr>
<tr><td>P > 450kW</td></tr>
</table>

Tableau 11.Synthèses des seuils règlementaires applicables à l'éolien en France (source : Cohérence Energies)

■ Environnement (ICPE) et urbanisme

Les centrales éoliennes d'une puissance totale installée supérieure à 20 MW ou de plus de 50 m sont soumises au régime de l'autorisation des ICPE[10]. Une étude d'impact est donc nécessaire pour toute

10 Arrêté du 6 novembre 2014 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement

installation de ce type d'éolienne, et il faut compter entre 4 et 7 ans après dépôt de dossier pour entamer l'installation. Elles doivent en outre respecter une distance minimum d'éloignement vis à vis des habitations de 500m.

Les centrales éoliennes dont la puissance totale installée est inférieure à 20 MW et la taille inférieure à 50m (mais supérieure à 12m) (= « moyen éolien ») sont quant à elles soumises au simple régime de déclaration des ICPE, elles nécessitent donc un simple permis de construire et il faut compter entre 1,5 et 2 ans après dépôt de dossier pour entamer l'installation. L'éloignement vis à vis des habitations de ce type d'éolienne se situe entre 40 et 490m, avec des possibilités d'implantation bien plus importantes. Les éoliennes d'une taille inférieure à 12m ne sont pas, quant à elles, soumises au régime de déclaration ou d'autorisation des ICPE.

En revanche, pour tous les types d'éoliennes, un PLUi, PLUc, PLUh[11] ou tout autre document d'urbanisme peut contenir des éléments en limitant l'implantation. Les éoliennes sont généralement assimilées à des équipements d'intérêt collectif dans les documents d'urbanisme.

Autorisation environnementale unique

Depuis le 1er mars 2017, l'ensemble des autorisations administratives ont été regroupé dans un dossier unique : l'autorisation environnementale unique. Instruit par la DREAL, ce dossier regroupe l'ensemble des prescriptions applicables par les différents codes : environnement (ICPE), forestier (autorisation de défrichement), énergie (production d'électricité), urbanisme, défense (radar, militaire), transports… L'instruction de ce dossier est normalement de 9 mois, en dehors des demandes de compléments d'informations, ou des phases de recours.

Aviation et radars

L'arrêté du 26 aout 2011 stipule que « les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement […] sauf si l'exploitant dispose de l'accord écrit du ministère en charge de l'aviation civile, de l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens ou de l'autorité portuaire en charge de l'exploitation du radar ».

La circulaire du 12 janvier 2012 relative à l'instruction des projets éoliens par les services de l'aviation civile précise les conditions de protections et de coordination dans le cas des aérodromes, des hélistations et des VOR. De plus, les servitudes de l'aéroport de Valenciennes-Denain sont explicitées dans l'arrêté Ministériel du 29/07/1996.

Ainsi, les distances peuvent être synthétisées ainsi :

- Radar militaire et météo
  - Distance inférieure à 20km = exclusion
  - Distance entre 20 et 30 km = coordination (c'est à dire implantation limitée en respectant des règles d'implantation spécifiques)
- Radar de l'aviation civile

11 PLUi : Plan Local d'Urbanisme Intercommunal | PLUc : Plan Local d'Urbanisme Communautaire | PLUh : Plan Local d'Urbanisme et de l'Habitat

- Radar primaire - Distance inférieure à 30 km = exclusion
- VOR : distance inférieure à 10 km = exclusion
- VOR : distance inférieure entre 10 et 15 km = coordination (limite des implantations)

Espaces naturels

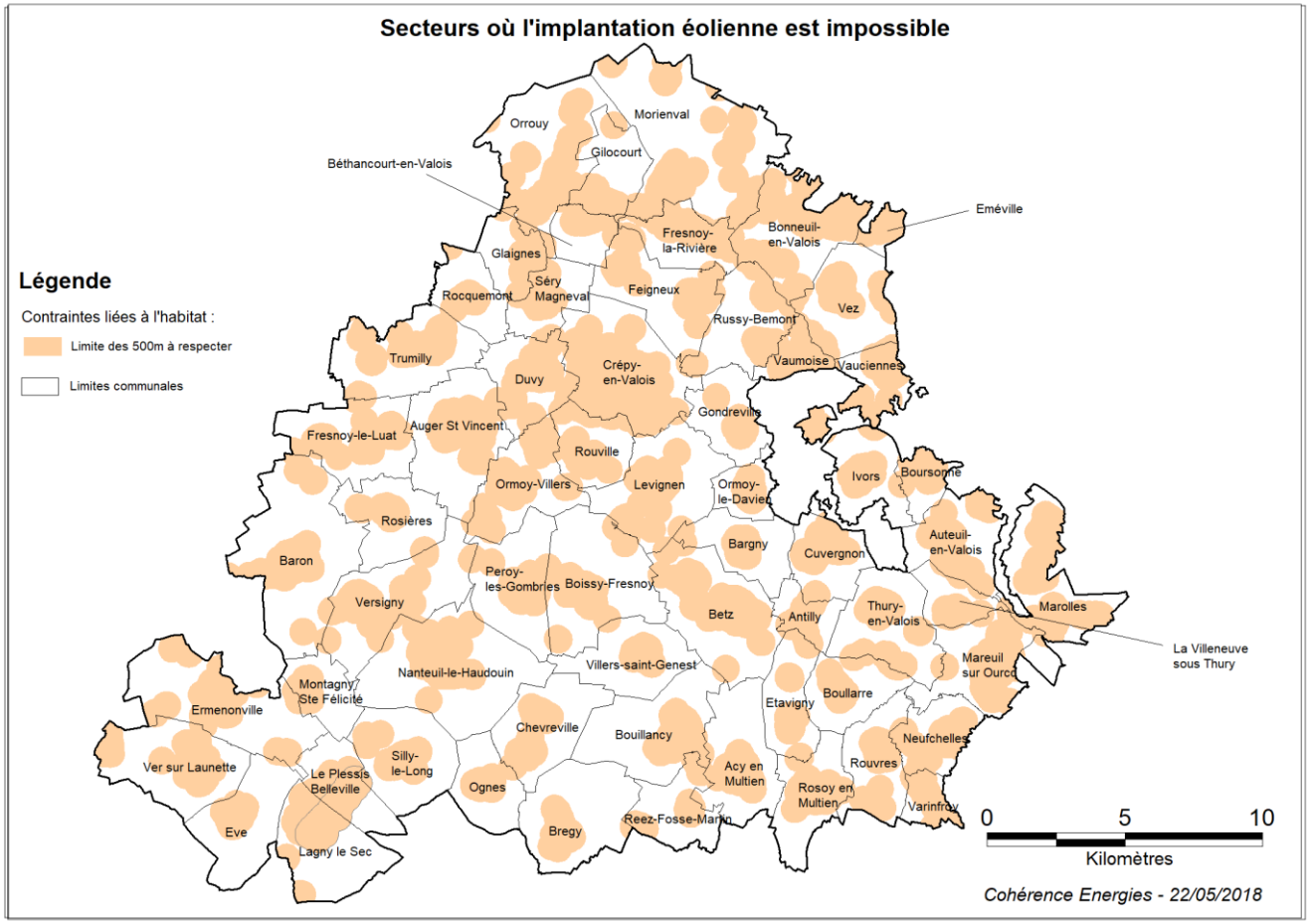
L'installation d'une éolienne ou d'un parc éolien dans un tel espace présentera nécessairement des contraintes supplémentaires, et elle pourra même être totalement proscrite dans certaines zones, tel que Natura 2000.

2.4.2.3 Potentiel

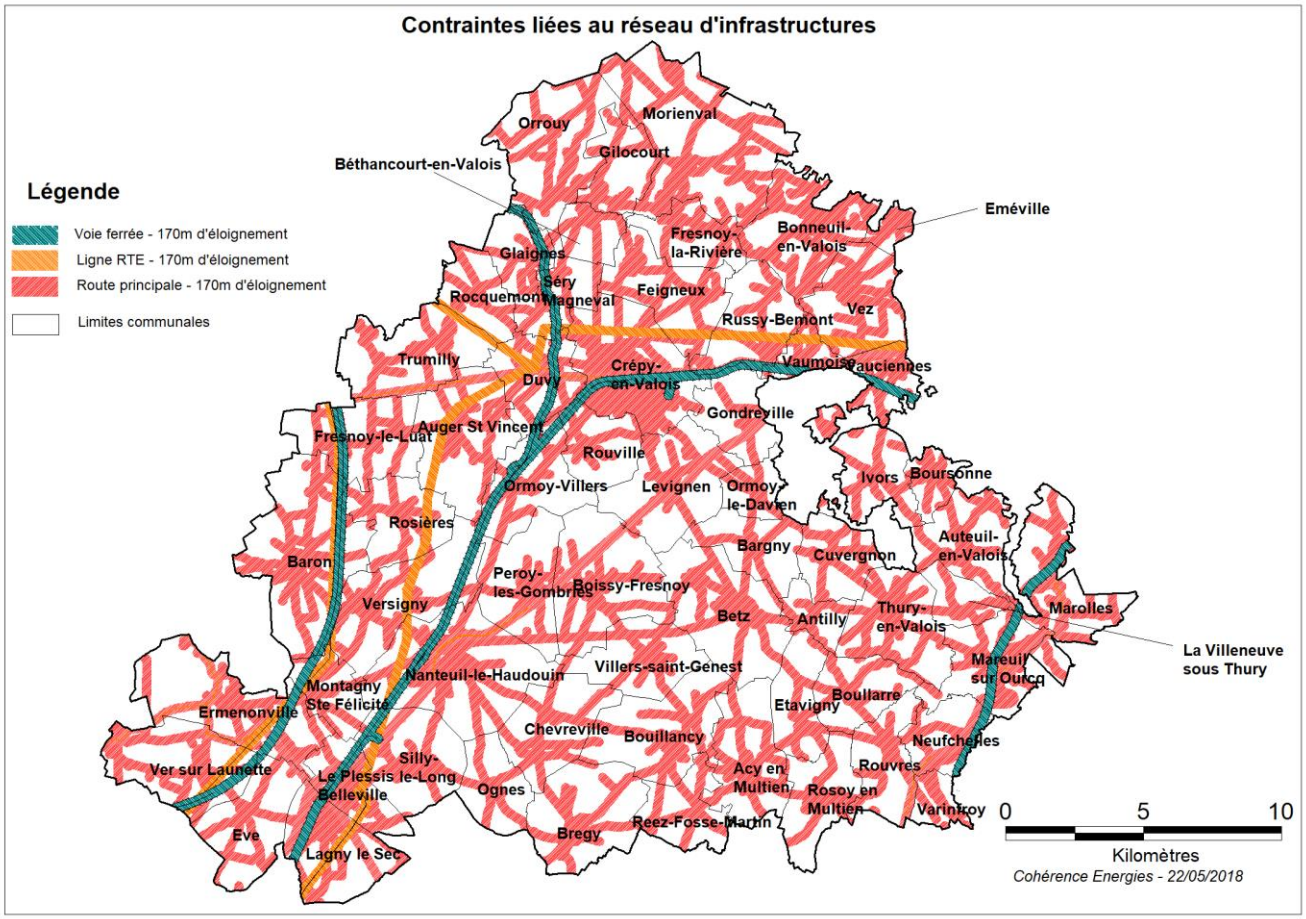
Environnement (ICPE) et urbanisme

Le tissu urbain est particulièrement regroupé en centre-bourg (conséquence d'un territoire agricole). De grands espaces sont ainsi « disponibles » pour l'implantation d'éoliennes.

L'important réseau d'infrastructures constitue une contrainte de taille : les éoliennes doivent être installées à plus de 100 m de ces réseaux. Ces infrastructures comprennent : les lignes à hautes tension (en gris foncé), les routes principales (en gris clair) ainsi que les voies ferrées (rouge hachuré).



Carte 12. Contraintes d'installation liées aux distances règlementaires de l'habitat



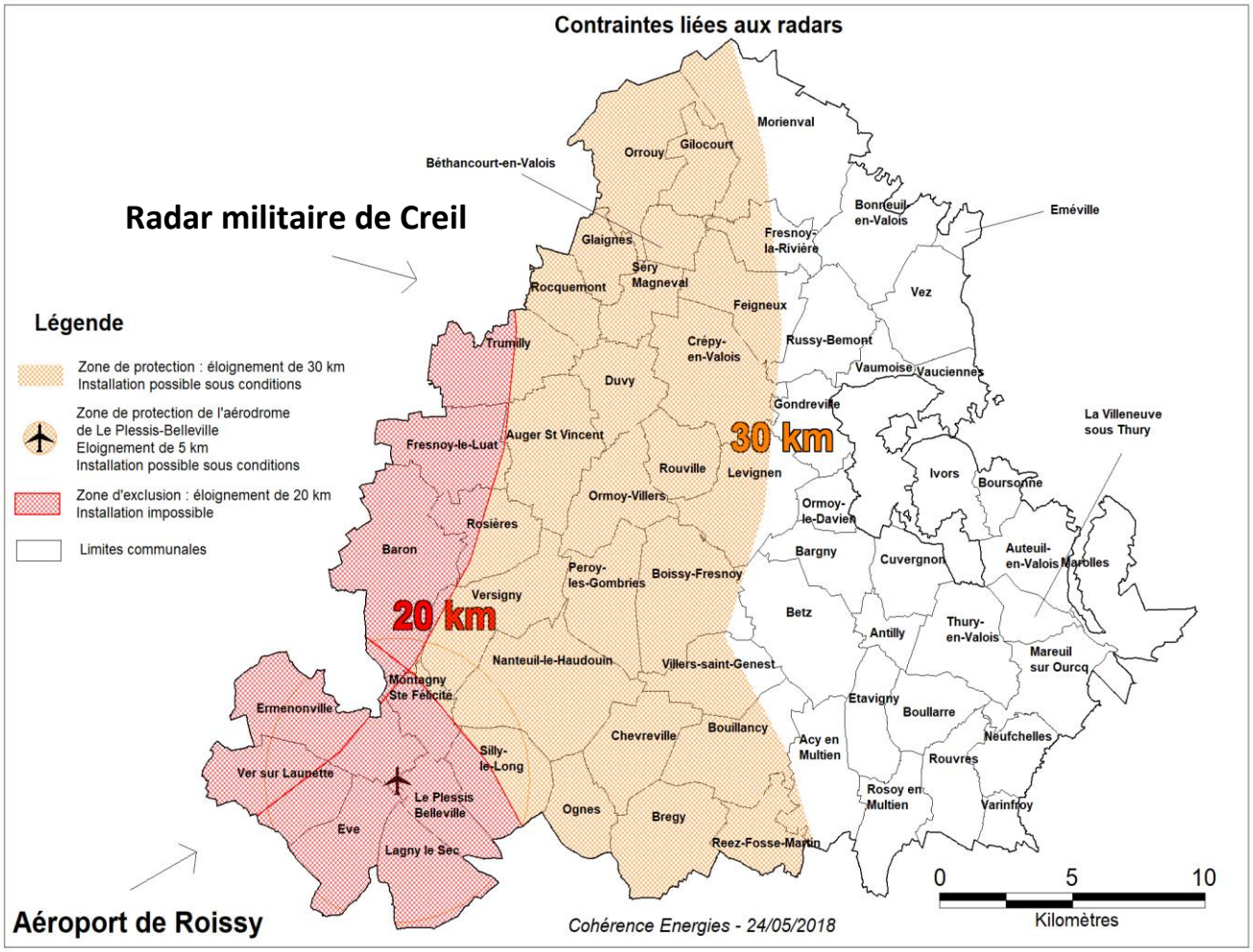
Carte 13. Contraintes d'implantation de l'éolien liées aux distances réglementaires vis-à-vis des infrastructures

Aviation et radars

Il peut être noté la présence de plusieurs contraintes :

- Aéroport de Roissy,
- Radar militaire de Creil,
- Aérodrome de Plessy-Belleville.

Les aéroports et radars (Roissy et Creil) présentent des servitudes conduisant d'une part à mise en place d'une aire d'exclusion (zone de protection de 0 à 20 km), et d'autre part, une zone dite de coordination (20 à 30 km), où tous les projets doivent être soumis au contrôle des autorités compétentes. Dans le cas de l'aérodrome de Plessy-Belleville, la zone de coordination est entre 0 et 5km.



Carte 14. Contraintes d'implantation de l'éolien liées à l'aviation

Espaces naturels

La présence de plusieurs zones naturelles à préserver, notamment un site Natura 2000 dans les communes de Ormoy-Villers, Rouville, Lévignen, Péroy-les-Gombres et Boissy-Fresnoy empêchent également totalement le développement de l'éolien sur ces zones.

Potentiel

Les vents dominants ont une orientation dominante Sud-Ouest. Ainsi, les zones potentielles doivent être étendues dans une direction privilégiée Nord-Ouest / Sud-Est. Ainsi, hors contraintes et sensibilités très locales, 56 à 100 éoliennes peuvent être installées, soit 313 à 460 GWh/an de production. Ceci représente 142 % de la consommation actuelle d'électricité

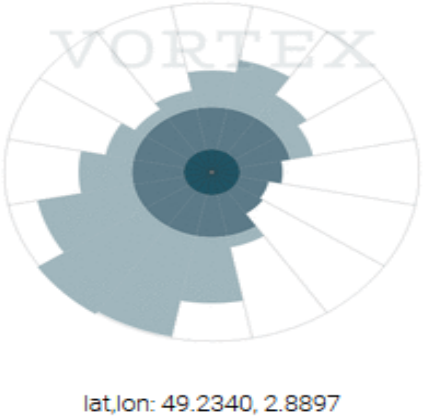
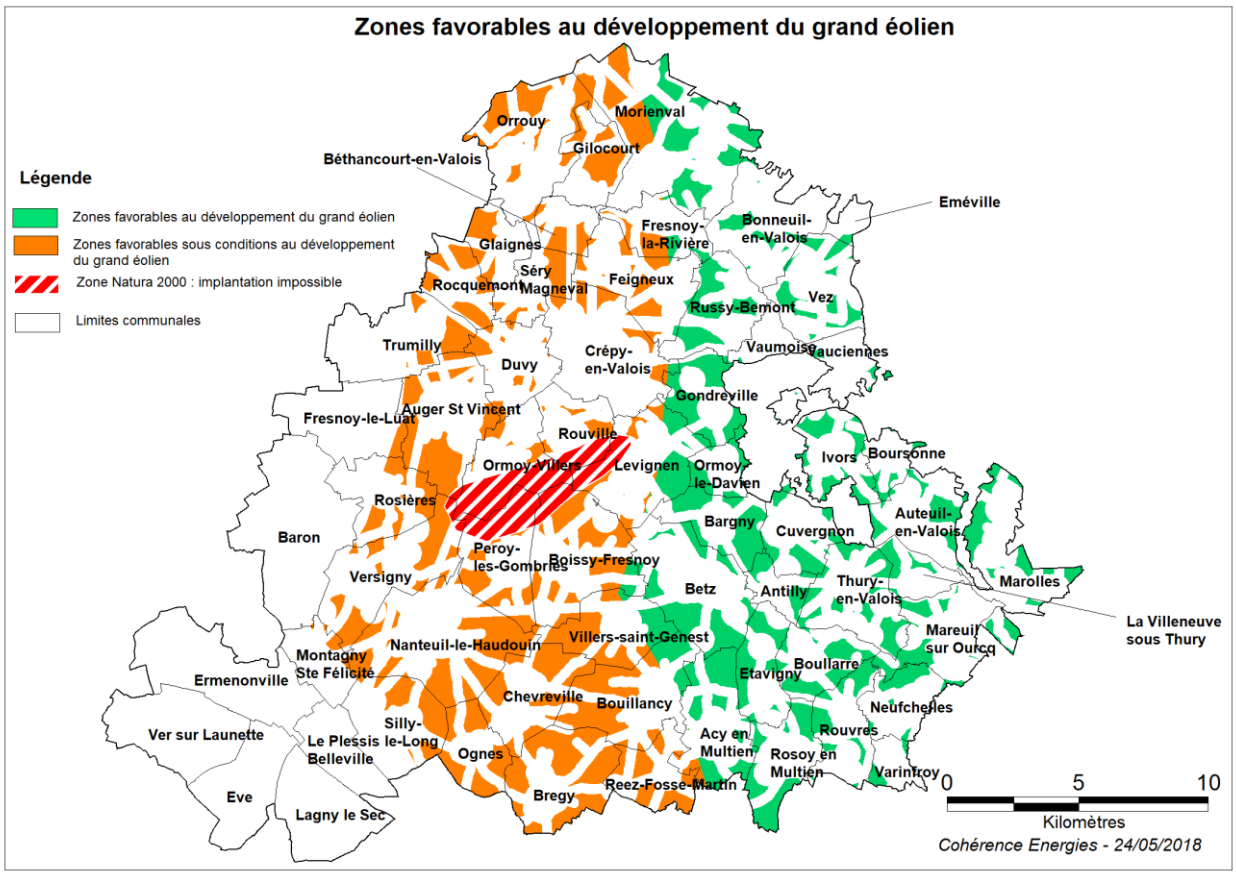


Figure 22. Rose des vents sur le territoire



Carte 15. Cartographie des zones de développement possible de l'éolien (contraintes règlementaires uniquement)

2.4.3 Hydroélectricité

2.4.3.1 Contexte

La filière hydraulique est la deuxième source de production d'électricité en France, avec environ 25 GW d'installé. Celle-ci représente 20 % de la puissance électrique installé sur le parc Français et sa production s'élevé à 12 % de l'électricité produite. Cependant, cette génération est fortement dépendante des conditions hydrologies du territoire, et peut donc varier au fil des années.

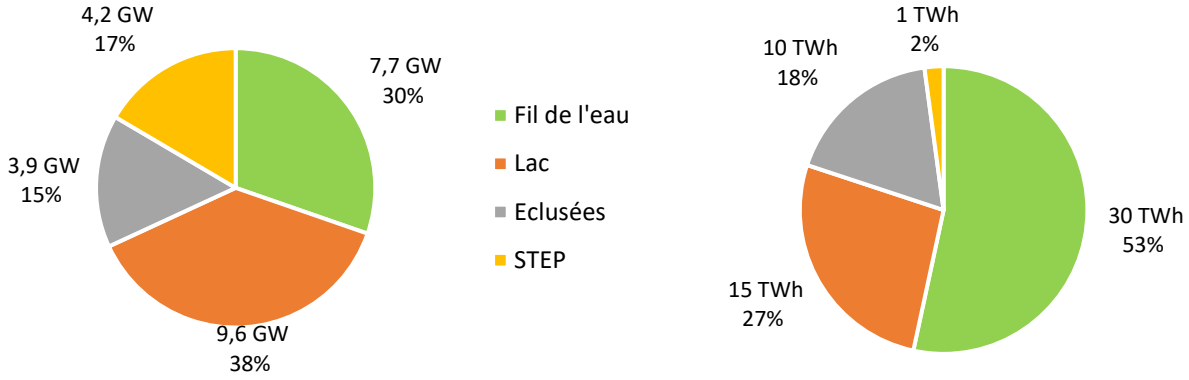


Figure 23. Répartition du parc (à gauche) et de la production moyenne (à droite) en fonction des types d'installations (source : ecologie-solidaire.gouv)

Les systèmes au fil de l'eau sont les systèmes les utilisées en France et représente plus de la moitié de la production. Ce segment comprend notamment la petite hydroélectricité.

- Environ 2 000 petites centrales sur 250 000 km de rivières.
- Production annuelle hydroélectrique de 7 TWh.
- Environ 10 % de la production hydraulique en France (67 TWh).
- Environ 1,5 % du total de l'énergie électrique nationale.
- 2 000 MW de puissance installée
- 4 000 heures de fonctionnement annuel à pleine puissance.

L'enjeu actuel pour l'État est d'assurer la modernisation et la compatibilité du parc aux exigences accrues de sécurité et d'environnement d'une part, et de permettre l'exploitation du gisement résiduel d'autre part. Selon les objectifs fixés par la programmation pluriannuelle de l'énergie, la capacité de production hydroélectrique doit augmenter de 500 à 750 MW d'ici 2023. De même, la PPE prévoit la mise en place d'appels d'offres régulières afin de relancer la filière.

2.4.3.2 Cadre règlementaire

Les ouvrages hydrauliques sont très encadrés par la loi. L'une des premières réglementations stipule que « nul ne peut disposer de l'énergie des marées, lacs et cours d'eau quel que soit leur classement sans concession ou une autorisation de l'état ». Ainsi, les ouvrages supérieurs à 500 kW sont soumis au régime des concessions, tandis que pour les puissances inférieures, le régime applicable est celui de l'autorisation.

Droit d'eau

Pour pouvoir produire de l'hydroélectricité, il est nécessaire de posséder une autorisation administrative régulière : cette dernière requiert le montage d'un dossier lourd et couteux. Être titulaire d'un droit d'eau fondé en titre permet d'éviter le montage d'un tel dossier.

Débit réservé

Le débit réservé est le débit minimal (à minima 1/10è du débit moyen du cours d'eau) pour garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces du lit naturel de la rivière situé entre la prise d'eau et la restitution des eaux en aval de la centrale. Ce débit est défini dans le cadre de l'étude d'impact environnemental.

Autorisation de défrichement

Toute destruction d'espace boisé à une fin d'implantation de petite centrale hydroélectrique, d'une conduite forcée ou d'un chemin d'accès, est soumise à autorisation administrative s'il y a perte de la vocation forestière du sol : par contre, on peut s'affranchir de l'autorisation de défrichement si on reboise sur la conduite et si l'espace boisé appartient à une forêt domaniale de l'Etat.

Classement des cours d'eau

L'article L214-17 du code de l'environnement, introduit par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de décembre 2006, réforme les classements des cours d'eau en les adossant aux objectifs de la directive cadre sur l'eau déclinés dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

Liste 1 : aucune autorisation ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique (cf. art. R214-109 du code de l'environnement).

Liste 2 : Tout ouvrage faisant obstacle à la continuité écologique (transport de sédiments et circulation des poissons) doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

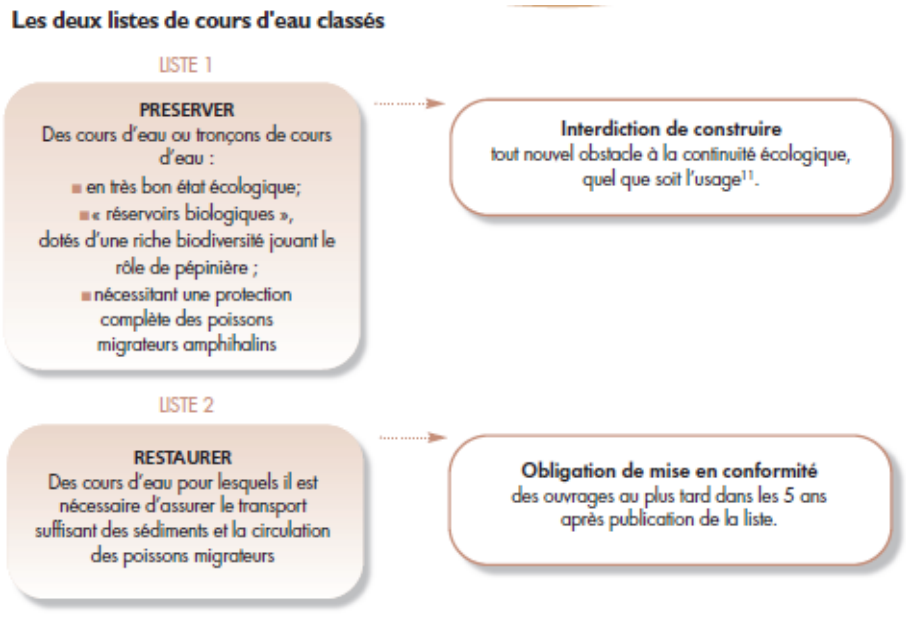


Figure 24. Schématisation du classement des cours d'eau (source : Agence de l'eau)

■ Vente de l'électricité produite

Les recettes annuelles sont fonction du tarif de vente de l'électricité produite. L'arrêté du 13 décembre 2016[12] fixe les nouveaux tarifs applicables pour l'hydroélectricité. Dans le cas des basses chutes (inférieur à 30 m), le tarif est de 132 €/MWh pour une durée de 120 000 heures, et 40€/MWh au-delà. Le contrat de vente de l'électricité est conclu pour une durée de 20 ans.

2.4.3.3 Potentiel

Le territoire du Pays de Valois compte 156 obstacles à l'écoulement, principalement des obstacles non identifiés. Néanmoins, 20 ouvrages (radiers et déversoirs principalement) pouvant présentés un éventuel potentiel pour l'hydraulique sont identifiés. Afin d'affiner cette sélection, l'ensemble des ouvrages ayant une hauteur de chute inférieure à 1 m sont rejetés. De même, les doublons sont supprimés (une écluse = 1 site). Ainsi, seuls 6 ouvrages sont identifiés sur cette base de données.

N°	NOM	HAUTEUR DE CHUTE	DEBIT SPECIFIQUE
1	Obstacle parc aux dames	1,5 m	0,7 m3/s
2	Déversoir de l'ancien moulin	1,2 m	0,6 m3/s
3	Ancien Moulin Acy	1,4 m	0,6 m3/s
4	Prise d'eau de Mareuil-sur-Ourcq	2,6 m	2,0 m3/s
5	Ecluse de Port Queue d'Ham	1,2 m	2,0 m3/s
6	Seuil de l'usine de Marolles	1,7 m	2,0 m3/s

Tableau 12. Liste des ouvrages hydrauliques potentiels

■ Le potentiel de production

De manière tout à fait théorique, le potentiel de production d'un site est fonction de la hauteur de chute et du débit. Ainsi, l'équation s'écrit ainsi :

$$P = Q \times H \times g \times e$$

Où :

P = Production d'électricité en kW
Q = Débit utilisable en mètres cubes par seconde (m3/s)
H = Hauteur de chute brute en mètres (m)
g = Constante gravitationnelle (9,8 m/s²)
e = facteur d'efficacité (0,9)

Pour chaque site, il convient ainsi de recenser le débit moyen sur l'année (dépendant du cours d'eau), ainsi que de la hauteur de chute (dépendant du site). Il est à noter que tout le débit ne peut être utilisé pour la production hydraulique. Un débit de réserve (fixé à 10 %) doit être séparé (pour des besoins de continuité écologique notamment).

[12] https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000033585076&dateTexte=&categorieLien=id

Le calcul de la production annuelle intègre la durée de fonctionnement du système. Celle-ci est fixé à 80 % du temps annuel pour les écluses de grands gabarits (en incluant 10 éclusées d'une durée de 20 minutes par jour) et 95 % pour les autres systèmes (5 % restant correspondant à de la maintenance).

N°	NOM	HAUTEUR DE CHUTE	DEBIT SPECIFIQUE	PUISSANCE	PRODUCTION ANNUELLE	INVESTISSEMENT
1	Obstacle parc aux dames	1,5 m	0,7 m3/s	8 KW	68 144 kWh	73 696 €
2	Déversoir de l'ancien moulin	1,2 m	0,6 m3/s	6 KW	47 612 kWh	51 491 €
3	Ancien Moulin Acy	1,4 m	0,6 m3/s	6 KW	53 563 kWh	57 927 €
4	Prise d'eau de Mareuil-sur-Ourcq	2,6 m	2,0 m3/s	42 KW	351 309 kWh	379 930 €
5	Ecluse de Port Queue d'Ham	1,2 m	2,0 m3/s	18 KW	153 614 kWh	166 129 €
6	Seuil de l'usine de Marolles	1,7 m	2,0 m3/s	27 KW	227 082 kWh	245 582 €

Tableau 13.Caractéristiques des ouvrages hydrauliques

Les enjeux environnementaux et règlementaires

Classement : Aucun des cours d'eau n'est classé en liste 1 ou 2.

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le SDAGE du bassin Seine-Normandie désigne un ensemble d'objectifs au regard de la qualité chimique et écologique des cours d'eau. Il est décliné à l'échelle locale dans le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), qui met en œuvre des mesures et actions en faveur non seulement de la ressource Eau, mais aussi de la biodiversité que recèlent les différents milieux concernés. La mise en œuvre des prescriptions au titre des SDAGE et SAGE n'est pas pénalisante pour la production d'hydroélectricité.

Schéma Régional de Cohérence Ecologique

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique – Trame verte et bleue (SRCE-TVB), créé par l'article L. 121 de la loi ENE – a été élaboré en 2014. Il vise à préserver, gérer et remettre en bon état les milieux naturels nécessaires aux continuités écologiques. Il favorise la mise en œuvre d'une trame verte et bleue (TVB) sur le territoire régional. La rivière de l'Ourcq (où les ouvrages sont implantés) est considérée comme un réservoir de biodiversité prioritaire à restaurer.

Néanmoins, la prise en compte en amont de disposition visant à satisfaire ces exigences permettra de faciliter la mise en place d'ouvrage hydroélectrique.

N°	NOM	CODE HYDRO	COURS D'EAU	CLASSEMENT	RESERVOIR BIODIVERSITE
1	Obstacle parc aux dames	H2020600	Rivière Sainte-Marie	-	-
2	Déversoir de l'ancien moulin	F6384000	Rivière la Gergogne	-	-
3	Ancien Moulin Acy	F6384000	Rivière la Gergogne	-	-
4	Prise d'eau de Mareuil-sur-Ourcq	F63-0400	Rivière de l'Ourcq	-	Prioritaire
5	Ecluse de Port Queue d'Ham	F6345101	Rivière de l'Ourcq	-	Prioritaire
6	Seuil de l'usine de Marolles	F63-0400	Rivière de l'Ourcq	-	Prioritaire

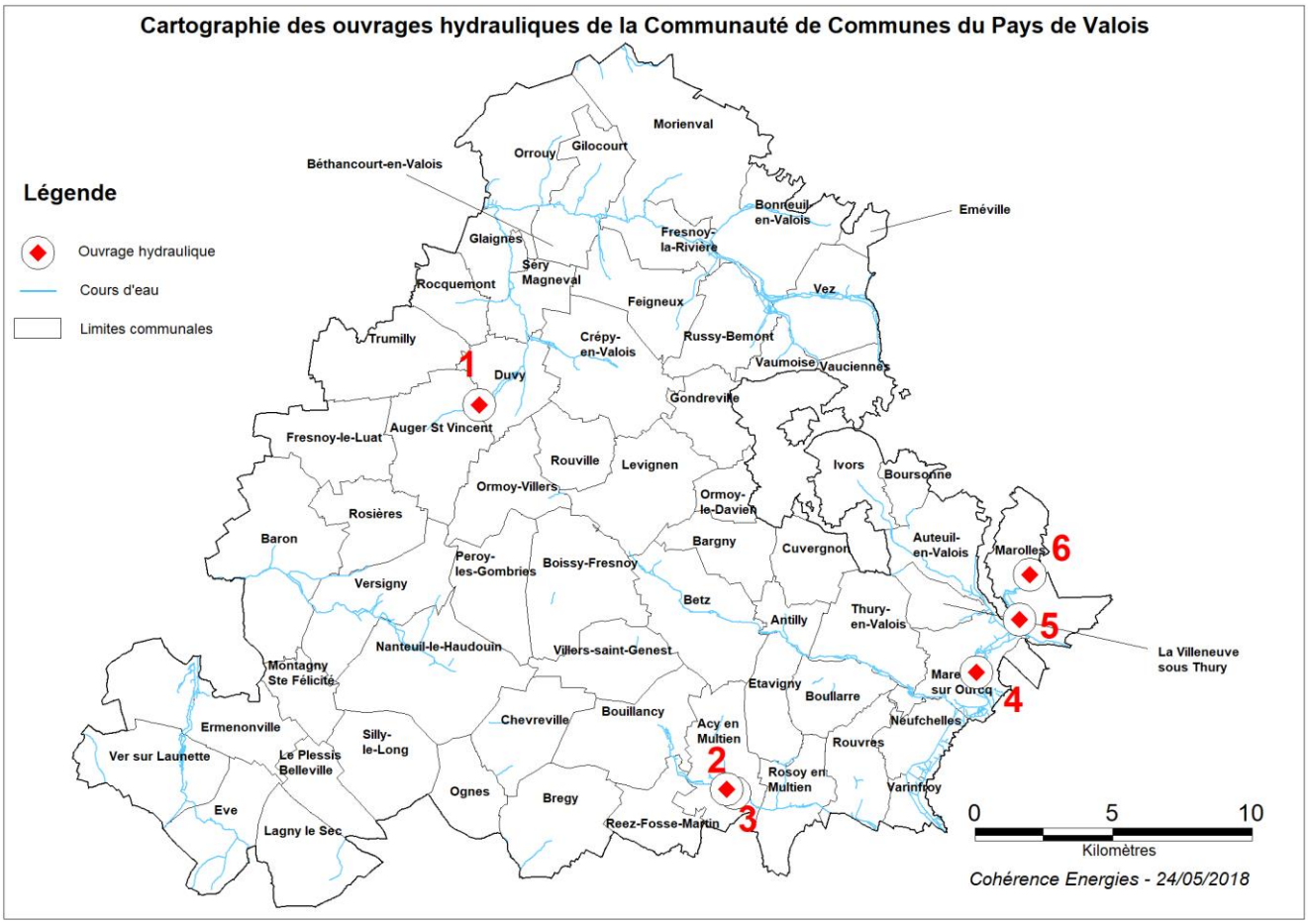
Tableau 14.Enjeux écologiques des cours d'eau associés aux ouvrages hydrauliques

Synthèse

Ainsi, le potentiel de production d'énergie hydraulique est de 0,9 GWh, soit moins de 0,1 % de la consommation d'énergie du territoire. 7 ouvrages ont été identifiés comme site potentiel de production.

N°	NOM	PRODUCTION ANNUELLE	RESERVOIR DE BIODIVERSITE
1	Obstacle parc aux dames	68 144 kWh	-
2	Déversoir de l'ancien moulin	47 612 kWh	-
3	Ancien Moulin Acy	53 563 kWh	-
4	Prise d'eau de Mareuil-sur-Ourcq	351 309 kWh	Prioritaire
5	Ecluse de Port Queue d'Ham	153 614 kWh	Prioritaire
6	Seuil de l'usine de Marolles	227 082 kWh	Prioritaire

Tableau 15. Liste des sites potentiels de production



Carte 16. Cartographie des ouvrages hydrauliques sélectionnés

2.4.4 Méthanisation

2.4.4.1 Contexte

Il existe aujourd'hui (avril 2017) en France plus de 500 méthaniseurs, avec une majorité de méthaniseurs à la ferme (291). L'industrie et les STEU[13] sont également bien représentées avec respectivement 104 et 73 installations.

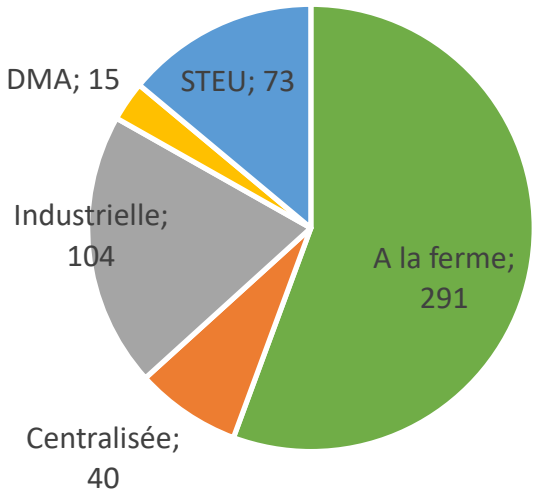


Figure 25. Nombre de méthaniseurs en France par typologie de projet (Observatoire du biogaz, Club Biogaz, 2017)

La cogénération représente aujourd'hui la principale voie de valorisation du parc installé avec 310 unités. La valorisation sous forme de chaleur arrive en deuxième position, avec 190 unités (essentiellement les STEU). L'injection est encore minoritaire avec 25 installations (5%) en avril 2017. Cependant, son apparition dans la règlementation, et le paysage français, est récente (2011). Ainsi, en 2017, sur environ 80 nouvelles unités de méthanisation mise en service, 20 étaient en injection soit une part de marché de l'ordre de 25%.

Enfin, les méthaniseurs ne sont pas les seules installations produisant du biogaz, les ISDND[14] en produisent également, on en recense actuellement environ 144 qui le valorisent en cogénération et 1 en injection.

2.4.4.2 Cadre réglementaire

Code de l'environnement

Les méthaniseurs sont soumis à la règlementation pour les installations classées (ICPE). Ainsi, le Décret n° 2010-875 du 26 juillet 2010 détaille la procédure applicable en fonction de la typologie de l'installation. De même, plusieurs arrêtés peuvent être notés :

- Arrêté du 10 novembre 2009 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations de méthanisation soumises à déclaration sous la rubrique n° 2781-1.

[13] Station de Traitement des Eaux Usées
[14] Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux : SINOE (http://www.sinoe.org/) en recense 239 en France.

- Arrêté du 12 août 2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2781-1 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.
- Arrêté du 10 novembre 2009 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement.

Code de l'urbanisme

En fonction de sa surface, une installation biogaz peut être soumise à une déclaration préalable ou un permis de construire. A noter que l'implantation d'un tel dispositif se doit d'être compatible avec les règlements d'urbanisme en vigueur (Plan d'occupation des sols, plan local d'urbanisme ou règlement national d'urbanisme).

Code de l'énergie

Les installations biogaz de puissance supérieure à 50 MW sont soumises à autorisation d'exploiter (démarche auprès de la DGEC).

2.4.4.3 Potentiel

La méthanisation est une filière à fort enjeu territorial : elle est simultanément une filière de production d'énergie renouvelable et une filière alternative de traitement de déchets. Sa mise en œuvre implique l'établissement d'une dynamique territoriale permettant d'associer l'ensemble des acteurs de la filière. Les potentiels fournisseurs de la filière peuvent ainsi être identifiés comme suit :

- Industrie agro-alimentaire (coproduit et déchets)
- Agriculture (effluent d'élevage, résidus de cultures et cultures spécifiques)
- Collectivité (déchet vert et assainissement)

Afin de quantifier la ressource, une évaluation des quantités mobilisables de substrat a été conduite. Celle-ci s'appuie sur des données structurelles pour l'agriculture (nombre d'exploitations, cheptel…) en appliquant un ratio de production brut et un taux de réduction. De même, un ratio de déchets vert de 55 kg/hab./an et de déchets ménager méthanisable de 84 kg/hab./an est appliqué. En l'absence de données spécifiques pour les industries et les stations d'épurations, celles-ci seront intégrées de manières qualitatives.

Il convient cependant de bien comprendre la limite d'une telle quantification. En effet, suivant les caractéristiques très locales des substrats, et les mélanges opérés au sein des méthaniseurs, le potentiel méthanogène peut varier très fortement entre les installations et tout au long de l'année. Les données utilisées ici sont donc des moyennes nationales permettant d'appréhender l'ordre de grandeur du potentiel du territoire.

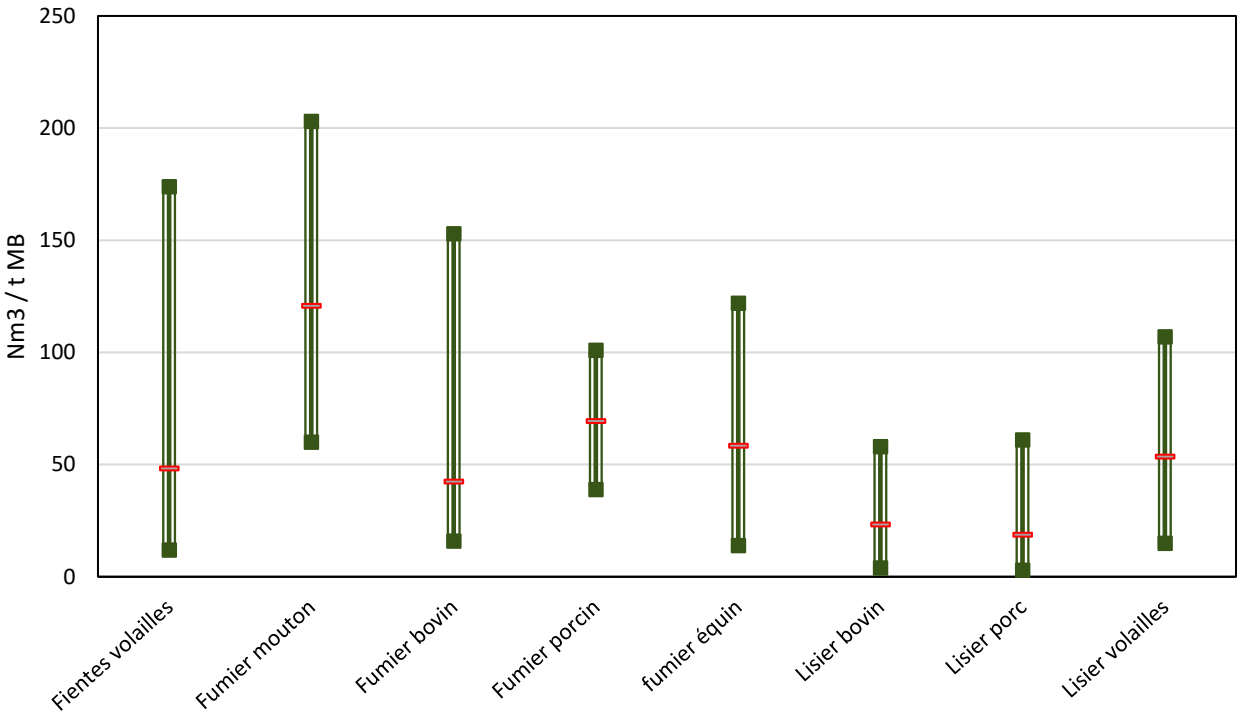


Figure 26. Variabilité du potentiel méthanogène de différents substrats – moyenne en rouge (source : ADEME)

Le premier potentiel identifié est les déchets de culture, suivie par les Cultures à Vocations Energétiques. Ces deux sources représentent 93 % du potentiel identifié, notamment de par le caractère agricole du territoire. Les déchets ménagers ne représentent que 5 % du potentiel, pour 0,2 % dans le cas des déchets verts.

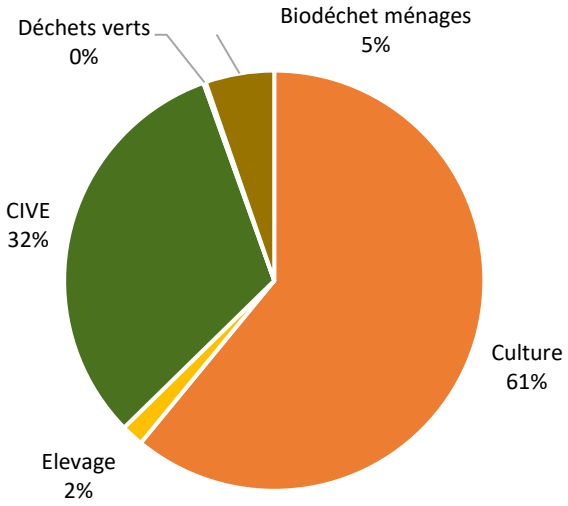
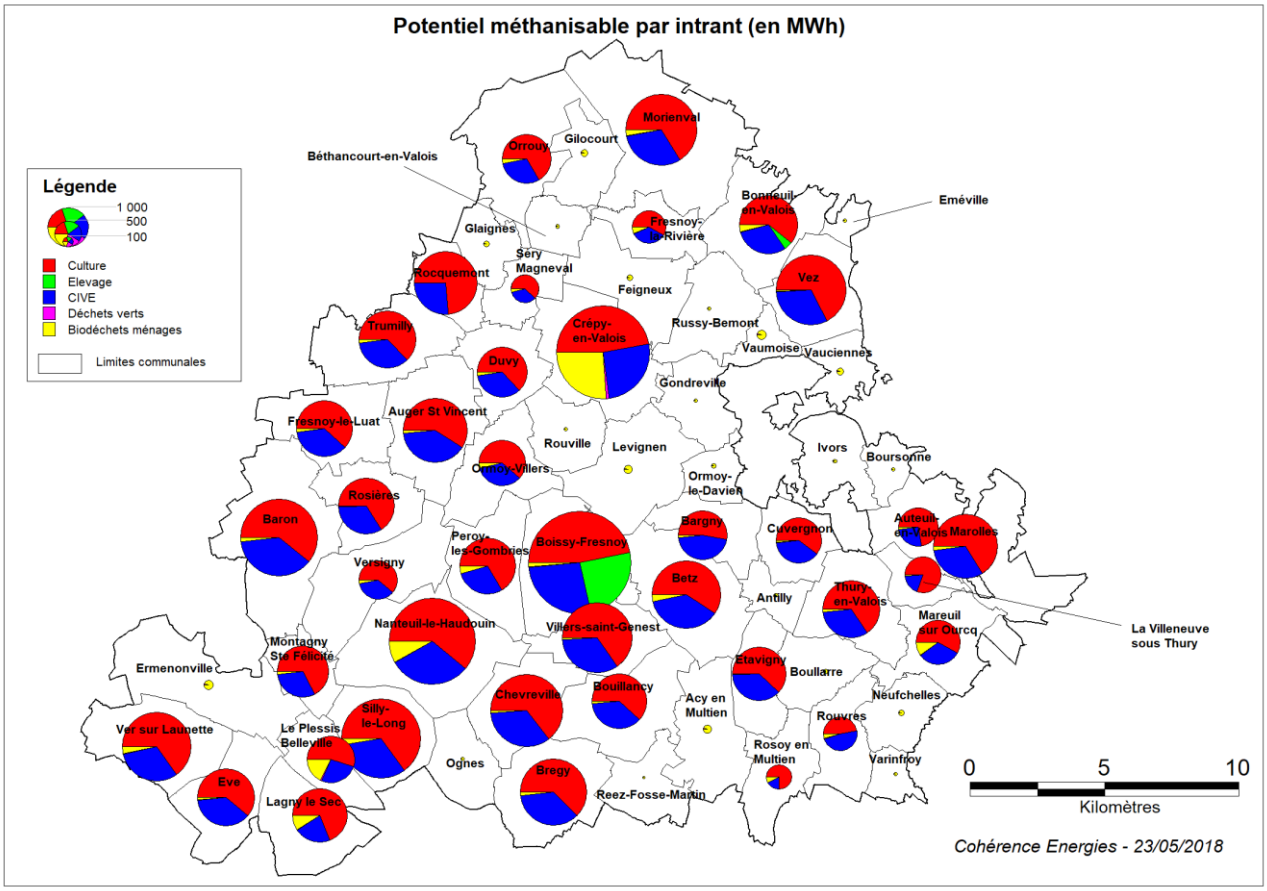


Figure 27. Répartition des sources méthanisables en fonction du potentiel



Carte 17. Cartographie de la ressource en biogaz

Le potentiel quantifiable est de 78,7 GWh/an, soit 48 % de la consommation de gaz du territoire. Ce potentiel est cependant fortement sous-estimé par la non-considération de plusieurs sources de substrat (IAA, STEP).

2.4.5 Géothermie

2.4.5.1 Contexte

La géothermie est l'exploitation de la chaleur stockée dans le sous-sol. Suivant les profondeurs et les températures en jeu, il existe plusieurs types de géothermie.

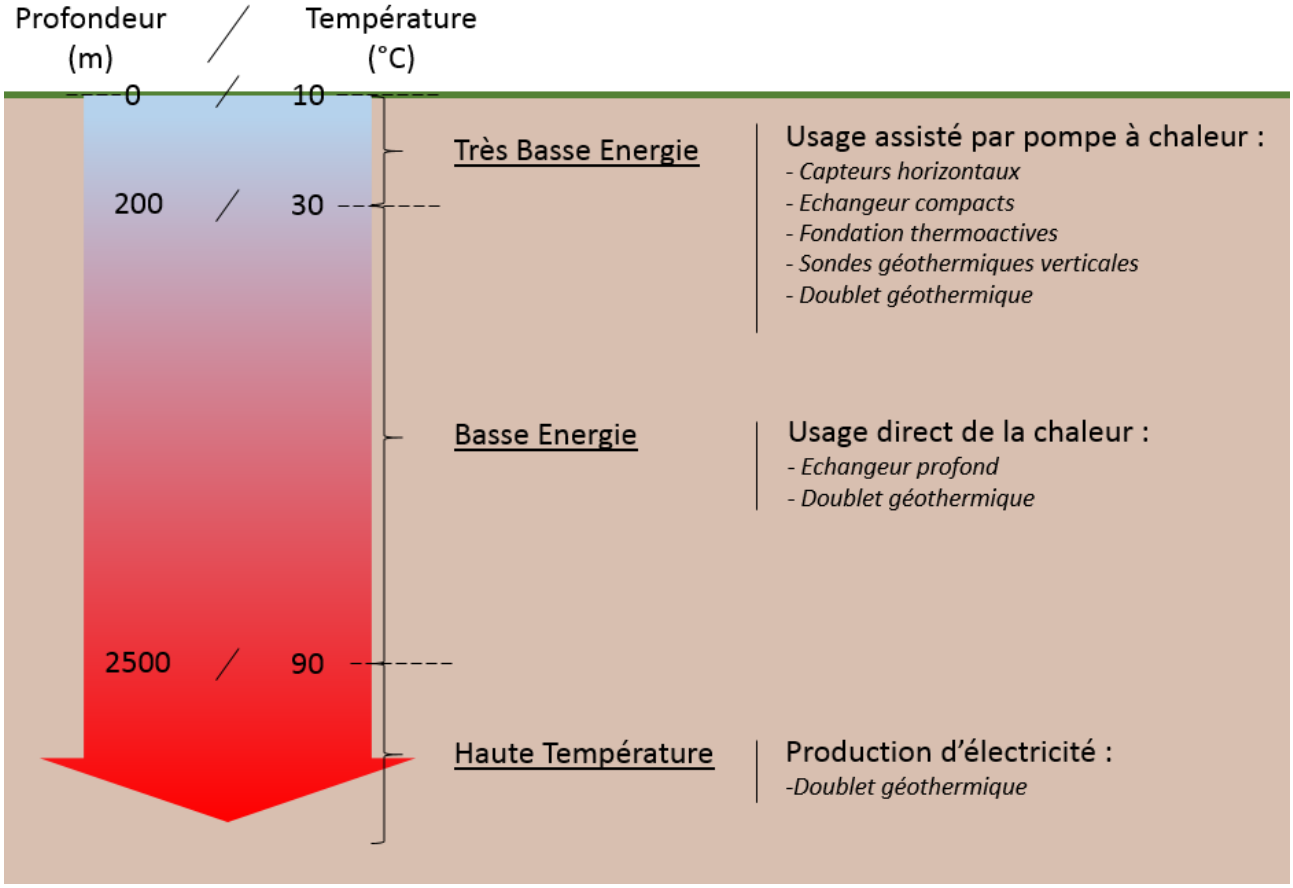


Figure 28. Les différents types de géothermies avec les systèmes correspondants

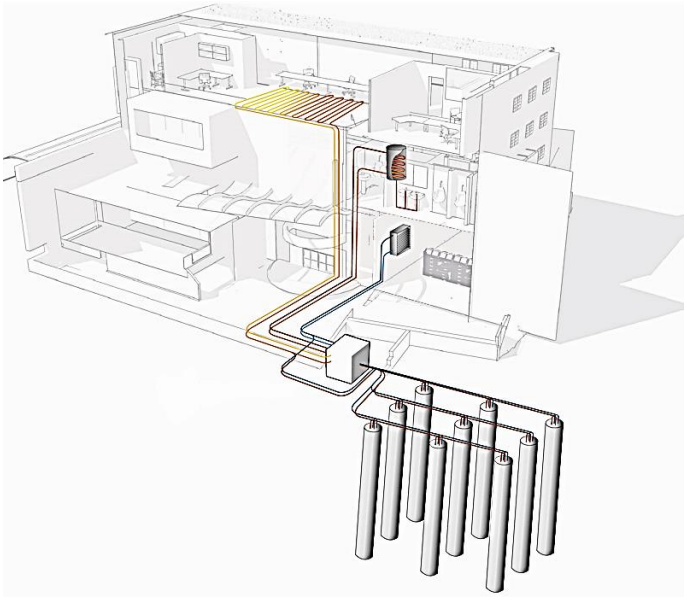


Figure 29. Schéma d'une installation de géothermie (source : AFPG)

La géothermie très basse énergie

Celle-ci désigne l'exploitation du sol à une profondeur inférieur à 200 m. Ce type de géothermie peut être implanté sur plus de 85% du territoire français et est considéré comme le « noyau dur » de la géothermie française (AFPG 2014). La géothermie de minime importance (GMI), une sous-catégorie issue du code minier, permet une simplification des procédures administratives sous certaines conditions (<25°C et <200 m et <500kW).

L'exploitation de ce gisement nécessite l'utilisation d'une pompe-à-chaleur (PAC) afin d'adapter les besoins avec la ressource. En effet, l'eau issue du sous-sol (ou transitant) ne dépasse pas 30 °C. Or, le chauffage des bâtiments nécessite une température à minima de 45 °C.

Plusieurs systèmes :

- Capteurs horizontaux et échangeurs compacts :

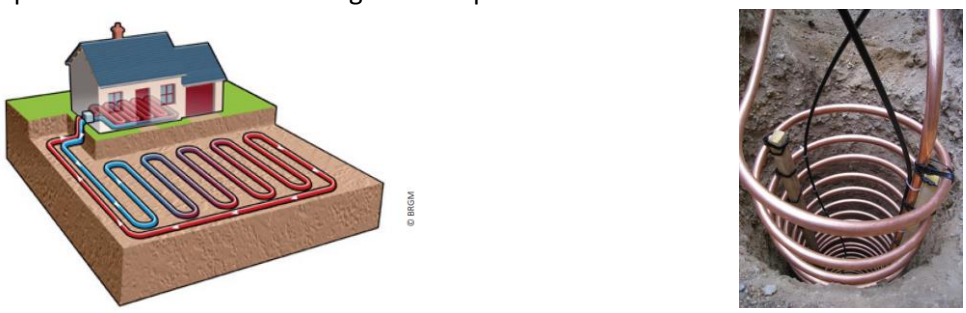


Figure 30. Capteurs horizontaux (BRGM) et échangeurs compacts (AFPG)

Ces deux systèmes ont la particularité d'être des capteurs géothermiques de surface.

Les capteurs horizontaux sont enterrés entre 0,8 et 1,5 m de profondeur (1,2m en moyenne en Nord-Pas-de-Calais). La surface occupée par les capteurs représente 1,5 fois la surface chauffée (avec une diminution permanente de ce rapport du fait de l'augmentation de l'efficacité des systèmes). Un fluide caloporteur circule dans les tubes, puis alimente une PAC connectée au système de chauffage et ECS. Cette technologie admet un coût d'installation très faible, mais demande une surface disponible importante (aucun arbre ne peut être planté sur la surface prise par les capteurs afin d'éviter un risque d'endommagement du système).

Les échangeurs compacts (ou corbeilles) sont des tubes enroulés en spirale de diamètre variant entre 0,3 et 1,5 m, et pouvant aller jusqu'à 10 mètres de profondeur. En moyenne, chaque corbeille délivre 1 kW. Cette technologie remplace les capteurs horizontaux lorsque l'espace disponible n'est pas suffisant pour la première technique.

- Doublets géothermiques :

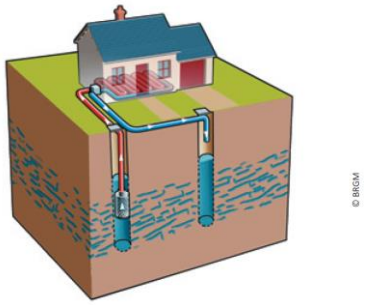


Figure 31. Schéma d'un doublet géothermique (BRGM)

Ce système permet d'exploiter une nappe aquifère, via le transport de cette ressource en surface. Un doublet géothermique consiste en la création de deux puits géothermiques : un servant à l'absorption de la ressource,

l'autre au rejet. L'eau est ainsi remontée en surface, puis refroidie (dans un échangeur ou une PAC) avant d'être réinjectée plus loin dans la nappe. Dans le cas de la géothermie TBE, la différence de température entre l'eau prélevée et rejetée est de 5°C en moyenne, pour 20 °C pour la basse énergie.

- La géothermie basse énergie

Cette géothermie est principalement utilisée pour le chauffage des bâtiments tertiaires et dans le cas de réseaux de chaleur. La détermination du potentiel est complexe et nécessite le forage d'un puit de test afin de confirmer la ressource.

- **La géothermie très haute énergie**

Ce type de géothermie, très rare en France métropolitaine, est notamment utilisé pour générer de l'électricité et se situe à des profondeurs très importantes (> 2000 mètres). L'eau issue du gisement est à une température supérieure à 100 °C.

2.4.5.2 Règlementation

Du point de vue réglementaire, la géothermie relève du Code Minier. D'après l'article L112-2 de ce Code, les gîtes géothermiques sont classés selon le régime de température.

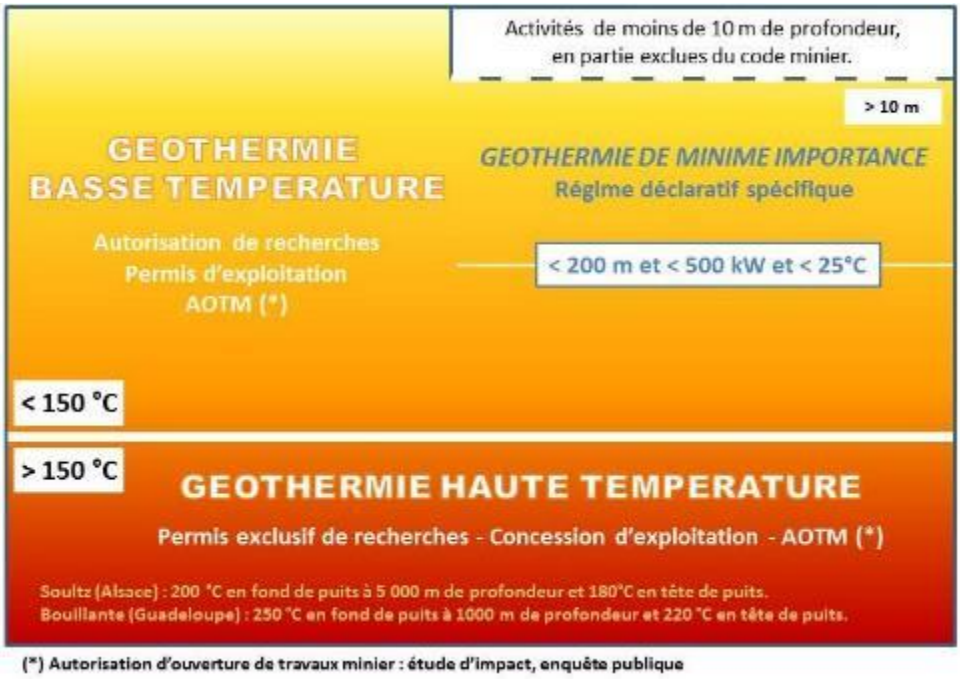
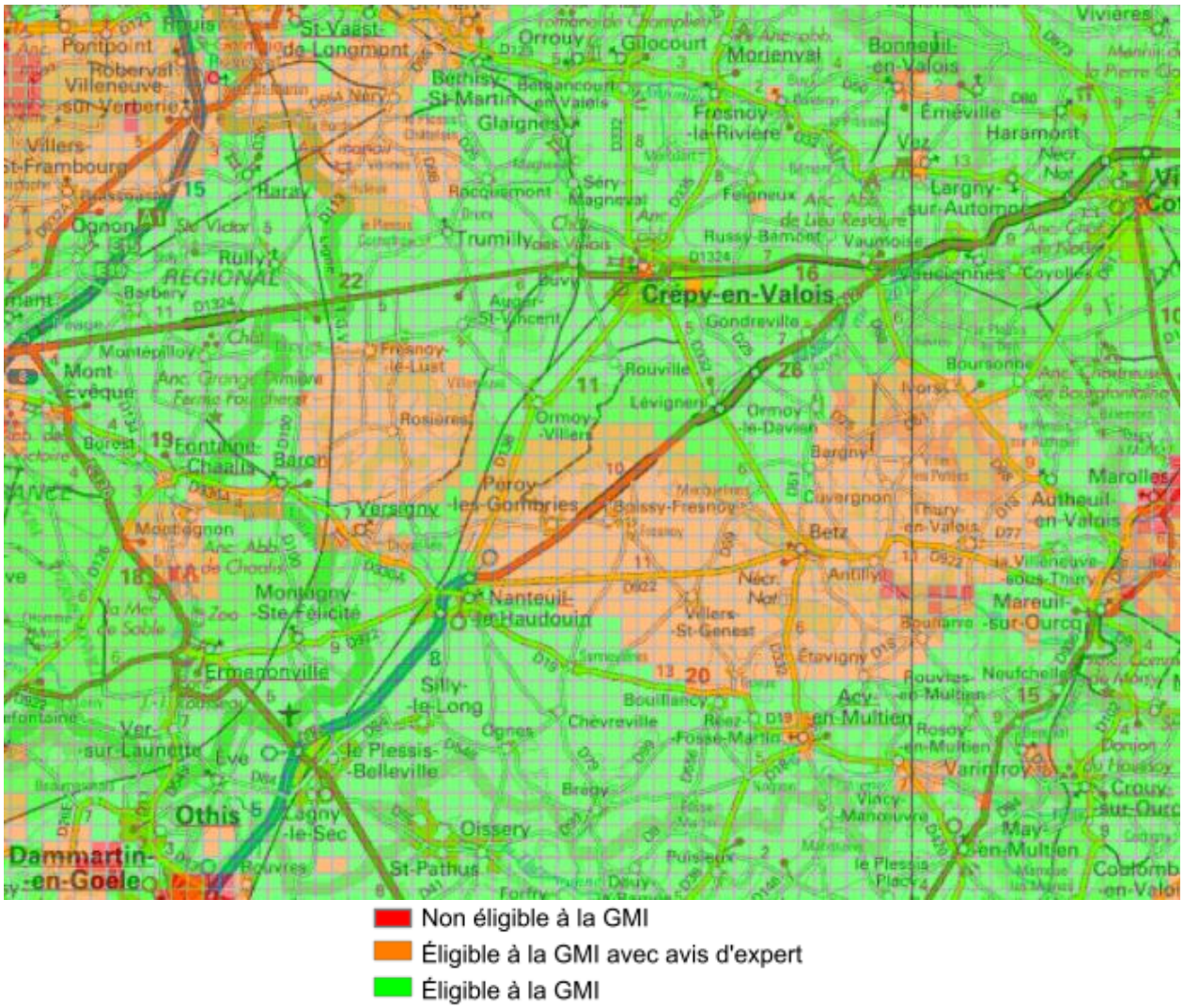


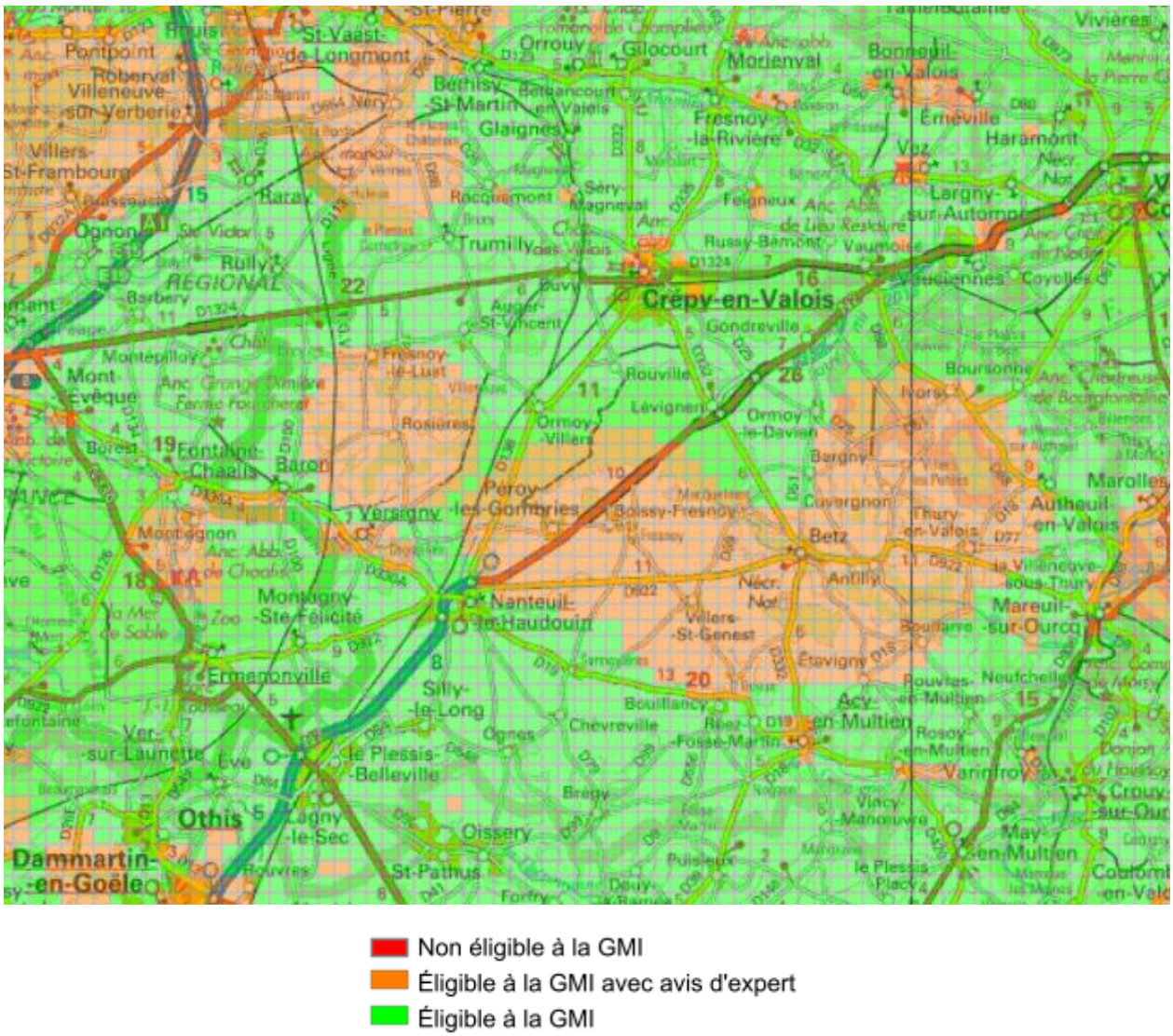
Figure 32. Figure 1 : La géothermie Haute température, la géothermie basse température et la géothermie de minime importance

Par ailleurs, la géothermie basse température renferme un « sous ensemble » appelé géothermie de minime importance (GMI). Le décret n°2015-15 du 8 janvier 2015 définit les conditions générales d'application de ce « sous ensemble ». Il est à noter l'arrêté relatif à la cartographie des zones réglementaires. Il s'agit d'une carte concernant les échangeurs géothermiques fermés (comme les sondes géothermiques ou les fondations thermoactives) et d'une carte concernant les échangeurs géothermiques ouverts (comme les doublets de forages sur nappe). Ces cartes nationales traitent une unique tranche de 10 à 200 m de profondeur ; à l'échelle régionale, ces cartes peuvent être déclinées.

- *Zone verte* : le régime déclaratif s'applique
- *Zone orange* : le régime déclaratif s'applique mais avec l'obligation pour le déclarant de fournir une attestation de compatibilité d'un expert pour la réalisation du projet
- *Zone rouge* : les risques géologiques signalés par la cartographie des zones réglementaires excluent le bénéfice du régime administratif simplifié de la minime importance.



Carte 18. Zonage règlementaire dans le cas d'une installation géothermique avec échangeur fermé (source : Géothermie-perspective)



Carte 19. Zonage règlementaire dans le cas d'une installation géothermique avec échangeur ouvert (source : Géothermie-perspective)

Les installations de géothermie basse température ne répondant pas aux critères de la géothermie de minime importance doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation de travaux et d'exploitation qui sera instruite par les services de l'État (DREAL) au titre du Code Minier.

Le tableau ci-après récapitule les différents régimes administratifs s'appliquant en fonction du type de géothermie et des critères de seuil (profondeur, puissance extraite du sous-sol, réinjection, zone réglementaire, …).

TYPE DE GÉOTHERMIE	CONDITIONS GÉNÉRALES	RÉGIME ADMINISTRATIF
Géothermie avec puits canadiens ou géostructures thermiques	Aucune	Code minier non applicable (*)
Géothermie avec des échangeurs thermiques fermés horizontaux ou hybrides (corbeilles)	Profondeur < à 10m	Code minier non applicable (*)
Echangeurs géothermiques ouverts	Profondeur < à 10m et Puissance < 500kW et Débit < 80m³/h et Réinjection dans la même nappe	Code minier non applicable (*)
	Profondeur de 10m à 200m et Puissance < 500kW et Débit < 80m³/h et Réinjection dans la même nappe et Zone verte ou orange	Déclaration simplifiée
	Profondeur > 200m ou Puissance > 500kW ou Débit > 80m³/h ou Pas de réinjection dans la même nappe ou Zone rouge	Autorisation instruite par les services de l'Etat
Echangeurs géothermiques fermés	Profondeur de 10m à 200m et Puissance < 500 kW et Zone verte ou orange	Déclaration simplifiée
	Profondeur > 200m ou Puissance > 500 kW ou Zone rouge	Autorisation instruite par les services de l'Etat

Code minier non applicable (*) Déclaration simplifiée Autorisation instruite par les services de l'Etat

Tableau 16. Régime administratif applicable en fonction du type de géothermie (source : EGGE Développement)

Enfin, l'installation d'un puits géothermique dans un périmètre de concession au titre du code Minier doit être définit en concession avec les services de l'état. Sur le territoire du Pays de Valois, une telle zone est présente au Sud-Est. Celle-ci a été attribuée à GDF pour l'exploitation d'hydrocarbure et de gaz (stockage) en 1987. Même si cette concession arrive à péremption, il conviendra de vérifier sa reconduction.

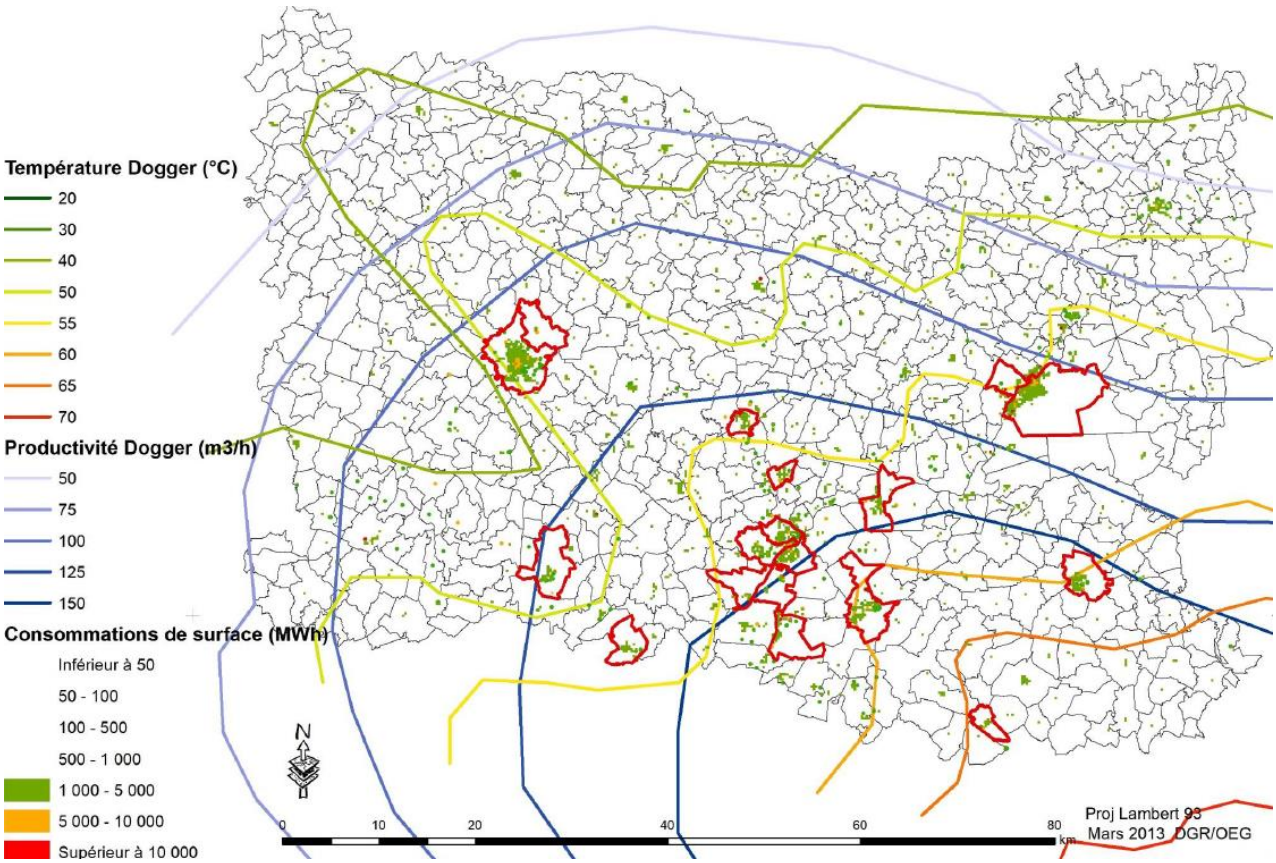
Carte 20. Concession de GDF au titre du Code minier (source : géothermie-perspective.fr)

2.4.5.3 Gisements

Le domaine d'application de la géothermie est large et varié ; du refroidissement à la production d'électricité en passant par le chauffage. Le choix du type de géothermie dépend du gisement et des besoins. Il existe un type de géothermie et une technologie associée pour quasiment tous les types de sous-sols et de projets. Cette étude se concentrera que sur le potentiel très basse énergie et basse énergie. La potentielle très haute énergie ne sera pas abordée (gisement non connue ou nul sur la Région).

Dans le cas de la géothermie basse énergie, le territoire dispose d'un avantage non négligeable : la présence de la nappe de Dogger s'inscrivant dans la continuité de l'Ile de France avec des profondeurs d'environ 1800 m et des températures entre 55 °C et 70 °C (cf. carte en annexe). Cette typologie est spécifique pour les réseaux de chaleur ou les projets tertiaires de grandes tailles. A ce titre, deux villes sont ainsi propices à ce schéma :

- Crépy en Valois,
- Le Plessis-Belleville.



Carte 21. Potentiel de la géothermie basse énergie et adéquation possible avec un réseau de chaleur (source : BRGM)

Le calcul de ce potentiel est ainsi calculé dans la partie spécifique pour les réseaux de chaleur. En effet, l'établissement de tels réseaux fait appel à un mix énergétique. A ce titre, le lien entre géothermie et solaire thermique est particulièrement intéressant du fait du potentiel de stockage de la géothermie de la production solaire de l'été.

L'étude BRGM montre que la région Picardie est favorable au développement de la géothermie, notamment la géothermie très basse énergie (TBE), avec un sous-sol pourvu de plusieurs aquifères superficiels. En effet, il existe au moins cinq aquifères à une profondeur inférieure à 100 m, et qui disposent de capacités (débit et température) intéressantes permettant le recours à la géothermie avec pompes à chaleur (PAC) pour couvrir les besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire (ECS).

L'aquifère superficiel le plus important d'un point de vue géothermique est celui de la Craie. Il offre la meilleure productivité et couvre près de 75% du territoire régional.

L'analyse multicritère associant les trois paramètres, débit, température et profondeur d'accès, montre que l'ensemble des aquifères superficiels permet d'avoir un potentiel géothermique fort (dans la gamme de la géothermie TBE) sur 85% de la Picardie. La carte régionale du potentiel du meilleur aquifère indique que 97,7% du territoire disposent de données pour le calcul du potentiel, qui est majoritairement fort ou moyen. Les 2,3 % du territoire défavorable à la géothermie sont situé sur des secteurs où la ressource en eau est très limitée voire inexistante : socle des Ardennes, formations argileuses du Pays de Bray, Bas-Champs… Néanmoins, il est possible dans ces cas-là de recourir à la géothermie verticale.

Ainsi, le potentiel de la géothermie dépend plus du besoin de surface (consommation d'eau chaude sanitaire et de chauffage) que du potentiel du sous-sol (suffisant voir excédentaire). Celui-ci est déterminé en fonction du besoin de chaleur basse température du résidentiel et du tertiaire. Un ratio de pénétration de la géothermie dans le bâtiment est déterminé selon les objectifs du SRCAE de Picardie. Pour le tertiaire, il est considéré une augmentation de 1 % des surfaces construites par an, tandis que pour le résidentiel, une moyenne de 180 logements par an sur le territoire a été utilisé (ratios issus de sources nationaux).

		Ancien (rénovation)	Neuf
Résidentiel	Appartement	14 %	40 %
	Maison	14 %	45 %
Tertiaire		14 %	40 %

Tableau 17.Hypothèse de pénétration de la géothermie dans le bâtiment à 2050

Ainsi, le potentiel de la géothermie TBE est évalué à 39,7 GWh/an pour le résidentiel et 15,8 GWh/an pour le tertiaire. La production totale s'élève ainsi à 55,4 GWh, l'équivalent de 4 600 logements, ou 4 % de la consommation globale.

2.4.6 Solaire thermique

2.4.6.1 Contexte

L'énergie solaire thermique permet la génération d'eau chaude par le biais de modules solaires (voire de préchauffage d'air pour certains usages). Les technologies diffèrent selon les applications et les niveaux de températures attendues. Ainsi, certains systèmes seront plutôt pertinents pour une génération d'eau chaude collective ou avec un réseau de chaleur, tandis que d'autres sont adaptés au chauffage des piscines de particuliers.

Plusieurs systèmes se distinguent :

- Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI),
- Système Solaire Combiné (SSC),
- Autres : piscines, froid solaire, …

Un fluide caloporteur, enfermé dans des tubes, absorbe la chaleur du rayonnement solaire et la redistribue au réseau d'eau de chauffage, par le biais d'un échangeur thermique.

Différents types de capteurs solaires existent :

- 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'ECS (eau chaude sanitaire) 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.

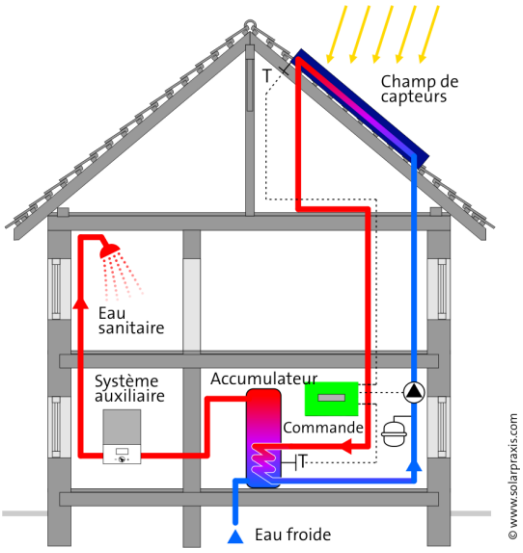


Figure 33. Schéma d'une installation solaire

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 (chauffage et/ou d'ECS) à satisfaire (nombre d'occupants) et la qualité de l'isolation existante.

2.4.6.2 Cadre réglementaire

Outre la règlementation thermique, il n'existe pas de réglementation spécifique pour le solaire thermique. Il convient cependant de faire une déclaration de travaux en Mairie.

2.4.6.3 Potentiel

Le potentiel en matière de solaire thermique a été calculé en utilisant les objectifs à long terme du SRADDT et du SRCAE.

		Ancien (rénovation)	Neuf
Résidentiel	Appartement	10 %	10 %
	Maison	10 %	10 %
Tertiaire		10 %	10 %

Tableau 18. Objectifs de la part du solaire thermique dans la production d'ECS (SRCAE – hypothèse haute)

Le potentiel maximal de production d'énergie est de 8,4 GWh, soit 700 équivalent logements, ou 0,6 % de la consommation totale.

2.4.7 Pompes à chaleur

2.4.7.1 Contexte

Les pompes à chaleur (PAC) permettent de valoriser une source de chaleur souvent diffuse et présente à une température insuffisante. Elles fonctionnent sur le même principe : transfert de chaleur d'une source froide à une source chaude. Le transfert est réalisé par le biais d'une énergie mécanique (souvent un compresseur) et permet de rehausser le niveau de température. Le principe est réversible permettant parfois d'inverser le chauffage par du refroidissement. L'utilisation d'une pompe à chaleur permet de diviser, en moyenne, par trois la consommation d'énergie nécessaire au chauffage.

Il existe plusieurs types de pompe à chaleur :

- Air / air : Cette technologie met généralement en œuvre des pompes à chaleur réversibles qui permettent un échange thermique entre l'air extérieur et l'air intérieur et assurent ainsi les besoins en chauffage (l'hiver) ou en rafraichissement (l'été).
- Air / eau : Cette technologie met en œuvre des pompes à chaleur qui prélèvent les calories contenues dans l'air extérieur pour les transmettre à un fluide caloporteur permettant le chauffage des bâtiments. Elle trouve notamment son application dans le développement des planchers chauffants.

Le niveau de performance énergétique de ces pompes à chaleur varie de manière importante avec la température extérieure et peut poser quelques difficultés en période de grand froid. Il est recommandé de choisir des machines présentant un coefficient de performance minimum de 3,5 sur l'énergie finale et répondant à la marque NF PAC. Cette énergie thermique est présente dans l'air même lorsqu'il fait froid dehors.

Un coefficient de performance (COP) de 3,5 signifie qu'à partir d'1 kWh d'énergie électrique pour faire fonctionner la pompe à chaleur, celle-ci restitue 3,5 kWh de chaleur en puisant dans les calories de l'air extérieur ou du sol.

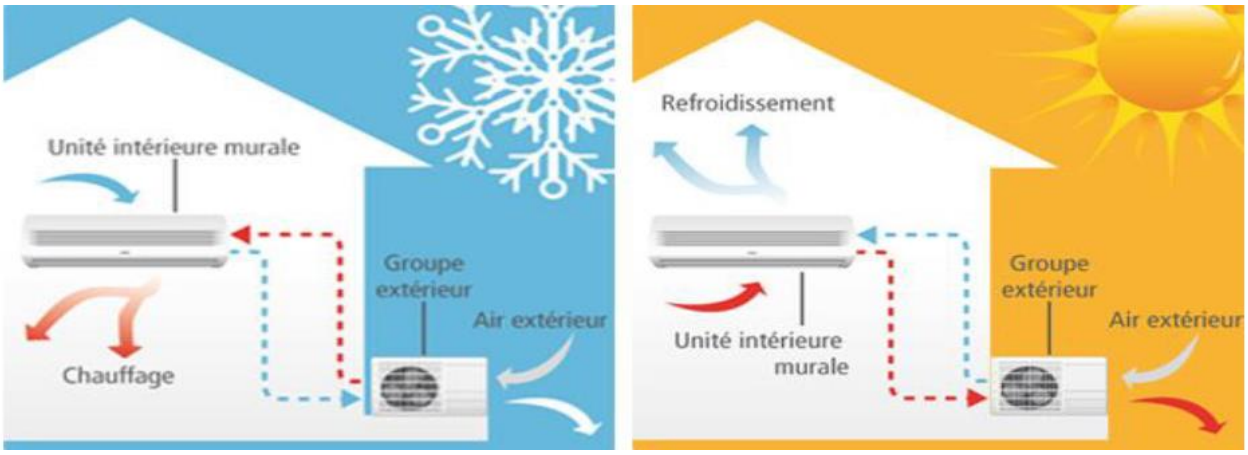


Figure 34. Schéma de principe de fonctionnement de la pompe à chaleur

2.4.7.2 Cadre réglementaire

L'installation d'une pompe à chaleur doit faire l'objet d'une déclaration préalable de travaux en mairie.

Le décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage est explicite : aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage. Or l'unité extérieure d'une PAC air/air ou air/eau génère du bruit.

Pour respecter la réglementation, l'émergence sonore d'une PAC ne doit pas dépasser un certain seuil :

- 5 dB(A) en période diurne (de 7 h à 22 h) ;
- 3 dB(A) en période nocturne (de 22 h à 7 h).

L'émergence sonore correspond à la différence entre le niveau de bruit ambiant lorsque la PAC est en fonctionnement et le niveau sonore lorsque la PAC est à l'arrêt.

2.4.7.3 Potentiel

Le potentiel des pompes à chaleur dépend plus du besoin (consommation d'eau chaude sanitaire et de chauffage) que du potentiel de production. Ce besoin sur le territoire est déterminé en fonction du besoin de chaleur basse température du résidentiel, et un ratio de pénétration des pompes à chaleur dans le bâtiment est déterminé selon les objectifs du SRADDET, par rapport au nombre de logement sur le territoire.

Ainsi, le potentiel est évalué à 25,9 GWh/an d'ici 2030.

2.4.8 Bois-énergie

2.4.8.1 Contexte

La disponibilité de la ressource en bois énergie est fortement liée à la ressource forestière, mais aussi au développement des autres débouchés du bois : bois construction et bois d'industrie notamment. Le bois d'énergie ne représente qu'une partie de l'utilisation actuelle du bois (21 % en 2016), en progression constante depuis 1975.

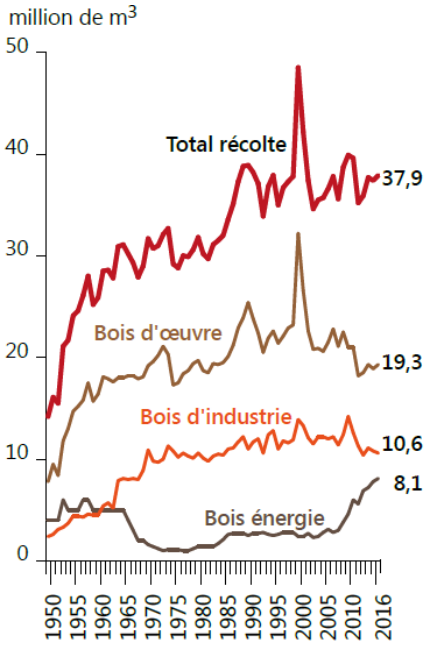


Figure 35. Récolte de bois commercialisé de 1950 à 2016 (source : Agreste – Enquête annuelle de branche exploitation forestière)

L'enjeu de la filière est notamment de structurer la gestion des forêts privé de façon respectueuse des enjeux économiques, sociaux et environnementaux.

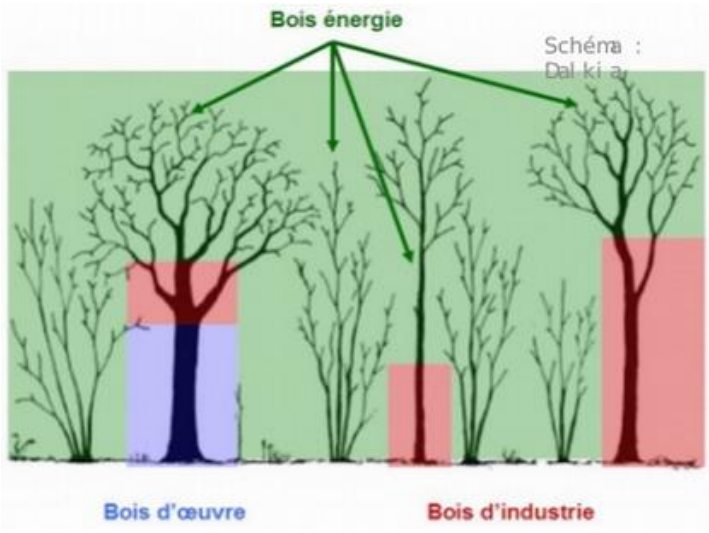


Figure 36. Schéma d'usage du bois en fonction de la typologie de la ressource (source : Dalkia)

Dans le même temps, il parait primordial de lier la production à la consommation. En effet, la filière bois s'adapte au projet et à la demande. Selon Nord-Picardie-Bois, sa structuration se fait par l'aval : il est nécessaire de développer des projets pour que les acteurs se mettent en place localement. Les voies de valorisation du bois sont multiples en fonction de l'usage.

Dans le cas classique, le besoin est sous forme de chaleur basse température (< 100 °C) par le biais de chaufferie (combustion et production d'eau chaude). Pour les particuliers (chauffage des logements), la puissance des systèmes peut aller jusqu'à 25 kW. Pour les besoins plus importants, les puissances peuvent s'élever à plusieurs dizaines de mégawatts (réseaux de chaleur, grands tertiaires, …). Celles-ci ouvrent alors la voie à la cogénération.

Dans le cas d'un besoin de chaleur haute température (pour le process en industrie, > 100 °C), plusieurs voies sont possibles : gazéification, Pyrolyse flash ou combustion avec cogénération (valorisation des fumées). A noter que les deux premières filières ne sont pas encore assez matures pour une massification.

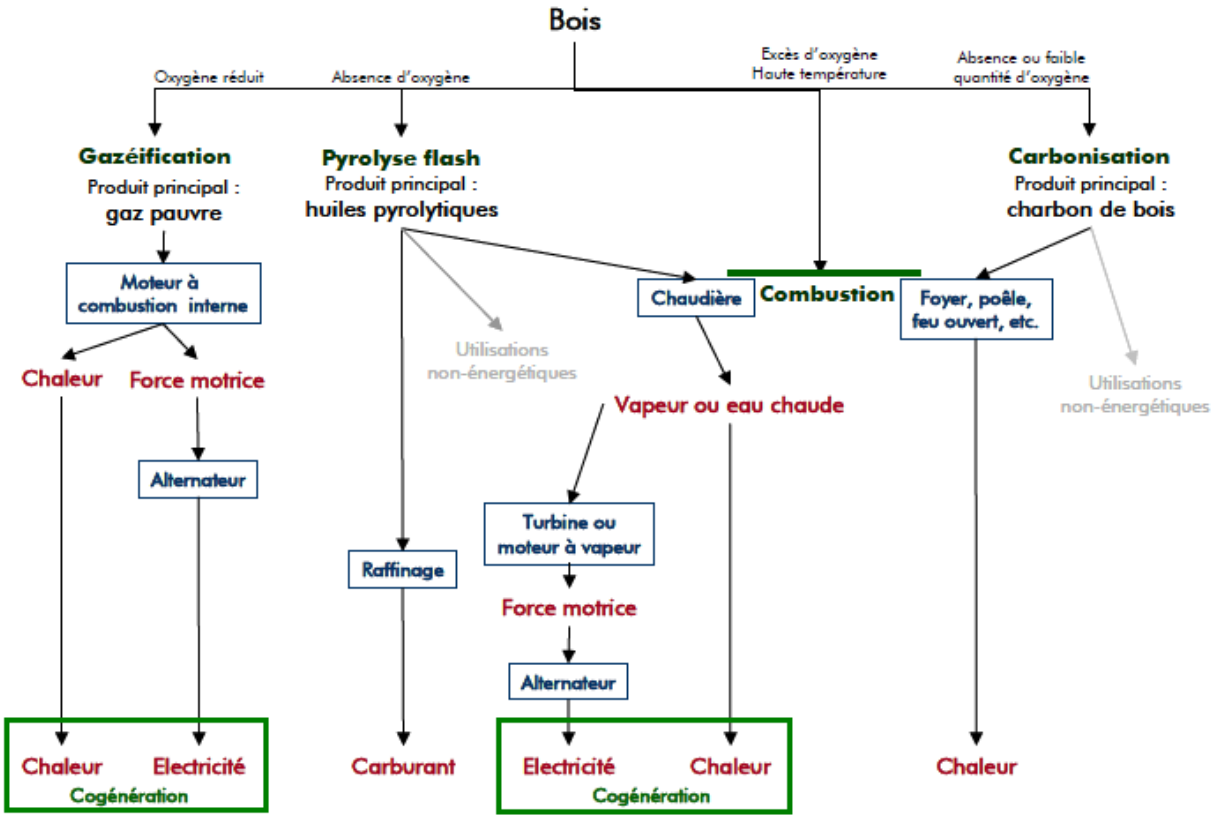


Figure 37. Voies actuelles de valorisation énergétique du bois (source : Valbiom)

Actuellement, la filière est structurée en fonction de la puissance des chaufferies (production de chaleur) :

- Chaufferie collective < 100 kW : l'approvisionnement est généralement local, dans un rayon de 30 à 50 km.
- Chaufferie collective > 100 kW : le secteur est dirigé par des acteurs globaux. L'approvisionnement est ainsi régional.

Cependant, la quantification du potentiel de biomasse de la commune permet de placer une limite à la consommation de bois énergies, afin que cette ressource reste « locale ».

2.4.8.2 Cadre règlementaire

Du côté de la ressource, les propriétaires privés ont l'obligation d'établir une Plan Simple de Gestion si leur propriété a une surface supérieure à 25 ha. Du côté de la production, les installations de combustions sont soumises à la règlementation concernant les installations classées. Entre 2 et 20 MW, les installations sont soumises à déclaration. Au-dessus de ce seuil, celles-ci sont soumises à autorisation.

Enfin, la vente de chaleur n'est pas contrainte par la réglementation. Cependant, dans le cas d'une production d'électricité, celle-ci est soumise à un régime similaire aux autres énergies renouvelables. Des appels d'offres par le biais de la Commission de Régulation de l'Energie régulent la vente. Une autorisation d'exploiter est cependant nécessaire dans le cas d'une puissance supérieure à 50 MW.

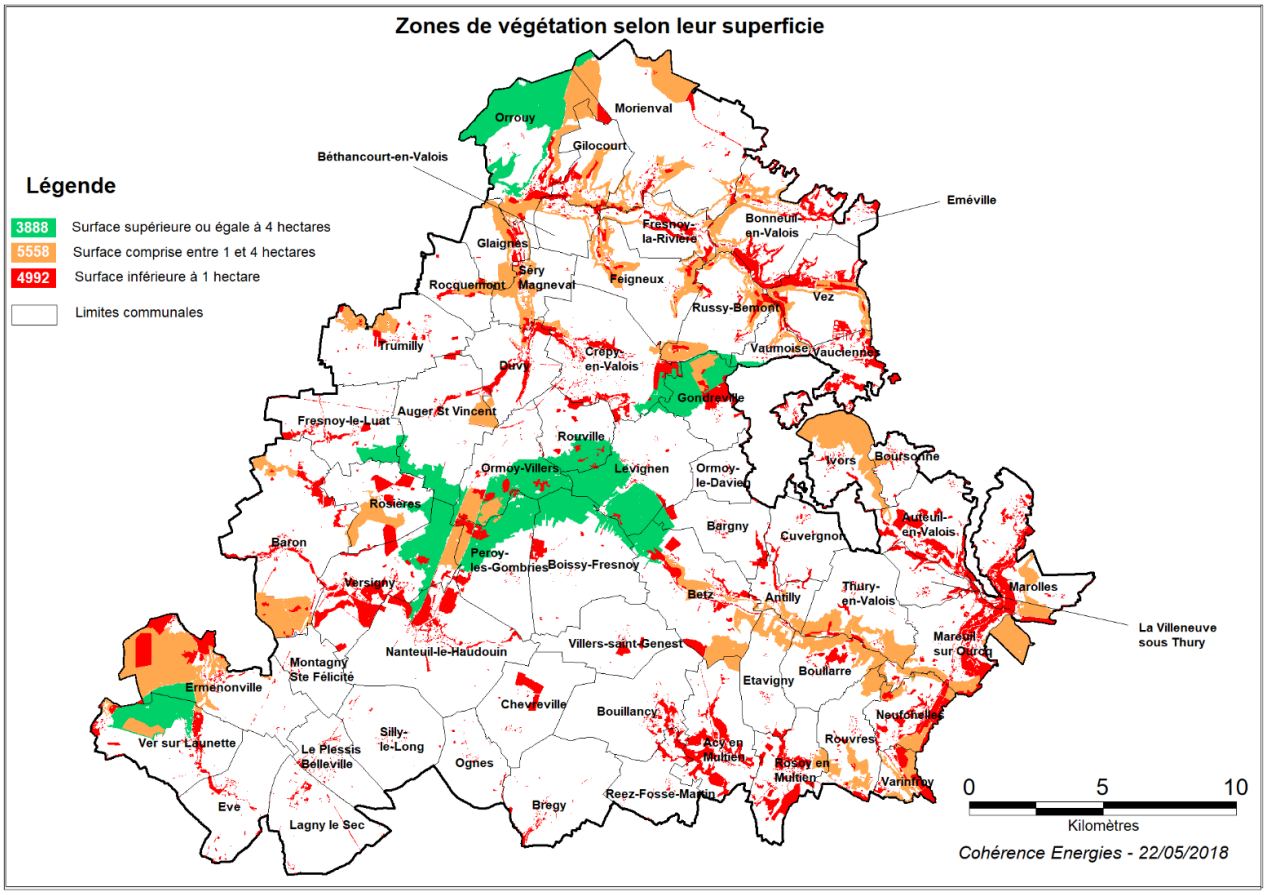
2.4.8.3 Potentiel

La détermination du potentiel de production de bois-énergie est basée sur l'analyse des surfaces de boisement du territoire. Cette analyse recoupe les résultats de l'étude Cemagref/IFN/DGFAR de 2009 avec les caractéristiques du territoire.

Type	Surface (ha)
Bois	206
Forêt fermée de conifères	577
Forêt fermée de feuillus	11 451
Forêt fermée mixte	212
Forêt ouverte	23
Haie	355
Lande ligneuse	120
Peupleraie	1 271
Verger	213
Zone arborée	10
Total	**14 439**

Tableau 19. Surface de boisement en fonction du type

Pour l'étude, seul 13 000 hectares de boisements seront considérés, soit 21 % de la surface du territoire (moyenne nationale : 29,7 %). Les peupleraies sont exclues du potentiel de par leurs usages exclusifs en industrie. De même que les vergers et les forêts ouvertes. Pour l'hypothèse basse, seuls les sites ayant une surface boisée supérieure à 4 hectares sont retenus.



Carte 22. Cartographie des zones de végétation

Hypothèse basse	Hypothèse haute
64 GWh	213 GWh

Tableau 20. Résultat du potentiel en bois-énergie

Ainsi, le potentiel de production d'énergie issue du bois est de 213 GWh au maximum, soit 217 % de la consommation actuelle de bois dans l'habitat sur le territoire, et 16 % de la consommation énergétique totale.

2.4.9 Agrocarburant

2.4.9.1 Contexte

Les agrocarburants sont produits actuellement à partir de biomasse, en utilisant les parties comestibles des plantes cultivées (graines ou racines). Il existe deux filières : l'éthanol, utilisé en mélange avec l'essence, produit à partir de céréales ou de betteraves, et le biodiesel, utilisé en mélange avec le gazole, produit à partir de plantes oléagineuses, principalement colza, mais également tournesol.

Les filières dites « classiques » correspondent aux biocarburants de première génération, comprenant principalement la filière huile et la filière alcool qui seront prises en compte ici et quelques filières moins développées. La première génération de biocarburants est issue de produits alimentaires (blé, maïs, betteraves, colza) via des processus techniques simples. La filière huile provient des plantes oléifères, comme le tournesol ou le colza. La filière alcool provient des plantes dites « à sucre », car leur composition est riche en sucre, comme la canne à sucre, la betterave sucrière ; le maïs et le blé sont utilisés pour être transformés en alcool via un processus de fermentation des sucres. Ces filières présentent l'avantage, à l'inverse de la combustion des énergies fossiles, que le carbone émis lors de la combustion de biocarburants, a préalablement été fixé par les plantes lors de photosynthèse. Mais cette production a aussi des inconvénients : augmentation de la pollution des eaux, dégradation des sols, déforestation et par voie de conséquence la réduction de la biodiversité. Il est également faire attention à ce que les productions agricoles à vocation alimentaire et énergétique n'entrent pas en concurrence, alors même que la population mondiale augmente et que les besoins alimentaires de la planète vont donc croissant. Les filières dites « du futur » correspondent aux agrocarburants de deuxième génération, elles sont encore au stade de la recherche et n'utiliseront pas de denrées alimentaires pour leur fabrication. Ces biocarburants seront fabriqués à partir de végétaux et de leurs résidus, afin de fournir une solution plus écologique, plus équitable et plus durable. Les recherches exploitent différentes perspectives :

- Obtenir du biogazole de synthèse à partir d'huiles végétales ou de graisses animales ;
- Obtenir du biogazole à partir de la partie ligneuse de la biomasse (des tiges et des troncs) par un procédé appelé BTL (Biomasse To Liquid : Production de biocarburants de synthèse issu de la biomasse). La gazéification de cette biomasse transforme les résidus en gaz de synthèse, qui est ensuite transformé en hydrocarbure ;
- La voie biochimique, qui valorise la biomasse ligneuse par la transformation en sucre dont la fermentation produit du bioéthanol ;
- La pyrolyse de lignocellulose, qui produirait un biopétrole.

2.4.9.2 Règlementation

Différentes règlementations encadrent la production de biocarburant, tel que la directive européenne 2003/30/CE (sur la « qualité des carburants ») ou la directive 2015/1513 (sur le changement d'affectation des sols indirects). Il est intéressant de noter que les biocarburants ne doivent pas être produits à partir de terres riches en biodiversité et de terres présentant un important stock de carbone ou de tourbières.

2.4.9.3 Gisement

Sur le territoire, la production d'agrocarburant est de 70,2 GWh/an. Les évolutions de la production peuvent passer par deux voies : l'augmentation des surfaces de production et l'amélioration des technologies de raffinage permettant de mieux valoriser les quantités de matières premières productibles sur les surfaces disponibles.

A moyen terme, à l'horizon 2020, on considère que ces technologies auront atteint un stade de maturité et de développement suffisant pour envisager une augmentation de 50% de la production de agrocarburants, soit 105,3 GWh/an, sans extension des surfaces aujourd'hui utilisées à cette fin.

A plus long terme, à l'horizon 2050, un doublement de la production actuelle est considéré, sans extension des surfaces dédiées. Ceci revient à un objectif de 210,6 GWh/an. Il est bien sûr possible à cet horizon de considérer qu'une partie du gisement identifié précédemment pour la biomasse (bois et déchets) représente une « réserve » de matière première pouvant être utilisée pour la production de biocarburants, liquides ou gazeux, le biogaz véhicule pouvant d'ailleurs être développé. La production de biocarburants de « troisième génération », à partir de micro-algues en particulier, n'est pas prise en compte ici.

2.4.10 Energie de récupération et réseaux de chaleur

2.4.10.1 Contexte

L'énergie de récupération est une manière de valoriser une énergie perdue à la fin d'un process industriel (dit aussi « chaleur fatale »). Les sources de chaleur fatale sont très diversifiées. Il peut s'agir de chaleur contenue dans les fumées de fours, de chaleur émanant de matériels fabriqués et en cours de refroidissement... Sont donc concernés :

- Les sites de production industrielle,
- Les datacenters
- Les unités de valorisation énergétique des déchets (sous l'angle de leur partie non renouvelable)
- Les unités d'incinération des déchets autres que ménagers.

L'enjeu est donc de valoriser cette ressource, soit en interne au sein de l'entreprise concerné, soit en externe via l'utilisation d'un réseau de chaleur. En France, il est estimé que cette ressource est équivalente à 17 % de la consommation énergétique.

2.4.10.2 Règlementation

Au niveau de la réglementation, la directive européenne 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique favorise la valorisation de la chaleur fatale. Dans le cas de présence d'un réseau de chaleur, l'industriel concerné doit réaliser une analyse coûts-avantages afin d'étudier les possibilités de valoriser cette ressource. De même, tout projet de réseau de chaleur doit également évaluer les différents potentiels de récupération de chaleur fatale avant de dimensionner une éventuelle installation de production d'énergie.

Ces dispositions ont été traduites dans le droit français par le décret n°2014-1363 du 14 novembre 2014 et l'arrêté du 9 décembre 2014. Cet arrêté précise les catégories d'installations visées ainsi que le contenu de l'analyse coûts-avantages permettant d'évaluer l'intérêt de valoriser la chaleur fatale à travers un réseau.

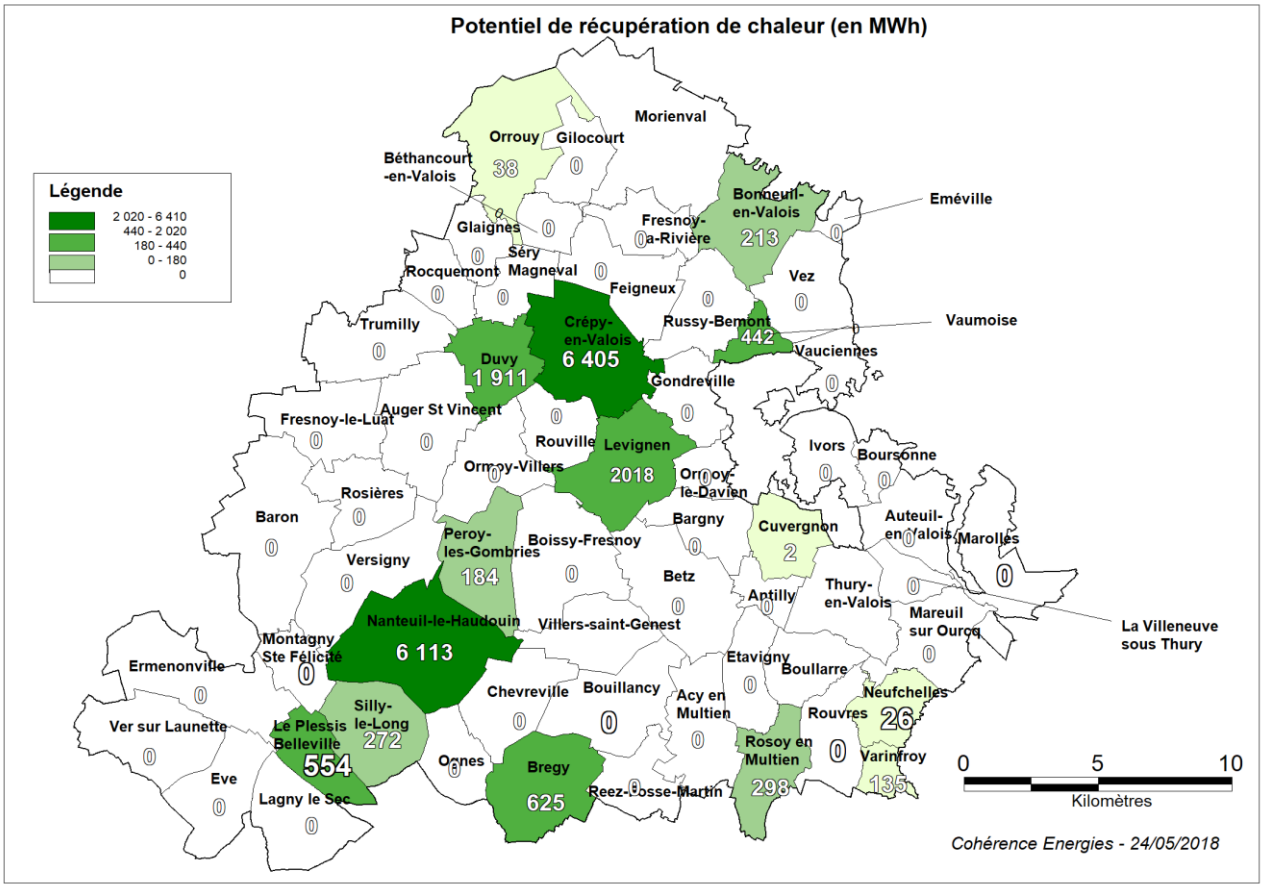
2.4.10.3 Gisement

Du fait de la grande diversité des industries du territoire, et afin de mettre en avant les zones industrielles potentielles, une approche macro sera utilisée ici. Celle-ci consiste à analyser le tissu industriel de la zone, pour en déduire un potentiel au moyen de ratio (part de chaleur fatale ramené à la consommation énergétique par secteur industriel). Cette analyse se base notamment sur la répartition des postes salariés par tranche d'activité et par commune (base INSEE).

Le potentiel est estimé à 19 522 GWh, soit 13 % de la consommation industriel du territoire. Deux communes se distinguent nettement : Crépy-en-Valois et Nanteuil-le-Haudouin (responsable des deux-tiers du potentiel). Il parait également intéressant de procéder à une analyse des plus grandes entreprises du territoire. Le tableau ci-après recense ces entreprises. Seules les activités industrielles avec plus de 50 salariés ont été gardées ici. Le potentiel en vert indique que l'activité est propice à la récupération de chaleur. En orange, les entreprises ayant normalement un potentiel, tandis qu'en rouge les entreprises dont le potentiel est inconnu. Ainsi, deux entreprises peuvent être intéressantes de par leurs activités pour la récupération de chaleur : STEF Logistique et BULLE DE LINGE PACA. Il est à noter que ces deux entreprises sont situées dans une commune pertinente pour les réseaux de chaleur.

Etablissements	Commune	Activité	Nombre de salariés	Potentiel
FEDERAL MOGUL SYSTEMS PROTECTION	Crépy en Valois	Textile	200 - 500	
STEF LOGISTIQUE LE PLESSIS BELLEVILLE	Le Plessis Belleville	Stockage frigorifique	100 - 200	
LES STRATIFIES STRATIVER	Lévignen	Fabrication pièces plastiques	100 - 200	
BULLE DE LINGE PACA	Crépy en Valois	Blanchisserie-teinturerie de gros	20 - 100	
FEILO SYLVANIA LIGHTING FRANCE	Le Plessis Belleville	Eclairage électrique	20 - 100	
SOLAUFIL SA	Crépy en Valois	Mécanique	20 - 100	
GEB SAS	Nanteuil le Haudouin	Fabrication de peintures, vernis, …	20 - 100	
HALTON	Crépy en Valois	Fabrication d'équipements	20 - 100	

Tableau 21. Listes des établissements du territoire en fonction de leur potentiel de récupération de chaleur



Carte 23. Potentiel de récupération de chaleur fatale sur le territoire

2.4.11 Réseaux de chaleur

2.4.11.1 Contexte

Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur à un ensemble d'usagers. La chaleur est produite dans des unités de production centralisées, injectée dans le réseau primaire, puis transmis aux usagers par les sous-stations d'échanges. Les usagers desservis peuvent aussi bien concerner des entreprises, que les secteurs de l'habitat ou du tertiaire.

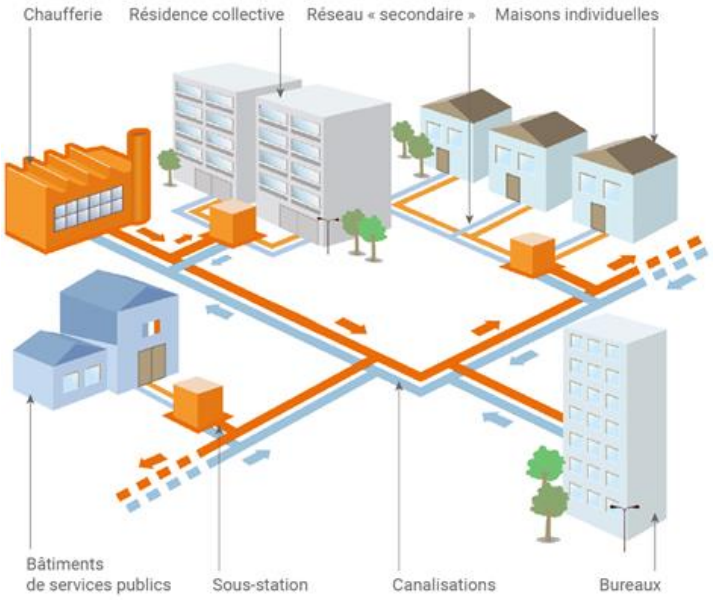


Figure 38. Schéma de principe d'un réseau de chaleur (CEREMA)

En France, 536 réseaux de chaleurs et 20 réseaux de froids sont recensés, soit une couverture des besoins de 2,13 millions d'équivalents logements. Les énergies renouvelables représentent 37,8 % de la chaleur délivrée en 2013 avec 58 % des réseaux utilisant de la biomasse.

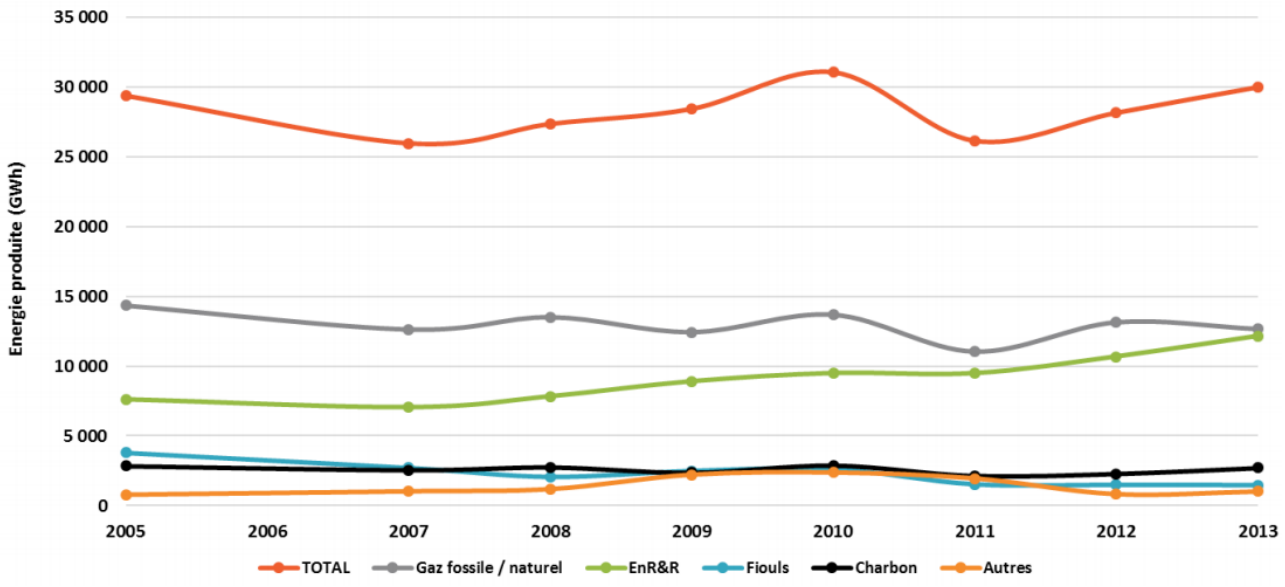


Figure 39. Evolution du bouquet énergétique global des réseaux de chaleur (source : CEREMA, 2016)

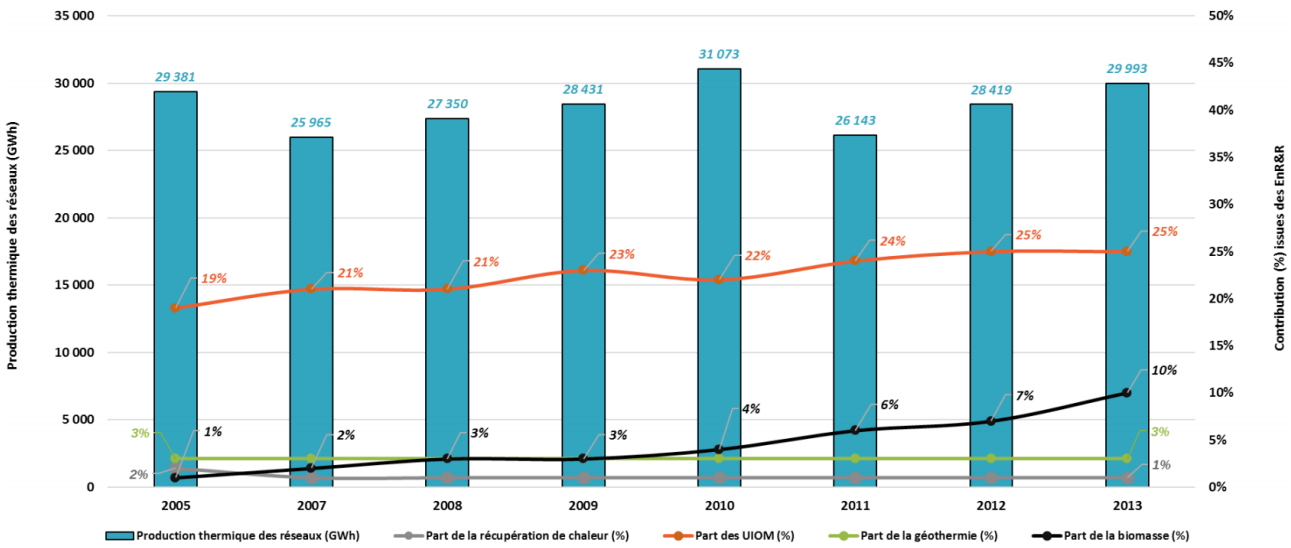


Figure 40. Détail du bouquet énergétique renouvelable des réseaux de chaleur (source : CEREMA, 2016)

Les énergies renouvelables et la récupération de chaleur représente 34 % des sources de chaleurs utilisés en Hauts-de-France (VIA SEVA, Annuaire des réseaux de chaleur et de froid, Edition 2016/2017). La biomasse occupe une place majoritaire, suivie par les Unités de Valorisation énergétique, la récupération de chaleur et la géothermie. Les sources de production de chaleur peuvent être nombreuses et complémentaires :

- Bois,
- Solaire thermique,
- Géothermie,
- Récupération de chaleur,
- Gaz.

2.4.11.2 Cadre réglementaire

Il n'y a pas de règlementation dédiée particulièrement aux réseaux de chaleur. Cependant, quelques points peuvent être soulignés :

- Possibilité de rendre obligatoire le raccordement au réseau (sous certaines conditions)
- Dans le cas où l'approvisionnement en énergie est majoritairement par le biais de sources renouvelables ou de récupération (>50%), la TVA applicable à la vente de chaleur est de 5,5%
- Prise en compte du réseau de chaleur dans la RT2012

2.4.11.3 Gisement

La Communauté de Communes du Pays de Valois ne possède aucun réseau de chaleur à l'heure actuelle. De manière simplifié, la rentabilité d'un réseau de chaleur peut être déterminée par un calcul de densité

énergétique de la commune. La valeur seuil est de 1,5 MWh/ml/an pour considérer un réseau de chaleur comme réalisable, soit > 320 habitants/4ha.

Cependant, d'autres paramètres sont à étudier pour conclure sur le potentiel de développement du réseau sur le territoire :

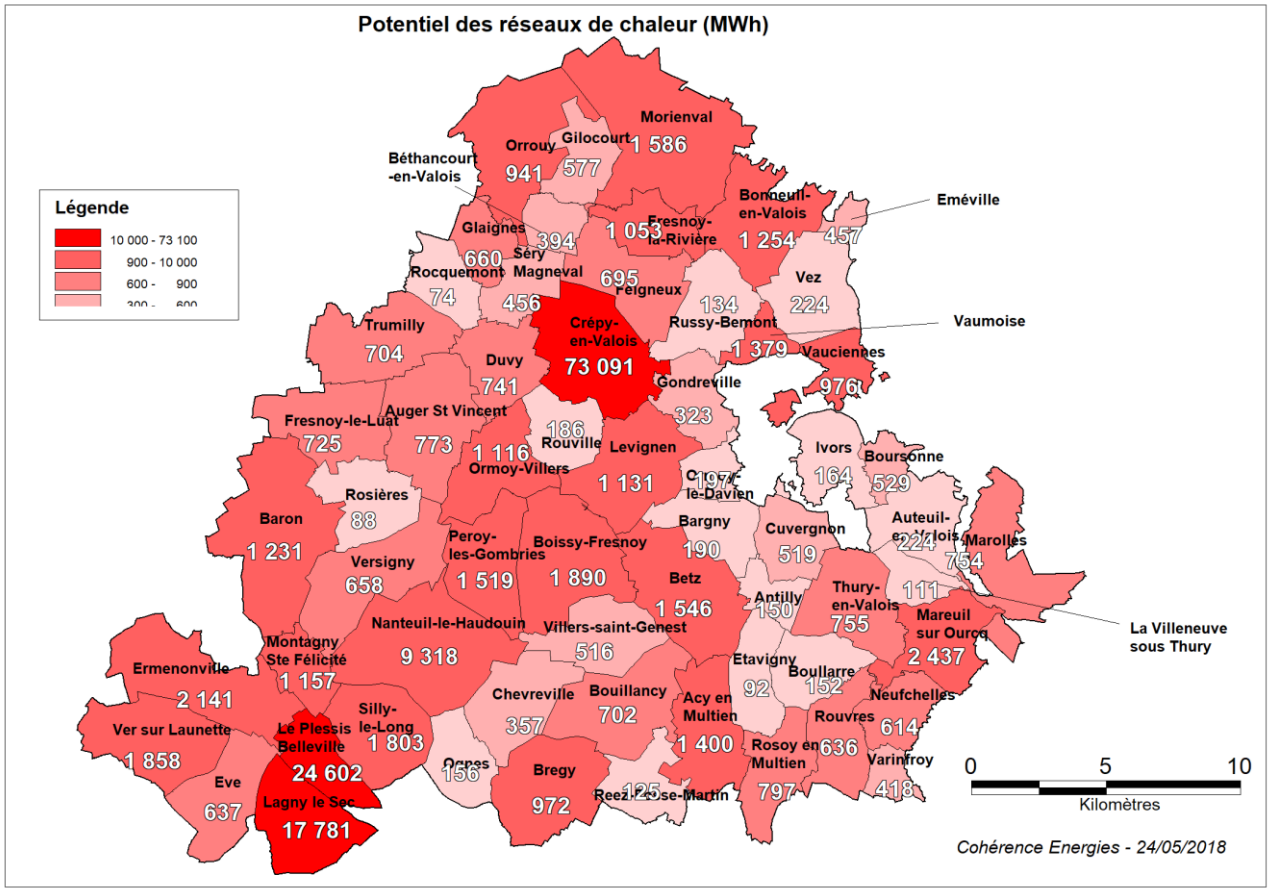
- Proximité de gros producteurs de chaleur fatale (industrie et UIOM principalement) avec de gros consommateurs (piscines, serres…) permettant le développement de micro-réseau,
- Proximité d'infrastructures publiques (hôpitaux, piscine, gymnase…),
- Programme immobilier en perspective et notamment bailleurs sociaux identifiés, permettant de favoriser la rentabilité d'un réseau grâce aux logements collectifs,
- Volonté politique locale liée à des projets d'investissements (écoquartier, bâtiment public…).

Une partie de ces critères a été prise en compte dans la cartographie sur le besoin de chaleur du territoire. Celle-ci fait le bilan des consommations de chaleur de l'habitat et du tertiaire pouvant être potentiellement couvert par un réseau de chaleur. Un coefficient de densité de population (via l'INSEE) est appliqué afin de de ne considérer que les zones denses. Ainsi, plusieurs centre-bourgs ont un potentiel d'installation de réseaux de chaleur. En effet, 4 communes se distinguent de par leur potentiel :

- Crépy-en-Valois,
- Le Plessis-Belleville,
- Lagny-le-Sec,
- Nanteuil-le-Haudouin.

De par leurs densités de population, l'installation d'un tel réseau peut s'avérer très intéressant. Il convient cependant de ne pas négliger les autres communes pour autant. En effet, un potentiel pour un petit réseau de chaleur peut être déterminé en fonction de caractéristiques très locales : habitat collectif ou gros tertiaire (piscine, hôpital, …).

Sur le territoire, le potentiel de génération de chaleur par le biais d'un réseau dédié est de 124,8 GWh/an, soit 10 400 équivalents logements.



Carte 24. Cartographie des besoins de chaleur sur le territoire

2.4.12 Synthèse

La consommation énergétique du territoire s'élève à 155 millions d'euro. L'autosuffisance actuelle du territoire est de 12,5 % (en comptant la consommation de bois et d'agro-carburant). Afin de représenter clairement le chemin restant à parcourir, le potentiel en énergie renouvelable de la Région (SRCAE & SRADDT) a été ramené à une surface équivalente au Pays de Valois par ratio de population. Ainsi, si le territoire apparait en phase avec certains objectifs de production EnR&R (Eolien, hydroélectricité,), le territoire garde des distinctions particulières avec la méthanisation (dont le potentiel est cependant sous-estimé), le photovoltaïque (potentiel nettement plus élevé).

Unité : GWh

	Flux	Production 2015	Potentiel		
		CCPV	SRCAE 2020	SRCAE 2050	CCPV
Eolien		-	136	408	460
Photovoltaïque		1,2	3,4	46	373
Bois-énergie		*92*	119	153	213
Méthanisation		5,4	16	48	79
Géothermie		0,1	9,2	88	39,7
Energie de récupération		-	5,8	41	19,5
Solaire thermique		0,2	3,4	20	8
Hydroélectricité		-	0,2	1,4	0,9
Biocarburant		*70*	64	85	NC
Réseaux de chaleur		-	NC	NC	125

EnR en adéquation avec le territoire et les objectifs régionaux

EnR ayant des contraintes particulières

EnR non pertinente ou avec un développement limité

Tableau 22.Synthèse de la production et du potentiel du territoire en EnR, et comparaison avec les objectifs régionaux

En considérant les engagements nationaux, la France a pour ambition de réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence de 2012. De même, la part des énergies renouvelables doit être portée à 32 % de la consommation d'ici 2030.

A consommation constante, le territoire a un potentiel de production d'énergie renouvelable de près de 90 %. Dans une logique de réduction des consommations, le territoire peut ainsi s'insérer dans une trajectoire menant à l'indépendance complète, voir la surproduction en faveur d'autres territoires ayant moins de ressources.

CHAPITRE 3. DIAGNOSTIC DES ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET DES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES

3.1 Enjeux des différentes problématiques

3.1.1 GES : la problématique du changement climatique

■ Effet de serre

Le changement climatique est l'un des problèmes économique, social et environnemental majeur auquel nous serons confrontés au cours du XXIème siècle. En effet, toute activité humaine (déplacements, utilisation d'énergies fossiles dans les bâtiments, agriculture…) engendre un effet de serre additionnel qui amplifie l'effet de serre naturel.

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

■ GES pris en compte

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

- Le gaz carbonique : **CO_2**
- Le méthane : **CH_4**
- Le protoxyde d'azote : **N_2O**
- Les hydrofluorocarbures : **HFC**
- Les hydrocarbures perfluorés : **PFC**
- L'hexafluorure de soufre : **SF_6**
- Le trifluorure d'azote : **NF_3**.

Pour quantifier l'impact sur l'effet de serre, il est nécessaire de ramener l'ensemble de ces émissions en tonnes CO_2 équivalent (t CO_2e). Ainsi, chaque flux élémentaire (la quantité d'émission pour chaque GES) est multiplié par un facteur de caractérisation (le Pouvoir de Réchauffement Global à 100 ans du gaz étudié : PRG_{100}).

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

$$Emission\ en\ tCO_2e = \sum_{gaz} [Emissions_{gaz} \times PRG_{gaz}]$$

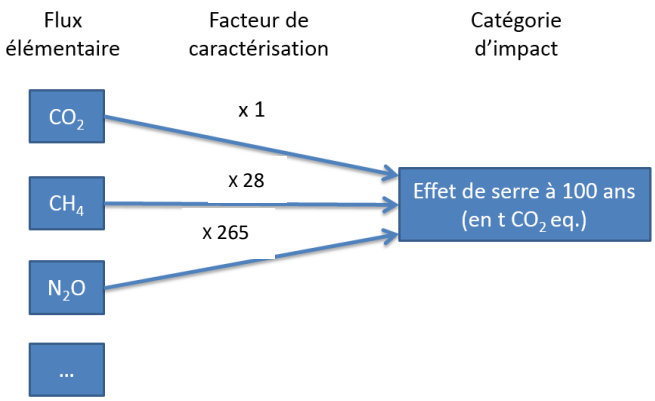


Figure 41. Facteurs de caractérisation pour quantifier les émissions de GES (PRG du GIEC 2013)

Dans le cadre de ce rapport, sur les gaz fluorés, des simplifications ont été réalisées, le détail par gaz fluoré n'étant pas forcément connu. En effet, les données proviennent du 5ème rapport du GIEC (2013 – AR5) sauf pour les HFC et les PFC pour lesquels le PRG moyen du rapport national des émissions de GES du CITEPA (2015) est utilisé (calcul basé sur les PRG 2007 (4ème rapport du GIEC)). Ainsi, les valeurs des PRG prises en compte dans les calculs de ce projet sont les suivantes[15] :

	CO_2	CH_4	N_2O	HFC	PFC	SF_6
PRG	1	28	265	2 093	9 069	23 500

Tableau 23. Valeurs des PRG par GES pris en compte dans ce rapport

[15] Source : version de l'outil ESPASS « ESPASS_V4_2018-04-06_vMacrov17.xlsm»

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

Contexte

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

- L'amélioration de la qualité de l'air est un enjeu sanitaire majeur pour la majorité des territoires urbanisés en France. En effet, des dépassements de seuils réglementaires de qualité de l'air sont régulièrement constatés, et notamment dans la région Hauts de France, avec un impact direct et avéré à court terme sur la santé humaine et la végétation. La France est sous le coup d'un double contentieux avec la Commission européenne en matière de pollution de l'air. Elle est, d'une part, poursuivie depuis mai 2011 devant la Cour de justice de l'UE pour dépassement des normes pour les PM_{10}. En février dernier, l'exécutif européen a, d'autre part, adressé un dernier avertissement concernant la pollution par le NO_2.
- Les polluants atmosphériques et les GES sont en grande partie issus de sources communes, et notamment des opérations de combustion pour la production d'énergie et les transports : des co-bénéfices sont identifiables dans l'élaboration et l'application des politiques de réduction des émissions de polluants atmosphériques et de GES.
- Des interactions existent entre changement climatique et pollution atmosphérique :
  - L'ozone participe à l'effet de serre,
  - Des liens existent entre îlots de chaleur, qualité de l'air et santé,
  - Et les évolutions climatiques pourraient augmenter l'apparition de pics d'ozone.
- L'atténuation de l'effet de serre ne doit pas se faire au détriment de la santé (diesel, combustion du bois, ...).

Polluants atmosphériques considérés

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

- **NOx** : ils contribuent à la production de particules fines secondaires. Les NOx sont des irritants respiratoires et contribuent à l'acidification des milieux naturels. Les valeurs limites de qualité de l'air pour les NOx sont régulièrement dépassées.
- **PM_{10} et $PM_{2,5}$** : ce sont les particules fines dont le diamètre est inférieur à 10 et 2,5 µm, respectivement. Les $PM_{2,5}$ pénètrent plus profondément dans l'appareil respiratoire. On distingue les particules fines primaires, émises directement par les sources naturelles ou anthropiques (industrie, chauffage, transport), des particules fines secondaires formées suite à des réactions chimiques entre polluants dans l'air. Les particules fines secondaires sont principalement formées dans la fraction $PM_{2,5}$.
- **SO_2 :** il contribue à la production de particules fines secondaires. Le SO_2 est un irritant respiratoire et contribue à l'acidification des milieux naturels.
- **COVNM** : il s'agit d'un précurseur de l'ozone, polluant problématique en France et d'une manière générale en Europe.
- L'**ammoniac (NH_3)** : il contribue grandement à la pollution particulaire (émissions secondaires), en se combinant avec les NOx ou le SO_2 pour former des nitrates d'ammonium ou des sulfates d'ammonium, composés particulaires appartenant aux $PM_{2,5}$.

Des concentrations limites dans l'air sont en outre définies dans la législation européenne pour les NOx, les particules fines (PM_{10} et $PM_{2,5}$) et le SO_2.

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

Contexte

Les connaissances sur les mécanismes naturels de stockage du carbone sont encore insuffisantes. Cependant, les estimations faites par l'INRA[16] nous indiquent qu'elles ne sont pas négligeables : des pratiques favorables contribueraient à limiter de 1 à 2 % les émissions de GES.

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

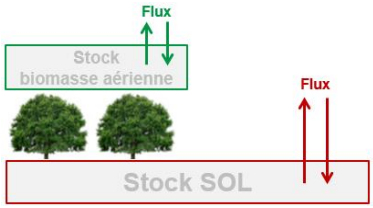
Dans le cadre du PCAET, il est demandé de compléter le bilan des émissions de GES avec une estimation de stock et des flux de carbone, afin de progressivement intégrer le sol dans les politiques climatiques.

Stock et flux de carbone

Stock de carbone :

Le terme **« stock de carbone »** désigne la quantité totale de carbone stockée sur une parcelle de terrain à un moment donné dans un ou plusieurs des puits de carbone suivants (GIEC, 2006)[17] :

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



Flux de carbone :

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

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

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

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

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

3.2 Eléments contextuels

3.2.1 Année

Même si quelques données sont relatives à une année plus récente, **l'année 2012** a été retenue comme année de référence pour cette étude du fait, d'une part, que les dernières données relatives aux polluants atmosphériques provenant d'ATMO Hauts-de-France sont relatives à l'année 2012 (dernières données disponibles) et, d'autre part, que certaines données par défaut utilisées via l'outil ESPASS sont relatives à l'année 2012 (SITRAM).

3.2.2 Sources d'émissions considérées (approche réglementaire)

■ Approche réglementaire

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

Secteurs d'activité - réglementation	Sources prises en compte
Résidentiel	Combustion fixe (chauffage, eau chaude, etc.) Utilisation de peinture/solvant Combustion des engins du résidentiel (tondeuse, débroussailleuse, etc.) Brûlage des déchets verts
Tertiaire	Combustion fixe (chauffage, eau chaude, etc.) Utilisation de peinture/solvant Nettoyage à sec
Transport routier	Combustion Usure des routes, des freins, etc. Evaporation Remise en suspension des particules
Autres transports	Ferroviaire : combustion du diesel et usure des caténaires, des rails, etc.
Agriculture	Culture Elevage (fermentation entérique, déjections animales) Combustion fixe (serre, etc.) Combustion des engins agricoles et sylvicoles (tracteur, etc.) Feux ouverts de déchets agricoles Epandage des boues
Déchets	Décharges

	Station d'épuration
	Centre de compostage
Industrie hors branche énergie	Chimie
	Biens d'équipement et matériels de construction
	Industrie agro-alimentaire
	Métallurgie des métaux ferreux et non ferreux
	Minéraux non métalliques et matériaux de construction
	Papier/carton
	Autres industries
	Construction (BTP/chantier)
Industrie branche énergie	Activité distributive (station-service, distribution de gaz)

Tableau 24.Sources prises en compte par secteur d'activité réglementaire

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

Dans le secteur des autres transports, la CCPV ne dispose pas de transport maritime, fluvial et aérien (aucun aéroport n'est présent sur le territoire). Seul le transport ferroviaire est présent sur le territoire. Il s'agit des émissions induites par l'utilisation de train diesel sur le territoire ainsi que les émissions liées à l'abrasion des freins et l'usure des rails.

Dans le secteur de l'industrie branche énergie, les installations prises en compte sont la production d'électricité, le chauffage urbain, le raffinage du pétrole, les activités extractives et les activités distributives. Au niveau du Pays du Valois, seules les activités de distribution de carburant et le réseau de distribution du gaz naturel sont présentes sur le territoire.

Dans le secteur de l'industrie hors branche de l'énergie, le tissu industriel est assez peu développé sur le territoire. Il n'existe pas de grosses industries comme par exemple des verreries et des cimenteries. Les installations du type brasserie, meunerie et carrière sont bien prises en compte. Pour le sous-secteur de la construction, seules les activités chantier/BTP sont incluses, le recouvrement des routes par l'asphalte n'est pas pris en compte dans la version de cet inventaire.

Dans le secteur du traitement des déchets, les installations prises en compte sont les incinérateurs, les décharges, la crémation, le traitement des eaux usées et le compostage. Au niveau du Pays du Valois, seules les décharges, les installations de compostage et les stations d'épuration sont présentes sur le territoire.

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

Dans le secteur tertiaire, en plus des émissions induites par la combustion des chaudières et des autres installations de combustion, le nettoyage à sec est quantifié.

Dans la version actuelle de l'inventaire réalisé par ATMO et qui sert de base pour cette étude, les émissions induites par les gaz fluorés (HFC, PFC, SF_6, NF_3) ne sont pas quantifiées. ATMO prévoit d'intégrer ces émissions dans la mise à jour de l'inventaire, en particulier les climatisations seront ajoutées.

Approche consommation

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

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

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

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

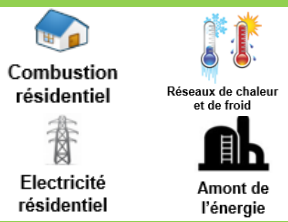
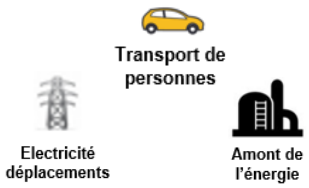
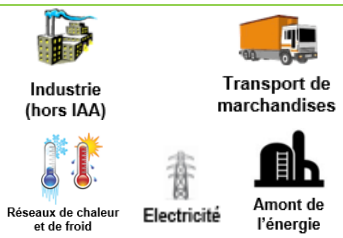
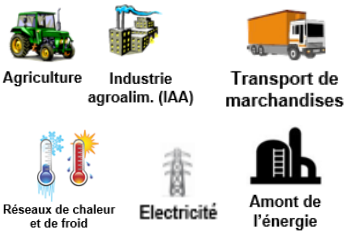
Secteurs d'activité – approche consommation	Sources prises en compte	
Résidentiel	Consommation d'énergie des logements (chauffage, eau chaude, etc.) - *Combustion dans le résidentiel* - *Consommation d'électricité* - *Réseaux de chaleur et de froid (non concerné)*	
Déplacements	Transport de personnes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

Tableau 25.Sources prises en compte par secteur d'activité de l'approche consommation

3.3 Différents scopes et approches

3.3.1 Emissions directes[18]

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

Elles peuvent se subdiviser en plusieurs catégories :

- Emissions directes des sources fixes de combustion (ex : émissions du chauffage).
- Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique (ex : émissions d'une voiture).
- Emissions directes des procédés hors énergie (ex : émissions de la décarbonatation du verre).
- Emissions fugitives (ex : fuites de fluides frigorigènes utilisés pour la climatisation).
- Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)[19].

Les émissions directes d'un territoire :

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

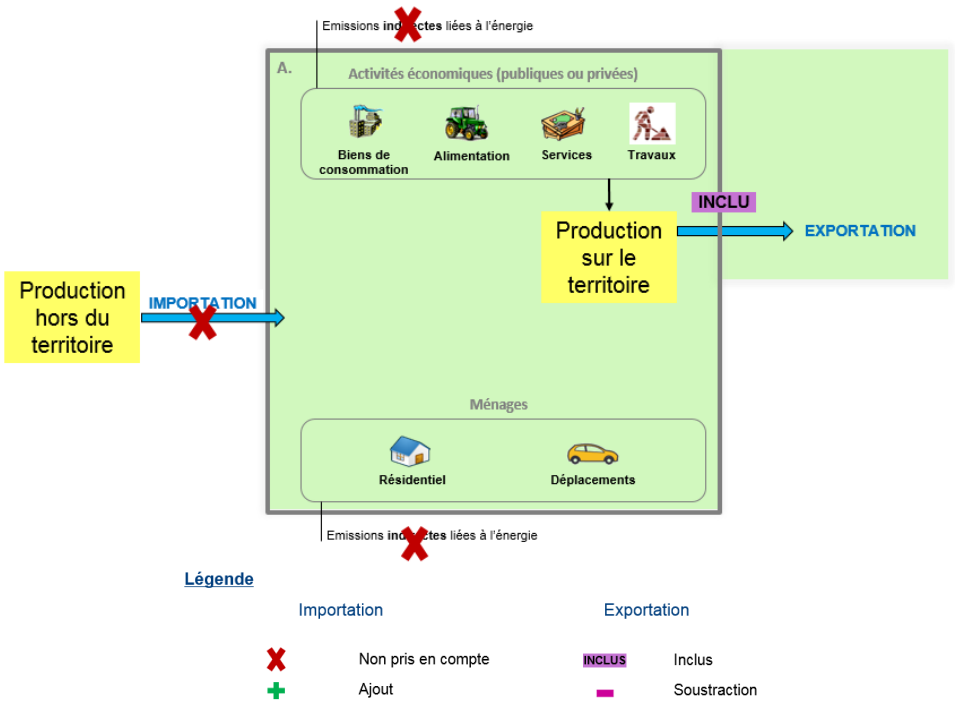


Figure 42. Représentation des émissions directes d'un territoire (en vert)

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

[19] Cette thématique est prise en compte dans la partie « séquestration carbone »

3.3.2 Emissions indirectes[20]

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

Il y a deux types d'émissions indirectes :

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

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

3.3.3 Approche réglementaire

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

Pour les polluants, l'outil MyEmiss'Air, est mis à disposition librement sur Internet par le réseau de surveillance de la qualité de l'air : ATMO Hauts-de-France. Cet outil permet de disposer des résultats d'émission pour les 6 polluants atmosphériques pris en compte dans le PCAET au niveau de la CCPV mais

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

selon une sectorisation spécifique aux inventoristes : SECTEN niveau 2. A partir de cette sectorisation, il est possible de déterminer les émissions par polluant selon la sectorisation réglementaire.

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

3.3.4 Approche basée sur la consommation pour les GES[21]

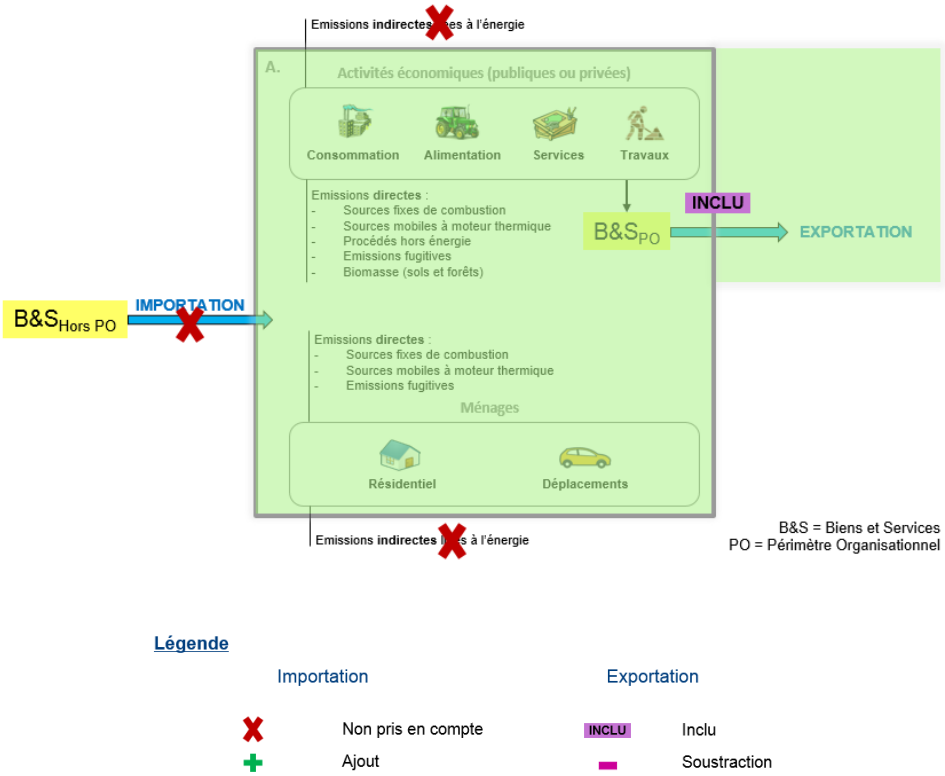
Les **émissions liées à la consommation** correspondent :

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

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

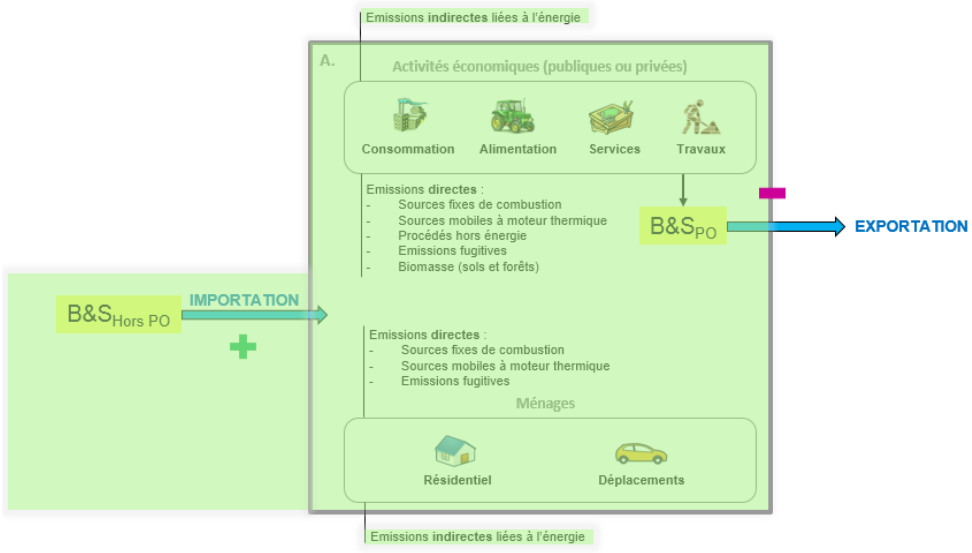
Les émissions peuvent être schématisées de la manière suivante :

- Emissions directes (pour rappel)



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

- Emissions liées à la consommation



Légende

Importation		Exportation	
✘	Non pris en compte	INCLU	Inclu
✚	Ajout	▬	Soustraction

3.4 Diagnostic réglementaire

3.4.1 Périmètre

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

Il comprend entre autres un diagnostic composé :

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

Pour la réalisation du diagnostic, les émissions de GES et de polluants atmosphériques sont comptabilisées selon une méthode prenant en compte les émissions directes produites sur l'ensemble du territoire par tous les secteurs d'activité, en distinguant les contributions respectives de ces différents secteurs (scope 1).

Dans le cas des GES, sont soustraites de ces émissions directes les émissions liées aux installations de production d'électricité, de chaleur et de froid du territoire et sont ajoutées, pour chacun des secteurs d'activité, les émissions 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. L'ensemble du diagnostic portant sur les émissions de GES est quantifié selon cette méthode (scope 1 et 2).

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

3.4.2 Diagnostic réglementaire GES

3.4.2.1 Bilan réglementaire GES sur le territoire de la CCPV

Le bilan réglementaire pour l'année 2012 tel que demandé dans la réglementation française est présenté dans le tableau et le graphique suivants. Il a été réalisé à partir de l'outil ESPASS (description de l'outil en section 0).

	Diagnostic Emissons GES
	T eq CO2
Résidentiel	64 156
Tertiaire	24 877
Transport routier	122 453
Autres transports	2 793
Agriculture	58 860
Déchets	3 333
Industrie hors branche énergie	16 174
Industrie branche énergie	
TOTAL (hors branche énergie)	292 646

Tableau 26. Diagnostic des émissions de GES sur le territoire de la CCPV – approche réglementaire – année 2012

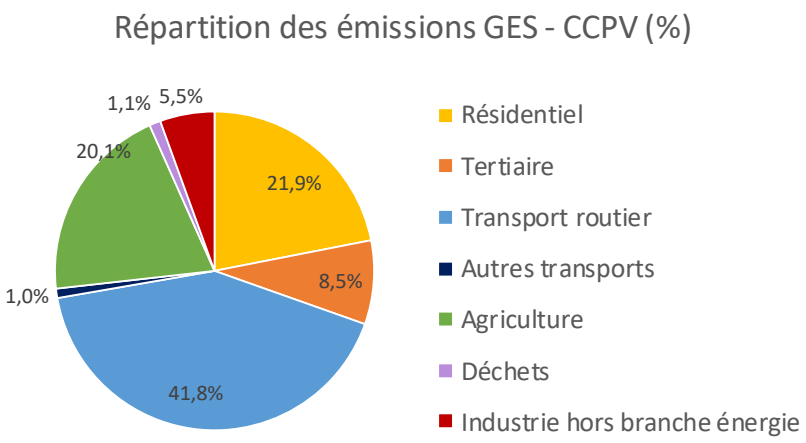


Figure 43. Répartition des émissions de GES sur le territoire de la CCPV - approche réglementaire - année 2012

Sur le territoire de la CCPV, quatre secteurs prédominent en termes d'émissions de GES :

- Le transport routier avec 41,8% des émissions de GES du territoire,
- Le résidentiel (21,9%).
- L'agriculture (20,1%)

Les autres secteurs contribuent faiblement sur le territoire même si le tertiaire et l'industrie ne sont pas négligeables.

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

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

Les données de la France correspondent aux données du CITEPA selon le format SECTEN, au périmètre France métropolitaine, de l'édition d'avril 2017 pour les données relatives à l'année 2012. Les calculs sont basés sur les valeurs du PRG du GIEC 2007 (obligation des Nations unies).

Les données pour la région proviennent des données ATMO Hauts-de-France pour l'année 2012 à partir de l'extraction de l'outil My'Emissair. Les calculs réalisés par ATMO sont basés sur les valeurs du PRG du GIEC 2007.

On notera donc le biais existant dans cette comparaison car les émissions pour la CCPV sont basées sur les valeurs du PRG du GIEC 2013 alors que les autres périmètres géographiques se basent sur les PRG du GIEC 2007.

Les résultats sont présentés ci-après :

	2012		
	CCPV	Hauts-de-France	France métropolitaine
	Approche scope 1 – Emissions GES		
	kt eq CO2	*kt eq CO2*	*kt eq CO2*
	PRG AR5	*PRG AR4*	*PRG AR4*
Résidentiel	51	8 044	60 300
Tertiaire	20	2 651	34 400
Transport routier	122	12 851	125 000
Autres transports	2	402	6 600
Agriculture	59	5 787	88 000
Déchets	3	2 329	17 800
Industrie hors branche énergie	16	46 340	85 400
Industrie branche énergie	1	7 713	54 000
TOTAL	273	86 117	471 500

Tableau 27. Résultats des émissions directes de GES sur le territoire de la CCPV, la région Nord Pas de Calais et la France métropolitaine - année 2012

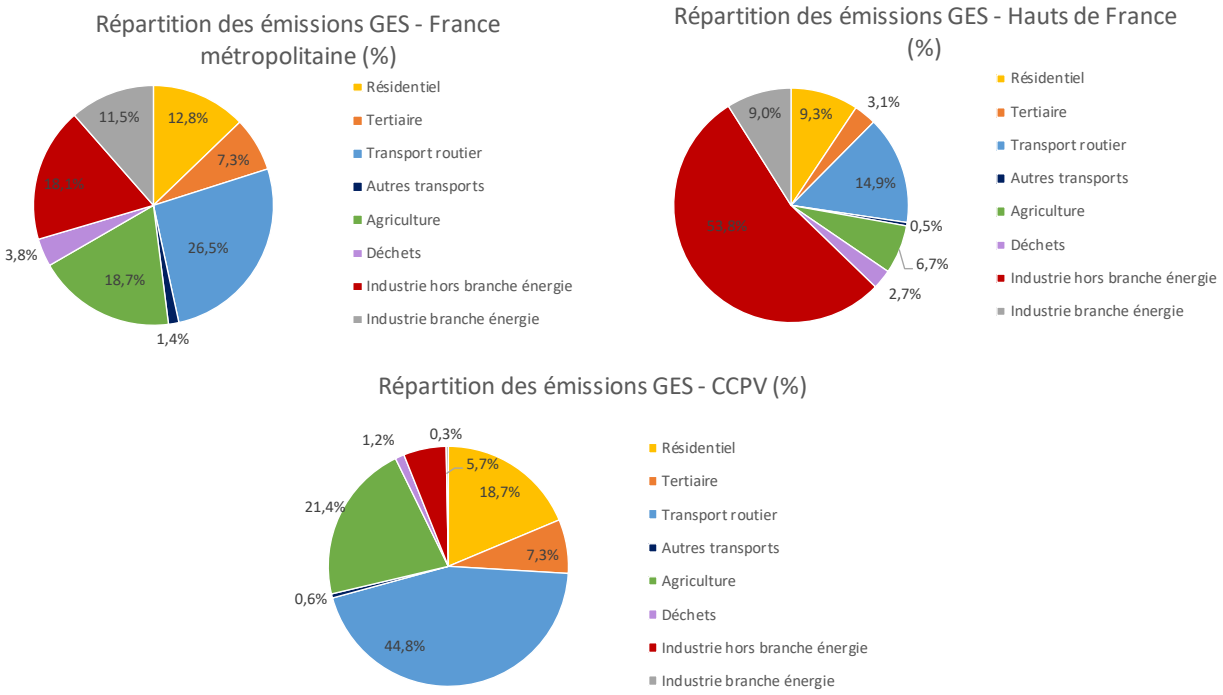


Figure 44. Répartition des émissions directes de GES sur le territoire de la CCPV, la région Hauts-de-France et la France métropolitaine - année 2012

Concernant les émissions directes, la contribution du transport routier, de l'agriculture et du résidentiel en termes d'émissions de GES est plus importante pour la CCPV par rapport à la région. En revanche la part de l'industrie hors branche énergie est plus faible sur le territoire.

Le profil général de la CCPV selon l'approche inventoriste est proche de celle déterminée via l'outil ESPASS pour l'approche réglementaire. Ainsi, l'usage des clés de répartition utilisées dans l'outil ESPASS ne biaise pas les résultats finaux.

3.4.3 Diagnostic réglementaire polluants atmosphériques

3.4.3.1 Bilan global pour le territoire de la CCPV

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

	Diagnostic					
	PM10	NOx	COVNM	PM2,5	SO2	NH3
	kg	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
Résidentiel	89 693	62 710	286 404	87 838	11 207	0
Tertiaire	701	24 114	6 787	697	2 988	0
Transport routier	63 073	418 601	38 024	41 780	828	7 785
Autres transports	17 102	33 477	2 544	7 145	11	0
Agriculture	156 184	118 285	501 588	72 617	10 467	526 598
Déchets	0	1 600	0	0	0	9 928
Industrie hors branche énergie	83 120	61 042	108 140	35 529	21 868	0
Industrie branche énergie	0	0	7 043	0	0	0
TOTAL	409 873	719 828	950 530	245 607	47 369	544 311

Tableau 28. Résultats des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire de la CCPV - approche réglementaire - année 2012

Il ressort de ce tableau que le secteur de l'industrie branche énergie n'est émetteur que de COVNM. Ces émissions proviennent de la distribution des carburants ainsi que du réseau de distribution du gaz.

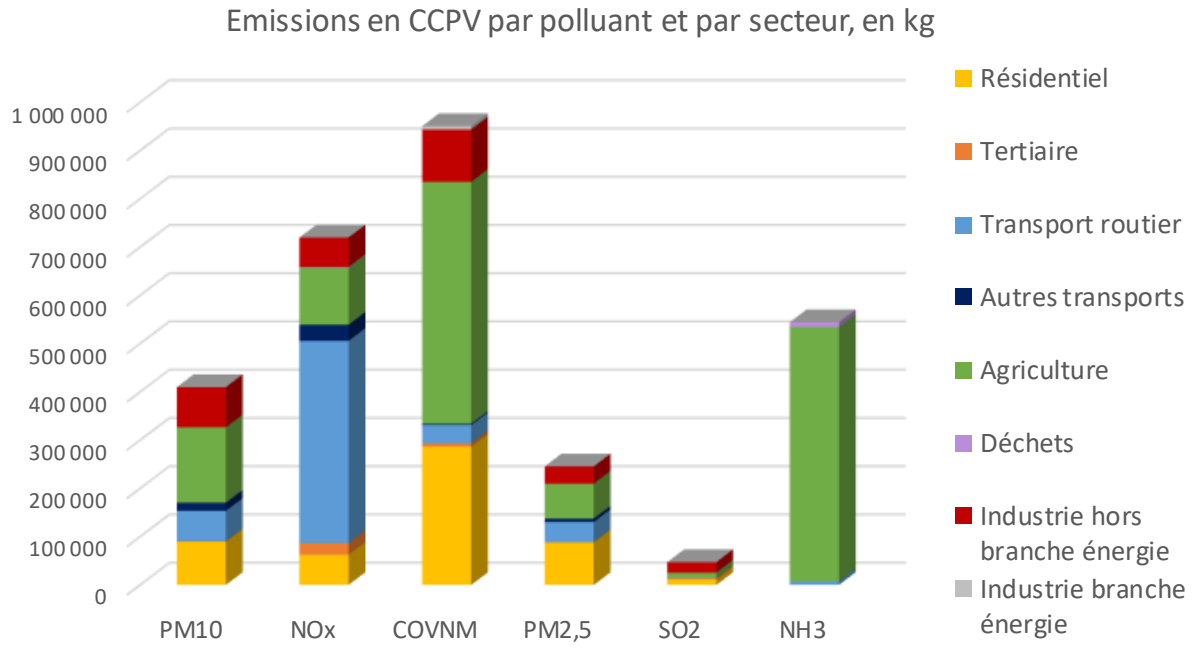


Figure 45. Répartition des émissions par polluant atmosphérique sur le territoire de la CCPV - approche réglementaire - année 2012

Afin d'identifier les sources principales d'émission, une analyse par polluant est nécessaire car la répartition sectorielle est très dépendante du polluant.

3.4.3.2 Bilan SO_2

Bilan des émissions de SO_2 sur le territoire de la CCPV

La répartition des émissions de SO_2 sur le territoire de la CCPV est présentée sur la figure suivante.

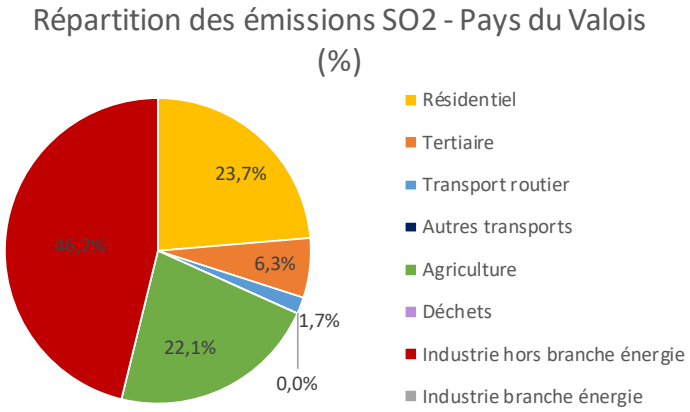


Figure 46. Répartition des émissions de SO_2 sur le territoire de la CCPV par secteur - approche réglementaire - année 2012

Les principales sources émettrices en termes de SO2 sur le territoire de la CCPV sont le secteur de l'industrie hors branche de l'énergie avec environ 46% des émissions du territoire et le secteur résidentiel avec environ 24% des émissions du territoire du fait également de la combustion.

Analyse de quelques secteurs spécifiques sur le territoire de la CCPV

Les figures suivantes présentent pour les secteurs du transport routier, des autres types de transport et de l'agriculture les principales sources d'émission. Ce détail est disponible à partir des données d'ATMO Hauts-de-France.

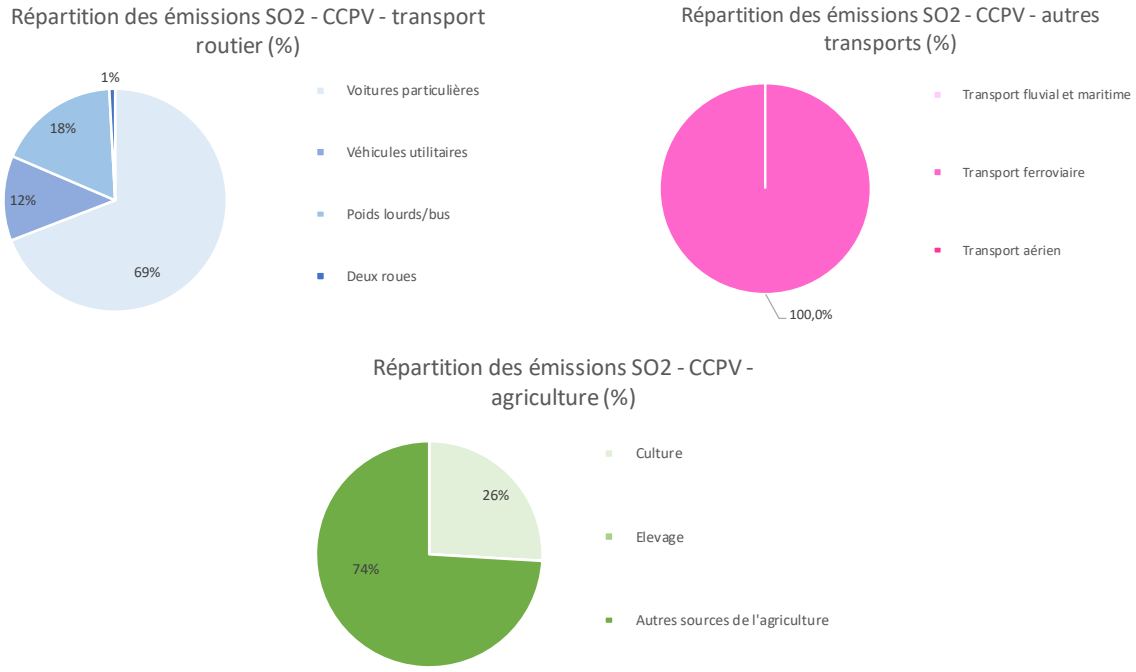


Figure 47. Répartition des émissions de SO_2 sur le territoire de la CCPV pour les secteurs du transport routier, des autres modes de transport et l'agriculture - année 2012

Les voitures particulières sont les premières sources d'émission de SO2 dans le secteur du transport routier (69% des émissions du poste transport routier). Concernant les autres modes de transport, seul le transport ferroviaire existe sur le territoire. Enfin, pour l'agriculture, la totalité des émissions provient des autres sources de l'agriculture à savoir les sources de combustion.

Comparaison des émissions de SO_2 du territoire de la CCPV avec la région Nord Pas de Calais et la France

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

Les données de la France correspondent aux données du CITEPA selon le format SECTEN, au périmètre France métropolitaine, de l'édition d'avril 2017 pour les données relatives à l'année 2012 (dernières données disponibles).

Les données pour les Hauts de France proviennent des données ATMO Hauts-de-France pour l'année 2012 à partir de l'extraction de l'outil My'Emissair.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

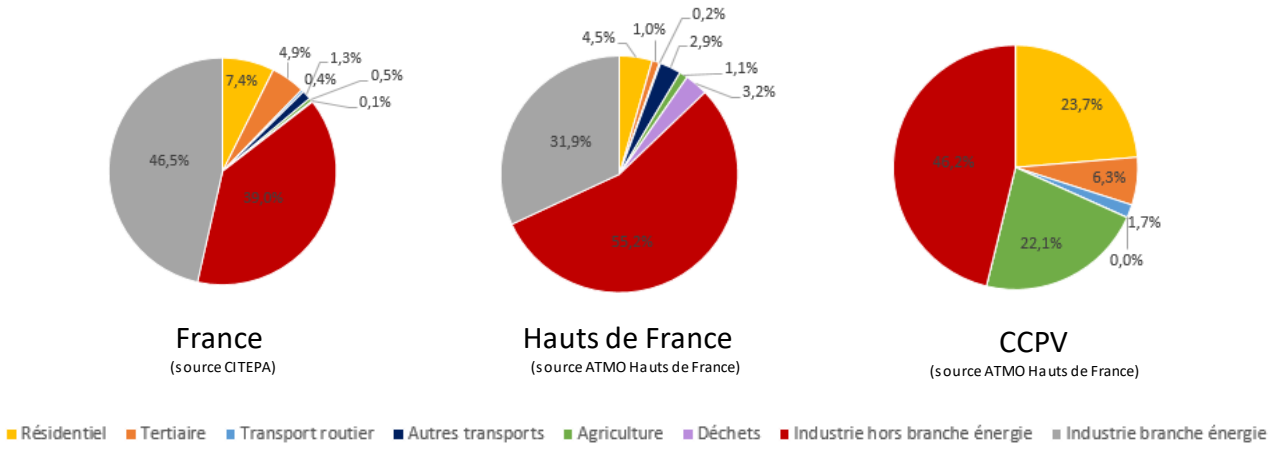


Figure 48. Répartition des émissions directes de SO_2 sur le territoire de la CCPV, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2012

En termes d'émissions directes, par rapport à la région Hauts-de-France et la France métropolitaine, sur le territoire de la CCPV, les émissions de SO_2 induites par le secteur de l'industrie de la branche énergie sont faibles car le territoire ne dispose d'aucun site de production d'électricité thermique, de chauffage urbain et de raffinerie.

De plus, par rapport à la France métropolitaine, les émissions de SO2 du secteur de l'industrie hors branche de l'énergie sont élevées sur le territoire qui pourrait s'expliquer par l'utilisation de carburants plus soufrés comme par exemple le fioul sur le territoire.

Par ailleurs, le secteur résidentiel est également fortement émetteur de SO_2 sur le territoire, ce qui pourrait s'expliquer par une consommation plus importante de fioul par rapport au reste du territoire français.

Enfin, le secteur de l'agriculture a également des émissions de SO_2 non négligeables sur le territoire au regard de la région et de la France, ces émissions étant induites par la combustion des engins mobiles agricoles et dans les serres.

3.4.3.3 Bilan NOx

Bilan des émissions de NOx sur le territoire de la CCPV

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

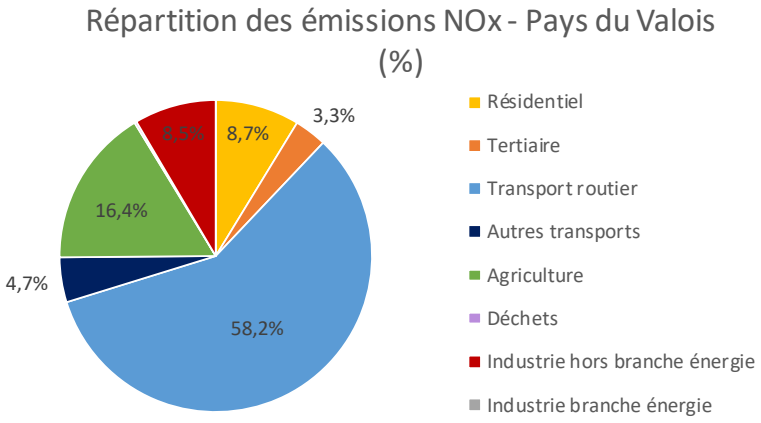


Figure 49. Répartition des émissions de NOx sur le territoire de la CCPV par secteur - approche réglementaire - année 2012

Les deux principales sources émettrices en termes de NOx sur le territoire de la CCPV sont le secteur du transport routier avec environ 67% des émissions du territoire du fait de la combustion et le secteur de l'agriculture avec environ 16% des émissions du territoire du fait également de la combustion des engins agricoles et sylvicoles.

Analyse de quelques secteurs spécifiques sur le territoire de la CCPV

Les figures suivantes présentent pour les secteurs du transport routier, des autres types de transport et de l'agriculture les principales sources d'émission de NOx. Ce détail est disponible à partir des données d'ATMO Hauts-de-France.

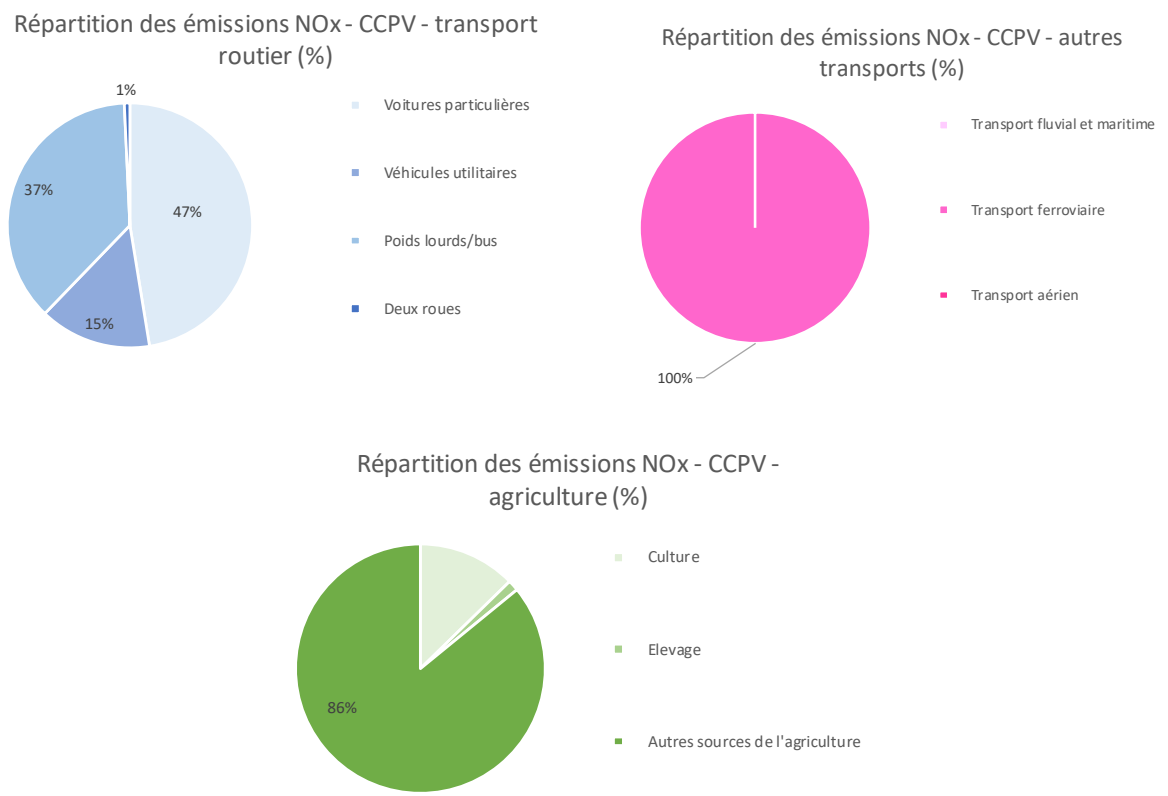


Figure 50. Répartition des émissions de NOx sur le territoire de la CCPV pour les secteurs du transport routier, des autres modes de transport et l'agriculture – année 2012

Les voitures particulières et les poids lourds sont les premières sources d'émission dans le secteur du transport routier. Concernant les autres modes de transport, seul le transport ferroviaire existe sur le territoire. Enfin, pour l'agriculture, environ 86% des émissions de NOx proviennent des autres sources de l'agriculture à savoir les sources de combustion (engins et chauffage des serres).

■ Comparaison des émissions de NOx du territoire de la CCPV avec la région Hauts-de-France et la France

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

Les données de la France correspondent aux données du CITEPA selon le format SECTEN, au périmètre France métropolitaine, de l'édition d'avril 2017 pour les données relatives à l'année 2012 (dernières données disponibles).

Les données pour la région Hauts-de-France proviennent des données ATMO Hauts-de-France pour l'année 2012 à partir de l'extraction de l'outil My'Emissair.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

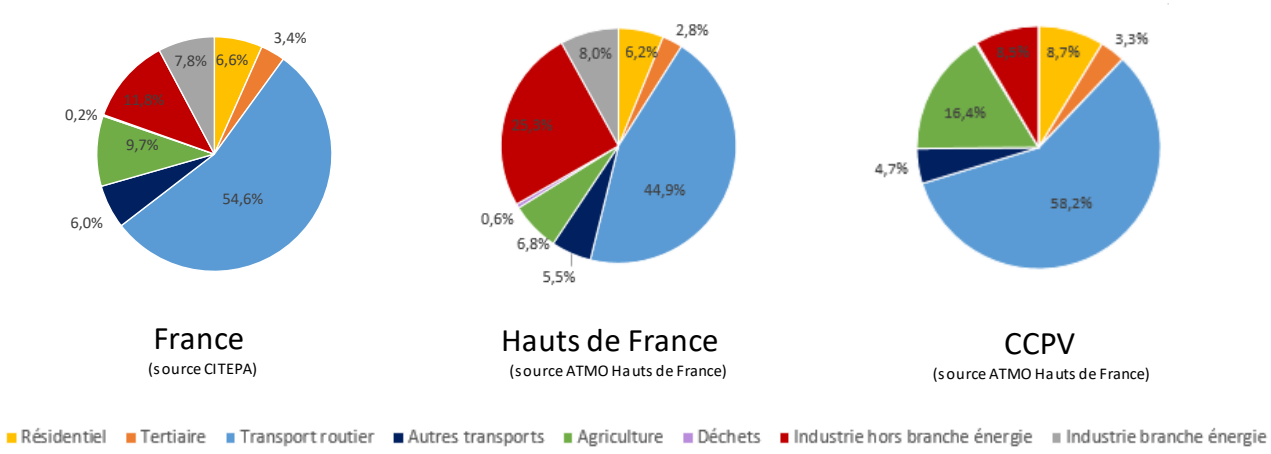


Figure 51. Répartition des émissions directes de NOx sur le territoire de la CCPV, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2012

En termes d'émissions directes, la répartition sectorielle au niveau du territoire de la CCPV est plus proche de la répartition française que de la répartition de la région Hauts-de-France.

Par rapport à la région Hauts-de-France et la France métropolitaine, sur le territoire de la CCPV, la part des émissions de NOx induites par le transport routier est plus élevée. En effet, le territoire est traversé par des axes routiers importants.

Concernant le secteur agricole, celui-ci est prépondérant par rapport au niveau national.

Le tissu industriel est assez peu développé sur le territoire de la CCPV d'où des niveaux d'émission de NOx moindres par rapport au niveau régional.

3.4.3.4 Bilan NH_3

Bilan des émissions de NH_3 sur le territoire de la CCPV

La répartition des émissions de NH_3 sur le territoire de la CCPV est présentée sur la figure suivante.

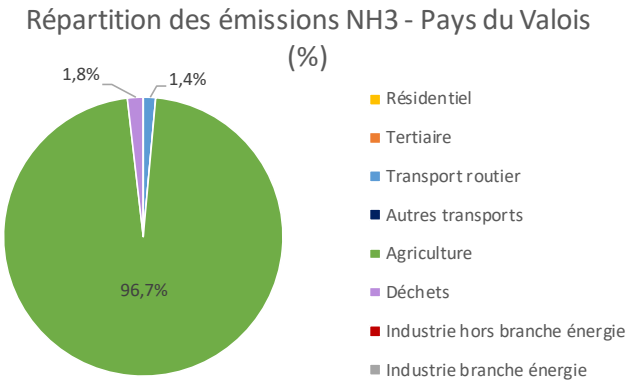


Figure 52. Répartition des émissions de NH_3 sur le territoire de la CCPV par secteur - approche réglementaire - année 2012

La principale source émettrice de NH_3 sur le territoire de la CCPV est le secteur de l'agriculture avec environ 97% des émissions du territoire du fait de l'azote contenu dans les excréments des animaux et du fait de la fertilisation azotée.

Analyse de quelques secteurs spécifiques sur le territoire de la CCPV

Les figures suivantes présentent pour les secteurs du transport routier et de l'agriculture (pas d'émission de NH_3 pour les autres modes de transport hors transport routier) les principales sources d'émission de NH_3. Ce détail est disponible à partir des données d'ATMO Hauts-de-France.

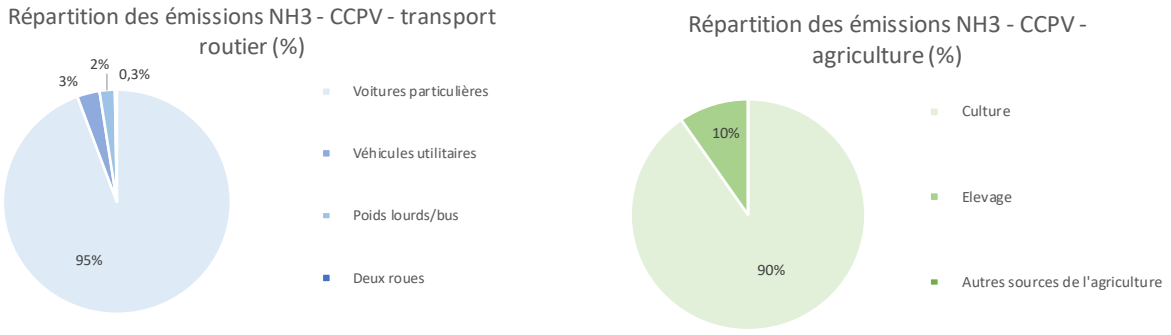


Figure 53. Répartition des émissions de NH_3 sur le territoire de la CCPV pour les secteurs du transport routier et de l'agriculture – année 2012

Les voitures particulières sont les premières sources d'émission dans le secteur du transport routier (95% des émissions de ce secteur). Concernant l'agriculture, les émissions proviennent, d'une part, des cultures du fait de la fertilisation azotée (90% des émissions de NH3 sur le territoire) et, d'autre part, de l'élevage du fait de l'azote contenu dans les excréments des animaux (10%).

Comparaison des émissions de NH_3 du territoire de la CCPV avec la région Hauts-de-France et la France

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

Les données de la France correspondent aux données du CITEPA selon le format SECTEN, au périmètre France métropolitaine, de l'édition d'avril 2017 pour les données relatives à l'année 2012 (dernières données disponibles).

Les données pour la région Hauts-de-France proviennent des données ATMO Hauts-de-France pour l'année 2012 à partir de l'extraction de l'outil My'Emissair.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

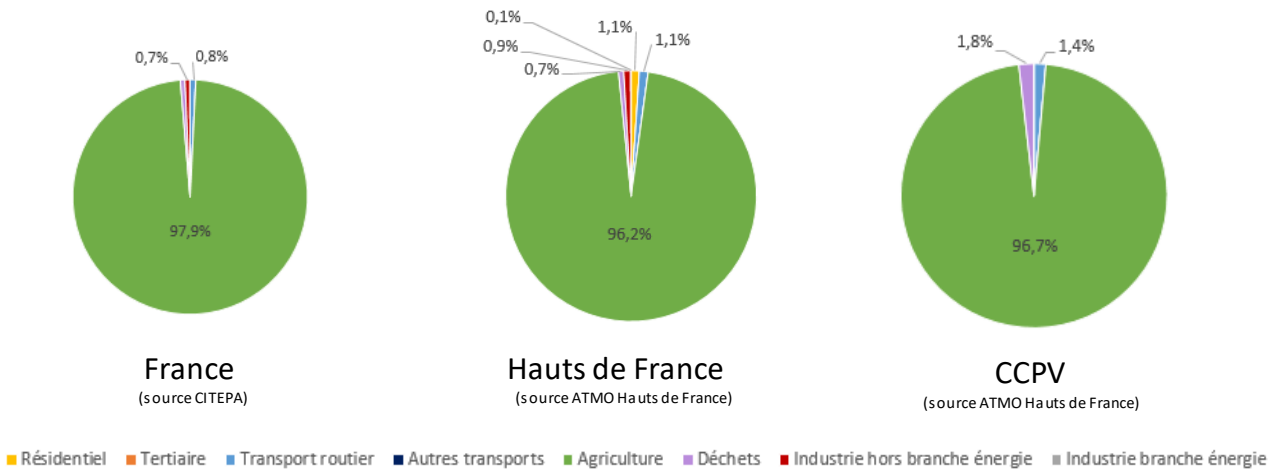


Figure 54. Répartition des émissions directes de NH_3 sur le territoire de la CCPV, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2012

La répartition sectorielle au niveau du territoire de la CCPV est très proche de la répartition de la région Hauts-de-France et de la France.

3.4.3.5 Bilan COVNM

Bilan des émissions de COVNM sur le territoire de la CCPV

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

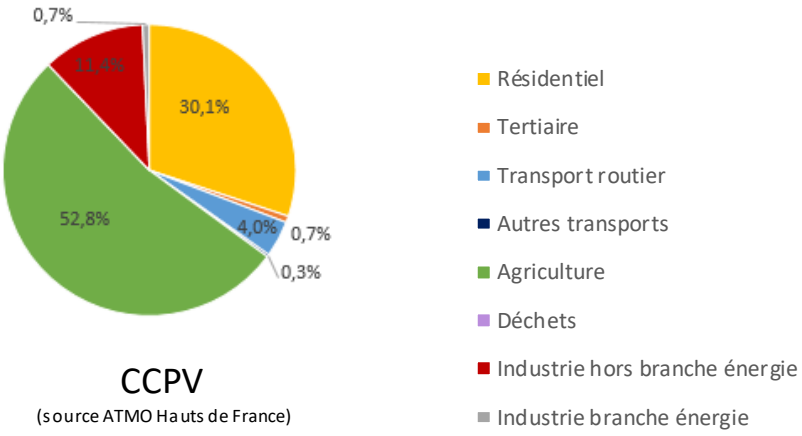


Figure 55. Répartition des émissions de COVNM sur le territoire de la CCPV par secteur - approche réglementaire - année 2012

Les deux principales sources émettrices en termes de COVNM sur le territoire de la CCPV sont le secteur du résidentiel (environ 30%) du fait, d'une part, de l'utilisation de solvants tels que les peintures et, d'autre part, de la combustion du bois et le secteur agricole.

Analyse de quelques secteurs spécifiques sur le territoire de la CCPV

Les figures suivantes présentent pour les secteurs du transport routier, des autres types de transport et de l'agriculture les principales sources d'émission de COVNM. Ce détail est disponible à partir des données d'ATMO Hauts-de-France.

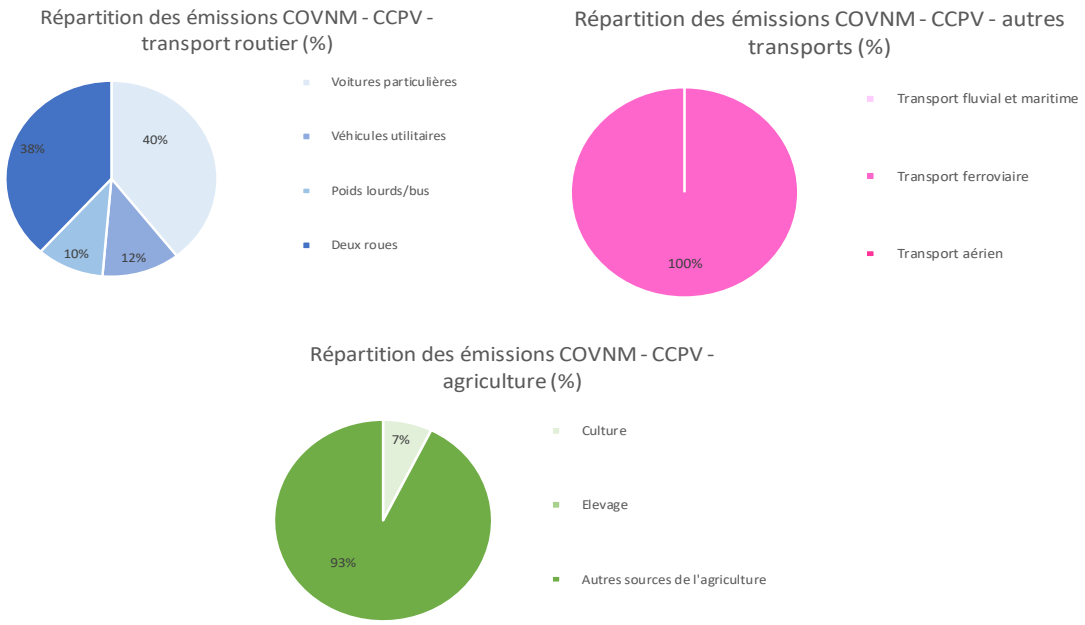


Figure 56. Répartition des émissions de COVNM sur le territoire de la CCPV pour les secteurs du transport routier, des autres modes de transport et l'agriculture – année 2012

Les voitures particulières et les deux roues sont les premières sources d'émission dans le secteur du transport routier. Concernant les autres modes de transport, seul le transport ferroviaire existe sur le territoire. Enfin, pour l'agriculture, les émissions proviennent en majorité (93% des émissions du secteur de l'agriculture) des autres sources de l'agriculture à savoir les sources de combustion (engins et serre) mais également dans une moindre mesure des cultures (7%).

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

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

Les données de la France correspondent aux données du CITEPA selon le format SECTEN, au périmètre France métropolitaine, de l'édition d'avril 2017 pour les données relatives à l'année 2012 (dernières données disponibles).

Les données pour la région Hauts-de-France proviennent des données ATMO Hauts-de-France pour l'année 2012 à partir de l'extraction de l'outil My'Emissair.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

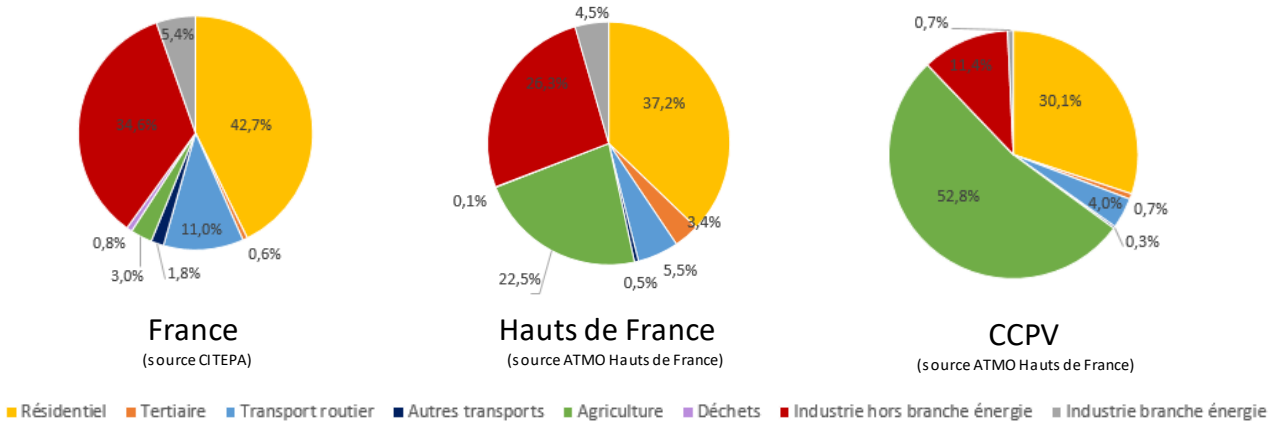


Figure 57. Répartition des émissions directes de COVNM sur le territoire de la CCPV, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2012

En termes d'émissions directes, la répartition sectorielle au niveau du territoire de la CCPV est très différente de la répartition observée en France et dans la région Hauts-de-France.

La part des émissions de COVNM induites par le secteur de l'agriculture est très importante (environ 53% des émissions totales de la CCPV) (origine combustion des engins). Le résidentiel arrive en seconde position avec environ 30% des émissions (utilisation de produits solvantés et combustion du bois).

3.4.3.6 Bilan PM_{10}

Bilan des émissions de PM_{10} sur le territoire de la CCPV

La répartition des émissions de PM_{10} sur le territoire de la CCPV est présentée sur la figure suivante.

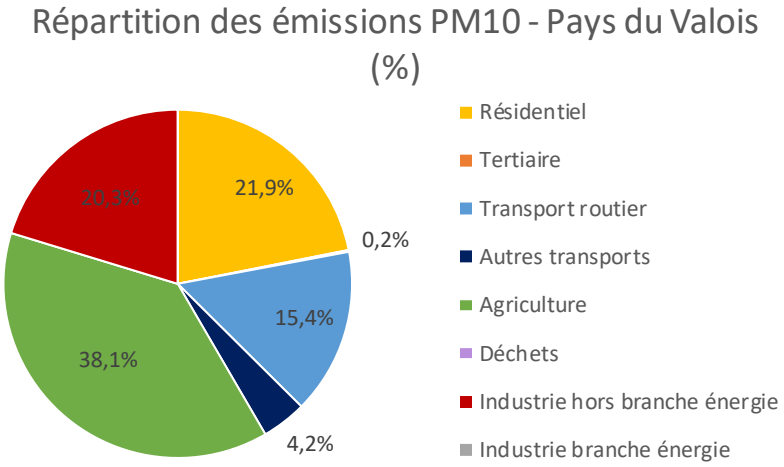


Figure 58. Répartition des émissions de PM_{10} sur le territoire de la CCPV par secteur - approche réglementaire - année 2012

Les trois principales sources émettrices de PM10 sur le territoire de la CCPV sont le secteur de l'agriculture (environ 38% des émissions du territoire) du fait de l'élevage et des labours, puis le secteur résidentiel avec environ 22% du fait de la combustion de la biomasse essentiellement et enfin le secteur de l'industrie hors branche de l'énergie (environ 20%) du fait de l'utilisation de peintures et de solvants.

Analyse de quelques secteurs spécifiques sur le territoire de la CCPV

Les figures suivantes présentent pour les secteurs du transport routier, des autres types de transport et de l'agriculture les principales sources d'émission de PM_{10}. Ce détail est disponible à partir des données d'ATMO Hauts-de-France.

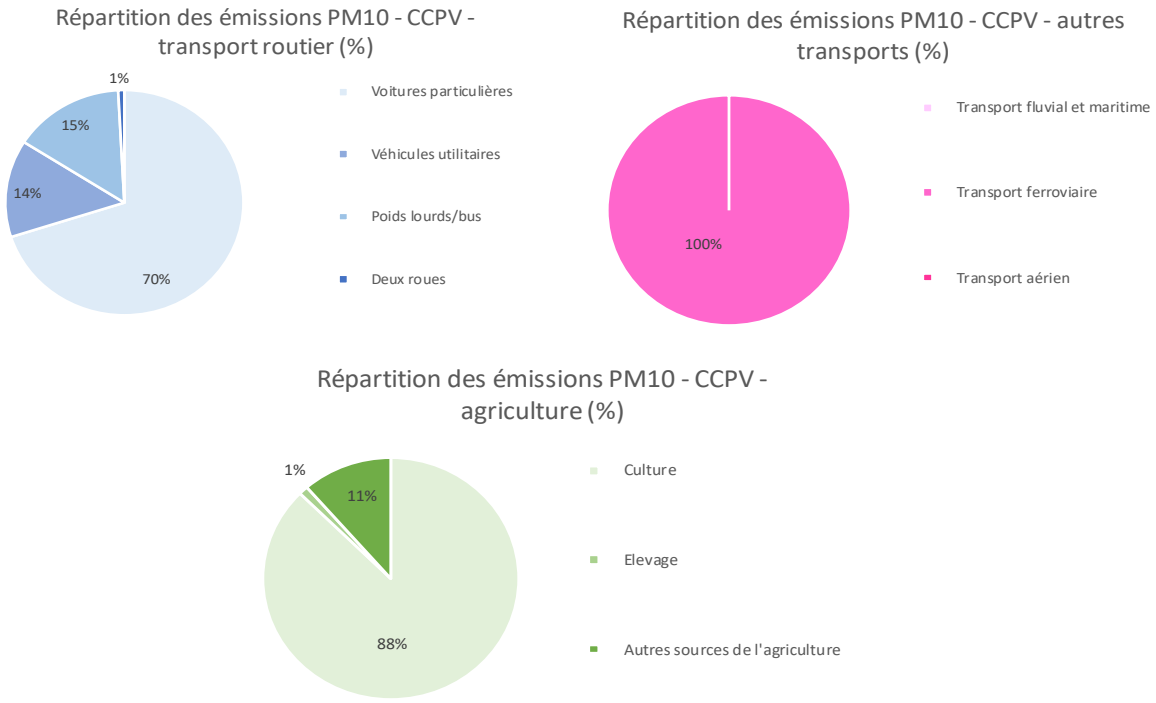


Figure 59. Répartition des émissions de PM_{10} sur le territoire de la CCPV pour les secteurs du transport routier, des autres modes de transport et l'agriculture – année 2012

Les voitures particulières sont les premières sources d'émission de PM10 dans le secteur du transport routier (70% des émissions de ce secteur). Concernant les autres modes de transport, seul le transport ferroviaire existe sur le territoire. Enfin, pour l'agriculture, les émissions proviennent majoritairement des cultures (labours).

Comparaison des émissions de PM_{10} du territoire de la CCPV avec la région Hauts-de-France et la France

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

Les données de la France correspondent aux données du CITEPA selon le format SECTEN, au périmètre France métropolitaine, de l'édition d'avril 2017 pour les données relatives à l'année 2012 (dernières données disponibles).

Les données pour la région Hauts-de-France proviennent des données ATMO Hauts-de-France pour l'année 2012 à partir de l'extraction de l'outil My'Emissair.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

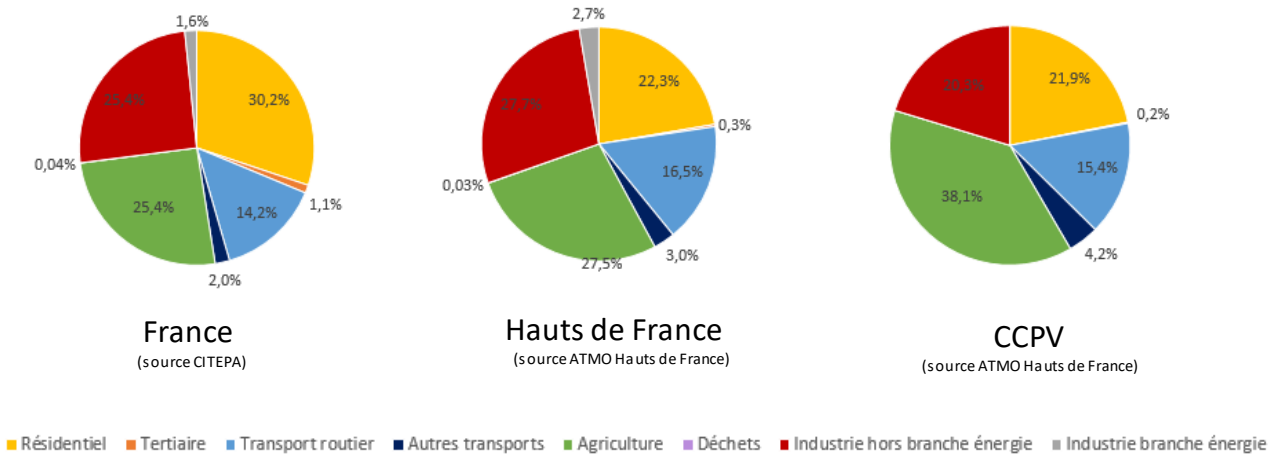


Figure 60. Répartition des émissions directes de PM_{10} sur le territoire de la CCPV, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2012

En termes d'émissions directes, la répartition sectorielle au niveau du territoire de la CCPV est très spécifique et ne se rapproche pas de la répartition de la France et de celle de la région Hauts-de-France.

La part des émissions de PM_{10} de l'industrie hors branche de l'énergie est moins marquée sur le territoire de la CCPV par rapport à la région et la France. La part de l'agriculture est plus marquée sur le territoire que sur la région.

3.4.3.7 Bilan $PM_{2,5}$

Bilan des émissions de $PM_{2,5}$ sur le territoire de la CCPV

La répartition des émissions de $PM_{2,5}$ sur le territoire de la CCPV est présentée sur la figure suivante.

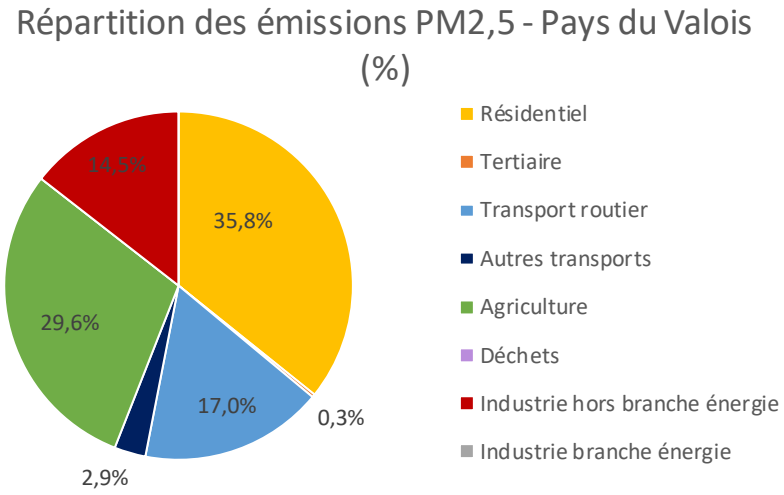


Figure 61. Répartition des émissions de $PM_{2,5}$ sur le territoire de la CCPV par secteur - approche réglementaire - année 2012

Les principales sources émettrices de PM2,5 sur le territoire de la CCPV sont le secteur de l'agriculture du fait des cultures puis le secteur résidentiel avec environ 22% des émissions du territoire du fait de la combustion de la biomasse essentiellement et le secteur de l'industrie hors branche de l'énergie du fait de la combustion.

Analyse de quelques secteurs spécifiques sur le territoire de la CCPV

Les figures suivantes présentent pour les secteurs du transport routier, des autres types de transport et de l'agriculture les principales sources d'émission de $PM_{2,5}$. Ce détail est disponible à partir des données d'ATMO Hauts-de-France.

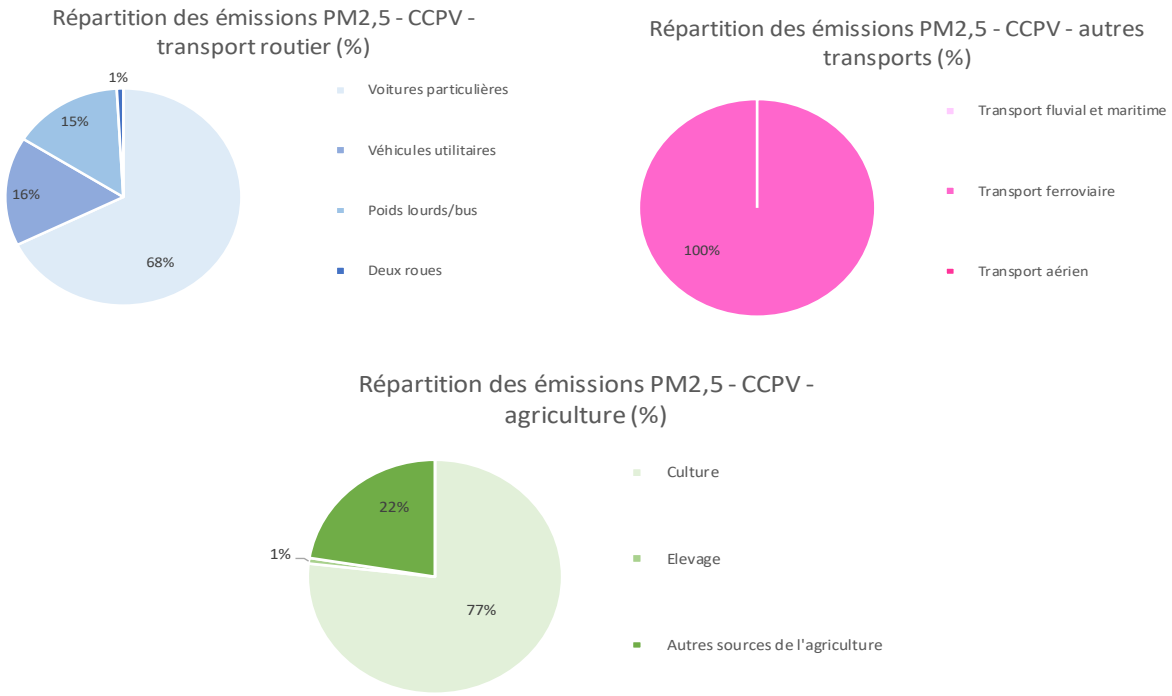


Figure 62. Répartition des émissions de $PM_{2,5}$ sur le territoire de la CCPV pour les secteurs du transport routier, des autres modes de transport et l'agriculture – année 2012

Les voitures particulières sont les premières sources d'émission dans le secteur du transport routier (50% des émissions de ce secteur). Concernant les autres modes de transport, seul le transport ferroviaire existe sur le territoire. Enfin, pour l'agriculture, les émissions proviennent majoritairement des cultures (labours) puis des autres sources de l'agriculture à savoir les sources de combustion.

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

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

Les données de la France correspondent aux données du CITEPA selon le format SECTEN, au périmètre France métropolitaine, de l'édition d'avril 2017 pour les données relatives à l'année 2012 (dernières données disponibles).

Les données pour la région Hauts-de-France proviennent des données ATMO Hauts-de-France pour l'année 2012 à partir de l'extraction de l'outil My'Emissair.

Les résultats sont présentés sur les schémas suivants :

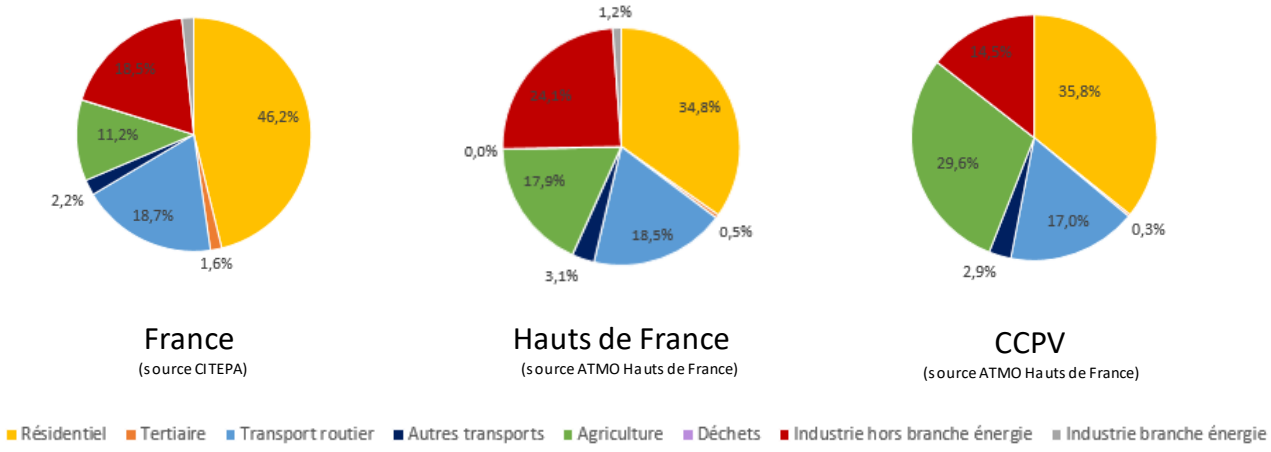


Figure 63. Répartition des émissions directes de $PM_{2,5}$ sur le territoire de la CCPV, sur la région Hauts-de-France et en France métropolitaine - année 2012

En termes d'émissions directes, la répartition sectorielle au niveau du territoire de la CCPV est assez proche de la répartition de la région Hauts de France.

La part des émissions de PM2,5 de l'industrie hors branche de l'énergie est moins marquée sur le territoire de la CCPV par rapport à la région et la France. La part de l'agriculture est plus marquée sur le territoire que sur la région et la France.

3.4.3.8 Synthèse

Polluant	Secteurs principalement concernés	Exemples d'actions envisageables
SO_2	**Industrie hors branche énergie** Résidentiel, Agriculture	**Favoriser des combustibles à faible teneur en soufre**
NOx	**Transport routier** Agriculture, Résidentiel	**Favoriser le report modal vers des modes de déplacement moins émissifs, favoriser le télétravail et le covoiturage**
COVNM	**Agriculture** Résidentiel	**Réduction des cheptels bovins du territoire ou réduction des surfaces de cultures émissives de COVNM** **Inciter les industries à faire des réductions à la sources (utilisation de solvants), pour réduire les émissions du secteur résidentiel pour les produits utilisés par des particuliers**
NH_3	**Agriculture**	**Remplacement de l'urée par des engrais moins azotés**
$PM_{2,5}$	**Résidentiel** Agriculture, Transport routier Industrie hors branche énergie	**Augmenter la sensibilité des particuliers sur les bonnes pratiques du chauffage au bois**
PM_{10}	**Agriculture** Transport routier, Résidentiel Industrie hors branche énergie	**Limitation du brûlage aux champs de résidus de culture**

3.4.4 Diagnostic séquestration carbone

3.4.4.1 Séquestration carbone sur le territoire

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

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

Le bilan de ces flux est estimé à partir des résultats de l'étude Climagri® [22] réalisée pour le territoire sur l'année 2015. Le résultat donne un puits net de 52,8 kt CO2/an pour la CCPV. Le tableau ci-dessous donne la répartition des séquestrations (en négatif) et des émissions (en positif) qui se compensent en grande partie.

	Diagnostic Séquestration nette de dioxyde de carbone
	Teq CO2
Forêt	-52 371
Terres cultivées et prairies	-464
Autres sols	0
BILAN	-52 835

Tableau 29. Bilan de CO_2 de la séquestration carbone sur le territoire du Pays de Valois

L'analyse de ces chiffres reste à mettre en regard avec les fortes incertitudes qui pèsent sur les estimations des flux de carbone dans ce secteur particulier. D'une part, ces estimations soulignent l'importance de la biomasse forestière dans le puits de carbone du territoire et donc l'intérêt de conserver – voire de renforcer – ce poste. D'autre part, les émissions de ce secteur sont estimées nulles d'après les résultats de l'étude Climagri®, ainsi cela signifie qu'il n'y a pas de conversion d'espaces semi naturels en terre agricoles et artificialisées, ni de conversion de de terres agricoles en terres artificialisées.

Les résultats de l'étude Climagri® ont été utilisés pour le diagnostic séquestration de carbone puisque cette étude a été réalisée spécifiquement pour le territoire. Des divergences apparaissent avec les résultats de l'outil ESPASS du fait des différences d'hypothèses et de paramètres entre ces deux méthodes. Néanmoins, le diagnostic séquestration étant réalisé séparément du diagnostic GES, les résultats de cette étude ont été jugés plus représentatifs pour ce diagnostic en particulier.

[22] Données de l'outil Climagri® pour le territoire transmises par PERI-G le 29/05/2018 (rapport non disponible)

NB : Il est à noter que cette étude présente également des résultats pour les émissions liées à la culture et l'élevage, cependant pour le secteur de l'agriculture il a été décidé de conserver les résultats obtenus via l'outil ESPASS pour les raisons suivantes :

- Les PRG de l'outil Climagri® sont ceux de l'AR3 (3e rapport du GIEC) tandis que dans ESPASS ce sont les PRG de l'AR5 qui sont utilisés (Exigence réglementaire – derniers PRG disponibles),
- L'interprétation des résultats au global entre agriculture et autres secteurs est plus pertinente car toutes les données d'émissions proviennent de la même source ATMO HdF.

3.4.4.2 Comparaison avec la France

Il peut être utile de comparer les ordres de grandeur avec la situation de la France (métropole et outre-mer inclus dans l'Union européenne, appelé périmètre Kyoto). L'importance de la biomasse forestière permet un bilan négatif (puits de carbone) important pour la Communauté de Communes du Pays de Valois (cf. tableau ci-dessous). Pour les flux de carbone liés aux sols et à leurs mutations, les méthodes sont trop différentes pour que les différences d'ordre de grandeur soient pertinentes à analyser.

	CCPV	France - Périmètre Kyoto
	Séquestration nette de dioxyde de carbone	
	Teq CO2	*Teq CO2*
Forêt	-52 371	-61 787 057
Terres cultivées et prairies	-464	4 867 500
Autres sols	0	8 926 520
BILAN	-52 835	-47 993 037

Tableau 30.Mise en perspective avec le bilan de la France

Le bilan du secteur UTCATF peut être comparé à l'ensemble des émissions des autres secteurs au format inventoriste (cf. tableau ci-dessous). On constate qu'il permet de compenser près de 20% des émissions totales. Cette part n'est pas négligeable et il existe donc un enjeu pour la CCPV de conserver voire augmenter le puits forestier ainsi que le puits des terres cultivées, notamment via l'amélioration des pratiques agricoles.

	GES
	kt eq CO_2
Emissions directes hors UTCATF	273
UTCATF	-52,8
Total	220

Tableau 31.Comparaison entre l'UTCATF et le reste des émissions

3.5 Diagnostic GES selon l'approche consommation

3.5.1 Périmètre

Comme il est indiqué au chapitre 3.3.4, les **émissions liées à la consommation** correspondent :

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

Emissions liées à la consommation = émissions directes + émissions importées – émissions exportées

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

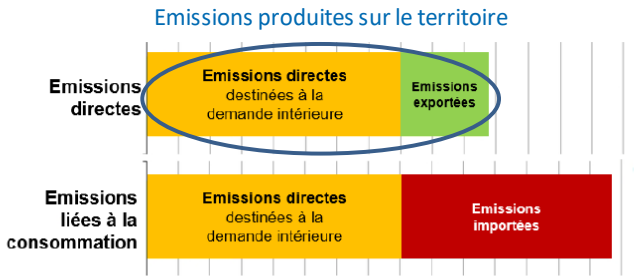


Figure 64. Emissions liées à la consommation des citoyens sur un territoire

3.5.2 Diagnostic GES selon l'approche consommation

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

Par rapport à l'approche réglementaire, la sectorisation est différente pour l'approche consommation (cf. Tableau 25).

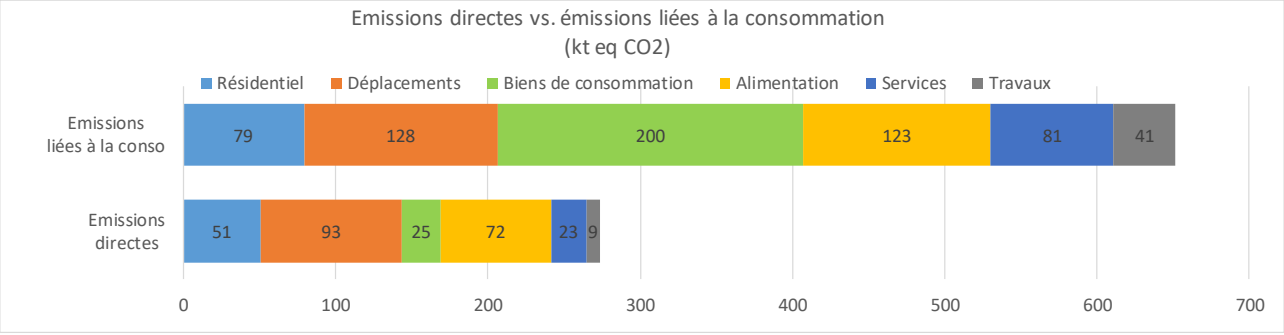


Figure 65. Emissions liées à la consommation des citoyens sur le territoire de la CCPV en 2012

Il en ressort que l'écart entre les émissions directes (directement produites sur le territoire qui incluent les émissions exportées) et les émissions liées à la consommation est important (378 kt CO_2e). Les émissions de GES des biens importés correspondent à 58% des émissions liées à la consommation.

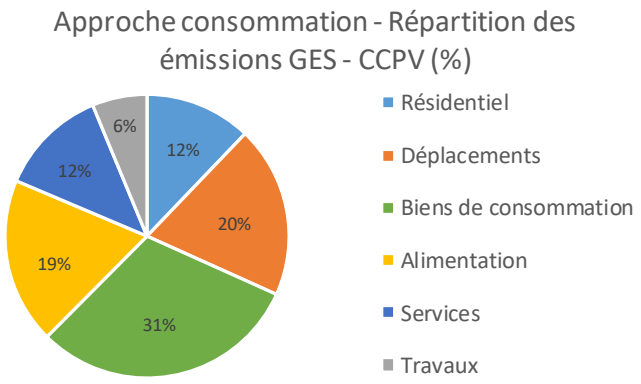


Figure 66. Répartition des émissions liées à la consommation des citoyens sur le territoire de la CCPV en 2012

Les Figure 65Figure 66 et Figure 66 montrent que les trois secteurs les plus émetteurs en termes de GES selon l'approche consommation sont les suivants :

- Les biens de consommations avec 31% des émissions de GES de la CCPV en 2012,
- Les déplacements (20%),
- L'alimentation (19%).

Analyse du poste « bien de consommation »

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

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

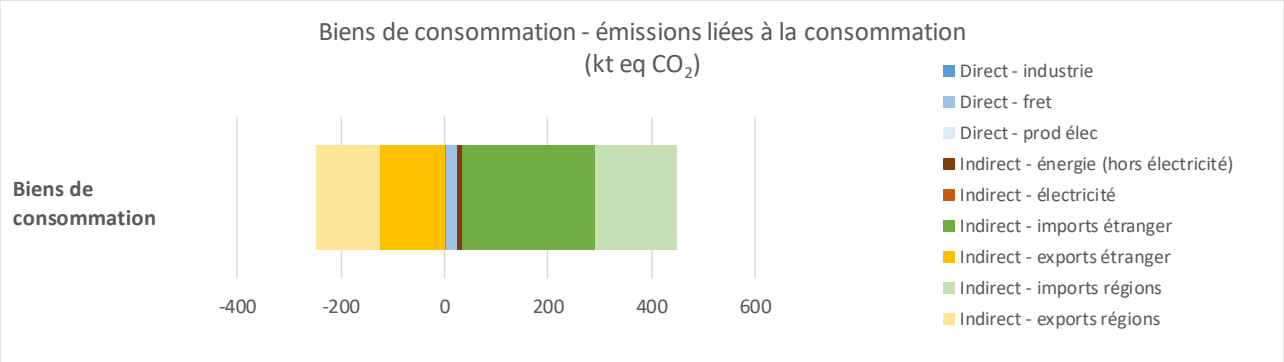


Figure 67. Emissions liées au poste « biens de consommation » selon l'approche consommation sur le territoire de la CCPV en 2012

Cette figure montre que les imports des biens de consommation se font plus de l'étranger que des autres territoires de la France. Les biens sont exportés à proportion quasi égale entre les autres territoires français et l'étranger. Les émissions des biens de consommation exportés sont importantes sur le territoire (248 kt CO2e au regard des émissions importées qui s'élevent à 414 kt CO2e).

La figure suivante présente le bilan des émissions de GES des imports/exports avec les autres régions en France pour les biens de consommation sur le territoire de la CCPV. Une distinction est faite entre les biens importés et les biens exportés.

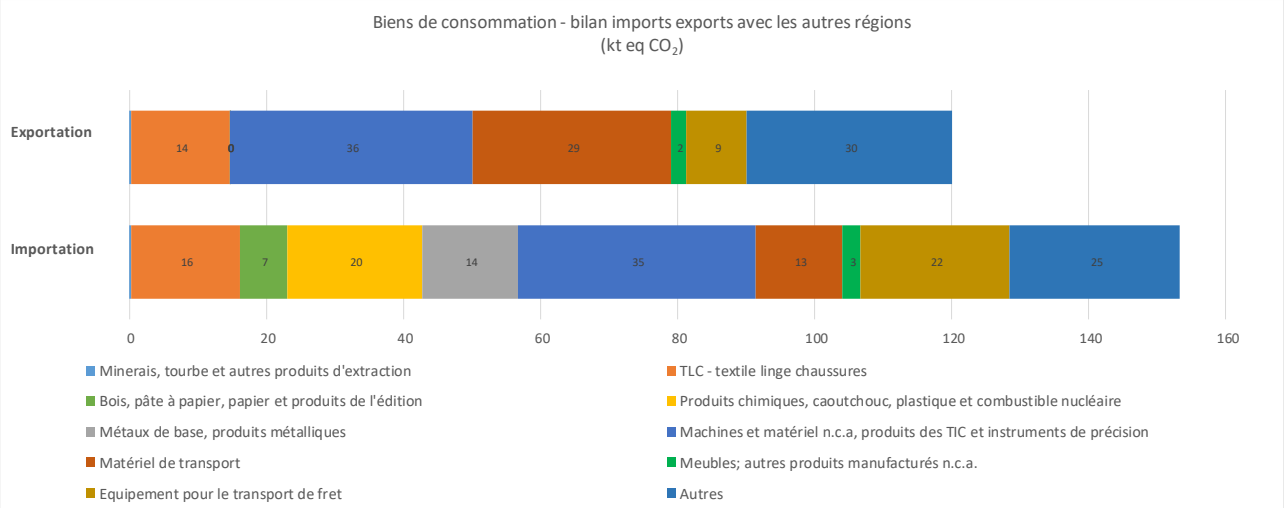


Figure 68. Bilan des imports/exports sur le territoire de la CCPV avec les autres régions françaises pour les « biens de consommation » en 2012, par secteur

Pour les importations des autres régions françaises, cette figure montre que tous les métaux de base et les produits métalliques sont importés (aucun bien exporté), de même que pour les produits chimiques. Les émissions de GES des biens les plus importés sont celles correspondant aux machines/matériel. Les émissions de GES des biens les plus exportés sont également celles des machines/matériel ainsi que des autres produits.

La figure suivante présente le bilan des émissions de GES des imports/exports sur le territoire de la CCPV avec l'étranger pour les biens de consommation. Une distinction est faite entre les biens importés et les biens exportés.

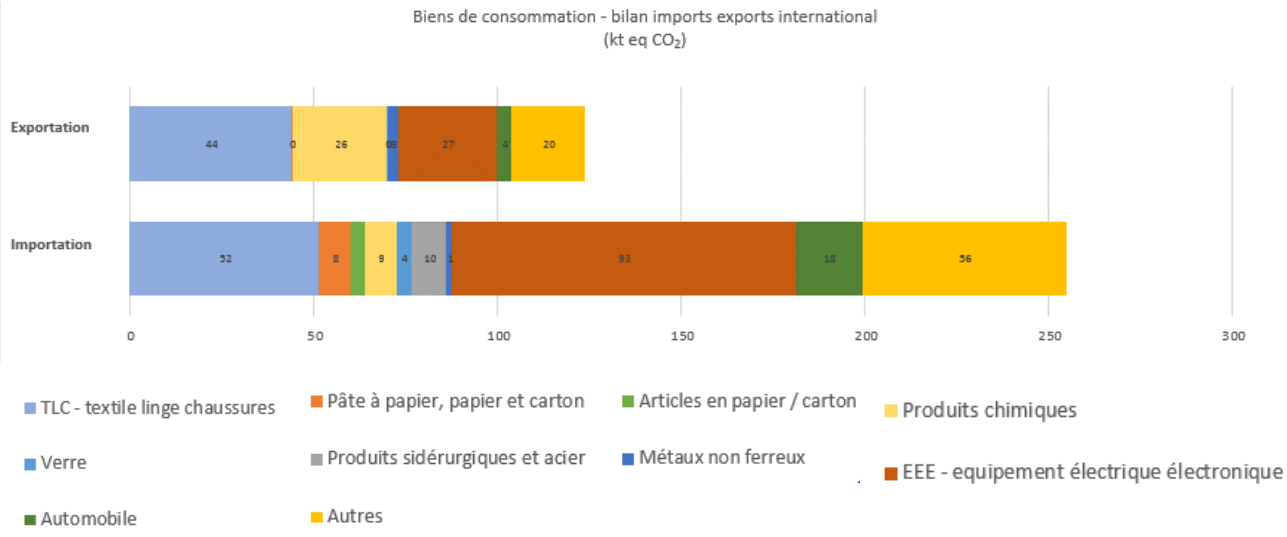


Figure 69. Bilan des imports/exports sur le territoire de la CCPV avec l'étranger pour les « biens de consommation » en 2012, par secteur

Cette figure montre que les émissions de GES liées aux produits sidérurgiques et articles en verre et papier/carton sont importés de l'étranger (aucun bien exporté à l'étranger). Les émissions de GES liées aux biens les plus importés sont les équipements électriques/électroniques (forte importation) et les produits textiles. Les émissions de GES liées aux biens les plus exportés sont aussi les produits textiles et les équipements électriques/électroniques.

Analyse du poste « Alimentation »

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

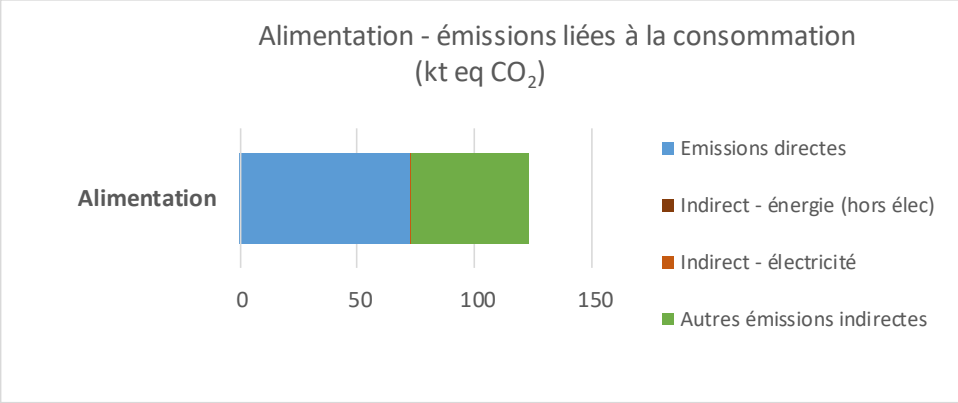


Figure 70. Emissions de GES du poste alimentation sur le territoire de la CCPV en 2012, par poste

Cette figure montre que les émissions de GES sont liées presque exclusivement, pour les émissions indirectes liées à l'alimentation, aux imports de biens alimentaires.

3.6 OUTIL ESPASS

3.6.1 Objectifs de l'outil ESPASS

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

- **Évaluer l'ensemble des émissions territoriales, avec un zoom particulier lié à la consommation**
  - Les **émissions de GES directes et indirectes**
  - Les **émissions de polluants atmosphériques** ($PM_{2,5}$, PM_{10}, NOx, SOx, NH_3 et COVNM).
  - La **séquestration de GES par les sols et la biomasse**
- **En se basant autant que possible sur les outils et données existants en Hauts-de-France et en France.**

La méthode a été élaborée de 2012 à 2015.

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

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

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

Ainsi notamment, outre la méthode ESPASS, qui possède son propre format de rapportage, l'outil propose désormais également une sortie « réglementaire » conforme aux exigences du diagnostic réglementaire PCAET[23] pour les émissions de GES, les flux de carbone dans les sols.

3.6.2 Méthode

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

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

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

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

Les approches réglementaire et consommation sont présentées dans les chapitres 3.3.3 et 3.3.4 de ce document.

3.6.3 Données utilisées et sources

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

Type de donnée	Source utilisée
Liste des communes en Pays de Valois	Site internet de la CCPV https://www.cc-paysdevalois.fr/votre-communaute-de-communes/le-territoire/
Population région Nord Pas de Calais	Site internet INSEE https://www.insee.fr/fr/statistiques
Population en CCPV	Site internet INSEE https://www.insee.fr/fr/statistiques
Données par polluant pour le territoire de la CCPV – Année 2012 – SECTEN Niveau 2	Outil My Emiss'Air – données ATMO Hauts-de-France http://myemissair.atmo-npdc2.fr/myemissair.php?action=total
Consommation d'électricité de la CCPV pour le résidentiel et le tertiaire	Données calculées par Cohérence Energies, à partir de données de l'Observatoire Climat Hauts-de-France et de l'Enquête Nationale Logement de 2014 et 2012
Surfaces par type d'occupation du sol en CCPV (cultures, forets, prairies, espaces artificialisés, espaces verts, milieux humides)	Données MOS de GéoPicardie
Linéaires des haies en CCPV	BD TOPO transmise par la CCPV
Evolutions des surfaces entre 1998 et 2005 ou 2005-2009 (espaces artificialisés, espaces agricoles et espaces semi-naturels) sur la CCPV	Données MOS de GéoPicardie
Données des douanes	Données préremplies dans l'outil ESPASS provenant des douanes
Données relatives aux flux transportés	Données préremplies dans l'outil ESPASS provenant de SITRAM
Nombre de ménages par type sur le territoire CCPV	Données INSEE https://www.insee.fr/fr/statistiques
Travaux - construction neuves - surfaces de locaux autorisés pour des activités économiques sur la CCPV	Données SIT@DEL2 http://developpement-durable.bsocom.fr/statistiques
Travaux - construction neuves - nombres de logements autorisés	Données SIT@DEL2 http://developpement-durable.bsocom.fr/statistiques
Surfaces de voiries communales sur la CCPV en construction ou en rénovation pendant l'année considérée	Données SIG pour déterminer la surface des voiries départementales et hypothèse que les surfaces en travaux représentent 2%
Surfaces de voiries départementales/nationales sur la CCPV en construction ou en rénovation pendant l'année considérée	Données SIG pour déterminer la surface des voiries départementales et hypothèse que les surfaces en travaux représentent 2%
Surfaces d'autoroute sur la CCPV en construction ou en rénovation pendant l'année considérée	Pas d'autoroute sur la CCPV

Tableau 32.Sources des données utilisées

3.7 Conclusion

Les diagnostics des polluants atmosphériques et des GES mettent en évidence que, sur le territoire de la Communauté de communes du Pays de Valois, quatre secteurs prédominent en termes d'émissions :

- Le transport routier du fait des axes routiers importants présents sur le territoire,
- L'agriculture,
- Le résidentiel.

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

CHAPITRE 4. DIAGNOSTIC DE VULNÉRABILITÉ DU TERRITOIRE

4.1 Contexte climatique

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

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

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

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

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

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

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

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

- Des crises liées aux ressources alimentaires : dans de nombreuses parties du globe (Asie, Afrique, zones tropicales et subtropicales), les productions agricoles pourraient chuter, provoquant de graves crises alimentaires, sources de conflits et de migrations.

- Des dangers sanitaires : le changement climatique aura vraisemblablement des impacts directs sur le fonctionnement des écosystèmes et sur la transmission des maladies animales, susceptibles de présenter des éléments pathogènes potentiellement dangereux pour l'Homme.

- L'acidification des eaux : l'augmentation de la concentration en CO_2 (dioxyde de carbone) dans l'atmosphère entraîne une plus forte concentration du CO_2 dans l'océan. En conséquence, l'eau de mer s'acidifie car au contact de l'eau, le CO_2 se transforme en acide carbonique. De 1751 à 2004, le pH (potentiel hydrogène) des eaux superficielles des océans a diminué de 8,25 à 8,14. Cette acidification représente un risque majeur pour les récifs coralliens et certains types de plancton menaçant l'équilibre de nombreux écosystèmes.

- Des déplacements de population : l'augmentation du niveau de la mer (26 à 98 cm d'ici 2100, selon les scénarios) devrait provoquer l'inondation de certaines zones côtières (notamment les deltas en Afrique et en Asie), voire la disparition de pays insulaires entiers (Maldives, Tuvalu), provoquant d'importantes migrations.

4.1.2 Un climat qui continu de changer en France

■ Des températures à la hausse

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

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

■ Des précipitations en baisse

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

■ Des extrêmes plus marqués

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

Toutes les régions subiront des sécheresses estivales plus longues.

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

■ Des cours d'eaux perturbés

Les projections climatiques les plus vraisemblables font état :

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

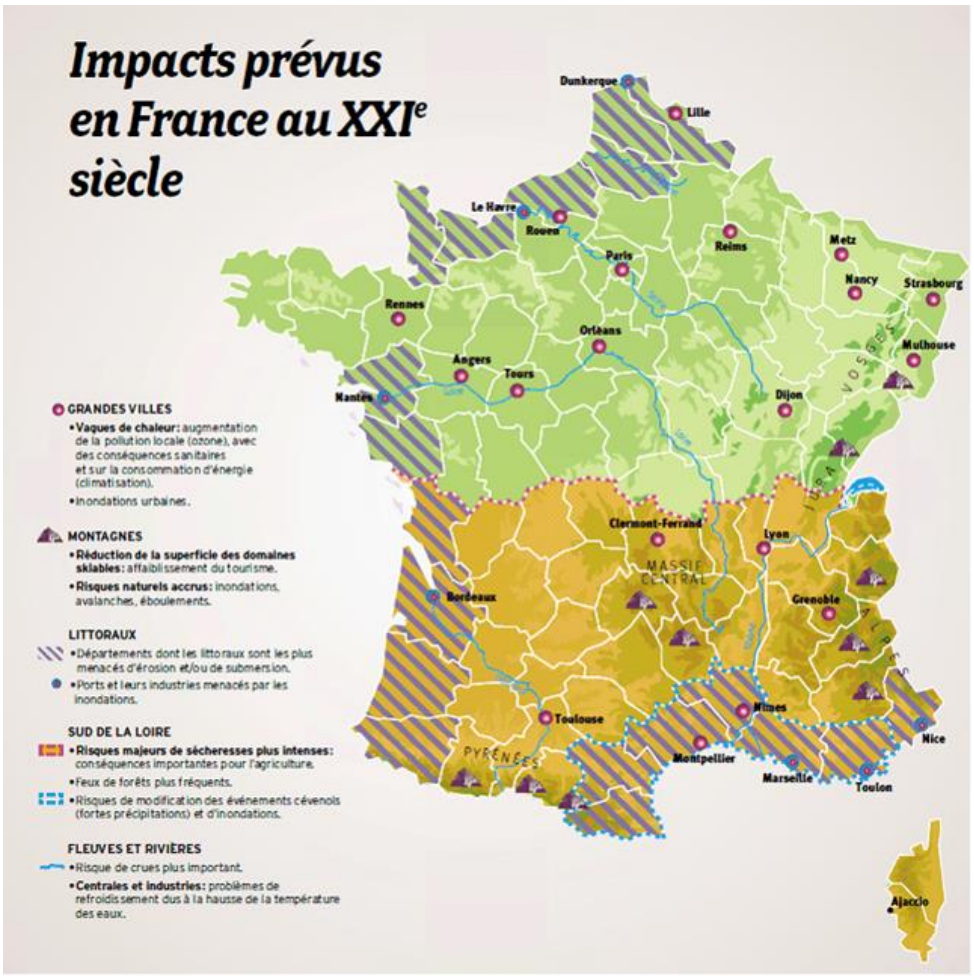


Figure 71. Impacts climatiques – source : Réseau action climat - 2015

4.1.3 Au niveau local

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

4.2 Climat passé et futur du territoire de la CC Pays de Valois

4.2.1 Méthodologie

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

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

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

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

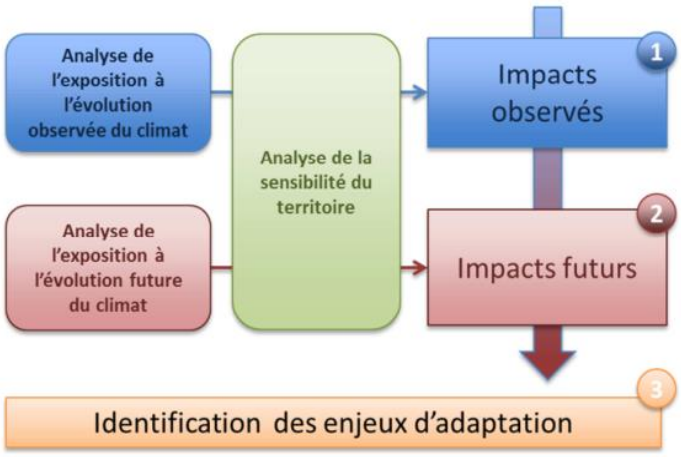
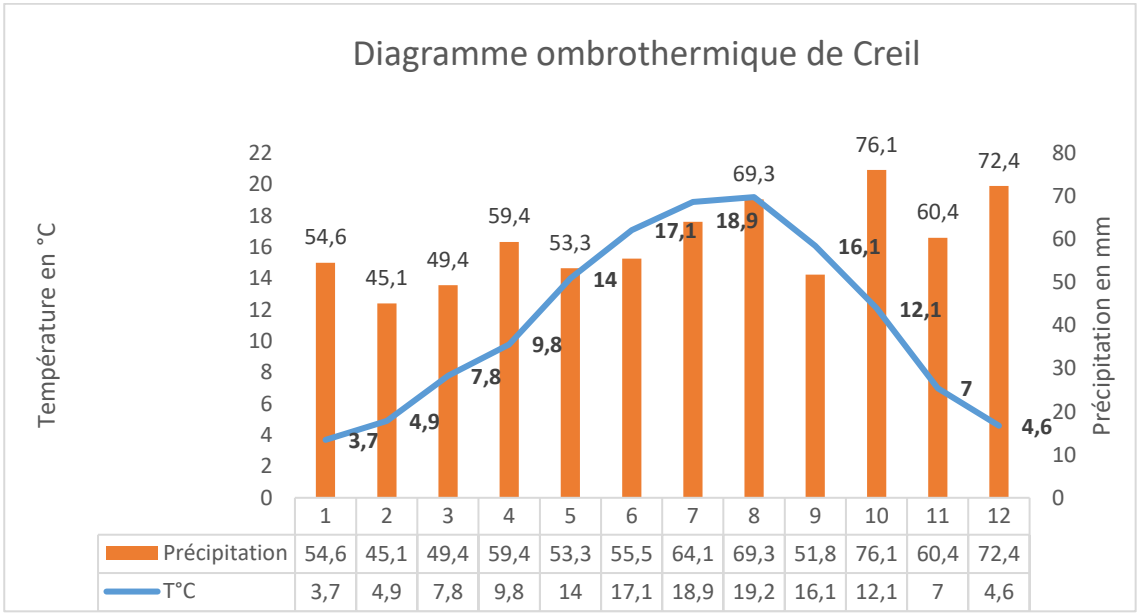


Figure 72. Méthodologie

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

4.2.2 Climat passé et présent

Le contexte climatique général du territoire est tempéré avec des hivers doux à assez froids, et des précipitations relativement régulières sur l'année. Avec une température moyenne de 11.27 °C et un cumul de précipitation de 59,28 mm par an.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Précipitation	54,6	45,1	49,4	59,4	53,3	55,5	64,1	69,3	51,8	76,1	60,4	72,4
T°C	3,7	4,9	7,8	9,8	14	17,1	18,9	19,2	16,1	12,1	7	4,6

Figure 73. Diagramme ombrothermique - Station de Creil

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

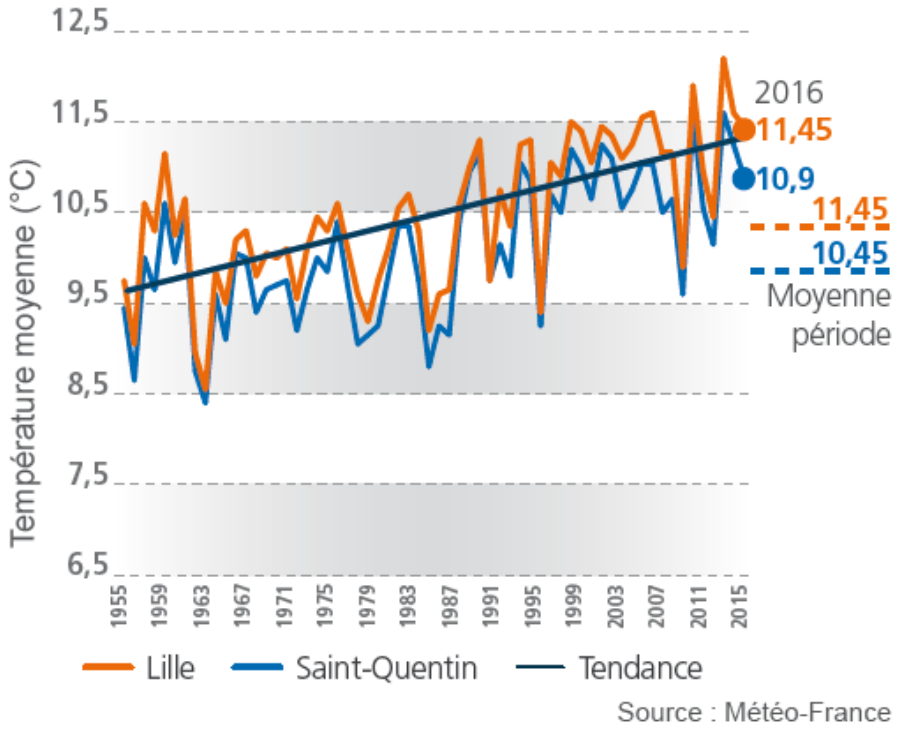


Figure 74. Températures moyennes annuelles en Région des Hauts-de-France (en °C)

L'étude climatique du secteur a été faite sur la base des données fournies par les services de Météo-France et notamment les données de la station de Creil. Le territoire est soumis à un climat de type océanique.

Entre 1955 et 2015, la température a augmentée de 1,66°C.

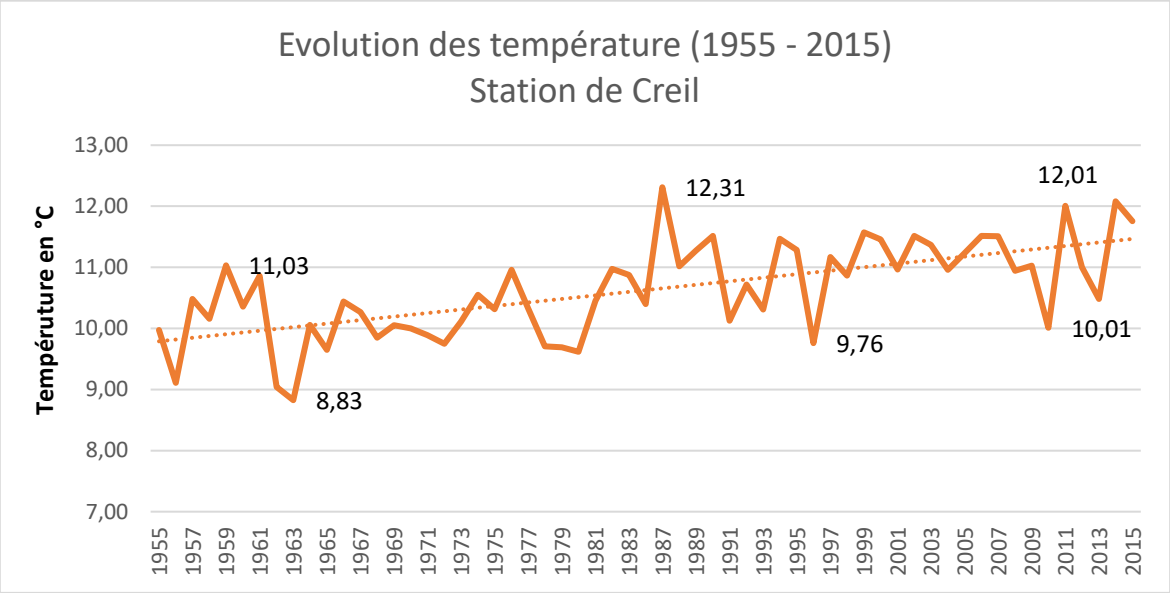


Figure 75. Évolution de la température de 1955 à 2015 – Station de Creil

En Hauts-de-France, le nombre de jours de gel annuel sur les 60 dernières années est variable selon les stations régionales.

Pour les zones littorales, le nombre moyen de jours de gel se situe entre 25 et 35 par an. Plus à l'intérieur des terres, le gel est en moyenne présent de 50 à 60 jours dans l'année (ex : Saint-Quentin). À Boulogne-sur-Mer, sur la période 1955-2016, on observe une baisse moyenne de 3,8 jours par décennie ; la projection de la tendance actuelle amène à la disparition des jours de gel en 2055. (Source : Observatoire du climat des Hauts-de-France)

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

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

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

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

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

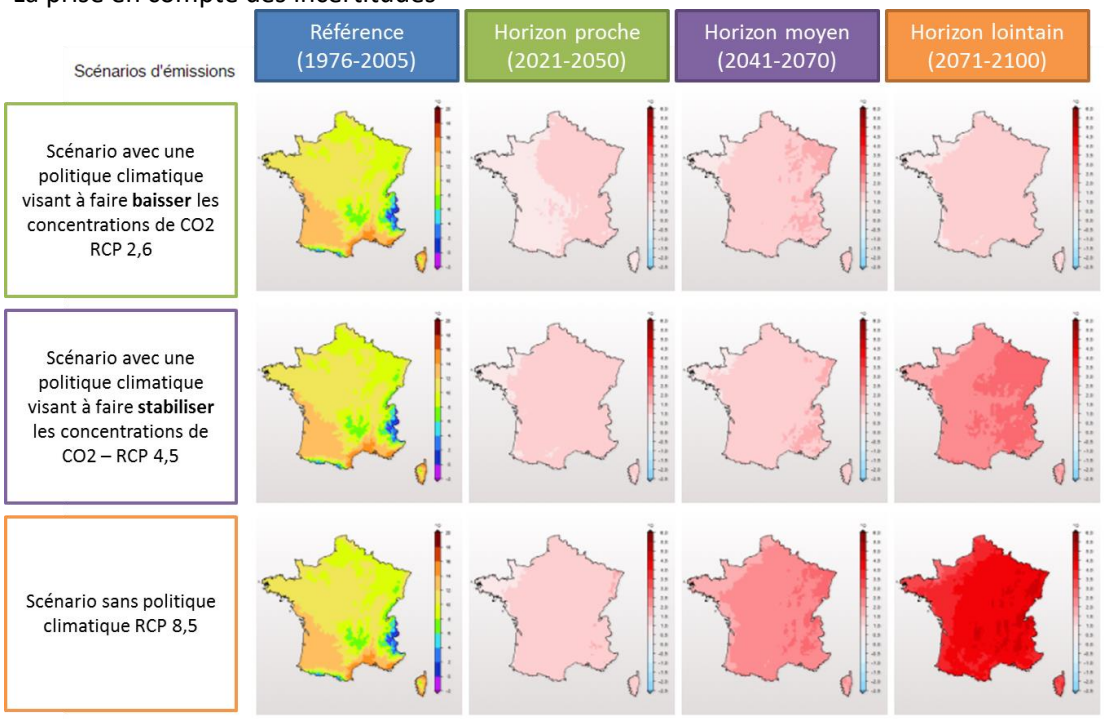


Figure 76. Scénarios de référence de la DRIAS

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

L'augmentation moyenne pour le milieu du XXI^{ème} siècle est comprise entre 1 et 2°C pour les régions d'influence Atlantique et Méditerranéenne, et entre 2 et 3°C pour les territoires plus continentaux. En ce qui concerne la fin du XXIe siècle, les résultats présentent pour le scénario le plus pessimiste (RCP8.5), une

augmentation moyenne annuelle comprise entre 3 et 4°C pour la façade nord-ouest, et entre 4 et 5 °C pour le reste du territoire.

4.2.3.1 Evolution de la température

Dans le présent plan climat, 5 indicateurs de suivi proposés par le portail DRIAS ont été choisis pour suivre les évolutions de la température.

■ Température moyenne quotidienne

Selon le scénario RCP2.6, qui vise à faire baisser les concentrations de gaz à effet de serre, on pourrait connaitre à long terme (2100) une légère stabilisation des températures. En revanche, avec le scénario RCP4.5 qui vise une stabilisation des concentrations de CO2, on constate une augmentation des températures moyennes.

En France, sur la moitié nord, on passe d'une température moyenne située entre 8 et 12°C à des températures moyennes de 12 à 16°C en 2100 selon le scénario le plus pessimiste. On retrouve le même profil en région.

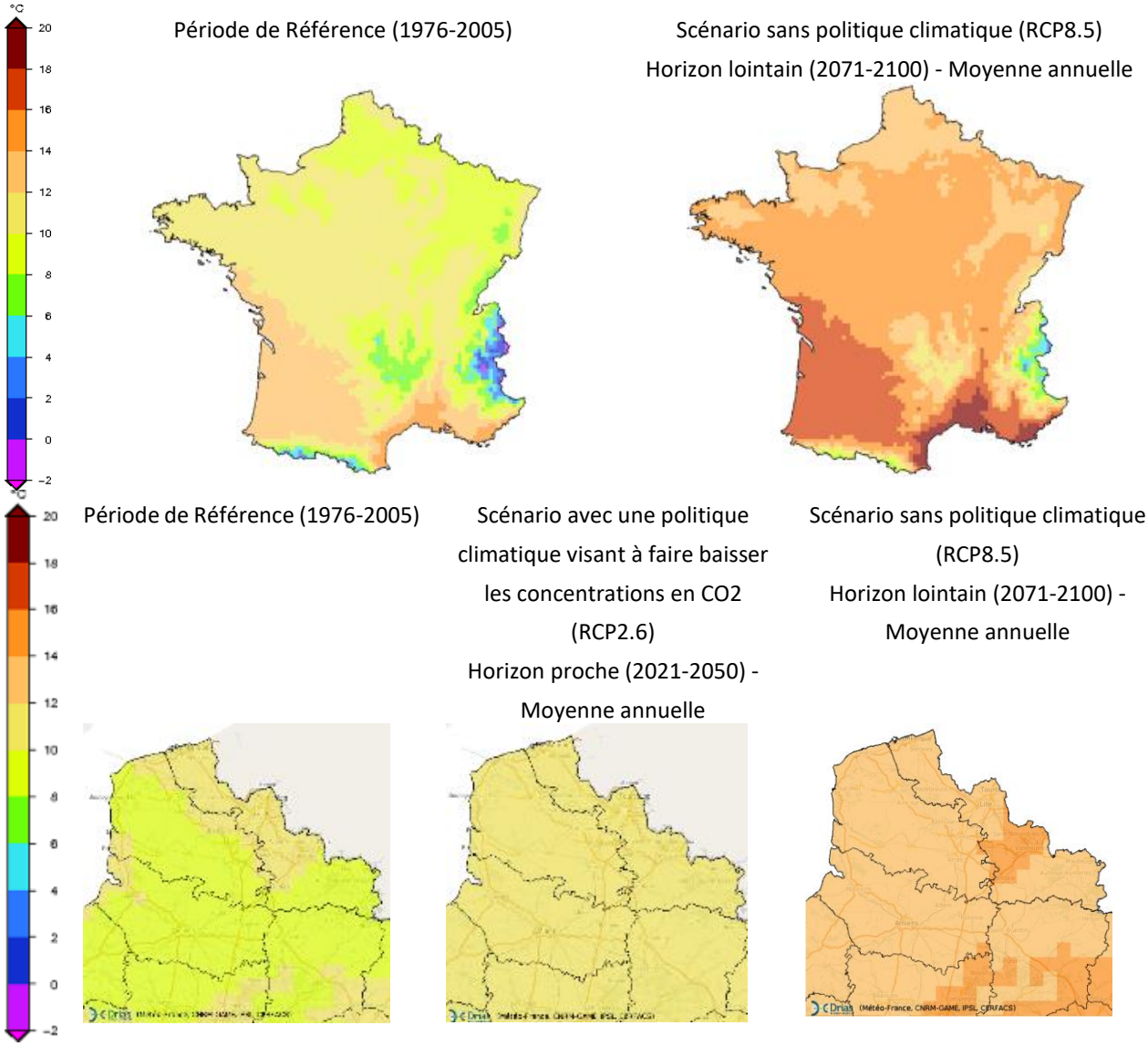


Figure 77. Température moyenne quotidienne

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

Sur le territoire national, la cote littorale de la Manche et les reliefs ont en moyenne un nombre de journées d'été chaudes dont la température maximale est supérieure à 25°C plus faible que sur le reste du continent. Au nord de la métropole parisienne, notamment dans l'Oise et dans la CC du Pays de Valois, le nombre de journées chaudes est plus élevé que dans le reste de la région Hauts-de-France. Il pourrait y avoir jusqu'à plus de 70 jours avec une température supérieure à 25°C. L'influence de la métropole parisienne se fait largement ressentir contrairement au reste de la région, notamment sur la côte d'Opale où le nombre de jours anormalement chauds sera de 20 à 30.

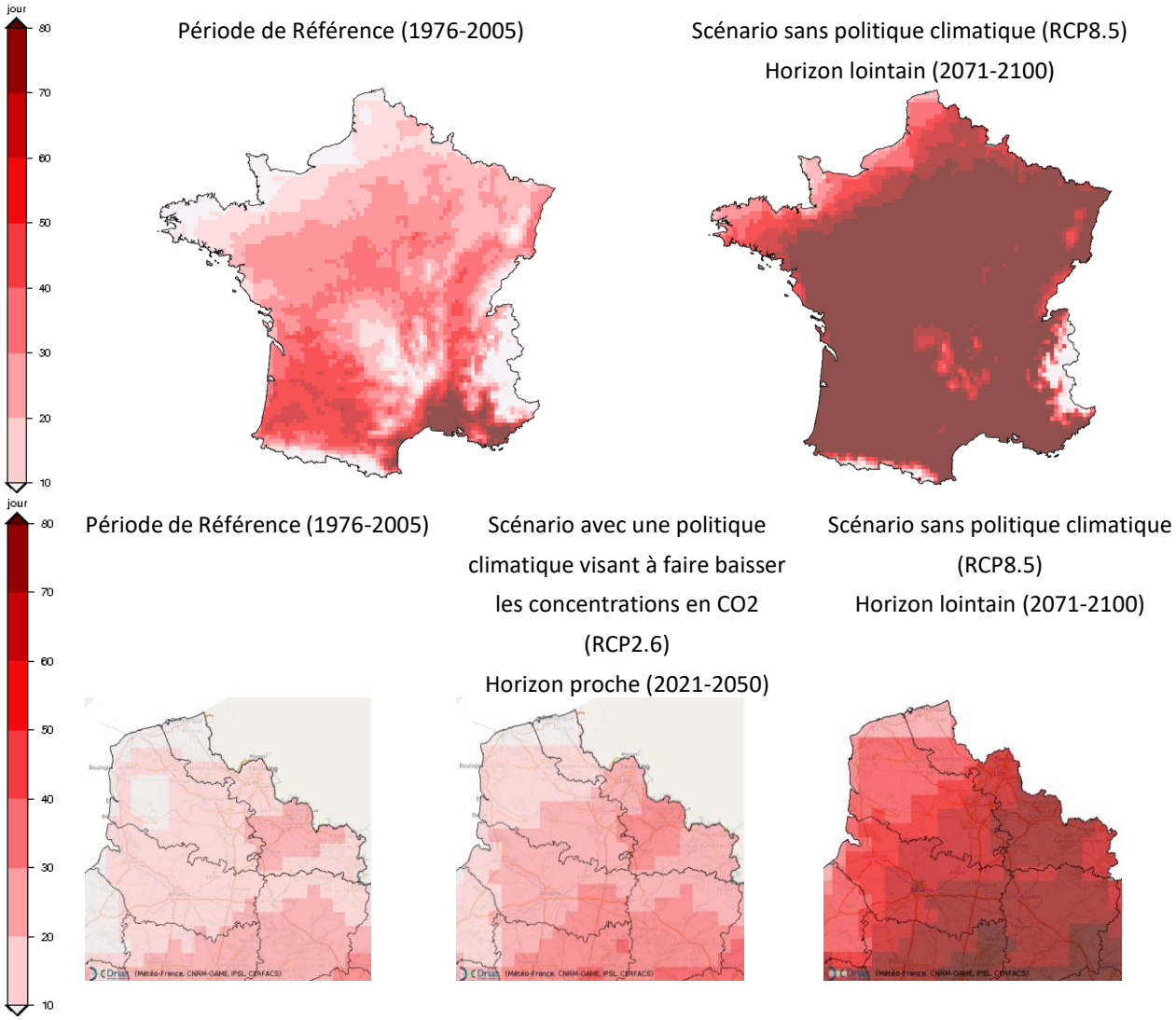


Figure 78. Nombre de journées d'été (température maximale >25°C)

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

Aujourd'hui, en France on compte en moyenne entre 5 et 10 jours de vague de chaleur par an avec une moyenne légèrement plus élevée sur les territoires où le climat est continental. En revanche, selon le scénario le plus pessimiste RCP8.5, pour 2100, l'ensemble du territoire français devrait connaitre plus de 100 jours de vagues de chaleur hormis la cote littorale qui selon les modèles devrait connaitre en moyenne entre 20 et 50 jours de vagues de chaleur. En fonction des modèles climatiques, le territoire de la CC Pays de Valois aura en moyenne 80 jours de vagues de chaleur. Le territoire s'oriente vers un climat proche de celui de la région parisienne et s'éloigne des tendances climatiques du reste de la région Hauts-de-France.

Néanmoins, selon le scénario le plus optimiste RCP2.6 qui vise à baisser les concentrations de CO2, la répercussion est moindre, et selon le scenario qui vise à stabiliser les émissions, seules les régions continentales seraient fortement impactées avec 60 jours de vagues de chaleur en moyenne.

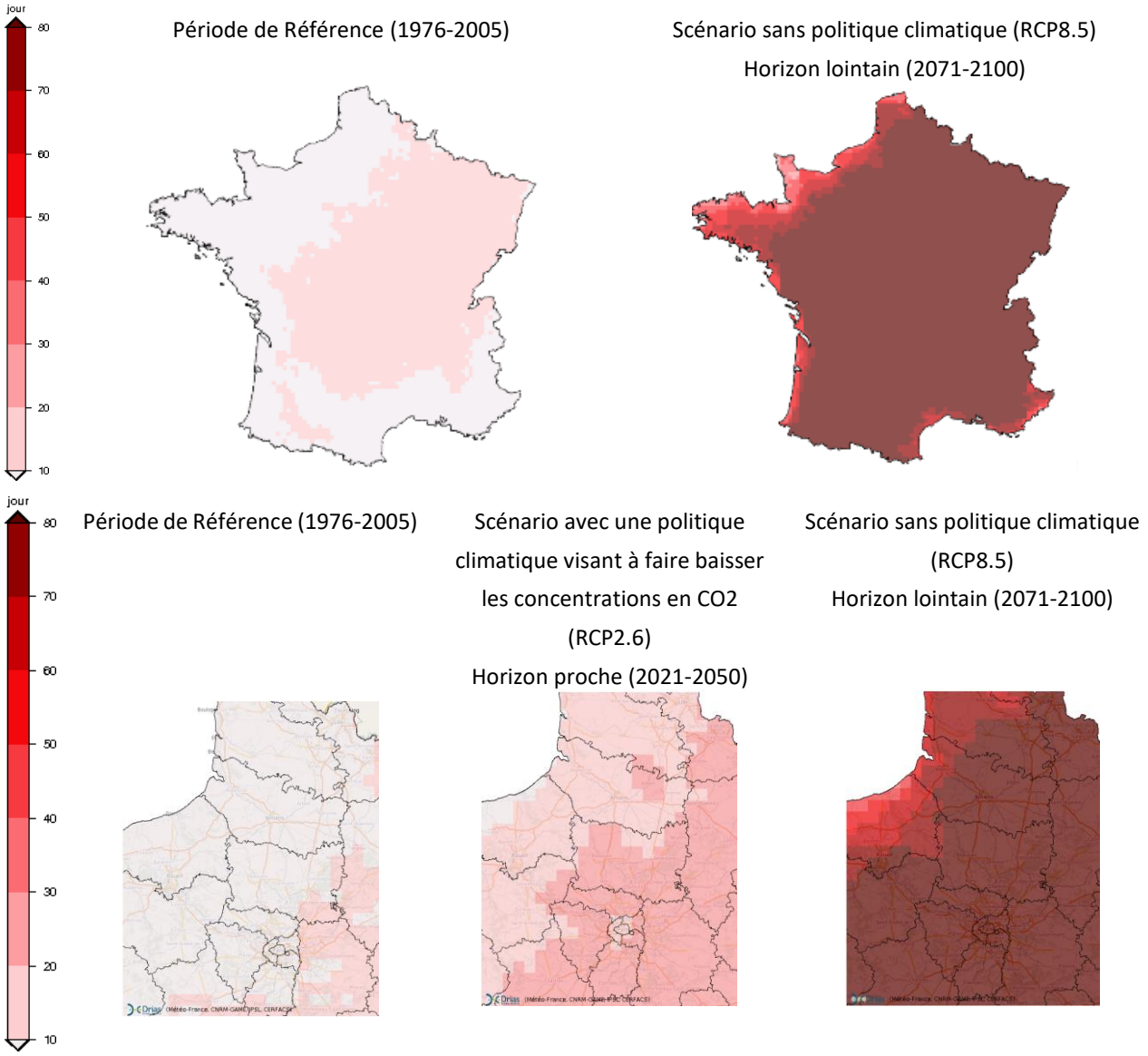


Figure 79. Nombre de jours de vague de chaleur

Nombre de jours de gel (température minimale <= 0°C)

En France, selon le scénario de référence, le nombre de jours de gel (T°C <0°C) est supérieur à 100 jours dans les régions montagneuses, inférieur à 10 jours sur les côtes et compris entre 20 et 60 jours dans les terres.

D'après le scénario le plus pessimiste RCP8.5, pour 2100, le nombre de jours de gel devrait baisser sur tout le continent, seules des régions de hautes montagnes dans les Alpes et les Pyrénées continueraient à connaitre un nombre de jours de gel supérieur à 100.

Sur la période de référence, le territoire a connu en moyenne 40 jours de gel par an. Du point du vue du scénario pessimiste, en 2100, le territoire perdrait 10 jours de gel par an.

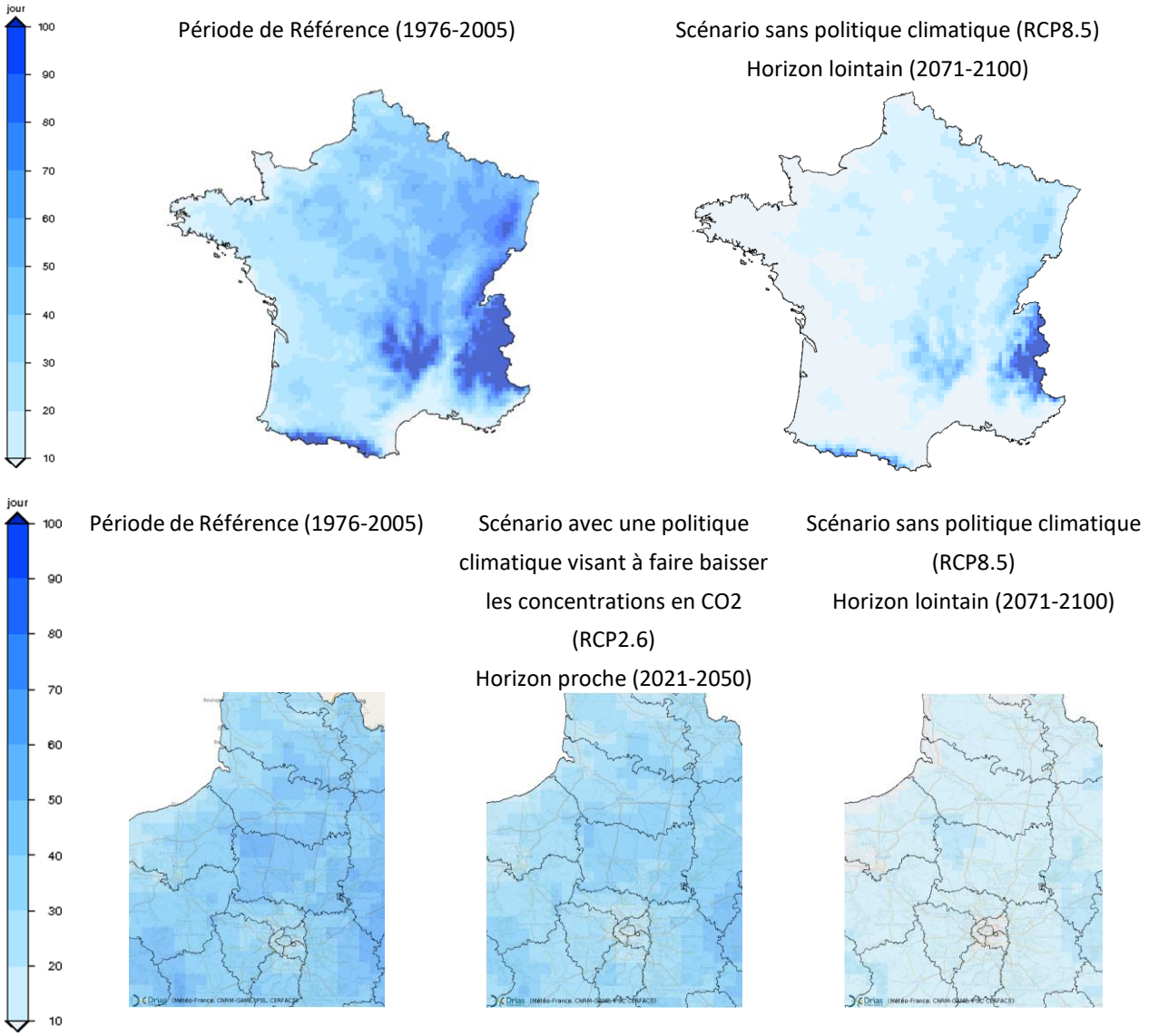


Figure 80. Nombre de jours de gel (température minimale <= 0°C)

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

Selon le scénario de référence, dans la majorité des régions Françaises le nombre de jours anormalement froids est compris entre 25 et 30 jours. Les cotes de la Manche ainsi que la région Parisienne et le sud-est de la France ont connu en moyenne 10 jours anormalement froids. D'après le scénario le plus pessimiste RCP 8.5, en 2100, la France connaitrait seulement moins de 5 jours anormalement froids. Le territoire du Pays de Valois compte 26 anormalement froids pendant la période de référence. D'après le scénario visant à faire baisser les concentrations en CO2, il en perd environ 10 pour atteindre en moyenne 16 jours anormalement froids. Dans le cas du scénario le plus pessimiste, le territoire en connaitrait environ 3 jours par an.

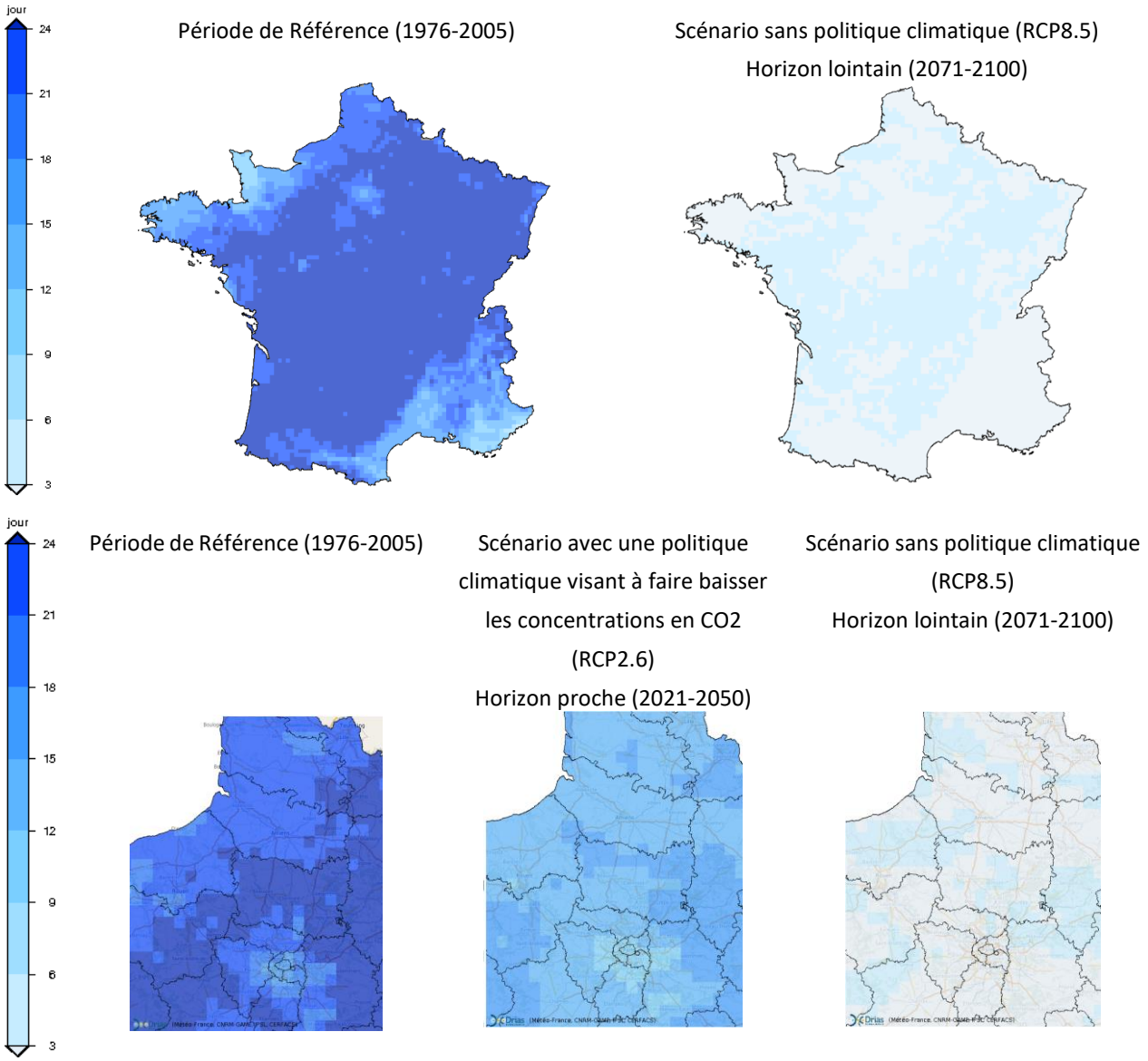


Figure 81. Nombre de jours anormalement froids

Synthèse

Le territoire de la Communauté de Communes du Pays de Valois connaitra une augmentation d'une dizaine de jours de vagues de chaleur en été, pour atteindre en moyenne 24 jours, dans le cadre où une politique climatique a été mise en place pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Les hivers seront plus doux avec une diminution du nombre de jours de gel. Le nombre de jours anormalement chauds (température supérieure à la normale de plus de 5°C) passe à 30 d'ici 2050 dans un scénario de visant à faire baisser les concentrations en CO2, comme toute la partie sud-est de la région de Hauts-de-France. L'éloignement des côtes et la proximité de la métropole parisienne se fait ressentir et le territoire se démarque.

	Période de Référence (1976-2005)	**Scénario optimiste** Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO2 (RCP2.6) Horizon proche (2021-2050) - Moyenne annuelle	**Scénario pessimiste** Scénario sans politique climatique (RCP8.5) Horizon lointain (2071-2100) - Moyenne annuelle
Température moyenne	10,3°C	11,46°C	14,45°C
Nombre de jours de vague de chaleur (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)	11	24 (+13)	105 (+94)
Nombre de journées d'été (température maximale >25°C)	29	44 (+15)	89 (+60)
Nombre de jours de gel (température minimale <= 0°C)	51	42 (-11)	38 (-13)
Nombre de jours anormalement froids (température minimale inférieure de plus de 5°C à la normale).	27	16 (-11)	3 (-24)

Tableau 33. Synthèse des évolutions des 5 indicateurs

4.2.3.2 Evolution de la pluviométrie

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

■ Cumul de précipitations

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

Sur le territoire de la CCPV le cumul moyen annuel est d'environ 700 mm. Selon les scénarios, les tendances fluctuent entre 20 mm de cumul annuel en plus ou en moins.

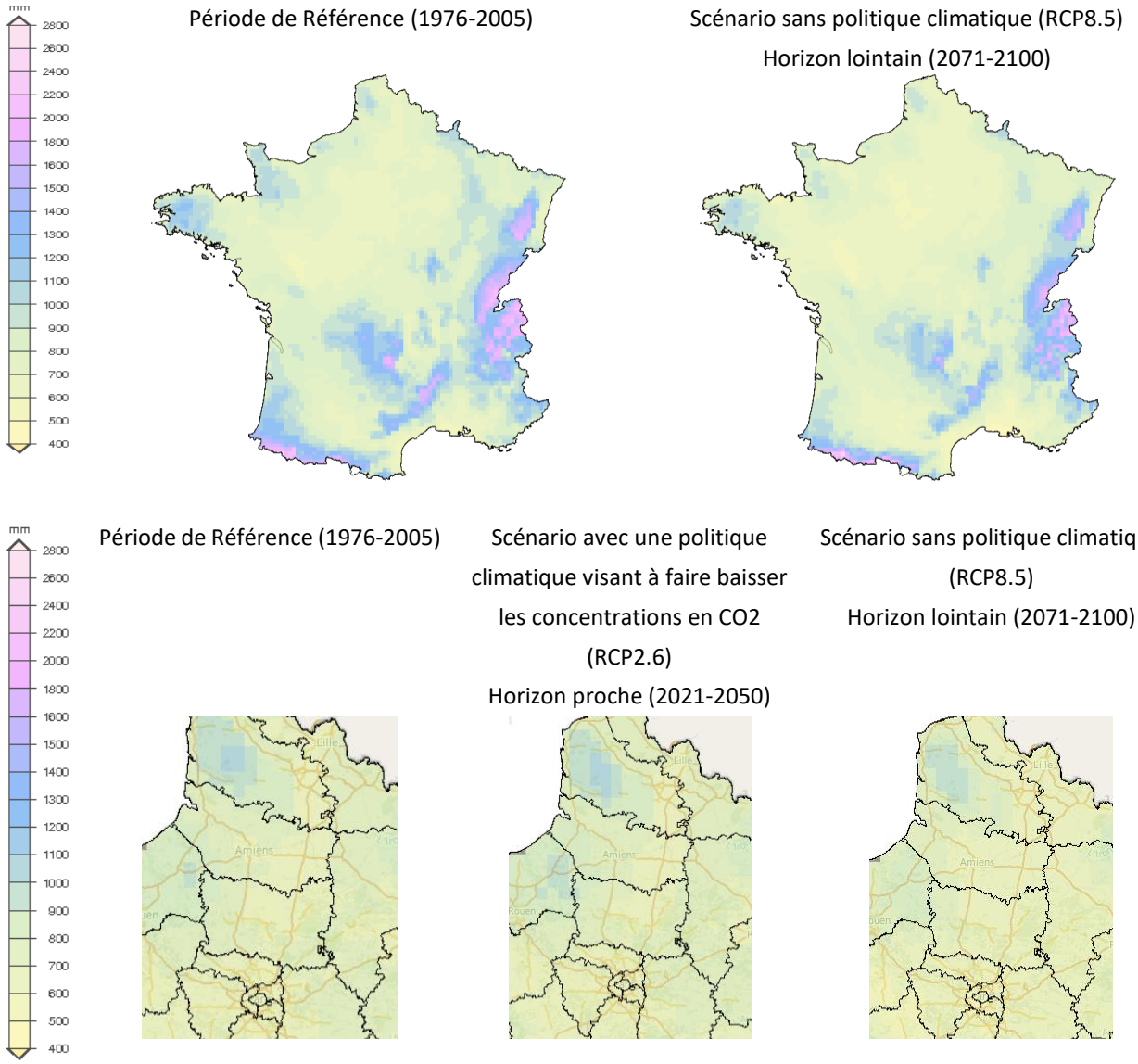
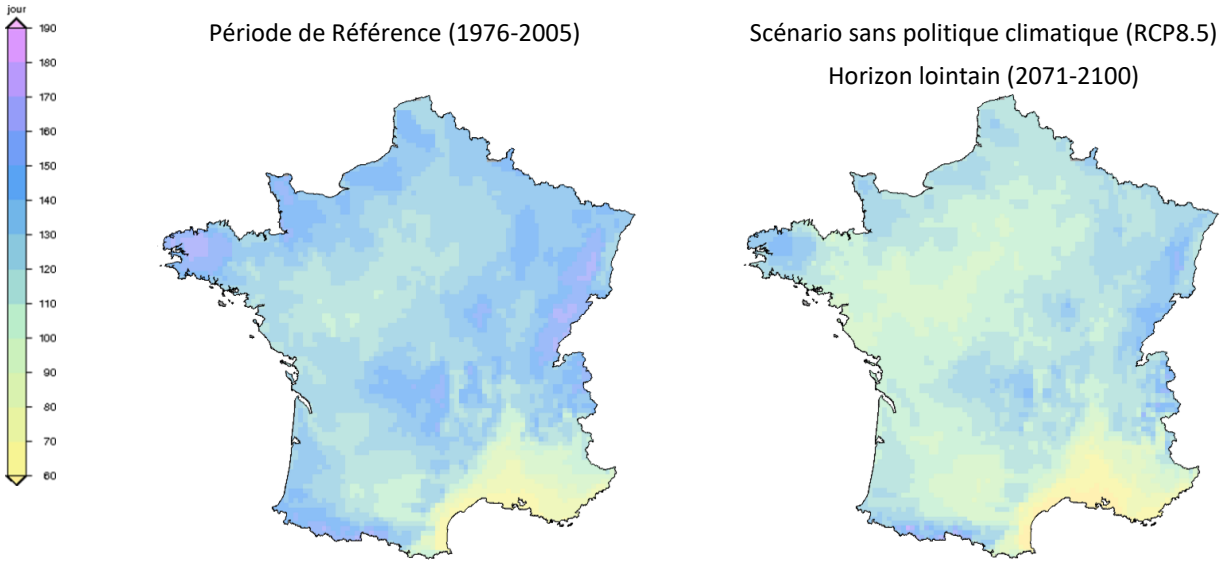


Figure 82. Cumul des précipitations

Nombre de jours de pluie (cumul de précipitations >= 1 mm)

En moyenne, sur une année, l'évolution du nombre de jours de pluie n'est pas prégnante sur le territoire d'étude, en revanche les variations saisonnières seront plus importantes, le nombre de jours moyens de pluie est passé de 130 entre 1976 et 2005 à 115 en 2100.

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



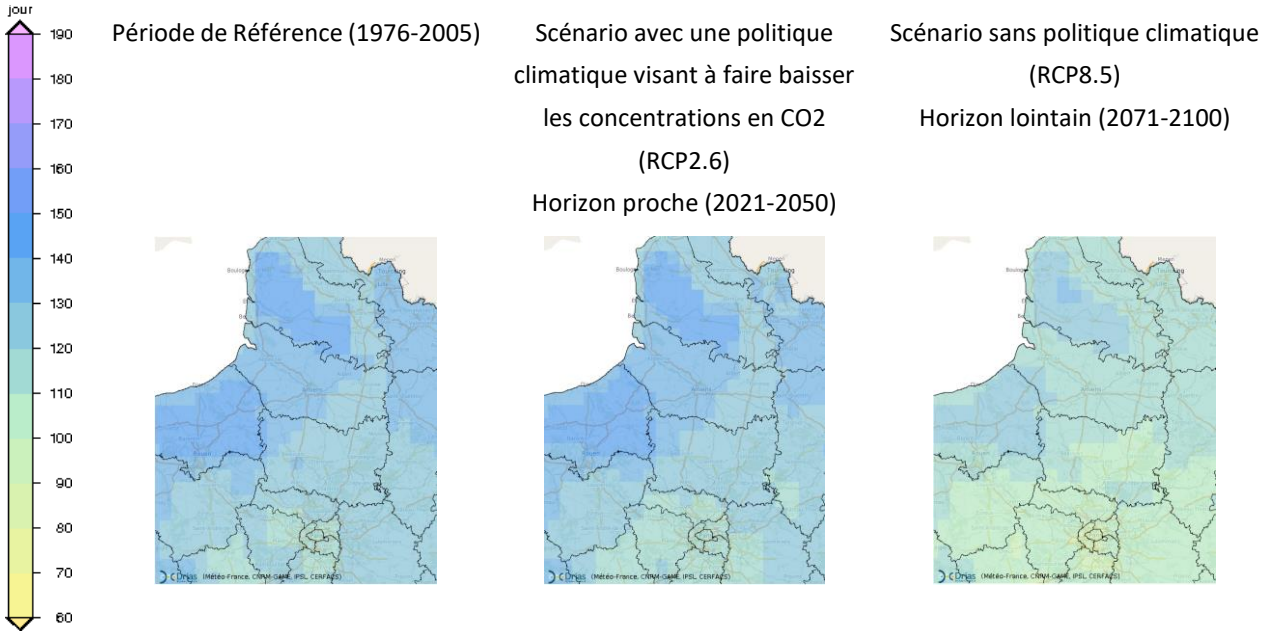


Figure 83. Nombre de jours de pluie

Nombre de jours de fortes précipitations (cumul de précipitations >= 20 mm)

Selon les scénarios climatiques, le territoire français et la CC Pays de Valois ne connaitront pas une évolution importante du nombre de jours de fortes précipitations en 2100, la moyenne est estimée à 3 jours. Les régions dont le relief montagneux est important connaissent un nombre de jours de de fortes précipitations plus élevé que dans le reste de la métropole.

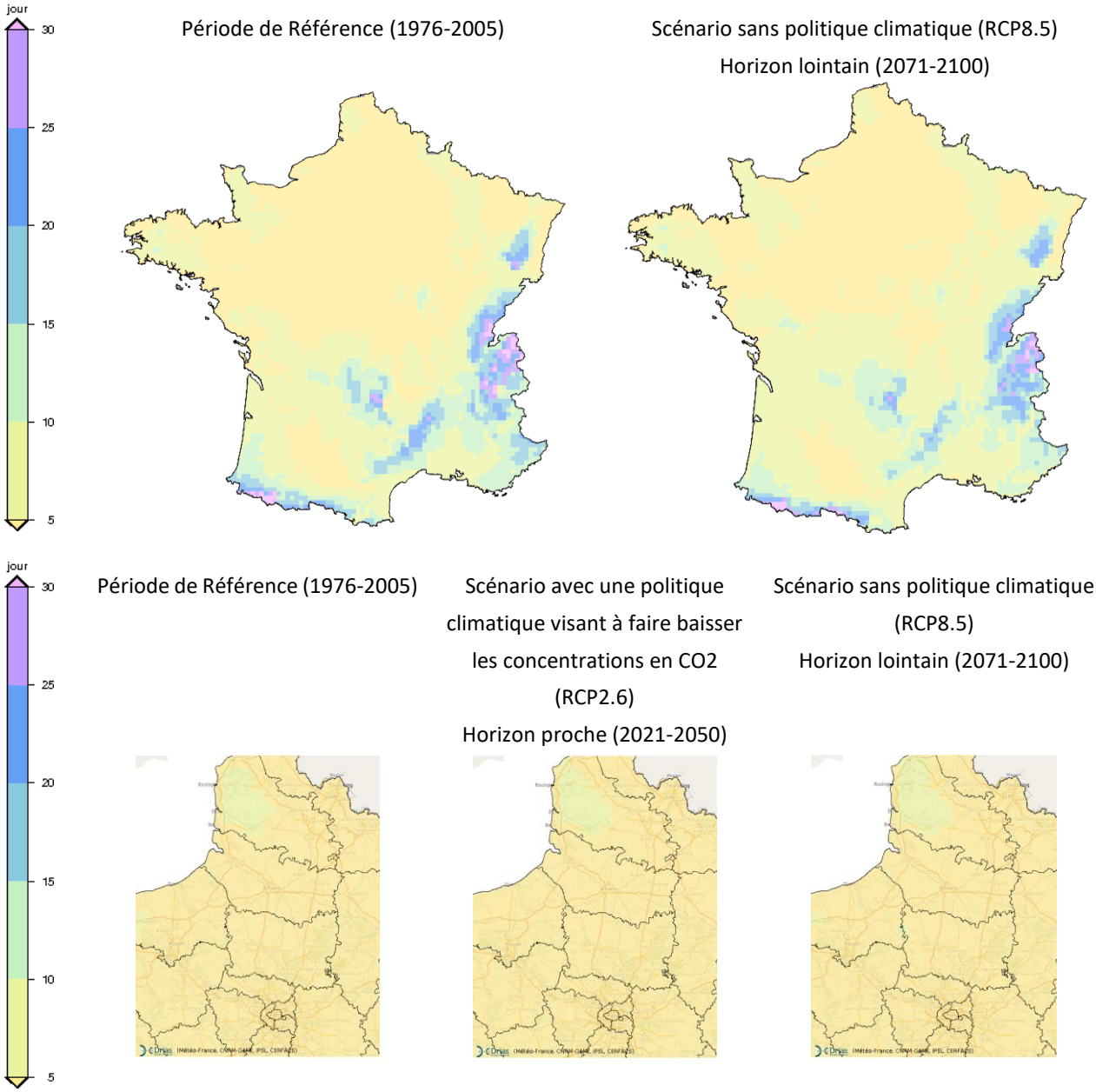


Figure 84. Nombre de jours de fortes précipitations

Nombre maximum de jours secs consécutifs

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

Selon le scénario le plus pessimiste, le nombre de jours consécutifs de sécheresse augmenterait partout en France et plus précisément du nord à la côte Atlantique mais aussi le long du Rhône jusqu'au bassin méditerranéen. L'est de la France serait moins impacté. Sur le territoire de la CC Pays de Valois on passerait de 22 à 35 jours consécutifs de sécheresse.

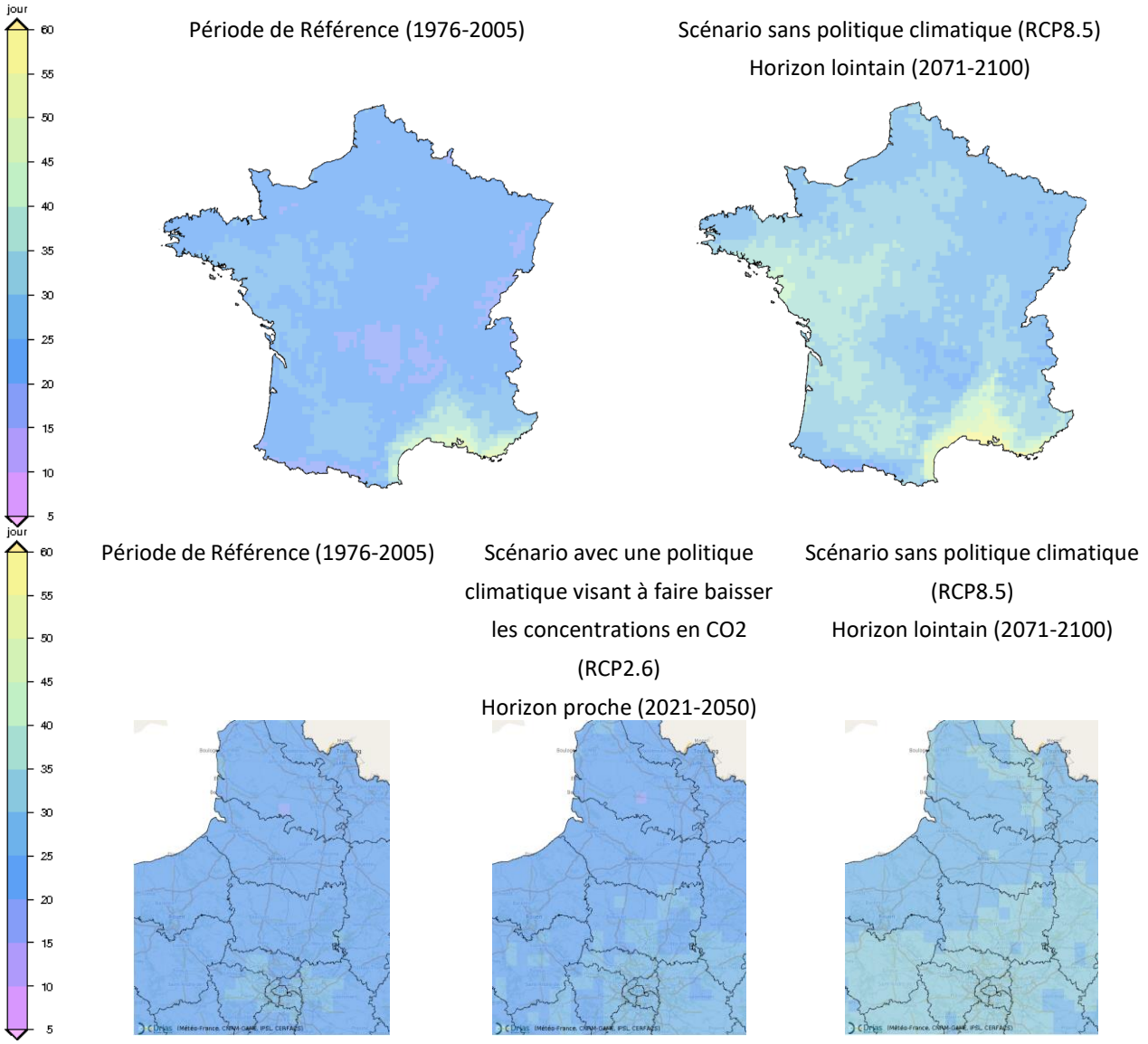


Figure 85. Nombre maximum de jours secs consécutifs

Synthèse

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

		Période de Référence (1976-2005)	**Scénario optimiste** Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO2 (RCP2.6) Horizon proche (2021-2050) - Moyenne annuelle	**Scénario pessimiste** Scénario sans politique climatique (RCP8.5) Horizon lointain (2071-2100) - Moyenne annuelle
Précipitations quotidiennes (en mm)		1,95	1,98 (+0,03)	1,88 (-0.07)
Nombre de jours de pluie (cumul de précipitations >= 1 mm)	Année	126	125,13 (-0,87)	112,13 (-13,87)
	Hiver	34,27	33,79 (-0,48)	35,83 (+2,04)
	Printemps	32,53	34,13 (+1,6)	31,37 (-1,16)
	Été	28,2	28,9 (+0,7)	19,3 (-8,9)
	Automne	31,3	28,37 (-2,93)	24,93 (-6,37)
Nombre de jours de fortes précipitations (cumul de précipitations >= 20 mm)		0	0	1
Période de sècheresse (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations < 1 mm)		12	14	12

Tableau 34.Synthèse des évolutions des 5 indicateurs

4.2.4 Tendances du climat dans les décennies à venir

Selon Météo France, "il y aura peu d'évolution des précipitations annuelles au XXIe siècle, mais cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des contrastes saisonniers." Il pleuvra un peu moins en été (6 jours par mois au lieu de 9 à l'horizon 2070). Les changements pourraient être plus notables en hiver, ce qui fait craindre des inondations.

4.2.4.1 Une augmentation des températures

Les climatologues pensent que la température moyenne pourrait augmenter de 0,5 à 2°C d'ici 2050. Dans le pire scénario, la température moyenne pourrait augmenter de 2,5 à 3 degrés à l'horizon 2070-2100.

■ Augmentation des températures moyennes

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

■ Contrastes saisonniers

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

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

■ Augmentation de la durée des périodes caniculaires

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

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

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

■ Des précipitations moyennes annuelles qui évoluent peu

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

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

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

Contrastes saisonniers

En hiver, selon les scénarios, pour les horizons 2030 et 2050, les précipitations pourraient augmenter de 5 à 10%. A 2080, les précipitations pourraient retourner au niveau de la période de référence ou baisser de 5% selon les scénarios envisagés. En période estivale en revanche, le régime pluviométrique pourrait osciller entre une situation stable par rapport à la référence et une baisse de 5% à 2030 voire de 10% à 2050. La baisse des précipitations serait de 5 à 15% à 2080.

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

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

Allongement des périodes de sécheresses

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

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

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

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

4.3 Analyse sectorielle de la vulnérabilité du territoire face aux changements climatiques : quels impacts ?

4.3.1 Impacts sur la santé

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

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

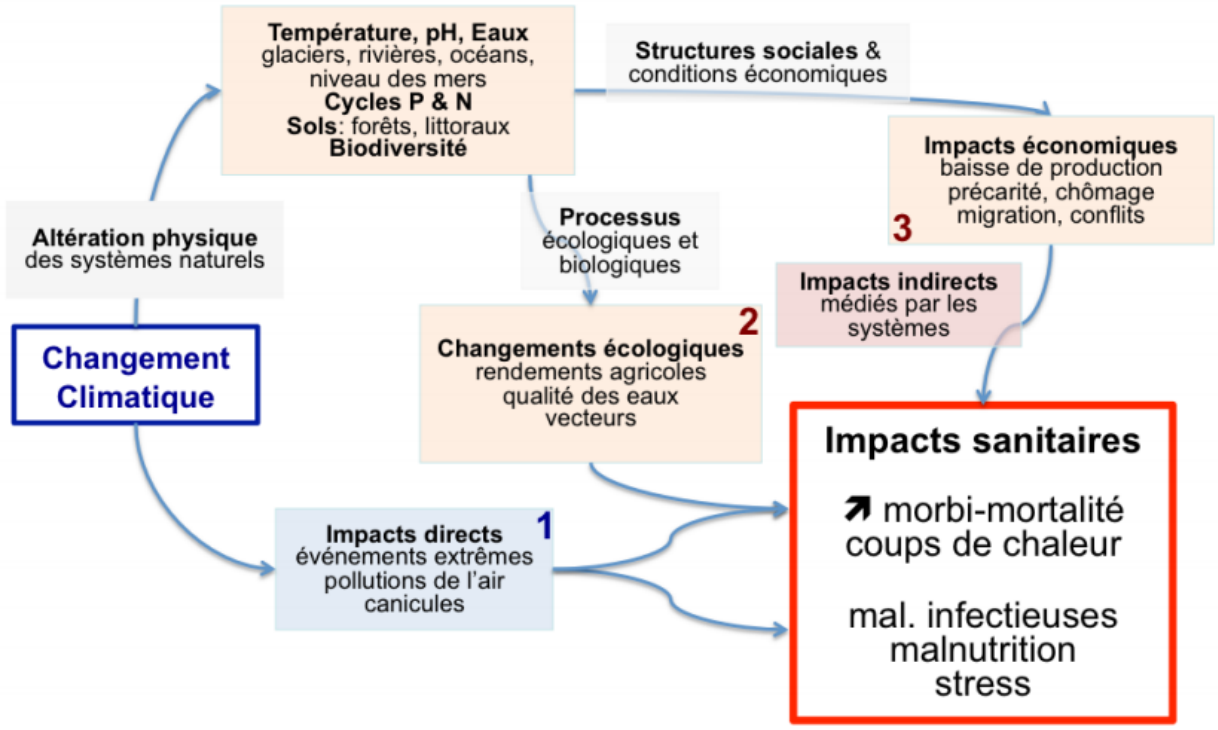


Figure 86. Voies par lesquelles le dérèglement climatique pourrait affecter la santé humaine.

4.3.1.1 Une pollution atmosphérique de plus en plus présente

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

Les pollutions sont, pour l'OMS, responsables dans le monde de plus de 2 millions de décès prématurés. Les principaux polluants atmosphériques sont d'une part les particules en suspension et plusieurs gaz tels que

SO_2, CO, ozone, oxydes d'azote NO_2 et NO (la part du plomb relargué dans l'atmosphère a diminué en France depuis son interdiction dans les étapes de production de l'essence). Il faut associer les effets importants de l'ozone sur les rendements et la qualité des récoltes. Les particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm de diamètre (PM 2,5) et les particules ultrafines (<0,1µm), surtout en zone urbaine sont associées à une augmentation de la morbidité et de la mortalité respiratoire et cardiovasculaire (infarctus du myocarde, AVC, arythmies). Cette pollution agit plus comme un catalyseur des accidents de type AVC que comme un agent de risque à long terme. Ce type de pollution est aussi facteur de mortalité respiratoire (bronchite et asthme) et de la survenue de cancer du poumon. PM 2,5 et ozone varient généralement de pair ; même si elle est associée à d'autres gaz d'origine anthropique tels que les oxydes d'azote, la production d'ozone est fortement corrélée aux changements de climat, alors que la pollution particulaire dépend plus fortement d'autres facteurs non climatiques.

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

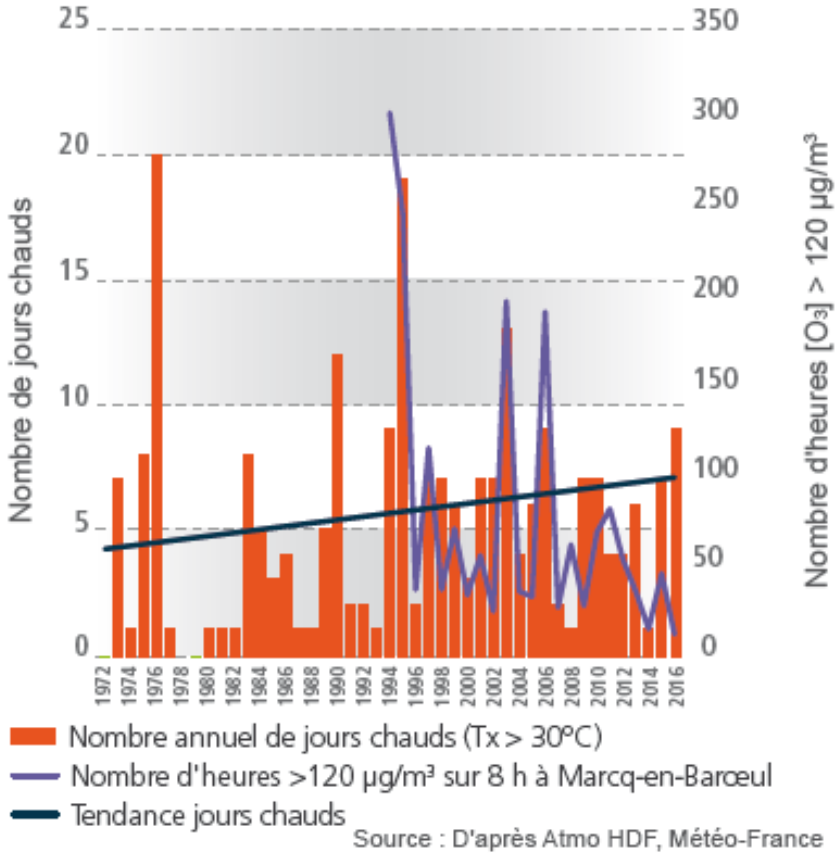


Figure 87. Pics d'ozone et nombre de jours chauds, HDF (en heures, jours)

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

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

Toutes les villes étudiées en France présentent des valeurs de particules et d'ozone supérieures aux valeurs guides recommandées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Ainsi, pendant la période 2004-2006, le niveau moyen de particules fines ($PM_{2,5}$) variait de 14 à 20 µg/m^3 selon la ville (valeur guide de l'OMS : 10 µg/m^3) et la valeur guide journalière de l'ozone (maximum sur 8 heures : 100 µg/m^3) avait été dépassée de 81 à 307 fois pendant ces trois années.

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

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

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

Analyse des gains en santé de plusieurs scénarios d'amélioration de la qualité de l'air en France continentale

Santé Publique France a publié en 2016 un article sur l'analyse des gains en santé de plusieurs scénarios d'amélioration de la qualité de l'air en France continentale.

Les bénéfices sanitaires de plusieurs scénarios de diminution des niveaux de PM2,5 ont été estimés et se révèlent être substantiels pour les scénarios les plus ambitieux, ce qui constitue un puissant encouragement à l'action. Des bénéfices importants seraient observés dans toutes les régions, y compris dans les zones rurales. Les bénéfices sanitaires liés au recours aux soins et à l'amélioration de la qualité de vie devraient être rapides, et l'impact sur la mortalité décalé de quelques années.

La contribution de l'exposition chronique aux PM2,5 à la mortalité et à la perte d'espérance de vie en France justifie donc la mise en place d'actions visant à réduire durablement la pollution de fond, d'autant que les économies associées en matière de santé seraient plus importantes que les coûts des mesures visant à réduire les émissions et les niveaux de pollution dans l'air.

4.3.1.2 Un rayonnement solaire plus important

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

4.3.1.3 Des allergies qui évoluent et s'amplifient

Le dérèglement climatique, en modifiant les impacts saisonniers et la synchronisation des espèces, peut être responsable de l'apparition précoce des pollens et des spores fongiques. Il agit aussi en augmentant la concentration en allergènes de chaque grain de pollen et en changeant la distribution de nombreuses plantes allergisantes. Le réchauffement climatique est responsable de ces changements en modifiant la phénologie des plantes du fait de printemps à la fois précoces et prolongés, mais l'effet du réchauffement dépend aussi de la température de l'hiver qui a précédé et de la concentration en CO2 (WHO & WMO 2012, Haahtela T, 2013). Des études ont ainsi montré que la quantité d'allergènes dans les pollens de bouleau et d'ambroisie augmentait avec la température et la concentration de CO2.

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

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

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

4.3.1.4 Les pathogènes

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

Synthèse

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

Opportunités / Menaces	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation
(M) Augmentation de la température estivale avec phénomène d'îlot de chaleur en ville (limité sur le territoire)	Inconfort d'été, augmentation de la mortalité estivale Vulnérabilité des personnes sensibles (personnes âgées, asthmatiques, enfants...)	Aménagements et habitats inadaptés aux nouvelles conditions climatiques
(M) Augmentation de la température -> accentuation de la pollution de l'air (particules, NO2, ozone, …)	Atteinte/dépassements éventuels des valeurs réglementaires d'Ozone Augmentation des maladies respiratoires, cardiovasculaires et allergènes	
(M) Augmentation de la température -> développement des vecteurs	Augmentation des maladies à vecteurs	Insuffisance de communication sur les précautions et bons gestes à adopter contre la prolifération
(M) Augmentation de la température -> allongement de la saison de pollinisation et augmentation de la faculté de pollinisation des plantes	Développement des maladies respiratoires et des allergies	Population non avertie des risques et déjà sensible par d'autres facteurs au quotidien (tabagisme, mauvaise qualité de l'air intérieur dans les logements)
(O) Augmentation de la température hivernale	Diminution de la mortalité hivernale (dans une moindre proportion que la hausse de la mortalité estivale)	

Tableau 35.Menaces et opportunités pour la santé de la population du territoire

4.3.2 Impacts sur l'aménagement du territoire

C'est un territoire qui présente un fort déséquilibre quant à la répartition de la population. 12 communes de la CCPV comptent plus de 1 000 habitants et près de la moitié des communes compte moins de 500 habitants. La ville de Crépy-en-Valois compte près de 30% des logements. En 2011, le parc des logements était majoritairement composé de maisons individuelles.

4.3.2.1 Consommation foncière

D'après le SCOT, Entre 2002 et 2010, l'artificialisation du territoire a progressé de 215 ha, soit un rythme de progression d'environ 27 ha par an.

Cette évolution s'est faite par une consommation de terres agricoles ou naturelles au profit de l'habitat (54 ha), de l'activité économique (106 ha), des équipements (10 ha), de l'infrastructure (6,57 ha), et autres*1 (38,77 ha).

Sur la même période, on constate également un passage de terres artificialisées en terres naturels ou agricoles d'environ 9,80ha. Ce passage s'explique par des secteurs où la nature a repris ses droits : des secteurs où l'activité d'extraction de matériaux touche à sa fin, des zones en mutation, ou bien dans certains cas, de l'habitat de type pavillonnaire prévu dans les documents d'urbanisme mais qui ne sont finalement pas consommés en 2010.

Entre 2011 et 2015, C'est 83 ha qui ont été artificialisés, de, soit une moyenne annuelle de 21 ha ; dont 59 ha pour l'habitat, 19 ha pour l'activité économique, 5 ha pour les équipements.

4.3.2.2 Des risques naturels amenés à s'intensifier

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

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

■ Etat de catastrophe naturelle recensés sur le territoire

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

Il est à noter qu'un événement peut toucher plusieurs communes et durer plusieurs jours. Entre 1945 et 2016, 60 événements ont été recensés sur les communes du territoire de la communauté de Communes du Pays de Valois.
Ce sont les inondations et les coulées de boue les plus représentées avec 44 évènements. Il y a également eu 7 évènements d'inondations par remontées de nappes phréatiques, probablement liés aux nombreux cours présents sur le territoire.

	Saison sèche	Intersaison 1	Saison des pluies	Intersaison 2	Total
Total par saisons	10	24	18	8	**60**
Inondations et coulées de boue	3	20	16	5	44
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	1	0	0	0	1
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	0	1	0	0	1
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	0	0	1	0	1
Inondations par remontées de nappe phréatique	4	2	1	0	7
Mouvements de terrain	1	1	0	1	3
Tassement de terrain	1	0	0	0	1
Glissement de terrain	0	0	0	1	1
Effondrement de terrain	0	0	0	1	1

Tableau 36. Recensement des évènements ayant fait l'objet de catastrophe naturelle

4.3.2.3 Risque de mouvements du sol

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

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

■ Retrait gonflement d'argile

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

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

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

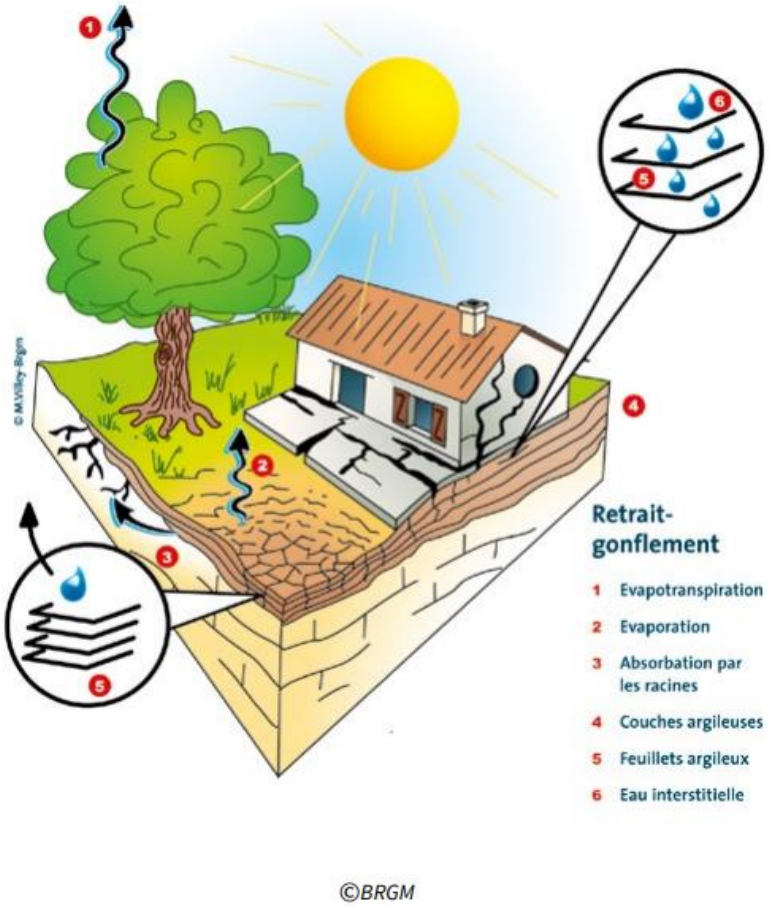


Figure 88. Schéma retrait et gonflement des argiles

La majorité du territoire de la CC Pays de Valois est faiblement impacté par l'aléa de retrait/gonflement des argiles. En effet, près de 81% de la superficie de l'Oise est faiblement concernée par des zones potentiellement sujettes à cet aléa. Elles contiennent plus ou moins d'argiles qui peuvent gonfler avec l'humidité et se rétracter lors de sécheresses prolongées. Quelques zones mineures sont considérées comme « aléa moyen », notamment vers Villers-les-Potées, Nécropole Nationale le Bois et l'Etangs de la Queue d'Ham. C'est un phénomène à prendre en compte dans les plans de construction des bâtiments puisque les périodes de sécheresse vont augmenter dans les années à venir.

Carte 25 - Retrait/gonflement des argiles - p165

Communauté de Communes du Pays de Valois

PCAET - Diagnostic adaptation au changement climatique

Retrait/gonflement des argiles

Communauté de Communes du Pays de Valois

Limite communale

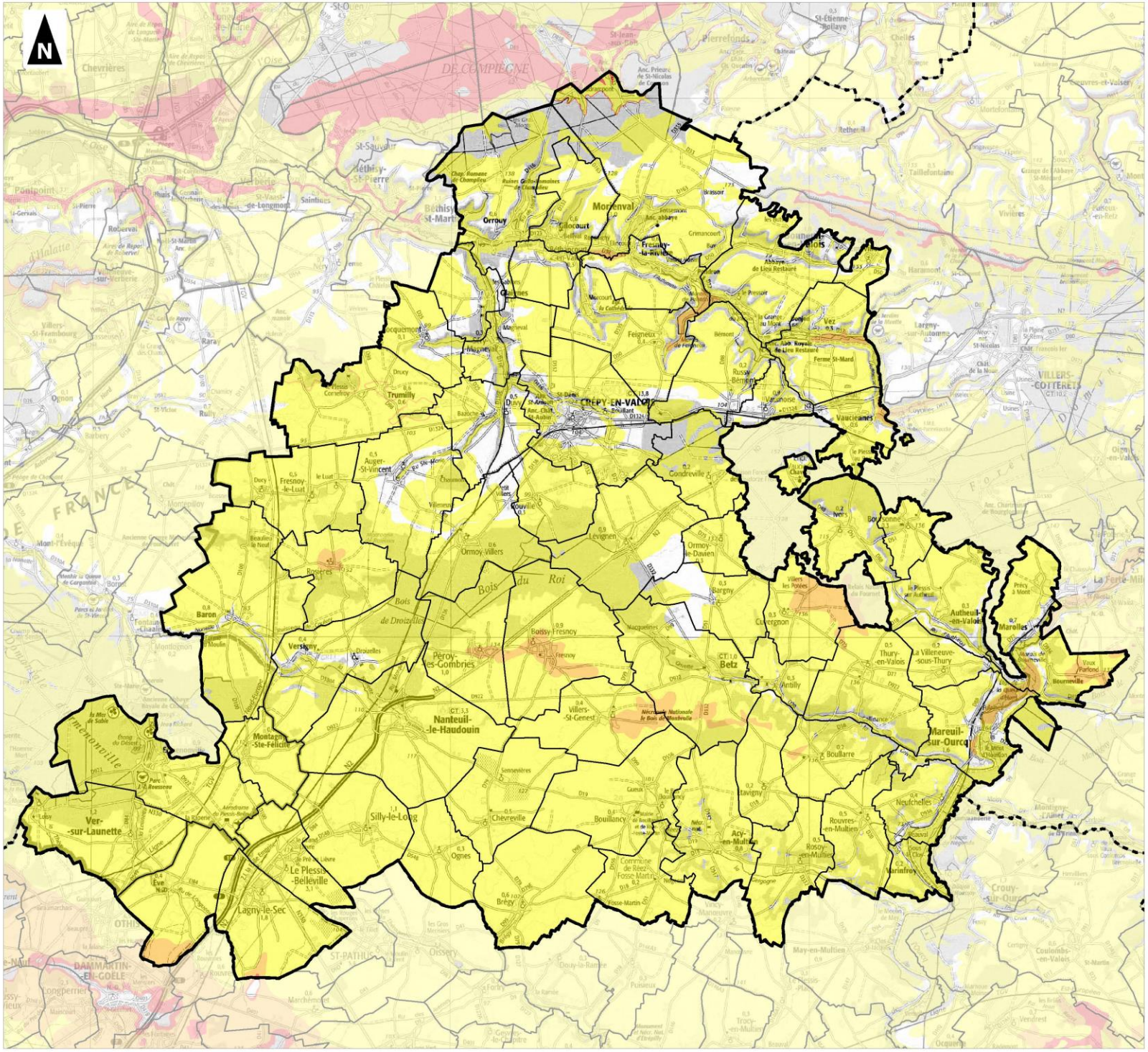
Limite départementale

Aléas gonflement/retrait des argiles :

Faible

Moyen

Fort



0 5 10

Kilomètres

1:130 000

(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)

auddicé

Réalisation : AUDDICE, 2017
Source de fond de carte : IGN Scan 100®
Sources de données : BRGM - CCPV - AUDDICE, 2017

Des carrières et cavités souterraines peu présentes

Le département de l'Oise se situe au cœur du bassin parisien qui constitue l'un des principaux bassins sédimentaires français. La géologie du département de l'Oise a fortement contribué à l'extraction de matériaux du sous-sol et par conséquent au creusement de cavités dans le département.

Ainsi, de nombreuses cavités souterraines sont présentes sur le territoire notamment au nord de Crépy-en-Valois. Les cavités souterraines peuvent être naturelles, ou faire suite à des activités humaines. Le territoire de la CC du Pays du Valois compte 5 cavités « ouvrage civil » (anciens ouvrages de génie civil souterrains et abandonnés), 5 caves, 2 cavités « naturelles » dont une à la frontière avec le département de l'Aisne, un nombre important de carrières.

La grande majorité des cavités se situe au niveau de roches datant du Lutécien supérieur, ce qui correspond à une exploitation de calcaires grossiers.

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

Carte 26 - Géologie - p167

Carte 27 - Cavités - p168

Communauté de Communes du Pays de Valois

PCAET - Diagnostic adaptation au changement climatique

Géologie

- Communauté de Communes du Pays du Valois
- Limite communale
- Limite départementale

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

- E — Eboulis, colluvions
- Fz - Fzt — Fz : Alluvions modernes; Fzt : Tourbe
- Fy — Alluvions anciennes
- LP — Limon ou lœss
- g3 — Stampien supérieur; Meulières de Montmorency
- g2 — Stampien; Sables de Fontainebleau
- g1 — Stampien inférieur; Faciès sannoisien; Couches de Saint-Christophe-en-Halatte
- e7 — Bartonien supérieur (Ludien); Gypses et marnes supragypseuses
- e6d — Bartonien moyen (Marinésien); Calcaire de Saint-Ouen
- e6 (c, b, a) — Bartonien inférieur (Auversien)
  - e6c : Sables et grès de Beauchamp
  - e6b : Argile de Villeneuve-sur-Verberie
  - e6a : Sables d'Auvers
  - IIII : Entablements gréseux
- e6 D / e5 D — Dépôts éoliens, dunes
- e5 (e, d, c, b, a) — Lutétien supérieur
  - e5e : Marnes et caillasses (z. IV b)
  - : Calcaire à Cérithes
  - e5d : Calcaire à Milioles (z. IV a)
  - e5c : Calcaire à *Ditrupa* (z. III)
  - Lutétien inférieur
  - e5b : Pierre à liards (z. II)
  - e5a : Calcaire sableux à endurcissements (z. I)
- e4 — Yprésien supérieur (Cuisien); Argile de Laon; Sables de Cuise-Aizy
- e3 — Yprésien inférieur (Sparnacien); Argile plastique et lignites

0 5 10

Kilomètres

1:130 000

(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)

auddicé

Réalisation : AUDDICE, 2017

Source de fond de carte : IGN Scan 100®

Sources de données : BRGM - CCPC - AUDDICE, 2017

Communauté de Communes du Pays de Valois

PCAET - Diagnostic adaptation au changement climatique

Cavités

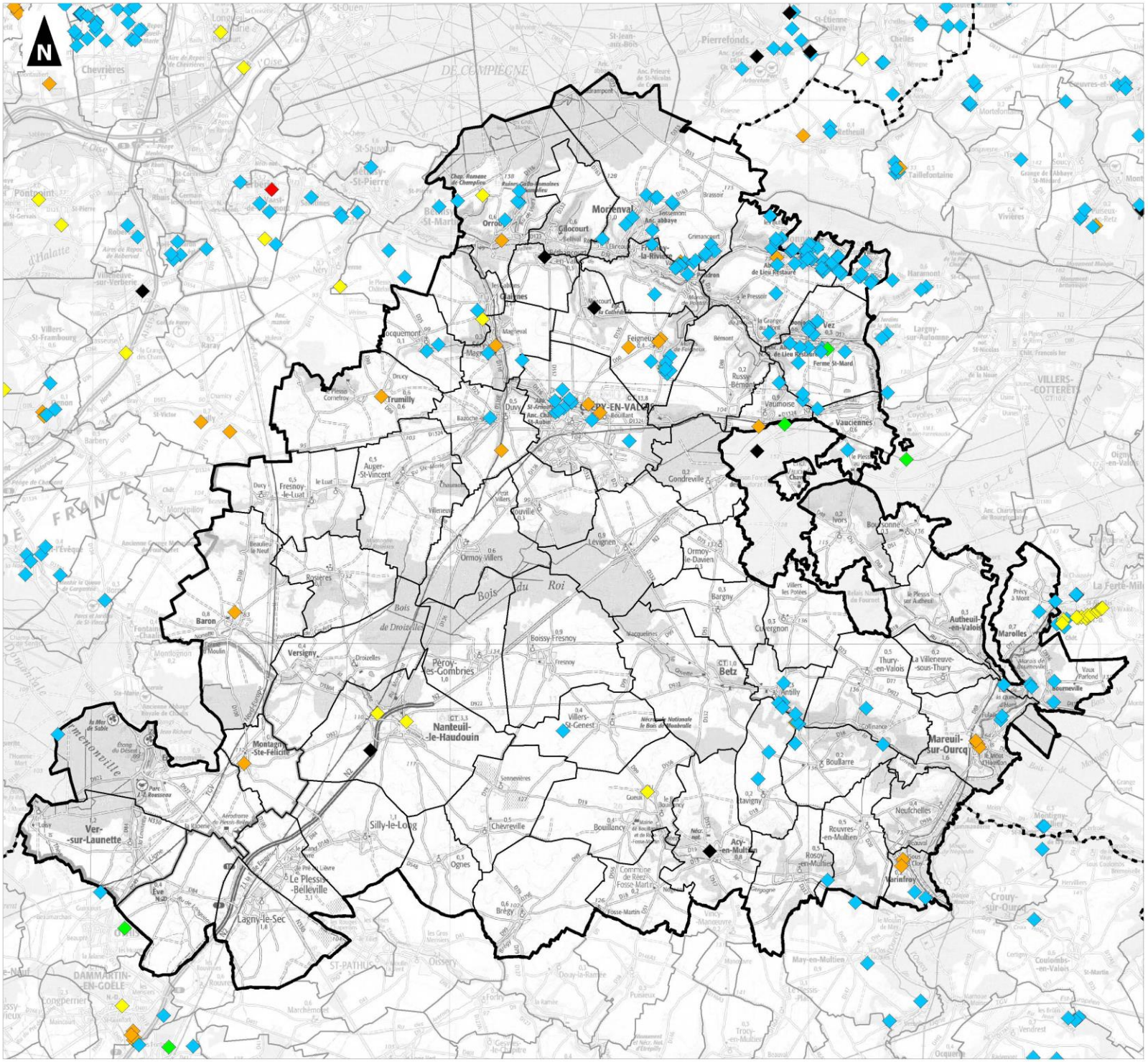
Communauté de Communes du Pays de Valois

Limite communale

Limite départementale

Types de cavités :

- indéterminé
- naturelle
- carrière
- cave
- ouvrage civil
- ouv militaire



0 5 10

Kilomètres

1:130 000

(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)

auddicé

Réalisation : AUDDICE, 2017
Source de fond de carte : IGN Scan 100®
Sources de données : BRGM - CCPV - AUDDICE, 2017

4.3.2.4 Un territoire sensible aux inondations

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

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

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

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

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

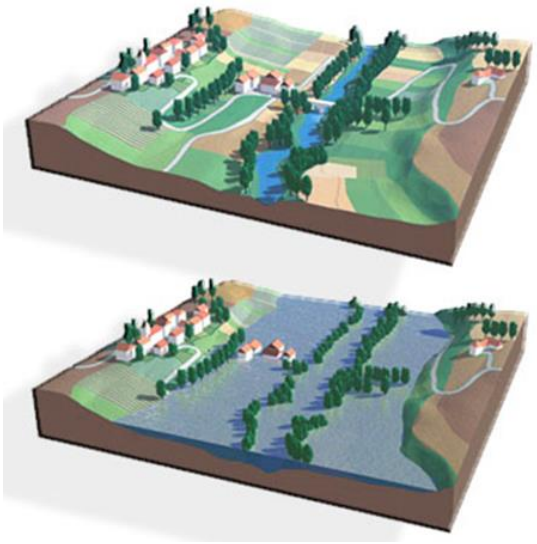


Figure 89. Inondation

Réseau hydrographique et zones inondables

Le territoire est traversé par plusieurs courants dont le principal est l'Automne qui est un affluent de l'Oise en rive gauche (et donc un sous-affluent de la Seine) qui coule au nord du territoire. Il traverse notamment les communes de Fresnoy-la-Rivière, Gilocourt et Orroy. Il y a également la Rivière Sainte-Marie qui rejoint Crépy-en-Valois en passant par Glaignes et Magneval. C'est un affluent de l'Automne en rive gauche.

Au sud-est du territoire coule le canal de l'Ourcq qui longe la frontière avec l'Aisne. La Grivette qui est affluent du canal de l'Ourcq traverse le territoire du sud-est en son centre, au niveau de Mareuil-sur-Ourcq jusqu'au-delà de Betz.

Au sud-ouest du territoire coule un autre affluent de l'Oise en rive gauche, la Nonette, jusqu'à Nanteuil-le-Haudouin. On retrouve également la Launette qui est un affluent en rive gauche de la Nonette qui passe par Ermenonville et Ver-sur-Launette.

Aucune commune de la CC Pays de Valois n'est concernée par un Plan de Prévention du Risque Inondation.

Risque d'inondation par remontée de nappe

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

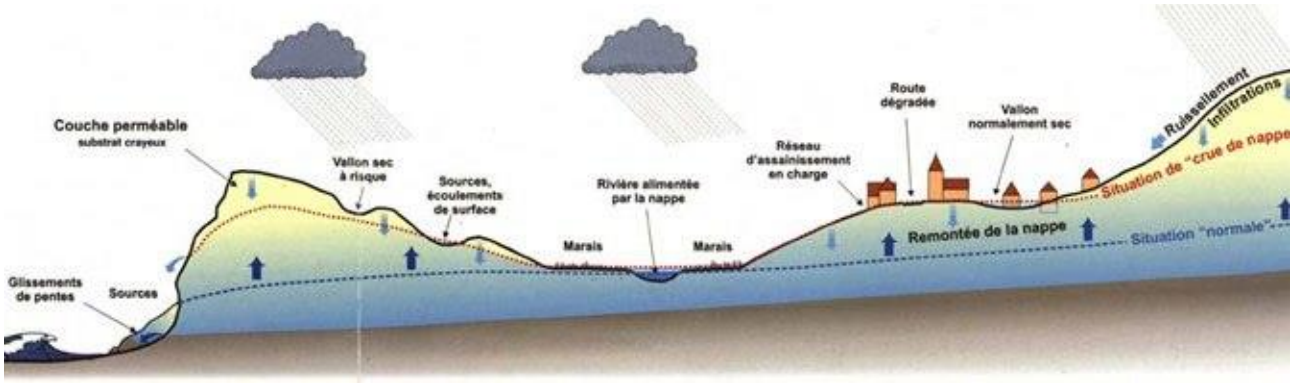


Figure 90. Schéma d'une remontée de nappe - Source : SIGES Seine-Normandie

Le territoire de la CC du Pays de Valois est sensible aux remontées de nappes notamment une sensibilité très forte autour de Villers-St-Genest. Les zones indiquant une sensibilité forte ou moyenne aux remontées de nappes sont majoritairement situées autour des cours d'eau du territoire. Le reste du territoire est en zone de sensibilité moyenne ou faible.

Carte 28 - Inondations par remontées de nappe - p171
Carte 29 - Réseau hydrographique - p172
Carte 30 - Zones inondables - p173

Communauté de Communes du Pays de Valois

PCAET - Diagnostic adaptation au changement climatique

Inondations par remontées de nappe

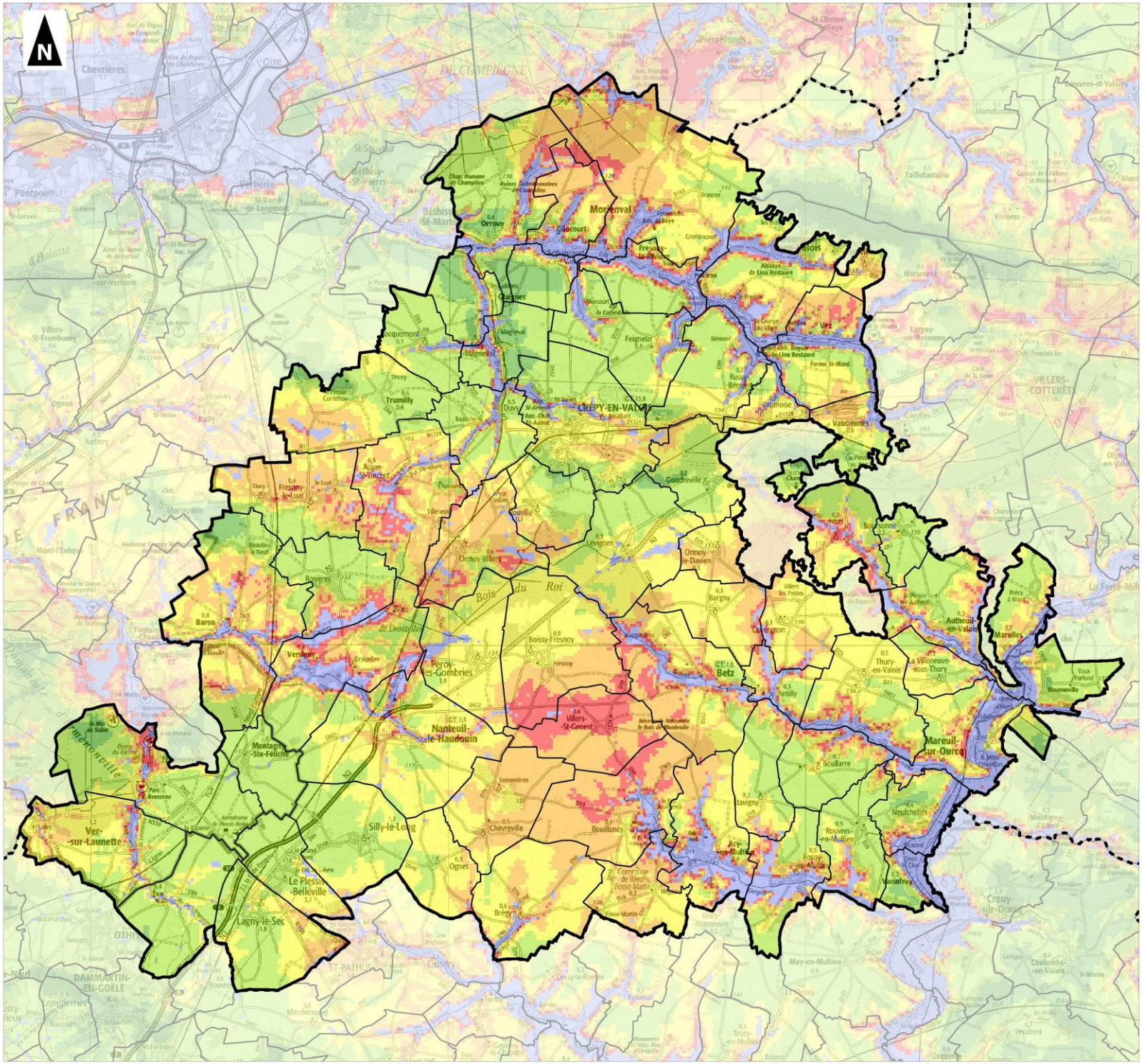
Communauté de Communes du Pays de Valois

Limite communale

Limite départementale

Sensibilité aux remontées de nappes :

- Nappe sub-affleurante
- Sensibilité très forte
- Sensibilité forte
- Sensibilité moyenne
- Sensibilité faible
- Sensibilité très faible



0 5 10

Kilomètres

1:130 000

(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)

auddicé

Réalisation : AUDDICE, 2017
Source de fond de carte : IGN Scan 100®
Sources de données : BRGM - CCPV - AUDDICE, 2017

Communauté de Communes du Pays de Valois

PCAET - Diagnostic adaptation au changement climatique

Réseau hydrographique et zones humides

Communauté de Communes du Pays de Valois

Limite départementale

Réseau hydrographique :

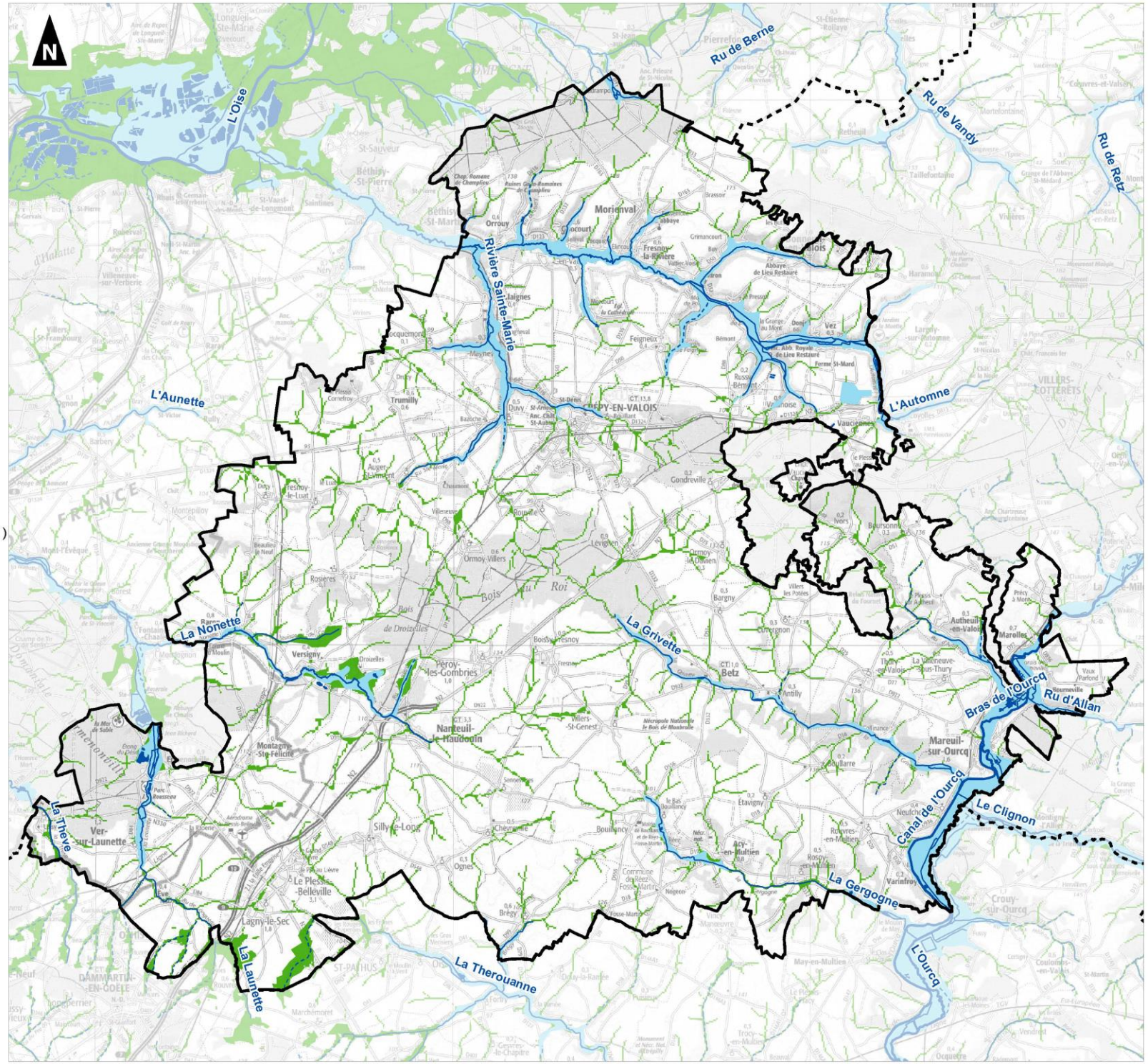
Cours d'eau permanent

Cours d'eau intermittent

Plan d'eau

Zone à Dominante Humide (SDAGE 2010-2015)

Prélocalisation des zones humides (SDAGE 2016-2021)



0 5 10

Kilomètres

1:130 000

(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)

auddicé

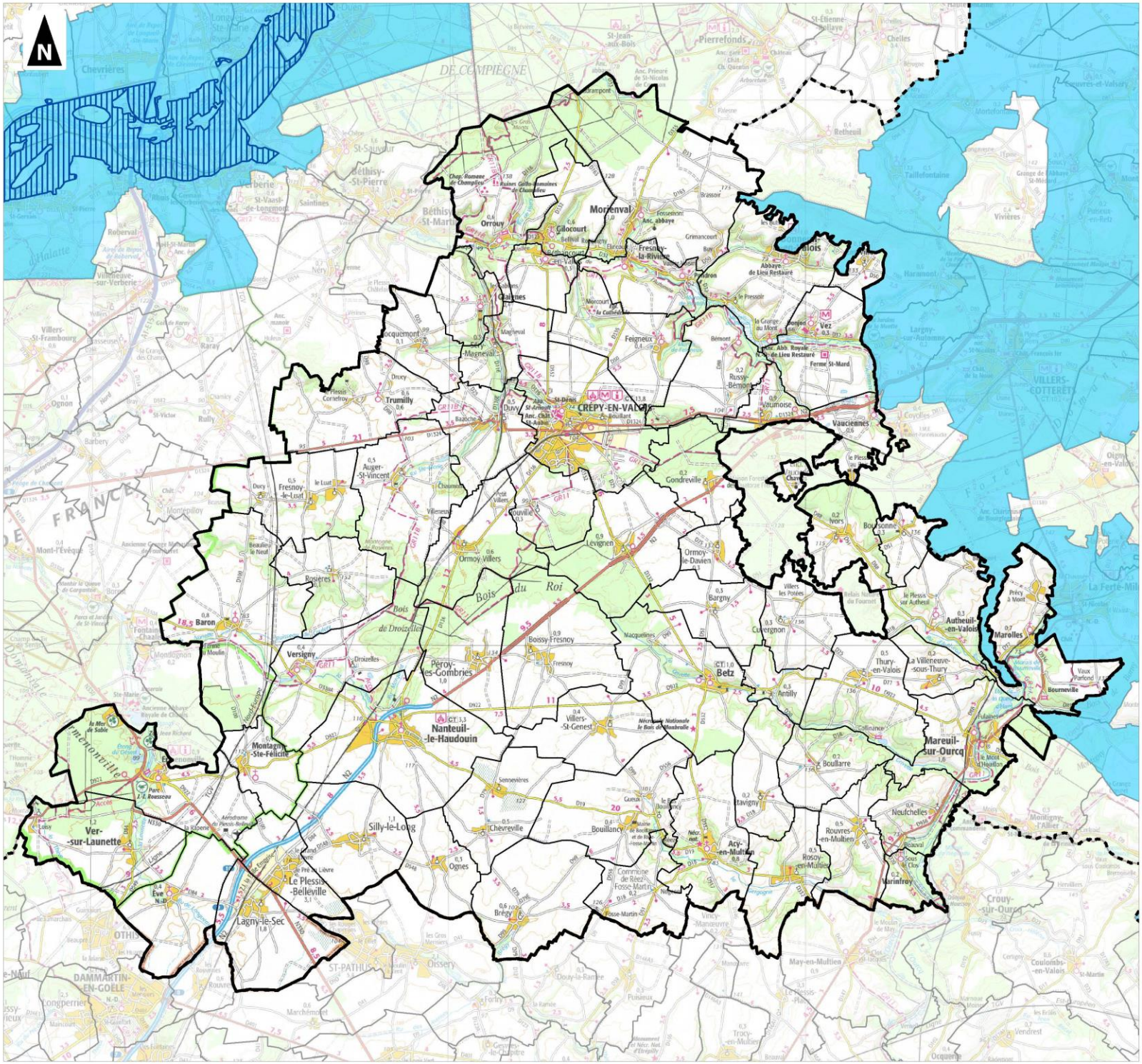
Réalisation : AUDDICE, 2017
Source de fond de carte : IGN Scan 100®
Sources de données : SANDRE - Agence de l'Eau Seine-Normandie - CCPV - AUDDICE, 2017

Communauté de Communes du Pays de Valois

PCAET - Diagnostic adaptation au changement climatique

Zones inondables

- Communauté de Communes du Pays de Valois
- Limite communale
- Limite départementale
- Zone inondable
- Plan de Prévention des Risques inondations



0 5 10

Kilomètres

1:130 000

(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)

auddicé

Réalisation : AUDDICE, 2017
Source de fond de carte : IGN Scan 100®
Sources de données : DREAL Hauts de France et Ile de France - CCPV - AUDDICE, 2017

4.3.2.5 Le phénomène d'ilots de chaleur (ICU)

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

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

Les ICU ont un effet négatif sur le confort thermique urbain (effets d'inconfort des espaces publics et privés) et sont donc un risque pour la santé publique, pour les habitants des villes avec une augmentation des problèmes respiratoires et une surmortalité accrue notamment lorsqu'ils sont combinés à un épisode caniculaire.

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

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

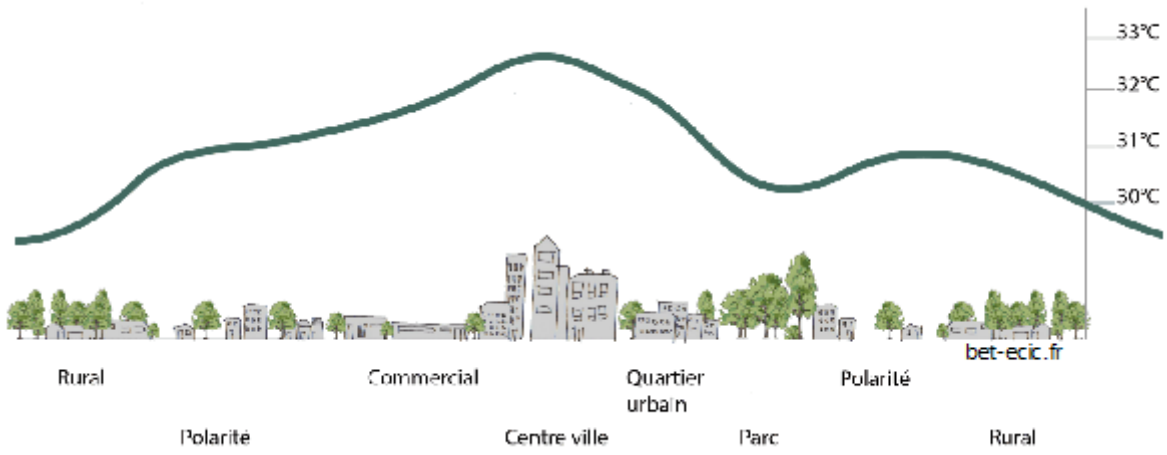


Figure 91. Profil de température d'îlot de chaleur en ville

Le territoire de la CC Pays de Valois peut être considéré comme un territoire « rural ». La commune la plus peuplée du territoire est Crépy-en-Valois qui accueille environ 15 000 habitants, soit 30% de la population totale de la communauté de communes. Le territoire n'est pas énormément soumis aux ilots de chaleur actuellement mais cette problématique devra bien être prise en compte dans les projets d'urbanisation futurs du territoire.

Synthèse

L'évolution des aléas liés aux risques naturels seront amenés à s'amplifier notamment au regard de l'augmentation des périodes de sécheresse et de l'augmentation des fortes pluies. Ces aléas doivent être pris en compte dans l'aménagement du territoire.

Notamment en limitant l'étalement urbain et l'artificialisation via la consommation de l'espace agricole et naturel qui contribuent entre autres aux phénomènes d'inondation et d'ilots de chaleur.

Opportunités / Menaces	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation
Amplification des retraits et gonflements des argiles	Fissurations voire destruction des bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies
Des inondations plus importantes	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies
Nombre de journées anormalement chaudes plus importantes	Provoque des inconforts thermiques dans les bâtiments et affecte les personnes fragiles : pertes de vie humaines	La densité et la minéralisation des ville peut accentuer le phénomène d'ilots de chaleurs

Tableau 37. Menaces et opportunités du réchauffement climatique sur l'aménagement du territoire

4.3.3 Impact sur l'économie du territoire

4.3.3.1 Profil économique du territoire

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

La CC du Pays de Valois appartient à l'aire urbaine de Paris. Elle appartient à la zone d'emploi de Roissy-Sud Picardie pour 59 communes et à la zone d'emploi de Compiègne pour 3 communes.

Etablissements	CC du Pays de Valois
Nombre d'établissements actifs au 31 décembre 2015	3 641
Part de l'agriculture	7,9%
Part de l'industrie	5,8%
Part de la construction	11,6%
Part du commerce, transports et services divers	60,4%
Dont commerce et réparation automobile	16,2%
Part de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale	14,3%
Part des établissements de 1 à 9 salariés	26,2%
Part des établissements de 10 salariés ou plus	5,4%

Tableau 38. Effectifs des établissements par grands secteurs économiques au 31 décembre 2015

Le département de l'Oise a un taux d'activité de 74%, soit le plus élevé de la région Hauts-de-France. En comparaison, la Picardie a un taux de 72,2% et le Nord-Pas de Calais de 69,5%. La France a un taux d'activité de 73,3%. L'Oise est donc un département relativement actif avec un taux d'activité supérieure à la moyenne régionale et nationale. Il compte 232 269 salariés en 2013.

4.3.3.2 Une industrie présente

L'industrie compte pour 17,2% de la valeur ajoutée en Picardie, contre 47,3% pour les services marchands et 25,8% pour les services non marchands.

Le département de l'Oise compte 47 223 salariés dans le secteur de l'industrie, ce qui représente 20% de l'emploi salarié et 16,7% de l'emploi total, ce qui lui confère une réalité industrielle. Il compte également 3 276 établissements dans le domaine de l'industrie.

	Etablissements		Effectifs salariés	
	Oise	**Oise/ Picardie**	**Oise**	**Oise/ Picardie**
Industries extractives	**28**	30,1%	**257**	45,3%
Fabrication de denrées alimentaires et de boissons	**572**	35,6%	**4 338**	25,2%
Fabrication de textiles, ind. de l'habillement, du cuir et de la chaussure	**181**	41,5%	**1 518**	41,4%
Travail du bois, ind. du papier et de l'imprimerie	**309**	44,1%	**1 859**	35,8%
Cokéfaction et raffinage	**3**	42,9%	**92**	59,7%
Industrie chimique	**99**	60,4%	**7 024**	62,6%
Industrie pharmaceutique	**14**	60,9%	**1 332**	61,8%
Fabrication de produits en caoutchouc et plastiques et autres produits minéraux non métalliques	**244**	47,7%	**8 381**	50,9%
Métallurgie et fabrication de produits métalliques (sauf machines et équipements)	**376**	40,6%	**7 189**	41,1%
Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques	**40**	62,5%	**850**	73,3%
Fabrication d'équipements électriques	**54**	49,5%	**1 535**	35,1%
Fabrication de machines et équipements	**105**	38,6%	**4 199**	51,9%
Fabrication de matériels de transport	**28**	32,9%	**2 191**	30,5%
Autres industries manufacturières – Réparation et installation de machines et d'équipements	**701**	45,6%	**3 276**	47,0%
Energie – Eau – Gestion des déchets – Dépollution	**522**	32,4%	**3 182**	41,5%
TOTAL INDUSTRIE	**3 276**	40,2%	**47 223**	43,1%

Tableau 39. Emplois par filières dans les activités industrielles en 2013 (Source : CCI Oise)

Dans le top 3 des secteurs qui emploient le plus dans l'Oise sont les secteurs de la fabrication de produits en caoutchouc et plastiques et autres produits non métalliques (8 381 emplois), de la métallurgie et la fabrication de produits métalliques (7 189 emplois) et enfin de l'industrie chimique (7 024 emplois).

4.3.3.3 Secteur tertiaire : une offre de proximité

La CC du Pays de Valois concentre, de nombreux équipements et services :

- 997 dans la gamme de proximité qui comprend les plus courants tels que l'école élémentaire, la boulangerie ou le médecin généraliste,
- 218 dans la gamme intermédiaire qui regroupe les équipements moins fréquents comme le collège ou le supermarché,
- 66 dans la gamme supérieure qui regroupe des équipements plus rares comme les lycées, les établissements hospitaliers ou les hypermarchés.

L'offre est bien évidemment inférieure à celle de grandes métropoles à proximité, telles que Lille ou Paris. Le territoire développe tout de même une offre de proximité (commerce de bouche) avec entre autres 14 épiceries, supérettes, 32 boulangeries, 9 boucheries, charcuteries, 7 supermarchés et 2 hypermarchés.

Le secteur tertiaire regroupe 74,7% des établissements présents sur le territoire (en prenant compte le commerce, les transports, l'administration publique, l'enseignement, la santé et action sociale et les services divers), c'est pourquoi l'offre de biens et services est assez conséquente sur le territoire. Il représente également 73,1% de la valeur ajoutée en Picardie.

4.3.3.4 La filière agricole – une filière sensible

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

Augmentation du CO_2 dans l'atmosphère : accroissement de la production de biomasse

Avec l'hypothèse d'un doublement du CO_2 pour la fin de ce siècle, les travaux permettent de prévoir une stimulation de la photosynthèse de l'ordre de 20 à 30 %, conduisant à une augmentation résultante de l'assimilation nette de l'ordre de 10 à 20% (en prenant en compte l'augmentation de la respiration liée à l'effet de l'augmentation de la température) une baisse de la transpiration des plantes et, en conséquence, un accroissement de la biomasse produite et des rendements potentiels pour les plantes d'intérêt agricole. La réponse physiologique des plantes à un enrichissement de l'atmosphère en gaz carbonique et à une augmentation concomitante de la température entraîne en théorie une production plus importante de biomasse, les effets sur le rendement des espèces cultivées, à l'échelle du peuplement, risquent d'être beaucoup plus contrastés.

Cependant, une trop forte concentration de CO_2 dans l'atmosphère ou une hausse trop intense des températures pourrait également avoir des conséquences néfastes pour la production en raison d'un effet de seuil. A cela s'ajoute des évènements ponctuels de sécheresses ou de canicules qui ont des conséquences fortes sur les rendements et pourraient contrebalancer les potentiels impacts positifs attendus dès le court terme. Les projections climatiques font état de 20 à 60 jours cumulés de canicule sur 30 ans à 2050 et de 20 à 60% de temps passé en état de sécheresse à 2050 sur 30 ans. Une dégradation des rendements est donc possible du fait d'évènements climatiques extrêmes.

L'augmentation de CO_2 dans l'atmosphère va impacter les principales cultures végétales picardes. Une amélioration du rendement du blé tendre est envisageable. Des augmentations significatives de rendement

sont attendues, de 8 à 10% d'ici 2049. De plus, en Picardie, la SAU est consacrée pour 46% à la culture du blé tendre. La culture de la betterave pourrait profiter du changement climatique. Elle représente plus du tiers de la superficie et de la production nationale. Elle ne présente aucun stade critique vis-à-vis des températures ni du stress hydrique. Quant aux rendements du colza, ils stagneraient. Malgré l'augmentation du CO_2 dans l'atmosphère qui peut sembler bénéfique aux végétaux, l'eau reste un facteur limitant important. L'effet du stress hydrique pourrait se faire sentir en Picardie sur les cultures les plus consommatrices qui sont les pommes de terre et les légumes irrigués de pleins champs.

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

■ Evolution des cycles des végétaux

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

Par ailleurs, l'avancée phénologique[24] est également détectable pour les forêts, qui ont aussi notablement augmenté leur productivité depuis 1960. De plus, de façon générale, on constate que les espèces à feuilles persistantes et larges ont eu tendance à progresser au cours des dernières années. Les effets prédits sont globalement positifs dans le Nord de la France pour les feuillus. Il est à noter que pour les arbres fruitiers et la vigne, l'avancée généralisée de la phénologie peut poser des problèmes de risque de gel au moment de la floraison, et de qualité par avancée des stades sensibles (Domergue et al 2004). En effet, l'analyse des données phénologiques sur les arbres fruitiers et la vigne, cultures a priori beaucoup moins dépendantes des décisions culturales, a permis de mettre en évidence des avancements significatifs de stades tels que la floraison des arbres fruitiers (une dizaine de jours en trente ans sur des pommiers dans le sud-est, (Seguin et al 2004) ou la date de vendange pour la vigne (presque un mois dans la même région au cours des cinquante dernières années (Ganichot 2002).

Au niveau français, les agriculteurs et les éleveurs font état d'une modification des calendriers culturaux qui pourrait être liée à cette particularité climatique, d'ailleurs confirmée par des analyses récentes sur les dispositifs expérimentaux de l'Inra (pratiquement un mois d'avance depuis 1970 sur les dates de semis du maïs pour quatre sites couvrant l'ensemble du territoire).

Pour les forêts, et comme cela a été clairement démontré par les épisodes de 1999, puis 2008, les tempêtes sont à coup sûr un élément majeur à prendre en compte, tant elles sont capables de mettre à bas en quelques instants une part significative de la production forestière accumulée sur plusieurs années. A ce niveau, et comme pour les ouragans, le débat est encore ouvert chez les spécialistes sur leur renforcement dans le cadre du changement climatique. En outre, les grandes cultures et les prairies devraient être plutôt favorisées, sauf dans le sud.

Il est à noter que la 18% de la surface de l'ex-Picardie est boisée.

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

Evolution des maladies et des ravageurs

Au niveau des insectes, il apparaît encore peu de signes indiscutables dans le domaine de l'agriculture.

Au-delà des bouleversements des systèmes écologiques complexes que représentent les relations entre hôtes, il faut également prendre en compte la possibilité de mouvements géographiques rapides qui amènent certaines maladies ou ravageurs, véhiculés par les moyens modernes de transport, à s'installer dans des régions où les conditions climatiques le leur permettront. D'où les interrogations actuelles sur des maladies émergentes dans le monde animal (fièvre du Nil sur les chevaux en Camargue, fièvre catarrhale), mais aussi végétal : une mouche blanche (Bemisia tabaci) originaire des régions subtropicales a été repérée depuis une dizaine d'années en Europe[25].

L'érosion des sols

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

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

Plusieurs facteurs conduisent au phénomène d'érosion :

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

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

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

- **Milieux naturels** : L'érosion des sols a un impact sur la qualité des cours d'eau et des zones humides. Elle emporte de nombreuses particules qui peuvent être néfastes pour la qualité des eaux. L'érosion provoque également le colmatage des rivières et des zones marécageuses par les limons entraînant des conséquences sur la biodiversité.

- **Pertes agronomiques** : L'érosion peut provoquer d'importantes pertes de terre, de fertilisants et d'amendements au niveau d'une parcelle. Disparaissant définitivement de la parcelle, cette terre érodée est bien souvent la plus fertile, ce qui peut engendrer une perte des potentialités agronomiques. L'érosion peut également endommager les cultures et ainsi diminuer les niveaux de rendements.

- **Dégâts sur biens publics et privés** : Les eaux de ruissellement peuvent occasionner de nombreux dommages aux infrastructures. Les dégâts sont d'autant plus importants que les eaux de ruissellements sont chargées en sédiments.

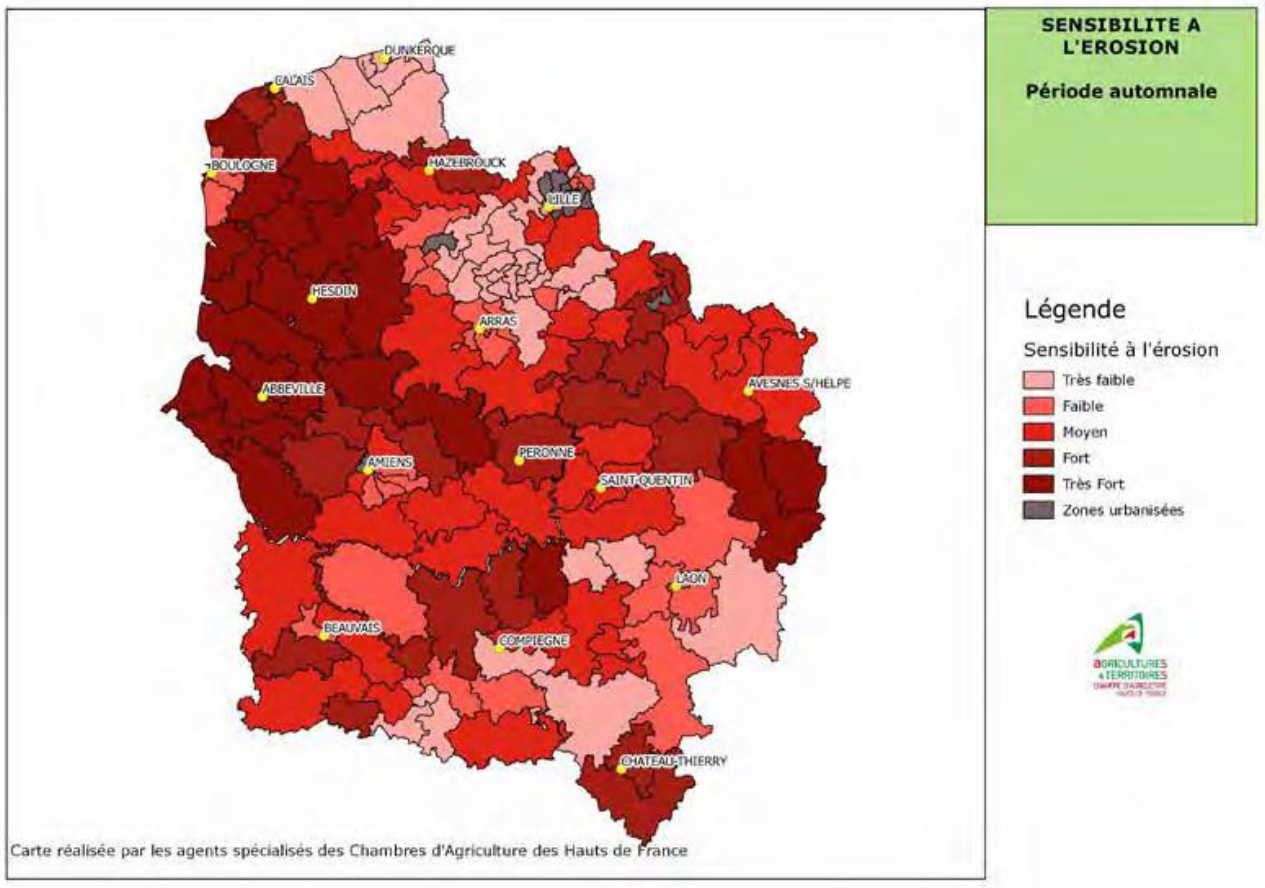


Figure 92. Sensibilité à l'érosion – source : Chambre d'Agriculture Hauts-de-France

Quel impact sur l'agriculture du territoire ?

> Le profil agricole du territoire

Le territoire du Pays de Valois est composé de 72% de terres agricoles et de 23% de « forêts et milieux semi-naturels ». La superficie du territoire des 62 communes est de 61 398 ha et la SAU (Surface Agricole Utile) est de 42 062 ha, ce qui représente environ 68,2% du territoire. Le territoire est plutôt de type rural et peu urbanisé (comme le reste de l'ex-région Picardie).

	Surface occupée (ha)	*Pourcentage de sol occupé*
Bâti	3 279,86	5,34
Agricole	43 428,82	70,73
Bois	12 157,76	19,8
Zones naturelles	1 166,07	1,9
Eau	93,71	0,15

Tableau 40. Occupation du sol dans le territoire du Pays de Valois - Source : fiche n°7 sur l'agriculture, SCOT de la CC du Pays de Valois

L'activité agricole dominante qui caractérise les communes du Valois est la production de grandes cultures, de betteraves et de légumes de conserve. Les exploitations qui produisent des légumes de conserve sont généralement équipées d'irrigation.

Les sols de l'Oise sont divers et variés et le département de l'Oise est considéré comme l'un des plus complexes du Bassin Parisien. Cette variété de sols se traduit par le découpage du département en dix petites régions naturelles auxquelles s'ajoute l'ensemble des vallées alluviales. Elles se distinguent par leur relief et leurs types de sols, plus ou moins favorables à la mise en culture. Le territoire de la CC du Pays de Valois est caractérisé par un sol majoritairement constitué de limons argilo-sableux de vallée. C'est un sol qui se développe sur des alluvions récentes et calcaires au niveau de vallées humides. Il a une très bonne qualité agronomique. L'excès d'eau sur un sol de ce type va favoriser le ruissellement même s'il y a une pente très faible, ceci est également dû à la présence d'une nappe permanente. De plus, la richesse en argile de ces sols nécessite généralement de mettre en place un drainage des parcelles. Les rendements potentiels de ces sols sont élevés sur les parcelles drainées.

En 2010, 600 exploitations travaillent au moins un îlot dans le périmètre du SCoT et 248 exploitations ont leur siège d'exploitation sur le territoire de la CCPV.

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

vulnérabilité moyenne des eaux souterraines. Il faudra donc adapter les pratiques culturales pour éviter l'érosion, le ruissellement ou l'engorgement des sols en hiver et ainsi la pollution des eaux souterraines.

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

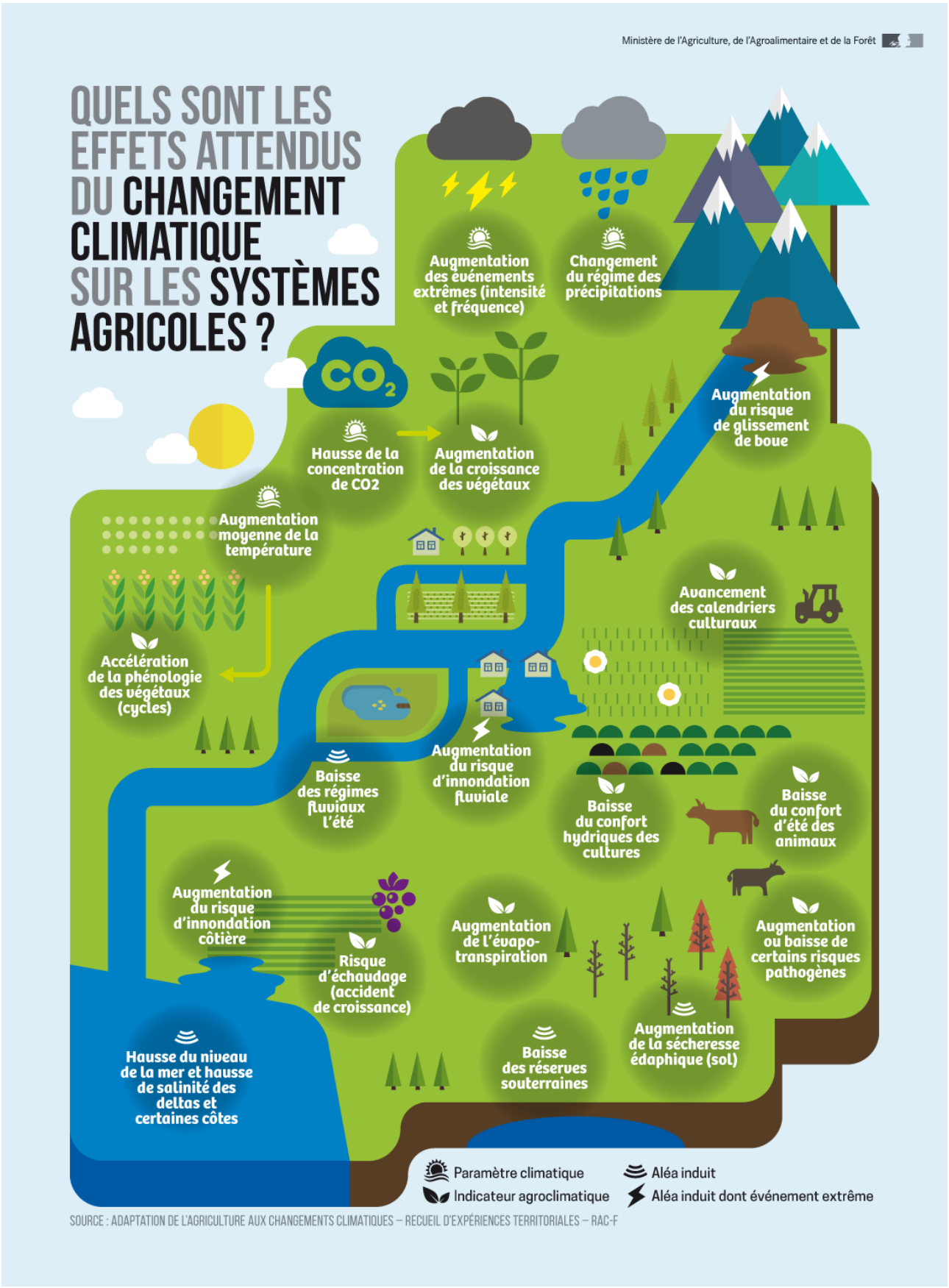
De plus, l'agriculture est un des secteurs les plus vulnérables au changement climatique, il faut positiver le lien entre agriculture et climat. En effet, l'agriculture peut également apporter des solutions via les sols qui sont des puits de carbone. C'est ce que propose l'initiative 4 pour 1000 lancé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

Actuellement sur le territoire de la CC du Pays de Valois, d'après la démarche Clim'Agri réalisé en 2017, le stockage annuel de carbone couvre 40% des émissions agricoles du territoire.

Il est à noter que l'industrie agroalimentaire est peu représentée sur le territoire.

Synthèse

Le schéma suivant synthétise les effets probables du changement climatique identifiés sur l'agriculture en France.



Opportunités / Menaces	Conséquences pour le territoire et ses habitants
(M) Sécheresse estivale, augmentation des fortes pluies et hivers plus doux	Baisse des rendements des cultures actuelles et fragilisation des élevages
(O) Evolution des cultures	Changements des habitudes de cultures des agriculteurs et des filières qui en découlent (exemple production de vins et de tournesol) Opportunité pour développer des filières à fortes valeur ajoutées.

Tableau 41. Menaces et opportunités sur les filières économiques

Ainsi, les principales émissions de gaz à effet de serre sont principalement liées à l'azote (fabrication des engrais et des émissions aux champs). Les émissions sont relativement faibles comparés à d'autres territoires ruraux de la région Hauts-de-France dues à la faible présence d'élevage. La forêt consomme et stocke beaucoup de CO2. L'adaptation au changement climatique doit être intégrée à la stratégie agricole et doit prendre en compte dans les systèmes de culture le climat : plus de forte chaleur, moins de gel, moins de pluie l'été et plus l'hiver.

4.3.4 Impacts sur les écosystèmes

4.3.4.1 Les tendances planétaires et nationales

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

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

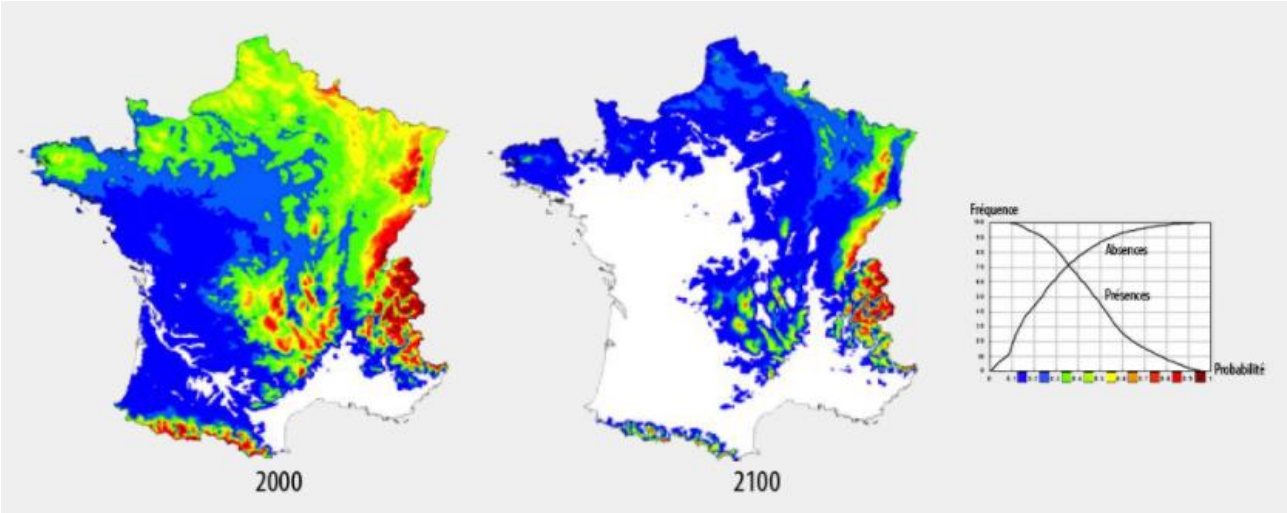


Figure 93. Aire potentielle de répartition du hêtre en 2000, et simulée en 2100, avec un scénario laissant les émissions de CO_2 au niveau actuel tout au long du 21è siècle. Source : Modélisation et cartographie de l'aire climatique potentielle des grandes essences forestières françaises, Badeau et al., juin 2004

La France métropolitaine jouit de climats variés, qui permettent de définir quatre grandes zones dotées de faune et de flore caractéristiques : les zones atlantique, continentale, alpine et méditerranéenne. Cette diversité climatique explique que l'Hexagone compte environ 6 000 espèces de plantes, 40 000 invertébrés et 1 000 vertébrés.[26]

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

4.3.4.2 Des changements identifiés en région

> La biodiversité faunistique et floristiques évolue en Picardie

Selon le GIEC, une augmentation moyenne de 2°C des températures sur le globe équivaut à un déplacement en latitude de 360 km vers le nord. Actuellement, la Picardie est sous 49° de latitude, en zone tempérée. La répartition des espèces risque de se modifier en fonction de la modification des isothermes avec des limites d'aires septentrionales, remontant vers le nord. En effet, les rythmes biologiques des espèces sont en partie calqués sur les rythmes des saisons. Ainsi, un déséquilibre entre les différents paramètres peut avoir des conséquences négatives sur certaines espèces. Des suivis réguliers de certaines espèces cibles montrant des signes de ces évolutions permettraient d'avoir une analyse plus fine de ces impacts potentiels sur la faune régionale.

- Exemples d'évolution d'aires de répartition
  - La mante religieuse, par exemple, semble bénéficier du réchauffement climatique et colonise progressivement la région du sud vers le nord. Elle semble être une bonne indicatrice de l'augmentation des températures.

[26] Source : changement climatique la nature menacée en France réalisé par plusieurs associations de protection de la nature

Figure 94. Evolution de l'aire de répartition de la Mante religieuse - (Source : Picardie Nature)

- La mésange boréale occupe le quart nord-est du pays. La population décline et a diminué de 31% entre 1989 et 2013, dû en partie au changement climatique qui entraine l'avancée des dates de pontes mais également aux pratiques sylvicoles. Il est possible que cette espèce septentrionale se réfugie vers le nord-est de l'Europe.

- Des populations de Sympètre méridional, une libellule, voient son aire de peuplement changer. Confinées au sud de Paris, elles sont en train de remonter en Picardie.

De nouvelles espèces d'affinités méridionales, voire méditerranées, ont été observées en région. Et inversement, des espèces d'affinités septentrionales désertent la région.

> Variations climatiques et phénologie : une dépendance confirmée

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

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

Les observations indiquent ainsi une précocité plus importante de ces espèces dans l'apparition de leurs premières feuilles, moment de la végétation majoritairement déterminé par les températures.[27]

[27] Source – Première données de l'observatoire climat Nord pas de Calais – Cerdd 2012

Synthèse

Opportunités / Menaces	Conséquences pour le territoire et ses habitants
(M) Chaleur, stress, hydrique, …	Surmortalité et déplacement de certaines essences d'arbres Réduction de l'aire de répartition de certaines espèces (animales et végétales) Développement d'espèces invasives résistantes à des températures plus élevées Déclin et extinction d'espèces locales

Tableau 42. Opportunités et menaces sur les écosystèmes

4.3.5 Impact sur la production et le transport d'énergie

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

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

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

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

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

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

Vulnérabilité économique des ménages

En 2019, le secteur de l'énergie représente 2 % de la valeur ajoutée en France. Les ménages, les entreprises et les administrations ont dépensé 167 Md€ en 2018 pour satisfaire leurs besoins en énergie. Un ménage a dépensé en moyenne 1 552 € en énergie pour son logement, dont un peu moins d'un tiers de taxes, et 1 569 € en carburants, dont 59 % de taxes. En 2019, dans un contexte de prix internationaux en hausse, l'énergie pèse à hauteur de 44 Md€ dans le déficit commercial de la France. La facture pétrolière pèse pour près des trois quarts de la facture énergétique totale.

La part des dépenses relatives à l'énergie dans le budget des ménages est de 9,0 % en 2018. Elle progresse pour la deuxième année consécutive, après avoir baissé les trois années précédentes.

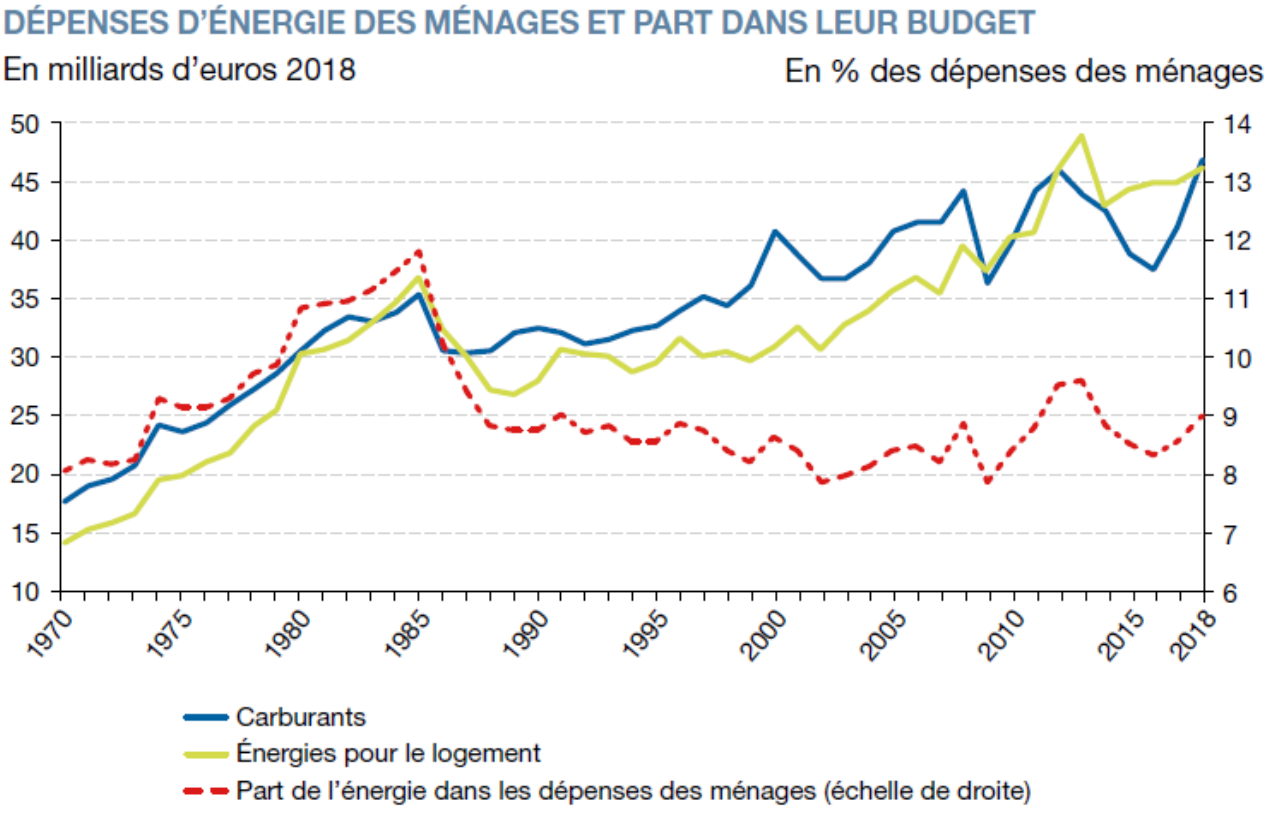


Figure 95. Dépenses d'énergie des ménages et part dans leur budget – source : Chiffres clés de l'énergie, Édition 2020

- **Variation des coûts de l'énergie pétrolière**

Le prix du baril de pétrole brut est depuis des décennies une donnée géopolitique autant qu'économique. Il est fondé sur une unité de mesure traditionnelle datant du XIXe siècle, le baril (équivalent à 159 litres), et plusieurs « bruts de référence » de référence coexistent : le Brent (brut de mer du Nord) pour l'Europe et le WTI (West Texas Intermediate) pour l'Amérique du Nord, qui présentent des différences et répondent aux lois de l'offre et de la demande qui leur sont propres.

Depuis 1860, les prix du baril oscillent selon les évènements mondiaux : guerres dans les pays producteurs, guerres économiques entre pays producteurs, crises économiques, crises sanitaires…

Au cours des 20 dernières années, plusieurs évènements ont fait varier le cours du pétrole :

- De 2003 à 2008, une hausse de la consommation mondiale a entrainé une hausse des coûts, avec une forte accélération et une forte chute lors de la crise économique de 2008.
- En 2010, la reprise économique s'est accompagnée de la plus forte croissance de demande de pétrole depuis 2004, contribuant à relancer le prix à la hausse. Cette tension s'est accentuée début 2011, avec les révolutions dans le monde arabe, les marchés craignant alors des répercussions en termes de capacités de production.
- À l'été 2014, les cours s'effondrent, en raison d'un excès d'offre, alimenté par la production de pétrole de schiste aux États-Unis, même si la consommation mondiale continue de croître.
- À partir de février 2016, certains producteurs gèlent leur production pour faire remonter les prix.
- En mars 2020, la pandémie du virus Covid-19 entraine une brutale baisse de la consommation (baisse de la croissance économique mondiale et arrêt quasi-total du tourisme), et donc des prix. Au plus fort de la crise, fin avril, le prix du Brent est tombé d'un niveau de 50 dollars à moins de 20 dollars, un chiffre jamais vu depuis vingt ans. À partir de juin 2020, il est revenu à 40-45 dollars.

Les incertitudes d'une telle crise épidémique mondiale rendent difficiles les prévisions sur les évolutions du prix dans les prochaines années. En octobre 2020, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) a toutefois prévu un retour de la consommation de pétrole à ses niveaux d'avant-crise d'ici à 2023, puis une poursuite de la hausse de la consommation.

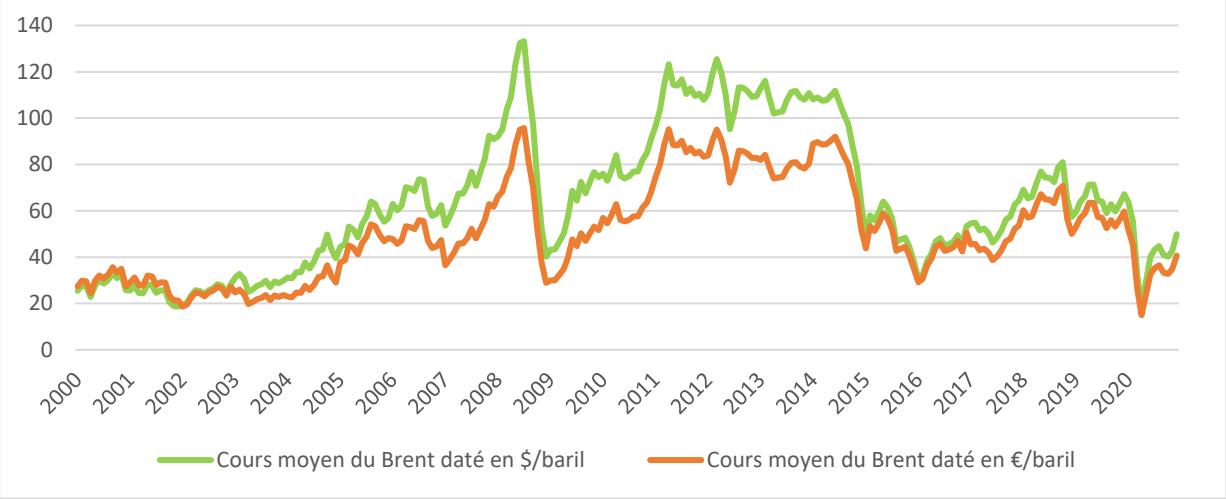


Figure 96. Évolution du cours moyen mensuel du Brent, de 2000 à 2020

- **Variation des coûts de l'énergie pour les ménages**

En 2018, les ménages ont dépensé en moyenne 1 552 € en énergie pour leur logement, dont 909 € en électricité, 354 € en gaz naturel, 194 € en produits pétroliers, 51 € en chaleur distribuée par réseau et 43 € en bois. La fiscalité, constituée de la TVA et de taxes énergétiques, représente un peu moins d'un tiers de cette dépense. Les taxes énergétiques s'élèvent en particulier à 266 € en moyenne par ménage, dont 190 € pour celles sur l'électricité. Elles ont doublé depuis 2011. À court terme, la dépense totale dépend beaucoup de la rigueur de l'hiver et des besoins de chauffage qui en découlent.

En 2018, les ménages ont dépensé en moyenne 1 569 € en carburants. La fiscalité, constituée de la TVA et de taxes énergétiques (taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques en métropole, taxe spéciale sur la consommation et octroi de mer en outre-mer), représente 59 % de cette dépense. Les taxes énergétiques s'élèvent en particulier à 672 € en moyenne par ménage. Elles ont augmenté de 25 % depuis 2014, tirées par l'instauration de la contribution climat-énergie et par la dynamique d'alignement des fiscalités du gazole et de l'essence. Les fluctuations de la dépense hors toutes taxes sont, quant à elles, liées en premier lieu à celles des cours du pétrole. Malgré le rebond de ces derniers en 2017 et 2018 et la hausse des taxes, la dépense moyenne totale reste en 2018 plus faible qu'en 2011 et 2012 en euros constants.

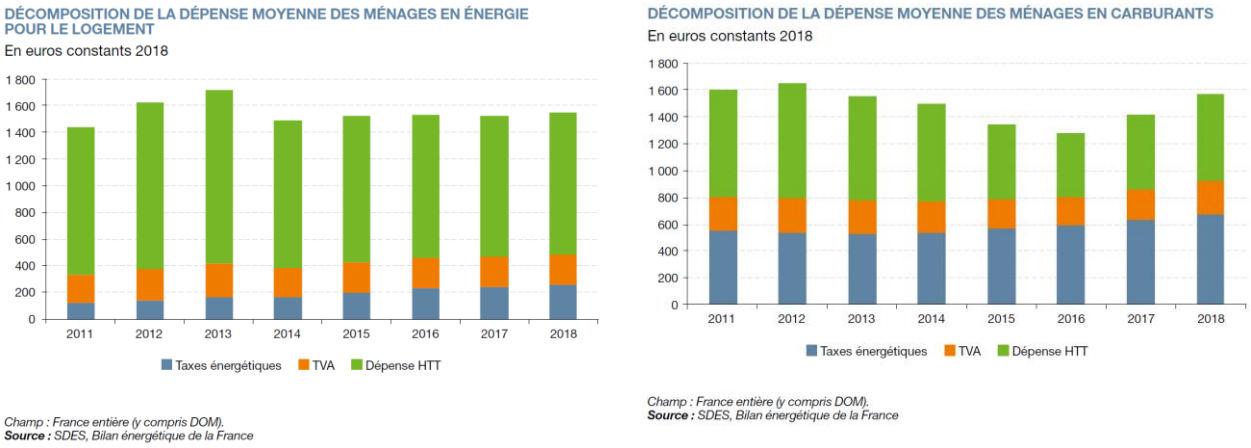


Figure 97. Décomposition des dépenses moyennes des ménages en énergie pour le logement et la mobilité

Synthèse

Opportunités / Menaces	Conséquences pour le territoire et ses habitants
(M) Augmentation de la température de l'air	Fragilisation des lignes de transport (coupures électriques) - Sensibilité des lignes de transport aux températures environnantes - Dépendance de la CCPV au transport d'énergie depuis les sites extérieurs - Augmentation des consommations des équipements de rafraichissement
(M) Augmentation de la fréquence et de l'intensité des risques naturels **(Inondations, incendies, …)**	Dommages sur les infrastructures de production d'énergie et de transport et distribution d'électricité
(O) La pression sur les énergies primaires actuelles (dont l'hydraulique)	Favorise le recours aux énergies renouvelables autre que hydrauliques (solaire, bois)

Tableau 43. Opportunités et menaces sur la production et le transport de l'énergie

4.4 Conclusion

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

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

L'adaptation, planifiée longtemps à l'avance, permettra de diminuer la sensibilité d'un territoire à ces aléas et donc de limiter de manière plus efficace les dommages.

L'adaptation avec une démarche de planification, différente de l'adaptation spontanée (celle en réaction à un événement - les démarches de protection contre les inondations sont souvent liées à un événement survenu, plutôt qu'à un plan d'adaptation) permet d'anticiper le risque en intégrant le changement du climat dans les politiques publiques et la gestion des infrastructures.

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

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

Une politique d'adaptation est, par essence, une politique de l'anticipation : anticipation par l'ensemble des acteurs des problèmes à venir ; anticipation de la perception par la société de ces changements (si le climat fluctue de manière erratique d'une année sur l'autre, les tendances lourdes au réchauffement persistent) ; anticipation enfin des mesures à prendre pour résoudre les défis, afin de ne pas les concevoir ni les mettre en œuvre dans la précipitation, sous peine de potentielles erreurs coûteuses pour l'avenir.

Toutefois, dans la pratique, la mise en œuvre de l'adaptation revêt un caractère complexe. Le changement climatique est un processus dynamique, continu, sur lequel les connaissances ne sont que partielles et entourées d'incertitudes.

L'adaptation n'est donc pas une action ponctuelle visant à passer d'une situation stable à une autre situation stable, elle exige un besoin de flexibilité dans la définition de ses orientations stratégiques et, surtout, doit être traitée comme un projet global et continu.

Les impacts du changement climatique sont en grande partie pilotés par les caractéristiques des territoires qui sont plus ou moins sensibles. L'adaptation doit viser à diminuer la vulnérabilité qui est le degré par lequel

un territoire risque d'être affecté négativement par les effets des changements climatiques sans pouvoir y faire face.

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

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

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

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

Glossaire

- **Aléa**

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

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

- **Aléas climatiques**

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

- **Aléas induits**

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

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

- **Climat**

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

- **Exposition à un aléa**

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

- **Météo**

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

- **Paramètres climatiques**

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

- **Phénologie**

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

- **Vulnérabilité**

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

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

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

ABREVIATIONS

AR5	5ème rapport du GIEC
CCPV	Communauté de Communes du Pays de Valois
CERDD	Centre Ressource du Développement Durable
CH_4	Méthane
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CO_2	Dioxyde de carbone
CO_2e ou eq CO_2	équivalent CO_2
COVNM	Composé organique volatil non méthanique
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
GIEC	Groupe International d'Experts sur le Climat
GES	Gaz à effet de serre
HFC	Hydrofluorocarbone
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
PCAET	Plan Climat Air Energie Territoriale
PFC	Hydrocarbures perfluorés
PRG	Pouvoir de réchauffement global
NF_3	Trifluorure d'azote
NH_3	Ammoniac
N_2O	Protoxyde d'azote
NOx	Oxydes d'azote
PDU	Plan de Déplacement Urbain
$PM_{2,5}$	Particules de dimètre inférieur à 2,5 microns
PM_{10}	Particules de dimètre inférieur à 10 microns
SCoT	Schéma de Cohérence Territorial
SF_6	Hexafluorure de soufre
SIG	Système d'Information Géographique
SO_2	Dioxyde de soufre
SRCAE	Schéma Régional Climat Air Energie
TECV	Loi de transition énergétique pour la croissance verte
UCTF	Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

ANNEXES

Synthèse des impacts futurs

	Sensibilité faible (1)	Sensibilité moyenne (2)	Sensibilité forte (3)	Sensibilité très forte (4)
Exposition très forte (4)	**4**	**8**	**12**	**16**
Exposition forte (3)	**3** Réseaux - Fragilisation des infrastructures /	**6** Agriculture - Baisse de rendement des cultures / Infrastructure - Dommages aux infrastructures / Infrastructure - Dommages aux infrastructures /	**9** Infrastructure - Fragilisation des infrastructures / Aménagement du territoire - Dommages structurels / Bâtiment - Dommages structurels /	**12**
Exposition moyenne (2)	**2** Forêt - Disparition d'essences / Milieux et écosystèmes - Modification d'aire de répartition / Réseaux - / Energie - Hausse de la demande énergétique / Tourisme - Variabilité des conditions météo /	**4** Forêt - Augmentation de la production de bois / Santé - Allergies / Santé - Risques sanitaires accrus / Agriculture - Développement des bioagresseurs/ Variabilité des rendements / Réseaux - Inconfort thermique dans les transports / Energie - Baisse de la demande en énergie en hiver / Aménagement du territoire - Îlots de chaleur urbains / Tourisme - Inconfort thermique / Tourisme - Risques sanitaires / Bâtiment - Inconfort thermique en été /	**6** Aménagement du territoire - Instabilité des terrains et aléas gravitaires /	**8**
Expositionfaible(1)	**1** Ressources en eau - Qualité des eaux de surface / Ressources en eau - Pollution des cours d'eau /	**2** Ressources en eau - Baisse de la disponibilité de la ressource / Agriculture - Erosion des sols / Aménagement du territoire - Mouvements de terrain / Bâtiment - Dégradation/ destruction de bâtiments /	**3** Aménagement du territoire - Risque d'inondation accru /	**4**