

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL

Communauté de communes Cap-Sizun - Pointe du Raz

DIAGNOSTIC TERRITORIAL

Octobre 2024

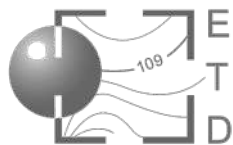


Table des Matières

1 - INTRODUCTION.....	13
1. 1 - <i>Qu'est-ce qu'un plan climat air énergie territorial ?.....</i>	14
1.1.1 - Définition	14
1.1.2 - Objectifs	14
1.1.3 - Contenu	15
1.1.4 - Démarche du PCAET	16
1. 2 - <i>Le contexte réglementaire</i>	17
1. 3 - <i>Présentation de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz</i>	18
1.3.1 - Le territoire.....	18
1.3.2 - La communauté de communes Cap Sizun - Pointe du Raz	19
2 - EMISSIONS DE GES	21
2. 1 - <i>Présentation du bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre</i>	22
2.1.1 - Unités utilisées	22
2.1.2 - Définitions	23
2. 2 - <i>Le bilan global de Gaz à Effet de Serre</i>	27
2.2.1 - Vision générale	27
2.2.2 - Emission énergétiques et non énergétiques.....	28
2.2.3 - Evolution des émissions	29
2.2.4 - Comparaison avec les émissions régionales	30
2. 3 - <i>Analyse par secteur</i>	31
2.3.1 - Le secteur de l'agriculture	31
2.3.2 - Le secteur des transports routiers.....	33
2.3.3 - Le secteur des transports non routiers.....	34
2.3.4 - Le secteur résidentiel	35
2.3.5 - Le secteur tertiaire	37
2.3.6 - Le secteur de l'industrie (hors énergie)	39
2.3.7 - Le secteur de l'industrie de l'énergie	40
2.3.8 - Le secteur des déchets.....	40
2.3.9 - Focus sur certaines émissions indirectes : le secteur de l'alimentation.....	41
2. 4 - <i>Incertitudes</i>	44
3 - DIAGNOSTIC POLLUANTS ATMOSPHERIQUES	47
3. 1 - <i>Introduction.....</i>	48

3.1.1 - Enjeux de différentes problématiques.....	48
3.1.2 - Eléments contextuels.....	49
3. 2 - Diagnostic réglementaire	51
3.2.1 - Périmètre	51
3.2.2 - Diagnostic réglementaire polluants atmosphériques.....	51
(1) Bilan global pour le territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz.	51
(2) Bilan NOX	53
(3) Bilan PM10	54
(4) Bilan PM2,5	55
(5) Bilan COVNM.....	56
(6) Bilan SO2	57
(7) Bilan NH3.....	58
3. 3 - Les effets sur la santé.....	59
3. 4 - Tendre vers une réduction des polluants.....	61
4 - SEQUESTRATION.....	62
4. 1 - Introduction, enjeux et définitions	63
4. 2 - Le stock de Carbone	67
4. 3 - Les flux de Carbone.....	70
5 - ETAT DES LIEUX ENERGETIQUE	74
5. 1 - Introduction.....	75
5. 2 - Caractéristiques énergétiques du territoire	76
5. 3 - Consommations d'énergie par secteurs d'activités	79
5.3.1 - Le résidentiel	79
5.3.2 - Les transports	83
5.3.3 - Le tertiaire.....	85
5.3.4 - L'industrie	86
5.3.5 - L'agriculture.....	87
5.3.6 - La précarité énergétique sur le territoire	88
5. 4 - État des lieux des installations ENR sur le territoire.....	89
5.4.1 - Productions d'électricité renouvelable	91
(1) Installations éoliennes	91
(2) Installations photovoltaïques.....	92
(3) Méthanisation	93
(4) Hydroélectricité.....	95

(5) Bilan de production de l'électricité renouvelable sur la CCCSPR	96
5.4.2 - Productions de chaleur renouvelable sur la CCCSPR	97
(1) Méthanisation	97
(2) Bois-énergie	98
(3) Pompes à Chaleur (aérothermie et géothermie)	99
(4) Solaire thermique	100
(5) Bilan de production de chaleur renouvelable sur la CCCSPR	100
5.4.3 - Situation énergétique de la CCCSPR	101
5. 5 - Les réseaux énergétiques du territoire	103
5.5.1 - Le réseau de distribution d'électricité de la CCCSPR	103
(1) Fonctionnement et gestion du réseau électrique	104
(2) Alimentation électrique du territoire	104
5.5.2 - Le réseau de distribution de gaz de la CCCSPR	106
6 - POTENTIELS ENERGETIQUES	107
6. 1 - <i>Potentiel de réduction des consommations</i>	108
6.1.1 - Méthodologie et hypothèses	108
6.1.2 - Évolution du profil de consommations	109
6.1.3 - Analyse par secteur	113
(1) Le résidentiel	113
(2) Le tertiaire	114
(3) L'industrie	114
(4) Le transport routier	115
(5) Le transport non routier	116
(6) L'agriculture	117
6.1.4 - Conclusion de la partie consommations d'énergie	117
6. 2 - <i>Potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération</i>	118
6.2.1 - Méthodologie	118
(1) POTENTIEL THEORIQUE : LE GISEMENT BRUT	118
(2) POTENTIEL TECHNIQUE : LE GISEMENT NET	118
(3) POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT	118
6.2.2 - Gisement brut total	119
6.2.3 - Gaz renouvelable de la méthanisation	121
(1) Les gisements de matières méthanisables sur le territoire	122
(2) Coproduits de l'agriculture	122
(3) CIVE (Culture intermédiaire à vocation énergétique)	122
(4) Déchets des industries agroalimentaires	123
(5) Possibilité d'injection sur le réseau de gaz	123
(6) Bilan du potentiel de gaz renouvelable sur le territoire	123
6.2.4 - Électricité éolienne terrestre	125

(1) Grand éolien et moyen éolien.....	125
(2) La possibilité du « repowering »	126
6.2.5 - Électricité hydroélectrique	128
6.2.6 - Électricité photovoltaïque	129
(1) Technologie et état des lieux de la filière	129
(2) Potentiel de développement sur le territoire.....	129
(3) Évaluation et catégorisation des toitures disponibles sur le territoire.....	130
(4) Surface de panneaux photovoltaïques disponible par toit	131
(5) Surface photovoltaïques disponible au sol	131
6.2.7 - Bilan du potentiel d'électricité renouvelable	132
6.2.8 - Bois-énergie.....	133
6.2.9 - Solaire thermique.....	134
(1) Dispositif technique	135
(2) Le potentiel.....	136
6.2.10 - Pompes à chaleur	137
(1) Géothermie	138
(2) Pompes à chaleur aérothermique	140
6.2.11 - Bilan de chaleur renouvelable	141
6.2.12 - Power to gas.....	142
6.3 - Conclusion.....	144
7 - POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES ET D'AUGMENTATION DU STOCKAGE DE CARBONE	145
7.1 - Introduction.....	146
7.2 - Les potentiels de réduction des émissions de GES énergétiques.....	146
7.2.1 - Les transports routiers	148
7.2.2 - Les transports non routiers	148
7.2.3 - L'agriculture	148
7.2.4 - L'habitat	148
7.2.5 - Le tertiaire.....	149
7.2.6 - L'Industrie	149
7.3 - Les potentiels de réduction des émissions de GES non-énergétiques	150
7.3.1 - Emissions de GES agricoles	151
(1) Les leviers d'action.....	151
(2) Le potentiel de réduction	154
7.3.2 - Les déchets	155
7.3.3 - Le secteur tertiaire	155
7.3.4 - Le secteur résidentiel	155
7.3.5 - L'industrie	156
7.3.6 - Les transports routiers	156
7.3.7 - Les transports non routiers	156

7.3.8 - Focus sur les émissions de GES des intrants (non comptabilisé dans les totaux)	157
(1) Les leviers.....	157
(2) Le potentiel de réduction	158
7. 4 - Bilan : les potentiels de réduction des émissions de GES.....	159
7. 5 - Potentiel d'amélioration de la séquestration du carbone	161
7.5.1 - Les leviers d'action	161
7.5.2 - Estimation des potentiels	164
8 - POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS	166
9 - VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	170
9. 1 - Introduction.....	171
9.1.1 - Définitions	175
9.1.2 - Méthode de l'étude.....	177
9. 2 - Analyse de l'exposition du territoire	180
9.2.1 - Le climat actuel du Territoire.....	180
9.2.2 - Les évolutions déjà constatées du climat	184
(1) Les évolutions constatées du climat mondial	184
(2) L'évolution du climat régional	185
(3) L'évolution du niveau de la mer en Bretagne.....	187
(4) L'évolution du climat sur le territoire de la CCCSPR	187
9.2.3 - Les événements catastrophiques recensés sur le territoire.....	198
9.2.4 - Exposition actuelle du territoire aux phénomènes climatiques	204
9.2.5 - Evaluation de l'exposition future.....	205
(1) Evolution globale du climat	205
(2) Quelle est l'évolution probable du climat pour le territoire de la CCCSPR ?.....	207
9.2.6 - Evolution de l'élévation du niveau de la mer	214
9.2.7 - Les événements retenus en termes d'exposition et leurs conséquences possibles.....	216
9.2.8 - L'exposition future sans réelle politique climatique efficace	217
9. 3 - Évaluation de la sensibilité actuelle et future du territoire.....	219
9.3.1 - Méthodologie et sources des données.....	219
(1) Méthodologie pour la définition de la sensibilité du territoire.....	219
(2) Les Sources de données	219
(3) Identification de la sensibilité future du territoire	220
9.3.2 - Sensibilité milieu physique et risques naturels	221
(1) Sensibilité à l'érosion et aux coulées de boues.....	221
(2) Sensibilité aux inondations continentales	223
(3) Sensibilité à la submersion marine	225
(4) Sensibilité face aux retraits et gonflement des argiles.....	228

(5) Sensibilité face aux mouvements de terrain : cavité et affaissement	231
(6) Sensibilité de la ressource en eaux.....	232
(7) Salinisation de nappe et atteinte à la ressource en eau	233
9.3.3 - Sensibilité du milieu naturel, de la biodiversité.....	234
9.3.4 - Sensibilité du paysage et du patrimoine.....	238
9.3.5 - Sensibilité du milieu humain	239
(1) Habitat, santé et monde économique	239
(2) Sensibilité du milieu agricole	241
9. 4 - Synthèse de la sensibilité du territoire face aux phénomènes climatiques.....	244

Liste des figures

Figure 1 : Cartes de la communauté de communes Cap Sizun - Pointe du Raz	18
Figure 2 : Comparaison de l'empreinte carbone de la France et de l'inventaire national en 2019	25
Figure 3 : Répartition des émissions de Gaz à Effet de Serre par secteurs	27
Figure 4 : Emissions de gaz à effet de serre énergétiques et non énergétiques par secteurs.....	28
Figure 5 : Comparaison des émissions entre 2010, 2018 et 2020.....	29
Figure 6 : Comparaison des émissions directes entre le territoire de la Communauté de Commune du Cap Sizun (centre) et la Région Bretagne (extérieur)	30
Figure 7 : Répartition des émissions énergétiques et non énergétiques du secteur agricole.....	31
Figure 8 : Répartition des émissions par usage du secteur agricole	32
Figure 9 : Estimation des consommations de gasoil des bateaux de pêche - Ifremer	32
Figure 10 : Répartition des émissions énergétiques du secteur des transports routiers	33
Figure 11 : Les émissions de GES du secteur résidentiel	35
Figure 12 : Répartition des émissions énergétiques du secteur résidentiel.....	36
Figure 13 : Répartition des émissions de GES par usage du secteur résidentiel	36
Figure 14 : Les émissions de GES du secteur tertiaire	37
Figure 15 : Répartition des émissions énergétiques du secteur tertiaire	38
Figure 16 : Répartition des émissions de GES par usage du secteur tertiaire	38
Figure 17 : Répartition des émissions énergétiques du secteur industriel	39
Figure 18 : Répartition des émissions de GES du secteur des déchets	40
Figure 19 : Empreinte carbone de différents types de repas - fabrication, distribution et consommation (Source : Base empreinte ADEME)	42
Figure 20 : Ratio production / consommation par groupe de culture (Source : PAT)	42
Figure 21 : Tableau des incertitudes des données AirBreizh.....	46
Figure 22: Sources prises en compte par secteur d'activité réglementaire	50
Figure 23 : Répartition des émissions par polluant atmosphérique sur le territoire du Cap Sizun- approche réglementaire - année 2020.	52
Figure 24 : Historique des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire du Cap Sizun- approche réglementaire - année 2020.	52
Figure 25 : Repartition des émissions de NO _x sur le territoire de la CCCSPR et la Région Bretagne- approche réglementaire - année 2020.	53
Figure 26 : Repartition des émissions de PM10 sur le territoire de la CCCSPR et la Région Bretagne- approche réglementaire - année 2020.	54
Figure 27 : Repartition des émissions de PM2,5 sur le territoire de la CCCSPR et la Région Bretagne- approche réglementaire - année 2020.	55
Figure 28 : Repartition des émissions de COVNM sur le territoire de la CCCSPR et la Région Bretagne- approche réglementaire - année 2020.....	56
Figure 29 : Repartition des émissions de SO2 sur le territoire de la CCCSPR et la Région Bretagne- approche réglementaire - année 2020.....	57
Figure 30 : Repartition des émissions deNH3 sur le territoire de la CCCSPR et la Région Bretagne- approche réglementaire - année 2020.	58
Figure 31 : effet des polluants atmosphériques sur la santé.....	59
Figure 32 : stocks et flux de carbone à l'échelle de la planète	64
Figure 33 : stocks de carbone moyen dans les sols en France	66
Figure 34 : notion de stock et de flux de carbone dans les sols et la biomasse (Source ESPASS).....	66
Figure 35 : occupation des sols sur la CCCSPR	68
Figure 36 : répartition des stocks de carbone selon l'occupation du sol (source ALDO).....	69
Figure 37 : flux de carbone en Teq CO ₂	71
Figure 38 : bilan du stockage et du déstockage annuel du carbone sur la CCCSPR au regard des émissions de GES et des stocks présents sur le territoire	72
Figure 39 : Répartition des consommations énergétiques par secteur	76

Figure 40 : Mix énergétique tous secteurs confondus.....	77
Figure 41 : Consommation de la CCCSPR par secteur et par énergie	78
Figure 42 : Réseau dev gaz sur la CCCSPR	79
Figure 43 : Mix énergétiques du secteur résidentiel de la CCCSPR	80
Figure 44 Le parc de logements français selon leur DPE	81
Figure 45 Le parc de logements de la CCCSPR selon leur DPE	81
Figure 46 Année de construction des résidences principales de la CCCSPR	81
Figure 47 Le parc de logements de la CCCSPR selon le mode de chauffage	82
Figure 46 Répartitions des déplacements par source d'énergie.....	83
Figure 47 : Répartition des consommations d'énergie du secteur tertiaire par source	85
Figure 48 : Mix énergétique du secteur de l'industrie	86
Figure 49 : Occupation du sol sur le territoire de la CCCSPR	87
Figure 50 : Consommation d'énergie du secteur agricole	87
Figure 51 : Production d'énergies renouvelables par source sur le territoire de la CCCSPR	89
Figure 52 : Estimation des productions d'énergies renouvelables par source sur le territoire de la CCCSPR.....	90
Figure 53 : Contexte éolien sur le territoire de la CCCSPR	91
Figure 54 : Potentiel solaire sur le territoire de la CCCSPR.....	92
Figure 55 : Centrale PV de 100 kWc à Kergalédan (Source : Energies-partagées)	92
Figure 56 : Unités de méthanisation sur le territoire de la CCCSPR	94
Figure 57 : Moulin à eau de Tréouzien à Plouhinec (Source : Ouest France)	95
Figure 60 : installations géothermiques du territoire.....	99
Figure 59 : Schéma de principe d'une PAC	99
Figure 62 : Répartition des productions d'énergie renouvelable sur le territoire de la CCCSPR	102
Figure 63 : Répartition des productions d'électricité et de chaleur sur le territoire de la CCCSPR	102
Figure 62 : Réseaux électriques haute et basse tension.....	104
Figure 63 : Postes sources dans l'environnement du territoire (source : Caparéseau en date de septembre 2024)	105
Figure 64 : Réseaux de gaz du territoire.....	106
Figure 65 : Tableau des potentiels de réduction par secteur à l'horizon 2050.....	109
Figure 66 : Potentiels de réduction par secteur à l'horizon 2050.....	110
Figure 69 : Évolution des consommations entre 2020 et 2050 par secteur de la CCCSPR (TEPOS)	111
Figure 70 : Contribution des différents secteurs dans la réduction des consommations entre 2020 et 2050	112
Figure 69 : Tableau des potentiels de réduction du secteur résidentiel à l'horizon 2050	113
Figure 70 : Tableau des potentiels de réduction du secteur tertiaire à l'horizon 2050.....	114
Figure 71 : Tableau des potentiels de réduction du secteur industriel à l'horizon 2050	114
Figure 72 : Tableau des potentiels de réduction du secteur des transports à l'horizon 2050.....	115
Figure 75 : Gisements bruts de production des ENR (2020 / 2050) par secteur de la CCCSPR (TEPOS).....	119
Figure 76 : Caractéristiques agricoles de la CCCSPR (Source : Draaf Bretagne)	122
Figure 77 : Potentiel de production de méthane (Source : INOSYS Réseaux d'élevage)	123
Figure 78 : Caractéristiques agricoles de la CCCSPR (Source : Parcel)	124
Figure 79 : Les projets éoliens de la CCCSPR (Source : Parcel)	126
Figure 80 : Orientation possibles de bâtis (à gauche un bâti orienté sud, au centre orienté est-ouest, à droite orienté sud-est).....	130
Figure 81 : Facteurs de correction de l'énergie produite par un panneau solaire, en fonction de son orientation et de son inclinaison (Source : Hespul).	130

Figure 82 : Bilan du potentiel d'électricité renouvelable	132
Figure 83 : Capteur plan vitré	135
Figure 84 : Capteur tubulaire	135
Figure 85 : Principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur (Source : Connaissance des Énergies)	137
Figure 86 : Schéma de principe des différents types de géothermie de surface : géothermie sur aquifère ou géothermie sèche verticale ou horizontale.	139
Figure 87 : Bilan du potentiel de chaleur renouvelable	141
Figure 88 : Filières de production de biométhane. Source ADEME/GRDF : Vers un gaz renouvelable en 2050, 2018.....	142
Figure 89 : Potentiel de production de gaz de Power-to-gas par département.	143
Figure 90 : Synthèse de la production et des potentiels de production renouvelable	144
Figure 89 : Graphique du potentiel de réduction maximal des émissions énergétiques par secteur.....	147
Figure 92 : Emissions énergétiques et non énergétiques par secteur (2020)	150
Figure 91 : évolution des systèmes d'élevage laitier, scénario AFTERRRE 2050.....	152
Figure 92 : Potentiel des émissions de GES agricole françaises d'ici 2050 en Mteq CO2	154
Figure 93 : les potentiels de réduction des émissions de GES totales	159
Figure 94 : les potentiels de réduction des émissions de GES totales par secteur.....	160
Figure 97 : estimation de l'impact des pratiques agricoles sur le stockage du carbone (source ADEME)	162
Figure 98 : Répartition des émissions par polluant atmosphérique sur le territoire du Cap Sizun- approche réglementaire - année 2020.	167
Figure 99 : possibilités de réduction des émissions et concentrations de polluants sur le territoire	168
Figure 100 : objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques par rapport aux émissions de l'année de référence 2005.....	169
Figure 101 : projection des hausses de températures - GIEC	171
Figure 102 : lien entre la terminologie de la vulnérabilité climatique et celle des risques naturels	175
Figure 103 : illustration des concepts d'exposition, sensibilité et vulnérabilité - ADEME	176
Figure 104 : étapes du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique - ETD.....	177
Figure 105 : Stations Météo France utilisées	180
Figure 106 : Vents mensuels à la Pointe-du-Raz et à Quimper (Source Météo France)	181
Figure 107 : L'ensoleillement mensuel à Quimper (Source Météo France)	181
Figure 108 : Les précipitations moyennes mensuelles à Quimper et à la pointe du Raz (Source Météo France)	182
Figure 109 : Les températures relevées à Quimper et à la pointe du Raz (Source Météo France)	182
Figure 110 : Tableau récapitulatif du climat à Quimper et à la pointe du Raz (Source Météo France)	183
Figure 111 : Evolution observée des températures moyennes en surface combinant les terres émergées et les océans, de 1850 à 2020	184
Figure 112 : Températures moyennes en Bretagne : écart à la référence 1976-2005.....	186
Figure 113 : Oscillation nord atlantique	186
Figure 114 : Evolution du niveau de la mer à Brest depuis 1846	187
Figure 115 : Evolution des vitesses moyennes de vent à 10 m pour les stations de la Pointe du Raz et de Quimper.....	188
Figure 116 : nombre de jours de coups de vent (rafales > à 100 km/h).....	189
Figure 117 : évolution des températures moyennes de 1968 à 2023, station Météo France de la Pointe du Raz	190
Figure 118 : évolution des températures moyennes de 1968 à 2023, station Météo France de Quimper	191
Figure 119 : évolution des précipitations moyennes annuelles de 1969 à 2018, stations Météo France de la pointe du Raz et de Quimper	194
Figure 120 : Nombre d'évènements par type de catastrophe naturelle sur le territoire	198
Figure 121 : Carte des arrêtés de catastrophe naturelle sur le territoire	200
Figure 122 : Exposition actuelle du territoire de la CCCSPR.....	204
Figure 123 : changement climatique selon les scénarios et les modèles (Source Le Climat de la France au XXIème siècle, 2014)	206

Figure 124 : Evolution de la température moyenne.....	208
Figure 125 : Evolution du nombre de jours de journées chaudes	209
Figure 126 : Evolution du cumul de précipitations	210
Figure 127 : Evolution du nombre de jours de précipitations extrêmes.....	211
Figure 128 : Evolution du nombre de jours de précipitations extrêmes.....	212
Figure 129 : Evolution du niveau de la mer 1986 - 2005.....	214
Figure 130 : Evolution de l'exposition du territoire de la CCCSPR.....	216
Figure 131 : Evolution des paramètres selon le RCP 8.5 - DRIAS - ETD	218
Figure 130 : Atlas des zones inondables, bassin du Goyen	223
Figure 133 : zones inondables par remontées de nappe.....	224
Figure 134 : Zones basses littorales exposées au risqué de submersion marine - PPR	227
Figure 135 : exemple de retrait des argiles en période de sécheresse	228
Figure 136 : exemple de dégâts causés par le retrait gonflement des argiles sur l'habitat - groupe SMA (gauche) et MEDD (droite)	228
Figure 137 : Zonage de l'aléa retrait et gonflement des argiles sur le territoire.....	229
Figure 138 : localisation des cavités - BRGM - ETD.....	231
Figure 139 : Milieux naturels et trame verte et bleus sur le territoire.....	234
Figure 140 : Périmètre du Grand Site de France (source : DOCOB Natura 2000 du Cap Sizun)	235
Figure 141 : évolution de l'aire potentielle de des espèces végétales d'après le programme carbofor - ADEME.....	237
Figure 142 : Evolution des températures moyennes de la surface des océans depuis 1850	243

Liste des tableaux

Tableau 1 : les émissions totales de GES par secteur (en teqCO_2)	27
Tableau 2 : Résultats des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire de la CCCSPR - approche réglementaire - année 2020.	51
Tableau 3 : stock de carbone sur la CCCSPR selon l'outil ALDO	67
Tableau 4 : flux de carbone dans les sols selon l'outil ALDO	70
Tableau 5 : Bilan des productions d'énergies renouvelables électriques sur le territoire de la CCCSPR	96
Tableau 6 : Bilan des productions de chaleur renouvelable sur le territoire de la CCCSPR	100
Tableau 7 : Bilan de la production d'électricité et de chaleur renouvelable sur le territoire de la CCCSPR.....	101
Tableau 8 : classification des niveaux d'exposition - ETD.....	178
Tableau 9 : classification des niveaux de sensibilité - ETD	178
Tableau 10 : classification des niveaux de vulnérabilité - ETD	179
Tableau 11 : Evènements recensés sur le territoire.....	199
Tableau 12 : Synthèse des sensibilités de la CCCSPR - ETD	247

1 - INTRODUCTION

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

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 Cap Sizun - Pointe du Raz s'est engagé volontairement 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 CO₂, identifiant au moins les sols agricoles et les forêts, en tenant compte des changements d'affectation des terres.

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

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

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

1.1.1 - Définition

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

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

Ce n'est pas le cas de la communauté de communes Cap Sizun – Pointe du Raz, qui regroupe 10 communes et 15 286 (chiffre Insee 2021). La collectivité s'est donc engagée dans une démarche volontaire d'élaboration de son PCAET.

1.1.2 - Objectifs

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

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

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

1.1.3 - Contenu

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

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



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

1.1.4 - Démarche du PCAET

Le Plan Climat Air Energie Territorial de la communauté de communes Cap Sizun – Pointe du Raz a été lancé en février 2024, et a été élaboré selon le calendrier suivant :

- Diagnostic territorial jusqu'en octobre 2024 ;
- Définition de la stratégie au 4^{ème} trimestre 2024 / 1^{er} trimestre 2025;
- Élaboration du plan d'action au 1^{er} et 2nd trimestres 2025.

Le présent diagnostic s'appuie sur des données plus récentes (2020) de la base de données TerriSTORY® (<https://bretagne.terristory.fr/>). Le diagnostic se compose de deux volets : un volet « climat-air-énergie » (consommations, émissions et séquestration, production) et un volet « vulnérabilité aux changements climatiques ».

La **Loi de Transition Ecologique pour la Croissance Verte (LTECV)** de 2015 fixe des objectifs nationaux pour la France en matière d'émissions de gaz à effets de serre et d'énergie. La **Stratégie Nationale Bas Carbone**, adoptée en 2015 et révisée en 2018-2019, constitue la feuille de route de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Il s'agit pour la France de participer à l'effort planétaire pour maintenir le réchauffement climatique en deçà d'une élévation de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels. Elle prévoit d'atteindre la neutralité carbone en 2050, soit un équilibre entre les émissions et la séquestration, ce qui implique une division par 6 des émissions par rapport à 1990.

Le **Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET)** de Bretagne, adopté fin 2020 (et sa dernière version d'avril 2024), transcrit les objectifs nationaux au niveau régional. Construit autour de 5 axes stratégiques, le document compte 38 objectifs dont bon nombre concernent directement les enjeux de la transition. Les objectifs régionaux seront à prendre en compte lors de la phase d'élaboration de la stratégie du PCAET. Les résultats de cette étude ont été incorporés au PCAET. Enfin, une évaluation environnementale stratégique a été menée en parallèle du PCAET. Elle est disponible dans un document indépendant.

Le PCAET doit prévoir et organiser la contribution de la communauté de communes aux objectifs nationaux et régionaux en matière de lutte contre les changements climatiques.

- .

1. 2 - Le contexte réglementaire

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

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

Le diagnostic territorial

La première étape de la démarche consiste à réaliser un diagnostic territorial. Conformément au décret, ce diagnostic comprend :

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

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

Les 4 premières parties de ce rapport présente les diagnostics d'état des lieux pour les points 1 à 5. La cinquième partie présente les potentiels de réduction des émissions de GES et polluants, de consommations d'énergie et les potentiels de développement des énergies renouvelables. Enfin, la sixième partie correspond à l'étude de vulnérabilité.

1.3 - Présentation de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz

1.3.1 - Le territoire

La Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz (CCCSPR) se compose de 10 communes.

La population est de 15 286 habitants (chiffre Insee 2021), sur un territoire de 177 km², soit une densité d'ensemble de 86 hab/km². Cette densité est largement plus faible que sur la Région Bretagne (125 hab./km²) et sur le département du Finistère (133 hab/km²).

La population est en baisse régulière depuis les années 60, y compris ces dernières années (baisse de 33% en 50 ans) même si les années 2000 marquent un ralentissement du phénomène. Seules les communes de Mahalon et Pont-Croix ont connu une hausse de leur population depuis 2015.

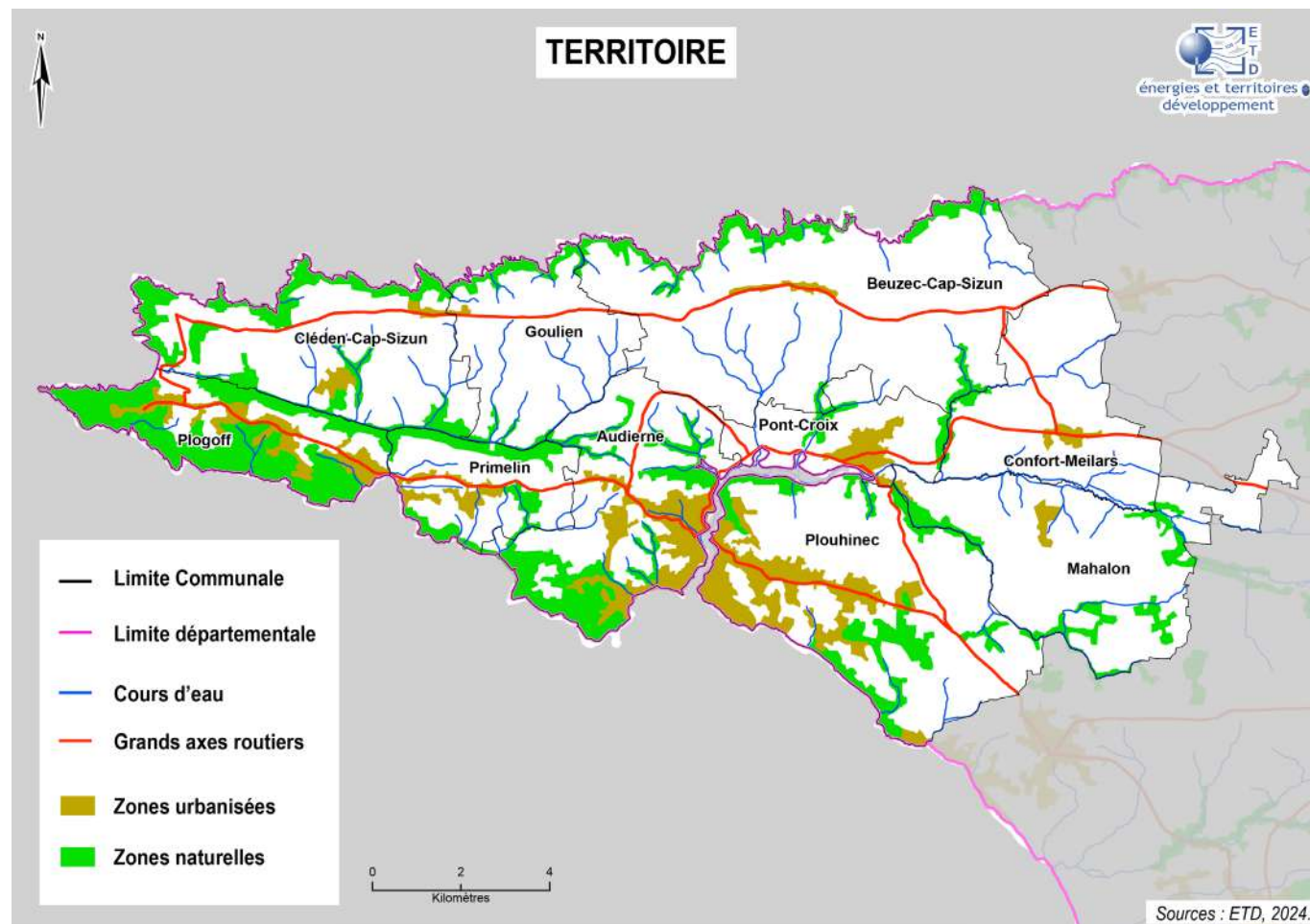


Figure 1 : Cartes de la communauté de communes Cap Sizun – Pointe du Raz

Le territoire est localisé au sud-ouest du département du Finistère et s'avance dans la Mer d'Iroise et l'Océan Atlantique. C'est l'extrémité de la péninsule bretonne mais aussi du territoire français.

Le Cap Sizun se caractérise par un patrimoine naturel, maritime, historique, très riche. La Pointe du Raz en Cap Sizun, labélisée Grand Site de France, est reconnue pour son environnement naturel singulier. Le territoire est mixte : sa vaste façade maritime est un haut-lieu de pratique des sports et activités de pleine nature, tandis que l'intérieur des terres demeure agricole. Le territoire possède un pôle urbain composé des communes de Plouhinec, Pont-Croix et Audierne, qui exercent les fonctions de centralités (source : *Projet de territoire 2030*).

Les plus grandes villes sont Plouhinec (3 932 habitants) et Audierne (3 697 habitants) et ce sont d'ailleurs les communes littorales qui sont les plus peuplées et les plus attractives, concentrant l'essentiel des commerces.

Le territoire se caractérise par une vaste façade maritime, bordé au nord par la baie de Douarnenez, au sud par la baie d'Audierne et pointant à l'ouest vers l'île de Sein. A l'intérieur des terres, le paysage est essentiellement agricole, souvent verdoyant, encore marqué à certains endroits par un bocage préservé. L'habitat est organisé autour de bourgs plus ou moins importants et de nombreux hameaux dispersés.

Le territoire abrite des milieux naturels exceptionnels, se caractérisant par une grande diversité d'habitats (falaises, plages, pointes rocheuses, landes, dunes, zones humides, boisements, prairies...) importants pour la préservation de la biodiversité. De nombreuses zones protégées ou inventoriées sur le plan environnemental sont recensées (sites Natura 2000, ZNIEFF, Espaces Naturels Sensibles, sites classés, sites inscrits, grand site de France...).

1.3.2 - La communauté de communes Cap Sizun – Pointe du Raz

La communauté de communes Cap Sizun - Pointe du Raz a été créée par arrêté préfectoral du 17 décembre 1993. L'ensemble des compétences sont les suivantes :

1. Environnement et cadre de vie :

- Collecte et traitement des déchets des ménages et déchets assimilés
- GEMAPI : Aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique
- GEMAPI : Entretien et aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau
- GEMAPI : Défense contre les inondations et contre la mer
- GEMAPI : Protection et restauration des sites, des écosystèmes aquatiques, des zones humides et des formations boisées riveraines
- Autres actions environnementales

2. Sanitaire et social

- - Action sociale
- - Centre intercommunal d'action sociale (CIAS)

3. Développement et aménagement économique

- - Actions de développement économique dans les conditions prévues à l'article L. 4251-17 ; création, aménagement, entretien et gestion de zones d'activité industrielle, commerciale, tertiaire, artisanale, touristique, portuaire ou aéroportuaire ; politique locale du commerce et soutien aux activités commerciales

4. Développement et aménagement social et culturel

- - Construction, aménagement, entretien et gestion d'équipements culturels et sportifs

5. Aménagement de l'espace

- - Schéma de cohérence territoriale (SCOT)
- - Schéma de secteur
- - Création et réalisation de zone d'aménagement concertée (ZAC)
- - Organisation de la mobilité, au sens des articles L.1231-1 et suivants du code des transports

6. Voirie

- - Création, aménagement, entretien de la voirie

7. Développement touristique

- - Promotion du tourisme dont la création d'offices de tourisme

8. Logement et habitat

- - Programme local de l'habitat
- - Action en faveur du logement des personnes défavorisées
- - Opération programmée d'amélioration de l'habitat (OPAH)

9. Infrastructures

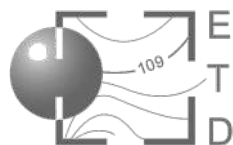
- - Abattoirs, abattoirs-marchés et marchés d'intérêt national, halles, foires

10. Autres

- - Gestion d'un centre de secours
- - Collecte des contributions pour le financement du SDIS
- - NTIC (Internet, câble...)
- - Aménagement, entretien et gestion des aires d'accueil des gens du voyage
- - Création et gestion des maisons de services au public

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES CAP SIZUN - POINTE DU RAZ

2 - EMISSIONS DE GES



2. 1 - Présentation du bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) territorial a été réalisé selon les exigences du décret PCAET.

Les secteurs d'activité présentés sont les suivants : résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agriculture, déchets, industrie hors branche énergie.

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

2.1.1 - Unités utilisées

L'unité couramment utilisée pour cela est la tonne équivalent CO₂ ou Teq CO₂. Cette unité commune pour l'ensemble des gaz prend en compte leurs caractéristiques (durée de vie et capacité à réchauffer la planète). Ainsi les émissions de Méthane (CH₄), de Protoxyde d'Azote (N₂O) ou d'halocarbures seront toutes exprimées en Teq CO₂.

QUELQUES ORDRES DE GRANDEUR :

1 Teq CO₂, c'est :



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



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



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

2.1.2 - Définitions

EMISSIONS ENERGETIQUES ET NON ENERGETIQUES

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

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

EMISSIONS DIRECTES ET INDIRECTES

Les émissions de GES générées sur le territoire peuvent être réparties en deux autres catégories distinctes, selon si elles sont émises sur le territoire ou à l'extérieur.

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

Cela correspond à tout ce qui est acheté et consommé sur le territoire (alimentation, fabrication d'équipement électroménager...) et les émissions directes faites en dehors du territoire (déplacements à l'extérieur du territoire, grands voyages...).

Les données rendues disponibles par Air Breizh via la plateforme TerriSTORY ne concernent que les émissions directes.

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

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

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

APARTE SUR L'EMPREINTE CARBONE :

L'empreinte carbone quant à elle, est obtenue en ajoutant aux émissions observées sur le territoire celles qui sont liées aux importations et en retranchant celles liées aux exportations.

La **Stratégie Nationale Bas-Carbone** (SNBC) raisonne en **émissions territoriales** et non en **empreinte carbone**.

L'empreinte carbone en France est estimée entre 1,5 et 2 **fois supérieure** aux émissions territoriales, les **importations** étant importantes et carbonées.

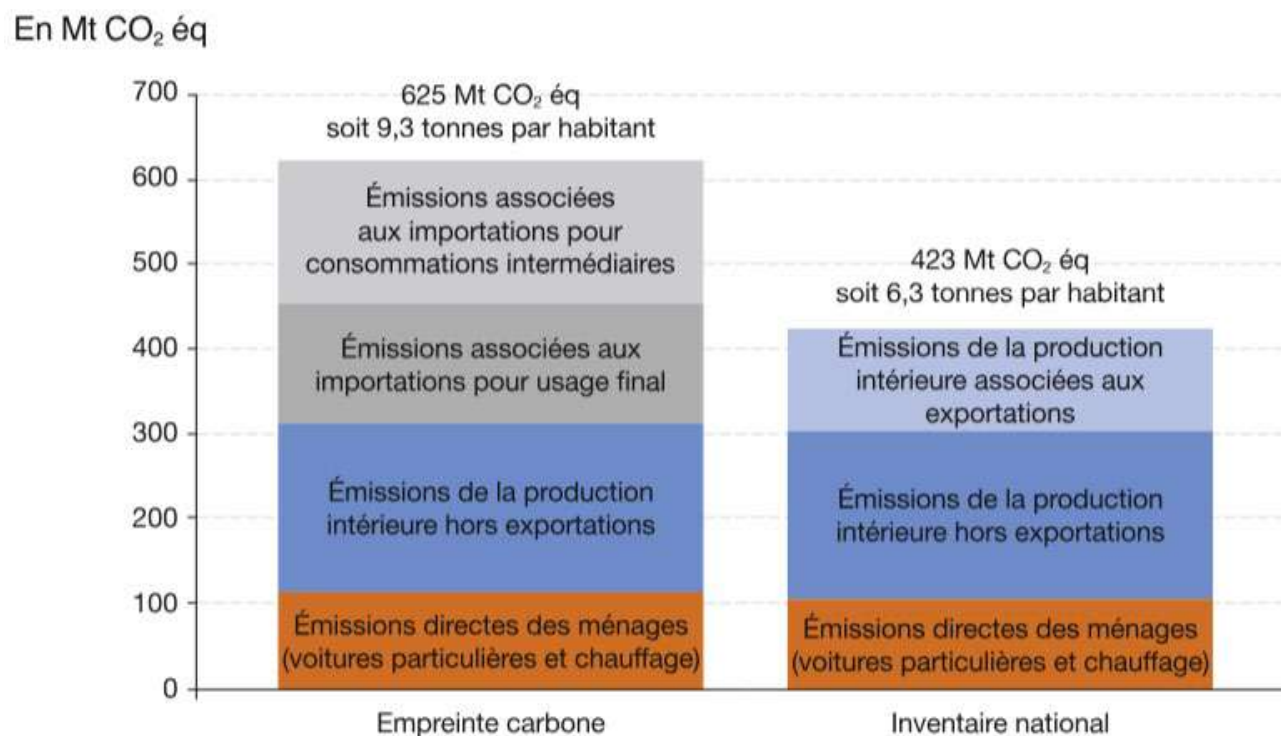


Figure 2 : Comparaison de l'empreinte carbone de la France et de l'inventaire national en 2019

En 2022, l'empreinte carbone de la France serait, selon des estimations provisoires, de 623 Mt éq CO₂, soit une hausse de 8 % par rapport à l'année 2021. Après la chute des émissions en **2020 liée à la pandémie de Covid-19**, le niveau de l'empreinte repartirait à la hausse et reviendrait à un niveau proche de 2019 en 2022.

ANNEE DU BILAN

Le bilan porte sur **l'année 2020**, année de disponibilité des données. Un point d'attention à souligner : **l'année 2020 a été fortement marquée par la crise sanitaire dans ses activités, ce qui s'est répercuté sur les consommations d'énergie et les émissions de GES et de polluants**. Il s'agit donc de l'année dont les données disponibles sont les plus récentes mais elle n'est pas forcément la plus représentative pour cette période. Cela se vérifie pour l'ensemble du territoire français.

SOURCE DE DONNEES

Données fournies par Air Breizh, disponible sur la plateforme **TerriSTORY**.

INCERTITUDES

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

2. 2 - Le bilan global de Gaz à Effet de Serre

2.2.1 - Vision générale

Les émissions de Gaz à effet de serre s'élèvent à **99 020 Teq CO₂ en 2020**, réparties par secteur comme indiqué ci-dessous :

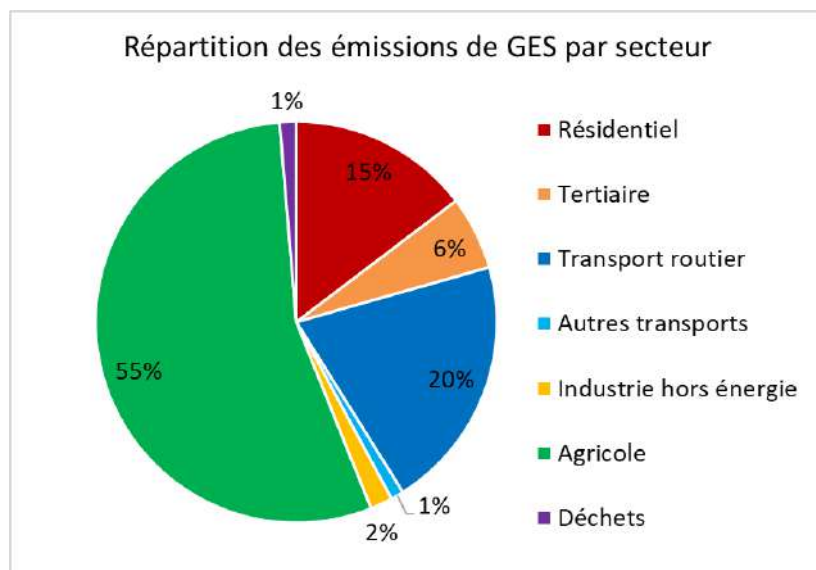


Figure 3 : Répartition des émissions de Gaz à Effet de Serre par secteurs

Total des émissions des GES (en teqCO ₂)		
Résidentiel	14 530	15%
Tertiaire	5 865	6%
Transport routier	20 290	20%
Autres transports	1 020	1%
Industrie hors énergie	1 785	2%
Agricole	54 205	55%
Déchets	1 320	1%
Total	99 020	

Tableau 1 : les émissions totales de GES par secteur (en teqCO₂)

Le secteur de l'agriculture représente près de **55%** de l'ensemble des émissions. Le secteur des transports routiers représente près de **20%** des émissions totales, suivi par le secteur résidentiel avec **15%** des émissions. Le secteur tertiaire représente **6%** des émissions. Le secteur de l'industrie (hors énergie) représente près de **2%** des émissions et les secteurs des transports autres que routiers et des déchets représentent respectivement **1%** du total.

Le secteur agricole représente une part très importante dans les activités du territoire. En effet, l'agriculture et la pêche représentent près de 13,7% des établissements actifs employeurs sur le territoire en 2021 (données Insee), alors qu'elles ne représentent que 9,8% à l'échelle du Finistère et 4,8% à l'échelle nationale. Les émissions du secteur sont surtout liées en majorité non pas aux consommations d'énergie (ou dans une faible mesure) comme les autres secteurs, mais viennent en grande partie de la fermentation entérique, des sols agricoles, et du stockage des effluents...

Le secteur des transports et surtout des transports routiers est également assez prépondérant dans le profil carbone du territoire. Cela met en valeur l'usage important des véhicules routiers, consommant des carburants à forte teneur carbone. De même le secteur des bâtiments (habitat et tertiaire), qui représente **21%** des émissions est également révélateur de consommation d'énergie importante, qu'elle soit fortement carbonée (gaz, fioul) ou peu carbonée (électricité notamment). Relevons également que le secteur industriel a une faible part dans le profil carbone ; en effet l'industrie ne représente que 6% des établissements actifs employeurs du territoire, contre 7,2% dans le Finistère et 6,5% à l'échelle de la France.

Rappelons que le territoire ne dispose pas de site de production d'énergie (hors énergie renouvelable), telle qu'une centrale au gaz ou une centrale nucléaire donc les émissions directes du secteur de l'industrie de l'énergie sont nulles et ne sont ici pas représentées. Le secteur de l'alimentation n'ayant pas ou peu d'émissions directes, la part est nulle dans la répartition.

2.2.2 - Emission énergétiques et non énergétiques

Sur le total, les émissions énergétiques représentent près de **46%** des émissions, alors que les émissions non énergétiques représentent près de **56%** des émissions, venant en grande partie des activités agricoles. En effet, près de **89%** des émissions du secteur agricole sont non énergétiques.

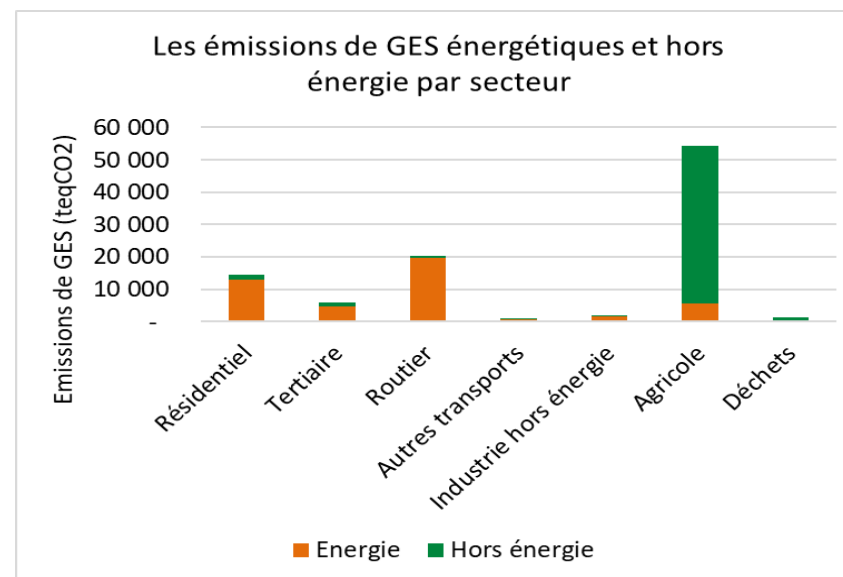


Figure 4 : Emissions de gaz à effet de serre énergétiques et non énergétiques par secteurs

2.2.3 - Evolution des émissions

Sur le territoire de la CC Cap Sizun, l'évolution des émissions entre 2010, 2018 et 2020 montrent une certaine tendance, avec une décroissance plutôt régulière. Il est noté une baisse de 17% des émissions totales entre 2010 et 2020. Les émissions totales étaient de 119 880 Teq CO₂ en 2010 et de 107 07 Teq CO₂ en 2018. En comparant les années 2018 et 2020, les émissions du secteur routier ont effectivement beaucoup baissé, comme celles du secteur agricole mais les autres secteurs ont leurs émissions à peu près constantes. Les effets de la situation sanitaire ont été quelques peu amoindris et les données de 2020 restent représentatives des caractéristiques du territoire.

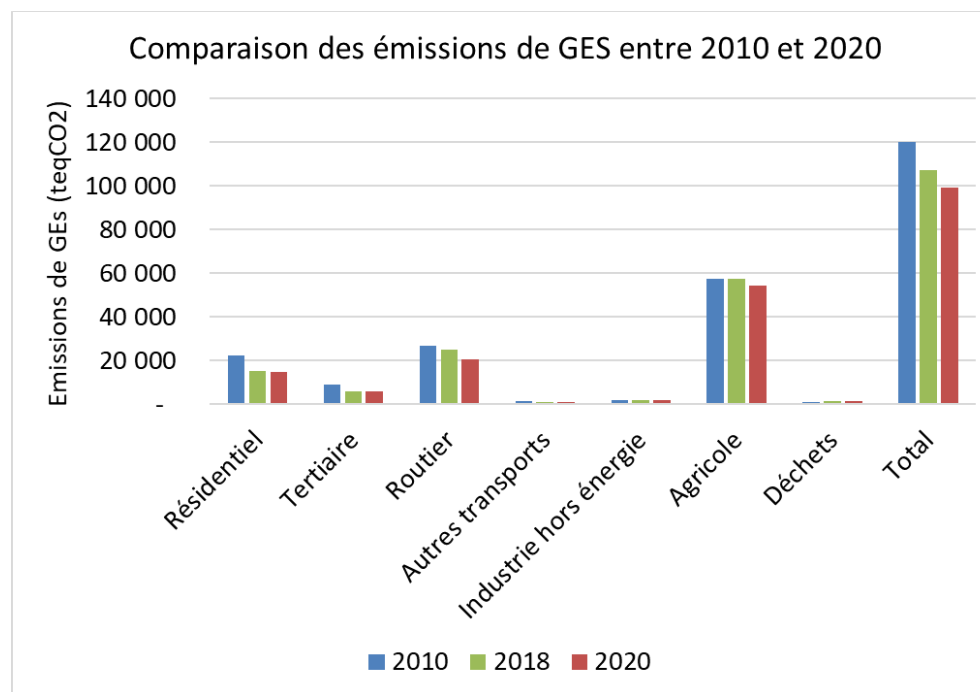


Figure 5 : Comparaison des émissions entre 2010, 2018 et 2020

2.2.4 - Comparaison avec les émissions régionales

L'Observatoire régionale TerriSTORY permet de réaliser des comparaisons selon les échelles territoriales.

Les émissions directes de GES en Bretagne sont environ de **6,82 Teq CO₂ par habitant** en 2020, ce qui est très légèrement plus élevé que les émissions directes par habitants sur le territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun, qui est **de 6,48 Teq CO₂ par habitant**. A l'échelle de la France, les émissions directes étaient de 5,90 Teq CO₂ par habitant en 2020 (avec le contexte sanitaire) mais elles étaient de 6,49 Teq CO₂ par habitant en 2019.

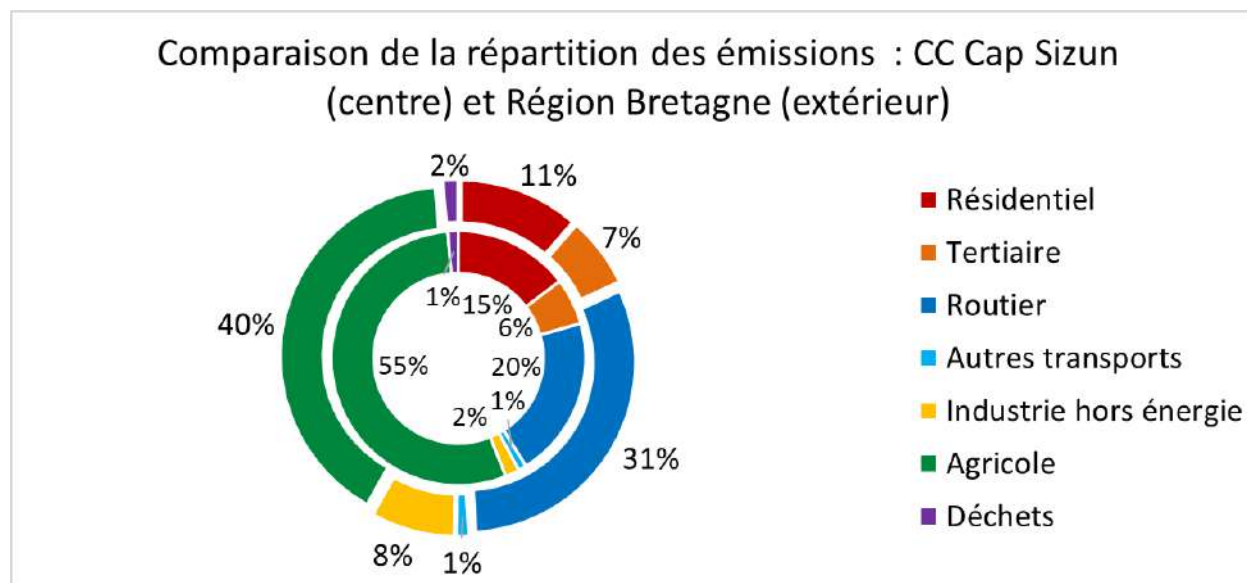


Figure 6 : Comparaison des émissions directes entre le territoire de la Communauté de Commune du Cap Sizun (centre) et la Région Bretagne (extérieur)

Le secteur agricole est proportionnellement moins représentatif à l'échelle de la Région que sur le territoire de la CC Cap Sizun, avec 40% des émissions totales. En revanche le secteur des transports routiers a une part bien plus importante à l'échelle de la Bretagne avec 31% des émissions. De même, le secteur de l'industrie (hors énergie) a une part bien plus élevée au niveau régional qu'au niveau du territoire, avec 8% des émissions contre 2% sur la Communauté de Communes. Le secteur de l'habitat représente une part un peu plus faible au niveau régional qu'au niveau de la CC du Cap Sizun avec 11%, tout comme le secteur tertiaire avec 7% des émissions. Le secteur des déchets a également une part plus importante à l'échelle de la Région qu'à l'échelle de la Communauté de Communes.

2. 3 - Analyse par secteur

LES DONNEES

La source de données pour tous les secteurs est Air Breizh pour l'année 2020, disponible sur la plateforme TerriSTORY. Il s'agit des émissions directes (voir page 19).

2.3.1 - Le secteur de l'agriculture

Les émissions directes de GES liées à l'agriculture sont de **54 205 Teq CO₂ soit 55% des émissions du territoire.**

LES EMISSIONS ENERGETIQUES ET NON ENERGETIQUES

Du fait des spécificités du secteur agricole, les émissions énergétiques ne représentent que **11%** des émissions du secteur. Il s'agit essentiellement des émissions liées aux carburants agricoles. En effet, les émissions énergétiques sont dominées par les produits pétroliers, qui représentent 96% des émissions énergétiques, contre 4% pour l'électricité. Le secteur agricole a des émissions liées au gaz très faibles, qui représente 0,2% des émissions énergétiques.

Les données TerriSTORY® indiquent des émissions énergétiques de **5 756 Teq CO₂ (soit 11% du total des émissions agricoles).**

Les émissions non énergétiques quant à elles représentent **89%** des émissions directes et sont dues aux fermentations entériques (émissions du cheptel), au stockage des effluents et aux sols agricoles.

Les émissions non énergétiques sont majoritairement des émissions de méthane, à hauteur de 66% des émissions non énergétiques, qui sont surtout liées à l'élevage. Le protoxyde d'azote représente quant à lui près de 34% des émissions non énergétiques, surtout lié à l'apport d'azote dans les sols, les engrais azotés et l'azote excrété à la pâture.

Répartition des émissions énergétiques et non énergétiques - secteur agricole

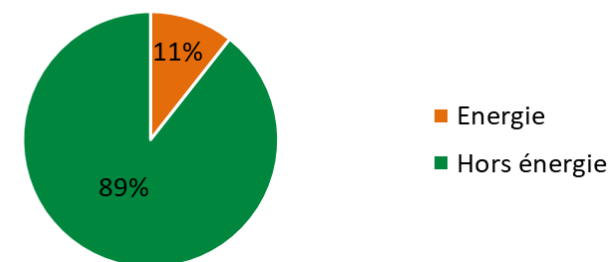


Figure 7 : Répartition des émissions énergétiques et non énergétiques du secteur agricole

LES EMISSIONS PAR USAGE

Au regard des usages, l'élevage représente près de 65% des émissions, les cultures près de 24%, alors que les engins agricoles et le chauffage des bâtiments qui sont des usages énergétiques, représentent respectivement 7% et 4% des émissions.

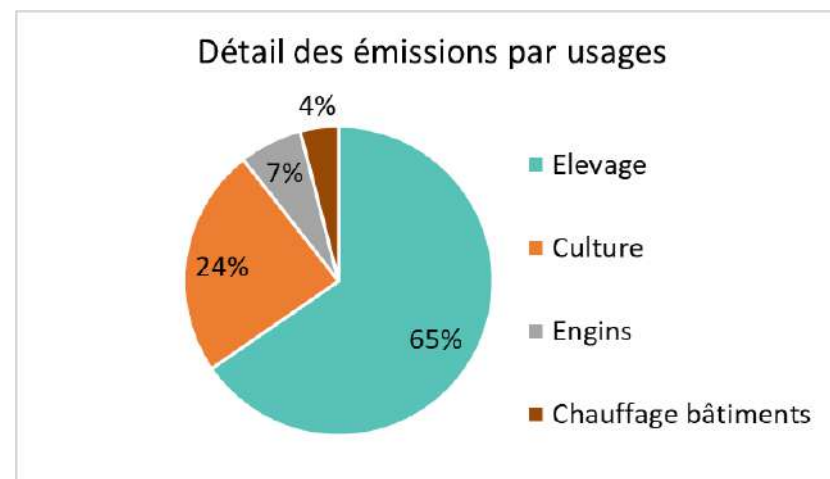


Figure 8 : Répartition des émissions par usage du secteur agricole

Concernant les émissions du secteur de la pêche, seule la pêche en mer est considérée comme émettrice de GES. En effet son activité réclame l'utilisation de bateaux consommant du gasoil. L'estimation s'est basée sur la taille des bateaux, grâce aux évaluations fournies par l'Ifremer. On dénombre une **quarantaine** de navires avec une majorité de petite pêche, fileyeurs et ligneurs.

A l'inverse du secteur agricole, les estimations des émissions du secteur de la pêche sont basées sur des émissions énergétiques (consommation de gasoil, environ **4 000 Teq CO₂**). Au total, les émissions énergétiques des secteurs agriculture et pêche représentent environ **10 000 Teq CO₂ sur un total de 54 200 Teq CO₂, soit environ 18%**.

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

A noter que dans la répartition sur la plateforme TerriSTORY, le secteur de la pêche est considéré **dans les transports non routiers et non avec l'agriculture**.

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

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

Figure 9 : Estimation des consommations de gasoil des bateaux de pêche – Ifremer

2.3.2 - Le secteur des transports routiers

Les émissions de GES liées aux transports routiers représentent **20 290 Teq CO₂** soit **20%** des émissions totales du territoire.

Le secteur des transports routiers se divise entre la mobilité routière, dont les émissions représentent près de 70% des émissions du secteur routier (véhicules particuliers) et le transport de marchandise, dont les émissions représentent 30% des émissions du secteur des transports routiers.

Le fort niveau des émissions lié à la mobilité routière met en avant l'usage très important des véhicules particuliers, renforcé en période estivale avec l'afflux touristique.

LES EMISSIONS ENERGETIQUES ET NON ENERGETIQUES

Les émissions du secteur des transports routiers sont pour 97 % des émissions énergétiques. Les émissions non énergétiques sont liées aux gaz fluorés, utilisés dans les systèmes de refroidissement des climatisations dans les voitures et dans les camions réfrigérés.

Les émissions énergétiques du secteur des transports routiers sont dues à 99% aux produits pétroliers, à 0,7% à du gaz naturel (sous forme de gaz naturel véhicule) et à 0,01% à l'électricité. Les véhicules électriques représentent non seulement une part très faible des véhicules en circulation mais les émissions liées à l'électricité sont également très faibles en France, du fait notamment d'une production énergétique faiblement carbonée.

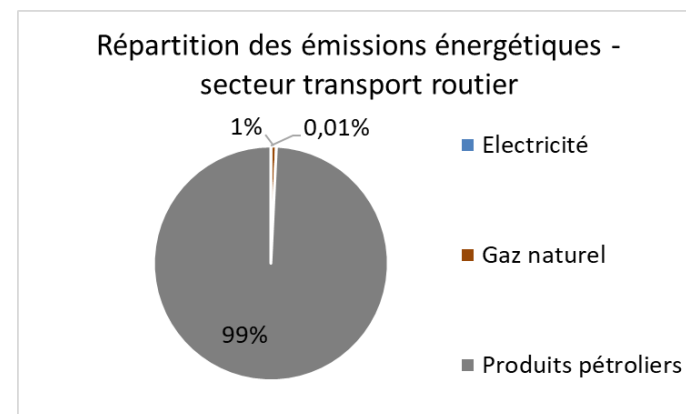


Figure 10 : Répartition des émissions énergétiques du secteur des transports routiers

2.3.3 - Le secteur des transports non routiers

Les transports non routiers concernent le transport maritime (avec notamment les navettes maritimes entre Audierne et l'île de Sein) ainsi que les activités de pêches. En théorie les transports ferroviaires sont également considérés dans les transports non routiers mais le territoire ne disposant pas de halte-ferroviaire, ces émissions sont ici nulles.

Les émissions directes de GES liées aux transports non routiers représentent **1 020 T_{eq} CO₂** soit **1%** des émissions du territoire.

Les émissions liées à la pêche représentent 82% des émissions du secteur non routier, et celles liées au transport maritime représente 18%.

LES EMISSIONS ENERGETIQUES ET NON ENERGETIQUES

Les émissions du secteur des transports non routiers sont pour 85 % des émissions énergétiques. Les émissions non énergétiques (15%) sont liées aux gaz fluorés, utilisés dans les systèmes de production de froid, utilisés pour les activités de pêche.

Les émissions énergétiques du secteur des transports non routiers sont issues à 100% des produits pétrolier, ce qui met en avant la très forte dépendance aux énergies fossiles.

2.3.4 - Le secteur résidentiel

Les émissions de GES liées à l'habitat (incluant l'électricité) sont de **14 530 Teq CO₂** soit **15%** des émissions du territoire.

Ces émissions sont liées pour **68% aux combustions d'énergie fossile** (fioul et gaz) sur le territoire, ce qui correspond aux besoins de chaleur, principalement pour le chauffage, pour la production d'eau chaude sanitaire et pour la cuisson. Cela met en avant la dépendance forte aux énergies fossiles.

LES EMISSIONS ENERGETIQUES ET NON ENERGETIQUES

Les émissions du secteur résidentiel sont pour **90 % des émissions énergétiques**. Les émissions hors énergie (**10% des émissions totales**) correspondent principalement aux fuites des systèmes frigorigènes (réfrigérateurs), dont les anciens modèles utilisent des fluides particulièrement forts en termes d'effet de serre. Les fluides frigorigènes représentent 10% des émissions totales et 94% des émissions non-énergétiques. Parmi les émissions non-énergétiques, on retrouve également des émissions de méthane, de dioxyde de carbone et de protoxyde d'azote, qui représentent 0,6% des émissions totales.

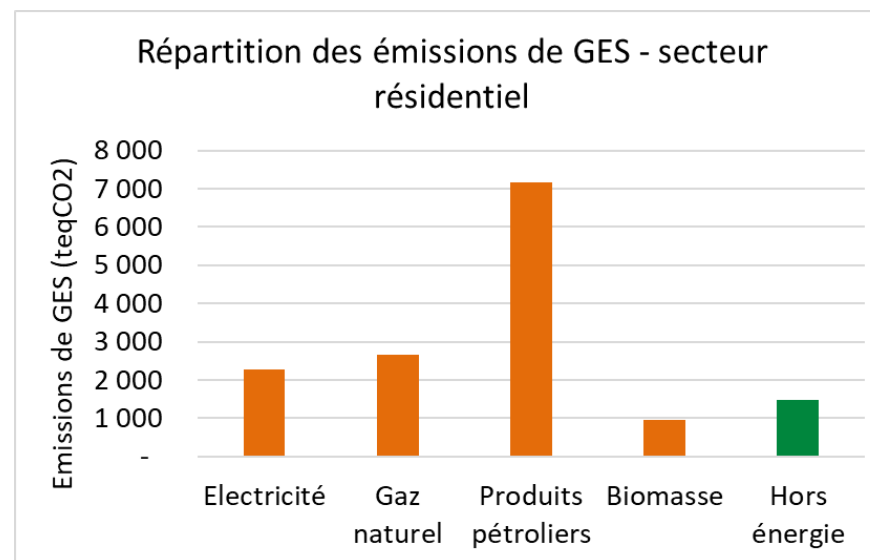


Figure 11 : Les émissions de GES du secteur résidentiel

Parmi les émissions énergétiques, les produits pétroliers (fioul domestique) représentent plus de la moitié des émissions (55%). Les émissions liées à la combustion de gaz représentent près de 20%. Les émissions liées à la consommation d'électricité représentent 17% des émissions énergétiques. Même si l'électricité en France a un facteur d'émission particulièrement faible du fait du parc nucléaire (émissions indirectes liées à la production et à l'acheminement), les émissions sur le territoire révèlent de fortes consommations de ce vecteur énergétique. Les émissions liées à la biomasse (principalement du bois) représentent près de 7% des émissions énergétiques. Cela intègre les chaudières à bois et les poêles mais également les cheminées dont celles à foyers ouverts qui ont une combustion loin d'être optimale. Les émissions des autres énergies renouvelables tel que les panneaux solaires thermiques, ou la géothermie ont des émissions directes considérées comme nulles (pas de combustion).

LES EMISSIONS PAR USAGE

Par usage, le chauffage représente près de 63% des émissions totales du secteur résidentiel, la production d'eau chaude représente près de 12% des émissions, l'électricité spécifique¹ représente près de 7% et la cuisson près de 6%. Les autres usages qui regroupent principalement les émissions non-énergétiques représentent 12% des émissions. La climatisation ne représente que 0,01% des émissions totales.

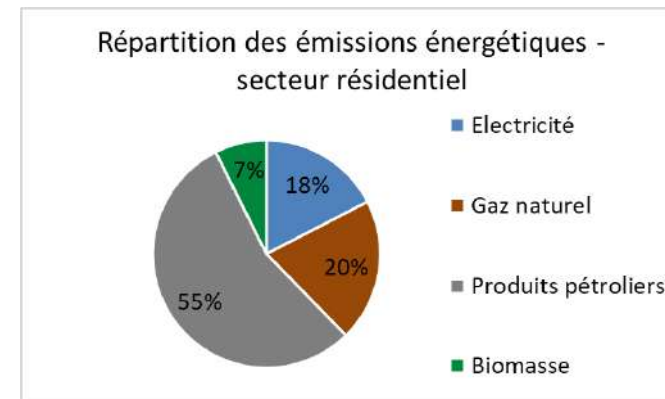


Figure 12 : Répartition des émissions énergétiques du secteur résidentiel

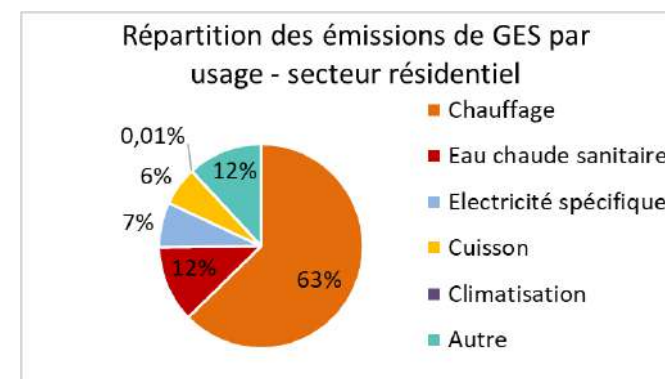


Figure 13 : Répartition des émissions de GES par usage du secteur résidentiel

¹ L'électricité spécifique regroupe tous les usages qui nécessitent exclusivement de l'électricité et qui ne peuvent être remplacés par de la chaleur. Citons par exemple l'éclairage ou l'électroménager.

2.3.5 - Le secteur tertiaire

Les émissions de GES du secteur tertiaire (incluant l'électricité) sont de **5 865 Teq CO₂** soit **6%** des émissions du territoire. Ces émissions sont liées pour **83% aux combustions d'énergie fossile** (fioul et gaz) sur le territoire, ce qui correspond aux besoins de chaleur, principalement pour le chauffage et dans une faible proportion à la production d'eau chaude sanitaire et à la cuisson.

LES EMISSIONS ENERGETIQUES ET NON ENERGETIQUES

Les émissions du secteur tertiaire sont pour **83 % des émissions énergétiques**.

Les émissions hors énergie (**17% des émissions totales**) correspondent principalement aux fuites des systèmes frigorigènes (systèmes de froid, congélateurs, réfrigérateurs...), dont les anciens modèles utilisent des fluides particulièrement impactant en termes d'effet de serre. Les fluides frigorigènes représentent 17% des émissions totales et 98% des émissions non-énergétiques. Dans le secteur tertiaire, les grandes surfaces commerciales ont un poids important dans les émissions du fait des besoins en froid pour la conservation des aliments.

Parmi les émissions non-énergétiques, on retrouve également une très faible quantité de protoxyde d'azote (2% des émissions non-énergétiques).

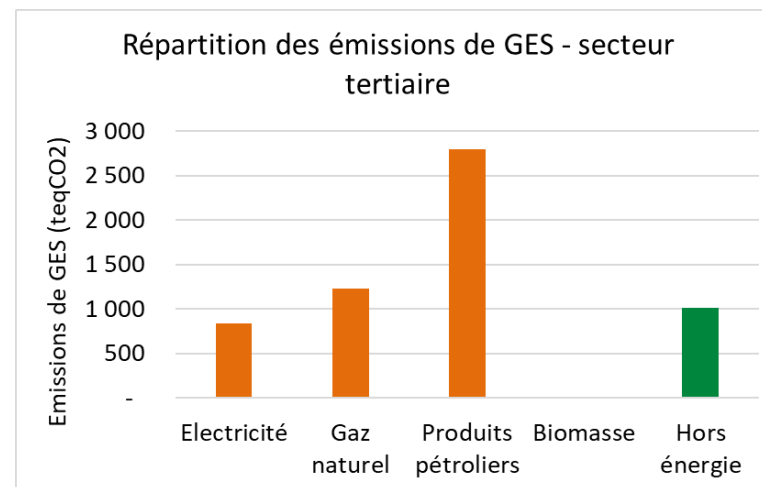


Figure 14 : Les émissions de GES du secteur tertiaire

Parmi les émissions énergétiques, les produits pétroliers (fioul domestique) représentent 58% des émissions. Les émissions liées à la combustion de gaz représentent près de 25%. Les émissions liées à la consommation d'électricité représentent 17% des émissions énergétiques.

Les émissions liées à la biomasse sont nulles. Cela traduit soit une faible consommation de bois dans le secteur tertiaire, soit des installations particulièrement performantes (chaudières bois performantes ou cheminées et poêles à foyers fermés).

Les émissions des autres énergies renouvelables tel que les panneaux solaires thermiques, ou la géothermie ont des émissions directes considérées comme nulles (pas de combustion).

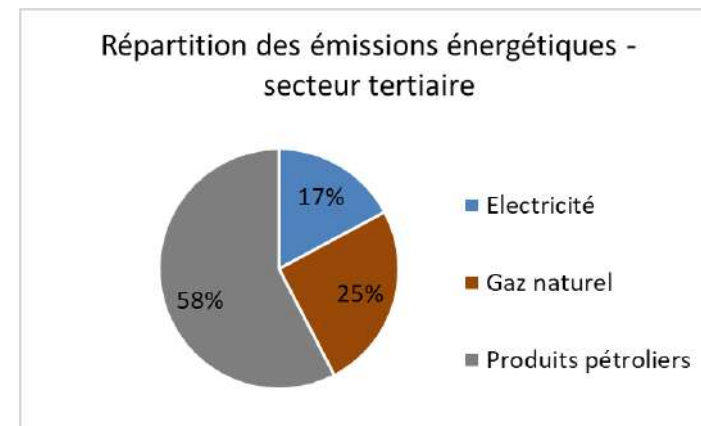


Figure 15 : Répartition des émissions énergétiques du secteur tertiaire

LES EMISSIONS PAR USAGE

Par usage, le chauffage représente près de 47% des émissions totales du secteur tertiaire, la production d'eau chaude représente près de 12% des émissions, l'électricité spécifique représente près de 8%, la cuisson près de 4%, l'éclairage public près de 1% et la climatisation représente 1%.

Les autres usages qui regroupent principalement les émissions non-énergétiques (fuite des fluides frigorigènes des systèmes de production de froid) représentent 25% des émissions.

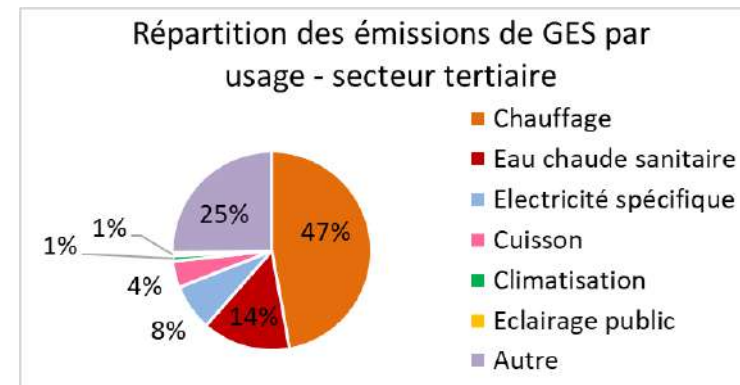


Figure 16 : Répartition des émissions de GES par usage du secteur tertiaire

2.3.6 - Le secteur de l'industrie (hors énergie)

Les émissions de GES du secteur de l'industrie sont de **1 785 Teq CO₂** soit **2%** des émissions totales du territoire.

Rappelons que d'un point de vue économique, le secteur industriel ne représente que 6% des établissements actifs employeurs du territoire, contre 7,2% dans le Finistère et 6,5% à l'échelle de la France.

Le territoire n'accueille pas de grosses industries. Les principales activités industrielles sont essentiellement liées à l'agro-industrie : la criée d'Audierne, le vivier d'Audierne, la biscuiterie de la Pointe du Raz, les cafés Savina, 3 ZA, le fumoir de Poulgoazec. Près de 95% des activités industrielles sont du secteur alimentaire.

LES EMISSIONS ENERGETIQUES ET NON ENERGETIQUES

Les émissions sont liées presque en totalité (**99,7%**) aux consommations énergétiques. Les émissions liées à la consommation de produits pétroliers représentent 69% des émissions et celles liées aux gaz représentent 31%. Il n'est pas noté d'émissions liées à la consommation d'électricité (ce qui semble étonnant), de biomasse ou autres.

Les émissions sont donc liées en totalité à la combustion d'énergies fossiles, à fort impact sur l'effet de serre.

Les émissions hors énergie (**0,3% des émissions totales**) correspondent à des émissions de dioxyde de carbone, liées aux process industriels.

Répartition des émissions énergétiques -
secteur industrie (hors énergie)

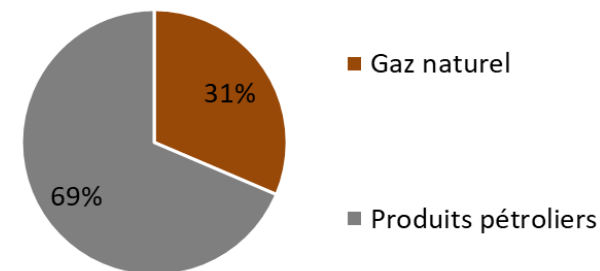


Figure 17 : Répartition des émissions énergétiques du secteur industriel

2.3.7 - Le secteur de l'industrie de l'énergie

Il n'existe **aucune installation de production d'énergie fossile ou nucléaire** sur le territoire, ni de valorisation énergétique de déchets, ni de production d'énergie pour un réseau de chaleur.

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

2.3.8 - Le secteur des déchets

Le territoire dispose d'un centre de transfert des ordures ménagères et d'une plateforme de stockage à Confort-Meilars ainsi que de deux déchèteries, celle de Lanéon à Pont-Croix et celle de Prad-Honest à Primlin. Une partie des déchets est également envoyée à l'usine de valorisation énergétique de déchets ainsi qu'à la plateforme de maturation des mâchefers à Concarneau et une partie va au centre de tri à Fouesnant (Informations issues du rapport d'activité 2022 de la Collectivité).

Les émissions du secteur des déchets sont principalement liées au stockage des déchets. Elles sont de **1 320 teq CO₂**, et représentent **1%** des émissions total du territoire. Il s'agit à 90% des émissions de méthane (liées notamment à la décomposition des déchets organiques) et à 10% des émissions de protoxyde d'azote.

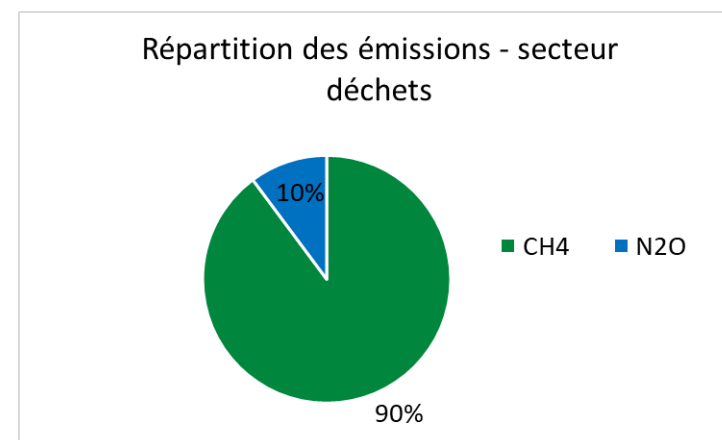


Figure 18 : Répartition des émissions de GES du secteur des déchets

2.3.9 - Focus sur certaines émissions indirectes : le secteur de l'alimentation

Les émissions de GES indirectes ne sont pas quantifiées (les données TerriSTORY® ne les distinguent pas).

Les émissions indirectes sont les émissions émises à l'extérieur du territoire (voir pages 23). Elles sont liées à la production d'électricité et aux réseaux de chaleur et de froid, générées sur ou en dehors du territoire mais dont la consommation est localisée à l'intérieur du territoire ainsi qu'aux émissions des produits ou services achetés, les émissions du transport amont et aval des marchandises, la gestion des voiries, des déchets ainsi que l'alimentation.

La CCSPR a lancé en 2023 un Plan Alimentaire Territoriale (PAT), « Projet Alimentaire du Cap Sizun - entre terre et mer ». Elle s'engage dans une stratégie en faveur d'une alimentation saine, durable et locale en fédérant les acteurs de l'agriculture, de la pêche et de l'alimentation du territoire.

Nous faisons un petit focus sur le sujet de l'alimentation, en essayant de quantifier les émissions (indirectes) de GES associées.

LE SECTEUR DE L'ALIMENTATION

Les données

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

L'estimation s'est appuyée sur les facteurs d'émissions moyens par repas de la base carbone : les émissions pour un repas moyen sont estimées à 2,05 kg équivalent CO₂ et de 0,5 kg équivalent CO₂ pour les repas de type petits déjeuner, soit **4,6 kgCO₂e/j/personne** (source : Base carbone ADEME). Selon une autre étude (Livewell du WWF, Afterres 2050 de Solagro et INCA3 de l'ANSES), le facteur d'émission « Alimentation moyenne journalière » est estimé à **4,474 kgCO₂e/j/personne**. Nous retenons la valeur médiane de **4,5 kgCO₂e/j/personne**.

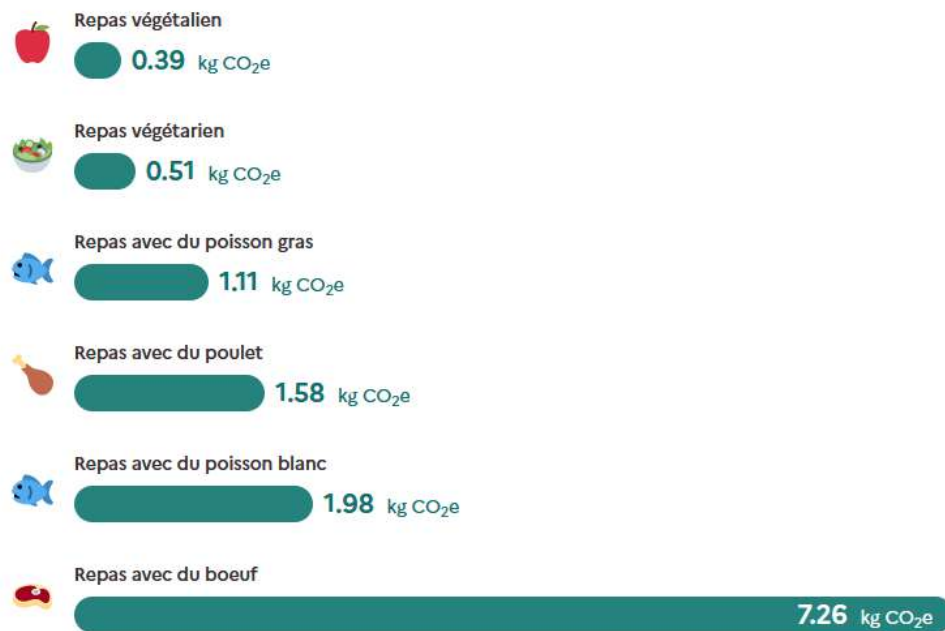


Figure 19 : Empreinte carbone de différents types de repas - fabrication, distribution et consommation (Source : Base empreinte ADEME)

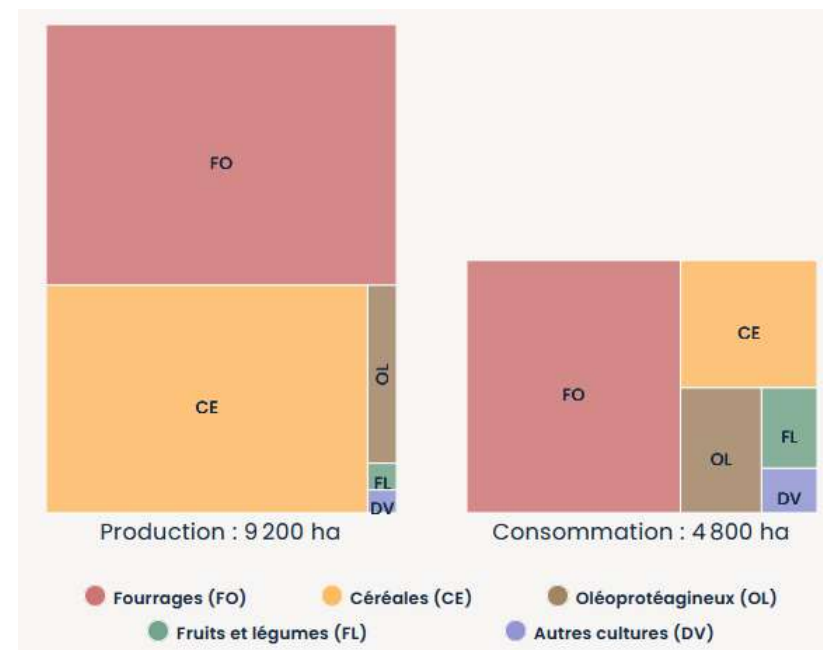


Figure 20 : Ratio production / consommation par groupe de culture (Source : PAT)

Les émissions indirectes de GES

Le nombre de repas sur une année est calculé à partir du nombre d'habitants, considérant que chacun consomme deux repas « moyens » et un repas « petit déjeuner » par jour sur une année. Il s'agit exclusivement d'émissions indirectes. En considérant les 15 286 habitants du territoire, cela nous donne un total de 24 637 Teq CO₂, arrondi à **25 000 Teq CO₂**. **Le poste alimentation représenterait ainsi 20% des émissions totales.**

Notons qu'une partie des émissions de l'alimentation peut être en double compte avec les émissions de l'agriculture, pour la part de produits consommés localement. Cette part a pu être évaluée dans le cadre du PAT en cours de réalisation : en théorie, 88% de la consommation alimentaire actuelle du territoire pourrait être couverte par la production locale.

Plus généralement, selon le rapport du Haut Conseil pour le climat « Accélérer la transition climatique avec un système alimentaire bas carbone, résilient et juste » de janvier 2024 :

- 46% des émissions alimentaires sont des émissions importées
- 20% de la viande bovine et 30 à 40% du porc ou de la volaille consommés en France sont importés
- En vingt ans, les importations de viandes et préparations de volailles ont été multipliées par plus de 4

Les incertitudes et les évolutions concernant les repas consommés par les habitants du territoire sont donc élevées et susceptibles d'évoluer sensiblement dans le temps.

Les émissions directes de GES

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

Les émissions énergétiques

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

2. 4 - Incertitudes

Les données utilisées étant celles d'Air Breizh disponible sur la plateforme TerriSTORY, les incertitudes sont celles issues de la méthodologie d'Air Breizh :

La réalisation d'un outil comme l'Inventaire Spatialisé des Emissions Atmosphériques en Bretagne s'accompagne d'incertitudes et d'erreurs. Celles-ci sont très variables selon les secteurs, les combustibles, les polluants et les échelles géographiques. Elles sont considérées comme faibles pour les émissions liées aux consommations énergétiques et comme fortes pour les émissions non énergétiques.

De même, il est considéré que ces incertitudes sont croissantes lorsque sont détaillés plus finement les sous-secteurs et les échelles géographiques. Elles proviennent principalement :

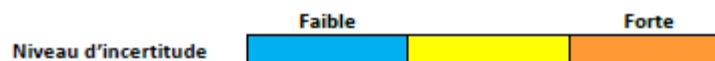
- Des estimations régionales à partir de données nationales,
- De la désagrégation de données à une échelle géographique plus fine (de la région à la commune par exemple),
- Des approximations réalisées pour palier au secret statistique de certaines données,
- Des hypothèses de calculs retenues pour la description d'une activité,
- De l'utilisation de facteurs d'émissions.

Le recalcul des années antérieures réalisé avec une méthodologie commune permet cependant de considérer que les incertitudes sur les évolutions pluriannuelles sont faibles. L'emploi d'une méthodologie de référence garantie aussi une comparabilité entre régions.

De même, le développement de l'assurance qualité au sein d'Air Breizh et au sein du travail commun réalisé avec Air Pays de Loire et Lig'Air, a permis l'application de validations sectorielles et globales.²

² P. 40 à 42 rapport Méthodologie de construction de l'Inventaire Spatialisé des Emissions Atmosphériques – ISEA v5

https://bretagne.terristory.fr/pdf/bretagne/13404_emissions-de-ges-tous-secteurs.pdf



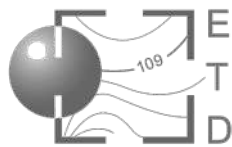
Secteur	Emissions (PES/GES)		Commentaires
	Région	EPCI/Commune	
Energie			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes liées aux consommations communales issues des opendata - Calcul des consommations communale sectorielles à partir de données fines - Bouclage régional à partir de données de référence
Agriculture			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes des émissions liées à la combustion - Fortes incertitudes sur les pratiques agricoles locales (engrais, ébouages...) et sur les données cheptels et cultures - Géolocalisation des données
Résidentiel			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes des émissions liées à l'énergie (données opendata gaz et électricité) - Le bouclage régional pour le bois et les produits pétrolier, génère de l'incertitude, notamment aux échelons géographiques locaux - Fortes incertitudes sur les usages non énergétiques (utilisation de solvants, recharges véhicules électrique, feux de déchets verts...)
Tertiaire			<ul style="list-style-type: none"> - Faible incertitude des émissions liées à la combustion (données opendata gaz et électricité) - Fortes incertitudes sur les usages non énergétiques (utilisation de gaz fluorés, feux d'artifices...)

Routier			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes pour les émissions liées au réseau linéaire - Incertitude moyenne pour les émissions liées aux hypothèses d'attribution des TMJA et au trafic diffus
Autres transports			<ul style="list-style-type: none"> - Incertitudes moyennes liées au manque de précision des données de trafic aérien des petits aéroports entraînant des hypothèses sur les types de vol - Incertitudes moyennes liées à la méthode de calcul des émissions de la pêche
Industrie de l'énergie			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes liées à l'utilisation de données issues de déclaration et à l'identification des principales installations - Fortes incertitudes liées à la méthode d'estimation des émissions des stations-services et du transport de combustibles
Industrie hors énergie			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes pour les émissions liées à la combustion et aux procédés - Incertitude moyenne pour les émissions liées au BTP et aux engins industriels
Déchets			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes liées aux émissions des sites d'incinération connus - Fortes incertitudes sur les émissions liées à la composition des déchets des décharges
Biotique			<ul style="list-style-type: none"> - Fortes incertitudes liées à la Géolocalisation des sources (Essences de forêt, Feux...)

Figure 21 : Tableau des incertitudes des données AirBreizh

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES CAP SIZUN - POINTE DU RAZ

3 - DIAGNOSTIC POLLUANTS ATMOSPHERIQUES



3. 1 - Introduction

3.1.1 - Enjeux de différentes problématiques

Ce rapport présente les résultats du diagnostic des émissions de polluants atmosphériques selon l'approche réglementaire.

POLLUANTS ATMOSPHERIQUES : LA PROBLEMATIQUE DE LA QUALITE 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, 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 poursuivie depuis mai 2011 devant la Cour de justice de l'UE pour dépassement des normes pour les PM₁₀.
- 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.

NO_x : ils contribuent à la production de particules fines secondaires. Les NO_x sont des irritants respiratoires et contribuent à l'acidification des milieux naturels. Les valeurs limites de qualité de l'air pour les NO_x sont régulièrement dépassées.

PM₁₀ 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 molécules dans l'air. Les particules fines secondaires se forment principalement dans la fraction PM_{2,5}.

SO₂ : il contribue à la production de particules fines secondaires. Le SO₂ 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.

Ammoniac (NH₃) : il contribue grandement à la pollution particulaire (émissions secondaires), en se combinant avec les NO_x ou le SO₂ pour former des nitrates d'ammonium ou des sulfates d'ammonium, composés particuliers appartenant aux PM_{2,5}.

Des concentrations limites dans l'air sont en outre définies dans la législation européenne pour les NO_x, les particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}) et le SO₂.

3.1.2 - Eléments contextuels

PERIMETRE GEOGRAPHIQUE

La Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz (CCCSPR) compte 10 communes réparties sur une surface de près de 177 km² où habitent 15 286 citoyens. Située à la pointe extrême de la Cornouaille. La CCCSPR se caractérise par un patrimoine naturel et historique, très riche. Avec ses façades maritimes et l'intérieur des terres agricole, c'est un territoire très diversifié, avec une population rurale et urbaine : Plouhinec, Pont-Croix et Audierne sont les 3 pôles urbains principaux qui exercent des fonctions de centralité.

ANNEE

L'année de référence pour cette étude est l'année 2020. Il s'agit de l'année la plus récente pour les données disponibles relatives aux polluants atmosphériques provenant d'Air Breizh (<https://isea.airbreizh.asso.fr/>).

SOURCES D'EMISSIONS CONSIDEREES (APPROCHE REGLEMENTAIRE)

- 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 du diagnostic : résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agriculture, déchets, industrie hors branche industrie, industrie branche industrie.

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. Aérien : combustion et APU (groupe auxiliaire destiné à produire de l'énergie à bord des avions) Fluvial : combustion
Agriculture	Culture Elevage Combustion fixe (serre, etc.) Combustion des engins agricoles et sylvicoles (tracteur, etc.) Feux ouverts de déchets agricoles Epanchage des boues
Déchets	Stations d'épuration
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 et recouvrement des routes par l'asphalte)
Industrie branche énergie	Cokéfaction ³ Activité extractive Activité distributive (station-service, etc.)

Figure 22: Sources prises en compte par secteur d'activité réglementaire

Pour les polluants, l'association Air Breizh met à disposition ses données librement sur Internet. Cet outil permet de disposer des résultats d'émission pour les 6 polluants atmosphériques pris en compte dans le PCAET au niveau du territoire du Cap Sizun.

³ Cokéfaction : Transformation, en vase clos et à haute température, de la houille ou des résidus lourds de pétrole en coke

3. 2 - Diagnostic réglementaire

3.2.1 - 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 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.

3.2.2 - Diagnostic réglementaire polluants atmosphériques

(1) Bilan global pour le territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz.

Sur la base des données d'Air Breizh, 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 - CC Cap Sizun – Pointe du Raz					
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	SO ₂	NH ₃
	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes
Résidentiel	15,71	41,76	40,85	128,85	4,916	0,04
Tertiaire	4,87	0,18	0,18	0,78	1,52	0
Transport routier	57,01	8,7	5,46	5,05	0,05	0,59
Autres transports	16,35	0,38	0,36	0,76	0,54	0
Agriculture	73,44	48,63	11,23	2,57	0,21	610,44
Déchets	0	0	0	0	0	5,76
Industrie hors branche énergie	5,27	8,59	3,5	20,63	0,01	0
Industrie branche énergie	0	0	0	1,27	0	0
TOTAL	172,65	108,24	61,58	159,91	7,24	616,83

Tableau 2 : Résultats des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire de la CCCSPR - approche réglementaire - année 2020.

Il ressort de ce tableau que le poste agriculture représente une part importante dans les émissions du territoire notamment pour les émissions de NH₃ et de NO_x.

Répartition par secteur des principaux polluants

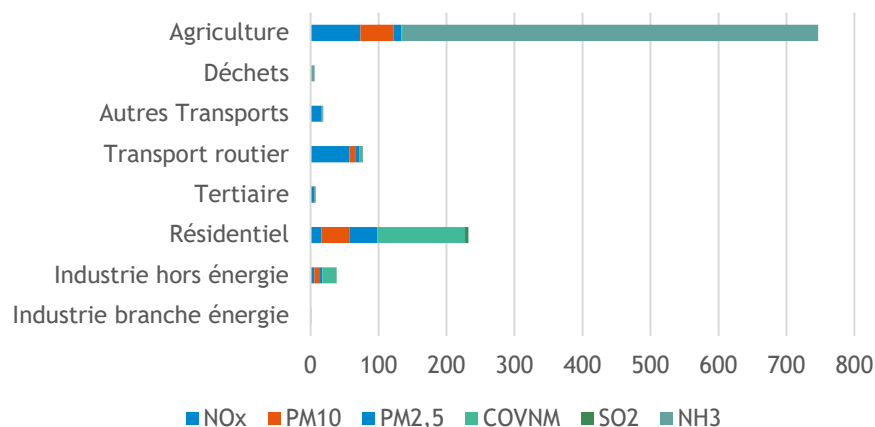


Figure 23 : Répartition des émissions par polluant atmosphérique sur le territoire du Cap Sizun- approche réglementaire - année 2020.

Le 1^{er} secteur d'émission est le secteur agricole, suivi du secteur résidentiel. La tendance historique est à la baisse de presque 20% entre 2014 et 2020.

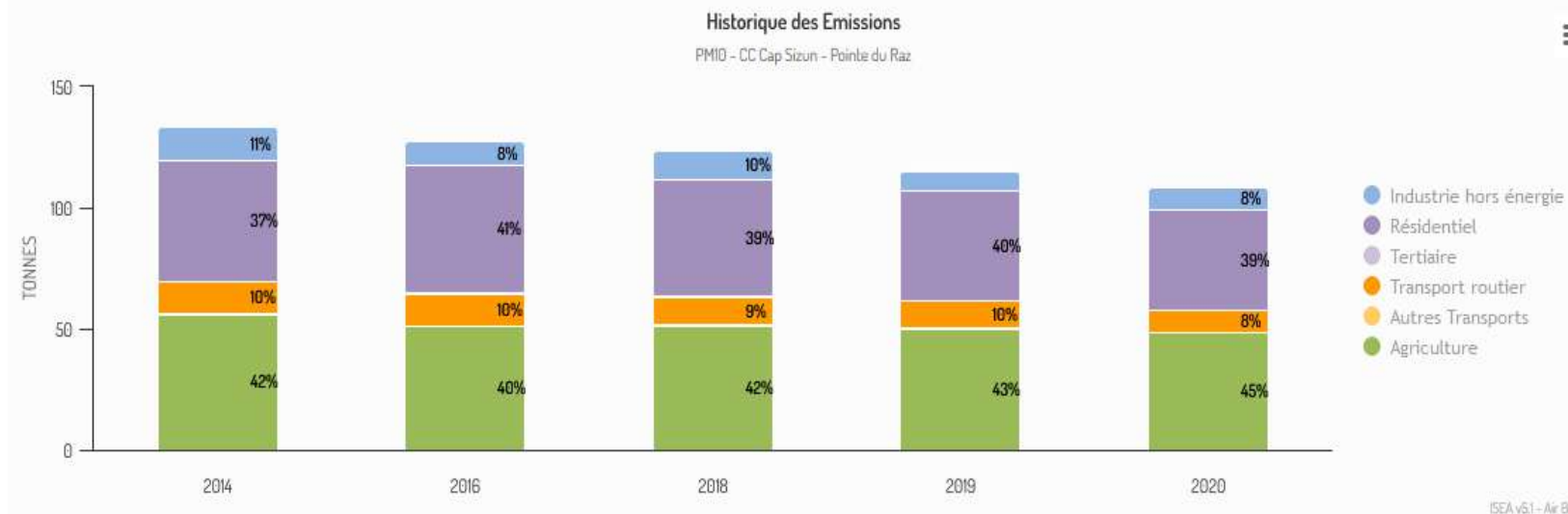


Figure 24 : Historique des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire du Cap Sizun- approche réglementaire - année 2020.

(2) Bilan NOx

En 2020, la quantité de NO_x émis par le territoire est de 173 tonnes. La répartition des émissions de NO_x sur le territoire est présentée sur la figure suivante

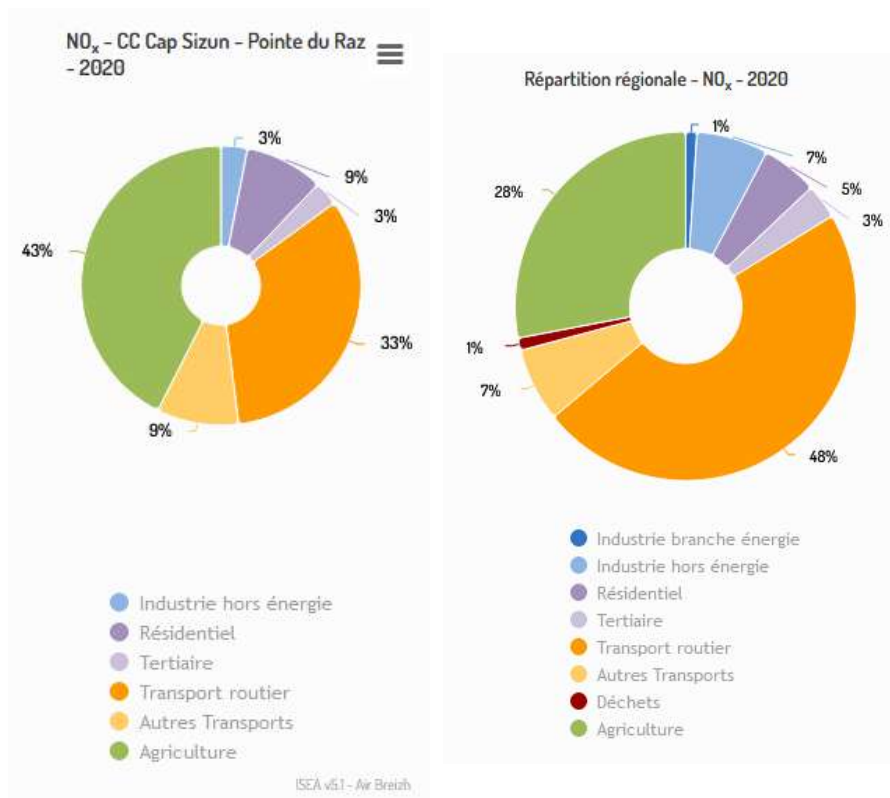


Figure 25 : Répartition des émissions de NO_x sur le territoire de la CCSPR et la Région Bretagne- approche réglementaire - année 2020.

Les deux principales sources émettrices de NO_x sur le territoire de la CCSPR sont le secteur de l'agriculture et du transport routier avec respectivement 43% et 33%.

- Comparaison des émissions de NO_x du territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz avec la région Bretagne.

En termes d'émissions directes, la répartition sectorielle au niveau du territoire de la CCSPR est similaire aux répartitions régionales, avec toutefois une surreprésentation de la part agricole qui est le premier secteur émetteur sur la CCSPR tandis que c'est le secteur des transports routiers qui est le premier poste émetteur au niveau de la Région Bretagne.

- Par rapport à la région Bretagne, sur le territoire de la CCSPR, la part des émissions de NO_x induites par l'agriculture est plus élevée.
- La part des émissions de NO_x issues du transport routier est légèrement inférieure par rapport à la région Bretagne.

(3) Bilan PM10

- Bilan des émissions de PM₁₀ sur le territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz.

En 2020, la quantité de PM₁₀ émis par le territoire de la CCSPR est de 108 tonnes.

La répartition des émissions de PM₁₀ sur le territoire de la CCSPR est présentée sur la figure suivante.

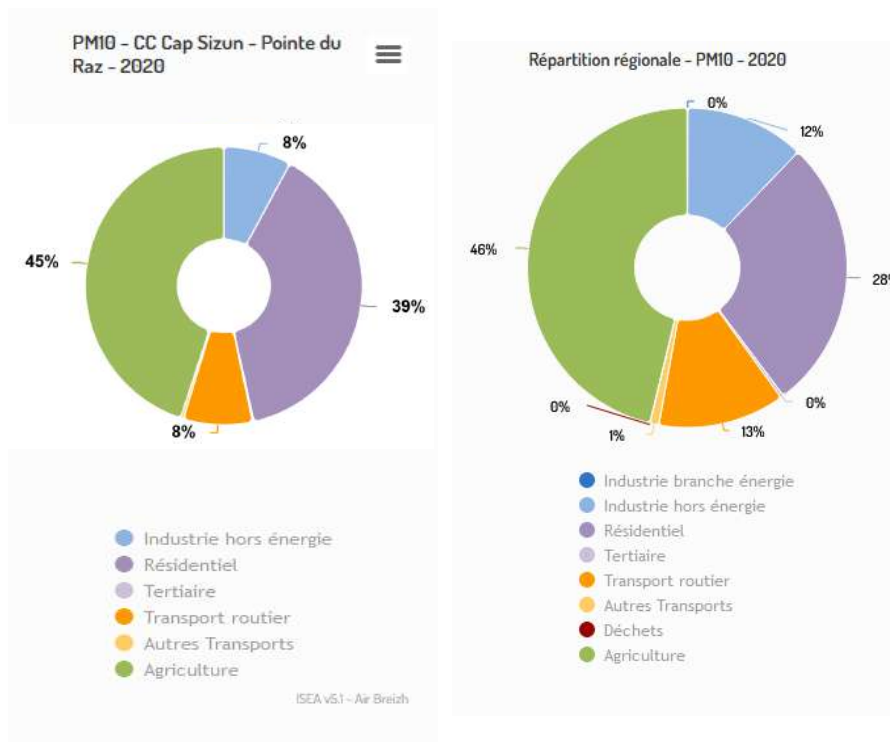


Figure 26 : Répartition des émissions de PM10 sur le territoire de la CCSPR et la Région Bretagne- approche réglementaire - année 2020.

Les deux principales sources émettrices de PM₁₀ sur le territoire de la CCSPR sont le secteur de l'agriculture et celui résidentiel avec plus de 75 % des émissions du fait principalement de l'élevage et des labours ainsi que de la combustion du bois (le fioul domestique et le gaz naturel étant beaucoup moins émetteurs de particules fines que le bois).

- Comparaison des émissions de PM10 du territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz, la région Bretagne.

En termes d'émissions directes, la répartition sectorielle au niveau du territoire de la CCSPR est très proche de la répartition au niveau régional. Cependant, quelle que soit l'échelle géographique, les quatre secteurs les plus prédominants sont : l'agriculture, le résidentiel, l'industrie hors branche énergie et le transport routier.

(4) Bilan PM2,5

- Bilan des émissions de PM_{2,5} sur le territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz.

En 2020, la quantité de PM_{2,5} émis par le territoire de la CCSPR est de 62 tonnes.

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

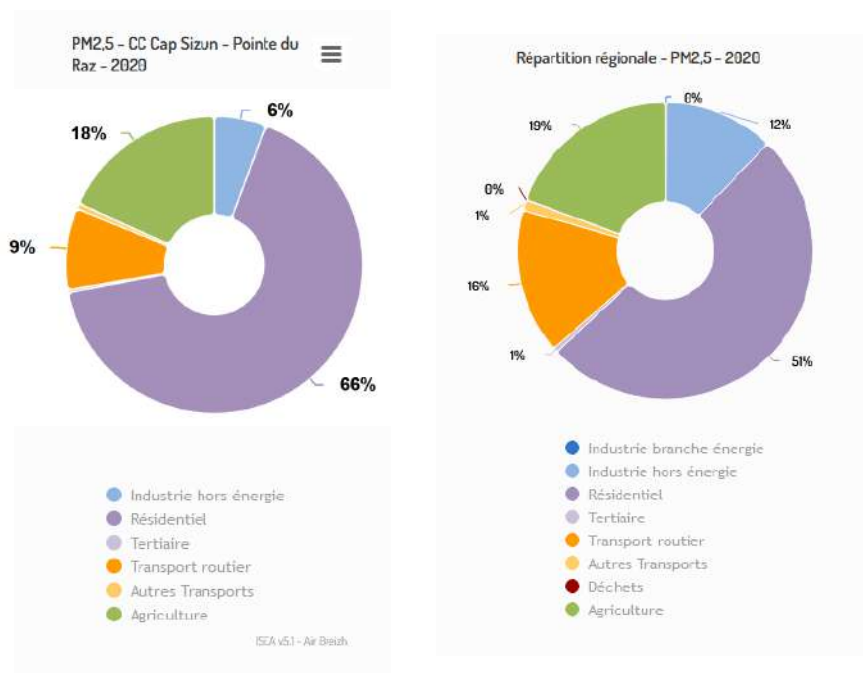


Figure 27 : Répartition des émissions de PM_{2,5} sur le territoire de la CCSPR et la Région Bretagne- approche réglementaire - année 2020.

Les principales sources émettrices de PM_{2,5} sur le territoire de la CCSPR sont le secteur du résidentiel avec les 2/3 des émissions du territoire et le secteur de l'agriculture (environ 18%) du fait de la combustion de la biomasse essentiellement. Vient ensuite le secteur des transports routiers (9% des émissions de PM_{2,5}) du fait des émissions à l'échappement et l'usure des routes, des freins, etc.

- Comparaison des émissions de PM_{2,5} du territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz, la région Bretagne.

En termes d'émissions directes de PM_{2,5}, la répartition sectorielle au niveau du territoire de la CCSPR est similaire à celle de la Région Bretagne.

La part des émissions de PM_{2,5} du secteur résidentiel est plus marquée sur le territoire de la CCSPR, celle de l'agriculture est similaire et celle des transports routiers est moindre.

(5) Bilan COVNM

- Bilan des émissions de COVNM sur le territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz.

En 2020, la quantité de COVNM émis par le territoire de la CCSPR est de 160 tonnes.

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

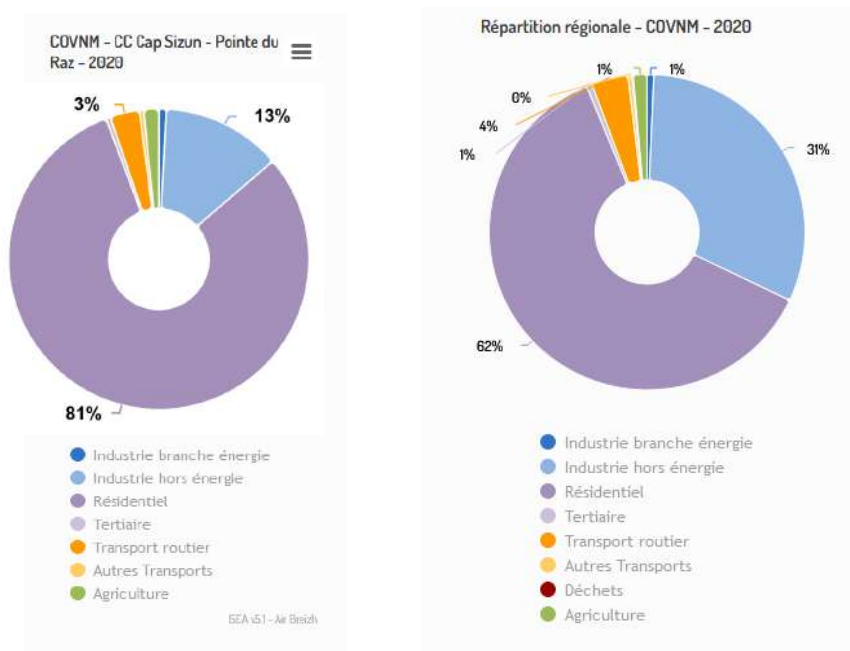


Figure 28 : Répartition des émissions de COVNM sur le territoire de la CCSPR et la Région Bretagne- approche réglementaire - année 2020.

La principale source émettrice de COVNM sur le territoire de la CCSPR est le secteur résidentiel (80% du total des émissions) du fait, d'une part, de l'utilisation de solvants tels que les peintures et, d'autre part, de la combustion du bois. Le second secteur est celui de l'industrie avec environ 13 % des émissions.

- Comparaison des émissions de COVNM du territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz, la région Bretagne.

En termes d'émissions directes, la répartition sectorielle au niveau du territoire de la CCSPR est proche de la répartition observée dans la région Bretagne, avec les secteurs résidentiel et industriel qui sont prépondérants.

(6) Bilan SO2

- Bilan des émissions de SO₂ sur le territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz

En 2020, la quantité de SO₂ émis par le territoire de la CCSPR est de 7,2 tonnes.

La répartition des émissions de SO₂ sur le territoire de la CCSPR est présentée sur la figure suivante.

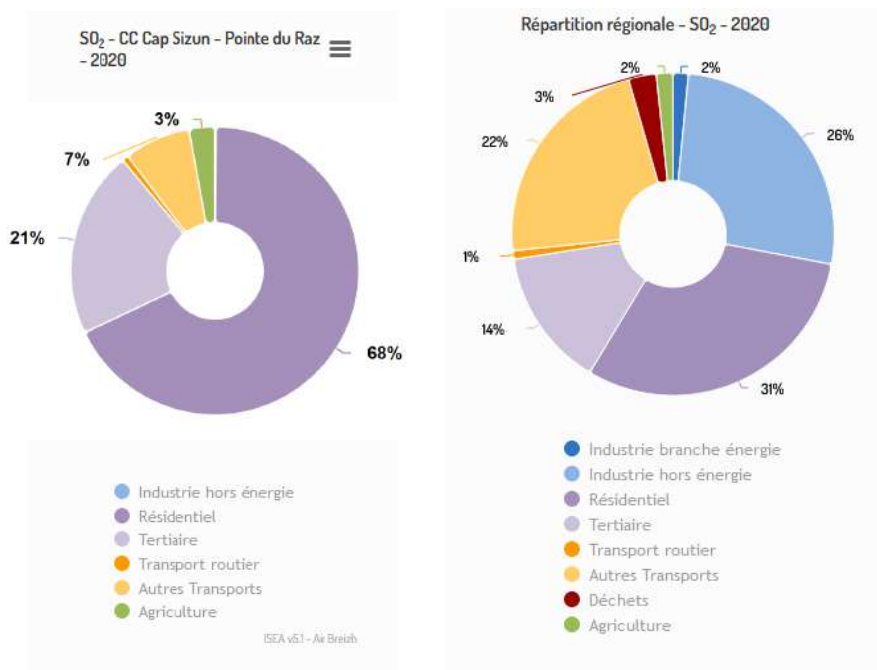


Figure 29 : Répartition des émissions de SO₂ sur le territoire de la CCSPR et la Région Bretagne- approche réglementaire - année 2020.

La principale source émettrice en termes de SO₂ sur le territoire de la CCSPR est le secteur résidentiel avec environ les 2/3 des émissions du territoire et en moindre mesure le secteur tertiaire. Les sources principales du secteur résidentiel sont les installations de chauffage individuel et collectif (chaufferie, combustion de matières fossiles et de bois).

- Comparaison des émissions de SO₂ du territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz, la région Bretagne.

En termes de comparaison entre le territoire de la CCSPR et la région Bretagne, le secteur résidentiel/tertiaire est beaucoup plus élevé sur le territoire qu'au niveau régional. Le secteur des transports est moins prépondérant qu'au niveau régional et la part de l'industrie est nulle par rapport à la région.

(7) Bilan NH₃

- Bilan des émissions de NH₃ sur le territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz

En 2020, la quantité de NH₃ émis par le territoire de la CCSPR est de 617 tonnes.

La répartition des émissions de NH₃ sur le territoire de la CCSPR est présentée sur la figure suivante.

La principale source émettrice de NH₃ sur le territoire de la CCSPR et au niveau de la Région est le secteur de l'agriculture avec 99% des émissions du territoire du fait de l'azote contenu dans les excréments des animaux et du fait de la fertilisation azotée.

- Comparaison des émissions de NH₃ du territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz, la région Hauts-de-France, la région Normandie et la France métropolitaine.

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

Le territoire de la communauté de communes Cap Sizun – Pointe du Raz est globalement assez similaire à la Région Bretagne au niveau des émissions de polluants, avec une part prépondérante de l'agriculture dans les émissioins ainsi que des transports et du résidentiel. C'est un territoire en revanche bien exposé au vent, ce qui fait que les polluants sont globalement plus vite évacués ou dilués sur territoire de la CCCSPR.

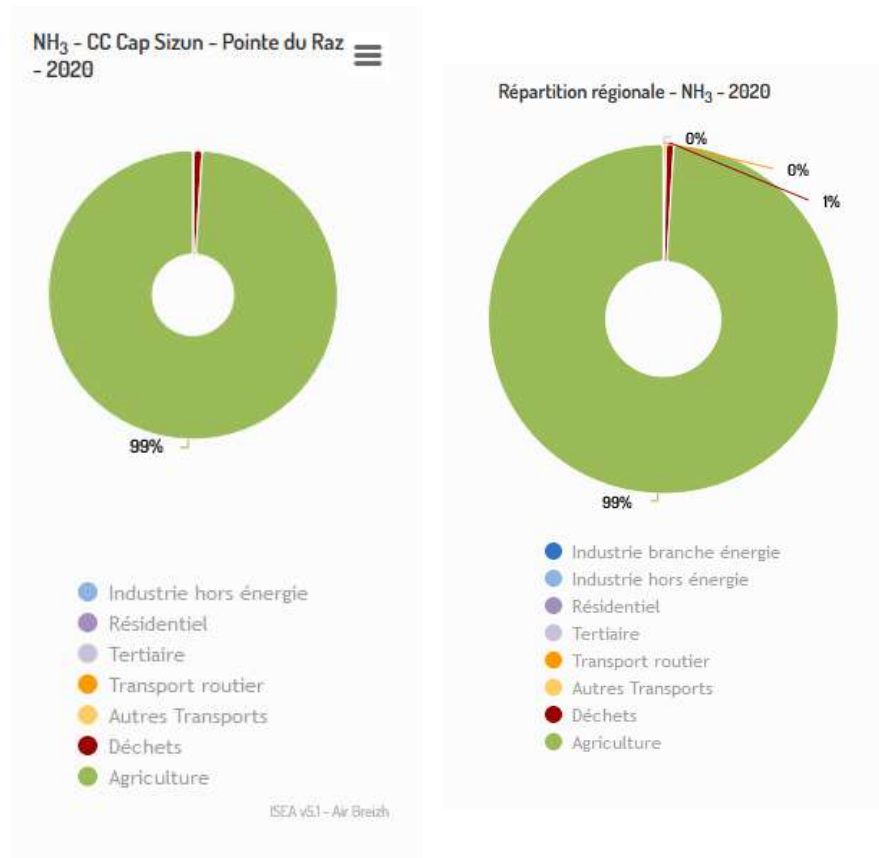


Figure 30 : Répartition des émissions de NH₃ sur le territoire de la CCSPR et la Région Bretagne- approche réglementaire - année 2020.

3.3 - Les effets sur la santé

Lorsque que l'on analyse la qualité de l'air, il faut regarder d'une part les données d'émissions de polluants mais également leur concentration. Les impacts des polluants sont liés à la durée d'exposition et à la concentration.

Les effets de la pollution de l'air sont multiples. Les différents impacts sont illustrés ci-dessous :

~ Qualité de l'air ~

LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE quels effets ?

La qualité de l'air a des répercussions principalement sur notre santé et sur l'environnement. Ces effets peuvent être immédiats ou à long terme (affections respiratoires, maladies cardiovasculaires, cancers...).

SUR NOTRE SANTÉ

Les polluants atmosphériques peuvent nous affecter :

- par **voie respiratoire**, principal point d'entrée de l'air et donc des polluants
- par **voie digestive** : les polluants présents dans l'air peuvent contaminer notre alimentation
- par **voie cutanée**, qui reste marginale

Leurs effets dépendent :

- de leur **composition chimique**
- de la taille des **particules**
- de nos **caractéristiques** (âge, sexe...), **mode de vie** (tabagisme...) et **état de santé**
- du degré **d'exposition** (spatiale et temporelle), de la **dose inhalée**

SUR NOTRE ENVIRONNEMENT

Les polluants atmosphériques ont des incidences sur :

- les cultures** : L'ozone en trop grande quantité provoque l'apparition de taches ou de nécroses à la surface des feuilles et entraîne des baisses de rendement, de 5 à 20%, selon les cultures ;
- les bâtis** : Les polluants atmosphériques détériorent les matériaux des façades, essentiellement la pierre, le ciment et le verre, par des salissures et des actions corrosives ;
- les écosystèmes** : Ils sont impactés par l'acidification de l'air et l'eutrophisation. En effet, certains polluants, lessivés par la pluie, contaminent ensuite les sols et l'eau, perturbant l'équilibre chimique des végétaux. D'autres, en excès, peuvent conduire à une modification de la répartition des espèces et à une érosion de la biodiversité.

Figure 31 : effet des polluants atmosphériques sur la santé

Une part non négligeable des émissions de polluants est liée à la combustion d'énergie. La transition énergétique (maîtrise des consommations et production d'énergie renouvelable) permettra donc de traiter, en grande partie, la problématique de la qualité de l'air liée aux consommations énergétiques.

Les concentrations d'ammoniac (NH_3) sont directement liées aux pratiques agricoles et à l'élevage en particulier (les émissions d'ammoniac sont à 95 % d'origine agricole, dont 80 % proviennent de l'élevage et 20% de l'utilisation d'engrais azotés).

Les polluants atmosphériques représentent un risque avéré pour la santé et pour l'environnement. En effet les polluants sont des gaz ou des particules irritants et agressifs qui pénètrent plus ou moins dans l'appareil respiratoire.

Ils peuvent être des déclencheurs ou des facteurs aggravants de problèmes de santé, tels que des affections respiratoires (bronchites, rhino-pharyngites...), les baisses de capacité respiratoire, les toux, les crises d'asthme, l'hypersécrétion bronchite, l'augmentation des irritations oculaires, l'augmentation de la morbidité cardio-vasculaire (particules fines), la dégradation des défenses de l'organisme aux infections microbiennes, les incidences sur la mortalité à court terme pour les affections respiratoires ou cardio-vasculaires (dioxyde de soufre et particules fines), les incidences sur la mortalité à long terme par effets mutagènes et cancérigènes (particules fines, benzène).

Les polluants sont également responsables de la dégradation de certains matériaux : corrosion par le dioxyde de soufre, noircissements et encroûtements des bâtiments par les poussières issues en grande partie de la combustion des produits pétroliers, altérations diverses en association avec le gel, l'humidité et les micro-organismes.

Ils ont également des effets néfastes sur bon nombre d'espèces végétales : nécroses visibles en cas de fortes concentrations de polluants, réduction de la croissance des plantes sans dommages visibles (par exemple baisse de la production agricole de céréales (blé) due à l'ozone), résistance amoindrie des plantes à certains agents infectieux.

3.4 - Tendre vers une réduction des polluants

La qualité de l'air est un enjeu majeur pour la santé et l'environnement. En France, le coût de la pollution atmosphérique est évalué à 100 milliards d'euros par an (Commission d'enquête du Sénat, 2015). L'Agence nationale de santé publique a estimé en 2016 son impact sanitaire à 48 000 décès prématurés par an, ce qui correspond à 9 % de la mortalité en France.

Au niveau des activités agricoles, ce sont essentiellement les élevages, les épandages d'effluents et l'utilisation d'engrais et de produits phytosanitaires qui sont à l'origine des émissions sur le territoire. L'évolution des pratiques se fera sur un temps long et nécessitera une politique et des incitations qui dépassent le cadre du territoire. Si le potentiel de biomasse énergétique, qui constitue une des particularités du territoire, est une piste intéressante au niveau énergétique, il engendrera cependant des émissions de particules fines liées à la combustion.

La politique en faveur de la qualité de l'air nécessite des actions ambitieuses, au niveau international comme au niveau local, dans tous les secteurs d'activité.

Au niveau international, des plafonds d'émissions pour certains polluants sont fixés dans le cadre du protocole de Göteborg (LRTAP), dans le cadre de la convention de Genève. Ce protocole a été révisé en 2012 et fixe des objectifs de réduction des émissions de certains polluants à horizon 2020, par rapport aux émissions de 2005.

Au niveau européen, la directive 2016/2284 du 16 décembre 2016 fixe des objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport aux émissions de 2005 pour les horizons 2020 et 2030, en intégrant les objectifs du Protocole de Göteborg.

Pour la France, les objectifs de réduction (en % par rapport à l'année de référence 2005) sont les suivants :

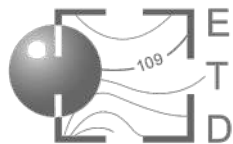
	Objectif 2020	Objectif 2030
SO2	-55 %	-77 %
NOx	-50 %	-69 %
COVNM	-43 %	-52 %
NH3	-4 %	-13 %
PM2,5	-27 %	-57 %

En l'absence de données ou d'objectifs régionaux ou locaux, ces objectifs peuvent être appliqués au territoire.

Les efforts devront porter en priorité sur le secteur agricole, les transports et le résidentiel, qui sont les principales sources émettrices de polluants atmosphériques.

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES CAP SIZUN - POINTE DU RAZ

4 - SEQUESTRATION



4. 1 - Introduction, enjeux et définitions

Deux notions sont à comptabiliser de manière distincte :

- **Le stock de carbone (donnée d'état)**
 - Dans le sol : sols agricoles, sols forestiers, milieux humides, espaces verts...
 - Dans la biomasse : arbres, haies
- **Les flux de carbone (évolution du stock annuel)**
 - Du sol : stockage ou déstockage annuels dans les sols naturels et agricoles ; changement d'affectation des terres
 - Dans la biomasse

Ces éléments ont été estimés en utilisant l'Outil ALDO proposé par l'ADEME.

Il n'est pas pertinent de comparer les stocks de carbone aux autres émissions de GES.

Seuls les flux annuels de carbone peuvent être mis en regard des autres émissions annuelles.

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

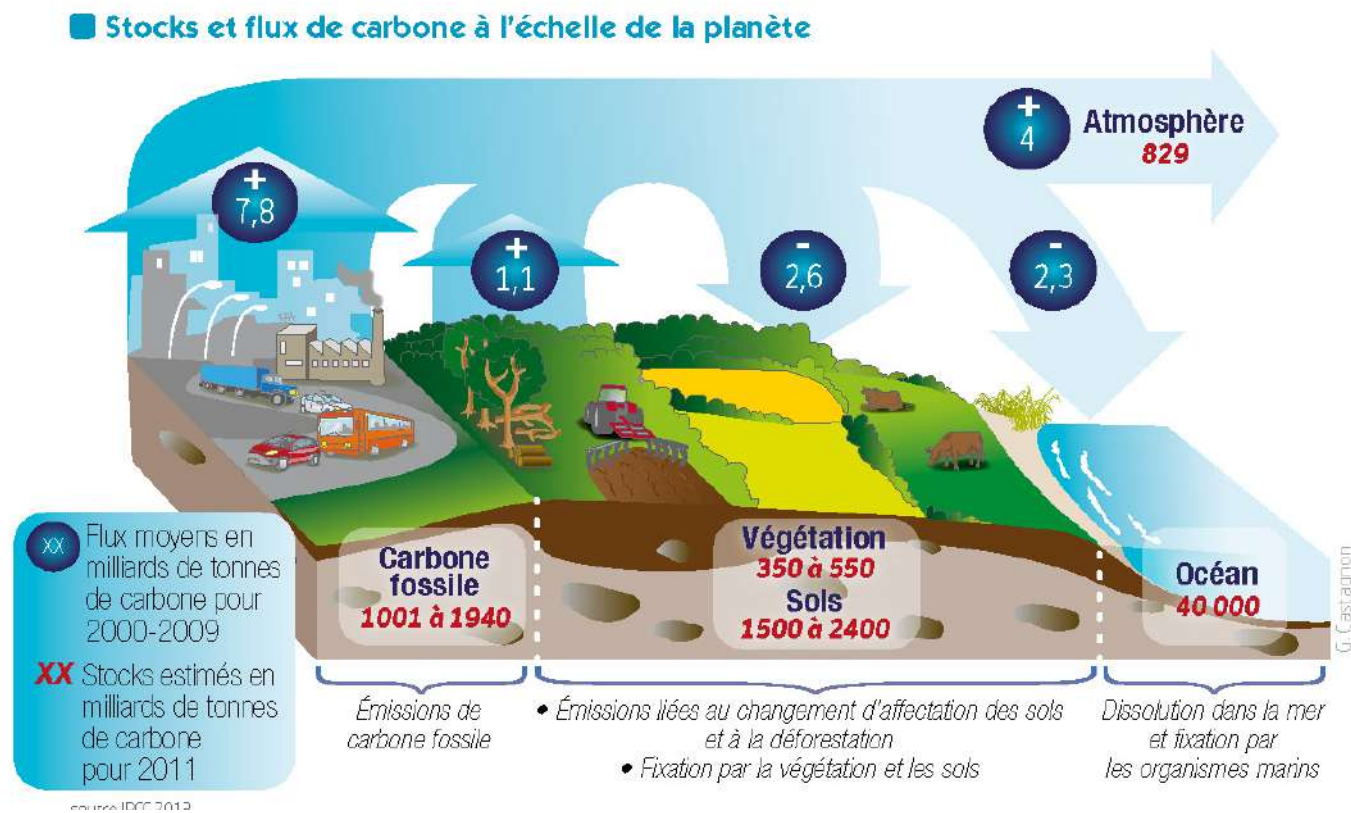


Figure 32 : stocks et flux de carbone à l'échelle de la planète

LE STOCKAGE DE CARBONE

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

CARBONE DU SOL

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

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

FLUX DE CARBONE

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

RESERVOIR

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

Un réservoir est un contenant, le stock est le contenu. Un réservoir peut être un puits ou une source de carbone.

Deux réservoirs sont ici considérés : les sols et la biomasse.

PUITS

Tout mécanisme qui absorbe un gaz à effet de serre ou un précurseur de gaz à effet de serre présent dans l'atmosphère.

Un réservoir donné peut être un puits de carbone atmosphérique et ce, durant un certain laps de temps, quand il absorbe davantage de carbone qu'il n'en libère.

SOURCE

Contraire de puits.

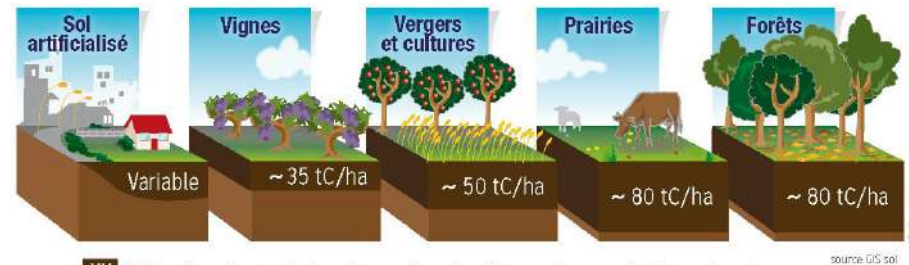
STOCK

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

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

Synonyme : réserve

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



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

Figure 33 : stocks de carbone moyen dans les sols en France

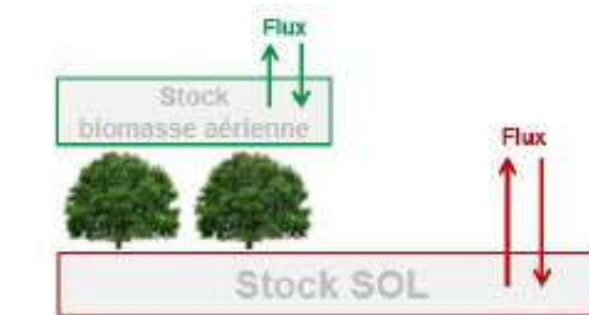


Figure 34 : notion de stock et de flux de carbone dans les sols et la biomasse (Source ESPASS)

4. 2 - Le stock de Carbone

Le stock de Carbone dans les sols et dans la biomasse sur la CCCSPR, estimé par l'outil ALDO, est de **1,4 millions de Teq CO₂**, réparti ainsi :

Occupation du sol	Surface (ha)	Stocks de Carbone (tC)	Stocks de Carbone (%)
Cultures	12 932	641 367	42 %
Forêts	2 080	362 369	22 %
Prairies	2 174	166 361	10 %
Sols artificiels	1 428	56 653	4 %
Zones humides	214	126 781	12 %
Vergers	0	0	0 %

Tableau 3 : stock de carbone sur la CCCSPR selon l'outil ALDO

Les milieux humides sont des puits de carbone naturel, atténuent le réchauffement climatique global et amortissent les impacts de ce réchauffement : les zones humides protègent contre l'érosion du littoral, atténuent l'intensité des crues, alimentent les cours d'eau pendant les sécheresses...

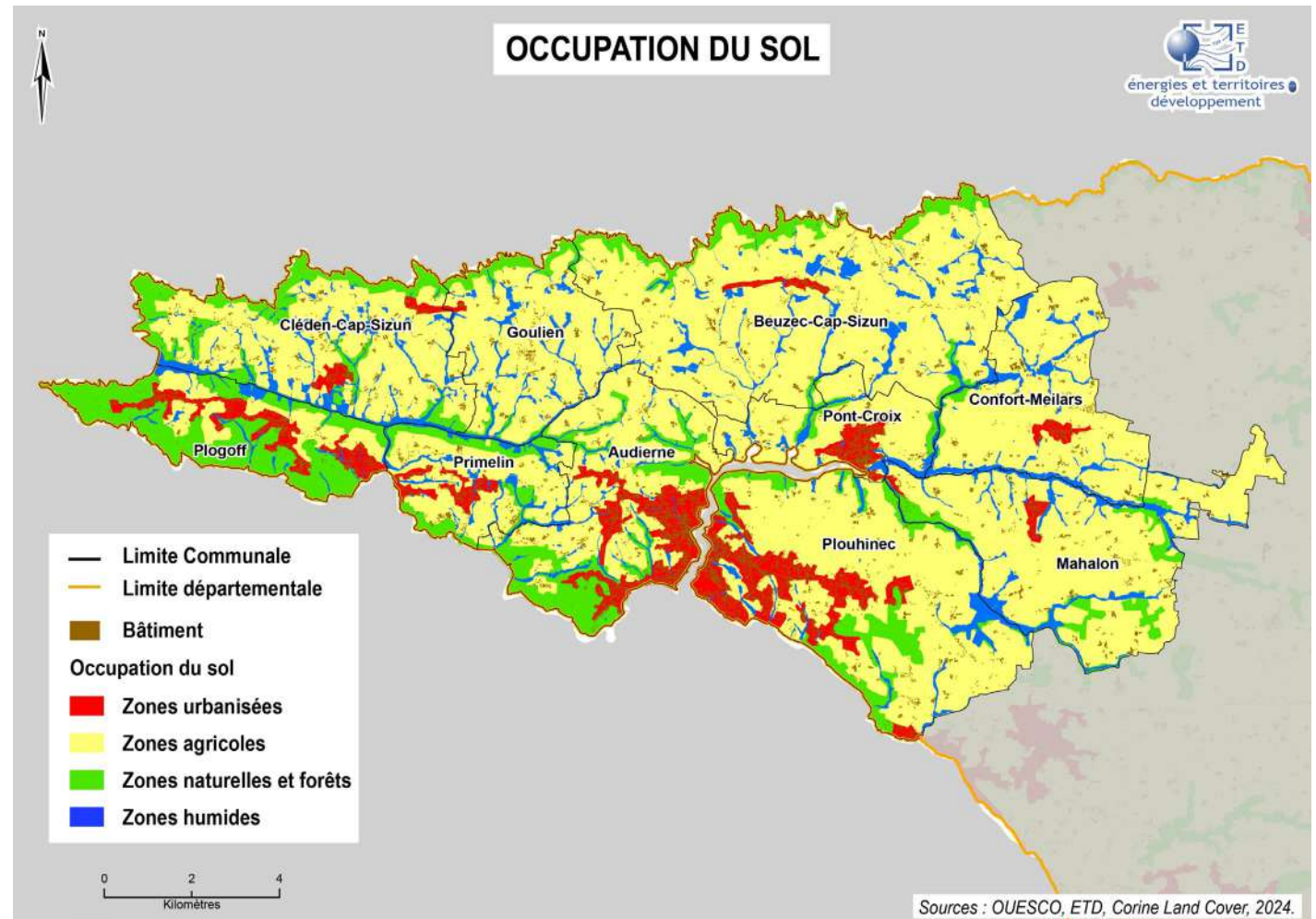


Figure 35 : occupation des sols sur la CCCSPR

Répartition des stocks de Carbone par occupation des sols

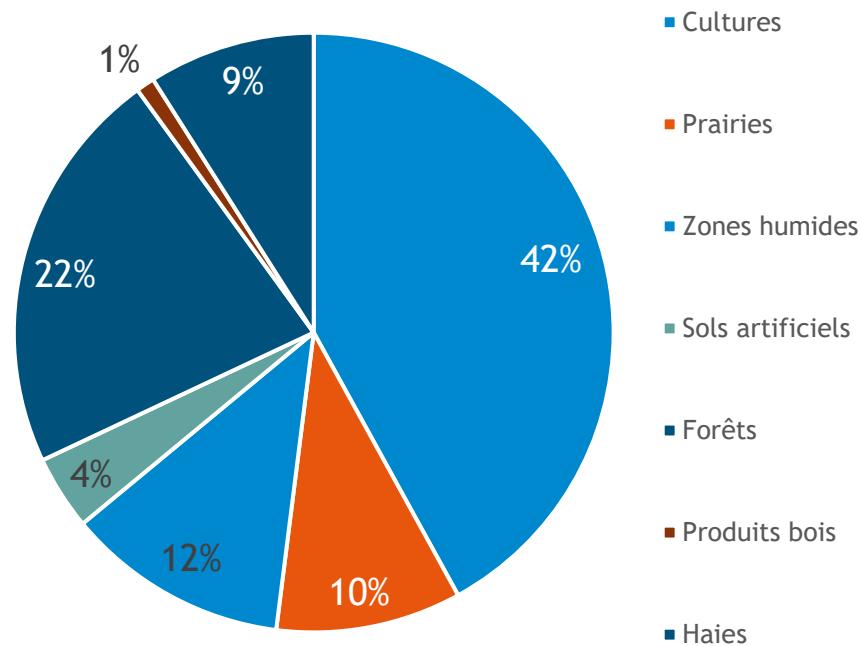


Figure 36 : répartition des stocks de carbone selon l'occupation du sol (source ALDO)

On notera l'importance des forêts, qui représente 13% de la superficie du territoire et près du quart du stock, et également des haies, qui représentent 5% du territoire et 9% du stock.

Enfin, les zones humides pèsent pour 8% de la superficie du territoire et 12% du stock.

L'incertitude est élevée sur ces données (estimation probablement surestimée), qui sont le fruit d'une approche statistique.

Les puits de carbone ont plutôt tendance à se **dégrader fortement**. Selon la DGEC (Direction Générale de l'Energie et du Climat), le puits forestier, initialement estimé à -38 Mt en France, a récemment été réévalué à -15 Mt, soit **2,5 fois moins** (source : *Contexte.com, La France encore loin d'avoir trouvé le chemin de la neutralité carbone, 20 Novembre 2023*).

4. 3 - Les flux de Carbone

Les flux de Carbone dans les sols et dans la biomasse sont estimés par l'outil ALDO à un peu plus de 16 000 Teq CO₂. La répartition est précisée dans le tableau ci-dessous.

Occupation du sol finale	Sequestration tCO ₂ e / an	variation
Forêts	11 552	séquestration
Produits bois	143	séquestration
Sols artificiels	-41	émission

Tableau 4 : flux de carbone dans les sols selon l'outil ALDO

Ces résultats précédents montrent actuellement un stockage annuel de carbone sur le territoire grâce notamment aux espaces forestiers pour 11 500 Teq CO₂, et aux produits bois pour un peu plus de 150 Teq CO₂.

En revanche, l'artificialisation des terres libère dans l'atmosphère environ 40 Teq CO₂ par an.

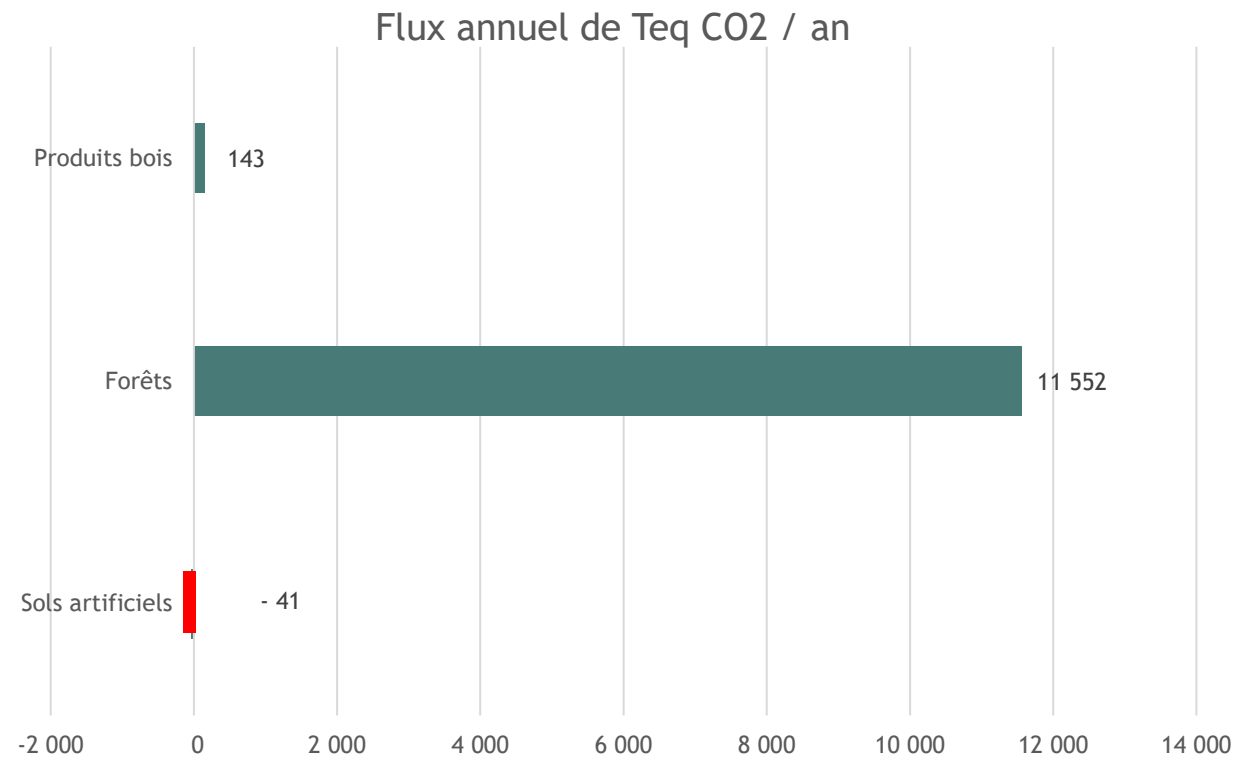


Figure 37 : flux de carbone en Teq CO₂

Ce stockage annuel de l'ordre de **12 000 Teq CO₂ au total** est cependant à mettre en regard des émissions de GES du territoire de l'ordre de 100 000 Teq CO₂.

Ce stockage annuel représente donc environ 12% des émissions directes de GES du territoire.

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

stockage annuel équivalent à 12% des émissions directes

En Teq CO₂

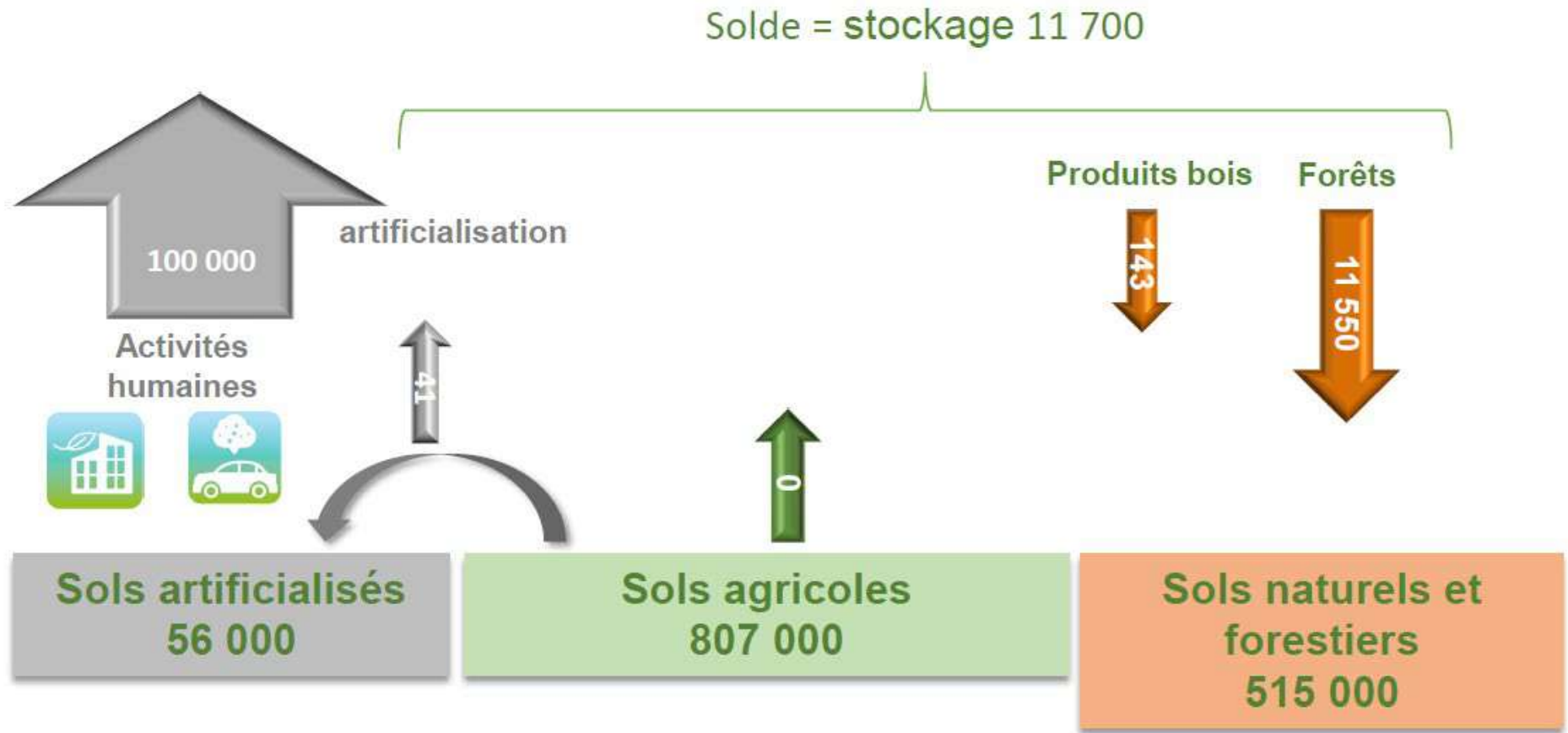


Figure 38 : bilan du stockage et du déstockage annuel du carbone sur la CCCSPR au regard des émissions de GES et des stocks présents sur le territoire

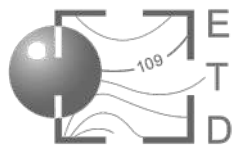
Le stock de carbone est une ressource qui doit être préservée en maintenant le carbone dans le sol et dans la biomasse. C'est un enjeu majeur. Pour ce faire, il convient :

- d'encourager les pratiques sylvicoles et agricoles qui permettent de conserver ce carbone dans le sol ;
- de réduire au maximum l'artificialisation des sols
- de faire de la prévention contre les incendies de forêt

Les forêts sont d'importants puits de carbone et constituent d'ores et déjà le vecteur essentiel de la séquestration annuelle locale. La préservation et l'augmentation des surfaces forestières (y compris les haies, qui forment une sorte de « forêt linéaire ») est importante. Au-delà de ce levier principal, de nombreuses mesures complémentaires peuvent permettre d'améliorer encore la séquestration annuelle, notamment en ce qui concerne les pratiques agricoles : développement de l'agroforesterie, passage de modèles intensifs vers extensifs, couverts intermédiaires ... et bien sûr la maîtrise de l'artificialisation des sols, ainsi que la préservation voire la reconstitution des zones humides.

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES CAP SIZUN - POINTE DU RAZ

5 - ETAT DES LIEUX ENERGETIQUE



5. 1 - Introduction

Ce document synthétise les résultats de l'étude Energétique de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz.

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

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

La modélisation des consommations a été effectuée grâce à l'outil TerriSTORY®, pour l'année de référence 2020 ; les productions d'énergie ont été déterminées pour les années 2020 (TerriSTORY®) et parfois ultérieurement (pour les données issues de l'outil Accèl'EnR d'AMORCE et pour les données issues de la presse ou des connaissances locales des membres du comité de pilotage).

La balance énergétique pour l'année 2020 est présentée en conclusion.

L'état des lieux énergétique est réalisé pour les secteurs industriels, résidentiel, tertiaire, de la mobilité, du fret et de l'agriculture.

5. 2 - Caractéristiques énergétiques du territoire

La Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz consomme en moyenne **280 GWhEF/an**, soit **18 MWhEF/hab.an**.

Le secteur résidentiel est le 1^{er} poste de consommation énergétique sur le territoire, loin devant les autres secteurs.

La mobilité est le deuxième secteur consommation d'énergie avec un quart des consommations. Le troisième secteur est celui du **tertiaire** qui ne représente que 13% des consommations suivi par le secteur de l'agriculture avec 11% des consommations. Le secteur industriel ne représente que 2% des consommations.

Répartition des consommations par secteurs d'activité

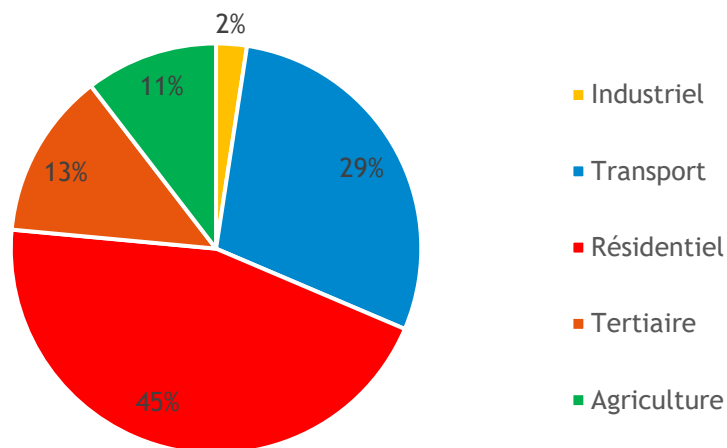


Figure 39 : Répartition des consommations énergétiques par secteur

Les secteurs résidentiel et transport représentent les $\frac{3}{4}$ des consommations.

Mix énergétique

Lorsque les consommations issues des produits pétroliers (50%) sont ajoutées à celles liées au gaz (7%), ce sont **plus de la moitié des consommations qui sont issues d'énergies fossiles carbonées.**

La demande en produits pétroliers est surtout due aux transports. Les énergies fossiles carbonées sont globalement fortement représentées au sein de chaque secteur.

Le **Bois -énergie** est la 1^{ère} source d'énergie renouvelable du territoire, avec 12% des consommations. Il apparaît de manière significative dans le secteur résidentiel, avec 26 % du mix énergétique du secteur.

Par ailleurs, près de 30% des consommations énergétiques du territoire sont électriques (81 GWhEF/an).

Répartition des consommations par type d'énergie

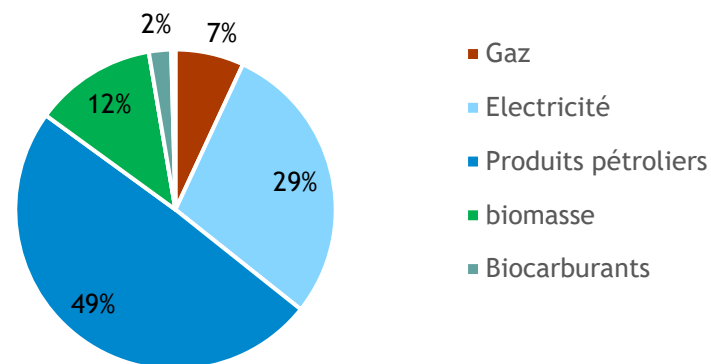


Figure 40 : Mix énergétique tous secteurs confondus

Les consommations d'énergie ont un coût considérable pour le territoire. Chaque année la **facture énergétique du territoire atteint entre 40 millions € (estimation 2019) et 60 millions € (estimation 2022)**, portée essentiellement par les ménages (résidentiel et mobilité), à hauteur d'environ 30 millions €. La facture énergétique des ménages s'élève entre 2700 € (estimation 2019) et 4000 € (estimation 2022) en moyenne par an. (Source : outil FacETe de l'ADEME).

Notes :

Source INSEE :

- Prix de l'électricité, + 3 %/an avant 2019. + 40% entre 2019 et 2022.
- Prix du gaz x 2 entre 2019 et 2022.

Source : prix des produits pétroliers, Ministère de la Transition écologique :

- Cours du Brent + 30% entre 2019 et 2023

€ **Facture énergétique brute**
(ensemble des dépenses du territoire)
40 à 60 Millions d'€

€ **Productions locales**
(ensemble des productions du territoire)
8 à 12 Millions d'€

€ **Facture énergétique nette**
(dépenses qui sortent du territoire)
35 à 50 Millions d'€

€ **Facture énergétique annuelle par habitant**
2 700 à 4 000 €

Poids de l'énergie dans le PIB local : 10 à 15%

Répartition des consommations d'énergie par secteur et par énergie (GWh/an)

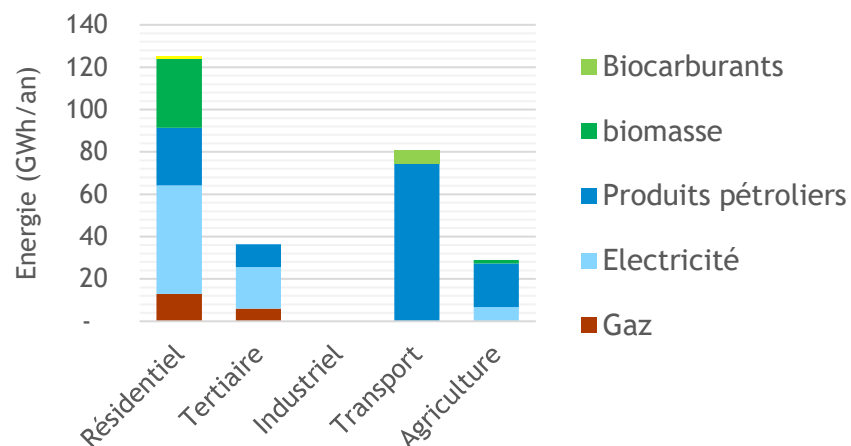
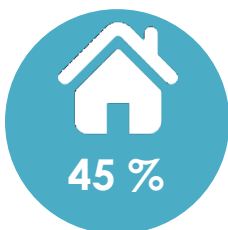


Figure 41 : Consommation de la CCCSPR par secteur et par énergie

5.3 - Consommations d'énergie par secteurs d'activités

5.3.1 - Le résidentiel



125 GWh_{EF}/an
7 750 résidences principales
90% Maisons Individuelles

Le secteur résidentiel présente une consommation totale de **125 GWh_{EF}/an soit 45%** des consommations du territoire. L'enjeu principal du secteur est lié au chauffage, qui contribue à l'essentiel des consommations.

Le mix énergétique du territoire est équilibré :

- Le pétrole, le gaz et l'électricité représentent les 2/3 du Mix
- La part du bois énergie est importante (26 %)
- Part encore importante de produits pétroliers (22 %) et de l'électricité (41%)
- Absence de chauffage urbain

Pour les logements consommant de l'électricité, l'efficacité énergétique est l'enjeu majeur, la substitution par une énergie renouvelable est en effet plus difficile à cause de coûts de travaux importants. De plus, une augmentation importante des coûts de l'électricité étant attendue pour ces prochaines années⁴, les factures des ménages seront par conséquent appelées à augmenter, accentuant le risque de précarité énergétique. Le caractère rural du territoire favorise l'utilisation du bois-énergie. Ce vecteur énergétique est principalement déployé en maisons individuelles via des systèmes de chauffage individuel de types cheminés ou poêles à bois.

Il existe 7 743 résidences principales sur la CCCSPR (59%), 4 547 résidences secondaires ou logements occasionnels (35%) et 773 logements vacants (INSEE 2021).

A noter l'absence de réseau de chaleur et le réseau de gaz qui dessert uniquement les communes d'Audierne, Plouhinec et Pont-Croix. Cela explique notamment la part élevée de l'électricité et du bois énergie.



Figure 42 : Réseau dev gaz sur la CCCSPR

⁴ Dans son rapport de 2012, la cour des comptes prévoyait en effet une augmentation du coût de l'électricité de 50 % d'ici à 2020.

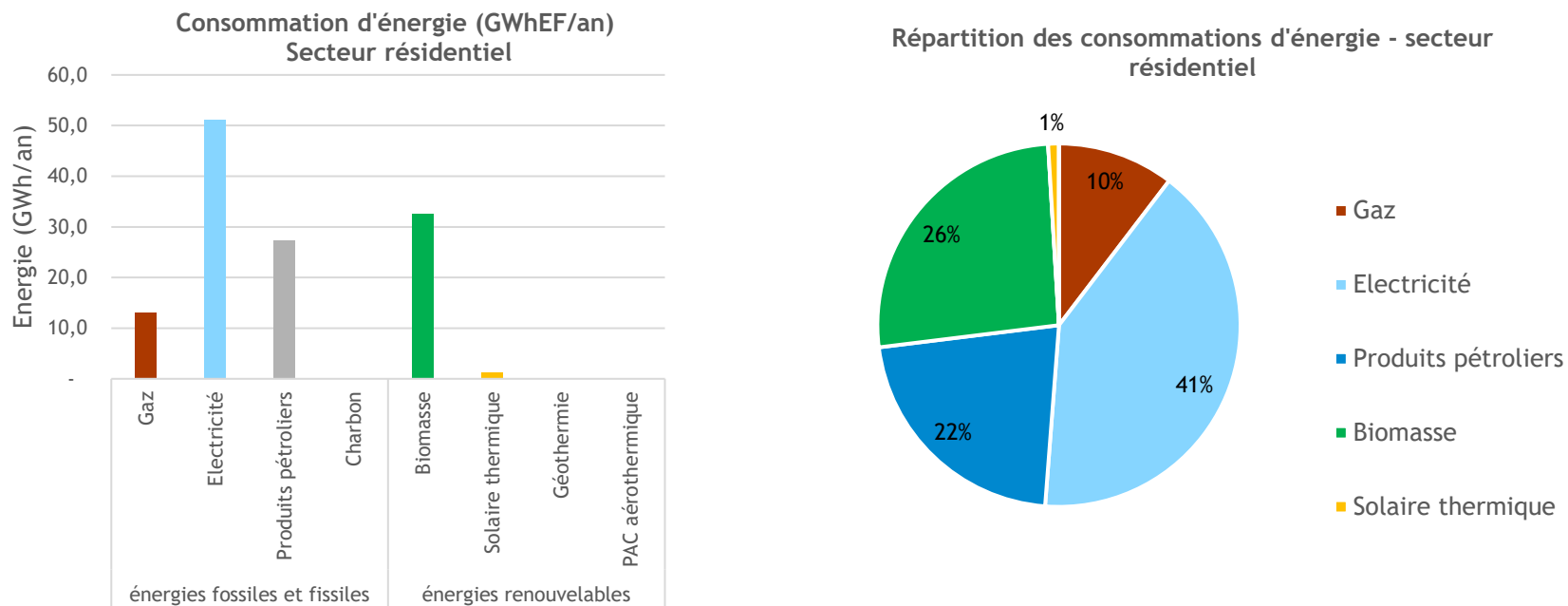


Figure 43 : Mix énergétiques du secteur résidentiel de la CCCSPR

LE DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ENERGETIQUE (DPE) ET LA PRECARITE ENERGETIQUE

C'est en 1974 que voit le jour la première réglementation thermique, dont l'objectif principal est d'inciter les particuliers à isoler leur logement à travers deux postes de travaux, l'isolation des toiture et l'isolation des murs. Les habitations construites avant 1974 consomment presque 3 fois plus que les logements dits « neufs ».

En ce qui concerne la performance des bâtiments, on observe que 50% des logements ont été construits avant 1971. La part de résidences anciennes est plus élevée sur le territoire de la CCCSPR que la moyenne en France (qui est de 1/3). Il en va de même pour les résidences secondaires, qui représentent 35% des logements de la CCCSPR (contre 10% en France) et qui sont statistiquement moins isolées.

D'après les données « bâtiments » de la plateforme *TerrISTORY®* (<https://bretagne.terristory.fr/>), en 2019, **61% des logements** de la CCCSPR sont en DPE E, F ou G (logements construits avant 1974), c'est-à-dire qu'ils consomment plus de 230 kWh/m²/an. En France, les habitations en DPE E, F ou G représentent 33% du parc de logements.

France Diagnostic de performance énergétique (DPE) dans les bâtiments

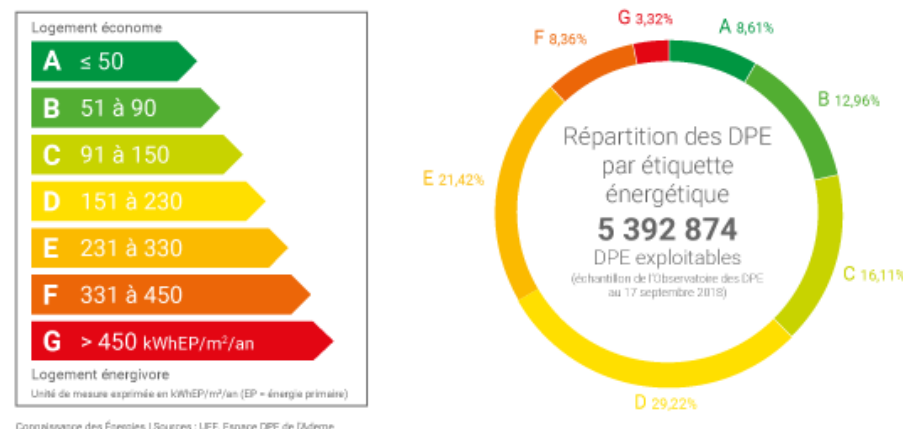


Figure 44 Le parc de logements français selon leur DPE

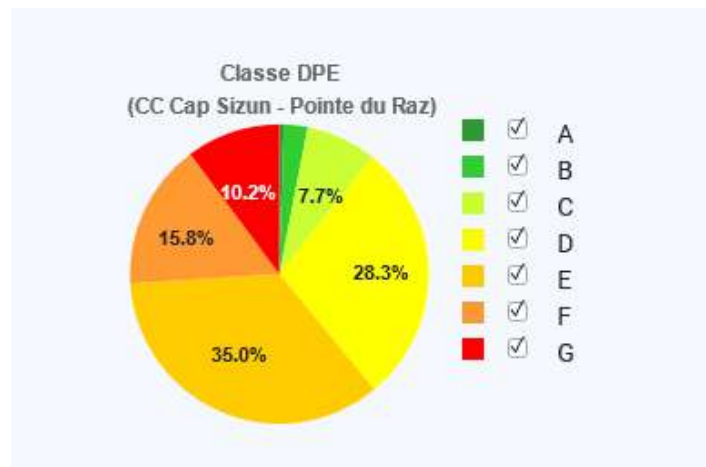


Figure 45 Le parc de logements de la CCCSPR selon leur DPE

Période d'achèvement	Nombre	%
Résidences principales construites avant 2019	7 641	100,0
Avant 1919	1 331	17,4
De 1919 à 1945	913	12,0
De 1946 à 1970	1 637	21,4
De 1971 à 1990	1 982	25,9
De 1991 à 2005	864	11,3
De 2006 à 2018	914	12,0

Figure 46 Année de construction des résidences principales de la CCCSPR

Ainsi, plus de 60% des bâtiments sont à rénover prioritairement. Au total, ce sont près de **7 800 logements (résidences principales et secondaires)**.

Le territoire est également caractérisé par un nombre important de résidences secondaires (**4 550 logements, soit 35% du parc total**). Pour ce type de résidence les problématiques de rénovations sont complexes, leur faible taux d'occupation en hiver rendant les taux de retours sur investissement plus importants.

On estime donc que ce sont **plus de 5 000 résidences principales** qui sont des « passoires énergétiques » (étiquettes DPE E, F ou G). La rénovation de ces derniers est à envisager en fonction des opportunités et des enjeux propres à chaque opération (réalisation de travaux, diminution des charges pour les publics précaires). Il est donc important d'agir sur ce volet « isolation » des logements. Il s'agit en effet d'un enjeu particulier pour le territoire afin de tendre vers une plus grande maîtrise de l'énergie et vers un plus grand confort thermique, été comme hiver.

Enfin, **1 372 logements** représentant plus de 10 % du parc ne nécessitent pas de travaux de rénovation thermique importants dans l'immédiat (étiquettes A, B ou C). Des actions ponctuelles peuvent cependant être envisagées en fonction des opportunités.

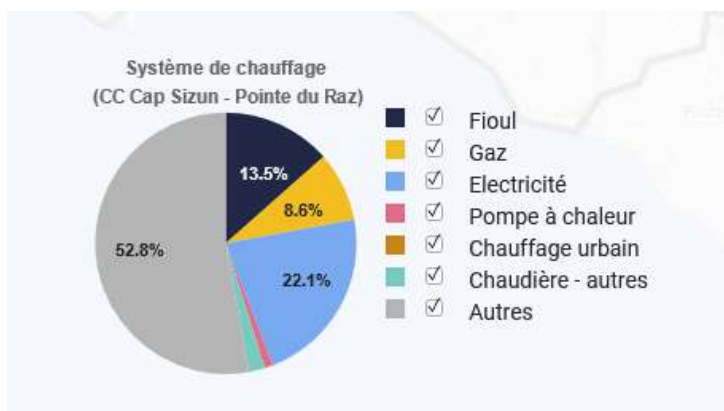


Figure 47 Le parc de logements de la CCCSPR selon le mode de chauffage

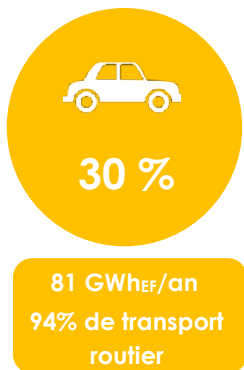
Les systèmes de chauffage sur la CCSPR sont majoritairement au bois (catégorie « autres » sur le graphiques ci-dessous). Près d'1/4 sont chauffés à l'électricité (et 134 logements équipés d'une pompe à chaleur) et 13,5% au fioul.

1 810 ménages sur 7 743, soit 24% sont en situation de précarité énergétique. Il y a donc un enjeu important pour le territoire, le poste résidentiel étant le premier poste de consommation énergétique (45% du total des consommations).

Il conviendrait d'agir sur la consommation, notamment au travers de la performance énergétique des logements et également de réfléchir à des aides au paiement de la facture énergétique pour les ménages en situation de précarité.

Voir également page 88.

5.3.2 - Les transports



Le secteur des transports constitue le 2^{ème} poste de consommations avec **81 GWh_{EF}/an** (30 % de la consommation globale).

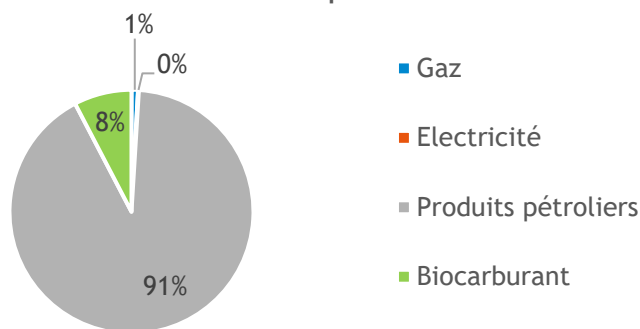
Le territoire est caractérisé par un habitat relativement dispersé et un développement de l'urbanisation pavillonnaire renforcée par la volonté d'accession à la propriété individuelle. Ce phénomène d'étalement urbain a éloigné l'habitat des lieux de dessertes en transports collectifs, des activités et des services. Dans ce contexte, la voiture reste le mode de transport privilégié et quasi exclusif. En effet, les modes de transports collectifs sont majoritairement focalisés sur les flux vers Quimper. Pour desservir les bourgs et les hameaux, la voiture est donc prédominante.

Le nombre important de résidences secondaires sur le territoire (35% des logements), induit par le caractère touristique du territoire renforce ce phénomène d'étalement urbain et entraîne une augmentation des flux de déplacements non négligeable lors des périodes estivales en particulier. Les déplacements sont réalisés par les usagers du territoire ou par les touristes se rendant sur le territoire.

Les déplacements se font à 94% par transport routier. Ils sont liés à 71% à la mobilité et à 29% au fret.

La mobilité des personnes génère une consommation de **57,5 GWh_{EF}/an** et le transport de marchandises une consommation de **23,5 GWh_{EF}/an**, dont l'essentiel est issu de produits pétroliers (91 %). Les sources d'énergies alternatives dans ce secteur n'occupent quant à elles qu'une part marginale (biocarburants 8 %, électricité 0,1 % même si l'électrification des déplacements est en hausse).

Répartition des consommations d'énergie - secteur transport



Répartition des consommations d'énergie secteur transport

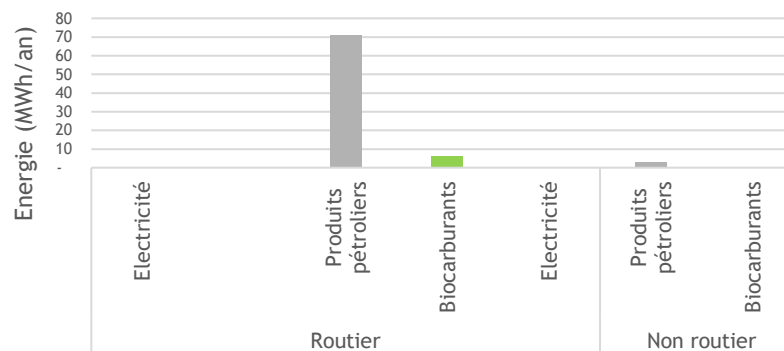


Figure 48 Répartitions des déplacements par source d'énergie

Concernant les déplacements quotidiens, la CCCSPR est très dépendante de la voiture du fait de son caractère rural. En effet, la voiture représente la très grande majorité des déplacements quotidiens des habitants du territoire et 99% des consommations d'énergie.

Cependant, 45 % des déplacements se font à moins de 10 km, ce qui suggère de nombreuses opportunités d'action en faveur de l'écomobilité. Les déplacements domicile-travail en transports en commun sont marginaux (4%). En revanche les mode doux sont utilisés pour 8% des déplacements : marche à pied, 7% et vélo, 1,2% (source : *Etude et accompagnement spécifique pour la mise en place de solutions nouvelles ou d'amélioration des mobilités, SIOCA, novembre 2021*).

LA PRECARITE ENERGETIQUE MOBILITE

A l'instar de la question du logement, le territoire est concerné par la précarité énergétique au sujet de la mobilité. D'après les données « précarité énergétique » de la plateforme TerriSTORY® (<https://bretagne.terristory.fr/>), en 2019, 1380 **ménages sur 7 743, soit 18% sont en situation de précarité énergétique mobilité.**

Il y a donc un enjeu important pour le territoire, le poste transport étant le second poste de consommation énergétique sur le territoire (29% du total des consommations).

Les caractéristiques du territoire de la CCCSPR engendrent une problématique « transport » : c'est un territoire « éloigné » (ce qui peut facilement affecter les ménages à faibles revenus mais aussi les ménages à revenus moyens), qui engendre un « besoin » en transports et en mobilité relativement plus élevés qu'un territoire urbain par exemple, où l'offre en transport en commun est plus importante et où la « dépendance » à la voiture individuelle est moindre.

Voir également page 88.

5.3.3 - Le tertiaire



36 GWh_{EF}/an

Le secteur tertiaire (bâtiments publics et privés) représente une demande de **36 GWh_{EF}/an** correspondant à 13 % du bilan global de l'ensemble du territoire. Il s'agit d'un poste marginal dans le bilan de consommations du territoire.

Dans le tertiaire, ce sont les consommations électriques (54 %) qui prédominent, devant les fossiles (pétrole 29% et gaz 17%).

Les commerces constituent une cible importante, représentant 33 % des consommations énergétiques du secteur tertiaire. Ces consommations viennent surtout des usages de l'électricité (54 % des consommations) et du gaz (17% des consommations), ce qui s'explique par une plus grande présence des commerces notamment sur les 3 villes importantes du territoire (Audiern, Plouhinec et Pont-Croix), desservies par le réseau de gaz (à l'inverse du reste du territoire).

Répartition des consommations d'énergie - secteur tertiaire

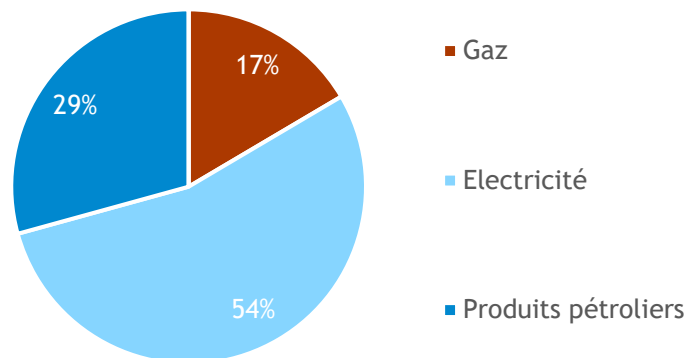
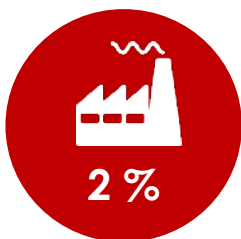


Figure 49 : Répartition des consommations d'énergie du secteur tertiaire par source

5.3.4 - L'industrie



7 GWh_{eff}/an

La consommation énergétique de l'industrie s'établit à **7 GWh_{eff}/an**, ce en fait le secteur le moins consommateur par rapport aux autres activités. Il n'existe pas de grosses industries sur le territoire de la CCSPR.

Parmi les industries présentes sur le territoire, on relèvera :

- la criée d'Audierne, le vivier d'Audierne, le fumoir de Poulgoazec
- La biscuiterie de la Pointe du Raz, les cafés Savina,
- 3 Zones d'Activités et des commerces de proximité

Près de 95% des activités industrielles sont du secteur alimentaire (qui représente 95% des consommations d'énergie)

Plus des 2/3 des consommations du secteur industriel sont issues des fossiles, avec une part prépondérante des produits pétroliers, et 1/3 de l'électricité.

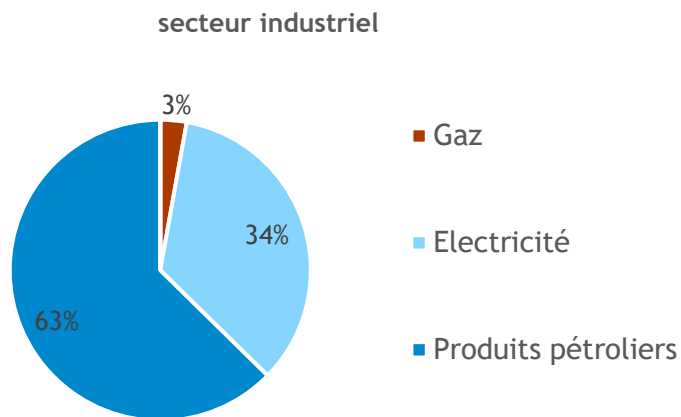


Figure 50 : Mix énergétique du secteur de l'industrie

5.3.5 - L'agriculture



6 GWh_{EF}/an
13 000 Ha
13 000 UGBTA

L'agriculture est une activité économique importante pour le territoire. Elle y occupe également une place remarquable avec 56 % de la surface du territoire qui lui est destinée (1 040 ha de surface agricole utile, pour 153 exploitations agricoles en 2020). Néanmoins, dans le bilan global des consommations, son impact est relativement faible, **29 GWh_{EF}/an** (10%).

Le secteur est particulièrement dépendant des produits pétroliers qui représentent 71 % des consommations, correspondant notamment à l'usage des tracteurs, des moissonneuses-batteuses, ou d'autres engins agricoles. Ceci permet d'identifier un enjeu important de substitution de cette énergie. Les autres énergies (électricité, gaz) servent généralement aux procédés de séchage ou au chauffage des bâtiments.

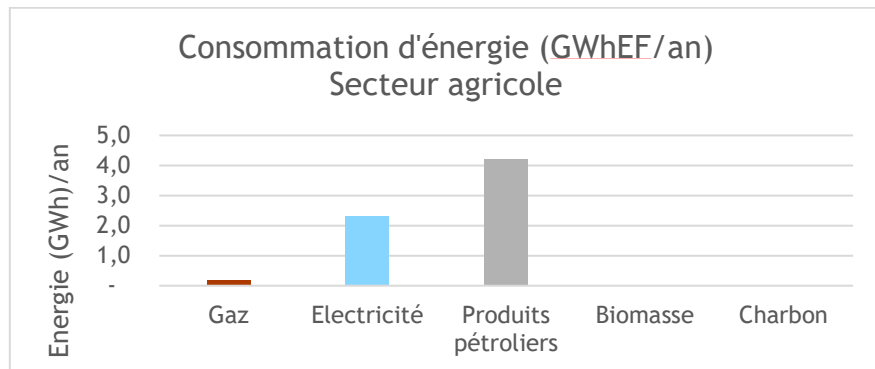


Figure 52 : Consommation d'énergie du secteur agricole

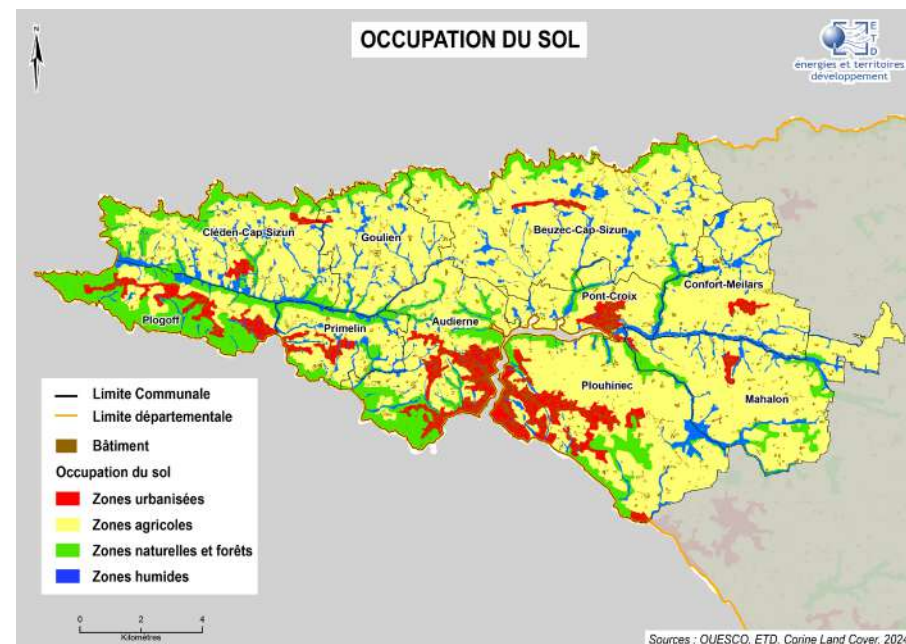


Figure 51 : Occupation du sol sur le territoire de la CCSPR

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

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

5.3.6 - La précarité énergétique sur le territoire

Voir également les pages 79 et 83.

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

A l'échelle du département du Finistère, le taux de TEE est de 18% (donc supérieur à 15 %) et seraient donc en situation de précarité énergétique. On peut estimer, même en l'absence de données chiffrées locales que compte tenu des caractéristiques du territoire (la CCCSPR est très dépendante de la voiture pour les déplacements du fait de son caractère rural) du profil de la population (39% de foyers fiscaux imposables dans le Cap Sizun, soit une part en dessous des moyennes cornouaillaise et bretonne qui représentent 44 % des foyers fiscaux et un revenu net moyen annuel déclaré des foyers du Cap Sizun de 21 764 € en 2014, inférieurs de 2 500 à 3 000 € aux revenus cornouaillais, finistériens et bretons.) et du parc de logement (la moitié des logements du territoire sont en DPE E, F ou G - logements construits avant 1974) qu'au moins 20% des ménages sont concernés par une situation de précarité énergétique.

Sur le territoire, la facture énergétique moyenne des ménages s'élève entre 2700 € (estimation 2019) et 4000 € (estimation 2022) en moyenne par an. (Source : outil FacETe de l'ADEME). La majorité des ménages en précarité sont des propriétaires, pour certains âgés et occupants généralement des maisons individuelles, parfois isolées. Pour ces ménages, une rénovation performante des logements apparaît ainsi comme un levier considérable pour sortir de la précarité. De même, ces personnes pourraient, pour se rapprocher des centres-bourgs, céder leur logement à des ménages plus jeunes et plus aisés qui pourraient engager des travaux de rénovation thermique.

A noter que la CCCSPR a déjà engagé des opérations de rénovation thermique des logements par le biais d'une OPAH (Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat), lancé depuis mai 2018 avec Douarnenez Communauté. Les possibilités d'urbanisme étant limitées du fait de la loi Littoral, le Cap possède un parc conséquent de logements concernés par des questions énergétiques et d'autonomie de la personne. Cette OPAH permet de lutter contre l'habitat indigne et dégradé, favoriser le maintien sur place des populations via l'adaptation des logements ou encore lutter contre la précarité énergétique.

En 2020, 342 personnes sur la CCCSPR ont contacté le service pour obtenir des renseignements sur les aides à la rénovation et 53 logements ont bénéficié d'aides à la rénovation que ce soit pour des travaux de rénovation énergétique (70% des logements aidés), des travaux liés à l'adaptation du logement et au maintien à domicile (22% des logements aidés) ou encore des projets de travaux visant à résorber une situation d'habitat très dégradé.

5. 4 - État des lieux des installations ENR sur le territoire

Dans cette partie est détaillé l'ensemble du recensement des productions d'énergies renouvelables sur le territoire (sources : TerriSTORY® et Accel'ENR - AMORCE).

Plusieurs types d'énergie renouvelable n'ont pas pu faire l'objet d'un recensement exhaustif en l'absence de bases de données existantes : le petit éolien ou les chauffe-eaux solaires individuels. L'ensemble de ces équipements ne constitue néanmoins qu'une faible part des installations et des productions, ne pas les recenser ne remet pas en cause les ordres de grandeur de production totale et l'appréciation du paysage énergétique sur le territoire.

L'état des lieux présenté ici est une photographie à un instant « t » de la vie de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz, le plus exhaustif possible.

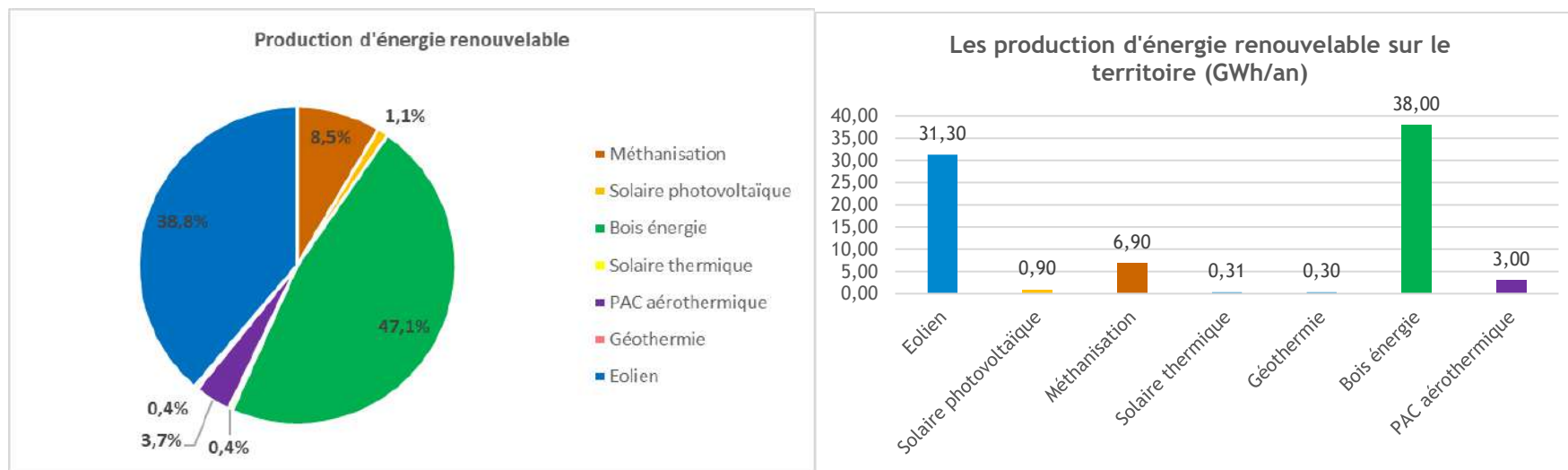


Figure 53 : Production d'énergies renouvelables par source sur le territoire de la CCCSPR

La production d'énergie renouvelable sur le territoire est estimée à environ **80 GWh/an**. Les données de TerriSTORY® indiquent 97 GWh et celles d'Accel'ENR 89 GWh, pour l'année 2020.

La production de chaleur représente 55 % du total (bois énergie et pompes à chaleur / géothermie) et la production d'électricité, 45% du total (éolien et solaire PV).

Plusieurs remarques à propos de ces données :

- L'année 2020 a été particulièrement ventée, de l'ordre de 10 à 15% de vent en plus par rapports à la moyenne des 10 dernières années, c'est-à-dire une production « supplémentaire » de 20 à 30% pour l'éolien.
- La part de la Pompes à chaleur - Géothermie (source OEB, 18 GWh/an) est probablement surestimée (approche statistique).

Nous avons donc considéré une correction pour ces deux chiffres, sans doute plus représentatifs de la réalité du territoire. La production éolienne est ainsi évaluée à 31,3 GWh/an (plutôt que les 38,3 GWh/an de l'année 2020) et la production de Pompes à chaleur – Géothermie a été estimée à 3 GWh/an au lieu des 18 GWh de la base de données *TerrISTORY*®.

Les données retenues pour cette étude (après recoupement de plusieurs bases de données, qui ont fait l'objet de multiples recoupements entre elles, complétés par des renseignements « locaux ») :

Production annuelle (en GWh/an)	Electricité	Chaleur
Eolien	31,3	
Solaire PV	0,9	
Hydraulique	0,0	
Méthanisation (élec)	3,7	
Méthanisation (chaleur)		3,2
Solaire thermique		0,3
PAC géothermie et aérothermie		3,3
Bois énergie		38,0
Biocarburant		0,0
Chaleur (vapeur)		0,0
Total	35,9	44,8
Total global	80,7	

Figure 54 : Estimation des productions d'énergies renouvelables par source sur le territoire de la CCCSPR

5.4.1 - Productions d'électricité renouvelable

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

(1) Installations éoliennes

La Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz comporte une capacité éolienne relativement importante, répartie sur 3 parcs éoliens :

- Beuzec : 1 éolienne de 1,5 MW produisant un peu plus de 4,2 GWh/an
- Goulien : 8 éoliennes de 800 kW produisant environ 18 GWh/an
- Mahalon (parc éolien de Kérigaret) : 2 éoliennes de 1,5 MW, produisant un peu plus de 8 GWh /an

Le territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz compte 11 mâts répartis sur 3 parcs, pour une puissance de 11,9 MW et un **productible estimé à 31 GWh/an**. Ce chiffre correspond à l'équivalent de 2 800 heures de fonctionnement par an à pleine puissance (taux de charge de plus de 30%, le territoire étant très bien exposé au vent).

Concernant les projets :

- il est envisagé de renouveler le parc de Kérigaret (renouvellement des huit éoliennes de 1,5MW installées depuis 2007 sur les communes de Plouzévet, Mahalon et Guiler-sur-Goyen par 6 nouvelles éoliennes de 3,675 MW). Les 2 éoliennes sur la commune de Mahalon concernent le territoire de la CCCSPR.
- deux projets de « moyen éolien » à Goulien (aux lieux-dits Kerrest-Pont Louis et Kervalguen-Kerspen) sont envisagés, sans que l'on sache si des démarches sérieuses ont été entamées.

Enfin, les projets existants seront à terme probablement démantelés et reconstruits avec des éoliennes plus puissantes.

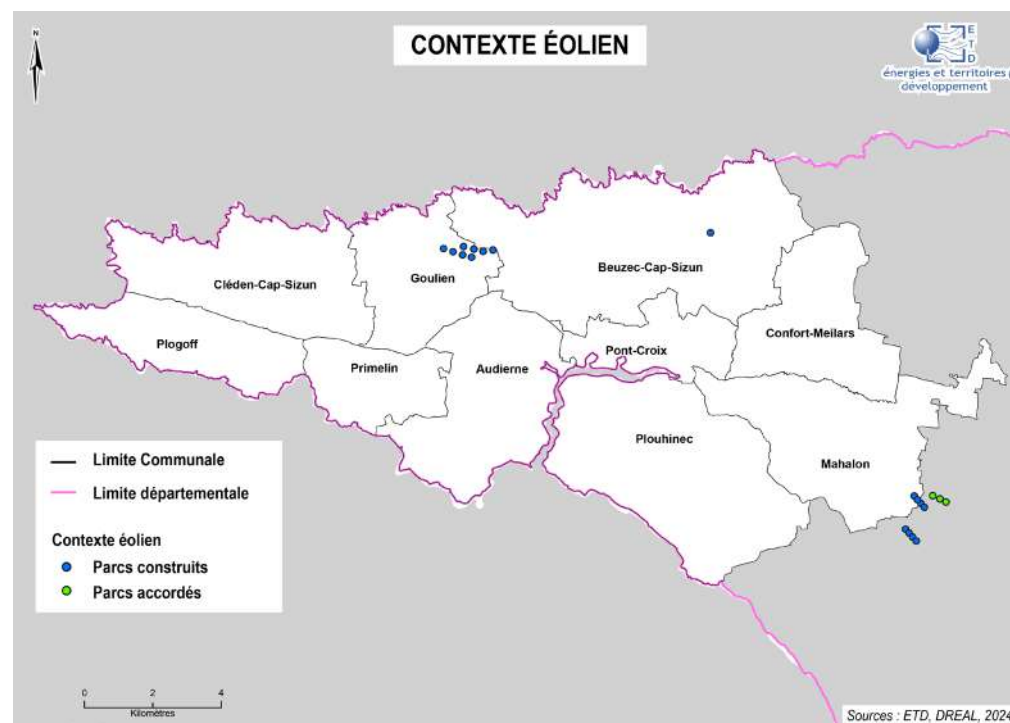


Figure 55 : Contexte éolien sur le territoire de la CCCSPR

(2) Installations photovoltaïques

Production effective

La production solaire photovoltaïque est estimée à **0,9 GWh** pour l'année de référence 2020 (OEB). D'après la source Opendata Réseaux-Energies, la production photovoltaïque en 2022 atteint **1,8GWh/an**. Il s'agit de la production électrique injectée sur le réseau par l'ensemble des installations photovoltaïques en service sur le territoire (100 installations de moins de 36 kWc, 12 installations de 36 à 100 kWc ; 3 installations de 100 à 500 kWc pour une puissance totale de 1,7 MWc). La production a ainsi doublé en 2 ans.

Les installations répertoriées sont celles soumises à tarif d'achat, ce qui représente pour l'instant une grande majorité des installations mais pourrait évoluer rapidement à l'avenir avec l'évolution du soutien aux EnR et l'émergence de nouvelles pratiques comme l'autoconsommation.

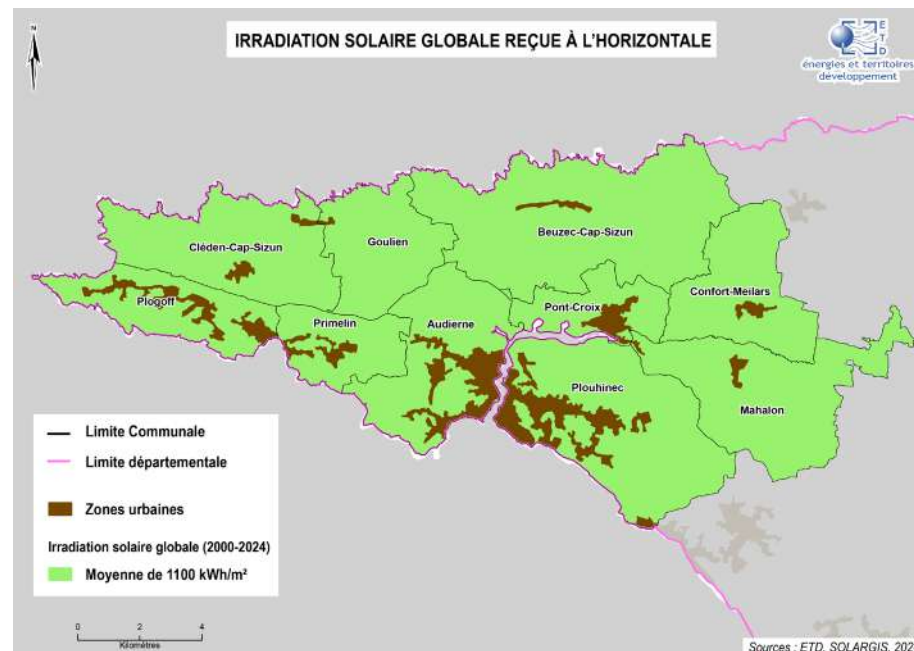


Figure 56 : Potentiel solaire sur le territoire de la CCCSPR

Exemple d'installation sur toitures

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

Une centrale photovoltaïque de 100 kWc a été installée à Cléden-Cap-Sizun sur les bâtiments de l'exploitation laitière du Gaec de Kergalédan, en octobre 2020.



Figure 57 : Centrale PV de 100 kWc à Kergalédan (Source : Energies-partagées)

Projet

Un projet photovoltaïque d'ampleur a été recensé sur le territoire, à Goulien sur le périmètre de captage de Lannourec sur une superficie de 15 à 30 ha dans le secteur de Lannourec, en partie sur le périmètre de protection captage d'eau potable et à proximité du parc éolien accueillant les huit éoliennes opérationnelles. La puissance envisagée serait de 10 à 20 MWc, mais à ce jour, plusieurs réglementations empêchent son installation, en particulier le fait que la commune soit soumise à la loi littorale.

Plusieurs autres sites propres à recevoir du solaire photovoltaïque au sol ont été proposées par les communes, dans le cadre de la loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (loi APER due mars 2023). De même, les possibilités données par cette loi pour des projets « agrivoltaïques » (associe production agricole et production d'électricité sur une même parcelle) devrait faire ressortir des secteurs compatibles avec l'accueil de panneaux solaires photovoltaïques.

Enfin, les projets d'ombrières de parking présentent l'avantage de mobiliser du foncier déjà artificialisé et d'apporter un confort supplémentaire aux usagers du parking. En revanche, les coûts sont plus élevés en raison de la hauteur nécessaire des structures.

Aussi, la sélection d'un emplacement dépendra des frais de préparation, de la présence de réseaux enterrés, de la proximité avec le réseau électrique, de la reprise de la collecte des eaux pluviales... Les projets se réalisent généralement sur des aires de stationnement de plusieurs dizaines voire plusieurs centaines d'emplacements. Par exemple, un espace de 35 à 50 places de parking permet de réaliser une ombrière de 100 kWc (source : <https://www.photovoltaique.info/fr>).

(3) Méthanisation

La méthanisation désigne un processus naturel biologique de dégradation de la matière organique animale ou végétale en l'absence d'oxygène (digestion anaérobie), grâce à l'action de multiples micro-organismes. La méthanisation produit deux sortes de composants :

- Production de biogaz : appelé biométhane après épuration. La production de biométhane est injectée dans les réseaux pour satisfaire des usages industriels (chaleur), domestiques (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson) ou carburant (BioGNV).
- Production de digestat : résidu organique dont on peut séparer une phase solide et une phase liquide. Le digestat liquide contient principalement de l'azote sous forme ammoniacale, directement assimilable par la plante, et peut donc être utilisé comme engrais en remplacement des engrais minéraux azotés. Le digestat solide peut lui être utilisé comme amendement, en favorisant la restructuration de l'humus et en contribuant à l'enrichissement des sols.

Il existe plusieurs façons de valoriser le biogaz issu de la méthanisation :

- L'injection : Le biogaz est directement injecté dans le réseau afin d'être utilisé pour des usages de chauffage ou cuisson des aliments par exemple.
- La cogénération : Une turbine à gaz permet de produire de l'électricité et/ou de la chaleur, généralement pour de l'autoconsommation ou de l'injection sur le réseau électrique.

Le type de valorisation du gaz penche aujourd'hui pour des raisons économiques vers l'injection. La valorisation par cogénération (électricité + chaleur) n'est pas privilégiée en raison d'un rendement énergétique inférieur (faible valorisation de la chaleur dans de nombreux projets).

Toutefois, il n'est toujours possible de choisir l'injection notamment si la distance au réseau de gaz est trop importante. Les projets de méthanisation en cogénération peuvent néanmoins évoluer dans le temps, et il est possible de passer de la cogénération à l'injection. D'un point de vue technique, cette modification peut se faire facilement.

Il existe 3 installations de méthanisation sur le territoire, en cogénération :

- GAEC de Kergaledan sur la commune de Cléden-Cap-Sizun en fonctionnement depuis 2022 (puissance électrique, 104 kW / puissance thermique, 128 kW)
- SCEA Gonidec sur la commune de Beuzec-Cap-Sizun en fonctionnement depuis 2020 (puissance électrique, 35 kW / puissance thermique, 41 kW)
- Cap Metha sur la commune de Beuzec-Cap-Sizun en fonctionnement depuis 2015 (puissance électrique, 500 kW / puissance thermique, 574 kW)

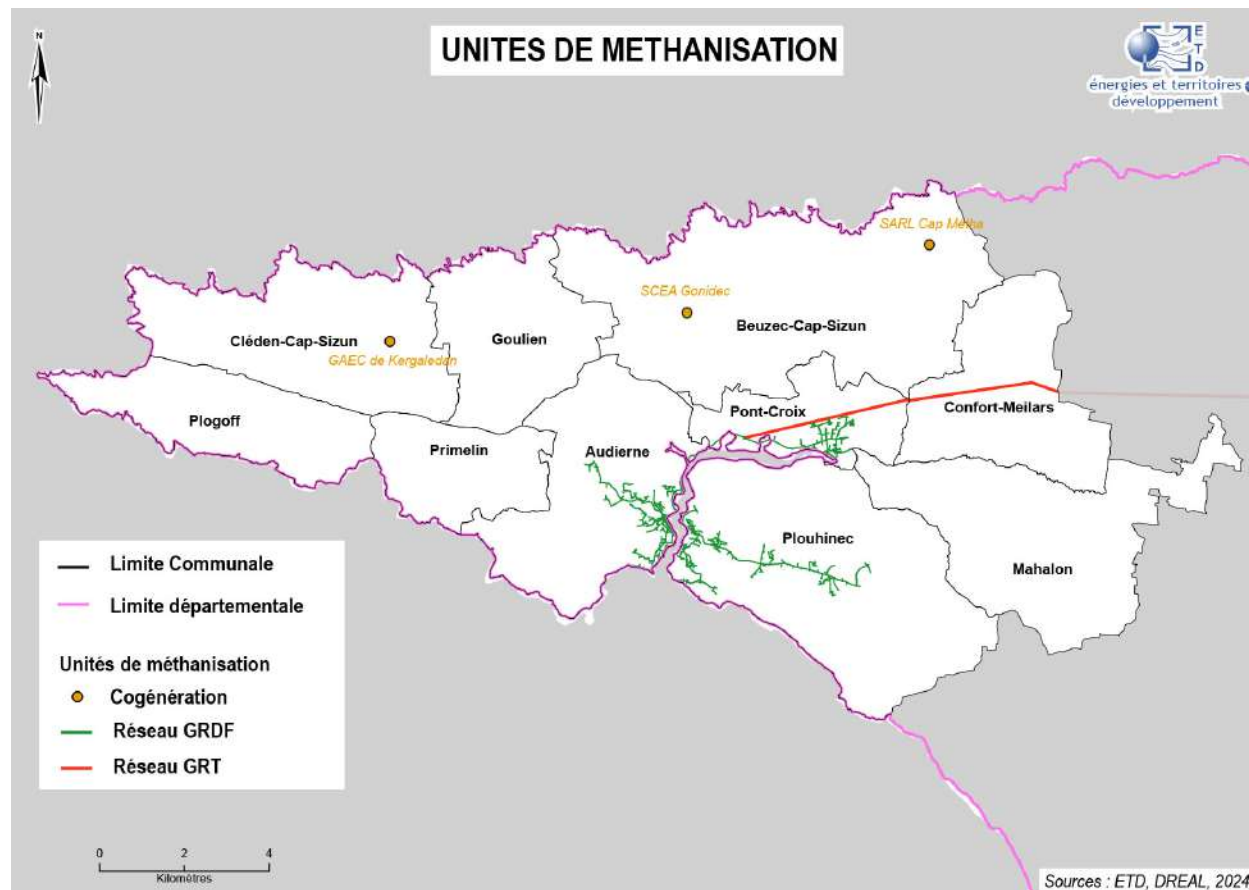


Figure 58 : Unités de méthanisation sur le territoire de la CCCSPR

La production de méthanisation associe donc la production de chaleur avec une production d'électricité dans le cas de la cogénération.

La production d'électricité sur le territoire est estimée à 3,7 GWh/an (et celle de chaleur à 3,2 GWh/an, comptabilisée en chaleur renouvelables, voir page 97).

(4) Hydroélectricité

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

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

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

Le territoire compte une seule installation hydraulique située à Plouhinec : le moulin à eau de Tréouzien qui dispose d'une petite production électrique en autoconsommation. On citera également le moulin à eau de Kériolet à Beuzec Cap Sizun (sans production électrique).

La **production hydraulique pour l'année 2020 est nulle.**

Le potentiel hydroélectrique est très réduit sur le territoire, compte tenu des caractéristiques des cours d'eau (faible débit) mais également des contraintes techniques et environnementales.



Figure 59 : Moulin à eau de Tréouzien à Plouhinec
(Source : Ouest France)

(5) Bilan de production de l'électricité renouvelable sur la CCCSPR

Le bilan de production d'électricité renouvelable sur le territoire s'établit à environ **36 GWh/an**.

	Production annuelle (en GWh)
Éolien	31,3
Photovoltaïque	0,9
Méthanisation (électricité)	3,7
Hydroélectrique	0
TOTAL	35,9

Tableau 5 : Bilan des productions d'énergies renouvelables électriques sur le territoire de la CCCSPR

La consommation électrique sur la communauté de communes du Cap Sizun est d'environ **83GWh/an**. Avec une production électrique renouvelable de plus de **35 GWh/an**, la production d'électricité renouvelable représente plus de **40% des consommations**.

5.4.2 - Productions de chaleur renouvelable sur la CCCSPR

La production de chaleur renouvelable sur le territoire prend des formes variées, mais la très grande majorité de la production de chaleur se fait via le bois énergie (85% de la production de chaleur sur le territoire). Le bois énergie est la première des énergies renouvelables en France. Il désigne l'utilisation du bois en tant que combustible dans des installations domestiques, industrielles ou collectives. Cette ressource permet de produire de la chaleur renouvelable ou, plus rarement, de l'électricité par cogénération.

Le bois énergie est employé sous différentes formes : plaquettes forestières, produits connexes de scierie (sciures, délignures, chutes courtes, écorces, déchets et grumes déclassées), produits bois en fin de vie, granulés, bûches...

(1) Méthanisation

Comme indiqué page 93, il existe plusieurs façons de valoriser le biogaz issu de la méthanisation, l'injection et la cogénération.

Avec la cogénération, une turbine à gaz permet de produire de l'électricité et/ou de la chaleur, généralement pour de l'autoconsommation ou de l'injection sur le réseau électrique.

Les 3 installations de méthanisation sur le territoire fonctionnent en cogénération et on estime la **production de chaleur à 3,2 GWh/an** (la production d'électricité étant estimée à 3,7 GWh/an, voir page 93).

(2) Bois-énergie

Chaudières automatiques au bois

Les chaudières bois agricoles se développent chez les éleveurs de porcs, de veaux et de volailles, ainsi que pour quelques serres et ateliers de transformation. Deux installations sont recensées sur le territoire, représentant une puissance de **200 kW** et une consommation de bois de 80 tonnes/an. La production d'énergie annuelle est estimée à **660 MWh/an** :

- A Audierno, pour un élevage porcin, chaudière de 110 kW (40 tonne / an), en fonctionnement depuis 2009
- A Confort-Meillars, une entreprise de menuiserie, chaudière de 85 kW (16 tonnes / an), en service depuis 2017

Il n'existe pas de réseau de chaleur sur la CCCSPR.

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

L'usage du bois-énergie au sein de l'habitat individuel dans les cheminées et poêles représente des quantités d'énergie importantes à l'échelle du territoire. En effet, l'usage traditionnel du bois pour l'énergie est toujours la première source de chaleur renouvelable en France et en particulier sur le territoire, où on dénombre une proportion de logements anciens élevée (50% des logements ont été construits avant 1971) avec un bâti dispersé (anciens corps de ferme). Cet usage est décrit ici bien qu'il ne s'agisse pas à proprement parler d'une production, dans le sens où l'on ne recense pas le bois-énergie selon le lieu où il a été coupé.

L'évaluation des quantités de bois-énergie consommées reste toujours difficile et incertaine, car une (grande) partie de l'approvisionnement se situe en effet dans un cadre non marchand.

L'estimation de la production de chaleur par le bois-énergie dans le secteur résidentiel sur le territoire est estimée à **38 GWh/an** (chiffres *TerriSTORY*® 2020).

(3) Pompes à Chaleur (aérothermie et géothermie)

19 Installations de géothermie de surface sur échangeurs fermés ont été recensées sur le territoire, pour une puissance totale de 150 kW (source <https://www.geothermies.fr/viewer/>).

Les installations de pompes à chaleur se sont développées ces dernières années, en particulier en Bretagne. En effet, les pompes à chaleur fonctionnent bien dans les climats modérés. De plus, l'installation d'une pompe à chaleur donne droit aux propriétaires de logements à des aides financières et de subventions gouvernementales, telles que le crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE), les certificats d'économie d'énergie (CEE) et les aides de l'Agence Nationale de l'Habitat (ANAH).

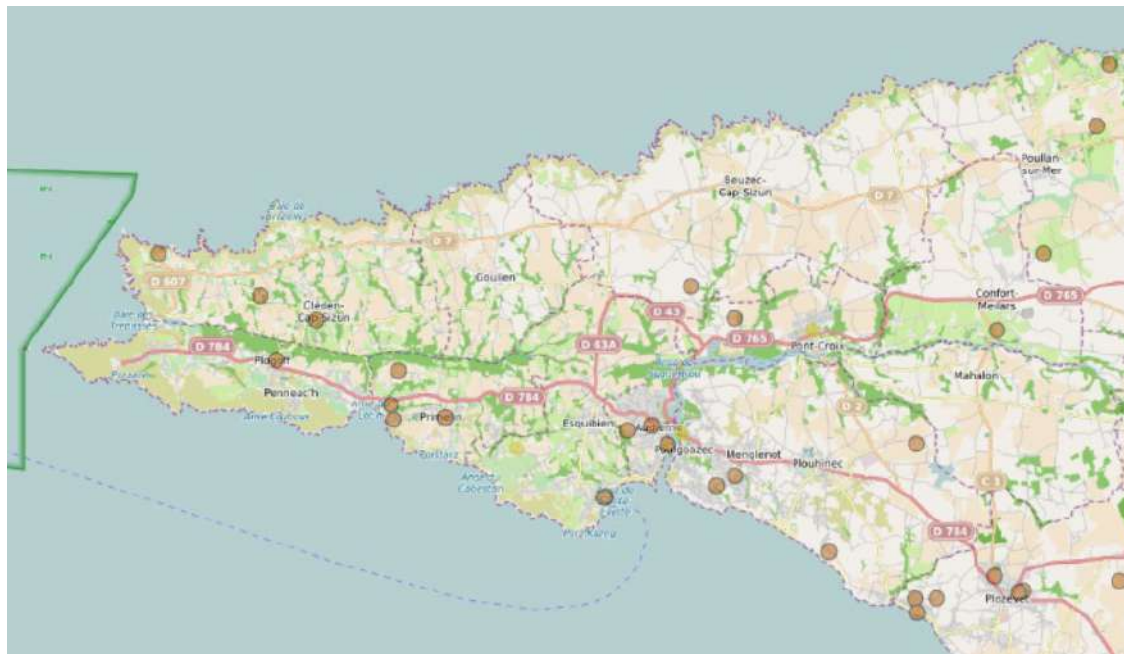


Figure 60 : installations géothermiques du territoire
(Source : <https://www.geothermies.fr/viewer/>)

Schéma de principe d'une pompe à chaleur électrique :

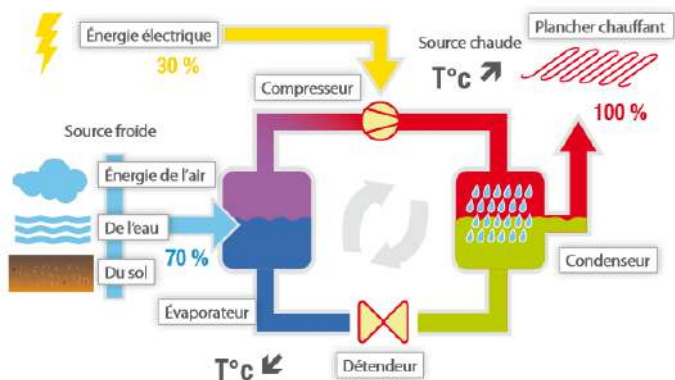


Figure 61 : Schéma de principe d'une PAC
(Source : Info Energie en Bretagne)

La production géothermique est estimée à **0,3 GWh/an** et celle des pompes à chaleur aérothermiques à **3 GWh/an**.

(4) Solaire thermique

L'énergie solaire thermique est une énergie renouvelable qui permet de produire de la chaleur et de l'eau chaude à partir de capteurs solaires. Elle se distingue du solaire photovoltaïque qui produit de l'électricité à partir du rayonnement solaire. Un capteur solaire thermique est un dispositif conçu pour recueillir l'énergie provenant du soleil et la transmettre à un fluide caloporteur. La chaleur est ensuite utilisée afin de produire de l'eau chaude sanitaire ou bien encore chauffer des locaux.

Il s'agit le plus souvent d'équipement individuel, où des capteurs solaires thermiques sont installés sur les toits des bâtiments (chauffe-eau solaire).

Il existe également des installations solaires thermiques sur réseau de chaleur, qui offrent une solution complémentaire au bois énergie pour des réseaux dont la chaudière est arrêtée en période estivale par exemple.

L'énergie solaire étant plus abondante l'été, il est pertinent d'installer du solaire thermique sur des bâtiments ayant un besoin d'eau chaude sanitaire notamment en été. Les besoins sont généralement en adéquation avec les besoins pour les hôpitaux, les maisons de retraite, les exploitations laitières, les hôtels, les campings, et les maisons particulières (en particulier les résidences secondaires).

Il n'existe pas de recensement des équipements solaires thermiques sur le territoire. La production sur le territoire est estimée à **0,31 GWh/an** (chiffres TerriSTORY® 2020). Ce chiffre est probablement sous-estimé.

(5) Bilan de production de chaleur renouvelable sur la CCCSPR

Le bilan de production de chaleur renouvelable sur le territoire s'établit à environ **45 GWh**.

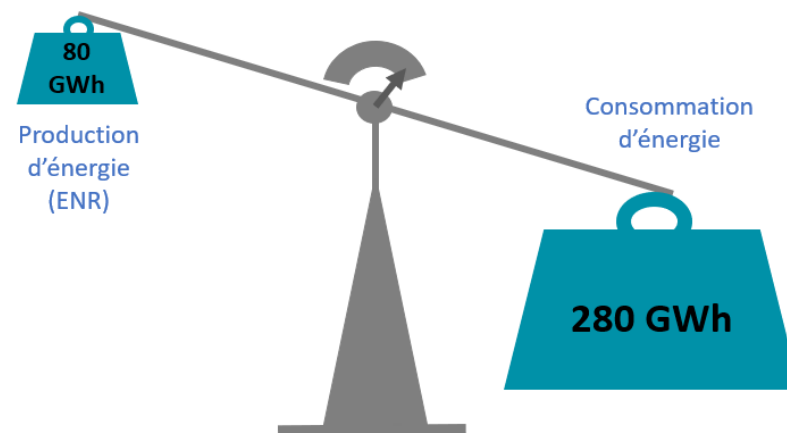
	Production annuelle (en GWh)
Méthanisation (chaleur)	3,2
Bois-énergie individuel	38
PAC (dont aérothermie et géothermie)	3,3
Solaire thermique	0,3
TOTAL	44,8

Tableau 6 : Bilan des productions de chaleur renouvelable sur le territoire de la CCCSPR

5.4.3 - Situation énergétique de la CCCSPR

En 2020 la production était d'environ 80 GWh/an, soit environ 30% des consommations évaluées à 280 GWh/an.

La Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz se situe au-dessus de la moyenne nationale (15,7 % en 2016, ministère du développement durable).



Production 2020 (GWh/an)	Électricité (GWh/an)	Chaleur (GWh/an)
Éolien	31,3	
Photovoltaïque	0,9	
Hydroélectrique	0	
Méthanisation (élec)	3,7	
Méthanisation (chaleur)		3,2
Bois-énergie individuel		38
Solaire thermique		0,3
Géothermie		0,3
PAC		3
Total	35,9	44,8
Total global	80,7	

Tableau 7 : Bilan de la production d'électricité et de chaleur renouvelable sur le territoire de la CCCSPR

La production renouvelable est dominée par l'énergie éolienne pour la production d'électricité et par le bois-énergie pour la production de chaleur. En ce qui concerne le vecteur **électricité**, le territoire couvre d'ores et déjà **43 % de sa consommation locale** (36 GWh/an produits, 83 GWh/an consommés).

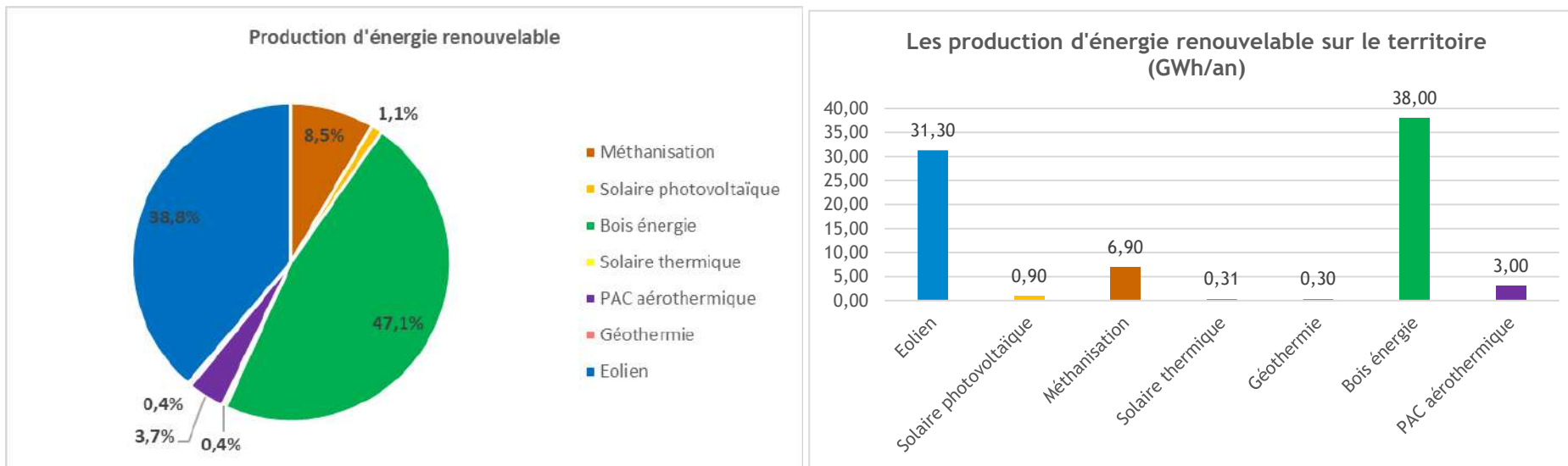


Figure 62 : Répartition des productions d'énergie renouvelable sur le territoire de la CCCSPR

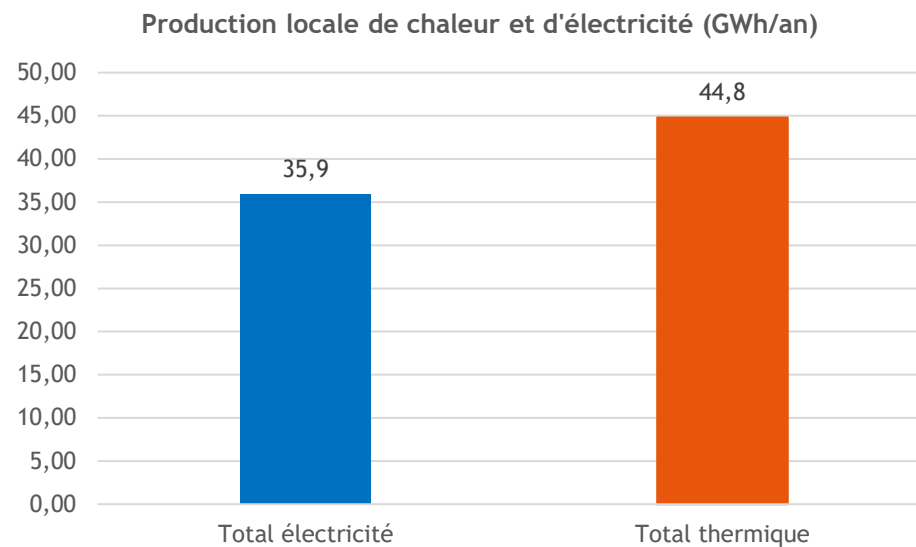


Figure 63 : Répartition des productions d'électricité et de chaleur sur le territoire de la CCCSPR

5. 5 - Les réseaux énergétiques du territoire

5.5.1 - Le réseau de distribution d'électricité de la CCCSPR

Infrastructure clé de la transition énergétique, le réseau électrique est appelé à être profondément modifié. Le réseau électrique français a été conçu et construit pour transporter l'énergie sur de longues distances, depuis de grandes centrales de production vers les centres de consommation. La multiplication des moyens de production décentralisés, les nouveaux usages de l'électricité et l'irruption des nouvelles technologies changent ce paradigme.

Le territoire de la communauté de communes Cap Sizun – Pointe du Raz est situé « en bout de ligne », à l'extrémité ouest du territoire français et éloigné des principales sources de production d'électricité. Il accueille toutefois plusieurs parcs éoliens et des productions décentralisées d'électricité.

(1) Fonctionnement et gestion du réseau électrique

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

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

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

(2) Alimentation électrique du territoire

Un poste source est situé sur la commune d'Audierne. Des postes sources situés en dehors du territoire (Douarnenez ou Pouldreuzic) peuvent également l'alimenter.

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) est établi par le gestionnaire du réseau de transport (RTE), en lien avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité au niveau régional. Il indique, pour chaque poste source, la capacité réservée à la production d'énergie renouvelable. Ce schéma est établi en lien avec le SRADET de la Région.

L'article L. 321-7 du code de l'énergie met en place les Schéma Régionaux de Raccordement au Réseau des ENergies Renouvelables (S3RENr).

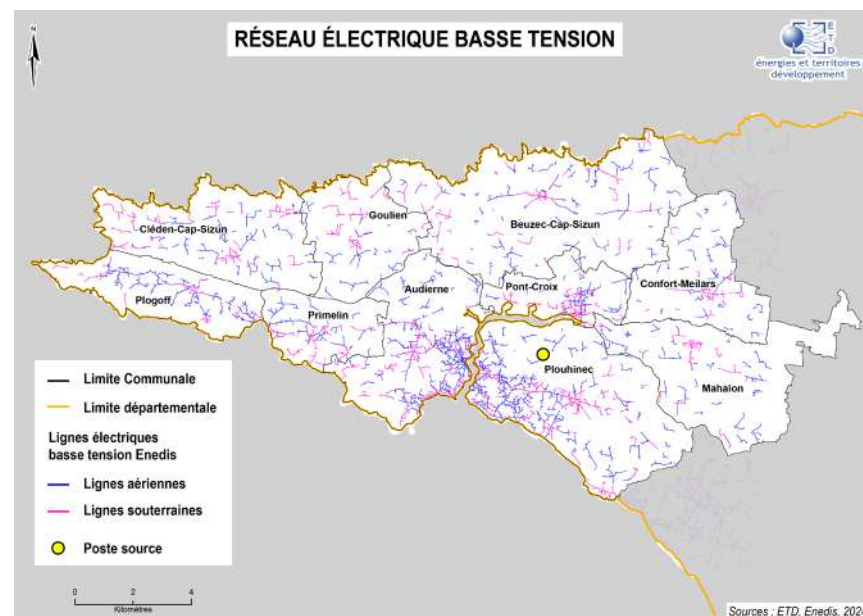
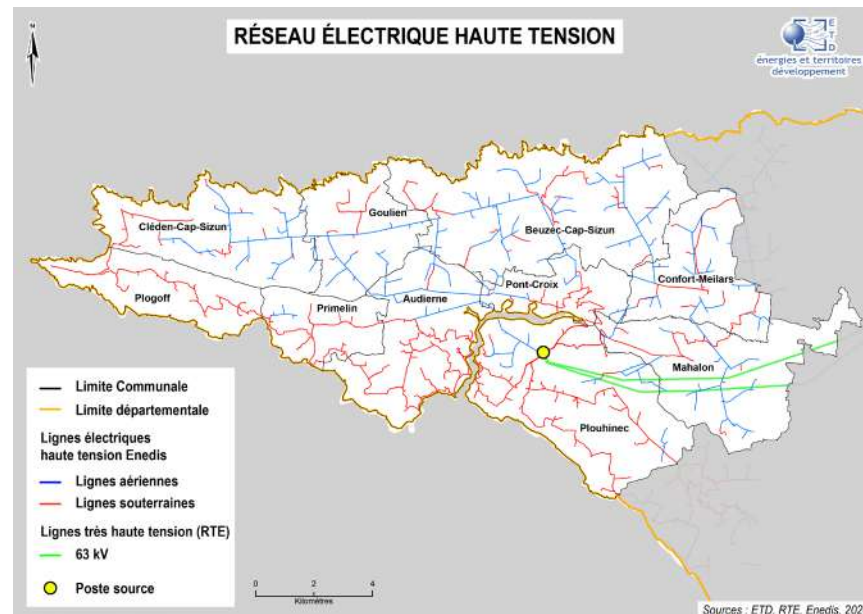


Figure 64 : Réseaux électriques haute et basse tension

Le S3REnR de la Région Bretagne a été adopté en juin 2015. Les données de disponibilité de chacun des postes sources sont disponibles en ligne⁵. Elles présentent cependant une incertitude quant à leur mise à jour.

Les S3REnR ont pour finalité de permettre le raccordement au réseau des installations de production d'énergie renouvelable. 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 énergies renouvelables.

Trois postes source sont disponibles sur ou à proximité du territoire, ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Poste Source	Puissance des projets en service du S3REnR en cours	Puissance des projets en développement du S3REnR en cours	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter
Pouldreuzic	24 MW	0,6 MW	17 MW
Audierne	10,1 MW	1,3 MW	3 MW
Douarnenez	9,5 MW	3,9 MW	13,9 MW

Figure 65 : Postes sources dans l'environnement du territoire (source : Caparéseau en date de septembre 2024)

Pour tout nouveau projet de production d'électricité, il conviendra de sonder le transporteur RTE pour qu'il valide le niveau exact de ces disponibilités. Le S3REnR de la Région Bretagne est actuellement en cours de révision et devrait être adopté courant 2025. Des augmentations de capacité seront nécessaires afin d'intégrer les potentiels projets de raccordement sur le territoire.

⁵ <http://capareseau.fr/> Consultation des S3REnR

5.5.2 - Le réseau de distribution de gaz de la CCCSPR

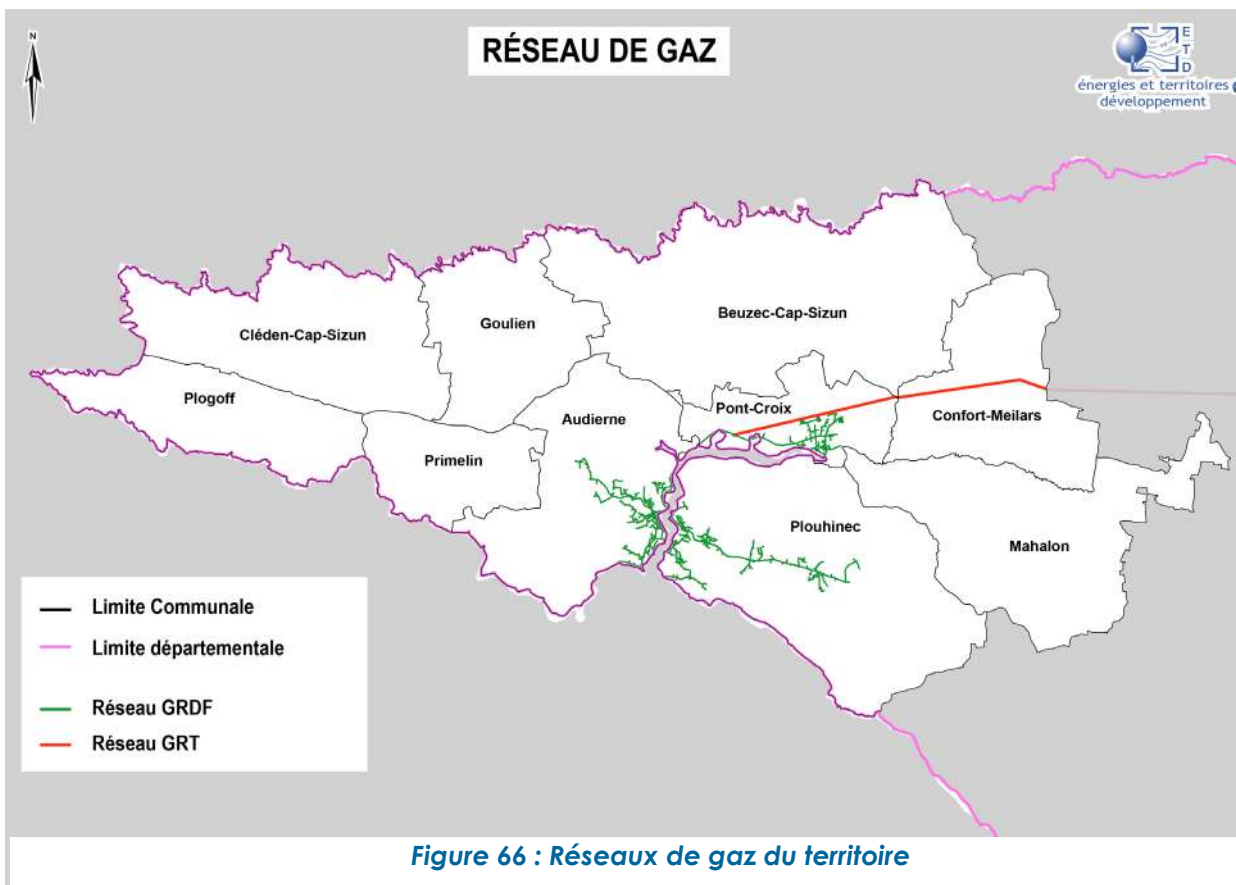
Parmi les 10 communes du territoire, 3 communes sont desservies en gaz naturel : Audierne, Plouhinec et Pont-Croix. Ces communes disposent d'un réseau de distribution de gaz naturel, dont la gestion est assurée par GRDF.

Le territoire est alimenté par une canalisation de transport venant de l'est du territoire avec une jonction avec le réseau de distribution à Pont-Croix.

Les possibilités d'injection de projets de méthanisation (biogaz) dépendront directement de la distance d'éloignement au réseau et de ses capacités d'injection.

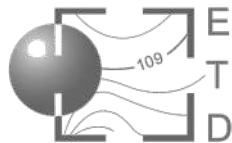
Les capacités d'injection devront être vérifiées par une étude de raccordement auprès du gestionnaire de réseau de distribution.

L'extension du réseau de gaz sur le territoire est une question qui se pose actuellement, en lien avec GRDF.



PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES CAP SIZUN - POINTE DU RAZ

6 - POTENTIELS ENERGETIQUES



6. 1 - Potentiel de réduction des consommations

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

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

6.1.1 - Méthodologie et hypothèses

La détermination des potentiels consiste à estimer les consommations futures possibles d'un territoire en basant sur un ensemble d'hypothèses d'évolutions touchant à la fois le territoire (démographie...), les technologies (performance des moteurs...) ou les actions / comportements des différents acteurs du territoire (rénovation des bâtiments, diminution des distances parcourues...). Dans le cadre de cette étude, nous avons animé un **atelier « Destination TEPOS »** et utilisé l'**outil « DiagFlash »**. En effet, Destination TEPOS contient un tableur permettant de réaliser un diagnostic de territoire. Cet outil permet de dresser l'état des lieux et d'évaluer les potentiels de réduction des consommations d'énergie d'une part, et de production locale d'énergies renouvelables d'autre part, en fonction des données disponibles sur le territoire. Nous avons utilisé les données collectées au niveau du territoire (*TerriSTORY®*, Accel'ENR d'AMORCE, <https://france-potentiel-solaire.cadastre-solaire.fr/> en particulier) avec les données contenues dans DiagFlash. Nous avons ainsi intégré dans le tableur les données produites dans le cadre du diagnostic local.

Les résultats présentés dans ce scénario traduisent les effets des actions de maîtrise de l'énergie les plus ambitieuses à l'échelle du territoire en 2020, 2030, et 2050. Le scénario **NégaWatt** est utilisé comme trajectoire de référence pour déterminer les réductions de consommations à l'échelle du territoire. Les potentiels sont cependant adaptés aux réalités de la CCCSPR. Les objectifs de la loi de transition énergétique pour la croissance verte (TEPCV) du 17 août 2015 sont également intégrés (-50% sur les consommations d'énergie).

6.1.2 - Évolution du profil de consommations

En modélisant l'ensemble des gisements d'économie d'énergie sur le territoire de la CCCSPR, on obtient une baisse considérable des besoins énergétiques. La consommation passe de **280 GWh**, tel qu'il a été établi dans l'état des lieux initial, à **120 GWh en 2050**, soit une baisse de **57 %**. Pour y arriver, des efforts de sobriété et d'efficacité énergétiques sont attendus dans l'ensemble des secteurs.

Le tableau suivant récapitule les gisements d'économie d'énergie par secteur :

	Consommation actuelle (GWh/an)	Gisement d'économies d'énergie par secteur	Energie économisée (GWh/an)	Consommation 2050 après réduction (GWh/an)
Secteur industriel	6,7	30%	2	5
Secteur résidentiel	125,00	60%	75	50
Secteur transport routier	78	73%	57	21
Secteur transport non routier	3,2	8%	0	3
Secteur tertiaire	36,3	40%	15	22
Secteur agricole	28,97	32%	9	20
Total	278,2	57%	158	120

Figure 67 : Tableau des potentiels de réduction par secteur à l'horizon 2050

Les potentiels de réduction de consommation par secteur d'activité

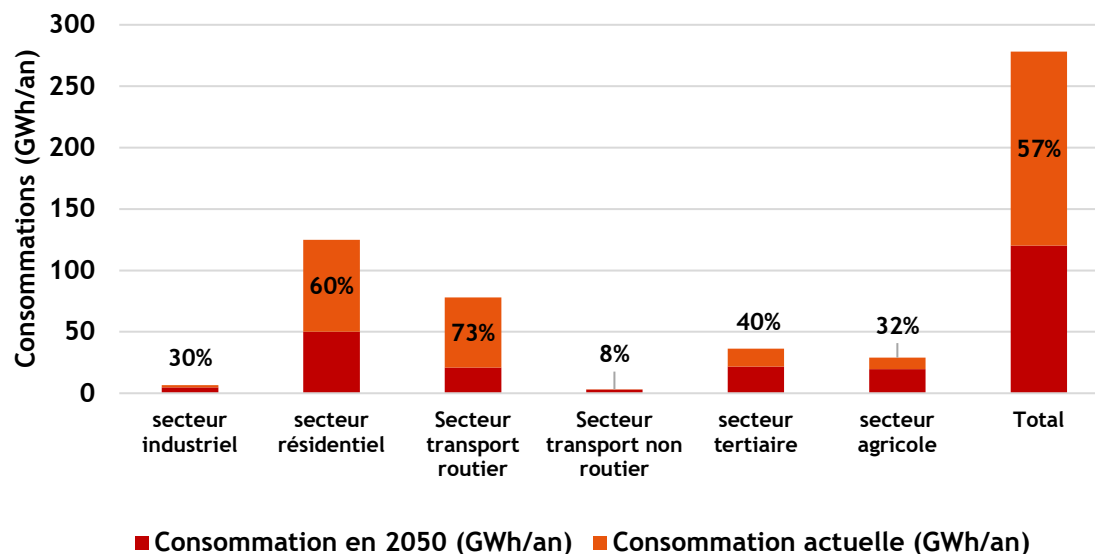


Figure 68 : Potentiels de réduction par secteur à l'horizon 2050

Le potentiel total de réduction est de **- 57%** (consommation 2020 : 280 GWh/an / consommation après réduction en 2050 : 120 GWh/an).

La trajectoire 2024-2030 est fixée à **233 GWh/an (- 47 GWh)**.

Répartition des consommations par secteurs d'activité aujourd'hui et en 2050

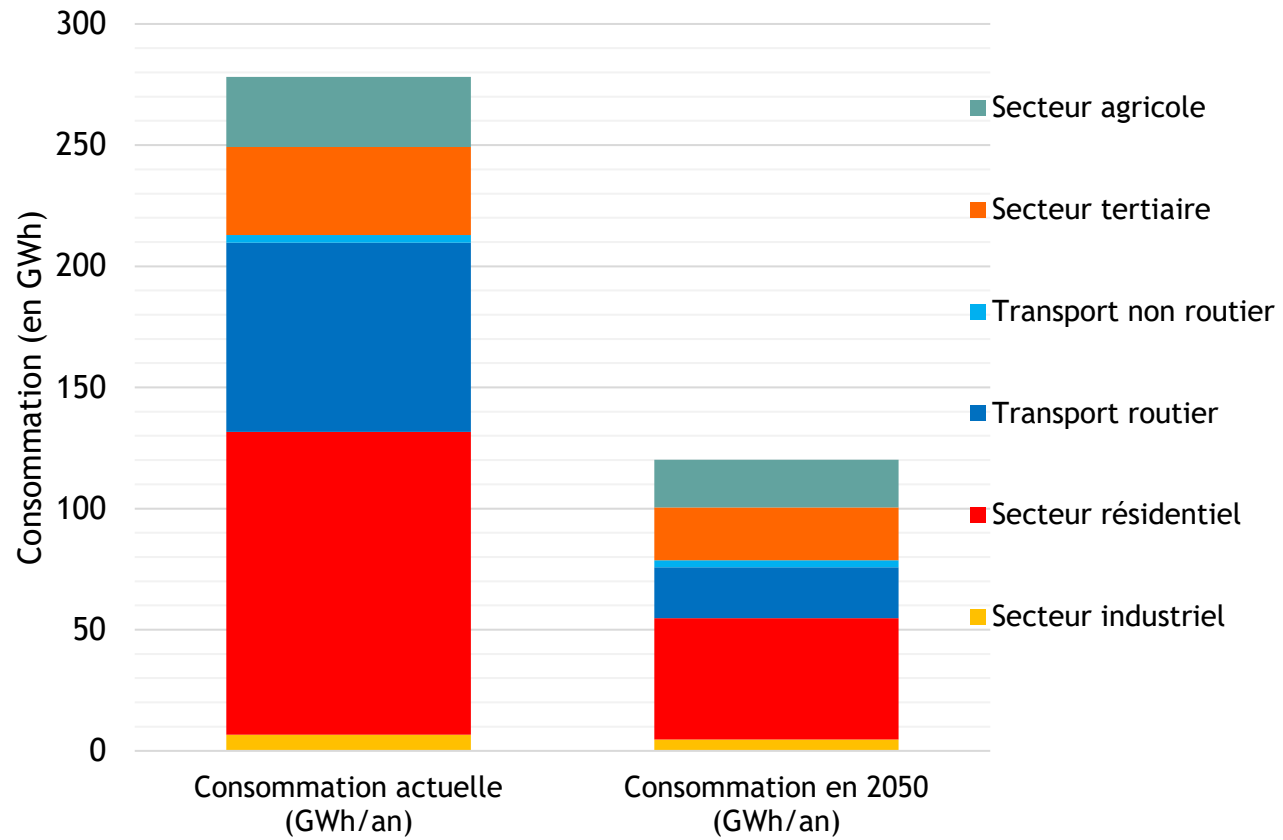


Figure 69 : Évolution des consommations entre 2020 et 2050 par secteur de la CCCSPR (TEPOS)

L'évolution des mix énergétiques est différente selon les secteurs, en fonction de leur poids respectifs dans la consommation actuelle et de leur potentiel de réduction. Par exemple, le secteur résidentiel contribue à presque la moitié des efforts de réduction des consommations totales. Le secteur des transports est également un gros contributeur.

Pour le résidentiel, cela passera par un gros effort de rénovation thermique des logements (isolation). Pour les transports, il s'agira de développer les modes doux ainsi que les véhicules électriques (et du GNV pour les camions).

Concernant les énergies alternatives, le scénario prend en compte une évolution suivant la tendance actuelle et les projets identifiés. Pour le résidentiel une légère augmentation de solaire thermique dans les logements neufs a été prise en compte, avec un passage estimé de 0,31 GWh en 2020 à plus de 5 GWh en 2050. Concernant le bois énergie, les travaux de rénovation sur les logements utilisant cette énergie permettent d'économiser les consommations de bois en 2050 par rapport à 2020. Il serait donc possible de remplacer les logements chauffés au fioul par des logements chauffés au bois sans puiser davantage dans la ressource locale.

Parts des contributions dans le gisement d'économie d'énergie du territoire

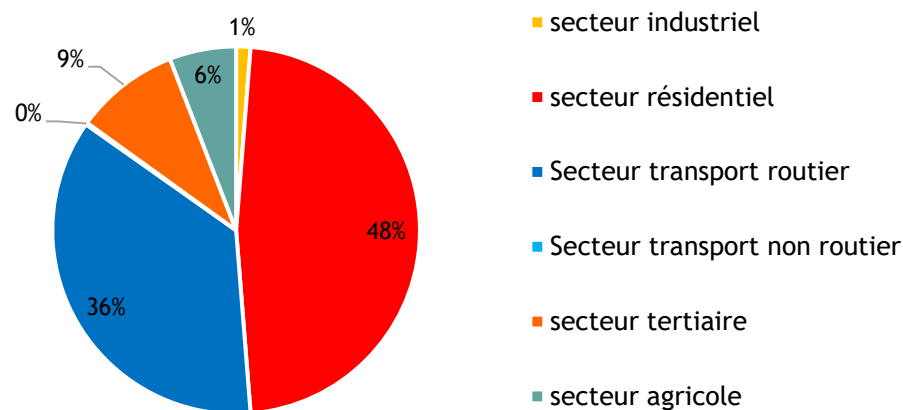


Figure 70 : Contribution des différents secteurs dans la réduction des consommations entre 2020 et 2050

6.1.3 - Analyse par secteur

(1) Le résidentiel



Dans le secteur résidentiel, l'objectif est d'atteindre 70 % de logements rénovés au niveau BBC en 2050. Pour y parvenir, 5 320 résidences principales sur les 7 600 actuelles (70%) seront rénovées. Le rythme de rénovation des logements est estimé à 204 logements/an d'ici 2050. Dans l'ensemble du parc de logements, seules les résidences principales sont ciblées lorsqu'il s'agit de rénovation énergétique. En plus des bénéfices au niveau des consommations d'énergie, les rénovations des bâtiments résidentiels créent de l'emploi.

Une baisse de 64% est envisagée (passage d'une consommation du secteur résidentiel de 125 GWh/an en 2020 à 45 GWh/an en 2050) dans le résidentiel.

Répartition consommation résidentiel	%	Conso 2020 (GWh)	Baisse	Conso 2050 après réduction (GWh)
Chauffage	75%	93	79%	20
ECS	10%	12	20%	10
Autre	15%	19	20%	15
Total	100%	124	64%	45

Figure 71 : Tableau des potentiels de réduction du secteur résidentiel à l'horizon 2050

(2) Le tertiaire



Dans le scénario envisagé, et de la même manière que les logements résidentiels, une simulation incluant la rénovation BBC comme action de maîtrise de l'énergie permet de préciser l'évolution attendue des consommations énergétiques entre 2020 et 2050.

En plus des bénéfices au niveau des consommations d'énergie, les rénovations des bâtiments tertiaires créent de l'emploi.

Une baisse de 40% est envisagée (passage d'une consommation du secteur tertiaire de 36 GWh/an en 2020 à 22 GWh/an en 2050).

Répartition consommation tertiaire	%	Conso 2020 (GWh)	Baisse	Conso 2050 après réduction (GWh)
Chauffage	60%	22	50%	11
Equipements	40%	14	30%	11
Total	100%	36	40%	22

Figure 72 : Tableau des potentiels de réduction du secteur tertiaire à l'horizon 2050

(3) L'industrie



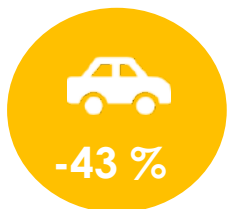
Pour construire le scénario maximum d'évolution des consommations du secteur industriel, les hypothèses du scénario AMS2⁶ de la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC), pondérées en fonction de la réalité du tissu industriel du territoire (essentiellement de l'industrie « alimentaire »). Nous avons ainsi appliqué un **potentiel de 30% de réduction des consommations**, moins ambitieux que les 40% au niveau national pour l'ensemble du secteur industriel.

Répartition consommation industrie	%	Conso 2020 (GWh)	Baisse	Conso 2050 après réduction (GWh)
Alimentaire	95%	6,4	30%	4,46
Autres	5%	0,3	25%	0,25
Total	100%	6,7	29,7%	4,71

Figure 73 : Tableau des potentiels de réduction du secteur industriel à l'horizon 2050

⁶ Le scénario AMS2 (Avec Mesures Supplémentaires n°2) est le scénario de référence de la Stratégie Nationale Bas Carbone. Il illustre le chemin d'atteinte des objectifs fixés par la LTECV.

(4) Le transport routier



Pour l'établissement du scénario, les hypothèses ont été construites à partir du scénario national 2017-2050 publié par Négawatt⁷. Trois paramètres y sont considérés, à savoir le mode de transport, le type de mobilité, et l'urbanisme et la densité de la zone considérée (pour la mobilité quotidienne). Une **baisse de plus de 40 % est envisagée** (passage d'une consommation du secteur des transports de 78 GWh/an en 2020 à 34 GWh/an en 2050) dans la mobilité.

Les baisses envisagées pour le secteur de la mobilité sont liées :

- A la réduction du nombre de déplacements
- A la baisse des consommations par système motorisé et par déplacement motorisé
- A la réduction des déplacements en voiture

Grandes familles d'actions	Sous-actions	Part de réduction des consommations d'énergie par actions sur le total des consommations du secteur transport de personne	
1- réduction nb déplacements	1-1- télétravail-télécentre	2,5%	
	1-2- baisse de la mobilité (diminution des trajets et des kilomètres aspect social)	4%	
2- baisse des consommations par système motorisé et par déplacement motorisé	2-1- écoconduite	3%	
3- réduction des déplacements en voiture	3-1- changement de mode	3-1- 1- développement des TC	7%
		3-1-2- promotion du vélo, trottinette et mobilité piétonne	10%
	3-2-covoiturage	10%	
	3-3- urbanisme	3-3-1- mixité fonctionnelle	5,5%
		3-3-2- densification	1,5%
Réduc total		43,5%	

Figure 74 : Tableau des potentiels de réduction du secteur des transports à l'horizon 2050

⁷ Rapport Négawatt : <https://negawatt.org/Scenario-negaWatt-2017-2050-hypotheses-et-resultats>

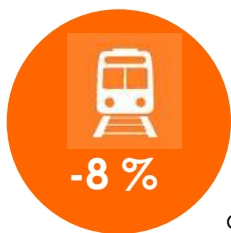
L'évolution des parts modales à horizon 2050 est fonction de plusieurs facteurs. Le territoire de la CCCSPR est plutôt rural, avec une proportion de profession « télétravaillable » limitée. Sont néanmoins pris en compte la démocratisation générale du télétravail et l'expérience liée au covid en 2020.

Le développement des transports collectifs routiers est imaginé en tenant compte de la relative faible densité d'habitants du territoire (zones peu denses donc un développement des transports en communs plus complexe) mais également en considérant le contexte touristique du territoire (développement de transports en communs en période estivale notamment).

Le développement des mobilités douces pour les habitants est adapté au territoire (plus fort usage en période estivale). Le covoiturage est également développé, passant de 1,3 à 1,5 voyageurs par véhicule en 2050.

Les transports en commun augmentent également mais restent minoritaires. En parallèle on observe une amélioration de la performance globale des motorisations et une évolution des vecteurs énergétiques : les motorisations au Gaz Naturel Véhicule (GNV) et à l'électricité représentent la majorité du parc en 2050. Enfin, une diminution du nombre de voyageurs-kilomètres par habitant est également attendue.

(5) Le transport non routier



Le scénario de prospective énergétique appliqué au transport non routier à horizon 2050 est inspiré du scénario Négawatt 2017-2050⁸. Les hypothèses adoptées traitent principalement de l'évolution des parts modales, du mix énergétique, des performances énergétiques des transports, et de l'évolution du parc de transport. Dans le scénario considéré, la notion de sobriété est essentielle (réduction des tonnages transportés) et un report important du transport routier vers le ferroviaire et le fluvial en particulier est opéré. En l'absence de voie ferrée aujourd'hui (même si 2 voies de chemins de fer ont traversé l'est du Cap-Sizun au début du 20e siècle dont l'une reliait Douarnenez à Audierne via Poullan, Beuzec-Cap-Sizun et Pont-Croix. Destinée au transport des voyageurs et des marchandises, elle fonctionne jusqu'en 1939, date de sa fermeture au profit des transports routiers), il semble illusoire d'envisager un report modal vers le rail. Cette voie ferrée est cependant aujourd'hui une voie cyclable. De même, il est délicat de miser sur le transport fluvial comme alternative au transport routier actuel. Une amélioration de l'efficacité énergétique des bateaux vers l'île de Sein est à contrario réalisable.

Une **baisse de 8% est envisagée** (passage d'une consommation du secteur des transport non routier de 3,2 GWh/an en 2020 à 3 GWh/an en 2050).

⁸ <https://negawatt.org/Scenario-negaWatt-2017-2050-hypotheses-et-resultats>

(6) L'agriculture



Dans le scénario imaginé, la baisse des consommations d'énergie en agriculture est d'un peu plus de 30 % en 2050 par rapport à l'année de référence (2020). Une **baisse de 32% est envisagée** (passage d'une consommation du secteur de l'agriculture 29 GWh/an en 2020 à 20 GWh/an en 2050).

La prospective énergétique agricole simulée est inspirée du scénario Afterres 2050, qui prévoit un changement de systèmes et de pratiques agricoles (carburant pour le labour, engrais), et des améliorations techniques (serres basse consommation, irrigation économe, moteurs des tracteurs)⁹.

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

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

6.1.4 - Conclusion de la partie consommations d'énergie

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

Le **potentiel de « baisse maximale »** permettrait d'atteindre une **diminution de 57%** des consommations, en portant l'effort sur tous les secteurs d'activités.

L'application de ces potentiels à l'horizon 2050 correspond à un « scénario de baisse maximale ».

Ce scénario représente donc **la borne haute maximale, sous laquelle est déterminée ensuite la stratégie énergétique du territoire.**

⁹ Scénario Afterres 2050, Solagro, p. 61 (2016)

6. 2 - Potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération

6.2.1 - Méthodologie

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

- Les potentiels maximaux dans l'état des technologies actuelles sont déterminés afin de fournir une vision à un horizon lointain (2050) du niveau d'autonomie énergétique que peut atteindre un territoire. Il s'agit donc ici de définir un niveau d'analyse **stratégique** à long terme.
- Ces potentiels de développement sont par la suite partagés selon plusieurs critères de faisabilité afin de déterminer quels sont les objectifs que le territoire peut se fixer à des horizons plus proches (2030).

Nous nous sommes appuyés pour définir les potentiels de développement sur 3 niveaux de potentiels :

(1) POTENTIEL THEORIQUE : LE GISEMENT BRUT

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

(2) POTENTIEL TECHNIQUE : LE GISEMENT NET

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

(3) POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Enfin, le **potentiel de développement** ou **gisement mobilisable** est estimé à deux horizons de temps : 2030 et 2050. Il tient compte de l'état des lieux et des perspectives de développement de la filière considérée. Il s'agit d'une hypothèse qui se veut réaliste, tout en misant sur une vraie volonté politique de développement des énergies renouvelables (qui dépasse le seul cadre local).

Les gisements bruts et nets ont été définis en s'appuyant sur l'outil « DiagFlash » de Destination TEPOS. Les potentiels de développement sont déduits en prenant en compte les caractéristiques et les réalités du territoire et en identifiant des priorités opérationnelles qui tiennent compte des gisements identifiés et des dynamiques d'acteurs pouvant concourir au développement des projets.

6.2.2 - Gisement brut total

Le gisement brut est défini selon le graphique ci-dessous :

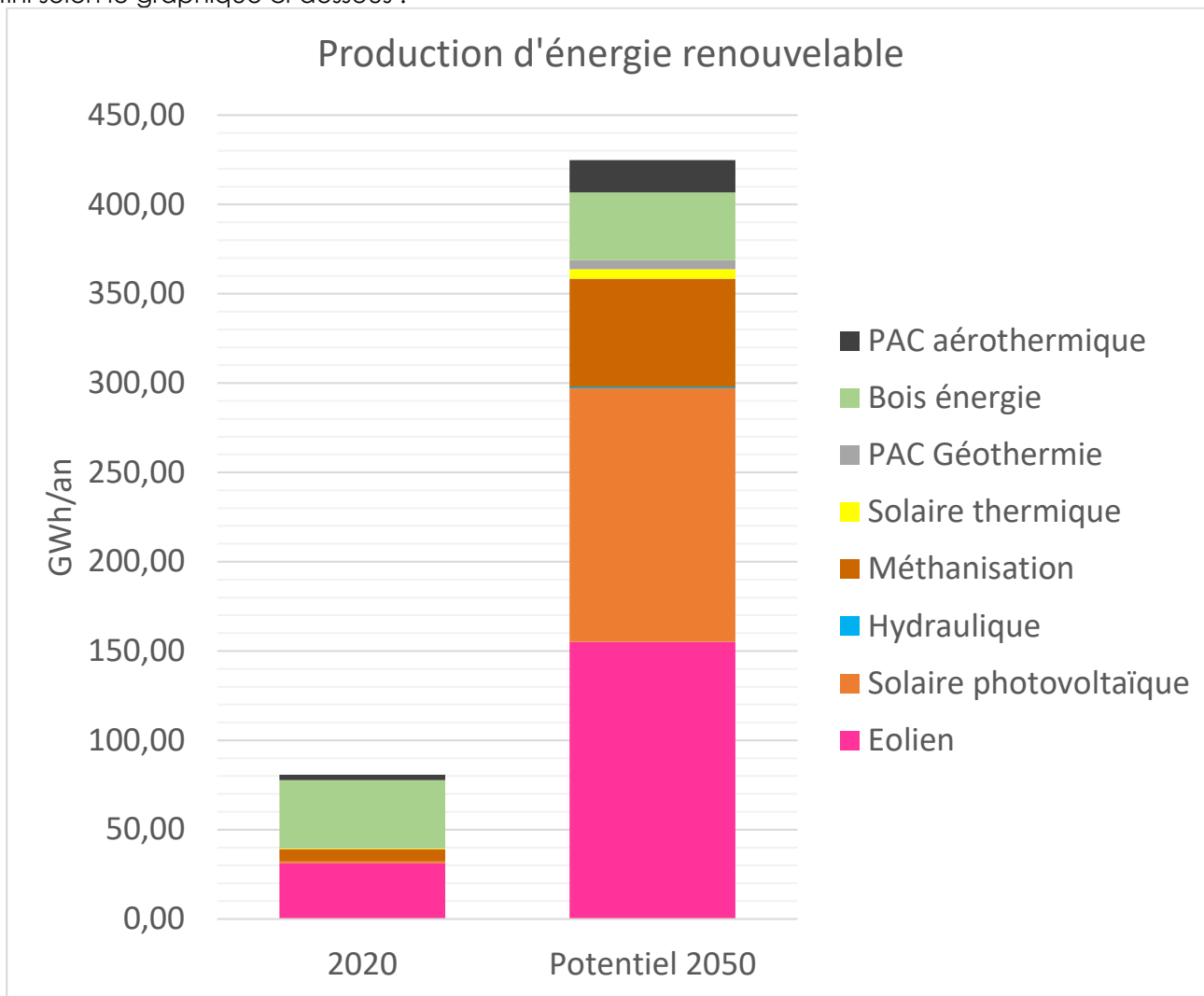


Figure 75 : Gisements bruts de production des ENR (2020 / 2050) par secteur de la CCCSPR (TEPOS)

Ce **potentiel brut** de production d'énergies renouvelables pourrait couvrir près de 4 fois les besoins en 2050 (niveau de consommation estimée en 2050 à 120 GWh/an pour une production de **425 GWh/an**).

Nous avons estimé qu'en première approche, le **potentiel net** serait 2 fois inférieur au potentiel brut, de l'ordre de **230 GWh/an**, de quoi couvrir 2 fois les besoins du territoire à l'horizon 2050. Cette approche s'appuie sur le scénario national développé par l'association Négawatt réunissant des experts de terrain sur la transition énergétique et est conforme à la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC).

Enfin, le potentiel de développement a été déterminé en adaptant ce potentiel net à la communauté de communes Cap Sizun - Pointe du Raz, en intégrant des diagnostics territoriaux et des études de potentiels ainsi que les retours des acteurs du territoire.

L'atelier TEPOS (voir la partie stratégie), qui s'est tenu au mois de mai 2024 a ainsi permis d'ajuster la trajectoire proposée en fonction des résultats des 4 groupes de travail. Cet atelier a permis de dégager une tendance à l'horizon 2030.

6.2.3 - Gaz renouvelable de la méthanisation

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

Les unités de méthanisation ont trois débouchés principaux :

- La production d'électricité : le gaz est utilisé comme combustible d'un moteur électrique. Cette solution, au rendement faible, est utilisée lorsque l'unité de méthanisation ne peut pas injecter dans le réseau de gaz et qu'il n'y a pas de débouchés de chaleur.
- La cogénération : ce procédé consiste à produire simultanément de la chaleur et de l'électricité. Cela suppose un débouché de chaleur stable, mais permet d'augmenter significativement le rendement de l'installation
- L'injection dans le réseau de gaz : c'est la voie privilégiée à l'heure actuelle, mais elle nécessite de pouvoir accéder au réseau de gaz. Etant donné la présence d'un réseau de gaz sur le territoire (voir page 106) et son développement potentiel (un nouveau site de méthanisation nécessitera d'être raccordé au réseau de gaz, la distance au réseau étant l'un des critères de faisabilité d'un projet), c'est ce débouché qui sera privilégié.

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

Rappel du diagnostic :

Le territoire ne compte actuellement pas d'installation de production de biogaz. Il existe trois unités de méthanisations en cogénération (production d'environ 7GWh/an), qui rencontrent a priori des difficultés économiques (le prix de l'énergie menace le développement de la filière méthanisation en cogénération). Le développement futur de la méthanisation passera sur la production de biogaz injecté sur le réseau.

Rappel des objectifs de développement :

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

(1) Les gisements de matières méthanisables sur le territoire

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

Le territoire de la communauté de communes Cap Sizun – Pointe du Raz présente les caractéristiques indiquées dans le tableau suivant :

A partir des caractéristiques du territoire, nous utilisons les ratios issus de l'étude de référence d'avril 2013 *Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation* produite par SOLAGRO pour calculer les quantités de gisements mobilisables

(2) Coproduits de l'agriculture

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

Les ressources végétales considérées sont :

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

(3) CIVE (Culture intermédiaire à vocation énergétique)

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

CC Cap Sizun - Pointe du Raz

	exploitations		SAU (ha)		UGB		ETP		PBS (k€)
	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2020
total exploitations	183	153	10 195	10 040	32 826	28 644	286	246	36 539
<i>dont</i>									
céréales et/ou oléoprotéagineux	24	22	971	891	s	s	13	19	791
autres grandes cultures	4	7	43	251	0	s	1	6	376
fruits ou autres cultures permanentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
légumes ou champignons	s	s	s	s	0	0	s	7	s
fleurs et/ou horticulture diverse	4	5	14	33	0	0	19	21	755
viticulture	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bovins lait	54	45	4 005	4 332	6 260	6 945	95	83	10 756
bovins viande	12	9	237	190	586	504	8	7	482
bovins mixtes	5	6	473	378	617	521	9	s	633
équidés et/ou autres herbivores	8	5	178	190	259	271	12	5	445
ovins ou caprins	s	s	s	s	s	s	s	s	s
porcins	34	26	2 172	2 122	16 966	15 095	67	50	15 224
combinaisons de granivores (porcins, volailles)	6	6	489	666	2 676	3 088	15	20	3 642
volailles	5	4	300	s	2 905	1 122	9	4	1 143
polyculture et/ou polyélevage	23	13	1 230	711	2 515	1 036	29	18	1 514
non classées	-	-	-	-	-	-	-	-	-

source : Agreste – recensements agricoles 2010 et 2020
 champ : sièges dans le territoire, hors collectifs ou vacantes
 s : secret statistique
 - : pas de données

Figure 76 : Caractéristiques agricoles de la CCCSPR (Source : Draaf Bretagne)

(4) Déchets des industries agroalimentaires

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

(5) Possibilité d'injection sur le réseau de gaz

Actuellement les installations de production de biogaz valorisent leur production sous forme de cogénération. L'autre possibilité de valorisation est l'injection sur le réseau de gaz. Le contexte est particulièrement favorable à cette possibilité, avec des opérateurs (GRDF et GRTgaz principalement) proactifs sur le sujet, portant de grandes ambitions (un communiqué de novembre 2017 indique un objectif de 30 % de gaz vert en 2030).

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

(6) Bilan du potentiel de gaz renouvelable sur le territoire

En fonction des caractéristiques du territoire et des grands ratios de faisabilité, le potentiel brut est estimé à environ 3 500 Nm³/h (hors considération de capacité du réseau de gaz).

Avec une durée de fonctionnement de 7 500 h dans l'année, cela donne un total annuel de **27 342 000 Nm³, soit 300 GWh/an (potentiel brut)**.

Exemples				QUELQUES REPÈRES POUR ESTIMER SON POTENTIEL DE PRODUCTION DE MÉTHANE	
<i>(140 UGB = 100 VL + suite)</i>					
Equivalence biomasse/énergie	m ³ CH ₄ produit	Moteur de cogénération	Capacité d'injection	Type de méthanisation	Seuil minimal de faisabilité
3000 m ³ lisier de bovins (140 UGB)	70 500	24 kWe	7 Nm³/h	Micro-méthanisation (100 % lisier)	33 kWe
2100 t fumier compact (140 UGB)	82 000	29 kWe	9,5 Nm³/h	Cogénération (déjections + végétaux)	80 kWe
10 ha CIVE d'hiver (6 tMS/ha)	25 800	9 kWe	2 Nm³/h	Injection (déjections + végétaux)	50 Nm³/h
10 ha maïs ensilage (13 tMS/ha)	52 000	20 kWe	6 Nm³/h		

Figure 77 : Potentiel de production de méthane (Source : INOSYS Réseaux d'élevage)

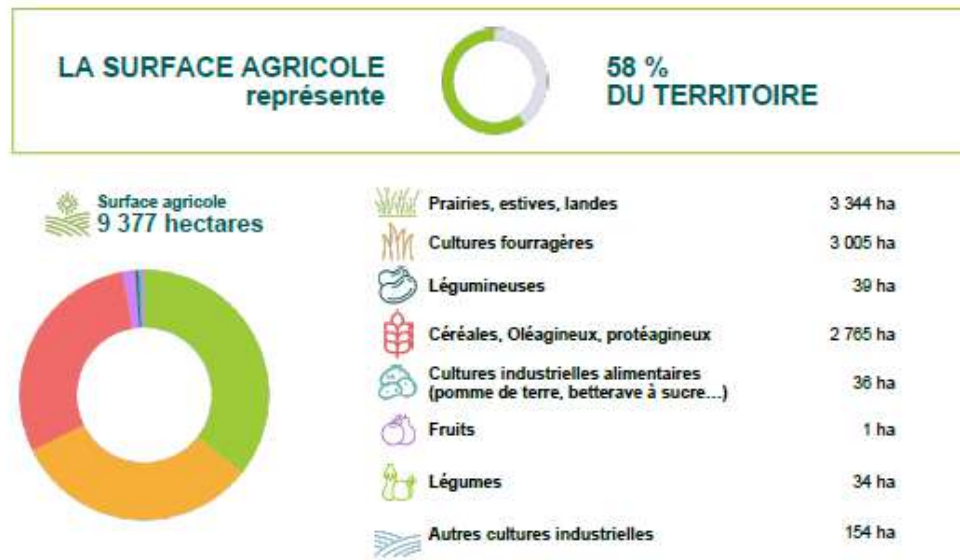


Figure 78 : Caractéristiques agricoles de la CCCSPR (Source : Parcel)

Nous supposons que le développement de la filière méthanisation passera exclusivement sur la production de biogaz avec injection sur le réseau. Le réseau de gaz dessert aujourd'hui 3 communes sur la communauté de communes (Audierne, Plouhinec, Pont-Croix) soit plus ou moins 30% du territoire. Même si le développement du réseau de gaz actuel est une possibilité à l'avenir, cela représente un frein au développement de la filière.

Le **potentiel net** de gaz renouvelable sur le territoire s'établit à environ **60 GWh /an en 2050** (soit une quinzaine de sites d'injection de biogaz) et **12 GWh/an en 2030** (2 ou 3 sites d'injection de biogaz). Pour mémoire, en 2020, il est estimé une production d'environ **7 GWh** (production électrique de 3,7 GWh/an et de chaleur de 3,2 GWh/an).

6.2.4 - Électricité éolienne terrestre

L'électricité éolienne s'est fortement développée en France depuis 2003 et représente en 2023 une puissance installée de 22 MW et une production de 50TWh par an, ce qui représente près de 10 % de la production nationale d'électricité.

Rappel du diagnostic :

Au moment de l'état des lieux, le territoire de la CCCSPR compte 3 sites de production éolienne (Beuzec Cap Sizun, Goulien et Mahalon), pour une puissance de 10,9 MW et un productible estimé à 31 GWh/an.

Rappel des objectifs de développement :

La Région Bretagne a pour objectif produire 11 250 GWh à l'horizon 2050 avec de l'éolien terrestre (5 975 GWh en 2030). La Région a produit 2 667 GWh en 2023. Il s'agit donc d'un effort considérable, puisqu'il est attendu que la production soit multipliée par plus de 2 d'ici à 2030.

(1) Grand éolien et moyen éolien

Le développement de projets éoliens sur le territoire de la CCCSPR est possible mais à ce jour « handicapé » par la multitude de protections environnementale, patrimoniale. Une autre contrainte repose sur la dispersion de l'habitat, ce qui « ampute » les zones accessibles en appliquant la distance réglementaire de 500 m de toute habitation.

Une des possibilités pour envisager de nouveaux projets et compte tenu de la ressource en vent du territoire est d'envisager des projets de « moyen éolien » (mat de moins de 50m, sous le régime déclaratif ICPE). Ainsi, la commune de Goulien envisage 2 projets de moyen éolien à Kerrest-Pont Louis et à Kervalguen-Kerspen (2 fois 6 éoliennes).

A noter que la quantité d'énergie récupérée par une éolienne est proportionnelle à la surface balayée par les pales. Cela ne pose pas de soucis pour une grande éolienne, qui balaie une grande surface. En revanche, il en résulte des limites restrictives pour des éoliennes plus petites (qui balaye une petite surface) qui engendre des rendements souvent faibles. Les coûts d'investissement à la puissance installée sont également plus élevés. Les éoliennes de moyenne puissance peuvent toutefois être envisagées sur des espaces bien dégagés et venteux comme il en existe sur le territoire. Un autre point « contraignant » réside dans la disponibilité et la fiabilité des éoliennes de moyenne puissance disponible sur le marché.

(2) La possibilité du « repowering »

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

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

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

Il existe trois possibilités de renouvellement :

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

Le tableau suivant indique les évolutions envisageables des 3 parcs éoliens en fonctionnement sur le territoire aux horizons 2030 et 2040 :

Communes	Années	Puissance (MW)	Prod (GWh/an)
Beuzec	2009	1,5	4,2
	2030	3	8,4
	2050	4	11,2
Goulien	2018	6,4	17,92
	2030	6,4	17,92
	2050	20	56
Mahalon	2007	3	8,4
	2030	7,35	20,58
	2050	10	28

Figure 79 : Les projets éoliens de la CCCSPR (Source : Parcel)

Nous avons ainsi estimé que l'éolienne de Beuzec (1,5 MW) pourrait être remplacée à l'horizon 2030 par une éolienne de taille similaire mais d'une puissance supérieure (3 MW) et à l'horizon 2050 avec une éolienne de 4 MW de puissance.

A Goulien, les éoliennes ont été remplacées à l'identique par rapport au projet d'origine en 2018 (6 éoliennes de 800 kW, soit 6,4 MW). Nous avons estimé que la puissance unitaire des éoliennes serait de 2,5 MW à l'horizon 2050.

Enfin, les 2 éoliennes sur Mahalon d'une puissance de 1,5 MW sont en cours de renouvellement (2 éoliennes d'une puissance de 3,675 MW, soit 7,35 MW) et qu'à l'horizon 2050, cette puissance unitaire passerait à 5 MW.

Ainsi, la production éolienne qui est de 31 GWh aujourd'hui, passerait à 47 GWh en 2030 et à 95 GWh en 2050 (avec une hypothèse de 2 800 heures de fonctionnement équivalent pleine puissance).

Si on y ajoute les 2 projets de « moyen éolien » (2 x 6 éoliennes d'une puissance unitaire de 1.5 MW), cela donnerait une production de 45 GWh supplémentaire en 2030. En 2050, nous prenons comme hypothèse que les puissances unitaires de ces éoliennes passeraient à 2 MW, soit une production de 60 GWh supplémentaire.

De 31 GWh éoliens produits aujourd'hui, le territoire passerait ainsi à 92 GWh en 2030 et 155 GWh en 2050.

6.2.5 - Électricité hydroélectrique

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

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

Au-delà de cette terminologie, ces installations sont généralement raccordées au réseau électrique ou peuvent servir à l'alimentation d'une installation isolée dans un cadre d'autoconsommation. C'est le cas sur le territoire à Plouhinec, où le moulin à eau de Tréouzien dispose d'une petite production électrique en autoconsommation.

Sur le territoire, la production sur le réseau est donc nulle à ce jour. –

Le potentiel est réduit compte tenu de des caractéristiques du réseau hydrographique, de ses fonctionnalités écologiques et des usages dont il fait l'objet (pêche, loisirs...). Seuls un potentiel de micro-centrales hydrauliques est a priori envisageable. Le potentiel de développement respectueux des contraintes spécifiques au milieu aquatique est réduit avec des projets potentiels dont la puissance serait inférieure à 20 kW. Les puissances développées sont négligeables et ce type d'aménagement n'est a priori pas une priorité en comparaison des autres usages des cours d'eau.

On estime que le potentiel net serait de 250 kW de puissance potentiellement installable, soit une production de **0,15 GWh en 2030** (3 500 heures de fonctionnement annuel) et de **0,85 GWh en 2050**.

6.2.6 - Électricité photovoltaïque

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

Rappel du diagnostic :

La puissance cumulée sur le territoire en 2020 est d'environ 1MWc, pur une production de 0,9 GWh/an. En 2022, la puissance est de 1,7 MWc, ce qui donne une production de 1,8 GWh/an (soit une multiplication par 2 en 2 ans). Plusieurs installations ont été recensées sur des toitures (puissance 100 kWc maximum). Le territoire n'accueille pas de centrale au sol à ce jour.

Rappel des objectifs de développement :

Le gouvernement veut atteindre 48,1 GW de capacité PV en 2030 et 140 GW d'ici 2050 au niveau national (Secrétariat général à la planification écologique), contre environ 15 GWc en 2023.

(1) Technologie et état des lieux de la filière

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

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

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

(2) Potentiel de développement sur le territoire

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

(3) Évaluation et catégorisation des toitures disponibles sur le territoire

Une fois ce premier travail effectué, l'analyse s'effectue au niveau du bâti. Pour caractériser finement chacun des bâtiments, on cherche à caractériser l'orientation du bâti, l'inclinaison du toit (incliné ou plat) et la surface disponible. La base de données utilisée est la BD TOPO, fournie par l'IGN. Dans le cas de toits inclinés, il est nécessaire d'obtenir l'orientation du bâti. Ce travail est effectué à partir de l'orientation de l'emprise au sol du bâti.

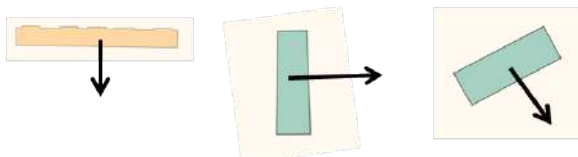


Figure 80 : Orientation possibles de bâtis (à gauche un bâti orienté sud, au centre orienté est-ouest, à droite orienté sud-est)

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

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

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

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

source Hespul

Figure 81 : Facteurs de correction de l'énergie produite par un panneau solaire, en fonction de son orientation et de son inclinaison (Source : Hespul).

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

(4) Surface de panneaux photovoltaïques disponible par toit

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

En outre, dans le cas de toitures inclinées, seule 50 % de la surface de toit est considérée pour ne prendre en compte que la face de la toiture la mieux orientée. On considère que 10 m² de panneaux photovoltaïques ont une puissance de 1,4 kWc.

Les surfaces disponibles pour le photovoltaïque représentent en tout plus de 2 km² de toitures exploitables (22 000 bâtiments et 130 parkings recensés sur la CCCSPR).

195 MWc seraient installables en toiture et 22 MWc installables en ombrières de parkings pour un potentiel de **production brut de 200 GWh/an et 20 GWh/an**. On estime le **potentiel net de production en 2030 à 50 GWh** et **en 2050 à 105 GWh**.

(5) Surface photovoltaïques disponible au sol

De manière générale, les parcs photovoltaïques au sol sont des projets de grande envergure (plusieurs hectares à dizaines d'hectares).

Les terrains favorables sont de préférence plats et dégagés, sur plusieurs hectares, faciles d'accès et peuvent être clôturés. La distance de raccordement au poste source le plus proche fait également partie des critères de sélection d'un terrain. Enfin, il convient de vérifier la compatibilité du projet avec le document d'urbanisme et les éventuelles protections et servitudes associées.

La commune de Goulien envisage un projet photovoltaïque au sol sur la zone de captage de Lannourec sur une trentaine d'hectares. A ce jour, ce projet se heurte à une réglementation incompatible (zone réglementée de protection de captage d'eau potable et contrainte de la loi littoral en particulier). Ce projet pourrait dans l'absolu accueillir 15 MWc pour une production théorique de 15 GWh/an.

Le **potentiel brut** est estimé à **150 GWh/an de production** (un site équivalent au projet de Goulien sur chaque commune).

Le **potentiel net** est estimé à **25 GWh/an de production en 2030** et **entre 35 et 40 GWh/an de production en 2050** (un site de 10 ha sur chaque commune).

Au total (potentiel en toiture, en ombrières, au sol), le potentiel est estimé à **75 GWh en 2030** et à **140 GWh en 2050**.

Les installations de petites puissances représentent la plus grande production potentielle (105 GWh en 2050 au total). Il s'agit néanmoins d'une puissance très dispersée, qui nécessite la réalisation d'un très grand nombre de projets. Viennent après les installations au sol de grandes puissances (40 GWh en 2050).

6.2.7 - Bilan du potentiel d'électricité renouvelable

Filière	Années	Prod (GWh/an)
Méthanisation	2020	3,7
	2030	12
	2050	60
Eolien	2020	31,3
	2030	92
	2050	155
Hydroélectricité	2020	0
	2030	0,15
	2050	0,85
Solaire PV	2020	0,9
	2030	75
	2050	140

Figure 82 : Bilan du potentiel d'électricité renouvelable

6.2.8 - Bois-énergie

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

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

Rappel du diagnostic :

Le territoire utilise la bois énergie à hauteur de 38 GWh/an, ce qui correspond à un usage dans le secteur résidentiel. Le territoire ne compte pas de d'installation collective au bois énergie pour la production de chaleur.

Rappel des objectifs de développement :

L'objectif demeure celui d'une utilisation stable et constante en ce qui concerne le bois-énergie domestique, en énergie finale, ce qui suppose néanmoins une amélioration des rendements des installations.

L'idée est de considérer que le potentiel de développement sur le territoire est nul, afin de préserver la ressource et de ne pas « surconsommer » une ressource locale, qui par ailleurs permet notamment de capter du carbone. **Le potentiel net est ainsi estimé en 2030 comme en 2050 à 38 GWh/an.**

En revanche, en améliorant l'isolation des logements ainsi que les installations (poêles performants à la place des foyers ouverts par exemple), il sera possible de chauffer plus de logements avec la même quantité de ressource.

Cela signifie donc que le développement du bois-énergie sur le territoire ne doit pas être proscrit mais doit se concentrer sur ce qui est le plus bénéfique d'un point de vue environnemental : l'alimentation d'une consommation locale dans le cadre d'une filière locale d'approvisionnement. Étant donné les ressources forestières, bocagères ou de récupération, limitées sur le territoire, les options à privilégier sont dirigées vers une utilisation locale de la ressource dans de petites unités avec :

- Le développement et l'optimisation de l'utilisation du bois-bûche dans le secteur résidentiel individuel en encourageant de nouveaux équipements plus performants.
- Le développement de petits projets, avec notamment pour cible les secteurs dépendant de l'action publique (enseignement, santé, ...).
- Le développement d'un approvisionnement de proximité.

6.2.9 - Solaire thermique

Les installations solaires thermiques ont pour but de produire **l'eau chaude sanitaire**, essentiellement pour couvrir les besoins du résidentiel et du tertiaire. Dans tous les cas, le chauffe eau solaire est utilisé en bi-énergie, afin de permettre la production d'eau chaude quand les ressources solaires ne sont pas suffisantes.

Les principales typologies de projets sont :

- Les **CESI (chauffe-eau solaire individuel)** pour répondre au besoin d'un logement individuel, de préférence implantés sur le logement résidentiel.
- Les **CESC (chauffe-eau solaire collectif)** pour les logements collectifs, donc certains peuvent être financés dans le cadre du fonds chaleur de l'ADEME.

Rappel du diagnostic :

0,31 GWh de production de chaleur à partir d'installations solaires thermiques a été recensé sur le territoire.

(1) Dispositif technique

Deux principales technologies sont développées :

- Les capteurs plans vitrés, dans lequel le liquide calorifique (généralement de l'eau) circule et est réchauffé par les rayons solaires. Ce type de capteur utilise également l'effet de serre créé par la vitre pour améliorer le rendement.
- Les capteurs tubulaires, technologie plus élaborée utilisant des tubes sous vide pour récupérer la chaleur provenant du soleil. Cette technologie est plus coûteuse mais présente des rendements plus élevés.



Figure 83 : Capteur plan vitré

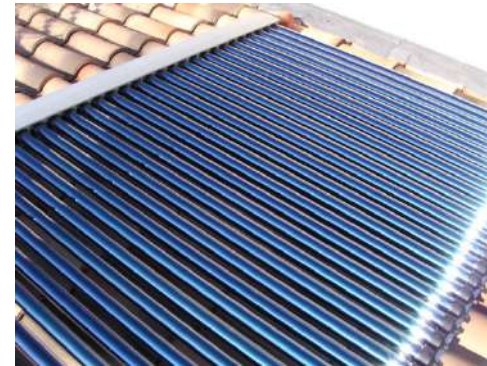


Figure 84 : Capteur tubulaire

Le second paramètre est la disposition du chauffe-eau par rapport au système solaire thermique. Le chauffe-eau peut être monté directement au-dessus des panneaux solaires thermiques, ou bien être situé dans le bâtiment pour des raisons architecturales.

(2) Le potentiel

Il semble superflu pour ce type d'installation de décrire par le menu l'ensemble des possibilités d'installation sur le territoire et donc un « gisement » d'énergie renouvelable sur celui-ci. La production d'eau chaude sanitaire peut intervenir sur de nombreuses cibles à l'aide d'un dispositif en biénergie, CESI pour les maisons individuelles, et CESC pour les immeubles collectifs ou besoins tertiaires importants.

Il faut a priori rechercher les besoins en eau chaude sanitaire concernant les secteurs suivants :

- EHPAD, maisons de retraite et centre d'accueil
- Bâtiments médicaux
- Centre nautique, piscine
- Equipements sportifs
- Immeubles collectifs
- Les nouveaux logements sociaux qui pourraient être construits.

Au total, ce ne sont pas moins d'une quarantaine de bâtiments avec des besoins en eau chaude sanitaire qui sont recensés sur le territoire.

Le potentiel est estimé à 2,7 GWh en 2030 et à 5,4 en 2050.

6.2.10 - Pompes à chaleur

La pompe à chaleur (PAC) est un appareil thermodynamique qui récupère la chaleur naturellement contenue dans l'air, l'eau ou la terre (géothermie de surface), pour la transférer à l'intérieur d'un logement.

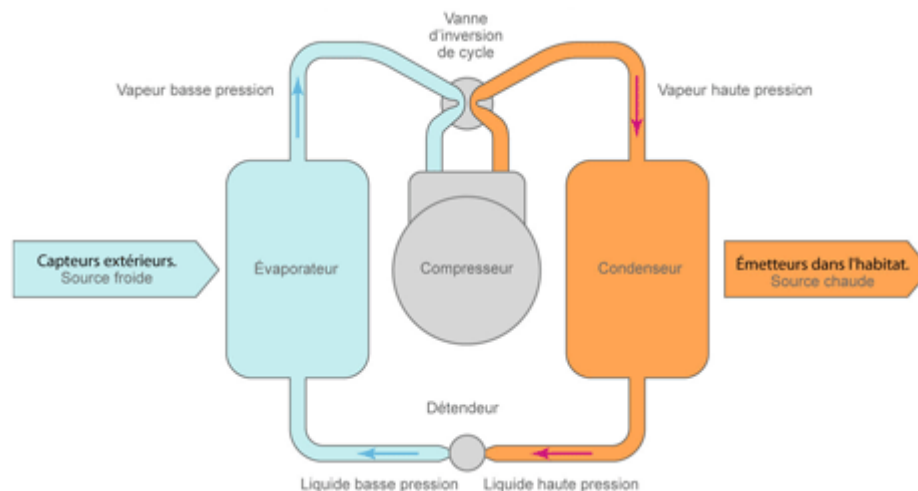


Figure 85 : Principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur (Source : Connaissance des Énergies)

Ce système ne constitue pas une énergie renouvelable car il a besoin d'un apport électrique extérieur pour fonctionner (mais sa source d'énergie est renouvelable : l'air ou l'eau). Cela dit, cette opération crée davantage d'énergie qu'elle n'en consomme et permet donc de réaliser des économies. La filière des pompes à chaleur aérothermiques est en fort développement. Le chauffage électrique, peu efficace et confortable, laisse progressivement la place aux pompes à chaleur. C'est également une alternative pour le remplacement des anciennes chaudières fioul ou gaz.

En période de grand froid hivernal, le COP (Coefficient de Performance) de la PAC est dégradé et il est parfois nécessaire de faire appel à un chauffage d'appoint. Sur le territoire du Cap Sizun, le climat de type océanique dégradé n'engendre que très peu de périodes de froid, ce qui fait des PAC un système assez performant.

LES DIFFERENTS TYPES DE PAC :

LA PAC AEROTHERMIQUE

La PAC aérothermique a pour objectif de récupérer la chaleur de l'air pour chauffer un logement et/ou produire de l'eau chaude sanitaire. Il s'agit aujourd'hui du type de PAC la plus couramment utilisée :

- **La pompe à chaleur air-air** dont le but est de chauffer un logement
- **La pompe à chaleur air-eau** dont l'objectif est double : chauffer un logement et produire de l'eau chaude sanitaire

LA PAC GEOTHERMIQUE

La pompe à chaleur géothermique récupère la chaleur stockée dans les sols afin de chauffer un logement et/ou produire de l'eau chaude sanitaire. Ce type de PAC est plus complexe et coûteux à mettre en place. En effet, ce dispositif nécessite une installation sous un jardin. Une autorisation de la mairie est donc exigée pour ce type d'installation (il en existe 19 sur le territoire, voir page 139).

(1) Géothermie

La géothermie, comme son nom l'indique, consiste à puiser dans le sol l'énergie. Il existe plusieurs types de géothermie, caractérisés notamment par la classe de température et l'abondance de l'énergie disponible :

- En régions volcaniques, la géothermie haute énergie permet de créer de l'électricité et de la chaleur.
- La géothermie collective basse énergie se déploie essentiellement dans un ensemble urbain ou dans un réseau de chaleur. En France, elle est essentiellement exploitée à travers les installations en profondeur sur la nappe du Dogger dans le bassin parisien.
- La géothermie très basse énergie, dite aussi géothermie de surface, permet de capter l'énergie issue de ressources géothermiques situées à une profondeur inférieure à 100 m. La chaleur est contenue principalement dans les nappes d'eau accompagnant les cours d'eau.

C'est cette dernière ressource qui est intéressante pour notre étude. Les calories souterraines sont récupérées grâce à un système de **pompe à chaleur (PAC)** – voir chapitre suivant.

Deux systèmes permettent la récupération de l'énergie, suivant les circonstances locales du sous-sol :

- Géothermie sur nappe opérant par prélèvement (et réinjection) d'une eau de surface dans une nappe alluviale ou une nappe phréatique.
- Géothermie sur sonde, ou géothermie sèche, opérant par circulation en circuit fermé d'un fluide caloporteur dans un échangeur thermique vertical ou horizontal.



Figure 86 : Schéma de principe des différents types de géothermie de surface : géothermie sur aquifère ou géothermie sèche verticale ou horizontale.

LES RESSOURCES GEOTHERMIQUES SUR LE TERRITOIRE

Aucune installation géothermique d'envergure n'est recensée sur le territoire. Le potentiel dans ce domaine, compte tenu des caractéristiques physiques est estimé très faible.

On recense selon le site <https://www.geothermies.fr>, 19 installations pour une puissance cumulée de 150 kW, soit une production de l'ordre de **0,3 GWh/an** (voir page 99).

Le potentiel net est estimé en 2030 à 0,6 GWh/an et à 5 GWh/an en 2050.

En Bretagne, la majorité des installations géothermiques utilisent la géothermie très basse énergie (TBE). Elle est définie par l'exploitation d'une ressource présentant une température inférieure à 30°C, qui ne permet pas, dans la plupart des cas, une utilisation directe de la chaleur par simple échange. Elle nécessite donc la mise en œuvre de **pompes à chaleur** qui prélèvent cette énergie à basse température pour l'augmenter à une température suffisante pour le chauffage d'habitations par exemple.

Depuis plusieurs années, le nombre d'installation de pompes à chaleur (PAC) est en augmentation constante. C'est en effet un système qui permet de remplacer une vieille installation le plus souvent thermique assez facilement et à un coût raisonnable. Toutefois, cela engendre des consommations électriques à l'utilisation.

CIBLE DE DEVELOPPEMENT

Le potentiel d'implantation géothermique doit être considéré sur la base de ce qui est réaliste comme installation. En effet, la géothermie très basse énergie nécessite des dispositifs thermiques particuliers dans les bâtiments équipés : plancher chauffant, radiateur très basse température, système de climatisation dédié. En conséquence, le déploiement de ce type d'installation ne doit pas être considéré en intégrant toute demande de chaleur présente dans les zones favorables comme une demande substituable. Il s'agit bien plus d'agir par opportunité quand une nouvelle zone ou infrastructure est construite ou profondément rénovée sur une zone favorable.

(2) Pompes à chaleur aérothermique

Le potentiel de développement des PAC aérothermiques est important mais il n'a pas fait l'objet d'une quantification précise sur le territoire, autrement que par une approche statistique (« *L'estimation de la production - des PAC - se fait à partir d'une reconstitution du parc breton, basé sur une régionalisation des chiffres nationaux grâce à la part de la Bretagne dans les ventes nationales* », source : https://doc-data-oeb.readthedocs.io/fr/latest/energie/production_energie/#7-pompes-a-chaaleur)

Nous avons estimé que le chiffre la production de 17 GWh/an sur le territoire (source OEB, TerriSTORY chiffre 2021) était surestimé et nous l'avons réévalué à **3 GWh/an**. L'incertitude est élevée sur ce poste.

Le potentiel de développement net est élevé. On peut miser sur un doublement de la production de chaleur via des PAC aérothermiques en 2030 (6 GWh/an) et un potentiel net estimé à 18 GWh/an en 2050.

6.2.11 - Bilan de chaleur renouvelable

Le bilan de chaleur renouvelable sur le territoire est supérieur à 44 GWh/an. Le potentiel n'est pas totalement estimable en particulier le potentiel des PAC. Néanmoins, on estime le **potentiel à plus ou moins 50 GWh/an à l'horizon 2030 et à plus ou moins 70 GWh/an à l'horizon 2050**.

Filière	Années	Prod (GWh/an)
Bois énergie	2020	38
	2030	38
	2050	38
Solaire thermique	2020	0,31
	2030	2,7
	2050	5,4
Géothermie	2020	0,3
	2030	0,6
	2050	5
PAC (aérothermie)	2020	3
	2030	6
	2050	18

Figure 87 : Bilan du potentiel de chaleur renouvelable

Pour mémoire, nous avons estimé à 3,2 GWh la production de chaleur annuelle grâce à la méthanisation. Le potentiel étant plutôt tourné vers la production de biogaz pour le futur de cette filière, il est possible d'ajouter ces 3,2 GWh/an à la production potentiel de chaleur renouvelable.

De même, la production de géothermie très basse énergie (PAC) a été estimée à 3 GWh. Si ce n'est pas une énergie renouvelable en tant que telle, il est probable que l'on assiste à un développement des PAC en remplacement des vieux systèmes de chauffage fossiles (chaudière fioul notamment).

6.2.12 - Power to gas

Présentation

Le terme « Power to gas » désigne la production de gaz de synthèse grâce à de l'électricité :

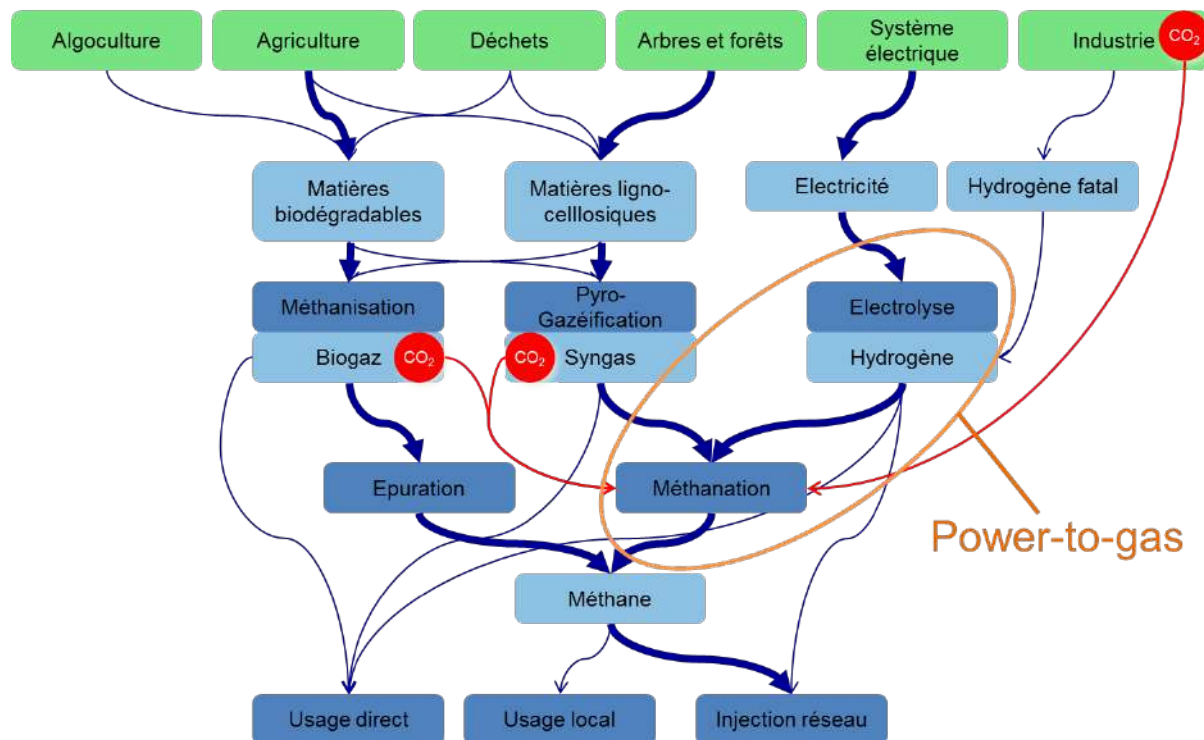


Figure 88 : Filières de production de biométhane. Source ADEME/GRDF : Vers un gaz renouvelable en 2050, 2018.

Par électrolyse, l'eau est séparée en dihydrogène (H₂) et dioxygène (O₂). L'hydrogène ainsi produit peut être utilisé directement :

- Comme carburant véhicules,
- En injection dans le réseau de gaz naturel : un taux de 6 % d'hydrogène dans le gaz naturel est actuellement accepté, avec des recherches en cours pour porter ce taux à 20 % d'hydrogène en volume (projet GRHYD mené par GRDF, à Dunkerque).

Pour bénéficier au mieux des infrastructures existantes de distribution, transport et stockage de gaz naturel, il est judicieux d'utiliser du dioxyde de carbone (CO₂) pour produire du méthane à partir de l'hydrogène. Cette réaction produit également de la chaleur, chaleur qui peut par exemple être valorisée sur un réseau de chaleur.

Les rendements du processus complet de Power-to-gas varient de 60 à 90 % selon les technologies et selon la valorisation ou non de la chaleur produite.

Le Power-to-gas est particulièrement adapté dans un contexte d'excédent de production d'électricité, ce qui pourrait être le cas si la pénétration de source d'électricité renouvelable non pilotables dans le mix électrique se poursuit. Un taux de charge correct des installations (taux de charge considéré aux environs de 40 % dans l'étude « Vers un gaz 100 % Renouvelable ») doit être assuré pour garantir la rentabilité des installations. Il ne s'agira donc pas uniquement d'absorber quelques pics de surproduction dans l'année, mais de faire fonctionner l'installation dès que le prix de l'électricité passe sous une valeur seuil.

La carte ci-dessus présente le potentiel de production de production de gaz par département. Le Finistère présente un potentiel, ce qui s'explique par un potentiel de production électrique important grâce à l'éolien en mer, et un gisement de CO₂ important. En effet, la synthèse de méthane nécessite une proximité aux lieux de production d'électricité, mais également un gisement de CO₂ suffisant.

Il est délicat d'estimer un potentiel dans ce domaine. Aucune installation n'est recensée à ce jour sur le territoire.

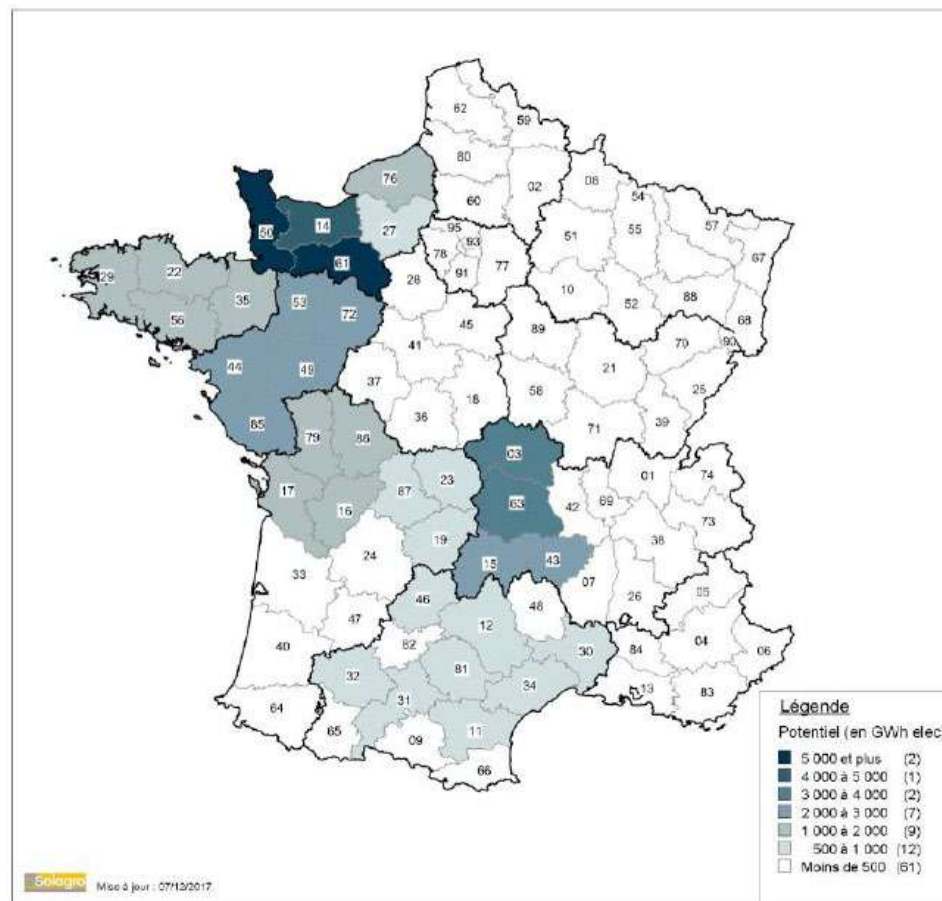


Figure 89 : Potentiel de production de gaz de Power-to-gas par département. Source Solagro, ADEME, Artelys, 2018.

Les incertitudes concernant les contraintes économiques (quelle rentabilité pour ces installations ?) et les contraintes techniques (quelle faisabilité pour chaque gisement de CO₂ identifié ? Quelle capacité d'injection sur le réseau de gaz ? Quelle capacité de soutirage sur le réseau électrique aux vues des fortes puissances appelées ?) sont à ce jour trop importantes pour estimer un potentiel. Néanmoins le potentiel de gisement de CO₂ existe sur le territoire et pourra être considéré avec le déploiement des solutions de Power-to-gas.

6. 3 - Conclusion

L'atteinte des objectifs de maîtrise des consommations d'énergie sur le territoire dépendra de l'implication de l'ensemble des acteurs du territoire : collectivité, entreprises et industrie. Les efforts à fournir sont importants mais ils permettront de diminuer la vulnérabilité du territoire vis-à-vis des coûts de d'énergie tout en dynamisant l'économie locale en créant de l'emploi.

Concernant le développement des énergies renouvelables, le territoire est source de potentiels variés.

Des installations de méthanisation sont implantables sur le territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz.

Si une partie du potentiel éolien du territoire est déjà réalisé, il ne faut pas minimiser les possibilités de « repowering » ainsi que l'accueil de projets « atypiques » (moyen éolien).

Il existe un grand potentiel concernant l'énergie photovoltaïque répartis entre installations sur bâtiments du secteur résidentiel et agricole et au sol.

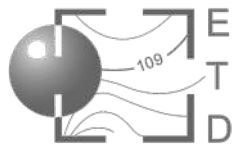
Étant donné la ressource limitée (ou à préserver) sur le territoire, l'action concernant le bois énergie devra se concentrer vers une utilisation locale de la ressource par le biais du développement d'un approvisionnement de proximité et celui de petits projets de chaufferies bois.

	Etat des lieux 2020 (GWh/an)	Potentiel 2030 (GWh/an)	Potentiel 2050 (GWh/an)
Eolien	31,3	91,9	155,2
Solaire photovoltaïque	0,9	75,8	141,8
Hydraulique	0,0	0,2	0,9
Méthanisation	3,7	12,1	60,6
Méthanisation	3,2		
Solaire thermique	0,3	2,7	5,4
PAC Géothermie	0,3	0,6	5,0
Bois énergie	38,0	38,0	38,0
PAC aérothermique	3,0	6,0	18,0
Chaleur (vapeur)	0,0	0,0	0,0
Total	80,7	227,2	424,8
Production d'électricité (ou gaz)	35,9	179,9	358,4
Production de chaleur	44,8	47,3	66,4

Figure 90 : Synthèse de la production et des potentiels de production renouvelable

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES CAP SIZUN - POINTE DU RAZ

7 - POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES ET D'AUGMENTATION DU STOCKAGE DE CARBONE



7. 1 - Introduction

Sont ici étudiées uniquement les émissions directes du territoire, ce qui correspond aux émissions émises dans le périmètre du territoire (auxquelles est ajoutée les émissions liées à la consommations électriques), conformément au Décret n°2016-849 du 28 juin 2016.

Dans cette catégorie, une grande part des émissions est due aux consommations d'énergie. Les potentiels de réduction des émissions énergétiques sont directement reliés aux réductions des consommations d'énergie et à l'évolution du mix énergétique présenté auparavant.

7. 2 - Les potentiels de réduction des émissions de GES énergétiques

Pour rappel, les GES énergétiques représentent **46% des émissions totales** de GES actuelles du territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz (CCCSPR). La réduction des consommations d'énergie et le déploiement des énergies renouvelables seront donc les deux principaux leviers pour réduire les émissions de GES du territoire.

Le potentiel de réduction des émissions a donc été estimé sur la base du croisement des consommations d'énergie et des productions d'énergie renouvelable, avec les potentiels de réduction des émissions non-énergétiques.

Pour chaque source d'énergie, un facteur d'émission de GES a été attribué. Pour l'électricité et le gaz, le facteur d'émission estimé en 2050 tient compte des productions locales.

La détermination des potentiels de réduction des émissions de GES est réalisée sur la base des technologies et connaissances d'aujourd'hui.

En 2050 la collectivité importera probablement encore un peu du gaz de réseau. Le mix énergétique alimentant ce gaz en réseau dépendra d'actions extérieures au territoire. Il est proposé de considérer comme hypothèse une importante production locale de biogaz (bien supérieure aux consommations locales) ainsi qu'une alimentation en gaz de réseau qui est produit à 100% par du biogaz, selon GRDF en 2050.

D'après les hypothèses décrites par la suite (renvoi vers la partie potentiel de réduction des consommations et des productions ENR), le territoire pourrait voir ses émissions diminuer de **83%** au maximum, selon la mise en place d'actions locales mais également selon les possibilités mises en place à l'échelle nationale.

Le potentiel de réduction atteint ainsi 91% sur l'habitat et le tertiaire notamment du fait d'une baisse des consommations très forte, ainsi qu'une consommation principalement d'énergies renouvelables et d'électricité, 88% sur le transport routier, 77% sur le secteur industriel, 44% sur l'agriculture et 56% sur le transport non routier. Notons que la baisse des émissions du secteur des transports non routiers est relativement modeste, du fait notamment de l'augmentation de ce mode au détriment des transports routiers.

Rappelons que ces potentiels s'obtiennent par le croisement des réductions des consommations d'énergie et du changement de source d'énergie pour des énergies moins carbonées (électricité et EnR).

Le détail par secteur est donné ci-après.

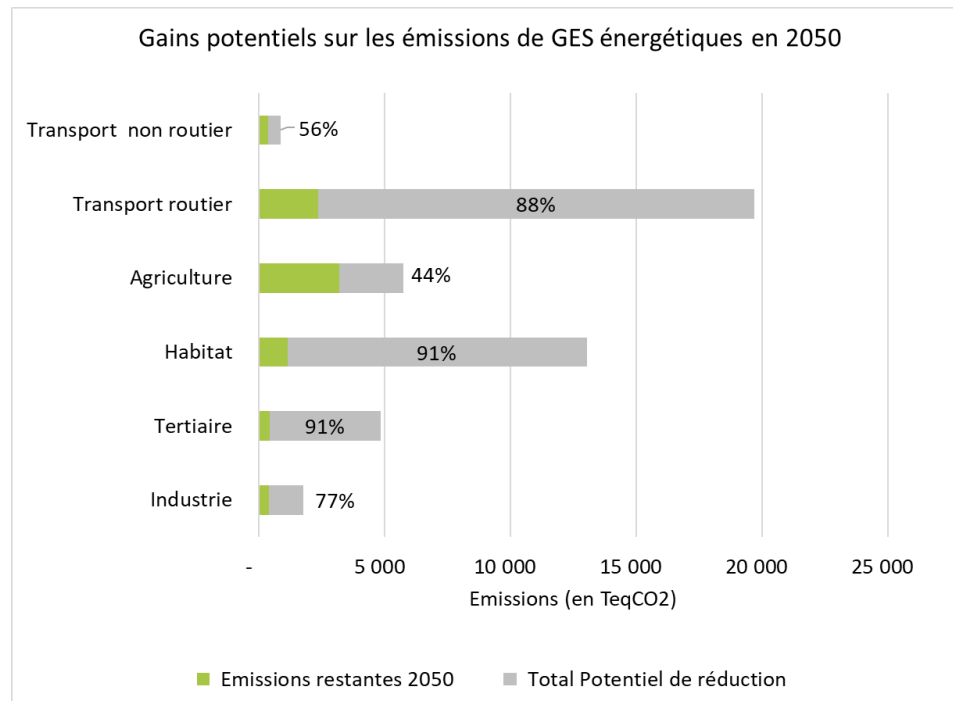


Figure 91 : Graphique du potentiel de réduction maximal des émissions énergétiques par secteur

7.2.1 - Les transports routiers

Les émissions du secteur des transports routiers ont un potentiel de réduction de 88%, passant de 20 kTeqCO₂ aujourd'hui à 2,3 kTeqCO₂ à l'horizon 2050. Rappelons qu'il s'agit du secteur le plus émetteur aujourd'hui. Cette forte baisse s'explique surtout par l'hypothèse de baisse fortes des consommations (-73% des consommations d'énergie), avec une très forte baisse des consommations des produits pétroliers, très émetteurs. On remarque une augmentation des consommations électriques (ainsi que du biocarburant et du GNV dans une moindre mesure), mais avec des facteurs d'émissions bien moins forts que pour celui des produits pétroliers.

7.2.2 - Les transports non routiers

Les émissions du secteur des transports non routiers ont un potentiel de réduction assez faible, de l'ordre de 56%, passant de 0,9 kTeqCO₂ aujourd'hui à 0,4 kTeqCO₂ à l'horizon 2050. Le secteur des transports non routiers a plutôt vocation à voir son usage augmenter (donc des consommations d'énergie attendues), mais cela est en partie compensé par une amélioration de l'efficacité des systèmes ainsi que par une électrification des systèmes, dans la mesure du possible. Rappelons que les navettes maritimes vers l'île de Sein sont comptabilisées dans ce secteur.

7.2.3 - L'agriculture

Les émissions du secteur de l'agriculture ont un potentiel de réduction modeste, de l'ordre de 44%, passant de 5,8 kTeqCO₂ aujourd'hui à 3,2 kTeqCO₂ à l'horizon 2050. Les émissions énergétiques du secteur agricole viennent principalement de la consommation énergétique des engins agricoles, dont les alternatives aux produits pétroliers doivent aujourd'hui encore se développer. Les plus gros leviers viennent de l'amélioration de l'efficacité des systèmes, ainsi que de la baisse des consommations et de l'électrification des systèmes au sein des bâtiments agricoles (bâtiments d'élevage, laiterie...).

7.2.4 - L'habitat

Les émissions du secteur de l'habitat ont un potentiel de réduction très important, de l'ordre de 91%, passant de 13 kTeqCO₂ aujourd'hui à 1,2 kTeqCO₂ à l'horizon 2050. Le potentiel de réduction vient principalement d'une baisse importante des consommations d'énergie (-64%), avec l'isolation des bâtiments et l'amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes. A cela s'ajoute une conversion des chaudières fiouls et gaz (dans une moindre mesure) pour des systèmes moins émetteurs que sont les systèmes électriques mais également les systèmes à énergie renouvelable que sont le solaire thermique, la géothermie, les pompes à chaleur aérothermique... Le chauffage au bois se développe mais uniquement grâce à des systèmes performants, à la fois peu consommateurs et peu émetteurs.

7.2.5 - Le tertiaire

Les émissions du secteur du tertiaire ont un potentiel de réduction très important, de l'ordre de 91%, passant de 4,8 kTeqCO₂ aujourd'hui à 0,4 kTeqCO₂ à l'horizon 2050. Le potentiel de réduction vient principalement d'une baisse importante des consommations d'énergie (-40% des consommations), avec l'isolation des bâtiments et l'amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes. A cela s'ajoute une conversion des chaudières fiouls (et gaz dans une moindre mesure) pour des systèmes moins émetteurs que sont les systèmes électriques mais également les systèmes à énergie renouvelable. Le chauffage au bois se développe mais uniquement grâce à des systèmes performants, à la fois peu consommateurs et peu émetteurs. A noter qu'il est considéré que le secteur tertiaire a aujourd'hui engagé sa transition plus rapidement que le secteur de l'habitat (avec les évolutions réglementaires notamment), ce qui explique que le potentiel de réduction des émissions est un peu plus faible.

7.2.6 - L'Industrie

Les émissions du secteur de l'industrie ont un potentiel de réduction de l'ordre de 77%, passant de 1,8 kTeqCO₂ aujourd'hui à 0,4 kTeqCO₂ à l'horizon 2050. Rappelons que les émissions du secteur de l'industrie sont relativement faibles aujourd'hui sur le territoire. La détermination du potentiel de réduction des émissions de GES du secteur industriel se fait en considérant un maintien des activités industrielles, sachant que les évolutions dans ce secteur sont certaines mais elles ne peuvent pas être anticipées à l'horizon 2050. Le potentiel de réduction vient d'une baisse des consommations d'énergie (avec des systèmes plus efficaces énergétiquement) mais surtout par une conversion des systèmes aux produits pétroliers et au gaz vers des systèmes électriques. Il est toutefois considéré que les produits pétroliers ne pourront pas être remplacés à 100% en 2050.

7.3 - Les potentiels de réduction des émissions de GES non-énergétiques

Les émissions non énergétiques représentent 54% des émissions de GES du territoire (l'alimentation n'est pas considérée ici, ses émissions ont été estimées à 25 000 Teq CO₂, voir paragraphe dédié). Les leviers d'action et les potentiels de réduction associés sont très différents selon les secteurs d'activité.

Le graphique ci-contre reprend pour mémoire la répartition des émissions énergétiques et non énergétiques sur le territoire. L'agriculture représente le principal poste des émissions non-énergétiques directes.

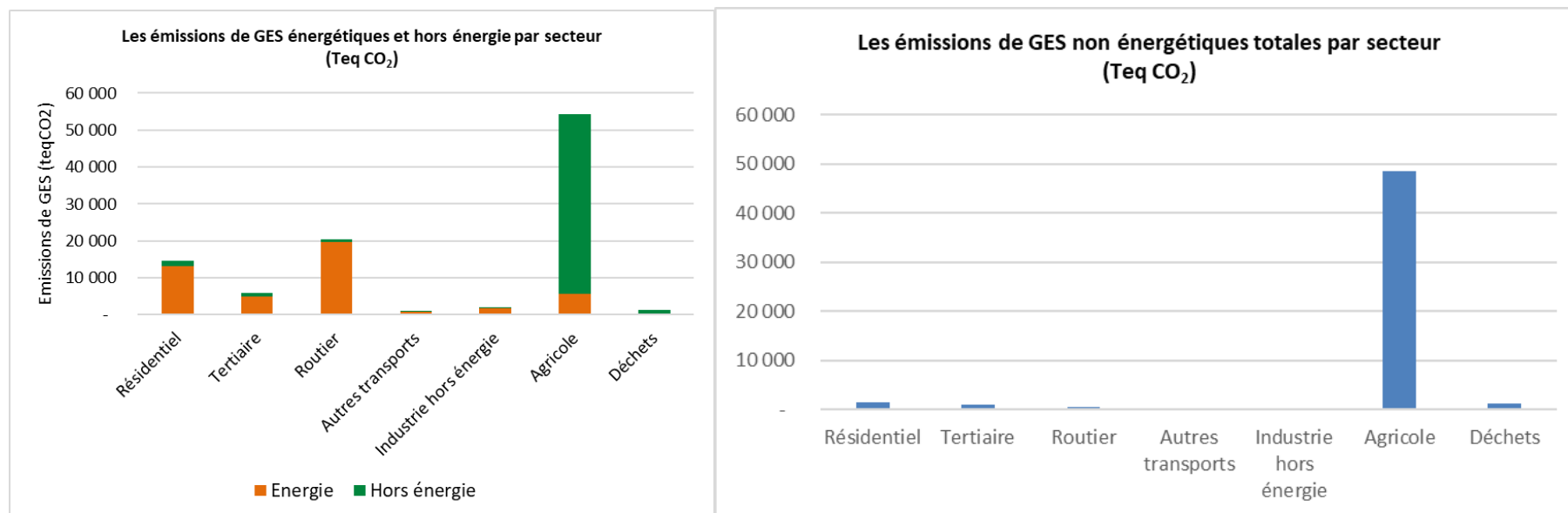


Figure 92 : Emissions énergétiques et non énergétiques par secteur (2020)

7.3.1 - Emissions de GES agricoles

Sur le territoire de la CCCSPR, 89% des émissions de GES de l'agriculture sont d'origine non énergétique (48 448 Teq CO₂ sur un total d'émissions agricoles de GES de 54 205 Teq CO₂).

(1) Les leviers d'action

Sources : étude INRA « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? » et étude ATERRE 2050 réalisée par Solagro pour l'ADEME

Les principaux leviers d'action pour réduire les émissions agricoles du territoire sont les suivants :

- **Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés**, qui sont à l'origine de la plus grande partie des émissions de N₂O.
 - **Diminuer le recours aux engrais minéraux de synthèse**. Cette diminution des apports peut être obtenue : en les ajustant mieux aux besoins de la culture, avec des objectifs de rendement réalistes ; en valorisant mieux les fertilisants organiques ; en améliorant l'efficacité de l'azote fourni à la culture par les conditions d'apport (retard du premier apport au printemps, ajout d'un inhibiteur de nitrification, enfouissement localisé de l'engrais).
 - **Accroître la part des cultures de légumineuses** qui, grâce à la fixation symbiotique d'azote atmosphérique, ne nécessitent pas de fertilisants azotés externes, et laissent dans le sol des résidus riches en azote permettant de réduire la fertilisation minérale de la culture suivante. Deux sous-actions sont possibles : accroître la part des légumineuses à graines en grande culture ; introduire et maintenir une plus forte proportion de légumineuses dans les prairies temporaires.
- Améliorer le stockage de carbone dans les sols (voir pages suivantes et réduire de ce fait les besoins en intrants).
- **Valoriser les effluents pour produire de l'énergie** : la méthanisation
 - **Capter le méthane (CH₄) produit par la fermentation des effluents d'élevage durant leur stockage**, et l'éliminer par combustion, c'est-à-dire le transformer en CO₂. Le CH₄ est brûlé, avec production d'électricité ou de la chaleur, soit tout simplement en torchère. Le pouvoir de réchauffement global (PRG) du CO₂ étant 25 fois inférieur à celui du CH₄, la combustion du CH₄ en CO₂ est intéressante même en l'absence de valorisation énergétique (cas des torchères). Il s'agit d'accroître le volume d'effluents d'élevage méthanisés et, à défaut, de couvrir les fosses de stockage de lisier et installer des torchères.
- **Désintensifier l'élevage** : si la tendance est à la diminution du cheptel bovin, la diminution des prairies est aussi à relier à l'intensification des productions, qui diminue le temps de pâturage. La diminution du cheptel bovin total associée au maintien sur le territoire d'un élevage bovin de qualité permettant le maintien des prairies permettra de réduire les émissions de GES tout en conservant toutes les externalités positives des prairies.

Ainsi, Le cheptel bovin lait est décrit dans l'étude ATERRE selon 6 types d'élevages qui se différencient principalement selon leur productivité en lait et leur régime alimentaire. Une vache laitière produit aujourd'hui en moyenne 6 500 kg de lait par an. Les plus productives dépassent les 10 000 kg : elles sont dans ce cas nourries surtout aux concentrés et à l'ensilage, pâturent peu, et font l'objet de sélections génétiques poussées. L'étude propose un scénario d'évolution avec disparition des vaches les plus intensives et redéploiement du pâturage. Cette démarche permet aussi de réduire les apports de concentrés, très émetteurs de GES.

Sur le territoire de la CCCSPR le cheptel bovin diminue : 10 800 têtes en 2010, 9 700 en 2020 (source : Draaf Bretagne). La tendance est à la diminution du nombre d'exploitations au profit de l'agrandissement de celles-ci. Le cheptel pourrait être soit maintenu soit diminué encore à l'avenir.

- Assurer l'autonomie alimentaire territoriale des systèmes d'élevage

Tout comme pour l'alimentation humaine, une part importante de l'alimentation des animaux d'élevage provient de l'extérieur du territoire voire de l'autre bout du monde (soja d'Amérique par exemple), avec des conséquences non maîtrisées sur les émissions de GES. La relocalisation de l'alimentation des animaux permettra de réduire les émissions de GES liées au transport, mais aussi de diversifier les systèmes de production locaux.

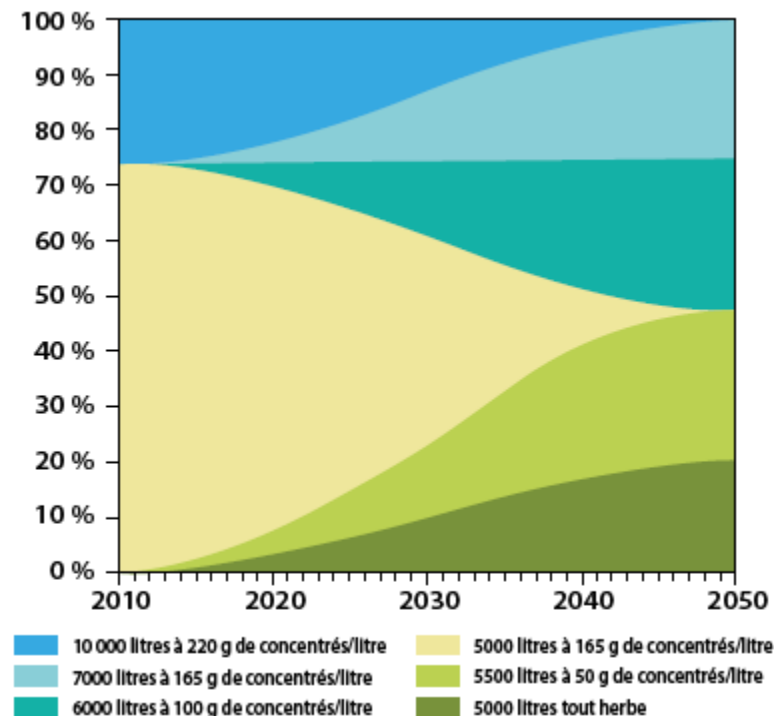


Figure 93 : évolution des systèmes d'élevage laitier, scénario ATERRE 2050.

L'étude Afterres propose ainsi pour 2050 un modèle de parcelle agricole combinant ces différents leviers.

Dans ce modèle, la culture principale est systématiquement accompagnée. Elle partage l'espace soit avec des arbres, soit avec des cultures associées soit avec des cultures intermédiaires. La terre n'est jamais nue. Elle est toujours verte, ou pour le moins couverte (chaumes). Le mélange des variétés est généralisé.

Au lieu des 2 productions du standard agricole actuel – une graine et de la paille - une parcelle peut délivrer virtuellement une gamme élargie de productions :

- grain de la culture principale (par exemple le blé),
- grain de la culture associée (par exemple le pois),
- un résidu de culture qui sera partiellement recyclé ou retourné au sol,
- du fourrage ou de la biomasse énergie dérivés de la récolte
- des couverts végétaux,
- du bois d'œuvre, du bois énergie et/ou des fruits issus des alignements agroforestiers (noyers par exemple) ou des haies.

De plus, les couverts entre deux cultures - cultures intermédiaires - sont systématiquement déployés sur les parcelles où les contraintes hydriques ne sont pas rédhibitoires.

Les cultures associées occupent 20 % des terres arables ; elles sont basées sur des associations céréales / légumineuses, particulièrement efficaces dans des systèmes à bas niveaux d'intrants. Les graines de céréales sont destinées à l'alimentation humaine tandis que les légumineuses sont majoritairement destinées à l'alimentation du bétail.

L'agroforesterie se développe fortement mais à « basse densité ». A raison de 50 arbres par hectare, pour une emprise au sol de 12 %, cette densité ne mine pas le rendement de la culture annuelle. L'agroforesterie couvre, en 2050, 10 % de la surface agricole utile (soit 3 millions d'hectares) ;

5 % de la SAU sont réservés aux infrastructures agroécologiques, aussi diverses que le sont les terroirs et les paysages : haies, bosquets, ripisylves, jachères ou prairies fleuries, bandes enherbées... Le linéaire de haies aura ainsi doublé en 2050.

A l'échelle du paysage (ou du bassin versant), ce type de parcelle et ses aménagements (associés à des zones tampons), permet de réduire les risques d'érosion, de diminuer les transferts de polluant vers l'eau et de répartir de façon homogène les infrastructures agroécologiques.

(2) Le potentiel de réduction

L'estimation des potentiels de réduction s'est appuyée sur l'étude ATERRES 2050, qui estime les potentiels de réduction des émissions d'origine agricole.

Dans ATERRES2050, les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture française sont divisées par 2 par rapport à aujourd'hui. Les principaux facteurs de diminution sont liés à la diminution du cheptel bovin (déjà en cours), à la meilleure maîtrise de la fertilisation azotée qui joue à la fois sur les émissions de N₂O et les consommations de gaz fossile, avec en outre des progrès techniques sur la fabrication des engrais, qui permettent de diminuer la consommation d'énergie et d'émettre moins de N₂O.

Conformément à cette étude, le potentiel de réduction des émissions non énergétiques issues de l'agriculture a été estimé à 50%.

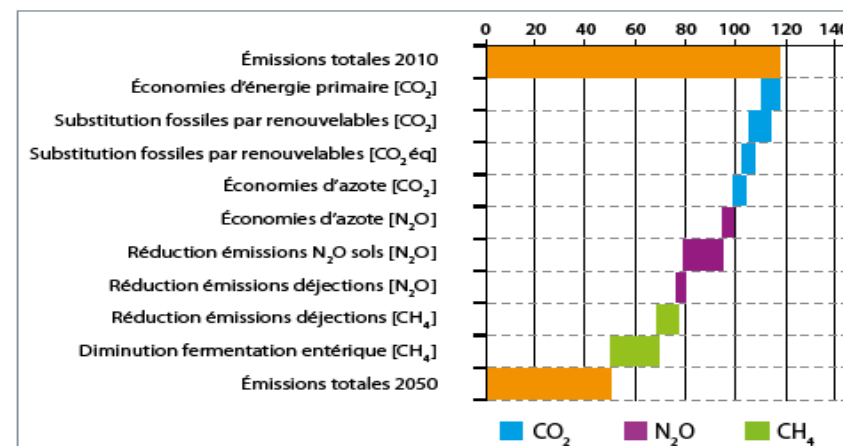


Figure 94 : Potentiel des émissions de GES agricole françaises d'ici 2050 en Mteq CO₂

7.3.2 - Les déchets

Les émissions de GES liées aux déchets correspondent aux émissions indirectes liées au recyclage et à l'enfouissement des déchets (à l'extérieur du territoire).

Les leviers

La réduction de la production de déchets constitue le levier majeur dans ce secteur d'activité. Elle est encadrée par la réglementation dans le cadre des plans de réduction des déchets. Les actions autour du tri, du recyclage, du compostage, et le changement des matériaux peuvent permettre d'atteindre d'ici 2050 une réduction très importante des quantités de déchets.

Le potentiel de réduction

Il peut être estimé que les centres d'enfouissement n'accueilleront plus que des déchets inertes en 2050 et que les émissions de CO₂ associées tendront vers zéro (après valorisation des gaz émis par les déchets stockés au fur et à mesure des années). Les déchets organiques restants pourront être valorisés dans des unités permettant la valorisation intégrale des gaz (type unités de méthanisation).

Les seules émissions restantes seraient alors celles associées au recyclage des déchets (émissions indirectes).

Le potentiel de réduction des émissions indirectes liées aux déchets est donc de 100%.

Les émissions passent de 1,3 kTeqCO₂ aujourd'hui à 0 kTeqCO₂ en 2050.

Les émissions du secteur des déchets sont considérées à 100% comme non-énergétiques.

7.3.3 - Le secteur tertiaire

Les émissions non énergétiques du secteur tertiaire viennent des systèmes frigorifiques. Il est considéré comme potentiel maximal que tous les fluides frigorigènes soient remplacés par des liquides non émetteurs de GES, du fait de la réglementation. Le potentiel est donc de 100% à l'horizon 2050.

7.3.4 - Le secteur résidentiel

Les émissions non énergétiques du secteur résidentiel viennent également des systèmes frigorifiques. Il est considéré comme potentiel maximal que la plupart des fluides frigorigènes soient remplacés par des liquides non émetteurs de GES, à l'exception de quelques systèmes encore en fonctionnement chez les particuliers. Le potentiel est de 90% à l'horizon 2050.

7.3.5 - L'industrie

Le secteur de l'industrie a des émissions non énergétiques (minimes) inhérentes aux process industriels. En 2020 il était estimé des émissions de 4,73 Teq CO₂. Il est estimé que d'ici 2050 des solutions de réductions et de captages seront appliquées sur 100% de ces émissions. Le potentiel de réduction est donc de 100%.

7.3.6 - Les transports routiers

D'après le bilan pour l'année 2020, les transports routiers ont des émissions non énergétiques, du fait des camions frigorifiques qui utilisent des fluides frigorigènes émetteurs de GES. Il est estimé une réduction de 100% de ces émissions à l'horizon 2050.

7.3.7 - Les transports non routiers

D'après le bilan pour l'année 2020, les transports non routiers ont des émissions non énergétiques, du fait des systèmes de production de froid dans les bateaux de pêches et les navettes maritimes. Il est estimé une réduction de 90% de ces émissions à l'horizon 2050, avec un remplacement pas tout à fait complet de tous les systèmes de froid fortement émetteurs.

7.3.8 - Focus sur les émissions de GES des intrants (non comptabilisé dans les totaux)

(1) Les leviers

La réduction des émissions liées à la consommation et à l'alimentation passera par une sensibilisation des habitants-consommateurs. Les leviers sont en grande partie nationaux et s'appuieront sur des changements de comportement massifs. Au niveau du territoire, il s'agit d'une approche globale dans laquelle chaque acteur peut trouver son rôle : travail sur l'exemplarité des collectivités, sensibilisation des enfants, lutte contre le gaspillage alimentaire, travail sur les circuits courts, de saison et à faibles intrants...

Développer les circuits courts

Rapprocher le producteur du consommateur permet de restreindre les transports de produits. L'utilisation de produits frais et de saison restreint les émissions liées à la conservation (stockage, surgelé, émissions des systèmes de refroidissement dans le tertiaire...) et celles liées à la production (chauffage de serre par exemple).

Selon une étude de l'ADEME sur les produits maraîchers, les circuits courts de proximité réduisent l'impact sur le changement climatique dès lors que certaines conditions d'optimisation sont respectées, notamment en termes de transport. L'idéal est d'optimiser le transport des produits via la mise en place de points de vente collectif (impact sur le fret territorial également).

A l'inverse, le consommateur qui parcourt des kilomètres pour acheter ses œufs dans une ferme, ses fruits dans une autre, peut émettre plus de GES que la grande distribution.

Lutte contre le gaspillage alimentaire et la surconsommation

La lutte contre le gaspillage alimentaire est aussi un enjeu en termes d'émissions de GES. Chaque français jette en moyenne 7 kilos d'aliments non consommés et encore emballés par an. A ce chiffre, il convient d'ajouter les restes de repas, fruits et légumes abîmés, pain... soit de l'ordre de 13 kilos/habitant/an. Le gaspillage alimentaire représente ainsi près de 20 kg/habitant/an.

Lutter contre le suremballage, la surconsommation et contre le gaspillage alimentaire aura un double impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre : réduction des émissions liées à la consommation ou à l'alimentation, et réduction des émissions liées au traitement des déchets et économie de matière première prélevée sur le milieu naturel.

Hors alimentation, les émissions liées à la consommation des ménages sont assez mal connues. Les réductions des émissions s'appuieront sur les changements de mode de production des objets (éco-conception), et les changements de mode de consommation. Les leviers d'action sur le territoire concernent surtout la réduction de la production des déchets.

(2) Le potentiel de réduction

Le scénario AFTERRE 2050 propose une évolution de l'assiette française moyenne qui comprend une baisse très forte de la consommation de viande (-49%), de la consommation de poissons et crustacés (-74%) et en revanche une multiplication par trois de la consommation de légumineuses et une augmentation de 20% de la consommation de fruits et légumes.

En ce qui concerne les produits de la mer, le territoire bénéficie d'une ressource locale de qualité (43 navires avec une majorité de petite pêche, fileyeurs et ligneurs, une pêche à forte valeur ajoutée) la baisse de leur consommation sera moindre, voire inexistante (toujours dans l'optique de favoriser les circuits courts).

Cette évolution a été transposée au territoire en estimant un potentiel de 50% des émissions de GES liées aux intrants.

La majorité de l'effet est due à la réduction de la consommation de viande, levier n°1 pour réduire les émissions de GES. Néanmoins, cette diminution de la consommation de viande ne s'obtiendra que par une évolution globale de l'alimentation et donc une augmentation des autres produits.

7.4 - Bilan : les potentiels de réduction des émissions de GES

Le **potentiel total de réduction des émissions de GES est de 67%** sur le territoire.

Potentiellement, les émissions pourront être de **32,3 kteq CO₂** en 2050, contre **99 kteq CO₂** actuellement.

La structure des émissions de GES aura aussi évolué : l'agriculture devient le premier poste émetteur et représente près de 85% des émissions. Viennent ensuite le secteur des transports non routiers avec 7%, puis le secteur résidentiel avec 4%. Les secteurs du tertiaire, de l'industrie et des transports non routiers, ne représentent que 1,4%, 1,3% et 1,2% respectivement. Le secteur des déchets n'a plus d'émissions à l'horizon 2050.

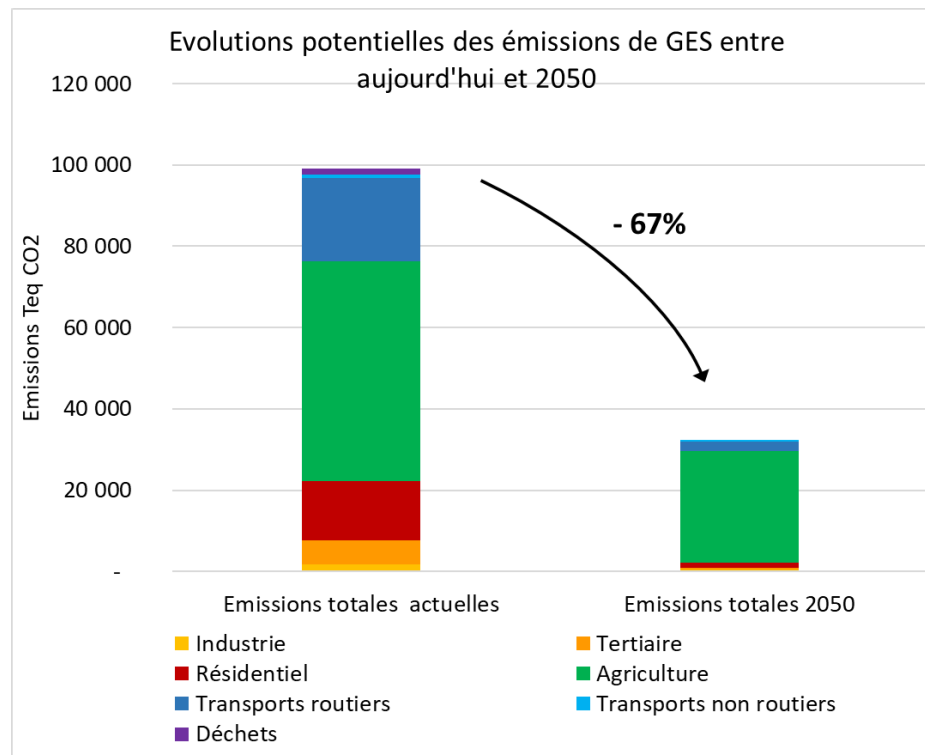


Figure 95 : les potentiels de réduction des émissions de GES totales

Le secteur des déchets a un potentiel des baisses de la totalité des émissions émises, passant de 1,3 kTeqCO₂ aujourd'hui à 0 kTeqCO₂, du d'effort sur la réduction drastique des déchets, la valorisation des déchets résiduels ainsi que le captage des gaz issu de la décomposition organique.

Les secteurs résidentiel et tertiaire présentent respectivement un potentiel de réduction de 91% et de 92% passant de 14,5 kTeqCO₂ à 1,3 kTeqCO₂ pour le secteur résidentiel et de 5,9 kTeqCO₂ à 0,4 kTeqCO₂ pour le secteur tertiaire : la réduction des consommations d'énergie associée au changement du mix énergétique permet de réduire drastiquement les consommations d'énergie fossiles et donc les émissions de GES associées.

Le secteur des transports routiers a un grand potentiel de réduction, soit 88 %, passant de 20 kTeqCO₂ aujourd'hui à 2,3 kTeqCO₂.

L'industrie (qui est un secteur aux consommations et aux émissions modestes sur le territoire), a un potentiel de réduction de 77%, passant de 1,8 kTeqCO₂ à 0,4 kTeqCO₂.

Le potentiel de réduction est bien plus modeste pour les transports non routiers avec une baisse de 61%, passant de 1,0 kTeqCO₂ à 0,4 kTeqCO₂. La baisse des émissions vient principalement de la baisse des consommations et surtout d'un changement dans le mix énergétique (baisse drastique des produits pétroliers), mais cela est contrebalancé en partie par une augmentation attendue des modes de transport alternatif à la route.

Le secteur de l'agriculture a un potentiel de baisse relativement modeste, passant de 54 kTeqCO₂ à 27,4 kTeqCO₂ soit une baisse de 49%. Le secteur de l'agriculture a des émissions très importantes du fait d'une activité prépondérante dans l'économie du territoire.

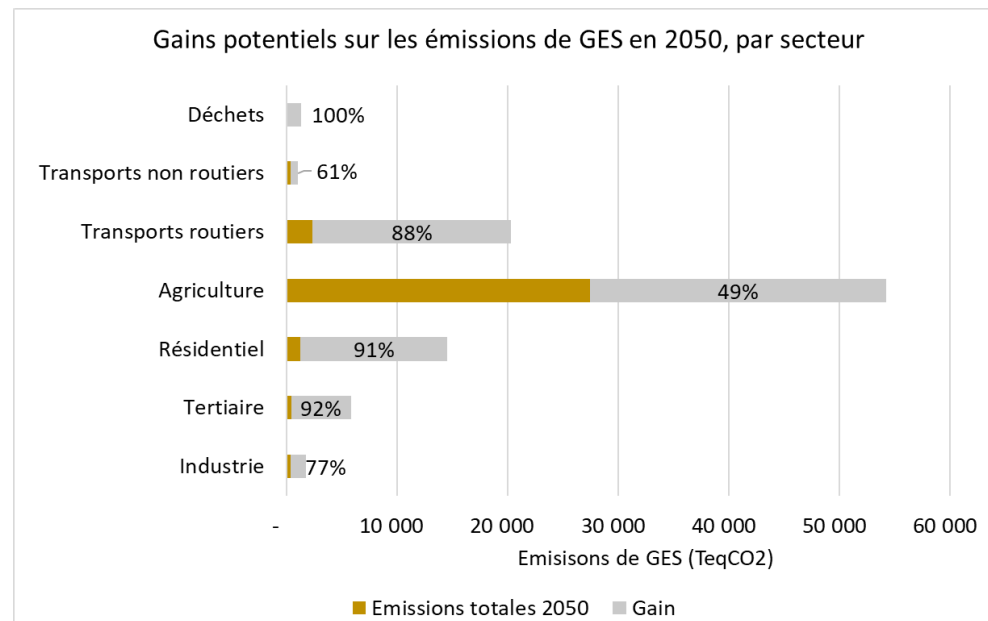


Figure 96 : les potentiels de réduction des émissions de GES totales par secteur

7.5 - Potentiel d'amélioration de la séquestration du carbone

7.5.1 - Les leviers d'action

Stockage dans les sols agricoles

Le stockage dans les sols agricoles du territoire pourrait être amélioré par des changements de pratiques culturales, sur les prairies comme sur les grandes cultures.

On peut citer par exemple les actions suivantes¹⁰ :

- Développer les techniques culturales sans labour susceptibles de stocker du carbone dans les sols. L'abandon du labour, en évitant la perturbation des agrégats du sol qui protègent la matière organique, ralentit sa décomposition et sa minéralisation, et accroît donc le stockage. Cette suppression d'une opération culturale forte consommatrice de carburant fossile permet en outre une baisse des émissions de CO₂.
- Planter davantage de couverts dans les systèmes de culture pour stocker du carbone dans les sols (et limiter les émissions de N₂O). Il s'agit d'étendre ou de généraliser : les cultures intermédiaires (semées entre deux cultures de vente) en grande culture ; les bandes enherbées en périphérie de parcelles.
- Développer l'agroforesterie (lignes d'arbres implantées dans des parcelles cultivées ou les prairies) et les haies (en périphérie des parcelles) pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale.
- Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone mais aussi réduire les émissions de N₂O et de CH₄ liées à la fertilisation minérale et aux déjections des animaux. Les voies envisagées sont : allonger la saison de pâturage pour réduire la part des déjections émises en bâtiment et donc les émissions de N₂O et CH₄ associées ; accroître la durée de vie des prairies temporaires, pour différer leur retournement qui accélère le déstockage du carbone par dégradation des matières organiques du sol ; réduire la fertilisation des prairies les plus intensives ; intensifier modérément les prairies permanentes les plus extensives (landes...) en augmentant le chargement animal pour accroître la production végétale et donc le stockage de carbone.

Le schéma ci-dessous met en évidence les impacts potentiels des pratiques agricoles sur le stockage du carbone.

¹⁰ Source : étude INRA « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? », 2013

Estimation de l'impact des pratiques agricoles sur le stockage du carbone

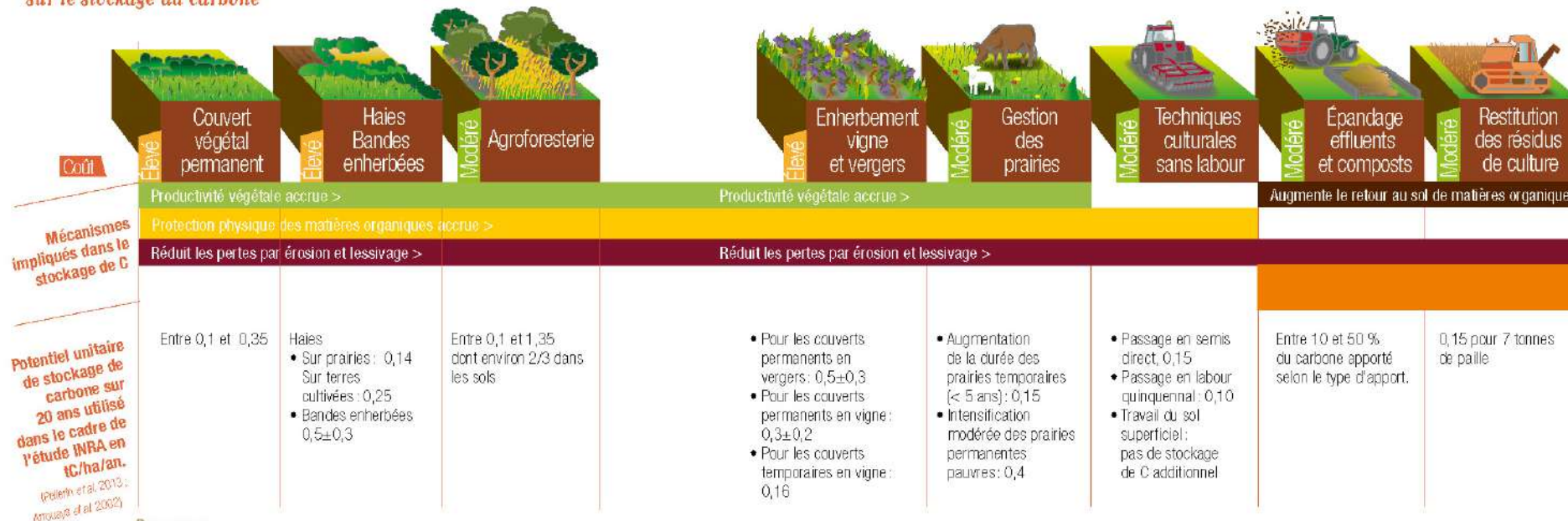


Figure 97 : estimation de l'impact des pratiques agricoles sur le stockage du carbone (source ADEME)

Stockage dans la biomasse et les sols boisés

Le potentiel de production et d'utilisation de biomasse est abordé dans le chapitre sur le bois-énergie, page 133).

La séquestration du carbone grâce à la construction écologique à base de biomasse locale pourrait être amplifiée grâce à des politiques volontaristes de construction en biomatériaux. Pour la construction en bois, il faudra veiller à ne pas augmenter le taux d'exploitation global de la forêt au risque d'entraîner un déstockage dans la biomasse (si l'exploitation est supérieure au taux d'accroissement annuel).

La replantation de haies permettrait d'augmenter la taille du « réservoir haies ».

Concernant les sols forestiers, le potentiel de développement sera lié aux pratiques forestières et au respect de la cohérence écologique (à l'image des trames vertes et bleues).

Ralentissement de l'artificialisation des terres et maîtrise de l'occupation du sol

Enjeu majeur dans le cadre du maintien des stocks de carbone dans les sols, la lutte contre l'artificialisation des terres s'inscrit dans une problématique bien plus large : lutte contre les inondations, protection de la biodiversité, adaptation au changement climatique...

L'artificialisation, et en particulier l'imperméabilisation des sols, conduit à une perte de matières organiques et des fonctions des sols, très difficilement voire non réversibles.

La mise en culture d'une prairie conduit au déstockage du carbone du sol alors que le boisement de terres cultivées provoque un stockage.

Dans tous les cas, la préservation des stocks de carbone dans les sols français et du rôle de puits de carbone de certains écosystèmes passe par la protection des milieux naturels et la conservation des prairies dans les systèmes d'élevage.

Au niveau agricole, des mesures agro-environnementales incitent à ne pas retourner les prairies au bout de cinq ans. Les Safer peuvent aussi intervenir pour préempter des terres menacées d'artificialisation.

D'autres leviers réglementaires sont prévus dans le code de l'urbanisme, le Code rural et le Code de l'environnement ou dans le cadre de la loi ALUR. Ils impliquent différents mécanismes comme le zonage de protection, la préemption ou les normes de densification urbaine.

7.5.2 - Estimation des potentiels

Il est très difficile de chiffrer les potentiels d'amélioration de la séquestration du carbone, du fait de la très forte incertitude sur les chiffres initiaux comme sur les leviers. Rappelons que le territoire de la CCCSPR a un stock actuel d'environ **1,4 millions de Teq CO₂** et une **capacité de séquestration du carbone de 12 kTeqCO₂ par an soit environ 12% de ses émissions de CO₂**.

Plusieurs hypothèses ont été prises pour estimer le potentiel global d'amélioration de la séquestration du carbone :

- Implantation de 50 km de haies supplémentaires d'ici 2050 (la plan Breizh bocage prévoit la plantation de 6 km de haies par an sur l'Ouest Cornouaille - 3 EPCI dont CCCSPR, soit +/- 2 km par an sur la CCSPR, soit 12 km en 2030 et 50 km en 2050).
- 10% des surfaces en agroforesterie (1 500 ha, ce qui correspond à 20% de la superficie du territoire)
- Multiplication par 20 de la construction et de l'isolation en biomatériaux
- Modification des pratiques culturales avec amélioration du stockage dans les sols
- Déploiement de couverts végétaux en interculture
- Arrêt de l'urbanisation à l'horizon 2050 (zéro artificialisation nette)

La principale incertitude porte sur la capacité de stockage annuel dans les sols, qui n'est pas connu à ce stade, et dépendra de la mise en place des pratiques agricoles et forestières, mais aussi des conditions météorologiques. Le potentiel a été estimé sur la base de l'initiative « 4 pour 1000 » qui considère qu'on pourrait amener grâce aux évolutions des pratiques culturales les sols à augmenter leur taux de carbone de 0,4% par an.

Sur cette base, on atteindrait sur le territoire une multiplication par 3 du stock du carbone à l'horizon 2050, pour atteindre environ 4,5 millions de Teq CO₂. Cette approche reste théorique puisqu'entre 2005 et 2015, les sols artificialisés ont progressé sur le territoire de 4 ha/an (source : OEB). Sur la même période, la forêt a progressé de 2,1 ha/an pour une surface totale de 1 790 ha et le linéaire de haies qui représente 633 km à diminué de -7,7 km/an (source : profil énergie climat de l'agriculture CCCSPR de la chambre d'agriculture de Bretagne).

Sur le territoire de l'Ouest Cornouaille, qui regroupe les territoires de Douarnenez Communauté, de la communauté de communes du Pays Bigouden Sud, du Haut pays bigouden, et du Cap Sizun Pointe du Raz, le linéaire de haies a baissé de 5% entre 2010 et 2020. Le territoire est en outre soumis à des contraintes écologiques liées à l'influence océanique (vent, embruns...) et ne présente donc pas un potentiel optimal pour la pousse des végétaux (forêt notamment).

De plus, le changement climatique pourrait entraîner des déstockages importants de GES : par incendie de forêt, par sécheresse entraînant un relargage important de carbone contenu dans les sols.

Enfin, plus globalement, selon la SNBC [Stratégie Nationale Bas-Carbone], d'ici à 2050 **les puits de carbone naturels devront être multipliés par deux** pour atteindre environ 65 Mt CO₂eq au niveau national. Le puits total est estimé à **81 Mt CO₂eq en 2050** en tenant compte de 15 Mt CO₂eq séquestrées grâce à des **technologies artificielles de capture et de stockage de CO₂ qui restent à développer**. (Source : France Stratégie, *Biomasse agricole : quelles ressources pour quel potentiel ?* Juillet 2021, p.3).

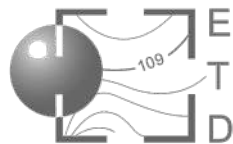
Malheureusement les puits de carbone ont plutôt tendance à se **dégrader fortement**. Selon la DGEC (Direction Générale de l'Energie et du Climat), le puits forestier, initialement estimé à -38 Mt, a récemment été réévalué à -15 Mt, soit **2,5 fois moins**.

L'état actuel des connaissances sur les puits de carbone nous contraint à être prudent dans le potentiel de développement la séquestration carbone. En tenant compte de l'ensemble de ces éléments, il nous paraît plus raisonnable de miser sur un maintien de la capacité de séquestration carbone du territoire à l'horizon 2050.

En croisant les possibilités de stockage du carbone et les émissions de GES potentielles à 2050, le stockage pourrait atteindre sur le territoire **37%** des émissions directes (contre 12% aujourd'hui).

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES CAP SIZUN - POINTE DU RAZ

8 - POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS



Pour mémoire, le bilan global des émissions de polluants sur le territoire est présenté en début de rapport. Il est résumé dans le graphique ci-dessous.

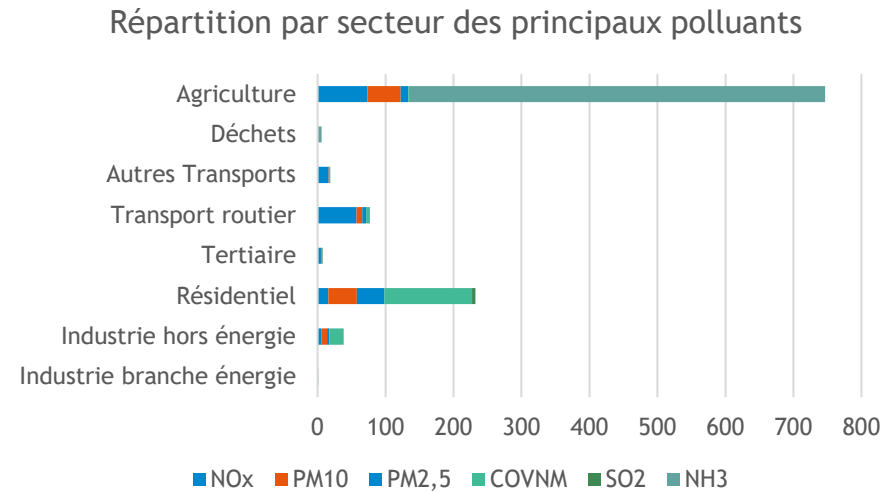


Figure 98 : Répartition des émissions par polluant atmosphérique sur le territoire du Cap Sizun- approche réglementaire - année 2020.

Les potentiels de réduction des émissions de polluants sont très fortement corrélés aux potentiels de réduction des émissions de GES.

Les axes de progrès par secteurs d'activité sur l'ensemble des polluants réglementés sont résumés dans le tableau ci-dessous, du secteur le plus émetteur au moins émetteur.

Secteur d'activité	Importance du secteur	Axes de progrès
Agriculture	Premier émetteur pour l'ensemble des polluants	Utilisation responsable des engrais chimiques Utilisation de méthodes d'épandage plus respectueuses de l'environnement Amélioration technologique des engins agricoles Mise en œuvre d'une politique ambitieuse en faveur du circuit court et de l'agriculture durable
Résidentiel	Deuxième émetteur pour l'ensemble des polluants	Maîtrise et utilisation rationnelle de l'énergie Rénovation énergétique des logements Sensibilisation des particuliers Renouvellement des appareils de chauffage Réduction de l'utilisation des solvants
Transport routier	Troisième émetteur pour l'ensemble des polluants	Réduction du nombre de véhicules en circulation Faciliter le recours aux modes de transport alternatifs à la voiture individuelle Amélioration technologique associée au renouvellement du parc automobile Changement de comportement des utilisateurs
Industrie	Quatrième émetteur sur l'ensemble des polluants	Amélioration des techniques de combustion Utilisation de matières premières moins émettrices Mise en place de système d'épuration / filtration des fumées Travail sur l'optimisation de l'utilisation des solvants : mise en place de Systèmes de Maîtrise des Emissions et de Plans de Gestions des Solvants

Figure 99 : possibilités de réduction des émissions et concentrations de polluants sur le territoire

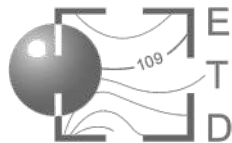
Le SRADDET Bretagne 2024 reprend les objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques du « plan national de réduction des émissions polluants atmosphériques » (PREPA), qui pose des objectifs nationaux (Décret n° 2017-949 du 10 mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques), résumé dans le tableau ci-dessous :

	ANNÉES 2020 à 2024	ANNÉES 2025 à 2029	À PARTIR DE 2030
Dioxyde de soufre (SO2)	-55 %	-66 %	-77 %
Oxydes d'azote (NOx)	-50 %	-60 %	-69 %
Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	-43 %	-47 %	-52 %
Ammoniac (NH3)	-4 %	-8 %	-13 %
Particules fines (PM2, 5)	-27 %	-42 %	-57 %

Figure 100 : objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques par rapport aux émissions de l'année de référence 2005 (Décret n° 2017-949 du 10 mai 2017)

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES CAP SIZUN - POINTE DU RAZ

9 - VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



9. 1 - Introduction

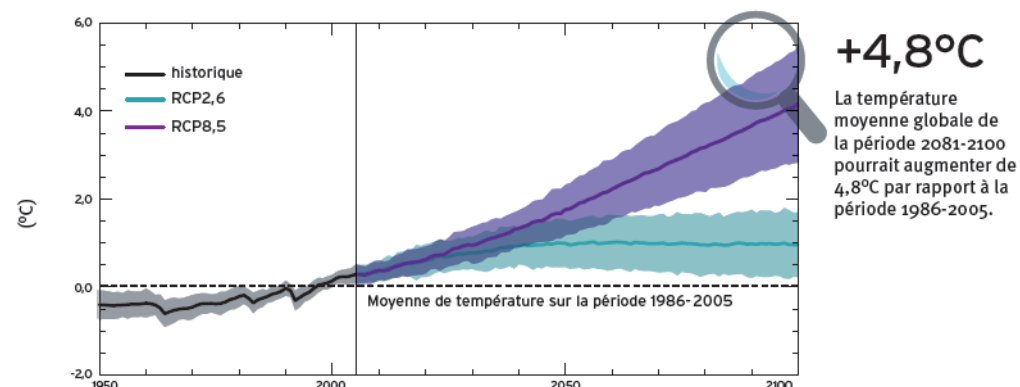
De par ses engagements internationaux, la France, comme l'Union Européenne, considère qu'il ne faut pas permettre un réchauffement de la température moyenne de la Terre de plus de 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels. Cet engagement a été repris par l'**accord de Paris lors de la COP 21 en décembre 2015**, qui vise en outre l'objectif de ne pas dépasser 1,5°C.

Ce sont en effet les seuils au-delà desquels les responsables politiques estiment que l'impact global du réchauffement sera sans aucun doute trop dangereux et que des effets irréversibles ou des emballements sont à craindre.

Les effets des changements climatiques visibles de nos jours sont la conséquence des pollutions anthropiques des dernières décennies. Même si on arrivait à stabiliser les émissions de GES rapidement, cela ne se traduirait pas par une baisse des phénomènes extrêmes, et les conséquences du réchauffement climatique seront malgré tout non négligeables. En particulier, le CO₂ déjà émis a une durée de vie moyenne de plusieurs siècles dans l'atmosphère.

La corrélation entre l'évolution des concentrations de CO₂ et des températures sur le long terme est désormais établie.

Dans son 5^{ème} rapport publié en mars 2014, le GIEC (Groupement International d'Experts sur le Climat) annonce, selon les scénarios, **une augmentation des températures de l'ordre de 2.3 à 6.4 °C en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle (ou 4,8 par rapport à 2005)**. Cette dernière augmentation, modélisée pour des scénarios sans action forte des gouvernements, correspond au scénario RCP 8.5 similaire au scénario A2 de l'IIASA utilisé également par le GIEC.



Projections de hausses des températures au XXI^e siècle (par rapport à la moyenne sur la période 1986-2005), scénario optimiste (RCP2.6) et scénario pessimiste (RCP8.5). Les bandes (violette et bleue) autour des courbes représentent les marges d'incertitude des modélisations.

Figure 101 : projection des hausses de températures - GIEC

Ce changement aura pour conséquences probables :

- La fonte des glaces polaires. Les effets nuisibles vont très au-delà de la perte de l'habitat de l'ours polaire et de l'augmentation des risques de collisions entre icebergs. Les eaux plus chaudes accroissent la fonte des glaciers et de la couche de glace du Groenland. Ces phénomènes s'accroissent et le GIEC a entamé, à la demande de la COP21, un rapport sur l'avenir des zones arctique et antarctique pour préciser les conséquences du réchauffement dans ces zones, notamment sur la fonte des glaces mais aussi sur les modifications climatiques en cascade sur les latitudes plus basses comme la nôtre.
- L'augmentation du niveau des océans pouvant dépasser 80 cm en 2100 selon le GIEC de 2015, par rapport au niveau actuel.
- L'inondation des zones côtières
- La fonte des glaciers de montagne
- Des bouleversements du cycle de l'eau
- Le dérèglement des saisons
- L'augmentation de l'intensité des cyclones, typhons et ouragans
- La multiplication des événements climatiques imprévisibles et brutaux : canicule, inondation, sécheresse etc.
- L'extinction probable de certaines espèces animales et végétales en fonction de l'augmentation des températures
- La baisse des rendements agricoles dans certaines régions du globe avec pour conséquence probable une crise alimentaire sur l'ensemble des continents vers la fin du siècle, et dès le milieu de celui-ci dans les continents les plus vulnérables tels que l'Afrique et l'Asie

- L'augmentation de l'aire de répartition de certaines maladies à vecteur (maladies véhiculées par certains insectes par exemple)

Le GIEC a désormais démontré le lien entre les activités humaines, l'accroissement des concentrations de GES dans l'atmosphère et l'augmentation des températures. Il a aussi décrit les risques d'emballement des catastrophes. Il a notamment publié le rapport spécial « Gestion des risques des événements extrêmes pour l'adaptation au changement climatique (SREX)¹¹ ».

Ces conséquences du changement climatique impactent déjà des dizaines de secteurs d'activité humaine dans tous les pays, parmi lesquels l'agriculture, la santé, l'approvisionnement en eau potable, la perte d'infrastructures, la perte en ressources alimentaires, avec à chaque fois à la clé une dégradation économique et une augmentation du risque géopolitique :

AGRICULTURE

Toute l'agriculture dépend de la fiabilité des réserves d'eau. Les changements climatiques sont susceptibles de perturber ces ressources par des inondations, des sécheresses ou une plus grande variabilité. L'agriculture peut être perturbée par des incendies, conséquences des sécheresses et des canicules. L'impact est d'autant plus important dans les pays où les rendements sont réduits ou soumis à un risque d'échec (Afrique subsaharienne notamment).

¹¹ Rapport spécial, GIEC, 2012 <http://www.ipcc.ch/report/srex/>

SANTE

Les décès attribuables aux canicules devraient être environ cinq fois plus nombreux que les morts hivernales évitées. Il est largement admis qu'un climat plus chaud encouragera la migration d'insectes porteurs de maladies comme les moustiques, et la malaria (paludisme) est déjà en train d'apparaître dans des zones où elle n'avait jamais été vue auparavant.

PERTE DE RESSOURCES MARINES

Notamment par l'acidification des océans. Ce processus est causé par l'absorption de plus de CO₂ par l'eau, et pourrait avoir des effets déstabilisants sérieux sur la chaîne alimentaire océanique entière.

PERTE DE RESSOURCES EN EAU DOUCE

Par la fréquence et l'intensité des sécheresses, mais également par la fonte des glaciers. Un sixième de la population mondiale dépend de l'eau douce restituée par la fonte annuelle des glaciers dans les mois et saisons suivant l'hiver. Ces ressources en eau (eau potable, agriculture) pourraient venir à manquer en période estivale.

LE RISQUE GEOPOLITIQUE

Dans cette première moitié du siècle (avant 2050), les conséquences les plus dramatiques se situent sans doute dans d'autres continents, qui auront à subir inondations majeures, sécheresses déstabilisantes et pénuries alimentaires. Les migrations massives ou les soubresauts dans les échanges de denrées alimentaires pourront ainsi avoir des conséquences économiques et géopolitiques en France métropolitaine, nettement avant que ces phénomènes ne soient observés dans notre latitude tempérée. Contre ces risques géopolitiques, les décisions politiques internationales peuvent comprendre les cadres de stabilisation du monde face aux changements, les aides aux pays en difficulté, ou encore des dispositifs d'accueil des réfugiés. Ces points ne font pas partie du présent travail.

Par contre, on pourra considérer les risques encourus par le secteur économique vis-à-vis de ces déstabilisations ailleurs dans le monde.

ECONOMIE

Certains scénarios prévus par le 4ème rapport du GIEC témoignent de migrations massives de populations au fur et à mesure que les pays en basses-terres seront inondés. Des perturbations dans le marché mondial, les transports, les réserves d'énergie et le marché du travail, la banque et la finance, l'investissement et l'assurance, feraient toutes des ravages sur la stabilité des pays en développement mais aussi des pays développés. Les marchés endurent plus d'instabilité et les investisseurs tels que les fonds de pension et les compagnies d'assurance auraient des difficultés considérables.

En face de ces risques, les rapports menés par l'économiste Nicholas Stern ont montré que la prévention du réchauffement (« l'atténuation ») coûte une fraction du coût des conséquences de celui-ci, sans doute entre un et deux pourcents du PIB mondial à investir pour prévenir les catastrophes. Le coût de l'adaptation et de la prévention est aussi nettement inférieur aux risques.

LES CONSEQUENCES A MOYEN ET A LONG TERME

Pour étudier la vulnérabilité d'un territoire en France métropolitaine, il faut considérer le réchauffement suivant plusieurs horizons :

A court et moyen terme, des risques accrus mais de nature similaire aux risques déjà encourus tels qu'inondations ou canicules. La prévention de ces catastrophes est nécessaire comme l'a montré la canicule dramatique de 2003. Se prémunir contre ces vulnérabilités accrues consiste avant tout à élargir le spectre de prévention des catastrophes naturelles en anticipant de plus grandes instabilités (inondations, tempêtes, canicules...). Ces préventions incluent des investissements « en dur » comme une capacité hospitalière, mais aussi et surtout des choix « humains » comme l'organisation de la prévention des canicules en impliquant la population.

Ensuite, à moyen terme et notamment dans la seconde moitié du siècle, des changements beaucoup plus importants voire irréversibles, comme des récoltes catastrophiques en série ou des dépassements caniculaires extrêmes en ville. La prévention de ces situations est similaire à la prévention des catastrophes, c'est-à-dire qu'elle relève du temps long de l'urbanisme ou des choix judicieux dans les infrastructures. La prévention inclut avant tout des études et des prescriptions sur des investissements futurs, mais peut inclure des choix plus lourds comme des barrages voire des relocalisations de quartier (cas déjà existant aux Antilles).

Ce double horizon pourra être évoqué pour estimer les conséquences, notamment économiques, sur le territoire étudié.

9.1.1 - Définitions

La vulnérabilité au changement climatique sera exprimée selon 3 notions principales, **l'exposition, la sensibilité et la vulnérabilité**. Le schéma ci-dessous illustre le lien entre ces termes et ceux habituellement utilisés en analyse des risques naturels.

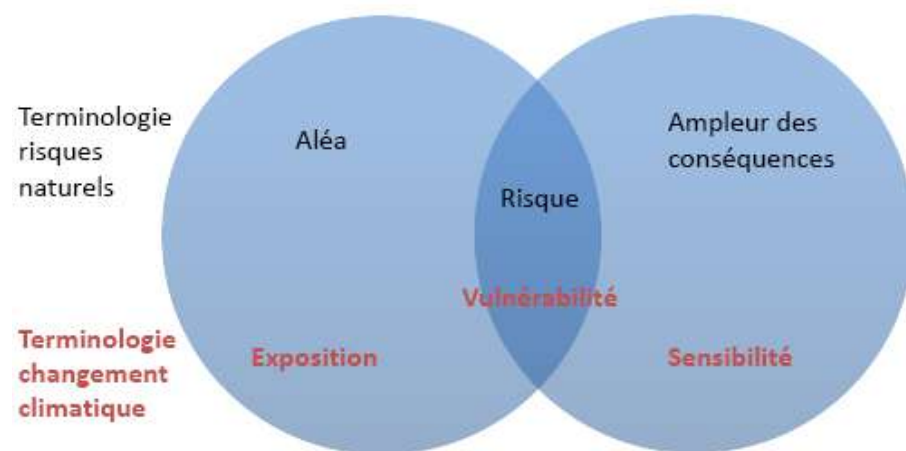


Figure 102 : lien entre la terminologie de la vulnérabilité climatique et celle des risques naturels

LES ALEAS

L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vie humaines ou une dégradation de l'environnement

Les aléas peuvent avoir des origines naturelles ou anthropiques selon l'agent en cause. Ils se caractérisent notamment par :

- leur intensité,
- leur probabilité d'occurrence,
- leur localisation spatiale,
- la durée de l'impact (foudre vs. inondation),
- leur degré de soudaineté...

Le changement climatique affectera leur intensité et leur probabilité.

L'EXPOSITION

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est soumis à des variations climatiques significatives sur une certaine durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans...).

Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques.

Exemple : Evolution du régime de température pouvant aboutir à des vagues de chaleur plus régulières et plus nombreuses à long terme. Cette évolution « exposera » un territoire dans son ensemble et de manière égale.

LA SENSIBILITE

La sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Exemple : En cas de vague de chaleur, la sensibilité des personnes âgées et des enfants en bas âge est plus forte que celle des adultes.

LA VULNERABILITE

Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le **degré auquel les éléments d'un système sont affectés par les effets des changements climatiques** (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes)

La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'**exposition**) à laquelle le système considéré est exposé et de la **sensibilité** de ce système¹².

Le niveau de vulnérabilité s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné.

L'**adaptation** vise à réduire notre vulnérabilité aux conséquences du changement climatique.

VULNERABILITE = EXPOSITION x SENSIBILITE



Source des illustrations: *Les inondations*, Dossier d'informations, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2004

Figure 103 : illustration des concepts d'exposition, sensibilité et vulnérabilité - ADEME

¹² GIEC, 2001

9.1.2 - Méthode de l'étude

Les différentes étapes de l'étude

Le diagnostic de vulnérabilité du territoire étudié a été réalisé en 4 étapes successives. Les objectifs de ce diagnostic sont d'**évaluer qualitativement la vulnérabilité et de hiérarchiser ce niveau de vulnérabilité**.

ETAPE 1 : ANALYSE DE L'EXPOSITION PASSEE ET ACTUELLE

Il s'agit d'étudier l'évolution du climat sur les dix, cinquante ou cent dernières années à travers les événements climatiques qui se sont produits sur le territoire (l'exposition). Cette analyse doit également permettre de comprendre les impacts des événements sur le territoire (la sensibilité).

ETAPE 2 : EVALUATION DE L'EXPOSITION FUTURE

Cette étape a pour objectif d'étudier les scénarios d'évolution du climat dans le futur (à horizon 2030, 2050 ou 2100).

ETAPE 3 : EVALUATION DE LA SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE

Il s'agit d'anticiper le niveau de dommage que l'exposition future pourra provoquer sur le territoire, les services de la collectivité, les secteurs économiques.

ETAPE 4 : CLASSIFICATION DES NIVEAUX DE VULNERABILITE

Le niveau de vulnérabilité s'évalue en combinant l'exposition et la sensibilité. Cette étape est l'aboutissement du diagnostic et permet d'identifier les niveaux de vulnérabilité des domaines de compétence ou de secteurs économiques du territoire par rapport à chaque événement lié au climat.

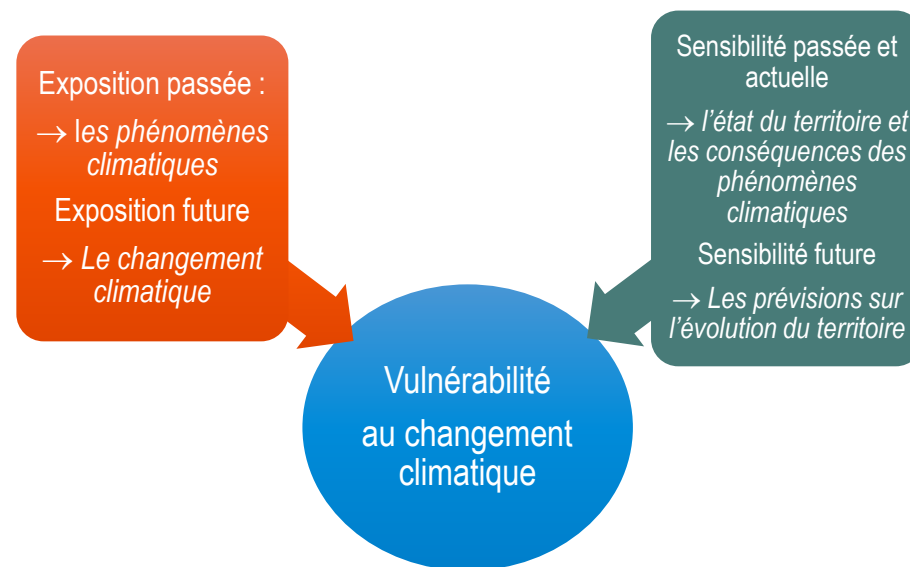


Figure 104 : étapes du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique - ETD

Classification des niveaux de vulnérabilité

L'exposition, la sensibilité et les niveaux de vulnérabilité seront évalués en utilisant la codification détaillée ci-dessous. Cette codification fait aujourd'hui l'objet d'un consensus dans son utilisation.

NIVEAUX D'EXPOSITION

Les niveaux d'exposition d'un territoire à un aléa climatique sont classés suivant le tableau ci-dessous.

Exposition	Probabilité de survenue	Niveau d'exposition
Presque certaine	Peut se produire plusieurs fois par an Probabilité supérieure à 50%	3
Moyenne	Peut se produire entre une fois par an jusqu'à une fois tous les 10 ans Probabilité inférieure à 50%	2
Faible	Peu probable sur les 25 prochaines années	1
Nulle	Probabilité proche de zéro	0

Tableau 8 : classification des niveaux d'exposition - ETD

NIVEAUX DE SENSIBILITE

Cette notation prend en compte l'ampleur des conséquences si un évènement se produisait, sans tenir compte de la probabilité d'occurrence de cet évènement.

Pour chaque domaine étudié, on se pose la question : "Si un évènement lié au climat (ex : inondation, sécheresse...) se produit, quelle serait l'ampleur des dégâts et problèmes engendrés sur le domaine étudié (gestion de l'eau potable, aménagement du territoire, agriculture...) ?

Sensibilité	Description des conséquences	Niveau de sensibilité
Mineure	Réversible + de courte durée + non dramatique	1
Moyenne	Non réversible + durée moyenne + non dramatique	2
Forte	Irréversible + longue durée + non dramatique	3
Catastrophique	Irréversible + longue durée + dramatique	4

Tableau 9 : classification des niveaux de sensibilité - ETD

Une sensibilité du milieu classée 4 (catastrophique) peut correspondre par exemple :

- sur le plan humain à des pertes humaines consécutives à un événement climatique majeur,
- à un milieu inhabitable (inondé en permanence par exemple...),
- à une perte majeure de biodiversité,
- à une ressource en eau inexploitable suite à des entrées maritimes ou une pollution par exemple...

Plus la sensibilité est élevée et plus l'impact économique est fort en termes de reconquête de l'espace et de reconstruction jusqu'à ce que cet impact soit irréversible et que l'espace soit abandonné.

NIVEAUX DE VULNERABILITE

Les niveaux de vulnérabilité sont définis en croisant le niveau de sensibilité et d'exposition comme présenté ci-dessous.

Une exposition moyenne à un aléa climatique et une sensibilité moyenne du milieu classeront le milieu ou le système en vulnérabilité « élevée ».

Un aléa qui peut se produire tous les 10 ans (décennal) et dont les conséquences sont réversibles et non dramatiques, classe la vulnérabilité en « moyenne ».

Cette grille relève d'un choix de classement des niveaux de sensibilité et d'exposition. Elle est inspirée d'une démarche formalisée par l'ADEME dans sa forme et son contenu, notamment au travers de l'outil Impact Climat.

Exposition	Sensibilité du système			
	1 - Mineure	2 – Moyenne	3 – Forte	4 - catastrophique
3 - Presque certaine	Moyenne	Elevée	Extrême	Extrême
2 - Moyenne	Moyenne	Elevée	Elevée	Extrême
1 -Faible	Faible	Moyenne	Elevée	Elevée
0 -Nulle	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne

Tableau 10 : classification des niveaux de vulnérabilité - ETD

9.2 - Analyse de l'exposition du territoire

9.2.1 - Le climat actuel du Territoire

Le climat qui caractérise l'ouest de la Bretagne est de **type océanique**. Dans l'ensemble, le climat se caractérise par des hivers doux et des étés tempérés, les vagues de froid et de chaleur sont rares et souvent d'amplitude moindre que dans le reste de la France.

Le territoire étudié est aux avant-postes d'une région sous l'influence principale du flux d'ouest et de son cortège de perturbations atlantiques, apportant vent et pluies régulières sur toute l'année (le cumul annuel des précipitations est cependant variable sur le territoire, allant de 800 mm à 1100 mm d'ouest en est), avec un maximum en automne et en hiver. Sur cette période, les coups de vent et les tempêtes ne sont pas rares, et le territoire du Cap Sizun y est particulièrement exposé.

La situation particulière du territoire, en péninsule, en zone de forts courants à la jonction entre les eaux fraîches de la Manche et les eaux plus tièdes du golfe de Gascogne, est aussi de nature à favoriser la juxtaposition de microclimats, observables à l'échelle du territoire (temps sensible variable sur la journée et selon le lieu, brouillards sporadiques, effets de cap, brises thermiques, ...).

Les résultats ci-après s'appuie principalement sur les données des stations Météo France de la **Pointe du Raz** (station de type 2, altitude : 67 m) et de **Quimper-Pluguffan** (station d'aéroport, située à une quinzaine de km à l'est du territoire, altitude 82 m), stations ouvertes et disposant de données sur plus de 50 ans. La climatologie telle qu'elle est présentée dans ce paragraphe (« **climat actuel** ») est celle de la dernière décennie (**2014-2023**).



Figure 105 : Stations Météo France utilisées

LE VENT

Sans surprise, la station de la Pointe du Raz figure parmi les stations françaises les plus ventées. Le vent moyen observé y est très élevé : plus de **8 m/s** à 10 mètres sur la dernière décennie. Par comparaison, le vent moyen à la station de Quimper-Pluguffan n'est que de 4 m/s à 10 mètres (ce qui en fait tout de même une station bien ventée). Les vents les plus fréquents, et les plus forts, sont ceux de sud-ouest, suivi de ceux de nord-est.

Ci-après figure la répartition mensuelle des vitesses moyennes de vent aux 2 stations :

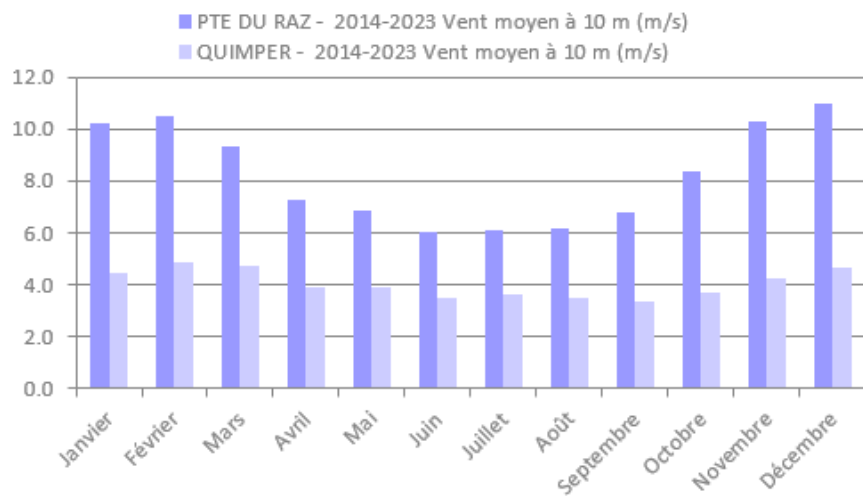


Figure 106 : Vents mensuels à la Pointe-du-Raz et à Quimper (Source Météo France)

Les chiffres des vents extrêmes à la Pointe du Raz témoignent également de l'exposition du territoire aux coups de vents et aux tempêtes : près de 30 jours par an où les 100 km/h sont dépassés (2 à 3 jours à Quimper) et des vents extrêmes de plus de 150 km/h environ une année sur trois. Le record cinquantennal (toujours à la Pointe du Raz) est de **216 km/h** en octobre 1987.

ENSOLEILLEMENT

Sur la dernière décennie, on compte plus de **1800 heures** par an d'ensoleillement à Quimper (données non disponibles pour la Pointe du Raz).

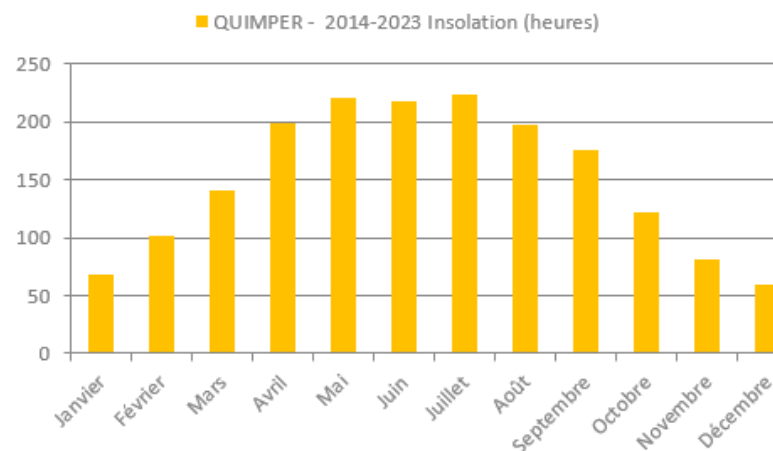


Figure 107 : L'ensoleillement mensuel à Quimper (Source Météo France)

PLUVIOMETRIE

Le cumul annuel moyen des précipitations sur la dernière décennie est de **773 mm** pour la Pointe du Raz et de **1180 mm** pour Quimper, ce qui indique une distribution contrastée sur le territoire, comme l'illustre également la carte suivante (Source : wiki /Climat du Finistère) :

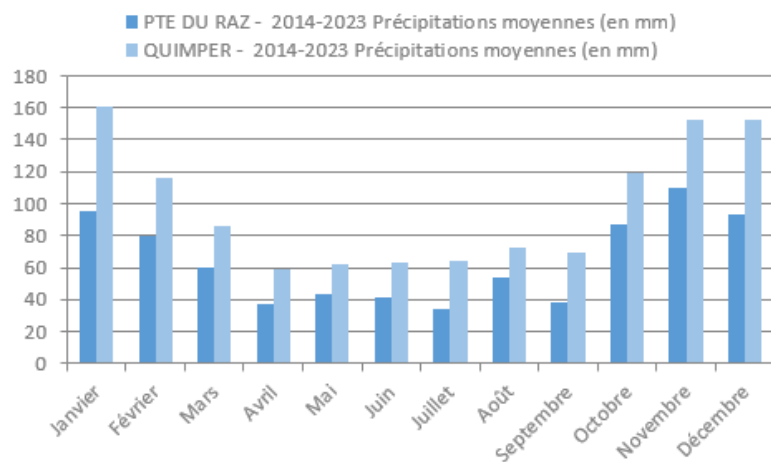
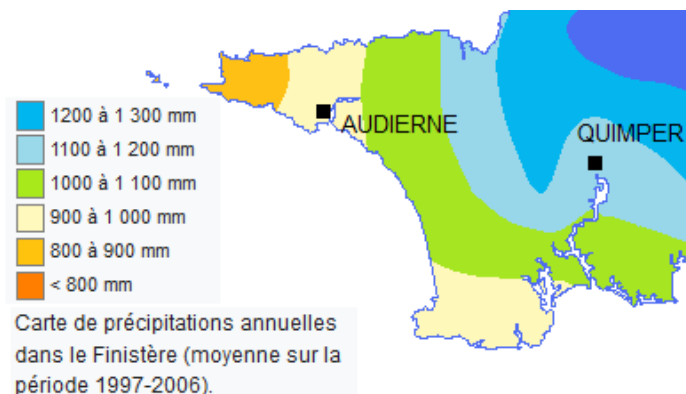


Figure 108 : Les précipitations moyennes mensuelles à Quimper et à la pointe du Raz (Source Météo France)

Les hivers : le mois le plus froid est le mois de janvier, avec une température moyenne de **8,7 °C** à la Pointe du Raz et de **7,5°C** à Quimper (et 4,6 °C pour la moyenne des minima quotidiens).

Fortes pluies : Si les cumuls annuels sont assez généreux, les forts cumuls quotidiens restent rares. Aux 2 stations, on compte seulement 1 à 3 jours par an avec des précipitations quotidiennes supérieures à 30 mm.

Sècheresse : à Quimper, sur la dernière décennie, on compte 3 épisodes pendant lesquels le cumul des précipitations sur 5 mois consécutifs est inférieur à 60% à la normale (soit 2016, 2017 et 2022) et pouvant être qualifiés d'épisodes de sécheresse (aucun épisode de cette nature pour la Pointe du Raz sur la dernière décennie).

TEMPERATURES

Toujours sur la dernière décennie, la température annuelle à la Pointe du Raz est de **13 °C**. Elle est de **12,6 °C** à Quimper. L'amplitude des températures mensuelles entre le mois le plus froid et le mois le plus chaud n'est que de 9°C à la Pointe du Raz et de 11°C à Quimper.

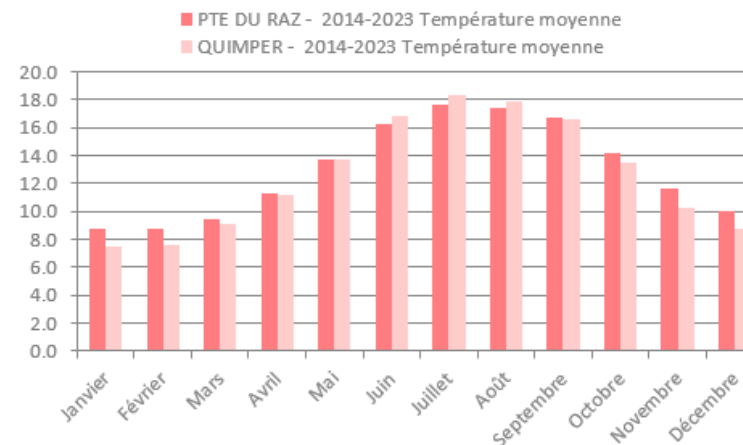


Figure 109 : Les températures relevées à Quimper et à la pointe du Raz (Source Météo France)

Le nombre de jours avec neige est très bas (1 jour en 10 ans à la Pointe du Raz, 1 jour par an en moyenne à Quimper). Idem pour le nombre de jour avec température négative : 1 jour par an à la Pointe du Raz, 11 jours par an à Quimper. Le record cinquantennal de basse température est de -10,1°C à Quimper en janvier 1987.

En été, le mois de juillet présente une température moyenne de **17,7°C** à la Pointe du Raz et de **18,3°C** à Quimper (et 22,7 °C pour la moyenne des maxima quotidiens). Les grandes chaleurs restent rares (moins de 1 jour par an à plus de 30°C à la Pointe du Raz, 4 jours par an à Quimper). A Quimper, les 35°C ont été dépassés 3 fois en 50 ans : aux étés 1976, 2003 et 2022.

LE CLIMAT ACTUEL DU TERRITOIRE : TABLEAU DES VALEURS

"Climat actuel" (période 2014-2023)		Pointe du Raz	Quimper
VENT	Vitesse moyenne à 10 m	8,25 m/s	4,04 m/s
	Nombre de jours de coup de vent (> 100 km/h)	27 jours/an	3 jours/an
	Plus forte rafale (novembre 2023)	178 km/h	147 km/h
SOLEIL	Durée annuelle d'insolation	-	1806 heures
PLUIE	Cumul annuel	773 mm	1178 mm
	Plus de 30 mm par jour	1 jour/an	3 jours/an
	Cumul 5 mois < de 60% à la normale	Aucun	3 épisodes
TEMPERATURE	Température moyenne	13.0 °C	12.6 °C
	Nombre de jours de chaleur (> 30°C)	1 jour/an	4 jours/an
	Nombre de jours avec gel	1 jour/an	11 jours/an

Figure 110 : Tableau récapitulatif du climat à Quimper et à la pointe du Raz (Source Météo France)

9.2.2 - Les évolutions déjà constatées du climat

Afin d'évaluer l'exposition passée du territoire aux événements climatiques, plusieurs méthodes ont été utilisées :

- Observations scientifiques : celles-ci permettent d'étudier l'évolution de certains paramètres ;
- Analyse documentaire : événements climatiques passés et leurs conséquences ;

(1) Les évolutions constatées du climat mondial

L'un des signaux les plus évidents du changement climatique est l'augmentation de la température moyenne mondiale au cours des dernières décennies. L'organisation météorologique mondiale (OMM ou WMO en anglais) calcule la température moyenne globale de surface sur la base des données de 5 sources internationales différentes (NOAA, NASA GISS, Met Office/UEA, Copernicus Climate Change Service and Japan Meteorological Agency). Le graphique ci-après montre l'écart de température annuelle (axe des ordonnées) par rapport à la moyenne des températures du XXe siècle (ligne horizontale 0).

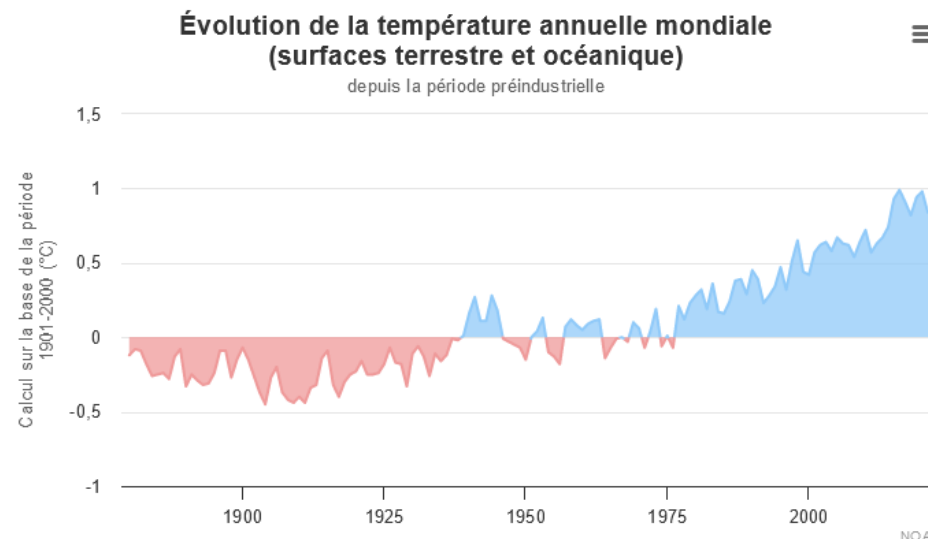


Figure 111 : Evolution observée des températures moyennes en surface combinant les terres émergées et les océans, de 1850 à 2020

De son côté, le GIEC montre dans son 6ème rapport (publié en 2022) que la hausse des températures s'est accélérée ces dernières années. Ainsi la température moyenne mondiale (terre et océans) a augmenté de plus de 1 °C entre 1880 et 2020. Cette valeur moyenne au niveau mondial ne rend pas compte des disparités pouvant apparaître suivant les pays mais reflète bien une tendance commune. Chacune des quatre dernières décennies a été plus chaude que la précédente et que toutes les autres depuis 1850.

Des modifications des températures extrêmes, largement répandues, ont été observées pendant les soixante dernières années. Les jours froids, les nuits froides et le gel sont devenus moins fréquents, tandis que les jours chauds, les nuits chaudes et les vagues de chaleur sont devenus plus fréquents.

(2) L'évolution du climat régional

(Sources : CRPF Bretagne – Ministère de l'agriculture – Région Bretagne)

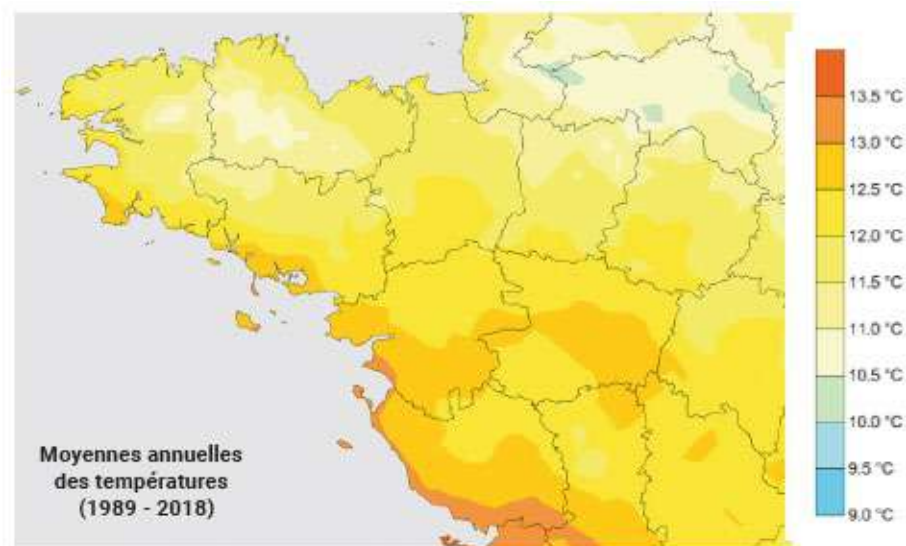
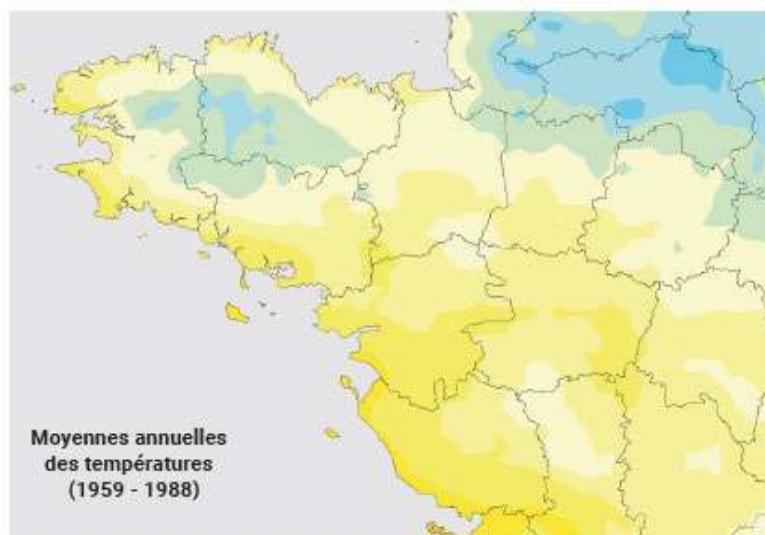
La Bretagne connaît, comme le reste de la France, une hausse générale des températures, aussi bien minimales que maximales et estivales ou hivernales. Entre 1959-1988 et 1989-2018, les températures ont gagné 1°C en moyenne annuelle.

Le Sud de l'Ille-et-Vilaine et l'Est du Morbihan connaissent la hausse la plus rapide, en particulier en été (1.2 à 1.4°C). La majeure partie du Finistère connaît une hausse marquée des températures de la journée. Le littoral atlantique subit une hausse des températures nocturnes principalement. Enfin, le Centre Bretagne subit un net radoucissement des températures minimales.

Globalement, une fréquence plus importante du phénomène de chaleur d'avril à octobre est à noter, davantage sur les zones les plus méridionales et les plus intérieures.

En moyenne, une douzaine de jours de chaleur supplémentaire s'observe entre la période 1959-1988 et la période 1989-2018. Les trois

Afin d'appréhender les grandes tendances d'évolution du climat en Bretagne depuis 60 ans, Météo France a produit des cartes de différents indicateurs climatiques pour plusieurs périodes trentennaires. La succession des cartes et les écarts permettent d'analyser les tendances de fond sur le territoire :



Source : Météo-France, 2019

années les plus chaudes en Bretagne après 1959 ont été 2011, 2014 et 2020.

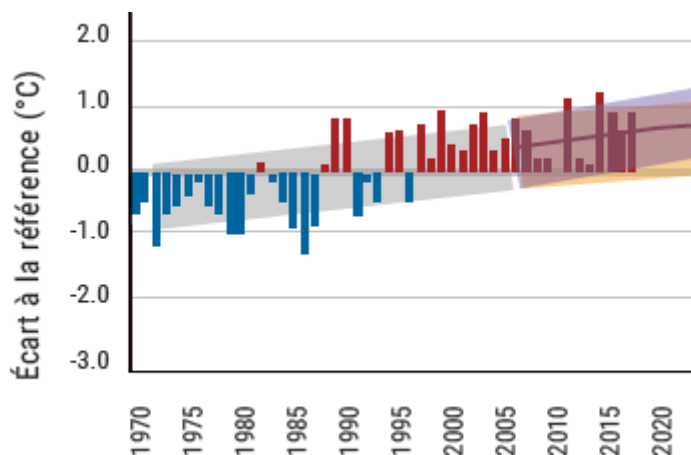


Figure 112 : Températures moyennes en Bretagne : écart à la référence 1976-2005

Pluie et vent :

Les périodes analysées ne montrent pas de tendance dans l'évolution de la pluviométrie. Les travaux menés sur les tempêtes ne montrent aucune tendance sur la fréquence et l'intensité des tempêtes dans la région. Il n'est également pas possible d'établir de tendance concernant les orages et leur intensité.

Les variations du climat ouest européen en lien avec l'Oscillation nord atlantique : l'ONA.

Pour analyser la climatologie bretonne, il faut également noter que le climat nord atlantique varie selon une succession de périodes

décennales (ou multi-décennales) en lien avec le phénomène climatique appelé **l'oscillation nord-atlantique** (ONA, plus connue sous le sigle anglais NAO).

Concrètement, cette oscillation correspond à un déplacement nord-sud périodique de la ligne de circulation ouest-est des dépressions atlantiques. Ce phénomène est susceptible d'influencer régulièrement le régime des vents, les températures et les précipitations

L'oscillation nord-atlantique est souvent caractérisée par un indice, l'indice NAO. (Source : Ifremer).

Indice hivernal de l'oscillation nord-atlantique (ONA)

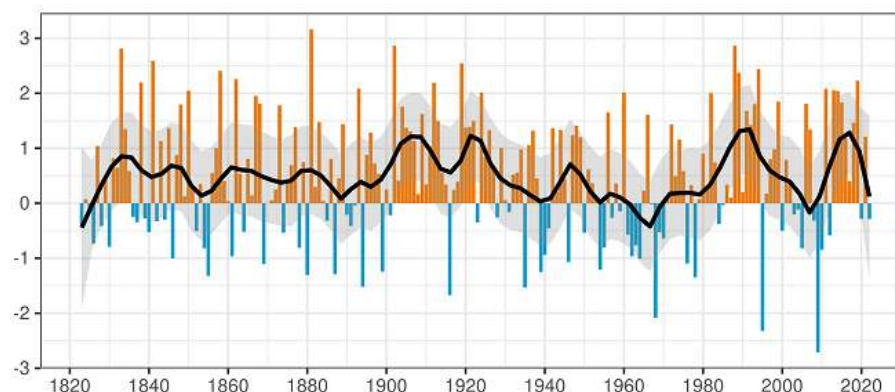


Figure 113 : Oscillation nord atlantique

(3) L'évolution du niveau de la mer en Bretagne

(Source : OEB /SHOM)

La conséquence principale du changement climatique est l'augmentation du niveau des océans. En Bretagne, cette élévation du niveau marin est déjà visible et accentue l'érosion des côtes. Elle entraînera peu à peu une inondation permanente d'une partie des zones les plus basses, obligeant les habitants du bord de mer à s'adapter.

Les mesures effectuées par le SHOM au cours des 300 dernières années au marégraphe de Brest (la plus ancienne série de mesures du niveau marin au monde) indiquent une élévation d'environ 30 cm. Depuis 1950, cette élévation tend à **s'accroître**. Elle était d'environ 0,88 cm/10 ans au début du XVIIIe siècle, et atteint aujourd'hui **2,75 cm/10 ans (soit 3 fois plus vite)**.



Figure 114 : Evolution du niveau de la mer à Brest depuis 1846

(4) L'évolution du climat sur le territoire de la CCCSPR

L'analyse de l'évolution de la climatologie locale s'est appuyée sur les **séries longues mensuelles harmonisées de Météo-France** (notamment pour les températures, les précipitations et l'insolation). Les données exploitées sont celles des stations de la Pointe du Raz et de Quimper-Pluguffan pour **la période 1968-2023 (soit 56 ans)**.

Ces données permettent de constater les évolutions marquées sur le territoire, notamment en ce qui concerne les températures.

Certaines des évolutions constatées, notamment lorsqu'elles présentent un aspect périodique, pourront être vraisemblablement mise en lien avec le phénomène de l'oscillation nord-atlantique.

EVOLUTION DU VENT, DES COUPS DE VENT ET TEMPETES

Ci-après figure l'évolution des vitesses moyennes de vent à 10 m pour les stations de la Pointe du Raz et de Quimper. On observe une tendance à la baisse à partir des années 2000, encore plus sensible à Quimper. Les vents moyens semblent cependant remonter depuis quelques années (phénomène observé sur la majorité des stations de la moitié nord de la France).

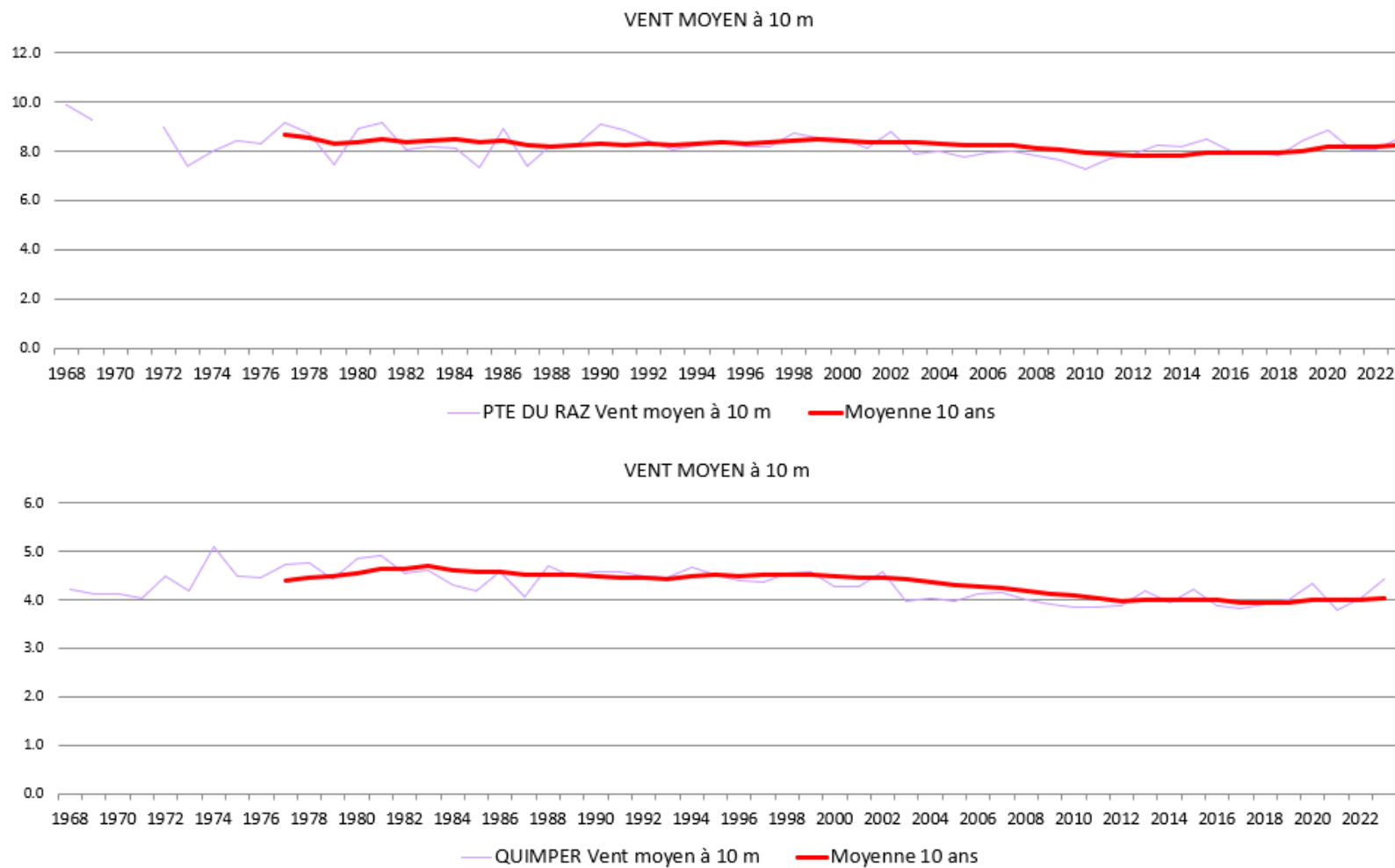


Figure 115 : Evolution des vitesses moyennes de vent à 10 m pour les stations de la Pointe du Raz et de Quimper

S'agissant des vents forts, les conditions de vent observées à la station de la Pointe du Raz sont révélatrices de l'exposition du territoire. Concernant le nombre de jours de coups de vent (rafales > à 100 km/h), on observe une fluctuation multi décennale, vraisemblablement à mettre en lien avec **l'oscillation nord atlantique** (voir le paragraphe précédent). En revanche, la distribution des vents extrêmes (> 150 km/h) semble assez stable sur l'ensemble de la période.

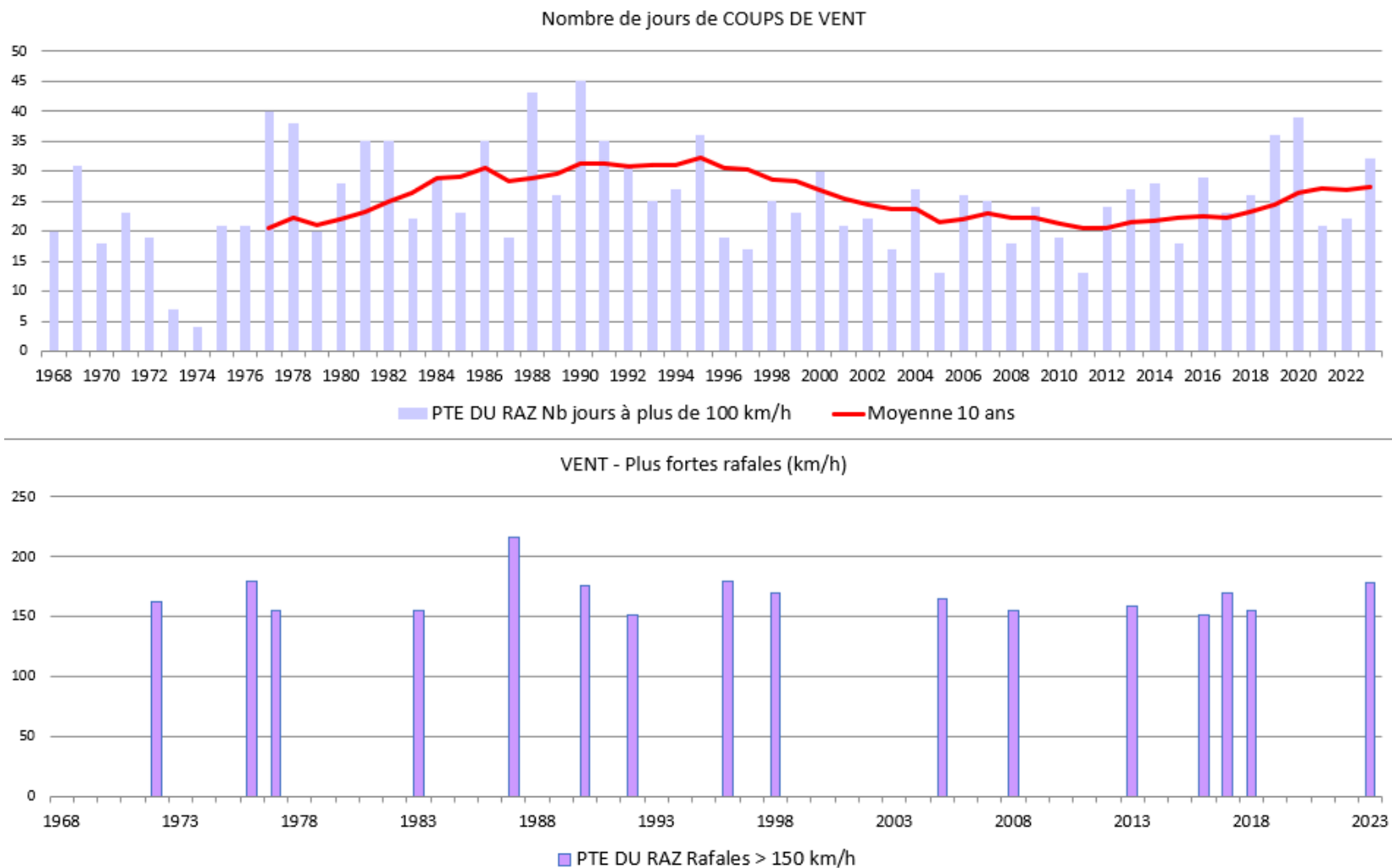


Figure 116 : nombre de jours de coups de vent (rafales > à 100 km/h)

EVOLUTION DES TEMPERATURES

Les graphiques suivants présentent les températures moyennes annuelles (Pointe du Raz et Quimper, séries mensuelles longues harmonisées), ainsi que la distinction « été/hiver ». Les graphiques sont complétés par les moyennes glissantes sur 10 ans, permettant d'analyser l'évolution en s'affranchissant des variations interannuelles.

Constat : à la Pointe du Raz, la température moyenne a augmenté de **1,4 °C** entre 1988 (année d'inflexion) et 2023 (soit en seulement 35 ans). L'augmentation des températures estivales est de 1,5 °C, celle des températures hivernales est de 1,2 °C.

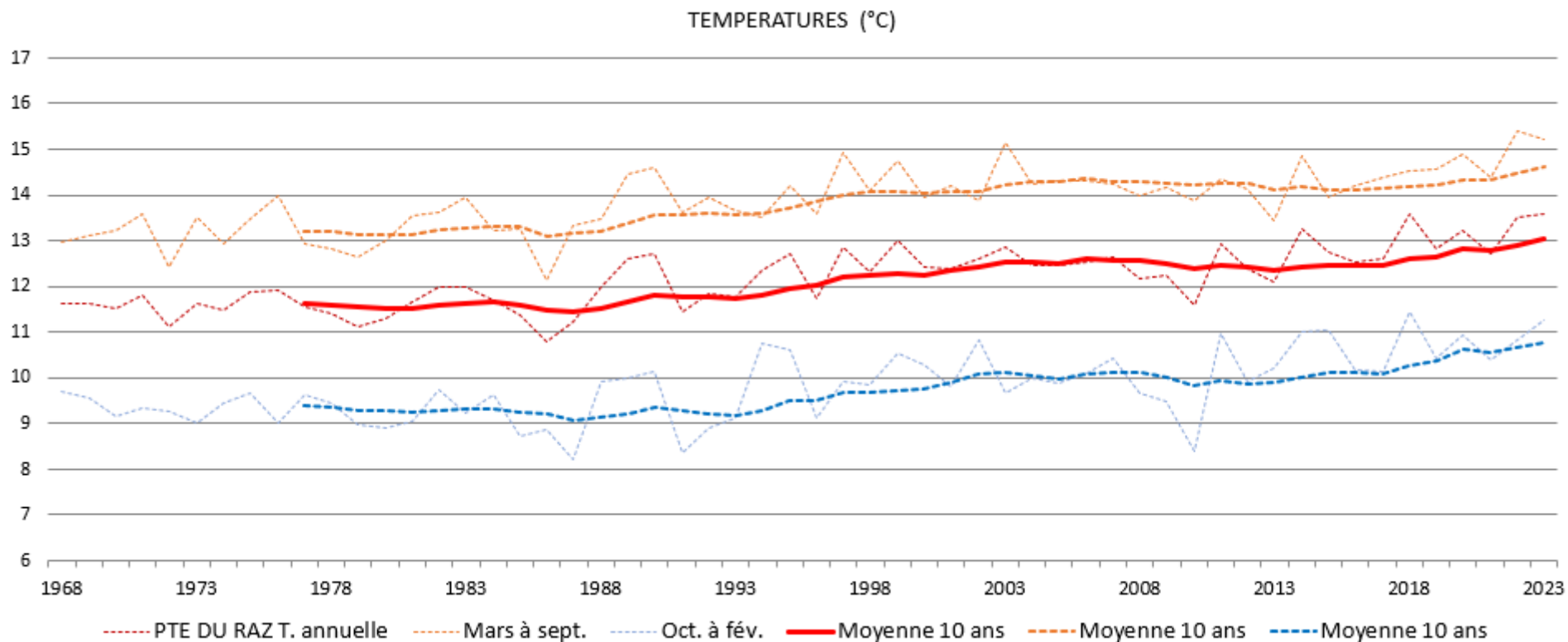


Figure 117 : évolution des températures moyennes de 1968 à 2023, station Météo France de la Pointe du Raz

Même constat à Quimper, la température moyenne a également augmenté de **1,4 °C** entre 1988 (année d'inflexion) et 2023. L'augmentation des températures estivales est de 1,7 °C, celle des températures hivernales est de 1,1 °C

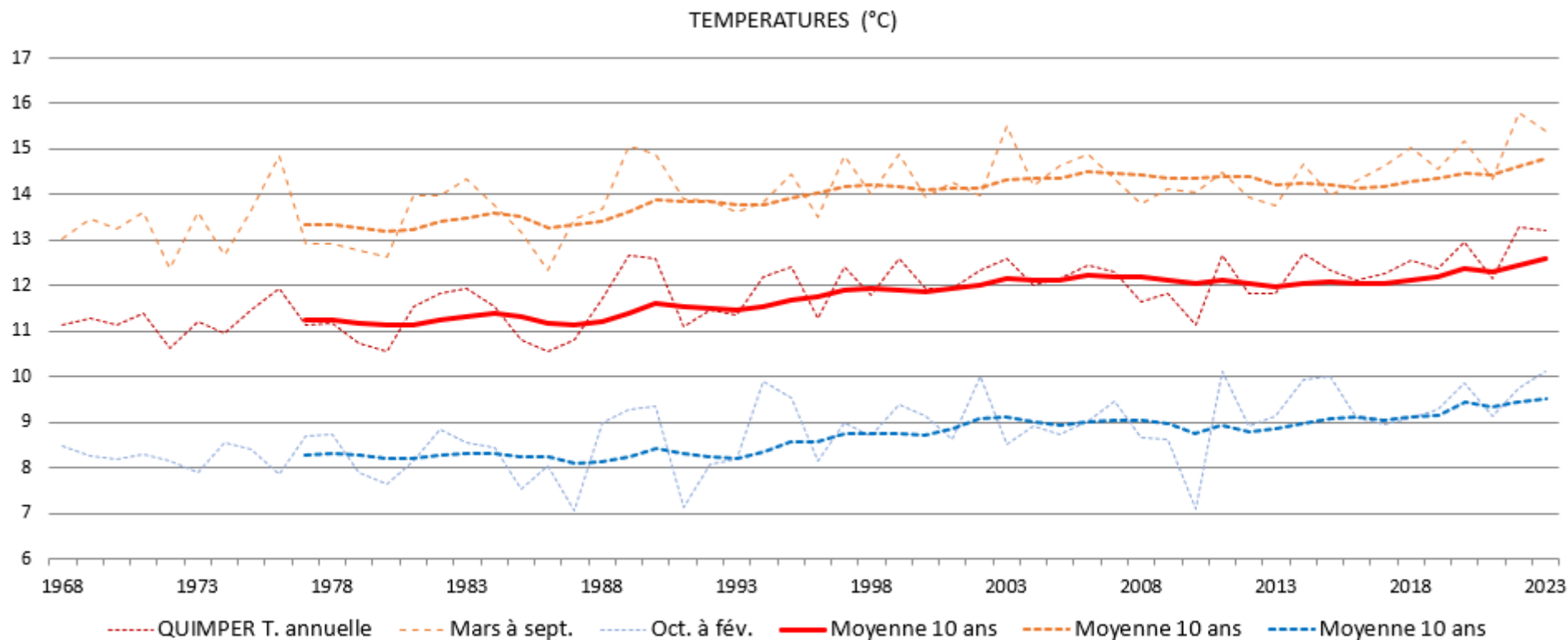
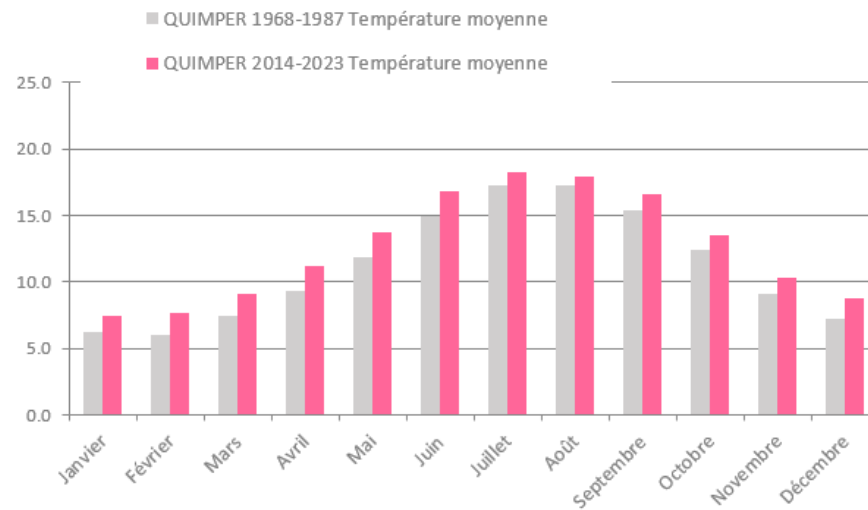
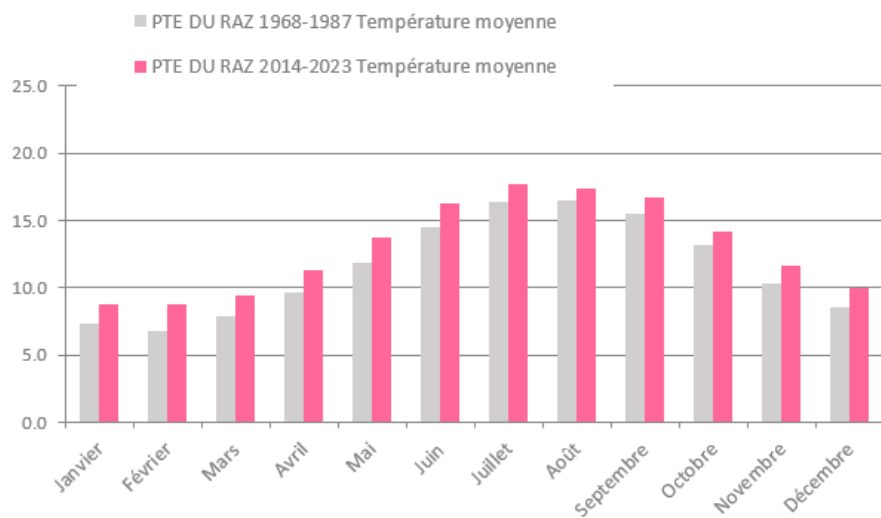
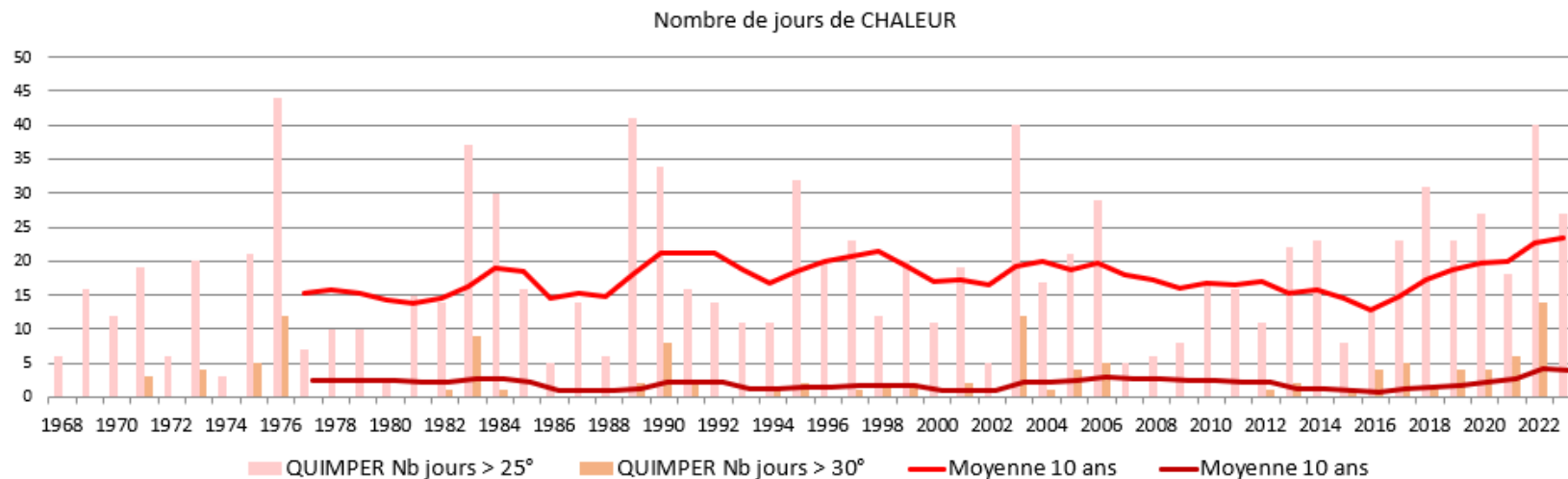


Figure 118 : évolution des températures moyennes de 1968 à 2023, station Météo France de Quimper

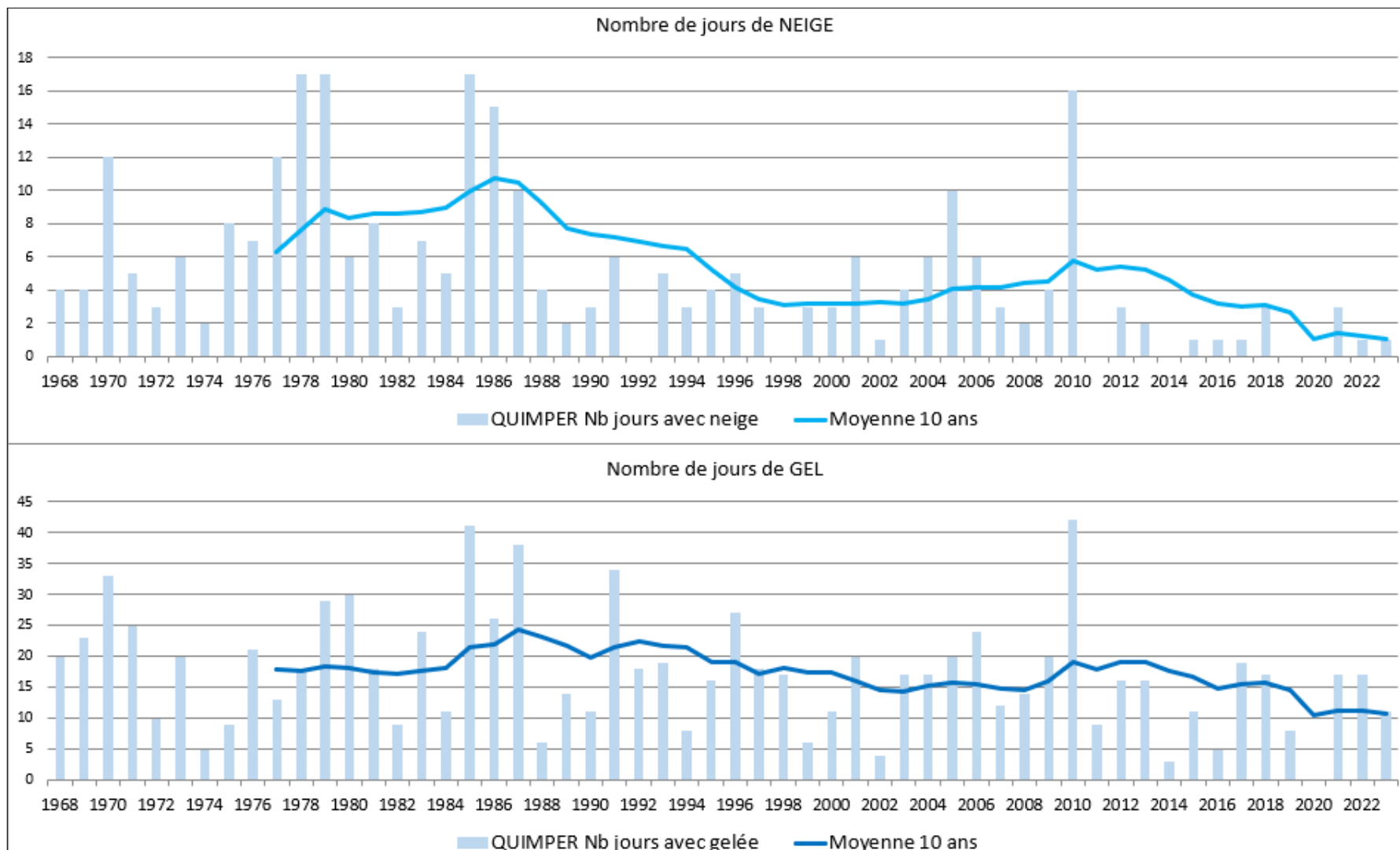
Ci-après l'évolution des températures mensuelles entre les 2 périodes et pour les 2 stations :



Sans surprise, le nombre moyen de jours de chaleur est en augmentation, avec une augmentation marquée à partir de 2015 (ici à Quimper) :



... et le nombre de jours de neige et de gel est en diminution sensible (Quimper) :



EVOLUTION DES PRECIPITATIONS

Les 2 stations montrent une évolution différente des précipitations : légère augmentation des cumuls annuels pour la Pointe du Raz et légère diminution pour Quimper. Difficile alors de dégager une tendance lourde pour le cumul annuel sur le territoire. A noter cependant une augmentation sensible des cumuls hivernaux (oct.-fév.) aux dépens des cumuls estivaux (mars-sept.) :

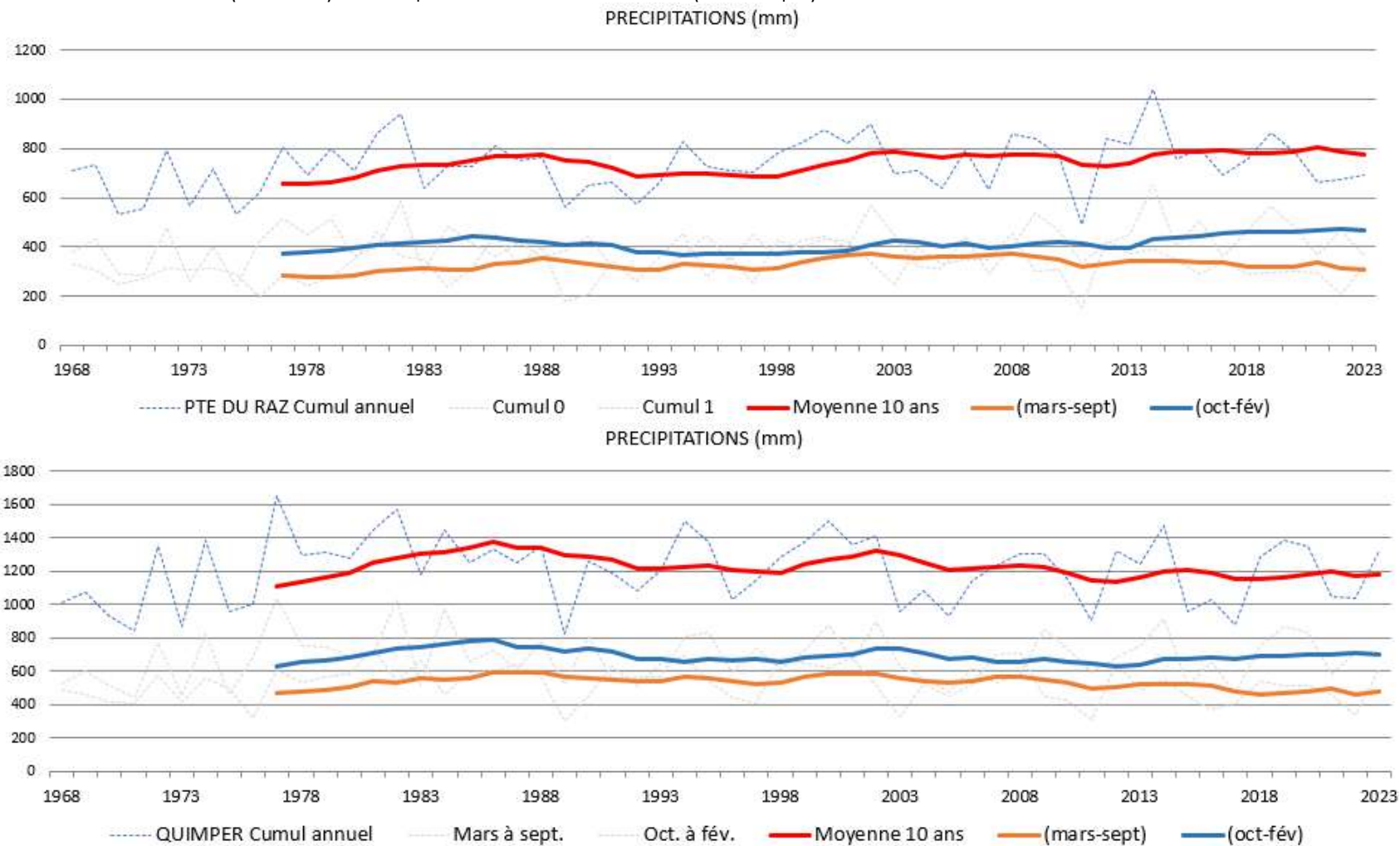
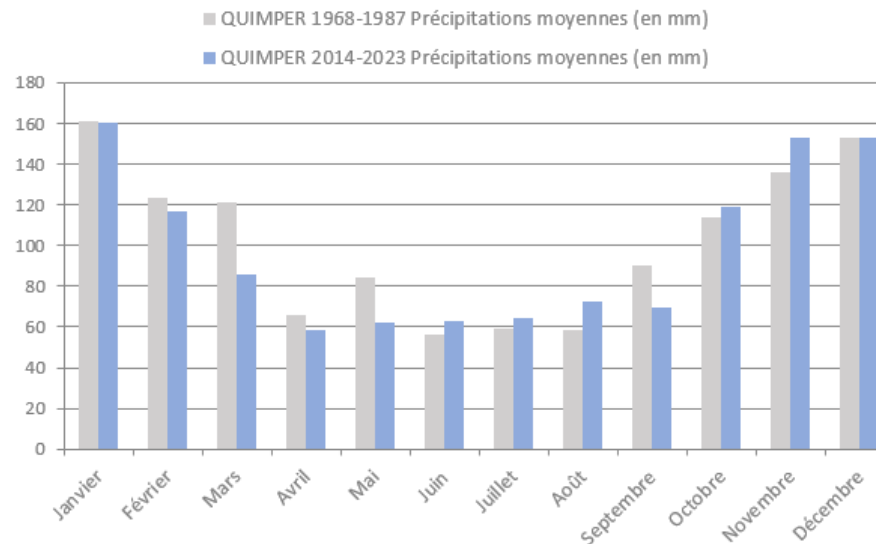
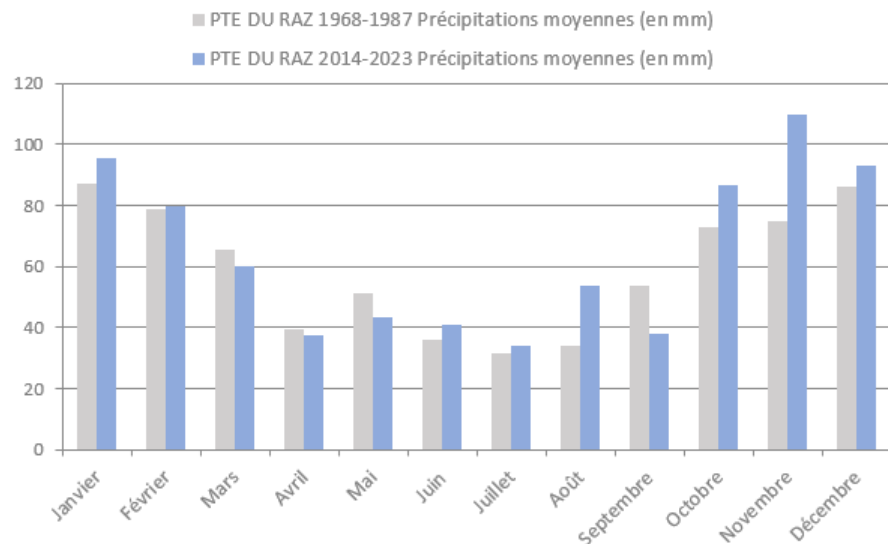
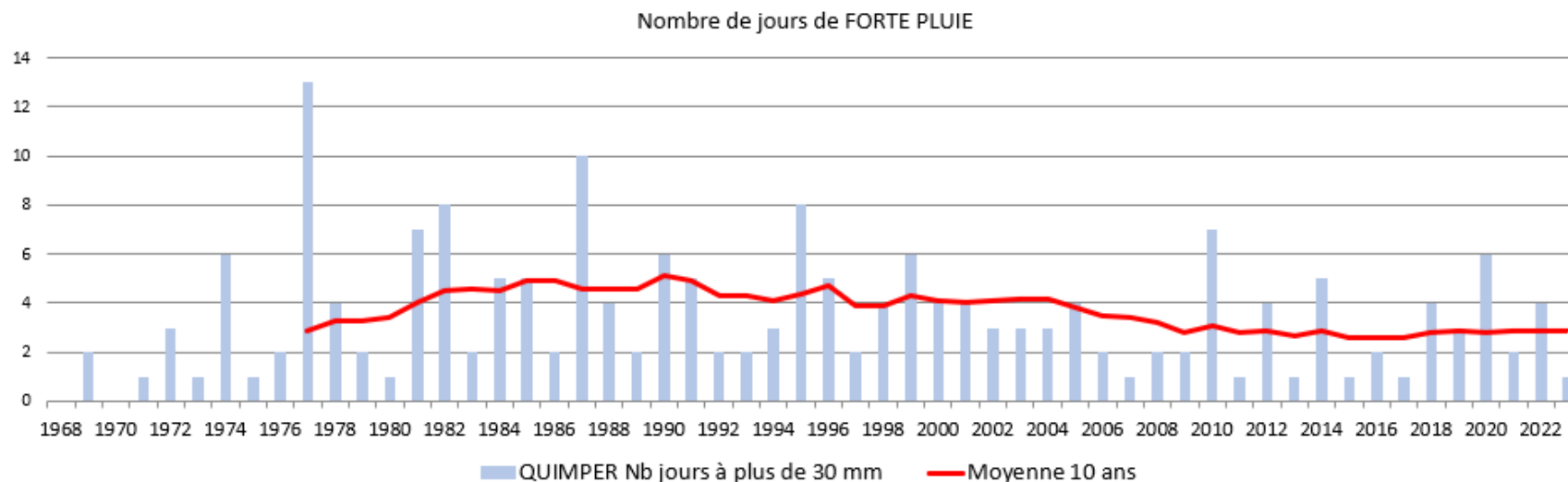


Figure 119 : évolution des précipitations moyennes annuelles de 1969 à 2018, stations Météo France de la pointe du Raz et de Quimper

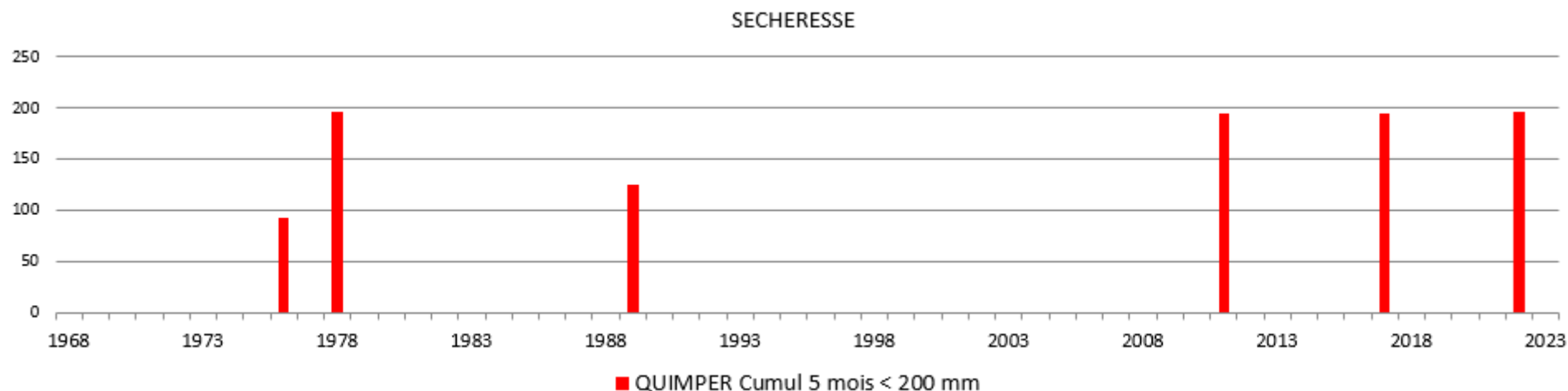
Ci-après l'évolution des cumuls mensuels entre les 2 périodes et pour les 2 stations :



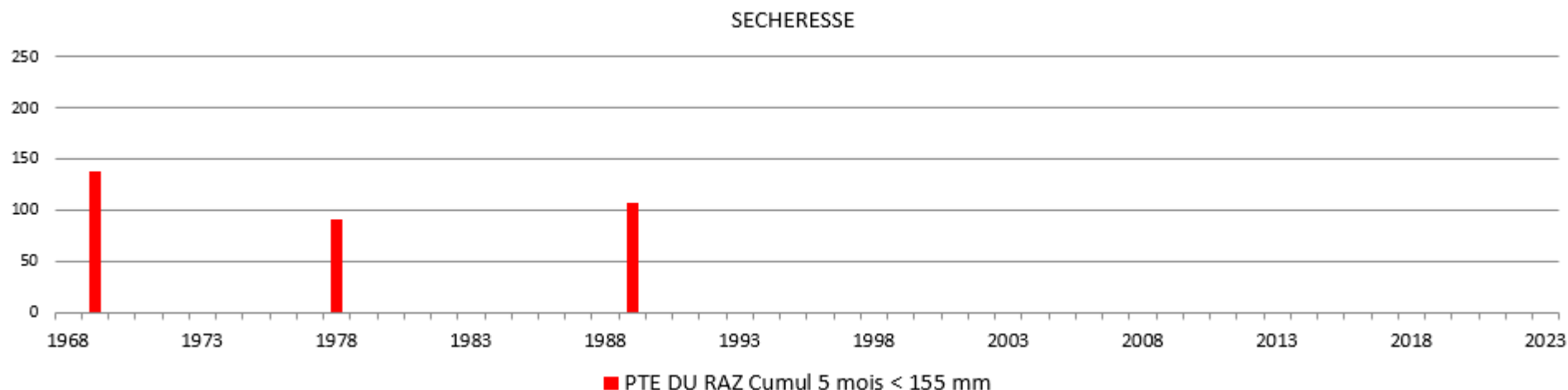
A quimper, le nombre de jours de forte pluie (cumul quotidien > à 30 mm) est en légère baisse :



Enfin la fréquence des épisodes pendant lesquels le cumul des précipitations sur 5 mois consécutifs est inférieur à 60% à la normale (et pouvant être qualifiés d'épisodes de sécheresse) semble en augmentation à Quimper (3 épisodes ces 12 dernières années contre 3 épisodes pour les 44 années précédentes) :



A noter que le phénomène inverse est observé à la Pointe du Raz, illustrant des situations météo parfois contrastées sur le territoire :



Conclusion sur l'évolution du climat sur le territoire

Les données climatiques analysées permettent donc de conclure à **une augmentation marquée des températures sur le territoire depuis les années 1960**. L'augmentation des températures décennales est de **+1,4 °C**. Le nombre de jours de gel a diminué très sensiblement (de près de la moitié).

Pas de tendance claire concernant le cumul décennal des précipitations, mais on note **une augmentation des cumuls hivernaux (oct.-fév.) aux dépens des cumuls estivaux (mars-sept.)**.

Quant à l'exposition aux coups de vent et tempête, elle fluctue de façon multi décennale, probablement en lien avec l'oscillation nord atlantique (phénomène ONA). A noter une accélération sensible de l'élévation du niveau de la mer au niveau régional (Brest), de nature à **accentuer l'exposition à la submersion et aux chocs mécaniques liés aux vagues** à l'occasion des surcotes (grandes marées, tempêtes, houle...).

L'augmentation des températures est très marquée à partir des années 1980. Ces données confirment les simulations des modèles du GIEC et montrent que le changement climatique envisagé par ces modèles à l'échéance 2050 (cf. suite du document) est d'ores et déjà largement engagé.

9.2.3 - Les évènements catastrophiques recensés sur le territoire

LES ARRETES DE CATASTROPHE NATURELLE

Les arrêtés de catastrophe naturelle ont été recensés sur l'ensemble des 10 communes du territoire grâce à la base de données Gaspar¹³. **63 arrêtés** sont dénombrés sur le territoire depuis 1984 (soit en 40 ans) correspondant à **18 évènements** différents.

Ces arrêtés de catastrophe naturelle se répartissent en inondations, mouvements de terrain, action des vagues et tempêtes.

Toutes les communes du territoire sont concernées. Trois évènements ont concerné l'ensemble des communes :

- La tempête d'octobre 1987
- Les inondations de janvier 1995
- Les inondations de décembre 1999

La commune d'Audierne est la plus concernée avec 15 arrêtés.

NOMBRE D'EVÈNEMENTS AYANT ENTRAINÉ UN ARRÊTÉ DE CATASTROPHE NATURELLE SUR LA CC DU CAPSIZUN - POINTE DU RAZ (1982-2023)

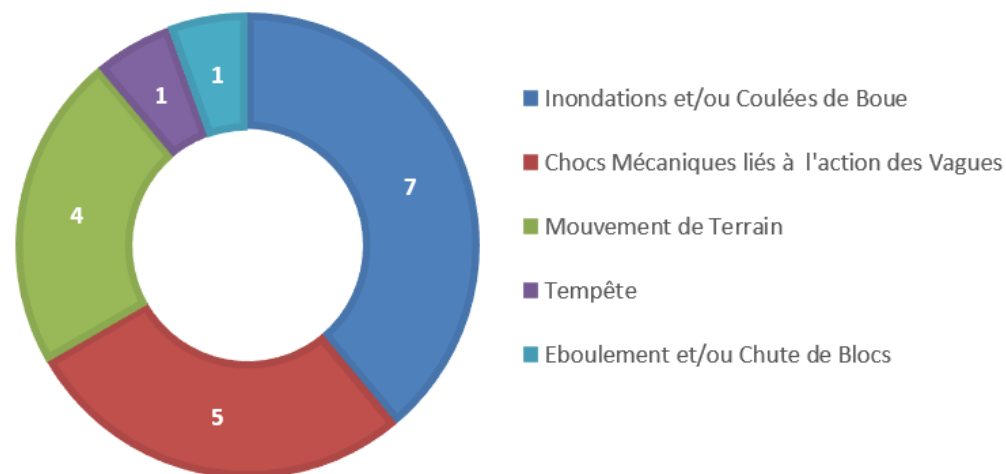


Figure 120 : Nombre d'évènements par type de catastrophe naturelle sur le territoire

¹³ www.georisques.gouv.fr

Les évènements recensés sont repris dans le tableau suivant :

Date	Type d'évènement	Communes concernées par un arrêté catnat.
22/11/1984	Inondations et/ou Coulées de Boue + Mouvement de Terrain	Pont-Croix
15/10/1987	Tempête	Toutes les communes
16/12/1989	Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	Audierne
12/02/1990	Inondations et/ou Coulées de Boue	Goulien, Plouhinec, Pont-Croix
09/08/1994	Inondations et/ou Coulées de Boue	Plouhinec
19/11/1994	Eboulement et/ou Chute de Blocs	Audierne
17/01/1995	Inondations et/ou Coulées de Boue	Toutes les communes
22/01/1995	Mouvement de Terrain	Audierne
25/12/1999	Inondations et/ou Coulées de Boue + Mouvement de Terrain	Toutes les communes
17/04/2000	Mouvement de Terrain	Audierne
12/12/2000	Inondations et/ou Coulées de Boue	Pont-Croix
07/10/2001	Inondations et/ou Coulées de Boue	Pont-Croix
10/03/2008	Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	Audierne, Cléden, Pont-Croix, Plogoff
03/01/2014	Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	Audierne
05/02/2014	Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	Audierne
27/10/2023	Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	Audierne

Tableau 11 : Evènements recensés sur le territoire

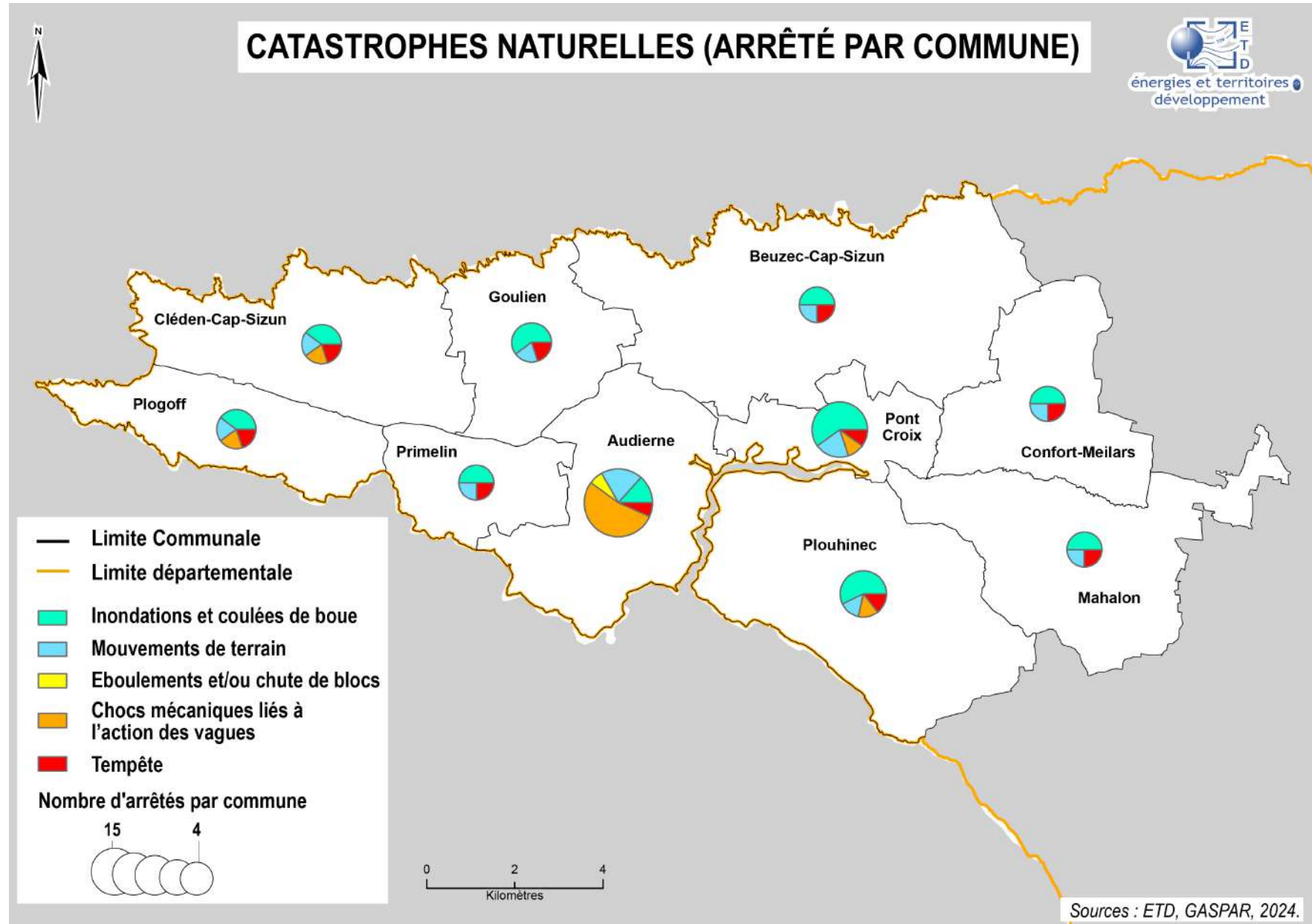


Figure 121 : Carte des arrêtés de catastrophe naturelle sur le territoire

LES EVENEMENTS CLIMATIQUES MAJEURS

De tous temps, le territoire est particulièrement exposé aux coups de vent et aux tempêtes. La station Météo-France de la Pointe du Raz est une des stations les plus ventées de France et collectionne les records de rafale. Huit des dix communes du territoire sont des communes littorales, de surcroît soumises à des marnages et courants importants.

Cette situation particulière fait du territoire un territoire potentiellement exposé **aux risques de submersion, d'érosion et à l'action mécanique des vagues**. Notamment lors des conjonctions tempête/grande marée/surcotes. Il faut néanmoins relativiser ces risques, en lien avec la morphologie de la côte, en majorité constituée d'escarpements et de falaises rocheuses. Cependant, les quelques plages et embouchures de cours d'eau présentes sur le territoire sont concernées, et notamment l'estuaire du Goyen à Audierne.



L'estuaire du Goyen (image le Télégramme)



Les quais inondés à Audierne (image le Télégramme)

26 arrêtés de catastrophe naturelle ont été pris au titre des événements action des vagues, mouvements de terrain et éboulement. A noter qu'on peut anticiper une augmentation du risque en lien avec le changement climatique (élévation du niveau des mers).

Les inondations

Les inondations liées aux excès majeurs de précipitation concernent également le territoire (par exemple décembre 1999). 27 arrêtés de catastrophe naturelle ont été pris à ce titre.

Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse

Le territoire n'est pas concerné par ce risque particulier : d'une part le risque sécheresse reste limité, d'autre part, le territoire est peu exposé au risque retrait-gonflement des argiles. Aucun arrêté de catastrophe naturelle pris à ce titre.

Tempêtes

Le territoire est régulièrement exposé à de forts coups de vent. 10 arrêtés de tempête (soit un par commune) ont été pris au titre de la tempête cinquantennale d'octobre 1987. Le sud Finistère a été particulièrement exposé à cette tempête (« l'ouragan de 87 ») lors de laquelle une rafale de 216 km/h a été enregistrée à la station Météo-France de la Pointe du Raz, laquelle enregistre des vents extrêmes de plus de 150 km/h environ une année sur trois.



(Archives Ouest-France)

Plus récemment la tempête Ciaran (novembre 2023, 178 km/h à la Pointe du Raz) a également occasionné de nombreux dégâts sur le territoire, mais le classement en catastrophe naturelle n'a pas été accordé pour cet évènement.

Canicules - Sècheresses

Comme déjà indiqué, les grandes chaleurs restent rares (moins de 1 jour par an à plus de 30°C à la Pointe du Raz, 4 jours par an à Quimper). A Quimper, les 35°C ont été dépassés 3 fois en 50 ans : aux étés 1976, 2003 et 2022.

Depuis la canicule de 2003, des plans canicules doivent être mis en place par les communes, incluant le recensement des personnes âgées et vulnérables. Ils ne sont cependant pas toujours actualisés.

De la même façon, les épisodes de sécheresse sont rares, même si le phénomène semble en augmentation à Quimper (3 épisodes ces 12 dernières années contre 3 épisodes pour les 44 années précédentes). La sécheresse la plus sévère reste celle de 1976.

9.2.4 - Exposition actuelle du territoire aux phénomènes climatiques

Rappel : L'exposition correspond à la récurrence des phénomènes climatiques extrêmes constatée sur le territoire.

Phénomène climatique actuel	Exposition constatée du territoire de la CCCSPR	Niveau actuel d'exposition
Pluies importantes, inondations (hors submersion)	7 évènements inondations ont donné lieu à un arrêté de catastrophe naturelle depuis 1984 sur le territoire. Pas de tendance claire d'évolution. A noter cependant une augmentation des cumuls hivernaux (oct.-fév.) aux dépens des cumuls estivaux (mars-sept.)	2 – Exposition moyenne Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an. (Augmentation des cumuls hivernaux)
Périodes de sécheresse	Quelques épisodes de sécheresse (qualifiés par des cumuls de précipitations sur 5 mois inférieurs de 60% à la normale) ont été observés sur le territoire en 56 ans, dont 1 seul sévère (1976). Aucun des arrêtés de catastrophe naturelle pris sur le territoire n'est lié à la sécheresse. Une légère évolution à la hausse est constatée sur les dernières années.	1 – Exposition faible Risque de type cinquantennal (En augmentation)
Tempêtes, vents violents	Le territoire est exposé à des coups de vent réguliers. Seul l' « ouragan de 1987 » a donné lieu à arrêté de catastrophe naturelle, mais les fortes tempêtes ne sont pas rares : on observe des vents extrêmes de plus de 150 km/h environ une année sur trois à la Pointe du Raz. Pas d'évolution franche constatée sur les 56 dernières années.	2 – Exposition moyenne Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an. (Fréquence stable)
Submersion, érosion, action des vagues	Ce risque est étroitement lié à la fréquence des tempêtes. On peut anticiper une augmentation en lien avec le changement climatique (élévation du niveau des mers).	2 – Exposition moyenne Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an. (En augmentation)
Canicules	Pas de canicule sévère observée (à l'exception peut-être de 1976). Moins de 1 jour par an à plus de 30°C à la Pointe du Raz. A Quimper, les 35°C ont été dépassés seulement 3 fois en 50 ans. Le nombre de jours de chaleur (> 30°C) est en augmentation. On constate une augmentation de 1,4°C de la température décennale entre 1988 et 2023.	0 – Exposition nulle Evènement très exceptionnel (Risque en augmentation)

Figure 122 : Exposition actuelle du territoire de la CCCSPR

9.2.5 - Evaluation de l'exposition future

(1) Evolution globale du climat

LES SCENARIOS D'EVOLUTION DU CLIMAT

Pour analyser l'évolution future du climat, les experts du GIEC utilisent désormais quatre trajectoires d'émissions et de concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et d'aérosols, ainsi que d'occupation des sols baptisés RCP (« Representative Concentration Pathways » ou « Profils représentatifs d'évolution de concentration »). Trois scénarios sont aujourd'hui envisagés :

- Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂ (RCP2.6)
- Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (RCP4.5)
- Scénario sans politique climatique (RCP8.5)¹⁴

LE CLIMAT FUTUR EN FRANCE

Le rapport piloté par Jean Jouzel en 2014, intitulé « le Climat de la France au 21^{ème} siècle », présente **les scénarios du changement climatique en France jusqu'en 2100**. En présentant des projections à moyen terme (2021-2050) et à long terme (2071-2100), le rapport permet de percevoir la progressivité des changements possibles tout en montrant les premiers impacts perceptibles. Ce rapport s'est appuyé sur **une période de référence 1976-2005**. Notons que celle-ci est différente des données présentées précédemment, et qui montrent que l'augmentation des températures est déjà en cours depuis les années 1980.

Les principales évolutions attendues par rapport à la période de référence sont les suivantes :

En métropole dans un horizon proche (2021-2050) :

- une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le Sud-Est en été),
- une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans les régions du quart Sud-Est,
- une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, en particulier dans les régions du quart Nord-Est.

¹⁴ Le RCP8.5 est le scénario le plus pessimiste, mais c'est un scénario probable car il correspond à la prolongation des émissions actuelles.

D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle s'accroîtraient, avec notamment :

- une forte hausse des températures moyennes pour certains scénarios : de 0,9°C à 1,3°C pour le scénario de plus faibles émissions (RCP 2.6), mais pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions (RCP 8.5)
- un nombre de jours de vagues de chaleur qui pourrait dépasser les 20 jours au Sud-Est du territoire métropolitain pour le scénario RCP 8.5
- la poursuite de la diminution des extrêmes froids
- des épisodes de sécheresse plus nombreux dans une large partie sud du pays, pouvant s'étendre à l'ensemble du pays
- un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire, mais avec une forte variabilité des zones concernées.

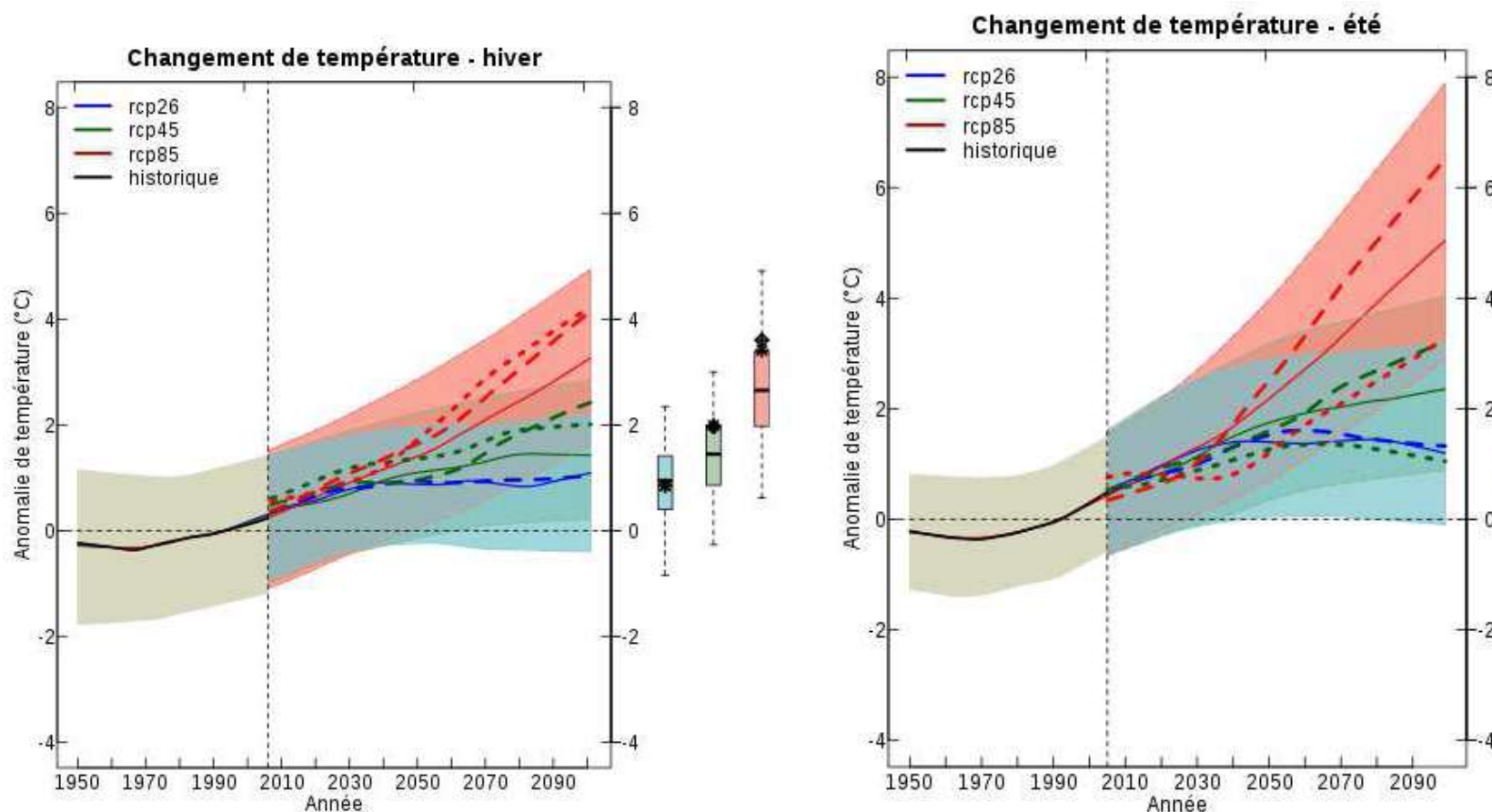


Figure 123 : changement climatique selon les scénarios et les modèles (Source Le Climat de la France au XXIème siècle, 2014)

(2) Quelle est l'évolution probable du climat pour le territoire de la CCCSPR ?

Les pages suivantes présentent l'évolution probable du climat régional sur le territoire pour trois horizons de temps par période de 30 ans : horizon proche (2020-2050), moyen (2040-2070) et lointain (2070-2100). Les simulations présentées ci-après sont extraites des jeux de données DRIAS 2020, disponibles sur le site internet « Drias, les futurs du climat » (ministère de la transition écologique).

L'exploration retenue est multi-modèles (valeurs médianes de plusieurs modèles de simulation). Le scénario d'émissions de CO₂ utilisé est le scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (scénario **RCP4.5** du GIEC). Le scénario s'appuyant sur des politiques visant à réduire les concentrations (RCP2.6) est de toute évidence aujourd'hui totalement dépassé, puisque les émissions de GES mondiales continuent encore à augmenter. Le scénario visant à stabiliser les concentrations apparaît donc comme un scénario plus réaliste, voire même optimiste. Le scénario RCP8.5 (pas de réelle politique climatique efficace) ne peut être totalement écarté aujourd'hui (voir au paragraphe suivant).

Les cartes ci-après sont présentées à l'échelon régional, correspondant à la précision des modèles. Il n'est pas possible d'étudier l'évolution du climat à une échelle plus précise. Simulations présentées ci-après :

- **RCP4.5** : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂
- Moyenne annuelle - Produit multi-modèles de DRIAS-2020 : **médiane de l'ensemble des modèles**

TEMPERATURE MOYENNE

Par rapport à la période de référence DRIAS (1976-2005), et sur le territoire d'étude, les projections présentées mettent en évidence une tendance à la hausse de **la température moyenne 30 ans** de l'ordre de **+ 1,6°C en 100 ans** (horizon lointain). A noter que les températures observées aux 2 stations Météo-France locales montrent déjà une augmentation de la température moyenne 10 ans de **+ 1,4°C en 35 ans** (voir le paragraphe « évolution du climat déjà constatée sur le territoire »).

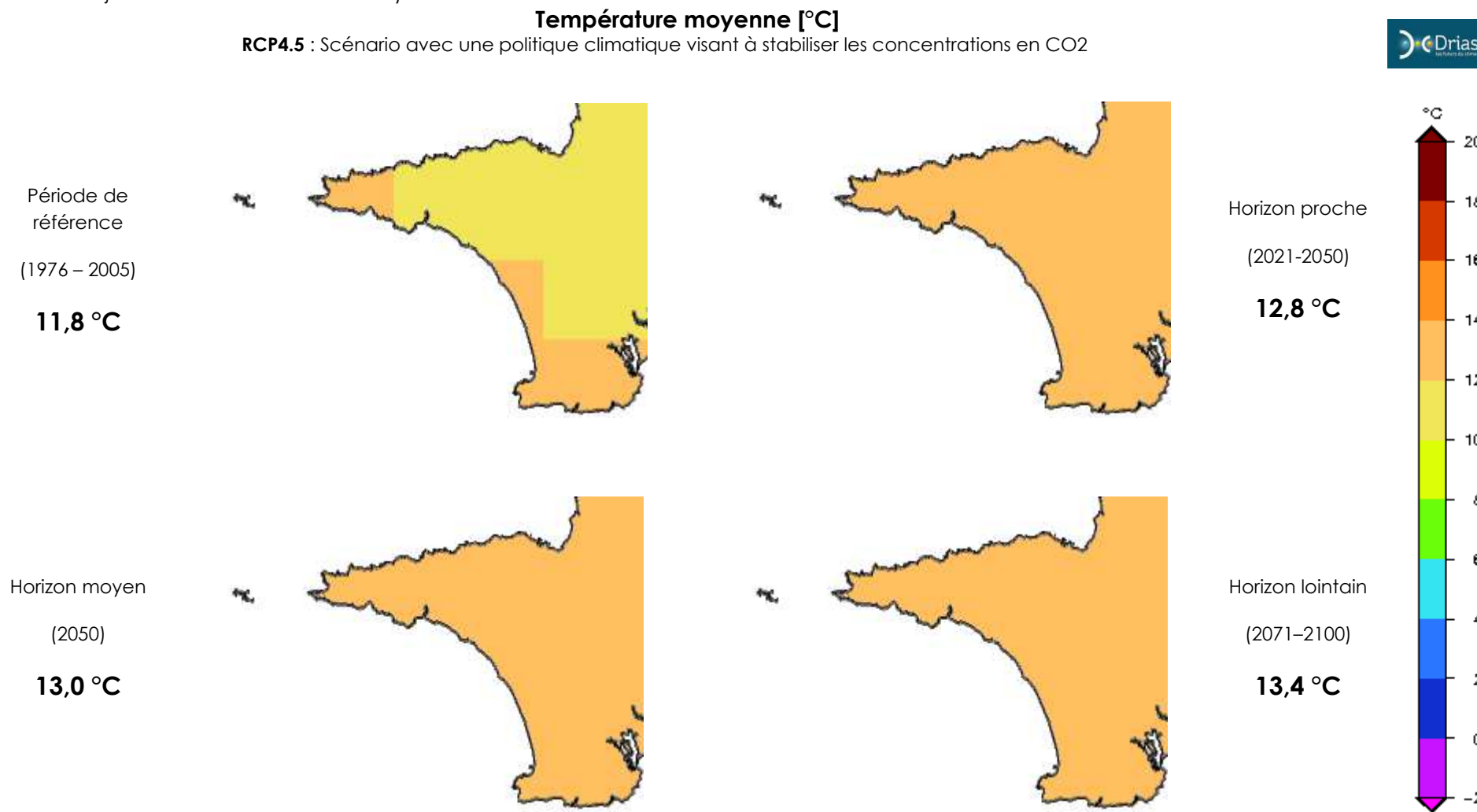


Figure 124 : Evolution de la température moyenne

CHALEUR

A long terme, le nombre de jours de « vague de chaleur », comme le nombre de nuits « anormalement chaudes » (T° de plus de 5°C à la normale) sont multipliés par 5. A noter que le nombre de jours de « forte chaleur » ($T^{\circ} > 35^{\circ}\text{C}$) restera faible (moins de 1 jour/an).

Nombre de jours de vague de chaleur ($T^{\circ} > +5^{\circ}\text{C}$ / à la normale pendant 5 jours consécutifs)
RCP4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO_2

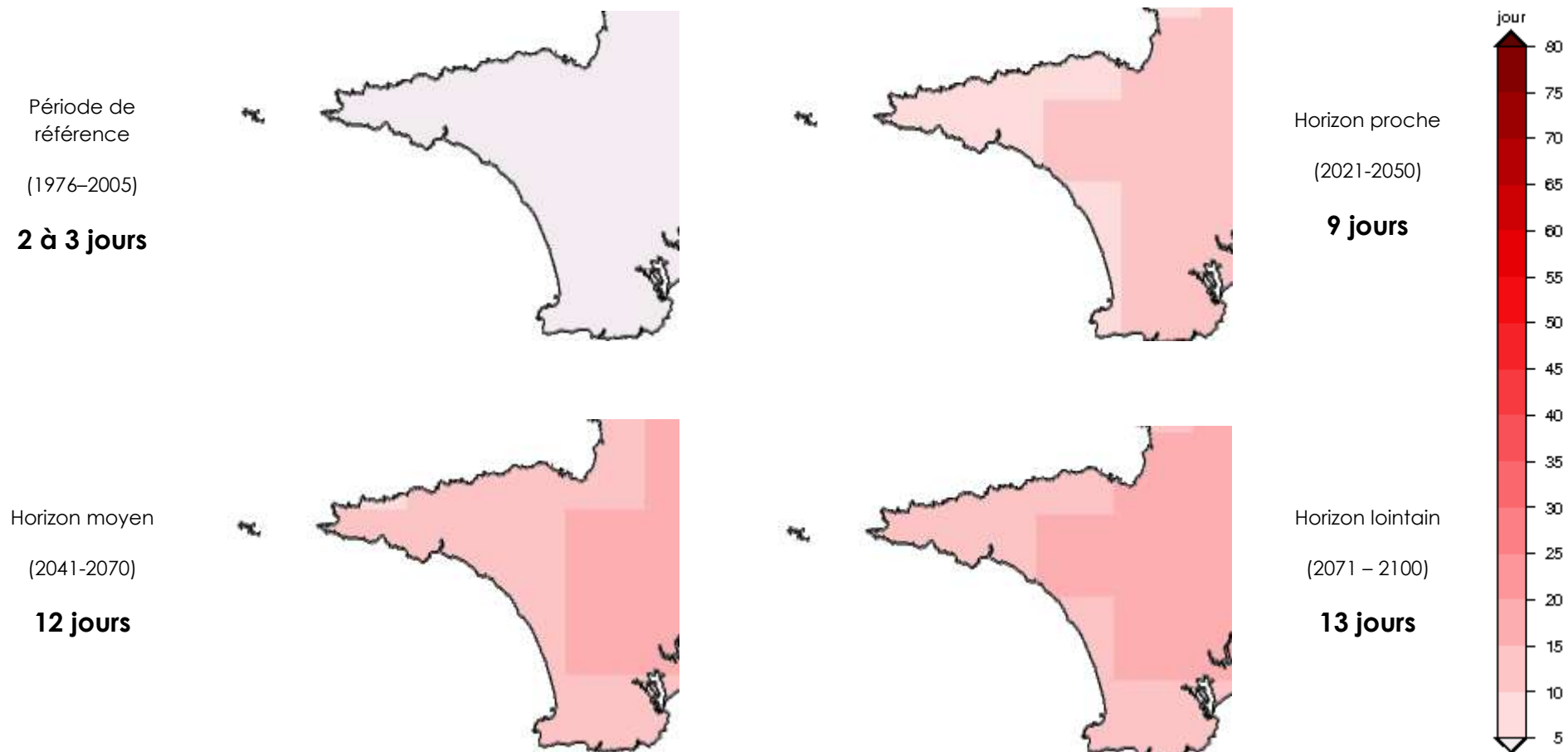


Figure 125 : Evolution du nombre de jours de journées chaudes

PRECIPITATIONS

Pour les *précipitations*, la tendance annuelle est moins nette. En effet, on assiste, d'après les projections, à une faible évolution du cumul mensuel moyen jusqu'aux horizons 2050 ou 2100. La tendance pourrait être légèrement à la hausse à l'horizon proche, puis à la baisse à l'horizon lointain d'après les modèles utilisés par DRIAS.

Cumul annuel des précipitations

RCP4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2

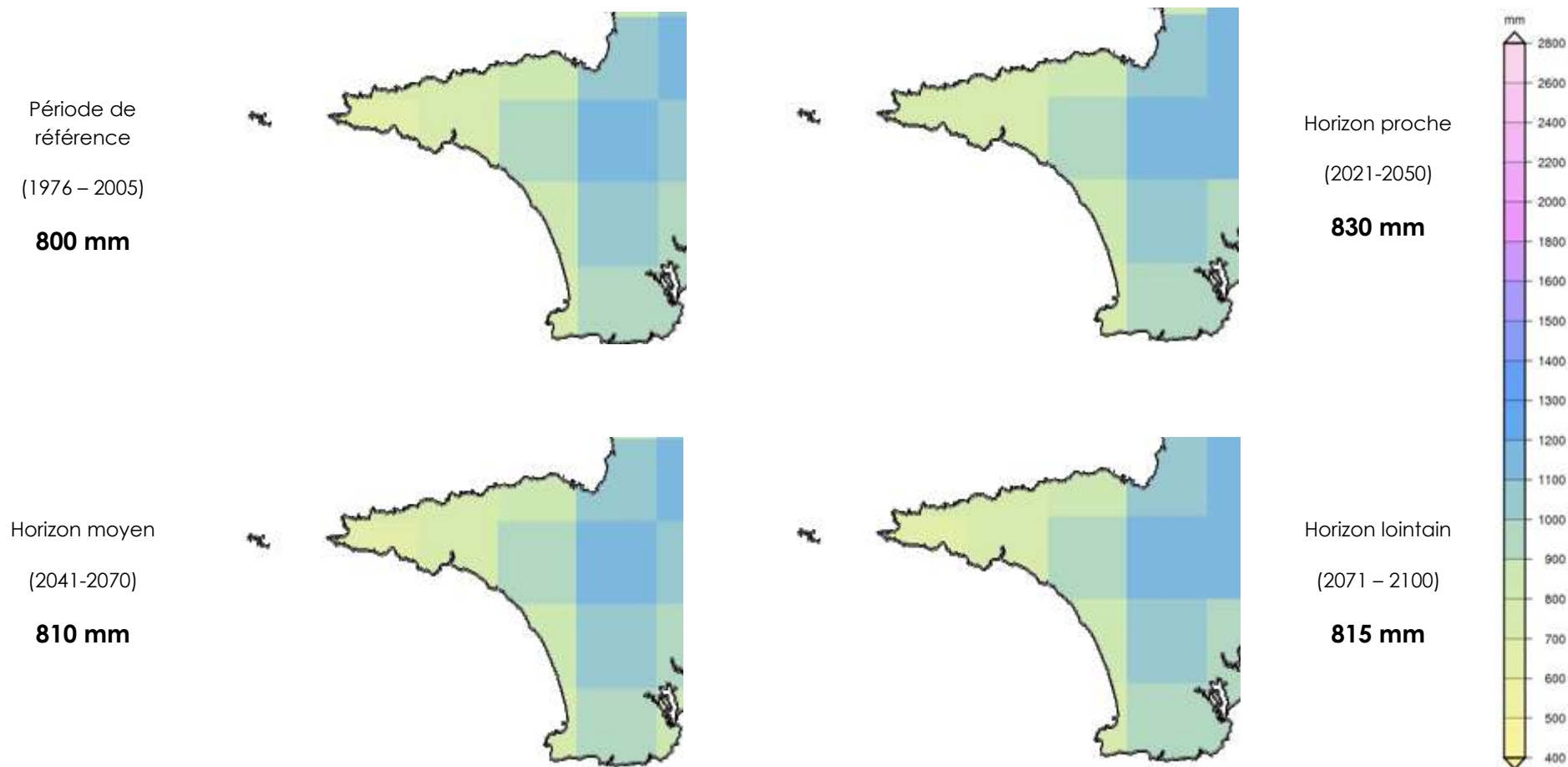


Figure 126 : Evolution du cumul de précipitations

FORTES PRECIPITATIONS

Le nombre de jours de fortes précipitations (cumul des précipitations supérieur à 20 mm) est de l'ordre de 2 jours par an sur la période de référence. Sur le long terme, ce chiffre devrait doubler. D'après le rapport Jouzel sur le climat au XXIème siècle, les précipitations extrêmes apparaissent à la hausse dans le nord de la France pour l'horizon lointain, quel que soit le modèle.

Nombre de jours de fortes précipitations (> 20 mm / jour)
RCP4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2

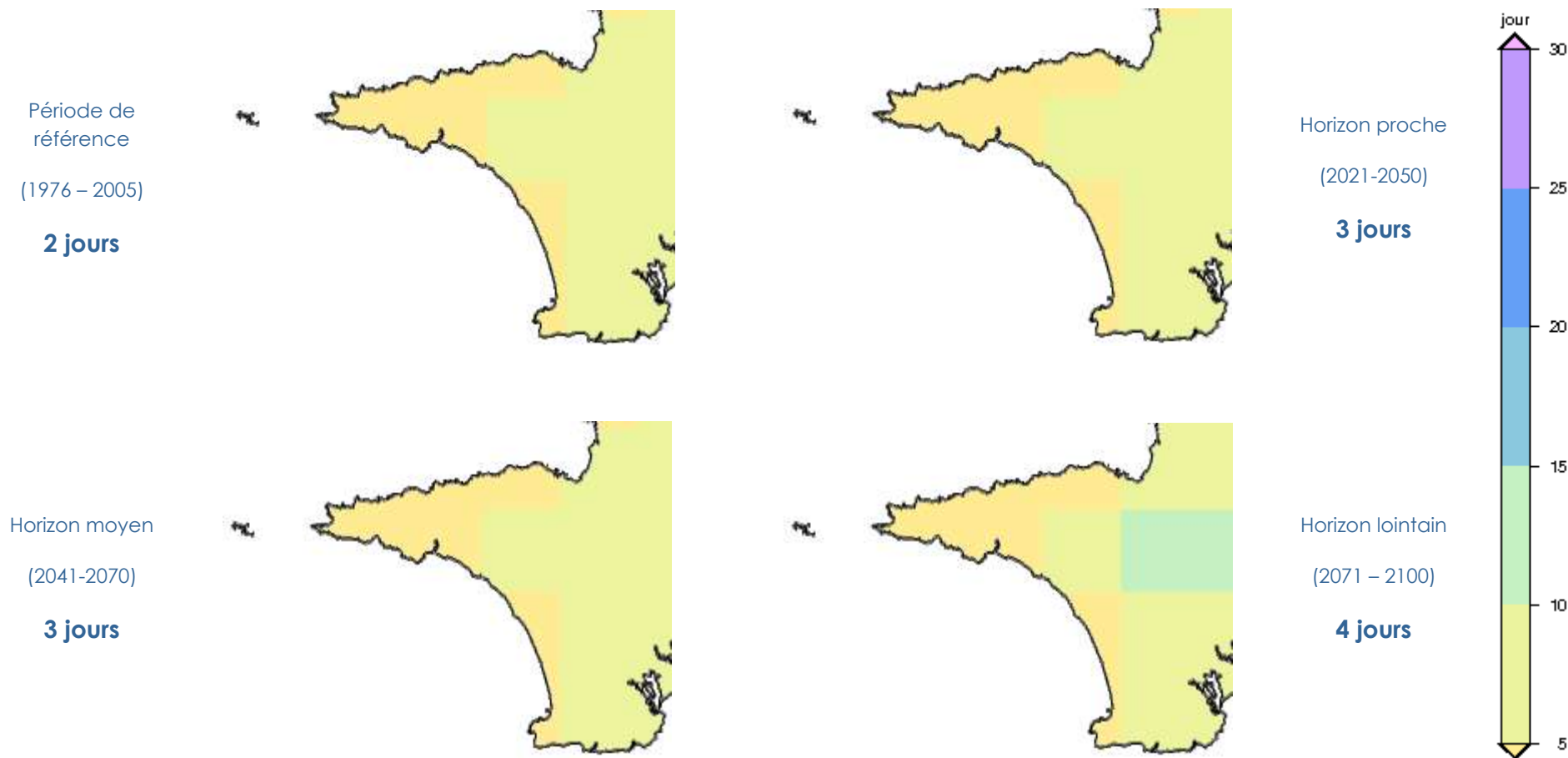


Figure 127 : Evolution du nombre de jours de précipitations extrêmes

SECHERESSE

Les périodes de sécheresse sont évaluées ici en nombre maximum de jours secs consécutifs. Peu d'évolution sur ce point (on passera de 25 à 27 jours).

Périodes de sécheresse (Nombre maximum de jours secs consécutifs)
RCP4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2

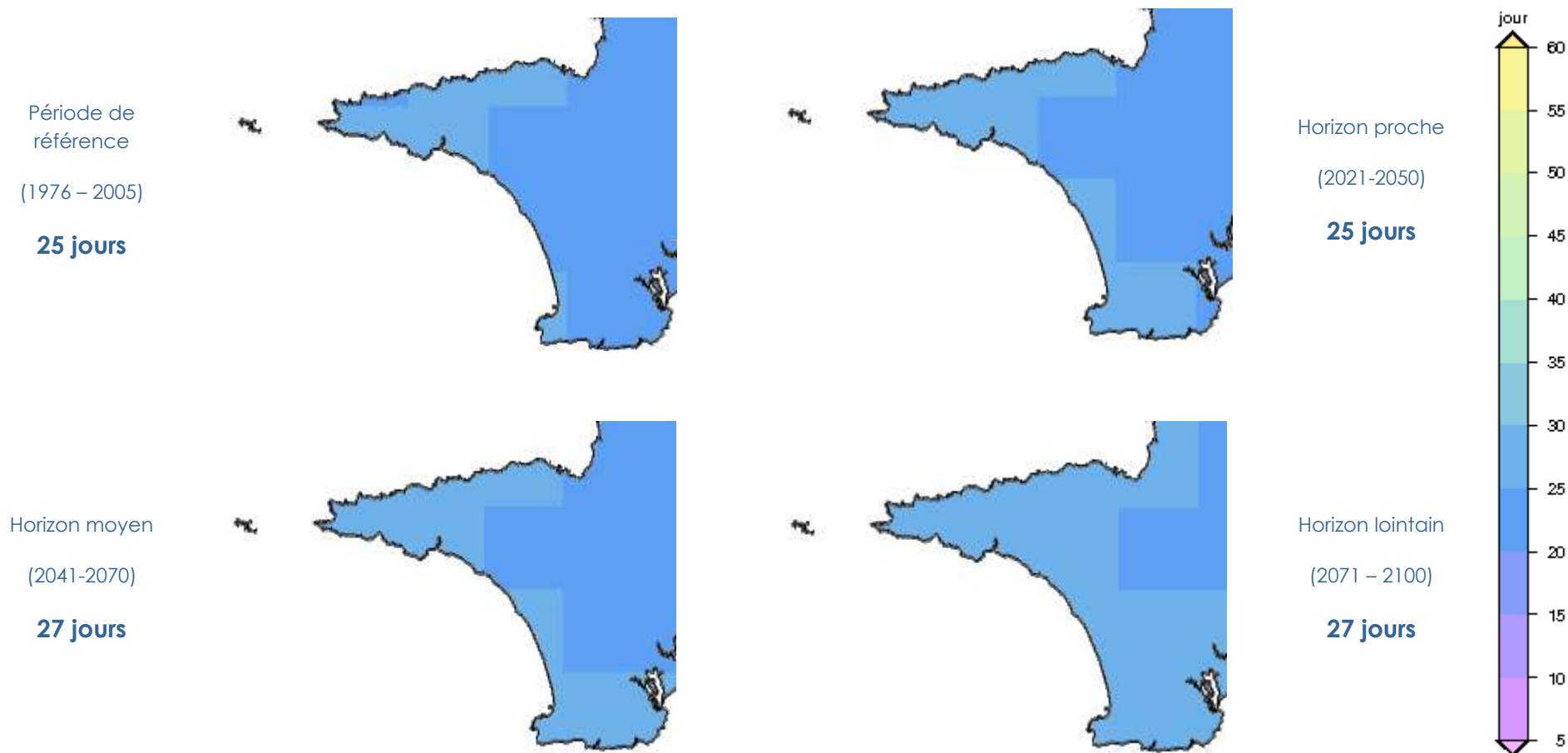


Figure 128 : Evolution du nombre de jours de précipitations extrêmes

TEMPETES, VENTS VIOLENTS

Sur ce thème (par exemple : nombre de jours de vent fort : vent > 98^{ème} centile), les jeux de données DRIAS 2020 **ne montrent pas d'évolution notable à moyen ou long terme** pour la région. De très fortes tempêtes, voire un ouragan comme celui d'octobre 1987, restent probables à un horizon cinquantennal, et nous continuerons à observer des vents extrêmes de plus de 150 km/h environ une année sur trois à la Pointe du Raz.

D'après Météo France, **l'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer que les tempêtes seront sensiblement plus nombreuses ou plus violentes en France métropolitaine au cours du XXI^e siècle.**

Le projet ANR-SCAMPEI, coordonné par Météo-France de 2009 à fin 2011, a simulé l'évolution des vents les plus forts à l'horizon 2030 et 2080. Les simulations ont été réalisées par trois modèles climatiques selon trois scénarios de changement climatique retenus par le GIEC pour la publication de son rapport 2007. Les résultats sur les vents forts sont très variables. Seul le modèle ALADIN-Climat prévoit une faible augmentation des vents forts au Nord et une faible diminution au Sud pour tous les scénarios, sur l'ensemble du XXI^e siècle.

Les analyses de scénarios climatiques publiés dans le dernier rapport de la « mission Jouzel » (Volume 4, 2014) confirment le caractère très variable des résultats d'un modèle à un autre et surtout la faible amplitude de variations des vents les plus forts.

9.2.6 - Evolution de l'élévation du niveau de la mer

(Source : OEB /SHOM)

DE 40 CM À 1,10 M D'ICI 2100

L'élévation du niveau de la mer constatée récemment, d'environ 3 mm/an depuis 50 ans, semble avoir un effet négligeable sur le littoral. La hauteur des surcotes (élévation temporaire et anormale du niveau de la mer) engendrées lors de tempêtes est bien supérieure : 1,60 m à Brest au passage de l'ouragan du 16 octobre 1987 ou encore 0,78 m à Concarneau lors de la tempête Johanna du 10 mars 2008. Ces événements ponctuels de grande amplitude masquent les effets de l'élévation du niveau de la mer. Il faut cependant noter que la montée du niveau des océans se poursuivra tout au long du siècle, et même au-delà. D'après un rapport rendu en septembre 2019 par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), elle pourrait atteindre **1,10 mètre en 2100 si les émissions de gaz à effet de serre ne diminuent pas**. Dans le plus optimiste des scénarios, le niveau augmenterait au minimum de 40 centimètres d'ici 2100.



Figure 129 : Evolution du niveau de la mer 1986 - 2005

ÉROSION ET SUBMERSION

Quelle qu'elle soit, la montée des océans rehaussera les niveaux d'eau des tempêtes dans les décennies à venir. Les niveaux marins extrêmes (grande marée, surcote, houle) atteindront plus fréquemment le rivage, **ce qui intensifiera l'érosion des côtes et augmentera la fréquence des submersions marines** (inondations temporaires de la zone côtière à l'occasion des surcotes, grandes marées, tempêtes, houle).

Le changement climatique est donc un facteur aggravant de l'érosion du littoral, qui concerne aujourd'hui 6,2 % du linéaire côtier breton. Il est à prendre en compte dans la gestion du littoral et des aménagements côtiers. Une élévation de 60 cm en 2100 est actuellement prise en considération dans les politiques de prévention des risques littoraux, afin de délimiter les zones qui seront susceptibles d'être atteintes plus fréquemment par les submersions marines (circulaire du 27 juillet 2011).

9.2.7 - Les évènements retenus en termes d'exposition et leurs conséquences possibles

Le tableau ci-dessous reprend les phénomènes climatiques impactant déjà le territoire, et estime leur évolution probable (scénarios RCP4.5 et 8.5).

Phénomène climatique	Niveau actuel d'exposition	Evolution prévisible	Niveau probable d'exposition RCP 4.5	Niveau probable d'exposition RCP 8.5
Pluies importantes, inondations (hors submersion)	2 – Exposition moyenne Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an. (Augmentation des cumuls hivernaux)	Une légère augmentation est prévue à moyen et long terme. On observe actuellement une augmentation sensible des cumuls hivernaux (oct.-fév.) aux dépens des cumuls estivaux (mars-sept.) Peu de différence entre les scénarios RCP 4.5 et 8.5 (+3%)	2 – Exposition moyenne Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an.	2 – Exposition moyenne Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an.
Périodes de sécheresse	1 – Exposition faible Risque de type cinquantennal (En augmentation)	Peu d'évolution prévue avec le scénario RCP4.5 (+8%). Evolution prévue avec le scénario RCP8.5 (+28%)	1 – Exposition faible Risque de type cinquantennal	2 – Exposition moyenne Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an.
Tempêtes, vents violents	2 – Exposition moyenne Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an. (Fréquence stable, intensité en hausse ?)	Sur ce thème, les différents modèles de simulation ne montrent pas d'évolution notable à moyen ou long terme pour la région. Le territoire reste exposé à des évènements extrêmes cinquantennaux. Toutefois, La fréquence et l'amplitude des vents forts et des tempêtes devraient augmenter avec le changement climatique (augmentation de l'activité des cyclones tropicaux dans l'Atlantique nord).	2 – Exposition moyenne Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an.	2 – Exposition moyenne Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an. Intensité de l'exposition en augmentation
Submersion, érosion, action des vagues	2 – Exposition moyenne Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an.	Ce risque est étroitement lié à la fréquence des tempêtes (stable). Mais on peut anticiper une augmentation sensible en lien avec l'élévation du niveau des mers.	3 – Exposition presque certaine Peut se produire plusieurs fois par an avec une probabilité > 50%	3 – Exposition presque certaine Peut se produire plusieurs fois par an avec une probabilité > 50%
Canicules	0 – Exposition nulle Evènement très exceptionnel (Risque en augmentation)	A long terme, le nombre de jours de vague de chaleur et le nombre de nuits « anormalement chaudes » sont en augmentation sensible. Evolution nombre de jour de vague de chaleur : - scénario RCP4.5 (x5) - scénario RCP8.5 (x15)	1 – Exposition faible Risque de type cinquantennal	2 – Exposition moyenne Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an.

Figure 130 : Evolution de l'exposition du territoire de la CCCSPR

9.2.8 - L'exposition future sans réelle politique climatique efficace

Le scénario précédemment utilisé est le scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (scénario RCP4.5). Mais le scénario sans politique climatique (scénario RCP8.5 : émissions non réduites) ne doit cependant pas être écarté. Il reste malheureusement une option possible au vu de la persistance actuelle des augmentations des émissions de CO₂ observées au niveau mondial. Par ailleurs, les experts du GIEC, de la fédération française des assurances et la caisse centrale de réassurance **considèrent désormais le scénario RCP 8.5 du GIEC comme le plus probable** au regard des politiques internationales et nationales engagées en matière de lutte contre le changement climatique, ce qui correspond à une augmentation probable des températures mondiale supérieure à 2°C à horizon 2100 (source : DDTM 35 et projet de SRADDET Normandie).

Nous présentons ci-après une synthèse des simulations basées sur le scénario RCP8.5 :

RCP8.5 : Scénario sans politique climatique - Horizon lointain (2071-2100)

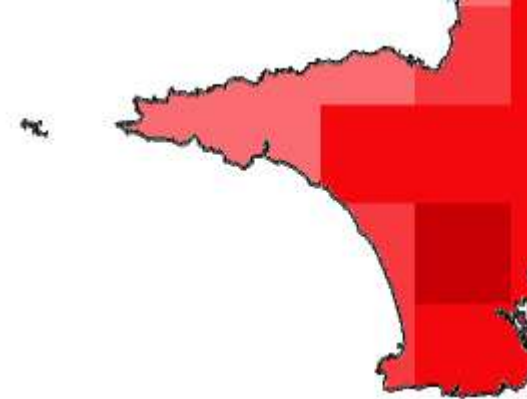


Moyenne annuelle
Produit multi-modèles de DRIAS-2020 : médiane de l'ensemble

Température
moyenne :

15°C

(réf : 11,8 °C)



Nombre de
jours de vague
de chaleur :

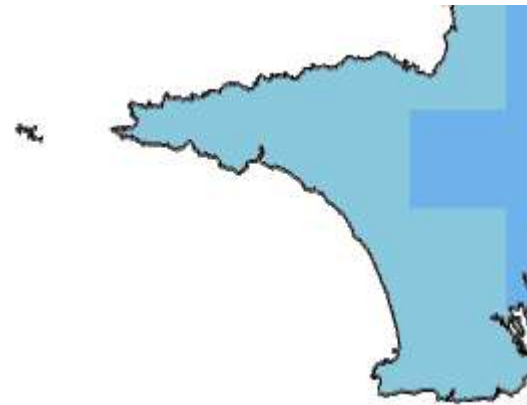
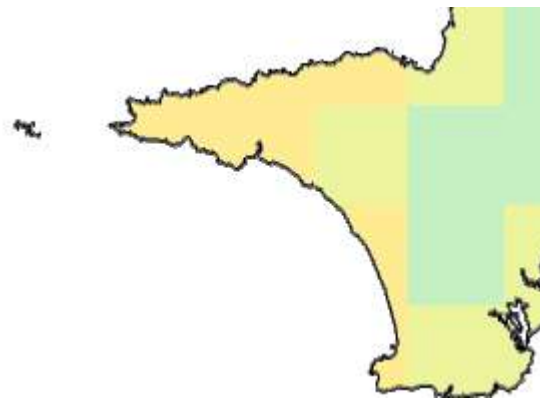
37 jours

(réf : 2 à 3 jours)

Nombre de jours
de fortes
précipitations
(1):

4 jours

(réf : 4 jours)



Sécheresse :

Nombre
maximum de
jours secs
consécutifs

32 jours

(réf : 25 jours)

Figure 131 : Evolution des paramètres selon le RCP 8.5 - DRIAS - ETD

9.3 - Évaluation de la sensibilité actuelle et future du territoire

9.3.1 - Méthodologie et sources des données

(1) Méthodologie pour la définition de la sensibilité du territoire

Rappel : La sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

L'analyse des sensibilités ci-après prend en compte les risques dits « météo-sensibles », c'est-à-dire susceptibles d'être affectés par les modifications du climat.

Ainsi ne seront pas abordés ici les risques et nuisances suivants :

- Le risque sismique, n'est pas abordé ici, étant considéré que ce risque n'est pas affecté par le changement climatique.
- Les nuisances sonores et lumineuses.

(2) Les Sources de données

L'analyse ci-après s'appuie notamment sur les documents suivants.

- Le diagnostic du PCAET
- L'étude sur les stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique
- Plan de prévention des risques naturels du Finistère
- Le SAGE de l'Ouest Cornouaille
- Les échanges avec les acteurs du territoire (COFIL, Ateliers).

(3) Identification de la sensibilité future du territoire

Chaque paragraphe présente **la sensibilité actuelle aux risques climatiques, suivi d'une estimation de l'identification de la sensibilité future du territoire.**

Cette partie a pour objectif **d'identifier les changements du territoire susceptible de faire évoluer sa sensibilité**, à l'horizon 2050 ou 2100.

Est ici présentée la sensibilité probable du territoire, en l'absence d'actions volontaires supplémentaires à celles prévues actuellement.

Cette démarche est notamment basée sur les échanges menés auprès des acteurs du territoire, sur l'adaptation de leur activité au changement climatique mais aussi sur les changements qu'ils ont pu constater sur le territoire (réunions et ateliers dans le cadre du PCAET).

Nous avons également travaillé à l'aide des données de climadiag de Météo-France, des données du SIGES Bretagne (Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Bretagne) qui publie des articles sur la vulnérabilité des masses d'eaux au changement climatique.

La trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC), mise en place par le Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires a également été une source d'analyse. La France doit être en mesure de s'adapter à un réchauffement, par rapport à l'ère préindustrielle, de +2.0 °C d'ici 2030, de +2.7 °C d'ici 2050 et de +4.0 °C d'ici la fin du siècle.

Lors de la définition du plan d'actions, les actions auront essentiellement pour but de réduire l'évolution de cette sensibilité à court, moyen et long terme et d'adapter le territoire.

9.3.2 - Sensibilité milieu physique et risques naturels

(1) Sensibilité à l'érosion et aux coulées de boues

Sources de données

BRGM

SAGE de l'Ouest Cornouaille

En termes d'inondations, le territoire est exposé à l'érosion et aux coulées de boues, qui représente l'aléa majeur sur le territoire avec 70% des arrêtés de catastrophe naturelle entre 1984 et 2020.

Le territoire est concerné par deux types d'érosion :

- l'érosion continentale, liée aux phénomènes pluvieux et associée parfois à des coulées de boues,
- l'érosion côtière, liée essentiellement aux vagues et tempêtes, et associée à des effondrements de falaise

Erosion et coulées de boues

Ces événements étaient très réguliers entre 1984 et 2001. Ils se sont ensuite raréfiés avec un arrêté en 2008, 2 arrêtés en 2014 et 1 en 2023.

Erosion côtière

La frange littorale du territoire de la CCCSPR, essentiellement la partie sud avec des zones basses au niveau de de l'estuaire du Goyen à Audierne et des dunes de Plouhinec, est sujette au risque de submersion marine et d'érosion littorale. Les falaises alentours sont quant à elles soumises au risque d'érosion littorale.

Les risques d'inondations, de débordement et remontées de nappe concernent principalement la commune d'Audierne (l'aléa submersion marine et aléa débordement du Goyen).

Les actions déjà en place

Le SAGE de l'Ouest Cornouaille

La gestion des risques naturels sur le territoire du **SAGE de l'Ouest Cornouaille** s'est majoritairement appuyée sur la réalisation d'études et de travaux de lutte contre l'érosion et le ruissellement sur certains sous-bassins versants. Les travaux sont de nature structurante (création de bassin de rétention) ou préventive (plantation de haies, création de noues ...).

De nombreux aménagements ont été réalisés ces dernières années (plantation et restauration de haies et boisements, création de bassins de rétention...).

La frange littorale du territoire du SAGE est sujette au risque de submersion marine. Il n'existe toutefois pas de Plan de Prévention des Risques naturels de submersion marine, d'érosion littorale et d'inondations.

Evolution de la sensibilité

On constate sur le territoire que les aménagements ont permis de réduire la sensibilité ces dernières années. La vulnérabilité du littoral persiste y compris à long terme pour le risque d'érosion du trait de côté et de submersion marine.

Elle pourra être réduite par la mise en place d'actions en particulier au niveau de l'urbanisme, en privilégiant le développement en arrière-pays et la relocalisation des activités et des biens fortement exposés.

Le changement climatique est susceptible d'augmenter l'intensité des pluies et de modifier leur répartition temporelle, avec de plus en plus d'orages au printemps voire en fin d'hiver, sur sols nus.

La diminution de la sensibilité est donc essentielle si le territoire ne veut pas revoir de nouveau des événements catastrophiques.

Sur la frange littorale, le changement climatique est susceptible d'augmenter l'intensité des pluies, des vagues et du vent, facteurs principaux de l'érosion observée qui est un phénomène naturel et non réversible. Des actions de lutte contre l'érosion seront à mener comme par exemple la mise en place de digues de protection, d'enrochement, des opérations de recharge sédimentaire et la relocalisation des biens et des activités à l'intérieur des terres.

Secteurs d'activités impactés

Les dégâts engendrés par l'érosion sont très importants et irréversibles. Les pertes de matière organique emportées par les coulées de boues provoquent l'érosion et l'appauvrissement des sols agricoles. Cette matière organique se retrouve en dernier lieu dans les cours d'eau situés en aval et en dégrade la qualité physique et chimique. Par ailleurs, l'érosion emporte la partie la plus fertile des sols agricoles dans les ruisseaux, cours d'eau et fossés.

Les coulées de boue ont un impact majeur sur l'habitat : le passage d'une coulée de boue dans un village a un effet dévastateur sur les habitations.

Les ruissellements d'eau pluviale et les coulées de boue peuvent aussi impacter les infrastructures routières, de manière temporaire en les rendant impraticables ou de manière plus durable en cas de destruction.

Sur le plan agricole, l'impact de coulées de boue est aussi majeur : l'érosion entraîne des pertes significatives de terres arables et fertiles vers les zones basses (ruisseaux, cours d'eau...).

Sur la frange littorale, l'érosion entraîne à terme la destruction d'ouvrage et de bâtiments, l'effondrement de falaise ou la perte de territoire ainsi que l'accroissement du risque de submersion marine et de pollution de nappes.

Les pistes d'action pour réduire la sensibilité du territoire

Les actions visant à réduire la sensibilité sont identifiées. L'action du plan climat devra consister à faciliter la mise en place de ces actions. Par exemple l'intégration d'étude de ruissèlement dans les documents d'urbanisme, tout comme la gestion du trait de côté et la protection du littoral au sens large.

**Sensibilité modérée (à l'intérieur des terres)
ayant diminuée depuis 20 ans mais susceptible
de réaugmenter à l'avenir**

Sensibilité très forte sur le littoral

(2) Sensibilité aux inondations continentales

Sources de données

BRGM : site internet Géorisques

Atlas des zones inondables (Goyen)

Sage de l'Ouest Cornouaille

Outre les inondations par ruissellement et coulées de boues, le risque inondation sur le territoire de la CCCSPR comprend :

- Le risque de débordement de cours d'eau (liée à des précipitations prolongées).
- Le risque de remontée de nappe
- le risque de submersion marine, présenté dans le paragraphe suivant.

(a) Les inondations par débordement de cours d'eau

Les zones inondables par débordement de cours d'eau concernent surtout le territoire de la vallée du Goyen.

Le territoire se caractérise par un risque modéré d'inondation par débordement des cours d'eau et remontée de nappe. Le territoire d'Audierne en particulier est sujet aux inondations par débordement de cours d'eau ou remontée de nappe



Figure 132 : Atlas des zones inondables, bassin du Goyen

(b) Les inondations par remontées de nappe

Le territoire de la CCCSPR est soumis au risque d'inondation par remontée de nappe.

Une partie des zones bâties du territoire de la CCCSPR se situent en secteur potentiellement inondable.

Les communes les plus concernées sont Audierne, Plouhinec, Primelin et Mahalon.

(c) Les actions déjà en place

Comme pour la problématique érosion, le SAGE de l'Ouest Cornouaille prévoit des actions pour lutter contre les inondations.

Sensibilité modérée

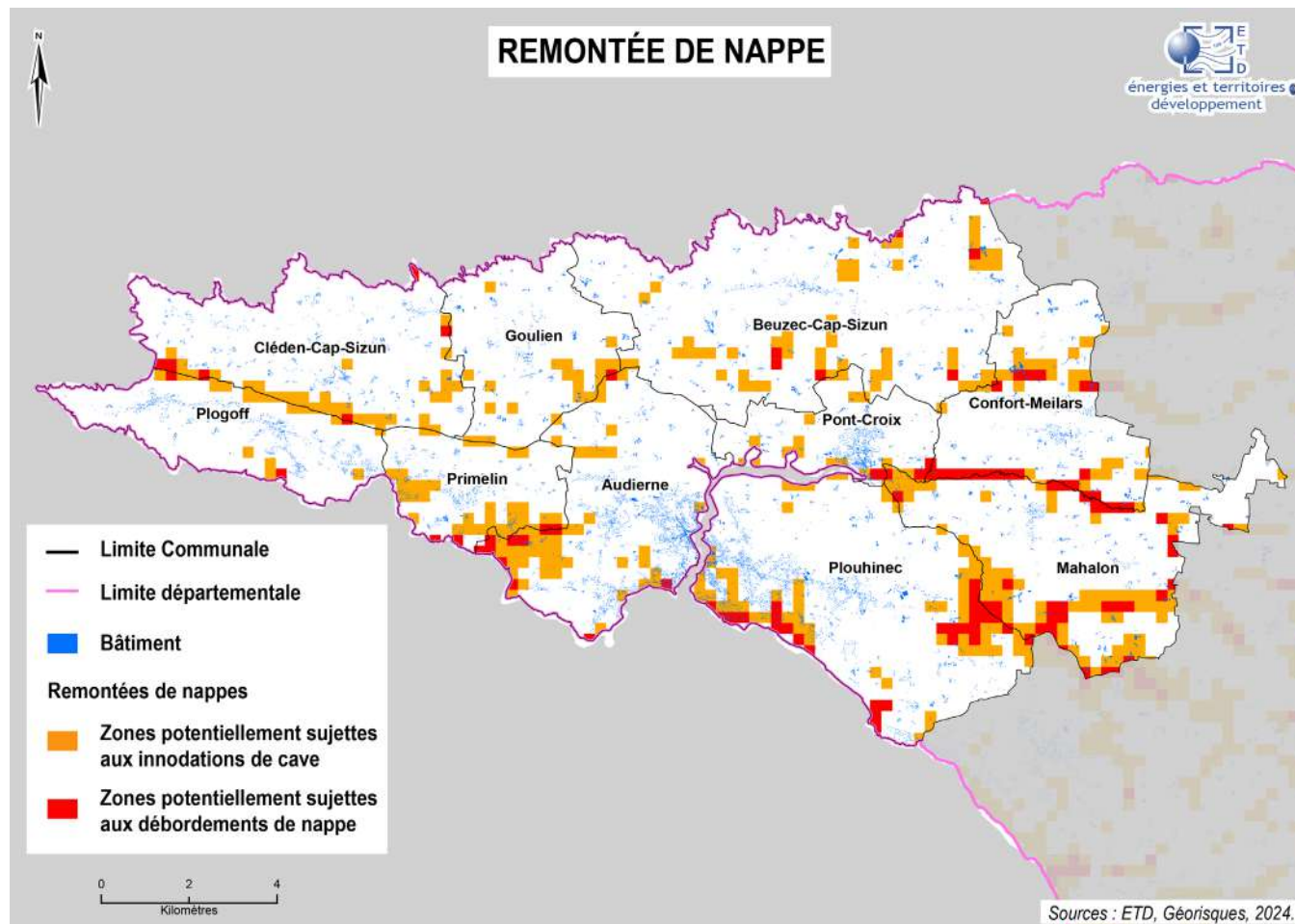


Figure 133 : zones inondables par remontées de nappe

(3) Sensibilité à la submersion marine

Sources de données

Scot de l'Ouest Cornouaille
 BRGM : site internet Géorisques, Gaspar
 Atlas des zones inondables du Finistère
 Sage de l'Ouest Cornouaille

La frange littorale du territoire de la CCCSPR est sujette au risque de submersion marine, notamment au niveau de l'estuaire du Goyen.

La commune d'Audierne est concernée par le risque « Inondation par submersion marine » : 5 arrêtés de catastrophe naturelle ont déjà été pris suite à des événements de submersions marines à ce jour.

Les submersions marines se traduisent par une élévation anormale du niveau de la mer et le déferlement de vagues. Elles sont dues à la combinaison de plusieurs phénomènes : les marées et les tempêtes.

De plus, l'aléa submersion marine peut se coupler avec l'aléa débordement de cours d'eau et provoquer des dégâts considérables.

Evolution de la sensibilité

En dépit des aménagements mis en place, la vulnérabilité de la frange littorale persiste à long terme. En effet, la sensibilité au risque de submersion marine augmente en lien avec le changement climatique (hausse du niveau de la mer, épisodes climatiques exceptionnels) et avec le recul général du trait de côte.

Le rapport du GIEC (2014) indique ainsi qu'une remontée du niveau marin de 0,5m impliquerait une augmentation de 10 à 100 fois de la fréquence de submersion en l'absence de mesures d'adaptation pour s'en protéger. Le dernier rapport du GIEC revoit à la hausse ces prévisions et constate que la hausse du niveau de la mer s'accélère ces dernières décennies : **aujourd'hui, la montée des eaux est en moyenne de 3,6 mm, contre 1,4 mm sur la période 1901-1990. Le niveau de la mer pourrait monter de 1,10 mètre d'ici 2100.**

Le changement climatique risque d'entraîner une augmentation des plus hautes eaux de l'ordre de 1m. Le risque se concentre sur la vallée Goyen principalement mais plus généralement sur tous les secteurs de basse altitude (estuaire du Goyen, cordons dunaires et de galets...). L'augmentation de population dans ces zones et plus globalement leur fréquentation constitue un facteur d'augmentation de la sensibilité. De plus, les ouvrages de protection seront soumis à un risque de destruction, engendrant des risques pour de nouvelles portions de territoire.

Secteurs d'activités impactés

Les submersions marines peuvent provoquer des inondations importantes au niveau du littoral, des ports et des embouchures de fleuves. Les voies de communication, les habitations, les zones d'activités sont susceptibles d'être endommagées, voire perdues. Elles peuvent également entraîner le franchissement, la fragilisation et l'endommagement voire la destruction d'infrastructures (jetées, digues, routes, bâtiments...).

Les zones naturelles (embouchures du Goyen en particulier) pourraient connaître des évolutions drastiques et rapides entraînant une perte de biodiversité localement.

De plus, les submersions marines peuvent transporter et projeter des galets ou des objets (bateaux ...) pouvant devenir des projectiles susceptibles de menacer les personnes et d'endommager les biens.

Les submersions entraînent des érosions et le déplacement de dunes, des éboulements et des chutes de blocs, entraînant la perte de territoire.

Les pistes d'action pour réduire la sensibilité du territoire

Les actions visant à réduire la sensibilité pourraient être :

- L'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque
- la surveillance et la prévision des crues et des inondations
- l'alerte et gestion de crise
- la prise en compte du risque dans l'urbanisme (recul ou redéploiement du territoire à long terme, création de zones tampons sur des secteurs urbains soumis à la submersion)
- les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens (intervention sur les ouvrages positionnés sur l'actuel trait de côte ou en recul),
- le ralentissement des écoulements
- la gestion des ouvrages de protection hydraulique (y compris naturel, cordon littoral, dunaire...)

Il conviendra sur le territoire de **continuer à intégrer le risque de submersion marine dans l'ensemble des décisions et des choix d'aménagement, au-delà des seuls ouvrages de protection**. L'enjeu est celui de la sécurité des biens et des personnes, mais également celui de l'attractivité économique et touristique (l'exposition au risque et le coût de la protection fragilisant ces secteurs). La question du financement de l'intégration de ce risque est cruciale.

Sensibilité forte, devenant maximale à l'avenir

(4) Sensibilité face aux retraits et gonflement des argiles

Sources de données

BRGM : site internet Géorisques

Un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces modifications s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois spectaculaire.



Figure 135 : exemple de retrait des argiles en période de sécheresse

Le BRGM a réalisé une cartographie de l'aléa retrait gonflement des argiles. Notons cependant que le zonage de l'aléa réalisé par le BRGM ne permet pas d'identifier l'aléa à la parcelle. On ne peut donc pas s'appuyer uniquement sur cette carte pour dire qu'une parcelle est concernée. Cette donnée ne remplacera jamais un sondage sur site.



Figure 136 : exemple de dégâts causés par le retrait gonflement des argiles sur l'habitat - groupe SMA (gauche) et MEDD (droite)

Une partie des surfaces bâties de la CCCSPR sont en zones d'aléa faible et le **nombre d'habitations concernées demeurent modeste (quelques-unes à Audierne et Plouhinec en particulier).**

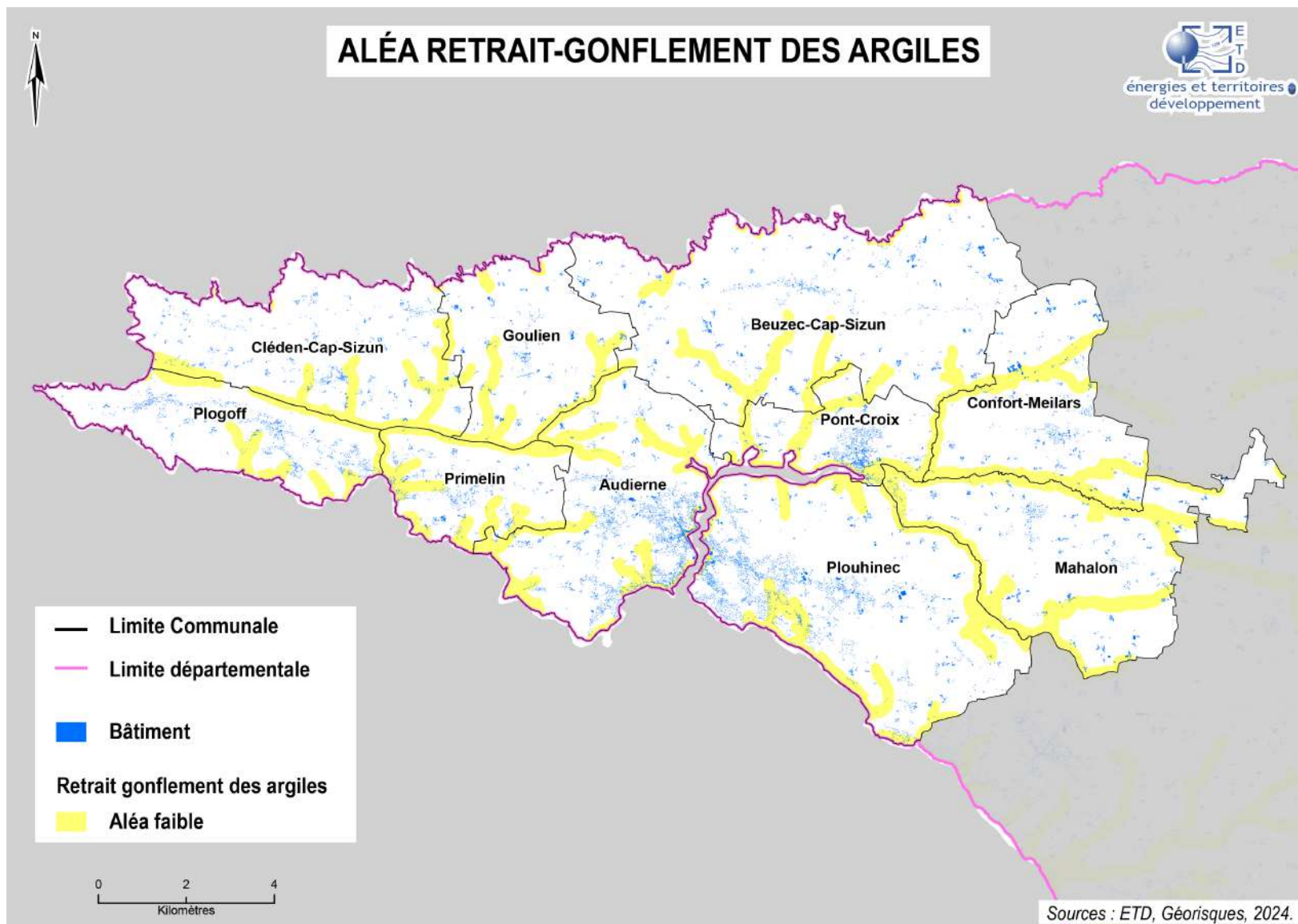


Figure 137 : Zonage de l'aléa retrait et gonflement des argiles sur le territoire

En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants sont observés en période sèche. La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'évaporation. Il en résulte un retrait des argiles, qui se manifeste verticalement par un tassement et horizontalement par l'ouverture de fissures. L'amplitude de ce tassement est d'autant plus importante que la couche de sol argileux concernée est épaisse et qu'elle est riche en minéraux gonflants. Par ailleurs, la présence de drains et surtout d'arbres (dont les racines pompent l'eau du sol jusqu'à 3 voire 5 m de profondeur) accentue l'ampleur du phénomène en augmentant l'épaisseur de sol asséché.

Le sol situé sous une maison est protégé de l'évaporation en période estivale et il se maintient dans un équilibre hydrique qui varie peu au cours de l'année. De fortes différences de teneur en eau vont donc apparaître dans le sol au droit des façades, au niveau de la zone de transition entre le sol exposé à l'évaporation et celui qui en est protégé. Ceci se manifeste par des mouvements différentiels, concentrés à proximité des murs porteurs et particulièrement aux angles de la maison.).¹⁵

La sensibilité actuelle est globalement faible.

Elle est susceptible d'augmenter dans le futur à cause des phénomènes suivants :

- Augmentation de la densité du bâti
- Vieillesse de l'habitat et donc fragilisation de certains logements
- Alternance plus marquée de période de sécheresse et de période de saturation du sol en eau.

Evolution de la sensibilité

Les évolutions attendues du climat et en particulier l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses au cours du 21^{ème} siècle devrait conduire à une augmentation du phénomène de retrait-gonflement des argiles à l'avenir.

L'évolution du parc immobilier et son extension (étalement urbain) peut également engendrer des expositions plus fréquentes au phénomène.

Secteurs d'activités impactés

L'aléa retrait-gonflement des argiles impacte essentiellement l'habitat.

Des conséquences peuvent cependant aussi se constater sur des axes routiers (effondrement).

Les pistes d'action pour réduire la sensibilité

L'aléa retrait-gonflement des argiles pourra être intégré dans les politiques d'urbanisme en visant à concentrer l'habitat.

En outre, de nouvelles prescriptions pourraient s'appliquer pour les nouvelles constructions, intégrant ce risque (à l'image des constructions en zone sismique).

Sensibilité globalement faible

¹⁵ Source : www.argiles.fr

(5) Sensibilité face aux mouvements de terrain : cavité et affaissement

Sources de données

BRGM : site internet Géorisques

Plusieurs cavités existent sur le territoire. On note en particulier la présence de cavités d'origine naturelle sur la frange littorale.

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.

Sensibilité modérée

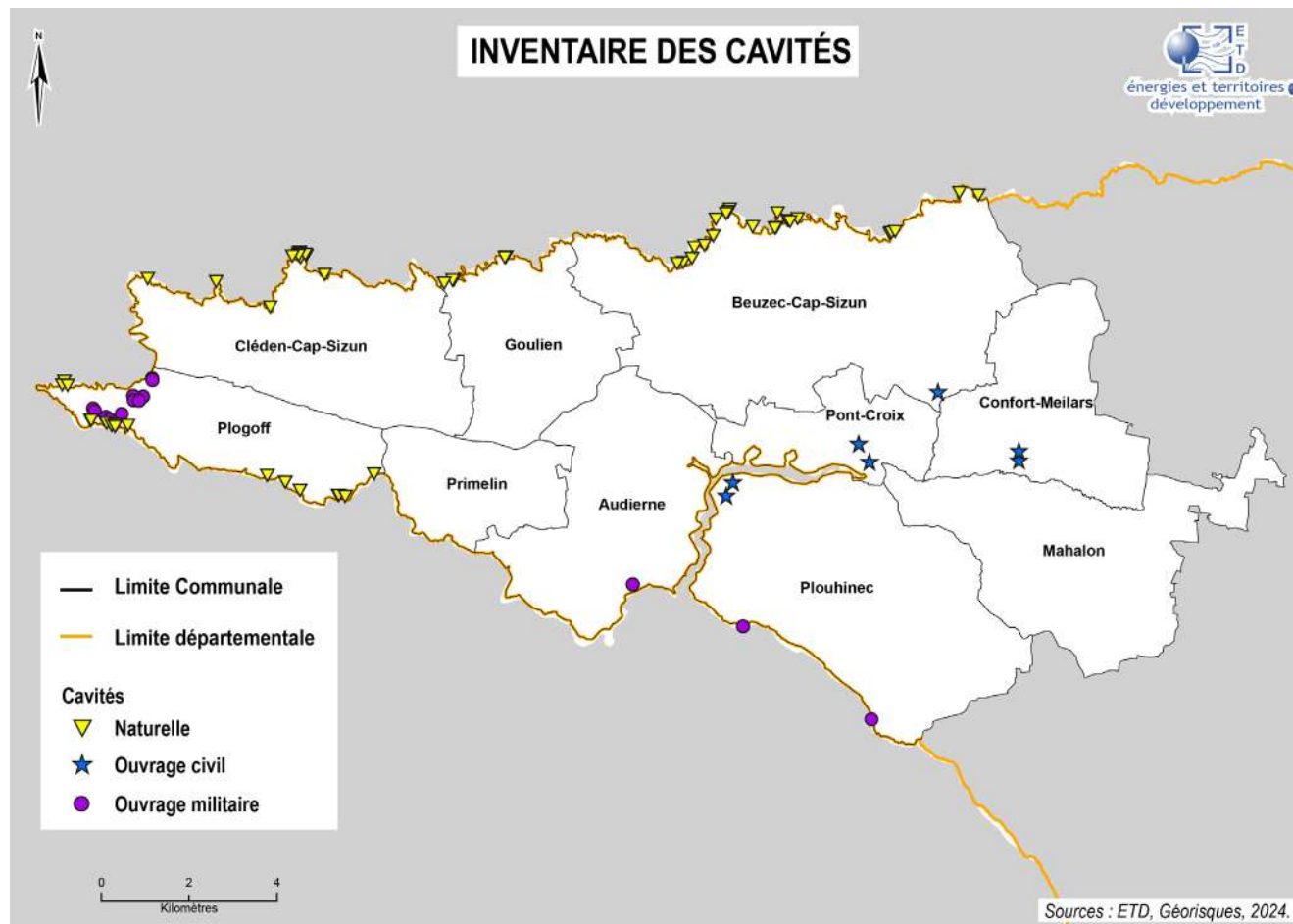


Figure 138 : localisation des cavités - BRGM - ETD

(6) Sensibilité de la ressource en eaux

Sources de données

Sage de l'Ouest Cornouaille

Le réseau hydrographique du territoire compte 4 principaux bassins versants : le bassin versant du Goyen, celui des ruisseaux côtiers du Goyen (de Plouhinec à Plozevet), celui des ruisseaux de la côte Sud (du Goyen à la Pointe du Raz) et celui des ruisseaux côtiers de la côte Nord (de la pointe du Raz au Port-Rhu).

Le territoire de la CCCSPR est alimenté par un réseau hydrographique largement dirigé par l'orientation Est-Ouest du cisaillement Sud armoricain et par un réseau de fractures et failles. Ces formations géologiques dites « de socle » contiennent une nappe dans deux niveaux superposés et connectés : les altérites (roche altérée) et la roche fissurée.

La ressource en eau souterraine est limitée en quantité mais les caractéristiques géologiques du territoire sont propices au rechargement de la nappe.

En revanche, l'état qualitatif est problématique, en particulier sur certains captages, vulnérables aux infiltrations.

Cependant, la sensibilité de la ressource en eau va s'accroître sur le territoire en raison de l'augmentation des épisodes de sécheresse, de la modification du régime des pluies et des fortes chaleurs.

Ainsi lors de l'été 2022, une baisse de l'état quantitatif de la ressource en eau a été constatée sur le territoire.

De plus, il existe un risque non négligeable de salinisation de la nappe (voir paragraphe suivant).

Progressivement, la pression sur la ressource sera donc en augmentation (plus faible recharge des nappes et augmentation des consommations en raison du caractère touristique du territoire, en particulier en période estivale). La

fréquentation susceptible d'augmenter pourrait aussi accroître la pression sur la ressource.

Les actions déjà en place

La préservation voire la reconquête de la qualité de l'eau est un souci majeur.

Afin d'optimiser la qualité de l'eau et éradiquer la pollution, un plan d'actions agricoles sur les aires de captages de Lannourec et Lesaff a été validé par le Syndicat des Eaux Cap-Sizun Nord en avril 2024. Il s'articule sur plusieurs actions, dont le maintien et le développement des surfaces en herbe, la préconisation du désherbage mécanique des surfaces, l'acquisition de parcelles pour maintenir l'activité agricole,

Les actions du SAGE visent à préserver et améliorer l'état qualitatif des masses d'eau souterraine et de surface et à gérer durablement la ressource en eau potable.

Les pistes d'action pour réduire cette sensibilité

Dans le cadre du Plan Climat, il ne s'agira pas de mettre en place de nouvelles actions, mais d'accompagner la mise en œuvre des SAGE et de s'assurer de la réalisation effective des actions programmées.

La sensibilité sur le territoire est modérée mais peut s'accroître en raison la consommation et la modification du régime des pluies, la pollution liée aux activités diverses

La qualité des cours d'eau est à préserver

(7) Salinisation de nappe et atteinte à la ressource en eau

Sources de données

Scot de l'Ouest Cornouaille

Atlas des zones inondables

Les aquifères littoraux de France métropolitaine - BRGM

Naturellement, dans les zones côtières, l'eau de mer pénètre dans les aquifères. Il existe alors un risque **d'intrusion saline** : de l'eau salée, d'origine marine, envahit les formations géologiques côtières. Les intrusions salines sont un phénomène considéré comme irréversible, avec des conséquences directes sur l'accès à l'eau potable et sur le milieu naturel

En considérant, les modifications climatiques attendues (hausse du niveau marin, modifications du régime des précipitations et augmentation des températures), l'équilibre actuel entre eau douce et eau salée pourrait évoluer vers une intensification des échanges d'eau (modification dans la recharge et les débits des cours d'eau côtiers) et donc une salinisation.

Par ailleurs, l'intervention humaine joue également un rôle prépondérant dans ce phénomène, notamment sur des zones littorales fortement anthropisées et avec des activités littorales très consommatrices en eau pour les différents usages (agriculture et tourisme).

Dans ce contexte, plusieurs impacts du changement climatique seront potentiellement visibles avec :

- D'une part, la disparition ou la transformation potentielle des prés salés en faveur d'autres types de végétation et d'écosystèmes mieux adaptés ;
- Et d'autre part, une accentuation de la salinité des terres inondées de façon temporaire ou permanente menant à l'appauvrissement des sols notamment agricoles.

Aujourd'hui, la complexité des échanges d'eau entre les aquifères côtiers et le manque de données disponibles rendent les impacts du

changement climatique difficiles à appréhender. Néanmoins, l'éventualité de l'intensification de la salinisation est à considérer.

Evolution de la sensibilité

L'élévation du niveau marin ainsi que l'augmentation des températures risquent d'entraîner une diminution notable des débits sortant en mer dans ces secteurs, ce qui favoriserait la pénétration du biseau salé, en particulier dans les vallées basses.

La sensibilité pourrait aussi être accentuée par l'augmentation des besoins en eau douce, notamment pour l'activité touristique estivale, susceptible d'augmenter.

Secteurs d'activités impactés

L'ensemble des secteurs d'activités est impacté (tourisme, agriculture...) par la restriction de l'accès à une eau potable de qualité, même si sur le secteur d'étude, des ressources de substitution existe à l'intérieur des terres.

Les pistes d'action pour réduire la sensibilité

Vu la complexité du phénomène d'intrusion salines, il est recommandé de mener des investigations complémentaires pour mieux comprendre les processus en jeu et pour anticiper l'impact du changement climatique et ainsi prévenir les usagers de l'eau.

Des solutions de gestion de la pression sur la ressource en eaux peuvent être envisagées, tout comme des dispositifs de protection physiques (digue, barrage anti-sel...).

Sensibilité modérée à ce jour, mais susceptible d'augmenter à l'avenir

9.3.3 - Sensibilité du milieu naturel, de la biodiversité

Sources de données

Sage de l'Ouest Cornouaille
 SCoT de l'Ouest Cornouaille
 PLU, documents d'urbanisme

Le territoire présente une grande richesse environnementale, patrimoniale, paysagère et écologique, en particulier en ce qui concerne les habitats littoraux, qualifiés d'exceptionnels. Celle-ci lui confère une grande qualité paysagère et patrimoniale et un atout pour le tourisme.

La CCCSPR compte beaucoup de zones protégées :

- Des sites Natura 2000
- Des zones naturelles d'intérêt reconnu (ZNIEFF de type I et II)
- Arrêtés de protection de biotope
- Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux
- Zones humides protégées par la convention de Ramsar
- Espaces Naturels Sensibles
- Sites en gestion par les Conservatoires des Espaces Naturels
- Réserves naturelles

Plusieurs secteurs sont des sites classés ou inscrits et la communauté de communes est également labellisée Grand Site de France.

Des continuités écologiques sont clairement identifiées

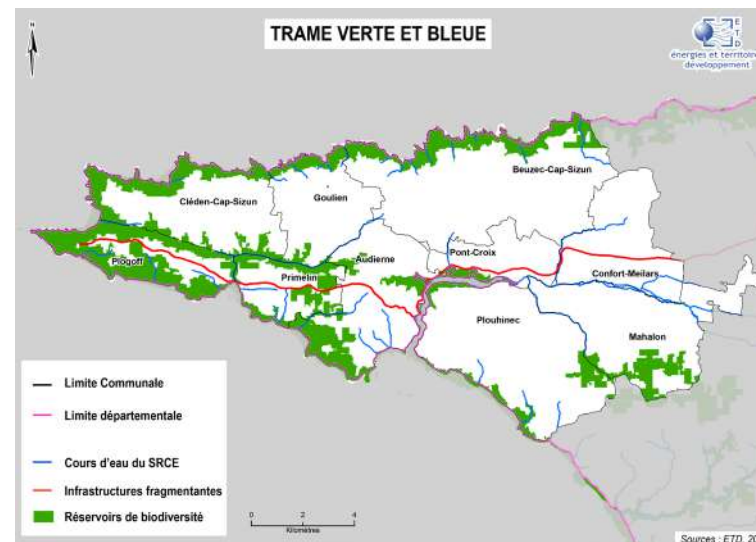
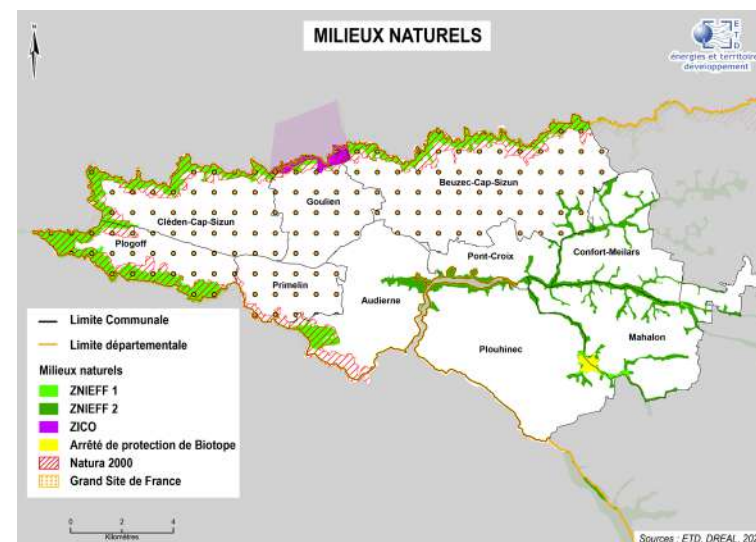


Figure 139 : Milieux naturels et trame verte et bleus sur le territoire

Sensibilité actuelle et future

Au niveau mondial, il a été estimé que le changement climatique pourrait provoquer la disparition de plus d'un million d'espèces d'ici 2050. Entre 15 et 37 % des espèces terrestres de la planète seraient menacées d'extinction. En France métropolitaine, 19 % des vertébrés et 8 % des végétaux pourraient disparaître (ONERC, 2007).

Les milieux naturels sont par nature relativement sensibles aux modifications des conditions climatiques.

L'analyse des enjeux montre que ces milieux naturels sont riches sur le territoire mais souvent peu résilients face aux évènements climatiques.

Le littoral

La côte du Cap Sizun est un des grands espaces naturels du littoral français. Son linéaire est long de plus 60 km.

Bordé de toute part par l'océan Atlantique, le territoire du Cap-Sizun offre des paysages côtiers sauvages et contrastés (pointes et falaises, dunes de sable, cordons de galets, avec le GR 34 qui offrent des panoramas remarquables.

La frange littorale présente une sensibilité forte aux inondations par submersion, à l'érosion (retrait du trait de côté) et aux éboulements de falaises.

Comme déjà indiqué, l'élévation du niveau de la mer va avoir un impact sur la sensibilité du territoire à l'érosion côtière.

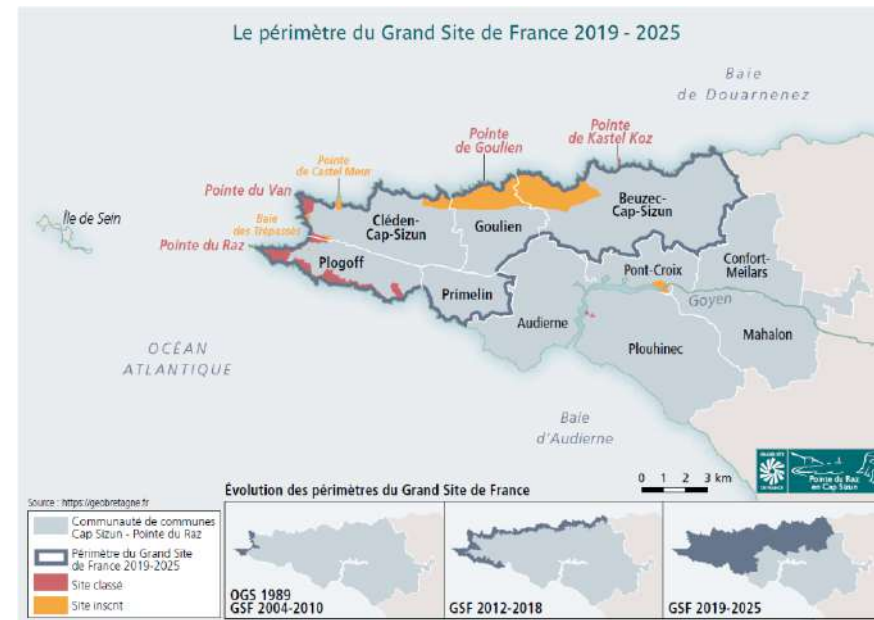


Figure 140 : Périmètre du Grand Site de France (source : DOCOB Natura 2000 du Cap Sizun)

Les milieux humides

Les cours d'eau présentent une sensibilité face aux étiages sévères.

Les zones humides présentent aussi une sensibilité forte face à la sécheresse et à l'augmentation des températures.

Leur assèchement estival pourrait entraîner des modifications considérables des milieux.

En outre, plusieurs menaces pèsent sur ces milieux et tendent à augmenter la sensibilité future.

L'eutrophisation des milieux, par l'apport important de nutriments d'origine industrielle ou agricole, réduit la biodiversité des milieux aquatiques.

Le développement d'espèces invasives menace la survie des espèces indigènes. Le réchauffement climatique est susceptible de favoriser une migration vers le Nord des espèces animales ou végétales, et l'apparition de nouvelles espèces invasives.

Boisements

Les boisements hors zone humide sont peu impactés par les sécheresses actuellement. Les arbres adultes possèdent une bonne résilience face aux phénomènes climatiques. La sensibilité est plus élevée pour les jeunes plantations. Cependant, la répétition des phénomènes de sécheresse, tous les 2 ou 3 ans, pourrait entraîner une

fragilisation des arbres. Peu de dépérissement est actuellement constaté sur le territoire.

D'ici 2100, le stress subit par les arbres devrait augmenter : limitation de la réserve en eau des sols au printemps et en été, augmentation de l'évapotranspiration des arbres, augmentation des dégâts dus à la chaleur, progression de certains ravageurs, augmentation des gels automnaux et printaniers...

On peut aussi attendre une évolution de la répartition de l'aire des espèces, comme le montre le schéma de la page suivante.

Le risque d'incendie n'est pas identifié actuellement sur le territoire. Les épisodes de sécheresse de ces dernières années ont cependant montré que des incendies pouvaient désormais concerner des secteurs qui ne l'avaient jamais été auparavant, comme la Suède.

Les boisements sur la CCCSPR sont peu vulnérables actuellement, mais présentent néanmoins une sensibilité au risque d'incendie.



Figure 141 : évolution de l'aire potentielle de des espèces végétales d'après le programme carbofor - ADEME

Pistes d'actions pour réduire la sensibilité

En ce qui concerne la qualité des cours d'eau et des zones humides, on retrouve de nouveau les actions prévues dans le cadre des SAGE, qui permettront de réduire la sensibilité.

La question du littoral est traitée au chapitre Sensibilité à la submersion marine , page 225.

La sensibilité des milieux naturels est forte au regard du changement climatique qui affecte les espèces et va augmenter à l'avenir

9.3.4 - Sensibilité du paysage et du patrimoine

Sources de données

SCoT Ouest Cornouaille

Banque des territoires : www.banquedesterritoires.fr

Etat des lieux

Le paysage et le patrimoine font la renommée du territoire :

- Les paysages sublimes et emblématiques de la pointe du Raz et l'île de Sein, emblèmes du Cap Sizun
- Une côte déchiquetée au nord, des paysages littoraux plus variés au sud
- Une campagne bocagère méconnue au patrimoine architectural important

Sur un plan paysager, pour la partie continentale la sensibilité sera directement liée à la préservation des milieux naturels et de la biodiversité, ainsi qu'à la préservation de l'activité agricole.

Les paysages littoraux présentent en revanche une sensibilité majeure. L'érosion côtière impacte le paysage littoral. Certaines parties de plages sont signalées dangereuses pour risque d'éboulement.

Concernant le patrimoine, la sensibilité est aussi majeure pour le bâti littoral. Le patrimoine de la villégiature est particulièrement impacté lors des tempêtes et phénomènes de submersion. **Audierne, Plouhinec ou Plogoff notamment sont concernées par les risques de submersion du bâti côtier.**

Les nombreux sites très touristiques sont soumis à une très grande fréquentation (presque 1 million de visiteurs à la pointe du Raz par an), et sensibles à l'érosion.

Enfin, dans les terres, il existe un risque de déprise agricole qui menace le maintien de vues dégagées et des plus beaux panoramas.

L'activité touristique du territoire concerne essentiellement la frange littorale, ainsi que tourisme vert dans les vallées.

Sensibilité future

Comme déjà indiqué, le littoral est très sensible au changement climatique.

L'augmentation du niveau de la mer amplifiera la sensibilité paysagère et patrimoniale du littoral. Ces éléments sont présentés au paragraphe sur la submersion marine.

Associée à l'augmentation des températures, la fréquentation touristique sur le territoire devrait s'accroître à long terme. En effet on peut envisager un report de l'activité touristique vers le nord de la France pour éviter les périodes de fortes chaleurs par exemple. L'augmentation globale des températures pourrait être favorable au développement du tourisme côtier et nature, par **la recherche de fraîcheur estivale.**

La présence de la mer pourrait entraîner une augmentation de la demande en hébergements sur le territoire et plus globalement de la fréquentation sur la frange littorale. Une sur fréquentation pourrait engendrer une sensibilité globale accrue.

En ce qui concerne l'activité de pêche de loisir dans les vallées, la sensibilité sera liée à la qualité des eaux, à leur biodiversité et au maintien du débit des cours d'eau.

En cas de fortes sécheresse ou de vague de chaleur, le milieu forestier pourrait être fragilisé et sensible aux feux de forêts. La sensibilité pourrait alors devenir forte.

Face au changement climatique, la sensibilité du territoire en termes de paysage, de patrimoine et de tourisme est élevée sur la partie littorale et va augmenter à l'avenir

9.3.5 - Sensibilité du milieu humain

(1) Habitat, santé et monde économique

Sources de données

SCoT Ouest Cornouaille

Le territoire connaît une décroissance démographique avec une baisse du nombre d'habitants et un vieillissement global.

Le territoire présente de plus une faible densité médicale (densité assez bonne de généralistes mais très peu de spécialistes).

Le parc de logements est constitué en majorité de logements qui ont été construits avant la première Règlementation Thermique de 1970

Le territoire accueille également de nombreuses résidences secondaires (7 743 résidences principales / 4 547 résidences secondaires).

Habitat

Les sensibilités concernant l'habitat ont été présentées précédemment : elles concernent les inondations par ruissellement et coulées de boue, par débordement de cours d'eau et remontée de nappe, et le retrait gonflement des argiles. S'ajoute le risque d'effondrement sur une partie du littoral et de submersion marine.

Santé

En raison du changement climatique et plus particulièrement des épisodes de canicules, il faut s'attendre à une augmentation des maladies respiratoires et cardio-vasculaires liées à l'augmentation de la pollution de l'air, ainsi qu'à une augmentation des allergies aux pollens.

De nouvelles maladies pathogènes pourraient apparaître sur le territoire ainsi que de nouvelles épidémies fragilisant encore plus les populations les plus exposées.

Ces populations sont par ailleurs exposées à l'augmentation du prix des énergies et entrent d'ores et déjà en situation de précarité énergétique vis-à-vis de leur logement ancien mais aussi vis-à-vis de la capacité à se déplacer.

La désertification médicale amplifie la sensibilité, la distance à parcourir et les temps d'attente limitant l'accès aux soins, en particulier pour les consultations spécialisées.

Vagues de chaleur

La CCCSPR ne compte aucune zone urbaine dense. Elle n'est pas exposée au phénomène d'îlot de chaleur urbain. Relativement venté et frais, le territoire a jusqu'ici été peu exposé aux canicules. La proximité de la mer permet le rafraîchissement nocturne.

Cependant, le nombre et l'intensité des périodes de fortes chaleurs devrait fortement augmenter d'ici à 2050. Le territoire sera donc lui aussi exposé aux canicules.

Sur le plan économique, certaines entreprises peuvent être particulièrement touchées par les vagues de chaleur ou très dépendantes des bouleversements mondiaux : Certaines activités en particulier présentent une sensibilité forte face au prix des énergies fossiles, du fait de ses fortes consommations.

La sensibilité face au coût de l'énergie est aussi majeure pour les autres entreprises du territoire, et notamment sur la question des déplacements.

Face aux fortes chaleurs, les entreprises utilisant des systèmes de refroidissement seront les plus sensibles (augmentation des consommations d'énergie, exemple des entrepôts frigorifiques des entreprises agroalimentaires). Toutes les entreprises pourront de même être sensibles en termes de condition de travail (hangars non protégés de la chaleur, travail en extérieur pour les ouvriers du bâtiment, etc.)

Enfin, une dernière conséquence, très indirecte, du changement climatique concerne l'image véhiculée par les entreprises : avec le changement climatique, les consommateurs sont de plus en plus concernés par une consommation responsable. Ils recherchent des produits alliant respect de l'environnement, respect des normes sociales et transparence. La consommation de viande notamment évolue avec une baisse de la quantité mais des exigences éthiques, qualitatives et environnementales.

Pistes d'action :

- Lutter contre l'isolement des personnes âgées ;
- S'assurer de la mise à jour régulière des plans canicule ;
- Mener un contrat local de Santé : politique d'accès aux soins (maison médicale) ; accueil et prime d'accueil pour les nouveaux médecins ; facteurs environnementaux
- Sensibiliser la population aux risques liés à la pollution atmosphérique
- Assurer une réhabilitation thermique des logements isolant du froid et de la chaleur (grâce aux biomatériaux)
- Sensibiliser les entreprises aux enjeux du changement climatique

Sensibilité sur le territoire
Forte concernant la précarité
énergétique : déplacement, chauffage
habitat
Faible mais s'accroissant face à la chaleur
Modérée pour les entreprises

(2) Sensibilité du milieu agricole

Sur le plan économique, le territoire est particulièrement touché par l'évolution de la sensibilité du monde agricole.

Sensibilité - cultures et les rendements

D'après Arvalis - Institut du végétal, "plusieurs études ont mis en évidence les effets du changement climatique sur la phénologie et la productivité d'espèces de grande culture. On constate ainsi un contraste marqué entre espèces de printemps et d'hiver.

Les cultures d'hiver comme le blé ont vu leurs rendements négativement impactés par un aggravement des stress de fin de cycle alors que la betterave et le maïs tirent profit de conditions plus favorables de début de cycle, qui leur permettent de maximiser plus rapidement l'interception lumineuse et donc la production de biomasse."

Cependant, les projections climatiques montrent une augmentation de la variabilité du climat. La sécheresse et les fortes chaleurs rendent ces rendements très aléatoires.

Les dernières années ont mis en avant une sensibilité importante des grandes cultures face aux fortes chaleurs. Des incendies lors de la moisson des champs de blé ont eu lieu.

Les conséquences en termes de perte de revenu et d'assurances peuvent être très élevées.

Sensibilité - l'élevage

Concernant l'élevage, les projections climatiques laissent présager une diminution des précipitations au printemps et en été. Ceci pourrait avoir de fortes conséquences sur les stocks fourragers et les pâturages. Il sera nécessaire d'adapter leur gestion, en prévoyant la constitution de stocks pour la période estivale.

D'après l'étude Medcie, "l'élevage sera particulièrement impacté par la hausse des températures et la survenue plus importante de phénomènes de sécheresses et de canicules. On pourrait donc observer une baisse de productivité des prairies et de la disponibilité des ressources fourragères indispensables à l'alimentation du bétail.

La production de fourrages est singulièrement sensible aux températures élevées et au manque d'eau. Selon les simulations réalisées par l'INRA sur l'état hydrique des prairies dans le cadre du projet CLIMATOR, on devrait constater une augmentation de la demande en eau de ces systèmes en raison de la concentration plus importante en CO₂ de l'atmosphère, de la hausse des températures et du rayonnement qui intensifient l'évapotranspiration.

La diminution des précipitations devrait parallèlement amplifier le stress hydrique en période estivale. Ainsi, l'effet bénéfique préalable du CO₂ et de la diminution de l'évapotranspiration sur la productivité des prairies ne devrait pas suffire à compenser l'augmentation des sécheresses et des températures qui induisent une demande hydrique toujours plus pressante.

Lors de la canicule de 2003, on a observé une production fourragère exceptionnellement faible sur l'ensemble du territoire national avec une baisse de 30% de la production nationale. Il semble que l'année 2024 soit également fortement impactée par les pluies importantes du printemps.

Dans ce contexte, l'adaptation des exploitations d'élevage, directement dépendantes des prairies et de la croissance de l'herbe, avec la mise en place notamment de stocks fourragers, de dispositifs de vente et/ou de partage des ressources fourragères entre les régions

ou encore une plus grande diversification de la production fourragère (autres espèces herbacées, légumineuses, sorgho...), apparaît comme indispensable."

De plus, toujours d'après l'étude Medcie, " la hausse des températures et des périodes de fortes chaleurs pourrait entraîner une mortalité importante du bétail en raison d'une hausse de l'inconfort thermique et hydrique, entraînant des baisses de productivité (notamment concernant l'élevage laitier).

Le changement climatique pourrait par ailleurs entraîner la prolifération de vecteurs de maladies et de parasites avec des impacts plus ou moins importants sur les populations animales. En effet, la hausse des températures prévue devrait engendrer l'apparition et/ ou la redistribution géographique de certaines maladies infectieuses à vecteur, notamment dans les territoires plus au Nord, avec par exemple le virus du Nil occidental ou encore la fièvre catarrhale ovine et bovine (FCO), maladie infectieuse virale vectorielle se transmettant presque exclusivement par piqûre du diptère hématophage *C. Imicola*.

La FCO est apparue en France en 2006 et a entraîné une crise sanitaire en 2008 puis une campagne de vaccination de l'Etat en 2009-2010. Elle est désormais présente sur la majeure partie du territoire français et a fortiori sur notre territoire d'étude.

Si l'arrivée d'un vecteur dans un secteur apparaît indépendante du changement climatique (elle résulte davantage des échanges et transports), les modifications climatiques attendues pourraient favoriser son extension et développement et conduire à des choix plus contrôlés en matière de sélection génétique et de développement de races de bétail".

Sensibilité – qualité des sols

Comme expliqué dans la partie milieu physique, le territoire présente aussi une sensibilité forte à l'érosion. Ceci entraîne un risque de perte de qualité des sols et une contrainte pour l'agriculture.

Sur le territoire ces événements sont réguliers : des dégâts importants et irréversibles sont constatés : perte de valeur agronomique

Les facteurs aggravants sont :

- Les sols nus aux mois de mai et juin.
- Les cultures dans le sens de la pente.

Sensibilité – ressource en eau

L'agriculture présente aussi une sensibilité importante face à la ressource en eau. La réduction de cette ressource fragiliserait les activités de culture comme d'élevage.

Focus sur la pêche en mer

L'activité de pêche en mer pourra être impactée par le changement climatique (acidification, désoxygénation et changements dans les courants océaniques). En particulier, le réchauffement de la température moyenne des océans aura un impact fort sur la flore et la faune marine. Ses effets modifient notamment la répartition des stocks de poissons et leur alimentation (on observe d'ailleurs en mer du Nord un retour du thon rouge).

À l'échelle mondiale, on prévoit que la température des océans augmentera de 1 à 4 °C d'ici 2100.

Sensibilité forte sur le territoire

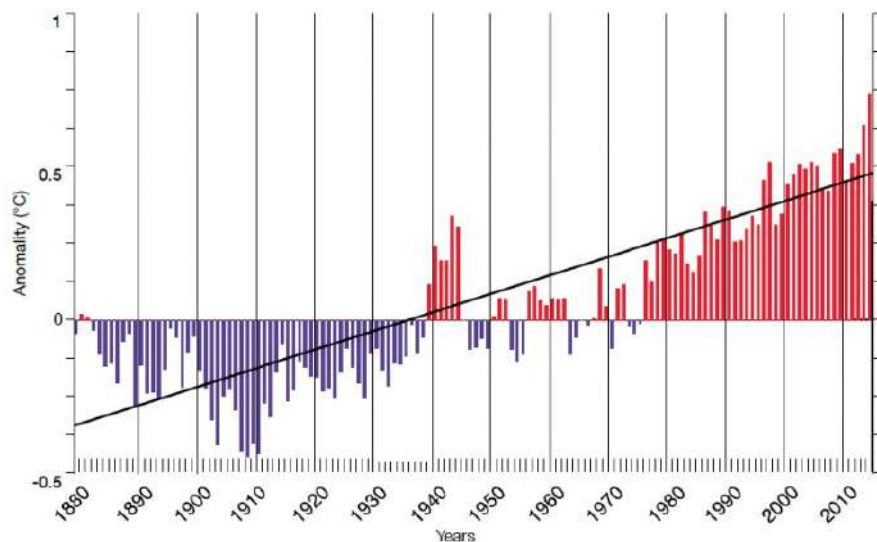


Figure 142 : Evolution des températures moyennes de la surface des océans depuis 1850
 (Source : IUCN, International Union for Conservation of Nature)

La température mondiale moyenne de la surface de la mer (la température des quelques mètres supérieurs de l'océan) a augmenté d'environ 0,13 °C par décennie au cours des 100 dernières années.

La répartition de la chaleur excessive dans l'océan n'est cependant pas uniforme, le réchauffement océanique le plus important se produisant dans l'hémisphère sud et contribuant à la fonte souterraine des plateaux de glace antarctique.

Pistes d'action

Plusieurs types d'action sont possibles sur le territoire. Elles sont à coconstruire avec les acteurs concernés (agriculteurs, chambre d'agriculture, communes...)

- Irrigation : La communauté de communes pourra utilement travailler sur une politique d'irrigation. La question qui se pose est de savoir s'il est pertinent ou non de développer l'irrigation agricole sur le territoire. Et si oui, dans quelle mesure et avec quels moyens ? Une réflexion globale sur le territoire permettrait d'anticiper et d'identifier les enjeux. En effet les enjeux agricoles doivent être reliés avec les questions de ressource en eau potable, et de niveau de la nappe (cf. risque d'inondation).
- Aider les agriculteurs à adapter leur système de production en fonction des ressources (eau, écosystèmes) et des besoins (pour l'alimentation animale et humaine locale) du territoire via :
 - La sensibilisation ou le soutien de projets pilotes
 - Des formations et de l'accompagnement pour :
 - Choisir des espèces adaptées aux évolutions du climat en limitant l'arrivée d'espèces envahissantes.
 - Introduire de nouvelles cultures favorisées par les températures en adéquation avec les besoins en eau.
 - Adapter les systèmes fourragers et d'élevage.

9.4 - Synthèse de la sensibilité du territoire face aux phénomènes climatiques

Rappel : la sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Sensibilité	Description	Niveau de sensibilité
Mineure	Réversible + de courte durée + non dramatique	1
Modérée	Non réversible + durée moyenne + non dramatique	2
Forte	Irréversible + longue durée + non dramatique	3
Catastrophique	Irréversible + longue durée + dramatique	4

Comme expliqué en introduction, la vulnérabilité du territoire est liée au croisement de l'exposition et de la sensibilité. Le tableau page suivante essaie de résumer les principales vulnérabilités identifiées sur le territoire de la Communauté de Communes Cap Sizun - Pointe du Raz.

Rappelons que les actions du territoire ne pourront pas réduire l'exposition aux phénomènes climatiques, qui est régulée par les bouleversements mondiaux. La vulnérabilité devra donc être réduite par la diminution des sensibilités du territoire.

Enjeu	Thématique	Éléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
Milieu physique	Erosion continentale et coulées de boues	Evènements très réguliers entre jusqu'en 2002, puis un arrêté en 2007, deux arrêtés en 2014 et un en 2023 SAGE de l'Ouest Cornouaille traite de la problématique d'érosion	2 Sensibilité modérée ayant diminué depuis 20 ans mais susceptible de réaugmenter	Pluies abondantes, orages
	Erosion côtière	La frange littorale du territoire de la CCCSPR, essentiellement la partie sud avec des zones basses au niveau de l'estuaire du Goyen à Audierne et des dunes de Plouhinec, est sujette au risque de submersion marine et d'érosion littorale. Les falaises alentours sont quant à elles soumises au risque d'érosion littorale.	3 Sensibilité forte à très forte sur le littoral	Tempêtes, vagues
	Inondations continentales (débordement de cours d'eau et remontée de nappe)	Les zones inondables par débordement de cours d'eau concernent surtout le territoire de la vallée du Goyen. SAGE de l'Ouest Cornouaille traite le risque d'inondation	2 Sensibilité modérée	Pluies abondantes
	Submersion marine	La frange littorale du territoire de la CCCSPR est sujette au risque de submersion marine, notamment au niveau de l'estuaire du Goyen.	3 Sensibilité très forte, à 4 devenant maximale à l'avenir (potentiellement dramatique)	Grandes marées, vagues, tempêtes
	Retrait gonflement des argiles	Territoire identifié en alea faible.	1 Sensibilité faible	Alternance sécheresses / périodes humides

Enjeu	Thématique	Éléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
	Mouvements de terrain	De nombreuses cavités identifiées Le changement climatique pourrait augmenter le risque d'effondrement des cavités souterraines.	2 Sensibilité modérée	Fortes pluies
Milieu physique	Ressource en eau	Une ressource eau potable souterraine en quantité limitée (nappe affleurante) et vulnérable car elle se régénère principalement par infiltration et augmentation des consommations attendue (pression sur la ressource). Risque de salinisation de la nappe SAGE de l'Ouest Cornouaille a un objectif de préservation de la ressource en eau	2 Sensibilité modérée mais	Sécheresse
			à 3 peut s'accroître en raison la consommation et la modification du régime des pluies, la pollution liée aux activités agricoles	
	Salinisation de nappe	Hausse attendue du niveau marin (risque d'intrusion saline), modifications du régime des précipitations et augmentation des températures	2 Sensibilité modérée à ce jour, à 3 mais susceptible d'augmenter à l'avenir	Grandes marées, vagues, tempêtes (modification dans la recharge et l'équilibre eau douce / eau salée)
	Milieu naturel	Exceptionnelle richesse environnementale, notamment sur le littoral, grande richesse écologique, qualité paysagère et patrimoniale Enormément de zones protégées	3 Sensibilité forte pour les milieux naturels littoraux, dans les vallées et les boisements au regard du changement climatique qui affecte les espèces	Inondation par submersion sur la frange littorale Sécheresse Fortes températures
	Paysage et Patrimoine	Sensibilité paysagère liée à celle des milieux naturels Activité touristique essentiellement littorale, susceptible d'augmenter à l'avenir (activité de pêche, proximité de la mer)	3 sensibilité forte sur la partie littorale	Submersion marine, érosion littorale, effondrement et recul des falaises

Enjeu	Thématique	Éléments de sensibilité	Niveau de sensibilité	Phénomène climatique impactant
			2 Modérée localement au niveau des zones humides et des forêts	
Milieu humain	Habitat, santé et monde économique	Décroissance démographique et vieillissement de la population, Nombreux logements construits avant la première réglementation thermique de 1970 Risque de précarisation énergétique Faible densité médicale (spécialistes) Aucune zone urbaine dense Dans le domaine économique : fragilité de l'emploi, exposition des entreprises à la chaleur, aux bouleversements socio-économiques mondiaux, coût de l'énergie	3 Sensibilité sur le territoire Forte concernant la précarité énergétique : déplacement, chauffage habitat	Submersion marine, érosion littorale, Canicules et vagues de chaleur Réchauffement climatique mondiale et ses conséquences
			1 Faible mais s'accroissant face à la chaleur	
			2 Modérée pour les entreprises	
	Milieu agricole	Dans le domaine agricole : modification des rendements et des cultures, érosion par coulées de boues, risque d'incendie (moissons). Activité de pêche potentiellement affectée par le changement climatique	3 Sensibilité forte	Sécheresses Vagues de chaleur Fortes pluies, Incendie Réchauffement de la température des océans

Tableau 12 : Synthèse des sensibilités de la CCCSPR - ETD