



PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL

COMMUNAUTE DE COMMUNES
DU CANTON D'ERSTEIN

DIAGNOSTIC TERRITORIAL

Etat des lieux de la situation énergétique et de la vulnérabilité du territoire

Table des matières

DIAGNOSTIC TERRITORIAL	1
Etat des lieux de la situation énergétique et de la vulnérabilité du territoire	1
Table des matières	2
Table des illustrations.....	6
I. Introduction.....	17
1. Contexte et objectif du Plan Climat Air Energie	17
2. Le territoire en quelques chiffres	19
3. Définitions	20
a. Secteurs	20
b. Sources d'énergie	21
II. Synthèse – Chiffres clés	22
III. Consommation énergétique finale du territoire	23
1. Qu'est-ce que l'énergie ?.....	23
2. L'énergie finale, quésako ?	23
3. Quelques chiffres.....	24
a. Consommations d'énergies au global	24
b. Consommations d'énergies par secteurs d'activités	26
c. Consommations d'énergies par sources	28
4. Le secteur industriel	30
5. Le secteur résidentiel	34
a. Patrimoine bâti dans le résidentiel.....	37
b. La précarité énergétique	41
c. Plan Local de l'Habitat	48
6. Le secteur tertiaire	49
a. Actions déjà réalisées	53
7. Le secteur des transports	53
a. Transports routiers	53
b. Autres transports (ferroviaire, fluvial).....	58
8. Le secteur agricole.....	60
9. Facture énergétique du territoire	62
a. Quésako ?	62
IV. Emissions territoriales des Gaz à Effet de Serre.....	65

1.	Qu'est-ce qu'un gaz à effet de serre ?.....	65
2.	Qu'est-ce qu'une tonne équivalent CO ₂ ?	65
3.	Quelles émissions sont attribuées au territoire ?	66
4.	Quelques chiffres.....	67
	a. Emissions de GES au global	67
	b. Emissions de GES par secteurs d'activités.....	68
	c. Emissions de GES par sources	69
5.	Le secteur résidentiel	71
6.	Le secteur des transports (routiers et autres).....	73
7.	Le secteur de l'industrie	76
8.	Le secteur agricole.....	79
9.	Le secteur tertiaire	81
V.	Qualité de l'air	84
	1. Les polluants et leurs impacts	84
	2. Emissions de polluants atmosphériques	86
	3. Les particules fines PM ₁₀	88
	a. Emissions totales de PM ₁₀	88
	b. Emissions de PM ₁₀ par secteurs d'activités	89
	c. Emissions de PM ₁₀ par sources.....	91
	d. Le secteur résidentiel	92
	e. Le secteur agricole.....	94
	f. Le secteur industriel	95
	4. Les particules fines PM _{2,5}	96
	a. Emissions totales de PM _{2,5}	97
	b. Emissions de PM _{2,5} par secteurs d'activités	97
	c. Emissions de PM _{2,5} par sources	99
	d. Le secteur résidentiel	100
	d. Le secteur agricole.....	103
	e. Le secteur du transport routier	105
	f. Le secteur industriel	107
	5. Les oxydes d'azotes (NO _x).....	108
	a. Emissions totales de NO _x	109
	b. Emissions de NO _x par secteurs d'activités.....	109
	c. Emissions de NO _x par sources	111

d.	Le secteur des transports	113
e.	Le secteur industriel	113
f.	Le secteur résidentiel	116
6.	Le dioxyde de soufre (SO ₂)	117
a.	Emissions totales de SO ₂	118
b.	Emissions de SO ₂ par secteurs d'activités	118
c.	Emissions de SO ₂ par sources	120
d.	Le secteur résidentiel	122
e.	Le secteur tertiaire	124
7.	Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM).....	125
a.	Emissions totales de COVNM	126
b.	Emissions de COVNM par secteurs d'activités	126
c.	Emissions de COVNM par sources.....	128
d.	Le secteur résidentiel	129
e.	Le secteur industriel	131
f.	Le secteur des transports	133
8.	L'ammoniac (NH ₃).....	134
a.	Emissions totales de NH ₃	135
b.	Emissions de NH ₃ par secteurs d'activités	135
c.	Emissions de NH ₃ par sources.....	137
VI.	Bilan et potentiel en matière d'efficacité énergétique, de maîtrise de la demande énergétique et de qualité de l'air.....	139
1.	Le logement particulier	141
2.	Le tertiaire	142
3.	L'industrie	142
4.	L'agriculture.....	143
5.	Le transport routier	144
6.	La séquestration carbone	144
7.	L'espace urbain.....	145
VII.	Production énergétique renouvelable et potentiel de développement	146
1.	Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ?	146
2.	Etat des lieux de la production d'énergies renouvelables à l'échelle de la CCCE	147
3.	Evolution de la production d'hydroélectricité.....	149
4.	Evolution de la production d'énergies renouvelables (hors hydroélectricité).....	149

5.	Comparaison à l'échelle d'autres EPCI	150
a.	Répartition de la production d'énergies renouvelables par EPCI	151
6.	Filières de production électriques (hors hydroélectricité)	153
a.	Le solaire photovoltaïque	154
b.	Le biogaz	155
7.	Filières de production de chaleur	155
A.	La filière bois	156
b.	Pompes à chaleur	158
8.	Potentiel de développement des énergies renouvelables	158
a.	Potentiel de développement	158
b.	Répartition du potentiel en énergies renouvelables	160
c.	Corrélation entre la production d'énergies renouvelables et la consommation d'énergie finale totale	161
VIII.	Séquestration nette de dioxyde de carbone CO ₂	164
1.	Généralités	164
2.	Qu'est-ce que la séquestration carbone ?	164
3.	Etat des lieux de l'occupation des sols	165
4.	Données	167
a.	Evolution de la séquestration carbone	167
b.	Estimation des stocks de carbone	168
c.	Estimation des flux de carbone	170
IX.	Enjeux des réseaux de transport et de distribution d'énergie	172
1.	Quézako ?	172
2.	Présentation des réseaux de distribution d'électricité et de gaz	172
a.	Le réseau d'électricité	172
b.	Le réseau de gaz	175
3.	Les besoins en développement des réseaux d'électricité et de gaz	177
4.	Les réseaux de chaleur	178
X.	Vulnérabilité et adaptation du territoire et des activités socio-économiques face aux évolutions climatiques	180
1.	Les données climatiques	180
a.	Température de l'air	180
a.	Vague de chaleur	182
b.	Humidité des sols	185
c.	Précipitations	185

2. La ressource en eau.....	186
a. Enjeux	186
b. Préconisations	187
3. L'eau et la végétalisation en milieu urbain.....	189
4. Milieux naturels sur le territoire de la CCCE.....	190
a. Etat des lieux sur le territoire de la CCCE	190
b. Les milieux naturels notables de la CCCE	193
c. Biodiversité et climat.....	200

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Carte du territoire de la Communauté de Communes du Canton d'Erstein.....	19
Figure 2 : Evolution de la consommation d'énergie finale en tenant compte des objectifs nationaux.....	23
Figure 3 : Schéma de l'énergie primaire à l'énergie finale	24
Figure 4 : Evolution de la consommation d'énergie finale sur le territoire de la CCCE entre 2005 et 2018...	25
Figure 5 : Evolution de la consommation d'énergie finale en fonction de la population à l'échelle de la CCCE et du Bas-Rhin.....	25
Figure 6 : Consommation d'énergie finale par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE en 2018.....	26
Figure 7 : Evolution de la consommation d'énergie finale par secteurs d'activités entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	27
Figure 8 : Consommation d'énergie finale par sources pour tous les secteurs confondus sur le territoire de la CCCE en 2018.....	28
Figure 9 : Evolution de la consommation d'énergie finale par sources sur la période 2005-2018 sur le territoire de la CCCE.....	29
Figure 10 : Evolution de la consommation d'énergie finale dans le secteur industriel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	30
Figure 11 : Evolution de la consommation d'énergie finale par salarié entre 2014 et 2018 dans le secteur industriel sur le territoire de la CCCE	31
Figure 12 : Consommation d'énergie finale par sources d'énergie dans le secteur industriel sur le territoire de la CCCE.....	32
Figure 13 : Evolution des consommations d'énergie finale par sources dans le secteur industriel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	32
Figure 14 : Evolution de la consommation d'énergie finale dans le secteur résidentiel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	34
Figure 15 : Evolution de la consommation d'énergie finale par habitant entre 2005 et 2018 dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE.....	34
Figure 16 : Répartition de la consommation d'énergie finale par sources dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE en 2018	35

Figure 17 : Evolution de la consommation d'énergie finale par sources entre 2005 et 2018 dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE.....	36
Figure 18 : Ancienneté du bâtiment dans la CCCE (INSEE-RP2016)	37
Figure 19 : Evolution des typologies de construction et consommation par m.....	37
Figure 20 : répartition des modes de chauffages principaux pour les parc des logements collectifs et individuels de la CCCE (source : INSEE RP2016)	38
Figure 21 : répartition des consommations de chauffage par source d'énergie dans le secteur résidentiel pour chaque commune du canton d'Erstein (sources : open data ore, insee rp 2016 calculs alternative carbone et réalisation atelier des territoires).....	39
Figure 22 : Description du diagnostic de performance énergétique.....	40
Figure 23 : répartition des surfaces moyennes des habitations pour le parc du résidentiel de la CCCE en 2016 (source INSEE).....	41
Figure 24 : Indicateur de consommation théorique du bâti	42
Figure 25 : Indicateur « type d'énergie utilisée pour le chauffage »	43
Figure 26 : Indicateur « surface chauffée potentielle »	44
Figure 27 : étiquette énergétique « logement »	45
Figure 28 : indicateur « besoins énergétiques »	46
Figure 29 : indicateur « vulnérabilité financière »	47
Figure 30 : étiquette énergétique « ménages »	48
Figure 31 : Répartition sectorielle de l'emploi salarié en 2018 (sources : données ACOSS, traitement Katalyse, cf. note de bas de page)	49
Figure 32 : Evolution de la consommation d'énergie finale entre 2005 et 2018 dans le secteur tertiaire sur le territoire de la CCCE	50
Figure 33 : Evolution de la consommation d'énergie finale par salarié entre 2014 et 2018 dans le secteur tertiaire sur le territoire de la CCCE.....	50
Figure 34 : Répartition des consommations d'énergie finale par sources dans le secteur tertiaire, sur le territoire de la CCCE, en 2018	51
Figure 35 : Evolution de la consommation d'énergie finale par sources d'énergie dans le secteur tertiaire entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	52
Figure 36 : Evolution de la consommation d'énergie finale dans le secteur des transports routiers entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	53
Figure 37 : Evolution de la consommation d'énergie rapportée à la population dans le secteur des transports routiers	54
Figure 38 : Répartition de la consommation d'énergie finale par sources dans le secteur des transports routiers sur le territoire de la CCCE.....	54
Figure 39 : Evolution de la consommation d'énergie finale par sources dans le secteur des transports routiers entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	55
Figure 40 : <i>Lignes de transports en communs – Source : FLUO Grand Est</i>	56
Figure 41 : <i>Plan des pistes cyclables – Source : Alsace à vélo</i>	57
Figure 42 : Evolution des consommations d'énergie finale dans le secteur des transports autres que routiers entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	58
Figure 43 : Evolution de la consommation d'énergie finale rapportée à la population dans le secteur des transports ferroviaires et fluviaux entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	58

Figure 44 : Répartition de la consommation d'énergie finale par sources dans le secteur des transports ferroviaires et fluviaux sur le territoire de la CCCE	59
Figure 45 : Evolution de la consommation d'énergie finale par sources dans le secteur ferroviaire et fluvial entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	59
Figure 46 : Evolution des consommations d'énergie finale dans le secteur agricole sur le territoire de la CCCE	60
Figure 47 : Répartition de la consommation d'énergie finale par sources dans le secteur agricole sur le territoire de la CCCE en 2018	61
Figure 48 : Evolution de la consommation d'énergie finale par sources dans le secteur agricole entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	61
Figure 49 : Facture énergétique du territoire de la CCCE en 2018.....	63
Figure 50 : Répartition de la facture énergétique par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE en 2018	63
Figure 51 : Evolution du coût de l'énergie (en centimes d'euros TTC/kWh) par source entre 1996 et 2020.	64
Figure 52 : Lien entre coût de l'énergie et émissions de CO ₂ fossile(avril 2020)	64
Figure 53 : Evolution des émissions de GES entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE	67
Figure 54 : Evolution des émissions de GES rapportée à la population sur le territoire de la CCCE.....	67
Figure 55 : Répartition des émissions de GES par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE en 2018..	68
Figure 56 : Evolution des émissions de GES par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE.....	68
Figure 57 : Répartition des émissions de GES par sources d'énergie sur le territoire de la CCCE en 2018	69
Figure 58 : Evolution des émissions de GES par sources entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	70
Figure 59 : Evolution des émissions de GES du secteur résidentiel entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	71
Figure 60 : Evolution des émissions de GES rapportées à la population dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE	71
Figure 61 : Répartition des émissions de GES par sources dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE en 2018.....	72
Figure 62 : Evolution des émissions de GES par sources entre 1990 et 2018 dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE	72
Figure 63 : Evolution des émissions de GES dans le secteur des transports entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	73
Figure 64 : Evolution des émissions de GES rapportées à la population dans le secteur des transports entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE	74
Figure 65 : Répartition des émissions de GES par sources dans le secteur des transports routiers sur le territoire de la CCCE	74
Figure 66 : Evolution des émissions de GES par sources dans le secteur des transports entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	75
Figure 67 : Evolution des émissions de GES dans le secteur de l'industrie entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE	76
Figure 68 : Evolution des émissions de GES rapportées au nombre de salariés dans le secteur industriel entre 2014 et 2018 sur le territoire de la CCCE	76
Figure 69 : Répartition des émissions de GES par sources dans le secteur industriel sur le territoire de la CCCE en 2018.....	77

Figure 70 : Evolution des émissions de GES par sources dans le secteur industriel entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE	78
Figure 71 : Evolution des émissions de GES dans le secteur agricole entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	79
Figure 72 : Répartition des émissions de GES par sources dans le secteur agricole sur le territoire de la CCCE en 2018.....	80
Figure 73 : évolution des émissions de GES par sources dans le secteur agricole sur le territoire de la CCCE en 2018.....	80
Figure 74 : Evolution des émissions de GES dans le secteur tertiaire entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	81
Figure 75 : Evolution des émissions de GES rapportées au nombre de salariés entre 2014 et 2018 dans le secteur tertiaire sur le territoire de la CCCE.....	82
Figure 76 : Répartition des émissions de GES par sources dans le secteur tertiaire sur le territoire de la CCCE en 2018.....	82
Figure 77 : Evolution des émissions de GES par sources dans le secteur tertiaire entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE	83
Figure 78 : Evolution des différents polluants atmosphérique entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE	86
Figure 79 : Répartition des émissions de polluants atmosphérique par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE en 2018.....	86
Figure 80 : Répartition des émissions de polluants atmosphériques par sources sur le territoire de la CCCE en 2018.....	87
Figure 81 : Evolution des émissions de PM ₁₀ entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	88
Figure 82 : Répartition des émissions de PM ₁₀ par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE en 2018	89
Figure 83 : Evolution des émissions de PM ₁₀ par secteurs d'activités entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	90
Figure 84 : Répartition des émissions de PM ₁₀ par sources sur le territoire de la CCCE En 2018.....	91
Figure 85 : Evolution des émissions de PM ₁₀ par sources entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE....	91
Figure 86 : Evolution des émissions de PM ₁₀ dans le secteur résidentiel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	92
Figure 87 : Répartition des émissions de PM ₁₀ par sources dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE.....	93
Figure 88 : Evolution des émissions de PM ₁₀ par la filière bois dans le secteur résidentiel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	93
Figure 89 : Evolution des émissions de PM ₁₀ dans le secteur agricole entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	94
Figure 90 : Evolution des émissions de PM ₁₀ dans le secteur industriel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	95
Figure 91 : Répartition des émissions de PM ₁₀ par sources dans le secteur industriel sur le territoire de la CCCE	95
Figure 92 : Evolution des émissions de PM ₁₀ par sources dans le secteur industriel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	96
Figure 93 : Evolution des émissions de PM _{2,5} entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	97
Figure 94 : Répartition des émissions de PM _{2,5} par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE.....	97

Figure 95 : Evolution des émissions de PM _{2,5} par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE.....	98
Figure 96 : Répartition des émissions de PM _{2,5} par sources sur le territoire de la CCCE	99
Figure 97 : Evolution des émissions de PM _{2,5} par sources sur le territoire de la CCCE	99
Figure 98 : Evolution des émissions de PM _{2,5} entre 2005 et 2018 dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE.....	100
Figure 99 : Répartition des émissions de PM _{2,5} par sources dans le secteur résidentiel en 2018 sur le territoire de la CCCE.....	101
Figure 100 : Evolution des émissions de PM _{2,5} de la filière bois dans le secteur résidentiel entre 2005 et 2018, sur le territoire de la CCCE.....	101
Figure 101 : Evolution des émissions de PM _{2,5} par sources dans le secteur résidentiel entre 2005 et 2018, hors filière bois, sur le territoire de la CCCE.....	102
Figure 102 : Evolution des émissions de PM _{2,5} entre 2005 et 2018 dans le secteur agricole sur le territoire de la CCCE.....	103
Figure 103 : Répartition des émissions de PM _{2,5} par sources en 2018 dans le secteur agricole sur le territoire de la CCCE.....	103
Figure 104 : Evolution des émissions de PM _{2,5} par sources d'énergie dans le secteur agricole entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	104
Figure 105 : Evolution des émissions de PM _{2,5} entre 2005 et 2018 dans le secteur du transport routier sur le territoire de la CCCE	105
Figure 106 : Répartition des émissions de PM _{2,5} par sources dans le secteur du transport routier sur le territoire de la CCCE	105
Figure 107 : Evolution des émissions de PM _{2,5} par sources dans le secteur du transport routier entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	106
Figure 108 : Evolution des émissions de PM _{2,5} entre 2005 et 2018 dans le secteur industriel sur le territoire de la CCCE.....	107
Figure 109 : Répartition des émissions de PM _{2,5} par sources dans le secteur industriel sur le territoire de la CCCE.....	107
Figure 110 : Evolution des émissions de PM _{2,5} par sources dans le secteur industriel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	108
Figure 111 : Evolutions des émissions de NO _x entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	109
Figure 112 : Répartition des émissions de NO _x par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE.....	109
Figure 113 : Evolution des émissions de NO _x par secteurs d'activités entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	110
Figure 114 : Répartition des émissions de NO _x par sources sur le territoire de la CCCE en 2018	111
Figure 115 : Evolution des émissions de NO _x liées à la combustion de produits pétroliers entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	111
Figure 116 : Evolution des émissions de NO _x par sources entre 2005 et 2018, hors filière pétrolière, sur le territoire de la CCCE	112
Figure 117 : Evolution des émissions de NO _x dans le secteur du transport routier entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	113
Figure 118 : Evolution des émissions de NO _x entre 2005 et 2018 dans le secteur industriel sur le territoire de la CCCE.....	114
Figure 119 : Répartition des émissions de NO _x par sources dans le secteur industriel sur le territoire de la CCCE.....	114

Figure 120 : Evolution des émissions de NO _x par sources entre 2005 et 2018 dans le secteur industriel sur le territoire de la CCCE	115
Figure 121 : Evolution des émissions de NO _x entre 2005 et 2018 dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE	116
Figure 122 : Répartition des émissions de NO _x par sources dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE en 2018.....	116
Figure 123 : Evolution des émissions de NO _x par sources entre 2005 et 2018 dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE	117
Figure 124 : Evolution des émissions de SO ₂ entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	118
Figure 125 : Répartition des émissions de SO ₂ par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE en 2018	118
Figure 126 : Evolution des émissions de SO ₂ entre 2005 et 2018 par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE.....	119
Figure 127 : Répartition des émissions de SO ₂ par sources sur le territoire de la CCCE en 2018	120
Figure 128 : Evolution des émissions de SO ₂ liées à l'utilisation de produits pétroliers entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	120
Figure 129 : Evolution des émissions de SO ₂ entre 2005 et 2018, hors produits pétroliers, sur le territoire de la CCCE	121
Figure 130 : Evolution des émissions de SO ₂ entre 2005 et 2018 dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE	122
Figure 131 : Répartition des émissions de SO ₂ par sources dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE en 2018.....	122
Figure 132 : Evolution des émissions de SO ₂ par sources dans le secteur résidentiel, hors EnR et filière non-énergétique, sur le territoire de la CCCE	123
Figure 133 : Evolution des émissions de SO ₂ dans le secteur tertiaire sur le territoire de la CCCE	124
Figure 134 : Répartition des émissions de SO ₂ par sources dans le secteur tertiaire sur le territoire de la CCCE	124
Figure 135 : Evolution des émissions de SO ₂ par sources dans le secteur tertiaire, hors EnR et filière non-énergétique, sur le territoire de la CCCE	125
Figure 136 : Evolution des émissions de COVNM entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	126
Figure 137 : Répartition des émissions de COVNM par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE en 2018	126
Figure 138 : Evolution des émissions de COVNM entre 2005 et 2018 par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE	127
Figure 139 : Répartition des émissions de COVNM par sources sur le territoire de la CCCE en 2018.....	128
Figure 140 : Evolution des émissions de COVNM par sources entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	128
Figure 141 : Evolution des émissions de COVNM entre 2005 et 2018 dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE	129
Figure 142 : Répartition des émissions de COVNM par sources dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE en 2018	130
Figure 143 : Evolution des émissions de COVNM par sources entre 2005 et 2018 dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE.....	130

Figure 144 : Evolution des émissions de COVNM dans le secteur industriel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	131
Figure 145 : Répartition des émissions de COVNM par sources dans le secteur industriel sur le territoire de la CCCE.....	132
Figure 146 : Evolution des émissions de COVNM liées à la filière non-énergétique entre 2005 et 2018 dans le secteur industriel sur le territoire de la CCCE	132
Figure 147 : Evolution des émissions de COVNM entre 2005 et 2018 dans le secteur des transports sur le territoire de la CCCE	133
Figure 148 : Répartition des émissions de COVNM par sources dans le secteur des transports sur le territoire de la CCCE.....	133
Figure 149 : Evolution des émissions de COVNM entre 2005 et 2018 par sources dans le secteur des transports routiers sur le territoire de la CCCE.....	134
Figure 150 : Evolution des émissions de NH ₃ entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	135
Figure 151 : Répartition des émissions de NH ₃ par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE en 2018	135
Figure 152 : Evolution des émissions de NH ₃ entre 2005 et 2018 par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE.....	136
Figure 153 : répartition des émissions de NH ₃ par sources sur le territoire de la CCCE en 2018	137
Figure 154 : Evolution des émissions de NH ₃ entre 2005 et 2018 par sources sur le territoire de la CCCE .	137
Figure 155 : Part des émissions de GES et de la consommation d'énergie finale par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE en 2018	139
Figure 156 : Répartition des émissions de polluants atmosphériques par secteurs d'activités pour le territoire de la CCCE en 2018.....	140
Figure 157 : Répartition des émissions de polluants atmosphériques par sources pour le territoire de la CCCE en 2018.....	140
Figure 158 : Répartition de la production d'énergies renouvelables par type de filière sur le territoire de la CCCE en 2018.....	147
Figure 159 : Répartition de la production d'énergies renouvelables hors énergie hydraulique sur le territoire de la CCCE en 2018.....	147
Figure 160 : Evolution de la production d'énergies renouvelables par filière entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE, hors filière hydraulique	148
Figure 161 : Evolution de la production d'hydroélectricité entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	149
Figure 162 : Evolution de la production d'énergies renouvelables entre 2005 et 2018 (hors hydroélectricité) sur le territoire de la CCCE.....	149
Figure 163 : Evolution de la production d'énergies renouvelables rapportée à la population entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE, hors hydroélectricité	150
Figure 164 : Comparaison par EPCI de la production d'énergies renouvelables par habitant, hors filière hydraulique en 2017.....	150
Figure 165 : Répartition de la production d'énergies renouvelables par filière à l'échelle régionale	151
Figure 166 : Répartition de la production d'énergies renouvelables par filière à l'échelle départementale	151
Figure 167 : Répartition de la production d'énergies renouvelables par filière à l'échelle du SCOTERS.....	152
Figure 168 : Répartition de la production d'électricité par type de filière sur le territoire de la CCCE en 2018 (hors hydroélectricité).....	153

Figure 169 : Evolution de la production d'électricité par type de filière entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	153
Figure 170 : Développement de la filière photovoltaïque entre 2017 et 2019 sur le territoire de la CCCE .	154
Figure 171 : Répartition de la production de chaleur renouvelable par type de filière sur le territoire de la CCCE en 2018.....	155
Figure 172 : Evolution de la production de chaleur renouvelable par filière entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE, hors filières hydraulique	156
Figure 173 : Scénarios de développement de production de chaleur renouvelable à l'échelle de la CCCE (en GWh).....	158
Figure 174 : Scénarios de développement de production d'électricité renouvelable à l'échelle de la CCCE (en GWh).....	159
Figure 175 : Scénarios de développement de production d'agrocarburant à l'échelle de la CCCE (en GWh)	159
Figure 176 : Répartition du potentiel en énergies renouvelables par filières dans le cas du scénario maximal sur le territoire de la CCCE.....	160
Figure 177 : Répartition du potentiel en énergies renouvelables par filières, dans le cas du scénario maximal, sur le territoire de la CCCE, hors hydroélectricité et agrocarburant.....	161
Figure 178 : schéma explicatif de la séquestration carbone	164
Figure 179 : Répartition de l'occupation des sols sur le territoire de la CCCE	165
Figure 180 : Part de les surfaces agricoles sur les communes de la CCCE – Source : agreste.....	166
Figure 181 : Evolution de la séquestration carbone sur le territoire de la CCCE depuis 1990.....	167
Figure 182 : Evolution de la séquestration carbone rapportée à la population entre 1990 et 2018 sur le territoire de la CCCE	168
Figure 183 : Répartition des stocks de carbone (hors produit bois) sur le territoire de la CCCE	168
Figure 184 : Répartition du stock carbone sur le territoire de la CCCE.....	169
Figure 187 : réseau de transport THT dans le grand est de la France	172
Figure 188 : maillage du réseau RTE au centre de l'Alsace (lignes hautes et très hautes tension)	173
Figure 189 : Distributeurs d'électricité sur le territoire de la CCCE.....	174
Figure 190 : cartographie du réseau de transport du gaz naturel en France.....	175
Figure 191 : Distributeurs de gaz sur le territoire de la CCCE	176
Figure 192 : Capacités du S3RENr sur la région pour le réseau électrique	177
Figure 193 : Capacité d'injection sur le réseau de transport.....	178
Figure 194 : Potentiel de développement de réseaux de chaleur dans la zone de la commune d'Erstein ..	179
Figure 195 : Simulations climatiques pour 3 scénarios d'évolution.....	181
Figure 196 : Evolution des températures des villes de Strasbourg et Lyon entre 1921 et 2011	181
Figure 197 : Comparaison de la température moyenne de Strasbourg avec d'autres villes françaises	182
Figure 198 : Vagues de chaleur observées dans le Bas-Rhin entre 1970 et 2017 ; 34 épisodes identifiés...	183
Figure 199 : Vagues de chaleur en France ; observations et projections pour le scénario d'évolution RCP 8.5	184
Figure 200 : les fortes chaleurs en région Grand Est selon 3 périodes différentes.....	184
Figure 201 : cycle annuel d'humidité du sol en Alsace ; records et simulations climatiques pour 2 horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2)	185
Figure 202 : Milieux naturels liés aux pratiques agricoles sur le territoire de la CCCE	190
Figure 203 : Zones humides remarquables sur le territoire de la CCCE.....	191

Figure 204 : Zones de protection des milieux naturels sur le territoire de la CCCE.....	192
Figure 205 : Prise en compte des milieux naturels sur le territoire de la CCCE	192
Figure 207 : Les zones Natura 2000 sur le territoire de la CCCE	193
Figure 209 : Carte de localisation de la ZNIEFF de la Forêt rhénane et zones humides du Polder d'Erstein	194
Figure 211 : Carte de localisation de la zone Natura 2000 du Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch	195
Figure 213 : Carte de localisation de la zone Natura 2000 de la Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim	197
Figure 215 : Infestation de scolytes.....	199
Figure 217 : Cultures de céréales touchées par une maladie fongique	200

Tableaux

Tableau 1 : Secteur/filière à enjeu fort et chiffres clés par poste	22
Tableau 2 : Part de la consommation des secteurs les plus énergivores selon l'échelle territoriale, en 2018	26
Tableau 3 : Evolution des consommations d'énergie finale par secteurs d'activités entre l'année de référence et 2018 sur le territoire de la CCCE	27
Tableau 4 : Evolution de la consommation d'énergie finale par sources entre l'année de référence et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	29
Tableau 5 : Evolution des consommations d'énergie finale par sources d'énergie dans le secteur industriel entre 2012 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	33
Tableau 6 : Evolution de la consommation d'énergie finale par sources dans le secteur résidentiel entre l'année de référence et 2018 sur le territoire de la CCCE	36
Tableau 7 : Type d'habitat sur le territoire de la CCCE, données INSEE, 2016.....	37
Tableau 8 : Evolution des consommations d'énergie finale par sources dans le secteur tertiaire entre l'année de référence et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	52
Tableau 9 : Evolution de la consommation d'énergie finale par sources dans le secteur des transports routiers entre 2012 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	55
Tableau 10 : Evolution de la consommation d'énergie finale par sources entre 2012 et 2018 dans le secteur ferroviaire et fluvial	60
Tableau 11 : Evolution de la consommation d'énergie finale par sources dans le secteur agricole entre l'année de référence et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	62
Tableau 12 : Evolution des émissions de GES par secteurs d'activités entre l'année de référence et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	69
Tableau 13 : Evolution des émissions de GES par sources entre l'année de référence et 2018 sur le territoire de la CCCE	70
Tableau 14 : Evolution des émissions de GES par sources entre l'année de référence et 2018 dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE.....	73
Tableau 15 : Evolution des émissions de GES par sources dans le secteur des transports entre l'année de référence et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	75
Tableau 16 : Evolution des émissions de GES par sources dans le secteur industriel entre l'année de référence et 2018.....	78
Tableau 17 : Evolution des émissions de GES par sources dans le secteur agricole entre l'année de référence et 2018 sur le territoire de la CCCE	81
Tableau 18 : Evolution des émissions de GES par sources dans le secteur tertiaire entre l'année de référence et 2018 sur le territoire de la CCCE	83

Tableau 19 : Les différents polluants atmosphériques et leurs impacts.....	85
Tableau 20 : Corrélation entre les secteurs et les sources pour chaque polluant atmosphérique	87
Tableau 21 : Evolution des émissions de PM ₁₀ par secteurs d'activités entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	90
Tableau 22 : Evolution des émissions de PM ₁₀ par sources entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE .	92
Tableau 23 : Répartition et évolution des émissions de PM ₁₀ par sources dans le secteur agricole sur le territoire de la CCCE	94
Tableau 24 : Evolution des émissions de PM ₁₀ par sources dans le secteur industriel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	96
Tableau 25 : Evolution des émissions de PM _{2,5} par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE	98
Tableau 26 : Evolution des émissions de PM _{2,5} par sources entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	100
Tableau 27 : Evolution des émissions de PM _{2,5} dans le secteur résidentiel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	102
Tableau 28 : Evolution des émissions de PM _{2,5} dans le secteur agricole entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	104
Tableau 29 : Evolution des émissions de PM _{2,5} dans le secteur du transport routier entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	106
Tableau 30 : Evolution des émissions de PM _{2,5} par sources dans le secteur industriel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	108
Tableau 31 : Evolution des émissions de NO _x par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE	110
Tableau 32 : Evolution des émissions de NO _x par sources entre 2005 et 2018, hors filière pétrolière, sur le territoire de la CCCE	112
Tableau 33 : Evolution des émissions de NO _x par sources dans le secteur industriel entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE	115
Tableau 34 : Evolution des émissions de NO _x par sources d'énergie entre 2005 et 2018 dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE.....	117
Tableau 35 : Evolution des émissions de SO ₂ par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE.....	119
Tableau 36 : Evolution des émissions de SO ₂ par sources entre 2005 et 2018, sur le territoire de la CCCE	121
Tableau 37 : Evolution des émissions de SO ₂ entre 2005 et 2018 dans le secteur résidentiel sur le territoire de la CCCE.....	123
Tableau 38 : Evolution des émissions de SO ₂ par sources entre 2005 et 2018 dans le secteur tertiaire sur le territoire de la CCCE	125
Tableau 39 : Evolution des émissions de COVNM par secteurs d'activités sur le territoire de la CCCE.....	127
Tableau 40 : Evolution des émissions de COVNM par sources entre 2005 et 2018, sur le territoire de la CCCE	129
Tableau 41 : Evolution des émissions de COVNM par sources entre 2005 et 2018 dans le secteur résidentiel, sur le territoire de la CCCE.....	131
Tableau 42 : Evolution des émissions de COVNM par sources entre 2005 et 2018 dans le secteur résidentiel, sur le territoire de la CCCE.....	134
Tableau 43 : Evolution des émissions de NH ₃ par secteurs d'activités entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	136
Tableau 44 : Evolution des émissions de NH ₃ par sources entre 2005 et 2018, sur le territoire de la CCCE	138

Tableau 45 : Evolution de la production de chaleur d'origine renouvelable par filière entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.....	156
Tableau 46 : Liste des chaudières bois sur le territoire de la CCCE.....	157
Tableau 47 : Corrélation entre le potentiel de production d'énergies renouvelables par filière et la consommation d'énergie finale totale du territoire de la CCCE en 2018, hors transports.....	162
Tableau 48 : Potentiel photovoltaïque sur le territoire de la CCCE par commune	163

I. Introduction

1. Contexte et objectif du Plan Climat Air Energie

La Communauté de Communes du Canton d'Erstein (CCCE) officialise le lancement de son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) à l'échelle de son territoire en septembre 2018.

Le Plan Climat est un outil transversal de planification stratégique et opérationnel pour les collectivités territoriales qui prend en compte l'ensemble de la problématique climat-air-énergie.

Il doit répondre à des objectifs nationaux inscrits dans la Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV)¹ et traduits dans la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) à l'horizon 2030, concernant la réduction de la consommation énergétique, le développement des énergies renouvelables, et l'adaptation au changement climatique.

La LTECV instaure deux feuilles de routes définissant la politique climatique française

- la Stratégie Nationale Bas Carbone
- le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique

La mise en place des PCAET est confiée aux Etablissements Publics de Coopération Intercommunal (EPCI) à fiscalité propre de **plus de 20 000 habitants**.

L'objectif du Plan Climat est de **soutenir et de mettre en œuvre des actions concrètes et transversales**, impliquant **tous les acteurs du territoire : collectivités, entreprises, citoyens, associations** dans le but de réduire les émissions de gaz à effet de serre responsables des bouleversements climatiques, atteindre une nécessaire sobriété énergétique, améliorer la qualité de l'air et augmenter fortement la production d'énergies renouvelables.

La première phase de ce PCAET est constituée d'un diagnostic territorial, qui a pour objectif, avant la construction d'un programme d'actions, de faire un état des lieux :

- du volume et des sources de **consommations énergétiques** actuelles,
- du volume des **gaz à effet de serre (GES)** émis,
- du volume et de la nature des **polluants atmosphériques** émis,
- du **potentiel de réduction** de ces trois premiers points,
- de la **production d'énergies renouvelables** existantes et de son potentiel de développement,
- des enjeux des réseaux de transport d'énergie en terme d'adaptation et d'optimisation,
- de la **vulnérabilité du territoire et des activités socio-économiques** face aux évolutions climatiques.

Les éléments qui ressortent du diagnostic doivent être vus comme une opportunité :

- de maîtriser davantage la facture énergétique, de réaliser des économies et de réduire la vulnérabilité du territoire face au coût de l'énergie,

¹ Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) publiée au Journal Officiel le 18 août 2015

- de valoriser les ressources locales (emplois, ressources naturelles...),
- de développer de nouveaux axes de croissance en matière d'emplois,
- d'avoir un territoire attractif en améliorant la qualité de vie (environnement / santé),
- d'anticiper les événements climatiques et leur coût pour mieux s'y adapter.

Le diagnostic est rédigé à partir de données produites par différents partenaires techniques et rapports : ATMO Grand Est, ADEME, Agence d'Urbanisme de Strasbourg, le Schéma de Cohérence Territoriale, les études du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, etc...

Dans le cadre de son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air, ATMO Grand Est réalise annuellement un inventaire de l'ensemble des consommations et productions d'énergie ainsi que des émissions de polluants et de GES, sur l'ensemble de la région à l'échelle intercommunale.

Les éléments méthodologiques utilisés pour construire l'inventaire ATMO proviennent en grande majorité des travaux animés conjointement par la Fédération ATMO France, le CITEPA et l'INERIS dans le cadre du Pôle de Coordination national des Inventaires Territoriaux piloté par la Direction Générale de l'Air et du Climat du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et publiés dans le Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants et GES). Ainsi les données produites sont compatibles avec différents formats de reporting (format national SECTEN développé par le CITEPA mais aussi format demandé par les articles R.229-51 et R.229-52 du code de l'environnement) afin qu'elles deviennent des données de référence pour les politiques régionales et locales de planification énergétique des territoires.

Les données sont basées sur les contours des EPCI arrêtés au 1^{er} janvier de l'année en cours.

Le PCAET doit permettre d'atteindre les objectifs suivants en matière de réduction de consommation énergétique ainsi que de développement énergétique renouvelables.

	Objectifs nationaux
Consommation énergétique finale	-20% en 2030 par rapport à 2012 -50% en 2050 par rapport à 2012
Réseau de distribution de transport d'énergie	Multiplier par 5 la quantité de chaleur et de froid renouvelable et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid à l'horizon 2030
Gaz à effet de serre	-40% en 2030 par rapport à 1990 -75% en 2050 par rapport à 1990
Polluants Atmosphériques	-55% de dioxyde de soufre (SO ₂) en 2020 et -77% en 2030 par rapport à 2005 -50% d'oxydes d'azote (NO _x) en 2020 et -69% en 2030 par rapport à 2005 -43% de composés organiques volatils (COVNM) en 2020 et -52% en 2030 par rapport à 2005 -4% d'ammoniac (NH ₃) en 2020 et -13% en 2030 par rapport à 2005 -27% de particules fines (PM _{2,5}) en 2020 et -57% en 2030 par rapport à 2005
Production des ENR	-40% de consommation d'énergies fossiles primaires en 2030 par rapport à 2012

	Objectifs nationaux
	Porter la part des ENR à 33% de la consommation finale d'énergie brute en 2030 Porter la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50% en 2035

2. Le territoire en quelques chiffres



FIGURE 1 : CARTE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU CANTON D'ERSTEIN

Surface du territoire : **269 km²**

Nombre d'habitants : **47 950 habitants** ; + 28% entre 1990 et 2018.

Communes principales :

- **Erstein** avec 11 132 habitants,
- **Benfeld** avec 5 816 habitants,
- **Gerstheim** avec 3 366 habitants,
- **Rhinau** avec 2 795 habitants.

Entreprises

- **1800 entreprises, dont 1000 entreprises pourvoyeuses d'emploi,**
- **12 000 emplois sur le territoire,**
- **Une centaine d'entreprises industrielles et PME** - dans les secteurs de la mécanique industrielle, fabrication d'outillage, équipement, matériel électrique, structure métallique, industrie pharmaceutique, travaux public, commerce de gros et industrie de l'ameublement : 4500 emplois.
- **780 entreprises artisanales** – en majorité dans le secteur du bâtiment : électricien, maçon, chauffagiste, peintre : 1200 emplois.

Le secteur de l'artisanat compte également une branche garage - réparation et commerces autres – cycles avec 113 entreprises et 200 emplois.

- **300 entreprises dans le secteur des services** – coiffure et esthétique, immobilier, informatique et conseil, nettoyage industriel : 1400 emplois.
- **150 entreprises dans le secteur du commerce de détail alimentaire et non alimentaire** y compris les boulangeries : 150 entreprises et 700 emplois

Entreprises qui emploient le plus :

WÜRTH	3933 emplois		
SOCOMECH	1118 emplois	LECLERC	199 emplois
SYNERLAB	355 emplois	SOVEC	168 emplois
OREST	250 emplois	PCB CREATION	161 emplois
ALSAPAN	239 emplois	BAUMERT	137 emplois
ARGRU	218 emplois		
CRISTAL UNION	207 emplois		

3. Définitions

Les données présentées dans ce document sont issues de la base de données Invent'Air, réalisée par ATMO Grand Est sur la région Grand Est.

Les consommations d'énergie finale, les émissions de GES et de polluants atmosphériques et les productions d'énergies renouvelables sont calculés par secteurs et par sources d'énergie. Le détail de ces 2 paramètres est présenté ci-dessous.

a. Secteurs

Branche énergie : elle regroupe ce qui relève de la production et de la transformation d'énergie (centrales électriques, cokeries, raffineries, réseaux de chaleur, pertes de distribution, etc.).

Industrie (hors branche énergie) : ce secteur regroupe l'ensemble des activités manufacturières et celles de la construction.

Résidentiel : ce secteur inclut les activités liées aux lieux d'habitation : chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité spécifique, engins de jardinage ...

Tertiaire : ce secteur recouvre un vaste champ d'activités qui va du commerce à l'administration, en passant par les services, l'éducation, la santé, ...

Agriculture : ce secteur comprend les différents aspects liés aux activités agricoles et forestières : cultures (avec ou sans engrais), élevage, autres (combustion, engins, chaudières).

Transports : on distingue le transport routier et les autres moyens de transports (ferroviaire, fluvial, aérien) regroupés dans le secteur autres transports. Chacun de ces deux secteurs regroupe les activités de transport de personnes et de marchandises.

Déchets : ce secteur regroupe les émissions liées aux opérations de traitement des déchets qui ne relèvent pas de l'énergie (ex : émissions des décharges, émissions liées au procédé de compostage, etc.).

b. Sources d'énergie

Electricité : de source renouvelable et non renouvelable,

Produits pétroliers : fioul domestique, diesel, GPL, essence, etc.,

Combustibles minéraux solides : charbon, coke de houille, etc.,

Autres énergies renouvelables : biogaz, biocarburants, boues de station d'épuration, chaleur issue de PAC aérothermiques et géothermiques, chaleur issue d'installation solaires thermiques, etc. (cette catégorie ne comprend pas la chaleur issue de réseaux),

Autres non renouvelables : déchets industriels (solides ou liquides), partie non organique des ordures ménagères, gaz industriels (cokerie, haut fourneau, etc.),

Aucune énergie : catégorie qui regroupe les émissions non énergétiques provenant de l'industrie, la gestion des déchets et l'agriculture.

II. Synthèse – Chiffres clés

Toutes les données ci-dessous correspondent aux données 2018.



1 273 GWh consommés soit 26,7 MWh/hab/an

262,4 ktCO₂eq émis soit 5,48 tCO₂eq/hab/an



1 575 GWh/an d'énergie produites par des sources renouvelables

34,2 ktCO₂eq séquestrés soit 13% des émissions de GES



Poste	Secteur/filière à enjeu fort	Chiffres clés
Consommations d'énergie finale	Résidentiel	487 GWh soit 38% des consommations
	Transport routier	313 GWh soit 25% des consommations
	Industrie	281 GWh soit 22% des consommations
Emissions de GES	Transport routier	80,6 ktCO ₂ eq soit 31% des émissions
	Résidentiel	58,7 ktCO ₂ eq soit 23% des émissions
	Industriel	53,5 ktCO ₂ eq soit 21% des émissions
Emissions de polluants atmosphériques	Résidentiel	Dans le résidentiel : - 91,6 tonnes de PM ₁₀ - 89,8 tonnes de PM _{2,5} - 302,6 tonnes de COV
	Agriculture	Dans l'agriculture : - 82,4 tonnes de PM ₁₀ - 341 tonnes de NH ₃
Production d'énergies renouvelables	Photovoltaïque Pompes à chaleur géothermiques	12% de la consommation d'énergie finale (hors hydroélectricité)

TABLEAU 1 : SECTEUR/FILIERE A ENJEU FORT ET CHIFFRES CLES PAR POSTE

Le diagnostic territorial a permis de mettre en avant les secteurs d'activités à enjeu fort à l'échelle de la CCCE. Ainsi, pour réduire les consommations d'énergie finale et les émissions de GES du territoire, il convient d'agir prioritairement dans les secteurs d'activités suivants : **résidentiel, transport routier et industrie.**

Par ailleurs, afin d'améliorer la qualité de l'air sur le territoire, il faut agir prioritairement sur les **secteurs résidentiel et agricole.**

Et en ce qui concerne la production d'énergies renouvelables, il existe un fort potentiel pour la **filière photovoltaïque** ainsi que les **pompes à chaleur (PAC) géothermiques.**

III. Consommation énergétique finale du territoire

Objectifs nationaux :

-20% de consommation énergétique finale en 2030 par rapport à 2012

-50% en 2050 par rapport à 2012

Objectifs du SRADET :

-29% de consommation énergétique finale en 2030 par rapport à 2012

-55% en 2050 par rapport à 2012

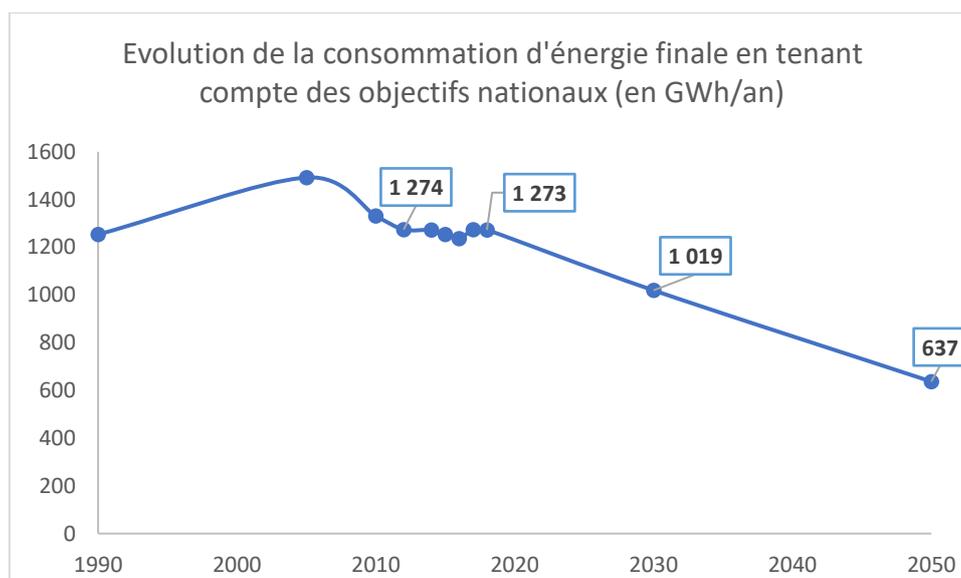


FIGURE 2 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE EN TENANT COMPTE DES OBJECTIFS NATIONAUX

1. Qu'est-ce que l'énergie ?

L'énergie est la mesure d'un changement d'état : il faut de l'énergie pour déplacer un objet, modifier sa température ou changer sa composition. Nous ne pouvons pas créer d'énergie, seulement récupérer celle qui est présente dans la nature, l'énergie du rayonnement solaire, la force du vent ou l'énergie chimique cumulée dans les combustibles fossiles par exemple.

Tous nos gestes et objets du quotidien dépendent de l'énergie que nous consommons. Toutes les courses d'énergie ne se valent pas : certaines sont plus pratiques, moins chères ou moins polluantes que d'autres.

2. L'énergie finale, quésako ?

L'énergie finale correspond à l'énergie livrée aux utilisateurs pour leur réelle consommation (essence à la pompe, électricité au foyer, etc..)². Elle correspond à ce qui apparaît sur les factures.

² Définition INSEE 2016

Cette consommation finale est donc égale à la **consommation d'énergie primaire** (énergies utilisées dans le processus de fabrication de l'énergie) **moins toutes les pertes d'énergie** au long de la chaîne industrielle qui transforme les ressources énergétiques primaires en énergies utilisées dans la consommation finale.

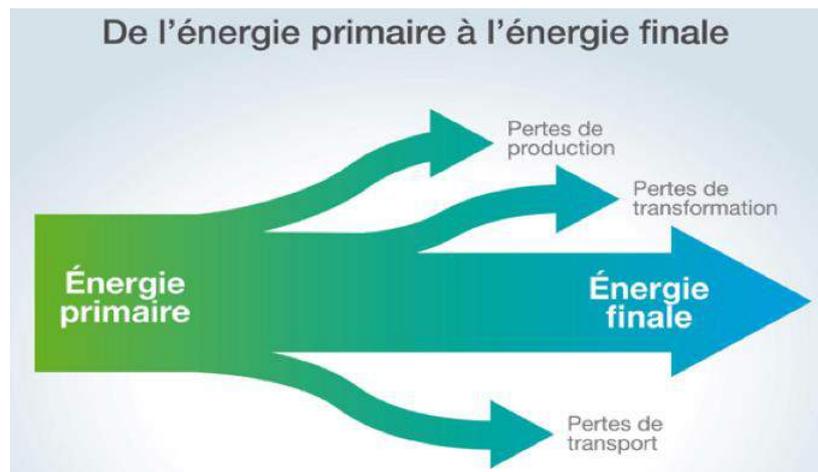


FIGURE 3 : SCHEMA DE L'ENERGIE PRIMAIRE A L'ENERGIE FINALE

Enfin, on distingue la **consommation d'énergie à climat réel**, qui est l'énergie réellement consommée alors que la **consommation d'énergie corrigée des variations climatiques** prend en compte l'ajustement des consommations relatives au chauffage et au refroidissement. Elle permet ainsi de faire des comparaisons dans le temps en s'affranchissant de la variabilité climatique.

3. Quelques chiffres

Dans la suite de ce chapitre III, toutes les données de consommations d'énergie finale évoquées sont corrigées des variations climatiques.

Par ailleurs, pour permettre des comparaisons, toutes les évolutions ont été calculées par rapport à 2012, année de référence issue de la Stratégie National Bas Carbone.

a. Consommations d'énergies au global

La consommation totale du territoire est de **1 273 Gwh en 2018** et la consommation par habitant de **26,7 MWh/hab**. A titre de comparaison, la consommation par habitant est plus importante que sur le reste du territoire du SCOTERS, mais reste moins importante que la consommation moyenne dans le Grand Est, qui est de 34 Mwh/hab en 2016. La consommation en France est de 28,6 MWh/hab en 2016.

Evolution de la consommation d'énergie finale

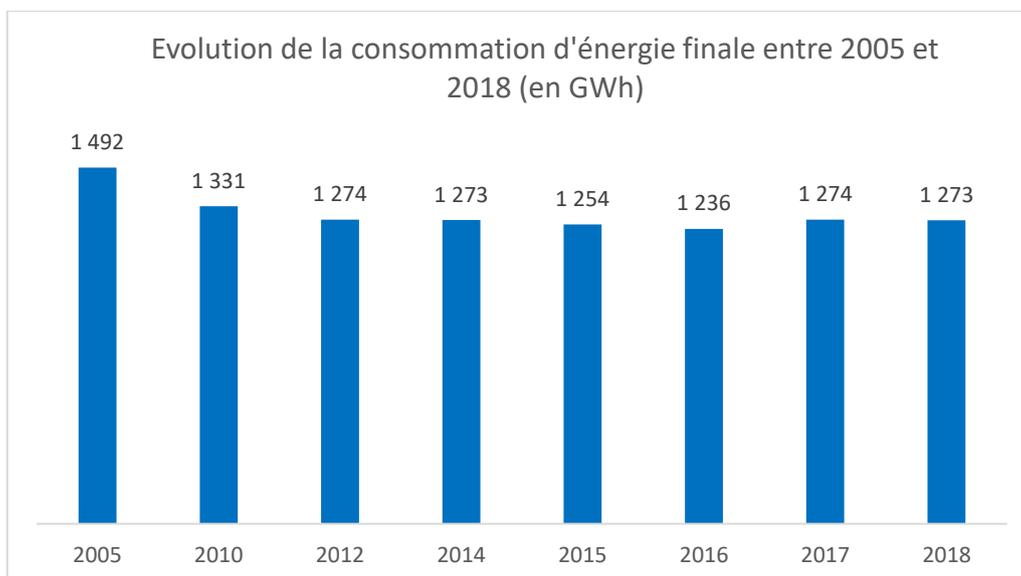


FIGURE 4 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE ENTRE 2005 ET 2018

D'après la figure 4, **l'on constate une diminution de la consommation d'énergie finale** entre 2005 et 2018 de 15 % mais uniquement **de 0,11% entre 2012 et 2018 (2012 étant l'année de référence)**.

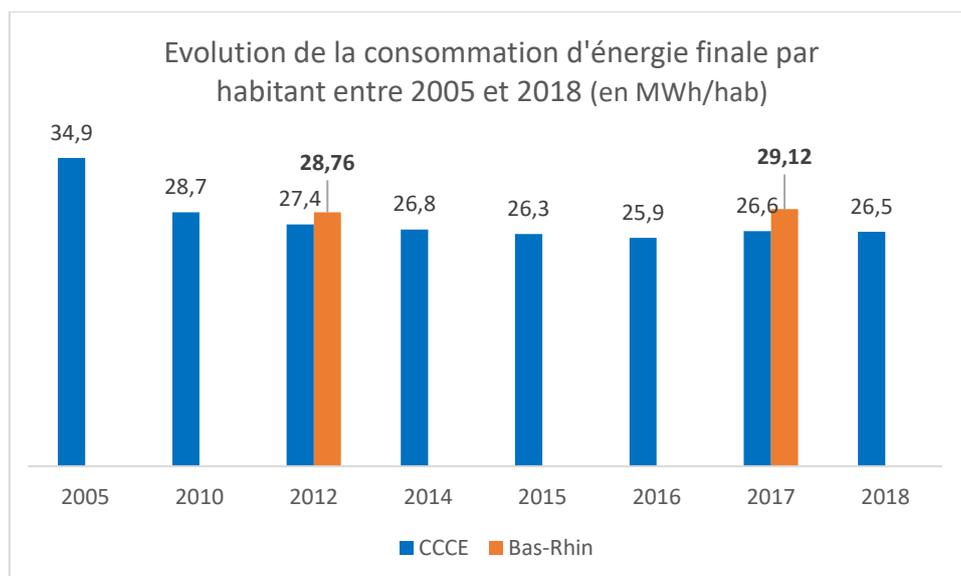


FIGURE 5 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE EN FONCTION DE LA POPULATION A L'ÉCHELLE DE LA CCCE ET DU BAS-RHIN

D'après la figure 5, **la consommation d'énergie finale rapportée à la population a diminué** de 24% entre 2005 et 2018 mais uniquement **de 3% entre 2012 et 2018 (2012 étant l'année de référence)**. Par ailleurs, les consommations d'énergie du territoire sont moindres par rapport à celles du Bas-Rhin. Attention toutefois car la trajectoire n'est pas suffisamment à la baisse.

ATTENTION, la consommation d'énergie finale stagne depuis 2012 (année de référence) alors que pour atteindre l'objectif national d'ici 2030 la trajectoire devrait être sur une pente descendante.

b. Consommations d'énergies par secteurs d'activités

Répartition de la consommation d'énergie finale par secteurs d'activités

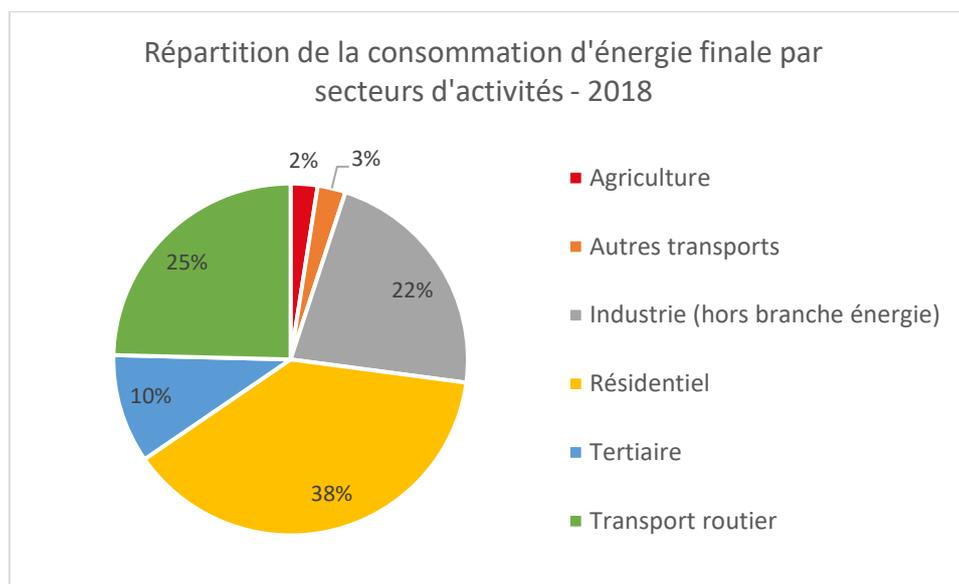


FIGURE 6 : CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 6, en 2018, les **secteurs les plus énergivores** du territoire de la CCCE sont :

- le **résidentiel** (487 GWh),
- le **transport routier** (313 GWh),
- l'**industrie manufacturière** (281 GWh).

Territoires	Résidentiel	Transport routier	Industrie
Communauté de Communes du Canton d'Erstein	38 %	25%	22 %
Bas-Rhin	33 %	25 %	23 %
Grand Est	30 %	25 %	31 %

TABLEAU 2 : PART DE LA CONSOMMATION DES SECTEURS LES PLUS ENERGIIVORES SELON L'ECHELLE TERRITORIALE, EN 2018

Comparativement aux données à l'échelle départementale et régionale, la consommation énergétique du territoire pour le secteur résidentiel est légèrement supérieure. Tandis que les consommations d'énergie du territoire pour les secteurs des transports routiers et de l'industrie sont équivalentes voir inférieures.

Evolution de la consommation d'énergie finale par secteurs d'activités

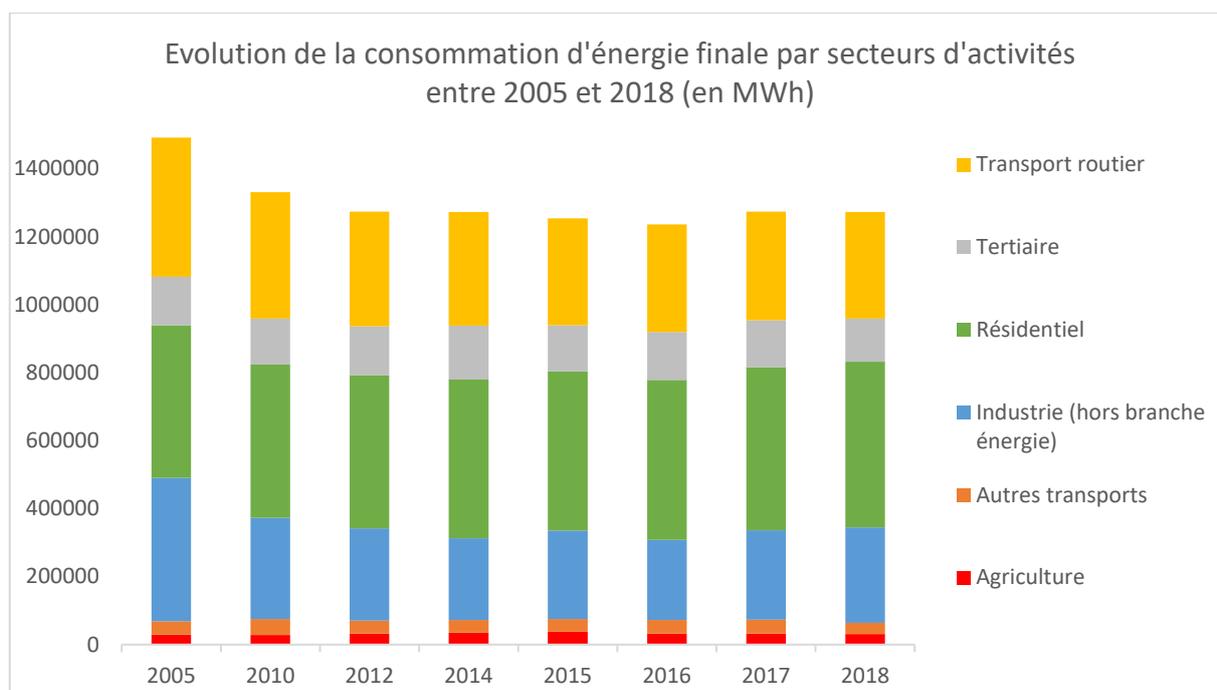


FIGURE 7 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE PAR SECTEURS D'ACTIVITES ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Secteurs d'activités	Evolution 2012/2018
Agriculture	-4%
Transports ferroviaire et fluvial	-13,7%
Industrie	+3,3%
Résidentiel	+8,1%
Tertiaire	-11,2%
Transport routier	-7,2%

TABLEAU 3 : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE FINALE PAR SECTEURS D'ACTIVITES ENTRE L'ANNEE DE REFERENCE ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 3, les secteurs qui enregistrent les baisses de consommations d'énergie finale les plus importantes sont les transports ferroviaire et fluvial et le tertiaire. A contrario, les secteurs résidentiel et de l'industrie sont les seuls à subir une hausse des consommations d'énergie entre 2012 et 2018.

c. Consommations d'énergies par sources

Répartition de la consommation d'énergie finale par sources

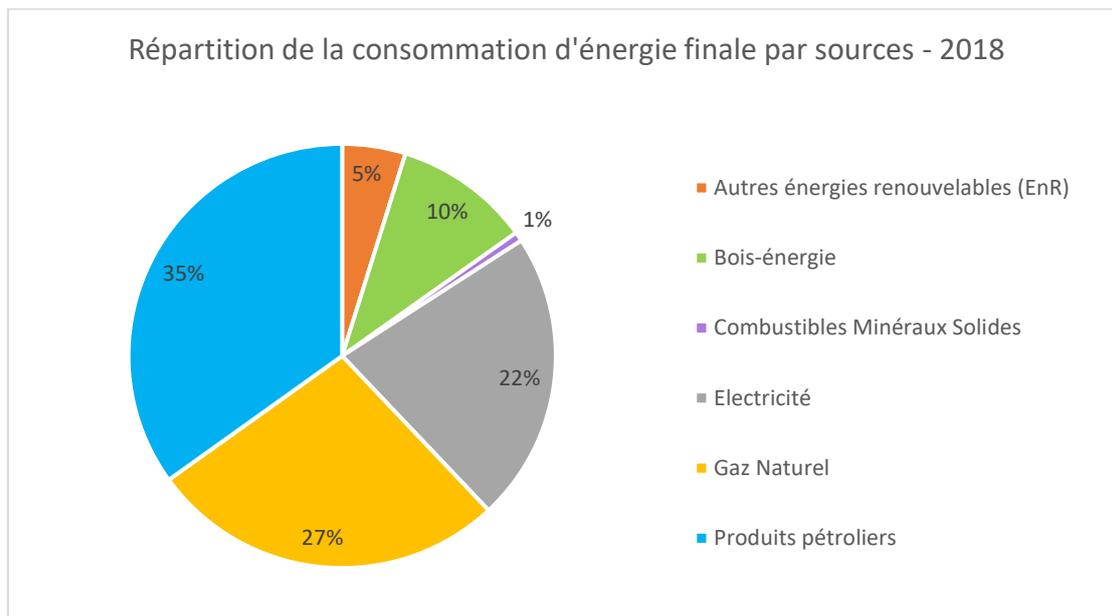


FIGURE 8 : CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR SOURCES POUR TOUS LES SECTEURS CONFONDUS SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 8, 63% de l'énergie consommée sur le territoire provient directement de sources d'énergie fossiles : **le pétrole à 35%** (sous forme de carburants pour le transport routier et les engins agricoles ou de fioul domestique) et **le gaz naturel à hauteur de 27%**. Ces deux sources d'énergie sont non seulement non renouvelables, ce qui suppose que leur disponibilité tend à diminuer, et elles sont également importées en majorité. **La dépendance énergétique** du territoire est par conséquent importante.

22% de l'énergie finale consommée l'est sous forme d'électricité. En France, l'électricité est produite à partir de l'énergie nucléaire à 72%, de l'énergie hydraulique à 12%, du gaz à 7%, à 7% à partir du vent, du soleil ou de la biomasse, à 1,4% à partir du charbon et à 0,4% à partir de fioul. Ainsi, même si elles n'apparaissent pas directement dans le bilan de la consommation d'énergie finale, des énergies fossiles sont impliquées dans la consommation d'électricité du territoire.

15% de l'énergie consommée est issue de ressources renouvelables : **le bois-énergie pour 10%** mais aussi 5% d'autres énergies renouvelables.

Evolution de la consommation d'énergie finale par sources

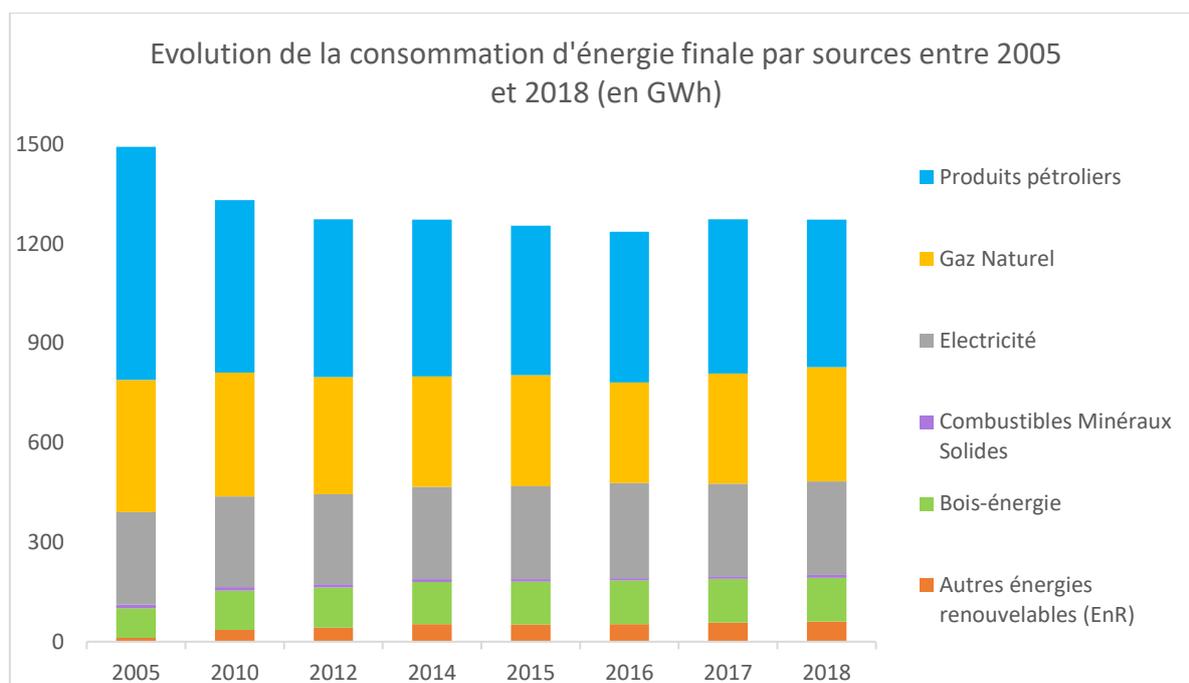


FIGURE 9 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR SOURCES SUR LA PERIODE 2005-2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2012/2018
Electricité	+4%
Gaz naturel	-2%
Produits pétroliers	-7%
Combustibles Minéraux Solides (CMS)	-4%
Bois-énergie	+8%
Autres énergies renouvelables	+45%

TABLEAU 4 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR SOURCES ENTRE L'ANNEE DE REFERENCE ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 4, le bois-énergie est en légère augmentation dans la consommation d'énergie finale par rapport à 2012. Ceci peut notamment s'expliquer par le remplacement d'anciennes chaudières fioul/gaz par des poêles à bois dans le secteur résidentiel. Les diminutions observées pour le gaz, les produits pétroliers et les CMS sont en corrélation avec l'augmentation de la filière bois.

La consommation d'autres énergies renouvelables est également en progression, même si encore marginale par rapport à la consommation globale.

La consommation d'électricité a augmenté de 4% par rapport à 2012 ; cela peut s'expliquer par une augmentation de l'utilisation d'appareils électroniques (smartphones, tablettes, ordinateurs portables...) mais aussi de production de froid avec la climatisation.

4. Le secteur industriel

Le secteur industriel regroupe l'ensemble des activités manufacturières et celles de la construction. Le **secteur de l'industrie est très présent sur le territoire.**

Il est le second secteur le plus important en termes d'emplois salariés (29% des salariés, soient 3 908 salariés en 2018)³. Il a connu une croissance de +322 emplois entre 2014 et 2022.

264 établissements sont présents sur le territoire de la CCCE.

On y retrouve principalement quatre grands secteurs d'activité qui emploient plus de la moitié des salariés :

- Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique : 24% des emplois en 2008,
- Fabrication de préparations pharmaceutiques (10% des emplois),
- Fabrication d'article de joaillerie et de bijouterie (9% des emplois),
- Fabrication industrielle de pain et de pâtisserie fraîche (8% des emplois)

Ces industries ont des besoins énergétiques **importants**, en lien avec la force motrice (les compresseurs pour la production d'air comprimé, les chaudières pour la production de vapeur, etc..) et l'alimentation des process de l'industrie chimique, (électrolyse et la thermique industrielle : les fours et séchoirs pour l'industrie agroalimentaire, du bois, du textile, du papier etc..).⁴

Même s'il est difficile de disposer d'éléments chiffrés et locaux sur l'efficacité énergétique dans les entreprises et de faire la distinction entre variation d'activité et efficacité énergétique, il est toutefois certain que l'efficacité énergétique s'améliore⁵ au niveau national dans l'industrie : **l'intensité énergétique de l'industrie (consommation énergétique divisée par unité de PIB) a baissé de 37% entre 1990 et 2014, principalement dans le secteur de la chimie.** Cependant il est probable que la délocalisation d'une partie des industries les plus énergivores ait également participé à cette évolution.

Evolution des consommations d'énergie finale toutes sources confondues

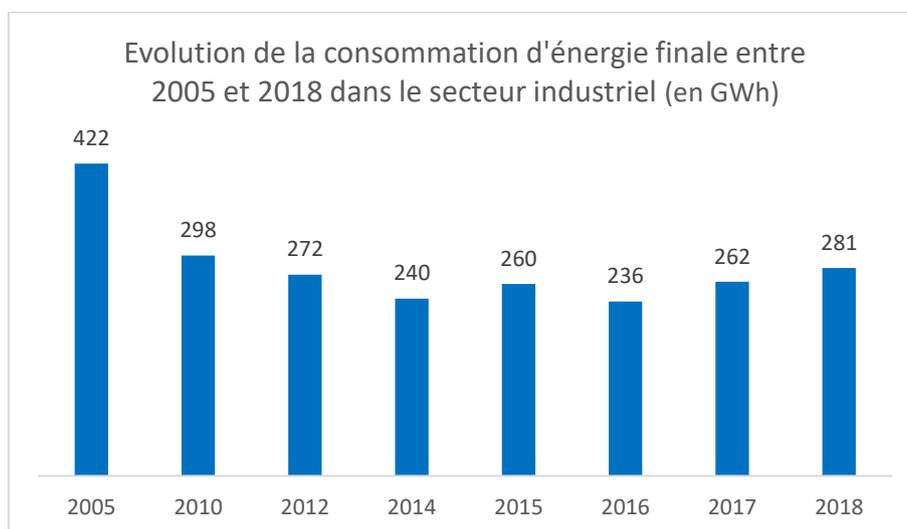


FIGURE 10 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

³ Source : « Diagnostic économique du territoire en vue de la signature d'un POCE avec la Région Grand-Est », Katalyse, 2020.

⁴ Données de l'ADEUS, *Les expertises de l'ADEUS*, Groupe pilote Energie, décembre 2017

⁵ *Chiffres clés* de l'ADEME 2016 publiés en 2017

D'après la figure 10, les consommations d'énergie finale du secteur industriel ont augmenté de 3,3% entre 2012 et 2018.

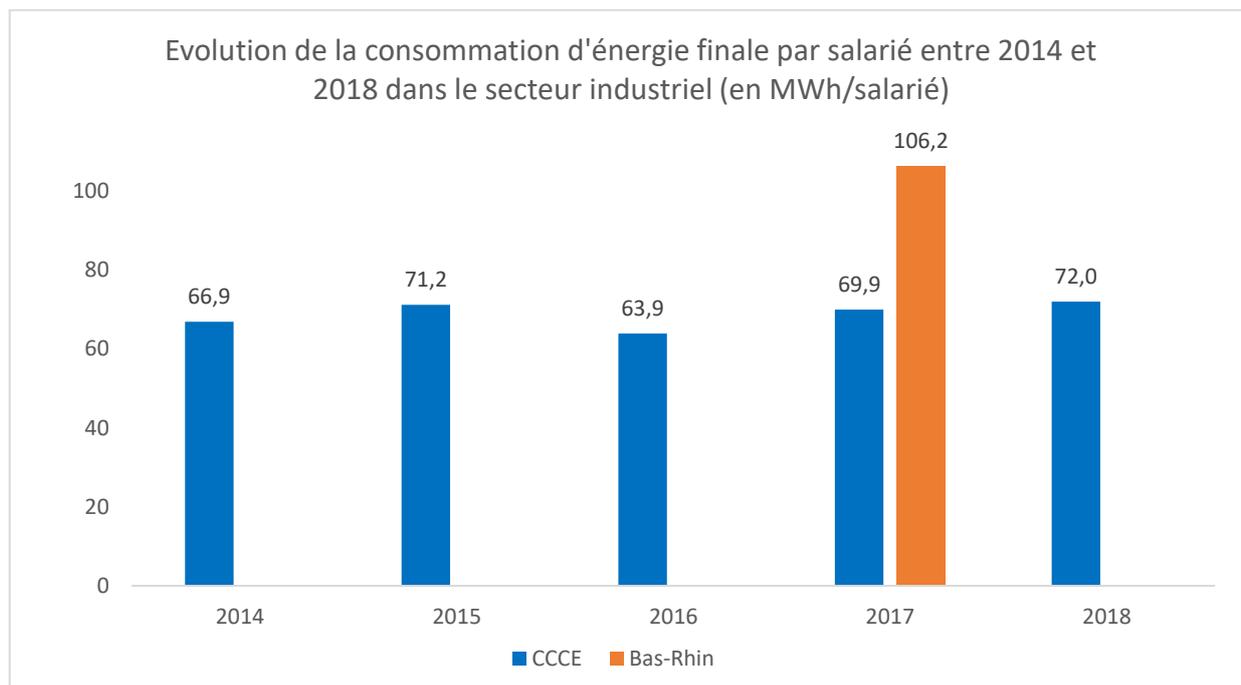


FIGURE 11 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR SALARIE ENTRE 2014 ET 2018 DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE⁶

D'après la figure 11, la consommation d'énergie finale par salarié a augmenté de près de 8% sur la période 2014-2018 dans le secteur industriel. Sur la même période, le nombre d'emplois industriels a augmenté de 322 et le nombre d'établissements de 28⁷. Par ailleurs, les consommations d'énergie dans le secteur industriel du territoire sont bien moindres par rapport à celles du Bas-Rhin.

⁶ Pas d'information sur le nombre de salariés dans l'industrie avant 2014

⁷ Diagnostic économique du territoire en vue de la signature d'un POCE avec la région Grand Est – Katalyse - 2020

Répartition des consommations d'énergie finale par sources

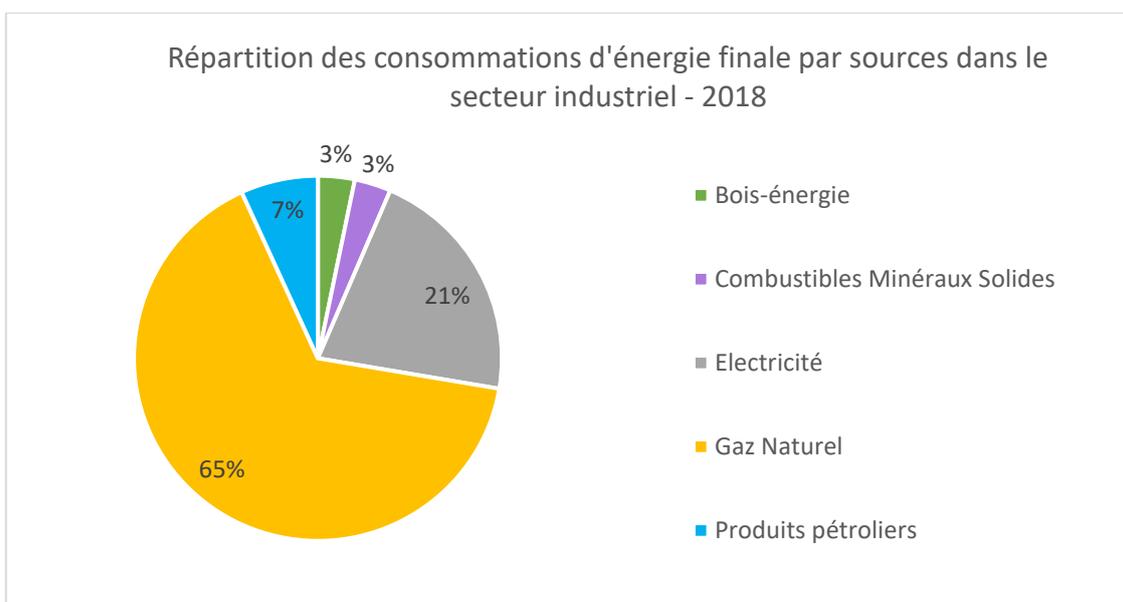


FIGURE 12 : CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR SOURCES D'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 12, la **consommation énergétique du secteur industriel est principalement composée de gaz naturel** (pour la production de chaleur) et d'électricité. Les énergies renouvelables ne sont représentées que par le bois énergie et dans une proportion très réduite (3% du mix). Les autres EnR sont absentes du mix de l'industrie : tout en poursuivant ses efforts pour améliorer son efficacité énergétique, un enjeu majeur du secteur de l'industrie est de décarboner son mix énergétique.

Evolution des consommations d'énergie finale par sources

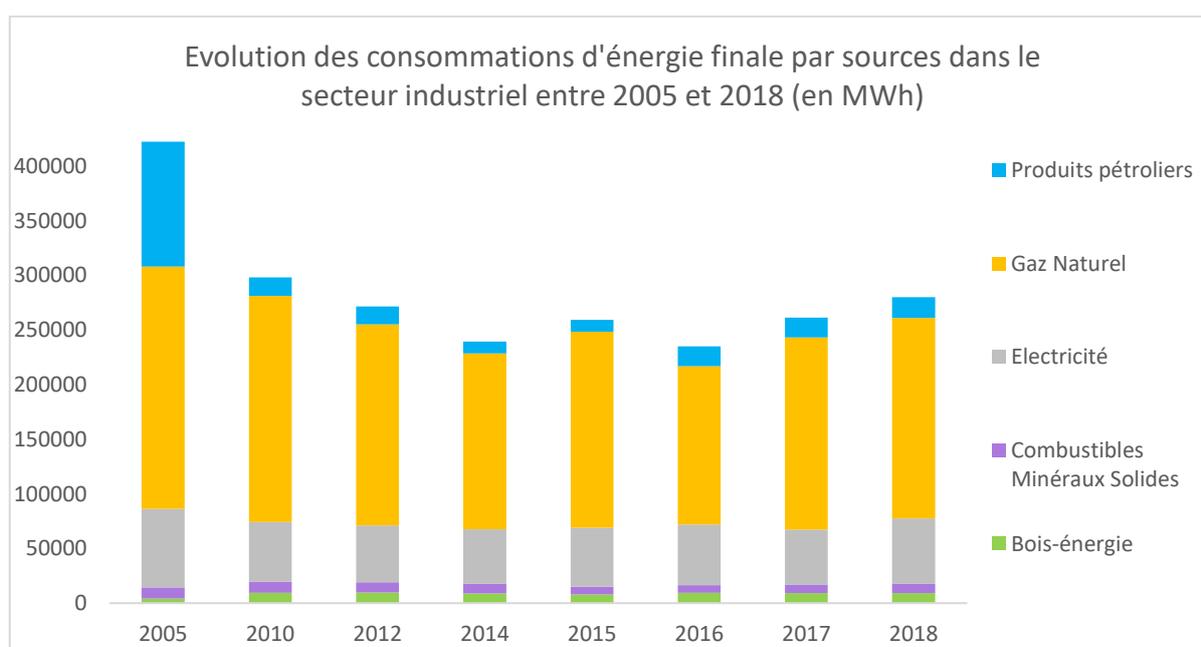


FIGURE 13 : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2012/2018
Electricité	+14%
Gaz naturel	-0,2%
Produits pétroliers	+16%
Combustibles Minéraux Solides	-4%
Bois-énergie	-7%
Autres EnR	+77%

TABLEAU 5 : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE FINALE PAR SOURCES D'ENERGIE DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE 2012 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 5, la part de gaz naturel, qui contribue à hauteur de 65% des consommations d'énergie finale, est restée stable entre 2012 et 2018. A contrario, la part d'électricité, qui participe à 21% aux consommations d'énergie finale, a augmenté de 14% entre 2012 et 2018 ; cela peut notamment s'expliquer par une augmentation de l'utilisation d'appareils électroniques (smartphones, tablettes, ordinateurs portables...) mais aussi de production de froid avec la climatisation.

L'utilisation de produits pétroliers, qui contribuent à 7% des consommations d'énergie finale, a augmenté de 16% entre 2012 et 2018.

5. Le secteur résidentiel

La consommation énergétique du secteur résidentiel correspond aux activités liées aux lieux d'habitation : **chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité spécifique.**

En moyenne, le chauffage représente un peu moins de 70% de la consommation énergétique d'un logement⁸.

La chaleur est donc la principale forme d'énergie consommée.

Evolution des consommations d'énergie finale toutes sources confondues

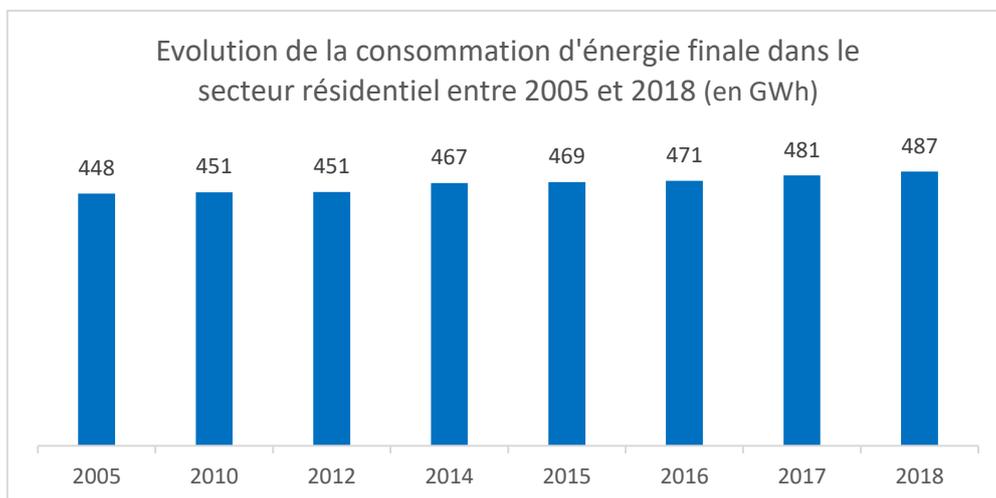


FIGURE 14 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 14, **la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel a augmenté de 8% entre 2012 et 2018.** Pour que cette augmentation soit plus parlante, il faut la rapporter au nombre d'habitants.

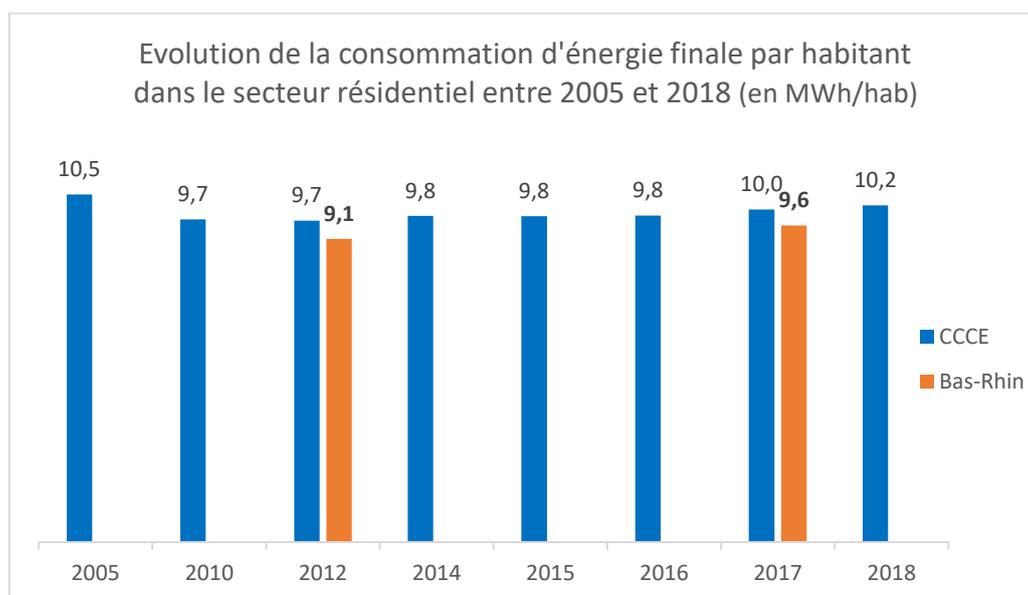


FIGURE 15 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR HABITANT ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

⁸ Données CEREN 2013, reprises dans les *Chiffres clés Climat, Air et Énergie 2014* de l'ADEME

D'après la figure 15, **la consommation d'énergie finale rapportée à la population a augmenté de 5% dans le secteur résidentiel entre 2012 et 2018**. La rigueur climatique étant prise en compte, cette augmentation peut s'expliquer un manque d'efforts de sobriété et d'efficacité énergétique des ménages ainsi que par une utilisation croissante d'équipements électroniques (smartphones, tablettes, ordinateurs portables...) et de production de froid avec la climatisation.

A noter que dans le secteur résidentiel, la consommation d'énergie finale est légèrement supérieure sur le territoire par rapport à l'échelle du Bas-Rhin.

Répartition des consommations d'énergie finale par sources

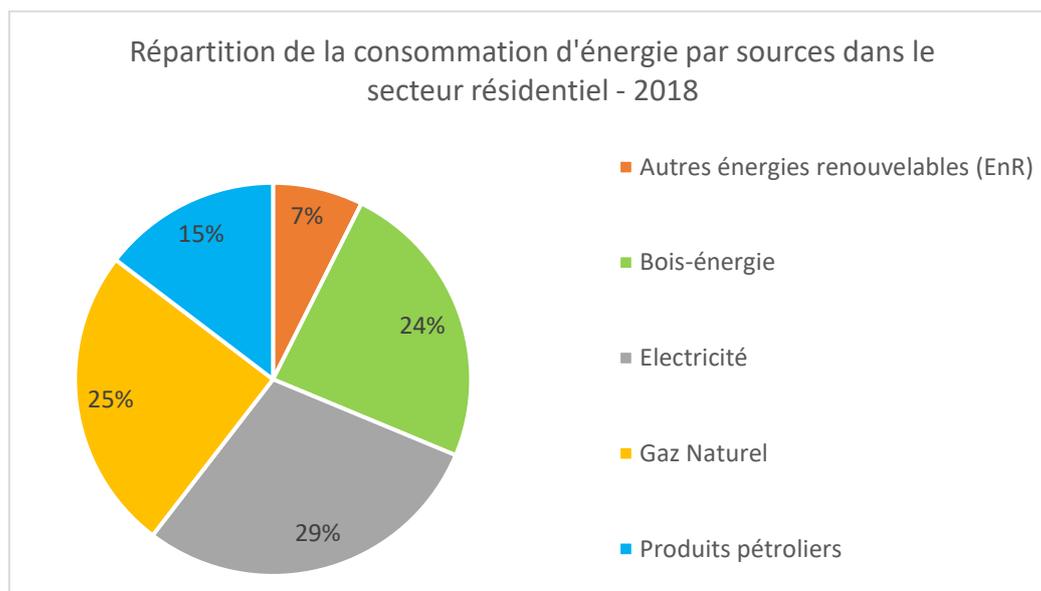


FIGURE 16 : REPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 16, le gaz naturel et le bois-énergie, sources d'énergie utilisées pour le chauffage, représentent à elles seules 49% des consommations d'énergie finale dans le résidentiel. L'électricité, qui comprend également le chauffage électrique, représente 29% des consommations énergétiques du secteur résidentiel. Il est à noter que les consommations des chaudières fioul représentent 15% des consommations d'énergie finale du secteur. Des efforts sont à faire pour supprimer complètement ces équipements. En effet, le fioul est la source d'énergie pour le chauffage la plus polluante.

Evolution des consommations d'énergie finale par sources

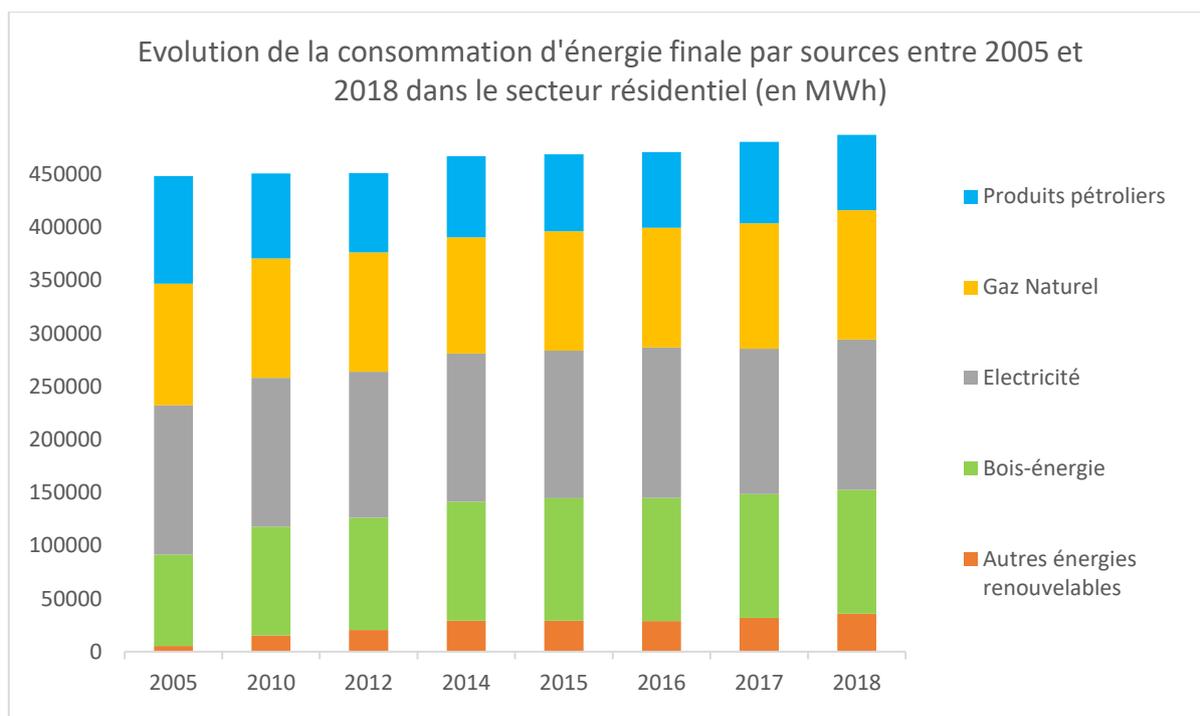


FIGURE 17 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2012/2018
Electricité	+3%
Gaz naturel	+8%
Produits pétroliers	-5%
Bois-énergie	+10%
Autres EnR	+76%

TABEAU 6 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL ENTRE L'ANNEE DE REFERENCE ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 6, concernant les énergies utilisées pour se chauffer, l'utilisation du **bois-énergie** a progressé de 10% depuis 2012 et cette énergie est utilisée dans des proportions équivalentes au gaz naturel comme le montre la figure 17. Concernant les **autres énergies renouvelables**, l'augmentation est considérable depuis 2012 (**+ 76 %**) mais elles ne représentent que 7,4% de la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel.

L'utilisation du fioul a diminué de 5 % par rapport à 2012. Les aides financières proposées par l'Etat pour le remplacement des chaudières fioul contribuent sans aucun doute à cette réduction. Les efforts sont à poursuivre pour supprimer complètement cette source d'énergie dans le résidentiel.

Les consommations d'énergie finale dans le secteur résidentiel sont principalement liées à la performance énergétique du patrimoine bâti mais aussi à celles des appareils de chauffage.

a. Patrimoine bâti dans le résidentiel

Le parc résidentiel est constitué d'environ 21 200 logements (données INSEE-2016).

Les **maisons individuelles** sont majoritaires sur le territoire de la CCCE : elles représentent 2/3 du parc.

Part des maisons individuelles	67%
Part des logements collectifs	33%

TABLEAU 7 : TYPE D'HABITAT SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE, DONNEES INSEE, 2016

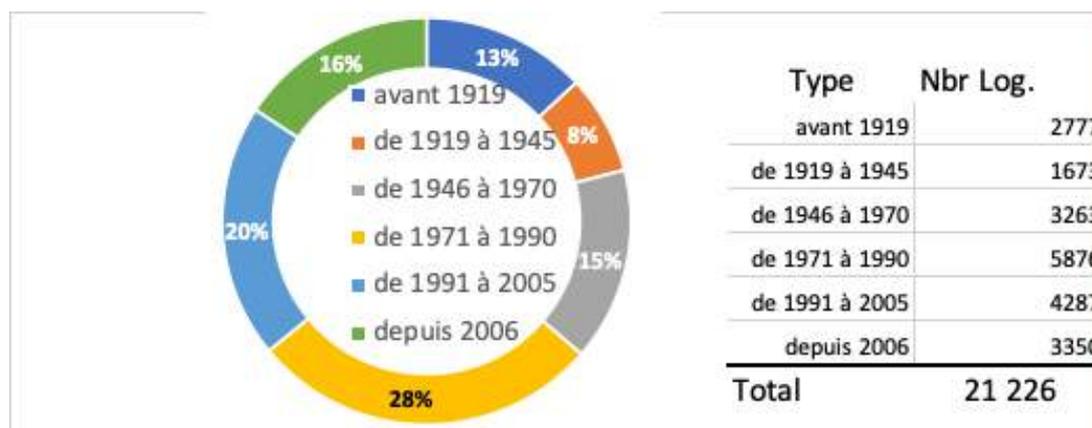


FIGURE 18 : ANCIENNETE DU BATIMENT DANS LA CCCE (INSEE-RP2016)

Dans le territoire de la CCCE, près des deux tiers **des logements ont été construits avant 1990, dont la moitié avant la première réglementation thermique de 1974**. Les logements construits entre 1945 et 1974 consomment jusqu'à deux tiers d'énergie de chauffage en plus par rapport à un logement d'après 1999. 64% des logements concernés par les contacts reçus à l'Espace Info Energie de la CCCE ont été construits avant 1974.

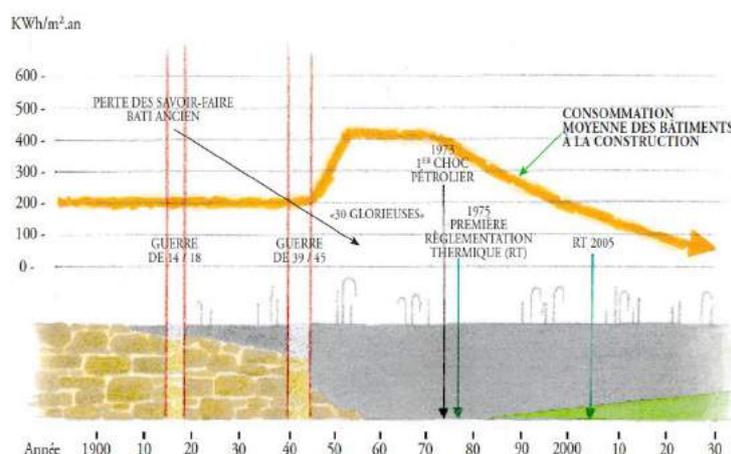


FIGURE 19 : EVOLUTION DES TYPOLOGIES DE CONSTRUCTION ET CONSOMMATION PAR M⁹

⁹ Schéma présenté lors de la présentation d'une thermographie des maisons individuelles datant d'avant dans la commune d'Erstein - Ville d'Erstein, Conseil Départemental, Energivie -

Les modes de chauffage principaux sont représentés pour les logements collectifs et individuels sur les deux graphiques suivants :

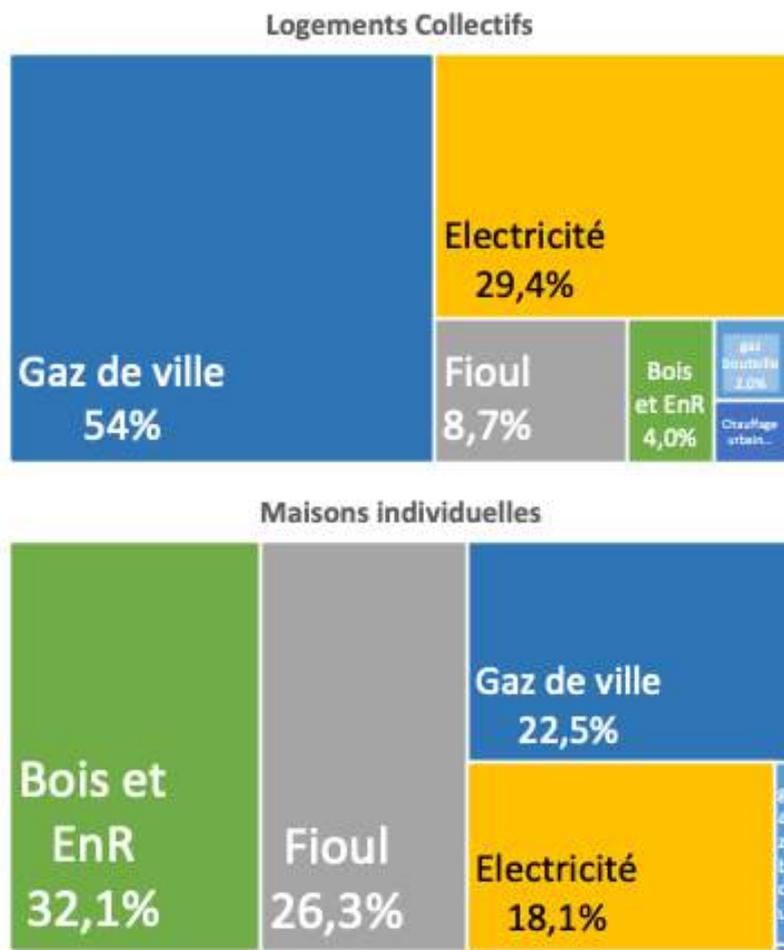


FIGURE 20 : REPARTITION DES MODES DE CHAUFFAGES PRINCIPAUX POUR LES PARC DES LOGEMENTS COLLECTIFS ET INDIVIDUELS DE LA CCCE (SOURCE : INSEE RP2016)

Le gaz de ville est le principal mode de chauffage pour les appartements, suivi de l'électricité. Le fioul est encore présent dans près de 9% des logements (630 logements). Les énergies renouvelables sont encore peu déployées pour les logements collectifs.

→ l'enjeu est donc d'augmenter la part d'énergie renouvelable comme mode de chauffage principal pour le parc de logements collectifs

Pour les maisons, le chauffage est produit par des EnR pour quasiment un tiers des habitations individuelles principalement le bois énergie. Mais le fioul est encore présent pour près de 3 700 maisons (23,6%). Le gaz de ville et l'électricité chauffe autour d'un cinquième du parc chacun.

→ l'enjeux sur l'habitat individuel est de réduire la part du fioul encore très importante, par le déploiement/raccordement au gaz, l'électricité ou les EnR (en limitant autant que faire se peut le recours au bois énergie).

Les consommations par source d'énergie dans le résidentiel sont présentées pour chaque commune du canton sur la carte suivante.

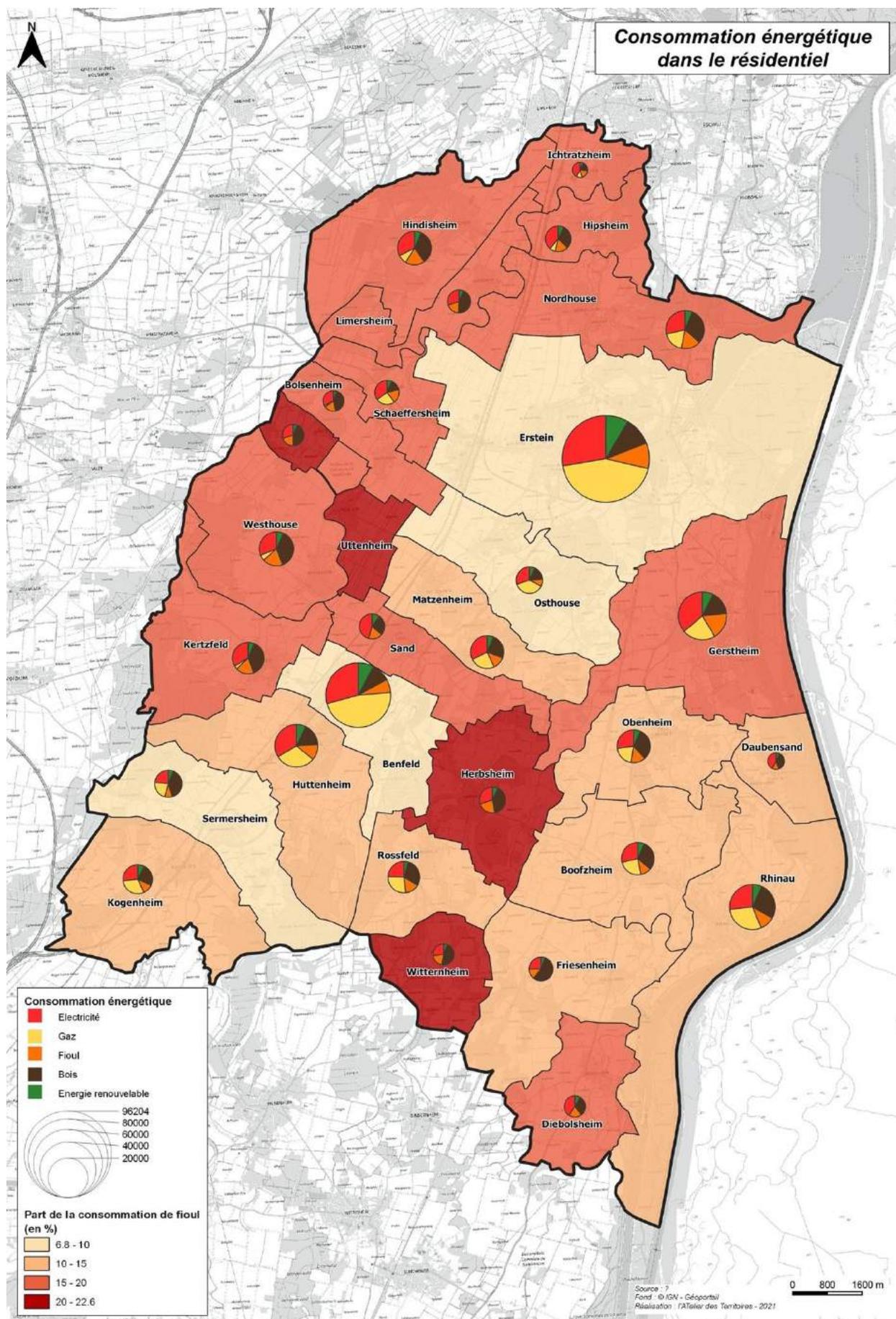


FIGURE 21 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS DE CHAUFFAGE PAR SOURCE D'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL POUR CHAQUE COMMUNE DU CANTON D'ERSTEIN (SOURCES : OPEN DATA ORE, INSEE RP 2016 CALCULS ALTERNATIVE CARBONE ET REALISATION ATELIER DES TERRITOIRES)

PERFORMANCE ENERGETIQUE

Le diagnostic de performance énergétique : Consommation annuelle en kWh_{EP}/m²/an (kilowattheure d'énergie primaire par rapport à la surface habitable et incluant chauffage, rafraîchissement et eau chaude sanitaire¹⁰).

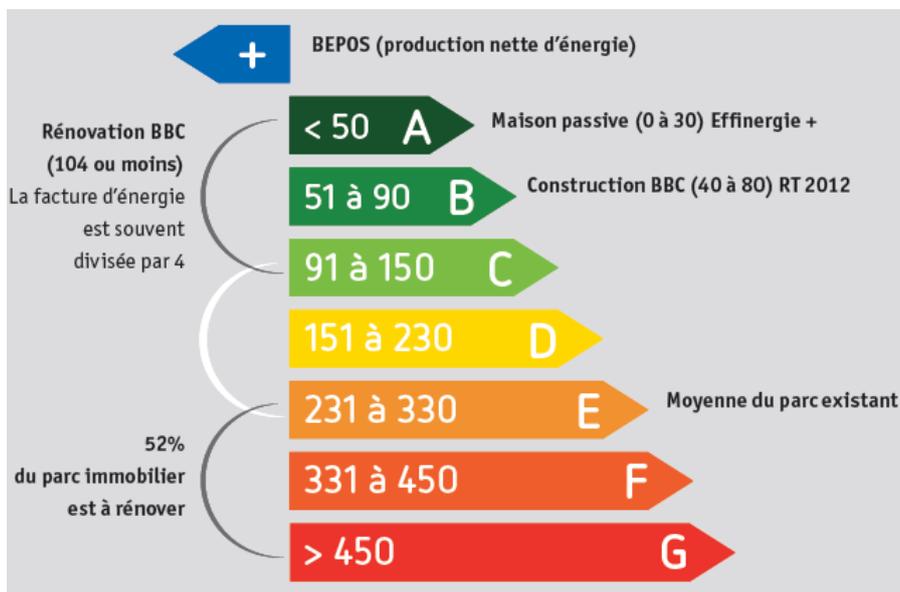


FIGURE 22 : DESCRIPTION DU DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ENERGETIQUE

Une autre étude du Ministère de l'Ecologie relève que la consommation énergétique moyenne française est de 186 kWh_{EP}/m² en moyenne pour le parc français en 2012.¹¹

Concernant l'étiquette énergie, cette même étude donne les éléments suivants : plus de la moitié du parc des logements en France métropolitaine consomme entre 151 et 330 kWh_{EP}/m²/an d'énergie (**classe énergétique moyenne D ou E**), contre seulement **14 % plus performants (A, B ou C)**.

Pour la CCCE, en se basant sur :

- les données de consommations finales non corrigées des variations climatiques pour le secteur résidentiel (ATMO-2018), on obtient pour le gaz : 109 GWh_{ep} et pour les produits pétroliers : 64GWh_{ep} qui ont tous les deux un coefficient de conversion égale à 1, et :
 - en appliquant un coefficient de 2,58 à la consommation 2018 d'électricité finale par le résidentiel, soient 352 GWh_{ep},
- ➔ **Le total de consommation d'énergie primaire du résidentiel (tous usages) s'élève à 661 GWh_{ep} consommée en 2018.**

La surface moyenne du parc peut être approchée grâce aux données INSEE de 2016 :

¹⁰ Schéma dossier 7 Clés pour réussir votre projet, rénovation-construction bâtiment basse consommation, Climaxion

¹¹ Etude Observatoire et Statistique Commissariat Général du Développement Durable, n°534 Juillet 2014, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

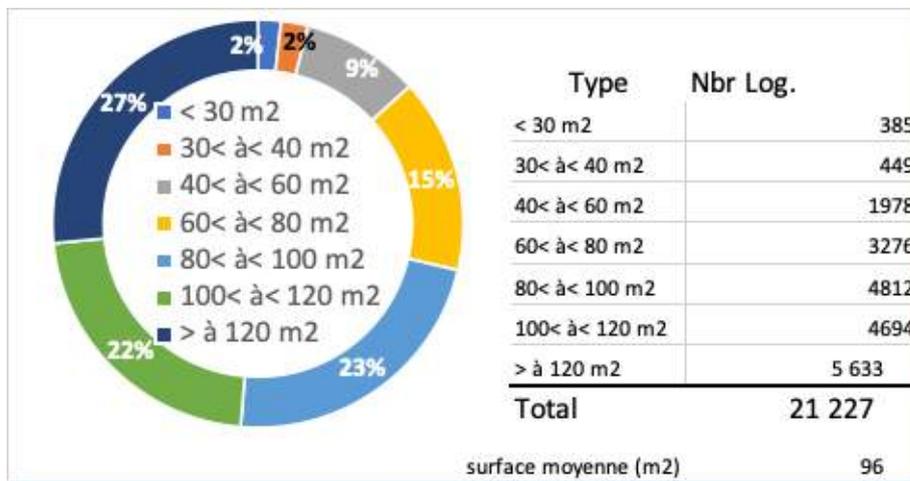


FIGURE 23 : REPARTITION DES SURFACES MOYENNES DES HABITATIONS POUR LE PARC DU RESIDENTIEL DE LA CCCE EN 2016 (SOURCE INSEE)

La surface moyenne des logements est donc de 96 m².

Le parc total comptabilisant 21 200 logements, le **diagnostic de performance énergétique moyen du parc résidentiel de la CCCE est alors de 325 kWh_{ep}/m²/an, soit une catégorie E « basse ».**



Cette valeur, certes moyenne, trace le **vieillessement du parc** et fixe **l'enjeu de rénovation énergétique du bâti construit afin de réduire les consommations énergétiques du secteur résidentiel et la précarité énergétique sur le territoire de la CCCE.**

b. La précarité énergétique

La loi de 2010 propose la définition suivante concernant la précarité énergétique : « est en situation de 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 de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat ».

Les proportions de ménages en situation de précarité énergétique (logement et déplacement) restent bien **inférieures sur le territoire alsacien en comparaison avec le Grand Est**. La part des ménages précaires concernant le logement est de **13%** sur le territoire de la CCCE alors qu'elle est de 25% dans le Grand Est.

Dans le cadre de son projet partenarial (PPT) 2018, l'ADEUS a proposé de définir des facteurs pouvant générer des situations de vulnérabilité ou précarité liées au logement.

Ces facteurs sont classés en indicateurs liés au logement et au ménage.

Indicateurs liés à l'offre en logement

Indicateur « consommation théorique du bâti » : époque de construction de l'immeuble selon le type de logement avec un ratio de consommation énergétique

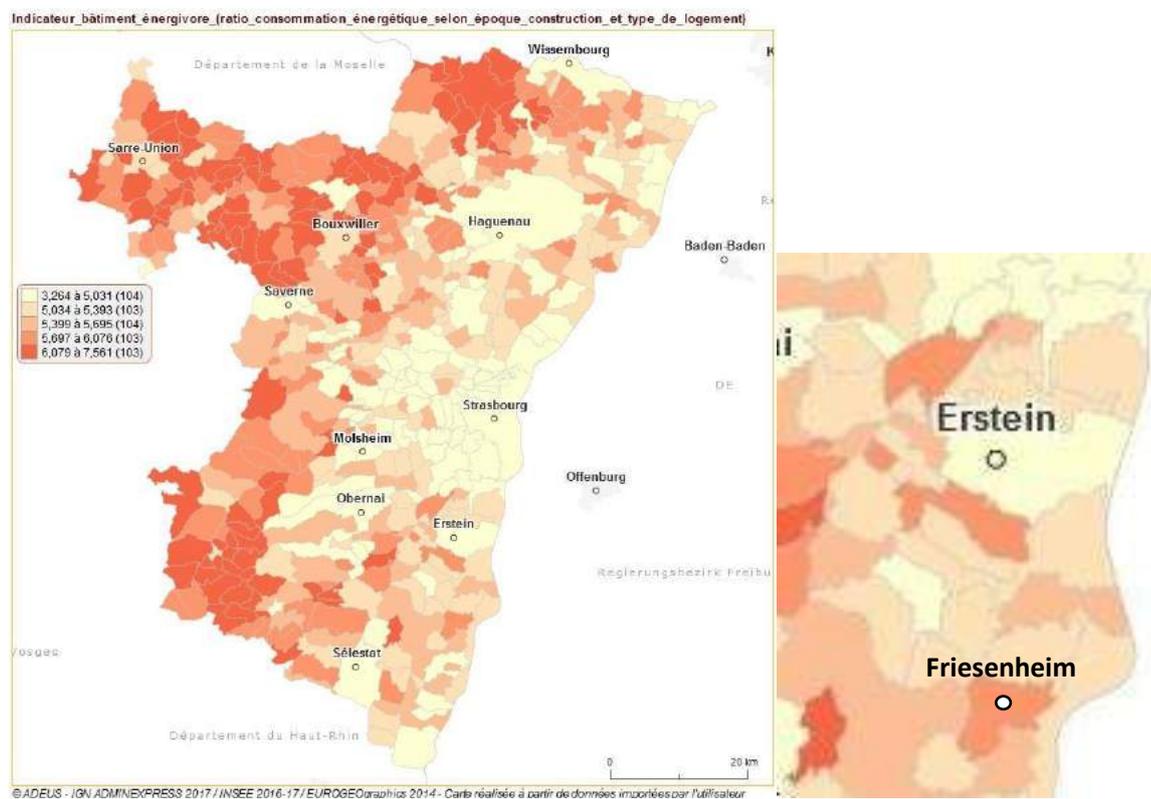


FIGURE 24 : INDICATEUR DE CONSOMMATION THEORIQUE DU BATI

Plus la commune est foncée, plus elle comprend de bâtiments énergivores.

Sur le territoire de la CCCE, on constate que cette donnée n'est pas la plus significative ; même si on dénombre un nombre important de logement construits avant 1990.

A noter que les communes de Friesenheim, d'Hindisheim, Osthouse et Uttenheim se démarquent.

Indicateur « type d'énergie principale pour le chauffage » : chauffage urbain, gaz de ville/réseau, fioul, électricité, gaz bouteilles/citerne et autre (dont bois)

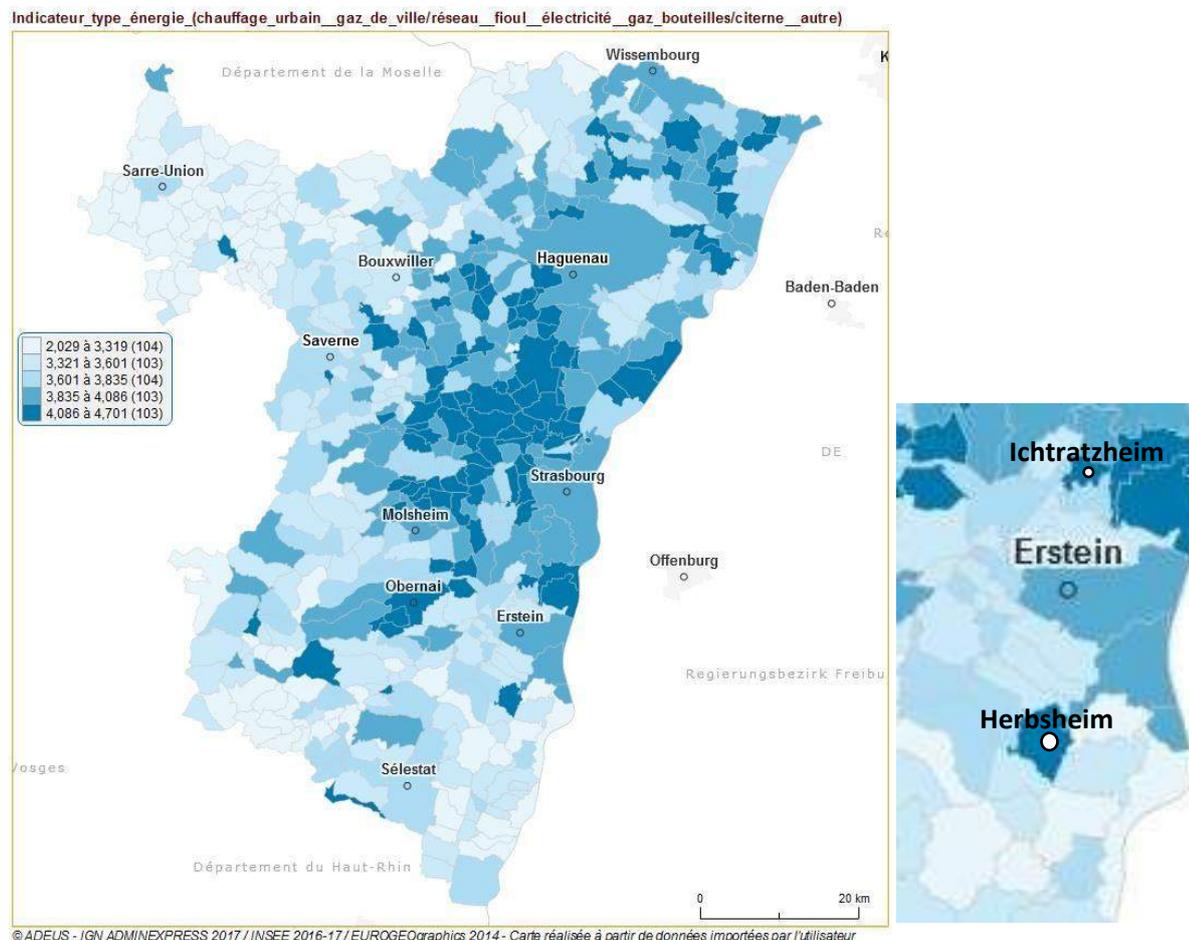


FIGURE 25 : INDICATEUR « TYPE D'ÉNERGIE UTILISÉ POUR LE CHAUFFAGE »

Plus la commune est foncée, plus l'énergie utilisée pour le chauffage est à risque (pour le budget des ménages et pour la préservation de l'environnement).

Le type de chauffage utilisé sur le territoire ne laisse pas penser qu'il y aurait une précarité ou une vulnérabilité majeure à ce stade ; pour rappel, le chauffage au bois représente la 1^{ère} source de chauffage.

Indicateur « surface chauffée potentielle » : nombre de pièce et surface habitable des logements

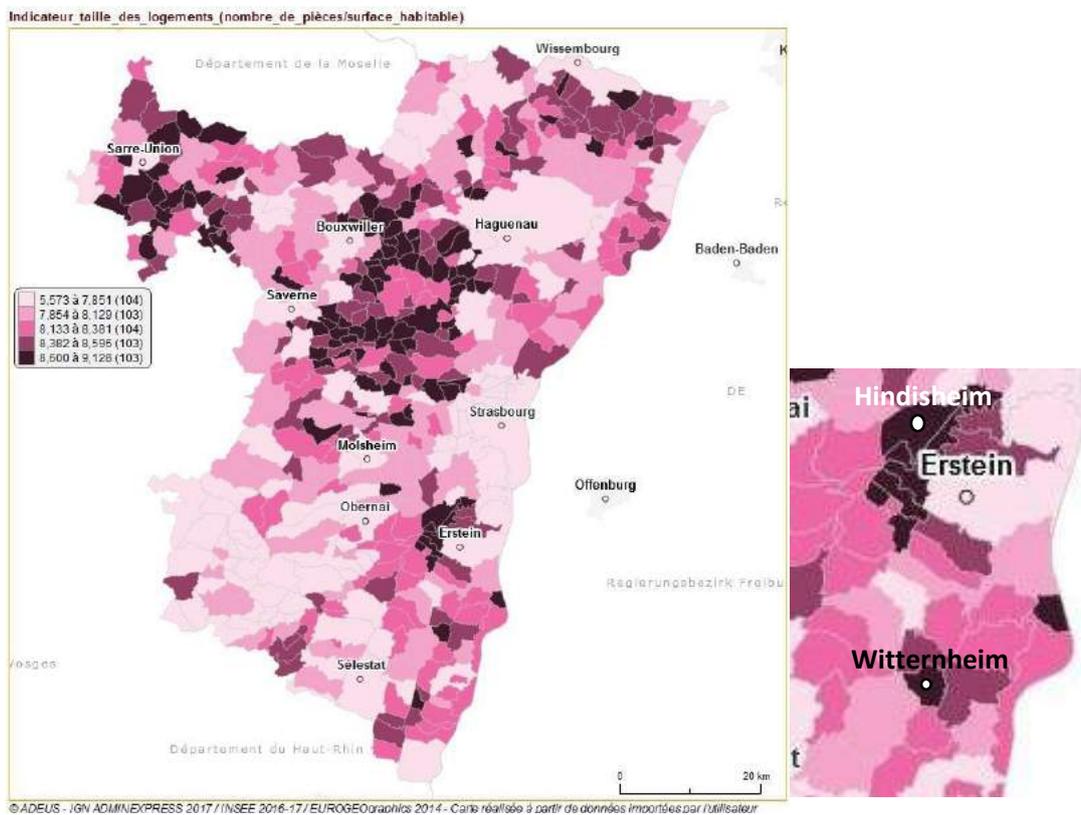


FIGURE 26 : INDICATEUR « SURFACE CHAUFFEE POTENTIELLE »

Plus la commune est foncée, plus elle comprend de logements avec une surface potentielle à chauffer importante.

Cet indicateur montre bien la présence de surface importante à chauffer ; ce qui fait le lien avec le chiffre de **69% de part de maisons individuelles sur le territoire.**

Étiquette énergétique « logement » (qui reprend l'ensemble des indicateurs)

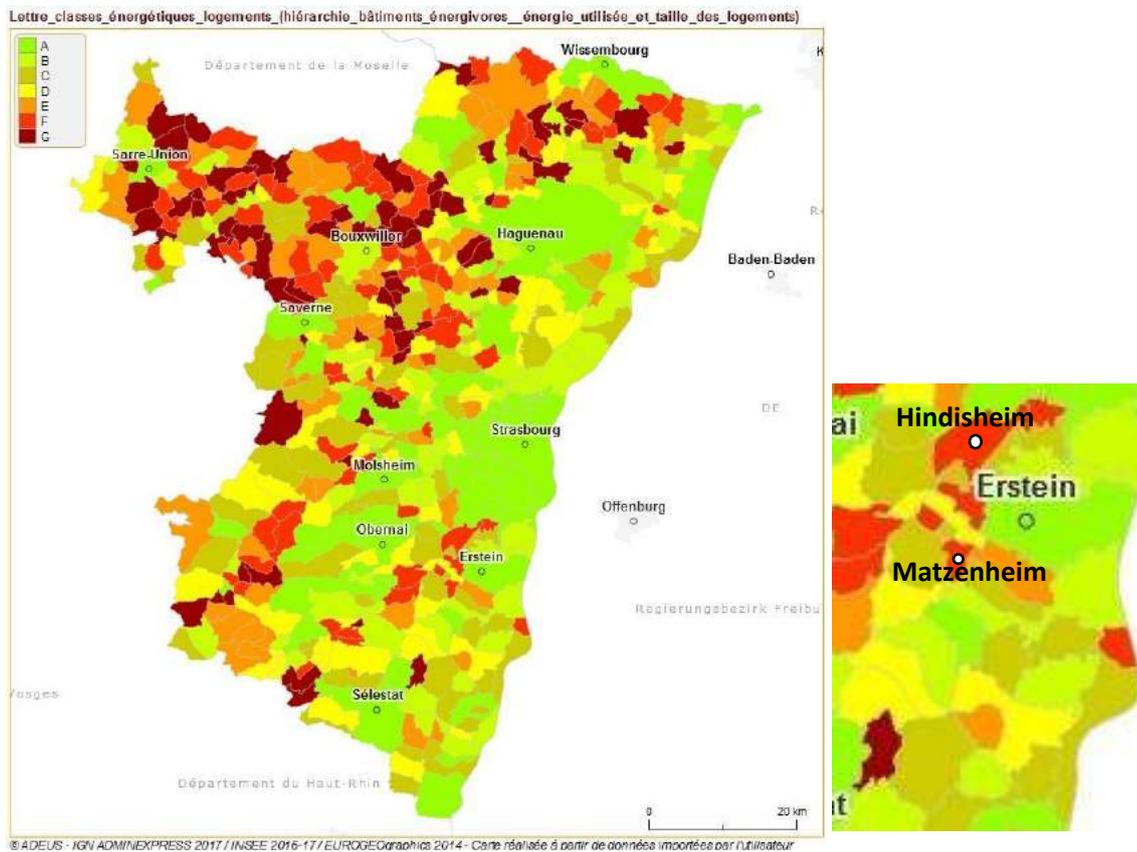


FIGURE 27 : ÉTIQUETTE ÉNERGÉTIQUE « LOGEMENT »

L'étiquette énergétique « logement » : plus la commune est foncée, plus l'étiquette énergétique est mauvaise.

La partie « logement » ne semble pas être l'axe le plus représentatif de la précarité énergétique et de la vulnérabilité sur le territoire de la CCCE, hormis concernant la surface à chauffer.

Indicateurs liés aux ménages

Indicateur « besoins énergétiques » : personnes âgées (80 ans et +), enfants en bas âge (moins de 3 ans), et femmes/hommes au foyer

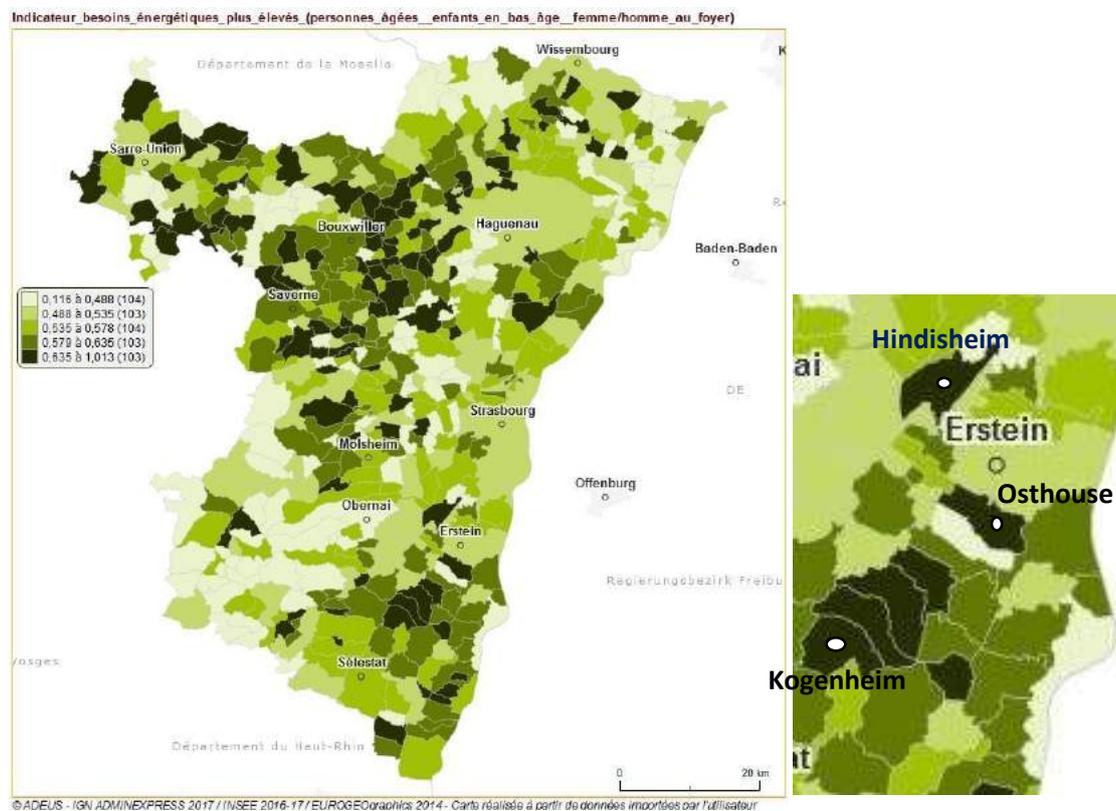


FIGURE 28 : INDICATEUR « BESOINS ENERGETIQUES »

Plus la commune est foncée, plus les besoins énergétiques potentiels de ses habitants sont élevés (sensibilité particulière au froid ou présence permanente dans le logement).

Cet indicateur semble plus parlant concernant la précarité/vulnérabilité du territoire ; les communes de Benfeld, Hindisheim, Huttenheim, Kogenheim, Osthouse, Sermersheim et Witternheim semblent **avoir de plus grands besoins énergétiques au vu de ces indicateurs liés à l'âge de la population**, puis les communes de Boofzheim, Daubensand, Diebolsheim, Friesenheim, Gerstheim, Herbsheim, Hipsheim, Sand, Schaeffersheim, Rossfeld et Westhouse.

Indicateur « vulnérabilité financière » : chômeurs, écarts négatifs à la médiane de revenus bas-rhinoise et contrats de travail précaire

Indicateur_vulnérabilité_financière_des_ménages_(chômeurs_écart_à_la_moyenne_de_revenus_contrat_de_travail_précaire)

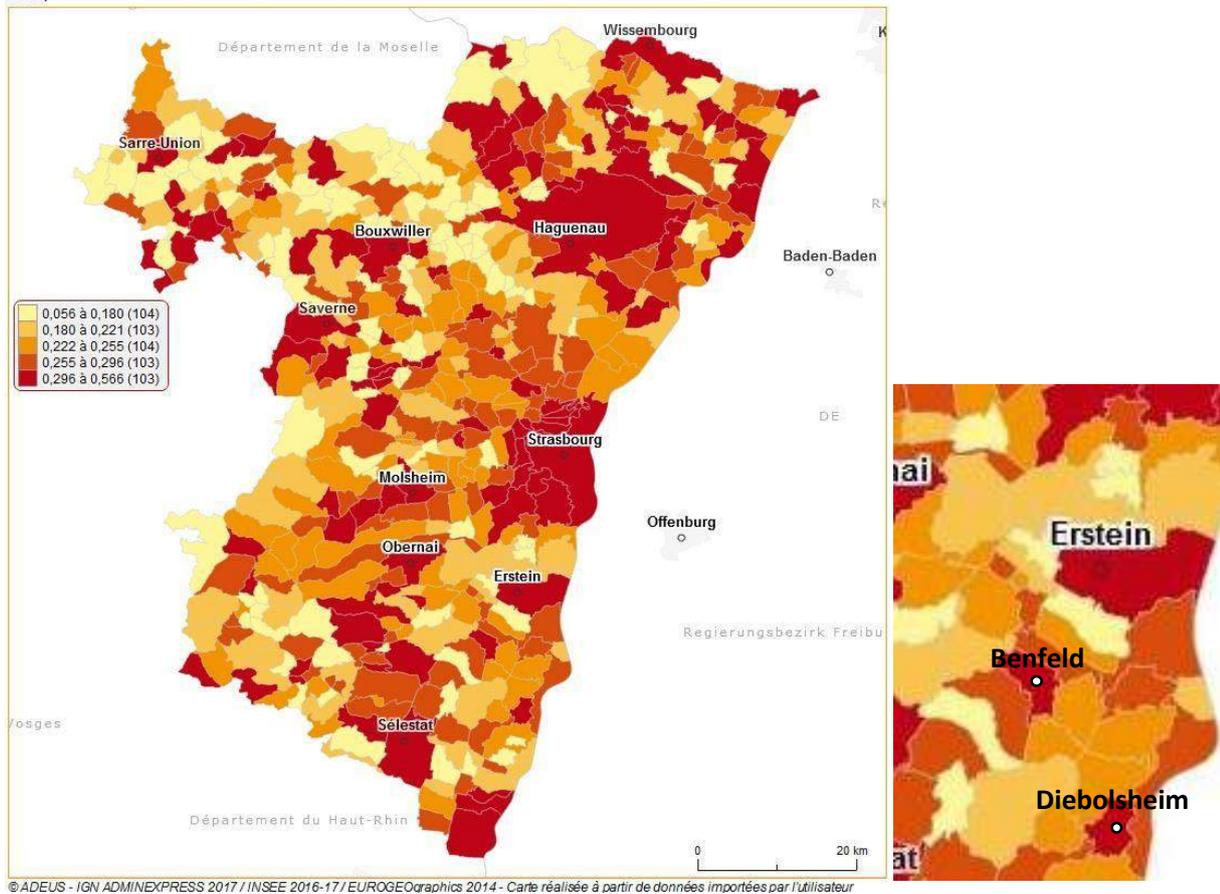


FIGURE 29 : INDICATEUR « VULNERABILITE FINANCIERE »

Plus la commune est foncée, plus ses habitants sont vulnérables financièrement (du fait de conditions d'emploi précaires ou de revenus plus bas que la médiane bas-rhinoise).

Les communes principalement concernées par cet indicateur sont Benfeld, Diebolsheim et Erstein.

L'étiquette énergétique « ménages » (qui reprend l'ensemble des indicateurs)

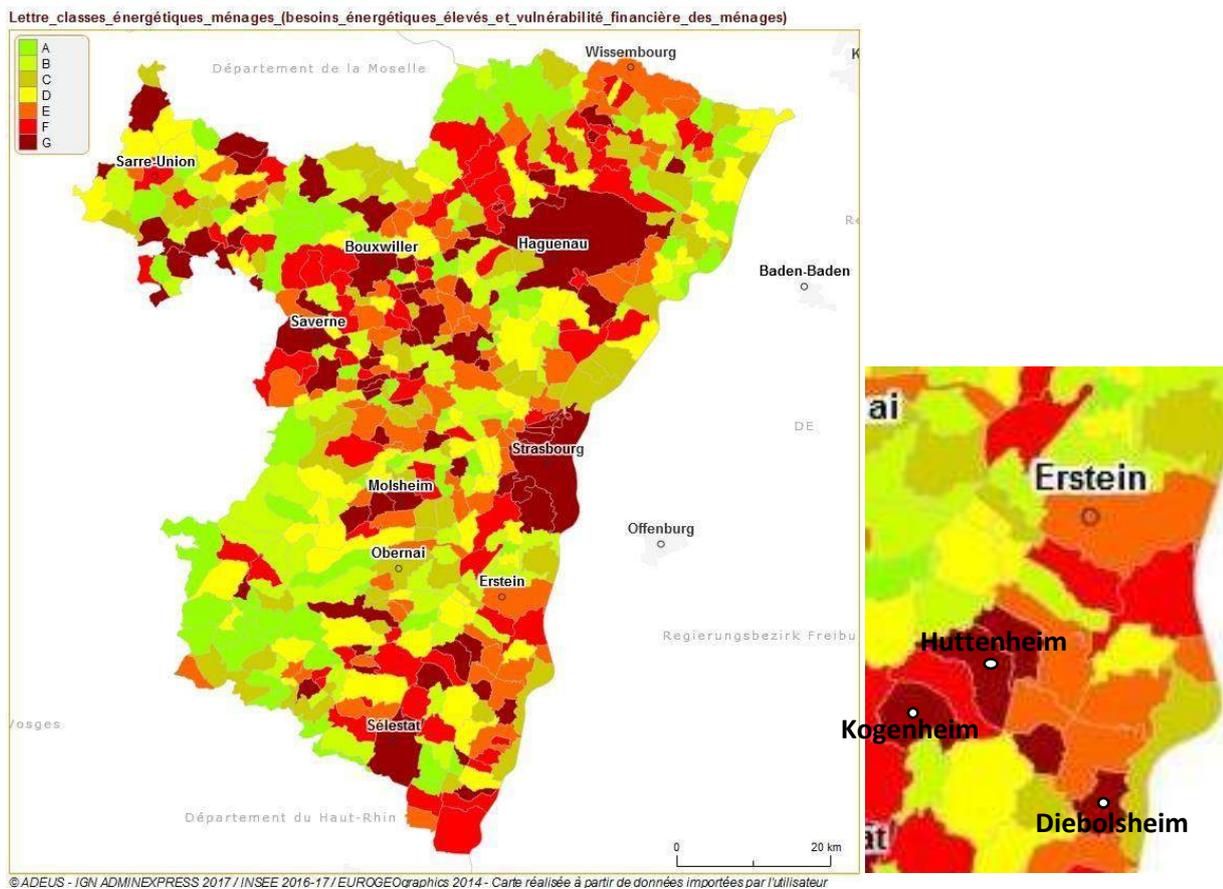


FIGURE 30 : ETIQUETTE ENERGETIQUE « MENAGES »

Des ménages aux besoins énergétiques importants et vulnérables financièrement principalement dans les pôles du département du Bas-Rhin (Strasbourg, Haguenau, Sélestat) mais également dans les communes plus rurales du sud et du nord-ouest du département.

A l'échelle du territoire de la CCCE, une grande moitié des communes sont concernées par les problématiques liées à l'étiquette énergétique « ménages », (constituée des indicateurs « besoins énergétiques » et « vulnérabilité financière »).

c. Plan Local de l'Habitat

Un diagnostic en vue de l'élaboration d'un **Programme Local de l'Habitat a été réalisé en 2019**. 4 enjeux à l'échelle du territoire de la CCCE ont été mis en évidence :

- Pérenniser l'attractivité résidentielle,
- Assurer la solidarité vis-à-vis des habitants en difficulté,
- Faire évoluer le parc de logements existants,
- Un développement de l'habitat respectueux des principes de développement durable.
- Un programme d'actions verra le jour courant 2021.

Les premiers axes qui se dégagent du travail du Plan Local de l'Habitat (PLH) concernent :

- la diversification des modes d'occupation des logements,
- le développement du parc intermédiaire autre que la maison individuelle,
- la connaissance de l'état du parc ancien.

La définition de la stratégie et la construction du plan d'actions du PLH est prévue pour fin 2020/début 2021.

6. Le secteur tertiaire

Le secteur tertiaire recouvre un vaste champ d'activités qui va du **commerce** à l'**administration**, en passant par les **services**, l'**éducation**, la **santé** etc.

Ce secteur est le premier employeur du territoire.

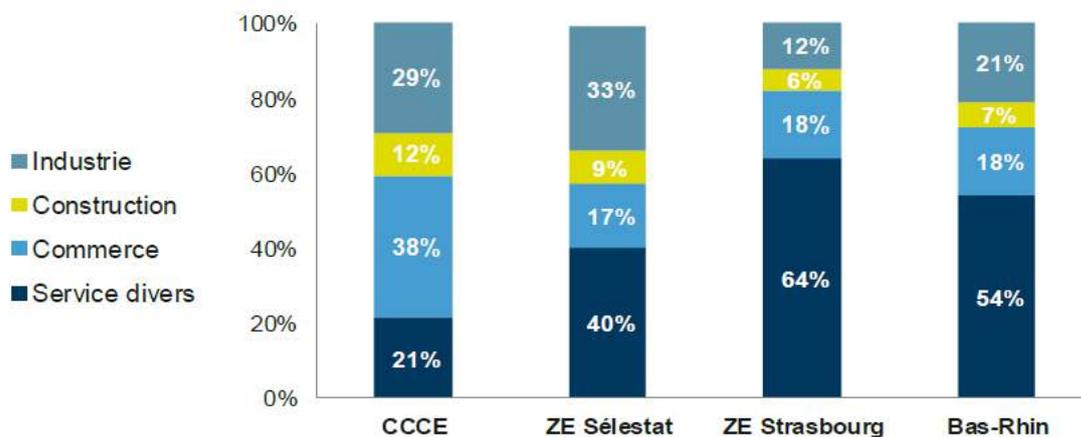


FIGURE 31 : REPARTITION SECTORIELLE DE L'EMPLOI SALARIE EN 2018¹²

Le secteur du commerce y est particulièrement représenté (38% des emplois salariés, même s'il existe un biais potentiel notamment avec l'activité de l'entreprise Würth France¹²). Il a connu une hausse des emplois continue depuis 2014 (+522).

Le secteur des services, même s'il est sous représenté par rapport aux territoires voisins ou au département est également dynamique sur la CCCE : il représente 21% des emplois salariés en 2018, en progression depuis 2014 (+144 emplois).

Les enjeux climat/énergie du secteur résident principalement dans la réduction des consommations énergétiques carbonées du parc immobilier et dans la réduction de l'impact du fret routier (logistique).

Le décret tertiaire paru en 2019 et ses arrêtés de publication paru en 2020 imposent au secteur des objectifs de réduction des consommations énergétique kWh/m2/an de -40% d'ici 2030, -50% d'ici 2040 et -60% d'ici 2050.

¹² Source : « Diagnostic économique du territoire en vue de la signature d'un POCE avec la Région Grand-Est », Katalyse, 2020, p7.

Evolution de la consommation d'énergie finale toutes sources confondues

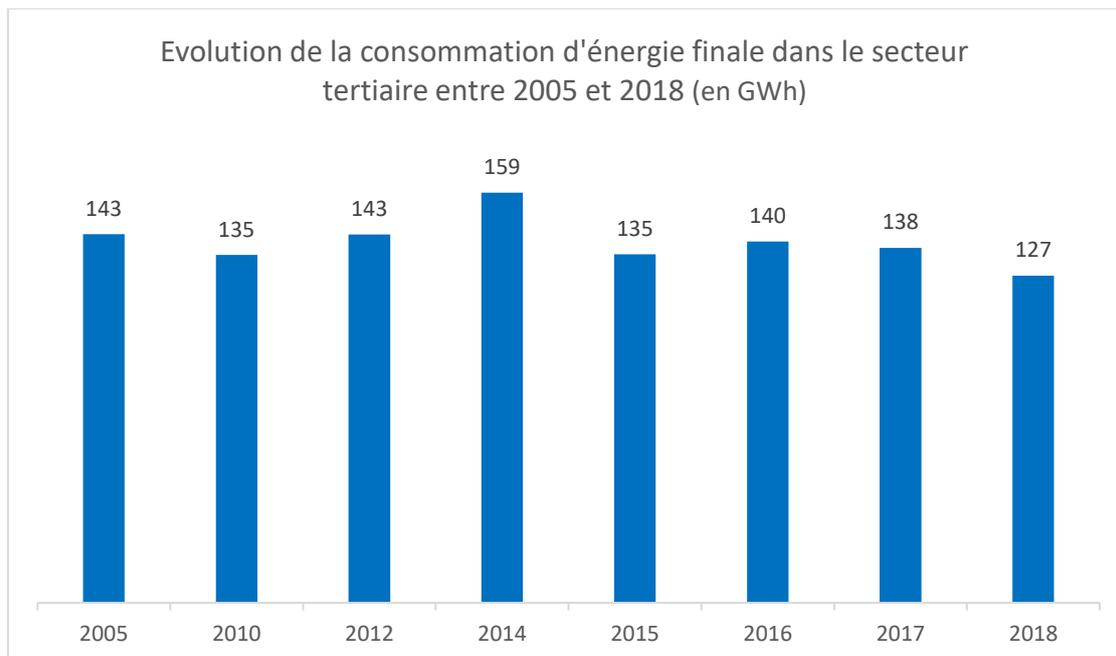


FIGURE 32 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR TERTIAIRE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 32, **les consommations d'énergie finale dans le secteur tertiaire ont diminué de 11% entre 2012 et 2018**. Pour que cette diminution soit plus parlante, il convient de la rapporter au nombre de salariés.

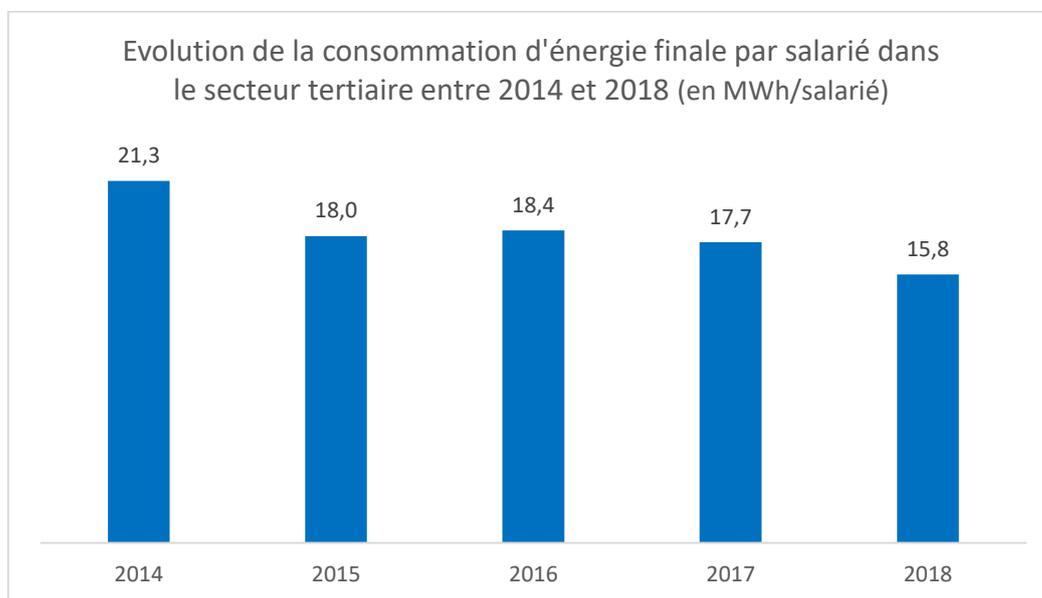


FIGURE 33 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE PAR SALARIE ENTRE 2014 ET 2018 DANS LE SECTEUR TERTIAIRE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE¹³

¹³ Pas d'informations sur le nombre de salariés dans le secteur tertiaire avant 2014

D'après la figure 33, la consommation d'énergie finale par salarié a diminué de 26% sur la période 2014-2018 dans le secteur tertiaire. Les variations climatiques étant prises en compte, cette diminution peut s'expliquer par les efforts de sobriété et d'efficacité énergétique qui ont été entrepris, notamment par les collectivités avec la rénovation du patrimoine bâti et de l'éclairage public qui ont un fort impact sur les consommations d'énergie finale du secteur tertiaire.

Répartition de la consommation d'énergie finale par sources d'énergie

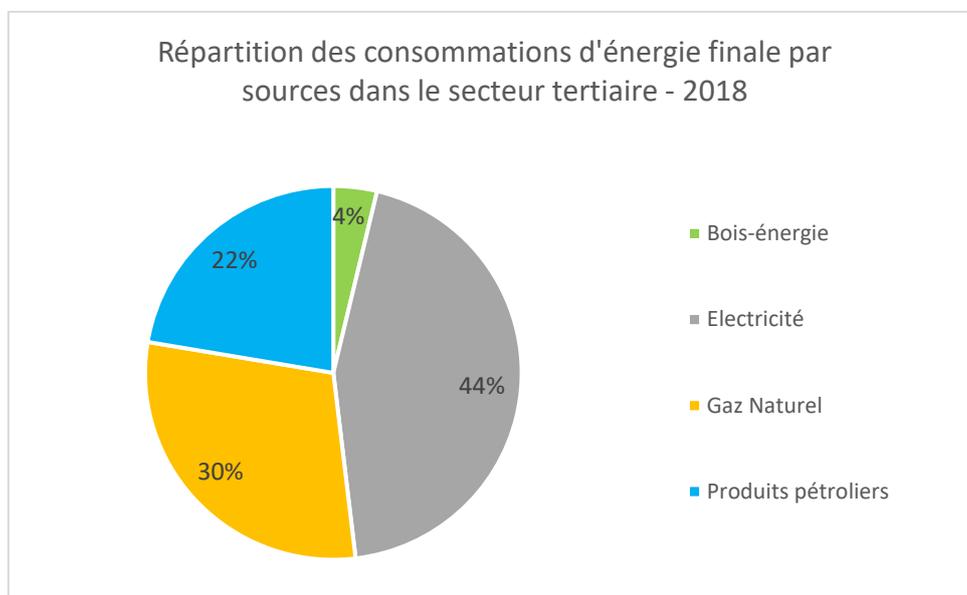


FIGURE 34 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR TERTIAIRE, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE, EN 2018

D'après la figure 34, l'on constate que l'électricité est la source d'énergie la plus utilisée (44%) puis vient le gaz naturel (30%) et les produits pétroliers (22%). Il est également à noter que le chauffage et la production d'eau chaude constituent les principaux usages dans ce secteur.

Evolution de la consommation d'énergie finale par sources

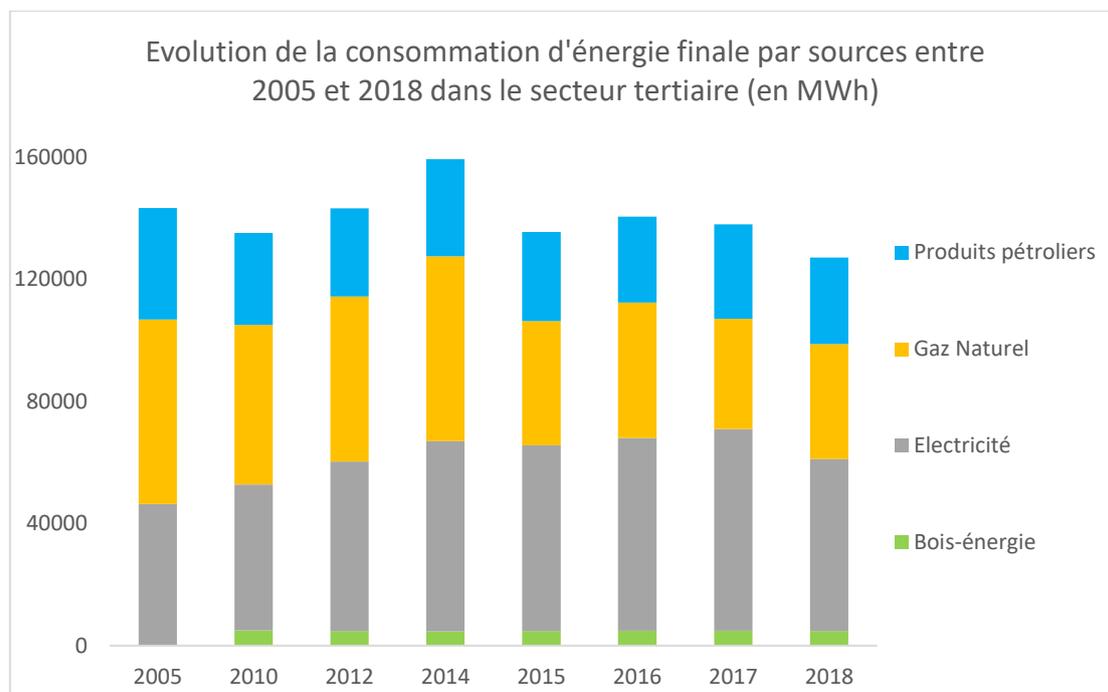


FIGURE 35 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR SOURCES D'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR TERTIAIRE ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2012/2018
Electricité	+2%
Gaz naturel	-31%
Produits pétroliers	-5%
Bois-énergie	-1%
Autres EnR	+83%

TABLEAU 8 : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR TERTIAIRE ENTRE L'ANNEE DE REFERENCE ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 8, les consommations d'énergie finale ont diminué de 31% pour le gaz naturel sur la période 2012-2018. Des efforts de sobriété et d'efficacité énergétique (sensibilisation, rénovation du patrimoine bâti, programmation du chauffage...) ont ainsi été réalisés, notamment pour réduire les consommations d'énergie liées au chauffage.

A contrario, les consommations d'énergie finale liées à l'usage de l'électricité ont augmenté de 2% sur la même période. Cela peut s'expliquer par une utilisation croissante d'équipements électroniques de type ordinateurs, smartphones, etc...

a. Actions déjà réalisées

Des actions ont déjà été menées pour réduire les consommations d'énergie du secteur tertiaire.

L'ancienne Communauté de Communes du Rhin avait démarré en 2015 un accompagnement pour la gestion et l'optimisation des consommations énergétiques des bâtiments publics (eau, gaz et électricité) ; avec notamment la rédaction de fiches pratiques et de fiches actions par bâtiment.

L'ancienne Communauté de Communes de Benfeld a réalisé quant à elle en 2010 un audit énergétique sur 7 bâtiments intercommunaux.

Par ailleurs, de nombreuses communes du territoire (Benfeld, Bolsenheim, Friesenheim, Gerstheim, Kertzfeld, Limersheim, Matzenheim, Nordhouse) ont bénéficié des Certificats d'Economie d'Energie que ce soit pour rénover leurs bâtiments publics (menuiseries, isolation), changer un système de chauffage, rénover leur éclairage public, participant ainsi à la baisse de consommation d'énergie finale des bâtiments et des luminaires.

7. Le secteur des transports

Les déplacements en voiture particulière et le transport de marchandises par poids lourds et utilitaires représentent la **majorité des consommations d'énergie finale liées aux transports**.

a. Transports routiers

Evolution de la consommation d'énergie finale toutes sources confondues

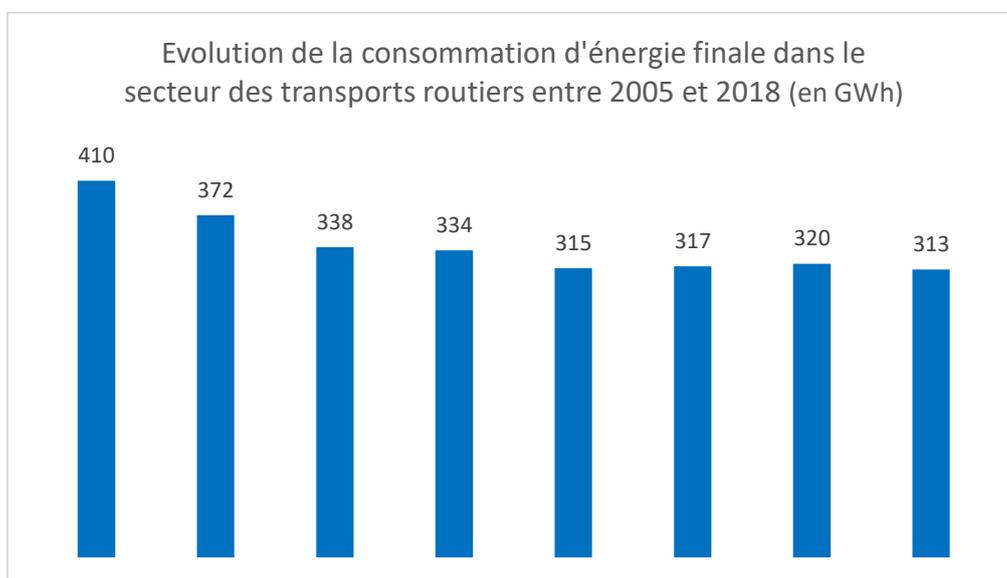


FIGURE 36 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ROUTIERS ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 36, **les consommations d'énergie finale dans le secteur des transports routiers a diminué de 7%** entre 2012 et 2018. Pour que cette diminution soit plus parlante, il convient de rapporter la consommation d'énergie finale à la population.

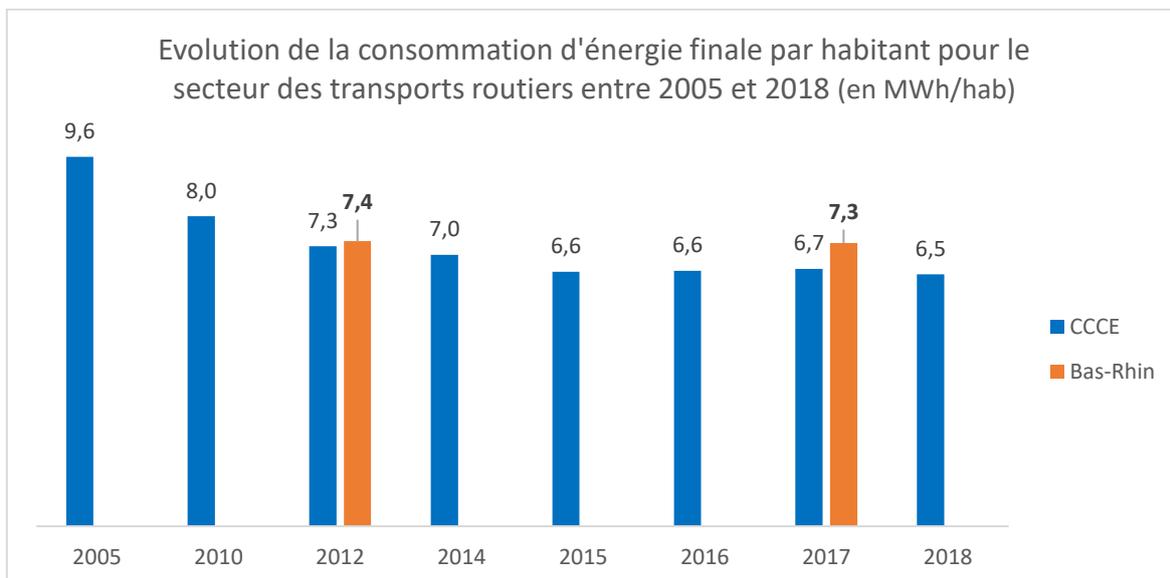


FIGURE 37 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE RAPPORTEE A LA POPULATION DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ROUTIERS

D'après la figure 37, rapportée à la population, la consommation d'énergie finale du secteur des transports routiers a diminué de 10% entre 2012 et 2018. Cette diminution peut s'expliquer par une amélioration technologique des véhicules légers et lourds ainsi qu'un développement des mobilités douces :

- Augmentation de la pratique du vélo,
- Augmentation de la pratique du covoiturage,
- Augmentation de l'utilisation de transports en commun.

A noter également que la consommation d'énergie finale du secteur des transports routiers est légèrement inférieure sur le territoire par rapport à l'échelle du Bas-Rhin.

Répartition de la consommation d'énergie finale par sources

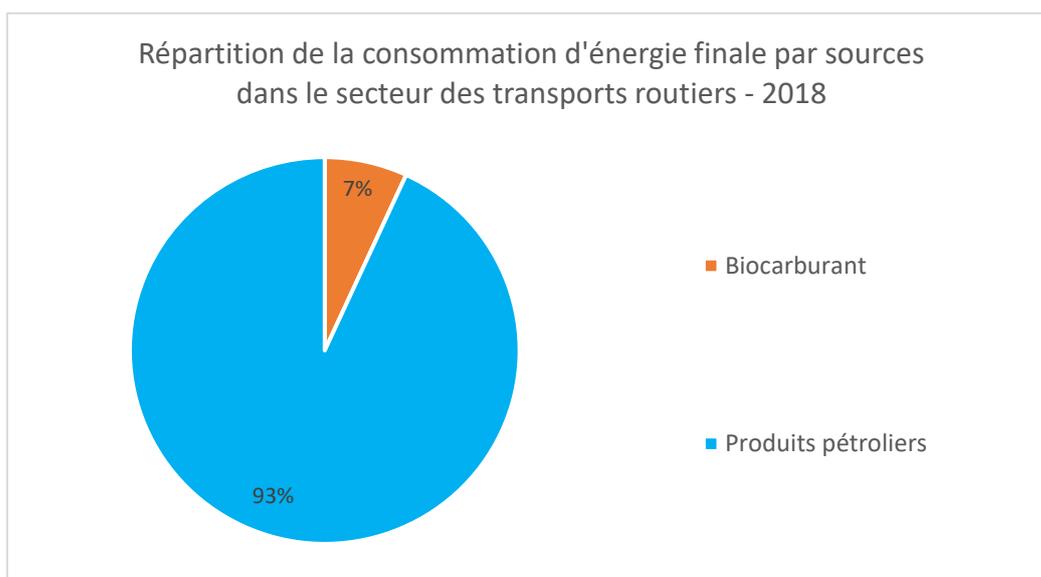


FIGURE 38 : REPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ROUTIERS SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 38, le secteur des transports routiers utilise à 93% de produits pétroliers (qui sont à l'origine des consommations d'énergie finale) ; source d'énergie utilisée pour le carburant.

Evolution de la consommation d'énergie finale par sources

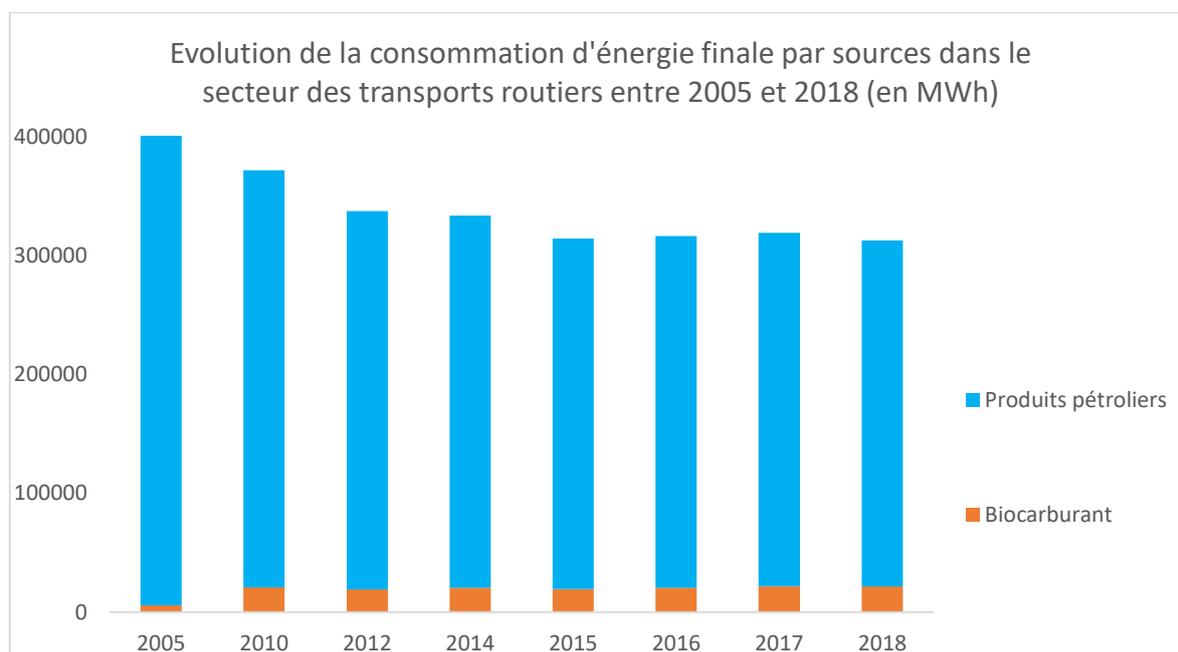


FIGURE 39 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ROUTIERS ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2012/2018
Produits pétroliers	-8%
Biocarburant	+13%

TABLEAU 9 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ROUTIERS ENTRE 2012 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 9, l'évolution de la consommation d'énergie finale liée à l'utilisation de produits pétroliers dans le secteur des transports routiers montre une baisse de 8% entre 2012 et 2018. Le renouvellement du parc routier, l'amélioration technologiques des voitures ainsi que le développement des mobilités douces (train, covoiturage, vélo...) permettent une baisse des consommations d'énergie finale.

Focus sur les déplacements¹⁴

En 2016, les **déplacements en voitures particulières représentent 57%** de la consommation d'énergie finale liée aux transports, les **poids lourds 24% et les véhicules utilitaires 17%**.

La voiture reste le mode de déplacement privilégié des ménages : en effet, **80% des déplacements du territoire sont effectués en voiture.**

¹⁴ Données étude ADEUS

Infrastructures présentes sur le territoire liées à la mobilité

Des transports en communs sont présents sur le territoire de la Communauté de Communes du Canton d'Erstein. La voie ferrée entre Sélestat et Strasbourg offre au territoire une accessibilité aisée à ces deux villes. Les 5 gares présentes sur le territoire donnent une alternative à la voiture à une majorité des habitants (45% de la population habitent dans les communes accueillant une gare).

Par ailleurs, des lignes de bus lient les deux grandes centralités du territoire, Erstein et Benfeld.



FIGURE 40 : LIGNES DE TRANSPORTS EN COMMUNS – SOURCE : FLUO GRAND EST

L'offre d'autopartage est aussi présente sur le territoire, avec au 3 total stations : 2 à Erstein et 1 à Benfeld.

Des aires de covoiturage complètent ce dispositif avec :

- 1 aire à Erstein ;
- 1 aire à Benfeld ;
- 1 aire à Gerstheim ;
- 1 aire à Rhinau ;
- 1 aire à Diebolsheim.

Concernant les mobilités actives, le maillage en pistes cyclables de l'Alsace est très bon. Cela se vérifie sur le territoire de la CCCE, avec la Véloroute du canal du Rhône au Rhin, la Véloroute de l'Ill ainsi que des circuits inter-villages au nord autour de Nordhouse, et au sud autour de Rhinau.

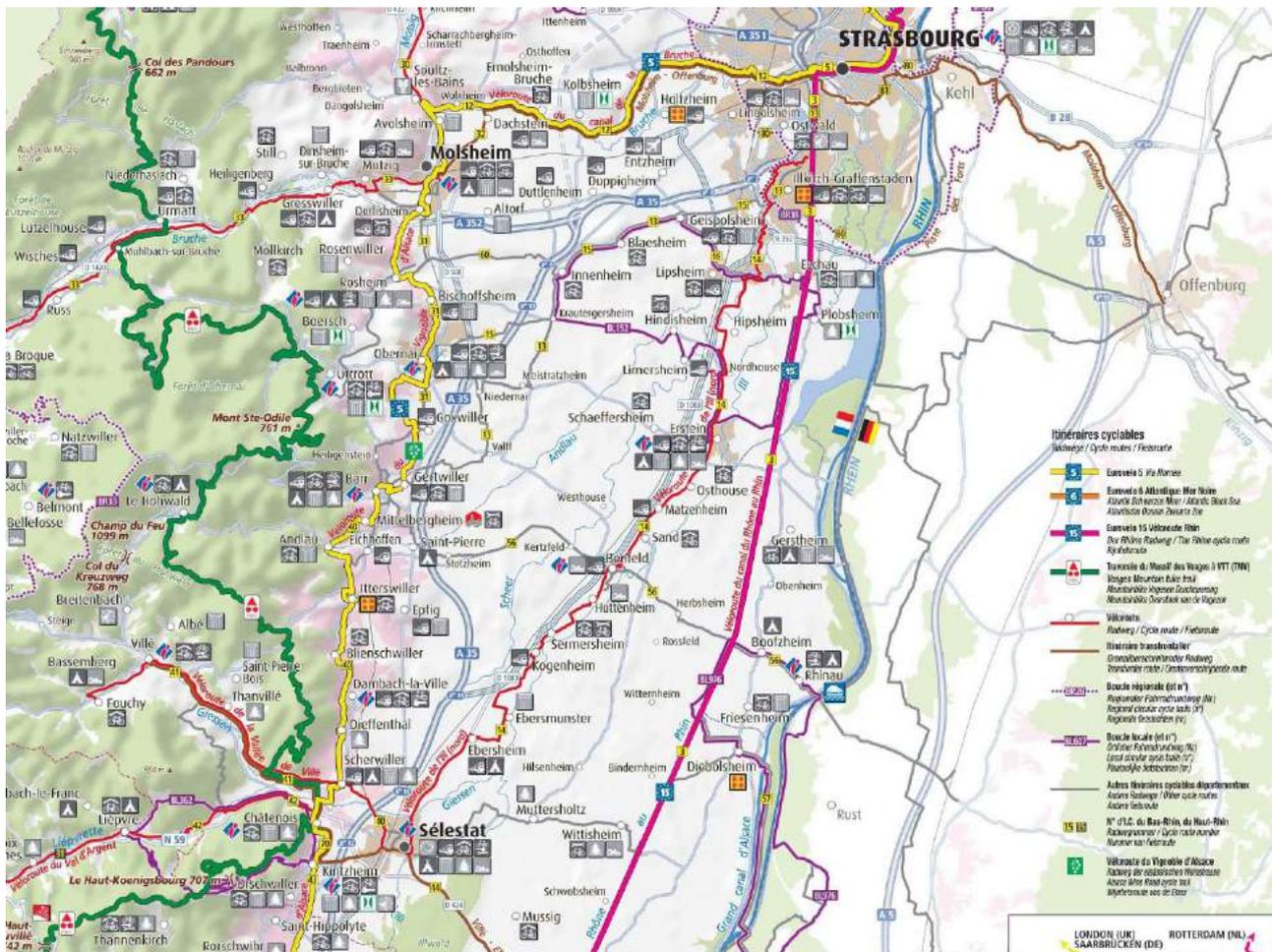


FIGURE 41 : PLAN DES PISTES CYCLABLES – SOURCE : ALSACE A VELO

b. Autres transports (ferroviaire, fluvial)

Evolution de la consommation d'énergie finale toutes sources confondues

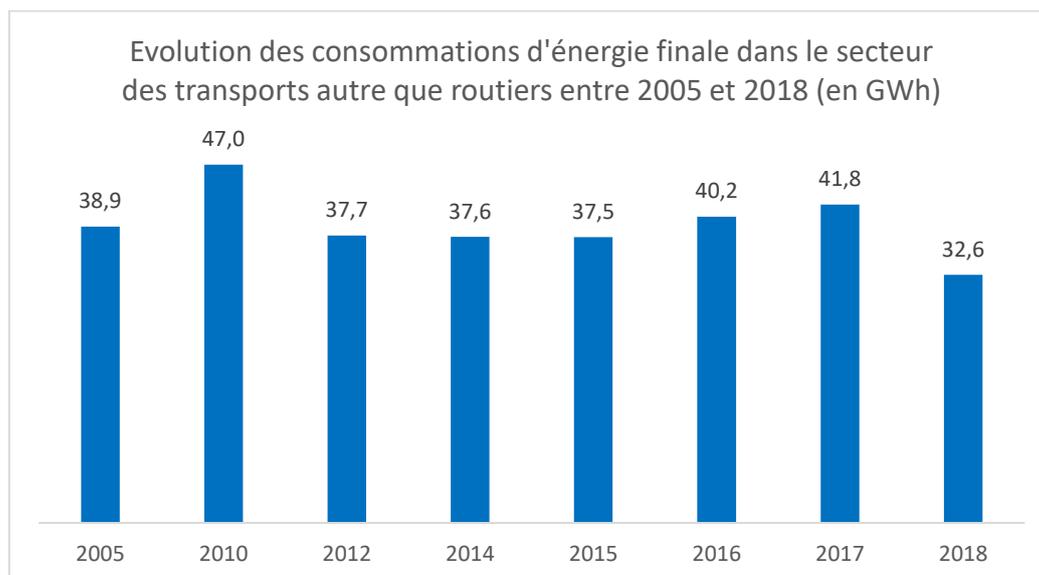


FIGURE 42 : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE FINALE DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS AUTRES QUE ROUTIERS ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 42, **la consommation d'énergie finale dans le secteur des transports autre que routiers a diminué de 14%** entre 2012 et 2018. Pour que cette diminution soit plus parlante, il convient de la rapporter au nombre d'habitants sur le territoire.

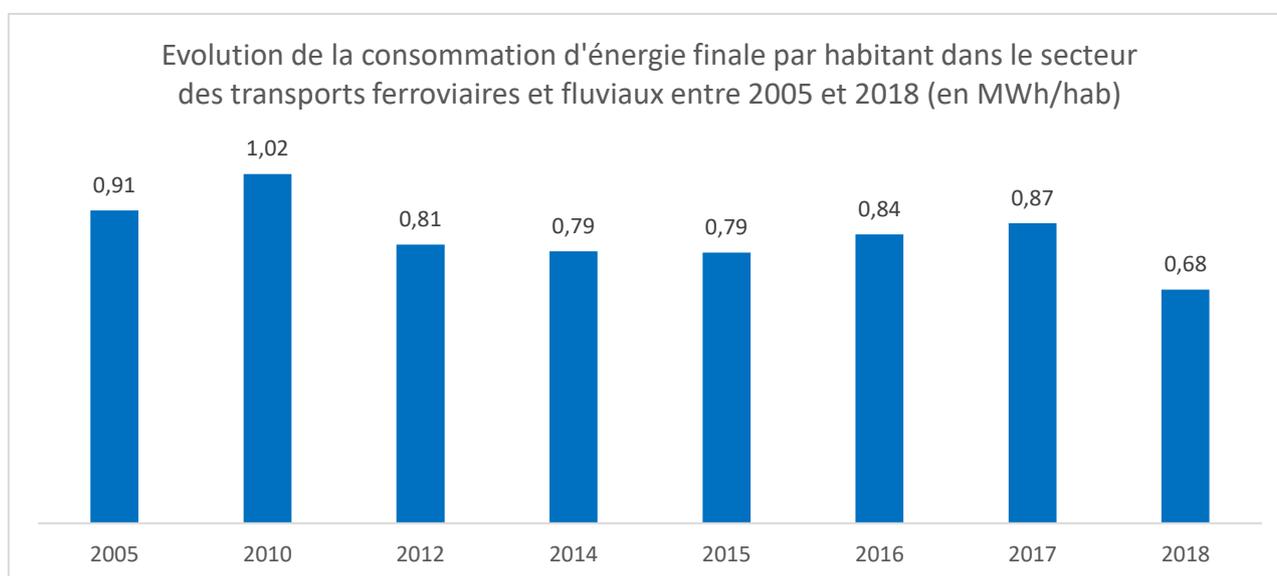


FIGURE 43 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE RAPPORTEE A LA POPULATION DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS FERROVIAIRES ET FLUVIAUX ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Le territoire de la CCCE est concerné par une part importante de déplacements par voie fluviale et par transport ferroviaire ; 10% en tout (en 2014), contre 6% dans le territoire du SCOTERS, en 2013. D'après la figure 43, l'on note une **diminution de 16% des consommations d'énergie finale par habitant dans le secteur**

des transports ferroviaires et fluviaux entre 2012 et 2018 ; liée à une baisse du trafic fluvial de 25% sur cette même période.

Répartition de la consommation d'énergie finale par sources

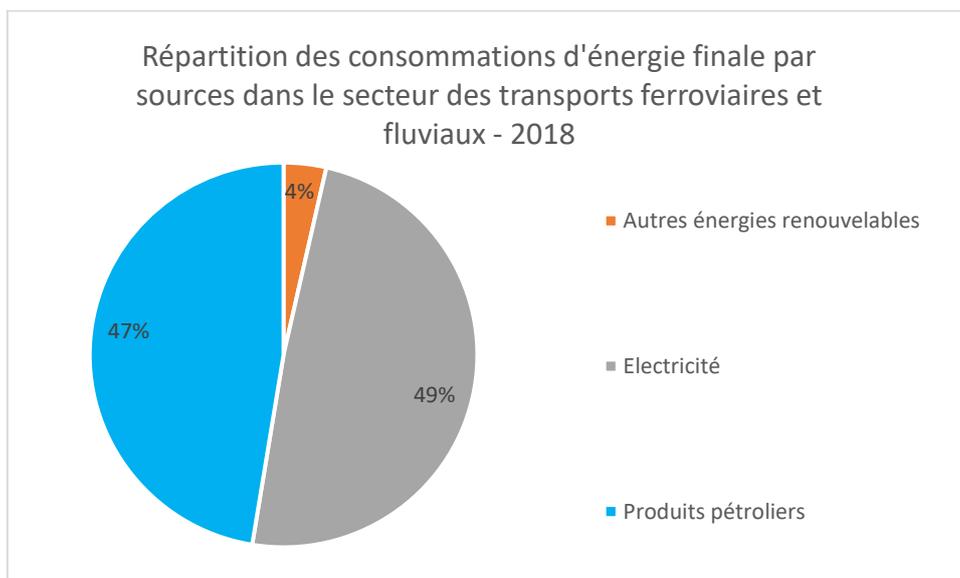


FIGURE 44 : REPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS FERROVIAIRES ET FLUVIAUX SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 44, les consommations d'énergie finale du secteur ferroviaire et fluvial sont liées pour moitié à l'électricité et pour l'autre moitié aux produits pétroliers. Les énergies renouvelables ne représentent que 4% des consommations d'énergie finale dans ce secteur.

Evolution de la consommation d'énergie finale par

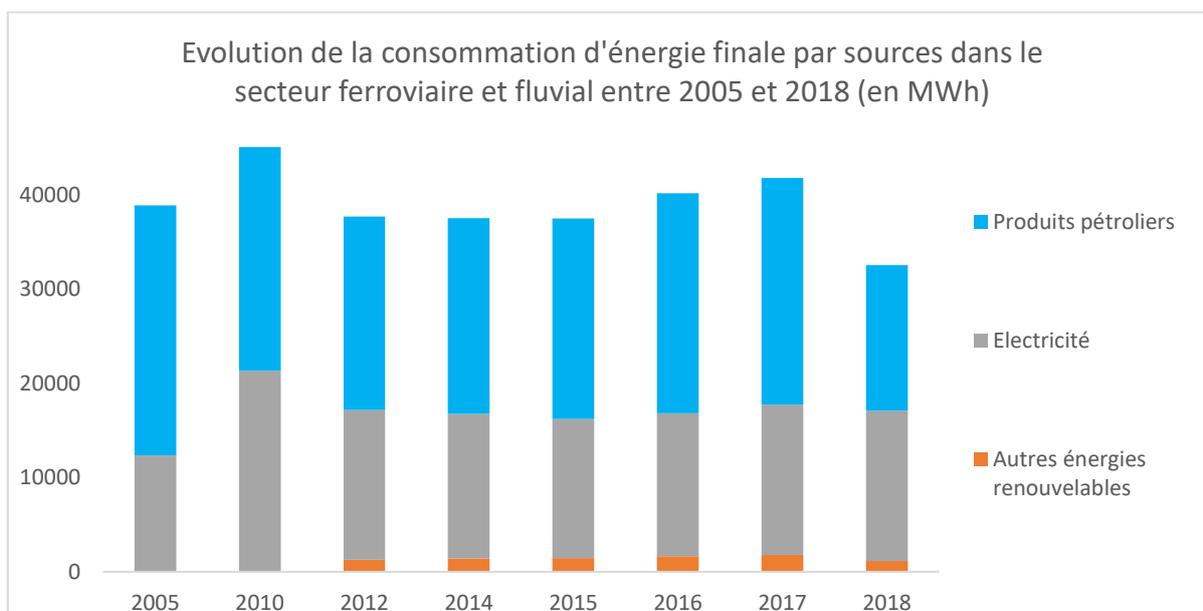


FIGURE 45 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR FERROVIAIRE ET FLUVIAL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2012/2018
Produits pétroliers	-25%
Autres EnR	-8%
Electricité	+0,4%

TABLEAU 10 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE PAR SOURCES ENTRE 2012 ET 2018 DANS LE SECTEUR FERROVIAIRE ET FLUVIAL

La baisse du trafic fluvial est à l'origine de la diminution de 25% de l'utilisation de produits pétroliers.

8. Le secteur agricole

Le secteur agricole comprend les différents aspects liés aux activités agricoles et forestières : cultures (avec ou sans engrais), élevage, autres (combustion, engins, chaudières).

Avec 15 098 ha déclarés à la PAC, les surfaces agricoles couvrent 58,6% de la surface du territoire de la CCCE¹⁵. Les terres arables représentent 80% de ces surfaces, avec principalement la culture du maïs (grain et semences) pour près de 52% des terres agricoles, puis le blé tendre (14,6%) et les surfaces toujours enherbées (15,4%).

Le nombre d'exploitation est a peu près constant sur la période 2010-2018 avec 438 exploitations déclarées à la PAC en 2018, soit une surface agricole utile (SAU) moyenne de 34 ha.

Les surfaces certifiées bio représentent 3% de la SAU (chiffre 2016), mais le taux de conversion des surfaces est en nette progression sur les dernières années.

Les consommations énergétiques du secteur sont liées principalement aux chauffage des bâtiments et aux consommations des machines agricoles.

Evolution de la consommation d'énergie finale toutes sources confondues

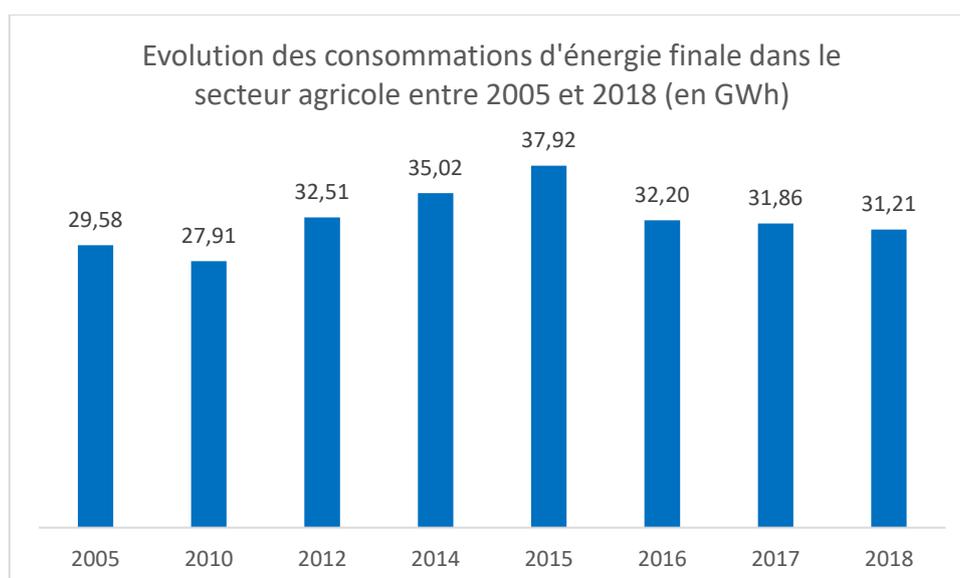


FIGURE 46 : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE FINALE DANS LE SECTEUR AGRICOLE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

¹⁵ Source : AGRESTE Grand-Est, Données de Cadrage du territoire de la CC du canton d'Erstein - 2019

D'après la figure 46, les consommations d'énergie finale dans le secteur agricole ont diminué de 4% sur la période 2012-2018.

Répartition de la consommation d'énergie finale par sources

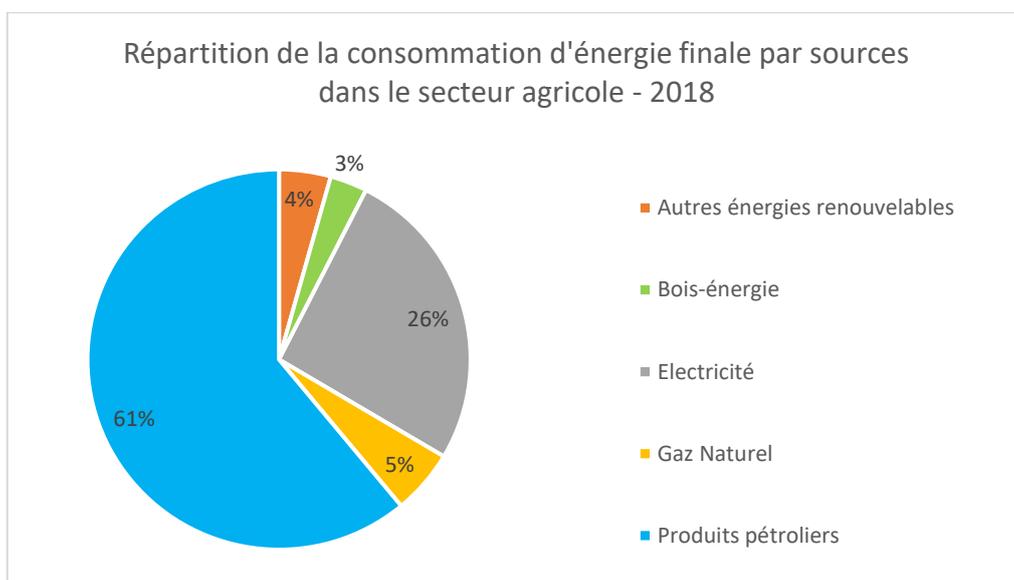


FIGURE 47 : REPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR AGRICOLE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 47, la majorité des consommations d'énergie du secteur agricole est liée à l'utilisation de produits pétroliers (61%) ; vraisemblablement utilisés comme carburants pour les engins agricoles.

Evolution de la consommation d'énergie finale par sources

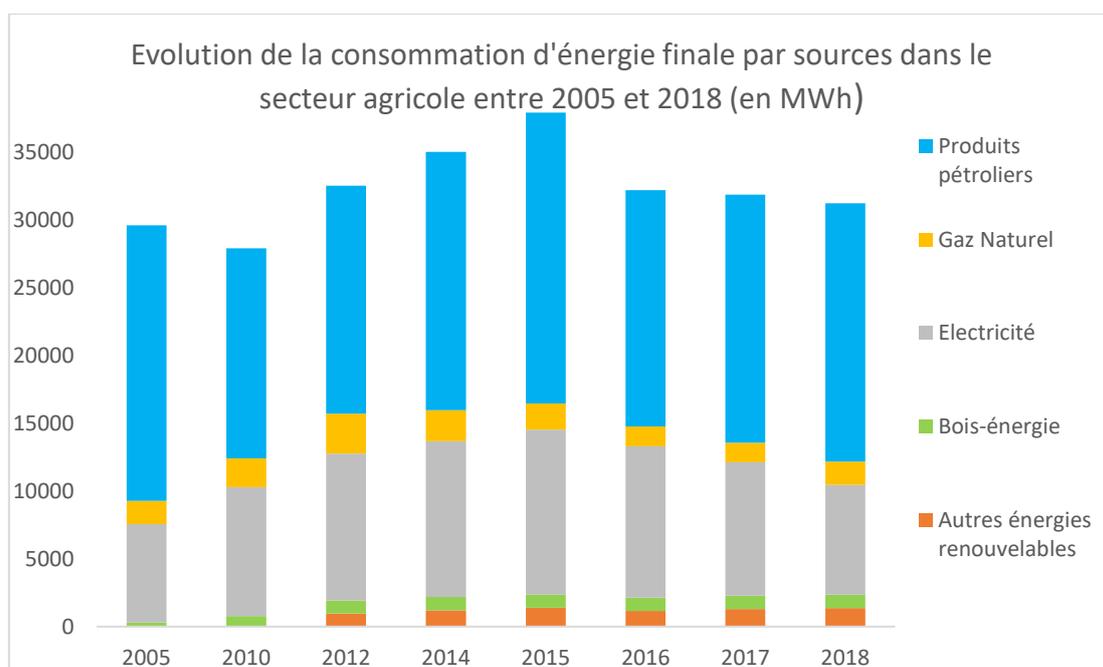


FIGURE 48 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR AGRICOLE ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2012/2018
Electricité	-25%
Gaz naturel	-42%
Produits pétroliers	+13%
Bois-énergie	+1%
Autres EnR	+43%

TABLEAU 11 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR SOURCES DANS LE SECTEUR AGRICOLE ENTRE L'ANNEE DE REFERENCE ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 11, il est à noter une augmentation de 13% des consommations d'énergie finale liées à l'utilisation de produits pétroliers entre 2012 et 2018. Mais une diminution de 42% des consommations d'énergie finale liées au gaz naturel et de 25% pour les consommations d'énergie finale liées à l'électricité entre 2012 et 2018.

9. Facture énergétique du territoire

a. Qu'ézako ?

La **facture énergétique** d'un territoire correspond à la différence entre sa consommation d'énergie effective et sa production propre en énergies renouvelables.

Les bureaux d'études Auxilia et Transitions ont développé l'outil FacETe. Il permet de calculer le coût total de l'énergie consommée et importée par l'ensemble des acteurs d'un territoire, ainsi que la valeur générée par la production locale d'énergies renouvelables. À partir des données d'entrée, l'outil calcule et présente sous forme de graphiques la facture énergétique brute et nette du territoire.

La **facture brute** correspond aux dépenses du territoire liées à la consommation d'énergie.

La **facture nette** d'un territoire ou plus connue sous le nom de **facture énergétique** correspond à la différence entre sa consommation d'énergie effective et sa production propre en énergies renouvelables.

FACTURE ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE



Facture brute (en M€)

Somme de l'ensemble des dépenses du territoire

= 101 M€

Productions locales (en M€)

Somme des productions locales

= 184 M€

Facture nette (en M€)

Dépenses qui sortent du territoire.

= -83 M€

FIGURE 49 : FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 49, la dépense énergétique du territoire de la CCCE s'élève **en 2018** à un total de **101 M€ soit 2111,3 €/hab**, tous secteurs confondus. Toutefois, grâce aux différentes centrales hydrauliques installées sur le territoire de la CCCE, **la facture énergétique du territoire s'élève 83M€ soit 1731€/hab**.

Répartition de la facture énergétique

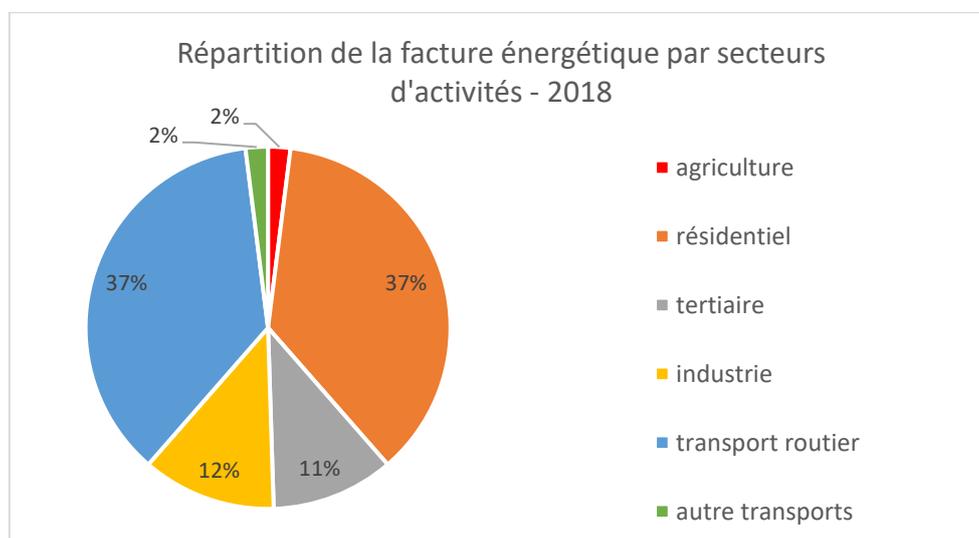


FIGURE 50 : REPARTITION DE LA FACTURE ENERGETIQUE PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 50, les secteurs résidentiels et transports routiers sont responsables à 74% de la facture énergétique du territoire. Pour ces secteurs elle s'élève d'ailleurs à 1 549€/hab soit près des ¾ de la dépense énergétique globale/hab.

Pour une meilleure lisibilité et compréhension des enjeux, ces données sont à mettre en corrélation avec le coût des différentes énergies.

Evolution du coût des énergies

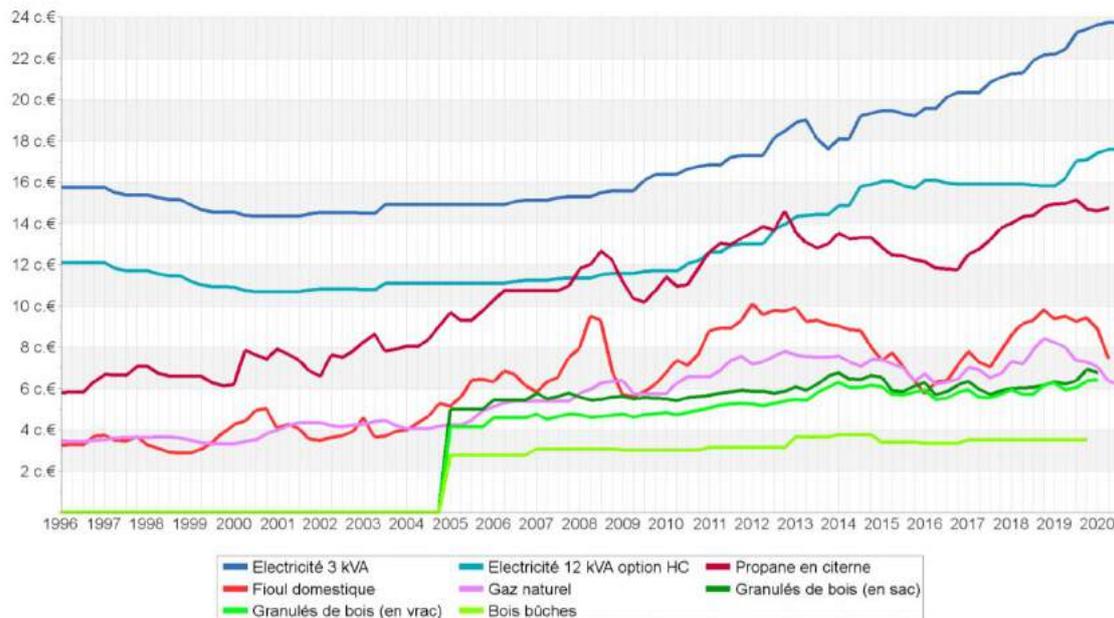


FIGURE 51 : EVOLUTION DU COUT DE L'ENERGIE (EN CENTIMES D'EUROS TTC/kWh) PAR SOURCE ENTRE 1996 ET 2020¹⁶

La figure 51 met bien en évidence le décalage de coût entre l'électricité/propane et le bois bûche/granulé.

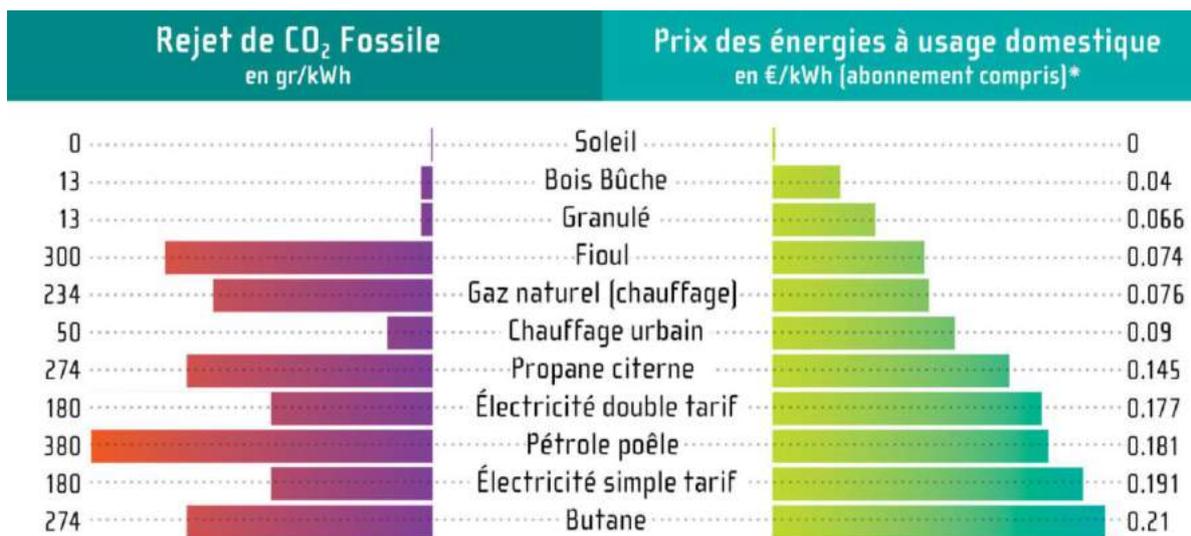


FIGURE 52 : LIEN ENTRE COUT DE L'ENERGIE ET EMISSIONS DE CO₂ FOSSILE (AVRIL 2020)¹⁷

Les figures 51 et 52 montrent que même si le coût du fioul et du gaz naturel tend vers celui du granulé et du bois bûche, il n'en reste pas moins que les émissions de CO₂ fossiles sont 23 fois supérieures pour le fioul et 18 fois supérieures pour le gaz naturel par rapport à cette énergies renouvelables qu'est le bois. Cela vient donc conforter l'objectif de transition énergétique.

¹⁶ <https://www.infoenergie-centre.org/eie/graph/prix-energie.pdf>

¹⁷ <http://alec-nancy.fr/wp-content/uploads/2020/04/ALEC-Nancy-Grands-Territoires-Argus-.jpg>

IV. Emissions territoriales des Gaz à Effet de Serre

Objectifs nationaux :

Atteindre la neutralité carbone en 2050

-40 % émissions de gaz à effet de serre (GES) en 2030 par rapport à 1990

Secteur	Objectifs 2030	Objectifs 2050
Bâtiments	-49%	décarbonation complète
Transports	-28%	décarbonation complète
Industrie	-35%	-81%
Agriculture	-19%	-46%
Déchets	-35%	-66%

1990 est l'année de référence pour la comparaison des émissions de GES au global.

2015 est l'année de référence pour la comparaison des émissions de GES par secteur.

Objectifs du SRADET :

-54% émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990

-77% en 2050 par rapport à 1990

1. Qu'est-ce qu'un gaz à effet de serre ?

Un Gaz à Effet de Serre est un gaz transparent pour la lumière du soleil mais opaque pour le rayonnement infrarouge. Ces gaz retiennent une partie de l'énergie émise par la Terre, sans limiter l'entrée d'énergie apportée par le Soleil, ce qui a pour effet d'augmenter sa température. Les principaux GES présents dans notre atmosphère à l'état naturel sont la vapeur d'eau (H₂O), le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄). L'effet de serre est un phénomène naturel : sans atmosphère, la température moyenne de notre planète serait de -15°C, contre 15°C aujourd'hui.

La réduction des gaz à effet de serre est un axe fondamental des politiques d'atténuation du changement climatique. La maîtrise des GES, responsable du dérèglement climatique, est essentielle pour contenir l'élévation des températures moyennes.

2. Qu'est-ce qu'une tonne équivalent CO₂ ?

Il existe plusieurs GES : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les gaz fluorés... Tous participent à des degrés différents au réchauffement climatique. Pour pouvoir les comparer, on ramène ce pouvoir de réchauffement à celui du GES le plus courant, le CO₂. Ainsi, 1 tonne de CH₄ réchauffe autant que 28 tonnes de CO₂ et on dit qu'1 tonne de CH₄ vaut 28 tonnes équivalent CO₂.

3. Quelles émissions sont attribuées au territoire ?

Pour chaque bilan, il est important de préciser ce qui est mesuré. 3 périmètres sont habituellement distingués :

- Les émissions directes ; c'est ce qu'on appelle le Scope 1. Elles correspondent aux **émissions réellement produites sur le territoire et dues à ses activités** (utilisation de carburants, de gaz pour le chauffage, etc.).
- Les émissions dues à la production de l'énergie importée ; c'est ce qu'on appelle le Scope 2. Elles correspondent à la consommation d'une énergie finale dont les émissions ne sont pas émises sur le lieu de consommation, mais de production. Concrètement, il s'agit de l'électricité et des réseaux de chaleur / froid.
- Les émissions liées à la fabrication, l'utilisation et la fin de vie des produits utilisés ; c'est ce qu'on appelle le Scope 3.

Dans le cadre du PCAET, les émissions prises en compte sont celles des scopes 1 et 2.

Sont exclues de ce calcul les émissions des GES des centrales thermiques produisant de l'électricité, des réseaux de chauffage urbain, des incinérateurs de déchets ménagers, ainsi que les émissions de GES associées à l'énergie utilisée comme matière première (par exemple le gaz naturel utilisé pour la fabrication d'engrais).

Le CO₂ lié à la biomasse n'est pas comptabilisé non plus car il est considéré que la gestion forestière, agricole et des sols permet de séquestrer chaque année au moins autant de carbone que déstocké par l'utilisation de biomasse-énergie. **Le bois-énergie résidentiel n'apparaît donc pas dans ce diagnostic.**

Les GES comprennent :

- le **dioxyde de carbone (CO₂)** dont l'émission est principalement due à la combustion des énergies fossiles et à l'industrie,
- le **méthane (CH₄)** lié à l'élevage des ruminants, aux décharges d'ordures, aux exploitations pétrolières et gazières,
- le **protoxyde d'azote (N₂O)** lié à l'utilisation d'engrais azotés et à divers procédés chimiques,
- les **hydrofluorocarbures (HFC)** qui sont des gaz propulseurs dans les bombes aérosols, gaz réfrigérants (climatiseurs) émis par diverses industries (mousses plastiques et composants d'ordinateurs),
- les **perfluorocarbures (PFC)** entre autres émis lors de la fabrication d'aluminium,
- l'**hexafluorure de soufre (SF₆)** qui est un gaz détecteur de fuites utilisé notamment pour l'isolation électrique.

Dans la suite de ce chapitre IV, pour permettre des comparaisons, toutes les évolutions ont été calculées par rapport à des années de référence issues de la Stratégie National Bas Carbone :

- *1990 pour les émissions de GES au global,*
- *2015 pour les émissions de GES par secteurs d'activité.*

4. Quelques chiffres

a. Emissions de GES au global

Evolution des émissions de GES

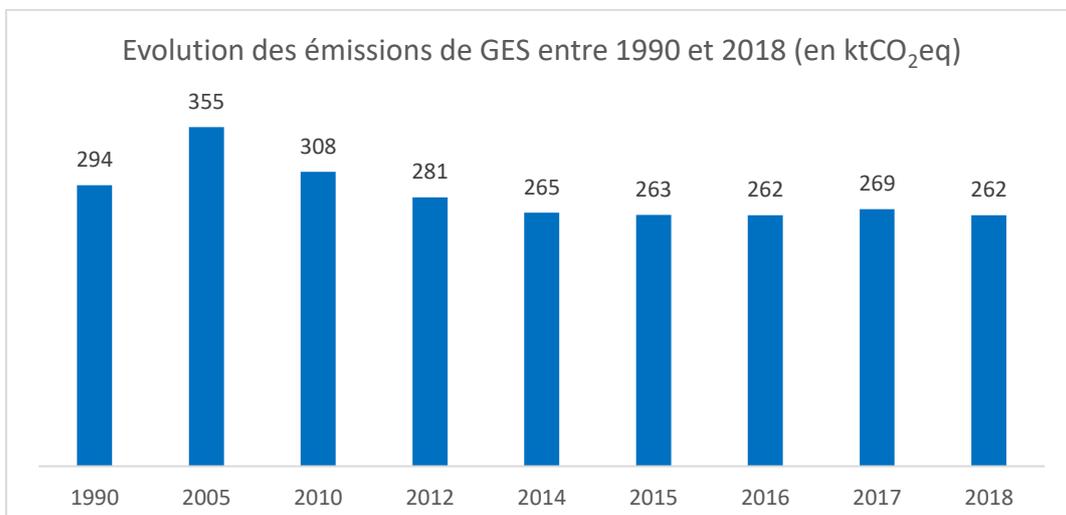


FIGURE 53 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 53, **les émissions de GES ont diminué de 11% par rapport à 1990**. Un constat qui est encore loin de l'atteinte de l'objectif national de réduction des émissions de GES fixé à -40% d'ici 2030 par rapport à 1990.

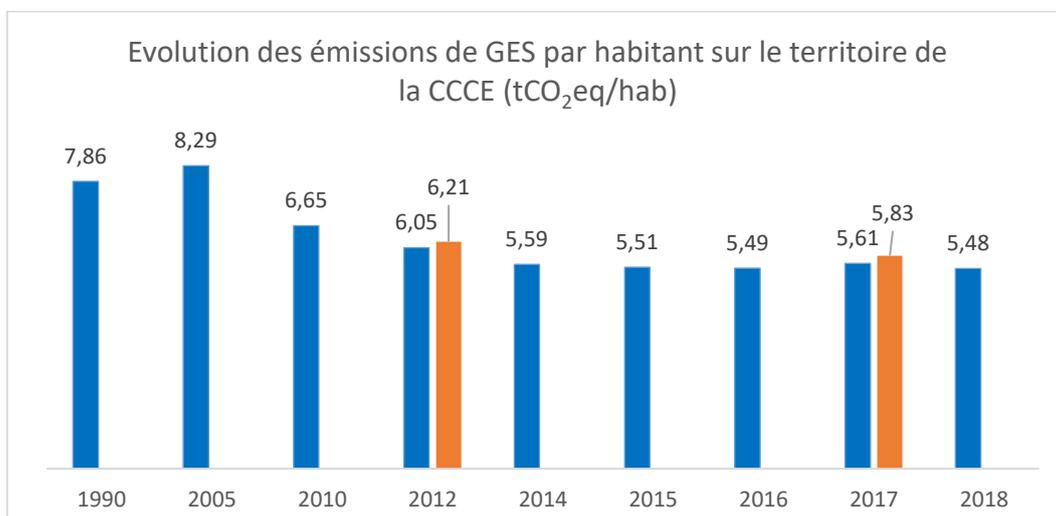


FIGURE 54 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES RAPPORTEE A LA POPULATION SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 54, **les émissions de GES rapportées à la population a diminué de 30% par rapport à 1990**. Par ailleurs, les émissions de GES du territoire sont légèrement moindres par rapport à celles du Bas-Rhin.

ATTENTION, les émissions de GES stagnent depuis 2012 alors que pour atteindre l'objectif national d'ici 2030 la trajectoire devrait être sur une pente descendante.

b. Emissions de GES par secteurs d'activités

Répartition des émissions de GES par secteurs d'activités

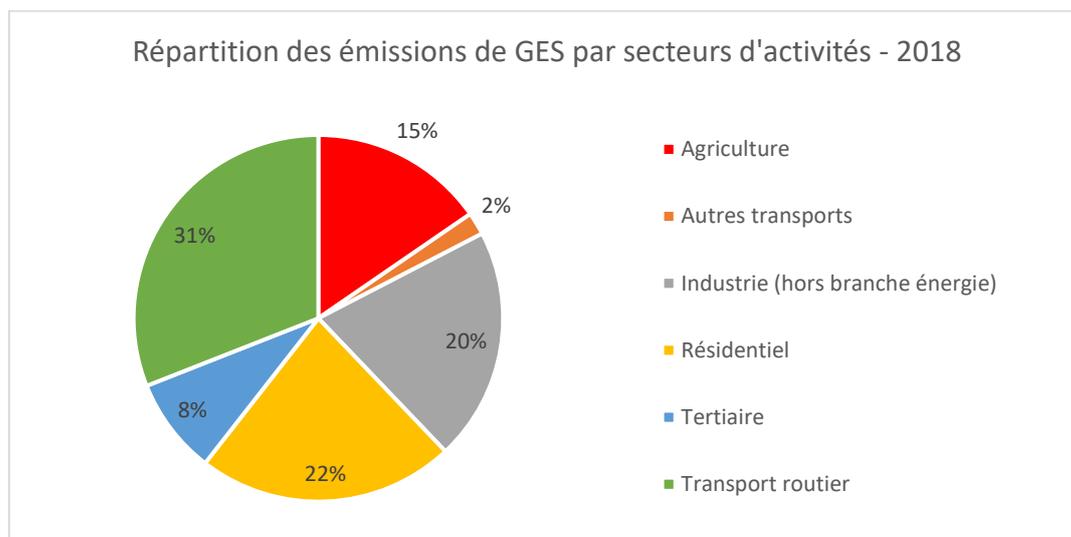


FIGURE 55 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 55, le secteur qui émet le plus de GES est le transport routier, par la combustion de carburants issus de pétrole : 31% des émissions totales de GES sur le territoire de la CCCE.

Le résidentiel et le tertiaire émettent 30% des émissions de GES par l'utilisation de combustibles fossiles (gaz et fioul) ainsi que les émissions causées par la production d'énergie.

L'industrie participe à hauteur de 20% aux émissions totales de GES sur le territoire de la CCCE et l'agriculture 15%.

Evolution des émissions de GES par secteurs d'activités

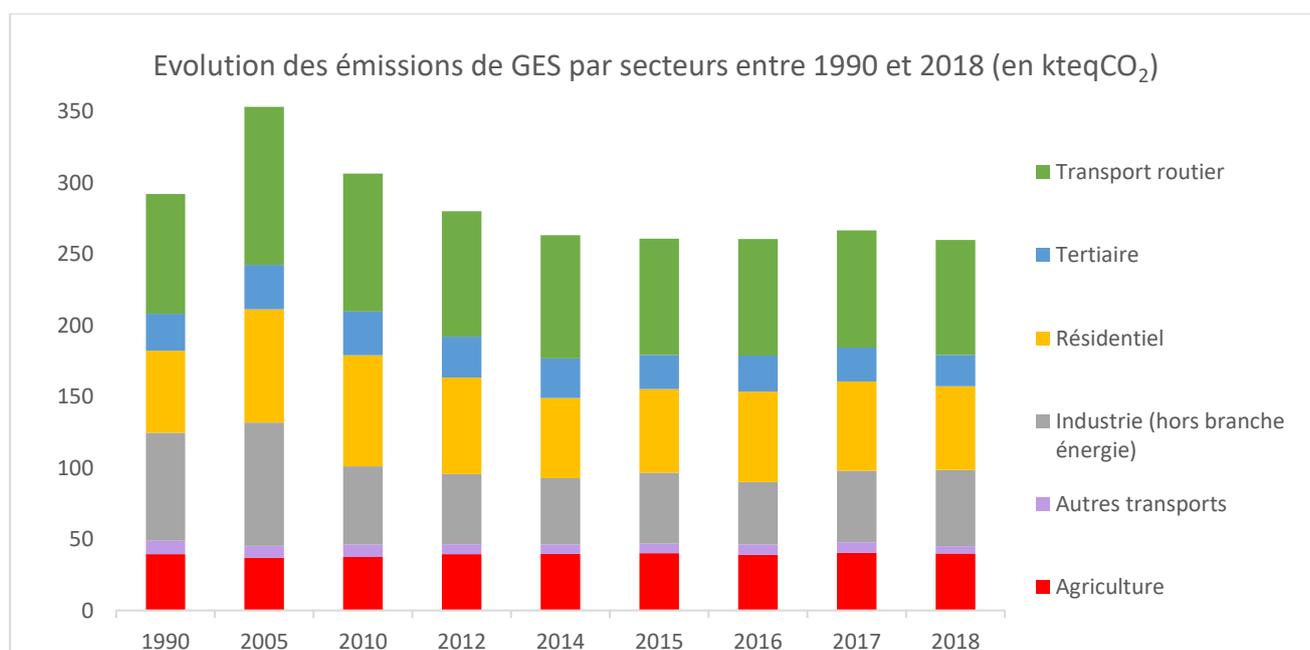


FIGURE 56 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Secteurs d'activités	Evolution 2015/2018
Agriculture	-1%
Transports ferroviaire et fluvial	-23%
Industrie	+8%
Résidentiel	-0,13%
Tertiaire	-8%
Transport routier	+1%

TABLEAU 12 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SECTEURS D'ACTIVITES ENTRE L'ANNEE DE REFERENCE ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 12, les secteurs qui enregistrent les baisses d'émissions les plus importantes (tout en restant marginale par rapport aux objectifs à atteindre) sont les transports ferroviaire et fluvial et le tertiaire. A contrario, le secteur de l'industrie est le seul secteur à subir une réelle hausse des émissions entre 2015 et 2018.

c. Emissions de GES par sources

Parmi les différentes sources des émissions de GES, il y a la **filière non-énergétique** qui comprend les **émissions qui ne sont pas liées à la production/consommation d'énergie**.

Exemple : émissions de méthane (CH₄)

Répartition des émissions de GES par sources

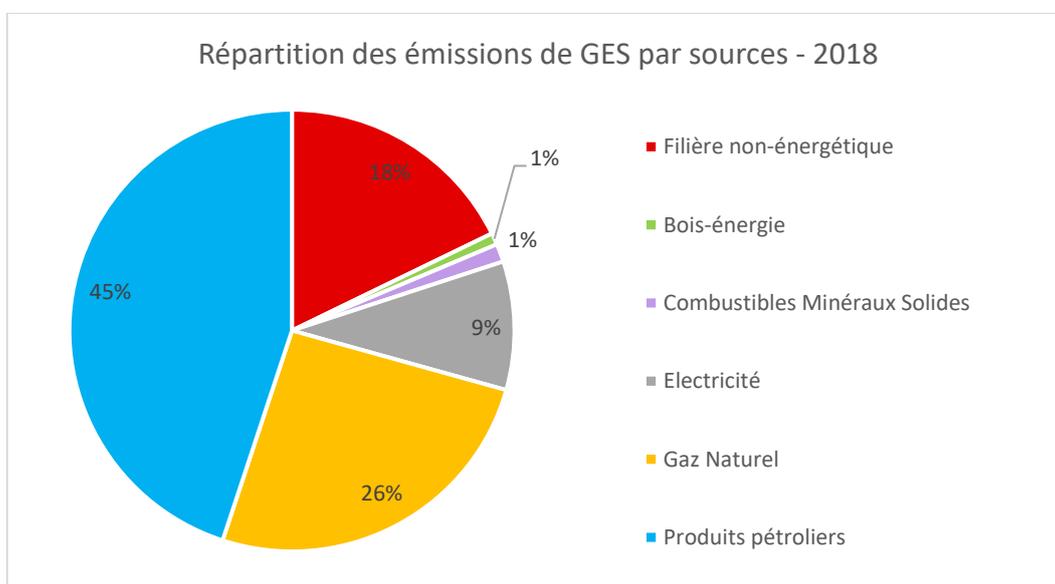


FIGURE 57 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES D'ENERGIE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 57, près de 71% des émissions de GES sont dues à la combustion de produits pétroliers et de gaz naturel. Par ailleurs, au regard de la figure 49, cela correspond aux secteurs les plus émetteurs et les plus consommateurs d'énergie à savoir le transport routier et le résidentiel.

18% des émissions de GES proviennent de la filière non-énergétique.

L'électricité représente moins de 10% des émissions de GES. Ceci s'explique par le fait qu'en France, l'électricité est en majorité fabriquée à partir d'énergie nucléaire qui émet moins de CO₂ que le pétrole et le gaz.

Evolution des émissions de GES par sources

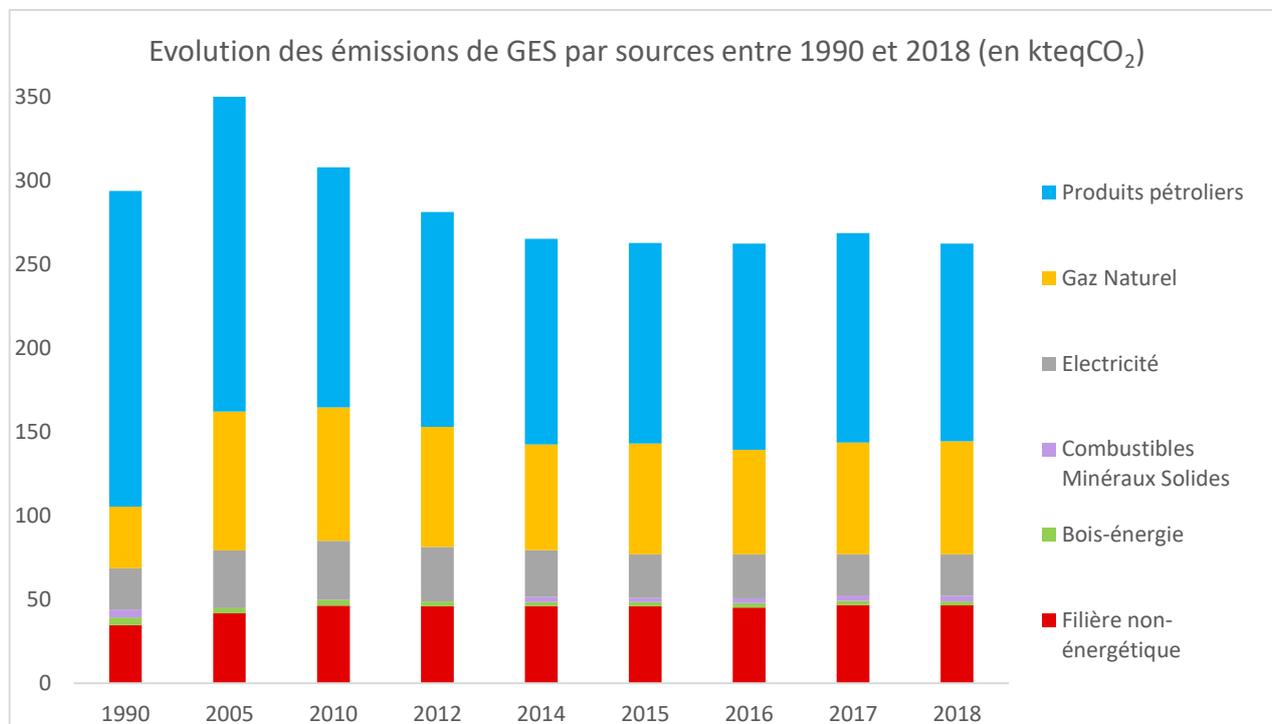


FIGURE 58 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 1990/2018
Filière non-énergétique	+34%
Combustibles Minéraux Solides	-28%
Produits pétroliers	-37%
Electricité	+0,3%
Gaz naturel	+84%

TABLEAU 13 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES ENTRE L'ANNEE DE REFERENCE ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 13, les sources d'énergie qui enregistrent les baisses d'émissions de GES les plus importantes sont les produits pétroliers et les CMS. A contrario, le gaz naturel et la filière non-énergétique sont les sources qui subissent une réelle hausse des émissions entre 1990 et 2018.

5. Le secteur résidentiel

Evolution des émissions de GES toutes sources confondues

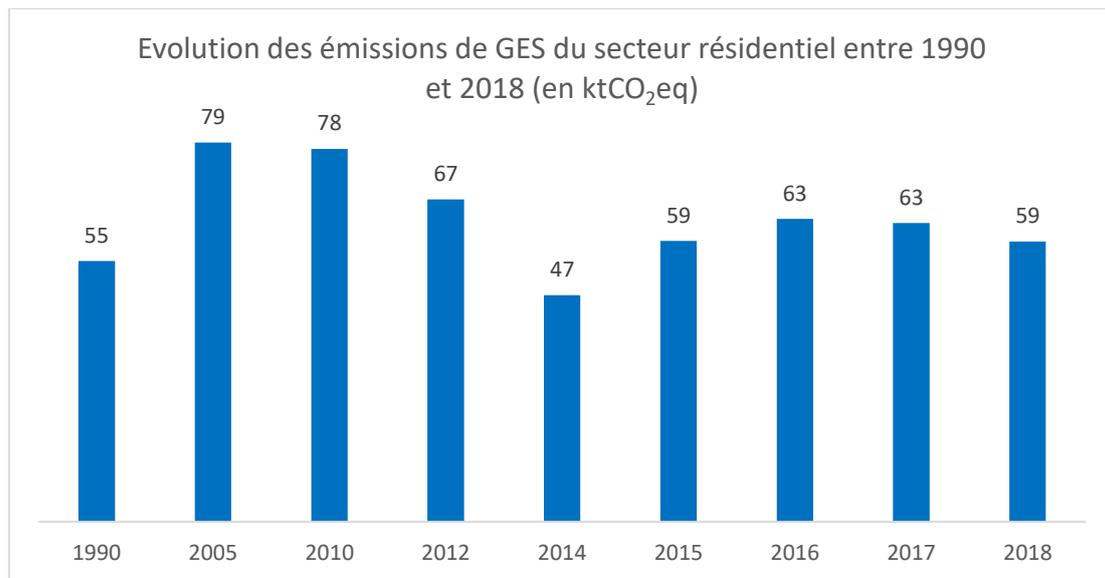


FIGURE 59 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES DU SECTEUR RESIDENTIEL ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

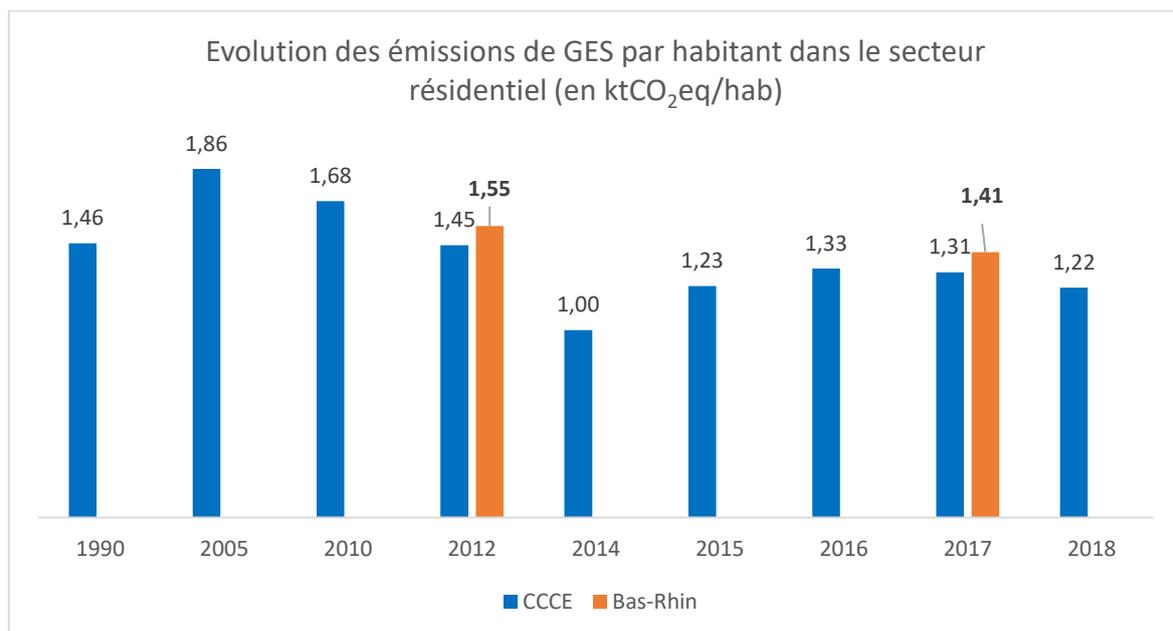


FIGURE 60 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES RAPPORTEES A LA POPULATION DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 59, les émissions de GES ont diminué de 0,1% par rapport à 2015 (année de référence dans la Stratégie Nationale Bas Carbone). D'après la figure 60, rapportées à la population, ces émissions ont diminué de 0,6% entre 2015 et 2018.

Par ailleurs, les émissions de GES du territoire sont légèrement moindres par rapport à celles du Bas-Rhin.

Répartition des émissions de GES par sources

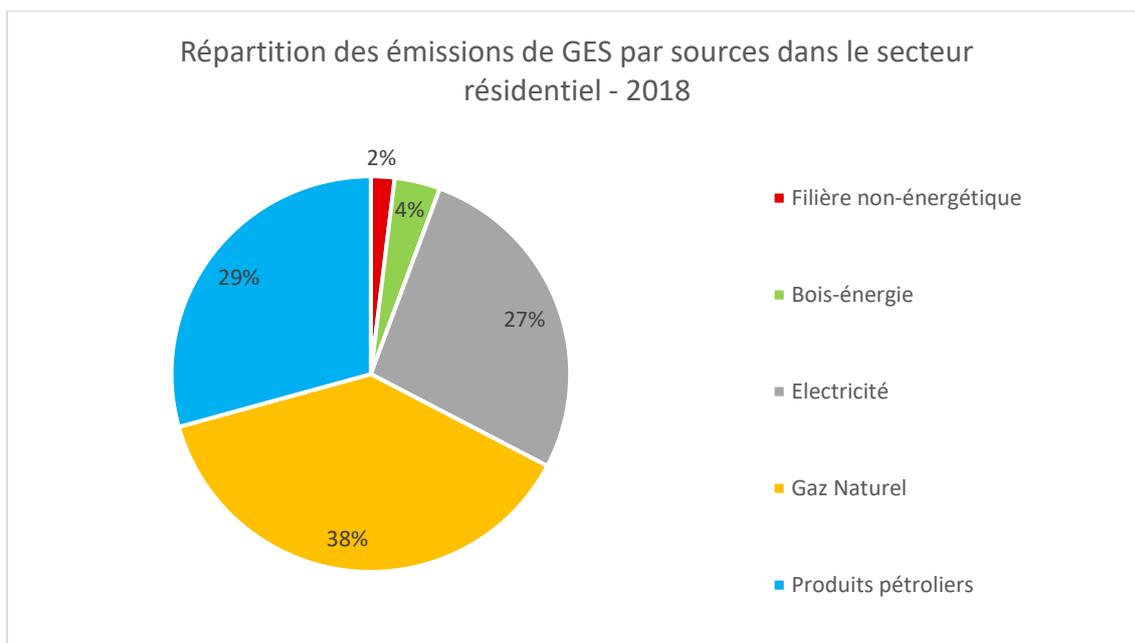


FIGURE 61 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 61, la combustion de gaz naturel est à l'origine de la majorité des émissions de GES du secteur résidentiel. La combustion de produits pétroliers et la production d'électricité contribuent à proportions équivalentes aux émissions de GES du secteur.

Ces émissions correspondent comme pour la consommation d'énergie aux activités liées aux lieux d'habitation : chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, éclairage, appareils électroniques.

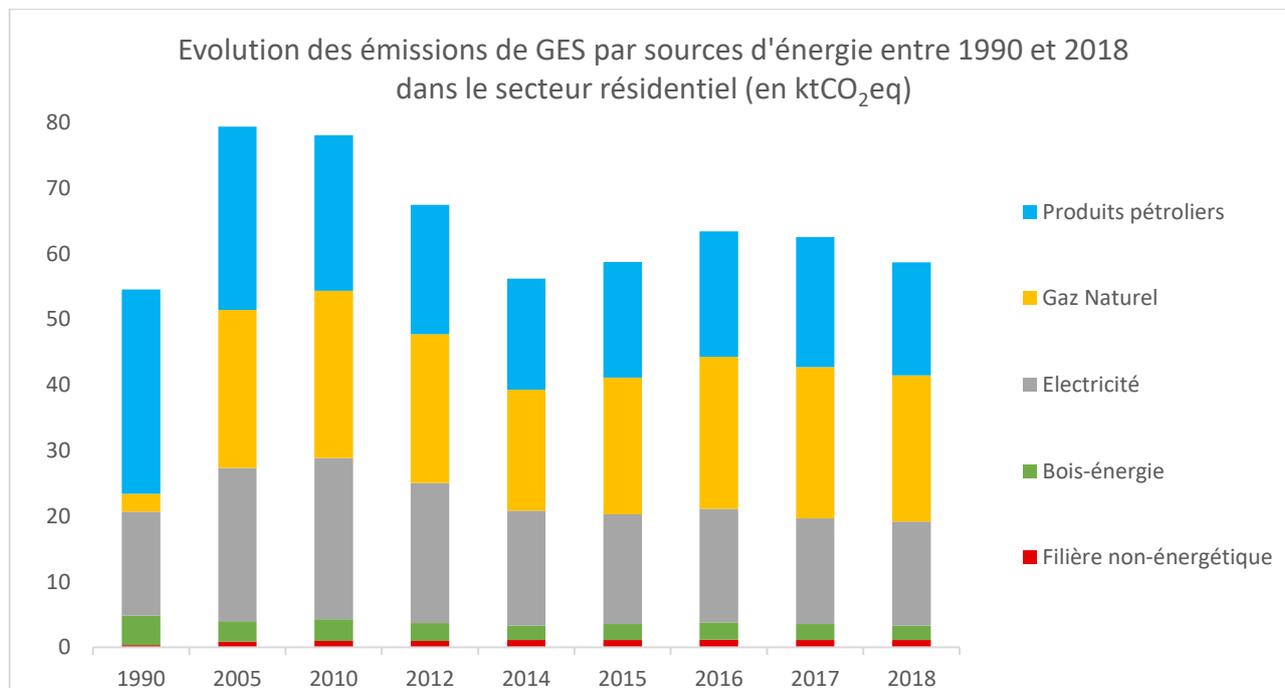


FIGURE 62 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES ENTRE 1990 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2015/2018
Electricité	-5,2%
Gaz naturel	+7%
Produits pétroliers	-2,5%
Bois-énergie	-10,2%
Autres énergies renouvelables	+21,2%
Filière non-énergétique	+1,1%

TABEAU 14 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES ENTRE L'ANNEE DE REFERENCE ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 14, les émissions de GES ont diminué de 2 à 10% selon la source d'énergie. A noter que la filière du bois a enregistré la baisse d'émissions de GES la plus significative ; liée à un renouvellement des installations de chauffage au bois par des équipements plus performants.

L'augmentation des émissions relatives à la combustion de gaz naturel et à l'utilisation d'installation produisant des énergies renouvelables peut s'expliquer par :

- Un remplacement des chaudières à fioul par des chaudières gaz à condensation,
- Un développement de l'utilisation de pompes à chaleur (PAC).

6. Le secteur des transports (routiers et autres)

Evolution des émissions de GES toutes sources confondues

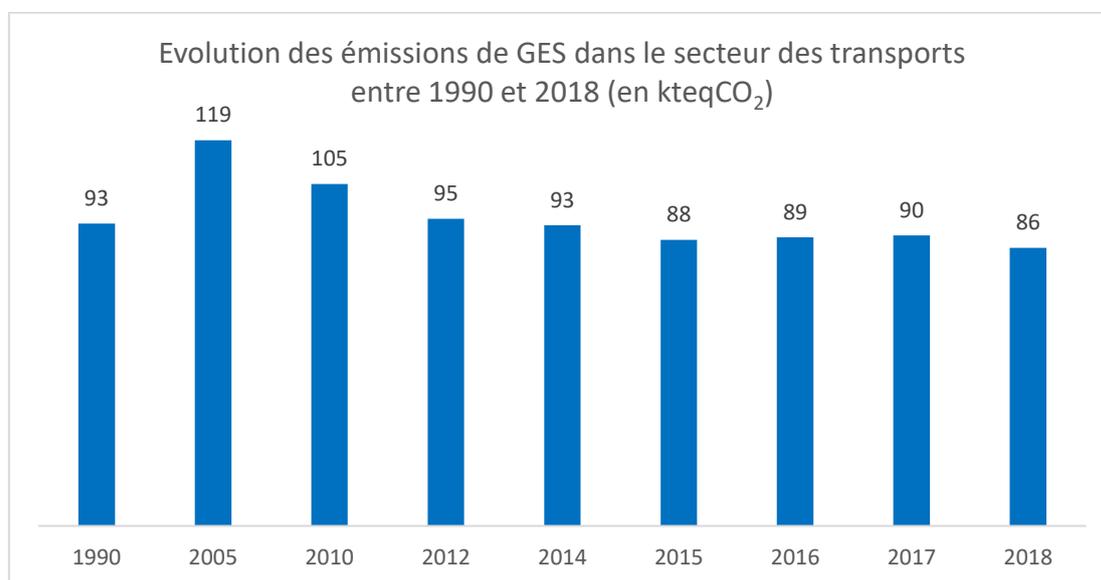


FIGURE 63 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

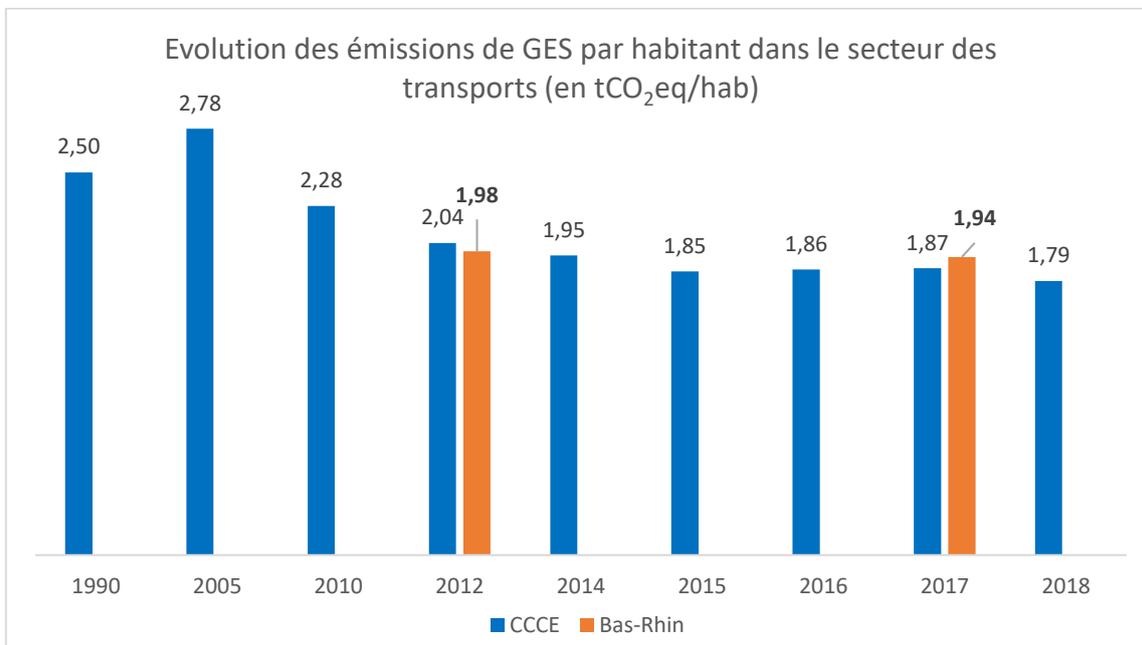


FIGURE 64 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES RAPPORTEES A LA POPULATION DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 63, les émissions de GES dans le secteur des transports ont diminué de 3% entre 2015 et 2018. Rapportées à la population (cf. figure 64), ces émissions ont diminué de 3 % entre 2015 et 2018. Par ailleurs, les émissions de GES du territoire sont légèrement moindres par rapport à celles du Bas-Rhin.

ATTENTION, les émissions de GES sont stables alors que pour atteindre l'objectif national fixé à -28% d'ici 2030 la trajectoire devrait être sur une pente descendante.

Répartition des émissions de GES par sources

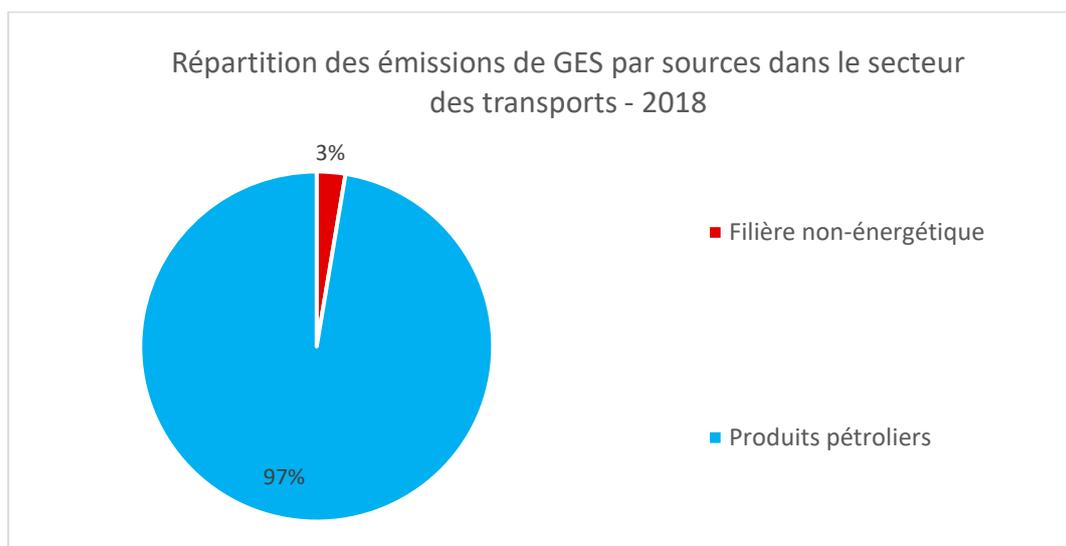


FIGURE 65 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ROUTIERS SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 65, les émissions de GES sont dues à 97% à la combustion de carburants issu du pétrole.

Evolution des émissions de GES par sources

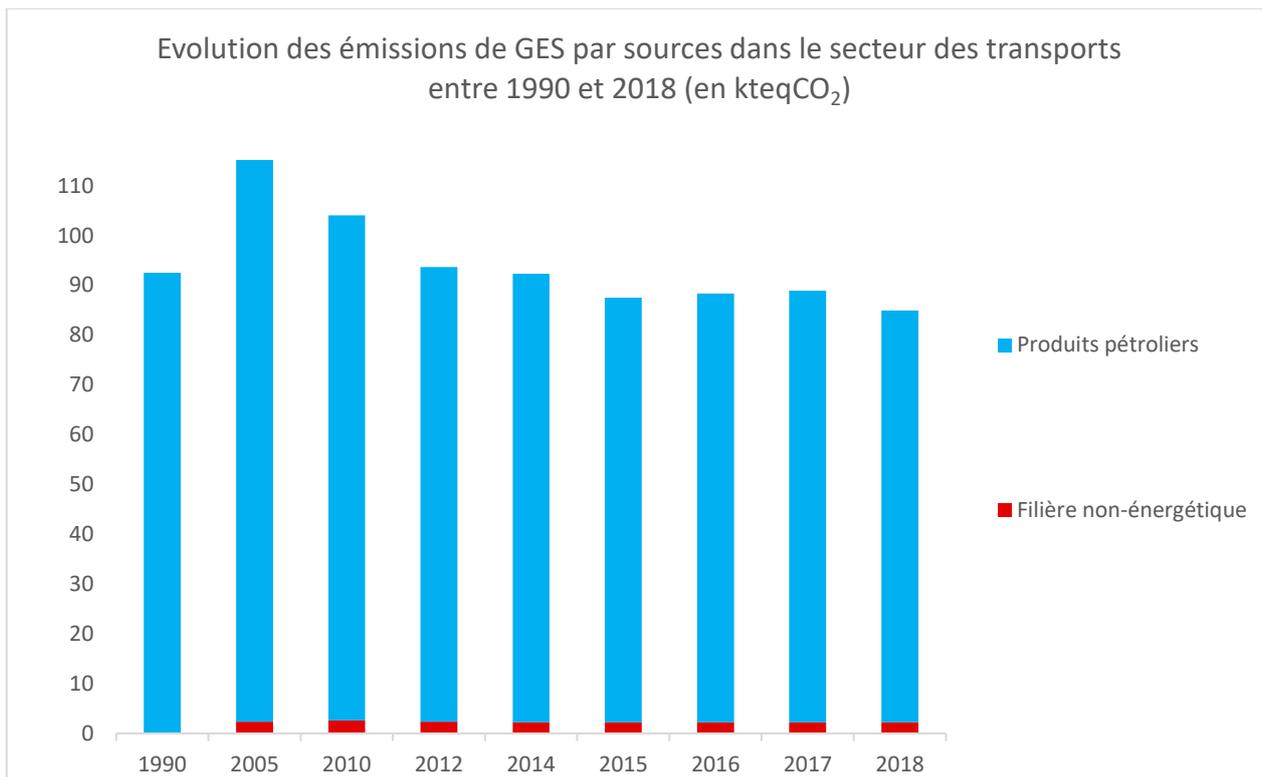


FIGURE 66 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2015/2018
Produits pétroliers	-3%
Filière non-énergétique	-0,4%

TABEAU 15 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ENTRE L'ANNEE DE REFERENCE ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 15, les émissions de GES de la filière non-énergétique et de la filière pétrolière sont restées stables entre 2015 et 2018. Ces données sont en corrélation avec l'évolution des consommations d'énergie liées à la combustion de produits pétroliers sur la même période. Cela met en évidence, malgré les efforts mis en œuvre pour développer les mobilités douces, une stagnation du report modal depuis 2015.

7. Le secteur de l'industrie

Evolution des émissions de GES toutes sources confondues

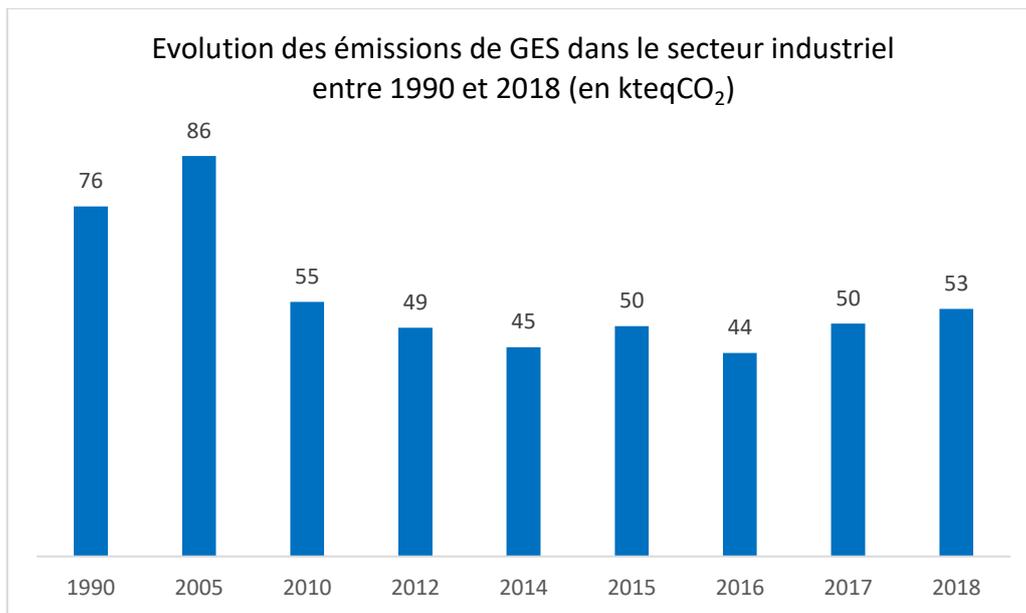


FIGURE 67 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES DANS LE SECTEUR DE L'INDUSTRIE ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

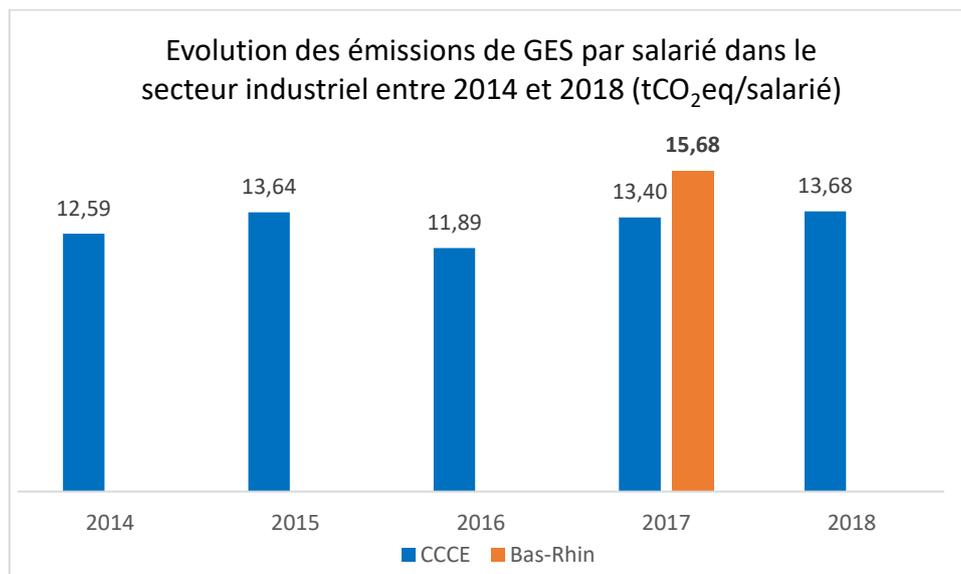


FIGURE 68 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES RAPPORTEES AU NOMBRE DE SALARIES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE 2014 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE¹⁸

D'après la figure 67, les émissions de GES ont diminué de 29% entre 1990 et 2018 dans le secteur de l'industrie. Cependant, par rapport à l'année de référence (soit 2015), les émissions de GES ont augmenté de 6%.

¹⁸ Pas d'information sur le nombre de salariés avant 2014

D'après la figure 68, rapportées au nombre de salariés dans l'industrie, les émissions de GES ont augmenté de 0,3% par rapport à 2015. A noter également que les émissions de GES du territoire sont moindres par rapport à celles du Bas-Rhin.

ATTENTION, les émissions de GES du secteur industriel sont stables alors que pour atteindre l'objectif national fixé à -35% d'ici 2030 la trajectoire devrait être sur une pente descendante.

Répartition des émissions de GES par sources d'énergie

A noter que le périmètre du secteur industriel prend en compte :

- Les consommations énergétiques nécessaires à l'activité : électricité et combustible de chauffage dans les structures,
- Les émissions non énergétiques liées à l'activité, à la combustion sur site ou aux fuites de fluides frigorigènes.

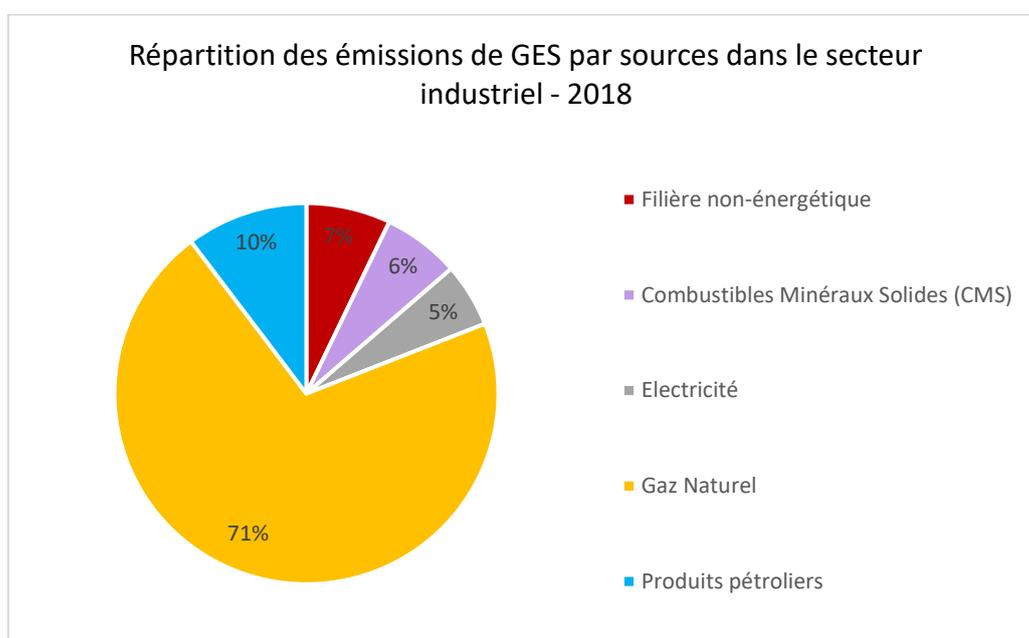


FIGURE 69 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 69, le secteur industriel est un très gros consommateur de gaz naturel (pour la production de chaleur) générant de fait 71% des émissions de GES du territoire.

Evolution des émissions de GES par sources

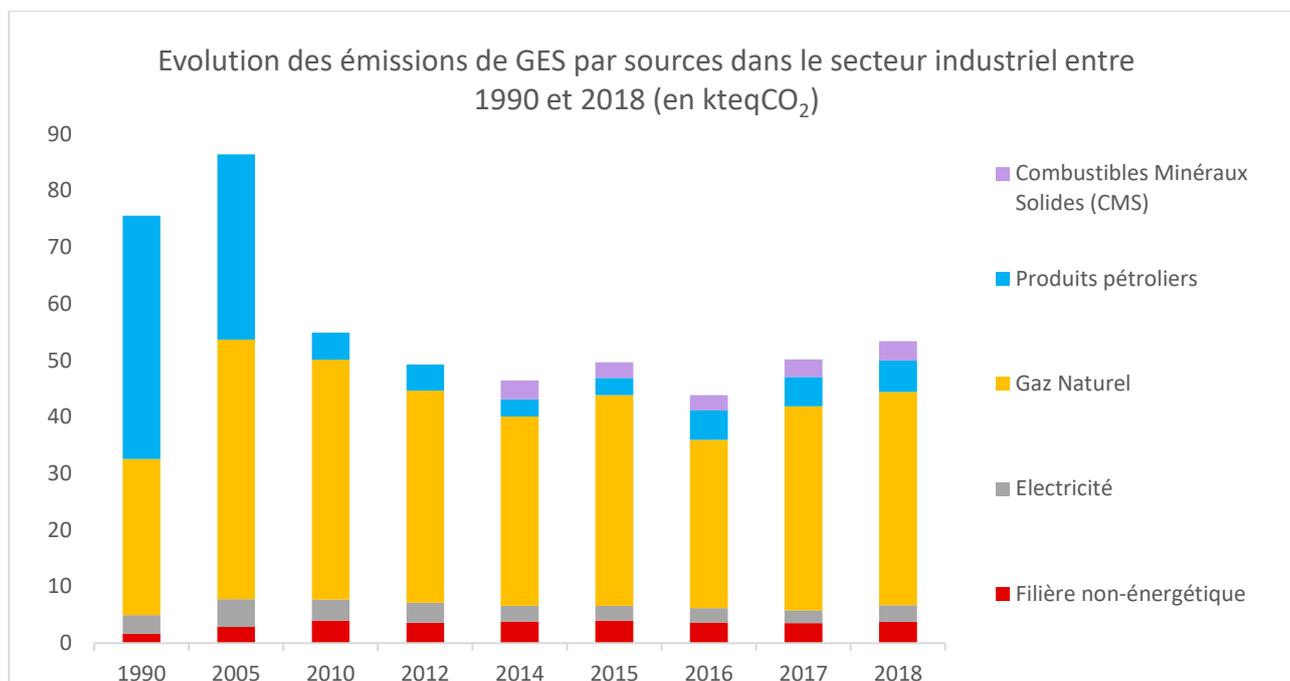


FIGURE 70 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2015/2018
Electricité	+10,9%
Gaz naturel	+1,5%
Produits pétroliers	+77,2%
CMS	+26,2%
Filière non-énergétique	-5,3%

TABEAU 16 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE L'ANNEE DE REFERENCE ET 2018

D'après le tableau 16, la combustion de gaz naturel, qui contribue à 71% aux émissions de GES du secteur industriel, n'enregistre une hausse que de 1,5% entre 2015 et 2018.

La filière non-énergétique est la seule ayant enregistré une baisse des émissions de GES. Les autres sources d'énergie ont des émissions de GES qui sont à la hausse ; la plus significative étant de 77% pour la combustion de produits pétroliers.

8. Le secteur agricole

Evolution des émissions de GES toutes sources confondues

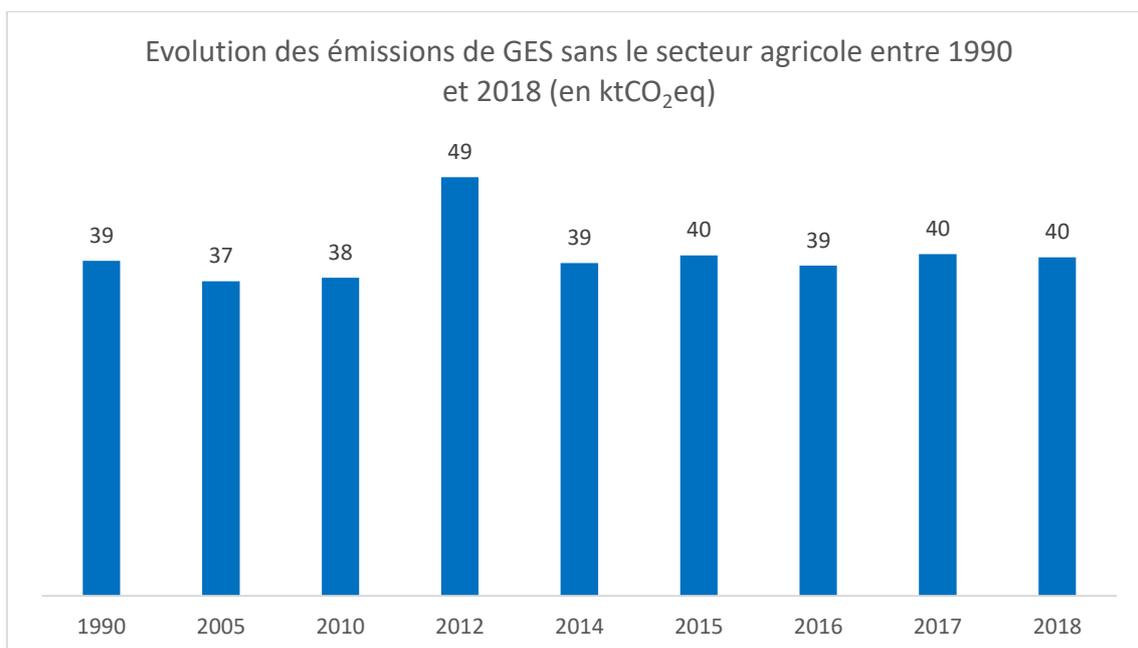


FIGURE 71 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES DANS LE SECTEUR AGRICOLE ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 71, les émissions de GES ont augmenté de 1% entre 1990 et 2018 dans le secteur de l'agriculture. Cependant, par rapport à l'année de référence (soit 2015), les émissions de GES ont diminué de 0,5%.

ATTENTION, les émissions de GES du secteur agricole sont stables alors que pour atteindre l'objectif national fixé à -49% d'ici 2030 la trajectoire devrait être sur une pente descendante.

Répartition des émissions de GES par sources

A noter que le périmètre du secteur agricole prend en compte :

- Les consommations énergétiques nécessaires à l'activité : électricité et combustibles de chauffage dans les structures, carburant pour les engins agricoles,
- Les émissions de méthane (CH₄), protoxyde d'azote (N₂O) liées à l'élevage,
- Les émissions liées à l'épandage et à la fabrication des engrais et produits phytosanitaires.

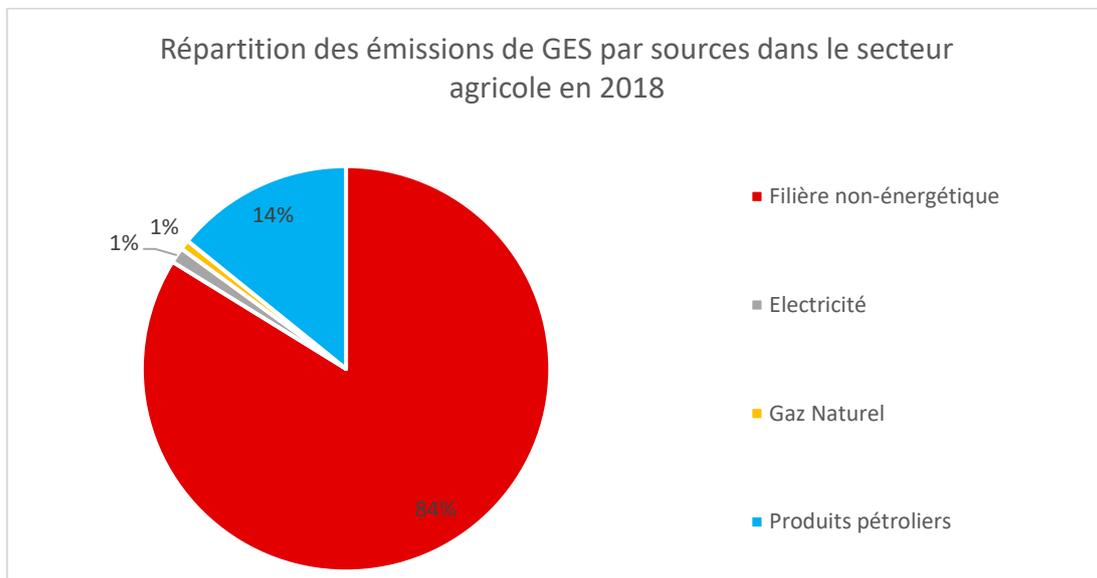


FIGURE 72 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR AGRICOLE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après le graphique 72, 84% des émissions de GES du secteur agricole sont d'origine non énergétiques. Elles proviennent de l'utilisation d'engrais qui émet du N₂O et des animaux d'élevage dont la fermentation entérique et les déjections émettent du CH₄.

Evolution des émissions de GES par sources

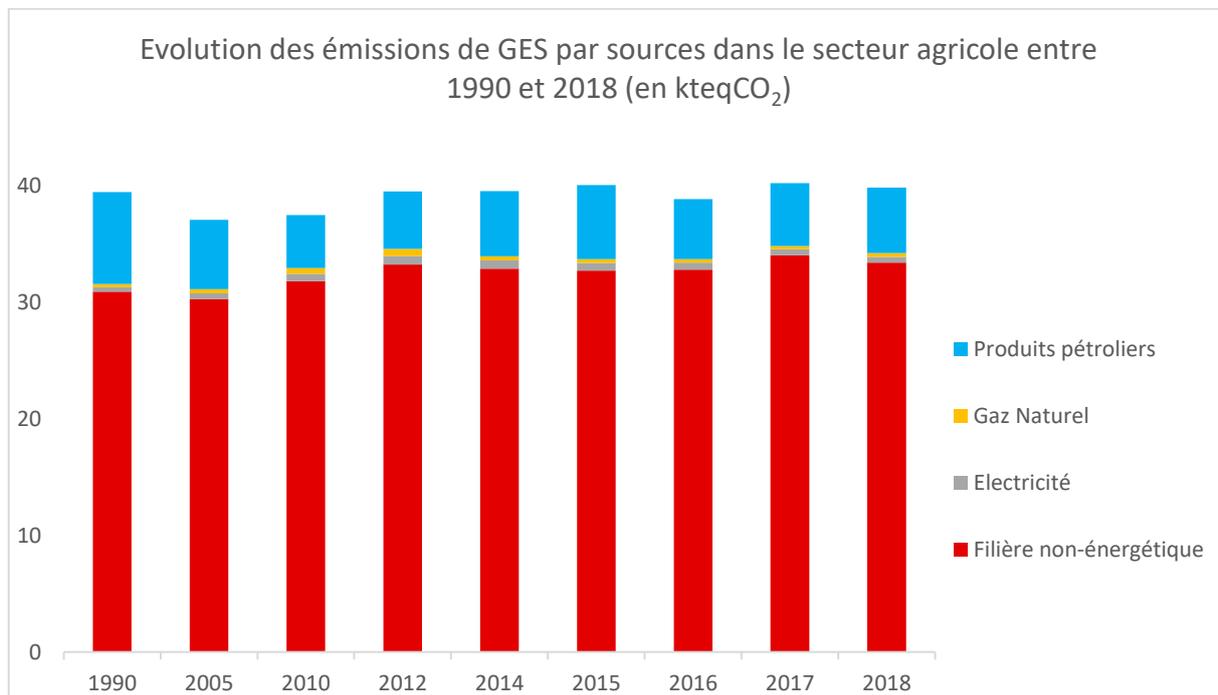


FIGURE 73 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR AGRICOLE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

Sources	Evolution 2015/2018
Electricité	-22,8%
Gaz naturel	-12,1%
Produits pétroliers	-11,2%
Filière non-énergétique	+2,1%

TABLEAU 17 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR AGRICOLE ENTRE L'ANNEE DE REFERENCE ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 17, la filière énergétique, qui contribue à 84% des émissions de GES, a augmenté de 2,1% ses émissions de GES. Les autres filières, quant à elles, enregistrent une diminution des émissions allant de 11 à 23% selon la source.

9. Le secteur tertiaire

Evolution des émissions de GES toutes sources confondues

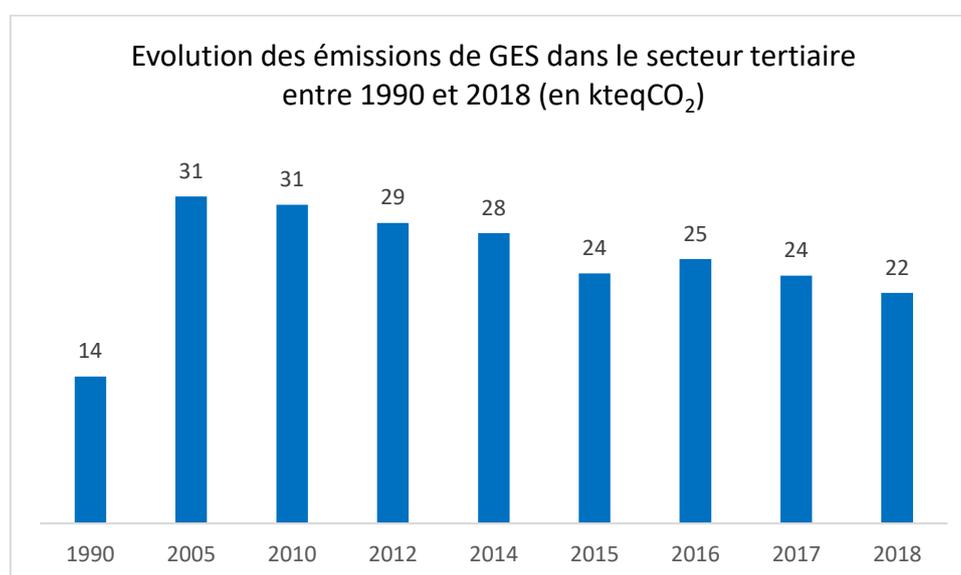


FIGURE 74 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES DANS LE SECTEUR TERTIAIRE ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 74, les émissions de GES ont augmenté de 57% entre 1990 et 2018, due à une augmentation de l'activité tertiaire. Toutefois, **par rapport à l'année de référence soit 2015, les émissions de GES ont diminué de 8%.**

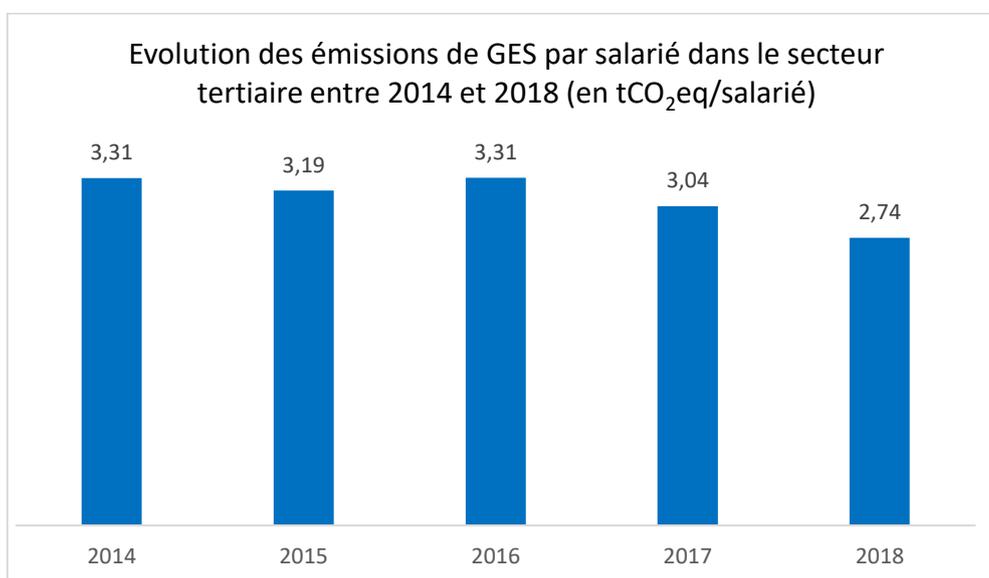


FIGURE 75 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES RAPPORTEES AU NOMBRE DE SALARIES ENTRE 2014 ET 2018 DANS LE SECTEUR TERTIAIRE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE¹⁹

D'après le graphique 75, rapportées au nombre de salariés, **les émissions de GES ont diminué de 14% entre 2015 et 2018**. Cette diminution peut s'expliquer par des efforts de sobriété et d'efficacité énergétique qui ont été entrepris.

Répartition des émissions de GES par sources

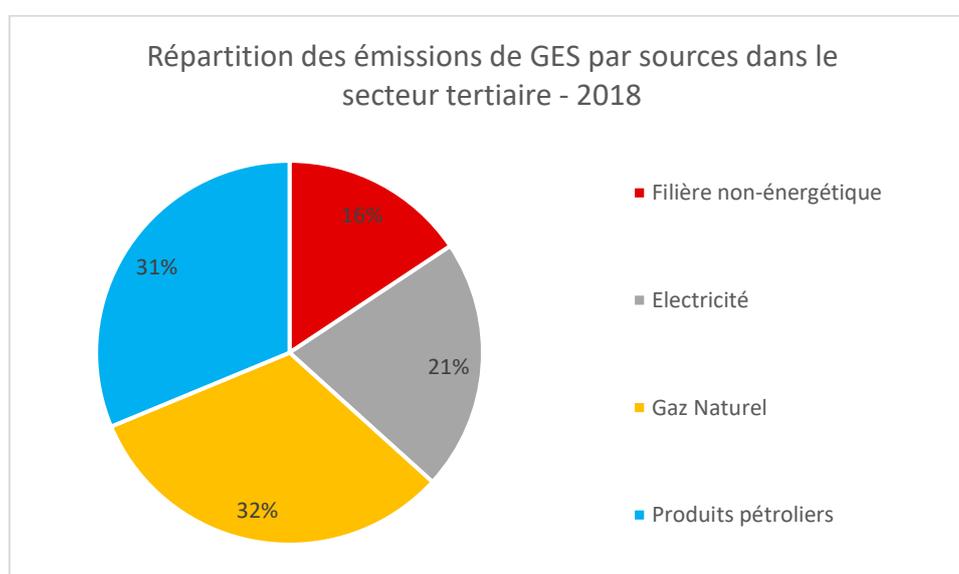


FIGURE 76 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR TERTIAIRE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après le graphique 76, les émissions de GES sont principalement produites lors de la combustion de gaz naturel (32%) et de produits pétroliers (31%) ; utilisés pour le chauffage des structures. L'électricité contribue à hauteur de 21% des émissions et les sources non liées à l'énergie représentent 16% des émissions de GES

¹⁹ Pas d'information sur le nombre de salariés avant 2014

(principalement lié à l'utilisation des fluides frigorigènes pour la climatisation et la chaîne du froid alimentaire).

Evolution des émissions de GES par sources

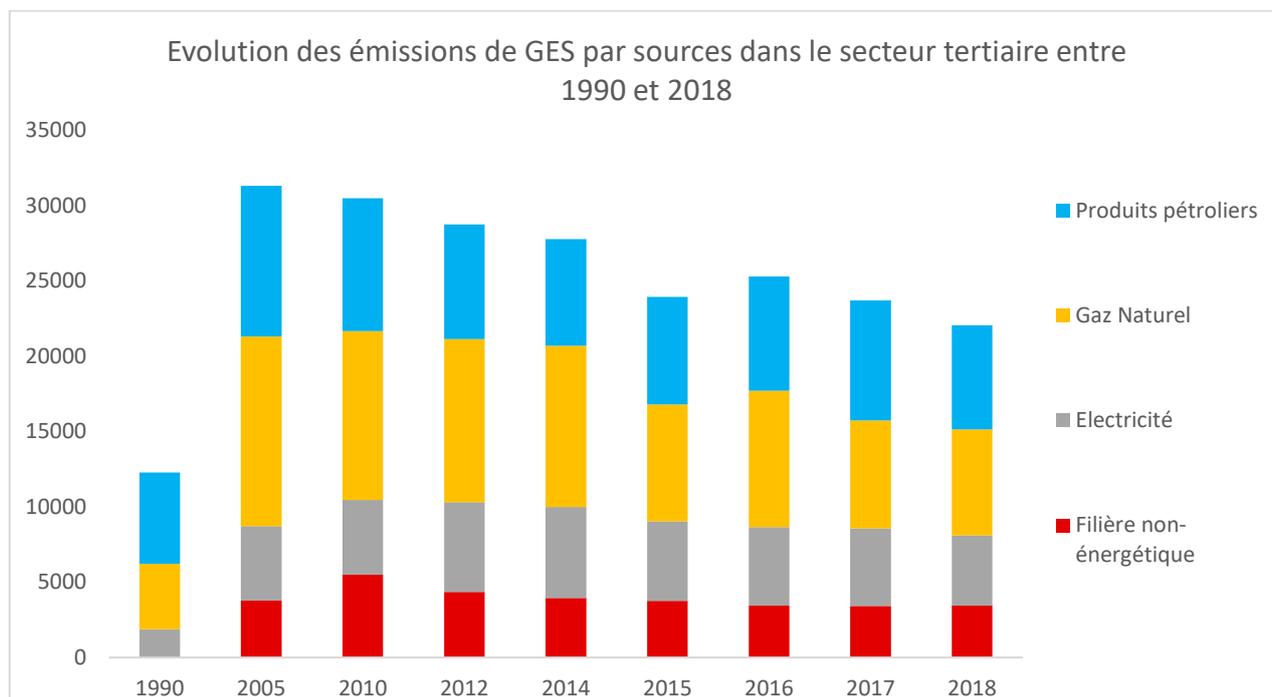


FIGURE 77 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR TERTIAIRE ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2015/2018
Electricité	-12%
Gaz naturel	-9%
Produits pétroliers	-3%
Filière non-énergétique	-8%

TABLEAU 18 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCES DANS LE SECTEUR TERTIAIRE ENTRE L'ANNEE DE REFERENCE ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 18, toutes les sources ont enregistré une baisse des émissions de GES ; la plus significative étant pour l'électricité. Ces baisses sont liées aux efforts de sobriété et d'efficacité énergétique menées dans les collectivités locales notamment.

V. Qualité de l'air

Objectifs nationaux :

- 27% de particules fines (PM_{2,5}) en 2020 et -57% en 2030 par rapport à 2005
- 50% d'oxydes d'azote (NO_x) en 2020 et -69% en 2030 par rapport à 2005
- 55% de dioxyde de soufre (SO₂) en 2020 et -77% en 2030 par rapport à 2005
- 43% de composés organiques volatils (COVNM) en 2020 et -52% en 2030 par rapport à 2005
- 4% d'ammoniac (NH₃) en 2020 et -13% en 2030 par rapport à 2005

La qualité de l'air peut être modifiée par des polluants atmosphériques qui peuvent être d'origine naturelle (pollens, éruptions volcaniques, zones humides ou forestières, érosion des sols, etc.) ou d'origine anthropique, c'est-à-dire liés à l'activité humaine (transports, activités industrielles, chauffage, déchets, agriculture, etc.). On en distingue 2 types :

- les polluants primaires, qui sont directement issus des sources de pollution,
- les polluants secondaires, qui se forment par transformation chimique des polluants primaires dans l'air.

Les polluants atmosphériques présentés dans ce chapitre sont ceux qui ont un impact connu et conséquent sur les systèmes respiratoires et cardio-vasculaires²⁰, par la pénétration répétitive de particules dans les voies respiratoires.

Dans la suite de ce chapitre V, pour permettre des comparaisons, toutes les évolutions ont été calculées par rapport à 2005, année de référence issue de la Stratégie National Bas Carbone.

1. Les polluants et leurs impacts

Polluant	Origine	Impact sur la santé	Impact sur l'environnement
Particules ou poussières en suspension (PM)	Toutes les combustions liées aux activités industrielles, domestiques et de transport. Elles sont aussi émises par l'agriculture. Elles sont classées en fonction de leur taille : PM10 : particule de diamètre inférieur à 10µm PM2,5 : particule de diamètre	Pénétration profonde de l'appareil respiratoire provoquant des irritations et une altération de la fonction respiratoire chez les personnes sensibles. Elles peuvent être combinées à des substances toxiques voire cancérigènes. Elles sont associées à une augmentation de la mortalité pour causes	Elles contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments.

²⁰ Rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé, *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre*, Mise à jour mondiale 2005

Polluant	Origine	Impact sur la santé	Impact sur l'environnement
	inférieur à 2,5 µm	respiratoires ou cardiovasculaires.	
Oxydes d'azote (NO_x)	Le monoxyde d'azote (NO), rejeté par les pots d'échappement des voitures s'oxyde dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote (NO ₂). Le NO ₂ provient principalement de la combustion d'énergies fossiles.	C'est un gaz irritant pour les bronches. Il augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques et favorise les infections pulmonaires infantiles.	Les oxydes d'azote contribuent à la formation d'ozone dans la basse atmosphère, entraînant des pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, ainsi que l'augmentation des nitrates dans le sol.
Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	Issus des combustions incomplètes, de l'utilisation de solvants, de dégraissants et de produits de remplissage des réservoirs automobiles, etc.	Ils provoquent des irritations, une diminution de la capacité respiratoire et des nuisances olfactives. Certains sont considérés comme cancérigènes.	Ils ont un rôle précurseur dans la formation de l'ozone
Dioxyde de soufre (SO₂)	Issu de combustions fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole.) contenant du soufre. La nature émet aussi des produits soufrés (volcans)	Il entraîne des irritations des muqueuses de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques)	Il contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols. Il dégrade la pierre.
Ammoniac (NH₃)	Lié essentiellement aux activités agricoles (épandages et stockage des effluents d'élevage).	Gaz irritant qui possède une odeur piquante, brûle les yeux et les poumons. Il s'avère toxique quand il est inhalé à des niveaux importants, voire mortels à haute dose.	Eutrophisation, acidification des eaux et des sols. En se combinant à d'autres substances, ils peuvent former des particules fines.

TABLEAU 19 : LES DIFFERENTS POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET LEURS IMPACTS

2. Emissions de polluants atmosphériques

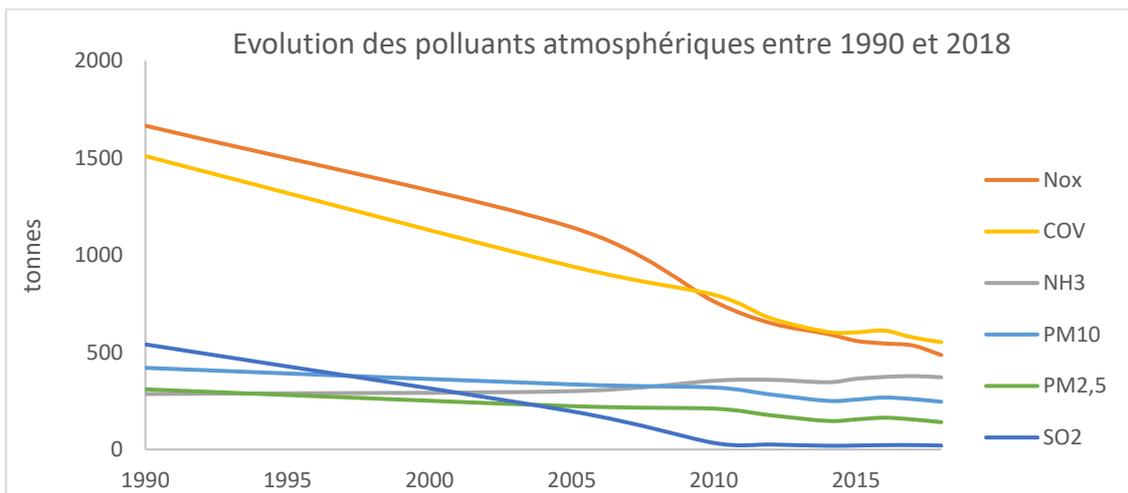


FIGURE 78 : EVOLUTION DES DIFFERENTS POLLUANTS ATMOSPHERIQUE ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 78, de façon générale, les polluants atmosphériques ont baissé leurs émissions depuis 1990. Les émissions de SO₂ sont d'ailleurs quasi nulles aujourd'hui. Seules les émissions de NH₃ ont légèrement augmenté.

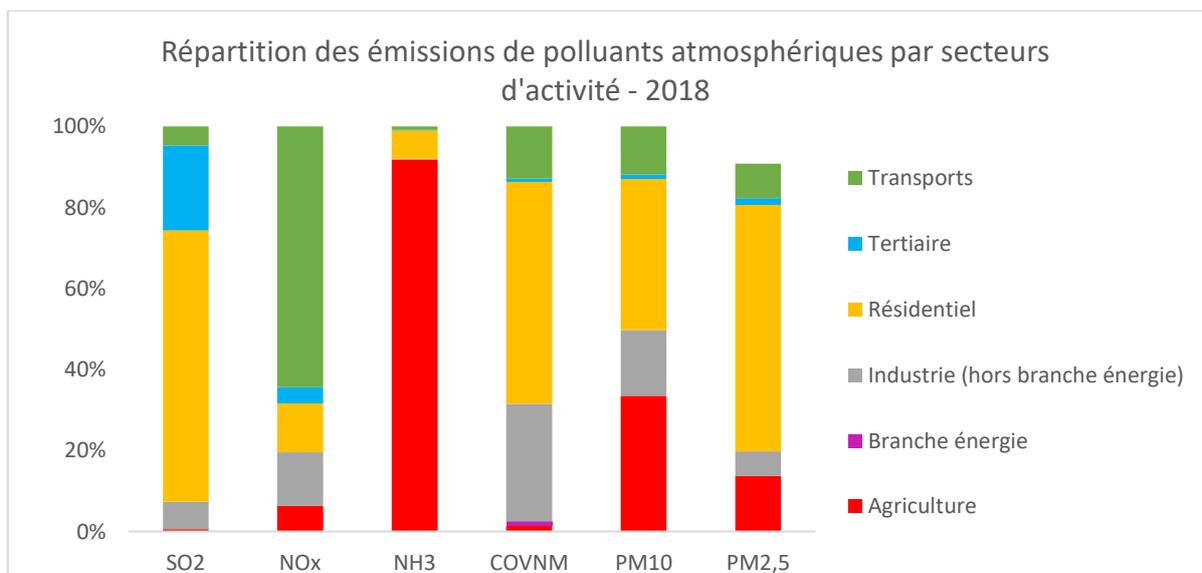


FIGURE 79 : REPARTITION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUE PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 79, les émissions de SO₂ sont principalement dues au secteur résidentiel. Pour les émissions de NO_x, c'est le secteur des transports qui est le principal responsable. Les émissions de NH₃ sont dues au secteur agricole. Pour les COVNM, c'est le secteur résidentiel à nouveau qui est le principal responsable, tout comme les émissions de PM_{2,5}. Quant aux émissions de PM₁₀, les secteurs résidentiel et agricole sont les responsables majoritaires.

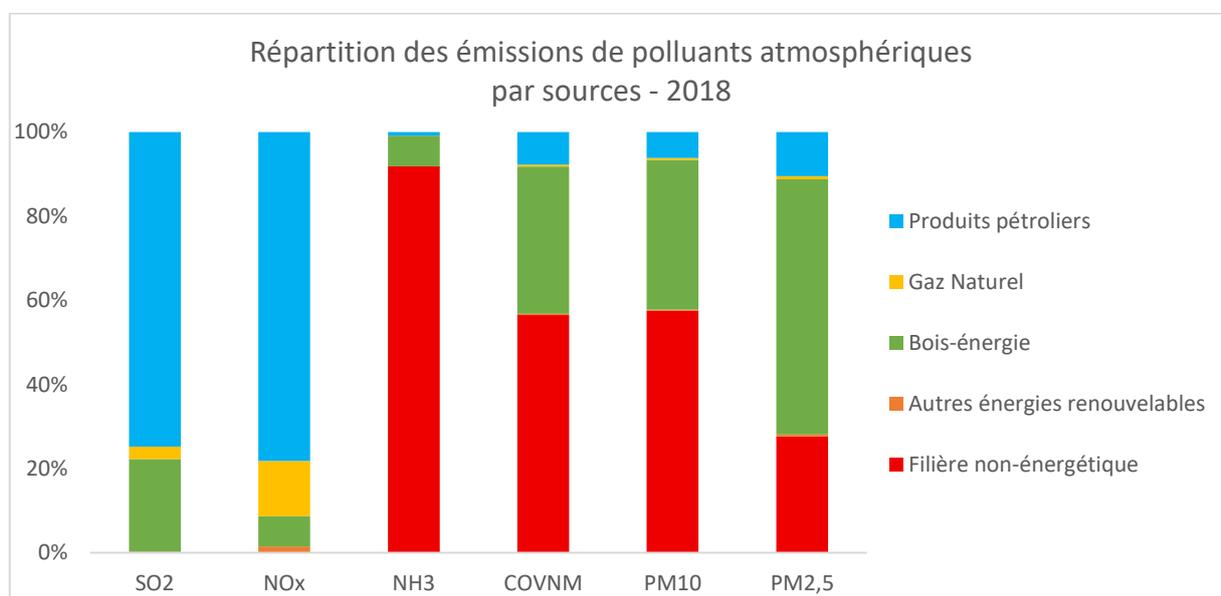


FIGURE 80 : REPARTITION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES PAR SOURCES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 80, les émissions de SO₂ et de NO_x sont principalement dues à la combustion de produits pétroliers. Pour les émissions de NH₃, COVNM et PM₁₀, ce sont les filières non-énergétiques qui sont les principales responsables (épandage, stockage des effluents d'élevage...). Quant aux émissions de PM_{2,5}, la combustion de bois est majoritairement responsable.

Si l'on met en corrélation les figures 79 et 80, l'on s'aperçoit que les résultats sont liés (cf. tableau. 20)

Polluants Atmosphériques	Secteur majoritaire	Source majoritaire	Lien
SO ₂	Résidentiel	Produits pétroliers	Chauffage au fioul
NO _x	Transports	Produits pétroliers	Combustion du carburant
NH ₃	Agriculture	Emissions non-énergétiques	Engrais Elevage
COVNM	Résidentiel	Bois-énergie Emissions non-énergétiques	Usage de solvants Chauffage
PM ₁₀	Résidentiel Agriculture	Bois-énergie Emissions non-énergétiques	Chauffage au bois Pratiques liées aux récoltes Elevage via le lisier et fumier des bêtes
PM _{2,5}	Résidentiel	Bois-énergie	Chauffage au bois

TABLEAU 20 : CORRELATION ENTRE LES SECTEURS ET LES SOURCES POUR CHAQUE POLLUANT ATMOSPHERIQUE

3. Les particules fines PM₁₀

Les PM₁₀ (« particulate matter » en anglais) correspondent aux particules fines de diamètre inférieur à 10 micromètres. Les particules en suspension sont des **aérosols**, **cendres** et **fumées particulières**.

Les émissions de PM₁₀ proviennent de nombreuses sources, en particulier de la **combustion de biomasse et de combustible fossile** (charbon et fioul), de certains procédés industriels (**construction, chimie, fonderie, cimenterie...**), de l'usure de matériaux (**tapis routier, plaquette de frein...**), de l'**agriculture** (élevage et culture) et du **transport routier**.

a. Emissions totales de PM₁₀

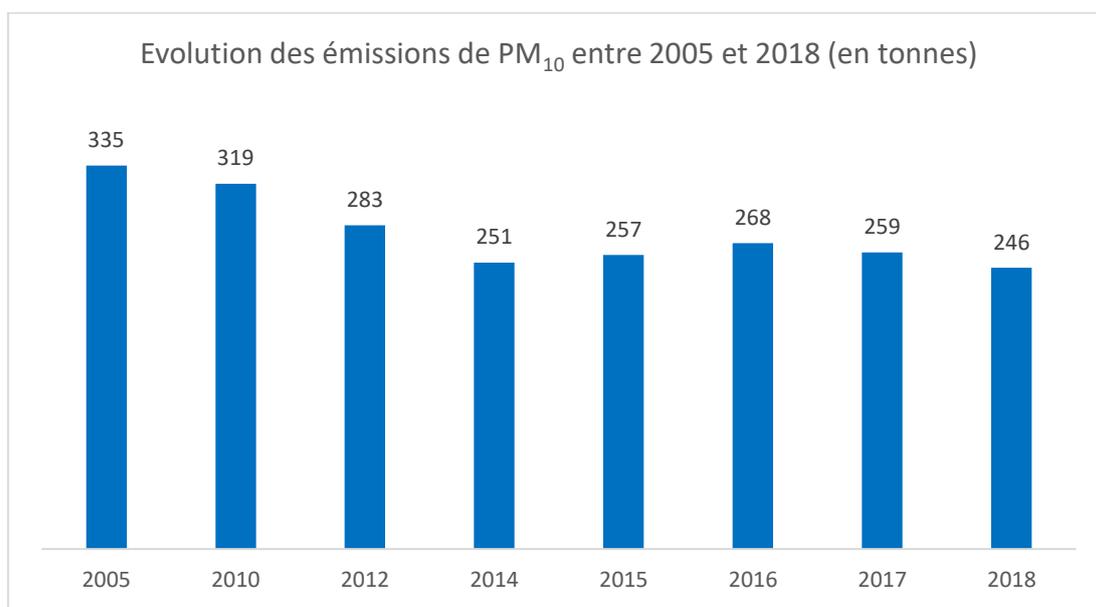


FIGURE 81 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM₁₀ ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 81, les émissions de PM₁₀ ont diminué de près de 27% entre 2005 et 2018.

ATTENTION, les émissions de PM₁₀ stagnent depuis 2014 alors que pour atteindre l'objectif national fixé à -57% d'ici 2030 la trajectoire devrait être sur une pente descendante.

b. Emissions de PM₁₀ par secteurs d'activités

Répartition des émissions de PM₁₀ par secteurs d'activités

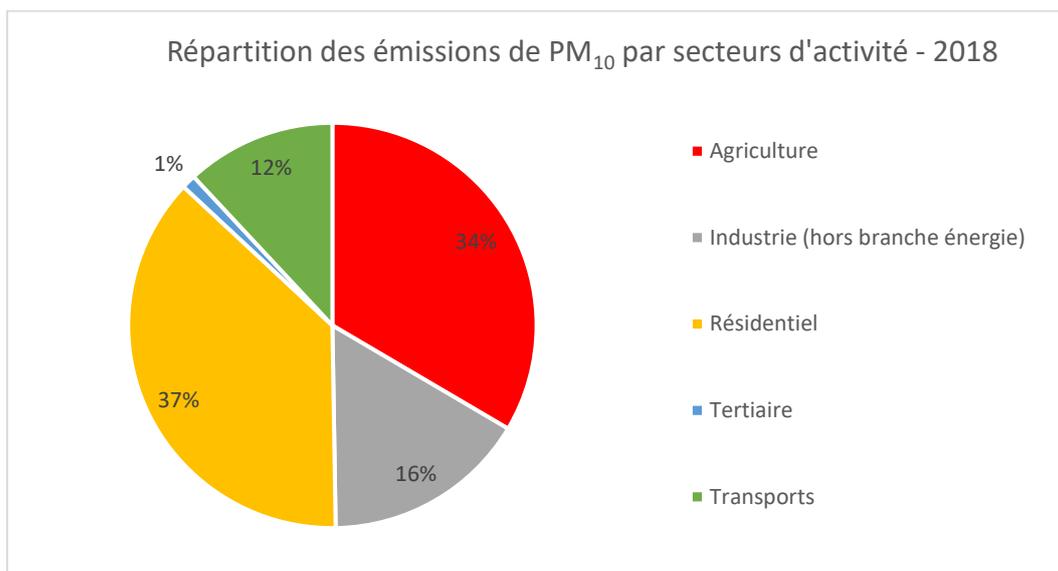


FIGURE 82 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM₁₀ PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 82, dans le premier secteur émetteur, à savoir le résidentiel, les émissions sont principalement dues à la combustion de bois-énergie dans de mauvaises conditions (trop humide, foyers ouverts...). Les émissions sont importantes pour les installations peu performantes comme les cheminées ouvertes et les anciens modèles de cheminées à foyers fermés et de poêles à bois.

Les émissions de PM₁₀ sont aussi marquées par les activités agricoles, 2^{ème} secteur le plus émetteur : le travail du sol et les pratiques liées aux récoltes. L'élevage, avec le lisier et le fumier des bêtes, émet aussi des PM_{2,5}. Dans le secteur industriel, qui contribue à hauteur de 16% des émissions de PM₁₀, les émissions sont principalement dues aux sources non liées à l'énergie.

Dans les transports routiers, responsable de seulement 7% des émissions de PM₁₀, les émissions proviennent de la combustion des carburants mais aussi de l'usure des pneus et des freins.

Evolution des émissions de PM₁₀ par secteurs d'activités

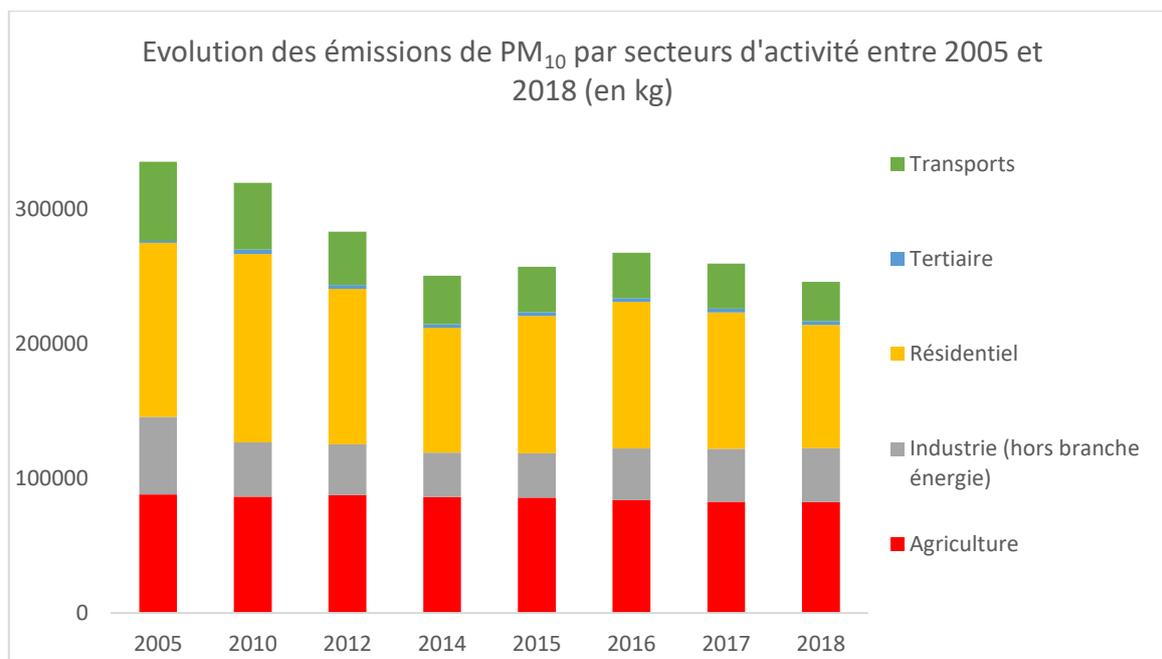


FIGURE 83 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM₁₀ PAR SECTEURS D'ACTIVITES ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Secteurs d'activités	Evolution 2005/2018
Agriculture	-6%
Transports ferroviaire et fluvial	-27%
Industrie	-31%
Résidentiel	-29%
Tertiaire	+97%
Transport routier	-60%

TABLEAU 21 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM₁₀ PAR SECTEURS D'ACTIVITES ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 21, les émissions de PM₁₀ ont baissé, entre 6% et 60% selon les secteurs.

Le résidentiel, secteur qui contribue à hauteur de 37% des émissions de PM₁₀, enregistre une diminution de près de 30% des émissions.

Le secteur agricole, responsable quant à lui de 34% des émissions de PM₁₀, enregistre une réduction de 6% de ces émissions.

Seul le secteur tertiaire enregistre une hausse de 97% des émissions de PM₁₀ mais elles contribuent à hauteur de 1% des émissions totales de PM₁₀.

c. Emissions de PM₁₀ par sources

Répartition des émissions de PM₁₀ par sources

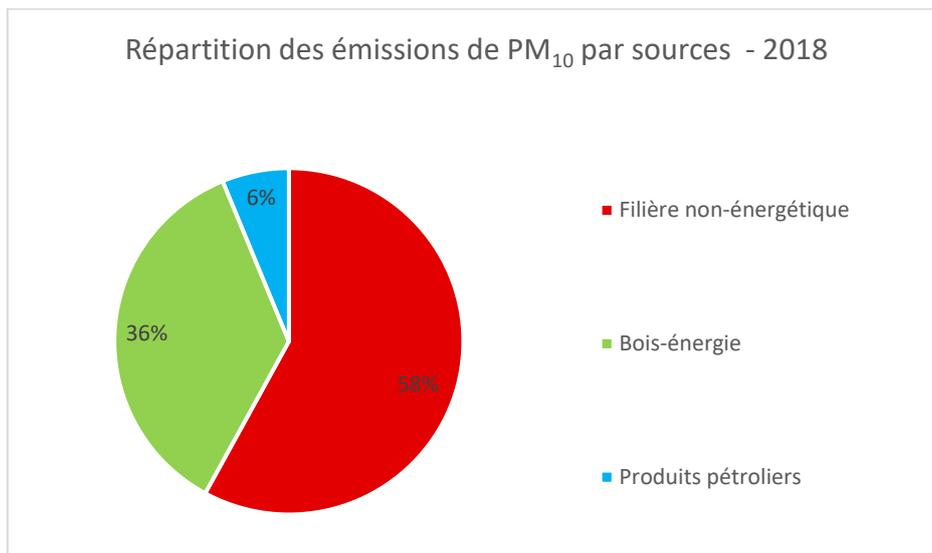


FIGURE 84 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM₁₀ PAR SOURCES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 84, les PM₁₀ sont émises à 58% par la filière non-énergétique et à 36% par la filière bois. Ces chiffres sont en adéquation avec les secteurs les plus émetteurs : le résidentiel et son chauffage au bois et l'agriculture et son travail du sol, ses récoltes et son élevage. Les procédés des industries agro-alimentaires et de la construction émettent également des PM₁₀.

Evolution des émissions de PM₁₀ par sources

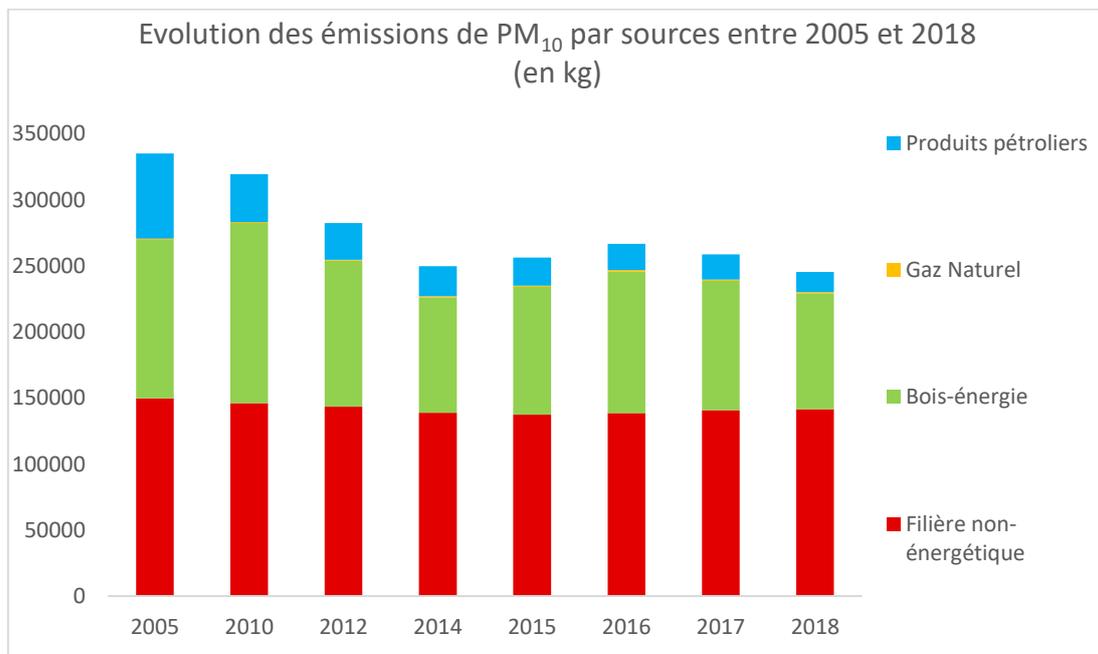


FIGURE 85 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM₁₀ PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Filière non-énergétique	-3%
Bois énergie	-36%
Produits pétroliers	-58%
Gaz naturel	+56%

TABLEAU 22 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM₁₀ PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 22, les émissions de PM₁₀ ont baissé, entre 3% et 58% selon la source ; liées à un remplacement des chaudières à fioul et à une évolution des poêles à bois qui sont moins polluants. Seule la combustion de gaz naturel enregistre une hausse de 56% des émissions de PM₁₀ ; lié vraisemblablement à un remplacement des chaudières à fioul par des chaudières gaz à condensation.

d. Le secteur résidentiel

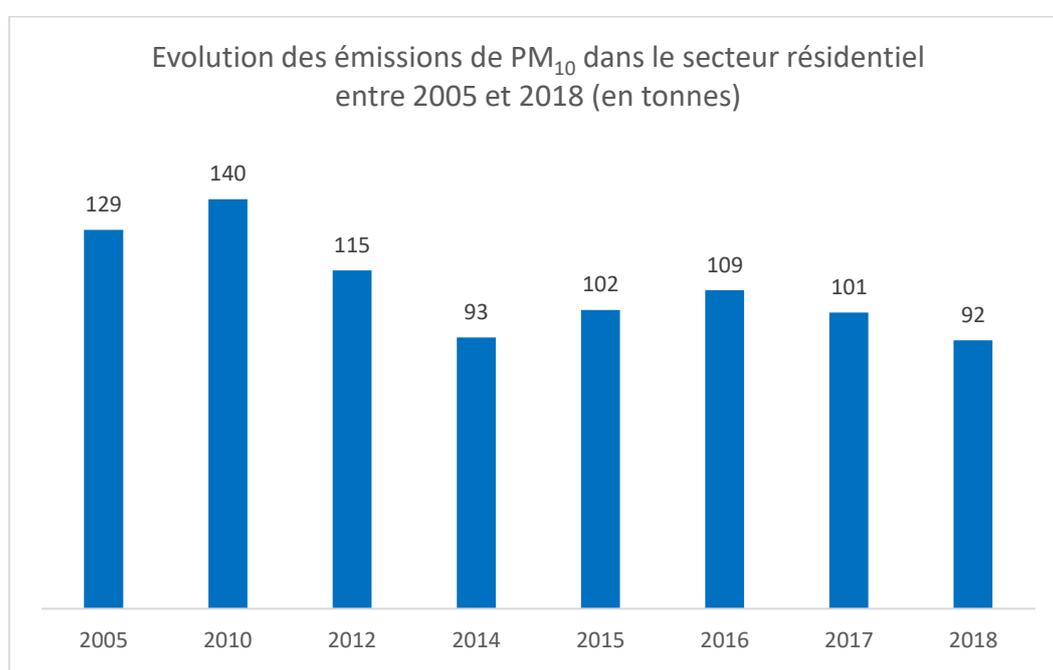


FIGURE 86 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM₁₀ DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 86, les émissions de PM₁₀ ont diminué de 29% entre 2005 et 2018.

Répartition des émissions de PM₁₀ par sources

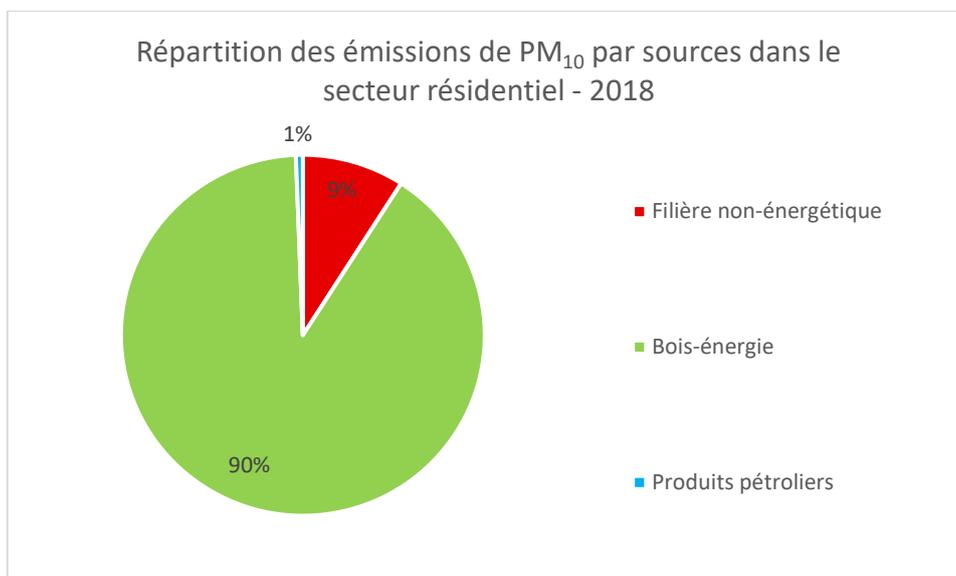


FIGURE 87 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM₁₀ PAR SOURCES DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 87, les PM₁₀ sont émises à 90% par la filière bois dans le secteur résidentiel ; émissions liées à l'utilisation d'installation de chauffage au bois.

Evolution des émissions de PM₁₀ par la filière bois

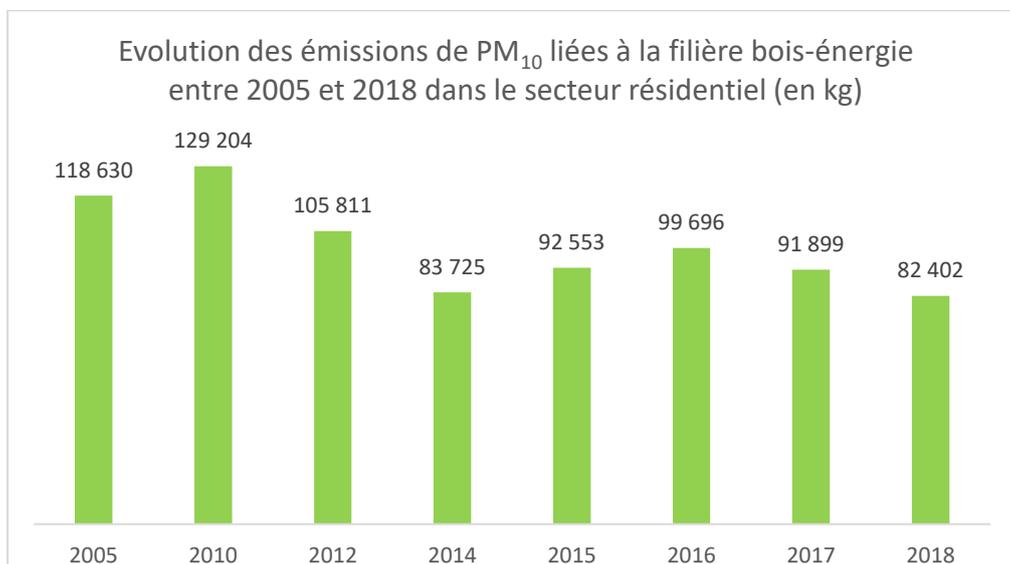


FIGURE 88 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM₁₀ PAR LA FILIERE BOIS DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 88, les émissions de PM₁₀ relatives à la filière bois ont diminué de 36% entre 2005 et 2018 ; diminution liée à un renouvellement des installations de chauffage au bois par des installations plus performantes émettant de fait moins de particules fines.

e. Le secteur agricole

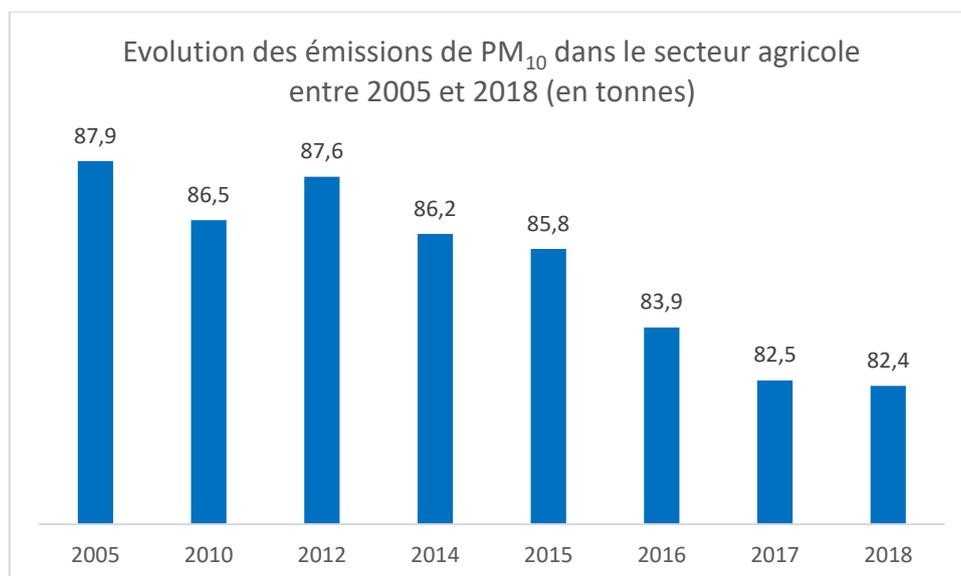


FIGURE 89 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM₁₀ DANS LE SECTEUR AGRICOLE ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 89, les émissions de PM₁₀ dans le secteur agricole ont diminué de 6% entre 2005 et 2018.

Répartition et évolution des émissions de PM₁₀ par sources d'énergie

Sources	Répartition	Evolution 2005-2018
Filière non-énergétique	97,4%	-0,5%
Autres énergies renouvelables	0,2%	-40% (par rapport à 2012)
Bois-énergie	0,4%	+0,4%
Gaz naturel	0,01%	-14%
Produits pétroliers	2,1%	-76%

TABLEAU 23 : REPARTITION ET EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM₁₀ PAR SOURCES DANS LE SECTEUR AGRICOLE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 23, les PM₁₀ sont émises à 97% par la filière non-énergétique dans le secteur agricole. Mais ce n'est pas dans cette filière que la baisse des émissions enregistrée est la plus significative. Il s'agit de la filière pétrolière. Ceci peut s'expliquer par le remplacement du fioul domestique utilisé comme carburant pour les machines agricoles et sylvicoles par du gazole non routier et du biocarburant, suite à un changement réglementaire intervenu en 2011.

f. Le secteur industriel

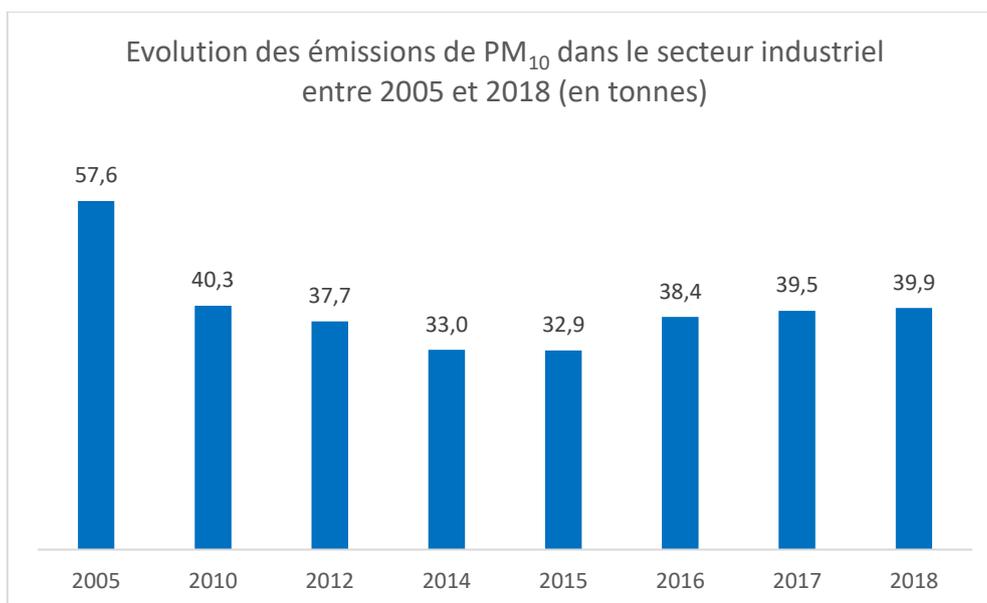


FIGURE 90 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM₁₀ DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 90, les émissions de PM₁₀ ont diminué de 31% dans le secteur industriel entre 2005 et 2018.

Répartition des émissions de PM₁₀ par sources

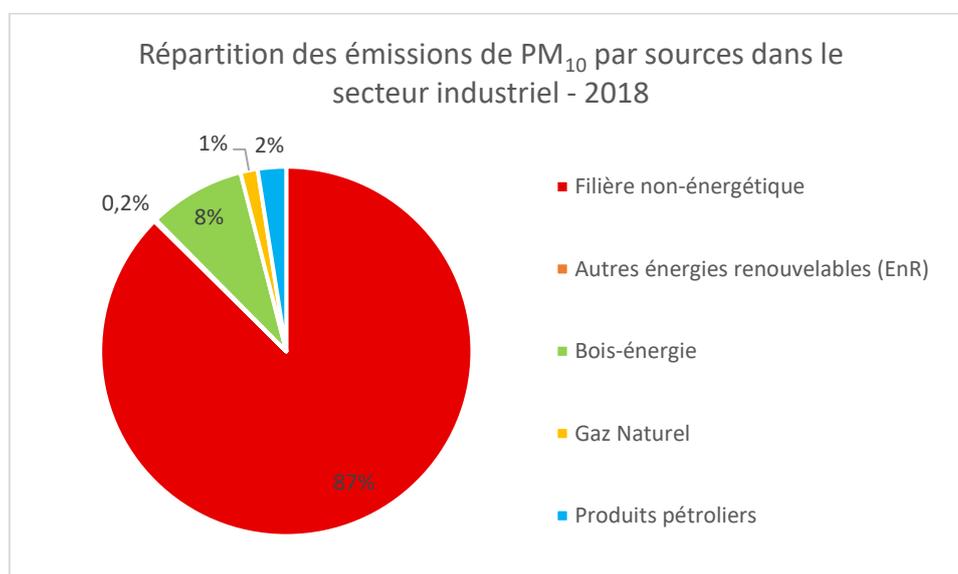


FIGURE 91 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM₁₀ PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 91, les PM₁₀ sont émises à 87% par la filière non-énergétique dans le secteur industriel ; émissions vraisemblablement liées à l'utilisation de solvants, de peinture...

Evolution des émissions de PM₁₀ par sources

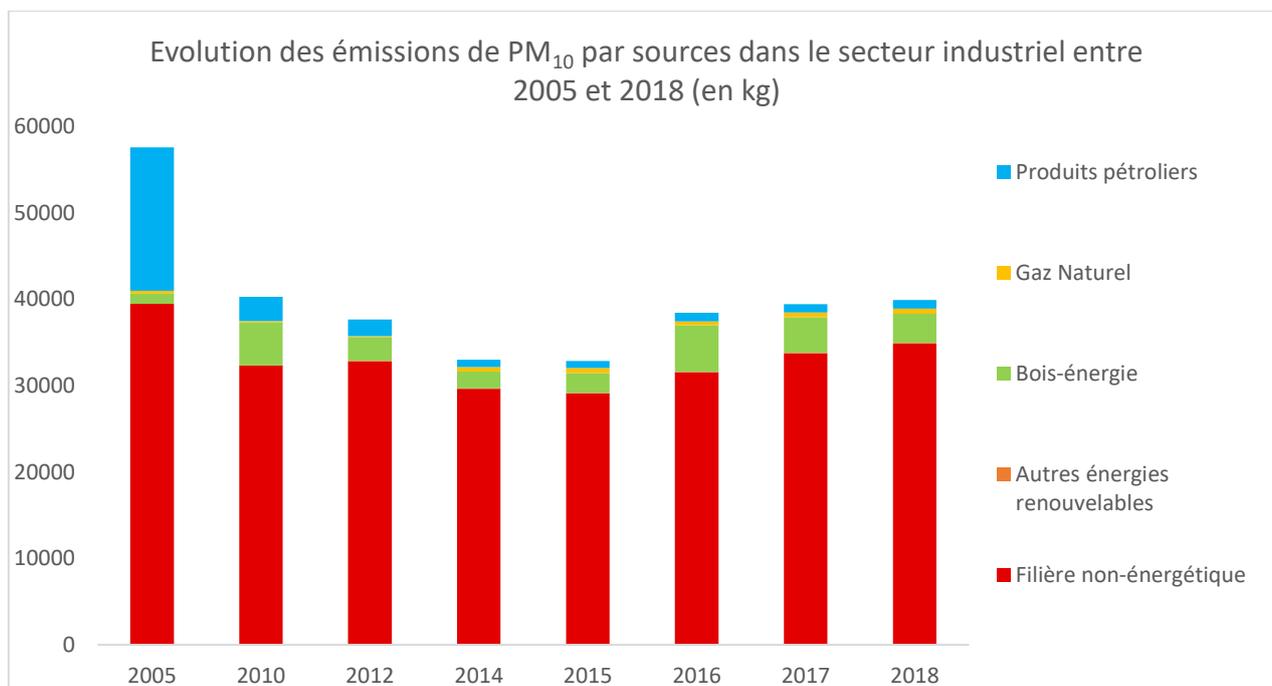


FIGURE 92 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM₁₀ PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Filière non-énergétique	-12%
Gaz naturel	+69%
Produits pétroliers	+16%
Bois-énergie	+190%
Autres EnR	-24%

TABLEAU 24 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM₁₀ PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 24, la filière non-énergétique, qui contribue à hauteur de 87% des émissions de PM₁₀, a diminué ses émissions de 12% ; réduction vraisemblablement liée à une utilisation de solvants industriels plus écologiques.

4. Les particules fines PM_{2,5}

Les PM_{2,5} (« particulate matter » en anglais) correspondent aux particules fines de diamètre inférieur à 2,5micromètres. Les particules en suspension sont des **aérosols**, **cendres** et **fumées particulières**.

Les émissions de PM_{2,5} proviennent de nombreuses sources, en particulier de la **combustion de biomasse et de combustible fossile** (charbon et fiouls), de certains procédés industriels et industries particulières (chimie, fonderie, cimenteries...) et du transport routier.

a. Emissions totales de PM_{2,5}

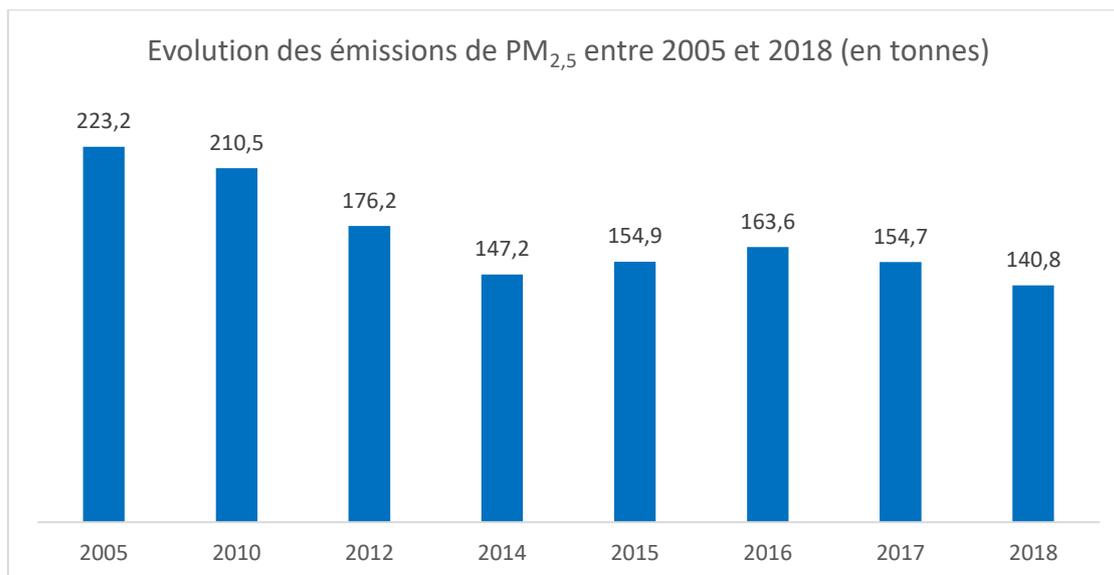


FIGURE 93 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le graphique 93, les émissions de PM_{2,5} ont diminué de 37% entre 2005 et 2018.

L'objectif national de réduction de 27% en 2020 par rapport à 2005 est déjà atteint. Il faut continuer sur cette lancée pour respecter l'objectif de -57% à horizon 2030.

b. Emissions de PM_{2,5} par secteurs d'activités

Répartition des émissions de PM_{2,5} par secteurs d'activités

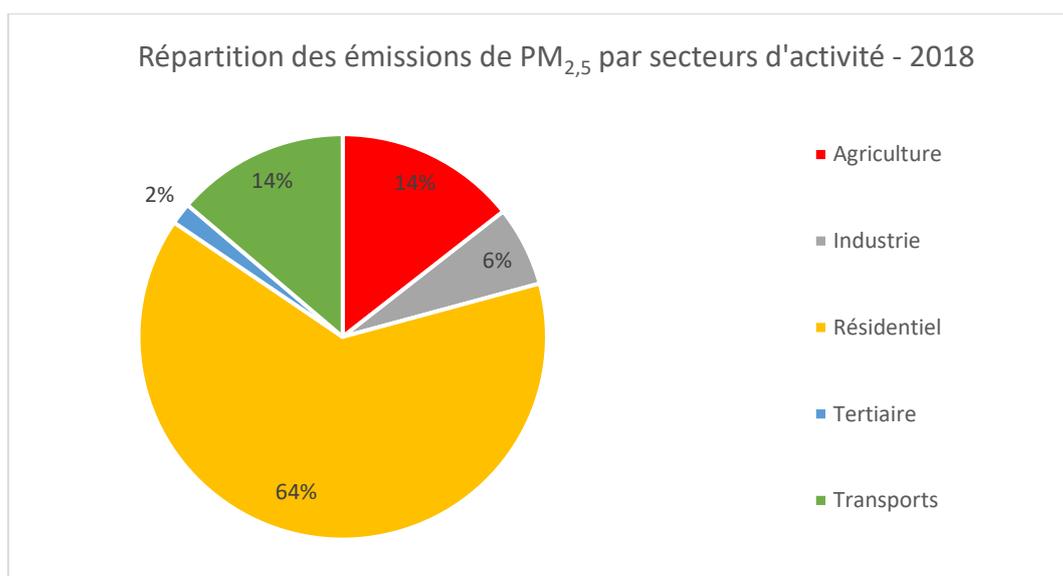


FIGURE 94 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 94, dans le premier secteur émetteur, à savoir le résidentiel (64% des émissions), les émissions sont principalement dues à la combustion de bois-énergie dans de mauvaises conditions (trop humide, foyers ouverts...). Les émissions sont importantes pour les installations peu performantes comme les cheminées ouvertes et les anciens modèles de cheminées à foyers fermés et de poêles à bois.

Les émissions de PM_{2,5} sont aussi marquées par les activités agricoles, 2^{ème} secteur le plus émetteur avec 14% des émissions : le travail du sol et les pratiques liées aux récoltes en sont responsables. L'élevage, avec le lisier et le fumier des bêtes, émet aussi des PM_{2,5}.

Dans les transports routiers, responsable de seulement 9% des émissions de PM_{2,5}, les émissions proviennent de la combustion des carburants mais aussi de l'usure des pneus et des freins.

Evolution des émissions de PM_{2,5} par secteurs d'activités

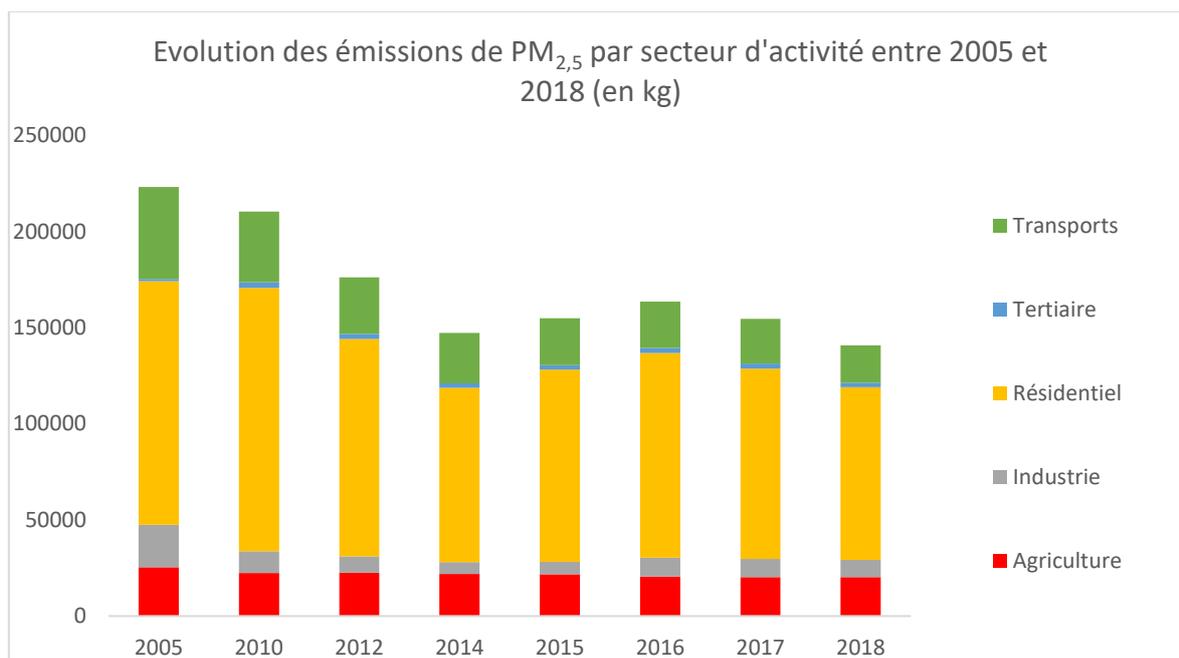


FIGURE 95 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Secteurs d'activité	Evolution 2005/2018
Agriculture	-20%
Industrie	-59%
Résidentiel	-29%
Tertiaire	+112%
Transports	-60%

TABLEAU 25 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 25, les émissions de PM_{2,5} ont baissé, entre 20% et 66% selon les secteurs.

Le secteur résidentiel, qui contribue à 64% des émissions de PM_{2,5}, enregistre une baisse de 29%, liée à un renouvellement des installations de chauffage au bois par des installations plus performantes émettant moins de particules fines.

Le secteur agricole, responsable de 14% des émissions de PM_{2,5}, enregistre une baisse de 20%.

Dans le secteur des transports, les émissions ont diminué de 60% ; baisse liée à un renouvellement du parc routier.

Seul le secteur tertiaire enregistre une hausse de 115% des émissions de PM_{2,5} mais elles contribuent à hauteur de 2% des émissions totales de PM_{2,5}.

c. Emissions de PM_{2,5} par sources

Répartition des émissions de PM_{2,5} par sources

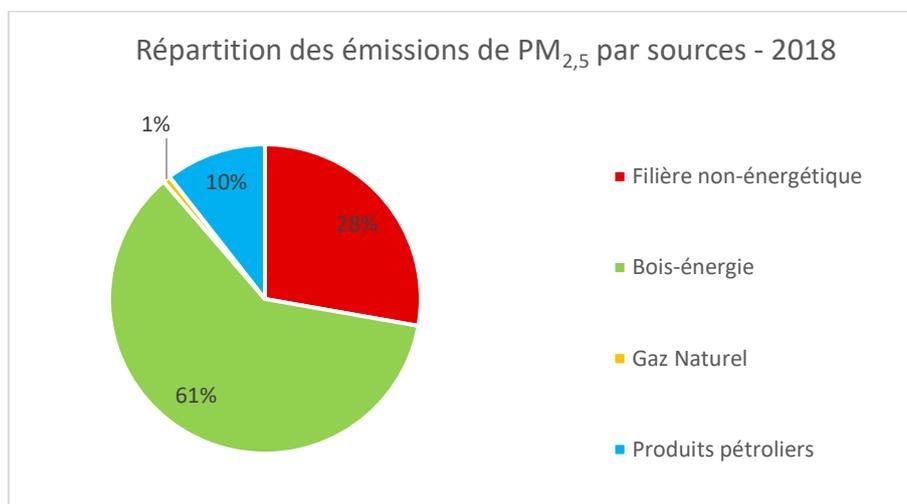


FIGURE 96 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SOURCES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 96, les PM_{2,5} sont émises à 61% par la filière bois % et à 28% par la filière non-énergétique. Ces chiffres sont en adéquation avec les secteurs les plus émetteurs : le résidentiel et son chauffage au bois et l'agriculture et son travail du sol, ses récoltes et son élevage. L'usure des pneus et des plaquettes de freins contribuent également aux émissions de PM_{2,5} de la filière non-énergétique.

Evolution des émissions de PM_{2,5} par sources

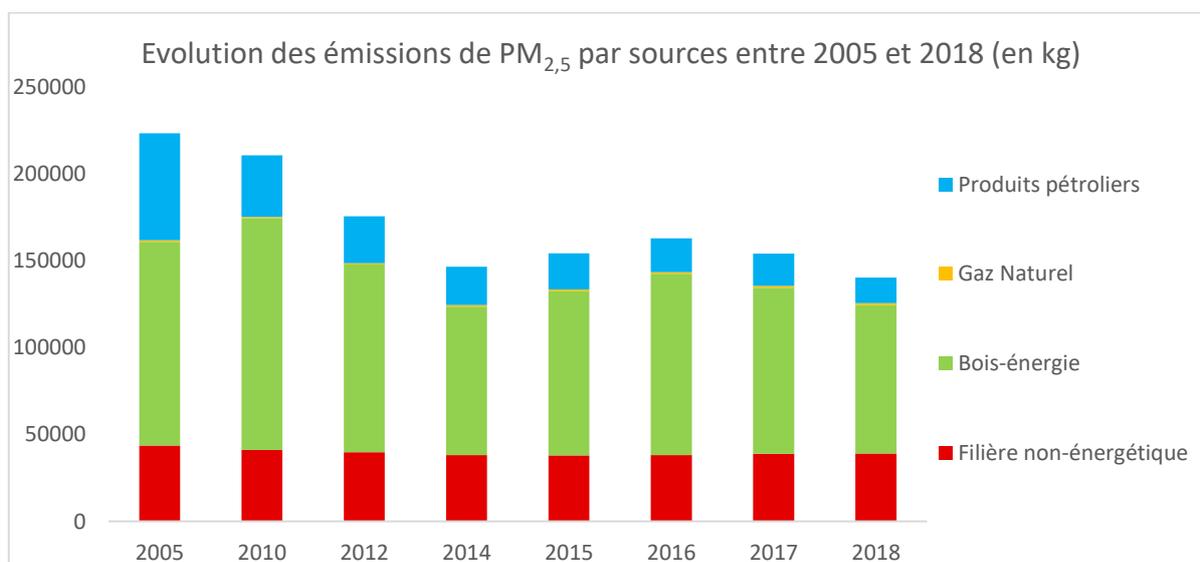


FIGURE 97 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SOURCES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Filière non-énergétique	-11%
Bois énergie	-27%
Produits pétroliers	-76%
Gaz naturel	+16%

TABLEAU 26 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 26, les émissions de PM_{2,5} ont baissé, entre 11% et 76% selon la source d'énergie ; liées à un remplacement des chaudières à fioul et à une amélioration des installations de chauffage au bois qui émettent moins de particules fines. Seul le gaz naturel enregistre une hausse de 16% des émissions de PM_{2,5} ; lié à un remplacement des chaudières à fioul par des chaudières à gaz.

d. Le secteur résidentiel

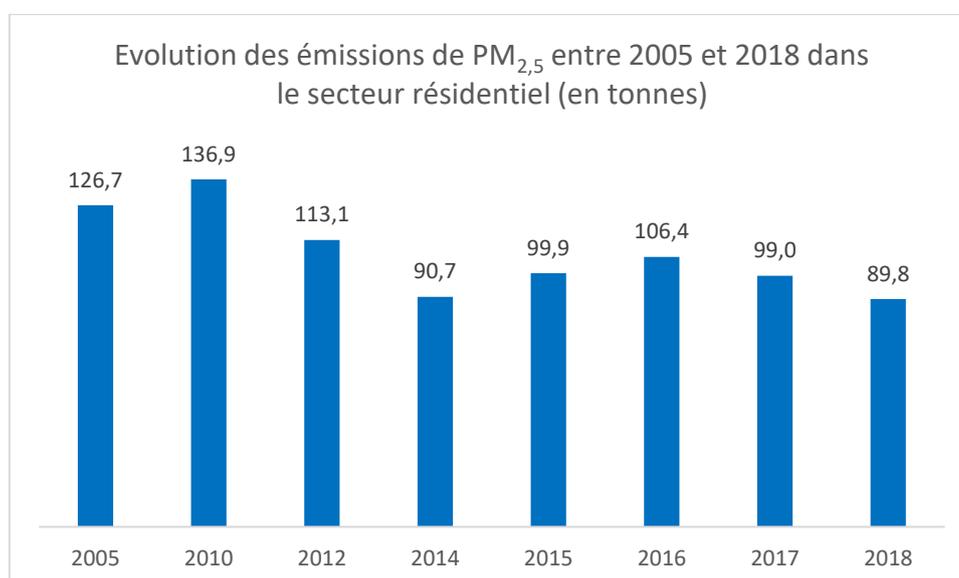


FIGURE 98 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 98, les émissions de PM_{2,5} dans le secteur résidentiel ont diminué de 29% entre 2005 et 2018.

Répartition des émissions de PM_{2,5} par sources

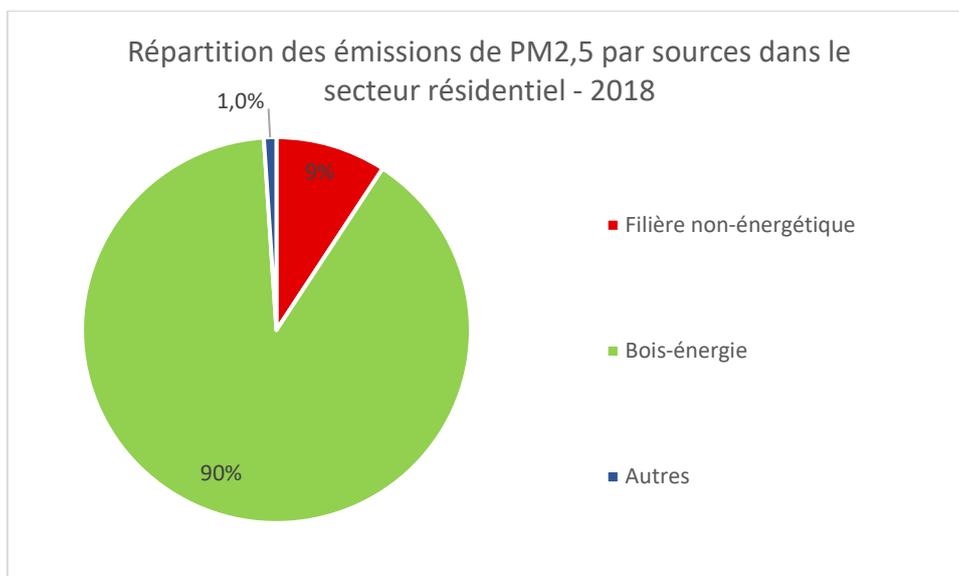


FIGURE 99 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SOURCES DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL EN 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 99, les PM_{2,5} sont émises à 90% par la filière bois (émissions liées au chauffage) et à 9% par la filière non-énergétique (émissions liées à l'utilisation de solvants/peinture).

Evolution des émissions de PM_{2,5} par sources

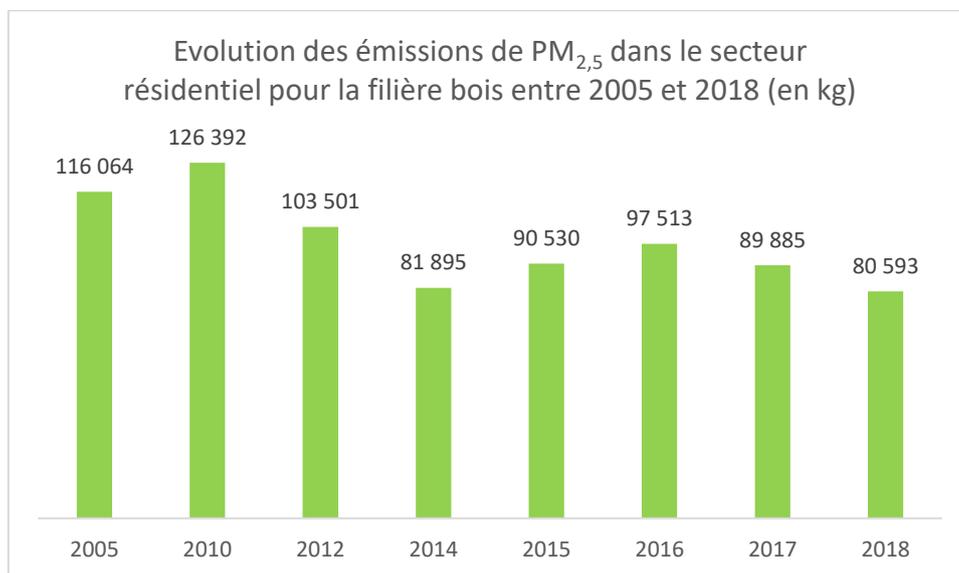


FIGURE 100 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} DE LA FILIERE BOIS DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL ENTRE 2005 ET 2018, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

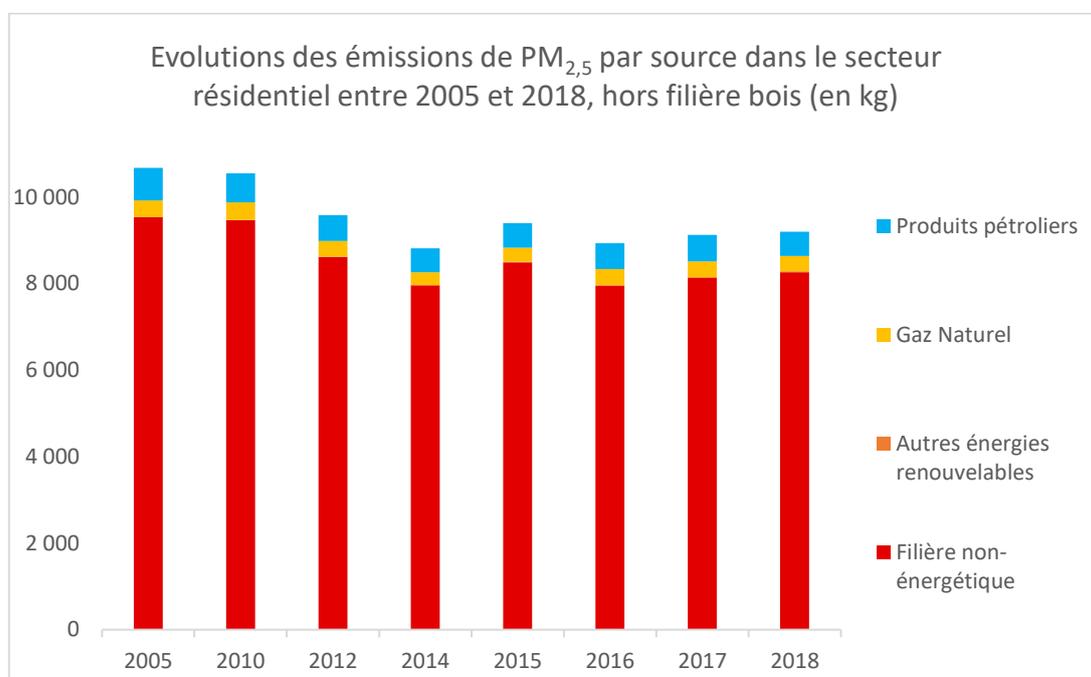


FIGURE 101 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SOURCES DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL ENTRE 2005 ET 2018, HORS FILIERE BOIS, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Filière non-énergétique	-13%
Bois énergie	-31%
Produits pétroliers	-25%
Gaz naturel	-7%

TABLEAU 27 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 27, les émissions de PM_{2,5} ont baissé entre 7% et 31% selon la source d'énergie. La filière bois, qui contribue à hauteur de 90% aux émissions de PM_{2,5} dans le secteur résidentiel, enregistre la plus forte baisse sur la période 2005-2018. Cette diminution peut s'expliquer par un renouvellement des installations de chauffage au bois et les nouvelles technologies qui ont pour conséquence une émission de particules fines moins importante.

Le reste est marginale à la vue de leur contribution.

d. Le secteur agricole

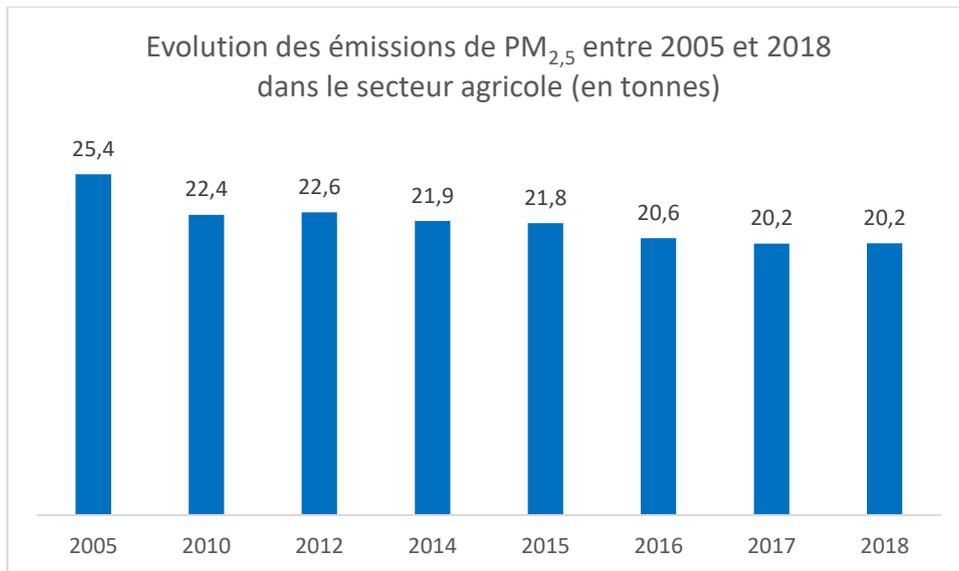


FIGURE 102 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR AGRICOLE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 102, les émissions de PM_{2,5} dans le secteur agricole ont diminué de 20% entre 2005 et 2018.

Répartition des émissions de PM_{2,5} par sources

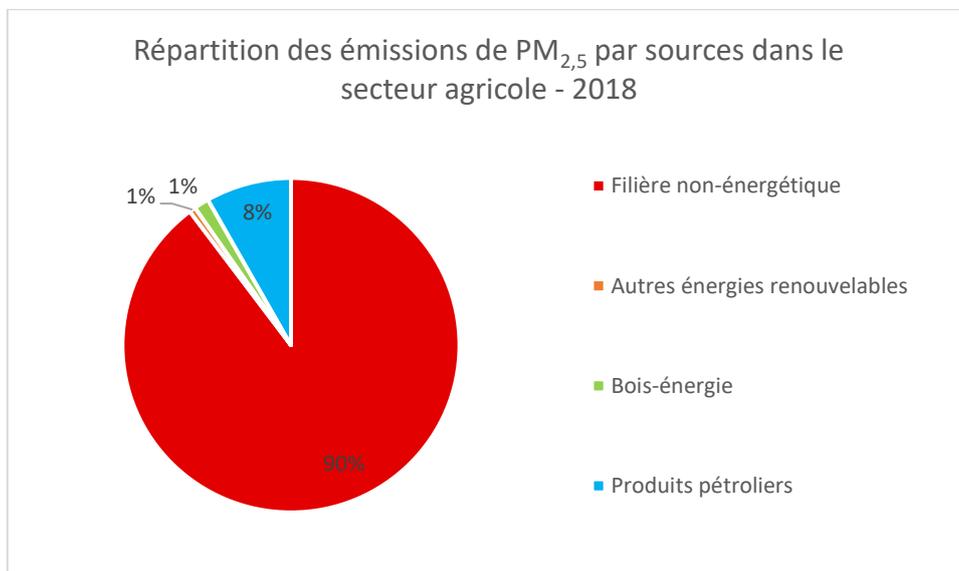


FIGURE 103 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SOURCES EN 2018 DANS LE SECTEUR AGRICOLE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 103, les PM_{2,5} sont émises à 90% par la filière non-énergétique (émissions liées à la pratique du sol, à l'élevage, aux récoltes) et à 8% par la filière pétrolière (émissions liées à la combustion de carburant) dans le secteur agricole.

Evolution des émissions de PM_{2,5} par sources

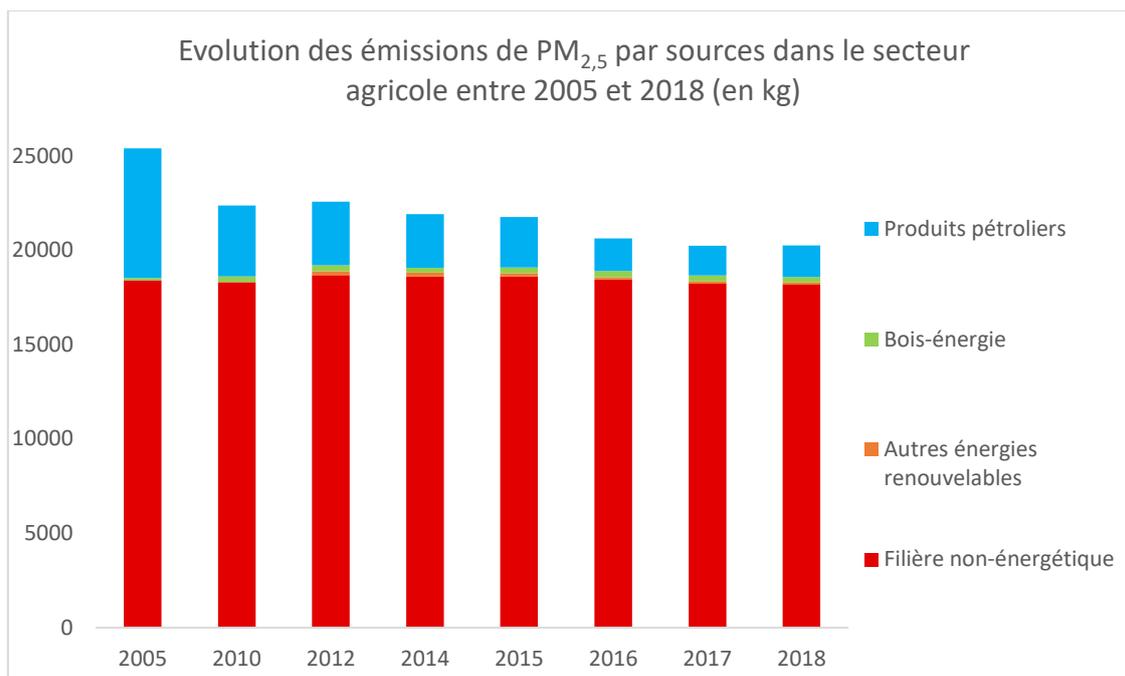


FIGURE 104 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SOURCES D'ENERGIE DANS LE SECTEUR AGRICOLE ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Filière non-énergétique	-1%
Bois énergie	+180%
Produits pétroliers	-76%
Gaz naturel	-14%

TABLEAU 28 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} DANS LE SECTEUR AGRICOLE ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 28, les émissions de PM_{2,5} ont baissé entre 1% et 76% selon la source d'énergie. La filière non-énergétique, qui contribue à hauteur de 90% aux émissions de PM_{2,5} dans le secteur agricole, n'enregistre qu'une baisse de 1% sur la période 2005-2018. La filière pétrolière, responsable de 8% des émissions, enregistre une réduction de 76%, liée vraisemblablement à un remplacement du fioul domestique utilisé comme carburant pour les machines agricoles et sylvicoles par du gazole non routier et du biocarburant, suite à un changement règlementaire intervenu en 2011.

Le reste est marginale à la vue de leur contribution.

e. Le secteur du transport routier

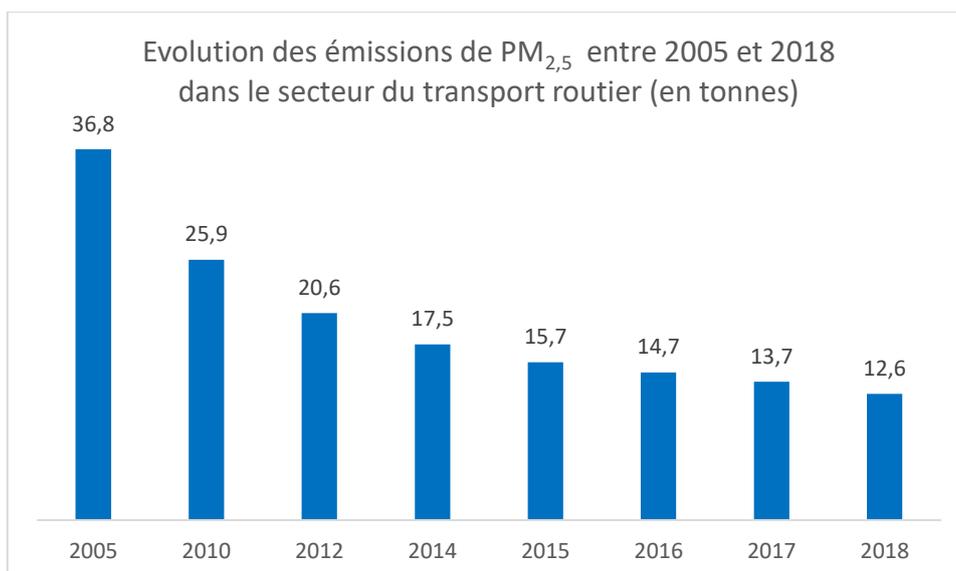


FIGURE 105 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE $PM_{2,5}$ ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT ROUTIER SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 105, **les émissions de $PM_{2,5}$ ont diminué de 66% dans le secteur du transport routier entre 2005 et 2018.**

Répartition des émissions de $PM_{2,5}$ par sources

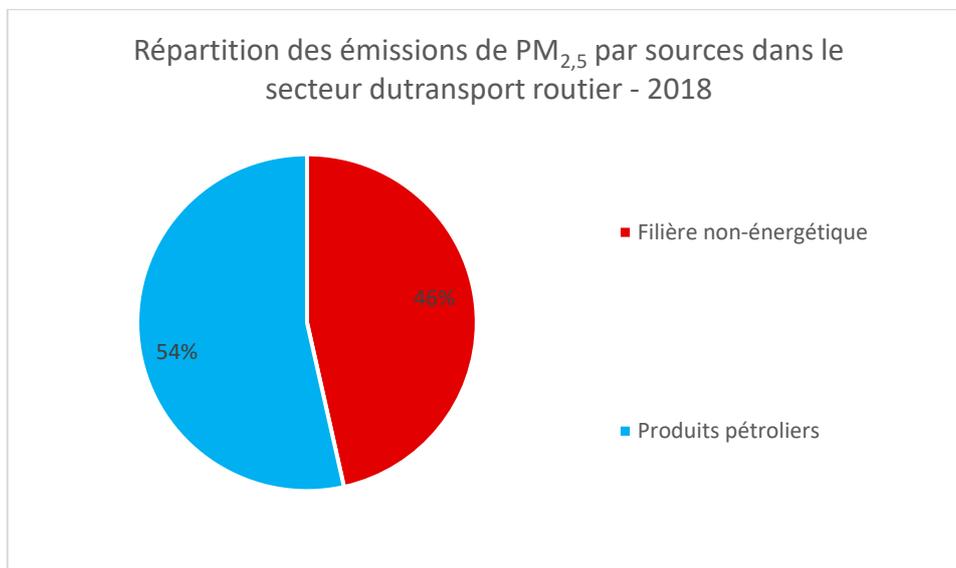


FIGURE 106 : REPARTITION DES EMISSIONS DE $PM_{2,5}$ PAR SOURCES DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT ROUTIER SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 106, les $PM_{2,5}$ sont émises à 54% par la filière pétrolière (liées à la combustion de carburant) et à 46% par la filière non-énergétique (liée vraisemblablement à l'usure des pneus et des freins) dans le secteur des transports.

Evolution des émissions de PM_{2,5} par sources

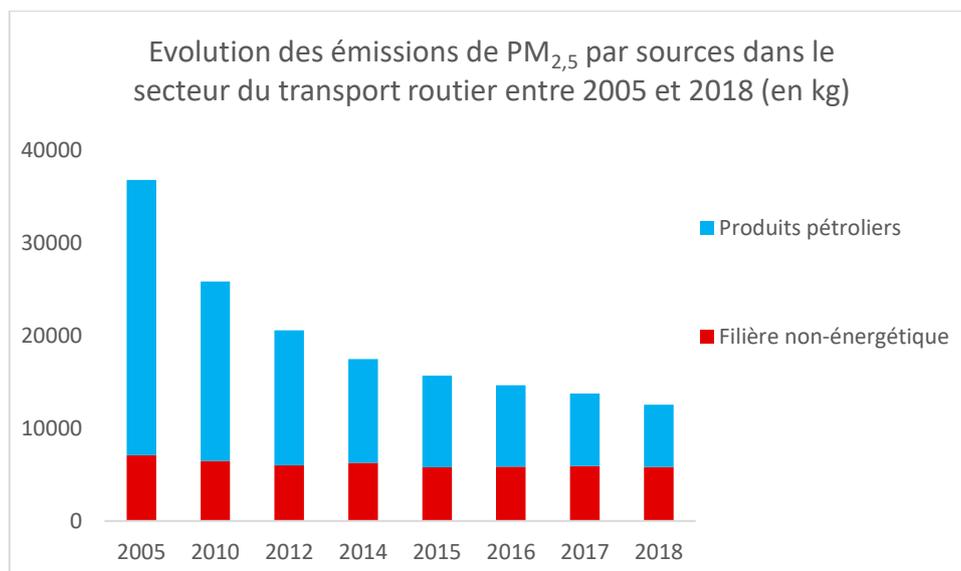


FIGURE 107 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SOURCES DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT ROUTIER ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Filière non-énergétique	-18%
Produits pétroliers	-77%

TABLEAU 29 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT ROUTIER ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 29, la filière pétrolière, qui contribue à 54% des émissions PM_{2,5} dans le secteur du transport routier, enregistre une baisse 77% sur la période 2005-2018.

La filière non-énergétique, qui contribue quant à elle à hauteur de 46% des émissions de PM_{2,5} dans le secteur du transport routier, enregistre une baisse de 18% sur la même période. A noter d'ailleurs que selon la figure 102, les émissions liées à cette filière sont restées stables entre 2012 et 2018.

Ces baisses s'expliquent principalement par :

- le renouvellement du parc automobile et l'amélioration des performances techniques (filtres à particules par exemple),
- le développement des mobilités douces et de fait une augmentation de la pratique du vélo, du covoiturage et de l'utilisation des transports en commun.

f. Le secteur industriel

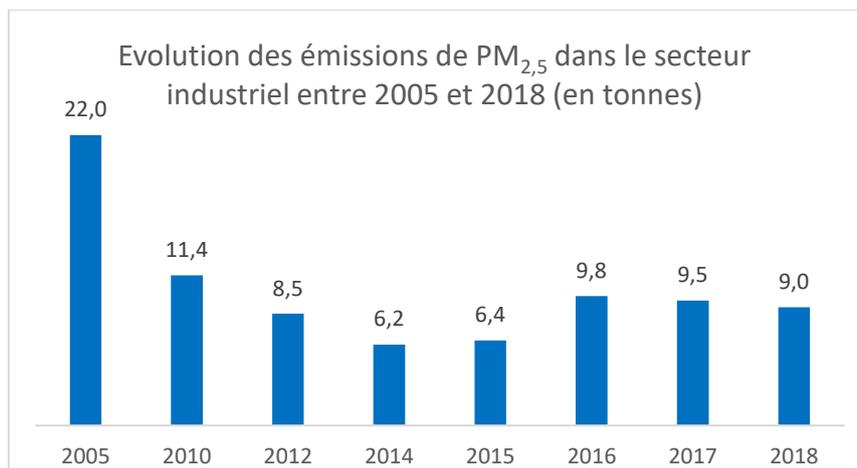


FIGURE 108 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE $PM_{2,5}$ ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 108, les émissions de $PM_{2,5}$ dans le secteur industriel ont diminué de 59% entre 2005 et 2018.

Répartition des émissions de $PM_{2,5}$ par sources

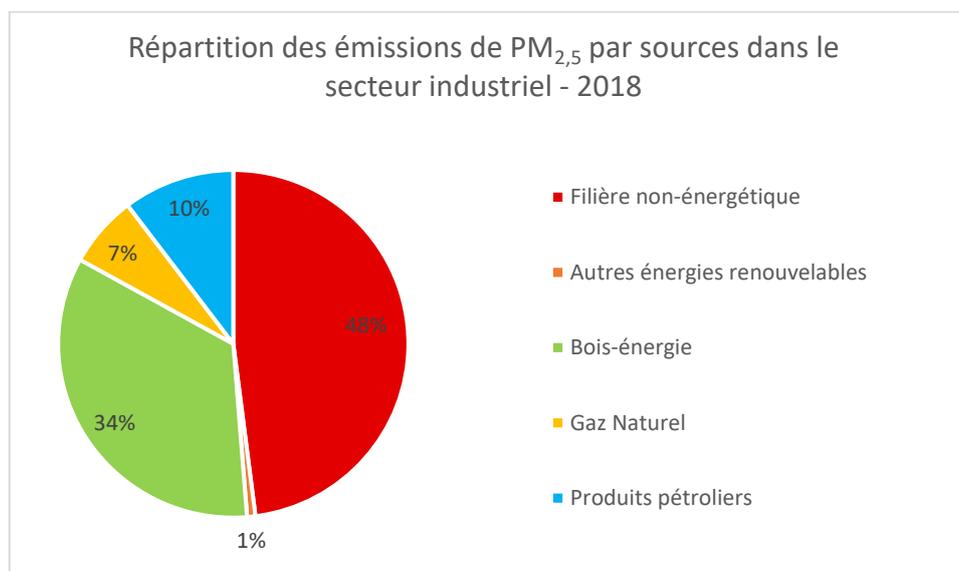


FIGURE 109 : REPARTITION DES EMISSIONS DE $PM_{2,5}$ PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 109, la grande majorité des $PM_{2,5}$ sont émises à 48% par la filière non-énergétique et à 34% par la filière bois dans le secteur industriel.

Evolution des émissions de PM_{2,5} par sources

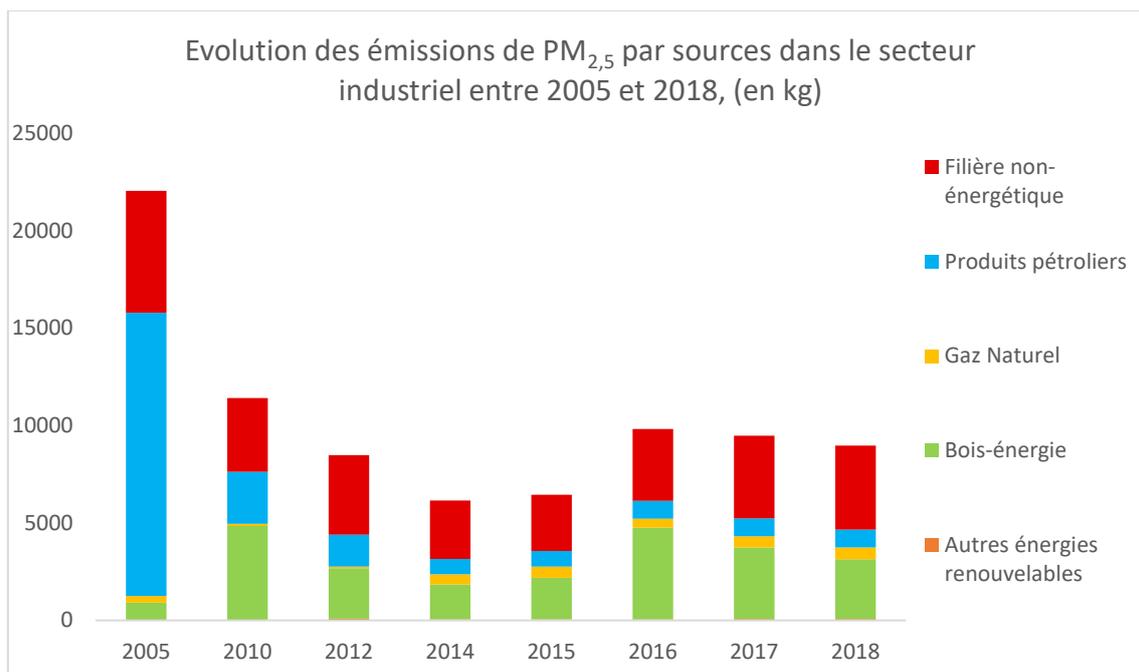


FIGURE 110 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Filière non-énergétique	-31%
Produits pétroliers	-94%
Gaz naturel	+69%
Bois-énergie	+239%
Autres énergies renouvelables	-24% (par rapport à 2012)

TABLEAU 30 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM_{2,5} PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 30, la filière non-énergétique, qui contribue à 48% des émissions PM_{2,5} dans le secteur industriel, enregistre une baisse 31% sur période 2005-2018.

La filière bois-énergie, qui contribue quant à elle à hauteur de 34% des émissions de PM_{2,5} dans ce secteur, enregistre une augmentation de 239% sur la période 2005-2018.

5. Les oxydes d'azotes (NO_x)

Les rejets d'oxydes d'azote proviennent essentiellement de la **combustion de combustibles** de tous types (**gazole, essence, charbons, fiouls, gaz naturel...**). Ils se forment par combinaison de l'azote (atmosphérique et contenu dans les combustibles) et de l'oxygène de l'air à hautes températures. Tous les secteurs utilisateurs de combustibles sont concernés, en **particulier les transports routiers**. Enfin quelques procédés industriels émettent des NO_x en particulier la production d'acide nitrique et la production d'engrais azotés.

a. Emissions totales de NO_x

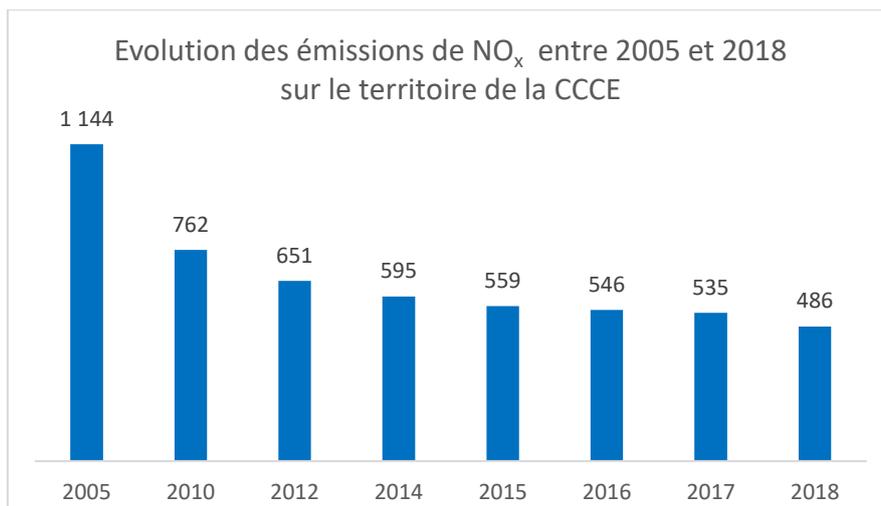


FIGURE 111 : EVOLUTIONS DES EMISSIONS DE NO_x ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 111, les émissions de NO_x ont diminué de 57% entre 2005 et 2018 sur le territoire de la CCCE.

L'objectif national de réduction de 50% en 2020 par rapport à 2005 est déjà atteint. Il faut continuer sur cette lancée pour respecter l'objectif de -69% à horizon 2030.

b. Emissions de NO_x par secteurs d'activités

Répartition des émissions de NO_x par secteurs d'activités

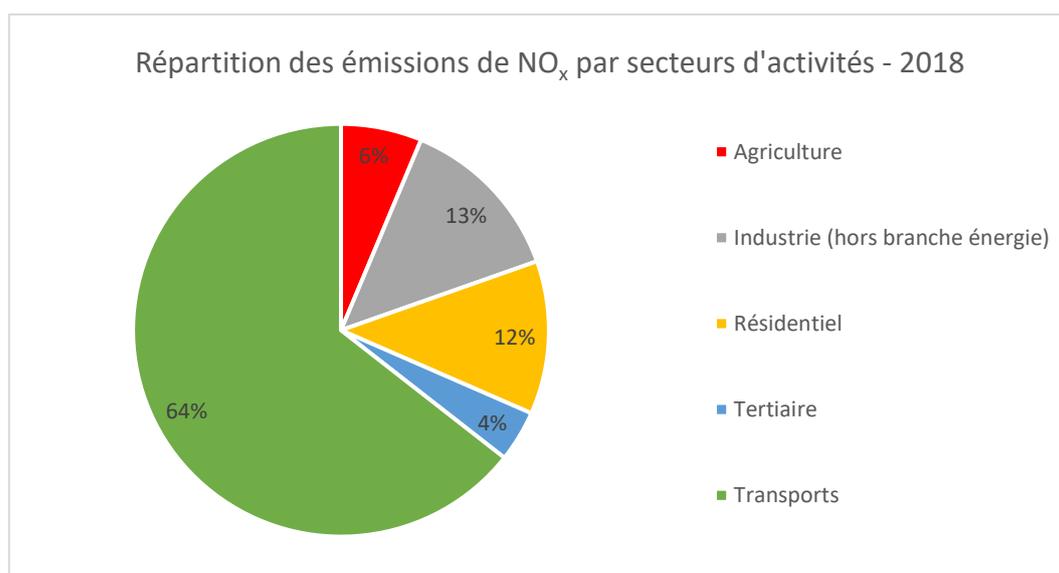


FIGURE 112 : REPARTITION DES EMISSIONS DE NO_x PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 112, 64% des émissions de NO_x sont issues du transport (routier + ferroviaire + fluvial). Les secteurs résidentiel et industriel contribuent à hauteur de 25% des émissions de NO_x.

Evolution des émissions de NO_x par secteurs d'activités

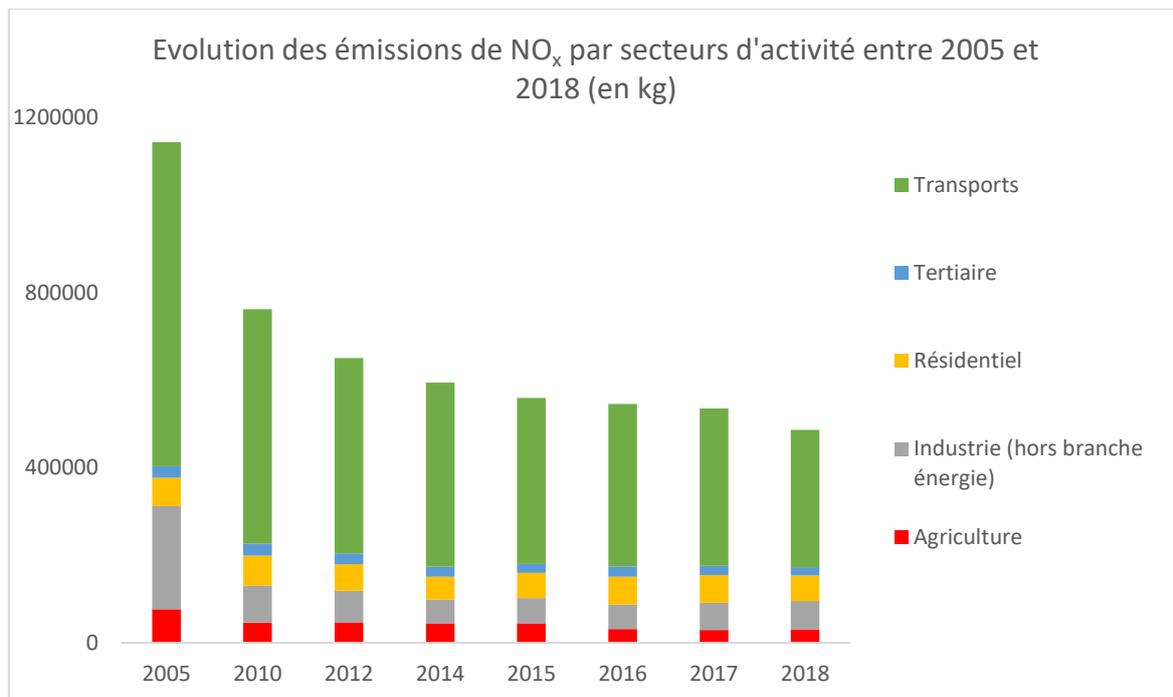


FIGURE 113 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NO_x PAR SECTEURS D'ACTIVITES ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Secteurs d'activités	Evolution 2005/2018
Agriculture	-60%
Industrie	-73%
Résidentiel	-10%
Tertiaire	-26%
Transports	-58%

TABLEAU 31 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NO_x PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 31, les émissions de NO_x ont baissé, entre 10% et 73% selon les secteurs. Le transport routier, secteur le plus émetteur de NO_x, enregistre une baisse de 60% ; liée à un renouvellement du parc automobile et à l'amélioration des performances techniques.

c. Emissions de NO_x par sources

Répartition des émissions de NO_x par sources

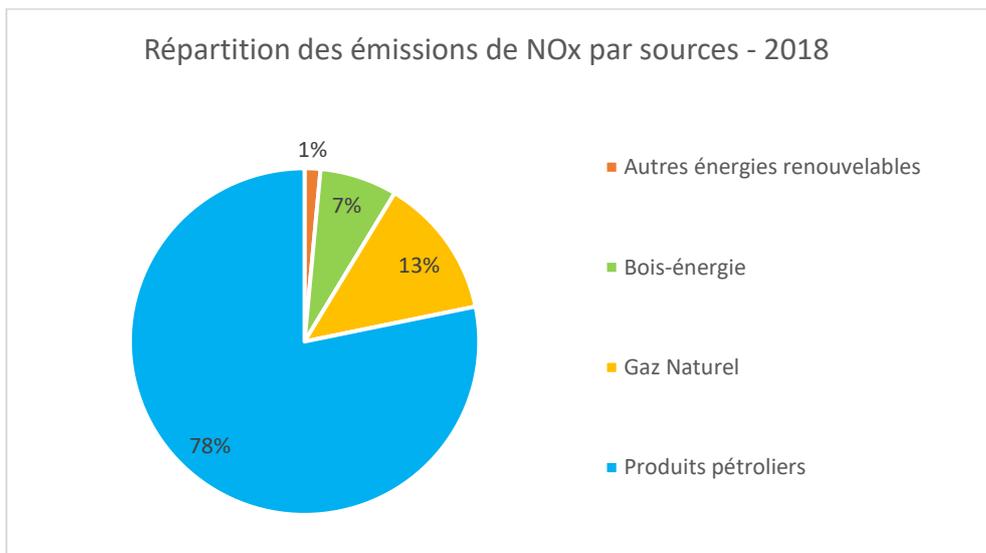


FIGURE 114 : REPARTITION DES EMISSIONS DE NO_x PAR SOURCES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 114, les émissions de NO_x sont principalement liées à la combustion de produits pétroliers (78%), de gaz naturel (13%) et de bois énergie (7%). C'est pourquoi les transports et le résidentiel sont les secteurs majoritairement émissifs.

Evolution des émissions de NO_x par sources

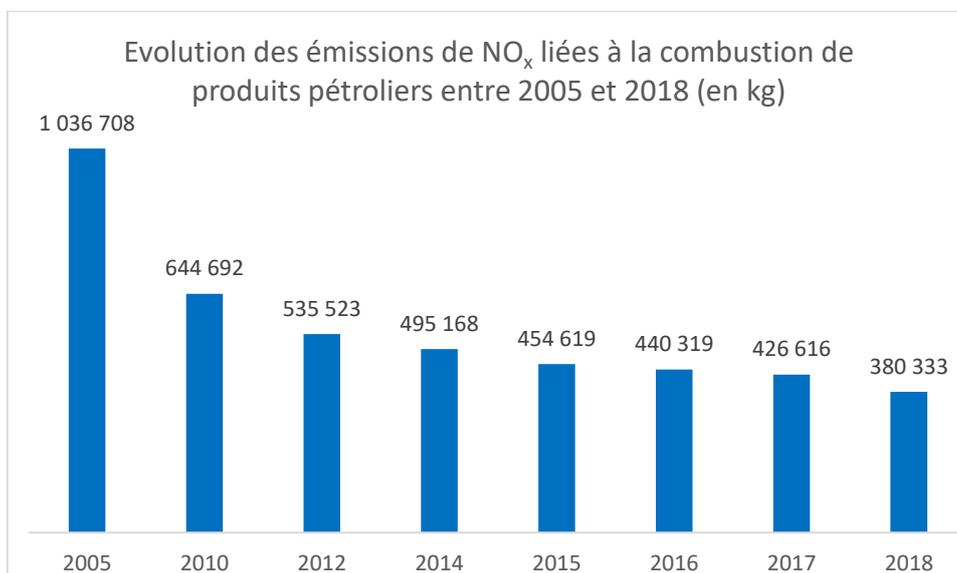


FIGURE 115 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NO_x LIEES A LA COMBUSTION DE PRODUITS PETROLIERS ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 115, les émissions de NO_x liées à la combustion de produits pétroliers ont diminué de 63% entre 2005 et 2018. Ceci peut s'expliquer par :

- le renouvellement du parc automobile et l'amélioration des performances techniques,

- Un développement des mobilités alternatives avec une augmentation de la pratique du covoiturage et de l'utilisation du train.

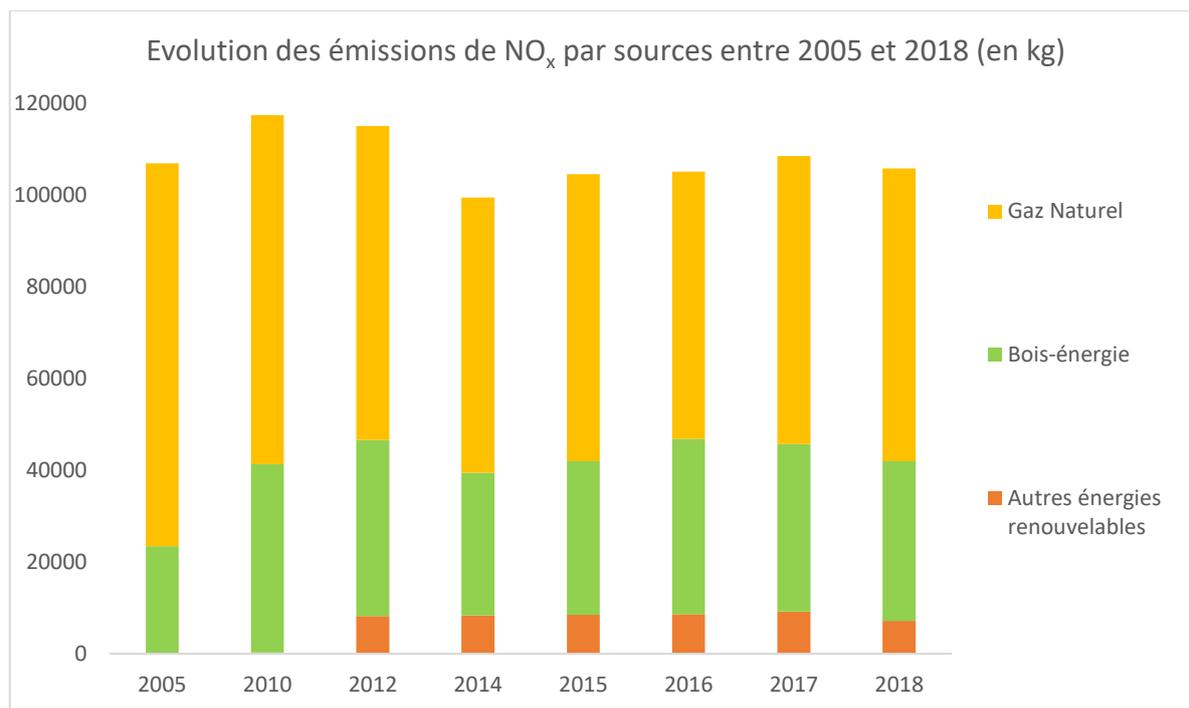


FIGURE 116 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NO_x PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018, HORS FILIERE PETROLIERE, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Bois énergie	+49%
Autres énergies renouvelables	+25 437%
Gaz naturel	-23%

TABLEAU 32 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NO_x PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018, HORS FILIERE PETROLIERE, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 32, les émissions de NO_x liées à la combustion de gaz naturel ont baissé de 23%. A contrario, la combustion du bois enregistre une augmentation de 49% des émissions de NO_x. Cela s'explique par un développement du chauffage au bois au détriment du chauffage au gaz.

d. Le secteur des transports

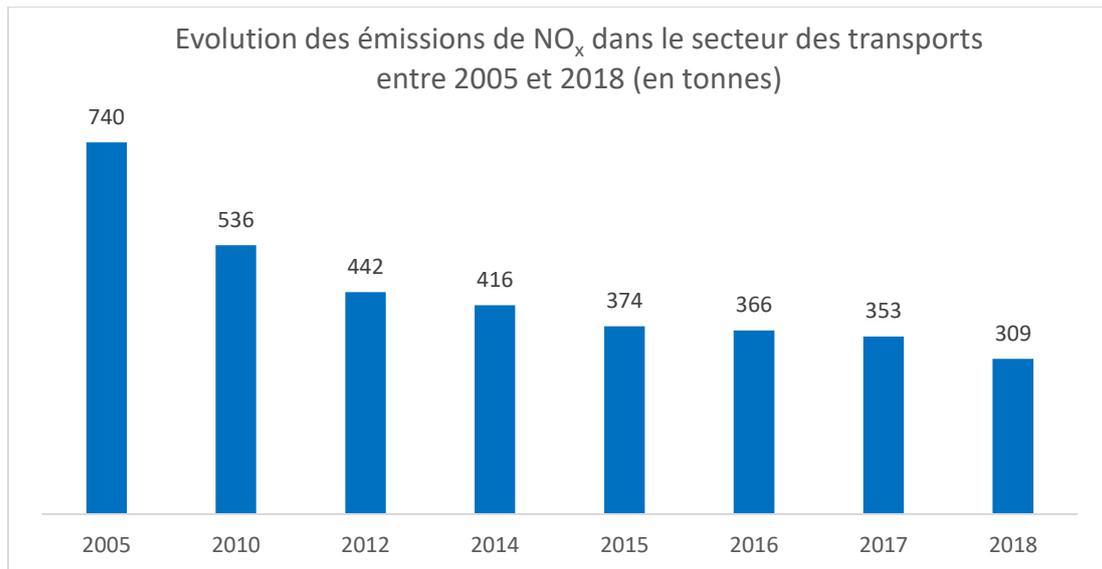


FIGURE 117 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE NO_x DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT ROUTIER ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 117, **les émissions de NO_x dans le secteur des transports ont diminué de 58% entre 2005 et 2018**. Ces émissions sont exclusivement liées à la combustion de produits pétroliers. A noter que la réduction des émissions peut s'expliquer par :

- Le renouvellement du parc automobile et l'amélioration des performances techniques,
- Un développement des mobilités alternatives avec une augmentation de la pratique du covoiturage et de l'utilisation du train.

e. Le secteur industriel

Les oxydes d'azote proviennent essentiellement de procédés fonctionnant à haute température. Dans le secteur industriel, il s'agit des **installations de combustion** pour tout type de combustible (combustibles liquides fossiles, charbon, gaz naturel, biomasses, gaz de procédés...) et de **procédés industriels** (fabrication de verre, métaux, ciment...)²¹.

²¹ <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants/dossier/oxydes-dazote-nox/definition-sources-demission-impacts>

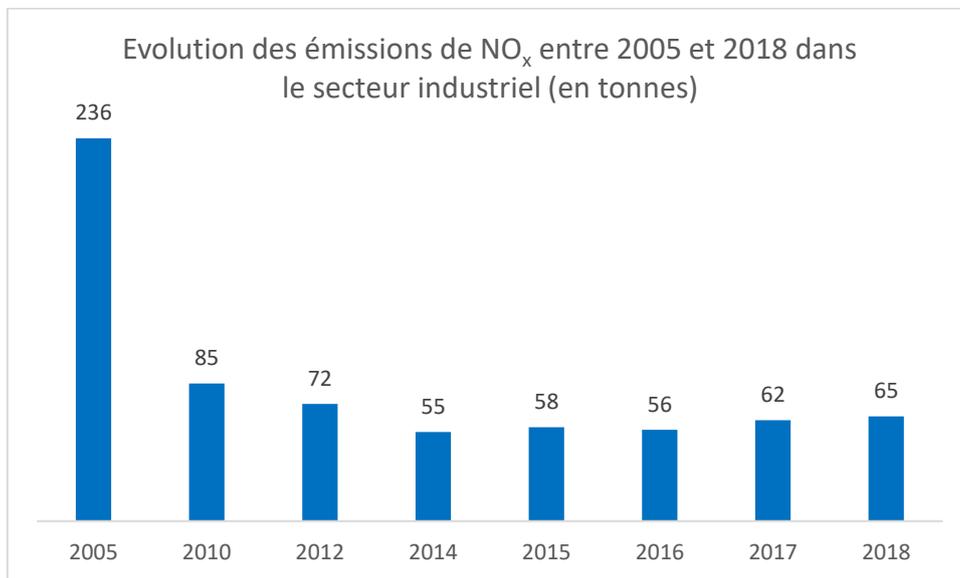


FIGURE 118 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NO_x ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 118, les émissions de NO_x sont en baisse de 73% dans le secteur industriel.

Répartition des émissions de NO_x par sources

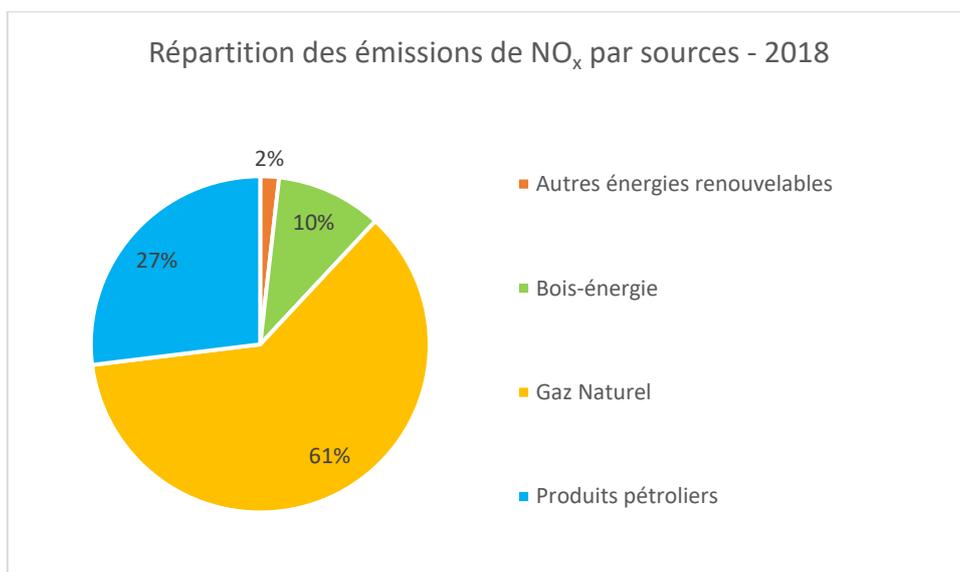


FIGURE 119 : REPARTITION DES EMISSIONS DE NO_x PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 119, les émissions de NO_x sont principalement liées à la combustion de gaz naturel (61%) et de produits pétroliers (27%). La filière bois-énergie contribue à hauteur de 10% seulement des émissions de NO_x.

Evolution des émissions de NO_x par sources

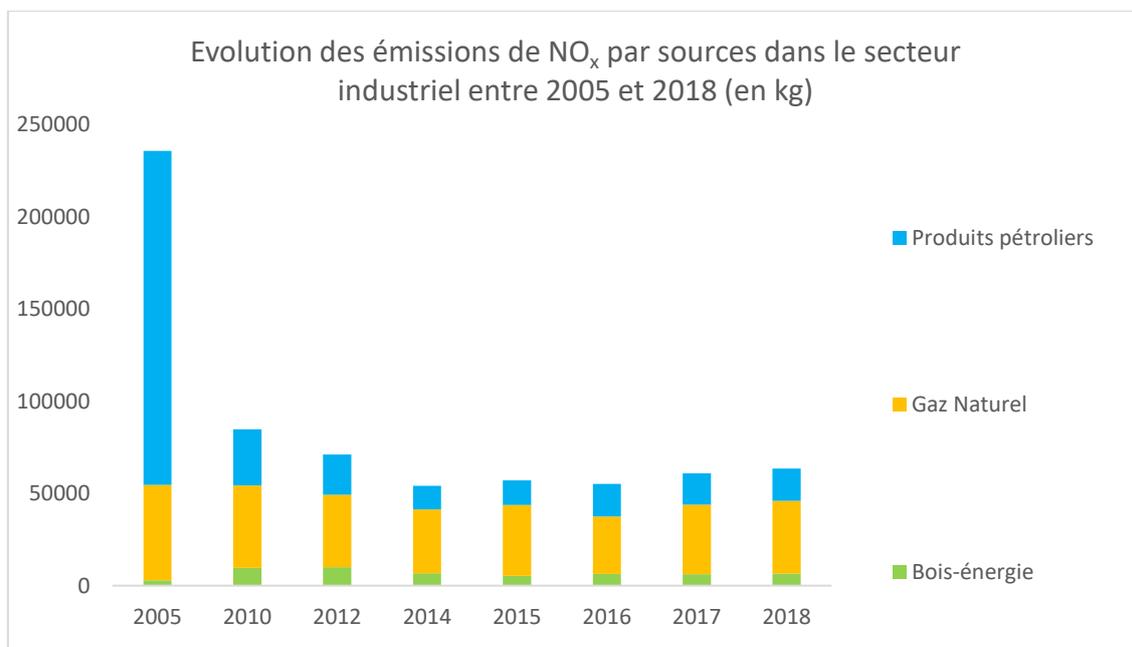


FIGURE 120 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NO_x PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Produits pétroliers	-90%
Gaz naturel	-24%
Bois-énergie	+120%
Autres énergies renouvelables	+3% (par rapport à 2012)

TABLEAU 33 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NO_x PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 33, la combustion de gaz naturel, qui contribue à 61% des émissions de NO_x dans le secteur industriel, enregistre une diminution de 24% sur la période 2005-2018 ; réduction vraisemblablement liée à un remplacement des chaudières gaz par du chauffage au bois et par une amélioration des procédés de combustion.

La combustion de produits pétroliers, qui contribue quant à elle à 27% des émissions NO_x dans le même secteur, enregistre une baisse 90% sur la même période ; réduction vraisemblablement liée à un renouvellement du parc automobile par des véhicules performants, par un remplacement des chaudières à fioul et par une amélioration des procédés de combustion.

La filière bois-énergie, responsable de 10% des émissions de NO_x du secteur industriel, voit ses émissions augmenter de 120% ; augmentation vraisemblablement liée à un remplacement des installations de chauffage par du chauffage au bois.

f. Le secteur résidentiel

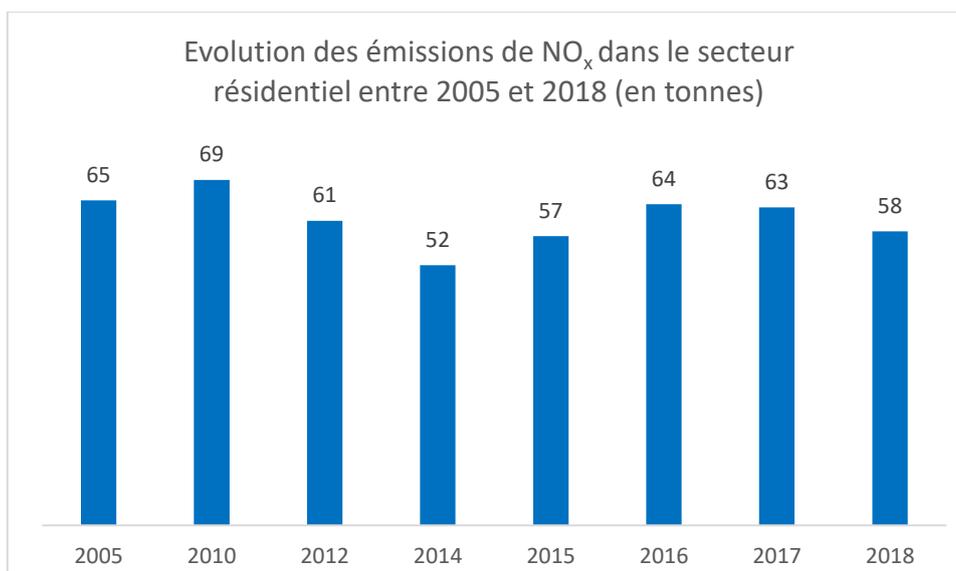


FIGURE 121 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NO_x ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 121, les émissions de NO_x sont en baisse de 10% dans le secteur résidentiel, principalement liée à la diminution de l'utilisation de produits pétroliers. Ceci s'explique notamment par l'augmentation des chaudières bois et par le remplacement des chaudières à fioul.

Répartition des émissions de NO_x par sources

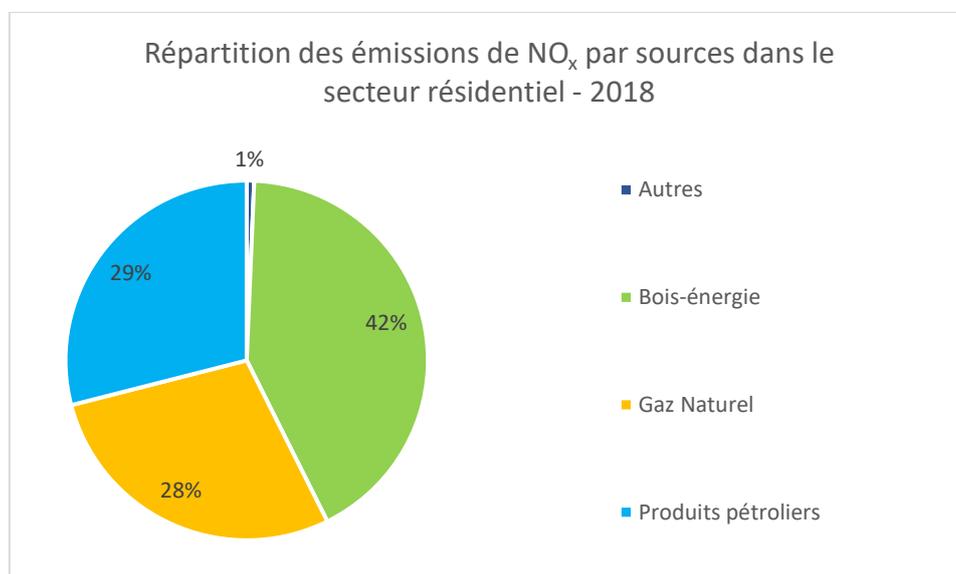


FIGURE 122 : REPARTITION DES EMISSIONS DE NO_x PAR SOURCES DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 116, les émissions de NO_x sont principalement liées à la combustion de bois (42%), de produits pétroliers (29%) et de gaz naturel (28%).

Evolution des émissions de NO_x par sources

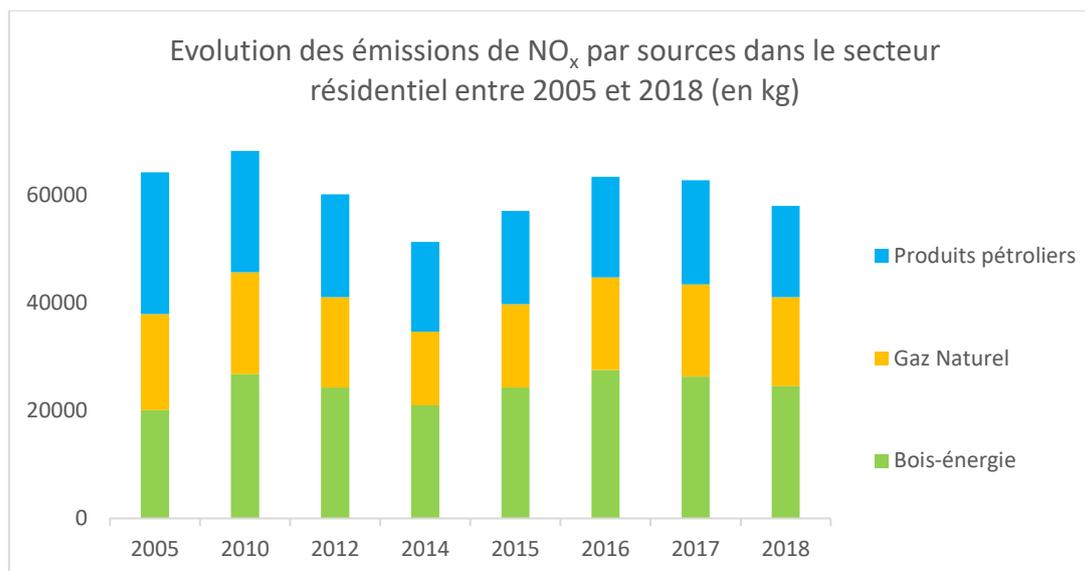


FIGURE 123 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NO_x PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Source d'énergie	Evolution 2005/2018
Produits pétroliers	-36%
Gaz naturel	-7%
Bois-énergie	+22%

TABLEAU 34 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NO_x PAR SOURCES D'ENERGIE ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 34, la combustion de bois, qui contribue à 42% des émissions de NO_x dans le secteur résidentiel, enregistre une augmentation de 22% sur la période 2005-2018 ; liée à un développement du chauffage au bois grâce notamment aux aides financières proposées.

La combustion de produits pétroliers et de gaz naturel, responsable de près de 60% des émissions de NO_x, enregistre une baisse de plus de 40%, pour les mêmes raisons que citées ci-dessus.

6. Le dioxyde de soufre (SO₂)

Les rejets de SO₂ sont dus majoritairement à la **combustion de combustibles fossiles soufrés** tels que le **charbon et les fiouls** (soufre également présent dans les cokes (=combustible, essence)). Tous les secteurs utilisateurs de ces combustibles sont concernés (industrie, résidentiel, tertiaire, transports...). Enfin quelques procédés industriels émettent du SO₂ comme la production d'acide sulfurique ou les unités de désulfuration des raffineries par exemple.

a. Emissions totales de SO₂

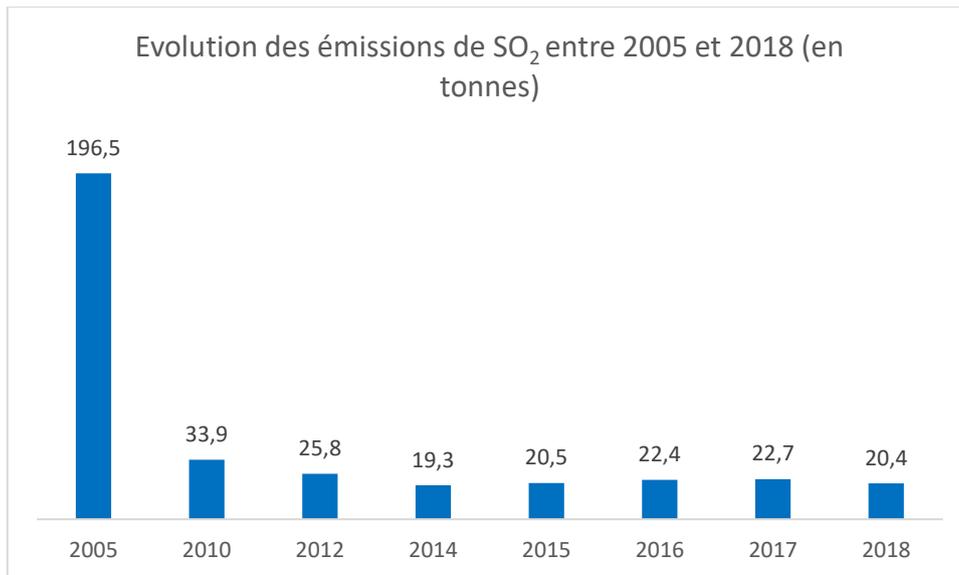


FIGURE 124 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 124, les émissions de SO₂ ont diminué de 90% entre 2005 et 2018.

L'objectif national de réduction de 77% en 2030 par rapport à 2005 est déjà atteint.

b. Emissions de SO₂ par secteurs d'activités

Répartition des émissions de SO₂ par secteurs d'activités

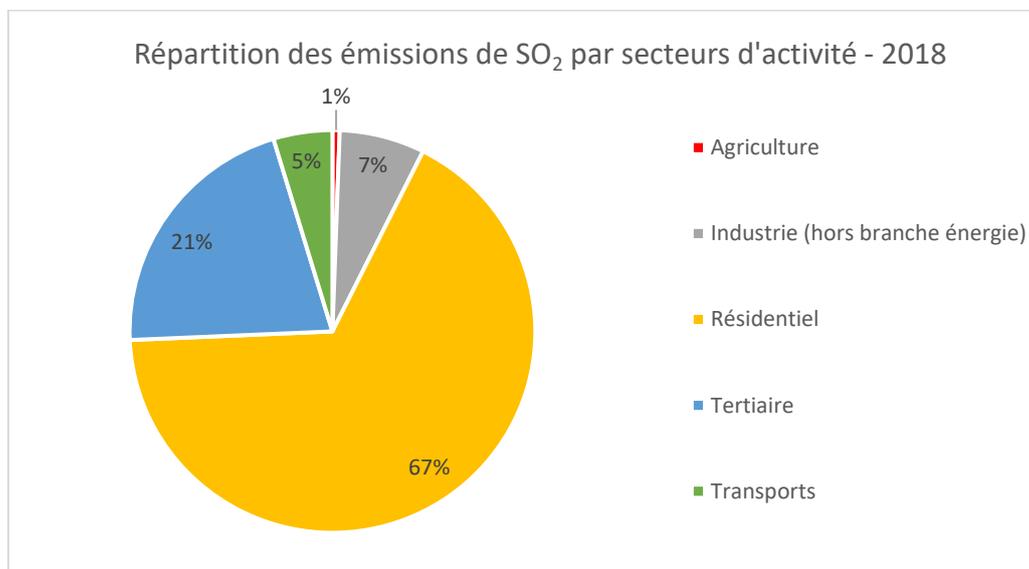


FIGURE 125 : REPARTITION DES EMISSIONS DE SO₂ PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 125, 67% des émissions de SO₂ sont issues du secteur résidentiel et 21% du secteur tertiaire.

Evolution des émissions de SO₂ par secteurs d'activités

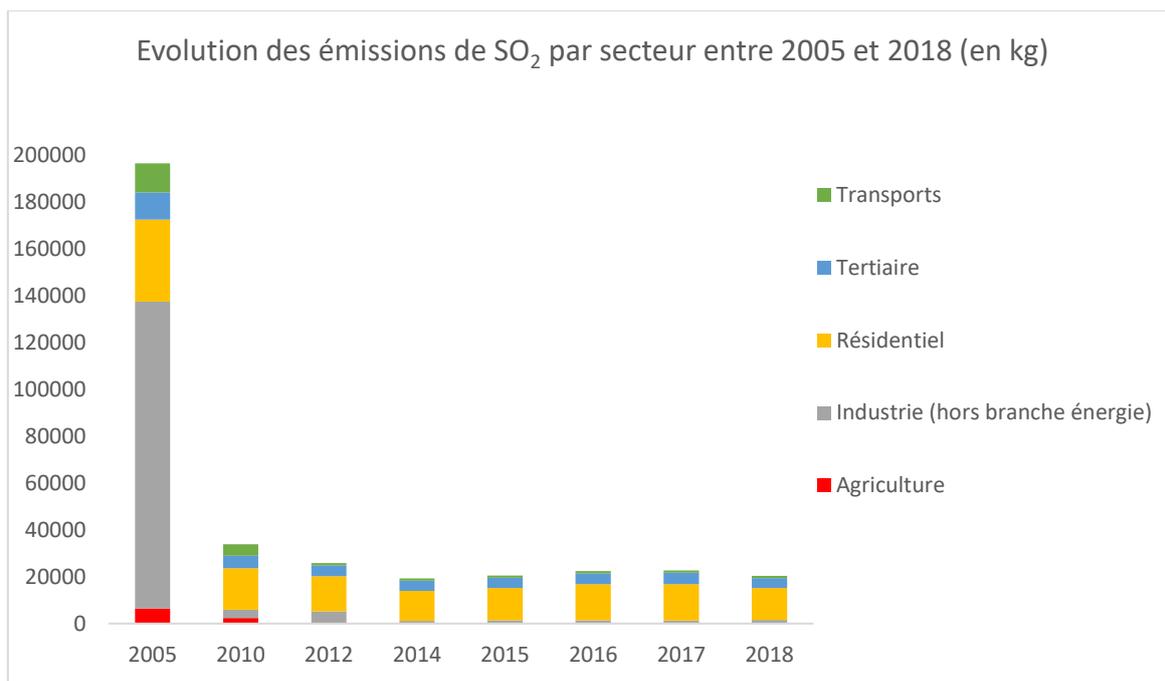


FIGURE 126 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ ENTRE 2005 ET 2018 PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Secteurs d'activités	Evolution 2005/2018
Agriculture	-98%
Industrie	-99%
Résidentiel	-61%
Tertiaire	-63%
Transports	-92%

TABLEAU 35 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 35, les émissions de SO₂ ont drastiquement baissé, entre 61% et 99% selon les secteurs. Cela s'explique par la limitation de la teneur en soufre dans les combustibles et carburants.

c. Emissions de SO₂ par sources

Répartition des émissions de SO₂ par sources

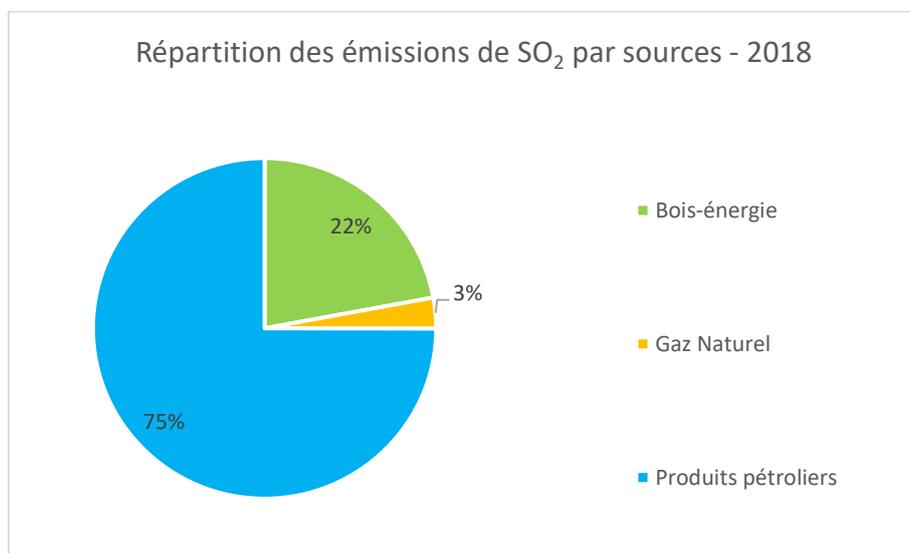


FIGURE 127 : REPARTITION DES EMISSIONS DE SO₂ PAR SOURCES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 127, les émissions de SO₂ sont principalement liées à la combustion de produits pétroliers (75%) et de bois énergie (22%), pour le chauffage notamment.

Evolution des émissions de SO₂ par sources

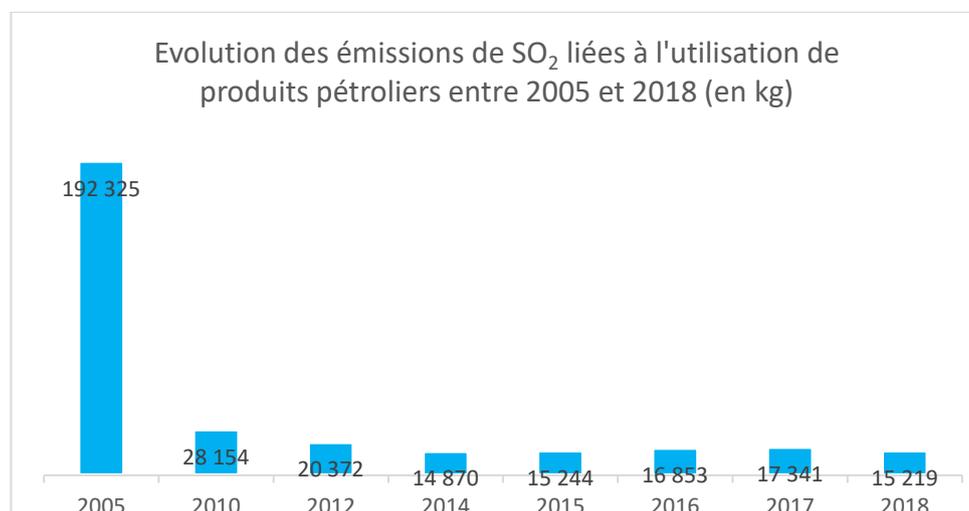


FIGURE 128 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ LIEES A L'UTILISATION DE PRODUITS PETROLIERS ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

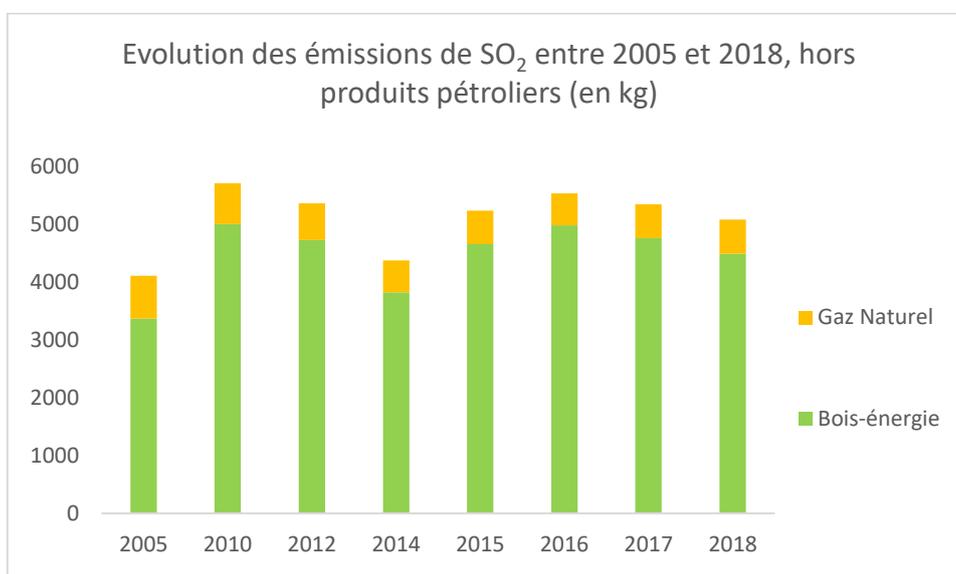


FIGURE 129 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ ENTRE 2005 ET 2018, HORS PRODUITS PETROLIERS, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Bois énergie	+33%
Produits pétroliers	-92%
Gaz naturel	-19%

TABLEAU 36 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 36, les émissions de SO₂ dues à la combustion de produits pétroliers ont diminué de 92% entre 2005 et 2018 ; diminution liée à la **réduction de la teneur en soufre des produits pétroliers**.

L'augmentation des émissions de SO₂ dues à la combustion de bois naturel est liée au développement du chauffage au bois au détriment du chauffage au gaz et au fioul.

d. Le secteur résidentiel

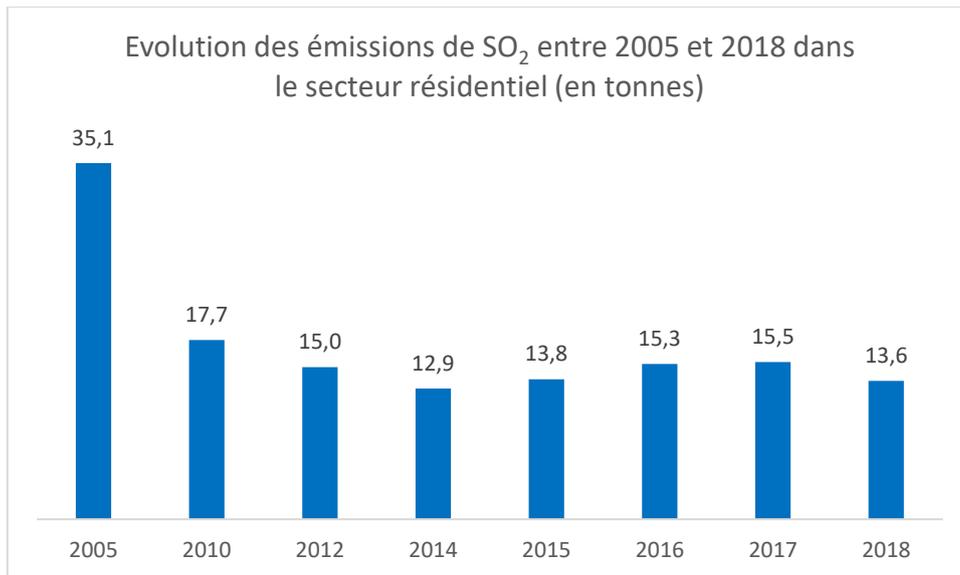


FIGURE 130 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 130, les émissions de SO₂ sont en baisse de 61% dans le secteur résidentiel.

Répartition des émissions de SO₂ par sources

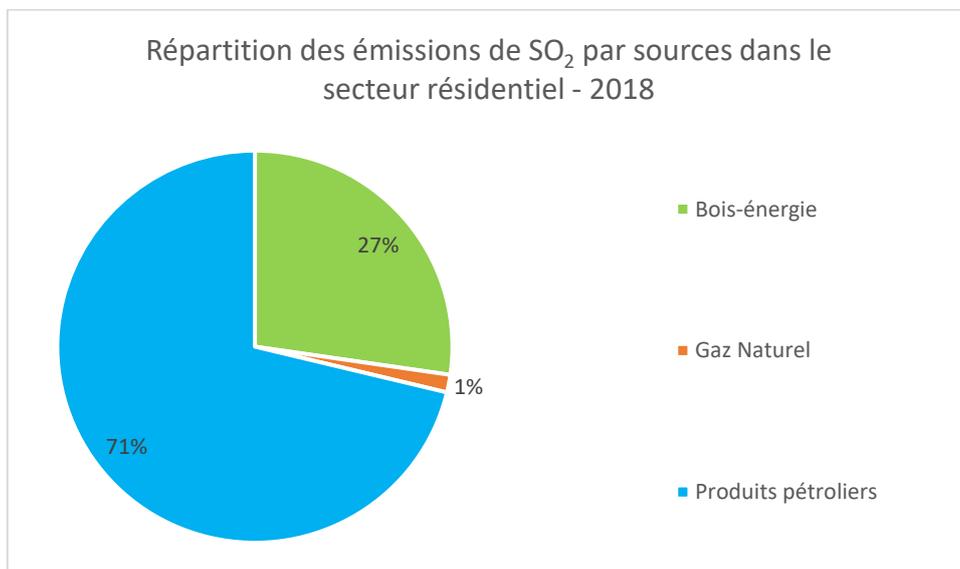


FIGURE 131 : REPARTITION DES EMISSIONS DE SO₂ PAR SOURCES DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 131, les émissions de SO₂ sont principalement liées à la combustion de produits pétroliers (71%) et de bois-énergie (27%) ; émissions relatives au chauffage.

Evolution des émissions de SO₂ par sources

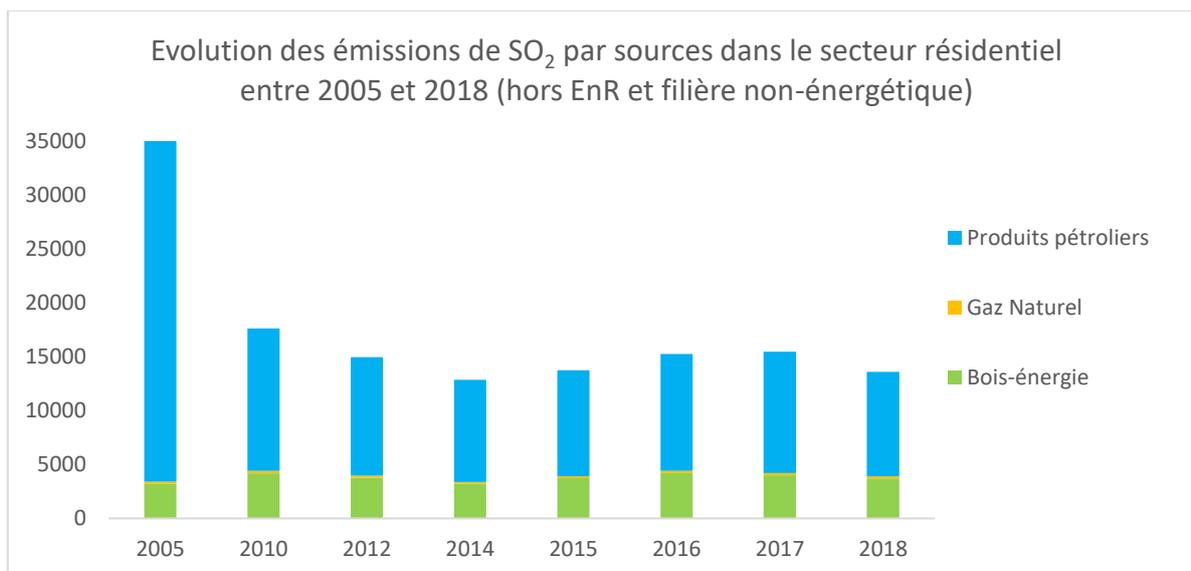


FIGURE 132 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ PAR SOURCES DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL, HORS ENR ET FILIERE NON-ENERGETIQUE, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Source d'énergie	Evolution 2005/2018
Produits pétroliers	-36%
Gaz naturel	-7%
Bois-énergie	+22%

TABLEAU 37 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 37, les émissions de SO₂ :

- liées à la combustion de produits pétroliers ont diminué de 36% sur la période 2005-2018,
- liées à la combustion de gaz naturel ont diminué de 7% sur la même période,
- liées à la combustion de bois ont augmenté de 22% sur la même période.

Ces données confirment le développement du chauffage au bois, notamment grâce aux aides financières proposées ces dernières années.

e. Le secteur tertiaire

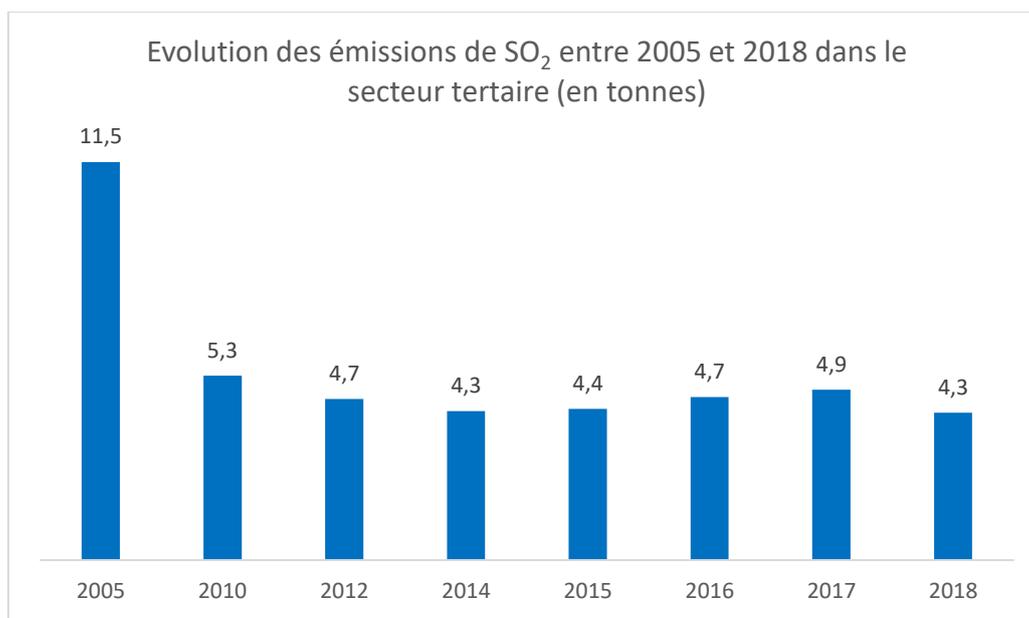


FIGURE 133 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ DANS LE SECTEUR TERTIAIRE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 133, les émissions de SO₂ du secteur tertiaire ont diminué de 63% entre 2005 et 2018.

Répartition des émissions de SO₂ par sources

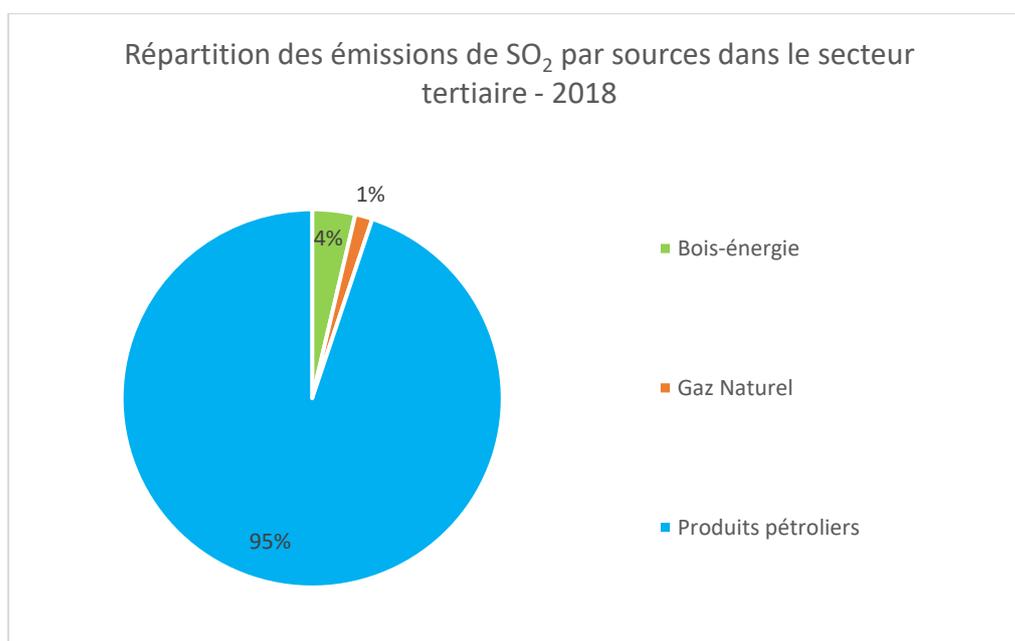


FIGURE 134 : REPARTITION DES EMISSIONS DE SO₂ PAR SOURCES DANS LE SECTEUR TERTIAIRE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 134, les émissions de SO₂ sont responsables à 95% par la combustion de produits pétroliers ; émissions relatives au chauffage.

Evolution des émissions de SO₂ par sources

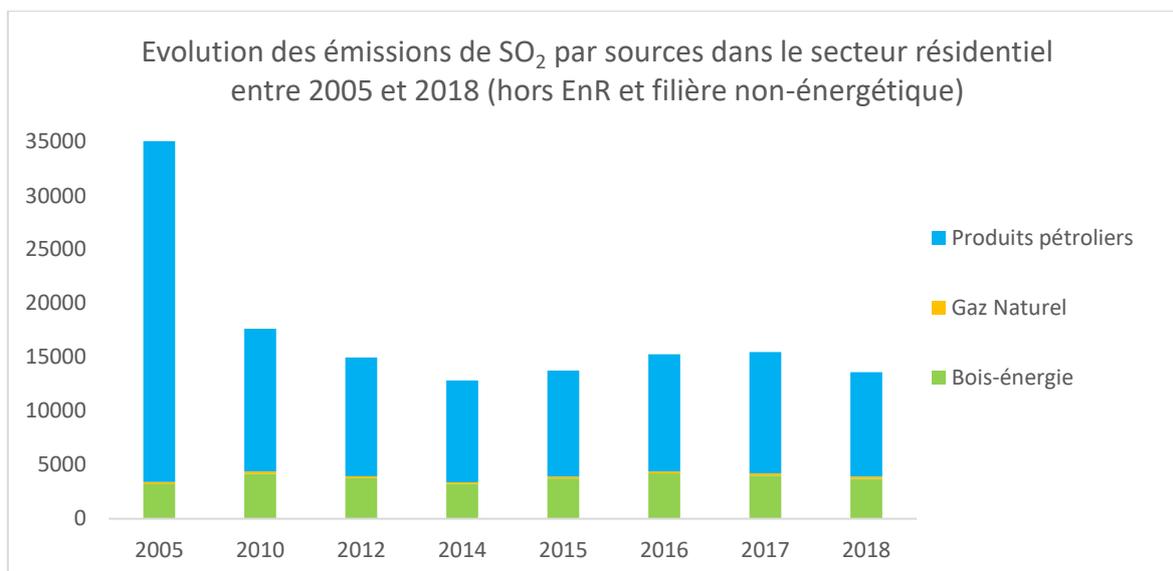


FIGURE 135 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ PAR SOURCES DANS LE SECTEUR TERTIAIRE, HORS ENR ET FILIERE NON-ENERGETIQUE, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Produits pétroliers	-69%
Gaz naturel	-7%
Bois-énergie	+16%

TABLEAU 38 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR TERTIAIRE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 38, les émissions de SO₂ :

- liées à la combustion de produits pétroliers ont diminué de 69% sur la période 2005-2018,
- liées à la combustion de gaz naturel ont diminué de 7% sur la même période,
- liées à la combustion de bois ont augmenté de 16% sur la même période.

Tout comme dans le secteur résidentiel, les émissions de SO₂ ont très largement diminué grâce :

- au développement du chauffage au bois,
- à la diminution en teneur en soufre des produits pétroliers.

7. Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)

Les COVNM sont des polluants très variés dont les sources d'émissions sont multiples. Ainsi l'utilisation de **solvants industriels**, de solvants **domestiques**, la **consommation de combustibles (fossiles ou naturels)**, le **transport routier** (combustion de carburants et évaporation de lave-glace et dégivrants) sont des sources d'émissions.

a. Emissions totales de COVNM

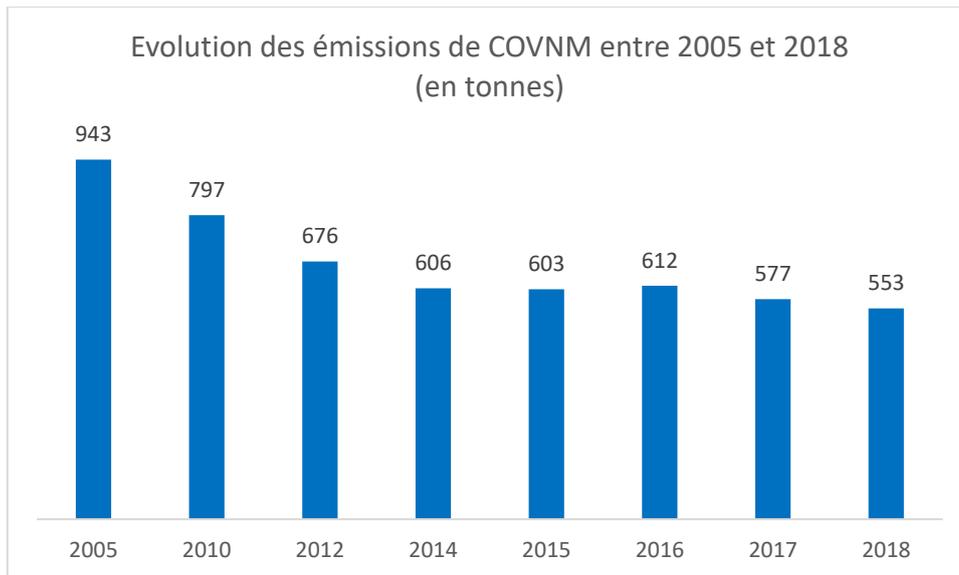


FIGURE 136 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 136, les émissions de COVNM ont diminué de 41% entre 2005 et 2018.

L'objectif national de réduction de 43% en 2020 par rapport à 2005 est quasi atteint. ATTENTION toutefois car pour atteindre l'objectif de réduction de 52% en 2030 les efforts doivent se poursuivre et la trajectoire doit continuer à être sur une pente descendante.

b. Emissions de COVNM par secteurs d'activités

Répartition des émissions de COVNM par secteurs d'activités

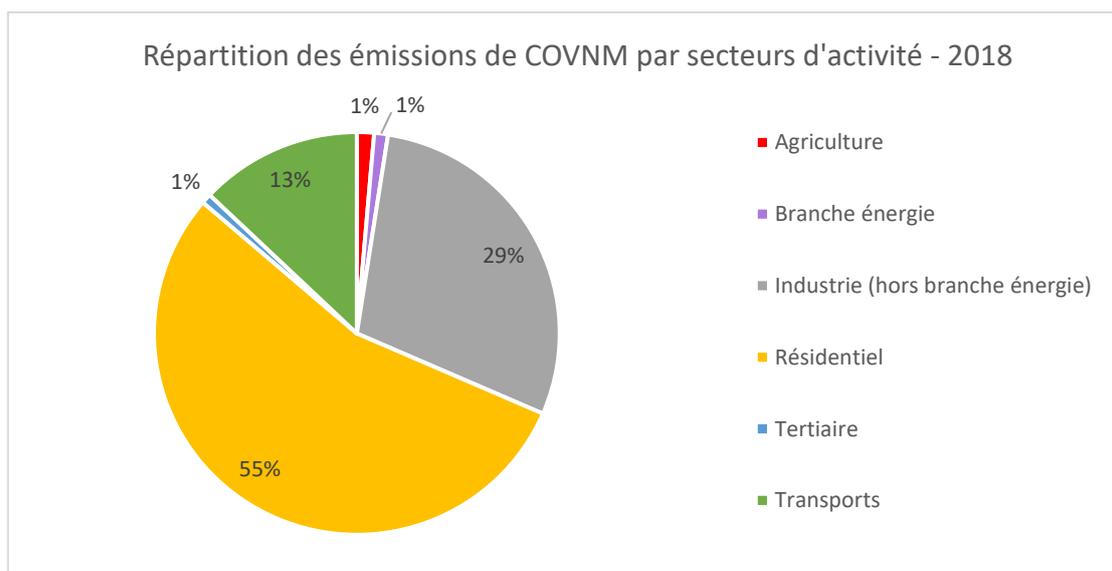


FIGURE 137 : REPARTITION DES EMISSIONS DE COVNM PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 137, 55% des émissions de COVNM sont issues du secteur résidentiel, 29% du secteur industriel et 11% du transport routier.

Evolution des émissions de COVNM par secteurs d'activités

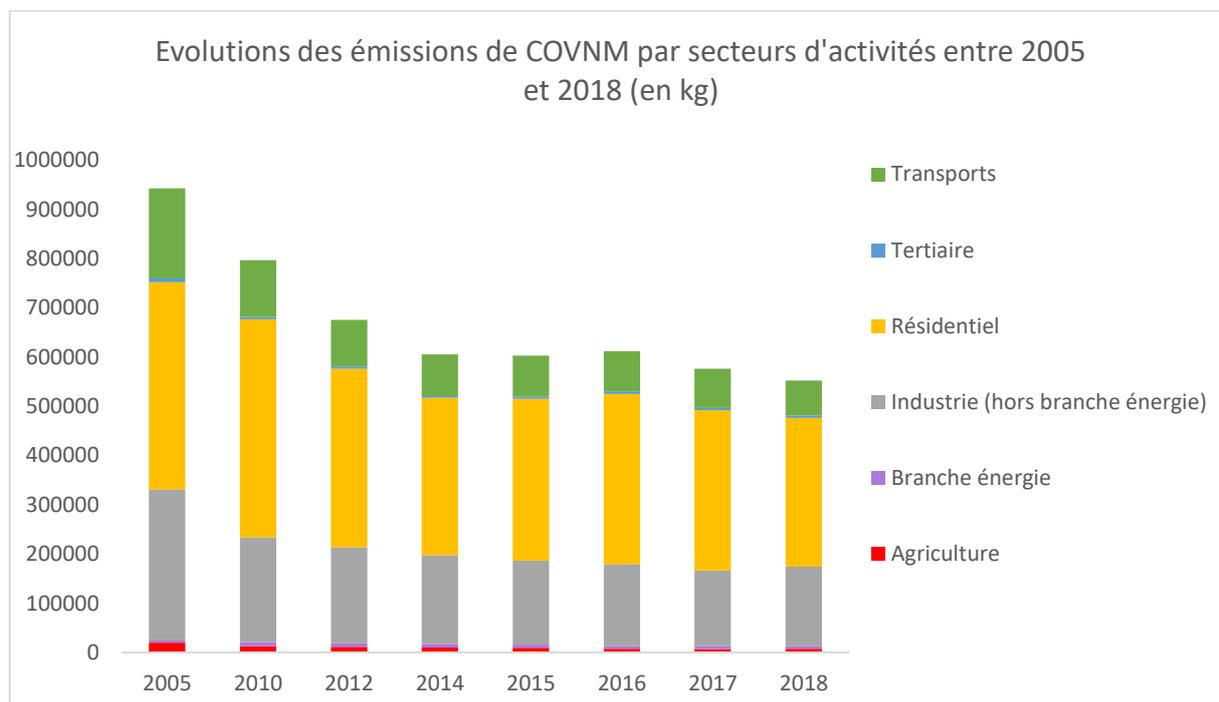


FIGURE 138 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM ENTRE 2005 ET 2018 PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Secteur d'activité	Evolution 2005/2018
Agriculture	-62%
Branche énergie	+24%
Industrie	-48%
Résidentiel	-28%
Tertiaire	-43%
Transports	-61%

TABLEAU 39 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 39, les émissions de COVNM ont diminué de 28% à 62% selon le secteur d'activité. Ces réductions sont liées à :

- Un renouvellement et une amélioration du parc des véhicules,
- Une augmentation de la part d'utilisation de solvants plus écologiques.

Seules les émissions ont augmenté dans la branche énergie.

c. Emissions de COVNM par sources

Répartition des émissions de COVNM par sources

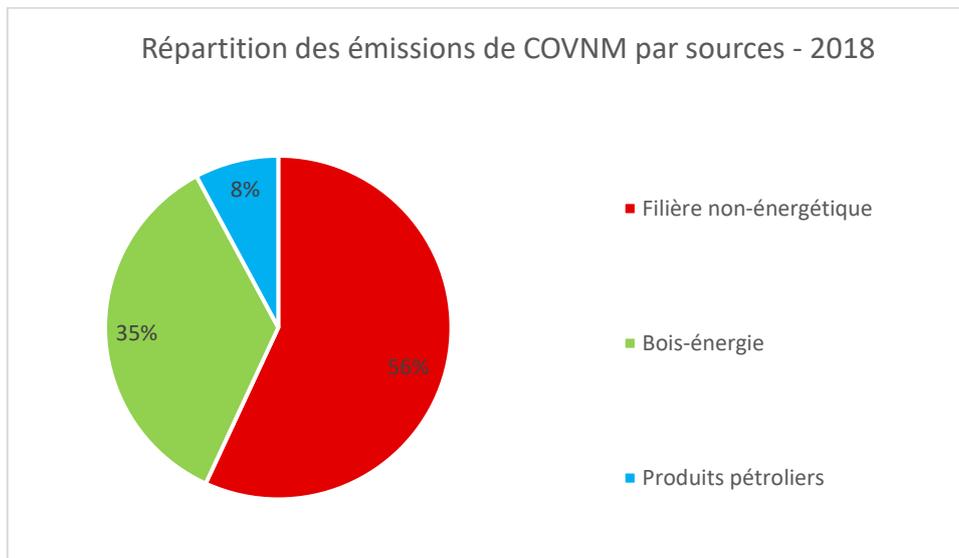


FIGURE 139 : REPARTITION DES EMISSIONS DE COVNM PAR SOURCES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 139, la filière non-énergétique contribue à 56% aux émissions de COVNM, liées à un usage domestique et industriel de solvants, à l'évaporation de lave-glace et dégivrant et aux procédés des industries agroalimentaires. Les émissions sont également dues à la combustion de produits pétroliers (8%) et de bois (35%) ; liées au chauffage + carburant pour les véhicules.

Evolution des émissions de COVNM par sources

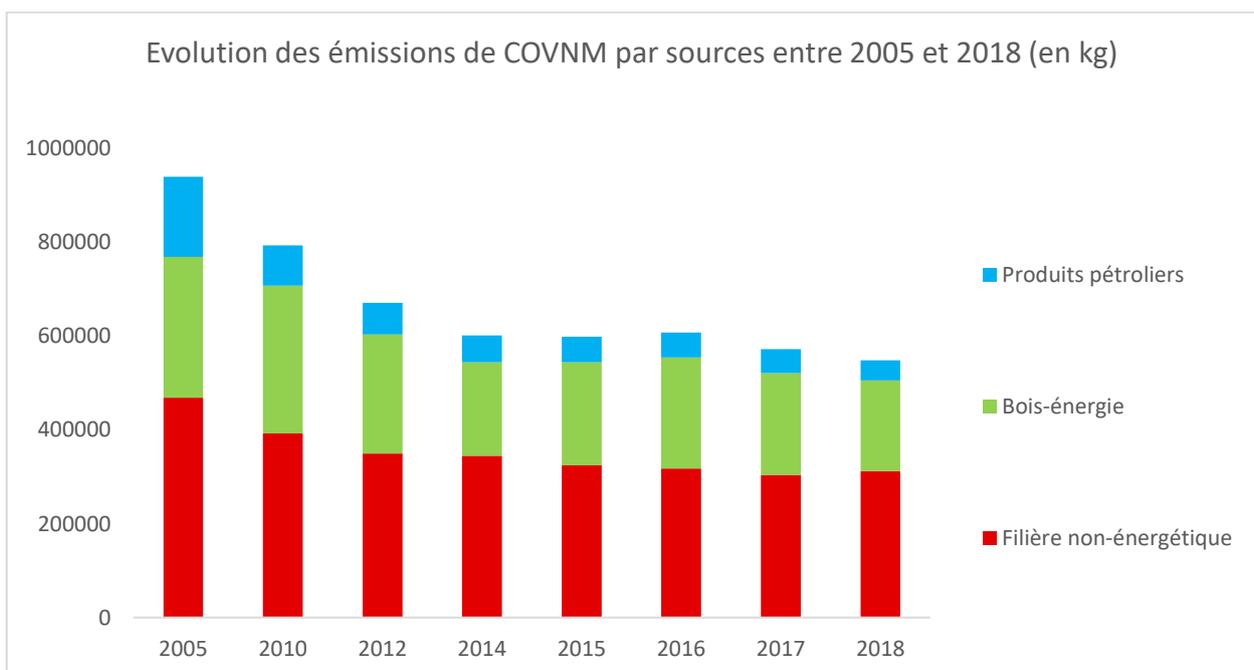


FIGURE 140 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Bois énergie	-36%
Produits pétroliers	-75%
Filière non-énergétique	-33%

TABLEAU 40 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 40, les émissions de COVNM ont diminué de 19% à 75% selon la source d'énergie. Ces réductions sont liées, comme cité plus haut déjà, à :

- Un renouvellement et une amélioration du parc des véhicules,
- Une augmentation de la part d'utilisation de solvants plus écologiques.

d. Le secteur résidentiel

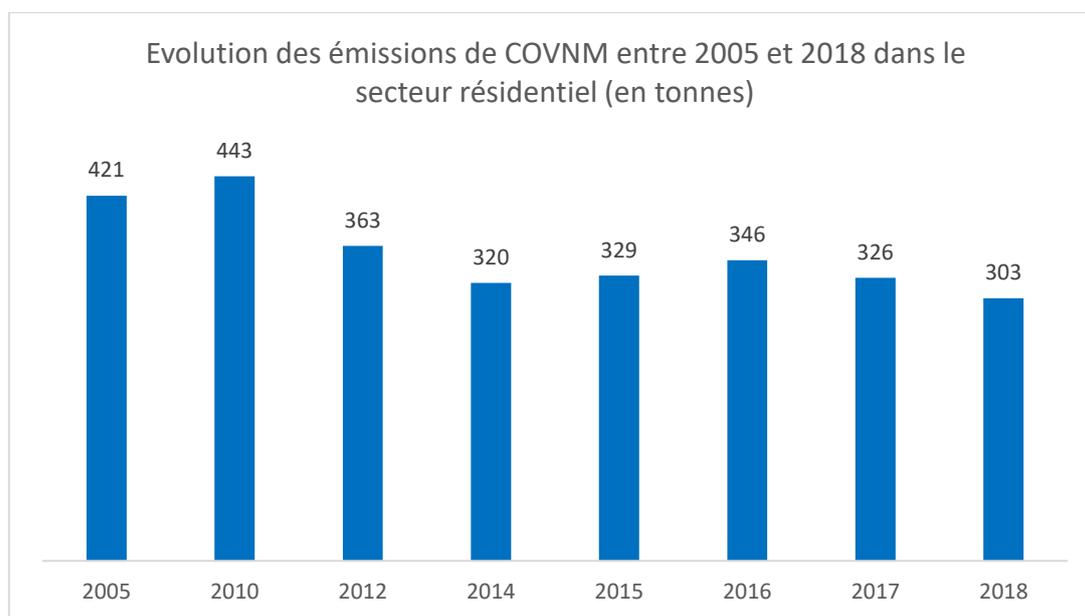


FIGURE 141 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 141, les émissions de COVNM sont en baisse de 28% dans le secteur résidentiel par rapport à 2005.

Répartition des émissions de COVNM par sources

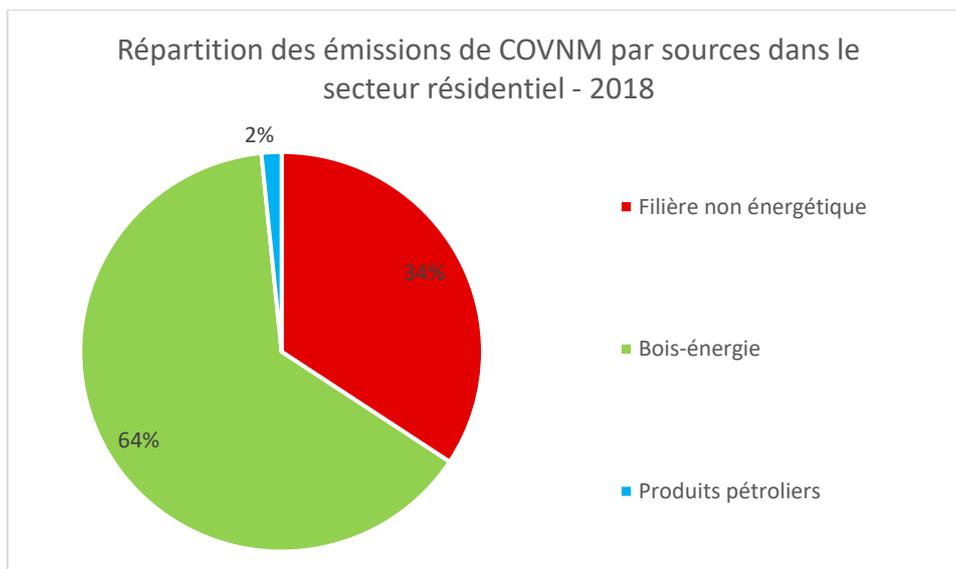


FIGURE 142 : REPARTITION DES EMISSIONS DE COVNM PAR SOURCES DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 142, les émissions de COVNM sont principalement liées :

- à la combustion de bois-énergie (64%) ; émissions relatives au chauffage,
- à l'utilisation de solvants domestiques (peinture, produits de nettoyage...) à 34%.

Evolution des émissions de COVNM par sources

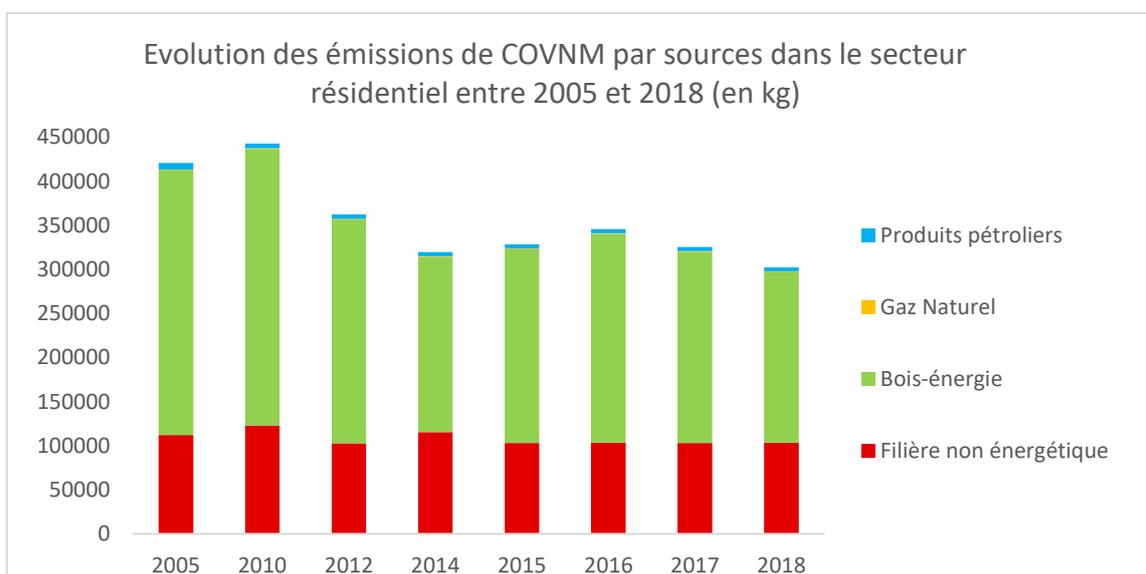


FIGURE 143 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Bois énergie	-36%
Produits pétroliers	-36%
Gaz naturel	-7%
Filière non-énergétique	-8%

TABLEAU 41 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 41, les émissions de COVNM ont diminué de 7% à 36% selon la source d'énergie. Ces réductions peuvent s'expliquer par :

- un renouvellement des installations de chauffage et un passage notamment au chauffage au bois,
- une amélioration des technologies utilisées pour les installations de chauffage au bois,
- une augmentation de l'utilisation de solvants domestiques écologiques.

e. Le secteur industriel

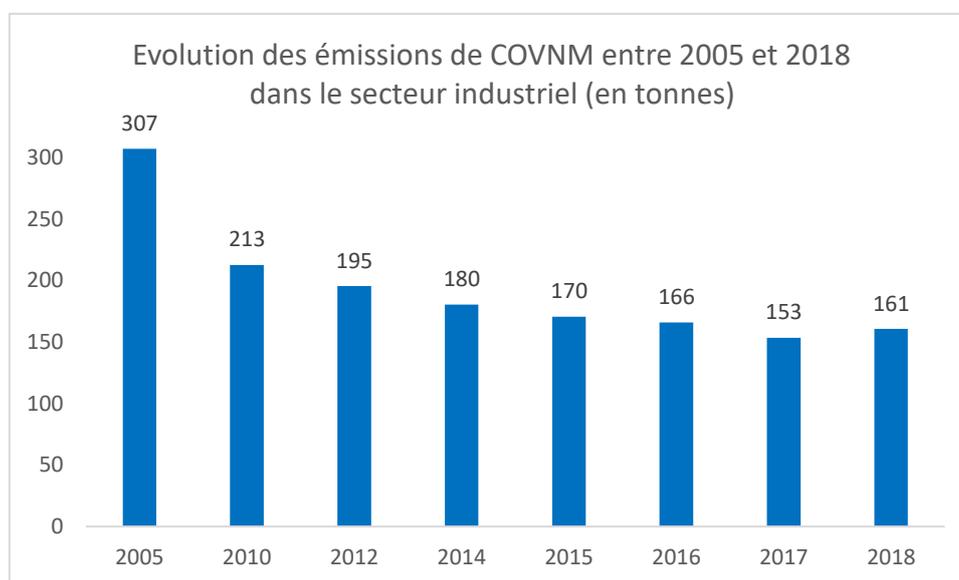


FIGURE 144 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 144, les émissions de COVNM dans le secteur industriel sont en baisse de 48% par rapport à 2005.

Répartition des émissions de COVNM par sources

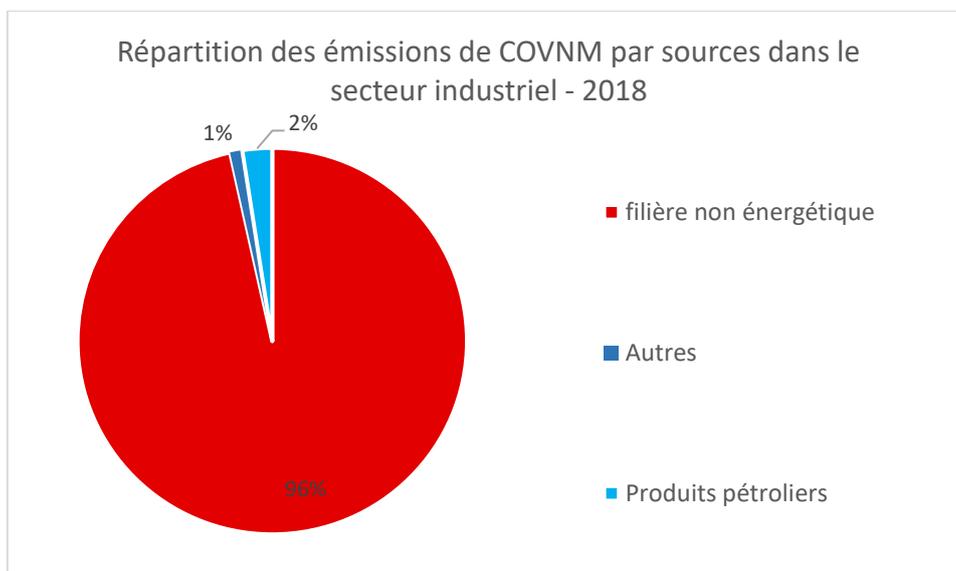


FIGURE 145 : REPARTITION DES EMISSIONS DE COVNM PAR SOURCES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 145, les émissions de COVNM sont liées à 97% à l'utilisation de solvants industriels (peinture, produits de nettoyage...).

Evolution des émissions de COVNM par sources

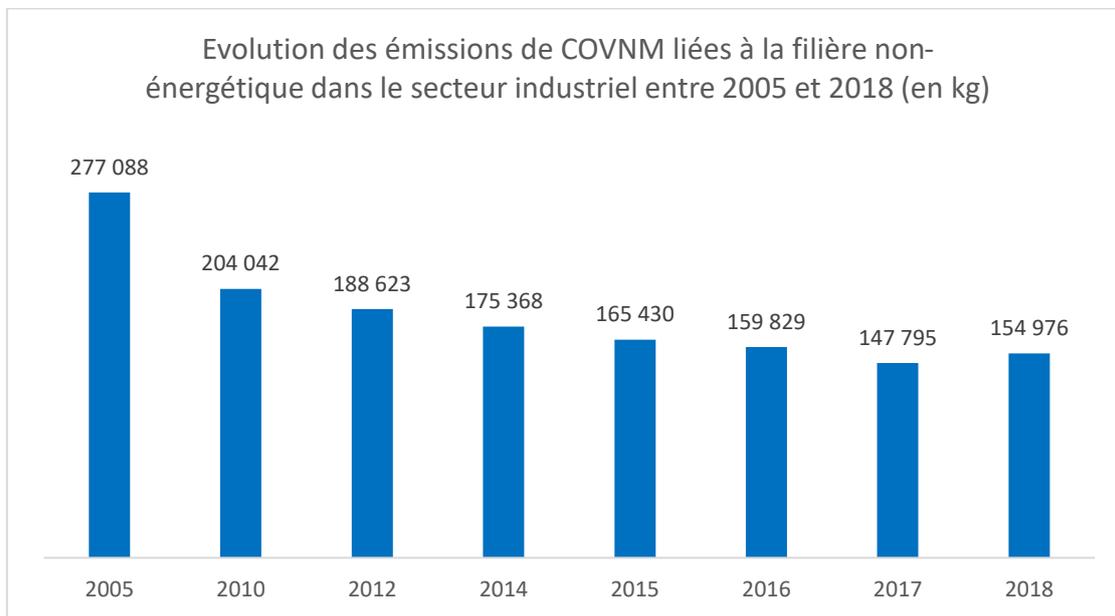


FIGURE 146 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM LIEES A LA FILIERE NON-ENERGETIQUE ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 146, **les émissions de COVNM dans le secteur industriel sont en baisse de 44%** par rapport à 2005. Cette baisse peut s'expliquer par une utilisation de solvants industriels plus écologiques.

f. Le secteur des transports

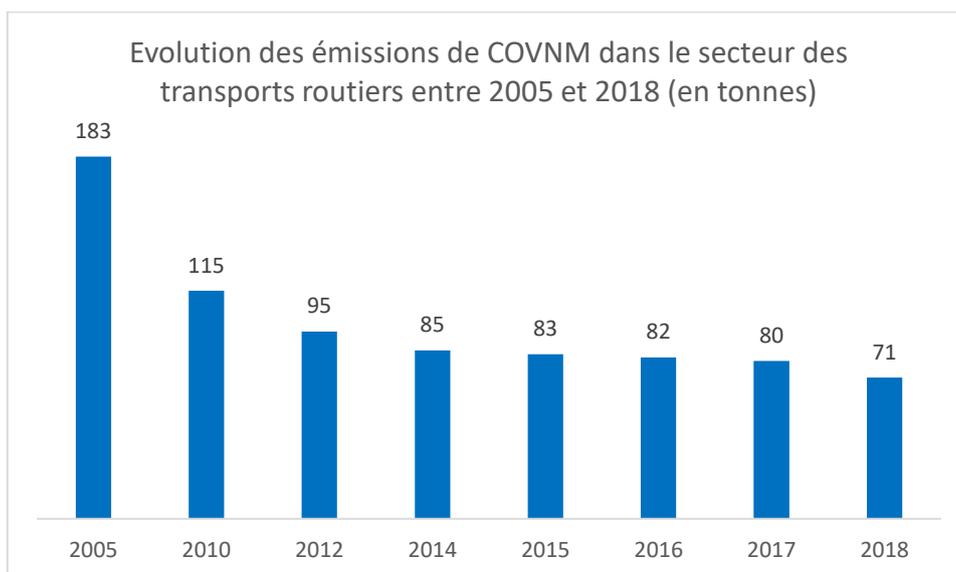


FIGURE 147 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 147, les émissions de COVNM ont diminué de 61% dans le secteur des transports entre 2005 et 2018.

Répartition des émissions de COVNM par sources

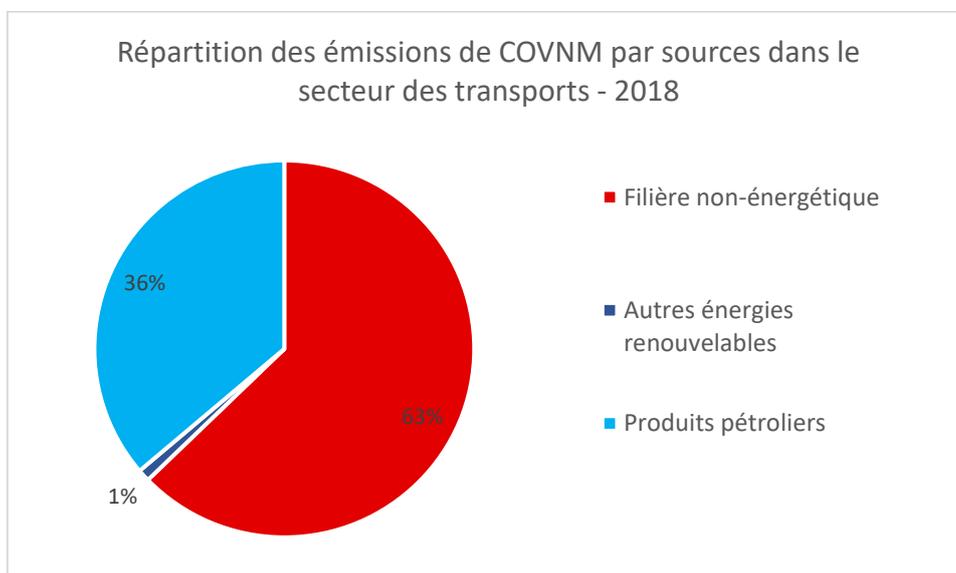


FIGURE 148 : REPARTITION DES EMISSIONS DE COVNM PAR SOURCES DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 148, les émissions de COVNM sont principalement liées :

- à l'évaporation de lave-glace et dégivrants (63%),
- à la combustion de produits pétroliers (36%).

Evolution des émissions de COVNM par sources

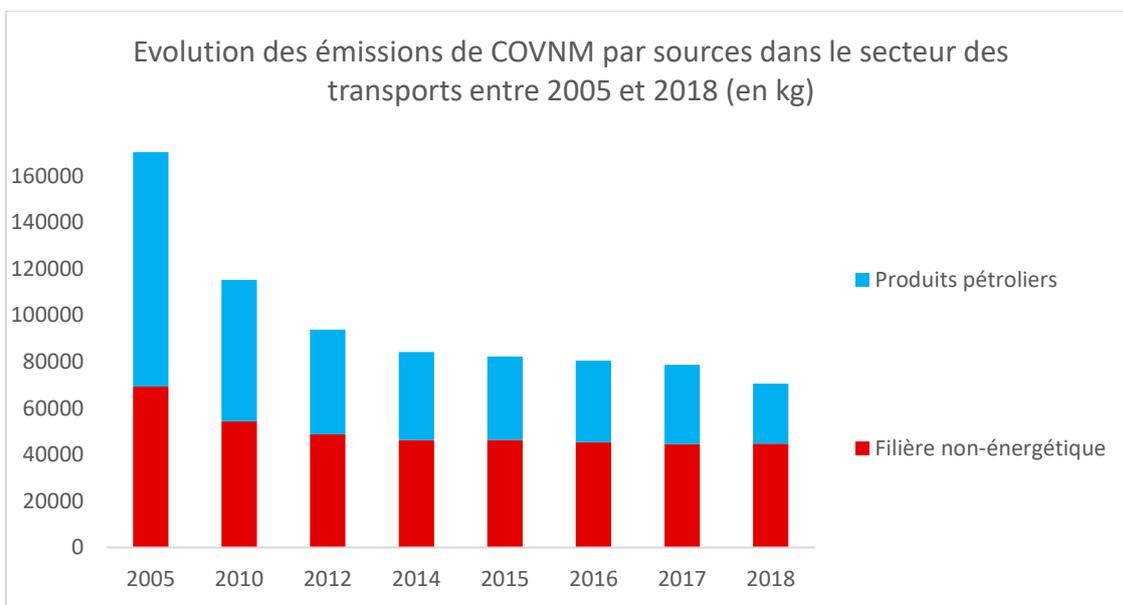


FIGURE 149 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM ENTRE 2005 ET 2018 PAR SOURCES DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ROUTIERS SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Sources	Evolution 2005/2018
Produits pétroliers	-77%
Filière non-énergétique	-35%

TABLEAU 42 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018 DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 42, les émissions de COVNM liées à la combustion de produits pétroliers ont diminué de 77% entre 2005 et 2018. Quant aux émissions de COVNM liées à la filière non-énergétique, elles ont diminué de 35% sur la même période. Ces baisses d'émissions de polluants atmosphériques peuvent s'expliquer par :

- Le renouvellement du parc automobile et l'amélioration des performances techniques,
- Un développement des mobilités alternatives avec une augmentation de la pratique du covoiturage et de l'utilisation du train.

8. L'ammoniac (NH_3)

L'ammoniac est principalement émis par les sources agricoles dans l'utilisation d'engrais azotés et l'élevage. Le secteur du traitement des déchets (station d'épuration) ainsi que certains procédés industriels (fabrication d'engrais azotés par exemple) émettent également de l'ammoniac.

a. Emissions totales de NH₃

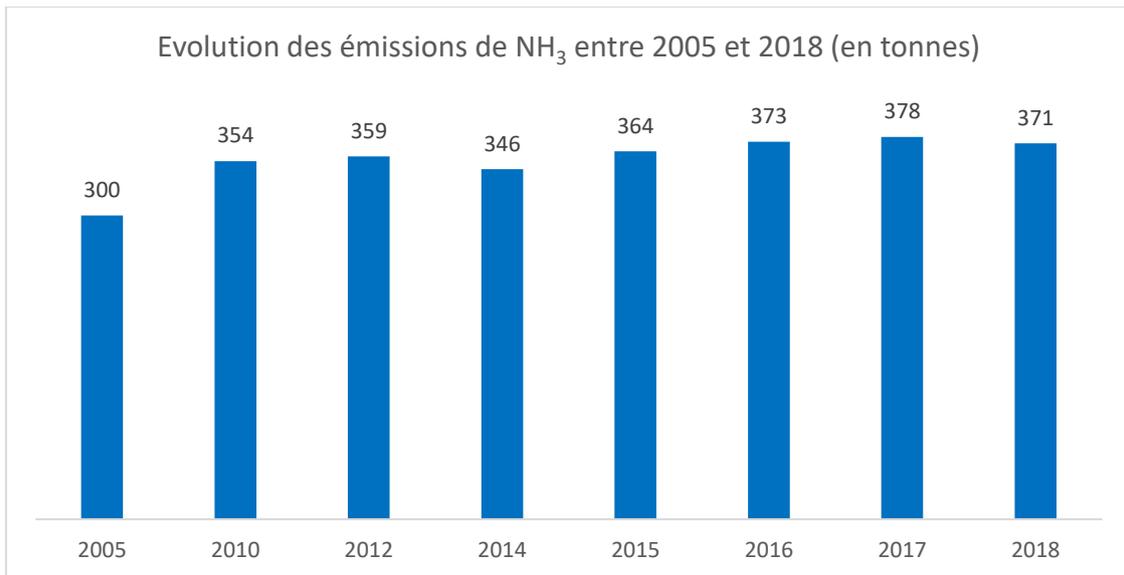


FIGURE 150 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NH₃ ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 150, les émissions de NH₃ ont augmenté de 24% entre 2005 et 2018.

Attention, les émissions de NH₃ n'ont cessé d'augmenter depuis 2005 et sont stables depuis 2016 alors que pour atteindre l'objectif national de -13% en 2030 par rapport à 2005, la trajectoire devrait être sur une pente descendante.

b. Emissions de NH₃ par secteurs d'activités

Répartition des émissions de NH₃ par secteurs d'activités

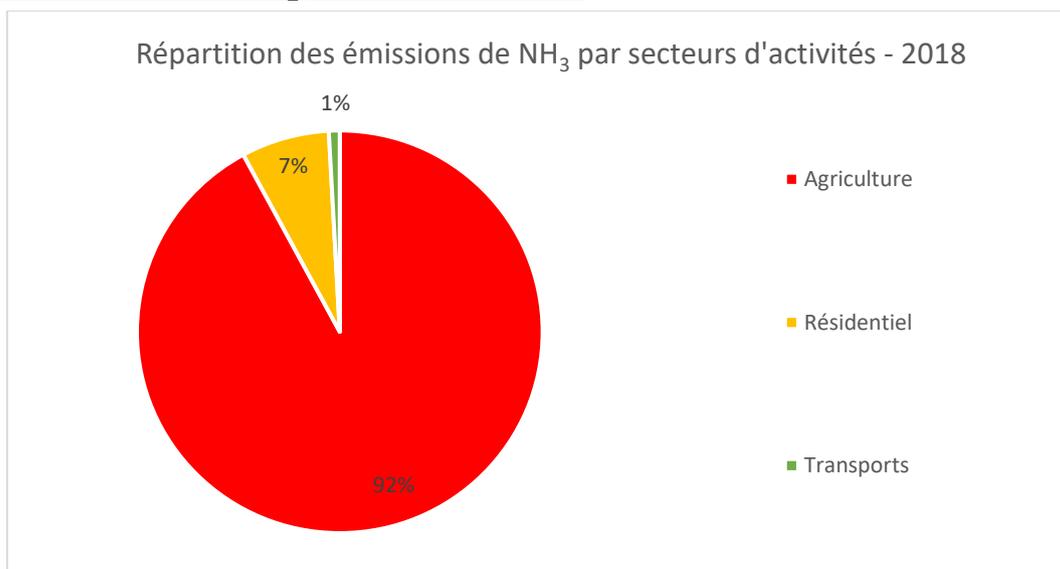


FIGURE 151 : REPARTITION DES EMISSIONS DE NH₃ PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 151, la quasi-totalité des émissions de NH₃ provient du secteur agricole. 7% sont tout de même émis dans le secteur résidentiel.

Evolution des émissions de NH₃ par secteurs d'activités

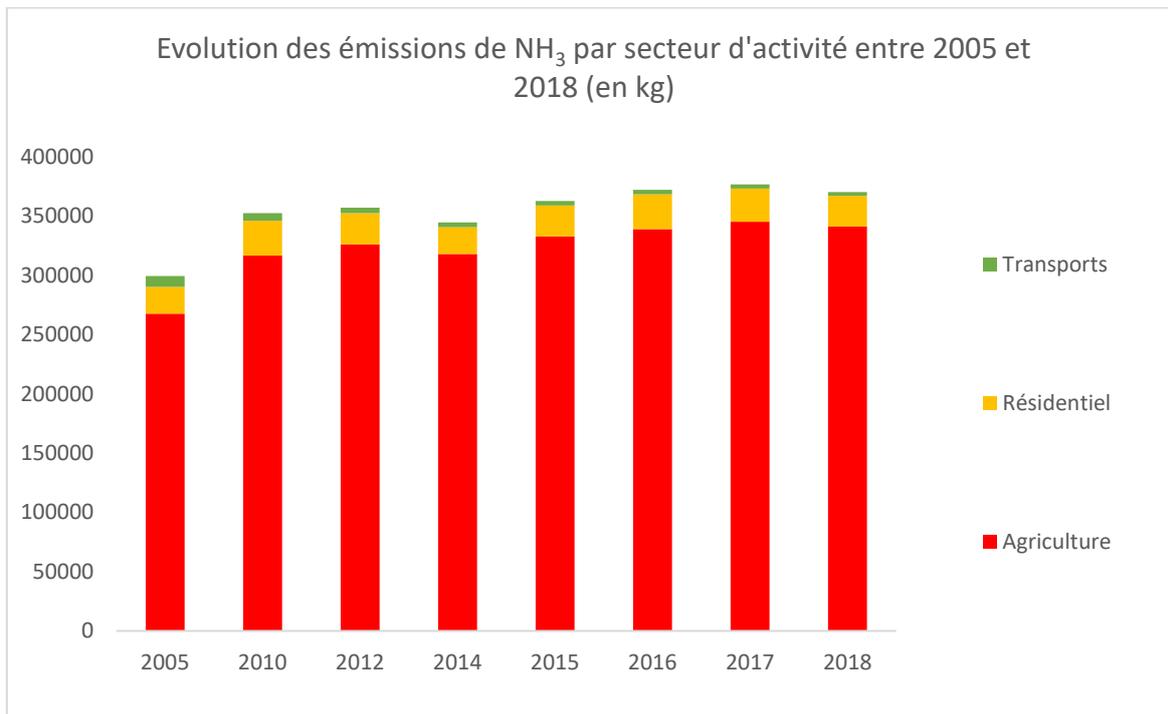


FIGURE 152 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NH₃ ENTRE 2005 ET 2018 PAR SECTEURS D'ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Secteurs d'activités	Evolution 2005/2018
Agriculture	+27%
Résidentiel	+16%

TABEAU 43 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NH₃ PAR SECTEURS D'ACTIVITES ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 43, les émissions de NH₃ ont augmenté de 27% dans le secteur agricole et de 16% dans le secteur résidentiel.

c. Emissions de NH₃ par sources

Répartition des émissions de NH₃ par sources

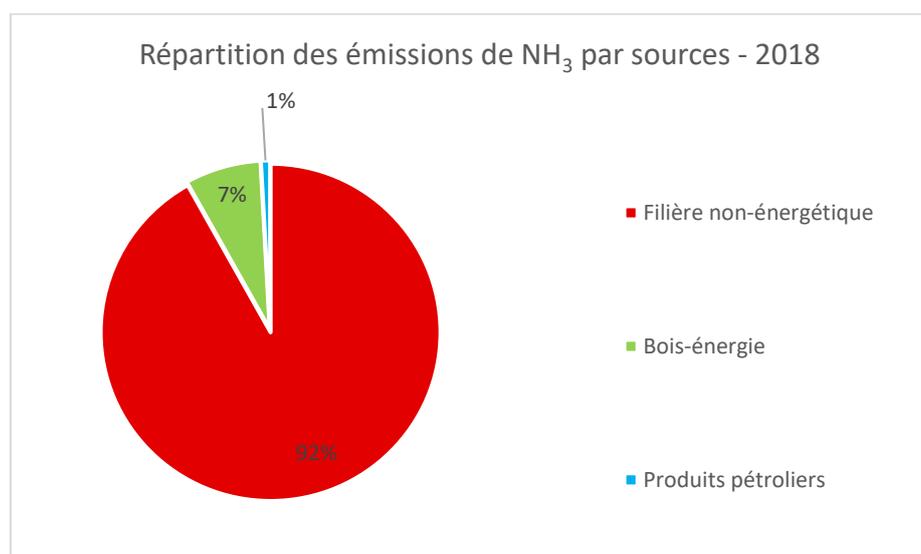


FIGURE 153 : REPARTITION DES EMISSIONS DE NH₃ PAR SOURCES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 153, la quasi-totalité (92%) des émissions de NH₃ est d'origine non-énergétique. Ces émissions sont principalement dues à la fertilisation des cultures. Seules 7% des émissions sont liées à la combustion de bois pour le chauffage dans le résidentiel.

Evolution des émissions de NH₃ par sources

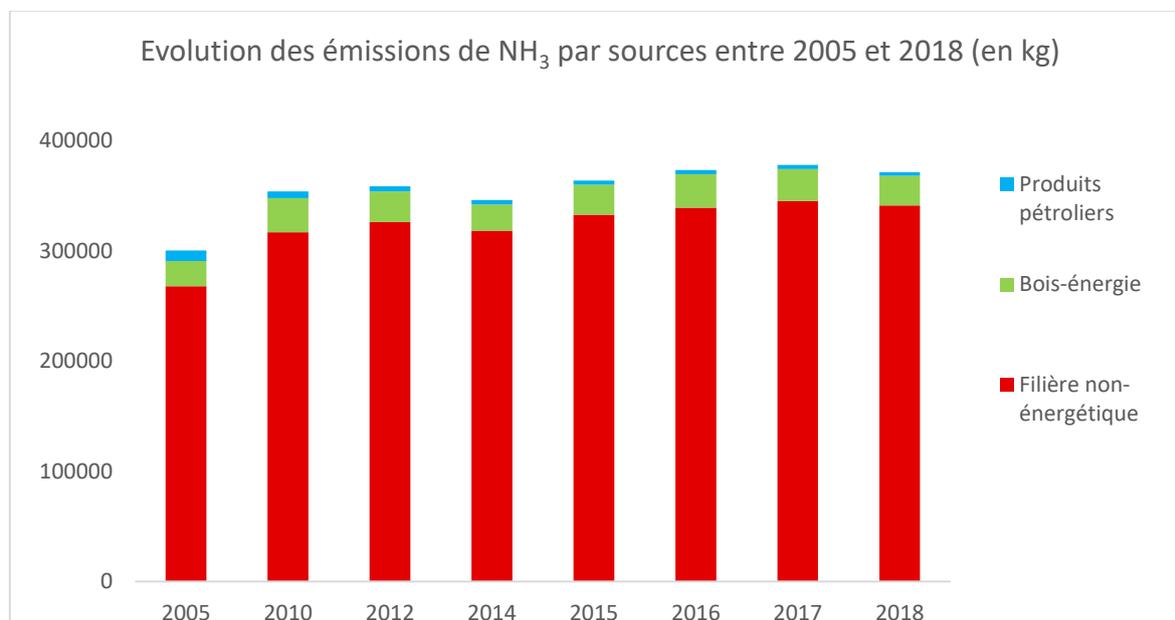


FIGURE 154 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NH₃ ENTRE 2005 ET 2018 PAR SOURCES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Source	Evolution 2005/2018
Bois-énergie	+17%
Filière non-énergétique	+27%

TABLEAU 44 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE NH₃ PAR SOURCES ENTRE 2005 ET 2018, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 44, les émissions de NH₃ n'ont cessé d'augmenter depuis 2005, peu importe la source d'énergie. Pour les émissions relatives à la filière bois, cela peut s'expliquer par le développement du chauffage au bois.

VI. Bilan et potentiel en matière d'efficacité énergétique, de maîtrise de la demande énergétique et de qualité de l'air

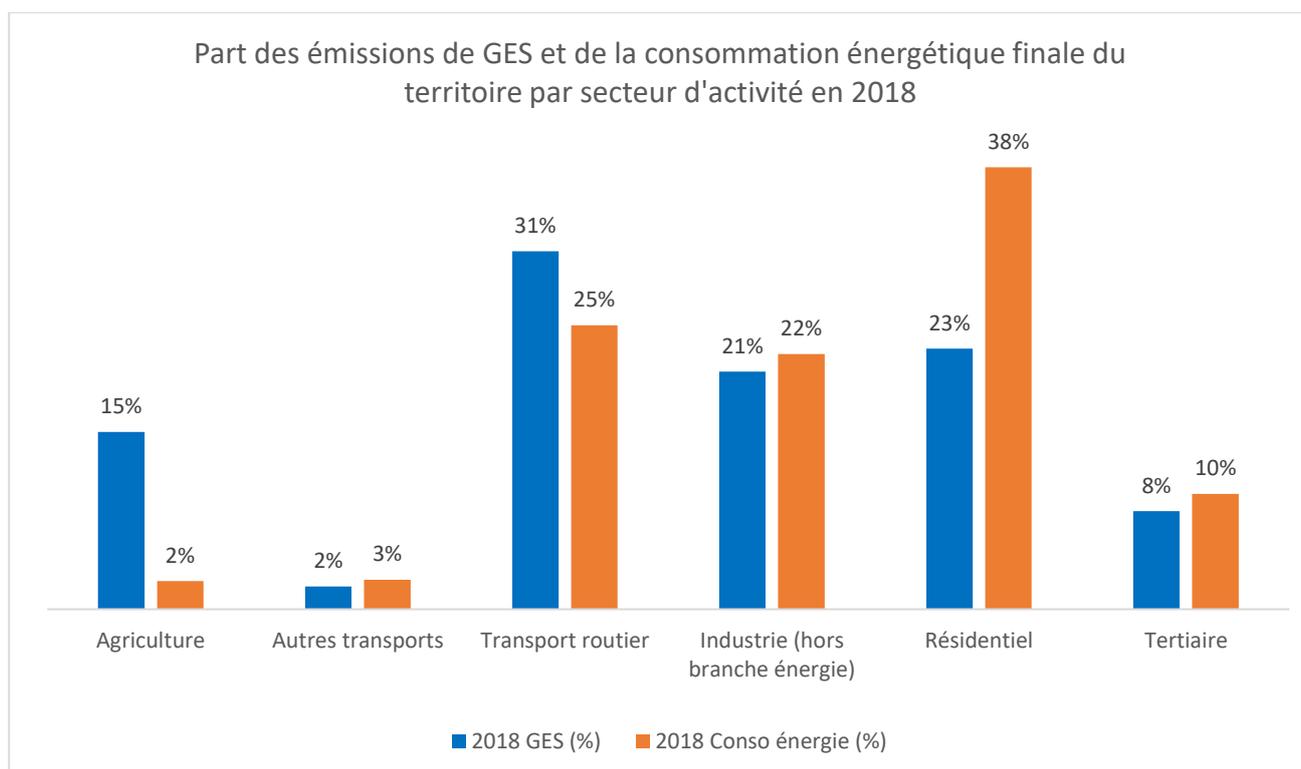


FIGURE 155 : PART DES EMISSIONS DE GES ET DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR SECTEURS D'ACTIVITÉS SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

Secteurs les plus énergivores :

- Le résidentiel
- Le transport routier
- L'industrie.

Secteurs les plus émetteurs de GES :

- Le transport routier,
- Le résidentiel,
- L'industrie.

D'après la figure 155, **les secteurs à forts enjeux sont le résidentiel, le transport routier et l'industrie**. Pour réduire significativement les consommations d'énergie finale ainsi que les émissions de GES, il va falloir agir prioritairement sur ces secteurs-là.

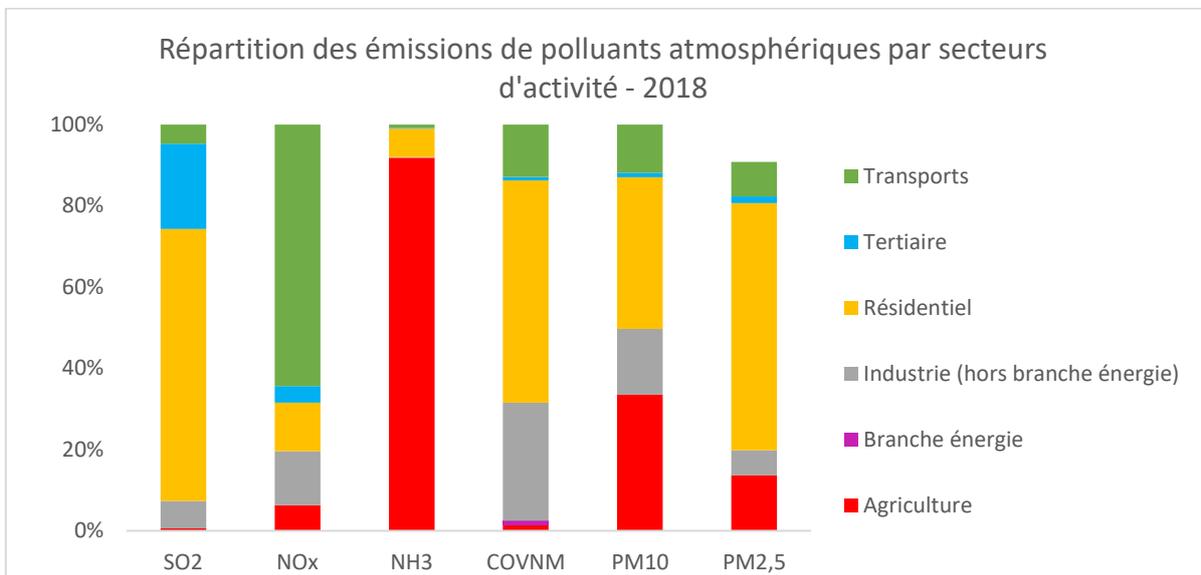


FIGURE 156 : REPARTITION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES PAR SECTEURS D'ACTIVITES POUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

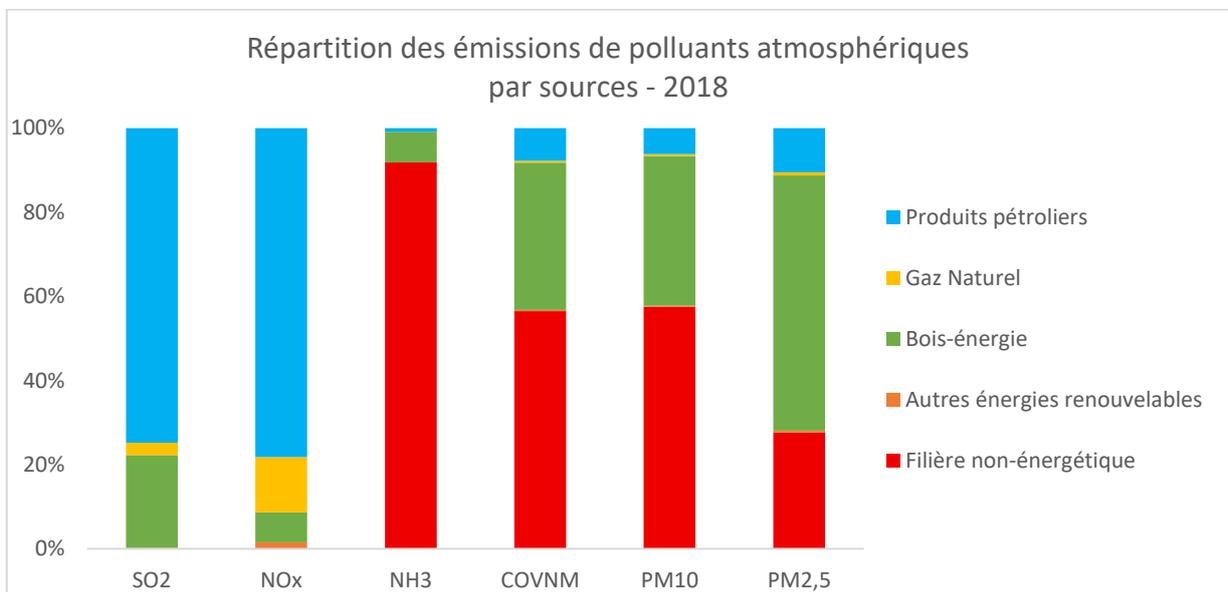


FIGURE 157 : REPARTITION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES PAR SOURCES POUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 157, **en ce qui concerne le volet qualité de l'air, là encore, le secteur résidentiel représente un enjeu prioritaire.**

Quelques actions ont déjà été menées pour réduire les consommations d'énergie finale ainsi que les émissions de GES mais également pour améliorer la qualité de l'air. D'autres pistes sont à étudier.

1. Le logement particulier

- **La rénovation énergétique des logements**

La rénovation énergétique doit intégrer :

- le poste « chauffage » qui reste le principal consommateur d'énergie finale,
- la classe de bâti de la période 1948-1974 qui reste très énergivore (1/3 de la consommation énergétique et des GES sur le parc bâti alsacien),
- les logements sociaux et copropriétés.

L'objectif fixé par le SRADDET concerne la rénovation de 45 000 logements par an en Région Grand-Est. Un développement en 2 phases est envisagé :

- **A horizon 2030**

- ⇒ 40% des logements sociaux rénovés avec pour objectif 104 kWh_{EP}/m² soit 143 430 logements sociaux rénovés,
- ⇒ 40% des autres logements rénovés avec pour objectif 104 kWh_{EP}/m² soit 954 370 logements privés rénovés.

- **A horizon 2050**

- ⇒ 100% des logements sociaux et privés rénovés avec pour objectif 104 kWh_{EP}/m².

Depuis 2012, des actions sont menées en Alsace Centrale pour l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments : le soutien au programme « Je rénove BBC » (accompagnement technique et financier des particuliers), le soutien à la SCIC ACRENE pour la rénovation par étapes en 2012, la création de l'Espace Info Energie en 2011 et la Plateforme OKTAVE à partir de 2016 qui accompagne les particuliers pour la rénovation thermique performante de leur maison individuelle.

- **L'Espace Info Energie**

L'espace Info Energie de la CCCE conseille le grand public concernant les questions liées à la rénovation, l'isolation et le chauffage, et oriente les particuliers vers les aides financières dont ils peuvent bénéficier.

L'EIE a permis d'accompagner depuis ses débuts 2 763 personnes et de sensibiliser plus de 6600 personnes à l'occasion d'événements locaux (balades thermiques, marchés, salons etc...).

- **La plateforme Oktave**

La plateforme territoriale de rénovation énergétique permet de structurer l'offre de rénovation globale et performante sur le territoire par la mobilisation des entreprises locales afin d'accompagner les particuliers et d'animer le tissu d'acteurs locaux.

Depuis sa création, 3 chantiers ont été réalisés sur le territoire de la CCCE.

Le service Oktave a évolué aujourd'hui avec la création d'une Société d'Economie Mixte pour un accompagnement « clé en main » basé sur la rénovation complète, favorisant la coordination des entreprises qualifiées sur les chantiers et apportant des solutions de financements innovantes tenant compte des économies d'énergie générées pour financer l'investissement.

2. Le tertiaire

Dans le secteur tertiaire, l'essentiel des économies potentielles relève du chauffage. Les consommations liées à la climatisation, ventilation et usages spécifiques représentent également un potentiel d'économie d'énergie.

- **Le bâtiment**

Les objectifs de réduction portent sur les commerces et les bureaux représentant 50% de la consommation énergétique ainsi que les cafés, hôtels et restaurants. Deux axes doivent être intégrés :

- **la rénovation du parc existant,**
- **les équipements** et comportements : maintenance, amélioration des réglages, isolation, réseaux de froid, modification de matériels et changement de technologie.

Le décret tertiaire qui concernera tous les bâtiments tertiaires publics ou privés de plus de 1000m² est entré en vigueur le 1^{er} octobre 2019. Les consommations énergétiques finales des bâtiments assujettis devront diminuer de 40% en 2030, de 50% en 2040 et de 60% en 2050 par rapport à une année de référence au choix, 2010 au plus tôt, ou atteindre un seuil de consommation déterminé en valeur absolue. Cette nouvelle obligation réglementaire participera à la réduction des consommations d'énergie dans le secteur tertiaire.

- **Les procédés et utilitaires**

L'électricité spécifique constitue un domaine où il y a un potentiel de réduction de consommation :

- **L'amélioration des installations de production de froid commercial** qui passe par une maintenance renforcée (dégivrage, réduction des fuites), une adaptation des matériels (réglages, raccourcissement des circuits, ajouts de rideaux...). La maintenance améliorée, le raccourcissement des circuits et le renouvellement des matériels usagés auront en parallèle un impact sur la réduction des fuites de fluide frigorigène et permettront donc une réduction des émissions de GES ;
- **L'éclairage des locaux**, l'optimisation de sa gestion ainsi que la gestion du parc **informatique** (veille, matériels économes...) sont une seconde voie ;

Electricité spécifique

ON APPELLE ELECTRICITE SPECIFIQUE TOUS LES APPAREILS QUI NE PEUVENT FONCTIONNER QUE GRACE A L'ELECTRICITE.

L'étiquette énergétique européenne est amenée à évoluer à partir de mars 2021 et permettra une meilleure lisibilité.

3. L'industrie

- **Les procédés et utilitaires**

- **Amélioration** d'isolations, modifications sur le fonctionnement, meilleurs réglages ou maintenance, contrôles à mettre en place. L'amélioration des utilitaires (production de froid, de chaleur, d'air comprimé...) est un gisement de réduction de consommations d'énergie commun à l'ensemble des industries alsaciennes quel que soit leur taille.

- **Changements de technologies** = modifications notables des installations ou mises en place de nouveaux matériels. Ces améliorations ont un impact sur les consommations électriques et thermiques : les remplacements de moteurs électriques (ventilation, pompage...) et la mise en place de variateurs de vitesse / le remplacement par des matériels plus performants dans la production d'utilités ou le process.
 - **Réductions de fuites** sur les installations de froid industriel.
 - **Outils financiers facilitant la réalisation de travaux** : les entreprises ont à leur disposition diverses méthodes pour appréhender leur consommation énergétique. Des programmes existent (diagnostics énergétiques ADEME, comparateurs de moteurs...), mais aussi, différentes normes ont été créées dans ce but. En parallèle, des exigences réglementaires existent pour certaines entreprises : le bilan d'émissions de gaz à effet de serre pour les entreprises de plus de 500 personnes, les bilans pour les installations soumises à la directive IPPC. Les certificats d'économies d'énergie et les quotas d'émissions de gaz à effet de serre sont aussi des leviers.
 - **Changements de comportement** : diffusion des bonnes pratiques....
- **Conception de produits**
 - **Eco-conception**
 - **Economie circulaire**

4. L'agriculture

Selon une étude de l'ADEME, en généralisant les économies d'énergie d'ici à 2030, les exploitations agricoles pourraient réduire leur facture énergétique de 25% en moyenne. En moyenne, une exploitation agricole dépense 7800€/an en énergie dont 5100€ en carburant et combustibles indexés sur le prix du pétrole²².

- **Le matériel**
 - Une amélioration des réglages des outils de production (moteurs de tracteurs),
 - Une modernisation des outils de production par une meilleure isolation des serres et des bâtiments d'élevage (entre 20 et 40 % d'économies d'énergies) ou par des mises en place de récupération d'énergie dans des salles de traite (action à plus long terme).
- **Les modifications de procédés**
 - **Pratiques sobres dans les techniques de production** (travail du sol, utilisation d'intrants, alimentation des animaux).
- **Evolution des pratiques**
 - Par exemple, une formation à l'écoconduite incite à réaliser des économies d'énergie de l'ordre de 15 à 20%²³.
- **Une transformation de l'offre**
 - Les **circuits courts** permettent de réduire les consommations énergétiques associées à la production agricole. Une réflexion sur la **transformation de certaines exploitations agricoles** pourrait être par ailleurs amorcée.
- **Substitution d'énergie fossile par des énergies renouvelables** comme la méthanisation : le secteur agricole constitue un gisement pour la production de biomasse.

²² Agreste Primeur, La consommation d'énergie directe des exploitations agricoles, 2009

²³ ADEME, Maîtriser l'énergie en agriculture, janvier 2015

5. Le transport routier

Le SRADDET met en avant les recommandations suivantes :

- Un **changement de comportement** qui pourrait permettre d'augmenter la part des modes doux et des modes de transport en commun tout en réduisant les kilomètres parcourus,
- **Le développement de la part renouvelable des carburants** qui permettra de réduire la consommation des produits pétroliers très largement majoritaire dans le mix du secteur transport.

D'autres pistes permettront de réduire les consommations d'énergie et les émissions de GES/polluants atmosphériques :

- des actions sur le matériel roulant pour une **meilleure efficacité énergétique**,
- **un développement du report modal de la route vers les transports collectifs**, les modes doux,
- **un développement des réseaux de transports collectifs** urbains, le TER...,
- **une facilitation de l'inter-modalité** : système d'informations, billettique...,
- **le développement d'infrastructures de qualité** : aire de covoiturage, abris vélo, éclairage des pistes cyclables...),
- **une rationalisation de l'usage** de la route (conduite éco-responsable).

6. La séquestration carbone

La préservation des espaces forestiers et des zones humides est un enjeu indirect de diminution des émissions de GES, et constitue un atout non négligeable en termes de piégeage du CO₂.

- **Prendre en compte les sols dans les documents d'urbanisme**
 - Proposer des outils d'aide à la décision favorisant un usage parcimonieux des surfaces disponibles mais aussi la préservation des multiples fonctions des sols (infiltration, stockage du carbone, composante et support de biodiversité, d'activités agricoles, etc.),
 - Densifier l'espace bâti actuel : résorption de la vacance, division d'un bien en appartements, construction en fond de jardin, transformation d'un bâtiment agricole ou industriel en logements...,
 - Limiter la création et l'extension de zones d'activités sur le territoire et encourager la réhabilitation de zones d'activités déjà artificialisées.
- **Promouvoir la végétalisation de l'espace urbain**
 - Pour augmenter les possibilités de séquestration carbone et répondre aux enjeux de l'urbanisme de demain : infiltration, gestion des eaux de pluie, réduction des îlots de chaleur
- **Accroître le potentiel de stockage des sols en eau et en carbone**
 - Inventorier les écosystèmes et les systèmes agricoles et forestiers qui contribuent à cet objectif : zone humide, prairie, agriculture biologique, etc.
- **Adapter les pratiques agricoles**

- Agroforesterie, le non-labour, l'allongement des prairies temporaires et la couverture permanente des sols ressortent comme des leviers efficaces favorisant le stockage du carbone d'après une étude de l'INRA en 2013²⁴.

7. *L'espace urbain*

La préservation du végétal en milieu urbain joue un rôle important dans le confort des habitants en période estivale (ombrage, micro-circulation de l'air). Les activités humaines, la forte minéralisation des sols où l'on observe un déficit de végétal, ainsi que le type des matériaux de construction (couleur sombre notamment) sont générateurs de chaleur. Les zones bâties présentent des températures plus élevées par rapport aux zones périphériques et naturelles. L'air et les espaces qui ont surchauffé en journée sont longs à refroidir.

Les cours d'eau ventilent naturellement les zones bâties en favorisant des circulations d'air. Ces corridors climatiques sont relayés plus ponctuellement par les petits espaces végétalisés, qui constituent des îlots de fraîcheur. En effet, la végétation et l'eau ne stockent pas la chaleur comme le fait le béton ou l'asphalte et permettent la réduction des températures diurnes et nocturnes par une augmentation de l'humidité de l'air (évapotranspiration).

²⁴ ADEME, Carbone organique des sols, 2014

VII. Production énergétique renouvelable et potentiel de développement

Objectifs nationaux :

- 40% de consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012

Porter la part des ENR à au moins 33% de la consommation d'énergie finale en 2030

Augmenter de 40 à 60% la production de chaleur renouvelable dès 2028 par rapport à 2017

Doubler la capacité installée des énergies renouvelable électriques en 2028 par rapport à 2017

Objectif régional :

Production annuelle d'EnR et de récupération équivalente à 41% de la consommation d'énergie finale en 2030 et à 100% en 2050

1. Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ?

Pour réduire sa dépendance à la fois sur le plan énergétique et au niveau de l'approvisionnement en matières premières, et diminuer ses émissions de GES, la France mise sur le développement des énergies et matières renouvelables.

On désigne aujourd'hui par **énergies renouvelables** un ensemble de filières diversifiées dont la mise en œuvre n'entraîne en aucune façon l'extinction de la ressource initiale et est renouvelable à l'échelle humaine²⁵.

Les principales énergies renouvelables sont :

- l'énergie hydroélectrique,
- l'énergie éolienne,
- l'énergie de biomasse,
- l'énergie solaire,
- la géothermie,
- les énergies marines.

Ces énergies sont théoriquement inépuisables puisque renouvelables. Toutefois, elles présentent des potentiels variables selon la localisation géographique, les facteurs climatiques, etc. Elles n'ont que peu d'impacts négatifs sur l'environnement. En particulier, leur exploitation ne donne pas lieu à des émissions de GES. Elles sont donc l'un des facteurs de lutte contre le changement climatique²⁶.

²⁵ https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/energie_renouvelable.php4

²⁶ <https://www.ADEME.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/quoi-parle-t#:~:text=On%20appelle%20%C3%A9nergies%20renouvelables%2C%20les,la%20fois%20chaleur%20et%20%C3%A9lectricit%C3%A9.>

2. Etat des lieux de la production d'énergies renouvelables à l'échelle de la CCCE

Le territoire produit **1 575 GWh d'énergie issue de sources renouvelables** dont 90% qui provient de l'hydroélectricité (cf. figure 152). En effet, 3 centrales hydroélectriques sont sur le territoire : sur le Rhin à Gerstheim et à Rhinau et sur l'Ill à Erstein. L'énergie produite par ces centrales, qui est vendue au gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité, n'est donc pas entièrement consommée sur le territoire de la CCCE. L'on peut donc considérer que seuls **150,3 GWh ont été produits en 2018 par des ressources renouvelables ; production qui correspond à environ 12% de la consommation d'énergie finale.**

Les efforts sont à poursuivre pour atteindre l'objectif national de porter la part des énergies renouvelables à 33% de la consommation d'énergie finale en 2030.

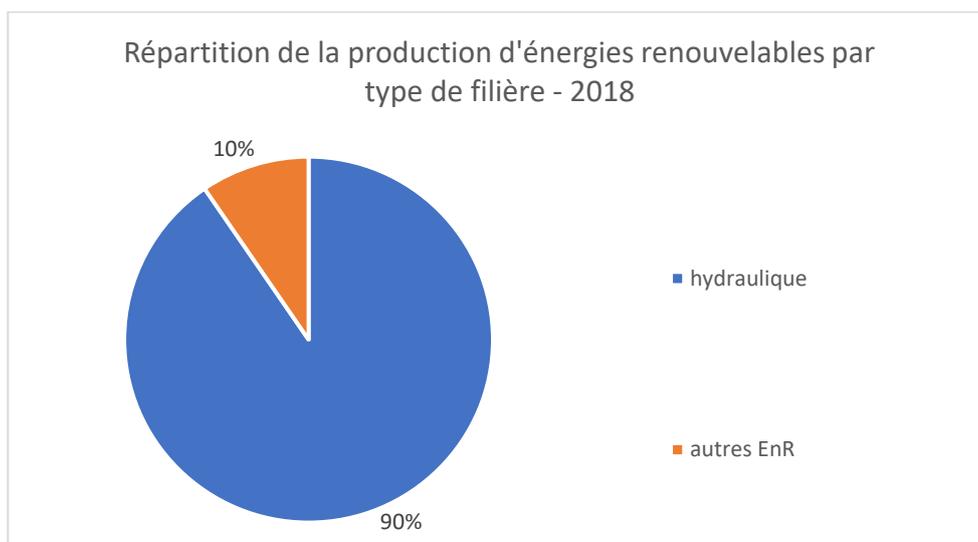


FIGURE 158 : REPARTITION DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES PAR TYPE DE FILIERE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

Focus sur les 10% d'énergies renouvelables hors hydroélectricité

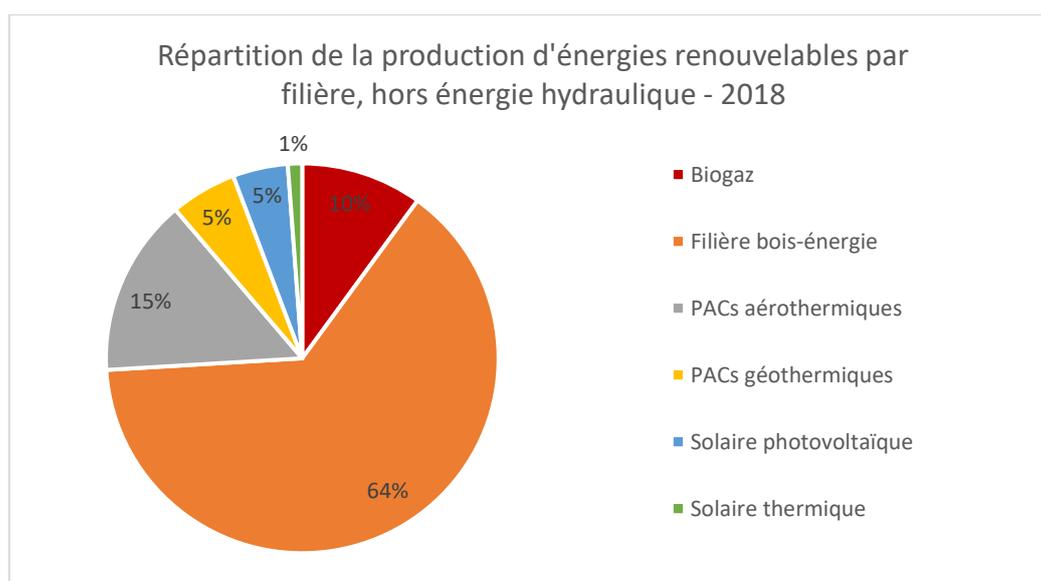


FIGURE 159 : REPARTITION DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES HORS ENERGIE HYDRAULIQUE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 159, hors énergie hydraulique, c'est la filière bois qui produit le plus d'énergie, pour le chauffage ; **production qui correspond à 7,6% de la consommation d'énergie finale du territoire.**

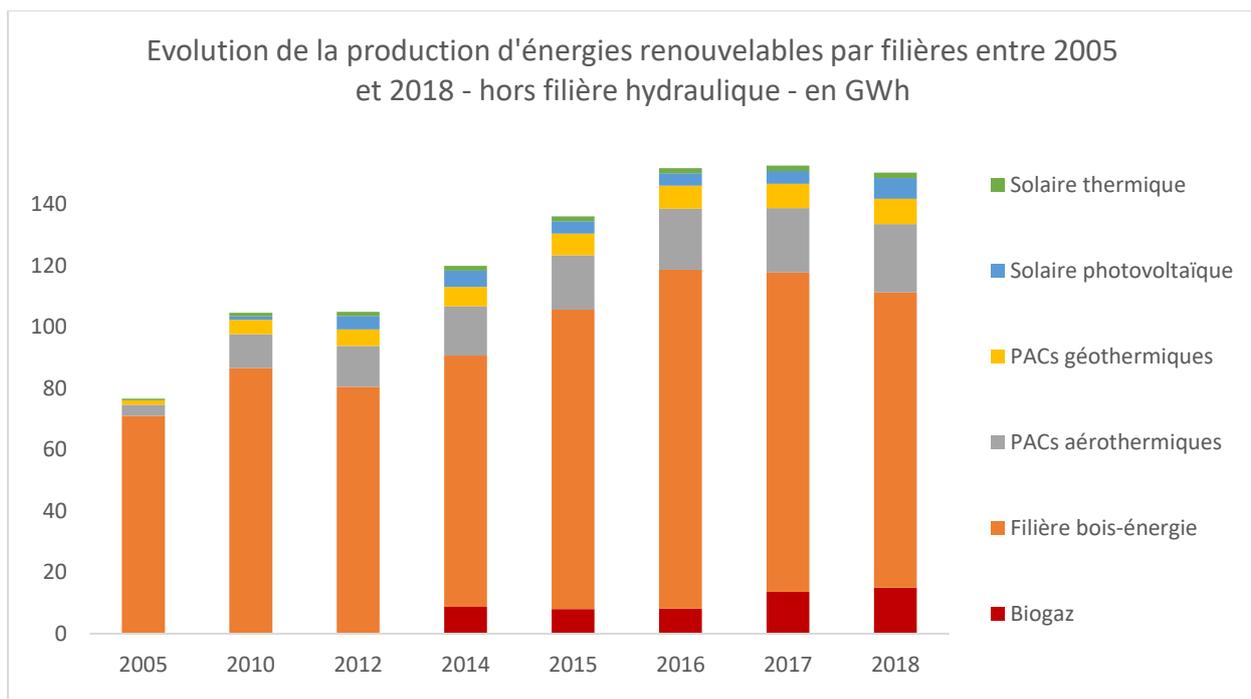


FIGURE 160 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE, HORS FILIÈRE HYDRAULIQUE

D'après la figure 160, depuis 2005, les sources d'énergies renouvelables locales se diversifient. En effet, les sources telles que les pompes à chaleur (PAC) aérothermiques et géothermiques n'ont cessé d'augmenter depuis 2005 et la part de consommation de biogaz a fait son apparition en 2014. Le solaire thermique et les panneaux photovoltaïques représentent une faible part de l'énergie produite mais sont tout de même implantés sur le territoire.

A noter que la filière éolienne n'est pas indiquée dans les figures ci-dessus car elle est inexistante sur le territoire de la CCCE du fait de la présence à proximité de l'aéroport d'Entzheim. Les contraintes aéronautiques sont à ce jour trop fortes et ne permet donc pas d'identifier du potentiel éolien.

3. Evolution de la production d'hydroélectricité

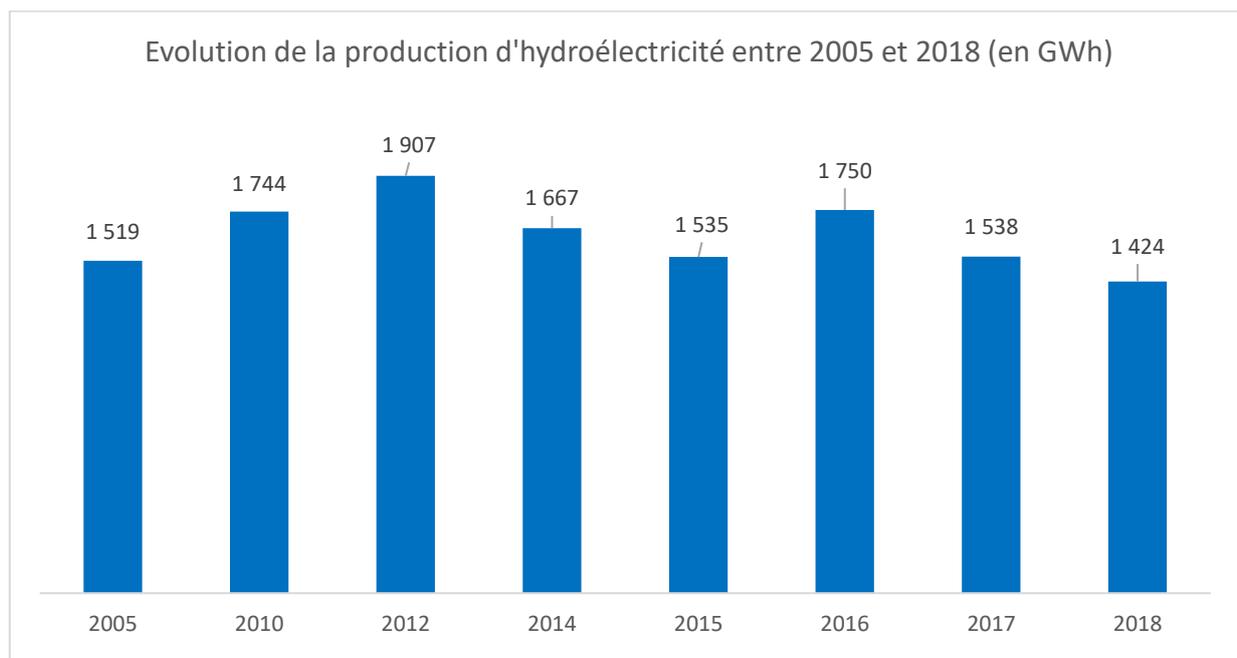


FIGURE 161 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION D'HYDROELECTRICITE ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 161, la production d'hydroélectricité a diminué de 6% par rapport à 2005.

4. Evolution de la production d'énergies renouvelables (hors hydroélectricité)

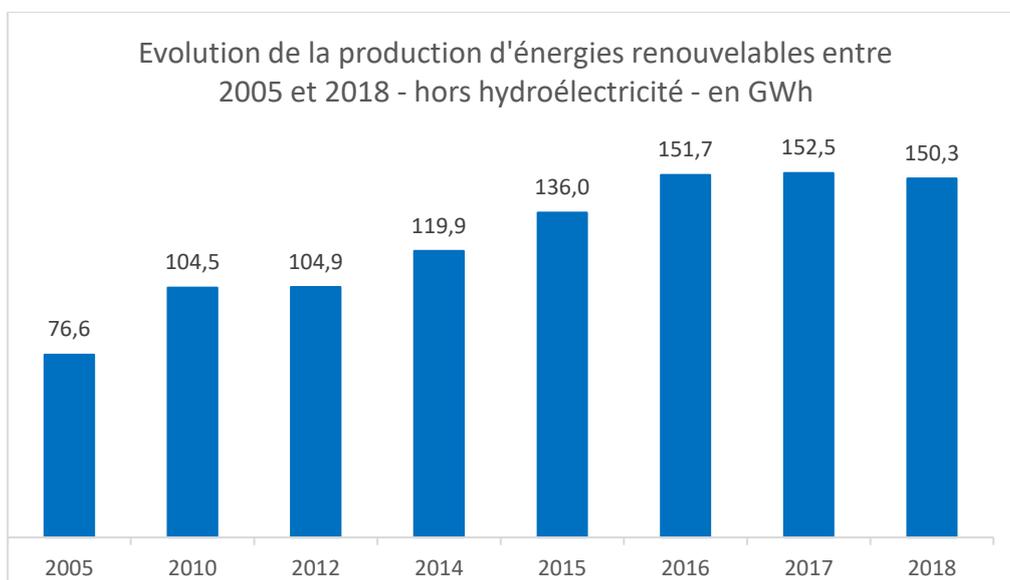


FIGURE 162 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES ENTRE 2005 ET 2018 (HORS HYDROELECTRICITE) SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 162, hors hydroélectricité, la production d'énergies renouvelables a augmenté de 96% par rapport à 2005 et de 43% par rapport à 2012.

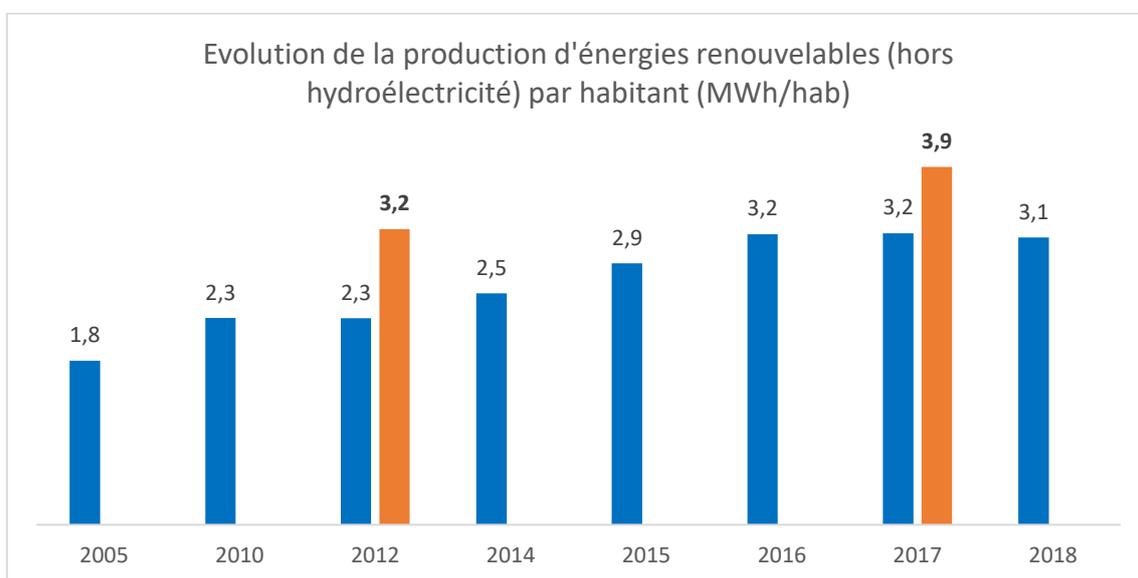


FIGURE 163 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES RAPPORTEE A LA POPULATION ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE, HORS HYDROELECTRICITE

D'après la figure 163, l'on constate que la production d'énergies renouvelables (hors hydroélectricité) par habitant a augmenté de 75% par rapport à 2005. Cet effort reste toutefois marginal par rapport à la part d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale.

A noter également que la production d'énergies renouvelables sur le territoire de la CCCE est inférieure à celle du Bas-Rhin malgré une augmentation 2 fois supérieure entre 2012 et 2017.

5. Comparaison à l'échelle d'autres EPCI

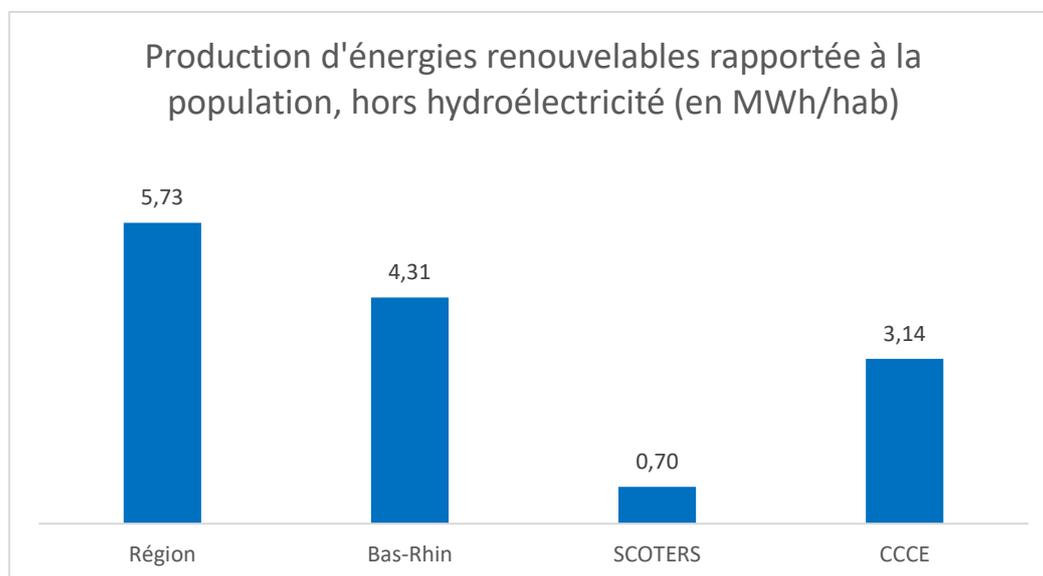


FIGURE 164 : COMPARAISON PAR EPCI DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR HABITANT, HORS FILIERE HYDRAULIQUE EN 2017

D'après la figure 164, la production d'énergies renouvelables, hors filière hydraulique, du territoire de la CCCE est 4,5 fois supérieure à celle du SCOTERS mais reste toutefois inférieure à celle de la Région Grand-Est et du Bas-Rhin.

a. Répartition de la production d'énergies renouvelables par EPCI

A l'échelle de la Région Grand-Est

A l'échelle régionale, la production d'énergies renouvelables a augmenté de 89% entre 2005 et 2018. Ci-dessous la répartition par filière de production.

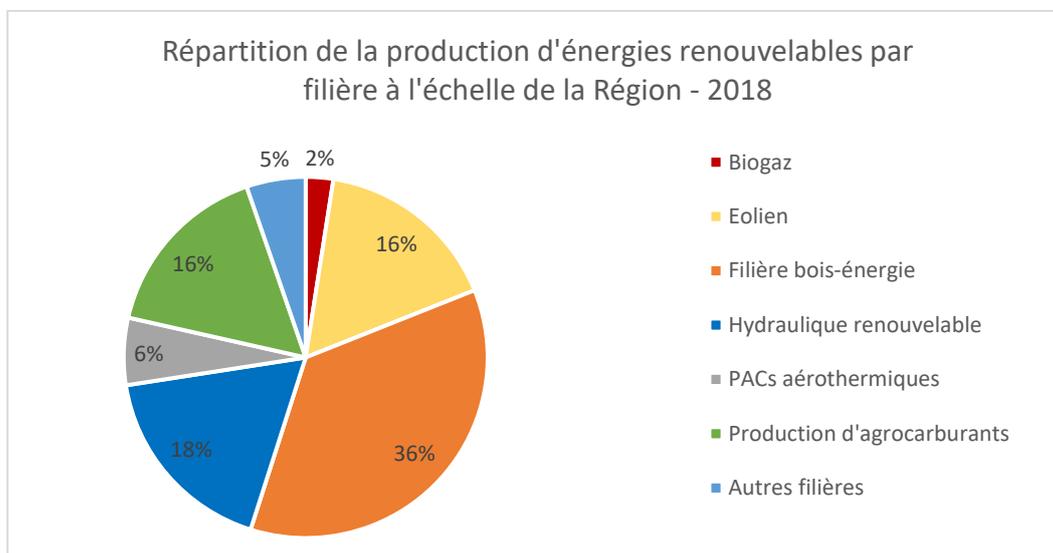


FIGURE 165 : REPARTITION DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES PAR FILIERE A L'ECHELLE REGIONALE

D'après la figure 165 à l'échelle régionale, la filière bois-énergie contribue principalement à la production d'énergies renouvelables.

A l'échelle du Département du Bas-Rhin

A l'échelle du Bas-Rhin, la production d'énergies renouvelables a augmenté de 33% entre 2005 et 2018. Ci-dessous la répartition par filière de production.

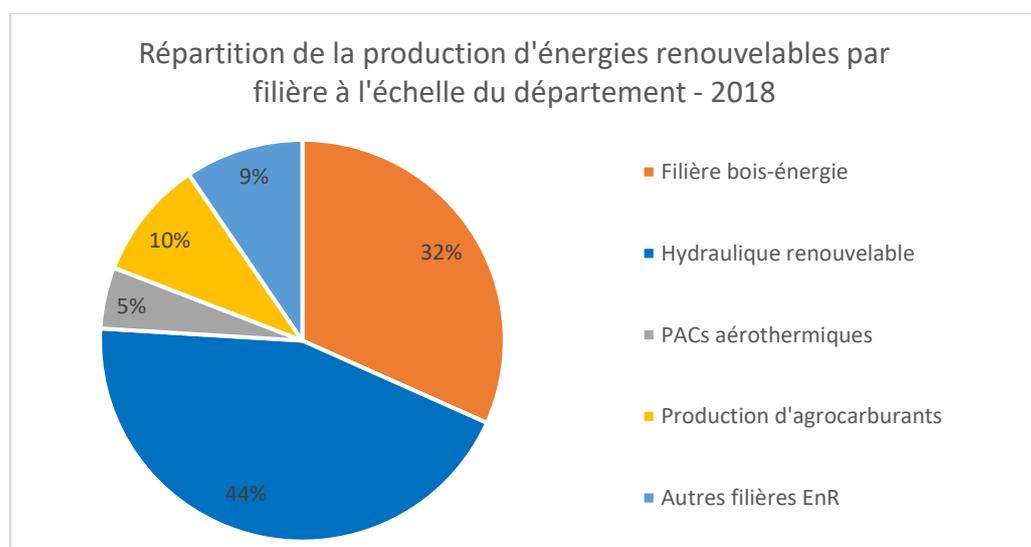


FIGURE 166 : REPARTITION DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES PAR FILIERE A L'ECHELLE DEPARTEMENTALE

D'après la figure 166, à l'échelle départementale, l'énergies renouvelables est produite à 44% par l'énergie hydraulique, à 32% par la filière bois, à 10% par les agrocarburants, à 5% par les pompes à chaleur aérothermiques et à 9% par d'autres filières.

A l'échelle du SCOTERS

A l'échelle du SCOTERS, la production d'énergies renouvelables a diminué de 2% entre 2005 et 2018. Cette baisse s'explique par une réduction de 8% de la production d'hydroélectricité.

Ci-dessous la répartition par filière de production.

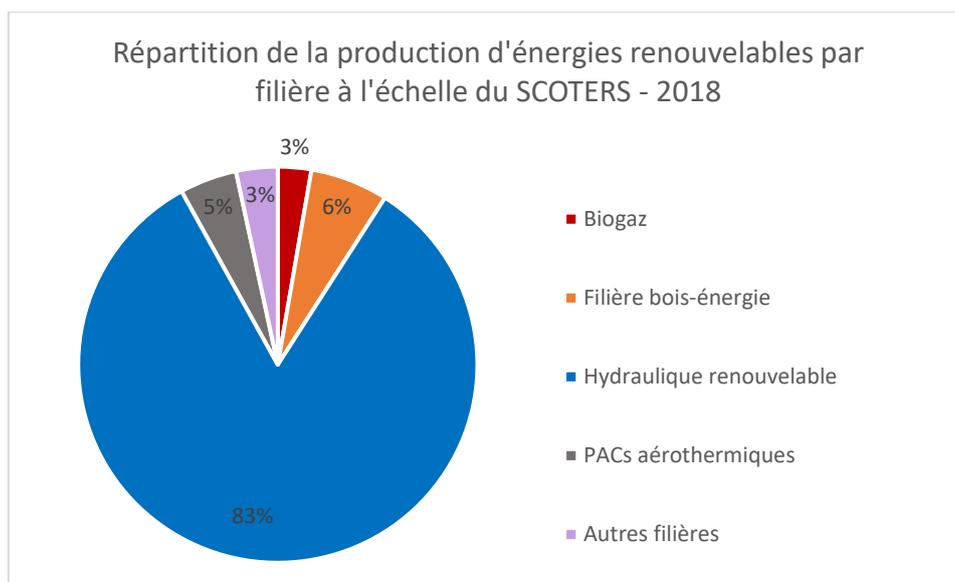


FIGURE 167 : REPARTITION DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES PAR FILIERE A L'ECHELLE DU SCOTERS

D'après la figure 167, à l'échelle du SCOTERS, l'énergies renouvelables est produite en grande majorité par la filière hydraulique : 83% de la production d'énergies renouvelables totale.

6. Filières de production électriques (hors hydroélectricité)

Répartition de la production d'électricité

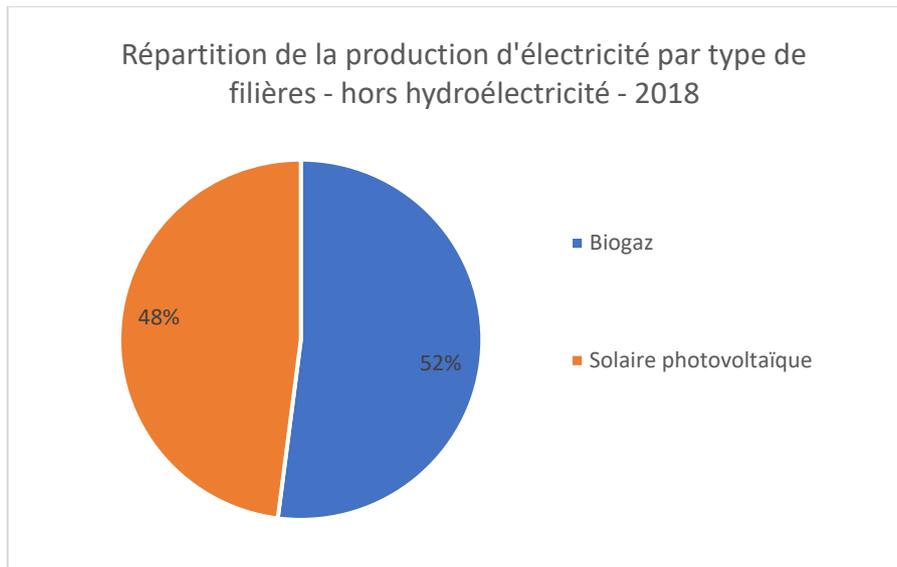


FIGURE 168 : REPARTITION DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITE PAR TYPE DE FILIERE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018 (HORS HYDROELECTRICITE)

D'après la figure 168, l'électricité d'origine renouvelable (hors hydroélectricité) est produite à moitié par le biogaz et à moitié par les installations photovoltaïques. Elle correspond à **1,1% de la consommation d'énergie finale du territoire de la CCCE.**

Evolution de la production d'électricité

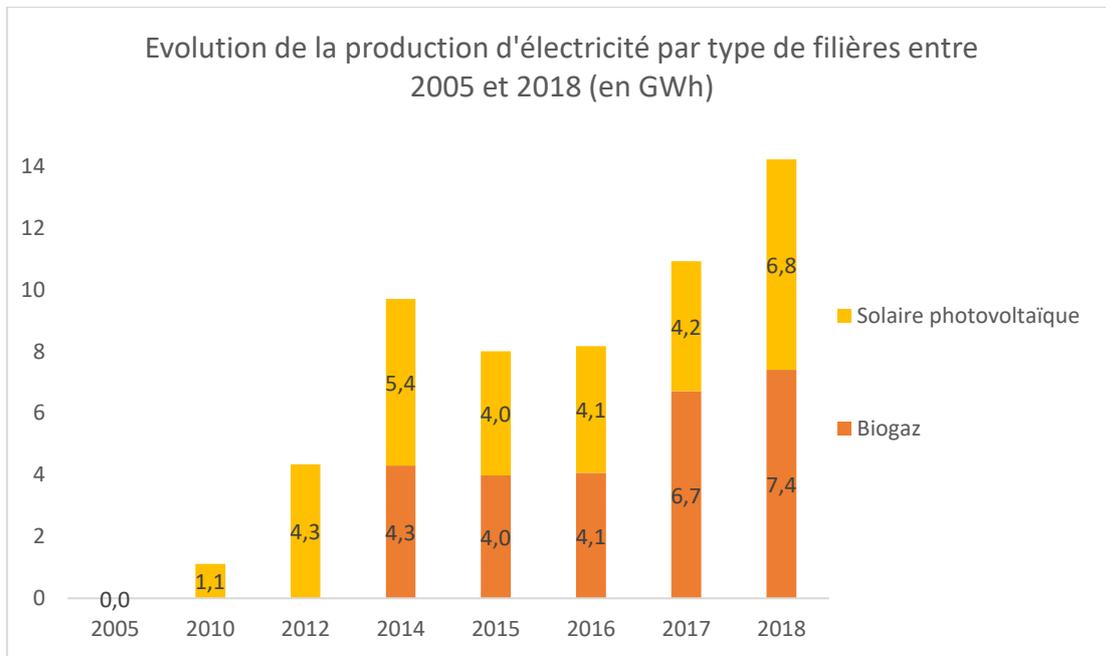


FIGURE 169 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITE PAR TYPE DE FILIERE ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 169, en 2005, l'électricité d'origine renouvelable n'existait pas sur le territoire de la CCCE. Elle a commencé à se développer en 2010 avec l'apparition de la filière photovoltaïque et en 2014 est apparu la production de biogaz.

a. Le solaire photovoltaïque

Quelques chiffres

Le solaire photovoltaïque représente une production de 6,8 GWh en 2018 sur le territoire de la CCCE. Par ailleurs, la production d'électricité issue de panneaux photovoltaïques est en hausse de 62 % par rapport à 2017. Elle correspond à 0,53% de la consommation d'énergie finale du territoire de la CCCE.

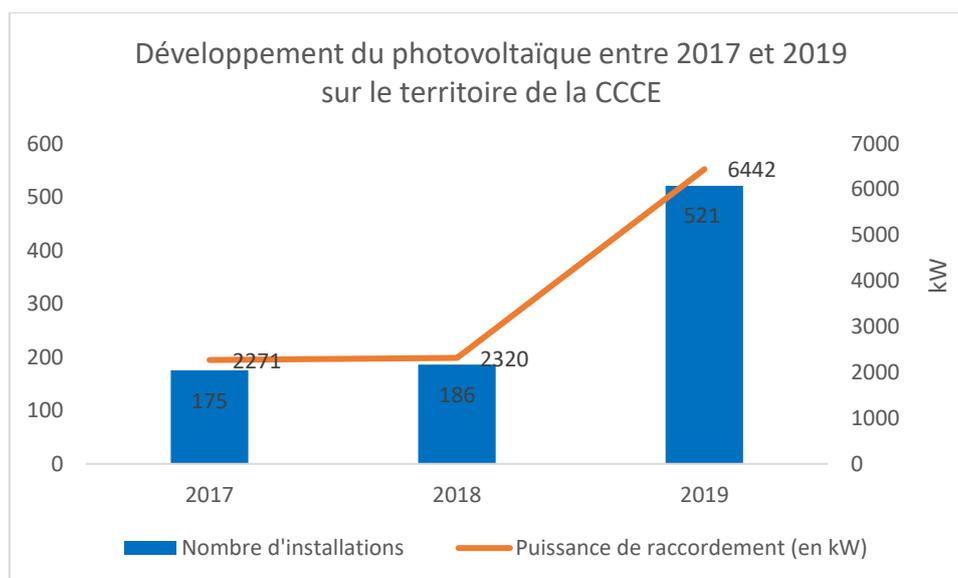


FIGURE 170 : DEVELOPPEMENT DE LA FILIERE PHOTOVOLTAÏQUE ENTRE 2017 ET 2019 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE²⁷

D'après la figure 170, la filière photovoltaïque est en pleine croissance : le nombre d'installations a augmenté de 6,3% entre 2017 et 2018 (progression similaire à celle du Bas-Rhin : +5%) et de 180% entre 2018 et 2019 (progression inférieure à celle du Bas-Rhin : +404%).

Quant à la puissance de raccordement, elle a augmenté de 2,2% entre 2017 et 2018 (progression similaire à celle du Bas-Rhin : +4%) et de 178% entre 2018 et 2019 (progression inférieure à celle du Bas-Rhin : +301%).

Le potentiel du territoire

D'après le cadastre solaire du PETR d'Alsace Centrale, **le potentiel de production du solaire photovoltaïque sur le territoire de la CCCE est de 468,14 GWh soit 37% de la consommation d'énergie finale.** Cela représente **l'équivalent de la consommation énergétique du secteur résidentiel.**

La puissance installable sur le territoire est de 0,5 gigawatt-crête (GWc)²⁸, soit 500 000 KWc.

Ces chiffres ne prennent en compte aucune contraintes et représente ainsi la valeur maximale de production.

²⁷ <https://opendata.agenceore.fr/>

²⁸ Le gigawatt-crête représente la puissance d'une installation photovoltaïque.

Les bâtiments exploitables correspondent aux bâtiments dont les toitures disposent d'une valeur supérieure à 800 kWh/kWc.

b. Le biogaz

La filière biogaz représente une production de 7,4 GWh en 2018 sur le territoire de la CCCE. Par ailleurs, la production issue du biogaz est en hausse de 10 % par rapport à 2017. Elle correspond à 0,58% de la consommation d'énergie finale du territoire de la CCCE.

Une seule unité de méthanisation est en fonctionnement sur le territoire de la CCCE depuis 2014 et plus spécifiquement sur l'exploitation agricole Kirchweg à Friesenheim. Le biogaz produit est valorisé par cogénération.

Il existe 2 autres projets sur le territoire :

- Une unité de méthanisation sur l'exploitation agricole Kretz à Witternheim,
- Une unité de méthanisation sur la station d'épuration de Benfeld.

7. Filières de production de chaleur

Répartition de la production de chaleur

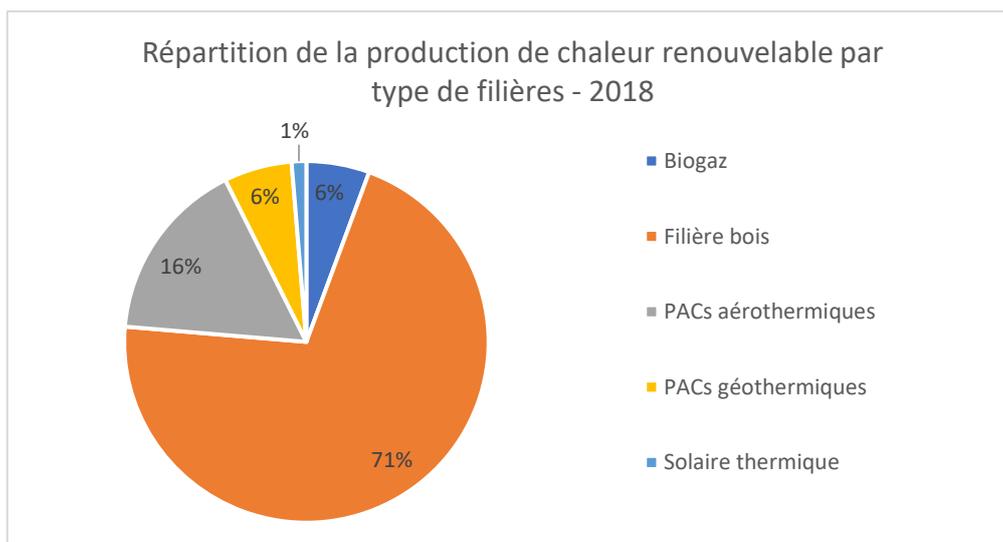


FIGURE 171 : REPARTITION DE LA PRODUCTION DE CHALEUR RENOUVELABLE PAR TYPE DE FILIERE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018

D'après la figure 171, la chaleur d'origine renouvelable est produite en grande majorité par la **filière bois**. Elle ne correspond cependant qu'à **7,6% de la consommation d'énergie finale du territoire de la CCCE**. Les pompes à chaleur contribuent à la production d'énergies renouvelables à hauteur de 22% soit 2,3% de la consommation d'énergie finale du territoire de la CCCE.

Evolution de la production de chaleur

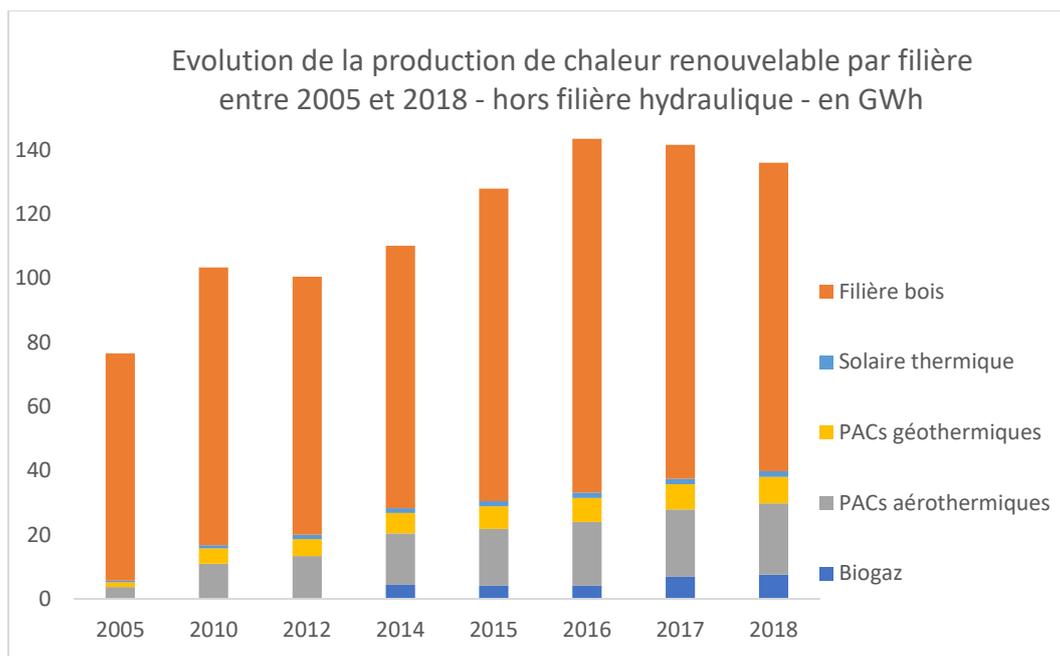


FIGURE 172 : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE CHALEUR RENOUVELABLE PAR FILIERE ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE, HORS FILIERES HYDRAULIQUE

Filières	Evolution 2005-2018
Biogaz	73% (par rapport à 2014)
Bois	36%
PACs aérothermiques	496%
PACs géothermiques	474%
Solaire thermique	3%

TABEAU 45 : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE CHALEUR D'ORIGINE RENOUVELABLE PAR FILIERE ENTRE 2005 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après le tableau 45, les pompes à chaleur se sont massivement développées depuis 2005. Elles ne représentent toutefois que 2,4% de la consommation d'énergie finale du territoire de la CCCE.

Le bois, à l'origine des ¾ de la production de chaleur d'origine renouvelable, n'a augmenté que de 36% depuis 2005.

a. La filière bois

La filière bois-énergie a augmenté de 36% entre 2005 et 2018. Attention toutefois car entre 2017 et 2018 une diminution de 8% est à constater.

Le bois-énergie constitue une ressource stable face aux fluctuations du coût de l'énergie. Par ailleurs, le développement de filières locales permettrait de minimiser l'impact des transports, véritable enjeu.

Année	Commune	Type	Puissance (kW)	Tonnes de biomasse	Consommation (Tep)	Mode approvisionnement
2002	Kogenheim	Collectif privé	800	400	120	Sous-produits de l'industrie bois
2003	Boofzheim	Collectif privé	45	40,27	10,35	Plaquettes forestières
2005	Friesenheim	Entreprise	150	134,24	34,5	Plaquettes forestières
2006	Hindisheim	Entreprise	550	492,22	126,5	Plaquettes forestières
2006	Erstein	Collectif privé	40	18,68	4,8	Plaquettes forestières
2007	Matzenheim	Collectif privé	100	77,82	20	Plaquettes forestières
2007	Uttenheim	Collectif privé	25	10,12	2,6	Plaquettes forestières
2008	Matzenheim	Association	960	801,56	206	Plaquettes forestières
2008	Schaeffersheim	Entreprise FASSEL SARL	200	178,99	46	Plaquettes forestières
2008	Rhinau	Communauté de Communes	150	45	18	Granulés
2008	Matzenheim	Commune	110	21	8,4	Granulés
2009	Rhinau	Camping Roettele	70	50,58	13	Plaquettes forestières
2009	Schaeffersheim	Entreprise SARL Eric FASSEL	200	100	25,7	Plaquettes forestières
2010	Obenheim	Collectif privé	75	35,02	9	Plaquettes forestières
2011	Westhouse	Collectif privé	50	19,46	5	Plaquettes forestières
2011	Benfeld	Collectif privé	40	12,5	5	Granulés
2012	Westhouse	Commune	42	16	6,4	Granulés

TABLEAU 46 : LISTE DES CHAUDIERES BOIS SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE²⁹

D'après le tableau 46, les chaudières bois sont en majorité dans le collectif privé. Seules 4 entreprises et 3 collectivités se sont équipées entre 2002 et 2012.

²⁹ Données jusqu'à fin 2016, issue de l'Ademe Grand-Est

b. Pompes à chaleur

La production de chaleur d'origine renouvelable via les pompes à chaleur (PAC) est en hausse de près de 500% par rapport à 2005, preuve du développement de cette filière.

8. Potentiel de développement des énergies renouvelables

a. Potentiel de développement

L'ADEME a développé un outil de scénarisation de la production d'énergies renouvelables permettant de construire 3 scénarios de développement à horizon 2050 :

- **Scénario tendanciel** ; scénario sans l'intervention des pouvoirs publics et des collectivités pour favoriser les filières les plus vertueuses,
- **Scénario maximum** ; scénario qui vise l'autonomie énergétique de l'Alsace à horizon 2050,
- **Scénario volontariste** ; scénario qui vise un objectif plausible de développement des filières sur le territoire compte tenu des potentiels et des dynamiques qui peuvent être engagées.

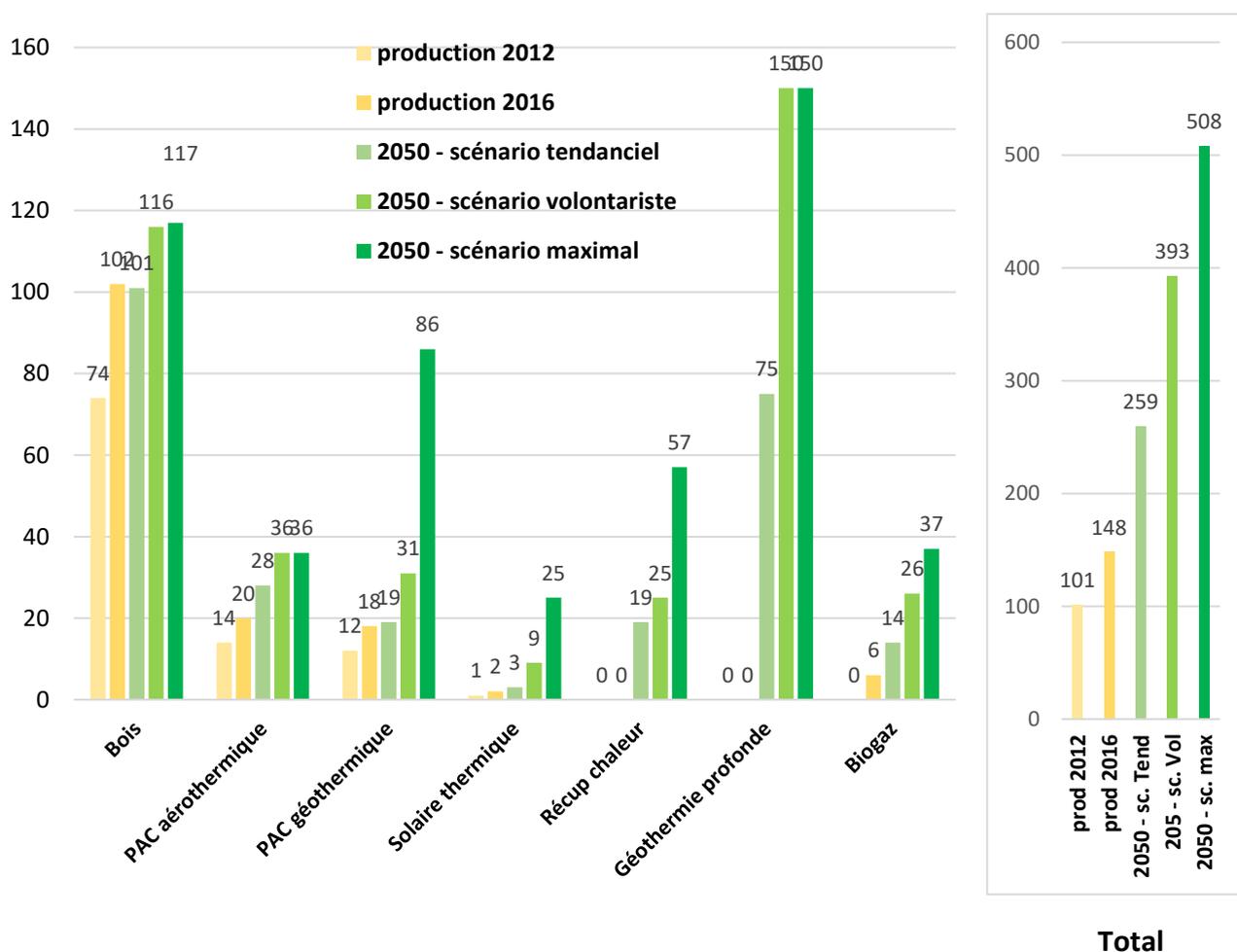


FIGURE 173 : SCENARIOS DE DEVELOPPEMENT DE PRODUCTION DE CHALEUR RENOUVELABLE A L'ECHELLE DE LA CCCE (EN GWh)

D'après la figure 173, les filières à développer massivement pour augmenter la production de chaleur renouvelable sont les suivantes :

- **La récupération de chaleur,**
- **Les pompes à chaleur aérothermiques,**
- **La géothermie profonde.**

Le biogaz, les PAC géothermiques et le solaire thermique sont également des filières à développer dans les années à venir.

La filière bois n'est pour autant à ne pas négliger mais son développement est moindre pour atteindre les objectifs nationaux.

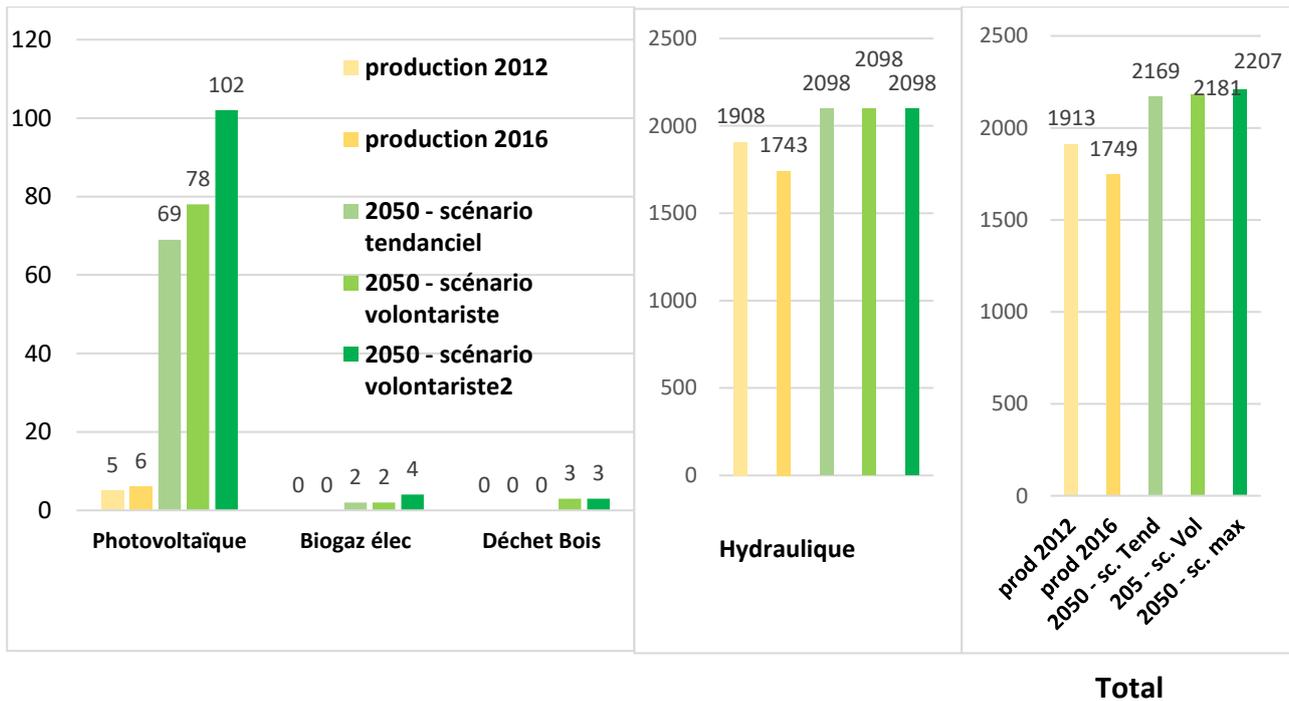


FIGURE 174 : SCENARIOS DE DEVELOPPEMENT DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE À L'ÉCHELLE DE LA CCCE (EN GWH)

D'après la figure 174, pour augmenter significativement la production d'électricité renouvelable, il faut développer massivement la filière solaire via l'installation de panneaux photovoltaïques.

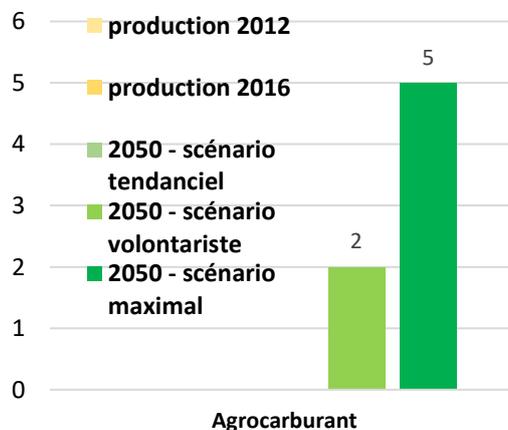


FIGURE 175 : SCENARIOS DE DEVELOPPEMENT DE PRODUCTION D'AGROCARBURANT À L'ÉCHELLE DE LA CCCE (EN GWH)

D'après la figure 175, la filière d'agrocarburant est à développer uniquement pour les scénarios volontariste et maximal.

Le potentiel d'énergies renouvelables se situe essentiellement au niveau de la production de chaleur. Il y a un travail de collaboration non négligeable à fournir avec les secteurs tertiaire, industriel et agricole pour développer cela.

b. Répartition du potentiel en énergies renouvelables

La répartition du potentiel en énergies renouvelables correspond au cas du scénario qui permettrait au territoire de la CCCE de devenir à énergie positive.

Toutes filières confondues

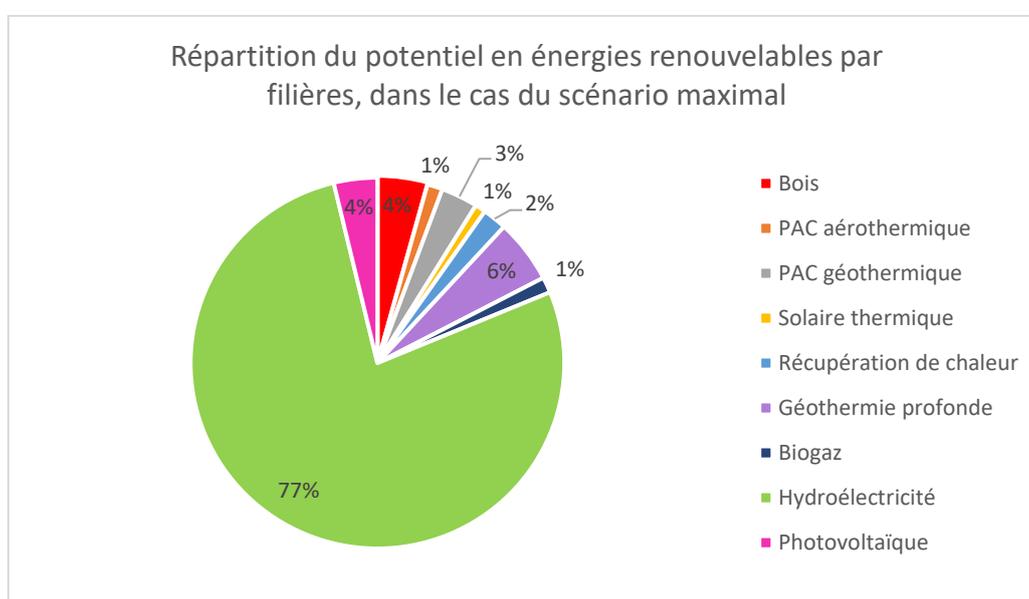


FIGURE 176 : REPARTITION DU POTENTIEL EN ENERGIES RENOUVELABLES PAR FILIERES DANS LE CAS DU SCENARIO MAXIMAL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 176, l'hydroélectricité contribue au $\frac{3}{4}$ du potentiel en énergies renouvelables du territoire. Cette filière étant déjà bien développée sur le territoire, il serait intéressant d'analyser la répartition du potentiel en excluant la filière hydraulique.

Hors hydroélectricité et agrocarburant

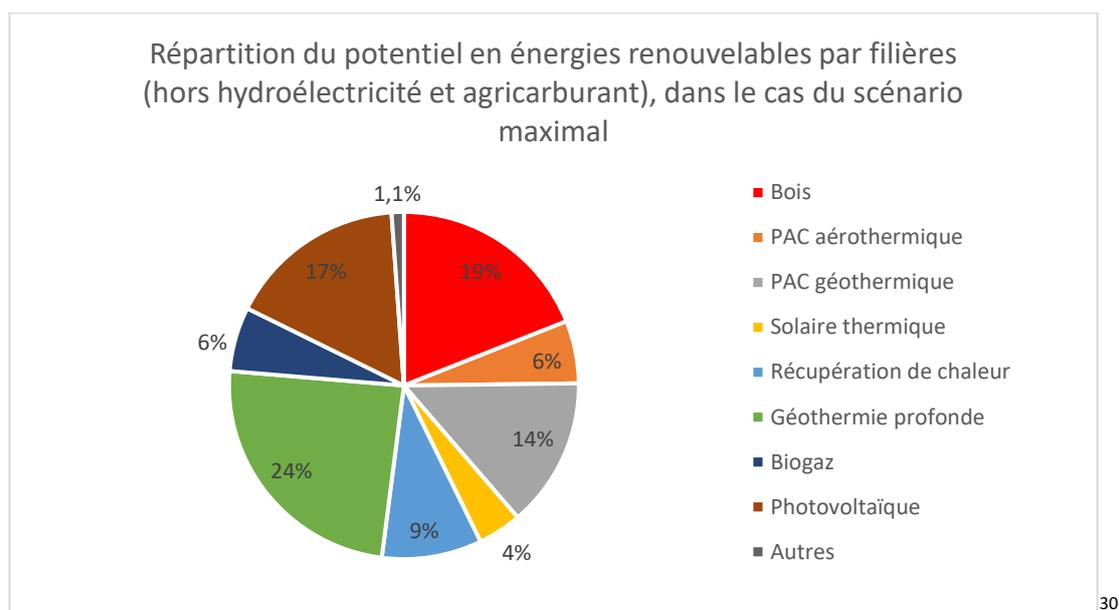


FIGURE 177 : REPARTITION DU POTENTIEL EN ENERGIES RENOUVELABLES PAR FILIERES, DANS LE CAS DU SCENARIO MAXIMAL, SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE, HORS HYDROELECTRICITE ET AGROCARBURANT

D'après la figure 177 et dans le cas d'un scénario qui permettrait au territoire de la CCCE de devenir à énergie positive, la géothermie profonde, le bois, le photovoltaïque et les PAC géothermiques représentent 75% du potentiel en énergies renouvelables (hors hydroélectricité et agrocarburant) ce qui couvrirait 36% des consommations d'énergie finale du territoire. Ces filières sont donc à prioriser en termes de développement.

Agrocarburant

Le potentiel en agrocarburant s'élève à 5GWh dans le cas du scénario maximum ce qui permettrait de couvrir 1,6% des consommations d'énergie finale du secteur des transports routiers.

c. Corrélation entre la production d'énergies renouvelables et la consommation d'énergie finale totale

Pour rappel, en 2018, le territoire de la CCCE a consommé **927 GWh d'énergie finale, hors transports**.

Le potentiel en agrocarburant est exclu de cette partie car il ne peut être utilisé que pour le secteur du transport.

³⁰ Autres = biogaz élec + déchet bois

Filière (hors hydroélectricité et agrocarburant)	Potentiel identifié dans le scénario maximum (en GWh)	Rapport entre le potentiel de production d'EnR et la consommation d'énergie finale totale (hors transports)	Secteur dont la consommation énergétique est équivalente au potentiel de production
Bois	117	13%	Secteur tertiaire
PAC aérothermique	36	4%	Secteur agricole
PAC géothermique	86	9%	3 fois la consommation du secteur agricole
Solaire thermique	25	3%	
Récupération de chaleur	57	6%	2 fois la consommation du secteur agricole
Géothermie profonde	150	16%	Secteur tertiaire
Biogaz	37	4%	Secteur agricole
Photovoltaïque	102	11%	Secteur tertiaire
Autres ³¹	7	1%	
TOTAL	617	67%	Secteurs résidentiel + tertiaire

TABLEAU 47 : CORRELATION ENTRE LE POTENTIEL DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE ET LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE TOTALE DU TERRITOIRE DE LA CCCE EN 2018, HORS TRANSPORTS

D'après le tableau 47, le potentiel total de production d'énergies renouvelables du territoire de la CCCE (toutes filières confondues, hors hydroélectricité et agrocarburant) correspond à presque les 3/4 de sa consommation d'énergie finale, hors transports. Cela permettrait de couvrir les consommations des secteurs résidentiel et tertiaire.

FOCUS SUR LE POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE A L'ECHELLE DE LA CCCE

Grâce au cadastre solaire du PETR d'Alsace Centrale, il a été possible de déterminer le potentiel de production photovoltaïque sur le patrimoine bâti du territoire de la CCCE.

Commune	Irradiation moyenne (kWh/m ² /an)	Surface totale des bâtiments (m ²)	Surface exploitable (m ²)	Puissance installable (kWc)
FRIESENHEIM	1134	120000	55000	8250
DIEBOLSHEIM	1125	67081	26308	3946
WESTHOUSE	1123	163699	70892	10634
RHINAU	1120	260398	115103	17265
KERTZFELD	1118	128192	52245	7837
WITTERNHEIM	1118	100635	48764	7315
UTTENHEIM	1116	68885	30410	4562
DAUBENSAND	1113	37945	15270	2291
OSTHOUSE	1110	105667	43667	6550

³¹ Autres = biogaz élec + déchets bois

Commune	Irradiation moyenne (kWh/m ² /an)	Surface totale des bâtiments (m ²)	Surface exploitable (m ²)	Puissance installable (kWc)
HINDISHEIM	1110	144879	58353	8753
LIMERSHEIM	1110	70645	27362	4104
ROSSFELD	1110	81874	35022	5253
BOOFZHEIM	1110	178865	80487	12073
MATZENHEIM	1109	121775	50802	7620
BOLSENHEIM	1108	56362	24062	3609
SCHAEFFERSHEIM	1107	83995	37566	5635
OBENHEIM	1106	174034	83232	12485
SAND	1106	120304	54789	8218
HERBSHEIM	1106	110500	48517	7278
NORDHOUSE	1105	181528	80863	12129
HUTTENHEIM	1104	234685	116041	17406
BENFELD	1104	385199	209427	31414
SERMERSHEIM	1104	99578	42796	6419
KOGENHEIM	1101	145130	69154	10373
GERSTHEIM	1100	301853	133750	20063
HIPSHEIM	1097	72071	28249	4237
ERSTEIN	1093	929615	509248	76387
ICHTRATZHEIM	1087	37046	15881	2382
CC Canton Erstein	56 739 kWh/m²/an	8 041 481 m²	3 747 386 m²	562 108 kWc

TABLEAU 48 : POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE PAR COMMUNE

D'après le tableau 48, près de 4 millions de m² de surface de bâti seraient exploitables pour la production d'énergie solaire via l'installation de panneaux photovoltaïques pour une puissance totale installable de près de 600 000 kWc. Bien évidemment, le potentiel a été calculé en ne tenant compte d'aucune contrainte. Des études plus poussées seraient à prévoir pour s'assurer des réelles surfaces exploitables.

VIII. Séquestration nette de dioxyde de carbone CO₂

1. Généralités

L'estimation de la **séquestration carbone est devenue obligatoire dans le cadre de l'élaboration d'un PCAET** (décret n° 2016-849). Le PCAET reconnaît la contribution des écosystèmes à travers l'introduction du concept de séquestration carbone. L'objectif est de mettre l'accent sur le service rendu par les forêts, les couverts végétaux et les sols, comme "puits de carbone" dans le contexte du réchauffement climatique.

CE QUE DIT LE DÉCRET :« Le diagnostic comprend : une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et de ses possibilités de développement identifiant au moins les sols agricoles et la forêt, en tenant compte des changements d'affectation des terres ; les potentiels de production et d'utilisation additionnelles de biomasse à usages autres qu'alimentaires sont également estimés, afin que puissent être valorisés les bénéfices potentiels en termes d'émissions de GES, ceci en tenant compte des effets de séquestration et de substitution à des produits dont le cycle de vie est plus émetteur de tels gaz. »

2. Qu'est-ce que la séquestration carbone ?

La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO₂ dans les écosystèmes dits « puits de carbone » (océans, sols, forêts) par le biais de processus physiques et biologiques telle que la photosynthèse. La séquestration du carbone a donc un effet direct sur la régulation du climat, elle joue notamment un rôle majeur dans la lutte contre l'effet de serre. Elle agit également sur beaucoup d'autres services (approvisionnement, contrôle de l'érosion, maintien de la biodiversité).

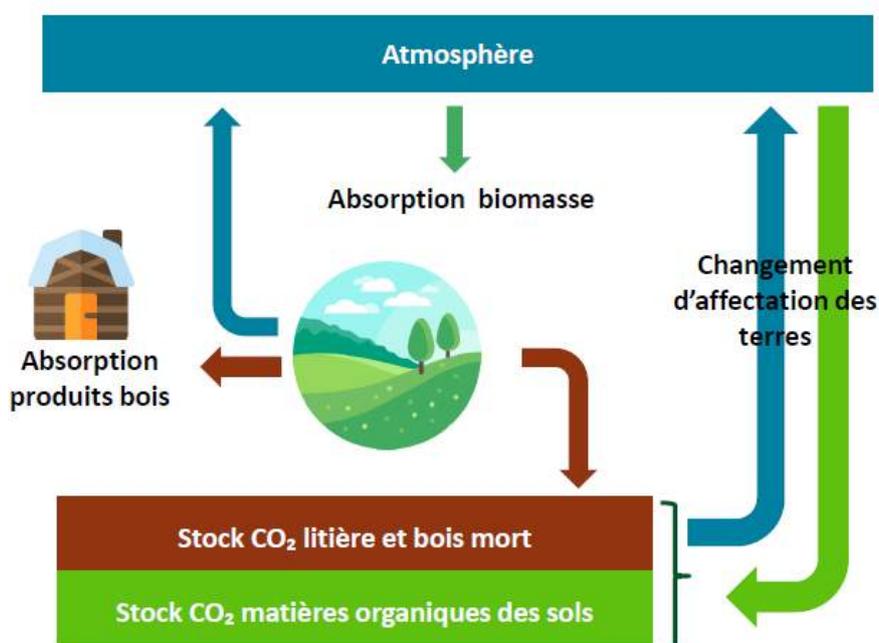


FIGURE 178 : SCHEMA EXPLICATIF DE LA SEQUESTRATION CARBONE

D'après la figure 178, 3 aspects sont distingués :

- Les stocks de carbone dans les sols des forêts, cultures, prairies, vignobles et vergers,
- Les flux annuels d'absorption de carbone par les prairies et les forêts,

- Les flux annuels d'absorption ou d'émission de carbone suite aux changements d'usage des sols.

La séquestration de carbone évolue principalement selon 4 paramètres :

- **Le rôle des massifs forestiers** : la séquestration forestière nette en France s'établit en moyenne à 4,8 tCO₂eq/ha/an. C'est le bilan de la photosynthèse, de la respiration de la vie organique des sols et des prélèvements induits par l'exploitation forestière moyenne constatée en métropole.

- **La déforestation** : il s'agit des surfaces annuelles défrichées, c'est-à-dire la conversion de forêt en terre agricole. On compte en moyenne un relargage de 264 tCO₂eq/ha à l'occasion de la coupe rase.

- **L'artificialisation des terres** : lorsqu'une parcelle agricole devient une zone urbaine, on comptabilise un relargage de 147 tCO₂eq/ha. S'il s'agit d'imperméabilisation totale des surfaces, on comptera 293 tCO₂eq/ha.

- **La conversion de prairies en terres cultivées** : relargage de 110 tCO₂eq/ha.

A l'échelle globale, les sols et les forêts (y compris les produits issus du bois) stockent, sous forme de biomasse vivante ou morte, 3 à 4 fois plus de carbone que l'atmosphère. Toute variation négative ou positive de ces stocks, même relativement faible, peut influencer sur les émissions de gaz à effet de serre. La séquestration nette de CO₂ est un flux net positif de l'atmosphère vers ces réservoirs qui se traduit au final par une augmentation des stocks. L'estimation territoriale de ce flux se base sur les informations disponibles sur les changements d'affectation des sols (ex : artificialisation des sols, déforestation), la dynamique forestière et les modes de gestion des milieux (ex : pratiques agricoles) qui modifient sur les stocks de carbone en place.

3. Etat des lieux de l'occupation des sols

Le territoire de la CCCE est de 27 355 hectares³². Les 92% du territoire sont composés d'espaces naturels et 8% sont des surfaces artificialisées.

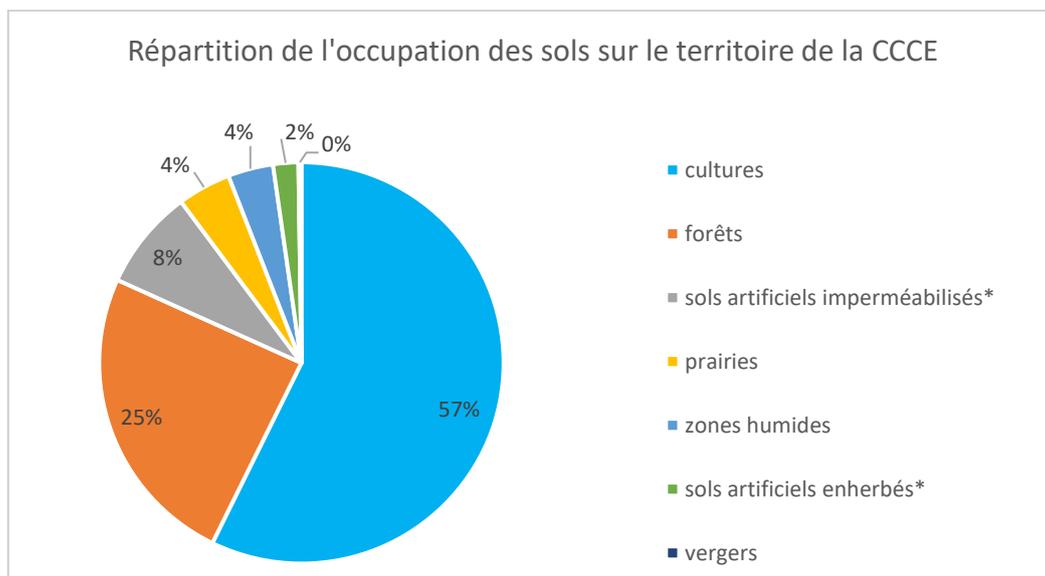


FIGURE 179 : REPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

³² Outil ALDO développé par l'ADEME. Source des données : IGN, 2018

D'après les figures 179 et 180, le territoire de la CCCE se caractérise par l'importance de ses surfaces de cultures qui représentent 57,3% de la superficie totale. Le reste de ses surfaces composé à 25% de forêts, 8% de sols artificiels imperméabilisés et 10% de prairies/zones humides/vergers/sols artificiels enherbés.

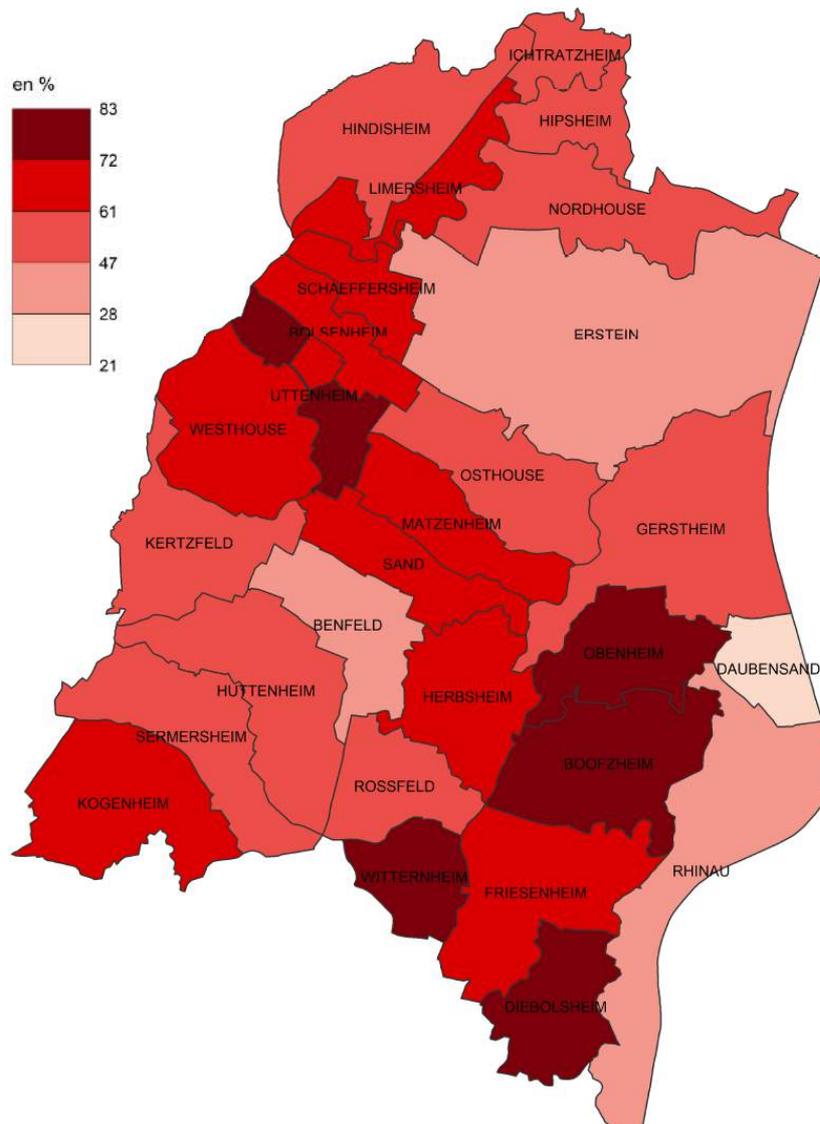


FIGURE 180 : PART DE LES SURFACES AGRICOLES SUR LES COMMUNES DE LA CCCE – SOURCE : AGRESTE

4. Données

Afin de déterminer la séquestration nette de CO₂, en plus de l'Invent'Air 2020 d'ATMO Grand Est, la CCCE a utilisé l'outil « ALDO » développé par l'ADEME en 2018. Cet outil délivre :

- L'état des stocks de carbone organique des sols, de la biomasse et des produits bois en fonction de l'aménagement du territoire (occupation du sol),
- La dynamique actuelle de stockage ou de déstockage (c'est-à-dire le flux de CO₂ ou autrement dit séquestration nette CO₂) liée aux changements d'affectation des sols, aux forêts et aux produits bois en tenant compte du niveau actuel des prélèvements de biomasse en forêt,
- Les potentiels de séquestration nette de CO₂ liés à diverses pratiques agricoles pouvant être mises en place sur le territoire.

a. Evolution de la séquestration carbone

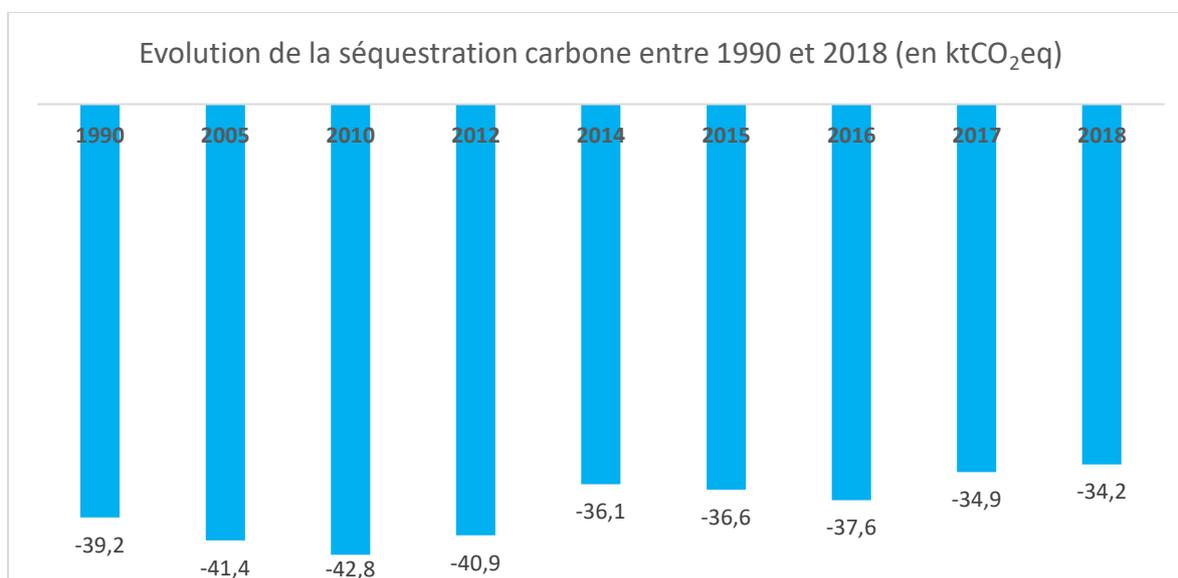


FIGURE 181 : EVOLUTION DE LA SEQUESTRATION CARBONE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE DEPUIS 1990

D'après la figure 181, le territoire de la CCCE capitalise un total de 34,2 ktCO₂eq séquestrés soit 13% des émissions de GES en 2018.

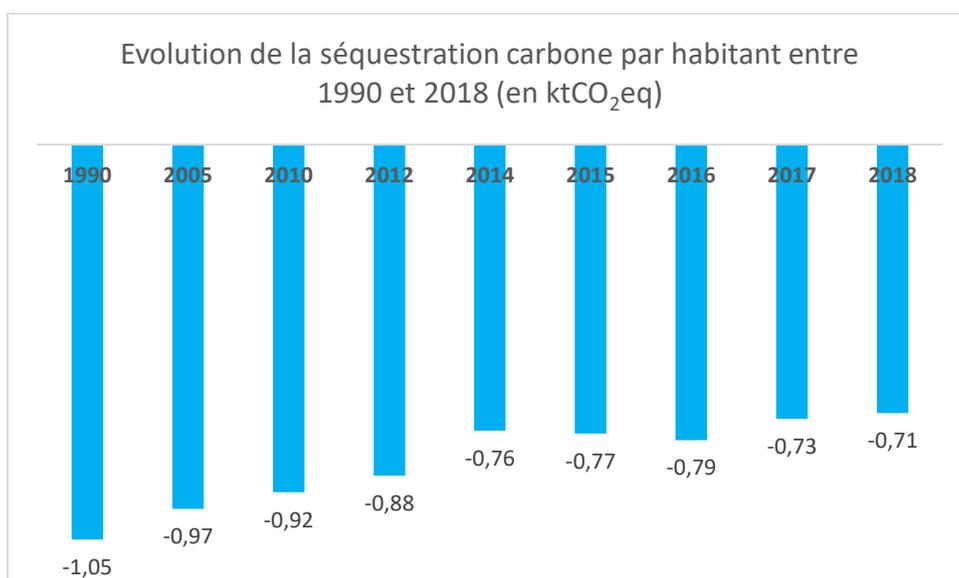


FIGURE 182 : EVOLUTION DE LA SEQUESTRATION CARBONE RAPPORTEE A LA POPULATION ENTRE 1990 ET 2018 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après les figures 181 et 182, l'on constate que la part de CO₂ séquestrée n'a fait que diminuer depuis 1990 ; -13% pour la séquestration totale et -32% pour la séquestration rapportée à la population. A noter toutefois une certaine stabilisation entre 2014 et 2018.

b. Estimation des stocks de carbone

3 réservoirs de carbone sont pris en compte : sols, litière, biomasse vivante (aérienne + racinaire).

Le stock carbone représente la quantité de carbone séquestré dans ces réservoirs.

Le stock carbone du territoire de la CCCE est estimé à 2,25 MtC (ou 8,26 M en tCO₂eq). Une majorité de ce stock est séquestré dans les feuillus issus des forêts (55%), les cultures occupant la seconde place avec 30% de la part de stockage.

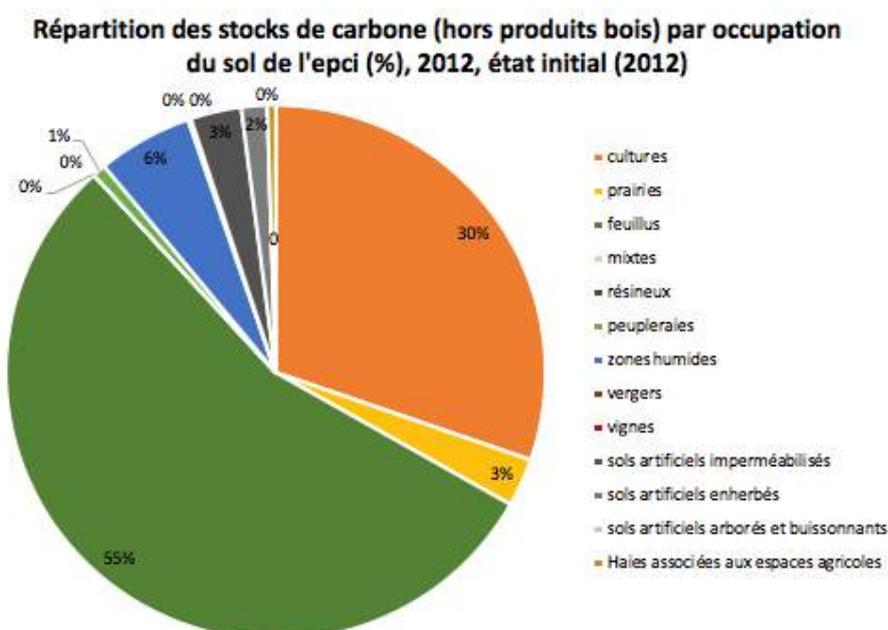


FIGURE 183 : REPARTITION DES STOCKS DE CARBONE (HORS PRODUIT BOIS) SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Une grande majorité de ce stock est compris dans les sols (30 cm de profondeur) et la litière, avec près de 69,50% du stock total qui y est conservé.

La biomasse constitue le second stock le plus important, en contenant 29,3% du stock total. Le dernier 1% restant est stocké dans les matériaux bois.

Répartition du stock

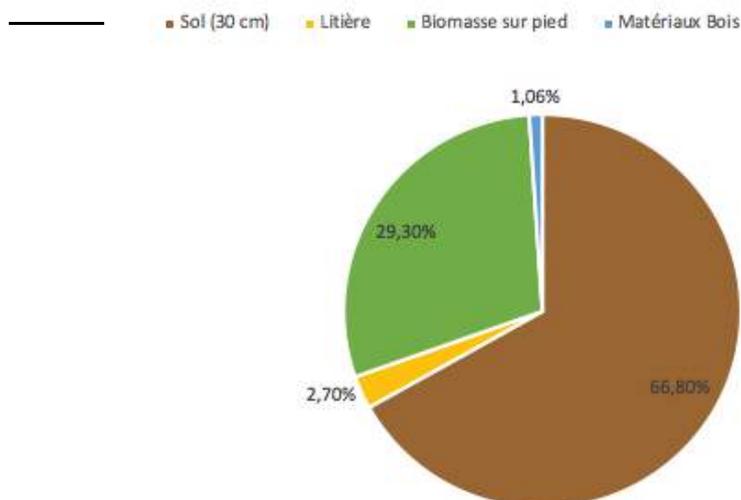


FIGURE 1844 : REPARTITION DU STOCK CARBONE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Répartition des stocks au sein des sols et de la litière

Ce sont près de 5,74 MtCO_{2eq} qui sont stockées dans les sols et la litière du territoire de la CCCE. Ce stockage est réparti de la manière suivante :

- 43% dans les terres de culture,
- 38% dans les feuillus issus des forêts,
- 8% dans les zones humides,
- 4% dans les prairies,
- 4% dans les sols artificiels imperméabilisés,
- 2% dans les sols artificiels enherbés,
- 1% dans les peupleraies.

Répartition des stocks au sein de la biomasse

La biomasse du territoire de la CCCE stock 2,4 MtCO_{2eq}. Ce stockage est réparti de la manière suivante :

- 97% dans les feuillus issus des forêts,
- 2% dans les haies associées aux espaces agricoles,
- 1% dans les peupleraies

Produits bois

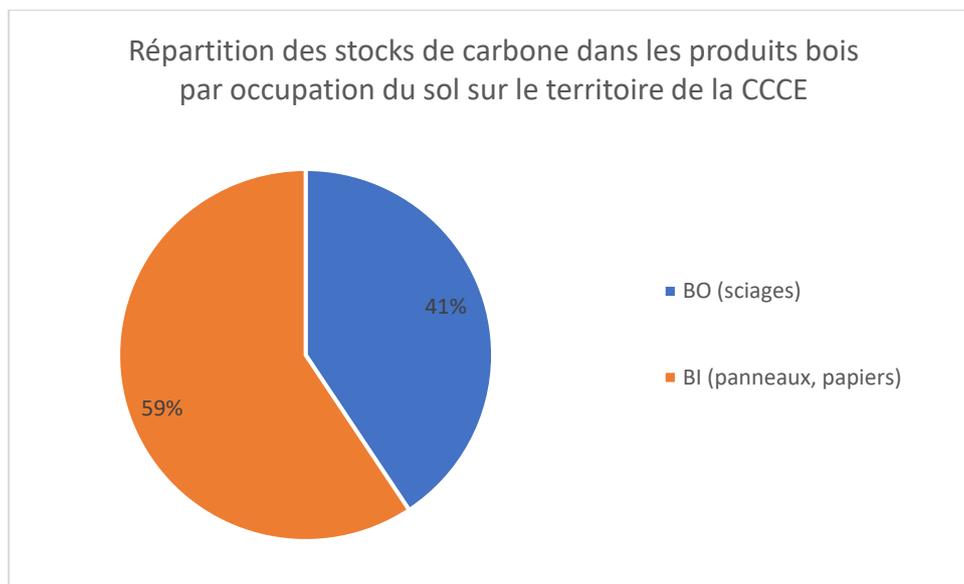


FIGURE 185 : REPARTITION DES STOCKS DE CARBONE DANS LES PRODUITS BOIS SELON LE TYPE DE SOL SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Par ailleurs, le bois absorbe également du carbone : 87 868 tCO₂ réparties de la façon suivante :

- 41 % pour le bois d'œuvre,
- 59 % pour le bois d'industrie.

Stockage total

Au total, **8,26 MtCO₂eq** sont stockées sur le territoire de la CCCE.

c. Estimation des flux de carbone

Les flux de carbone entre les réservoirs constituent le cycle naturel du carbone, dérégulé par les émissions anthropiques de CO₂ qui modifient les flux échangés ou en créent de nouveaux (Ex. : combustion des réserves de carbone organique fossile.).

Dans le cadre du territoire de la CCCE, pour calculer les flux de carbone, on va mesurer les séquestrations et les émissions sur l'ensemble des différentes entités du territoire.

Le flux de carbone total à l'échelle de la CCCE s'élève à hauteur de 31,4 ktCO₂eq. Ce flux se répartit de cette manière :

- Émission de 311,17 tCO₂eq/an par les sols artificiels ;
- Séquestration de 30 556,86 tCO₂eq/an par les forêts ;
- Séquestration de 1 154,95 tCO₂eq/an par les produits bois.

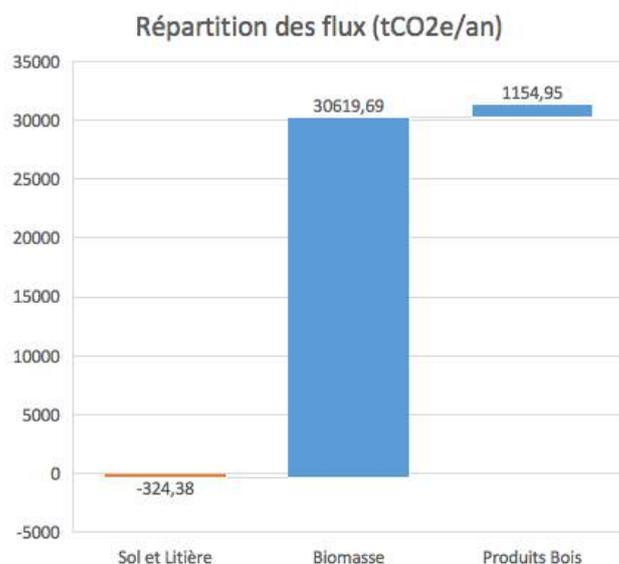


FIGURE 186 : REPARTITION DES FLUX DE CARBONE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

Au vu du rôle des forêts dans la répartition des flux, on remarque qu'elles permettent d'absorber chaque année des flux de CO₂ de l'ordre de 30,6 ktéqCO₂/an (ce qui représente l'essentiel des flux de carbone séquestrés). Les produits bois ont séquestré des flux équivalent à 1,15 ktéqCO₂/an. Les sols artificiels imperméabilisés ont quant à eux déstocké chaque année 0,32 ktéqCO₂/an. Il s'agit notamment de terrains agricoles imperméabilisés.

Ainsi, on constate que sur le territoire de la CCCE la biomasse assure une meilleure séquestration du carbone que les sols et litière, seuls éléments émissifs.

La réduction des émissions à la source doit rester la priorité. De plus, la séquestration carbone ne permet pas de capter d'autres GES³³ ni les polluants atmosphériques (NO_x, COV, PM₁₀, PM_{2,5} etc). Rappelons aussi que sont exclus de ces données les GES indirectes (fabrication d'un produit à l'étranger, extraction de matière première etc..)

³³ Dans le secteur UTCATF (utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie) appelé « séquestration carbone » dans le document *chiffres clés*, sont aussi comptabilisées des émissions de CH₄ et de N₂O liées au brûlage de bois lors de la récolte de bois dans les forêts. Enfin la conversion d'une forêt ou d'une prairie en terre cultivée conduit à des émissions de N₂O. Mais ces émissions de CH₄ et N₂O restent marginales sur le total.

IX. Enjeux des réseaux de transport et de distribution d'énergie

1. Qu'ézako ?

Quelle différence entre le transport et la distribution d'énergie ?

Le transport est l'acheminement à longue distance de grandes quantités d'énergie, via par exemple des lignes à Très Haute Tension ou des gazoducs.

La distribution est la livraison de l'énergie aux consommateurs finaux, via un réseau de gaz ou bien des lignes Basse Tension par exemple. Les quantités d'énergie en jeu n'étant pas les mêmes, ces activités font appel à des technologies et des opérateurs différents.

2. Présentation des réseaux de distribution d'électricité et de gaz

a. Le réseau d'électricité

L'acheminement de l'électricité se déroule en deux parties :

- Le transport d'électricité sur des lignes de tension comprise entre 50 kV et 400 kV ;
- La distribution d'électricité pour la desserte locale du réseau électrique.

Le réseau électrique Alsacien se caractérise par 893 km de lignes à Très Haute Tension (THT – 400 000 et 225 000 volts) et 1150 km de ligne à Haute Tension (63kV).

En pratique, l'Alsace est raccordée par trois axes à 400kV à la région Lorraine, fortement pourvue en capacités de production et à même de répondre aux besoins électriques alsaciens. Les lignes qui la relient à la Franche-Comté participent également à cette fonction dans une moindre mesure, tout comme les interconnexions avec l'Allemagne et la Suisse.

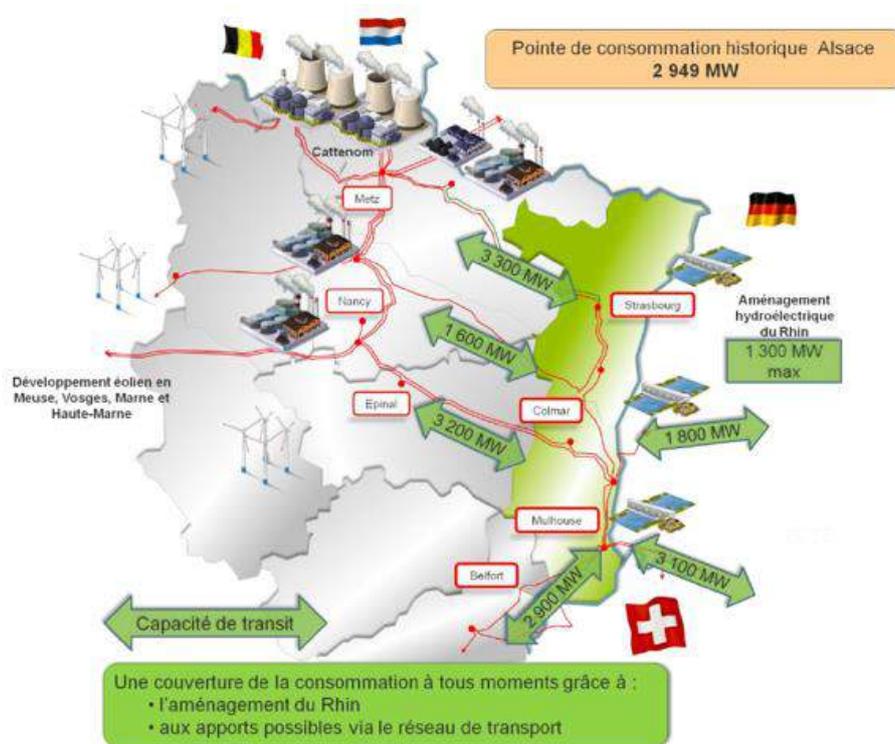


FIGURE 185 : RESEAU DE TRANSPORT THT DANS LE GRAND EST DE LA FRANCE³⁴

³⁴ RTE « Arrêt de Fessenheim – Conséquences et perspectives pour le réseau de transport »).

L'arrêt de Fessenheim, au printemps 2020 (limite d'exploitation des réacteurs n°1 et 2 selon l'ASN), avait été anticipé depuis plusieurs années par RTE. Les flux de transit régionaux et inter-régionaux sur les réseaux 400kV et 225kV ont ainsi été modifiés : renforcement des flux venant de Lorraine, facilitation du transit, augmentation de la souplesse du réseau, travaux sur différents postes de transformation.

Le territoire fait également l'objet d'un plan de reconversion territorial doté de 10 millions d'euros et qui doit notamment accompagner l'émergence de centrales de production d'énergie renouvelables (photovoltaïque, cogénération).

Le territoire de la CCCE est raccordé au réseau électrique national via deux lignes : une ligne de 225 kV qui est directement reliée à la centrale hydraulique de Gerstheim, ainsi qu'une ligne inférieure à 150 kV entrant par Benfeld.

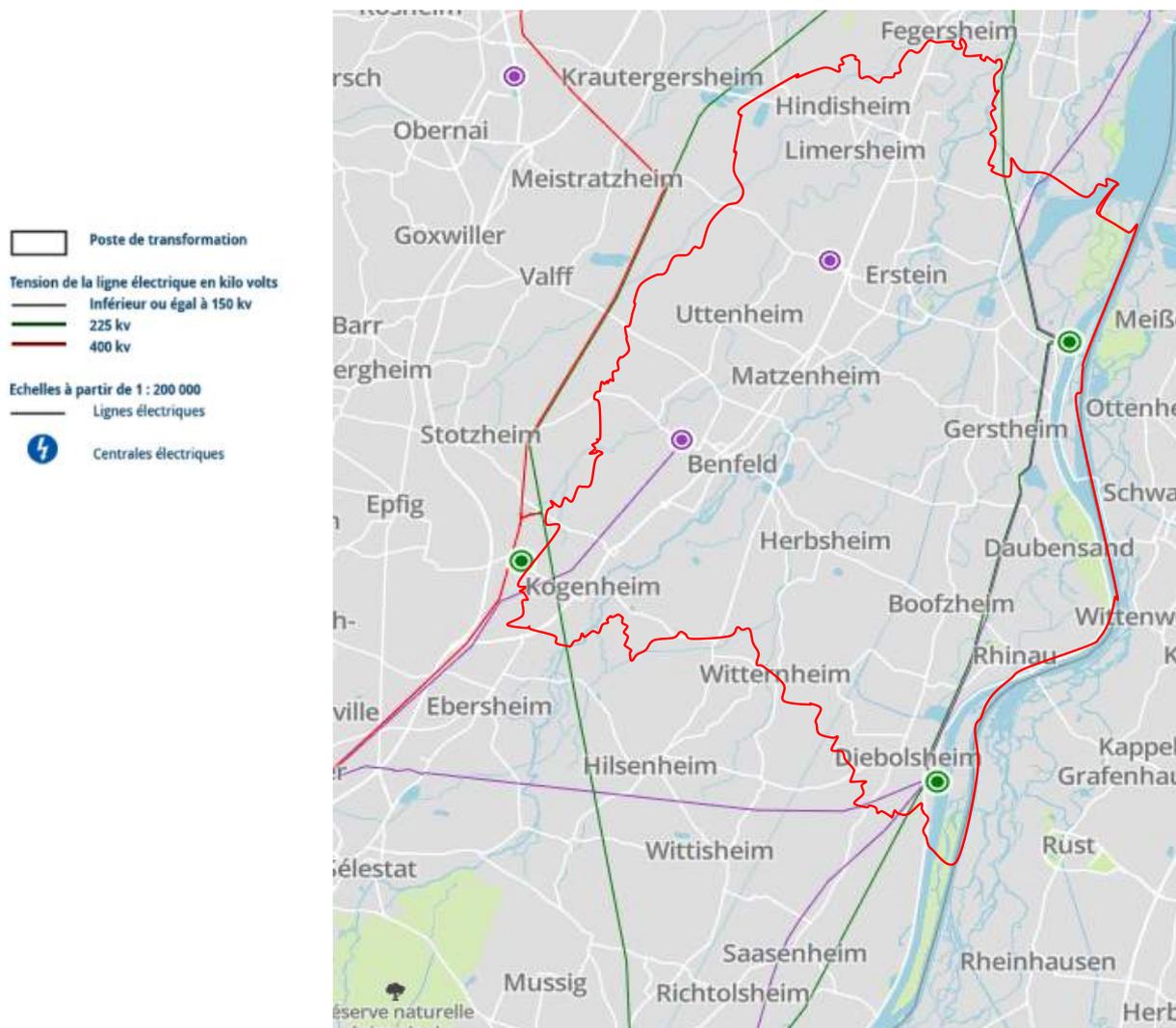


FIGURE 186 : MAILLAGE DU RESEAU RTE AU CENTRE DE L'ALSACE (LIGNES HAUTES ET TRES HAUTES TENSION)

Trois entités se répartissent la distribution d'énergie sur la CCCE :

- **ENEDIS** (11 communes, 22% des habitants) : Diebolsheim, Obenheim, Witternheim, Friesenheim, Rhinau, Sermersheim, Boofzheim, Daubensand, Herbsheim, Kogenheim, Rossfeld
- **ES** (10 communes, 43% des habitants) : Kertzfeld, Matzenheim, Osthouse, Hipsheim, Huttenheim, Westhouse, Benfeld, Gerstheim, Ichtratzheim, Sand
- **UME** (7 communes, 35% des habitants) : Limersheim, Bolsenheim, Uttenheim, Erstein, Hindisheim, Nordhouse, Schaeffersheim

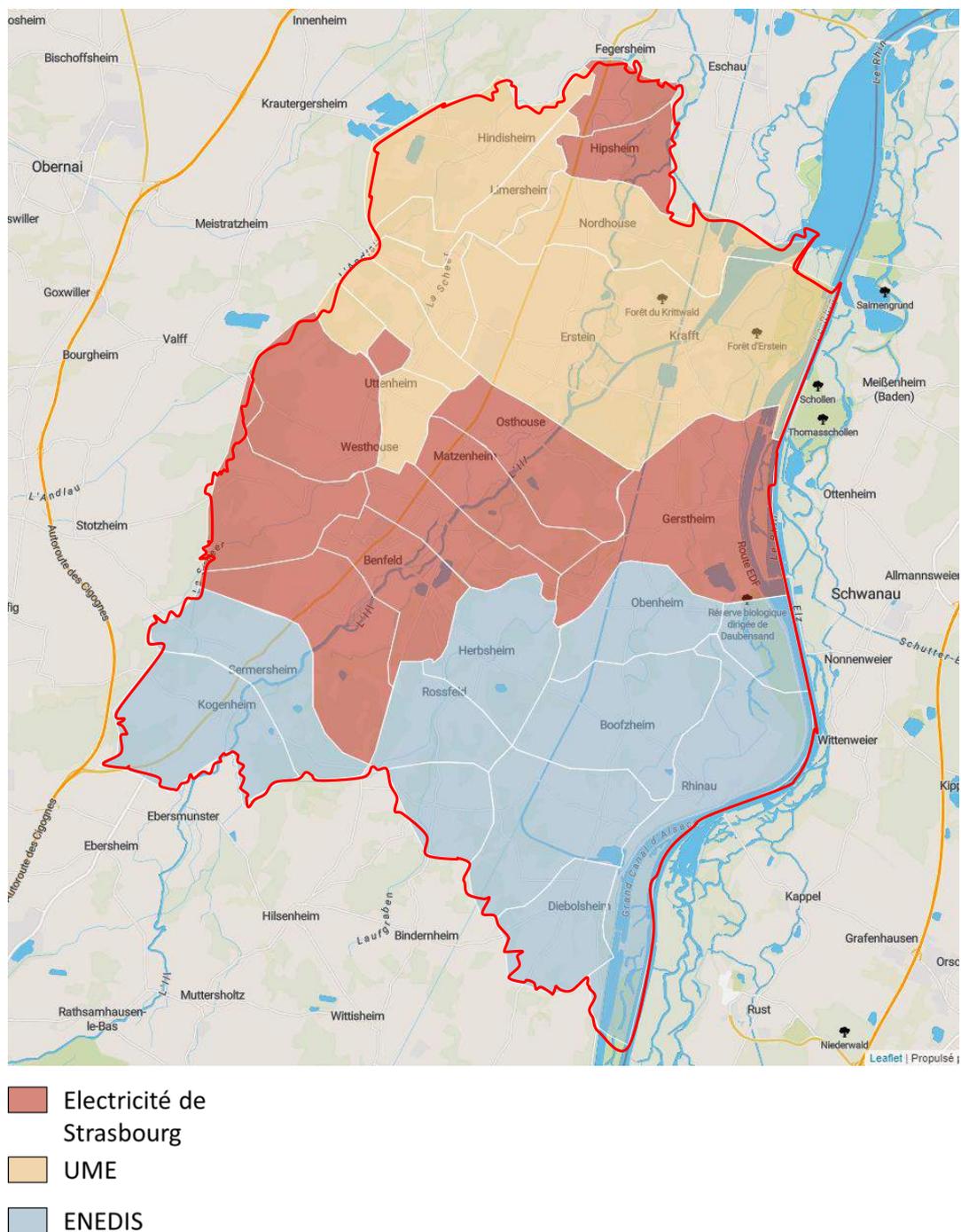


FIGURE 187 : DISTRIBUTEURS D'ÉLECTRICITÉ SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

b. Le réseau de gaz

L’approvisionnement en gaz naturel de la France est intégralement lié à des importations, principalement en provenance de la Norvège (43% en 2016), mais également de la Russie (21%), des Pays-Bas (10%) et d’Algérie (10%).

En 2016, le total des entrées brutes, transit inclus, s’élevait à 533 TWh (PCS, source : Bilan énergétique pour la France 2016, MTES).

Le transport de gaz naturel est assuré sur le territoire français par deux gestionnaires :

- **GRTgaz**, filiale d’ENGIE, gère le réseau de gaz B (bas pouvoir calorifique) dans le Nord et la majeure partie du réseau de gaz H (haut pouvoir calorifique) ;
- **TIGF**, filiale d’un consortium réunissant SNAM, C31, GIC et Predica, gère le réseau de gaz H dans le Sud-Ouest.



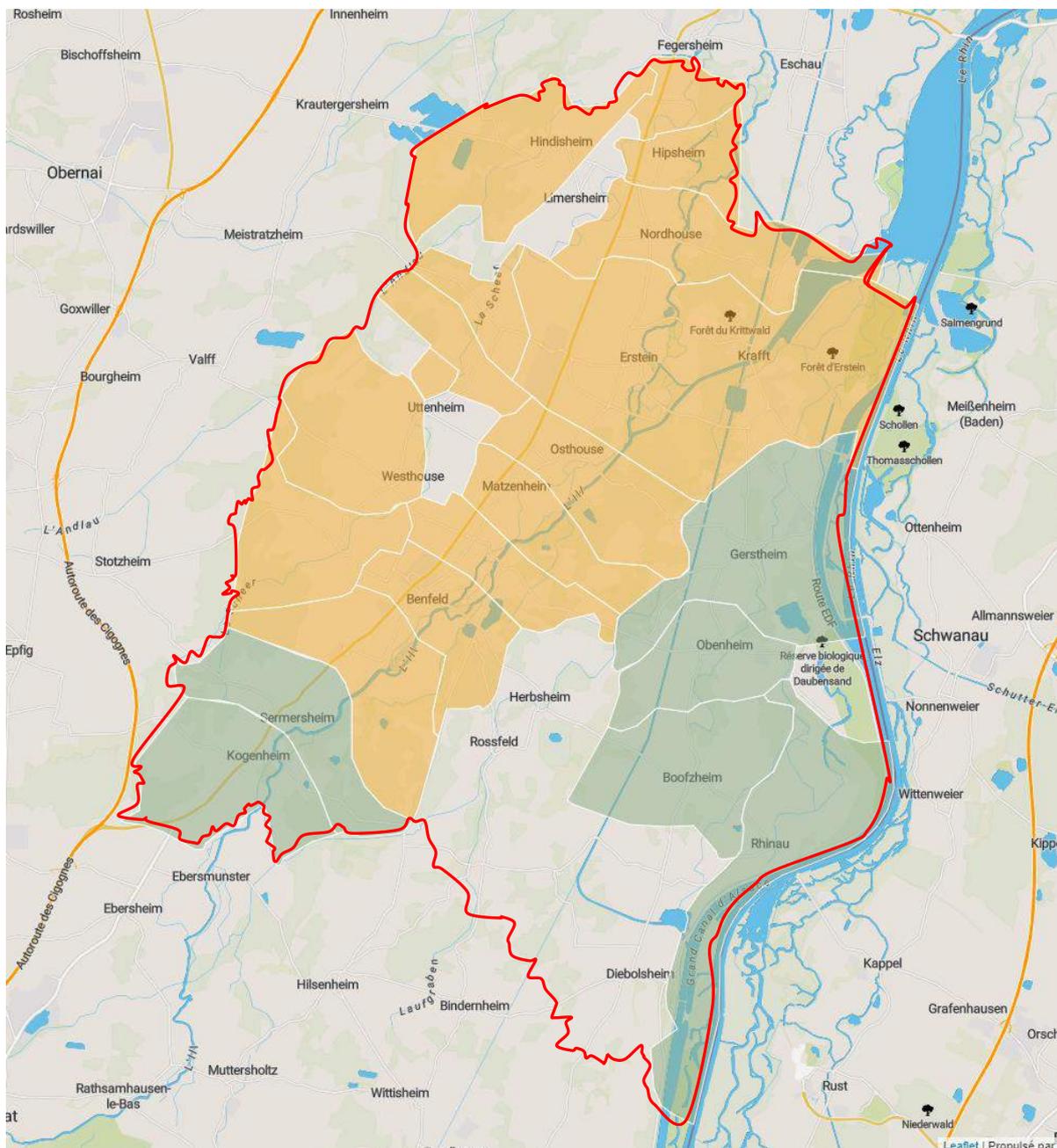
FIGURE 188 : CARTOGRAPHIE DU RESEAU DE TRANSPORT DU GAZ NATUREL EN FRANCE³⁵

Deux entités se répartissent la distribution de gaz sur la CCCE :

- **R-GDS** (14 communes, 66% des habitants) : Benfeld, Bolsenheim, Erstein, Hindisheim, Hipsheim, Huttenheim, Ichtratzheim, Kertzfeld, Matzenheim, Nordhouse, Osthouse, Sand, Schaeffersheim et Westhouse

³⁵ site internet de la CRE : <https://www.cre.fr/Gaz-naturel/Reseaux-de-gaz-naturel/Presentation-des-reseaux-de-gaz-naturel>

- **GRDF** (6 communes, 23% des habitants) : Boofzheim, Gerstheim, Obenheim, Rhinau, Sermersheim et Kogenheim
- **8 communes** ne sont pas desservies en gaz (11% de la population) : Daubensand, Diebolsheim, Friesenheim, Herbsheim, Limersheim, Rossfeld, Uttenheim, Witternheim



- Réseau GDS
- Réseau GRDF

FIGURE 189 : DISTRIBUTEURS DE GAZ SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 191, l'on dénombre 8 communes qui ne sont pas raccordées au réseau de gaz, ne représentant toutefois que 11% de la population de la CCCE. Il n'existe pas d'obligation de desserte pour le gaz, contrairement aux réseaux d'électricité. Cela pourrait être un frein au développement du gaz renouvelable, un enjeu au vu de la collecte à la source des biodéchets.

3. Les besoins en développement des réseaux d'électricité et de gaz

Pour l'électricité, le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies renouvelables produits par RTE permet d'anticiper et d'organiser au mieux le développement des énergies renouvelables. Pour l'Alsace la capacité du réseau est suffisante et ne nécessite pas d'investissements supplémentaires par rapport aux objectifs fixés dans le SRADDET. L'hydraulique sature certaines capacités d'intégration le long du Rhin.

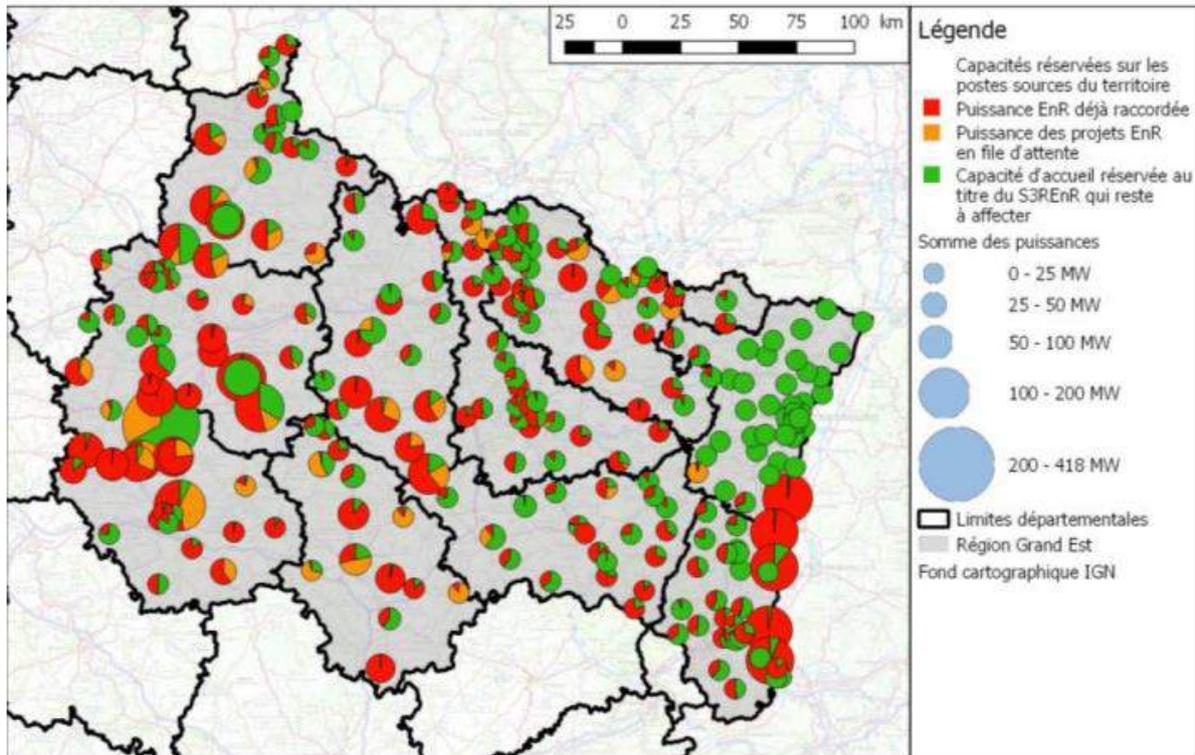


FIGURE 190 : CAPACITES DU S3RENr SUR LA REGION POUR LE RESEAU ELECTRIQUE

Pour le gaz, les capacités d'injection sont présentées dans la figure ci-dessous.

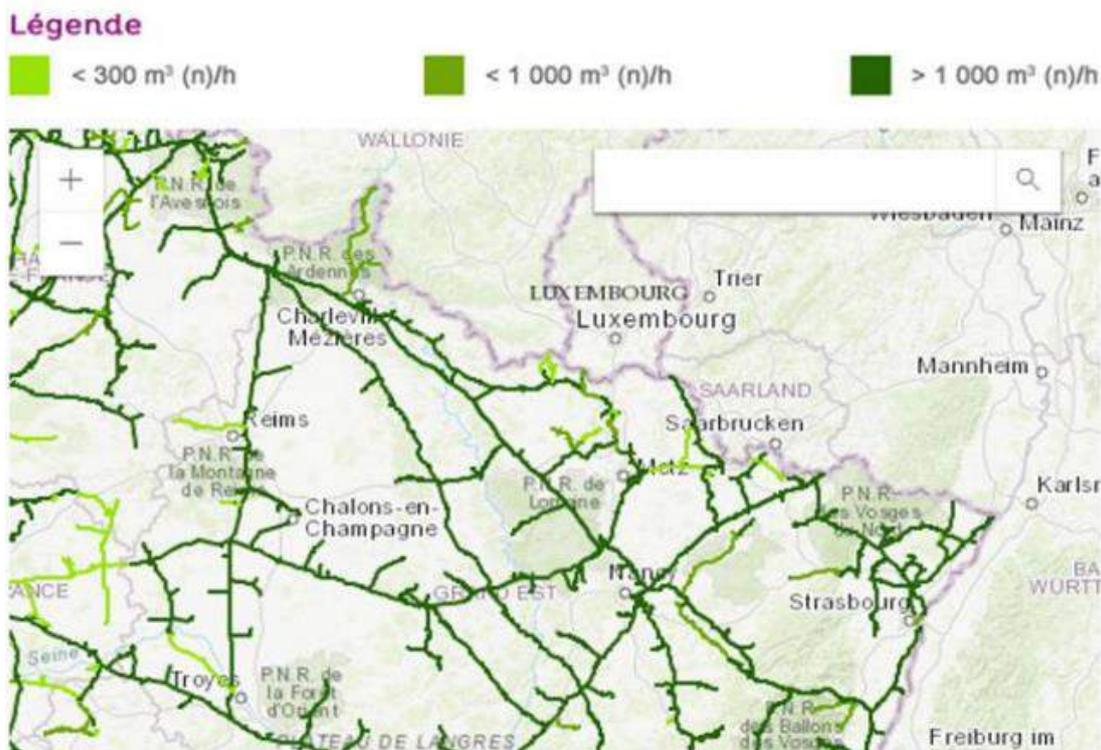


FIGURE 191 : CAPACITE D'INJECTION SUR LE RESEAU DE TRANSPORT³⁶

Les capacités d'injection au niveau du réseau de distribution de gaz peuvent être présentées par les GRD par grappe de réseau, ce qui permettrait d'anticiper les futures contraintes réseau pour les projets de méthanisation.

Du point de vue des énergies renouvelables, des opportunités devront être étudiées pour les nouveaux usages du gaz naturel :

- L'injection locale de biogaz produit grâce à la méthanisation dans le but de verdir le gaz consommé localement. Les distributeurs de gaz se portent volontaire pour accompagner les porteurs de projet de méthaniseur, afin d'assurer la rentabilité énergétique et économique des opérations.

4. Les réseaux de chaleur

La Région Grand Est compte actuellement 64 réseaux de chaleur de tailles très variées allant de quelques MWh à plus de 100 GWh pour 6 d'entre eux. Ces réseaux livrent en tout 2 296 GWh de chaleur, sur l'équivalent de 173 677 logements.

La CCCE n'est cependant actuellement pas dotée de réseau de chaleur mais le Syndicat National du Chauffage Urbain et la Fédération des Services Energie Environnement ont identifié des zones de réseaux de chaleur viables sur le territoire (cf. figures 121 et 122). Ce sont des zones où la consommation de chaleur est concentrée. Attention toutefois car le dimensionnement d'un réseau de chaleur devra prendre en compte les objectifs de réduction des consommations de chaleur au préalable.

³⁶ GRTGaz

A noter que pour qu'un réseau de chaleur soit viable, il faut que la densité thermique soit suffisante, autrement dit qu'un certain nombre de bâtiments, ou qu'un ou plusieurs « gros consommateurs » (école, surface commerciale, mairie...) y soient raccordés. L'intérêt de privilégier une mixité des usages est que les besoins en chaleur se complètent dans le temps : un logement ne consomme pas de la chaleur au même moment qu'une école par exemple.

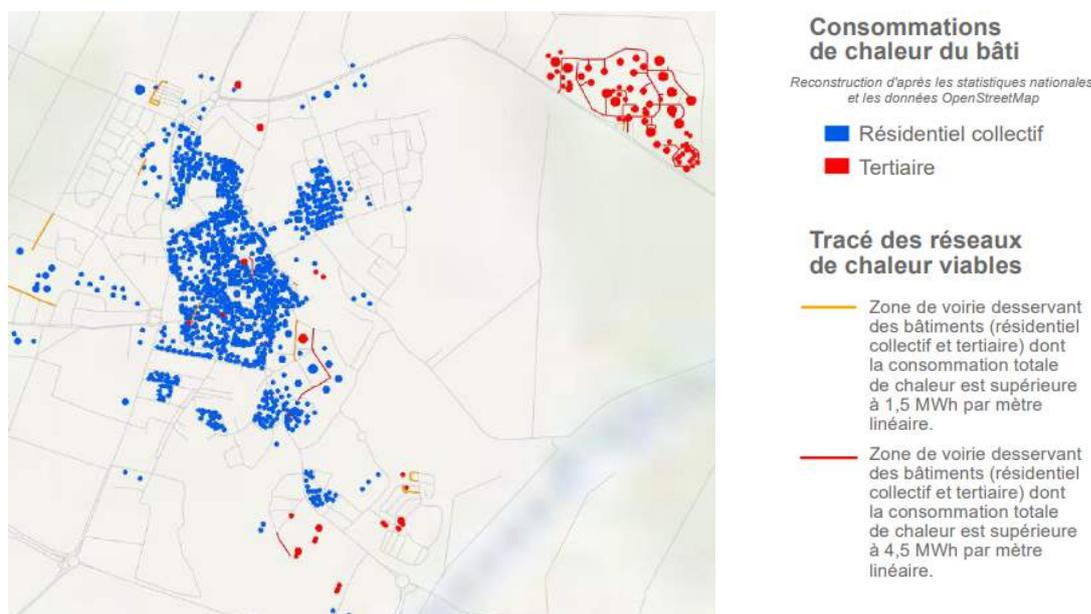


FIGURE 192 : POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DE RESEAUX DE CHALEUR DANS LA ZONE DE LA COMMUNE D'ERSTEIN³⁷

³⁷ <https://www.observatoire-des-reseaux.fr/reseaux>

X. Vulnérabilité et adaptation du territoire et des activités socio-économiques face aux évolutions climatiques

Le changement climatique peut être défini comme la « variation de l'état du climat, que l'on peut déceler par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus ».³⁸

L'**adaptation** correspond à l'ensemble **des évolutions d'organisation, de localisation et de techniques que les sociétés doivent opérer pour limiter les impacts négatifs du changement climatique** ou pour en **maximiser les effets bénéfiques**.

Il s'agit d'aborder l'adaptation avec une **démarche de planification**. La planification permet d'anticiper le risque en intégrant le changement du climat dans les **politiques publiques et la gestion des infrastructures**.

La stratégie d'adaptation est une démarche progressive dont le diagnostic de vulnérabilité est la première étape, suivie de l'élaboration d'une stratégie puis de la mise en place d'un suivi-évaluation de la politique adoptée. L'adaptation consiste à **confronter ses projets de développement au climat futur** du territoire dès la phase de conception pour intégrer, en amont, d'éventuels ajustement du projet.

1. Les données climatiques

Des scénarios d'évolution des émissions globales de GES jusqu'en 2100 ont été élaborés pour la publication du 5^{ème} rapport du GIEC (2012-2014)³⁹. La maille des modèles de projections climatiques utilisés était de 150 km.

L'appellation de ces scénarios, RCP pour *Representative Concentration Pathway*, chemins représentatifs de l'évolution de la concentration en gaz à effet de serre au niveau global comprennent :

- RCP 8.5 : **scénario pessimiste** sans politique climatique ; l'augmentation des températures en 2100 serait de **4 à 6,5 °C en moyenne** globale,
- RCP 4.5 : **scénario COP21** avec stabilisation à l'horizon proche puis décroissance des émissions de GES ; l'augmentation des températures en 2100 serait de **2°C en moyenne** globale,
- RCP 2.6 : **scénario optimiste** avec politique très volontariste et rapide de décroissance des émissions de GES ; l'augmentation des températures en 2100 serait de **1°C en moyenne** globale.

a. Température de l'air

Sur la **période 1959-2009**, la tendance observée à l'augmentation des températures moyennes annuelles **dépasse +0,3°C par décennie**. Les projections climatiques montrent une **poursuite du réchauffement**

³⁸ Définition ATMO Grand Est, *Chiffres Clés 2016, Edition 2018*

³⁹ Le prochain rapport du GIEC est prévu pour 2022

jusqu'en 2050, quel que soit le scénario. Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre +4°C à l'horizon 2071-2100.

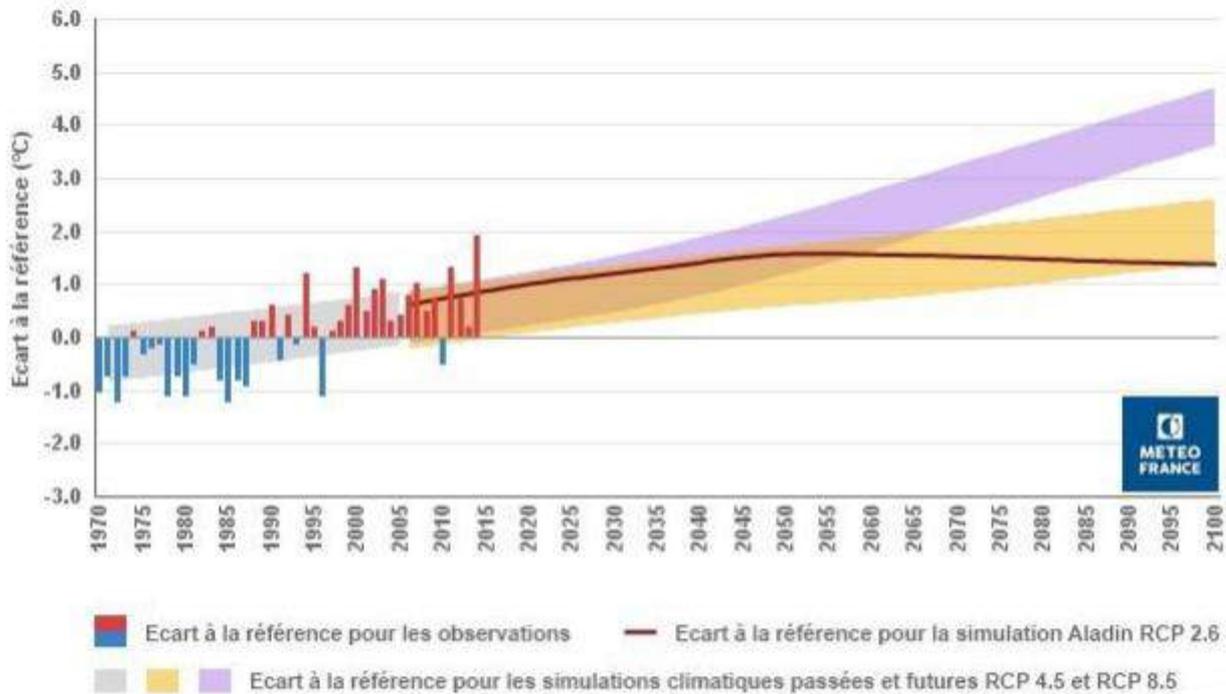


FIGURE 193 : SIMULATIONS CLIMATIQUES POUR 3 SCENARIOS D'EVOLUTION

Evolution des températures de Strasbourg et Lyon, 1921 - 2011⁴⁰



FIGURE 194 : EVOLUTION DES TEMPERATURES DES VILLES DE STRASBOURG ET LYON ENTRE 1921 ET 2011

Au début du XXIe siècle, la température moyenne sur 10 ans à Strasbourg se situe à un niveau comparable à celle de Lyon au milieu du XXe siècle.

⁴⁰ Données Schéma Régional Alsace Climat Air Energie, 2013

	Climat en 2000 (moyenne 1971-2000)	Différence avec Strasbourg
Strasbourg	10,4 °C	---
Dijon	10,7 °C	0,3 °C
Lyon	11,9 °C	1,5 °C
Montélimar	13,3 °C	2,9 °C
Marseille	15,1 °C	4,7 °C

FIGURE 195 : COMPARAISON DE LA TEMPERATURE MOYENNE DE STRASBOURG AVEC D'AUTRES VILLES FRANÇAISES

Afin d'appréhender les changements qu'une telle hausse de température peu impliquer par exemple sur la ville de Strasbourg, la température moyenne annuelle de la ville est comparée à celles de plusieurs villes françaises. La différence de température moyenne entre Strasbourg et Lyon est actuellement de 1,5 °C. D'après les projections climatiques, **les températures de Strasbourg seraient alors en moyenne équivalentes, dès l'horizon 2050, aux températures actuelles de Lyon.**

À Montélimar la température moyenne annuelle dépasse celle de Strasbourg de 2,9 °C. Cette valeur est de l'ordre de la hausse de température simulée à l'horizon 2080 pour le scénario intermédiaire.

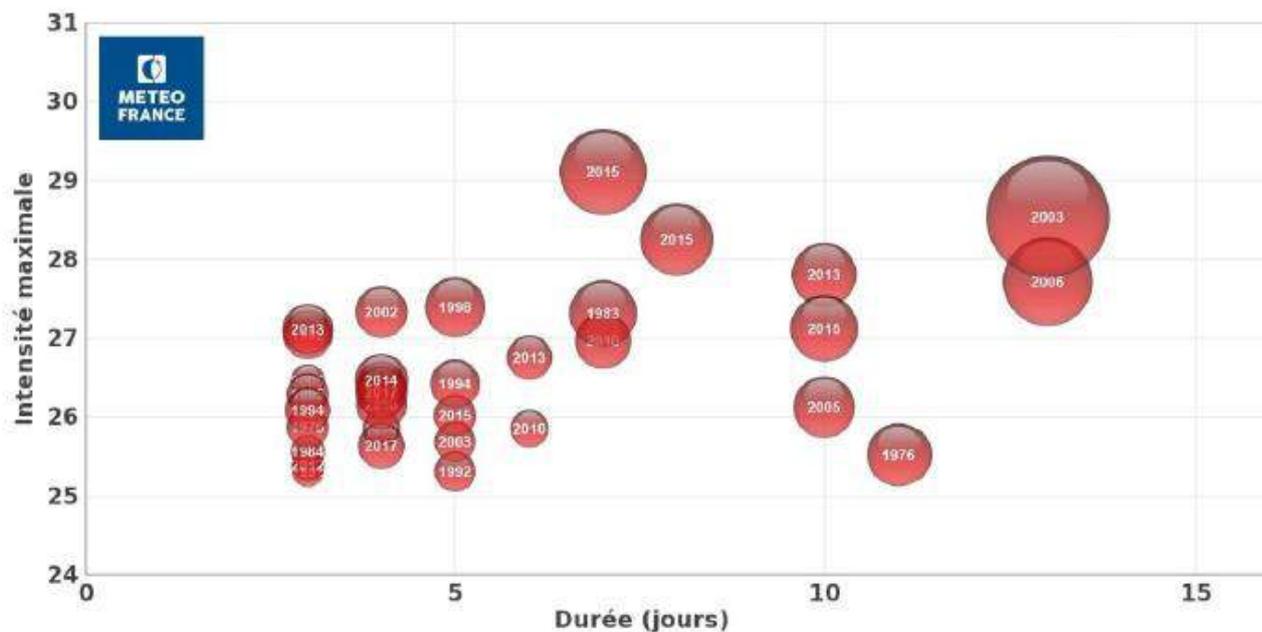
L'écart de température moyen entre les villes de Marseille et Strasbourg, égal à 4,7 °C, interpelle encore sur les conséquences du changement climatique dans le futur. Dans le scénario le plus pessimiste, à l'horizon 2080, la hausse de températures peut atteindre 4 °C.

a. Vague de chaleur

Climat passé

On observe une augmentation de la fréquence des événements de vagues de chaleur à partir des années 1990. Cette évolution se matérialise aussi par l'occurrence de vagues de chaleur plus longues et plus intenses ces dernières années.

La canicule observée en France du 2 au 19 août 2003 est de loin l'événement le plus marquant sur la période d'observation.



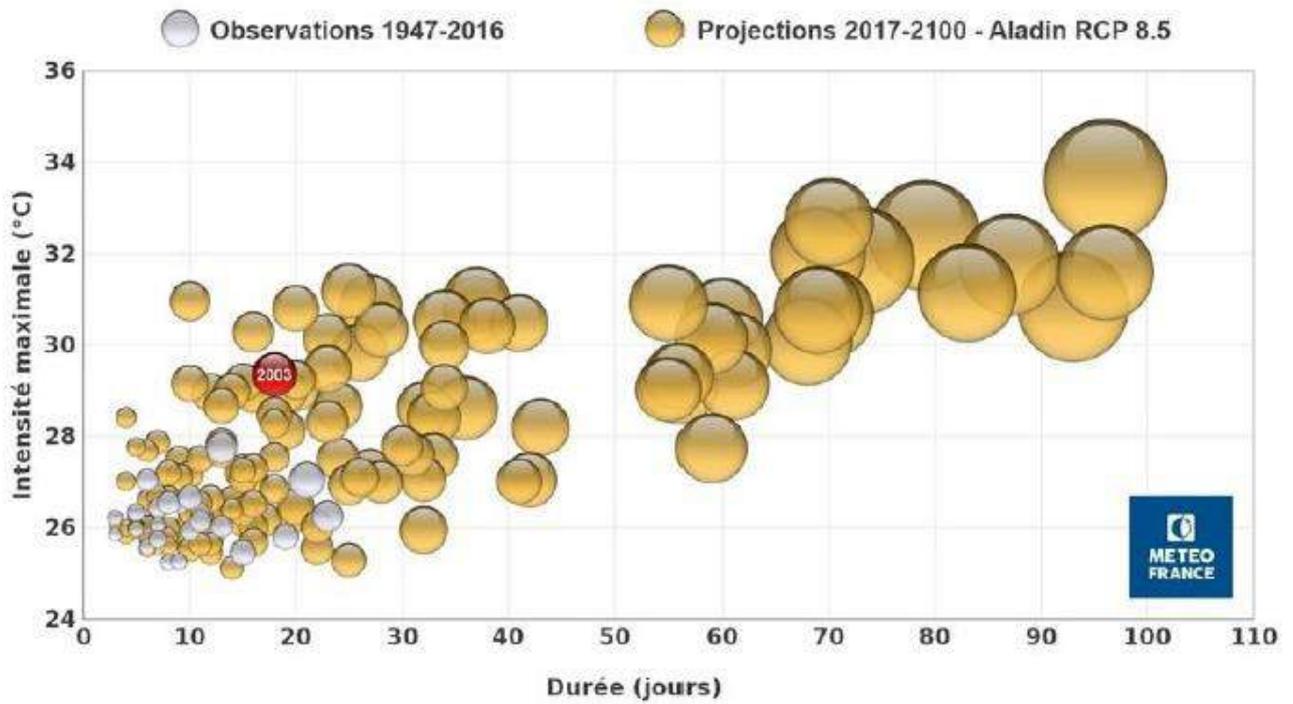
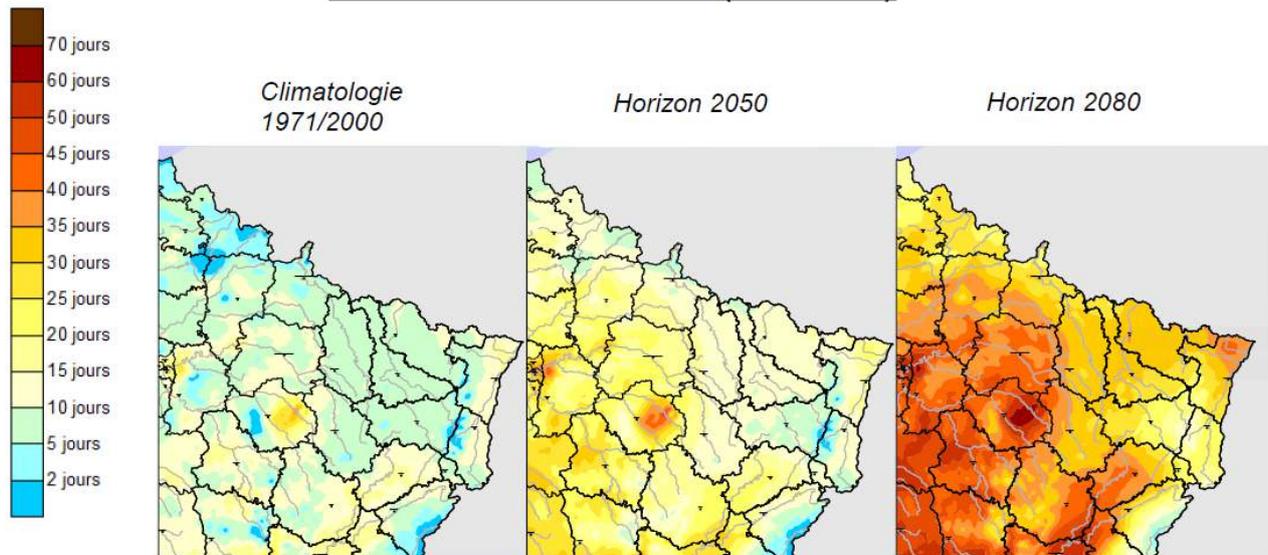


FIGURE 197 : VAGUES DE CHALEUR EN FRANCE ; OBSERVATIONS ET PROJECTIONS POUR LE SCENARIO D'EVOLUTION RCP 8.5

Les fortes chaleurs (> 30°C)



Source : étude MEDCIE Grand Est

FIGURE 198 : LES FORTES CHALEURS EN REGION GRAND EST SELON 3 PERIODES DIFFERENTES

D'après la figure ci-dessus, les épisodes de fortes chaleurs seraient de plus en plus longs dans les années à venir. Pour le territoire de la CCCE, ces épisodes pourraient durer entre 10 et 15 jours d'ici 2050 et entre 20 et 25 jours d'ici 2080.

b. Humidité des sols

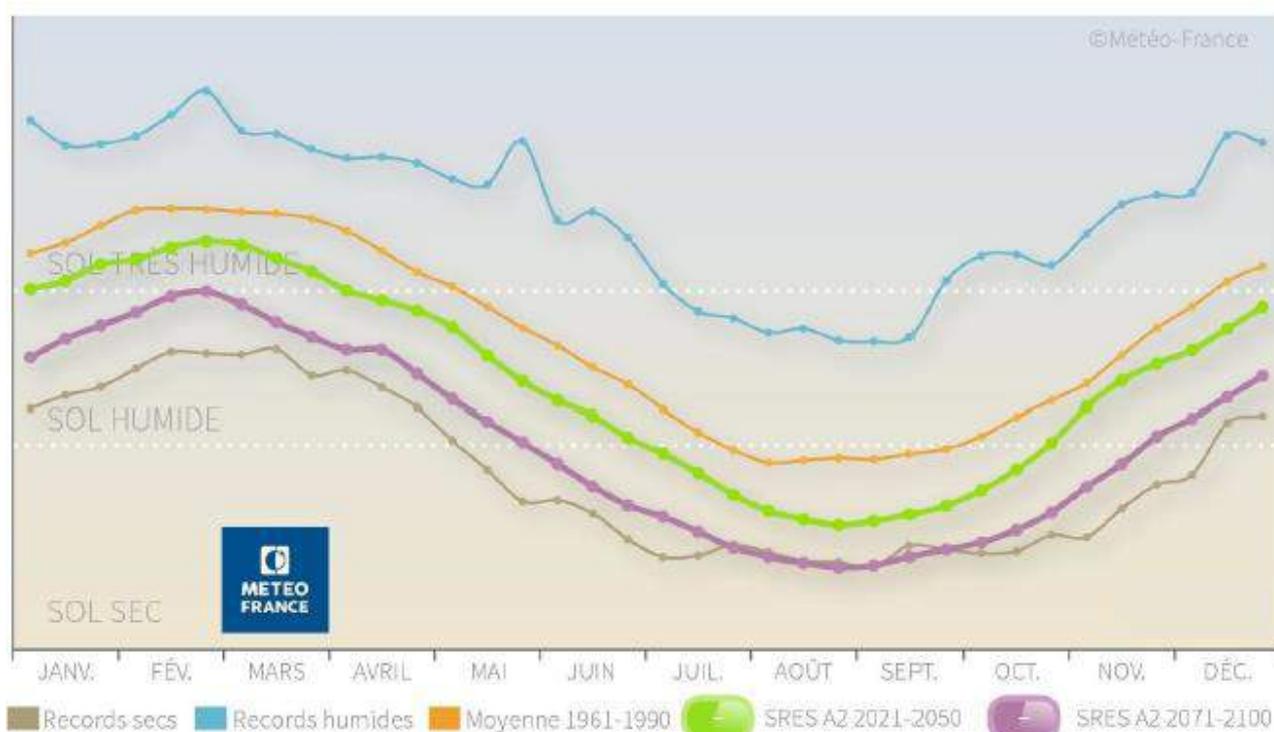


FIGURE 199 : CYCLE ANNUEL D'HUMIDITE DU SOL EN ALSACE ; RECORDS ET SIMULATIONS CLIMATIQUES POUR 2 HORIZONS TEMPORELS (SCENARIO D'EVOLUTION SRES A2⁴²)

Le scénario SRES A2 est un scénario pessimiste des simulations du GIEC en 2009⁴³.

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI^{ème} siècle montre un **assèchement important en toute saison**. On note que l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

c. Précipitations

Quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques sur l'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXI^{ème} siècle montrent des contrastes saisonniers, avec **une augmentation des précipitations hivernales** et une **diminution des précipitations estivales**, plus ou moins marquées selon le scénario.

Un autre effet du changement climatique sera une hausse des précipitations violentes, qui pourront être à l'origine d'un risque croissant d'inondations « éclairs » à l'intérieur des terres, de coulées de boues ou de glissements de terrain plus fréquents.

⁴² Les scénarios SRES (Special Report on Emissions Scenarios) sont issus du 4^{ème} rapport du GIEC. La maille des modèles utilisés était alors de 300 km

⁴³ Ce scénario d'évolution SRES A2, aux horizons 2021-2050 et 2071-2100, est utilisé pour l'indicateur d'humidité des sols ci-après.

2. La ressource en eau

a. Enjeux

L'Agence de l'Eau Rhin Meuse a publié en 2018 un plan d'adaptation aux changements climatiques qui illustre les enjeux liés à la ressource en eau dans le cas de bouleversements climatiques de la Région Grand-Est :

- **Les orages violents**
 - ⇒ Entraînant en zones rurales des coulées boueuses,
 - ⇒ Entraînant en zones urbaines des ruissellements et de fortes et intenses quantités d'eaux pluviales.
- **Les inondations**
 - ⇒ En lien avec l'augmentation des crues et les ruissellements.
- **Les canicules**
 - ⇒ Dont les effets sont renforcés par le phénomène d'îlots de chaleur urbains, favorisé par le bâti et les sols imperméables,
 - ⇒ Entraînant une augmentation de la consommation d'eau pour se rafraîchir : piscines, brumisation, arrosage des voiries.
- **Le manque d'eau et les sécheresses**
 - ⇒ Conséquences d'étiages (= période de l'année où le cours d'eau est le plus bas) plus sévères, de recharge plus faible des nappes phréatiques, d'une hausse des besoins en eau, d'une évapotranspiration croissante, de la sécheresse des sols.
- **La dégradation de la qualité de l'eau**
 - ⇒ Accentué par un milieu fragilisé (faible débit, concentration en polluant plus importante).
- **L'érosion de la biodiversité et la dégradation des écosystèmes**
 - ⇒ Assèchement des zones humides, baisse des débits, réchauffement des cours d'eau.
- **La diminution de l'enneigement et les fontes précoces**
- **La santé**
 - ⇒ Disponibilité et accès à l'eau potable en quantité et qualité insuffisante, impact des épisodes de fortes chaleurs, des épidémies.

Les précipitations alimentent les ressources en eau : cours d'eau, nappe. Ces précipitations influent directement le débit des cours d'eau et le bilan hydrique.

Les zones qui reçoivent le plus de précipitations sont les sommets des Vosges (1400-1800 mm/an) tandis que la plaine alsacienne se situe autour de 500-1000 mm/an.

Les évolutions saisonnières des précipitations prévues semblent plus affectées que le cumul annuel par le changement climatique. La hausse des précipitations en hiver évoquée plus haut se traduira notamment par une intensité accrue des épisodes pluvieux qui pourront être fortement localisés. L'été sera marqué par une baisse des précipitations donc par une sécheresse plus forte.

L'approvisionnement en eau ne pose globalement pas de problème sur l'Alsace. En revanche, l'exemple de l'été 2003 nous montre que si l'approvisionnement en eau potable a pu être assuré, de sévères restrictions

ont été mises en place pour la distribution d'eau à des fins industrielles ainsi qu'un suivi des rejets d'eau de refroidissement (Centrale de Fessenheim notamment).

Le décalage de la saison de fonte des neiges a également un impact sur les débits des cours d'eau ; le risque de crues augmente en période des hautes eaux surtout sur les petits bassins versants alimentés à la fois par la fonte des neiges et les précipitations. Ces crues plus précoces auront des impacts en termes d'érosion (sol sans couverture végétale) et de dégradation de la qualité des eaux (transferts de polluants vers les eaux de surface).

En Alsace, ce sont essentiellement les affluents de l'Ill qui seront concernés par ces changements.

Cette situation aura des répercussions sur les échanges existants entre les cours d'eau et la nappe phréatique (eaux de transferts), autant sur leur volume que pour leur qualité.

Le Rhin sera lui aussi touché par ce phénomène mais dans une proportion moindre. Le fait qu'il soit canalisé sur la partie alsacienne et qu'il puisse être régulé en amont à partir des lacs alpins entraînera des modifications de son régime bien moins importantes que pour les plus petits cours d'eau. En revanche, ses liens importants avec la nappe et le fait que le volume d'eau soit nettement plus important avec l'augmentation des débits plus tôt dans l'année se combineront avec les précipitations hivernales et pourront être à l'origine de crues de nappe.

Le volume de précipitation et la température plus chaude de l'eau du Rhin que la normale ont entraîné en 2003 une prolifération d'algues et une eutrophisation des cours d'eau.

La production des centrales hydroélectriques sera impactée dans une moindre mesure par l'évolution des débits du Rhin. L'évolution de ces débits tend à faire augmenter les extrêmes tout en conservant une moyenne annuelle stable. Les possibilités de production seront donc plus faibles durant les périodes de basses eaux alors que les périodes de hautes eaux sont déjà exploitées au maximum. L'année 2003 représenterait à ce titre une année moyenne de la fin du siècle.⁴⁴

La navigation fluviale sera impactée par ces changements climatiques. Si les débits du Rhin ne sont pas amenés à varier de manière trop importante sur sa partie canalisée, il en sera différemment en aval de Lauterbourg. Les variations de débits attendues sur cette partie aval pourraient avoir des répercussions sur les possibilités de navigabilité durant les périodes de basses eaux entre août et novembre.

b. Préconisations

Le plan d'adaptation et d'atténuation pour les ressources en eau de l'Agence de l'eau Rhin Meuse⁴⁵ propose 8 axes sur lesquels nous pouvons nous baser.

Réduire la vulnérabilité aux risques d'inondation et de coulées d'eaux boueuses

- Penser l'aménagement du territoire en amont – redonner de l'espace aux cours d'eau et au végétal dans le milieu urbain,

⁴⁴ Le débit très diminué lors de cet épisode (environ 20 % moins important que la moyenne) a été responsable d'une baisse de la production d'électricité d'origine hydraulique. Sur l'année 2003, la production des centrales hydroélectriques basées sur le Rhin s'est élevée à 6 TWh contre 8 une année normale

⁴⁵ Plan d'adaptation et d'atténuation pour les ressources en eau du Bassin Rhin-Meuse, adopté en février 2018

- Reconnecter les milieux aquatiques et les zones humides : permettre aux zones naturelles et aux sols de remplir leur fonction de stockage et de ralentissement sur l’amont des bassins,
- Développer des stratégies pour réduire la vulnérabilité, limiter les coûts des phénomènes et la durée d’interruption des activités,
- Introduire un principe de bonus/malus climatique.

Construire une société plus sobre en eau

- Assurer le suivi, la veille et la concertation entre les usagers, de manière à **définir les principes de partage de l’eau et des usages**,
- Soutenir les initiatives des collectivités, industriels, agriculteurs et promouvoir des **solutions et innovations efficaces**.

Poursuivre l’amélioration de la qualité des ressources en eau

- Sécuriser une occupation du sol et des pratiques agricoles garantissant la protection des captages d’eau
- Traiter les pluies d’orage en aire urbaine pour réduire les transferts de micropolluants
- Réduire les pesticides, notamment utilisés par les agriculteurs
- Développer des systèmes agricoles, industriels et forestiers à faible impact sur l’eau ; en orientant l’achat public

Préserver les écosystèmes

- Protéger les milieux remarquables peu ou mal-protégés et également la « nature ordinaire » (prairies et zones humides),
- Reconstituer les corridors écologiques, en prenant en compte les migrations des espèces animales et végétales et la continuité écologique,
- Privilégier une végétation adaptée aux évolutions climatiques et au développement d’espèces invasives,
- Informer des bénéfices environnementaux rendus gratuitement, et développer des filières économiques pérennes.

Vers une politique de l’eau qui contribue à l’atténuation

- Privilégier les puits de carbone dans les actions en faveur de l’eau : favoriser les prairies, zones humides, végétalisation, construction bois,
- Relocaliser au plus près du lieu de consommation les productions agricoles, industrielles et forestières pour protéger la ressource en eau et devenir plus économe en énergie,
- Produire de l’énergie sur les équipements constituant le petit cycle de l’eau (captage, production/potabilisation, distribution, collecte et transport des eaux usées, traitement et restitution au milieu naturel),
- Réduire la consommation d’énergie de ces équipements et encourager leur alimentation en énergies renouvelables.

Vers une politique énergétique compatible avec la préservation des ressources

- Identifier les impacts positifs et négatifs des projets de développement durable sur la ressource en eau et les milieux aquatiques : biomasses forestières, agro-carburants, digestats de méthaniseurs,

- Intégrer la végétalisation dans la rénovation des bâtiments pour la réduction des consommations d'énergie et pour la gestion de l'eau pluviale,
- Développer une hydroélectricité respectueuse des enjeux environnementaux.

Vers des sols vivants, réserves d'eau et de carbone (lien doit être fait avec le chapitre sur la séquestration carbone)

- Prendre en compte les sols dans les documents d'urbanisme : Proposer des outils d'aide à la décision favorisant un usage parcimonieux des surfaces disponibles mais aussi la préservation des multiples fonctions des sols (infiltration, stockage du carbone, composante et support de biodiversité, d'activités agricoles, etc.),
- Promouvoir la végétalisation de l'espace urbain pour augmenter les possibilités de séquestration carbone et répondre aux enjeux de l'urbanisme de demain : infiltration, gestion des eaux de pluie, réduction des îlots de chaleur,
- Accroître le potentiel de stockage des sols en eau et en carbone : inventorier les écosystèmes et les systèmes agricoles et forestiers qui contribuent à cet objectif : zone humide, prairie, agriculture biologique etc.

Connaitre et faire connaitre

- Conforter les réseaux de surveillance (température de l'eau, niveau de la nappe etc..) et proposer des actions de surveillance spécifique (prolifération de bactéries, d'espèces invasives),
- Promouvoir les audits de territoire en y intégrant des éléments de diagnostic de résilience des écosystèmes, de vulnérabilité,
- Améliorer la recherche et développement, intégrer aux formations de meilleures pratiques et intégrer l'adaptation au changement climatique dans l'éducation à l'environnement,
- Identifier les démarches exemplaires et les faire connaitre.

3. L'eau et la végétalisation en milieu urbain

La préservation du végétal en milieu urbain joue un rôle important dans le confort des habitants en période estivale (ombrage, micro-circulation de l'air, ...). Les activités humaines, la forte minéralisation des sols où l'on observe un déficit de végétal, ainsi que le type des matériaux de construction (couleur sombre notamment) sont générateurs de chaleur. Les zones bâties présentent des températures plus élevées par rapport aux zones périphériques et naturelles. L'air et les espaces qui ont surchauffés en journée sont longs à refroidir.

Les cours d'eau comme la Zorn, la Bruche, la Mossig, l'Ill, ventilent naturellement les zones bâties en favorisant des circulations d'air. Ces corridors climatiques sont relayés plus ponctuellement par les petits espaces végétalisés, qui constituent des îlots de fraîcheur. En effet, la végétation et l'eau ne stockent pas la chaleur comme le fait le béton ou l'asphalte, et permettent la réduction des températures diurnes et nocturnes par une augmentation de l'humidité de l'air (évapotranspiration).

4. Milieux naturels sur le territoire de la CCCE⁴⁶

a. Etat des lieux sur le territoire de la CCCE

D'après la figure ci-dessous, on peut voir que les milieux naturels du territoire de la CCCE sont composés essentiellement de prairies et d'espaces forestiers et semi-naturels. Ces milieux présentent un véritable intérêt écologique.

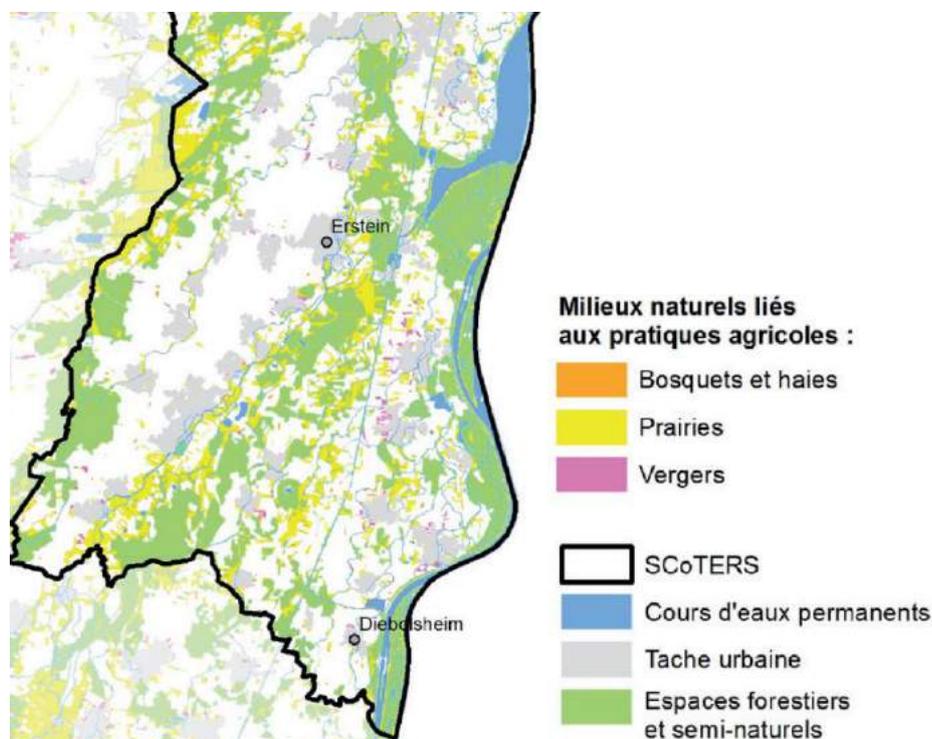


FIGURE 200 : MILIEUX NATURELS LIES AUX PRATIQUES AGRICOLES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

De plus, ces mêmes milieux naturels représentent doublement les enjeux de biodiversité :

- en tant qu'espace où les espèces réalisent leur cycle de vie (repos, nourrissage, reproduction) d'où un enjeu de conservation pour les habitats abritant des espèces remarquables ;
- en tant qu'élément patrimonial intrinsèque car il peut s'agir de configurations particulières d'associations d'espèces qui peuvent être menacées alors qu'elles n'accueillent pas forcément d'espèces patrimoniales.

Les **zones humides remarquables** sont des zones humides qui abritent une biodiversité exceptionnelle. Elles correspondent, comme identifié sur les figures ci-dessous, aux zones humides intégrées dans les inventaires des espaces naturels sensibles d'intérêt au moins départemental, ou à défaut, aux Zones naturelles d'intérêt floristique et faunistique (ZNIEFF), aux zones Natura 2000 ou aux zones concernées par un arrêté de protection de biotope et présentent encore un état et un fonctionnement biologique préservé a minima. Leur appartenance à ces zones ou à ces inventaires leur confère leur caractéristique de zone humide remarquable. Elles imposent la constitution d'inventaires détaillés.

⁴⁶Etat initial de l'environnement, SCOTERS, ADEUS, avril 2015

Cette richesse écologique du territoire de la CCCE représente donc un enjeu majeur quant à l'adaptation au changement climatique et il convient d'agir pour assurer sa préservation.

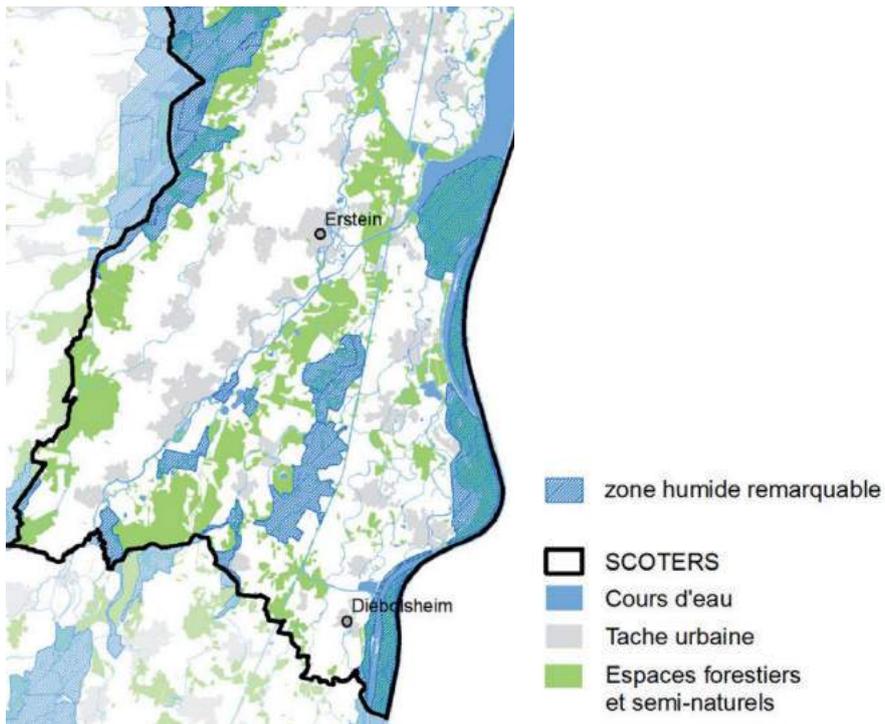


FIGURE 201 : ZONES HUMIDES REMARQUABLES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

D'après la figure 202, les milieux naturels du territoire de la CCCE sont composés essentiellement de prairies et d'espaces forestiers et semi-naturels. Ces milieux présentent un véritable intérêt écologique.

D'après la figure 203, il existe certaines zones humides remarquables sur le territoire de la CCCE. Elles possèdent donc une fonctionnalité écologique et hydraulique très importante.

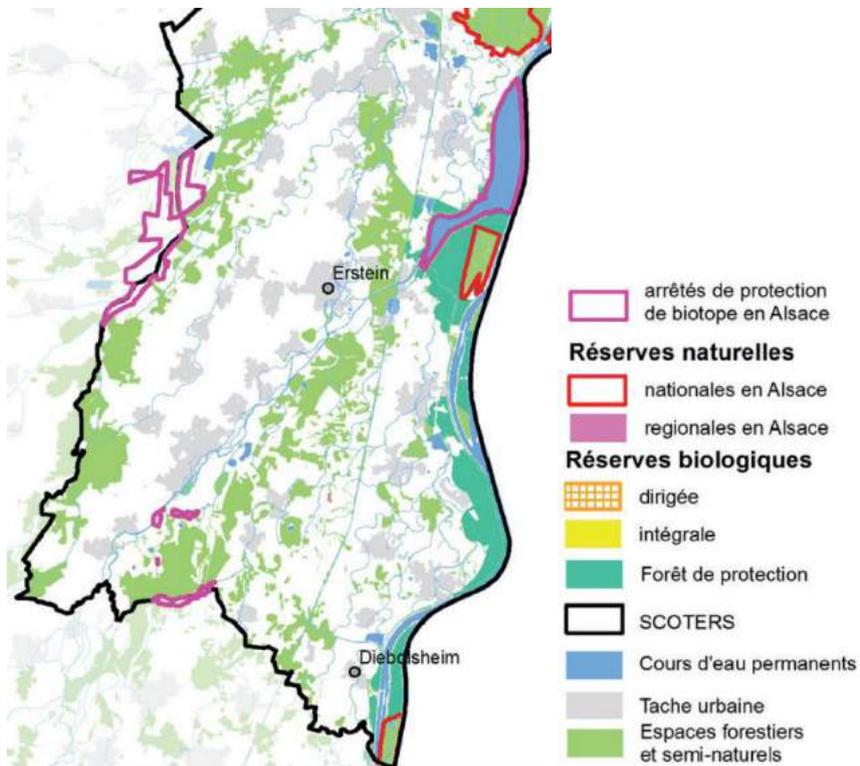


FIGURE 202 : ZONES DE PROTECTION DES MILIEUX NATURELS SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

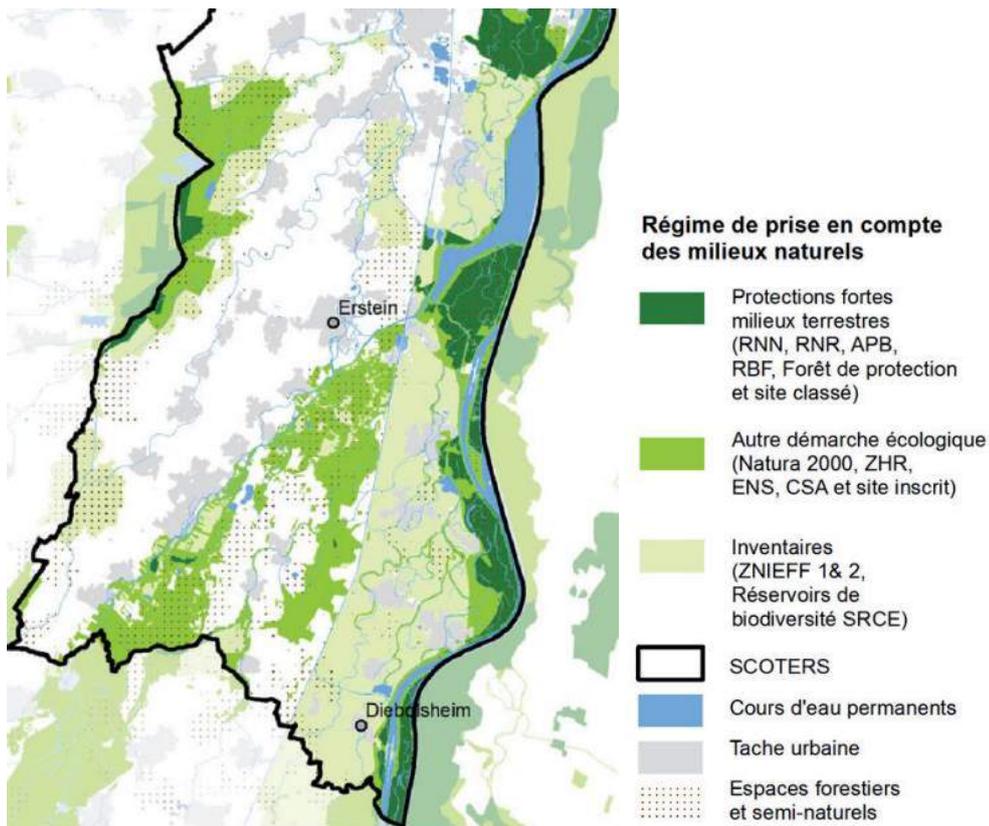


FIGURE 203 : PRISE EN COMPTE DES MILIEUX NATURELS SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

b. Les milieux naturels notables de la CCCE

On peut relever sur le territoire de la Communautés de Communes du Canton d'Erstein plusieurs milieux naturels d'exception, qui font l'objet d'une protection spécifique.

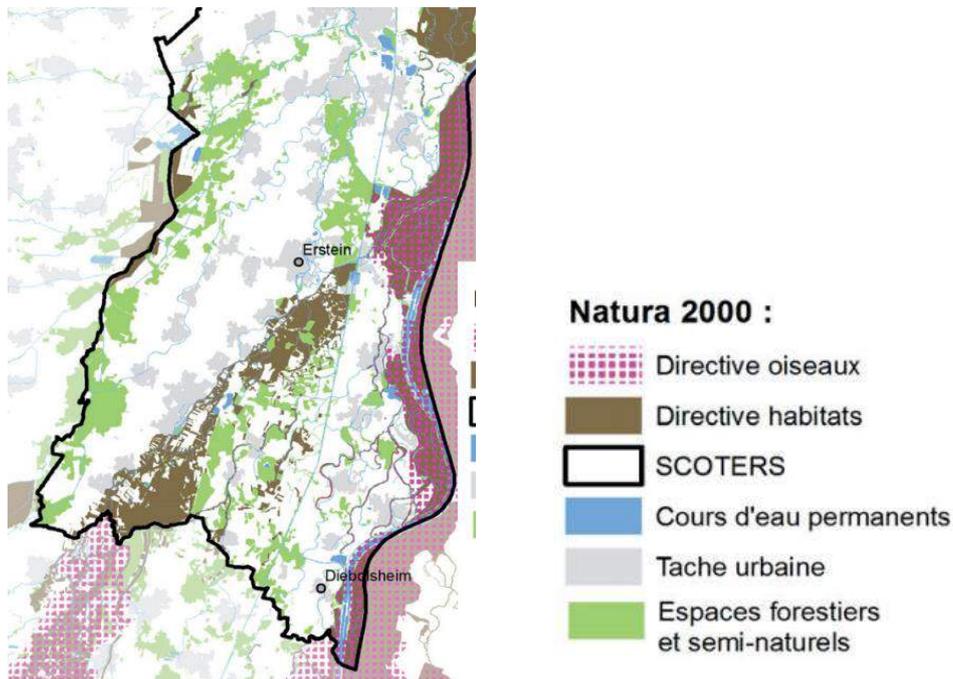


FIGURE 204 : LES ZONES NATURA 2000 SUR LE TERRITOIRE DE LA CCCE

La ZNIEFF n° 420007073 : Forêt rhénane et zones humides du Polder d'Erstein (type 1)

Le site est essentiellement couvert par une grande forêt encore assez naturelle et est parcouru par un réseau hydrologique connecté au Rhin et qui est alimenté par des eaux phréatiques. Une partie de la zone est une réserve naturelle nationale, une partie constitue le Polder d'Erstein, le site abritant un grand nombre d'espèces animales et végétales protégées. Des prairies n'y occupent qu'un espace très réduit. La mosaïque d'habitats est enrichie de diverses eaux stagnantes et petites gravières qui sont autant d'habitats alluviaux pour des communautés typiques.

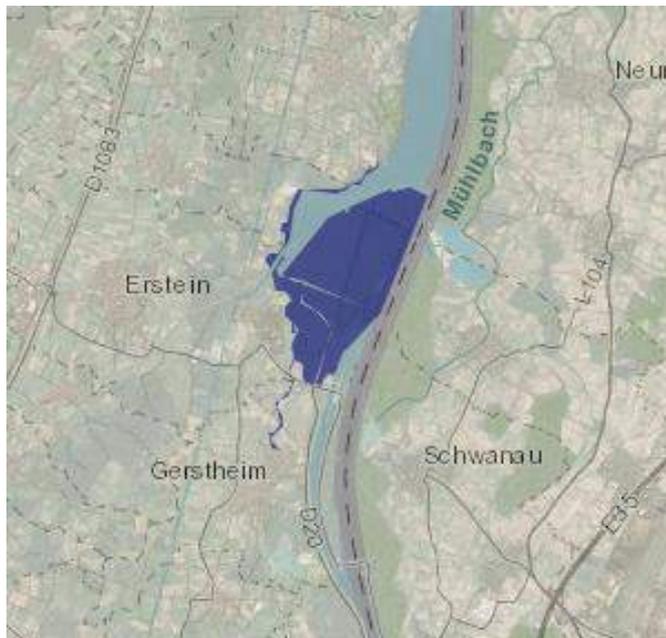


FIGURE 205 : CARTE DE LOCALISATION DE LA ZNIEFF DE LA FORET RHENANE ET ZONES HUMIDES DU POLDER D'ERSTEIN

Le site héberge de nombreuses espèces animales et végétales des milieux alluviaux. Les forêts sont encore naturelles et restent sous l'emprise de la dynamique alluviale. Le site est délimité à l'est par le Rhin, le Plan d'eau de Plobsheim formant la limite nord alors que des zones agricoles intensives et industrielles délimitent le site au sud.

Cette réserve naturelle nationale est également un site inscrit au titre de la Directive Oiseaux (ZPS) et au titre de la Directive Habitat (ZSC, SIC, PSIC). Quelques activités humaines y sont pratiquées, telles que la sylviculture, la pêche, des activités de tourisme et loisirs ainsi que la gestion conservatoire du site.

En matière de géomorphologie, cette zone est partagée entre plusieurs grands éléments :

- Rivière, fleuve,
- Lit majeur,
- Bras mort,
- Mare, mardelle.

Elle présente de nombreux critères d'intérêts fonctionnels, comme la fonction d'habitat pour les populations animales ou végétales, la fonction de régulation hydraulique, zone particulière de reproduction, étapes migratoires...

On y retrouve plusieurs espèces déterminantes, dont le statut est réglementé, telles que le triton crêté, la grenouille de Lessona, l'agrion joli, le pic cendré, etc.

La zone Natura 2000 du Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch (Site d'intérêt communautaire, FR4201797)

Le site longe le Rhin du Nord de l'Alsace jusqu'à Colmar et borde la frontière Est de la CCCE. Il s'enfonce également dans les terres et touche les communes de Benfeld, Huttenheim, Rossfeld...



FIGURE 206 : CARTE DE LOCALISATION DE LA ZONE NATURA 2000 DU SECTEUR ALLUVIAL RHIN-RIED-BRUCH

Principalement composé de forêts caducifoliées (50%), on y retrouve également une part importante de cultures céréalières extensives (19%) et des prairies semi-naturelles humides ou mésophiles améliorées (10%). Les 20% restant se partagent entre des pelouses sèches, des eaux douces intérieures, de la forêt artificielles...

Le site comporte trois grands ensembles, la bande rhénane, le ried de l'Ill et celui du Bruch de l'Andlau. La vallée du Rhin est un site alluvial d'importance internationale, comme peut l'être, en Europe, la vallée du Danube. L'enjeu patrimonial majeur de la bande rhénane réside dans la conservation des dernières forêts alluviales qui sont à la fois très productives et de grande complexité structurelle. Ces forêts figurent parmi les boisements européens les plus riches en espèces ligneuses.

Le Rhin lui-même, les bras morts du fleuve, alimentés par les eaux phréatiques, les dépressions occupées de mares, constituent autant de milieux de vie de grand intérêt où se développent une flore et une faune variées, aujourd'hui rares.

Il subsiste quelques prairies tourbeuses à Molinie bleues, marais calcaires à laiches et prés plus secs à Brome érigé.

Vulnérabilité : L'installation d'espaces protégés tout le long du cours du Rhin a permis d'enrayer la destruction du patrimoine naturel alluvial engagée depuis le XIXème siècle et qui a trouvé son paroxysme dans les années 1960. Fortement dépendant des fluctuations de la nappe phréatique, le secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch est très sensible à tout aménagement hydraulique visant à stabiliser le cours du fleuve.

La plaine du Rhin est d'une grande vitalité économique : zones industrielles, commerciales et villages se succèdent. Les pressions foncières sont en conséquence très importantes ; outre les effets directs sur les milieux, elles ont pour effet le cloisonnement du site.

Les espèces aquatiques et subaquatiques sont tributaires de la qualité des eaux.

La préservation optimale des prairies oligotrophes, milieu de vie des papillons, et plus spécifiquement de *Maculinea teleius*, nécessite :

- le maintien d'un maillage suffisant de zones humides ;
- une gestion attentive des prairies à grande Pimprenelle ;

- d'éviter l'enfrichement qui désavantagerait l'espèce de fourmis qui accueille les chenilles des papillons d'intérêt communautaire par rapport à d'autres espèces de fourmis ;
- le maintien d'une gestion extensive à faibles apports d'amendements organiques en phosphore et en nitrates. La gestion actuelle de ces espaces, sous la forme d'une agriculture extensive, d'occupation des sols en prairies et pâturages, d'entretien très légers des parties les plus humides, a créé les conditions favorables à la préservation de ces deux espèces. Elle constituera les bonnes pratiques en la matière. Il en est de même des parcelles cultivées environnantes dont la fertilisation est en équilibre avec la présence de l'habitat de ces espèces.

Le Ried central était l'un des plus grands marais européens et le plus grand des marais continentaux français. Il doit son existence à l'affleurement de la nappe phréatique rhénane et une partie de ses caractéristiques aux débordements de l'Ill.

Le Bruch de l'Andlau, développé dans une cuvette, présente beaucoup d'affinités avec le ried centre Alsace. Ces deux ensembles possèdent un remarquable réseau de rivières phréatiques, propices, notamment, à la présence de nombreuses espèces de poissons de l'annexe II de la directive Habitats. Sa désignation est justifiée pour la préservation des forêts alluviales, en particulier l'aulnaie-frênaie, qui connaît là un développement spatial très important, les végétations aquatiques des giessens, mais également la grande diversité de prairies maigres, qui abritent une faune diversifiée d'insectes parmi lesquels figurent divers papillons de l'annexe II de la directive Habitats (par ex. *Maculinea teleius*, *M. nausithous*, etc.).

Ce secteur alluvial présente également un intérêt ornithologique remarquable (reproduction, hivernage et migration de nombreuses espèces) et est désigné sur la plus grande partie de sa surface en zone de protection spéciale.

La zone Natura 2000 de la Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim (Zone de protection spéciale, directive Oiseaux, FR4211810)

Tout comme la Zone Natura 2000 du Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, le site longe le Rhin du Nord de l'Alsace jusqu'à Colmar et borde la frontière Est de la CCCE.

Là encore, les forêts caducifoliées constituent la majorité du territoire. On retrouve également une couverture importante par les eaux douces intérieures et les cultures céréalières extensive (15% chacun). Enfin, le reste des habitats est constitué de forêt artificielle en monoculture, de prairies semi-naturelles humides, de marais ou tourbières, de pelouses sèches ou d'autres terres impactées par des activités anthropiques.



FIGURE 207 : CARTE DE LOCALISATION DE LA ZONE NATURA 2000 DE LA VALLEE DU RHIN DE STRASBOURG A MARCKOLSHEIM

Le site Natura 2000 est située dans la plaine d'Alsace-Bade qui appartient à une dépression, large de 35 à 45 km et qui s'étend sur près de 300 km depuis Bâle (Suisse) jusqu'à Bingen (Allemagne), en aval de Mayence. Cette dépression, appelée « Fossé Rhénan », fait partie d'un ensemble appelé « Rift Ouest-européen » qui s'étend du Sud de la France au Nord de la Belgique. Il sépare le Massif Vosgien de la Forêt-Noire suivant une symétrie presque parfaite. C'est l'exemple le plus caractéristique de ce type géologique en Europe.

Le Rhin est le plus grand fleuve de l'Europe occidentale. Au début du XVIIIe siècle, le fleuve était constitué de nombreux méandres et de multiples bras et faux bras. Il présentait une forte dynamique avec la création ou la destruction d'îles et alimentait de nombreux marais.

Aujourd'hui, malgré un endiguement qui limite son champ d'expression, le Rhin supérieur reste une zone humide d'importance internationale (zone Ramsar).

En effet, il constitue l'une des zones fluviales les plus vastes d'Europe, hébergeant une mosaïque d'habitats naturels, en particulier les sources phréatiques, les pelouses maigres et des forêts alluviales à chênes, ormes et frênes bien préservées. Ainsi, historiquement et géomorphologiquement, ce site Natura 2000 est directement influencé par la présence du Rhin. Il lui doit la richesse de sa biodiversité et sa densité.

Vulnérabilité : L'importance ornithologique de la vallée du Rhin dépend de la qualité des sites de nidification existants mais aussi de l'accueil réservé aux nombreuses espèces migrant vers le sud. Ceci implique une gestion particulière des milieux afin d'offrir des conditions optimales :

- gestion forestière de la forêt alluviale,
- conservation ou restauration des milieux humides : roselières, bras morts, prairies alluviales,
- quiétude des oiseaux.

Cette gestion doit bien sûr être réalisée en concertation avec les organismes chargés de l'entretien et de la sécurisation de la navigation sur le Rhin ainsi que de l'exploitation des ouvrages hydroélectriques.

Le Rhin a un attrait particulier pour les oiseaux d'eau. Ainsi il sert d'étape aux oiseaux dans leur migration vers le sud et accueille en hiver des milliers d'anatidés (13% des populations hivernantes en France). Cette partie du Rhin entre Strasbourg et Marckolsheim est désignée en tant que ZICO.

En effet, elle accueille la nidification de plusieurs espèces de l'annexe I de la Directive : Bondrée apivore, Milan noir, Martin pêcheur, Pic cendré, Pic noir, Pic mar, Pie-grièche écorcheur... Ce secteur du Rhin accueille les principales stations alsaciennes de reproduction de la Sterne pierregarin et du Busard des roseaux.

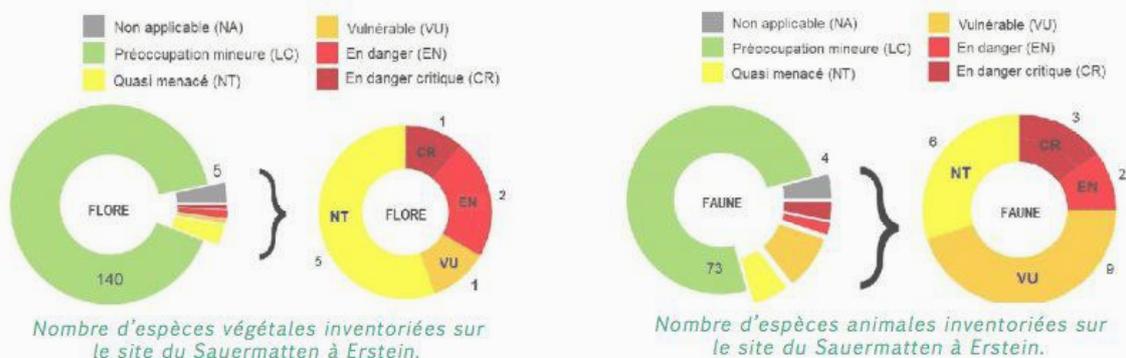
Plus de 50000 oiseaux passent l'hiver sur ce site rarement gelé en hiver. Parmi elles, on citera trois espèces dont les effectifs hivernants justifient la ZICO. Il s'agit du canard Chipeau, du Fuligule morillon et du Grand cormoran.

Focus sur Le Ried de l'III d'Erstein

Le Ried de l'III d'Erstein inclus dans la zone Natura 2000 du Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, constitue une des dernières grandes entités prairiales dans la zone inondable de l'III, avec les Rieds de Muttersholtz et Sélestat. Situés sur la partie sud du ban communal d'Erstein, les sites « Sauerplatten » et « Auf den Unfueg » présentant un fort intérêt floristique. Le Sauerplatten notamment abrite la Véronique à longues feuilles, qui est une espèce considérée en danger critique d'extinction sur la liste rouge d'Alsace.

Le Ried d'Erstein se caractérise par la présence de cours d'eau phréatiques. Au sud-ouest du site, une source phréatique nommée « Sauerbrunnen » (mot alsacien qui signifie « source acide ») donne naissance à un cours d'eau du même nom. Le terme « acide » renvoie à la prairie Sauerplatten, et non à la qualité de l'eau, qui est d'origine calcaire. Au niveau du Sauerplatten, le tracé originel du cours d'eau a été conservé. Durant la période hivernale et parfois au printemps, les deux sites sont inondés par la nappe phréatique et l'III.

Ces sites disposent d'une diversité floristique remarquable très caractéristique des milieux humides du Ried. Les inventaires floristiques réalisés mettent en évidence la présence de 147 espèces, dont certaines sont d'intérêt régional (en Alsace) et national. Concernant la faune, 97 espèces animales ont été répertoriées : 58 espèces d'oiseaux, 35 espèces d'insectes, et au minimum 4 espèces de mammifères.



La valeur paysagère des sites repose sur l'aspect prairial général du secteur. Les prairies de fauche présentent une évolution des couleurs au fil des saisons, en fonction des floraisons des différentes espèces. Les espèces patrimoniales de la flore, liées aux prairies humides souffrent de l'assèchement général du Ried d'Erstein.

Des espèces indicatrices de milieux secs sont même observées en 2018 (Œillet des chartreux « *Dianthus carthusianorum* »). La station de la Véronique à longue feuille semble en bon état de conservation malgré la présence d'orties qui témoignent d'une eutrophisation du milieu.

Risques encourus par les zones naturelles face au changement climatique

Comme on a pu le voir dans les paragraphes précédents, les zones notables de la CCCE sont fortement composées de forêts. Ces dernières sont déjà exposées à certains risques connus que le changement climatique va venir renforcer, en plus d'en apporter de nouveau.

Les champignons, mais également les bactéries, ainsi que de nombreux insectes infestent les arbres et les endommagent. Rien que sur le territoire alsacien, on peut relever les rouilles des peupliers, un champignon qui infestent les feuilles des arbres au mois de juillet et raccourcisse leur période de végétation et de croissance. On retrouve également le feu bactérien, une maladie bactérienne qui attaque les arbres fruitiers à pépins. Enfin, parmi les insectes, on peut citer les scolytes qui s'attaquent aux conifères en s'infiltrant sous l'écorce pour y pondre des larves. La majeure partie vivante de l'arbre est dévorée dans le processus. Ces derniers, appréciant les températures clémentes, prolifèrent avec le réchauffement des températures.

Un des autres aspects problématiques portés par le réchauffement climatique est l'arrivée de nouvelles menaces venue de l'étranger. C'est le cas du chalarose, un champignon asiatique s'attaquant aux frênes. Cette maladie fongique provoque une nécrose de l'arbre et se développent en France depuis 2008.



FIGURE 208 : INFESTATION DE SCOLYTES

Or, le réchauffement climatique affaiblit déjà les arbres, avec des périodes de sécheresse de plus en plus fortes en longueur et des carences nutritives qui gagnent en importance. Ces derniers deviennent alors particulièrement exposés aux nuisibles et aux maladies.

Avec une multiplication des infestations d'agents pathogènes et une meilleure survie des organismes nuisibles exotiques, contre lesquels les arbres sont moins bien armés, le risque pour les forêts devient très élevé.

Autre risque notable : les feux de forêt. Ce type d'évènements devrait se multiplier à l'avenir en raison des températures plus élevées et des périodes de sécheresse qui s'intensifieront.

Les autres milieux naturels du territoire de la CCCE seront également impactés par les maladies fongiques, notamment les milieux agricoles.



FIGURE 209 : CULTURES DE CEREALES TOUCHEES PAR UNE MALADIE FONGIQUE

La raréfaction de l'eau et la dégradation des sols auront eux aussi un fort impact sur les milieux prairiaux et aquatiques.

On pourra également noter une possible recrudescence de nuisibles, endémiques ou exotiques, pour qui l'atténuation voire la disparition des périodes de gel permettra de proliférer. On retrouve en Alsace en plus de la chararose du frêne les hannetons forestiers et la processionnaire du chêne.

c. Biodiversité et climat⁴⁷

Les interactions entre biodiversité et climat sont multiples et complexes. L'un ne peut être réellement dissocié de l'autre. Tout d'abord, selon le CNRS, le changement climatique influence la biodiversité de différentes manières :

- Changement de concentration en CO₂ de l'atmosphère, modification des températures et des précipitations qui agissent directement sur les espèces et les écosystèmes,
- Variation (allongement ou diminution) des cycles de vie des espèces et écosystèmes : périodes de migration modifiées ou de floraison avancées par exemple,
- Migration ou risques de disparition des espèces qui ne pourront pas s'adapter,
- Développement anormal d'espèces adaptées aux nouvelles conditions climatiques.

⁴⁷ <https://www.territoires-climat.ademe.fr/ressource/426-150>

La biodiversité est donc directement menacée par le changement climatique. Ce dernier pourrait devenir la principale cause de disparition des espèces d'ici la fin du 21ème siècle. Cependant, la biodiversité a également des effets sur le climat local et global, notamment en modifiant l'absorption et l'émission des GES, par l'évapotranspiration (quantité d'eau totale transférée du sol vers l'atmosphère par l'évaporation au niveau du sol et par la transpiration des plantes) et l'albédo (rapport de l'énergie solaire réfléchie par une surface sur l'énergie solaire incidente).

Du fait de la présence de nombreuses zones humides remarquables sur son territoire, la CCCE n'est donc pas épargnée par cette problématique et pourrait en souffrir dans les années à venir.