RAPPORT PLAN CLIMAT-ÉNERGIE

DU CONSEIL GÉNÉRAL DE LA HAUTE-SAVOIE

haute savoie
Conseil Général

DIRECTION GÉNÉRALE ADJOINTE INFRASTRUCTURES ET DEVELOPPEMENT DURABLE
DIRECTION DE L'AMÉNAGEMENT, DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL

Année 2012

Plan Climat-Energie
du Conseil Général de la Haute-Savoie

Patrimoine et Services

Relever dès aujourd'hui les défis du changement climatique

AlternConsult/Objectif Carbone

266, Place Ernest Granier

34 000 Montpellier – France

http://www.alternconsult.fr/

Conseil Général de la Haute-Savoie

1 Avenue d'Albigny

74041 Annecy Cedex- France

http://www.CG74.fr/

SOMMAIRE

Sommaire 3

Figures 12

Tableaux 16

1 Les enjeux climatiques 20

1.1 Les enjeux du changement climatique et son impact politique 20

1.2 L'effet de serre 20

1.3 Les Gaz à Effet de Serre 21

1.4 Les variations climatiques et leurs conséquences sur Terre 22

1.5 Les impacts en France 23

2 Les enjeux de l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre 24

2.1 Les objectifs globaux de réduction pour contenir l'augmentation 24

2.2 Politiques internationale, européenne, nationale et locale 25

2.2.1 A l'échelle internationale, le protocole de Kyoto 25

2.2.2 Les engagements de la France 25

3 Présentation de la méthodologie Bilan Carbone® 27

3.1 Du Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) aux Facteurs d'émission 27

3.2 Analyse de Cycle de Vie 28

3.3 Indifférence du lieu d'émission 28

3.4 Qu'est ce qu'un Bilan Carbone® 28

3.5 Points méthodologiques : principaux facteurs d'émissions 29

3.5.1 L'énergie 30

3.5.2 Les déchets 30

3.5.3 Les déplacements 31

3.5.4 Intrants, achats 32

3.5.4.1 Les matériaux de construction ou de rénovation 32

3.5.4.2 L'alimentation 32

3.5.4.3 Les achats autres 33

3.5.5 L'immobilisation des bâtiments, de l'informatique, du mobilier et des machines 33

4 Présentation de la Haute-Savoie 35

4.1 Contexte local 35

4.1.1 Géographie de la Haute-Savoie en quelques chiffres 35
4.1.2 Economie 36
4.1.2.1 Industrie 36
4.1.2.2 Artisanat 36
4.1.2.3 Agriculture 36
4.1.2.4 Services 36
4.1.2.5 Tourisme 36
4.2 Les compétences du Conseil Général de la Haute-Savoie 37
4.2.1 Transports de voyageurs 37
4.2.2 Collèges 37
4.2.3 Des actions volontaires 38
4.2.4 Le domaine de l'environnement 38
5 Un Plan Climat-Energie pour le Conseil général de la Haute-Savoie 40
I- Le Bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre 42
1 Périmètre du Bilan Carbone® et déroulement de l'étude 43
1.1 Périmètre organisationnel 43
1.2 Déroulement de l'étude 44
1.2.1 Organisation de l'étude 44
1.2.2 Contenu des livrables du Bilan Carbone® 45
2 La méthode Bilan Carbone®, un outil d'aide à la décision 46
2.1 Immobilisation 46
2.2 Prestations et autres 47
2.3 Déplacements 48
2.4 Energie 49
2.5 Année de référence et de reporting 49
2.6 Synthèse des données collectées 50
2.6.1 La voirie (23% des émissions) 50
2.6.2 La restauration scolaire (8% des émissions) 50
2.6.3 Travaux (5% des émissions) 50
2.6.4 Papier (0,5% des émissions) 50
2.6.5 Transports départementaux (18% des émissions) 51
2.6.6 Déplacements Domicile-Collège (5% des émissions) 51
2.6.7 Déplacements Domicile-Travail (3,5% des émissions) 51
2.6.8 Déplacements Visiteurs (1,5% des émissions) 51
2.6.9 Energie (17% des émissions) 51

2.6.10 Immobilisation des bâtiments (6% des émissions) 52
2.6.11 Immobilisation des véhicules et engins (4,5% des émissions) 52
2.6.12 Immobilisation du matériel informatique (2,5% des émissions) 52
2.6.13 Carburant du parc voirie (3,5% des émissions) 52
3 Synthèse des résultats 53
4 Résultats détaillés du Bilan Carbone® 57
4.1 Collèges [32 700 t CO_2e - 34%] 57
4.1.1 Synthèse des émissions des Collèges 57
4.1.2 Méthodologie d'analyse utilisée 58
4.1.3 Achats et prestations [12 300 tCO2e - 38%] 59
4.1.4 Energie [8 890 tCO_2e - 27%] 60
4.1.5 Déplacements [6 250 tCO_2e - 19%] 61
4.1.5.1 Déplacements domicile-travail des agents TOS des collèges 61
4.1.5.2 Déplacements des élèves 62
4.1.6 Immobilisations [4 810 tCO_2e - 15%] 63
4.1.7 Déchets [470 tCO_2e - 1%] 64
4.1.8 Analyse des résultats 64
4.1.8.1 Résultats sur l'ensemble des collèges 64
4.1.8.2 Résultats par collège et par élève 65
4.2 Voirie [29 400 t CO_2e - 30%] 69
4.2.1 Synthèse des émissions de la Voirie 69
4.2.2 Volet administratif de la Voirie [3 500 t CO_2e - 12% de la Voirie] 70
4.2.2.1 Déplacements domicile-travail [840 tCO_2e] 70
4.2.2.2 Achats et prestations externes [160 tCO_2e] 71
4.2.2.3 Energie [1 800 tCO_2e] 72
4.2.2.4 Immobilisation [710 tCO_2e] 72
4.2.2.5 Déchets [10 tCO_2e] 73
4.2.2.6 Récapitulatif partiel des résultats 73
4.2.3 Volet technique de la Voirie [25 900 t CO_2e - 88% de la Voirie] 74
4.2.3.1 Constructions neuves [10 100 tCO_2e - 39%] 74
4.2.3.2 Entretien de la voirie [12 100 tCO_2e - 47%] 75
4.2.3.3 Parc véhicules [3 700 tCO_2e - 14%] 76
4.2.3.4 Récapitulatif partiel des résultats 76
4.2.4 Récapitulatif des résultats 77
4.3 Transport [17 000 t CO_2e - 18%] 78

4.3.1 Synthèse des émissions des Transports 79
4.3.2 Transports réguliers [10 400 t CO_2e - 61% des Transports] 79
4.3.2.1 Consommation du carburant [7 000 t CO_2e - 77%] 79
4.3.2.2 Maintenance des cars [2 900 t CO_2e - 28%] 80
4.3.2.3 Autres émissions [500 t CO_2e - 5%] 81
4.3.2.4 Récapitulatif partiel des résultats 81
4.3.3 Transports scolaires [6 600 t CO_2e - 39% des Transports] 82
4.3.3.1 Récapitulatif partiel des résultats 83
4.3.4 Récapitulatif des résultats 85
4.4 Action Sociale et Solidarité [8 200 t CO_2e - 9%] 86
4.4.1 Synthèse des émissions de l'Action sociale et de la Solidarité 86
4.4.2 Déplacements [3 000 tCO_2e - 36%] 87
4.4.2.1 Déplacements Domicile-travail [1 480 tCO_2e - 49% des déplacements] 87
4.4.2.2 Déplacements professionnels [1 030 tCO_2e - 35% des déplacements] 88
4.4.2.3 Déplacement des usagers [490 tCO_2e - 16% des déplacements] 89
4.4.3 Energie [2 000 tCO_2e - 24%] 91
4.4.4 Achats et prestations externes [410 tCO_2e - 5%] 91
4.4.5 Immobilisations [1 410 tCO_2e - 17%] 92
4.4.6 Déchets 93
4.4.7 Etablissements d'accueil [1 410 tCO_2e - 17%] 93
4.4.8 Récapitulatif des résultats 94
4.5 Administration générale [5 500 t CO_2e - 6%] 98
4.5.1 Synthèse des émissions de l'Administration générale 98
4.5.2 Achats, courrier et prestations externes [1 990 tCO_2e - 36%] 99
4.5.3 Déplacements [870 tCO_2e - 16%] 100
4.5.3.1 Déplacements Domicile-travail [420 tCO_2e - 49% des déplacements] 100
4.5.3.2 Déplacements professionnels [400 tCO2e - 45% des déplacements] 101
4.5.3.3 Déplacement des visiteurs / usagers [50 tCO_2e - 6% des déplacements] 102
4.5.4 Energie [1 690 tCO_2e - 31%] 103
4.5.5 Immobilisation [920 tCO_2e - 17%] 103
4.5.6 Déchets 104
4.5.7 Récapitulatif des résultats 104
4.6 Culture et Sport [3 700 t CO_2e - 4%] 107
4.6.1 Synthèse des émissions de la Culture et Sport 107
4.6.2 Déplacements [1 700 tCO2e - 46%] 108

4.6.2.1 Déplacements Domicile-travail [140 tCO_2e - 10% des déplacements] 108
4.6.2.2 Déplacements professionnels [50 tCO_2e - 4% des déplacements] 109
4.6.2.3 Déplacements des visiteurs [1 020 tCO_2e - 86% des déplacements] 109
4.6.3 Energie [1 330 tCO_2e - 36%] 111
4.6.4 Immobilisation [610 tCO_2e - 16%] 112
4.6.5 Achats et prestations externes [90 tCO_2e - 2%] 113
4.6.6 Déchets 114
4.6.7 Récapitulatif des résultats 114
II- Le Bilan énergétique 117
1 Résultats détaillés du Bilan Energétique 118
1.1 Bilan énergétique 2011 [89,2 GWh_{ef}] 118
1.1.1 Les consommations d'énergies recensées 118
1.1.2 Correctif climatique 118
1.2 Bilan des énergies renouvelables [1,0 GWh_{ef}] 119
1.2.1 Les consommations d'énergies renouvelables 119
1.2.2 La production d'énergies renouvelables 119
1.3 Synthèse 120
III- L'Analyse de la vulnérabilité 121
1 Introduction 122
2 L'évolution du climat en Rhône Alpes et en Haute-Savoie 123
2.1 Présentation générale de la Haute-Savoie 123
2.1.1 L'identité démographique et géographique de la Haute-Savoie 123
2.1.2 Le climat en Haute-Savoie 123
2.2 Les scénarios d'évolution climatique du GIEC 124
2.2.1 Evolution des températures en France et en Haute Savoie 125
2.2.2 Evolution des précipitations 128
2.2.3 Evolution des glaciers 131
2.2.4 Evolution de la couverture neigeuse 132
3 Les impacts de l'évolution climatique en Haute-Savoie 136
3.1 Les impacts sur les ressources en eau 136
3.1.1 Les caractéristiques des ressources en eau du territoire 136
3.1.2 Quelle ressource et quels usages sur le territoire ? 136
3.1.3 Les effets du changement climatique sur les ressources en eau 137
3.2 Les impacts du changement climatique sur les risques naturels 138

3.2.1 Les crues 138
3.2.2 Les laves torrentielles 139
3.2.3 Les avalanches 140
3.2.4 Les glissements de terrain 141
3.2.5 Les glaciers 142
3.2.6 Les tempêtes et feux de forêts 143

4 Les impacts de l'évolution climatique sur les compétences du Conseil Général de la Haute-Savoie 144

4.1 L'identité économique du département 144
4.2 Les impacts du changement climatique sur les infrastructures routières, voiries et espaces publics urbains 145
4.2.1 Les conséquences sur les infrastructures énergétiques et industrielles 146
4.3 Les impacts du changement climatique sur les infrastructures de transport et les déplacements 146
4.4 Les impacts du changement climatique sur le cadre bâti du Conseil Général de Haute-Savoie et des logements 147
4.4.1 Inconfort thermique dans les bâtiments et phénomènes d'îlots de chaleur urbains 147
4.4.2 Phénomènes de retrait - gonflement d'argile 148
4.5 Les impacts du changement climatique sur les actions sociales et la solidarité 149
4.5.1 La population et la santé en Haute-Savoie 149
4.5.2 Les impacts du changement climatique sur la population et la santé 149
4.5.2.1 Les températures extrêmes 149
4.5.2.2 Evénements extrêmes : inondations, crues, mouvement de terrain et tempêtes 150
4.5.2.3 Les maladies et allergies 150
4.6 Les impacts du changement climatique sur les espaces naturels sensibles 151
4.6.1 La biodiversité de la Haute Savoie 151
4.6.2 Les impacts du changement climatique sur la biodiversité 152

5 Les effets sur les secteurs d'activités que le Conseil Général de Haute-Savoie soutient 154

5.1 L'agriculture 154
5.1.1 Les caractéristiques de l'agriculture en Haute Savoie 154
5.1.2 Les impacts du changement climatique sur l'agriculture 156
5.2 Le Tourisme 158
5.2.1 Les caractéristiques du tourisme en Haute-Savoie 158
5.2.2 Les impacts du changement climatique sur le tourisme 158
5.2.2.1 L'enneigement 158

5.2.2.2 La ressource en eau 160
5.2.2.3 Les infrastructures liées au tourisme 160
6 Les consommations énergétiques 162
6.1 La précarité énergétique 163
6.1.1 Vulnérabilité énergétique dans l'habitat et les déplacements 163
6.2 La précarité énergétique du territoire de la Haute Savoie 166
7 Simulation économique de la sensibilité aux prix des énergies fossiles . 167
7.1 Simulation économique 167
7.1.1 Hypothèses d'évolution des prix des énergies fossiles 168
7.1.2 Simulation économique 168
7.2 Simulation taxe carbone 170
8 Bibliographie : 171
I. Objectifs stratégiques 174
II. Plan d'actions chiffrées 176
1 Introduction 177
1.1 Les différents thèmes du plan d'actions 177
2 Energie dans les bâtiments du CG (hors collège) : 7 000 $TeCO_2$ 178
2.1 Rappel des principaux postes d'émissions 178
2.2 Objectifs de réduction 178
2.3 Les incertitudes 179
2.4 Les actions associées 180
2.5 Les actions complémentaires à identifier 181
2.6 Ce qu'il faut retenir 182
3 Energie dans les collèges : 9 000 $TeCO_2$ 183
3.1 Rappel des principaux postes d'émissions 183
3.2 Objectifs de réduction 183
3.3 Facteur correctif et incertitude 184
3.4 Les actions associées 185
3.5 Les actions complémentaires à identifier 186
3.6 Ce qu'il faut retenir 187
4 Voirie : 29 400 $TeCO_2$ 188
4.1 Rappel des principaux postes d'émissions 188
4.2 Objectifs de réduction 188
4.3 Incertitudes 188

4.4 Les actions associées 189
4.5 Les actions complémentaires à identifier 191
4.6 Le cas particulier du trafic routier 191
4.7 Ce qu'il faut retenir 192

5 Restauration scolaire : 7 500 $TeCO_2$ 193

5.1 Objectifs de réduction 193
5.2 Incertitudes 193
5.3 Les actions associées 194
5.4 Les actions complémentaires à identifier 195
5.5 Ce qu'il faut retenir 196

6 Administration générale : 4 500 TeCO2 197

6.1 Principaux postes d'émissions 197
6.2 Objectifs de réduction 197
6.3 Incertitudes 197
6.4 Les actions associées 198
6.5 Les actions complémentaires à identifier 199
6.6 Ce qu'il faut retenir 200

7 Déplacements : 12 500 TeCO2 201

7.1 Principaux postes d'émissions 201
7.2 Objectifs de réduction 201
7.3 Incertitudes 201
7.4 Les actions associées 202
7.5 Les actions complémentaires à identifier 204
7.6 Ce qu'il faut retenir 204

8 Transports départementaux : 17 000 TeCO2 206

8.1 Objectifs de réduction 206
8.2 Incertitudes 207
8.3 Les actions associées 207
8.4 Les actions complémentaires à identifier 208
8.5 Ce qu'il faut retenir 208

9 Synthèse 209

9.1 Objectif global de réduction pour le CG74 209
9.2 Ensemble des potentiels de réduction identifiés précédemment 209
9.3 Ce qu'il faut retenir 210

I. Objectifs stratégiques et opérationnels.....212
II. Plan d'actions 214
1 La vulnérabilité des activités du Conseil général de la Haute-Savoie aux effets du changement climatique et à la hausse des coûts de l'énergie 215
2 Les actions d'adaptation dans les missions du Conseil Général.....217
2.1 Les actions associées aux infrastructures routières, voiries et espaces publics urbains 217
2.2 Les actions associées au transport 217
2.3 Les actions associées à la santé et à la solidarité 217
3 Les actions d'adaptation dans les politiques Départementales.....218
3.1 Les actions associées à l'eau et à l'assainissement 218
3.2 Les actions associées à l'agriculture 219
3.3 Les actions associées au tourisme..... 219
3.4 Les actions associées à l'aménagement et aux logements 219
3.5 Les actions associées à la préservation de la biodiversité 220
4 Les actions d'amélioration de la qualité de l'air.....220
5 Synthèse 220
I. Dispositif de Suivi et d'Evaluation.....223
II. Indicateurs de Suivi et d'Evaluation.....226
1 Préambule.....227
2 Les indicateurs retenus pour le suivi.....227
2.1 Energie dans les bâtiments 227
2.2 Voirie 227
2.3 Restauration scolaire..... 228
2.4 Informatique..... 228
2.5 Administration générale..... 229
2.6 Déplacements..... 229

FIGURES

Figure 1 - L'Effet de Serre 21
Figure 2 - Contribution des GES liés aux activités humaines 22
Figure 3 - Participation au protocole de Kyoto en décembre 2007 25
Figure 4 - Part des émissions de GES pour chaque secteur d'activité en France 26
Figure 5 - Emissions de GES par type d'énergie pour un kWh consommé 30
Figure 6 - Emissions de GES d'une tonne de déchets en fonction de son mode de traitement 31
Figure 7 - Emissions de GES pour une personne parcourant 1 km selon différents modes de transport 31
Figure 8 - Emissions d'une tonne de différents matériaux de construction 32
Figure 9 - Emissions de GES d'1 kg de différents aliments 33
Figure 10 - Carte de la haute Savoie 35
Figure 11 - Schéma des compétences et des postes étudiés pour le Bilan Carbone® du CG74 44
Figure 12 - Illustration des facteurs d'émissions liées aux déplacements 48
Figure 13 - Emissions de GES du CG74 en fonction des différents postes d'émission 53
Figure 14 - Répartition des émissions de GES en fonction des différents postes 53
Figure 15 - Emissions de GES en fonction des différentes compétences du CG74 55
Figure 16 - Répartition des émissions de GES en fonction des différentes compétences du CG74 55
Figure 17 - Carte scolaire du département de la Haute-Savoie 57
Figure 18 - Emissions de GES imputées à l'activité des Collèges 58
Figure 19 - Consommation d'énergie par collégien selon différents CG 61
Figure 20 - Répartition kilométrique des déplacements D-T des agents TOS des collèges 62
Figure 21 Répartition kilométrique des déplacements domicile-collège par mode de transport 63
Figure 22 - Emissions (en t CO2e) des Collèges par poste d'émission 65
Figure 23 - Emissions de GES par collège 67
Figure 24 - Bilan carbone d'un élève par collège 67
Figure 25 - Emissions « énergétiques » d'un élève et par collège 68
Figure 26 - Emissions de GES par poste imputées à l'activité Voirie 70
Figure 27 - Répartitions modales des déplacements D-T des agents de la Voirie, en % d'utilisateurs et en % de km parcourus 71
Figure 28 - Emission de GES de la Voirie en fonction des différents postes 77
Figure 29 - Carte des transports scolaires du CG74 78
Figure 30 - Emissions de GES liées aux transports départementaux (réguliers et scolaires) 79
Figure 31 - Emissions de GES par ligne de transports réguliers 82

Figure 32 - Emissions de GES par ligne de transport scolaire 84

Figure 33 - Emissions de GES liées aux transports départementaux (réguliers et scolaires)..... 85

Figure 34 - Emissions de GES imputées aux actions de la Solidarité..... 87

Figure 35 - Répartitions modales des déplacements D-T des agents de la Solidarité, en % d'utilisateurs et en % de km parcourus..... 87

Figure 36 - Emission (t CO_2e) de la compétence Solidarité en fonction des différents postes..... 97

Figure 37 - Emissions de GES imputées aux activités d'administration générale 99

Figure 38 - Répartitions modales des déplacements D-T des agents de l'Administration générale, en % d'utilisateurs et en % de km parcourus..... 101

Figure 39- Emission (t CO_2e) de l'Administration générale en fonction des différents postes..... 106

Figure 40 - Emissions de GES imputées aux activités culturelles et sportives 107

Figure 41 - Répartitions modales des déplacements D-T des agents de la compétence Culture et Sport, en % d'utilisateurs et en % de km parcourus 108

Figure 42 - Emission (t CO_2e) de la Culture et Sport en fonction des différents postes 116

Figure 43 - Evolution des GES en fonction du scénario choisi..... 124

Figure 44 - Evolution des températures entre 1901 et 2000 en France (Météo France) 125

Figure 45 - Nombre moyen de jours par an avec des températures maximales supérieures à 35°C selon le scénario A2 (source : Météo-France)..... 126

Figure 46 - Evolution des températures entre 1876 et 2009 à Annecy (escalade-74.com)..... 126

Figure 47 - Prévisions d'écart de température entre la fin du 20ème siècle et la fin du 21ème siècle selon le scénario A2 (source : Météo-France)..... 127

Figure 48 - Evolution des températures minimales et maximales entre 2000 et 2080 à Chamonix et Annecy avec le scénario A2 (modèle Aladin, Scampeï)..... 128

Figure 49 - Nombre de jours par hiver avec pluie supérieure à 10 mm entre la fin du 20ème siècle et la fin du 21ème siècle selon le scénario A2 (source : IMFREX, 2012) 128

Figure 50 - Evolution des conditions météorologiques en été en haute-Savoie en 2050 selon le scénario A2 (modèle Arpège, MétéoFrance) 129

Figure 51 - Evolution des conditions météorologiques en été en haute-Savoie en 2099 selon le scénario A2 (modèle Arpège, MétéoFrance) 130

Figure 52 - Evolution des précipitations en fonction des saisons entre 2000, 2030 et 2080 à Chamonix et Annecy selon le scénario A2 (modèle Aladin, Scampeï) 131

Figure 53 - Différence de durée d'enneigement moyenne entre la situation actuelle et une situation à +1,8°C dans les Alpes françaises..... 133

Figure 54 - Evolution du cumul de neige entre 1960 et 2010 à Chamonix (Source : escalade-74.com) 133

Figure 55 - Pourcentage d'évolution de la couverture neigeuse en 2030 comparé aux 30 dernières années dans les Alpes selon le scénario A2 (modèle Aladin, Scampeï) 134

Figure 56 - Pourcentage d'évolution de la couverture neigeuse en 2080 comparé aux 30 dernières années dans les Alpes selon le scénario A2 (modèle Aladin, Scampeï) 134

Figure 57 - Evolution de la couverture neigeuse en fonction des saisons entre 2000, 2030 et 2080 à Chamonix et Annecy selon le scénario A2 (modèle Aladin, Scampeï) 135

Figure 58 - Zones de retrait – gonflement en Haute-Savoie 148

Figure 59 - Nombre de station de ski avec enneigement assuré (source : CC_et_tourisme) 159

Figure 60- Consommation mondiale en Mtep (millions de tonnes équivalent pétrole) depuis 1860 162

Figure 61 - Evolution des cours du pétrole et du gaz naturel entre 2000 et 2010 167

Figure 62 : Surcoûts totaux engendrés par poste d'émission, selon les 4 scénarios 169

Figure 63 : Augmentation des dépenses du CG74, selon les 4 scénarios 169

Figure 64 - Objectifs de réduction pour les bâtiments hors collèges..... 179

Figure 65 - Objectifs de réduction en prenant en compte les incertitudes 179

Figure 66 - Répartition des réductions identifiées dans le plan d'actions 181

Figure 67 - Répartition des réductions en incluant les actions complémentaires à identifier 182

Figure 68 - Objectifs de réduction pour les collèges 184

Figure 69 - Objectifs de réduction pour les collèges en intégrant les incertitudes..... 184

Figure 70 - Répartition des réductions identifiées dans le plan d'actions, pour les collèges 186

Figure 71 - Répartition des réductions pour les collèges en incluant les actions complémentaires à identifier 186

Figure 72 - Objectifs de réduction pour la Voirie 188

Figure 73 - Objectifs de réduction pour la Voirie en intégrant les incertitudes..... 189

Figure 74 - Répartition des réductions identifiées dans le plan d'actions, pour la Voirie 190

Figure 75 - Répartition des réductions pour la Voirie en incluant les actions complémentaires à identifier 191

Figure 76 - Objectifs de réduction pour la restauration scolaire 193

Figure 77 - Objectifs de réduction pour la restauration scolaire en intégrant les incertitudes..... 194

Figure 78 - Répartition des réductions identifiées dans le plan d'actions, pour les collèges 195

Figure 79 - Répartition des réductions pour la restauration scolaire en incluant les actions complémentaires à identifier 196

Figure 80 - Objectifs de réduction pour l'administration générale..... 197

Figure 81 - Objectifs de réduction pour l'administration générale en intégrant les incertitudes 198

Figure 82 - Répartition des réductions identifiées dans le plan d'actions, pour l'administration générale..... 199

Figure 83 - Répartition des réductions pour l'administration générale en incluant les actions complémentaires à identifier 200

Figure 84 - Objectifs de réduction pour les déplacements 201

Figure 85 - Objectifs de réduction pour les déplacements en intégrant les incertitudes..... 202

Figure 86 - Répartition des réductions identifiées dans le plan d'actions, pour les déplacements ... 203

Figure 87 - Répartition des réductions pour les déplacements en incluant les actions complémentaires à identifier 204

Figure 88 - Objectifs de réduction pour les transports 206

Figure 89 - Objectifs de réduction pour les déplacements en intégrant les incertitudes 207

Figure 90 - Synthèse des potentiels de réductions 209

TABLEAUX

Tableau 1 - Les principaux Gaz à Effet de Serre (GES) 22
Tableau 2 - Pouvoir de Réchauffement Global des principaux Gaz à Effet de Serre. 27
Tableau 3 - Achats et prestations des trois collèges pilotes et ratios par élève 59
Tableau 4 - Récapitulatif des repas des collèges Blanchard, Poisy et Margencel 59
Tableau 5 - Estimation du facteur d'émission (FE) d'un repas pour les collèges 60
Tableau 6 - Efficacité énergétique des collèges 61
Tableau 7 - Résultats de l'enquête domicile-collège auprès des trois établissements représentatifs. 62
Tableau 8 - Répartition modale et distance moyenne domicile-collège par mode de transport 63
Tableau 9- Distances parcourues pour les voyages scolaires 63
Tableau 10 Quantité de types de déchets générée par les collèges pilotes et ratios par élève 64
Tableau 11 - Récapitulatif des données et de leurs émissions équivalentes en t CO_2e 65
Tableau 12- Bilan carbone par élève 66
Tableau 13 - Emissions de GES et de GES énergie estimées par collège et par élève 67
Tableau 14 - Distance annuelle par mode de transport des déplacements D-T des agents de la Voirie 71
Tableau 15 - Détails des achats pris en compte pour la Voirie 71
Tableau 16 - Détails des prestations prises en compte pour les activités administratives de la Voirie 72
Tableau 17 - Consommation énergétique des bâtiments de la Voirie 72
Tableau 18 - Parc informatique de la Voirie 72
Tableau 19 - Déchets générés par la Voirie 73
Tableau 20 - Synthèse des données et des émissions GES pour le volet administratif de la Voirie 74
Tableau 21 - Matériaux utilisés pour les nouvelles constructions en 2011 75
Tableau 22 - Signalisations verticale et horizontale 75
Tableau 23 - Matériaux utilisés pour l'entretien de la voirie 75
Tableau 24 - Consommation des véhicules et des engins de la Voirie 76
Tableau 25 - Emissions liées aux constructions neuves 76
Tableau 26 - Emissions liées à l'entretien de la voirie et du patrimoine 76
Tableau 27 - Synthèse des données concernant les lignes régulières 80
Tableau 28 - Caractéristiques de la maintenance par défaut 80
Tableau 29 - Synthèse des données concernant la maintenance des cars des lignes régulières 81
Tableau 30 - Synthèse des émissions liées aux transports réguliers 81
Tableau 31 -Synthèse des données concernant les lignes scolaires 83
Tableau 32 - Synthèse des émissions liées aux transports scolaires 84

Tableau 33 - Distances annuelles parcourues par les agents de la Solidarité, par mode de transport 88

Tableau 34 - Consommation des véhicules du parc auto pour la Solidarité 88

Tableau 35 - Déplacements des enfants placés en établissements et en familles d'accueil 89

Tableau 36 - Extrapolation des résultats d'enquête sur les km parcourus par les visiteurs du bâtiment Chevêne sur l'année 2011 89

Tableau 37 - Récapitulatif d'enquêtes et d'estimations des km parcourus par les visiteurs des services DPDS 90

Tableau 38 - Récapitulatif des résultats d'enquêtes sur les km parcourus par les visiteurs des services DGH 91

Tableau 39 - Récapitulatif des km parcourus par les visiteurs des services sociaux et de solidarité ... 91

Tableau 40 - Consommation énergétique cumulée des bâtiments de la Solidarité 91

Tableau 41 - Détail des achats pris en compte pour la compétence Solidarité 92

Tableau 42 - Détail des prestations prises en compte pour la compétence Solidarité..... 92

Tableau 43 - Données d'immobilisation prises en compte pour la compétence Solidarité 92

Tableau 44 - Parc informatique utilisé pour les activités de la compétence Solidarité 93

Tableau 45 - Données utilisées pour le calcul des émissions des établissements d'accueil..... 94

Tableau 46 - Synthèse des données et des émissions GES correspondantes pour la compétence Solidarité 96

Tableau 47 - Détail des achats pris en compte pour l'Administration générale 99

Tableau 48 - Détail des prestations prises en compte pour l'Administration générale..... 100

Tableau 49 - Consommation de papier du CG74 100

Tableau 50 - Distances annuelles par mode de transport pour l'Administration générale 101

Tableau 51 - Déplacements professionnels par mode de transport pour l'Administration générale 102

Tableau 52 - Consommation des véhicules du parc auto pour l'Administration générale 102

Tableau 53 - Déplacements des visiteurs vers les services de l'Administration générale 103

Tableau 54 - Consommation énergétique des bâtiments de l'Administration générale 103

Tableau 55 - Données d'immobilisation prises en compte pour l'Administration générale 103

Tableau 56 - Parc informatique de l'Administration 104

Tableau 57 - Synthèse des données et des émissions GES correspondantes pour l'Administration générale..... 106

Tableau 58 - Distance annuelle par mode de transport pour la Culture et Sport..... 108

Tableau 59 - Consommation des véhicules du parc auto pour la Culture et Sport 109

Tableau 60 - Visiteurs des sites culturels du CG 74..... 109

Tableau 61 - Déplacements des visiteurs : provenance et distance moyenne 110

Tableau 62 - Déplacements des visiteurs : kilométrage par mode de transport 110

Tableau 63 - Déplacements des visiteurs des Archives Départementales : kilométrage par mode de transport..... 111

Tableau 64 - Répartition kilométrique par mode de transport des visiteurs des sites culturels et des archives départementales 111
Tableau 65 -Déplacements des sportifs : hypothèses et estimations kilométrique 111
Tableau 66 - Consommation énergétique des bâtiments de la Culture et Sport 112
Tableau 67 - Données d'immobilisation prises en compte pour la Culture et Sport 112
Tableau 68 - Parc informatique pour la Culture et Sport 112
Tableau 69 - Détail des achats pris en compte pour la Culture et Sport 113
Tableau 70 - Détail des prestations prises en compte pour la Culture et Sport 113
Tableau 71 - Tonnage du papier utilisé par les Archives Départementales 114
Tableau 72 - Synthèse des données et des émissions GES correspondantes pour la Culture et Sport 115
Tableau 73 - Consommation d'énergie des bâtiments du Conseil Général 118
Tableau 74 - Consommation d'énergie des bâtiments du Conseil Général, avec correctif du climat 119
Tableau 75 - Consommation des énergies renouvelables 119
Tableau 76 - Production des énergies renouvelables 119
Tableau 77 - Répartition des revenus de la Haute-Savoie 165
Tableau 78 - Matrice de la précarité énergétique 165
Tableau 79 - Hypothèses sur les énergies fossiles pour les simulations 168
Tableau 80- Prix initial du gaz et du charbon et pourcentages d'indexation sur le prix du pétrole ... 168
Tableau 81 - Evolution des prix du gaz et du charbon 168

Partie I : Présentation du contexte

1 LES ENJEUX CLIMATIQUES

1.1 Les enjeux du changement climatique et son impact politique

Depuis le début de l'ère industrielle, le développement économique, largement fondé sur l'utilisation de sources fossiles d'énergie, a conduit à une augmentation des concentrations de Gaz à Effet de Serre (GES) dans l'atmosphère.

Cette augmentation fait peser un risque de modifications climatiques majeures. Au cours du seul XXIe siècle, la température moyenne sur Terre pourrait augmenter de 1,4°C à 4,6°C. Lorsque l'on sait que 4 à 6°C de différence ont suffi pour passer d'un climat glaciaire au climat tempéré que nous connaissons aujourd'hui, le phénomène se doit d'être pris très au sérieux.

Les émissions de GES résultent des actes quotidiens de tout un chacun : se déplacer, se chauffer, recourir à des matériaux dont la production a engendré des GES, se nourrir, etc. D'ici à 2050, une diminution par deux des émissions mondiales doit être visée afin de stabiliser le taux de concentration de CO_2 dans l'atmosphère à des niveaux permettant d'éviter de s'engager dans des mécanismes en cascade incontrôlables.

Cette division par deux des émissions de GES, signifie que chaque "terrien" aurait un "droit d'émettre" des GES à hauteur de 1800 kg équivalent CO_2. Pour la France, comme pour la plupart des pays "riches", cela reviendrait à diviser les émissions de chaque personne par 4, soit une réduction de 75%. La France s'est engagée, dans la loi d'orientation sur l'énergie de 2005, à atteindre cet objectif en 2050, ce qui correspond à une baisse moyenne de **3% par an sur la période**.

Par ailleurs, les émissions de GES sont en très grande partie liées à l'utilisation des énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon). Or jusqu'à présent, le niveau d'utilisation de celles-ci est étroitement corrélé à la croissance économique mondiale. Appréhender nos émissions de GES revient donc également à s'interroger sur la pérennité, à terme, de notre organisation sociétale, et par conséquent de nos modes de vie, si un changement de cap significatif n'est pas entrepris d'ici là.

L'enjeu est désormais clair pour tous, l'objectif à atteindre également. Cependant, la contribution et la vulnérabilité de chaque individu et/ou organisation sont très variables. Il importe donc d'établir une "photographie" de départ qui permettra de déterminer par quoi commencer et à quelle vitesse progresser. C'est à ce niveau que la méthode Bilan Carbone® constitue un **outil d'aide à la décision** pour notre Institution, désireuse d'intégrer cette dimension énergie/climat au cœur de son activité, et devenir par là même acteur d'un changement nécessaire.

1.2 L'effet de serre

L'effet de serre est un phénomène naturel et nécessaire à la vie sur Terre. Naturellement présents dans l'atmosphère terrestre avec principalement de la vapeur d'eau (H_2O), du dioxyde de carbone (CO_2) et du méthane (CH_4), les Gaz à Effet de Serre (GES) retiennent une large part du rayonnement solaire et permettent ainsi le maintien sur Terre d'une température globale propice à la vie et au développement des espèces vivantes.

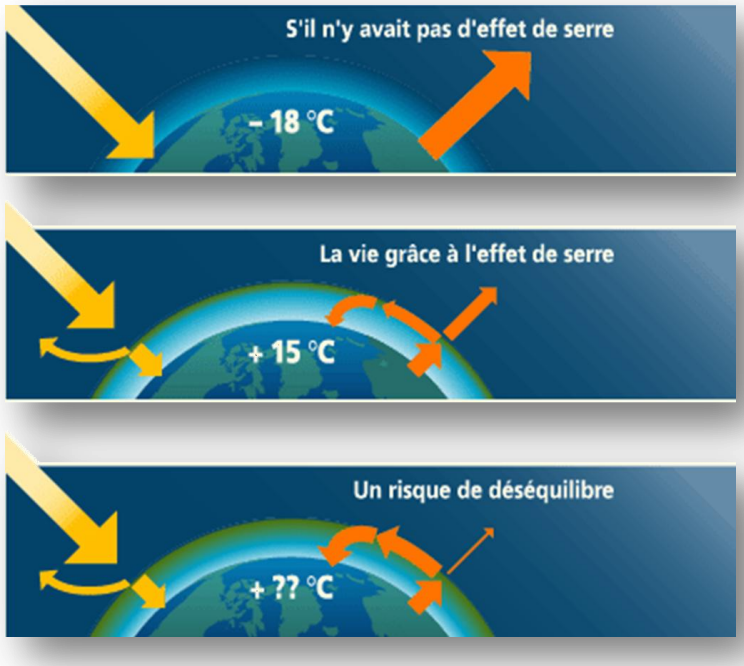


Figure 1 - L'Effet de Serre

Néanmoins depuis le début de l'ère industrielle, le développement économique, historiquement fondé sur l'utilisation de sources d'énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz, etc.), conduit à une augmentation des concentrations de GES et fait peser un risque de **modifications climatiques majeures**.

1.3 Les Gaz à Effet de Serre

Les deux Gaz à Effet de Serre les plus importants sont présents de longue date dans l'atmosphère. Il s'agit de la vapeur d'eau (H_2O) sans cesse renouvelée et du dioxyde de carbone (CO_2) dont la proportion a varié au cours des âges. Les émissions de CO_2 d'origine humaine sont dues à la combustion d'énergies fossiles comme le charbon, le gaz, le pétrole (transports, chauffage, etc.) ainsi qu'à la déforestation, réduisant les puits de carbone stocké dans le sol.

Aujourd'hui, les émissions anthropiques sont estimées entre 6 et 8 milliards de tonnes équivalent carbone par an et sont responsables de 55 % de l'effet de serre additionnel, dans une proportion croissante. **Il existe aussi d'autres gaz responsables de l'effet de serre additionnel dus aux activités humaines.**

En 2005, la contribution des GES additionnels résultant des activités humaines était la suivante (Figure 2 : Source : GIEC 2007 - Groupe de travail 1 - Résumé pour décideur p. 4) :

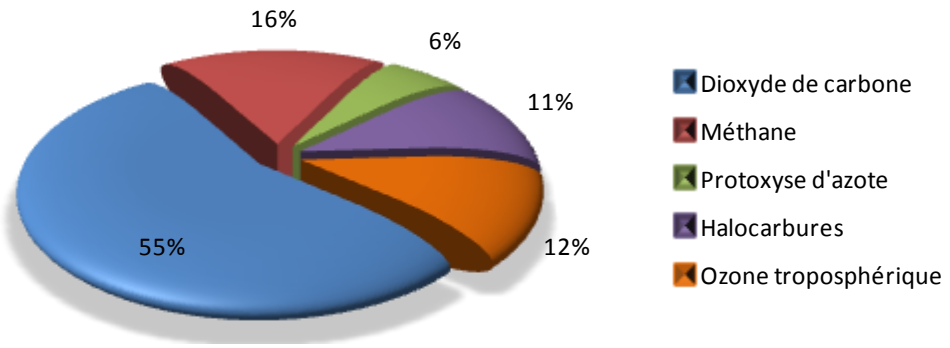


Figure 2 - Contribution des GES liés aux activités humaines

Pour synthétiser, les principaux GES et leur origine sont listés dans le Tableau 1.

Gaz	Origine	% de GES naturel	% additionnel
H_2O – vapeur d'eau	Evaporation	60%	0%
CO_2 – gaz carbonique	Combustion du pétrole, du charbon et du gaz et rejets de végétaux	26%	35%
O_3 - ozone	Pas d'émission directe, photo réaction (CH_4 et NO_2)	8%	35%
CH_4 – méthane, gaz naturel	Bovins, rizières, décharges, pétrole, charbon (grisou)	3%	150%
N_2O – protoxyde d'azote	Engrais azotés, industrie chimique	3%	18%
HFC – PFC – SF_6 - CFC	Mousses plastiques, composants électroniques, climatisation, groupe de froid, etc	0%	100% d'origine anthropique

Tableau 1 - Les principaux Gaz à Effet de Serre (GES)

1.4 Les variations climatiques et leurs conséquences sur Terre

Au cours du seul XXIème siècle, la température moyenne sur Terre pourrait augmenter de 1.4°C à 4.6°C. Lorsque l'on sait que 5°C de différence ont suffi pour passer d'une ère glaciaire au climat tempéré que nous connaissons aujourd'hui, **le phénomène de changement climatique et ses conséquences sont à prendre en compte très sérieusement et dès maintenant.**

Une série de réactions en chaîne vues ces dernières années constituent un premier aperçu des phénomènes météorologiques futurs :

- vagues de chaleur
- ouragans plus violents, s'étendant à des régions jusque-là épargnées
- élévation du niveau de la mer

- calotte glacière arctique ayant diminué de 40 % en 40 ans, avec une surface qui diminue en moyenne de 7 % tous les ans
- la limite de la zone d'exposition au paludisme remonte vers le nord. Des cas ont été signalés en Calabre et on compte de nombreuses victimes dans des régions jusque-là épargnées au Kenya et en Tanzanie.

La Terre se réchauffant, c'est l'ensemble de la biodiversité et des écosystèmes qui est menacé. Selon les scientifiques, un réchauffement de 1,8 à 2 °C entre 1990 et 2050 pourrait conduire à la suppression d'un quart des espèces vivantes.

1.5 Les impacts en France

Au cours du XXème siècle, le réchauffement moyen sur la France a été de 0.9 °C. Préfigurant les aléas climatiques extrêmes engendrés par le réchauffement planétaire, la canicule de 2003 a fait 70.000 morts en Europe dont 19.500 en France. Lors de la tempête du 26 décembre 1999, c'est une surface arborée équivalente à deux fois la Capitale qui a été abattue en Ile-de-France.

Les impacts[1] potentiels du changement climatique en France au XXIème siècle, pourraient être les suivants :

- élévation du niveau des mers (50 cm d'ici 2100) ayant pour conséquence la disparition des zones côtières (Camargue, rivage à lagunes du Languedoc) très peuplées et à l'activité économique développée
- 20% à 40% de baisse de l'enneigement à 1500m, et par conséquent un tourisme saisonnier menacé
- une occurrence de crues plus accentuée et plus fréquente en hiver et des étiages plus marqués en été
- en agriculture, une plus grande compétitivité des mauvaises herbes et un développement des maladies et des insectes venus des pays chauds
- en sylviculture, une extension vers le nord des zones de répartition des espèces d'arbres du sud de la France (chênes verts, pins maritimes) et disparition d'espèces actuellement présentes dans le nord (hêtres, etc.)
- une augmentation du stress hydrique, surtout dans le sud de la France, accentuant le risque d'incendie
- un excès de mortalité l'été à cause de l'augmentation des températures : hausse des maladies cardio-vasculaires, de l'asthme, des intoxications alimentaires, des maladies transportées par les moustiques et les tiques, etc.

[1] Source : document Impacts potentiels du changement climatique en France au XXIème siècle, Mission interministérielle de l'Effet de Serre et Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 2000

2 LES ENJEUX DE L'ATTENUATION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

2.1 Les objectifs globaux de réduction pour contenir l'augmentation

Les derniers travaux du G.I.E.C[2] montrent qu'une division par 2 de nos émissions mondiales de GES à l'horizon 2050, permettrait de stabiliser leur concentration dans l'atmosphère.

On constate une augmentation de la teneur en CO_2 dans l'atmosphère au cours du XIXème siècle correspondant à l'avènement de la révolution industrielle et à l'émergence de l'utilisation de l'énergie fossile (charbon, pétrole, gaz).

Pour stabiliser la concentration des GES dans notre atmosphère, il apparaît que l'ensemble de la population mondiale devrait viser un objectif annuel de rejet d'environ 3 milliards de tonnes d'équivalent carbone au lieu des 7 milliards rejetés actuellement.

A ce jour, nous sommes 7 milliards d'êtres humains sur Terre. En tenant compte du fait que chaque être humain dispose du même droit à « émettre », **chacun d'entre nous dispose donc d'un droit annuel de 1800 kg de CO2**.

A titre indicatif, cela représente **une seule** des actions suivantes :

- 1 aller simple Paris/San Francisco en avion pour une personne en classe économique
- 6 000 km en voiture 5 CV en ville, mais seulement 4 000 km en 4x4 ou gros monospace, toujours en ville
- Chauffer au gaz un logement de 2 pièces pendant 1 an
- 1 tonne de papier soit 400 ramettes de 500 feuilles de papier A4 standard
- Fabriquer 2 tonnes de ciment ou 350 kg d'aluminium.

Or il faut savoir qu'un français émet annuellement environ 8 tonnes de CO_2. C'est pourquoi, à l'horizon 2050, chaque français devra émettre **4 fois moins** de carbone (« facteur 4 ») pour stabiliser la concentration des GES dans l'atmosphère. Cela représente une réduction de 75% des émissions de GES en environ 45 ans ou encore 3% par an. L'enjeu est désormais connu de tous, l'objectif à atteindre également.

En résumé, plus les concentrations de Gaz à Effet de Serre seront stabilisées tôt, moins l'évolution du climat pourra nuire à l'humanité. Le consensus international qui se dégage fixe l'échéance à 2050. Aujourd'hui, cette date semble être le meilleur compromis entre la prise en compte du développement économique nécessaire pour les pays en voie de développement et des conditions de vie durables pour tous.

[2] Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

2.2 Politiques internationale, européenne, nationale et locale

2.2.1 A l'échelle internationale, le protocole de Kyoto

C'est pour éviter les risques liés au déséquilibre climatique que la Communauté internationale s'est engagée, en 1992, dans la Convention de Rio, puis plus concrètement en 1997 par le protocole de Kyoto, à diminuer les émissions de GES.

Le protocole de Kyoto propose un calendrier de réduction des émissions des 6 GES qui sont considérés comme la cause principale du réchauffement climatique des cinquante dernières années. Il comporte des engagements absolus de réduction des émissions pour 38 pays industrialisés, avec une réduction globale de 5,2 % des émissions de CO2 d'ici 2012 par rapport aux émissions de 1990.

Ce traité est entré en vigueur le 16 février 2005 suite à la ratification de la Russie. En effet, pour entrer en vigueur, ce protocole devait être signé par au moins 55 pays dont le cumul des émissions représente au moins 55 % des émissions mondiales. La Russie à elle seule émet 17,6 % des émissions globales.

A ce jour 182 pays représentant 63,7% des émissions de GES ont ratifié le protocole, à l'exception notable des Etats-Unis.

Figure 3 - Participation au protocole de Kyoto en décembre 2007

Vert : Pays ayant ratifié le protocole

Jaune : Pays ayant signé mais espérant le ratifier

Rouge : Pays signataires refusant pour l'instant de le ratifier

Gris : Pays non encore signataires

La France et toute la Communauté Européenne se sont fortement impliquées pour la mise en œuvre de ce protocole avec un objectif initial pour la France de stabiliser ses émissions de GES à leur niveau de 1990 d'ici 2010.

2.2.2 Les engagements de la France

Afin de respecter son "objectif de Kyoto", la France s'est dotée d'un Plan National de Lutte contre le Changement Climatique (PLNCC) puis d'un Plan Climat en 2004, réactualisé en 2006, qui définissent les actions à mettre en œuvre afin d'y contribuer. Pour la période 1990-2012, elle s'est engagée à stabiliser ses émissions de GES, objectif qu'elle va tenir.

En France, la part des émissions de GES pour chaque secteur d'activité est la suivante :

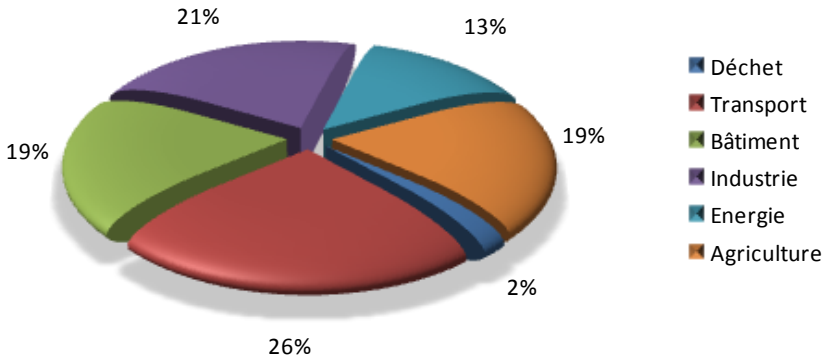


Figure 4 - Part des émissions de GES pour chaque secteur d'activité en France

Dans la pratique, la France a inscrit l'objectif de réduction correspondant (division par quatre d'ici 2050) dans la loi d'orientation sur l'énergie votée en août 2005. L'objectif intermédiaire d'une réduction de 20% pour 2020 a été acté à l'issue du Grenelle de l'Environnement en 2007. Cet objectif est également valable au niveau européen.

De même, selon l'article 8 du Grenelle de l'Environnement : "Le rôle des collectivités publiques dans la conception et la mise en œuvre d'aménagements durables doit être renforcé. A cet effet, il sera demandé (…) aux communes de plus de 50 000 habitants d'établir (…) des Plans Climat-Energie Territoriaux avant fin 2012."

Un Plan Climat-Energie Territorial (PCET), adaptation du Plan Climat au niveau des territoires, doit permettre aux collectivités d'identifier sur leur territoire les principales activités d'émissions de GES de façon à déployer des plans d'actions afin d'améliorer leur efficacité énergétique et de réduire leurs émissions de GES.

3 PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE BILAN CARBONE®

Le principe d'un Bilan Carbone® est donc de passer d'une donnée physique quantitative (consommation électrique, kilométrage, kilos de viande mangée, etc.) en Gaz à Effet de Serre. Pour passer de cette donnée quantitative à l'émission de GES, il y a une méthode et quelques règles de physique présentées dans les points ci-dessous.

3.1 Du Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) aux Facteurs d'émission

L'impact sur le réchauffement climatique d'un kilogramme de GES dans l'atmosphère dépend de la nature du gaz, de la température, du temps de présence dans l'atmosphère et/ou de la concentration. L'ensemble de ces facteurs sont autant de paramètres qui conditionnent "l'impact sur le climat" d'un GES donné.

Par convention, et dans un souci de cohérence des résultats, on compare "l'impact sur le climat" d'un kilogramme de GES à celui d'un kilogramme de CO_2 sur une durée de 100 ans ; Ainsi est défini le Pouvoir de Réchauffement Global (ou PRG).

Le PRG du CO_2 vaut donc 1, et plus le PRG d'un GES est élevé, plus l'effet de serre additionnel engendré par le relâchement d'un kilogramme de ce gaz dans l'atmosphère est important.

Cette approche permet de comparer les GES entre eux et d'utiliser une unité commune, l'équivalent CO_2 (CO2e). Cette unité sera utilisée tout au long du document.

Gaz	Formule	PRG relatif au PRG du CO2 (à 100 ans)
Gaz carbonique	CO_2	1
Méthane	CH_4	25
Protoxyde d'azote	N_2O	298
Perfluorocarbures	PFC	7400 à 12200
Hydrofluorocarbures	HFC	120 à 14800
Hexafluorure de soufre	SF_6	22800

Tableau 2 - Pouvoir de Réchauffement Global des principaux Gaz à Effet de Serre.

Dans la très grande majorité des cas, il n'est pas envisageable de mesurer directement les émissions de GES résultant d'une action donnée. La seule manière d'estimer ces émissions est alors de les obtenir par le calcul, à partir de données physiques dites d'activité : consommations d'énergie exprimées en kWh, données de trafic routier avec nombre de véhicules et distances parcourues, nombre de tonnes de matériaux achetés, etc.

La méthode Bilan Carbone® a précisément été mise au point pour permettre de convertir des données existantes aux unités multiples (kWh, km, t, m2, etc.) en émissions de GES estimées, ceci grâce à **des facteurs d'émission.** (cf. en annexe)

Donnée d'activités (kWh,…) X Facteur d'Emission = Emission de GES (T CO_{2e})

Les facteurs d'émissions, élaborés à partir de multiples sources à la fois scientifiques et techniques, déterminent donc la quantité totale de GES émise lors des différentes étapes de fabrication d'un matériau. Leur PRG permet d'en connaître leur équivalent CO_2.

C'est pourquoi, il est important, à ce stade du rapport, de rappeler que le Bilan Carbone® a pour vocation première de fournir **des ordres de grandeur** pour les émissions de GES, ceci dans l'optique de dégager des conclusions pratiques.

3.2 Analyse de Cycle de Vie

Les facteurs d'émission ont également été élaborés en suivant une approche de type « Analyse de Cycle de Vie ». Cette notion est très importante. A titre d'exemple, la fabrication d'une tonne d'acier plat neuf nécessite toute une série d'opérations : d'extraction, de transport et de transformation du minerai (comme le passage dans un haut fourneau chauffé au charbon) qui génère également des émissions de GES.

De la même manière, la production d'électricité se fait à partir de différentes sources d'énergie que l'on appelle énergie primaire : charbon, gaz, pétrole, uranium que l'on brûle dans des centrales, ou encore vent et énergie hydraulique (barrages). Selon la source d'énergie primaire utilisée, le « contenu CO_2 » du kWh produit variera du tout au tout.

3.3 Indifférence du lieu d'émission

La durée de résidence des GES dans l'atmosphère peut aller d'une dizaine d'années pour le méthane à quelques siècles pour beaucoup d'autres GES. Or, il ne faut environ qu'une année pour que l'air s'homogénéise entre les hémisphères du globe. A partir de ces deux éléments, il est donc facile de comprendre que les émissions de GES en France concernent les habitants de l'autre bout du monde et réciproquement.

C'est pourquoi, le lieu d'émission des GES est d'un point de vue physique, sans importance pour le respect des objectifs globaux de réduction. Toutefois, chaque effort à l'échelle locale apportera bien entendu, sa contribution au respect des objectifs globaux de réduction.

3.4 Qu'est ce qu'un Bilan Carbone®

Le Bilan Carbone® est un outil de comptabilisation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) développé par l'ADEME. Il a pour objectif principal d'évaluer, d'analyser et de hiérarchiser les divers postes émetteurs de GES de la collectivité.

Dans le cadre de cette étude, les émissions de Gaz à Effet de Serre mesurées correspondent aux activités du Conseil Général de la Haute-Savoie au niveau de ses compétences et de ses services. Suite à ce diagnostic, le Bilan Carbone® permettra de dégager des orientations stratégiques pour chacun des principaux postes étudiés et d'identifier les préconisations pour réduire les émissions de GES.

Ces orientations stratégiques permettront au Conseil Général de préciser en interne la politique énergétique qui lui permettra de mettre en place une démarche d'exemplarité qui pourra être suivie par l'ensemble de ses partenaires.

3.5 Points méthodologiques : principaux facteurs d'émissions

Afin de transformer vos données d'activités en émissions de gaz à effet de serre, nous utilisons des coefficients de conversion, appelés "facteurs d'émission". L'ensemble des facteurs d'émissions se trouve dans le tableur du Bilan Carbone® et téléchargeable sur www.basecarbone.fr.

IMPORTANT : Une des caractéristiques principales d'un Bilan Carbone® est d'estimer les émissions de gaz à effet de serre en ordre de grandeur, chacune des valeurs étant assortie d'une incertitude plus ou moins forte (de 5% pour les plus « fiables » à 50% pour les plus incertaines). Sur ce point nous faisons remarquer que le calcul des émissions fait au niveau national est juste à plus ou moins 20%. Dès lors, les résultats obtenus ne doivent pas avoir plus de 2 voir 3 chiffres significatifs. Sachant cela vous constaterez dans la suite de ce document, que les valeurs affichées sur les histogrammes, et celles figurant dans le corps du texte ne se recoupent pas précisément (les secondes étant généralement précédées de « environ »). Ceci est normal et même volontaire. L'objectif est de garder en tête les ordres de grandeurs.

Il faut également noter, qu'en plus des incertitudes sur les facteurs d'émissions, il existe également une incertitude sur les données. Nous définirons ici trois niveaux d'incertitude :

- **Faible** = incertitude <20% : les données collectées correspondent aux données réelles (Exemple : facture EDF, GDF…)
- **Moyenne** = incertitude comprise entre 20 et 50% : les données sont issues d'enquêtes, de questionnaires, puis extrapolées sur l'ensemble de l'année (ex : enquête déplacement domicile-travail ou visiteurs)
- **Forte** = incertitude >50% : les données sont issus d'hypothèses de calcul basées sur les moyennes nationales.

Nous indiquerons les incertitudes sur les données uniquement dans la synthèse des résultats afin de ne pas gêner à la compréhension de l'étude.

Avant de détailler les résultats du Bilan Carbone®, soulignons plusieurs aspects méthodologiques utilisés dans l'étude.

3.5.1 L'énergie

Les consommations énergétiques sont plus ou moins émettrices de GES. La figure suivante présente les émissions d'1kWh de différents types d'énergie.

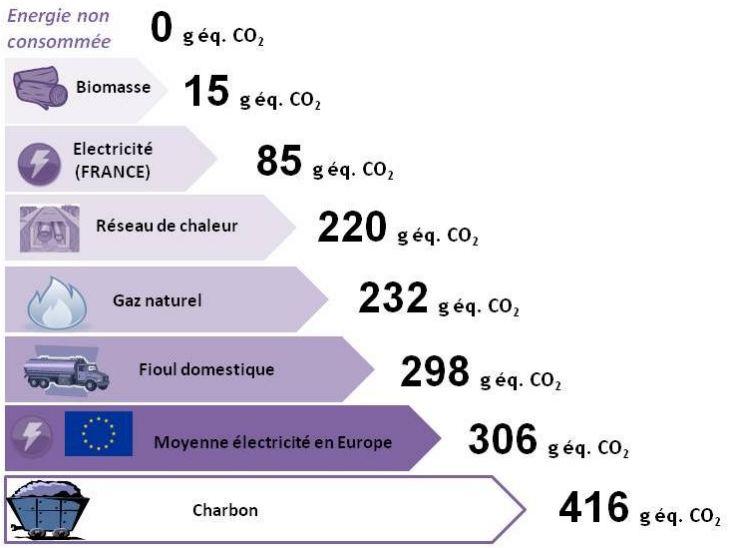


Figure 5 - Emissions de GES par type d'énergie pour un kWh consommé

Pour estimer les émissions de GES des consommations d'énergie, les factures énergétiques (électricité, gaz, fioul…) des bâtiments et des équipements communaux ont servi de référence.

Il existe de fortes disparités entre les émissions des différentes énergies. **Le kWh le moins émetteur de GES et le moins cher est évidemment celui qui n'est pas consommé**. En France, l'électricité est la source d'énergie la moins émettrice de CO_2, en raison du mix de production, très largement nucléaire (environ 80%). En Europe, le facteur d'émission de l'électricité est près de six fois supérieur à celui de la France, dans la mesure où la production repose essentiellement sur des centrales thermiques fonctionnant au gaz naturel et au charbon.

Le faible contenu carbone du kWh produit par le parc nucléaire français ne doit pas systématiser le basculement vers ce type d'énergie dans l'optique unique de réduire les émissions de GES. Cela ne peut être approuvé sans réserve à cause des déchets nucléaires et du passage de l'énergie primaire à l'énergie finale.

3.5.2 Les déchets

Le déchet en tant que tel n'est pas réellement synonyme de gaz à effet de serre. C'est son traitement qui va impacter ses émissions de GES. La figure ci-dessous présente les émissions d'une tonne de déchets selon son mode de traitement.

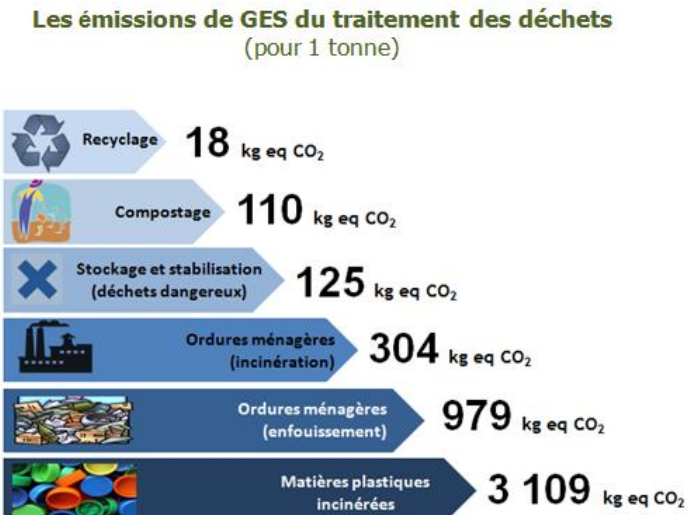


Figure 6 - Emissions de GES d'une tonne de déchets en fonction de son mode de traitement

Les émissions de gaz à effet de serre associées au traitement des déchets proviennent principalement du CO_2 issu de la combustion du plastique (et plus généralement des hydrocarbures fossiles) et du méthane non valorisé (émis dans l'atmosphère) issu de la fermentation de matières organiques.

3.5.3 Les déplacements

Il existe différents types de déplacements distingués dans la méthode Bilan Carbone® : les déplacements domicile-travail, les déplacements professionnels et ceux des visiteurs. Ils sont donc différenciés dans l'outil afin d'adapter et cibler le plan d'actions.

Cependant ce sont les modes de transport utilisés qui vont réellement impacter les émissions de GES. La Figure 7 présente les émissions d'un kilomètre parcouru par une personne selon différents modes de transport.

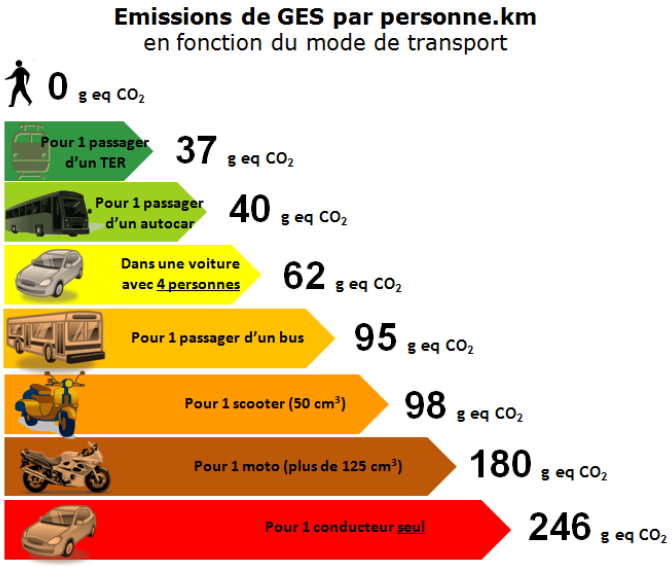


Figure 7 - Emissions de GES pour une personne parcourant 1 km selon différents modes de transport

3.5.4 Intrants, achats

Il existe de nombreux intrants (ou achats) dans une collectivité : achats de matériaux de construction ou de rénovation, de fournitures, l'alimentation, les prestations de services, etc.

3.5.4.1 Les matériaux de construction ou de rénovation

Les émissions de GES varient selon les différents types de matériaux utilisés pour la construction ou la rénovation de bâtiments ou de voirie. La figure suivante présente les émissions de différents types de travaux en fonction d'une tonne de différents matériaux.

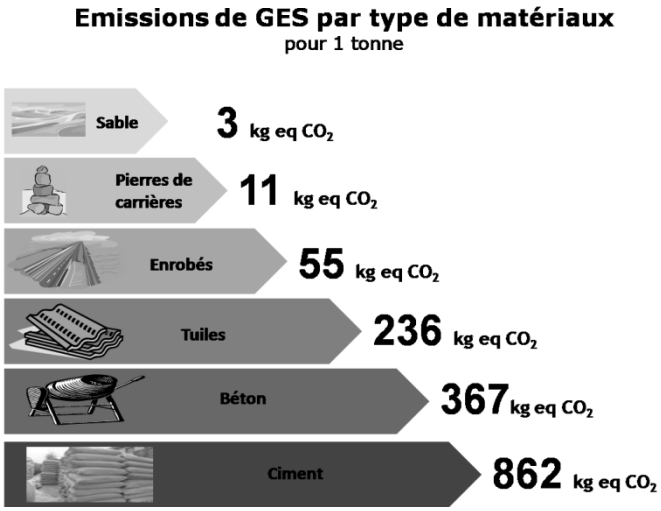


Figure 8 - Emissions d'une tonne de différents matériaux de construction

3.5.4.2 L'alimentation

Le lien entre l'alimentation et les émissions de GES est généralement très mal connu du plus grand nombre, bien que les activités agricoles représentent près d'un quart des émissions nationales totales. Il est donc important de rappeler ici en quoi consistent ces émissions.

L'obtention d'une quantité donnée de viande, de farine, de pain ou d'huile nécessite la mise en œuvre de divers processus engendrant chacun des émissions de GES :

- l'utilisation d'énergie sous forme d'électricité ou de combustible fossile pour les machines, le chauffage des bâtiments ou la fabrication des produits (fromage à pâte cuite par exemple)
- l'utilisation d'engrais et de divers produits phytosanitaires pour tous les aliments (y compris ceux consommés par les animaux d'élevage)
- la fermentation entérique : la plupart des animaux d'élevage, en particulier les bovins, sont générateurs de quantités plus ou moins importantes de méthane

A titre d'exemple, la production d'1kg de viande de bœuf engendre directement et indirectement des émissions de plus de 15 kg équivalent CO_2.

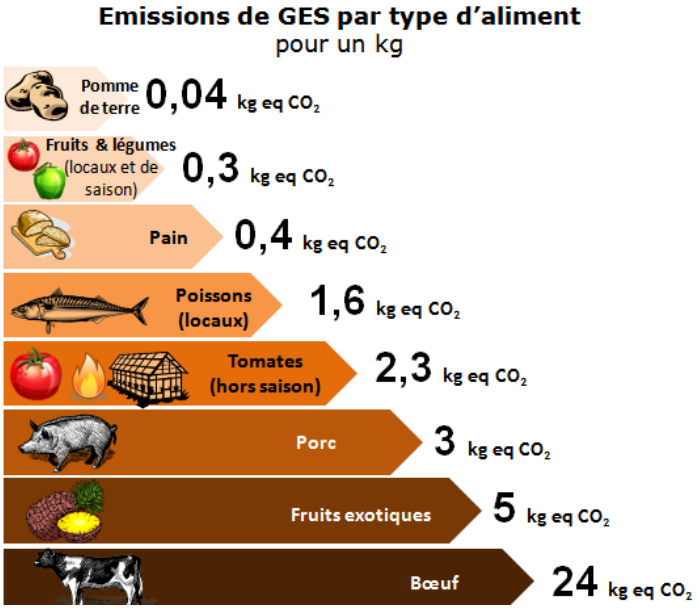


Figure 9 - Emissions de GES d'1 kg de différents aliments

3.5.4.3 Les achats autres

Il existe d'autres achats (ou intrants) tels que les prestations de services, les fournitures de bureau, le papier, le courrier, etc., générant des émissions de GES. Ces intrants sont tellement multiples et généralement peu émetteurs de GES, seuls les coûts de ces achats sont généralement pris en compte. Le papier et le courrier sont néanmoins comptabilisés en poids (tonne) et en nombre de plis sur un an. Pour le papier, il ne faut pas oublier de prendre en compte la quantité de papier utilisée pour la communication interne et externe.

Les autres achats sont distingués selon leurs types (consommables bureautiques, fournitures de bureau) et pour les prestations de services selon s'ils sont faiblement ou fortement matériels.

- Les services faiblement matériels sont considérés comme ceux ne demandant que peu de déplacements, ou de matériels. Sont désignés comme tels les études et conseils, les honoraires d'avocat, les assurances…
- Les services fortement matériels sont ceux demandant des déplacements de personnes et/ou de matériels. Sont considérés comme tels les réparations courantes, l'entretien des machines, certains travaux, le gardiennage, le nettoyage des locaux, etc.

3.5.5 L'immobilisation des bâtiments, de l'informatique, du mobilier et des machines

La fabrication des infrastructures et des équipements a nécessité d'une part la production de divers matériaux (métaux, plastiques, matériaux de construction etc.), et d'autre part des consommations énergétiques pour leur mise en œuvre (engins pour travaux de terrassement, transport des déblais, etc.).

Sur le plan strictement physique, les émissions associées à leur fabrication ont lieu au moment même de leur construction, mais leur « durée de vie » varie de quelques années à quelques décennies.

Dans le cadre d'un Bilan Carbone®, la méthode retenue pour ce poste est la suivante : le total des émissions engendrées pour la construction de ces équipements est réparti linéairement sur la période d'amortissement comptable de ces immobilisations (généralement 30 ans pour les bâtiments, 10 ans pour les véhicules, etc.). Il s'agit là d'une convention méthodologique dont l'objectif principal est de faciliter la comparaison de plusieurs Bilan Carbone® réalisés dans le temps et en particulier pour mieux apprécier l'efficacité des plans d'actions mis en œuvre.

Cette convention de calcul contient néanmoins certaines limites. Même en étant « amorties », les émissions associées aux infrastructures sont souvent un poste important d'un Bilan Carbone®. Une fois ce constat réalisé, les possibilités d'action, c'est-à-dire de réduction des émissions engendrées sur des équipements existants sont très réduites voire nulles. Dès lors, si l'activité étudiée le justifie, on pourra prendre en compte dans le Bilan Carbone® la totalité des émissions engendrées par les constructions et acquisitions de matériels ayant eu lieu uniquement au cours de l'année étudiée. On parlera alors de « flux annuel ». Dans ce cas on ne tient pas compte de « l'amortissement » des émissions des équipements acquis ou construits avant l'année étudiée.

4 PRESENTATION DE LA HAUTE-SAVOIE

4.1 Contexte local

4.1.1 Géographie de la Haute-Savoie en quelques chiffres

- Une superficie de **4 388 km2**
- Une population de **725 794 habitants** selon le recensement de 2009
- Une densité de **165 habitants par Km2**
- Un territoire composé de **4 arrondissements**, avec **34 cantons**
- **294 communes** dont 209 communes rurales
- lacs : **Léman**, le plus grand d'Europe (582 km2 dont 234 km2 en Haute-Savoie) et **Annecy**, le plus pur d'Europe (27 km2)
- 179 000 ha de forêts
- 22 000 ha de réserves naturelles
- 500 km de cours d'eau
- Altitude moyenne : 1 160 m.
- Le Mont-Blanc : 4 810 m (Toit de l'Europe).

Figure 10 - Carte de la haute Savoie

4.1.2 Economie

La **Haute-Savoi**e, frontalière de la Suisse et de l'Italie, s'est affirmée comme un des départements français les plus dynamiques économiquement.

4.1.2.1 Industrie

Entreprises leaders aux marques mondialement connues et PME/PMI compétitives occupent des secteurs à forte valeur ajoutée, avec de grandes capacités d'innovation : micromécanique, électronique, agroalimentaire, chimie, pharmacie, informatique, sport et loisirs, équipement de la maison... Les 2 275 entreprises (Téfal, Evian, Salomon, SNR, Mobalpa, Somfy, Ubisoft, Pilot...) emploient plus de 45 000 salariés (65 % du CA français de l'activité décolletage).

4.1.2.2 Artisanat

Secteur économique charnière en Haute-Savoie, l'artisanat a su en permanence s'adapter et innover tout en maintenant des valeurs respectant la tradition. Formé de petites entreprises à taille humaine, en symbiose avec leur environnement, ses activités concernent plus de 250 métiers : travail des métaux, décolletage, mécanique, textile, bois, BTP, transport, entretien, métiers de bouche, métiers d'art, services aux particuliers et aux professionnels... Les 13 765 entreprises de ce secteur emploient environ 31 000 salariés.

4.1.2.3 Agriculture

Un patrimoine naturel remarquable fait de la Haute-Savoie un pôle agricole de premier plan. L'agriculture a façonné le paysage et donné naissance à des produits issus de la tradition et du savoir-faire paysan. De plus en plus associée au tourisme, elle contribue au développement de l'accueil en milieu rural, sans oublier son rôle primordial dans l'entretien des alpages, afin de conserver une montagne habitée et vivante. Chiffre à retenir : 130 000 ha de surface agricole utilisée (30 % du territoire départemental), 179 000 ha de forêt, 3 800 exploitations agricoles.

4.1.2.4 Services

En développement continu depuis dix ans, le secteur des services avec plus de 12 500 entreprises et 88 800 salariés, emploie 46 % des salariés du secteur privé dans le tourisme, les services à la personne et les activités liées à l'industrie (recherche, conseil...).

4.1.2.5 Tourisme

Pays de montagne d'été et d'hiver, la Haute-Savoie accueille en toute saison une clientèle française et étrangère séduite par la beauté de ses paysages, la qualité de ses hébergements et les multiples activités sportives, culturelles ou de loisirs que l'on peut y pratiquer.

La Haute-Savoie offre des domaines skiables et des espaces de grande qualité pour le ski alpin, le ski nordique, le ski de randonnée, les nouvelles glisses, les raquettes... Le département compte 50 stations de sports d'hiver. En été, place à l'alpinisme, la randonnée, les sports nautiques ou d'eau vive, le cyclotourisme, le VTT, les sports aériens ou équestres...

Sans oublier, les stations thermales de renommée internationale : Évian-les-Bains, Saint-Gervais-les-Bains et Thonon-les-Bains qui accueillent de nombreux touristes.

4.2 Les compétences du Conseil Général de la Haute-Savoie

Trois missions essentielles ont été dévolues aux Conseil Généraux par les lois de décentralisation qui, à partir de 1982, ont clarifié les responsabilités respectives des Communes, des Départements et des Régions :

- ✓ **Action sociale :** action sociale et santé, protection de l'enfance, actions en faveur des personnes handicapées et des personnes âgées, insertion sociale. C'est le principal budget du Département.
- ✓ **Voirie départementale et les transports** : programmation et réalisation des routes, aménagement, entretien et déneigement des 3000 km du réseau, organisation du service des transports en commun interurbains
- ✓ **Collèges publics** : construction et fonctionnement à 100 % des 48 collèges publics, organisation et financement des circuits de transports scolaires empruntés par plus de 35 000 élèves haut-savoyards.

4.2.1 Transports de voyageurs

Le Conseil Général a la responsabilité d'organiser, dans le département, les transports routiers interurbains de voyageurs ainsi que les circuits spéciaux de transports scolaires, à l'extérieur des périmètres urbains (loi d'orientation sur les transports intérieurs de 1982 et lois de décentralisation de 1983). Une mission de service public à laquelle il consacre chaque année une part importante de son budget (51,4 millions d'euros en 2011). Les transports interurbains de voyageurs sont délégués à des entreprises locales avec lesquelles le Conseil Général a signé des conventions.

Les circuits et les fréquences de desserte ont été adaptés au plus près de la demande des usagers, pour favoriser l'utilisation des transports collectifs, notamment sur certains itinéraires à fort trafic. Plusieurs lignes se veulent de véritables alternatives à l'utilisation de la voiture particulière. Elles permettent également des connexions avec le réseau ferroviaire (Grandes Lignes, TGV et TER), les bus urbains et d'autres lignes d'autocars. L'offre est adaptée en permanence pour inciter toujours plus d'usagers à emprunter les transports collectifs.

L'offre proposée répond à différents besoins. Elle comporte des liaisons rapides entre les grands pôles urbains du département, des relations quotidiennes sur les principaux axes de déplacement et des liaisons entre la plupart des communes du département. Il existe également des services à la demande sur certaines lignes à faible clientèle et des liaisons avec les stations de sports d'hiver en complément de l'offre ferroviaire, pendant la saison hivernale.

Les scolaires utilisent les lignes régulières interurbaines. Dans les secteurs non desservis, des circuits spéciaux sont créés pour les transports scolaires. 34.000 élèves les empruntent quotidiennement. Le Conseil Général prend en charge le transport des élèves, de l'école primaire jusqu'au baccalauréat.

Le **covoiturage** est un service public au CG74. Le Conseil Général a mis en place un site web dédié au covoiturage pour que chacun puisse trouver en quelques clics un voisin avec qui partager son trajet. Sa politique en la matière se renforce actuellement avec la construction de parkings de covoiturage et de report modal.

4.2.2 Collèges

La compétence des collèges concerne la responsabilité des dépenses d'investissement (constructions, reconstructions, extensions, réhabilitations, équipements) et la charge financière des dépenses de fonctionnement (chauffage, entretien locatif, frais d'administration, etc.). En Haute-

Savoie, l'exercice de cette compétence s'est traduit par la réalisation d'une ambition forte : mettre à neuf, agrandir, moderniser tout le patrimoine bâti des collèges publics.

Autres responsabilités appartenant au Département de la Haute-Savoie :

- ✓ la restauration scolaire
- ✓ la carte scolaire des collèges, c'est-à-dire la détermination de leur secteur de recrutement selon des critères géographiques et sociologiques
- ✓ les personnels techniques, ouvriers et de services (TOS) qui assurent l'entretien technique et ménager des bâtiments et des espaces extérieurs, ainsi que l'accueil et tout le fonctionnement des services de restauration et d'internat.

Aux côtés des 29.000 élèves des 48 Collèges publics, le Département compte plus de 9.000 élèves fréquentant les classes sous contrat d'association de 22 collèges privés. Dans les limites autorisées par la législation en vigueur, le Conseil Général apporte à ces établissements des aides pour leurs investissements et applique une politique de parité absolue pour les dépenses de fonctionnement et toute la gamme des aides aux projets pédagogiques.

4.2.3 Des actions volontaires

Le Conseil Général de la Haute-Savoie a choisi, au-delà de ses compétences "obligatoires", de s'investir, seul ou en partenariat, dans de nombreux autres domaines, dans l'objectif de favoriser l'aménagement du territoire départemental. **Agriculture, économie, tourisme, culture, sport ou environnement** en sont quelques exemples.

La Haute-Savoie figure aussi parmi les départements qui aident le plus les communes et leurs groupements à réaliser des équipements publics et à offrir ainsi une meilleure qualité de vie à leurs habitants : écoles maternelles et primaires, bâtiments communaux (mairies, églises, salles des fêtes...), équipements sportifs (gymnases, terrains de sports...), voirie communale, réseaux et stations d'assainissement, zones d'activités économiques...

Le Conseil Général apporte également son soutient à **l'Université de Savoie** : financement de locaux, développement des filières d'enseignement supérieur, prêts d'honneur aux étudiants… Il soutient aussi les projets pédagogiques des collèges dans différents domaines : santé et citoyenneté, orientation et connaissance des métiers, développement durable, environnement, activités pédagogiques de pleine nature, arts et culture, actions "savoir nager", "savoir skier", "collégiens en concert", "collégiens au cinéma", "chemin de la culture".

Les aides du Conseil Général au **tourisme** concernent la promotion du département, l'appui aux Offices de Tourisme et aux Guides du Patrimoine, l'amélioration de la qualité des hébergements touristiques. La politique en faveur de la montagne se caractérise par l'encouragement au développement des pôles touristiques dans les stations de montagne, l'amélioration de l'offre touristique en montagne par la promotion de la diversification, et l'encouragement aux pratiques locales du ski.

Les actions en faveur de la **culture** incluent la diffusion, l'animation des sites, le soutien à la création, la formation et l'éducation artistique. Le Conseil Général soutient également les **clubs sportifs** en subventionnant les déplacements des athlètes et la formation des dirigeants et animateurs.

4.2.4 Le domaine de l'environnement

Le Département s'est engagé depuis 2004 dans une démarche d'Excellence Environnementale qui vise à une meilleure prise en compte des préoccupations environnementales. Les actions concernent le fonctionnement au quotidien du Conseil Général, ses investissements, les appuis apportés à ses partenaires, ainsi que les grands enjeux qui conditionnent l'avenir du département.

L'objectif est de participer à la protection du cadre de vie et des paysages exceptionnels qui font la notoriété et l'attractivité de la Haute-Savoie. 21 chantiers ont été engagés dans cette optique dont les prioritaires sont :

- ✓ optimiser les déplacements de l'entreprise Conseil Général,
- ✓ réduire la production de déchets à la source, développer le tri et le recyclage au sein des services,
- ✓ construire et rénover les bâtiments en privilégiant la performance thermique, les énergies renouvelables et la qualité environnementale,
- ✓ accompagner les collèges dans la mise en œuvre du développement durable

5 UN PLAN CLIMAT-ENERGIE POUR LE CONSEIL GENERAL DE LA HAUTE-SAVOIE

Le Conseil Général dès 2004, à travers sa démarche d'Excellence Environnementale, a affirmé sa volonté d'intégrer les principes de développement durable dans le plus grand nombre possible de ses actions pour mieux prendre en compte la préservation des ressources naturelles (eau, espace, biodiversité) et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ce fut concrétisé par l'adoption d'une délibération approuvant la réalisation d'un programme « excellence environnementale » constitué de cinq grands axes et de vingt et un chantiers prioritaires.

Dans cette dynamique et pour respecter l'obligation faite aux collectivités de plus de 50 000 habitants, par la loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010, de réaliser un Plan Climat-Energie avant le 31 décembre 2012, le Conseil Général a engagé une démarche de Plan Climat-Energie, plan qui devra être mis à jour au moins tous les cinq ans.

Pour l'élaboration de son premier Plan Climat-Energie (PCE), le Conseil Général de la Haute-Savoie a choisi de **réaliser un PCE « Patrimoine et Services »** en concentrant sa réflexion sur les activités au sein desquelles il conserve l'ensemble des pouvoirs de maître d'ouvrage. Par conséquent,

- les **deux diagnostics** réalisés pour les besoins du PCE**, le bilan GES et l'étude vulnérabilité,** s'intéressent aux activités **« Patrimoine et Services »** du Conseil Général ;
- **les enjeux climatiques et énergétiques identifiés** s'attachent au rôle spécifique tenu par le Conseil général pour y répondre dans l'exercice de ses compétences;
- **les objectifs d'atténuation et d'adaptation retenus** ainsi que le **plan d'actions élaboré** concernent uniquement le fonctionnement de l'Institution et la mise en œuvre de ses missions.

Partie II : Diagnostics

I- Le Bilan des emissions de Gaz a Effet de Serre

1 PERIMETRE DU BILAN CARBONE® ET DEROULEMENT DE L'ETUDE

1.1 Périmètre organisationnel

La définition du périmètre d'étude constitue la première étape-clé dans la mise en place du bilan énergétique. Le périmètre retenu pour réaliser le Bilan Carbone® « Patrimoine et Services » du Conseil Général de la Haute-Savoie concerne les seules activités et missions mises en œuvre par l'Institution. Elles ont été définies et regroupées de la manière suivante :

- ✓ **Administration générale** : comprenant les activités transversales du Conseil Général à savoir le Service Communication, le Service Protocole et Logistique, le Service des Assemblées, le Service des Affaires Européennes, le Service de la Coopération Transfrontalière, le Service des Affaires Economiques, et l'ensemble de la Direction Générale Adjointe « Ressources », et leurs agents.
- ✓ **Voirie départementale** : comprenant les activités développées par la Direction des Routes (DR) et le service Ingénierie de la Direction de l'Ingénierie, des Transports et de la Mobilité (DITM) et leurs agents. Ces activités comprennent :
    - la modernisation et le développement du réseau des routes départementales
    - leur exploitation, entretien et gestion
- ✓ **Transports scolaires et interurbains**: comprenant uniquement les émissions liées aux transports départementaux et scolaires (consommation du carburant, amortissement des cars, etc.). Les émissions liées aux agents administratifs de l'activité *Transport* (déplacement D-T, informatique, etc.) sont prises en compte dans le bilan de la Voirie, dans la partie « Voirie - volet administratif ».
- ✓ **Solidarité, santé et cohésion sociale** : comprenant les activités mises en œuvre par la Direction Générale Adjointe aux « Action Sociale et Solidarité » et leurs agents.
- ✓ **Collèges** : comprenant la seule activité « collège » mise en œuvre par la Direction de l'Education, de la Formation, de l'Université. Seuls les agents « techniciens, ouvriers, et de services » (TOS) des collèges sont pris en compte ici, les agents administratifs sont pris en compte dans le Bilan Carbone® de l'activité Culture et Sport.
- ✓ **Culture et Sport** : comprenant les activités gérées par l'ensemble de la Direction Générale Adjointe « Education, Culture, Sports et Tourisme », hors « collèges », et leurs agents.

Pour l'ensemble des activités décrites ci-dessus, les postes d'émissions étudiés sont, sauf indication contraire précisée dans le rapport, les suivants :

- ✓ **Energie** : consommation d'énergie (combustibles, électricité,…) des bâtiments possédés ou loués par le Conseil Général.
- ✓ **Déplacements de personnes** : déplacements domicile-travail et professionnels des agents, déplacements des visiteurs et utilisateurs des équipements publics gérés par le Conseil Général.
- ✓ **Immobilisations :** associées à l'usage de biens qui s'amortissent sur plusieurs années: bâtiments, équipements informatiques et de télécommunication, véhicules, mobilier...

- ✓ **Achats et prestations** : produits et consommables acquis et prestations de services commandées dans le cadre du fonctionnement de la collectivité.
- ✓ **Déchets** : *déchets directs* (déchets de bureau, des cantines des collèges, etc.) et de *fin de vie* (traitement des huiles usagées et des pneus des cars). Nous avons inclus ici les gaz réfrigérants utilisés par les cars des transports départementaux.

La Figure 11 illustre le périmètre pris en compte pour le Bilan Carbone® du Conseil Général de la Haute-Savoie.

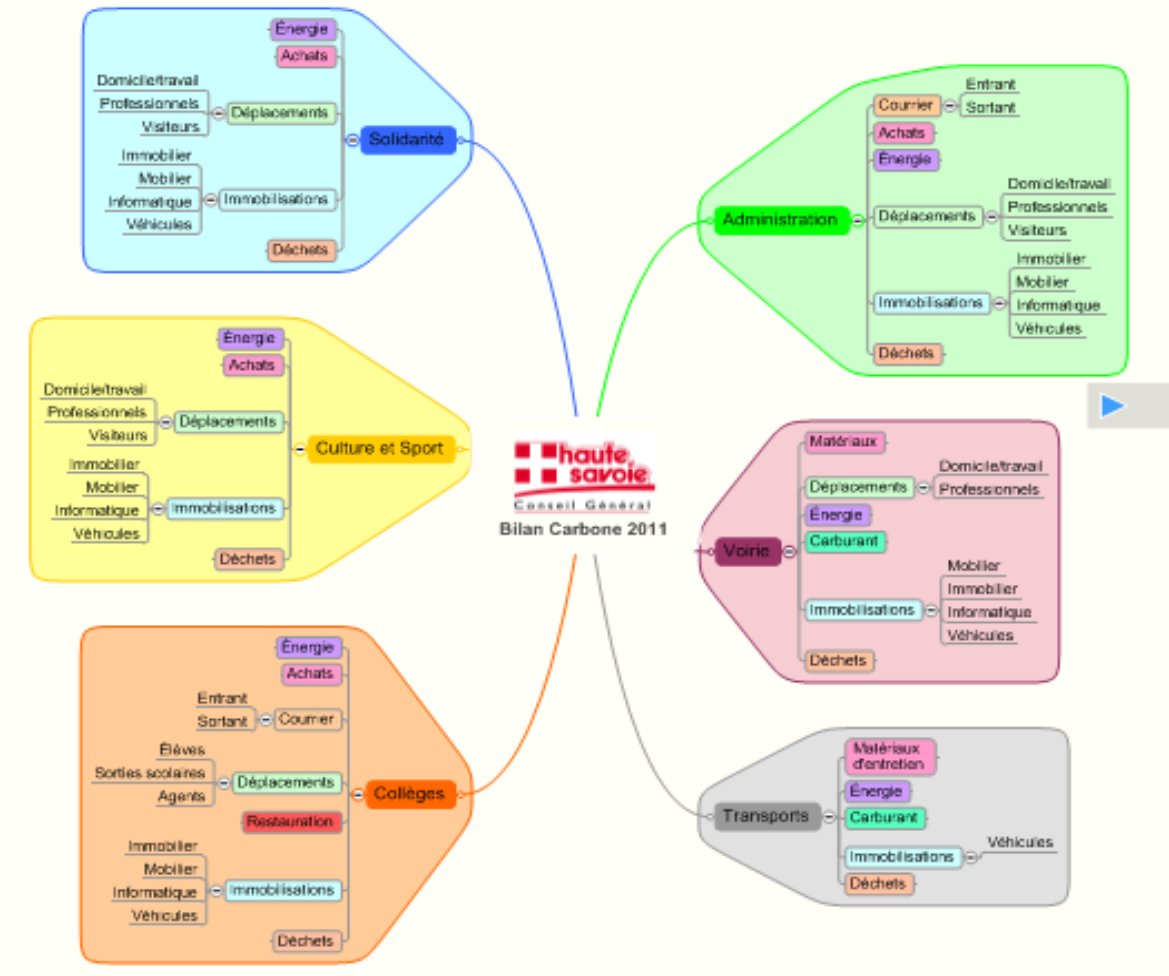


Figure 11 - Schéma des compétences et des postes étudiés pour le Bilan Carbone® du CG74

1.2 Déroulement de l'étude

1.2.1 Organisation de l'étude

Afin de connaître le poids des émissions de gaz à effet de serre (GES) par activité prise en charge par le CG 74, le rapport est divisé de la manière suivante : les Collèges, l'Administration, la Voirie, les Transports, la Culture et Sport et la Solidarité (ou action sociale). Cette classification correspond au fonctionnement général des directions et services du Conseil Général (périmètre présenté Figure 11).

Pour chaque secteur d'activité, une présentation détaillée des données d'activité et des résultats est donnée, par ordre d'importance d'émission de GES. Les actions visant la réduction des émissions sont développées dans un rapport annexe.

Les jeux d'hypothèses ont été validés auprès des personnes impliquées dans le projet Plan Climat-Energie (référents Plan Climat-Energie des Directions et Services et/ou agents collecteurs des données). Ils sont proposés en début de présentation de chaque secteur d'activité afin de faciliter leur lisibilité. Ils ont également pour ambition d'inciter les agents collecteurs de données à améliorer, lorsque c'est nécessaire, la qualité et la disponibilité des informations à recueillir. Ce travail s'avérera utile lors des prochaines actualisations du Bilan Carbone®, une mise à jour triennale étant obligatoire pour répondre aux prescriptions réglementaires introduites par le Grenelle de l'environnement.

Les actions définies suite à la réalisation d'un Bilan Carbone® peuvent être plus ou moins complexes à mettre en œuvre et intervenir à des échéances plus ou moins proches. Certaines se caractérisent par leur fort potentiel de réduction des émissions de GES, mais sont confrontées à une mise en œuvre rendue difficile du fait de contraintes techniques, temporelles ou budgétaires, ou car elles engagent des modifications importantes de l'activité.

1.2.2 Contenu des livrables du Bilan Carbone®

Différents documents seront remis au CG74 :

- Feuilles de calcul

Au format Excel, ces feuilles de calcul contiennent le détail de l'ensemble des calculs réalisés. Ce sont les documents à consulter pour comprendre comment les émissions du Bilan Carbone® ont été calculées. Ce sont également les documents à utiliser pour évaluer l'impact d'une mesure envisagée.

- Rapport du Bilan Carbone®

Ce document, après avoir rappelé les enjeux et la méthode, présente pour chaque secteur étudié :

- ✓ les données d'activité prises en compte
- ✓ les hypothèses et les extrapolations utilisées, le cas échéant
- ✓ les émissions estimées

- Rapport synthétique des émissions

C'est un rendu simplifié du bilan des émissions adapté à sa mise en ligne sur l'intranet du CG74.

2 LA METHODE BILAN CARBONE®, UN OUTIL D'AIDE A LA DECISION

Ce chapitre a pour but de vous présenter les fondamentaux d'un Bilan Carbone®, qui s'accompagnent d'un éclairage méthodologique des différents postes d'émission de GES étudiés pour le diagnostic de vos activités. Ces éléments n'étant pas repris systématiquement dans la suite de ce rapport, merci de vous référer à cette partie liminaire pour avoir les précisions souhaitées. Néanmoins des rappels synthétiques peuvent être faits dans les différents chapitres, si nécessaire.

La méthode Bilan Carbone® convertit des unités de tous les jours (kWh, tonnes, etc.) en son équivalent CO_2. Elle utilise pour cela des facteurs de conversion, les facteurs d'émissions. Les facteurs d'émissions sont entachés d'une imprécision irréductible, dont vous pouvez trouver l'origine dans le guide des facteurs d'émissions[3]. En effet, ils donnent une valeur quantitative des émissions de GES dans des conditions généralement observées. Le Bilan Carbone® se satisfait pleinement d'un raisonnement basé sur des ordres de grandeurs puisqu'il a pour vocation première de fournir **des ordres de grandeur** des émissions de GES, ceci dans l'optique de dégager des conclusions et un plan d'actions pratiques.

2.1 Immobilisation

La fabrication des infrastructures et des équipements manufacturés a nécessité, d'une part, la production de divers matériaux (métaux, plastiques, matériaux de construction, etc.), et d'autre part, des consommations énergétiques pour leur mise en œuvre (engins pour travaux de terrassement, transport des déblais, machines de fabrication, etc.).

Sur un plan strictement physique, les émissions associées à leur fabrication ont lieu au moment même de leur construction, mais leur " durée de vie" varie de quelques années à quelques décennies.

Dans le cadre du Bilan Carbone®, nous retenons pour ce poste la convention suivante : le total des émissions engendrées pour la construction de ces équipements est réparti linéairement sur la période d'amortissement comptable de ces immobilisations.

Il s'agit là d'une convention méthodologique dont l'objectif principal est de faciliter la comparaison de plusieurs Bilan Carbone® réalisés dans le temps et en particulier pour mieux apprécier l'efficacité des plans d'actions mis en œuvre.

Cette convention de calcul contient néanmoins certaines limites. Même en étant "amorties", les émissions associées aux infrastructures sont souvent un poste important d'un Bilan Carbone®. Une fois ce constat réalisé, les possibilités d'action, c'est-à-dire de réduction des émissions engendrées sur des équipements existants sont très réduites voire nulles. Dès lors, si l'activité étudiée le justifie, on pourra prendre en compte, dans le Bilan Carbone®, la totalité des émissions engendrées par les constructions et acquisitions de matériels ayant eu lieu uniquement au cours de l'année étudiée. On parlera alors de flux annuel. Dans ce cas, on ne tient pas compte de "l'amortissement" des émissions des équipements acquis ou construits avant l'année étudiée.

[3] http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=CD6902D1AAFD8740470C44C136A32C451169215062423.pdf

En conservant cette évaluation "conventionnelle", cela permet de mettre en évidence l'importante contribution de ce poste au bilan global et les efforts de maximisation de la durée de vie de ces équipements à mettre en œuvre.

Par défaut, les bâtiments sont habituellement amortis sur 30 ans. Dans le cas présent, les dates de construction n'étant connues de manière suffisamment précise que pour les collèges, le reste du patrimoine à été amorti dans sa globalité sur 50 ans.

Les travaux de rénovation effectués lors de l'année d'étude ont été pris en compte en distinguant trois catégories de travaux pour lesquels des facteurs d'émissions spécifiques ont été utilisés :

- Gros œuvre : 700 kg CO_2/k€
- Second oeuvre : 200 kg CO_2/k€
- Etudes & ingénierie: 37 kg CO_2/k€

Les véhicules du parc auto sont amortis sur 5 ans. Concernant le mobilier, nous avons pris en compte le poids du mobilier acheté en 2011. La durée d'amortissement est donc de 1 an, en considérant que les achats sont assez homogènes d'une année sur l'autre.

Les émissions de GES liées à la fabrication des ordinateurs ont été amorties sur 5 ans. En effet, même si les PC peuvent être utilisés plus longtemps, 1/5 du matériel est renouvelé chaque année. La durée d'amortissement des imprimantes et photocopieuses est fixée à 7 ans, et de la téléphonie à 10 ans. Les logiciels sont amortis sur 2 ans, les serveurs et le matériel informatique sur 4 ans.

Le matériel informatique (PC, imprimantes,…) a été réparti par compétence en fonction du nombre d'utilisateurs informatiques identifiés dans chaque direction et service. Le matériel informatique ne pouvant relever des compétences Voirie, Solidarité, Transport, Culture ou Collèges, a été comptabilisé dans la compétence Administration générale. C'est la raison pour laquelle le nombre d'ordinateurs « attribués » à l'activité « Administration générale » est légèrement supérieur à son nombre d'agents.

2.2 Prestations et autres

Ce sous-poste inclut tous les frais occasionnés pour le fonctionnement propre d'un service tels que les assurances, l'entretien, les expertises, la télécommunication, les consommables informatiques et le matériel de bureau. Nous retenons ici tous les montants payés au cours de l'année d'étude sauf ceux déjà comptabilisés en unité physique, comme par exemple des tonnes de matériaux consommés ou les kWh d'électricité.

Le Bilan Carbone® ne propose qu'une méthode pour évaluer ce poste : réaliser une estimation des gaz à effet de serre émis à partir des dépenses réalisées par la collectivité pour ses prestations sur la base d'un ratio. Ce ratio est une moyenne du rapport entre les émissions de GES liées à une prestation de service et son prix. Elle comporte donc une incertitude importante ; ceci n'est cependant pas un problème tant que la part des émissions associées reste faible dans le bilan global. Lorsque cela s'avère nécessaire, l'incertitude peut être réduite grâce à des investigations complémentaires, par exemple en récupérant le Bilan Carbone® de chaque fournisseur.

Nous précisons que la méthode propose trois facteurs d'émissions pour ce poste : "Services faiblement matériels", "Services fortement matériels" et "Informatique et consommables". La différence entre les deux premiers se situe dans le contenu carbone de la prestation. A titre d'exemple, une prestation équivalente à celle de notre bureau d'études est dite faiblement

matérielle alors qu'un service de type imprimeur ou nettoyage est dit fortement matériel. Cette base de données a été enrichie par l'ajout de nouveaux facteurs d'émissions.

2.3 Déplacements

Ce poste du Bilan Carbone® concerne les déplacements des agents de leur domicile vers leur lieu de travail, ainsi que leurs déplacements professionnels et ceux des élus. Les déplacements des visiteurs et/ou usagers des différents services du Conseil Général également sont pris en compte.

Pour estimer la quantité de CO_2 émise lors de chacun de ces trajets, il est nécessaire de connaître le nombre de kilomètres parcourus par mode de transport (voiture, train, marche à pied,…), chacun de ces modes de transport n'ayant pas la même empreinte carbone (Cf. Figure 12 illustrant les émissions de GES liées à l'utilisation de chacun des modes de déplacement).

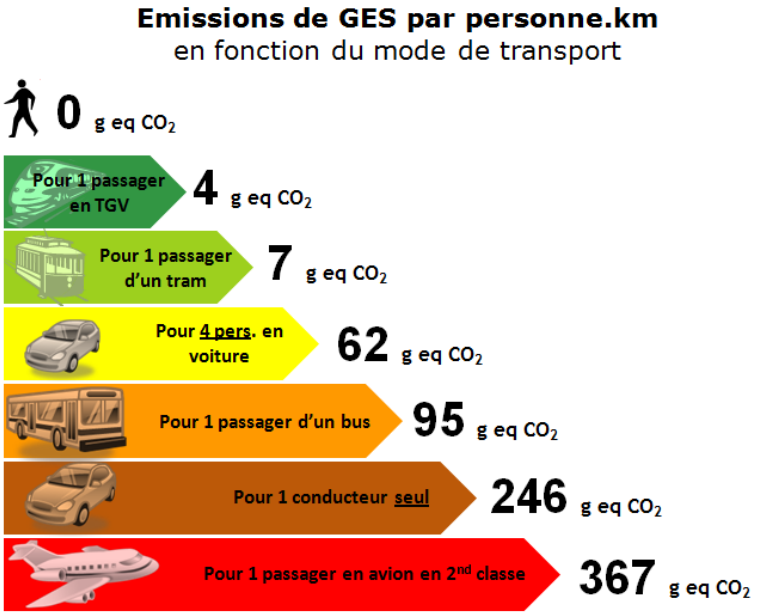


Figure 12 - Illustration des facteurs d'émissions liées aux déplacements

2.3.1. Déplacements domicile-travail

Afin de connaître les habitudes de déplacement des agents du CG74, un questionnaire type PDA (Plan de Déplacement d'Administration) leur a été soumis. Parmi les questions posées, figuraient leurs lieux de travail et de domicile, leur distance domicile-travail estimée, leur mode de transport usuel et occasionnel, la raison de leur choix de mode de transport principal,…

Un taux de réponses de 41 % (1043 réponses sur 2550 agents) a été obtenu pour l'ensemble du Conseil Général. La répartition des taux de réponses par compétence sera précisée dans les chapitres correspondants.

La comparaison des réponses du questionnaire PDA avec les listings, obtenus auprès de la direction des ressources humaines, des adresses de domicile et de lieux de travail des agents permet d'observer une bonne corrélation entre ces chiffres issus de deux sources d'information différentes. Cette approche croisée montre la bonne représentativité de l'échantillon d'agents ayant répondu au

questionnaire et permet une bonne évaluation du kilométrage moyen effectué par les agents représentant chacune des compétences.

2.3.2. Déplacements professionnels

Les déplacements professionnels correspondent à l'ensemble des trajets effectués par les agents et les élus dans leur cadre professionnel, en train, en transport en commun ou en voiture. Il s'agit des missions d'intérêt public, ainsi que des formations dispensées durant l'année. Les données relatives aux formations ont été collectées auprès de la direction des ressources humaines.

Il n'a pas été possible de répartir par compétence le kilométrage effectué au titre des déplacements professionnels par les agents. Tous ces déplacements sont donc comptabilisés au titre du bilan de l'Administration générale.

Ces données sont complétées des kilométrages parcourus (et/ou des consommations de carburants relevées, selon la qualité des informations disponibles) par les parcs de véhicules, gérés en auto-partage par le service Protocole et Logistique et par la voirie

2.3.3. Déplacements des visiteurs

Les données prises en compte pour ce poste sont les déplacements des usagers venant aux différents sites du CG74 (bâtiments généraux, sites gérés par la Culture, agences CMS, etc.). Les données ont été obtenues grâce à des enquêtes sur site réalisées sur 1 à 2 semaines, selon les sites. L'interrogation portait sur la distance parcourue (ou lieu de provenance) et le moyen de transport utilisé.

2.4 Energie

Pour les collèges, les consommations de chaque site sont suivies et centralisées. Le bilan a été réalisé sur la base des consommations 2011. Pour les autres bâtiments, le patrimoine plus important et multi-utilisateurs n'a pas permis la même approche. Les données 2011 ont été reconstruites sur la base de certaines consommations 2011, complétée d'extrapolation des consommations issues de l'audit réalisé par GIRUS en 2008. Pour finir, les bâtiments sans consommation ont été affectés de consommations calculées à partir des moyennes des bâtiments ayant la même fonction.

Selon les données collectées, les chauffages sont électriques, au gaz, au fioul ou chauffage urbain, selon les sites. Sauf indication contraire, les kWh électriques sont comptés en énergie finale. L'*énergie finale* est l'ensemble des énergies délivrées prêtes à l'emploi à l'utilisateur final.

En revanche, l'indicateur kWh/m²/an, utilise le concept d'*énergie primaire* (facteur conventionnel de conversion pour l'électricité : énergie primaire = énergie finale x 2,58).

2.5 Année de référence et de reporting

Sauf mention contraire, le Bilan Carbone® se fait sur une année complète d'activité, appelée année de reporting, Pour ce premier Bilan Carbone® de l'Institution, l'année de reporting sera confondue avec l'année de référence (2011) qui servira de base de comparaison aux futurs Bilans Carbone® du CG74.

Année de référence = Année de reporting = 2011

2.6 Synthèse des données collectées

Il s'agit ici de réaliser un bilan des principales données collectées au sein de l'Institution pour élaborer le Bilan Carbone® 2011 et de pointer les évolutions souhaitables pour assurer une bonne (voire une plus précise selon les cas) collecte des données d'ici la prochaine édition.

2.6.1 La voirie (23% des émissions)

Données collectées :

- Quantités de matériaux, type et montants des marchés de sous-traitance
- Budget détaillé de l'année étudiée

Améliorations possibles :

- Gérer de manière distincte l'entretien et les travaux neufs
- Disposer des marchés types à bon de commande + budget annuel par marché à bon de commande
- Disposer des données des centrales d'enrobés et des quantités livrées par centrale
- Mettre en place un suivi analytique des quantités de certains matériaux (enrobés, béton et acier dans un premier temps)

2.6.2 La restauration scolaire (8% des émissions)

Données collectées :

- Quantités d'aliments extrapolées à partir d'un échantillon de quelques collèges

Améliorations possibles :

- Récupérer des données plus globales via les groupements d'achats
- Disposer de données détaillées sur les déchets de nourriture
- Cuisiné non servi / servi non consommé / …
- Quantité et mode de traitement

2.6.3 Travaux (5% des émissions)

Données collectées :

- Liste des opérations avec les montants affectés aux études, second œuvre et gros œuvre

Améliorations possibles :

- Quantités de béton, d'acier et d'aluminium associées aux opérations de gros œuvre voire de second œuvre si pertinent (menuiserie, …)
- Direction ou service bénéficiaire des travaux lorsque cela est pertinent

2.6.4 Papier (0,5% des émissions)

Données collectées :

- HS Mag – poids d'un magazine + nb d'exemplaires diffusés
- Papier : nb de ramettes (A4, A3, …) et papier imprimerie

Améliorations possibles :

- Récupérer les facteurs d'émissions spécifiques des différents fournisseurs
    - Pour le papier blanc
    - Facteur d'émission spécifique pour magazine

2.6.5 Transports départementaux (18% des émissions)

Données collectées :

- Kilométrage parcouru par ligne (commerciaux et haut-le-pied)

Améliorations possibles :

- Consommation spécifique détaillée par ligne, voire véhicule, chauffeur, …
- Kilométrage haut-le-pied spécifique par ligne
- Voy.km par ligne avec si possible plus de détails (heure, jour, mois, …)

2.6.6 Déplacements Domicile-Collège (5% des émissions)

Données collectées :

- Distance et mode de transport via enquête en ligne.
  (Problème de fiabilité et de taux de retour)

Améliorations possibles :

- Géolocaliser les collégiens > 3 km à partir du fichier disponible au CG
- Récupérer une extraction spécifique de la dernière enquête ménage déplacements
  (à défaut, utiliser des ratios moyens en distinguant urbain/périurbain/rural)

2.6.7 Déplacements Domicile-Travail (3,5% des émissions)

Données collectées :

- Détail (Origine/Destination, mode de transports, fréquence, …) via l'enquête PDA
- Fichier RH avec lieu de résidence, lieu de travail et direction pour contrôle de cohérence

Améliorations possibles :

- Mettre en place un observatoire pour mesurer les évolutions (avoir le film plutôt que des photos)

2.6.8 Déplacements Visiteurs (1,5% des émissions)

Données collectées :

- Culture : nb de visiteurs de 6 sites, modes et kilométrages estimés
- Solidarité : enquête sur certains sites (nb de visiteurs, distances, modes)

Améliorations possibles :

- Demande systématique « Origine et Mode » pour les sites avec billettique

2.6.9 Energie (17% des émissions)

Données collectées :

- Quantité d'énergie par type (gaz, fioul, …) et par bâtiment associée aux compétences

Améliorations possibles :

- Se doter d'une base centralisée qui recense :
  - les caractéristiques des sites (n° bâtiment, nom, adresse, surface construite, surface chauffée, …),
  - les consommations énergétiques (Gaz, Fioul, CU, électricité avec le fournisseur), annuelles, (voire mensuelles pour les gros sites) et les DJU associés.

- LISTE DES GROUPES FROIDS + RECHARGES REALISEES DANS L'ANNEE

2.6.10 Immobilisation des bâtiments (6% des émissions)

Données collectées :

- Liste des bâtiments avec surface et date de construction

Améliorations possibles :

- Connaître le mode constructif (traditionnel, mur rideau, ossature bois)
- Connaître les différents type de surfaces (SHON, surface thermique, …)
- Connaître les dates de reconstruction et de rénovation lourde

2.6.11 Immobilisation des véhicules et engins (4,5% des émissions)

Données collectées :

- Inventaire détaillé du parc avec modèle, date de mise en service et date d'achat

Améliorations possibles :

- Disposer du PTAC ou du Poids à Vide

2.6.12 Immobilisation du matériel informatique (2,5% des émissions)

Données collectées :

- Inventaire détaillé
- Montants dépensés en logiciel et maintenance informatique

Améliorations possibles :

- Disposer de la date d'achat
- Disposer des consommations électriques nominales
- Disposer de la taille des écrans

2.6.13 Carburant du parc voirie (3,5% des émissions)

Données collectées :

- Volume de carburant consommé par le parc de la voirie

Améliorations possibles :

- Connaître le détail de l'usage (viabilité hivernale, fauchage, …)

3 SYNTHESE DES RESULTATS

Au cours de l'année 2011, les activités du Conseil Général ont engendré des émissions totales d'environ **96 500 tonnes d'équivalent CO_2** (ou 96 500 t CO_2e) dont la répartition par poste vous est présenté dans la Figure 13.

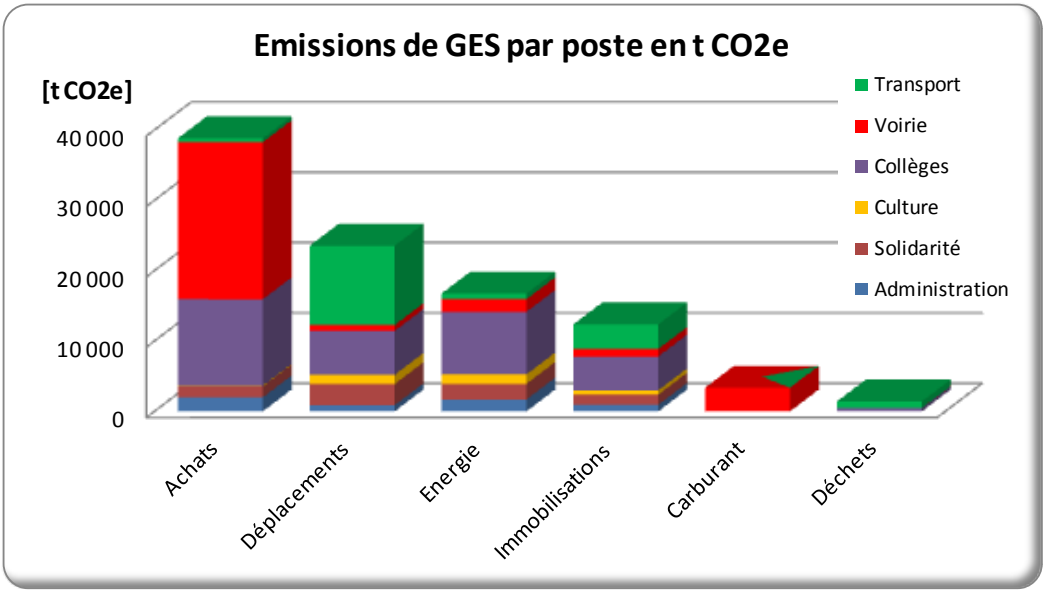


Figure 13 - Emissions de GES du CG74 en fonction des différents postes d'émission

La Figure 14 présente les valeurs globales des émissions par poste.

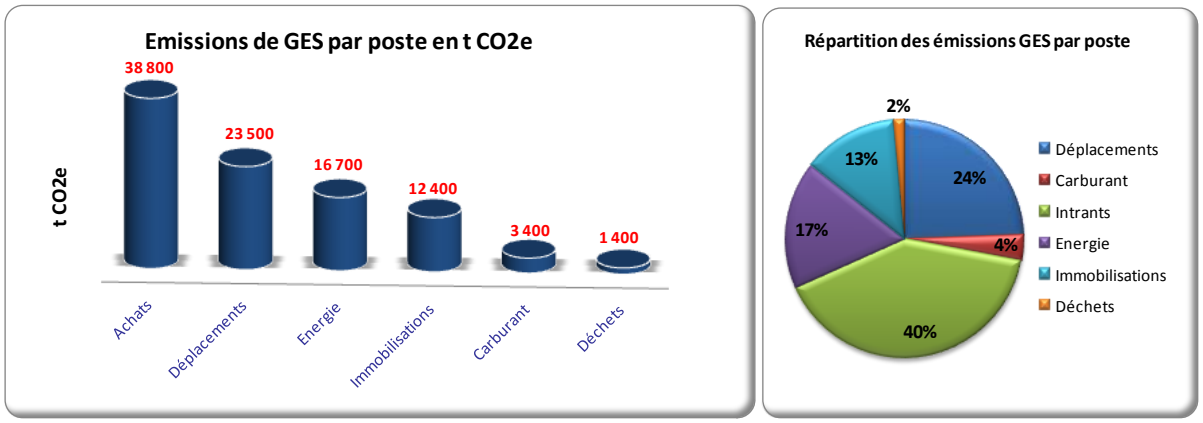


Figure 14 - Répartition des émissions de GES en fonction des différents postes

Le poste **Achats et prestations** (**38 800 t CO_2e**) regroupe :

- les achats effectués pour la restauration collective des collèges (7 500 t CO_2e)
- la restauration collective des enfants placés en établissements (1 000 t CO_2e)
- les matériaux de voirie (22 300 t CO_2e)
- les matériaux d'entretien des cars (500 t CO_2e)
- les prestations et les fournitures de bureaux (6 800 t CO_2e)
- l'achat du papier (600 t CO_2e).

Le poste **Déplacements** (**23 500 t CO_2e**) consolide :

- les émissions de GES des déplacements Domicile-Collège (4 900 t CO_2e),
- les sorties extrascolaires (800 t CO_2e)
- les trajets Domicile-Travail (3 400 t CO_2e)
- les déplacements professionnels, y compris les déplacements des assistantes familiales (1 500 t CO_2e)
- les déplacements des visiteurs vers les équipements culturels (1 100 t CO_2e)
- les déplacements des usagers vers les services sociaux et de la solidarité (500 t CO_2e).

Le poste **Energie** (**16 700 t CO_2e**) correspond à l'énergie utilisée pour l'usage des bâtiments :

- gaz naturel et fioul (14 600 t CO_2e)
- chauffage urbain (800 t CO_2e)
- électricité (1 300 t CO_2e).

Le poste **Immobilisations** (**12 400 t CO_2e**) est la somme des émissions de GES dues à la fabrication :

- des bâtiments (5 500 t CO_2e)
- du parc informatique (2 300 t CO_2e)
- des véhicules et du mobilier (4 600 t CO_2e).

Le poste **Carburant** (**3 400 t CO_2e**) représente les émissions induites par les véhicules et engins de la voirie (3350 t CO_2e).

Le poste **Déchets** (**1 400 t CO_2e**) regroupe ici les déchets directs (dont les déchets de restauration), la fin de vie des produits utilisés (pneus, huiles…) et les gaz réfrigérants. Il comprend la collecte et le traitement de ces matières pour l'ensemble des compétences de la collectivité.

La Figure 15 présente les émissions par activité ou compétence. Les résultats sont rappelés ici de manière synthétique. Ils seront présentés plus en détail dans les chapitres spécifiques à chaque compétence.

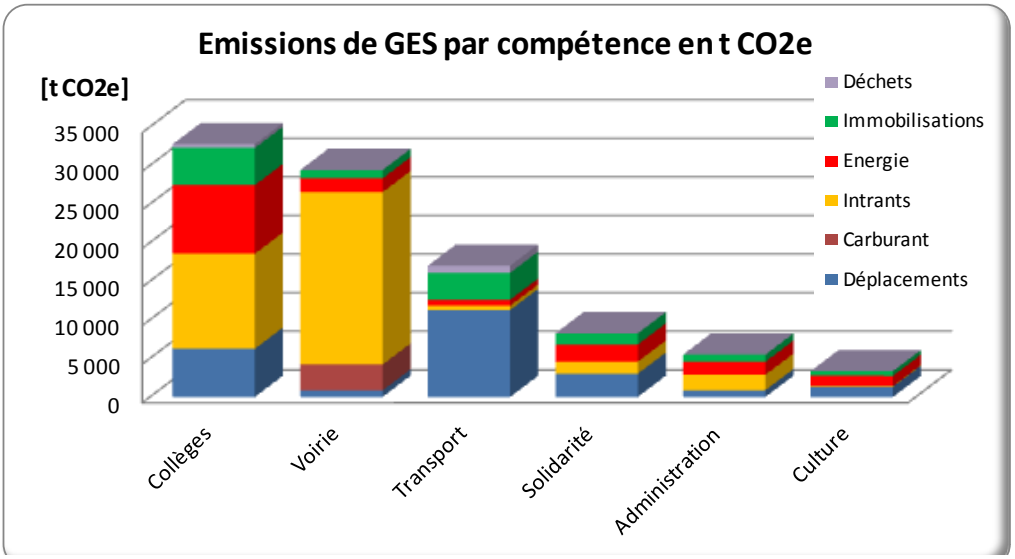


Figure 15 - Emissions de GES en fonction des différentes compétences du CG74

La Figure 16 présente les valeurs globales des émissions par compétence.

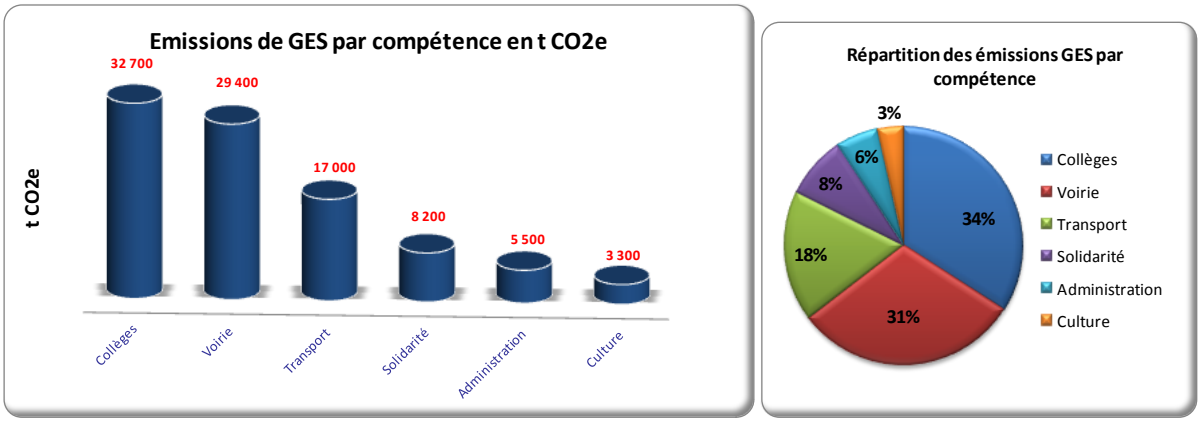


Figure 16 - Répartition des émissions de GES en fonction des différentes compétences du CG74

La compétence **Collèges** a émis **32 700 tCO_2e** en 2011, divisées comme suit :

- Achats et prestations : 12 300 tCO_2e (38%)
- Energie : 8 890 tCO_2e (27%)
- Déplacements : 6 250 tCO_2e (19%)
- Immobilisations : 4 810 tCO_2e (15%)
- Déchets : 470 tCO_2e (1%)

Les activités de la compétence **Voirie** ont généré **29 400 tCO_2e** en 2011, réparties comme suit :

- Matériaux et prestations : 22 320 tCO_2e (76%)
- Carburant du parc auto : 3 350 tCO_2e (11%)
- Energie : 1 800 tCO_2e (6%)
- Immobilisations : 1 070 tCO_2e (4%)
- Déplacements domicile-travail : 840 tCO_2e (3%)

- Déchets : 10 tCO_2e (> 0,1%)

Les **Transports** ont généré **17 000 tCO_2e** en 2011, réparties comme suit :

- Carburant : 11 260 tCO_2e (66%)
- Immobilisation des cars : 3 490 tCO_2e (21%)
- Maintenance des cars : 1 460 tCO2e (8%)
- Energie et autres émissions : 790 tCO_2e (5%)

Les services fournis par la compétence **Solidarité** correspondent à l'émission de **8 200 tCO_2e** en 2011, divisées de la manière suivante :

- Déplacements : 3 000 tCO_2e (36%)
- Energie : 2 230 tCO_2e (27%)
- Achats et prestations : 1 550 tCO_2e (19%)
- Immobilisations : 1 450 tCO_2e (18%)

Les services recensés au titre de la compétence **Administration générale** représentent **5 500 tCO_2e** en 2011, partagées de la manière suivante :

- Achats et prestations : 1 990 tCO_2e (36%)
- Energie : 1 690 tCO_2e (31%)
- Immobilisations : 920 tCO_2e (17%)
- Déplacements : 870 tCO_2e (16%)
- Déchets : 4 tCO_2e (0,1%)

Les émissions d'environ **3 300 tCO_2e** générées par la **Culture et Sport** se répartissent de la manière suivante :

- Energie : 1 330 tCO_2e (40%)
- Déplacements : 1 300 tCO2e (39%)
- Immobilisations : 610 tCO_2e (18%)
- Achats et prestations : 90 tCO_2e (3%)

On notera à ce stade que près de 90% des émissions sont le résultat direct de choix opérés par le Conseil Général dans le cadre de son fonctionnement comme dans la conduite de ses missions (contrairement aux déplacements des visiteurs et aux trajets domicile-travail des agents qui ne dépendent pas directement de son action). Des solutions techniques existent pour procéder autrement et réduire ses émissions : des bâtiments moins gourmands en énergie, le recours aux énergies renouvelables, l'achat de papier à faible contenu en CO_2, l'utilisation de modes de déplacement doux, le développement des moyens techniques permettant d'éviter de se déplacer,…

Certaines coûteront de l'argent. D'autres génèreront des économies. Toutes changeront les habitudes et les manières de fonctionner.

4 RESULTATS DETAILLES DU BILAN CARBONE®

Les résultats du Bilan Carbone® sont présentés par activité/compétence par ordre décroissant, du secteur le plus émetteur à celui le moins émetteur.

4.1 Collèges [32 700 t CO_2e - 34%]

L'enseignement secondaire figure au rang des compétences obligatoires du Département, principalement pour assurer le fonctionnement, l'entretien, l'équipement et la modernisation des collèges publics.

En 2011, le Département a accueilli près de 29 000 élèves dans ses 48 collèges publics. Ces établissements se répartissent sur l'ensemble du territoire (Figure 17). Il est important de noter que la majorité des établissements (26 sur 48) sont en territoire rural.

29 258 élèves en 2011

3 312 000 repas servis en 2011

6 100 000 € de subventions en 2011

597 agents TOS (techniciens, ouvriers et de services)

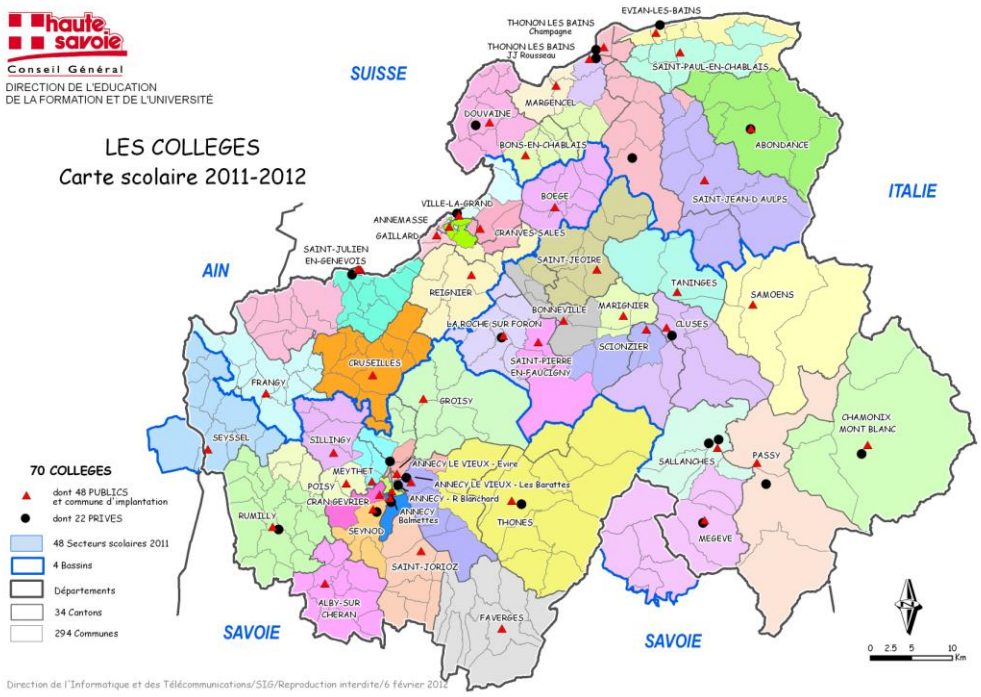


Figure 17 - Carte scolaire du département de la Haute-Savoie

4.1.1 Synthèse des émissions des Collèges

Les émissions de **32 700 tCO_2e** imputées à la compétence Collèges se répartissent, par poste d'émission et par ordre décroissant, de la manière suivante, (Figure 18) :

- **Achats et prestations** : **12 300 tCO2e (38%)**, dont :
  - Restauration : 7 530 tCO_2e (61%)
  - Prestations (travaux) : 3 730 tCO_2e (30%)
  - Consommables : 850 tCO_2e (7%)
  - Consommation du papier : 190 tCO_2e (2%)
- **Energie : 8 890 tCO_2e (27%)**, dont :
  - Electricité : 960 tCO_2e (11%)
  - Combustibles fossiles : 7 860 tCO_2e (88%)
- **Déplacements : 6 250 tCO_2e (19%)**, dont :
  - Collégiens : 4 9200 tCO_2e (79%)
  - Sorties scolaires : 8100 tCO_2e (13%)
  - Agents TOS : 520 tCO_2e (8%)
- **Immobilisations : 4 810 tCO_2e (15%)**, dont :
  - Bâtiments : 3 770 tCO_2e (78%)
  - Equipement informatique : 740 tCO_2e (16%)
  - Mobilier : 300 tCO_2e (61%)
- **Déchets : 470 tCO_2e (1%)**

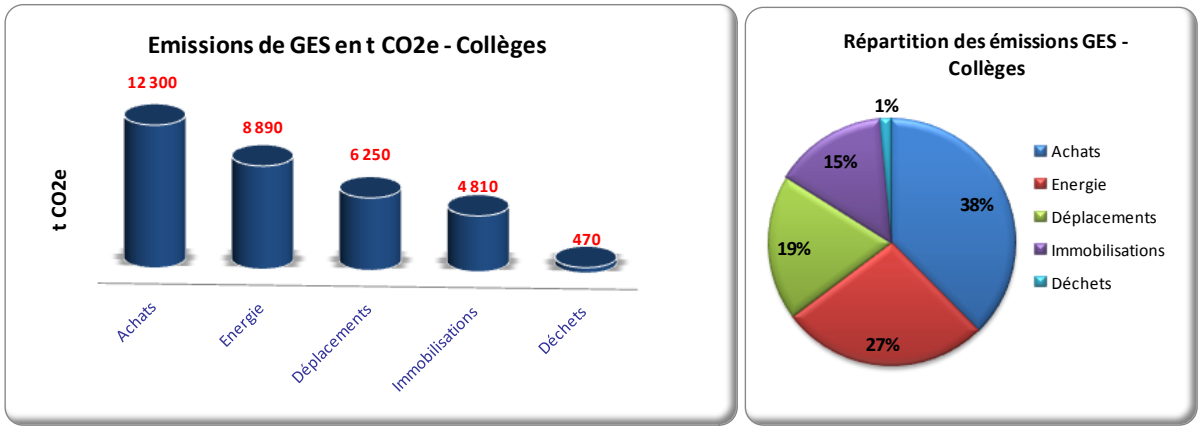


Figure 18 - Emissions de GES imputées à l'activité des Collèges

4.1.2 Méthodologie d'analyse utilisée

Pour quantifier les émissions de GES de cette activité, nous avons procédé selon l'approche suivante :

- Nous avons d'abord consolidé les données obtenues de la DEFU (Direction de l'Education, de la Formation, de l'Université) concernant les consommations énergétiques des bâtiments (électricité, gaz naturel, fioul et chauffage urbain), la restauration, les travaux, et les immobilisations (parc informatique, bâtiments) pour l'ensemble des collèges.
- Nous avons ensuite intégré les données obtenues directement de trois collèges « pilotes » concernant les déplacements des personnes (collégiens et agents « techniciens, ouvriers et de service » (TOS) pour leurs trajets domicile-collège et extrascolaires), les achats (papiers et fournitures de bureau) et les déchets produits. Les données collectées dans ces établissements pilotes ont servi de base d'extrapolation dont nous explicitons le détail ci-après.

Nous aboutissons ainsi à une cartographie des émissions de GES pour l'ensemble de l'activité « Collège » grâce aux zooms sur ces trois établissements scolaires représentatifs que sont le Collège Raoul Blanchard d'Annecy (urbain), le Collège de Margencel (rural) et le Collège de Poisy (péri-urbain). Leur choix a été guidé par l'environnement qui leur était attaché, c'est-à-dire selon que l'établissement se situait en zone rurale ou en zone urbaine.

4.1.3 Achats et prestations [12 300 tCO2e - 38%]

Le poste d'émission de GES « achats» comprend l'achat de consommables (informatiques et fournitures de bureau) et de papier. Le poste d'émission de GES « prestations » désigne les services consommés par les collèges.

Les réponses des trois collèges sont présentées dans le Tableau 3. A partir des données fournies par ces collèges pilotes, des ratios par élève ont été réalisés pour les trois postes d'émission (Tableau 3).

Collèges	Papiers (tonnes)	Consommables (€)	Services (€)
Raoul Blanchard d'Annecy	3,2	29 733	7 332
Margencel	2,4	3 000	14 500
Poisy	2,7	8 261	15 293
Ratio par élève	5 kg	23 €	21 €

Tableau 3 - Achats et prestations des trois collèges pilotes et ratios par élève

Les données sur les investissements (travaux, études et petit matériel) ont été fournies par la DEFU pour chacun des collèges.

Quant aux restaurants scolaires, le nombre de repas consommés en 2011 dans chaque collège a été communiqué par la DEFU. De plus, une quantification des émissions de GES d'un repas a été amorcée à partir d'études internes réalisées auprès des trois établissements. Les données collectées auprès des cantines de ces trois collèges concernent, pour l'année 2011, les quantités de denrées utilisées pour la confection des repas et le nombre de repas servis durant la même période, par type de repas (Tableau 4).

Type de repas	Blanchard	Poisy	Margencel
Repas moyen	1 592	47 105	58 187
Repas végétarien	0	-	--
Repas à dominante végétale (avec poulet)	3 980	-	-
Repas à dominante végétale (avec bœuf)	796	2 220	-
Repas à dominante animale (avec poulet)	0	-	
Repas à dominante animale (avec bœuf)	5 572	-	-
Repas classique (avec poulet)	14 328	-	-
Repas classique (avec bœuf)	15 124		-
TOTAL	41 0392	49 325	58 187

Tableau 4 - Récapitulatif des repas des collèges Blanchard, Poisy et Margencel

Calculé à partir des ingrédients, ainsi qu'à partir des types de repas, proposés dans les trois collèges pilotes (Tableau 5), le facteur d'émission (FE) d'un repas moyen a pu être estimé.

Collèges	FE par ingrédient (kgeqCO2)	FE par type de repas (kgeqCO2)	FE repas moyen de la méthode BC (kgeqCO2)
Raoul Blanchard d'Annecy	**2,60**	**2,96**	2,27
Poisy	1,31	2,25	
Margencel	0,18	2,27	

Tableau 5 - Estimation du facteur d'émission (FE) d'un repas pour les collèges

Le facteur d'émission calculé pour le Collège Blanchard semble être le plus représentatif (écart entre les deux modes de calcul le moins important), correspondant en cela au facteur d'émission d'un repas moyen tel qu'indiqué dans la méthode Bilan Carbone®. Par contre, pour le collège de Margencel, les données recueillies ne semblent correspondre qu'à une partie seulement des ingrédients utilisés, d'où un facteur d'émission estimé si bas.

Au vu de cette analyse détaillée, l'utilisation du facteur d'émission d'un repas moyen (soit 2,27 kgeqCO2) est le plus justifié pour l'ensemble des collèges. Cette valeur correspond aux émissions de GES liées à la culture des produits alimentaires constituant le repas. L'énergie de transformation est déjà comptabilisée dans les fluides des établissements, de même pour les déchets alimentaires dans les déchets. Si cette approche permet d'obtenir un ordre de grandeur des émissions probablement proche de celui obtenu à l'aide de données plus précises, l'absence de ces dernières réduit l'identification de pistes d'actions plus spécifiques.

4.1.4 Energie [8 890 tCO_2e - 27%]

La consommation d'énergie pour chaque collège a été fournie par la DEFU. Les collèges sont chauffés au gaz (35 collèges), au fioul (12) ou au chauffage urbain (1). L'indicateur d'efficacité énergétique oscille entre 100 et 200 kWhEP/m²/an, avec une moyenne de 162 kWhEP/m²/an (Tableau 6).

Collège	*Efficacité énergétique*	*kWh/élève*	*Collège*	*Efficacité énergétique*	*kWh/élève*
ABONDANCE	*225*	3 866	**MEYTHET**	135	1 887
ALBY	157	1 403	**PASSY**	118	1 537
ANNECY - Balmettes	104	1 001	**POISY**	146	2 173
ANNECY - Blanchard	162	2 166	**REIGNIER**	149	1 742
ANNECY-LE-VIEUX - Evire	130	2 346	**ROCHE-SUR-FORON**	160	2 119
ANNECY-LE-VIEUX - Barattes	149	1 799	**RUMILLY**	179	2 064
ANNEMASSE	103	1 427	**SAINT JEAN D'AULPS**	209	2 900
BOËGE	173	1 831	**SAINT JEOIRE**	164	2 297
BONNEVILLE	193	2 196	**SAINT JORIOZ**	131	1 583
BONS-EN-CHABLAIS	170	1 548	**SAINT JULIEN - Rimbaud**	196	2 755
CHAMONIX	265	7 805	**SAINT JULIEN - Rousseau**	136	1 370
CLUSES	173	2 292	**SAINT PAUL EN CHABLAIS**	263	3 714
CRAN-GEVRIER	141	2 370	**SAINT PIERRE EN FAUCIGNY**	138	2 019
CRANVES-SALES	179	2 003	**SALLANCHES**	194	2 306
CRUSEILLES	165	1 921	**SAMOËNS**	147	2 048
DOUVAINE	164	1 812	**SCIONZIER**	160	2 655
EVIAN	186	2 115	**SEYNOD**	107	1 467
FAVERGES	140	1 624	**SEYSSEL**	145	1 769
FRANGY	170	1 702	**SILLINGY**	166	1 813
GAILLARD	121	1 690	**TANINGES**	166	2 298

GROISY	157	1 722	**THÔNES**	105	1 918
MARGENCEL	172	2 500	**THONON - Champagne**	177	2 088
MARIGNIER	163	1 937	**THONON - Rousseau**	196	2 759
MEGEVE	142	2 092	**VILLE-LA-GRAND**	152	2 106

Tableau 6 - Efficacité énergétique des collèges

A partir des données communiquées, un ratio de consommation énergétique/collégien de 2 122 kWh_{ep} (énergie primaire), correspondant à 1 530 kWh_{ef} (énergie finale) par élève, a pu être déterminé (Figure 199). Il est présenté dans la Figure 19 en comparaison avec celui d'autres CG (dont le BC a été réalisé par Altern Consult).

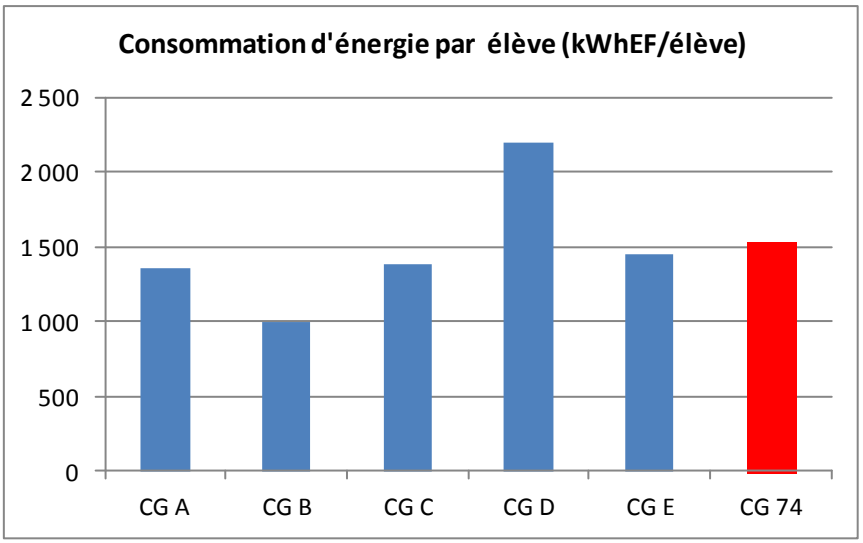


Figure 19 - Consommation d'énergie par collégien selon différents CG

Il est cependant difficile d'exploiter ces données en l'état. En effet, pour être véritablement comparable, ces données devraient en particulier être corrigées des données climatiques. Les surfaces utilisées pour réaliser les ratios doivent également faire l'objet d'une attention toute particulière tant elles sont différentes (SHON, surface utile, surface thermique, surface chauffée).
A défaut d'être vraiment exploitable, cette comparaison permet d'avoir une vue d'ensemble de la situation.

4.1.5 Déplacements [6 250 tCO_2e - 19%]

Le poste d'émission de GES « déplacements » concerne ici les élèves et les agents « technicien, ouvrier et de service » (TOS). Les enseignants et le personnel administratif des collèges ne sont pas pris en compte, car leurs activités (dont leurs déplacements) relèvent de l'Education Nationale. Les effectifs retenus sont : **29 258 élèves et 597 agents TOS des collèges**.

4.1.5.1 Déplacements domicile-travail des agents TOS des collèges

Sont appliqués au personnel TOS les résultats de l'enquête PDA (Plan de Déplacement d'Administration) réalisée auprès de l'ensemble des agents du Conseil Général. Les données obtenues, croisées avec le fichier anonyme de la DRH, a permis de déduire la distance journalière

moyenne parcourue par les agents TOS des collèges. Il en résulte que ces agents parcourent en moyenne environ 3 500 km pendant leurs 200 jours de présence en collège.

La répartition kilométrique des déplacements Domicile-Travail par mode de transport montre la prépondérance de l'usage de la voiture personnelle (Figure 2020).

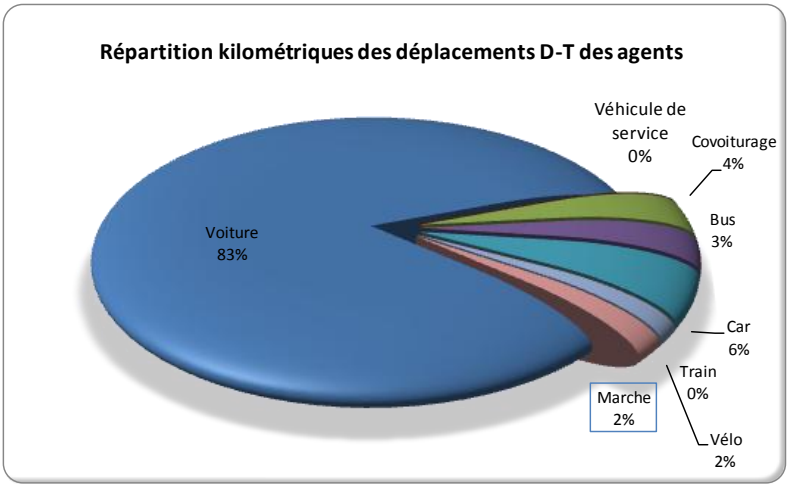


Figure 20 - Répartition kilométrique des déplacements D-T des agents TOS des collèges

4.1.5.2 Déplacements des élèves

Concernant les déplacements domicile-collège des collégiens, les élèves de trois établissements représentatifs (Poisy, Blanchard et Douvaine) ont répondu à une enquête « domicile-collège » diffusée par internet. Au vu des réponses, il apparaît que la distance moyenne domicile-collège oscille entre 5 et 10 km, selon les collèges (Tableau 7).

Le nombre de réponses a été assez important (Poisy : 180 et Douvaine : 157), mais le nombre de réponses complètes, donc exploitables, s'est révélé moindre (Tableau 7).

Collège	Distance moyenne (aller simple) (km)	Durée moyenne (min)	Nombre de réponses (dont complètes)
Poisy	5 km	15 min	180 (113)
Raoul Blanchard d'Annecy	10 km	17 min	22 (4)
Douvaine	6 km	12 min	157 (133)

Tableau 7 - Résultats de l'enquête domicile-collège auprès des trois établissements représentatifs

La part modale pour les trajets domicile-collèges et la distance moyenne parcourue par type de transport ont pu être estimées (Tableau 8). Ainsi, la distance moyenne pour les modes de transport motorisés est estimée à 7 km, et entre 1 à 1,5 km pour les modes doux (vélo et marche à pied). Le transport en bus et en car correspond à 50 % des trajets, tandis que la voiture est utilisée pour couvrir 30 % des distances parcourues. Le reste des trajets est réalisé en mode doux : vélo ou marche à pied. La distance moyenne entre le domicile et le collège est estimé à 5,2 km (aller simple).

Taux	Mode	*km moyen aller simple*

50%	Bus/car	7,0
20%	Voiture	7,0
25%	Marche à pied	1,0
5%	Vélo	1,5
	Tous modes confondus	5,2

Tableau 8 - Répartition modale et distance moyenne domicile-collège par mode de transport

Selon les résultats de l'enquête, un élève parcourt en moyenne 10,4 km par jour (A/R), soit 1 800 km par an (175 jours pris en compte). Les 53,5 millions de km effectués par les 29 258 élèves, se répartissent entre les différents moyens de transport comme suit (Figure 211) :

Mode de déplacement	Distance annuelle
Voiture personnelle	14 336 000 km
Car/bus	35 841 000 km
Modes doux	3 328 000 km
TOTAL	53 505 000 km

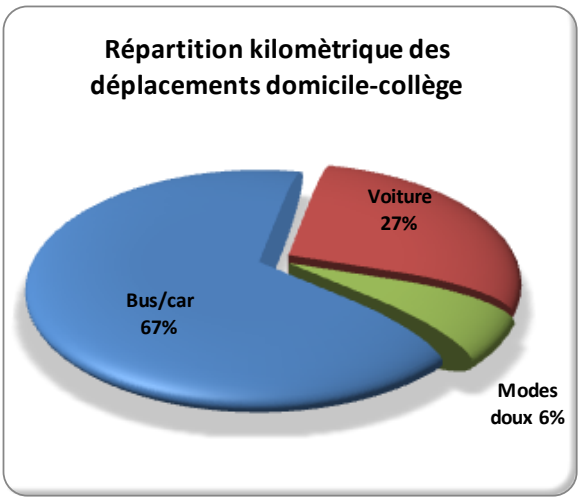


Figure 21 Répartition kilométrique des déplacements domicile-collège par mode de transport

Concernant les déplacements extrascolaires, les informations communiquées et les valeurs moyennes calculées sont récapitulées dans le Tableau 9.

Collège	Bus (véh.km)	Car (voy.km)
Raoul Blanchard d'Annecy	3 532	384 000
Margencel	3 000	-
Poisy	4 990	3 000
Km moyen/élève estimé	6 km/élève	23 km/élève

Tableau 9- Distances parcourues pour les voyages scolaires

Les données collectées via l'enquête mobilité-collège auprès des 3 établissements ont été extrapolées à l'ensemble des 48 collèges. Cette approche est associée à une forte incertitude. Des données circonstanciées par collège permettraient de réduire cette incertitude et de réaliser une analyse plus fine et plus proche de la réalité.

4.1.6 Immobilisations [4 810 tCO_2e - 15%]

Les biens durables tels que les bâtiments, les véhicules et le parc informatique sont amortis sur une durée égale à la durée d'amortissement comptable, comme décrit dans le paragraphe *2- La Méthode Bilan Carbone®.* Nous la fixons à 30 ans pour les infrastructures immobilières des collèges.

Les données relatives au parc informatique ont été collectées auprès de la DEFU (nombre de PC achetés en 2011) et des collèges pilotes (nombre d'imprimantes, photocopieurs et téléphones installés). Les émissions de GES du matériel informatique, sauf les ordinateurs, ont été lissées sur cinq ans afin de limiter l'impact carbone dû à leur fabrication (ceci car nous ne disposions pas des dates d'acquisitions du matériel). Pour les ordinateurs, nous avons pris en compte les achats effectués en 2011 et donc considéré le flux plutôt que l'amortissement du stock.

Concernant le mobilier, nous avons « attribué » à chaque élève 50 kg de mobilier (chaise, table, armoire, étagère) et nous avons amorti sur dix ans les émissions de GES liées à leur fabrication.

4.1.7 Déchets [470 tCO_2e - 1%]

Selon l'audit déchets réalisé en 2007 pour l'ensemble des bâtiments du CG74 dont les collèges, la quantité de papier jetée par les collèges s'élève à 200 tonnes, tandis que les déchets des cantines (emballages plastiques et matières organiques) représentaient 1 000 tonnes. Nous avons estimé à 30 % la part des plastiques dans les déchets des cantines.

A partir de ces données, nous avons attribué à chaque élève un ratio par type de déchets (Tableau 10). Nous avons complété le tableau avec les données obtenues auprès des collèges pilotes. Selon l'information dont nous disposons, le papier est recyclé, tandis que le plastique et la majeure partie des déchets organiques sont incinérés.

Collège	Papier (t)	Plastique (t)	Organique (t)
Raoul Blanchard d'Annecy	0,7	0,2	10,8
Margencel	1,2	-	30,8
Poisy	2,5	0,07	10,3
Ratio / élève	7 kg	5 kg	30 kg

Tableau 10 Quantité de types de déchets générée par les collèges pilotes et ratios par élève

4.1.8 Analyse des résultats

4.1.8.1 Résultats sur l'ensemble des collèges

Les principales données d'activité sont synthétisées dans le Tableau 11.
Les émissions de GES sont arrondies par défaut.

Postes	Données d'activités	Emissions tCO2e
Electricité	10 470 000 kWh	960
Combustibles fossiles (gaz)	27 826 500 kWh	5 940
Combustibles fossiles (fioul)	595 000 litre(s)	1 920
Combustibles fossiles (butane)	48 tonnes	
Chauffage urbain	618 700 kWh	70
Bâtiments (non amortis)	241 100 m²	3 770
Ordinateurs achetés en 2011	512 unités	740
Imprimante, photocopieurs en place	875 unités	
Mobilier	1 463 tonnes	270

Voitures	48 unités	40
Déplacements D-T des agents POS	1 193 000 km	520
Sorties scolaires	857 000 km	810
Déplacements D-C des collégiens	53 506 000 km	4 920
Repas de cantines	3 312 000 repas	7 530
Prestations externes	11 440 752 k€	3 730
Achats fournitures	934 234 k€	860
Courrier	344 907 plis	10
Papier	135 tonnes	180
Déchets	1 187 tonnes	470
TOTAL	---	32 730

Tableau 11 - Récapitulatif des données et de leurs émissions équivalentes en t CO_2e

Au total, la compétence Collège a un poids carbone d'environ **32 700 t CO_2e**. C'est le poste *Achats et prestations* qui a le plus fort impact carbone (38%), dû en grande partie aux achats liés aux repas servis dans les cantines scolaires (Figure 22). Les émissions liées aux consommations énergétiques viennent en deuxième position (27%).

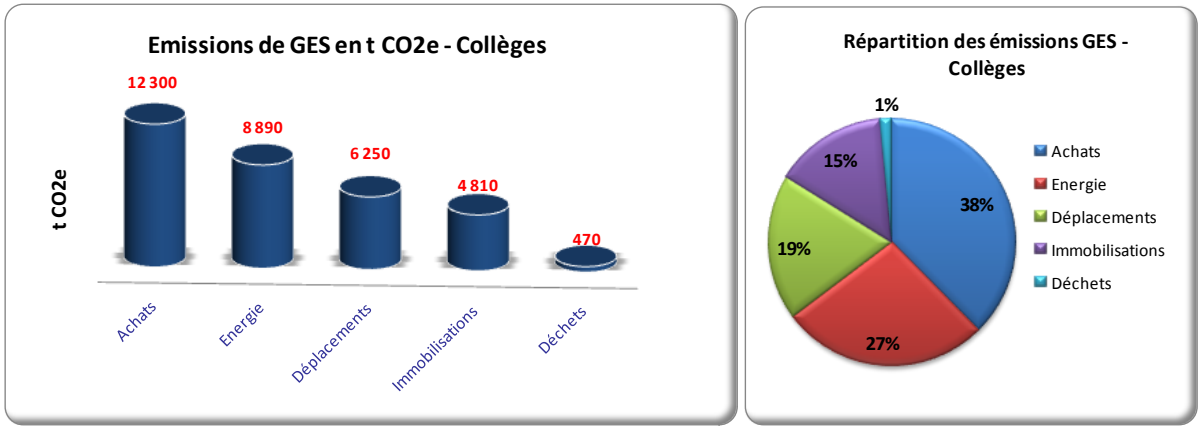


Figure 22 - Emissions (en t CO2e) des Collèges par poste d'émission

Concernant les déplacements qui occupent la troisième place des émissions (19%), il serait intéressant d'avoir des données plus précises sur le report modal des collègiens, afin d'avoir un meilleur aperçu de la situation actuelle.

Le poste *Immobilisations* représente 15% des émissions, tandis que les émissions de GES liées aux déchets sont peu significatives (1%).

4.1.8.2 Résultats par collège et par élève

A partir de l'ensemble des données présentées précédemment, une cartographie des émissions de GES des trois collèges sondés et le « Bilan carbone énergie par élève » ont pu être évalués. Il est à noter qu'il n'y a pas de différences notables entre les trois collèges (Tableau 12).

Mis à part l'énergie, dont les consommations collège par collège existent, le reste des données prises en compte pour calculer le « Bilan carbone par élève » provient de l'extrapolation des valeurs obtenues auprès des trois collèges pilotes, ce qui ne permet pas d'avoir de chiffres exacts pour l'ensemble des collèges. Les valeurs moyennes indiquées dans le Tableau 12 sont donc indicatives.

Collège	Contenu carbone	Contenu carbone énergie	Contenu carbone sans immobilisations
Raoul Blanchard d'Annecy	1,11 tCO_2e	0,35 tCO_2e	0,98 tCO_2e
Margencel	1,18 tCO_2e	0,33 tCO_2e	0,92 tCO_2e
Poisy	1,24 tCO_2e	0,28 tCO_2e	1,01 tCO_2e
Tous collèges	1,12 tCO_2e	0,30 tCO_2e	0,95 tCO_2e

Tableau 12- Bilan carbone par élève

Les consommations énergétiques de chaque collège existant, il est possible d'estimer de manière fiable le « Bilan carbone énergie par élève ». La valeur moyenne des émissions dues à la consommation d'énergie par élève est de 300 $kgCO_2e$ pour l'année 2011 (Tableau 13). Les collèges pilotes sont marqués sur fond gris.
Les collèges dont les émissions de GES énergie par élève sont les plus élevées sont soulignés et en gras dans le Tableau 13. Ce sont les collèges de Chamonix (1,16 TCO_2e), d'Abondance (0,72 TCO_2e) et de Saint Paul en Chablais (0,65 TCO_2e).

Collège	*T CO_2e /coll.*	*T CO_2e /élève*	*T CO_2e énergie /élève*	*Collège*	*T CO_2e /coll.*	*T CO_2e /élève*	*T CO_2e énergie /élève*
ABONDANCE	320	1,4	**0,72**	**MEYTHET**	625	1,0	0,25
ALBY	550	0,8	0,13	**PASSY**	879	1,1	0,20
ANNECY - Balmettes	314	0,8	0,13	**POISY**	630	1,24	0,28
ANNECY - Blanchard	858	1,11	0,35	**REIGNIER**	703	1,0	0,25
ANNECY-LE-VIEUX - Evire	724	1,2	0,30	**ROCHE-SUR-FORON**	743	0,9	0,31
ANNECY-LE-VIEUX - Barattes	654	0,9	0,25	**RUMILLY**	763	0,9	0,26
ANNEMASSE	513	0,7	0,20	**SAINT JEAN D'AULPS**	557	1,4	0,45
BOËGE	531	1,3	0,32	**SAINT JEOIRE**	863	1,3	0,40
BONNEVILLE	596	0,9	0,33	**SAINT JORIOZ**	475	0,9	0,20
BONS-EN-CHABLAIS	529	0,9	0,20	**SAINT JULIEN - Rimbaud**	842	1,3	0,37
CHAMONIX	1 582	**2,8**	**1,16**	**SAINT JULIEN - Rousseau**	860	1,2	0,22
CLUSES	793	0,9	0,32	**SAINT PAUL EN CHABLAIS**	596	1,5	**0,65**
CRAN-GEVRIER	524	1,1	0,29	**SAINT PIERRE EN FAUCIGNY**	542	1,0	0,25
CRANVES-SALES	790	1,1	0,26	**SALLANCHES**	1 492	**2,5**	0,28
CRUSEILLES	622	1,0	0,30	**SAMOËNS**	276	1,3	0,44
DOUVAINE	710	1,0	0,27	**SCIONZIER**	518	0,9	0,42
EVIAN	827	1,0	0,29	**SEYNOD**	909	1,0	0,11
FAVERGES	603	0,9	0,25	**SEYSSEL**	1 134	**2,3**	0,27
FRANGY	473	1,1	0,27	**SILLINGY**	735	1,1	0,23
GAILLARD	425	0,8	0,24	**TANINGES**	479	1,2	0,38
GROISY	632	1,0	0,31	**THÔNES**	512	1,0	0,36

MARGENCEL	619	1,18	0,33	**THONON - Champagne**	663	1,0	0,23
MARIGNIER	645	1,0	0,27	**THONON - Rousseau**	834	1,2	0,45
MEGEVE	497	1,5	0,32	**VILLE-LA-GRAND**	768	1,0	0,31

Tableau 13 - Emissions de GES et de GES énergie estimées par collège et par élève

Les figures suivantes (Figure 23, Figure 24 et Figure 25) permettent de comparer pour chaque collège le total des émissions de GES (tCO_2e) et les émissions dues à la consommation d'énergie par élève et par collège (TCO_2e/élève). Nous rappelons cependant les incertitudes évoquées précédemment pour éviter toute interprétation inopportune.

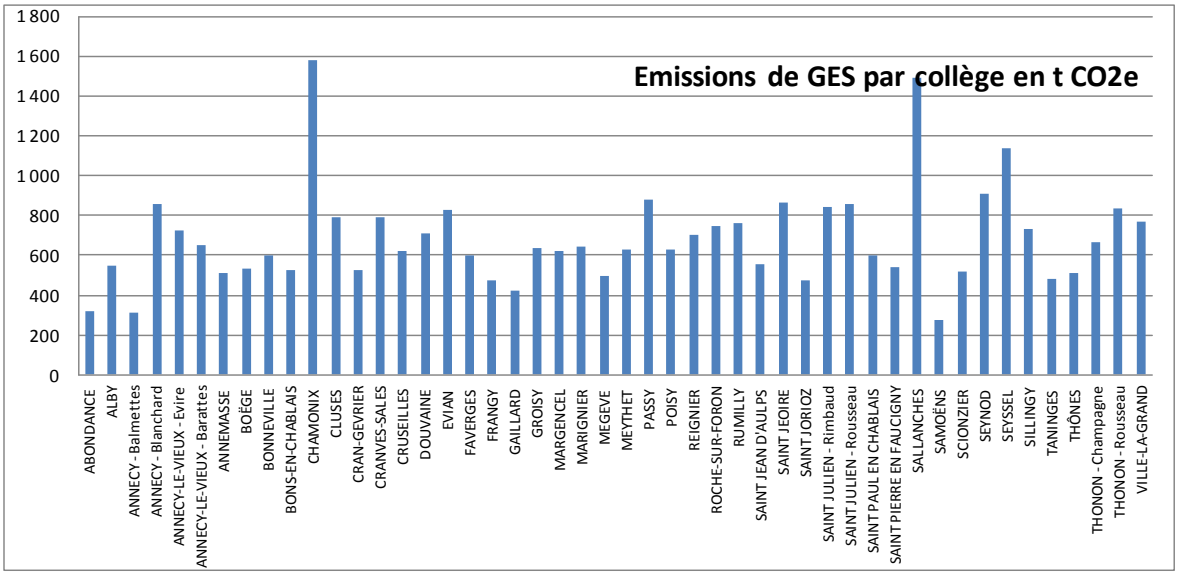


Figure 23 - Emissions de GES par collège

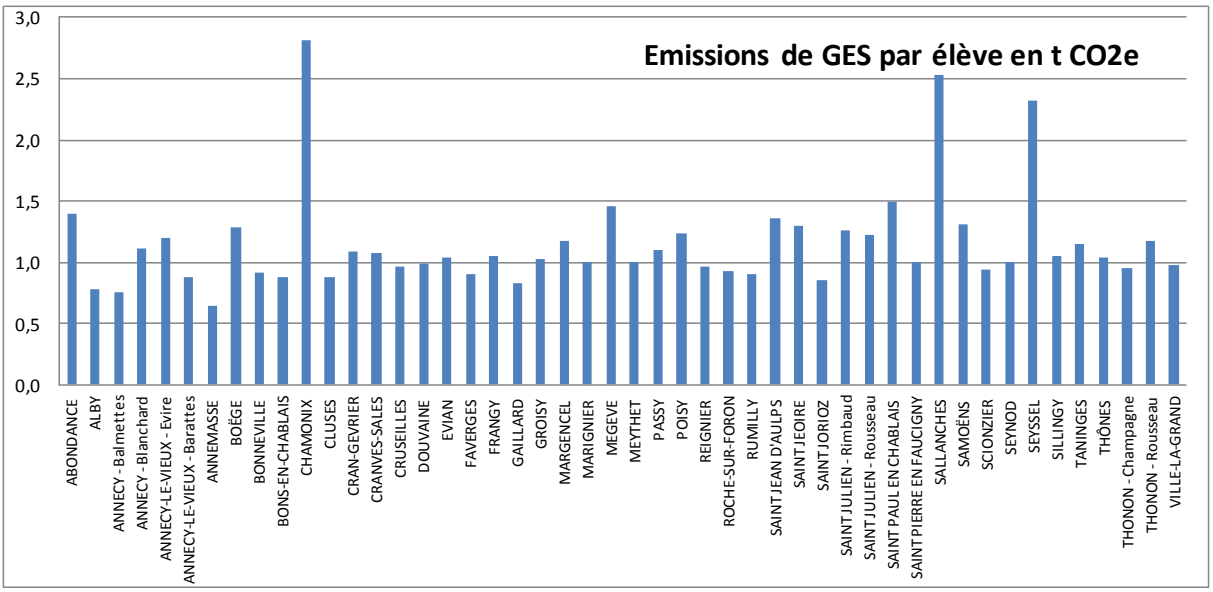


Figure 24 - Bilan carbone d'un élève par collège

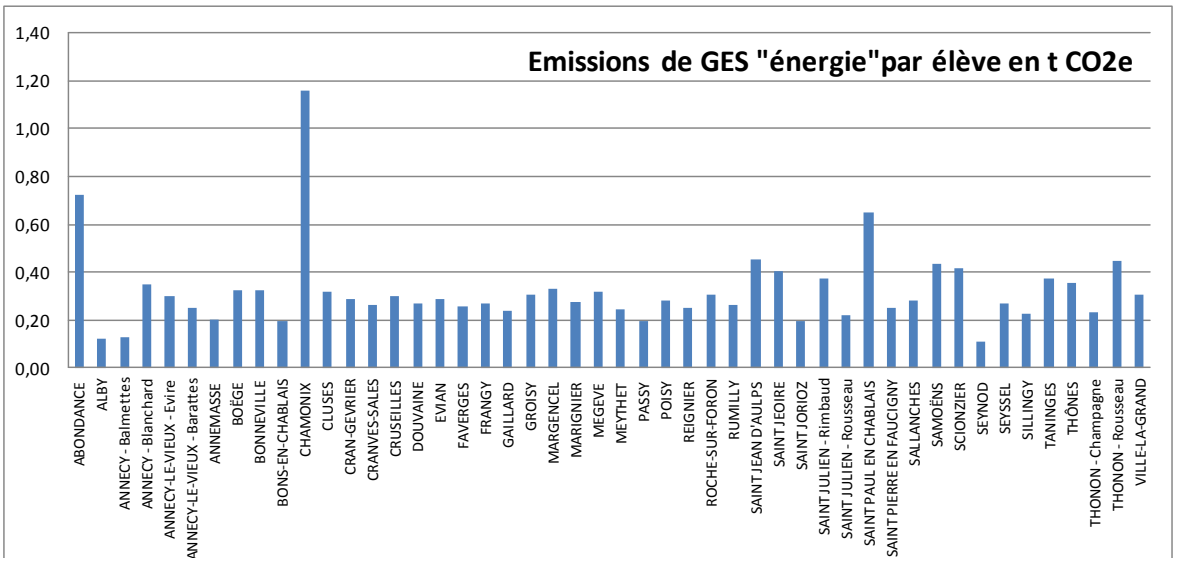


Figure 25 - Emissions « énergétiques » d'un élève et par collège

4.2 Voirie [29 400 t CO_2e - 30%]

Le Conseil Général a en charge l'aménagement, l'entretien, l'exploitation et la gestion des routes départementales et des infrastructures cyclables. Le réseau routier départemental comptabilise 3 000 km de routes.

Sont analysées dans cette partie les activités propres à la voirie, tel que l'achat, le fret et l'emploi des matériaux et consommables utiles à la construction des routes départementales, ainsi que les consommations énergétiques afférentes.

La partie administrative de la compétence Voirie (déplacements des personnes, l'énergie du bâtiment,…) est analysée distinctement des activités purement « techniques » de la voirie.

3 000 km de routes

59M€ d'investissement

621 agents

4.2.1 Synthèse des émissions de la Voirie

Les émissions d'environ **29 400 tCO_2e** générées par la Voirie se répartissent de la manière suivante (Figure 26) :

- **Matériaux et prestations** : **22 320 tCO_2e (76%)**, dont :
  - Matériaux de construction : 13 870 tCO_2e (62%)
  - Prestations : 5 140 tCO_2e (23 %)
  - Métaux : 2 790 tCO_2e (12%)
  - Sel : 410 tCO_2e (2%)
  - Consommables : 90 tCO_2e (< 1%)
- **Carburant du parc auto : 3 350 tCO_2e (11%)**
- **Energie : 1 800 tCO_2e (6%)**, dont :
  - Electricité : 70 tCO_2e (4%)
  - Combustibles fossiles : 1 730 tCO_2e (96%)
- **Immobilisations : 1 070 tCO_2e (4%)**, dont
  - Bâtiments : 400 tCO_2e (37%)
  - Equipement informatique : 310 tCO_2e (30%)
  - Véhicules : 360 tCO_2e (33%)
- **Déplacements domicile-travail : 840 tCO_2e (3%)**
- **Déchets : 10 tCO_2e (> 0,1%)**

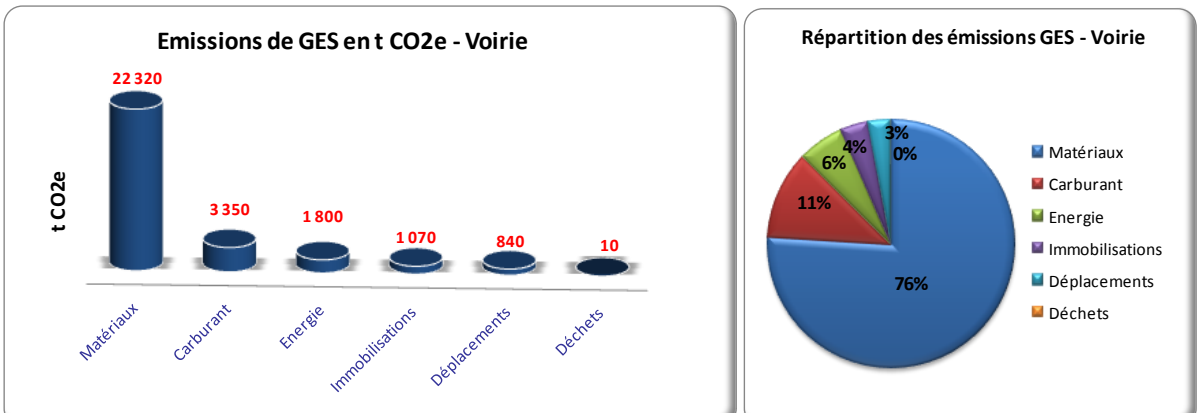


Figure 26 - Emissions de GES par poste imputées à l'activité Voirie

4.2.2 Volet administratif de la Voirie [3 500 t CO_2e - 12% de la Voirie]

Afin d'apprécier au mieux l'importance des postes d'émissions liés à la compétence Voirie, il a été décidé d'analyser la partie « administrative », commune à chaque compétence (comme le déplacement des salariés, fourniture de bureau, ….), séparément de la partie technique (construction et entretien des routes).

4.2.2.1 Déplacements domicile-travail [840 tCO_2e]

Ce poste d'émission du Bilan Carbone® concerne uniquement les déplacements domicile-travail des agents de la Voirie.
Les déplacements professionnels des agents étant réalisés avec les véhicules du parc automobile professionnel, leurs émissions seront traitées dans la partie Parc véhicules.
Il n'y a pas de déplacements de visiteurs à comptabiliser pour cette compétence.

Les déplacements domicile-travail ont fait l'objet d'un questionnaire type PDA, décrit en détail dans le *chapitre 2- La Méthode Bilan Carbone®*.

Concernant les agents de la Voirie, le taux de réponse a été de 33% (206 réponses sur 621). La Figure 27 indique les répartitions modales selon le nombre d'agents utilisateurs, puis selon le kilométrage effectué.

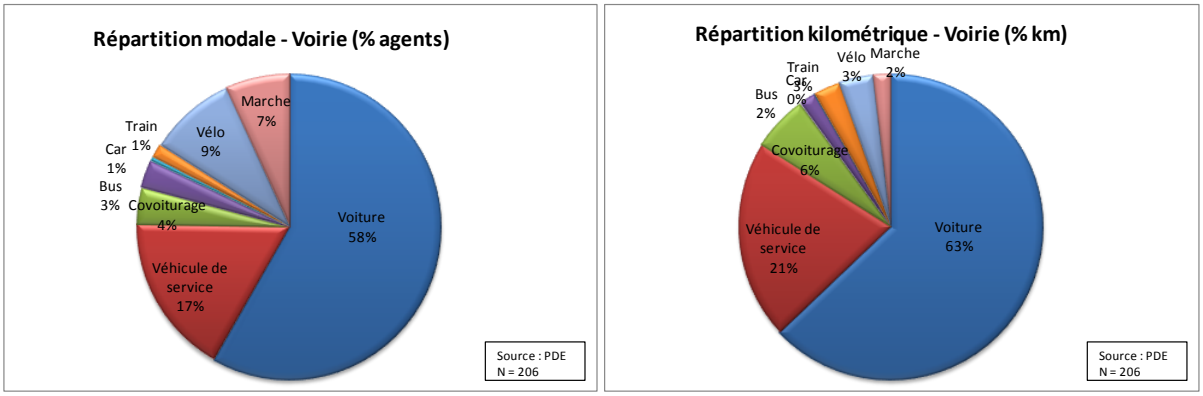


Figure 27 - Répartitions modales des déplacements D-T des agents de la Voirie, en % d'utilisateurs et en % de km parcourus

L'exploitation du questionnaire PDA permet de calculer la **distance moyenne** entre le domicile et le lieu de travail pour les agents de la voirie, qui s'élève à environ 11,5 km. La base de données domicile-travail de la DRH permet d'estimer cette distance à 11,6 km. Les résultats sont donc concordants. Sur une base de 46 semaines travaillées, le kilométrage annuel d'un agent est alors estimé à 5 274 km.

En rapportant ces résultats à l'ensemble des 621 agents de la Voirie, nous obtenons une distance annuelle de 3,7 millions de kilomètres, dont le détail est présenté dans le Tableau 14.

Mode transport	Km annuel
Voiture	2 336 577
Véhicule de service	782 810
Covoiturage	219 739
Bus	65 679
Car	4 159
Train	103 977
Vélo	132 952
Marche	65 866
TOTAL	**3 711 760**

Tableau 14 - Distance annuelle par mode de transport des déplacements D-T des agents de la Voirie

4.2.2.2 Achats et prestations externes [160 tCO_2e]

Concernant les achats effectués au titre des activités administratives de la voirie, ont été pris en compte les consommables informatiques et bureautiques, les produits d'entretien et le petit matériel. Environ 94 k€ ont ainsi été dépensés pour ce poste (Tableau 15).

Achats	Montant dépensé en 2011
Petit matériel	0,5 k€
Produit d'entretien	11,5 k€
Consommables informatiques	67,8 k€
Consommables bureautiques	14,4 k€
TOTAL	94 k€

Tableau 15 - Détails des achats pris en compte pour la Voirie

Parmi les prestations matérielles réalisées au titre des activités administratives de la voirie, sont compris notamment les abonnements téléphoniques, la maintenance informatique, etc. Ainsi, selon les données recensées, environ 700 k€ ont été dépensés en prestations durant l'année 2011 (Tableau 16).

Services	Montant dépensé en 2011
Marchés < 50 000 €	360 k€
Abonnements téléphoniques	242 k€
Maintenance informatique	96 k€
TOTAL prestations	698 k€

Tableau 16 - Détails des prestations prises en compte pour les activités administratives de la Voirie

4.2.2.3 Energie [1 800 tCO_2e]

Les données de consommation énergétique des bâtiments de la Voirie sont recensées dans le Tableau 17. Au total, environ 7 428 000 kWh d'énergie finale ont été consommés dans ces bâtiments en 2011.

Surface	Gaz	Chauffage Urbain	Fioul	Electricité
m²	kWh	kWh	kWh	kWh
42 255	3 072 777	0	3 610 441	744 986

Tableau 17 - Consommation énergétique des bâtiments de la Voirie

4.2.2.4 Immobilisation [710 tCO_2e]

Rappelons que les bâtiments sont amortis sur 50 ans, et le matériel informatique sur 2 à 7 ans, selon le cas. Pour plus d'explications, voir le *chapitre 2- La Méthode Bilan Carbone®*.

Les véhicules sont traités dans la partie Parc véhicules. Nous n'avons pas eu de données concernant l'achat du mobilier. Le Tableau 18 récapitule les données prises en compte pour la partie parc informatique de la voirie.

Informatique	Donnée
Ordinateurs portables	490 poste(s)
Imprimantes	12 poste(s)
Photocopieurs	104 poste(s)
Serveurs	16 poste(s)
Téléphones et autres	785 poste(s)
Logiciels	174 k€
Matériel informatique	104 k€

Tableau 18 - Parc informatique de la Voirie

4.2.2.5 Déchets [10 tCO_2e]

Les données sur les déchets présentés dans le Tableau 19 proviennent de l'étude « Gestion des déchets routiers d'entretien et d'exploitation sur le réseau routier départemental 74. Etat des lieux 2011. » Le tonnage total est estimé à 23 tonnes.

Déchets	Tonnage
Ferraille recyclé	12,6 t
Papier recyclé	2,4 t
Papier incinéré	1,8 t
Plastiques incinérés	3,9 t
Verre incinéré	0,2 t
Filtres et aérosols (DIS)	1,6 t
Tonnage total	23 t

Tableau 19 - Déchets générés par la Voirie

4.2.2.6 Récapitulatif partiel des résultats

Le Tableau 20 récapitule les données utilisées pour les activités administratives de la voirie et les émissions correspondantes.

Postes	Données	kg CO_2e
Energie des bâtiments	**7 428 204 kWh**	**1 802 099**
Electricité	744 986 kWh	68 390
Fioul	3 610 441 kWh	1 077 643
Gaz	3 072 777 kWh	656 066
Services	**697 514 €**	**76 727**
Marchés < 50 000 €	359 985 €	39 598
Abonnements téléphoniques	241 532 €	26 569
Maintenance informatique	95 997 €	10 560
Achats	**94 205 €**	**86 355**
Petit matériel	499 €	458
Produit d'entretien	11 508 €	10 549
Consommables informatiques	67 796 €	62 147
Consommables bureautiques	14 402 €	13 201
Immobilisation		**396 634**
Bâtiments	42 255 m²	396 634
Informatique		**313 469**

Ordinateurs portables	490 poste(s)	157 197
Imprimantes	12 poste(s)	181
Photocopieurs	104 poste(s)	48 799
Serveurs	16 poste(s)	2 731
Téléphones et autres	785 poste(s)	856
Logiciels	174 244 €	79 862
Matériel informatique	104 044 €	23 843
Déplacements domicile/travail	**3 711 760 km**	**842 360**
Voiture	3 119 388 km	798 430
Covoiturage	219 739 km	28 122
Bus	65 679 km	6 591
Car	4 159 km	6 591
Train	103 977 km	2 626
Vélo	132 952 km	0
Marche	65 866 km	0
Déchets	**23 t**	**11 506**
Ferraille recyclé	12,6 t	231
Papier recyclé	2,4 t	44
Papier incinéré	1,8 t	85
Plastiques incinérés	3,9 t	11 369
Verre incinéré	0,2 t	8
Filtres et aérosols (DIS)	1,6 t	1 151

Tableau 20 - Synthèse des données et des émissions GES pour le volet administratif de la Voirie

4.2.3 Volet technique de la Voirie [25 900 t CO_2e - 88% de la Voirie]

Les données liées aux acticités de la Voirie ont été divisées en plusieurs parties : constructions neuves, entretien de la voirie et parc de véhicules.

4.2.3.1 Constructions neuves [10 100 tCO_2e - 39%]

Les travaux neufs en 2011 ont concerné : la piste cyclable de Talloire, la déviation de la Balme de Sillingy, la desserte du CHAL – Findrol, le Marlens - giratoire Thermesay, l'avenue du Rhône à Annecy et le contournement St Gervais. Le Tableau 21 récapitule les quantités de matériaux utilisées pour ces constructions.

Matériaux / sites		Talloires	Balme de Sillingy	CHAL - Findrol	Marlens	Avenue du Rhône	St Gervais	TOTAL
matériaux	unité	quantité	quantité	quantité	quantité	quantité	quantité	quantité
grave 0/D (0/80, 0/31,5…)	m3	2 700	27 500	9 110	1 650	3 200		44 160
matériau drainant d/D	m3			6 100				6 100
chaux (traitement de sols)	t			310				310
tuyau béton D300	ml	32	610	260	60	120		1 082
tuyau béton D400 - D500	ml		540	324				864
tuyau béton D600 - D800	ml			517				517
tuyau béton D1000	ml			610				610

cadre béton 2m x 1,5m	ml		100					100
regards de visite	u	20	55	38	5	11		129
enrobés hydrocarbonés	t	3 056	14 670	7 130	1 550	3 835	3 530	33 771
bordure T, A, I, P, coulée…	ml	325	1 204	2 630	657	1 250		6 066
caniveau CS, CC, coulé en place	ml		620			655		1 275
glissières GBA	ml		1 800					1 800
glissières MVL	ml		300					300
glissières métal	ml							0
béton non armé	m3		5		11		5 840	16
béton armé	m3	16	100	220				336
armatures pour béton	kg	1 047		6 600			866 000	7 647
acier charpente métallique	kg	9 210						9 210

Tableau 21 - Matériaux utilisés pour les nouvelles constructions en 2011

4.2.3.2 Entretien de la voirie [12 100 tCO_2e - 47%]

Concernant la signalisation verticale de la voirie, les quantités de matériaux utilisées ont été extraites des bordereaux de prix. Pour la signalisation horizontale, la quantité totale de peinture appliquée a été recensée. Les données sont résumées dans le Tableau 22.

Produit	Unités
Signalisation directionnelle permanente	593 unités
Panneaux de police et temporaires	3788 unités
Balises permanentes métalliques	233 unités
Peinture	81 tonnes
Microbilles	23 tonnes

Tableau 22 - Signalisations verticale et horizontale

Pour les travaux d'entretien de la voirie, les quantités de matériaux utilisées en 2011 ont été recensées (Tableau 23).

Matériaux	Quantité	Unité
Enrobés	84 589	Tonnes
Enrobés coulés au froid	9 670	m²
Grave non traité	5 000	m3
Matériaux drainants	831	m3
Tampons	15	U
Regard à grille fonte	138	U
Tuyaux	3 371	m
Caniveaux	247	m
Bordures de béton	1 213	m
Bordures en granit	98	m

Tableau 23 - Matériaux utilisés pour l'entretien de la voirie

4.2.3.3 Parc véhicules [3 700 tCO_2e - 14%]

Ont été ici pris en compte tous les véhicules utilisés par la Direction de la Voirie, y compris les véhicules légers. Les postes étudiés concernent la consommation de carburants et l'amortissement des véhicules. La donnée disponible est la consommation de carburants (Tableau 24), qui s'élève à plus de 1,1 millions de litres, tout type de carburant confondu.

Parc Auto	Consommation de carburant	Poids à amortir
Véhicules – diesel	1 086 640 litres	
Véhicules – essence	22 155 litres	
Engins – fuel	28 995 litres	
TOTAL (litres de carburant)	1 137 790 litres	650 tonnes

Tableau 24 - Consommation des véhicules et des engins de la Voirie

Le poids total des véhicules et des engins est estimé à **650 tonnes** et la durée d'amortissement est fixée **à 10 ans**.

4.2.3.4 Récapitulatif partiel des résultats

Le Tableau 25 présente les émissions liées aux constructions neuves, qui sont estimées à environ 10 100 t CO2e pour l'année 2011. Ce sont les travaux de contournement de St. Gervais et ceux de la déviation de La Balme-Sillingy qui représentent le plus grosses émissions de GES en 2011.

Avenue Rhône Annecy	Desserte Chal-Findrol	Déviation Balme Sillingy	Marlens giratoire Thermesay	Piste cyclable Talloires	Contournement de St Gervais
478	1 585	3 247	221	412	4 134
5%	16%	32%	2%	4%	41%

Tableau 25 - Emissions liées aux constructions neuves

Le Tableau 26 récapitule les émissions liées à l'entretien de la voirie. Sont aussi comptabilisées les émissions engendrées par le parc automobile géré par la Direction Voirie.

Entretien chaussée	Signalisation	Parc véhicules	Viabilité hivernale	Entretien patrimoine
5078	1505	3710	1564	3937
32%	10%	23%	10%	25%

Tableau 26 - Emissions liées à l'entretien de la voirie et du patrimoine

4.2.4 Récapitulatif des résultats

La Figure 28 synthétise les émissions liées à la compétence Voirie, par poste.

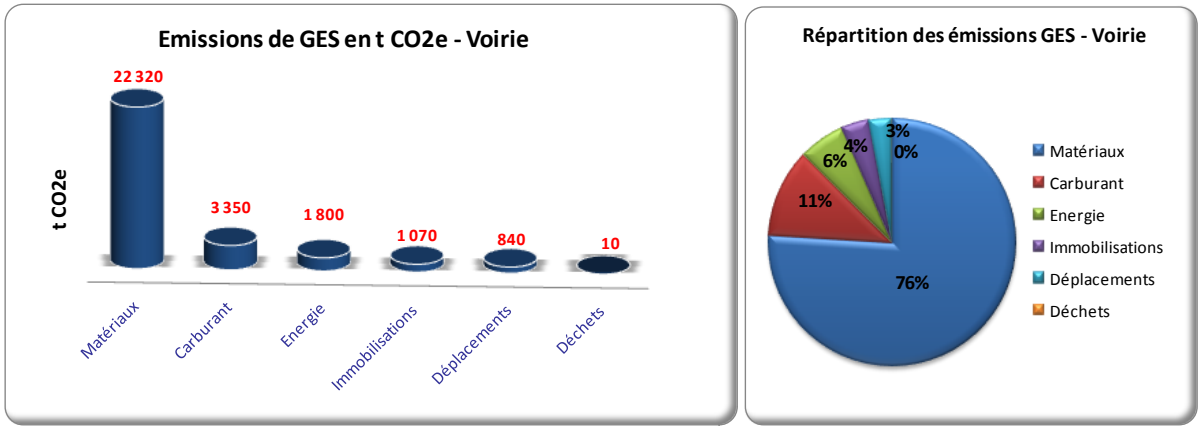


Figure 28 - Emission de GES de la Voirie en fonction des différents postes

C'est le poste *Matériaux* qui est de loin le plus important, cumulant 76% des émissions, suivi des carburants des véhicules et engins, correspondant à 11% des émissions.

Viennent ensuite les consommations énergétiques des bâtiments de la voirie répresentant 6% des émissions, puis les immobilisations à 4%, pour finir par les déplacements domicile-travail des agents rassemblant 3% des émissions.

4.3 Transport [17 000 t CO_2e - 18%]

Le Conseil Général a la responsabilité d'organiser, à travers le département, les transports routiers de voyageurs (lignes régulières) ainsi que les circuits spéciaux de transports scolaires (lignes scolaires), à l'extérieur des périmètres urbains. Les transports scolaires utilisent les lignes régulières interurbaines. Dans les secteurs non desservis, des circuits spéciaux sont créés pour les transports scolaires. Le Conseil Général prend en charge le transport des élèves, de l'école primaire jusqu'au baccalauréat.

Les transports interurbains de voyageurs sont délégués à des entreprises locales avec lesquelles le Conseil Général a signé des conventions.

881 circuits scolaires

41 lignes régulières en 16 lots

34 000 élèves transportés en cars

51,4 millions d'euros de budget en 2011

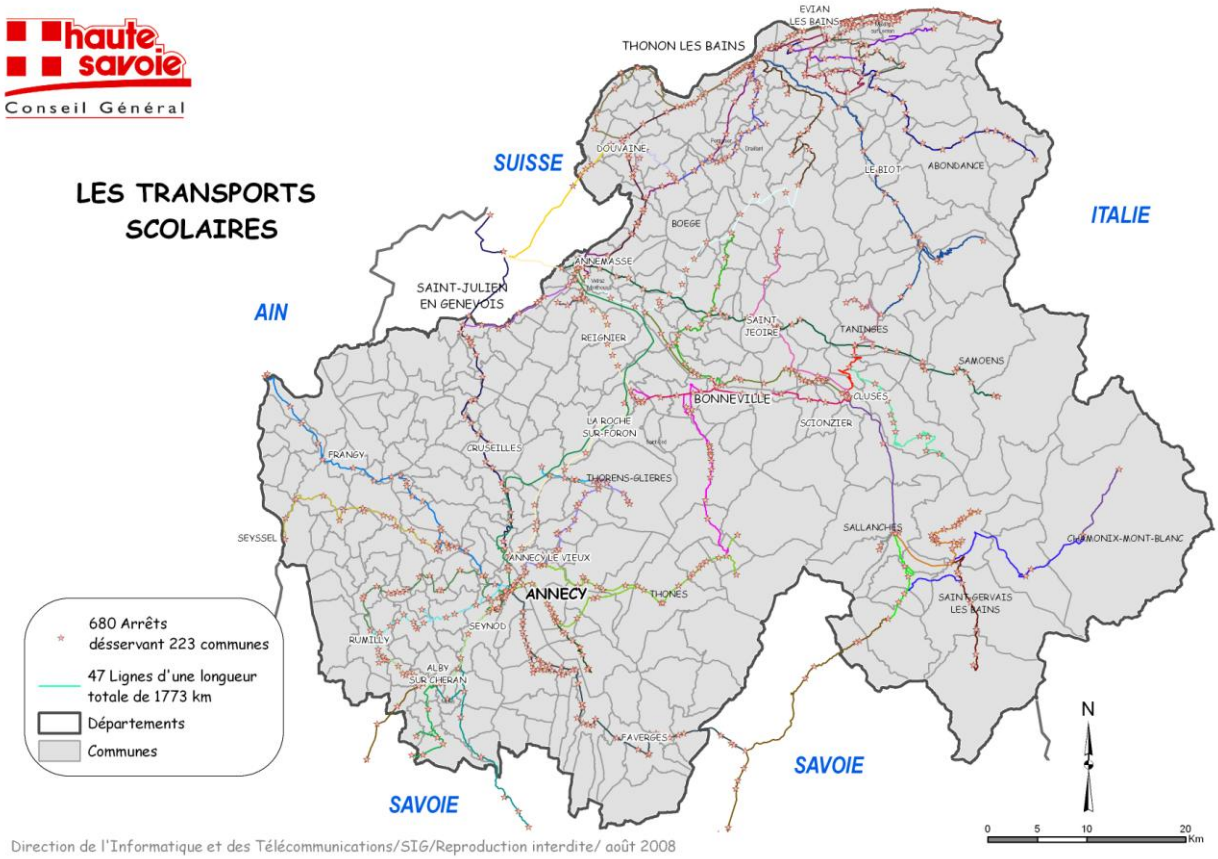


Figure 29 - Carte des transports scolaires du CG74

4.3.1 Synthèse des émissions des Transports

Les émissions d'environ **17 000 tCO_2e** imputées aux transports départementaux se répartissent de la manière suivante (Figure 30) :

- Carburant : 11 260 tCO_2e (66%)
- Immobilisation des cars : 3 490 tCO_2e (21%)
- Maintenance des cars : 1 460 tCO2e (8%), dont
  - Gaz réfrigérant : 600 tCO_2e (41%)
  - Entretien (huile, pneu) : 540 tCO_2e (37%)
  - Fin de vie ou déchets : 320 tCO_2e (22%)
- Energie et autres émissions : 790 tCO_2e (5%)

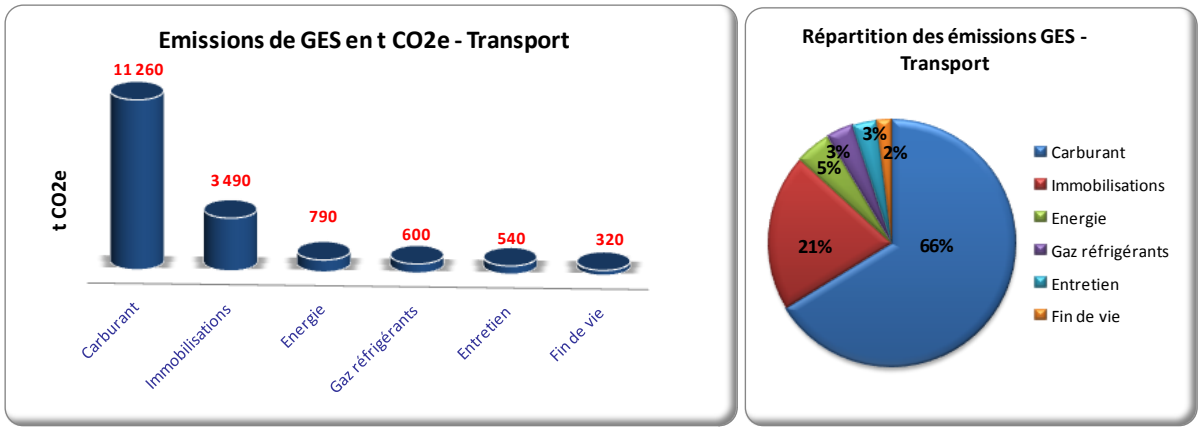


Figure 30 - Emissions de GES liées aux transports départementaux (réguliers et scolaires)

4.3.2 Transports réguliers [10 400 t CO_2e - 61% des Transports]

4.3.2.1 Consommation du carburant [7 000 t CO_2e - 77%]

Les données concernant les offres kilométriques, les kilomètres totaux parcourus par année et le nombre de voyageurs annuels par lot ont été obtenues à partir des rapports annuels des prestataires pour l'année 2010. Les données 2011 n'ont pas pu être exploitées, étant encore indisponibles au moment de la collecte des données (début 2012). Le Tableau 27 synthétise l'information reçue et calculée.

ID	Ligne	Transporteur	Offre kilométrique	Total de km/an	Conso (l/100 km)	Conso/an calculée	Voyageurs / an	Abonnés scolaires
Total ou moyenne			**4 290 420**	**6 804 875**	**36**	**2 479 931**	**7 037 585**	**16 940**
Lot 01	Génevois Français	Veolia / SAT Annemasse	111 041	147 141	36 litres	52 971	122 017	316
Lot 02	Annecy-Rhône	Voyages Croland	177 478	249 411	34 litres	84 800	82 747	146
Lot 03	Albanais	Veolia Savoies Tourisme	157 258	362 081	36 litres	130 349	892 021	1 201
Lot 04	Bauges	Francony	130 030	238 930	36 litres	86 015	250 408	633
Lot 05	Lac d'Annecy	Voyages Croland	590 131	758 009	36 litres	272 883	756 563	1 503
Lot 06	Massif des Aravis	Voyages Croland	417 759	777 591	36 litres	279 933	672 654	1 338

Lot 07	Vallée de l'Arve	Alpbus Fournier	185 346	205 072	34 litres	69 724	131 267	627
Lot 08	Pays du Mont Blanc	SAT le Fayet	576 763	974 538	36 litres	350 834	630 851	1 876
Lot 09	Etoile de Cluses	SAT Thonon	347 092	441 326	38 litres	167 704	247 811	843
Lot 10	Annemasse-Cluses	SAT Annemasse	341 248	467 993	40 litres	187 197	532 245	1 465
Lot 11	Etoile de Bellevaux	SAT Thonon	197 183	284 189	38 litres	107 992	404 371	1 102
Lot 12	Pays du Gavot	SAT Thonon	344 806	471 750	36 litres	169 830	449 410	1 290
Lot 13	Rive du Leman	Veolia	163 569	289 044	34 litres	98 275	361 550	856
Lot 14	Collines du Leman	SAT Thonon	177 676	285 145	37 litres	105 504	342 317	881
Lot 15	Bas Chablais	Veolia / SAT Annemasse	175 857	344 343	36 litres	123 963	485 791	1 150
Lot 16	Fillière	Philibert	-	224 123	40 litres	89 649	271 191	611

Tableau 27 - Synthèse des données concernant les lignes régulières

A l'aide des consommations moyennes des cars, renseignées par les transporteurs, la consommation totale de gazole par an et par lot a pu être estimée. La consommation moyenne des cars a ainsi été estimée à 36 litres aux 100 km et la consommation totale des cars réguliers à 2 479 931 litres.

4.3.2.2 Maintenance des cars [2 900 t CO_2e - 28%]

Quant à la maintenance des cars, une enquête a été effectuée auprès des prestataires de transport pour connaître les fréquences de vidange et de changements des pneus. Le nombre de cars pris en compte est issu des rapports annuels des transporteurs et ils sont amortis sur 7 ans (durée du DPS). Si les prestataires n'ont pas renseigné les données demandées, des valeurs moyennes ont été prises en compte (tableau 29), reprises en vert dans le tableau 30.

	Huiles, lubrifiants	Pneus	Gaz 134a
Fréquence	2 fois / an	2 fois / an	1 fois / an
Quantité	40 litres /vidange	60 kg /pneu	1 kg /recharge

Tableau 28 - Caractéristiques de la maintenance par défaut

ID	Cars/ lot	Huiles, lubrifiants		Pneus		Gaz 134a	
	unités	fois/an	litres/an	fois/an	tonnes/an	fois/an	kg total
Lot 01	6,2	2	495	2	3,0	1	9,3
Lot 02	9,0	2	720	2	4,3	1	9,0
Lot 03	6,0	2	480	2	2,9	1	6,0
Lot 04	6,0	2	480	2	2,9	1	6,0
Lot 05	22,0	2	1 760	2	10,6	1	22,0
Lot 06	30,0	2	2 400	2	14,4	1	30,0
Lot 07	10,2	3	1 219	2	7,3	1	10,2

Lot 08	22,3	2	1 780	2	10,7	1	22,3
Lot 09	17,9	2	1 430	2	8,6	1	17,9
Lot 10	18,5	1	740	2	4,4	1	18,5
Lot 11	14,3	2	1 145	2	6,9	1	14,3
Lot 12	16,9	2	1 348	2	8,1	1	16,9
Lot 13	5,0	2	400	2	2,4	1	5,0
Lot 14	13,3	2	1 060	2	6,4	1	13,3
Lot 15	12,7	2	1 016	2	6,1	1	12,7
Lot 16	8,0	2	640	2	3,8	1	8,0
GLCT	14,3	2	1 145	2	6,9	1	14,3
TOTAL	**232**	**-**	**18 258**	**-**	**110**	**-**	**235**

Tableau 29 - Synthèse des données concernant la maintenance des cars des lignes régulières

4.3.2.3 Autres émissions [500 t CO_2e - 5%]

Les émissions de GES liées à la consommation d'énergie des bâtiments et du matériel roulant (autre que les cars) des transporteurs ont également été prises en compte. Ces informations n'ayant pas été obtenues, il a été estimé que cette consommation correspondait à environ 7 % de celle des cars (estimation comparée avec des études réalisées dans d'autres collectivités).

4.3.2.4 Récapitulatif partiel des résultats

Le Tableau 30 récapitule, par lot, les émissions de GES estimées pour les transports réguliers. Les émissions totales représentent environ 10 400 tonnes CO_2e, dont 70% liées directement à la consommation de carburant.

	Carburant	Matériel roulant	Entretien	Autres	TOTAL
TOTAL	**6 996**	**2 142**	**765**	**490**	**10 393**
Lot 01 - Génevois Français	156	61	26	11	254
Lot 02 - Annecy-Rhône	250	88	32	17	387
Lot 03 - Albanais	384	59	21	27	491
Lot 04 - Bauges	253	59	21	18	351
Lot 05 - Lac d'Annecy	803	216	78	56	1153
Lot 06 - Massif des Aravis	824	295	106	58	1282
Lot 07 - Vallée de l'Arve	205	100	47	14	366
Lot 08 - Pays du Mont Blanc	1 032	219	79	72	1402
Lot 09 - Etoile de Cluses	493	176	63	35	767
Lot 10 - Annemasse-Cluses	551	182	46	39	817
Lot 11 - Etoile de Bellevaux	318	141	50	22	531
Lot 12 - Pays du Gavot	500	165	59	35	760
Lot 13 - Rive du Leman	289	49	18	20	376
Lot 14 - Collines du Leman	310	130	47	22	509
Lot 15 - Bas Chablais	365	125	45	26	560
Lot 16 - Fillière	264	79	28	18	389

Tableau 30 - Synthèse des émissions liées aux transports réguliers

La Figure 31 présente les émissions de GES par ligne de transport et par poste d'émission. Les lots les plus « émissifs » sont naturellement ceux dont l'offre kilométrique est la plus élevée.

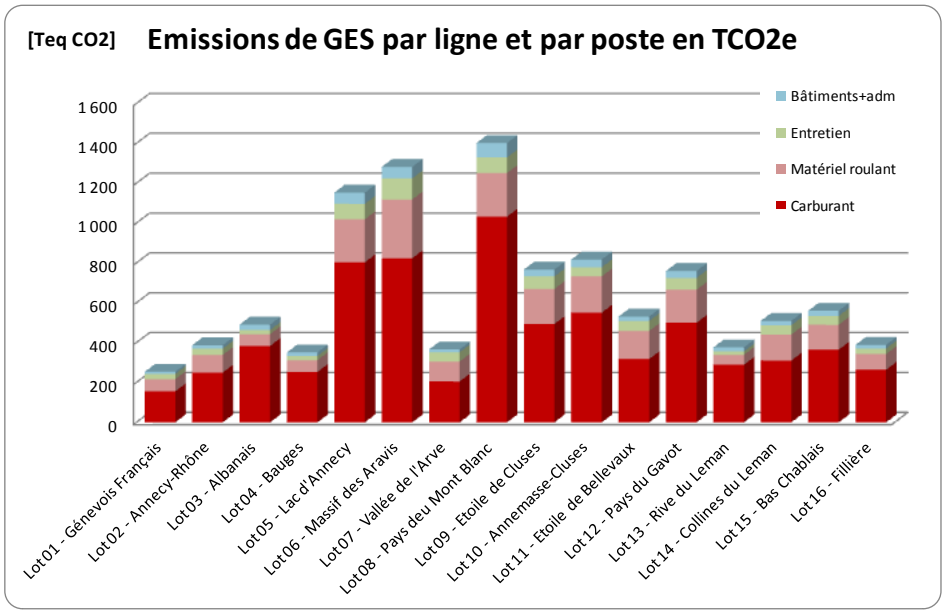


Figure 31 - Emissions de GES par ligne de transports réguliers

Il serait intéressant de pouvoir estimer les émissions de GES par voyageur.kilomètre. Cet indicateur s'avère indispensable pour évaluer l'efficacité « carbone » des transports départementaux. Le suivi billettique, déjà mis en place sur certaines lignes, permettra d'estimer l'efficacité carbone des différents services.

4.3.3 Transports scolaires [6 600 t CO_2e - 39% des Transports]

Concernant les circuits scolaires, la mise à disposition des 688 fiches des lignes scolaires a permis la construction synthétique du Tableau 31

Circuit	Abonnés scolaires	Km commerciaux	Km totaux (vide+HLP)	Carburant (l)	Voyages
TOTAL	**17 348**	**1 959 191**	**3 918 381**	**1 449 801**	**5 685 568**
015	69	2 427	4 854	1 796	20 424
052	72	3 138	6 275	2 322	28 416
054	79	3 552	7 104	2 628	25 863
70	160	4 470	8 939	3 308	47 360
100	24	4 381	8 762	3 242	7 104
161	20	0	0	0	222
202	326	32 678	65 357	24 182	116 772
204	537	49 425	98 849	36 574	134 014
205	576	60 706	121 412	44 922	197 802
206	827	113 083	226 166	83 681	246 864
208	236	52 251	104 503	38 666	61 457

209	389	65 394	130 788	48 391	137 603
210	264	29 600	59 200	21 904	97 680
211	1 225	114 911	229 822	85 034	367 817
212	875	100 263	200 525	74 194	244 311
213	524	51 445	102 890	38 069	138 898
216	462	56 551	113 102	41 848	136 752
217	208	15 755	31 509	11 658	65 971
218	566	50 435	100 869	37 322	191 327
219	93	15 466	30 932	11 445	46 435
220	31	1 332	2 664	986	9 176
221	1 426	150 461	300 921	111 341	522 810
222	941	88 212	176 423	65 277	321 715
223	1 834	211 200	422 399	156 288	367 003
224	629	122 773	245 547	90 852	200 466
225	61	9 768	19 536	7 228	16 502
226	2 464	134 613	269 227	99 614	627 372
228	0	165 109	330 218	122 181	472 046
229	532	56 958	113 916	42 149	192 992
230	285	18 763	37 525	13 884	80 771
231	1 613	174 074	348 148	128 815	561 623

Tableau 31 -Synthèse des données concernant les lignes scolaires

Faute de données précises transmises par les transporteurs, le kilométrage total réalisé par les cars scolaires n'a pu être connu, mais seulement les km commerciaux. En accord avec la DITM, le kilométrage total (km commerciaux + km à vide + km haut le pied) a donc été estimé au double du kilométrage commercial. La consommation moyenne a été estimée à 37 litres aux 100 km par la DITM.

Concernant l'immobilisation et l'entretien des cars, il a été utilisé les mêmes ratios et moyennes que pour les lignes régulières (voir Tableau 28). Par contre, au lieu des 7 ans d'amortissement du matériel roulant appliqués aux cars des lignes régulières, ce sont 10 ans qui ont été appliqués pour les cars scolaires.

4.3.3.1 Récapitulatif partiel des résultats

Le Tableau 32 récapitule, par lot, les émissions de GES estimées pour les transports scolaires. Les émissions totales représentent environ 6 600 tonnes CO2e, dont 65% liées à la consommation de carburant.

	Carburant	Matériel roulant	Entretien	Autres	TOTAL
TOTAL	**4 266**	**1 347**	**691**	**299**	**6 603**
015	5	2	1	0	8
052	7	2	1	0	11
054	8	2	1	1	12
70	10	3	2	1	15
100	10	3	2	1	15
161	0	0	0	0	0
202	71	22	12	5	110

204	108	34	17	8	167
205	132	42	21	9	205
206	246	78	40	17	381
208	114	36	18	8	176
209	142	45	23	10	220
210	64	20	10	5	100
211	250	79	41	18	387
212	218	69	35	15	338
213	112	35	18	8	173
216	123	39	20	9	191
217	34	11	6	2	53
218	110	35	18	8	170
219	34	11	5	2	52
220	3	1	0	0	4
221	328	103	53	23	507
222	192	61	31	13	297
223	460	145	75	32	712
224	267	84	43	19	414
225	21	7	3	1	33
226	293	93	47	21	454
228	360	114	58	25	556
229	124	39	20	9	192
230	41	13	7	3	63
231	379	120	61	27	587

Tableau 32 - Synthèse des émissions liées aux transports scolaires

La Figure 32présente les émissions de GES par ligne de transport et par poste d'émission.

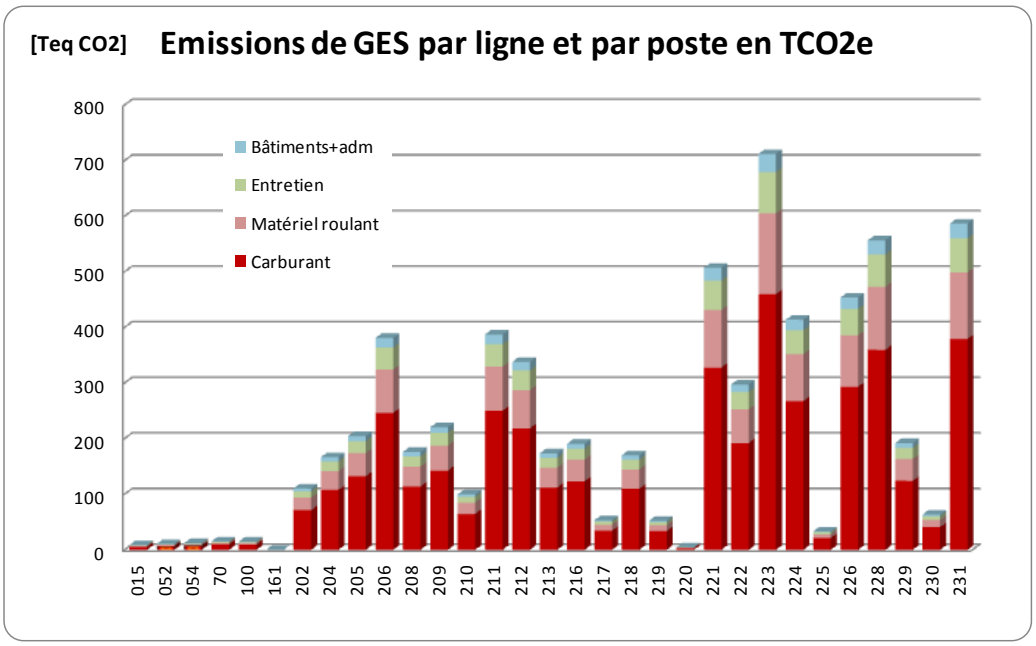


Figure 32 - Emissions de GES par ligne de transport scolaire

4.3.4 Récapitulatif des résultats

La Figure 33 récapitule les émissions générées par les transports départementaux, interurbains et scolaires, par poste d'émission.

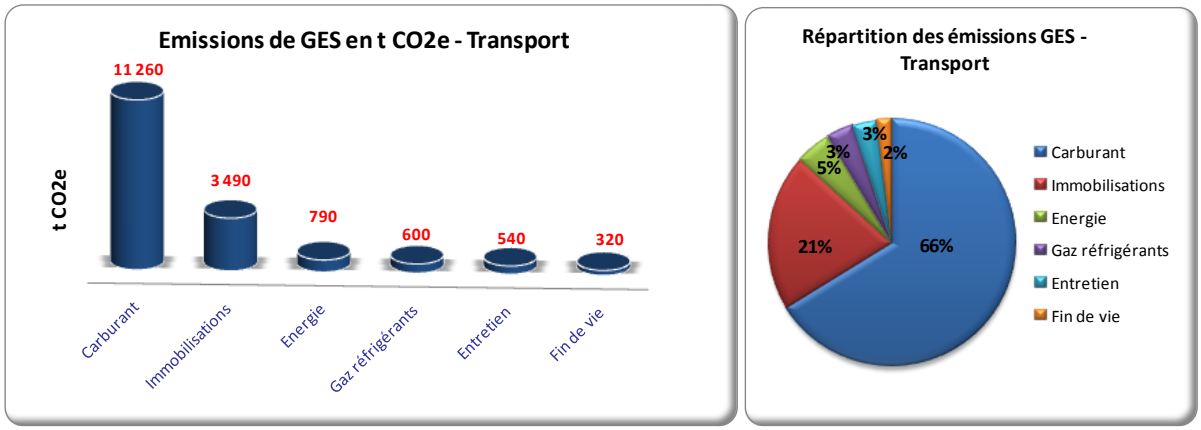


Figure 33 - Emissions de GES liées aux transports départementaux (réguliers et scolaires)

C'est le poste carburant qui représente le premier poste d'émissions de GES (66%). Il est suivi des émissions liées à la fabrication des cars (21%). En utilisant la méthode d'immobilisation du Bilan Carbone® qui est basée sur la durée d'amortissement financière des cars et non sur la durée réelle de leur utilisation, ce poste d'émission est peut être surévalué par rapport à la réalité.

Il est rappelé que les données d'activité sur ces postes sont souvent des valeurs moyennes estimées donc sujets à imprécision.

Note : Indicateur efficacité carbone des déplacements pour 2050

En supposant que la mobilité en France reste inchangée pour les 40 prochaines années, à l'image de ce qu'elle est depuis 10 ans, la distance future annuelle parcourue est estimée à 15 000 km/personne/an. Dans l'idée de réduire par 5 les émissions françaises d'ici 2050, chaque français disposera d'un capital annuel d'émissions pour ses déplacements. Celui-ci sera fortement contraint, de l'ordre de 600 kgCO_2e/an/personne, raison pour laquelle il faudra viser un indicateur pour les transports départementaux de la Haute-Savoie de 40 gCO_2e/voy.km.

Pour réaliser cet objectif et permettre son évaluation, un suivi billettique est indispensable.

4.4 Action Sociale et Solidarité [8 200 t CO_2e - 9%]

La Direction de l'Action Sociale et Solidarité coordonne l'action des cinq circonscriptions de l'Action Médico Sociale (CAMS) : Annecy Est, Annecy Ouest, Chablais, Genevois, et Vallée de l'Arve, regroupant 28 Pôles Médicaux Sociaux (PMS).

Cette territorialisation représente l'échelon local d'animation des politiques publiques des solidarités départementales en garantissant l'égal accès de tout citoyen aux droits sociaux et aux aides du Département. Les équipes territoriales assurent la polyvalence de secteur, la protection maternelle infantile (PMI), l'aide sociale à l'enfance, l'accompagnement dans le cadre de l'insertion et du logement, ainsi que l'aide aux personnes âgées.

5 territoires d'action sociale

28 centres d'accueil

837 enfants en établissements

858 agents

4.4.1 Synthèse des émissions de l'Action sociale et de la Solidarité

Les émissions d'environ **8 200 tCO_2e** générées par la Solidarité se répartissent de la manière suivante (Figure 34) :

- **Déplacements : 3 000 tCO_2e (36%)**, dont
  - Domicile-travail : 1 480 tCO_2e (49%)
  - Professionnels : 1 030 tCO_2e (35%)
  - Visiteurs : 490 tCO_2e (16%)
- **Energie : 2 230 tCO_2e (27%)**, dont :
  - Electricité : 100 tCO_2e (5%)
  - Chauffage urbain : 280 tCO_2e (13%)
  - Combustibles fossiles : 1 840 tCO_2e (82%)
- **Achats et prestations** : **1 550 tCO_2e (19%)**, dont :
  - Prestations : 260 tCO_2e (17%)
  - Consommables : 290 tCO_2e (18%)
  - Restauration : 1 010 tCO_2e (65%)
- **Immobilisations : 1 450 tCO_2e (18%)**, dont
  - Bâtiments : 480 tCO_2e (33%)
  - Equipement informatique : 650 tCO_2e (45%)
  - Mobilier et véhicules : 320 tCO_2e (22%)

A noter : sur la Figure 34 les émissions liées aux **établissements d'accueil** sont décomposées dans les différents postes pris en compte.

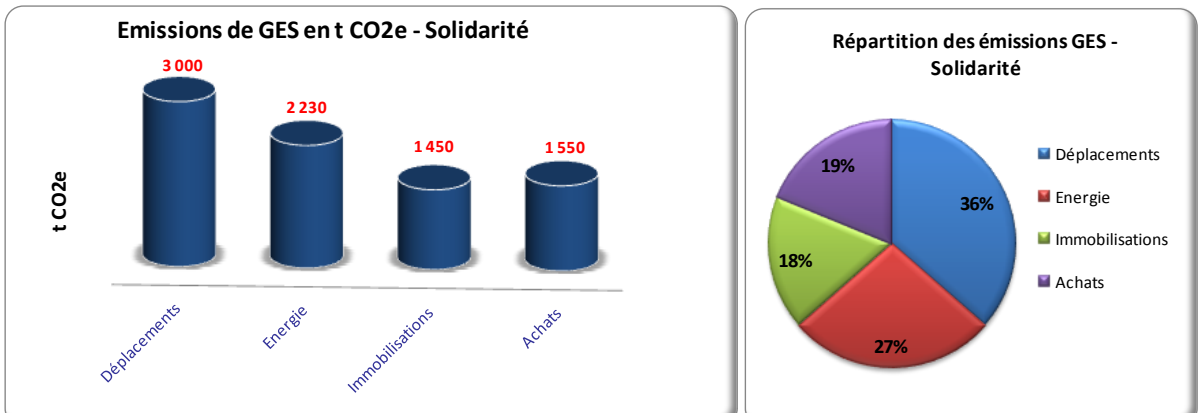


Figure 34 - Emissions de GES imputées aux actions de la Solidarité

4.4.2 Déplacements [3 000 tCO_2e - 36%]

Ce poste concerne les déplacements domicile-travail et professionnels des agents, ainsi que les déplacements des usagers se rendant aux accueils des différents bâtiments sociaux gérés par le Conseil Général.

4.4.2.1 Déplacements Domicile-travail [1 480 tCO_2e - 49% des déplacements]

Les déplacements Domicile-Travail ont fait l'objet d'un questionnaire type PDA, décrit dans le *chapitre 2- La Méthode Bilan Carbone®*.

Concernant les agents de la Solidarité, le taux de réponse a été de 41 % (354 réponses sur 858). La Figure 35 indique les répartitions modales selon le nombre d'agents utilisateurs puis selon le kilométrage effectué.

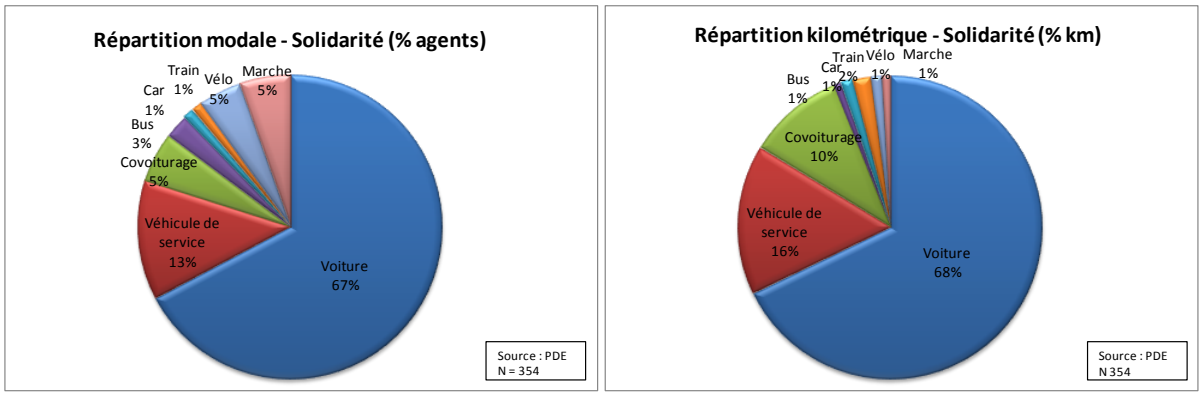


Figure 35 - Répartitions modales des déplacements D-T des agents de la Solidarité, en % d'utilisateurs et en % de km parcourus

Une distance moyenne domicile-travail d'environ 15,7 km (aller simple) est obtenue. A partir de la liste DRH des adresses des agents, cette distance est estimée à 16,3 km. La différence entre ces deux chiffres est peu significative. Sera utilisée, pour la suite des calculs, la distance moyenne calculée à

partir du fichier DRH. Sur la base de 46 semaines travaillées, le kilométrage annuel moyen d'un agent de la Solidarité est estimé à 7 546 km.

En extrapolant ce résultat à l'ensemble des agents de la Solidarité, est obtenue une distance annuelle d'environ 6,5 millions de kilomètres, dont le détail est présenté dans le Tableau 33.

Mode transport	Km annuel
Voiture	4 390 935
Véhicule de service	1 030 589
Covoiturage	664 947
Bus	49 619
Car	82 787
Train	124 180
Vélo	75 357
Marche	55 987
TOTAL	**6 474 401**

Tableau 33 - Distances annuelles parcourues par les agents de la Solidarité, par mode de transport

4.4.2.2 Déplacements professionnels [1 030 tCO_2e - 35% des déplacements]

Sont pris en compte ici les déplacements effectués avec les véhicules du parc auto, ainsi que les déplacements réalisés, selon différents modes de transport, pour le compte de la Direction de la Protection de l'Enfance (DPE).

4.4.2.2.1 *Déplacements professionnels en véhicules du parc auto*

Le kilométrage des déplacements professionnels des agents sociaux a été évalué grâce aux données du parc auto, notamment à partir de la consommation de carburants (Tableau 34), qui s'élève à près de 260 000 litres, tout type de carburant confondu.

Parc Auto	litres de carburant
Véhicules de propriété – diesel	1 092 litres
Véhicules locatives – essence	257 728 litres
TOTAL (litres de carburant)	258 820 litres

Tableau 34 - Consommation des véhicules du parc auto pour la Solidarité

4.4.2.2.2 *Déplacements professionnels spécifiques à la Direction de la Protection de l'Enfance (DPE)*

Sont également définis comme déplacements professionnels les déplacements des enfants placés en familles d'accueil et en établissements (Tableau 35).

Déplacements – DPE –	Etablissements	Famille d'accueil
Voiture	1 013 789 km	110 122 km
Train	0 km	62 370 km
Car/bus	38 192 km	0 km
Avion		4 450 km
Kilométrage total	1 051 981 km	176 942 km

Tableau 35 - Déplacements des enfants placés en établissements et en familles d'accueil

La distance totale parcourue au titre des déplacements des enfants placés par la **DPE** est estimée à environ **1,2 millions de km** pour l'année 2011.

4.4.2.3 Déplacement des usagers [490 tCO_2e - 16% des déplacements]

Les données prises en compte pour ce poste sont les déplacements des usagers qui sont venus aux différents sites sociaux du CG (PMS, PMI, CLI, etc.). Les données ont été obtenues grâce à des données sur la fréquentation des sites, ainsi que des enquêtes de déplacement ponctuelles réalisées sur une à trois semaines, selon les sites. Les résultats ont été extrapolés sur une année et sont synthétisés dans les tableaux suivants.

4.4.2.3.1 *Déplacements des usagers des services de l'avenue de Chevêne*

Le Tableau 36 présente les résultats issus de l'enquête réalisée sur les visiteurs du bâtiment social à l'avenue de Chevêne sur une semaine et extrapolés sur une année. Ainsi, environ 20 000 km ont été parcourus par les visiteurs de ce bâtiment.

Mode de transport	Chevêne
Nombre réponses	12
Voiture	5 995
Co-voiturage	0
Bus de ville	0
Car	0
Vélo	416
Marche	3 432
Train	9 722
TOTAL	**19 564**
Distance moyenne A/R	**31 km**

Tableau 36 - Extrapolation des résultats d'enquête sur les km parcourus par les visiteurs du bâtiment Chevêne sur l'année 2011

4.4.2.3.2 *Déplacements des usagers des services de la Direction de la Prévention et du Développement Social (DPDS)*

Le Tableau 37 récapitule les résultats des enquêtes réalisées auprès des différents accueils et services de la **Direction de la Prévention et du Développement Social (DPDS)**.

Mode de transport	Nbre réponses	Voiture	Co-voiturage	Bus	Car	Vélo	Marche	TOTAL	Distance moy A/R
Annecy PMI	38	13 468	3 224	208	0	0	411	17 311	18
Annecy AST	22	11 882	1 820	0	0	0	104	13 806	24
Annecy EST CLI	13	6 136	624	0	0	0	0	6 760	20
Annecy OUEST CLI	6	1 872	0	0	0	0	0	1 872	12
Chablais PMI	33	11 180	0	182	0	0	96	11 458	13
Chablais RSA	6	2 002	130	0	0	0	0	2 132	14
Faucigny AST	4	2 496	0	0	0	0	0	2 496	24
Faucigny INS	22	33 124	11 856	0	0	0	0	44 980	39
Faucigny PMI	9	7 020	0	0	0	0	0	7 020	30
Genevois AST	26	3 042	1 560	130	0	78	0	4 940	7
Genevois PMI	16	4 472	0	208	0	0	130	4 810	12
Genevois RSA	5	468	156	0	0	0	0	624	5
SOUS-TOTAL	200	97 162	19 370	728	0	78	741	118 209	-
Direction DPDS	21	260	6 188	0	0	0	780	7 228	13
Service AST DPDS	8	3 033	0	0	0	0	0	3 033	22
Service DOC DPDS	14	3 874	1 300	260	0	156	78	5 668	16
Service INS DPDS	3	2 253	0	0	0	0	35	2 288	44
Service LOG DPDS	14	18 837	3 900	0	0	0	26	22 763	63
Service PMI DPDS	18	13 363	0	0	0	0	106	13 469	42
SOUS-TOTAL	78	41 621	11 388	260	0	156	1 025	54 449	-
PMS Annecy	1 132	473 715	4 760	92 560	7 920	1 440	14 805	595 200	11
PMS Chablais	592	69 584	900	6 930	900	7 105	6 131	91 550	3
PMS Faucigny	1 268	870 495	4 500	0	0	1 680	28 875	905 550	14
PMS Genevois	341	103 170	3 315	20 890	0	5 040	6 185	138 600	8
SOUS-TOTAL	3 333	1 516 964	13 475	120 380	8 820	15 265	55 996	1 730 900	-
TOTAL	**3 611**	**1 655 747**	**44 233**	**121 368**	**8 820**	**15 499**	**57 762**	**1 903 558**	**-**

Tableau 37 - Récapitulatif d'enquêtes et d'estimations des km parcourus par les visiteurs des services DPDS

La distance totale parcourue par les **usagers des services de la DPDS** est estimée à environ **1,9 millions de km** pour l'année 2011, dont 89 % sont réalisés en voiture.

4.4.2.3.3 *Déplacements des usagers des services la Direction de la Gérontologie et du Handicap (DGH)*

Concernant la **Direction de la Gérontologie et du Handicap (DGH)**, les données ont été obtenues grâce à une enquête réalisée sur une semaine aux différents points d'accueil de la direction. A partir des informations sur leurs lieux de départ et leurs modes de transport utilisés, la distance annuelle parcourue par les usagers des MDPH (Maison départementale des personnes handicapées) et des ETH (Equipes Territorialisées du Handicap) a pu être estimée (Tableau 38).

Les déplacements des partenaires travaillant avec l'équipe pluridisciplinaire de la MDPH, ainsi que les déplacements des membres de la CDAPH (Commission des droits et de l'autonomie des personnes handicapées) ont été renseignés, pour un mois donné, avec les lieux de départ et les moyens de transport utilisés. A partir de ces données, les distances ont été calculées et extrapolées sur 1 an (Tableau 38).

Mode	MDPH Annecy	MDPH Chablais	ETH Genevois	ETH Vallée Arve	CDPAH	EP	TOTAL
Réponses	101	24	52	22	23	9	231
Distance A/R	52	22	24	36	74	34	-

Voiture	111 017	11 665	29 697	18 817	10 193	1 833	183 221
Marche	3 936	832	1 246	0	0	0	6 014
Vélo	208	0	0	1 741	0	0	1 949
Train	15 854	0	0	0	0	0	15 854
Bus	5 126	0	1 479	0	0	0	6 605
Moto	416	1 306	361	0	0	0	2 083
TOTAL	**136 557**	**13 803**	**32 783**	**20 558**	**10 193**	**1 833**	**215 727**

Tableau 38 - Récapitulatif des résultats d'enquêtes sur les km parcourus par les visiteurs des services DGH

La distance totale parcourue par **les usagers des services de la DGH** est estimée à environ **0,2 millions de km** pour l'année 2011, dont 85 % réalisés en voiture**.**

Enfin, le Tableau 39 récapitule les distances parcourues par les usagers des services sociaux, par mode de transport. Ces déplacements totalisent plus de 2 320 000 km, dont 90 % réalisés en voiture.

Postes	km	%
Voiture	1 845 000	80%
Co-voiturage	227 000	10%
Car/bus	137 000	6%
Train	26 000	1%
Mode doux	85 000	4%
Total	**2 320 000**	100%

Tableau 39 - Récapitulatif des km parcourus par les visiteurs des services sociaux et de solidarité

4.4.3 Energie [2 000 tCO_2e - 24%]

Les consommations d'énergie des bâtiments sociaux en 2011 s'élevaient à plus de 9 530 000 kWh (Tableau 40).

Surface	Gaz	Chauffage Urbain	Fioul	Electricité
m²	kWh	kWh	kWh	kWh
49 197	7 458 918	1 072 220	189 151	812 346

Tableau 40 - Consommation énergétique cumulée des bâtiments de la Solidarité

4.4.4 Achats et prestations externes [410 tCO_2e - 5%]

Ont été pris en compte ici les consommables informatiques et bureautiques, le petit matériel et les achats de la DPE. Ainsi, environ 271 k€ ont été dépensés pour ce poste (Tableau 41 et Tableau 69).

Achats	Montant dépensé en 2011
Petit matériel	48 k€
Produit d'entretien	12 k€
Consommables informatiques	127 k€
Consommables bureautiques	58 k€
Achats DPE	26 k€
TOTAL achats	271 k€

Tableau 41 - Détail des achats pris en compte pour la compétence Solidarité

Parmi les prestations matérielles, sont inclus la maintenance informatique, les abonnements téléphoniques, etc. Les prestations réalisées au titre de la DPE ont été comptabilisées comme prestations intellectuelles. Ainsi, selon les données recensées, environ 1 494 k€ ont été dépensés en prestations durant l'année 2011 (Tableau 42).

Services	Montant dépensé en 2011
Services pour DPE (dont TISF)	854 k€
Prestations matérielles	6 k€
Abonnements téléphoniques	454 k€
Maintenance informatique	180 k€
Total prestations	1 494 k€

Tableau 42 - Détail des prestations prises en compte pour la compétence Solidarité

4.4.5 Immobilisations [1 410 tCO_2e - 17%]

Les biens durables tels que les bâtiments, les véhicules et le parc informatique sont amortis sur une durée égale à la durée d'amortissement comptable, comme décrit dans le *chapitre 2- La Méthode Bilan Carbone®*. Le Tableau 43 récapitule les données prises en compte dans le Bilan Carbone®.

Sont seulement pris en compte ici les véhicules de moins de 5 ans appartenant aux services sociaux, soit 309 voitures sur 345 en location. Le poids d'un véhicule est estimé à 0,9 T (Clio).

Immobilisation	Données
Bâtiments	49 197 m²
Mobiliers	3 592 kg
Véhicules locatives	278 tonnes

Tableau 43 - Données d'immobilisation prises en compte pour la compétence Solidarité

Le Tableau 44 récapitule les données relatives au parc informatique.

Informatique	Données
Ordinateurs portables	921 poste(s)
Imprimantes	22 poste(s)
Photocopieurs	195 poste(s)
Serveurs	30 poste(s)
Téléphones et autres	1 476 poste(s)
Logiciels	550 k€
Matériel informatique	196 k€

Tableau 44 - Parc informatique utilisé pour les activités de la compétence Solidarité

4.4.6 Déchets

Nous n'avons pas été en mesure d'estimer les émissions liées aux déchets produits par les activités de la Solidarité. Ceux-ci ne sont pas triés et nous ne connaissons ni leur quantité ni leur mode de collecte et de traitement, qui varient selon les sites sociaux.

4.4.7 Etablissements d'accueil [1 410 tCO_2e - 17%]

Concernant les établissements au sein desquels 837 enfants sont placés en 2011, il a été décidé de prendre en compte leurs émissions de GES, car ils font partie des compétences du Conseil Général. Etant donné qu'il n'était pas possible d'étendre la collecte de données à ces structures cette année, il a été décidé de les considérer comme un « collège » et d'utiliser les données d'un collège de 800 élèves.

Les déplacements des enfants ont déjà été pris en compte au titre des déplacements (cf. 4.4.2.2) et ne seront pas (re)comptabilisés ici.

Le nombre de repas a été évalué sur la base de 837 enfants placés multipliés par 3 repas/jour et par 365 jour/an. Le Tableau 45 récapitule les données utilisées pour le calcul des émissions de ce poste.

Postes	Données
Energie des bâtiments	1 228 460 kWh
Electricité	325 190 kWh
Gaz	903 270 kWh
Services	
Prestations matérielles	17 k€
Honoraires	5 k€
Investissements	243 k€
Achats	
Papier	4 tonnes
Courrier (nombre de plis)	9 950
Nombre de repas (classiques)	916 515
Consommables informatiques	20 k€

Consommables bureautiques	20 k€
Immobilisation	
Bâtiments de < 30 ans	1 300 m²
Mobiliers	42 tonnes
Véhicules	3 tonnes
Informatique	
Ordinateurs portable	60 poste(s)
Imprimantes	23 poste(s)
Photocopieurs	2 poste(s)
Téléphones et autres	51 poste(s)

Tableau 45 - Données utilisées pour le calcul des émissions des établissements d'accueil

Il est important de préciser que ces données sont issues d'une extrapolation « grossière ». Pour les futurs Bilans Carbone®, il est donc recommandé d'avoir des données plus précises, afin de pouvoir réaliser une meilleure estimation des émissions de GES liées à ces établissements.

4.4.8 Récapitulatif des résultats

Le Tableau 46 récapitule les données utilisées pour le BC des activités de Solidarité et les émissions correspondantes.

Postes	Données	kg CO_{2e}
Energie des bâtiments	**9 532 635 kWh**	**2 004 286**
Electricité	812 346 kWh	74 573
Fioul	189 151 kWh	56 458
Gaz	7 458 918 kWh	1 592 548
Chauffage urbain	1 072 220 kWh	280 707
Parc Auto (litres de carburant)	**258 820 litres**	**733 540**
Véhicules de propriété – diesel	1 092 litres	3 213
Véhicules de propriété – essence	0 litres	0
Véhicules locatives – essence	257 728 litres	730 328
Services	**1 493 804 €**	**164 318**
Services pour DPE	853 877 €	93 927
Prestations matérielles	5 669 €	624

Abonnements téléphoniques	453 868 €	49 925
Maintenance informatique	180 390 €	19 843
Achats	**270 758 €**	**248 195**
Petit matériel	47 871 €	43 881
Produit d'entretien	12 111 €	11 101
Consommables informatiques	127 398 €	116 781
Consommables bureautiques	57 858 €	53 036
Achats DPE	25 522 €	23 395
Immobilisation		**774 287**
Bâtiments de < 30 ans	49 197 m²	461 792
Mobiliers	3 592 kg	6 585
Véhicules de propriété	0 tonnes	0
Véhicules locatives	278 tonnes	305 910
Informatique		**632 243**
Ordinateurs portables	921 poste(s)	236 314
Imprimantes	22 poste(s)	340
Photocopieurs	195 poste(s)	91 700
Serveurs	30 poste(s)	5 131
Téléphones et autres	1 476 poste(s)	1 608
Logiciels	550 572 €	252 346
Matériel informatique	195 511 €	44 805
Déplacements domicile/travail	**6 474 401 km**	**1 484 196**
Voiture	5 421 523 km	1 387 679
Covoiturage	664 947 km	85 099
Bus	49 619 km	4 979
Car	82 787 km	3 303
Train	124 180 km	3 137
Vélo	75 357 km	0
Marche	55 987 km	0
Déplacements – DPE – FA	**176 942 km**	**30 845**
Voiture	110 122 km	28 187
Train	62 370 km	1 575
Car/bus	0 km	0
Avion	4 450 km	1 083
Déplacements – DPE –	**1 051 981**	**261 010**

Etablissements	km	
Voiture	1 013 789 km	259 487
Train	0 km	0
Car/bus	38 192 km	1 524
Mode doux		0
Déplacements – usagers DGH	**215 727 km**	**47 885**
Voiture / covoiturage	183 221 km	46 897
Train	15 854 km	400
Car/bus	6 605 km	263
Moto	2 083 km	325
Mode doux	7 963 km	0
Déplacements – usagers DPDS	**1 903 428 km**	**442 525**
Voiture	1 655 747 km	423 800
Covoiturage	44 233 km	5 661
Car/bus	130 188 km	13 064
Train	0 km	0
Mode doux	73 261 km	0
Déplacements – usagers bât. Chevêne	**19 564 km**	**1 780**
Voiture	5 995 km	1 534
Covoiturage	0 km	0
Car/bus	0 km	0
Train	9 722 km	246
Mode doux	3 848 km	0

Tableau 46 - Synthèse des données et des émissions GES correspondantes pour la compétence Solidarité

La Figure 36 présente la répartition des émissions de la compétence Solidarité selon les postes.

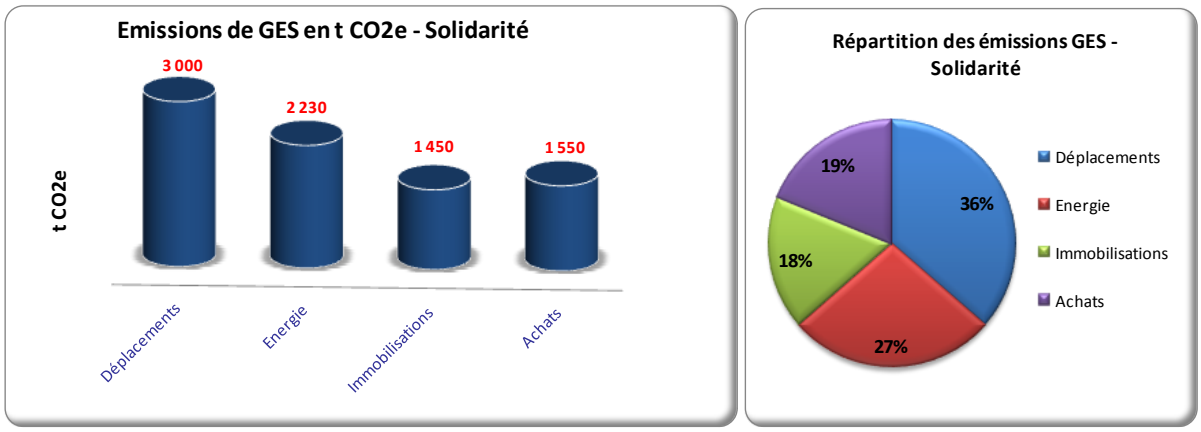


Figure 36 - Emission (t CO_2e) de la compétence Solidarité en fonction des différents postes

Au total, la compétence Solidarité a un poids carbone d'environ 8 300 t CO_2e. C'est le poste *Déplacements* qui a le plus fort impact carbone (36%), dû à 49% aux déplacements domicile-travail

Les émissions liées à la consommation énergétique viennent en deuxième place (27%).

Les achats de consommables et des services occupent la troisième place avec 19% des émissions. Ces émissions sont principalement dues aux produits agricoles servis dans le cadre de la restauration des enfants placés dans les établissements d'accueil.

Le poste *Immobilisations* occupe la dernière place avec 18% des émissions.

4.5 Administration générale [5 500 t CO_2e - 6%]

L'activité « administration générale » désigne le regroupement des services fonctionnels. D'une façon générale, l'administration générale regroupe tout ce qui concerne le fonctionnement administratif de la collectivité et qui ne rentre pas dans les activités spécifiques des autres pôles (services sociaux, services techniques, culture et sports, éducation, etc.).

Sous cette dénomination, sont considérés l'ensemble des services d'utilité publique tels que les renseignements et l'orientation du public, le fonctionnement quotidien du Département, et les activités du service de la communication. Ce dernier s'occupe notamment d'éditer Haute-Savoie Mag.

362 agents

55 véhicules

34 bâtiments sur 44 621 m²

4.5.1 Synthèse des émissions de l'Administration générale

Les émissions d'environ **5 500 tCO_2e** imputées à l'administration générale se répartissent de la manière suivante (Figure 37) :

- **Achats et prestations** : **1 990 tCO_2e (36%)**, dont :
  - Prestations : 1 330 tCO_2e (67%)
  - Consommation du papier : 420 tCO_2e (21%)
  - Consommables : 240 tCO_2e (12%)
- **Energie : 1 690 tCO_2e (31%)**, dont :
  - Electricité : 120 tCO_2e (7%)
  - Combustibles fossiles : 1 330 tCO_2e (79%)
  - Chauffage urbain : 240 tCO_2e (14%)
- **Immobilisations : 920 tCO_2e (17%)**, dont
  - Bâtiments : 420 tCO_2e (45%)
  - Equipement informatique : 430 tCO_2e (47%)
  - Véhicules et mobilier : 70 tCO_2e (8%)
- **Déplacements : 870 tCO_2e (16%)**, dont
  - Domicile-travail : 420 tCO_2e (49%)
  - Professionnels : 400 tCO_2e (45%)
  - Visiteurs : 50 tCO_2e (6%)
- **Déchets : 4 tCO_2e (0,1%)**

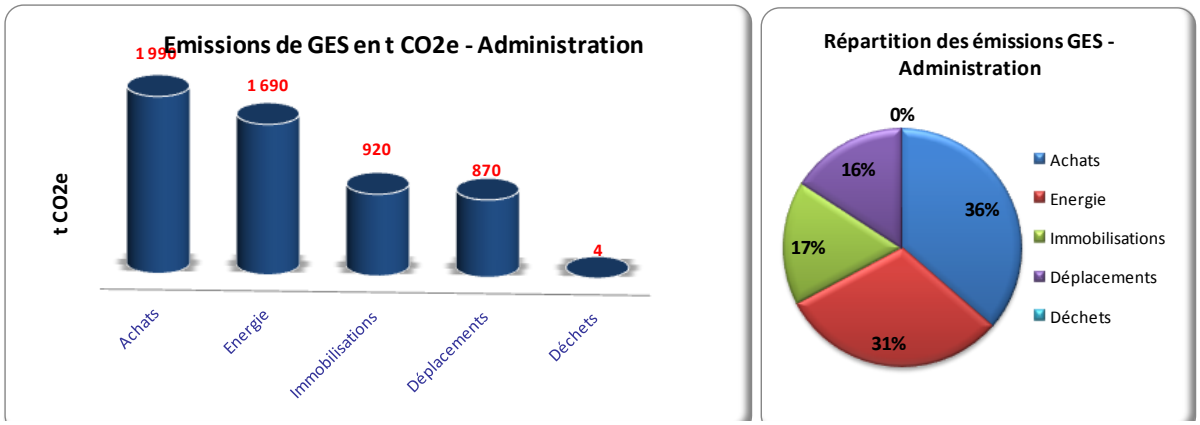


Figure 37 - Emissions de GES imputées aux activités d'administration générale

4.5.2 Achats, courrier et prestations externes [1 990 tCO_2e - 36%]

Concernant les achats, ont été pris en compte les consommables informatiques et bureautiques, le petit matériel et le papier (imprimerie comprise). Précisons que la quantité totale de papier bureautique achetée par le CG 74 pour l'ensemble de ses directions et services est prise en compte au titre de la compétence Administration générale. Les données exploitées sont celles reçues de la DCSG pour l'année 2011. Ainsi, environ 264 k€ ont été dépensés pour ce poste (Tableau 47).

Achats	Montant dépensé en 2011
Petit matériel	78 k€
Produit d'entretien	31 k€
Consommables informatiques	127 k€
Consommables bureautiques	28 k€
TOTAL	264 k€

Tableau 47 - Détail des achats pris en compte pour l'Administration générale

Parmi les prestations matérielles, sont inclus les travaux de fonctionnement, le nettoyage, la maintenance informatique et les abonnements téléphoniques. Concernant les travaux d'investissement, ont été différenciés les travaux de gros et de second œuvres des travaux d'ingénierie, avec des facteurs d'émission différents. Dans les prestations intellectuelles, sont comptabilisés les assurances, études et conseils, etc.

Ainsi, selon les données recensées, environ 7 275 k€ ont été dépensés en prestations durant l'année 2011 (Tableau 48).

Pour le courrier, le nombre de plis envoyés et reçus par le CG74 a été pris en compte dans ce poste, ce qui représente plus de 500 000 plis pour l'année 2011.

Services	Montant dépensé en 2011
Travaux – gros œuvre	875 k€
Travaux – second œuvre	1 853 k€
Travaux – ingénierie	11 €
Prestations intellectuelles	2 171 k€
Prestations matérielles	1 730 k€
Abonnements téléphoniques	454 k€
Maintenance informatique	180 k€
TOTAL prestations	7 276 k€
Courrier	501 858 plies

Tableau 48 - Détail des prestations prises en compte pour l'Administration générale

En 2011, la consommation de papier blanc, gérée par l'imprimerie, a été de 102 tonnes, à laquelle s'ajoute 212 tonnes de papier liées à la diffusion mensuelle du journal du Département. Les abonnements et les ouvrages achetés ne représentent que 0,3 tonnes de papier. Au total, le fonctionnement administratif du CG a nécessité environ 314 tonnes de papier en 2011 (Tableau 49).

Papier	Poids
Abonnements et ouvrages	0,3 t
Communication	212 t
Papier imprimerie	102 t
TOTAL	314 t

Tableau 49 - Consommation de papier du CG74

A partir des données fournies par l'imprimerie, la consommation annuelle de papier bureautique est estimée à environ 16 ramettes (soit 40 kg) par agent (2550 agents pris en compte).

En général, la consommation se situe entre 13 et 22 ramettes par agent pour une activité équivalente.

4.5.3 Déplacements [870 tCO_2e - 16%]

Sont pris en compte ici les déplacements domicile-travail des agents, les déplacements professionnels des agents et des élus ainsi que les déplacements des visiteurs se rendant aux différents sites administratifs du Conseil Général.

4.5.3.1 Déplacements Domicile-travail [420 tCO_2e - 49% des déplacements]

Les déplacements domicile-travail ont fait l'objet d'un questionnaire type PDA, décrit dans le *chapitre 2- La Méthode Bilan Carbone®.*

Concernant les agents de l'Administration générale, le taux de réponse a été de 38 % (136 réponses sur 362). La Figure 38 indique les répartitions modales selon le nombre d'agents utilisateurs puis selon le kilométrage effectué.

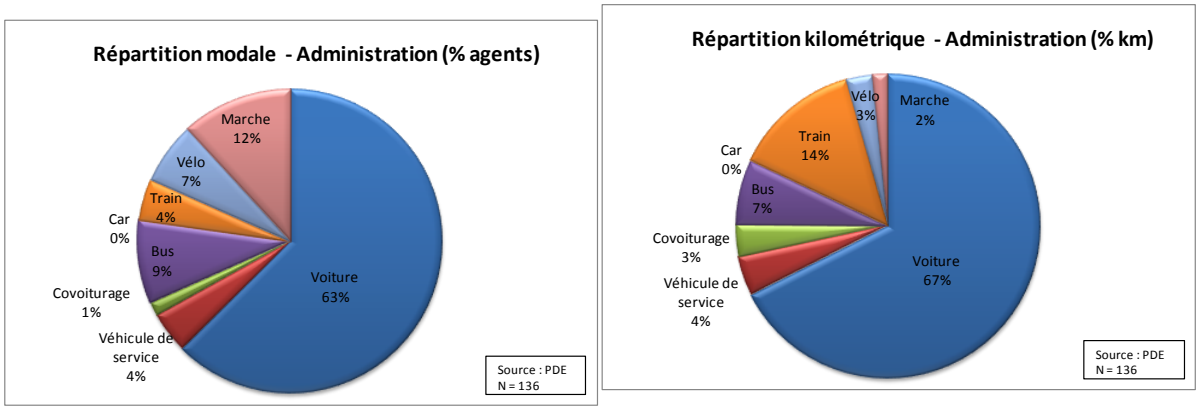


Figure 38 - Répartitions modales des déplacements D-T des agents de l'Administration générale, en % d'utilisateurs et en % de km parcourus

Nous obtenons une distance moyenne domicile-travail d'environ 12,0 km. A partir de la base de données de la DRH, la distance moyenne des agents de l'Administration générale a été estimée à 12,2 km. Les résultats du questionnaire PDA reflètent ainsi bien la réalité. Sur la base de 46 semaines travaillées, le kilométrage annuel moyen d'un agent de l'Administration générale a été estimé à 5 914 km.

En extrapolant les résultats à l'ensemble des agents de l'Administration générale, est obtenue une distance annuelle de 2,14 millions de kilomètres, dont le détail est présenté dans le Tableau 50.

Mode transport	Km annuel
Voiture	1 445 391
Véhicule de service	89 875
Covoiturage	73 319
Bus	148 560
Car	0
Train	290 911
Vélo	60 547
Marche	32 432
TOTAL	**2 141 036**

Tableau 50 - Distances annuelles par mode de transport pour l'Administration générale

4.5.3.2 Déplacements professionnels [400 tCO2e - 45% des déplacements]

Comme expliqué dans le *chapitre 2- La Méthode Bilan Carbone®,* tous les déplacements professionnels des agents et des élus (tels que recensés par la DRH) sont pris en compte dans le bilan de l'Administration générale.

Les trajets en voiture sont effectués soit en véhicule personnel (remboursés sous forme d'indemnités kilométriques : IK), soit en véhicule de service.

Au total, ce sont environ 550 000 km qui sont réalisés en train, 58 000 km en avion et 610 000 km en voiture personnelle (Tableau 51).

Déplacements – élus	
Voiture personnelle	452 803 km
Avion	41 871 km
Train	37 679 km
Car	176 km
Kilométrage total	532 529 km
Déplacements – agents	
Voiture personnelle	154 917 km
Avion	15 752 km
Train	510 558 km
Kilométrage total	681 227 km

Tableau 51 - Déplacements professionnels par mode de transport pour l'Administration générale

Les déplacements professionnels réalisés avec les véhicules du parc auto (véhicules de service) ont été estimés à partir de la consommation de carburants (Tableau 52). Seule est prise en compte ici la consommation des véhicules affectés aux agents de l'Administration générale, qui s'élève à plus de 70 000 litres, tout type de carburant confondu.

Parc Auto	litres de carburant
Véhicules de propriété – diesel	43 658 litres
Véhicules de propriété – essence	7 718 litres
Véhicules de location – essence	18 975 litres
TOTAL (litres de carburant)	70 351 litres

Tableau 52 - Consommation des véhicules du parc auto pour l'Administration générale

4.5.3.3 Déplacement des visiteurs / usagers [50 tCO_2e - 6% des déplacements]

Les données ont été obtenues grâce à des enquêtes effectuées sur 1 à 2 semaines, selon les sites, avec indication de la distance parcourue (ou du lieu de provenance) et le mode de transport utilisé. Les résultats, extrapolés sur une année, sont présentés pour chaque mode de transport dans le Tableau 53.

Mode de transport	Bât. généraux	MTE	CAH	TOTAL
Nombre réponses	**15**	**83**	**18**	**116**
Voiture	13 509	153 791	7 782	**175 081**
Co-voiturage	0	6 877	17 705	**24 582**
Bus de ville	0	0	208	**208**
Car	0	0	0	**0**
Vélo	0	104	0	**104**
Marche	832	1 144	624	**2 600**
Train	0	0	4 033	**4 033**
TOTAL	**14 341**	**161 916**	**30 352**	**206 608**
Distance moyenne A/R	**18**	**75**	**65**	

Tableau 53 - Déplacements des visiteurs vers les services de l'Administration générale

Ainsi, les déplacements des usagers sont estimés à plus de 200 000 km pour l'année 2011, dont 97 % réalisés en voiture ou en covoiturage.

4.5.4 Energie [1 690 tCO_2e - 31%]

La consommation énergétique des bâtiments administratifs du CG est présentée dans le Tableau 54, par type d'énergie.

Surface	Gaz	Chauffage Urbain	Fioul	Electricité
m²	kWh	kWh	kWh	kWh
44 621	6 235 257	896 318	0	1 345 144

Tableau 54 - Consommation énergétique des bâtiments de l'Administration générale

4.5.5 Immobilisation [920 tCO_2e - 17%]

Les bâtiments sont amortis sur 50 ans, le mobilier sur 10 ans et les véhicules sur 5 ans. Pour plus d'explications, voir le *chapitre 2- La Méthode Bilan Carbone®.* Le Tableau 55 récapitule les données prises en compte dans le Bilan Carbone® au titre des immobilisations de l'Administration générale.

Immobilisation	Donnée
Bâtiments	44 621 m²
Mobiliers	4 170 kg
Véhicules de propriété	36 tonnes
Véhicules locatives	23 tonnes

Tableau 55 - Données d'immobilisation prises en compte pour l'Administration générale

La durée d'amortissement des ordinateurs est fixée à 5 ans, des imprimantes et photocopieuses à 7 ans, de la téléphonie à 10 ans. Les logiciels sont amortis sur 2 ans, les serveurs et le matériel informatique sur 4 ans. Le détail du matériel informatique pris en compte pour l'Administration est présenté dans le Tableau 56.

Informatique	Donnée
Ordinateurs portables	452 poste(s)
Imprimantes	11 poste(s)
Photocopieurs	96 poste(s)
Serveurs	15 poste(s)
Téléphones et autres	725 poste(s)
Logiciels	532 101 €
Matériel informatique	96 041 €

Tableau 56 - Parc informatique de l'Administration

Rappelons que le matériel informatique dont le propriétaire n'a pu être identifié et comptabilisé dans sa compétence spécifique est pris en compte dans l'Administration générale. C'est la raison pour laquelle, par exemple, le nombre total d'ordinateurs comptabilisé ici est légèrement plus élevé que le nombre d'agents affectés à l'Administration générale.

4.5.6 Déchets

Nous n'avons pas été en mesure d'estimer les émissions liées aux déchets produits par les activités de l'Administration générale. Selon l'audit sur les déchets, réalisé en 2007, 66 tonnes de papier bureautique et 25 tonnes de livres sont jetés par an. Le principal mode de traitement est l'incinération.

4.5.7 Récapitulatif des résultats

Le Tableau 57 récapitule les données utilisées pour le Bilan Carbone® de l'Administration générale et les émissions correspondantes.

Postes	Données	kg CO2e
Energie des bâtiments		**1 689 425**
Electricité	1 345 144 kWh	123 484
Fioul	0 kWh	0
Gaz	6 235 257 kWh	1 331 285
Chauffage urbain	896 318 kWh	234 656
Parc Auto (litres de carburant)	**70 351 litres**	**204 105**
Véhicules de propriété – diesel	43 658 litres	128 464
Véhicules de propriété – essence	7 718 litres	21 872
Véhicules locatives – essence	18 975 litres	53 769

Services		**1 330 928**
Travaux – gros œuvre	875 253 €	609 760
Travaux – second œuvre	1 853 478 €	373 785
Travaux – ingénierie	11 310 €	415
Prestations intellectuelles	2 171 000 €	79 603
Prestations matérielles	1 730 260 €	190 329
Abonnements téléphoniques	453 868 €	49 925
Maintenance informatique	180 390 €	19 843
Courrier	501 858 plies	7 269
Achats	**264 049 €**	**657 191**
Petit matériel	78 045 €	71 541
Produit d'entretien	30 682 €	28 125
Consommables informatiques	127 398 €	116 781
Consommables bureautiques	27 924 €	25 597
Abonnements et ouvrages (papier)	316 kg	417
Communication (papier)	212 106 kg	279 980
Papier imprimerie	102 083 kg	134 750
Immobilisation		**490 839**
Bâtiments	44 621 m²	418 844
Mobiliers	4 170 kg	7 645
Véhicules de propriété	36 tonnes	39 600
Véhicules locatives	23 tonnes	24 750
Informatique		**430 496**
Ordinateurs portables	452 poste(s)	116 084
Imprimantes	11 poste(s)	167
Photocopieurs	96 poste(s)	45 046
Serveurs	15 poste(s)	2 521
Téléphones et autres	725 poste(s)	790
Logiciels	532 101 €	243 880
Matériel informatique	96 041 €	22 009
Déplacements domicile/travail	2 141 036 km	**439 510**
Voiture	1 535 266 km	392 963
Covoiturage	73 319 km	9 383
Bus	148 560 km	14 908
Car	0 km	14 908
Train	290 911 km	7 348
Vélo	60 547 km	0
Marche	32 432 km	0
Déplacements – élus	532 529 km	**137 621**
Voiture	452 803 km	115 898

Avion	41 871 km	20 875
Train	37 679 km	840
Car	176 km	7
Déplacements – agents	681 227 km	**54 871**
Voiture	154 917 km	39 652
Avion	15 752 km	3 834
Train	510 558 km	11 385
Car		
Déplacements visiteurs	206 608 km	**51 228**
Voiture	175 081 km	44 813
Covoiturage	24 582 km	6 292
Bus/Car	208 km	21
Train	4 033 km	102
Vélo	104 km	0
Marche	2 600 km	0
Déchets		**1 380**
Tonnage total	91 t	
Papier bureau incinéré	66 t	1 380
Livres recyclés	25 t	1 380

Tableau 57 - Synthèse des données et des émissions GES correspondantes pour l'Administration générale

La Figure 39 présente la répartition des émissions de l'Administration générale selon les postes.

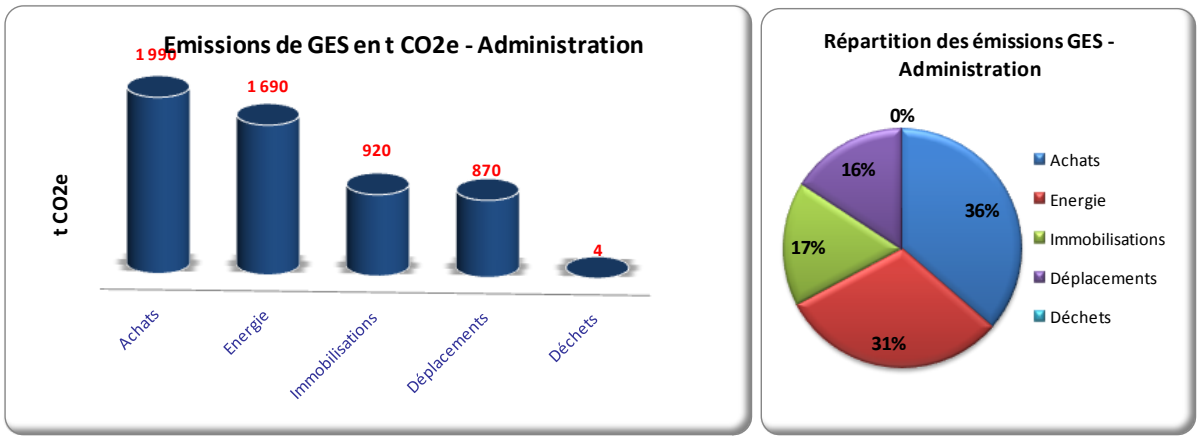


Figure 39- Emission (t CO_2e) de l'Administration générale en fonction des différents postes

Au total, l'Administration générale a un poids carbone d'environ 5 500 t CO_2e. C'est le poste *Achats et prestations* qui a le plus d'impact (36%), lié aux achats de consommables et de services.

Les émissions liées à la consommation énergétique viennent en deuxième place (31%), suivi du poste *Immobilisations* qui représente17% des émissions.

4.6 Culture et Sport [3 700 t CO_2e - 4%]

Le Conseil Général de la Haute-Savoie met en place des actions culturelles dans les domaines départementaux : le Conservatoire d'Art et d'Histoire (Annecy), les sites historiques de Morette et des Glières, le Château de Clermont, la Chartreuse de Mélan (Taninges), les Domaines de Rovorée -La Châtaignière (Yvoire)- et de Montjoux (Thonon-les-Bains).

Le périmètre de cette compétence inclut les agents de la DGA Education, Culture, Sport et Tourisme, ainsi que les Archives Départementales sauf les agents des collèges.

62 000 visiteurs

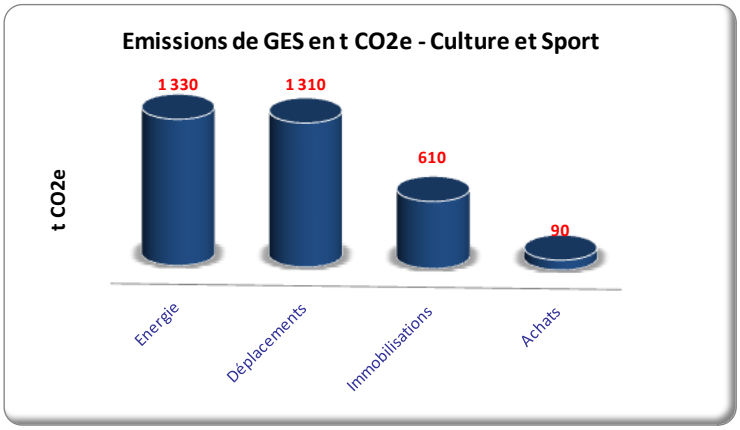
113 agents

5 sites

4.6.1 Synthèse des émissions de la Culture et Sport

Les émissions d'environ **3 700 tCO_2e** générées par la Culture et Sport se répartissent de la manière suivante (Figure 40) :

- **Energie : 1 330 tCO_2e (40%)**, dont :
  - Electricité : 70 tCO_2e (5%)
  - Chauffage urbain : 180 tCO_2e (14%)
  - Combustibles fossiles : 1 080 tCO_2e (81%)
- **Déplacements : 1 310 tCO2e (39%)**, dont
  - Domicile-travail : 140 tCO_2e (10%)
  - Professionnels : 50 tCO_2e (4%)
  - Visiteurs : 1 120 tCO_2e (86%)
- **Immobilisations : 610 tCO_2e (18%)**, dont
  - Bâtiments : 470 tCO2e (77%)
  - Equipement informatique : 120 tCO_2e (20%)
  - Mobilier et véhicules : 20 tCO_2e (3%)
- **Achats et prestations** : **90 tCO_2e (3%)**, dont :
  - Prestations : 20 tCO_2e (21 %)
  - Consommables : 70 tCO_2e (79%)



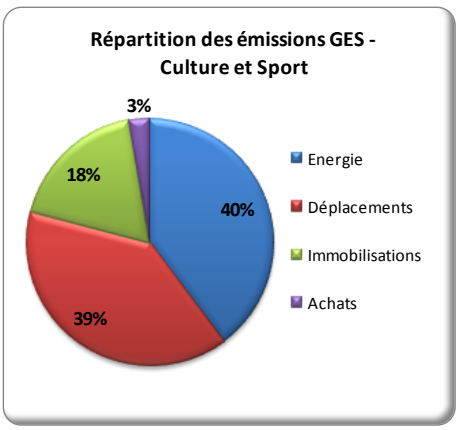


Figure 40 - Emissions de GES imputées aux activités culturelles et sportives

4.6.2 Déplacements [1 700 tCO2e - 46%]

Ce poste concerne les déplacements domicile-travail et professionnels des agents. Les déplacements des visiteurs des différents sites culturels gérés par le Conseil Général sont également pris en compte.

4.6.2.1 Déplacements Domicile-travail [140 tCO_2e - 10% des déplacements]

Les déplacements domicile-travail ont fait l'objet d'un questionnaire type PDA, décrit dans le *chapitre 2- La Méthode Bilan Carbone®.*

Concernant les agents de la Culture et Sport, le taux de réponse a été de 47 % (53 réponses sur 113). La Figure 41 indique les répartitions modales selon le nombre d'agents utilisateurs puis selon le kilométrage effectué.

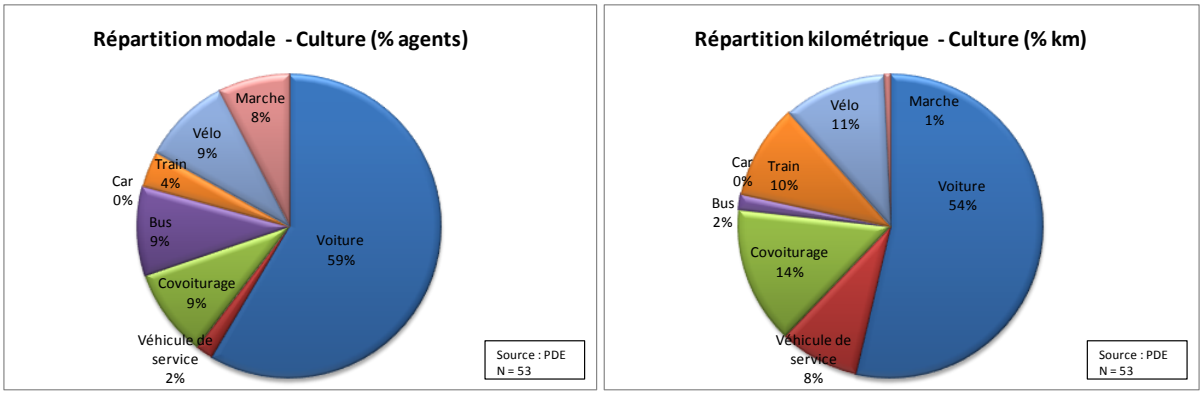


Figure 41 - Répartitions modales des déplacements D-T des agents de la compétence Culture et Sport, en % d'utilisateurs et en % de km parcourus

Nous obtenons une distance moyenne de domicile-travail des agents de la Culture et Sport d'environ 15,4 km. A partir de la base de données de la DRH, cette valeur est estimée à 13,3 km. Contrairement aux autres compétences du CG, la différence entre les distances moyennes calculées par les deux méthodes est d'environ 15 %. Cet écart est probablement dû à la classification non exacte des agents par DGA.

Sur la base de 46 semaines prises en compte, le kilométrage annuel d'un agent de la culture a été estimé à 5 716 km. En extrapolant les résultats à l'ensemble des agents de la Culture et Sport, nous obtenons une distance annuelle de 0,75 millions de kilomètres, dont le détail est présenté dans le Tableau 58.

Mode transport	Km annuel
Voiture	399 916
Véhicule de service	63 150
Covoiturage	108 539
Bus	12 630
Car	0
Train	74 990
Vélo	80 832
Marche	5 328
TOTAL	**745 386**

Tableau 58 - Distance annuelle par mode de transport pour la Culture et Sport

4.6.2.2 Déplacements professionnels [50 tCO_2e - 4% des déplacements]

Nous rappelons que tous les déplacements professionnels comptabilisés par la DRH sont pris en compte dans le bilan de l'Administration générale.

Les données disponibles concernant les déplacements professionnels sont les déplacements réalisés par les agents de la Culture et Sport avec les véhicules du parc auto, à partir de la consommation de carburants (Tableau 59), qui s'élève à plus de 18 000 litres, tout type de carburant confondu.

Parc Auto	litres de carburant
Véhicules de propriété – diesel	9 189 litres
Véhicules de propriété – essence	2 104 litres
Véhicules locatives – essence	6 792 litres
TOTAL (litres de carburant)	18 085 litres

Tableau 59 - Consommation des véhicules du parc auto pour la Culture et Sport

4.6.2.3 Déplacements des visiteurs [1 020 tCO_2e - 86% des déplacements]

Les données prises en compte pour ce poste sont les déplacements des visiteurs venus aux différents sites culturels du CG (Plateau des Glières, Château de Clermont, etc.) et aux Archives Départementales.

Concernant les déplacements des visiteurs sportifs, les données prises en compte sont les déplacements des sportifs se rendant aux compétitions et aux matchs.

4.6.2.3.1 *Déplacements des visiteurs des sites culturels*

Le Tableau 60 reprend le nombre de visiteurs par site culturel géré par le CG74. Les données ont été obtenues grâce à des informations sur la fréquentation des sites, ainsi que des enquêtes réalisées ponctuellement.

Sites	Visiteurs
Le plateau des Glières (Mémoire du maquis)	23 114 visiteurs
Le site de Morette (la Nécropole nationale des Glières/ Le musée départemental de la Résistance et le Mémorial départemental de la Déportation)	21 992 visiteurs
Le Château de Clermont (Visite du château, expositions, spectacles)	9 310 visiteurs
La Chartreuse de Mélan (Visite de la chartreuse et expositions)	1 811 visiteurs
Les Domaines de Rovorée - La Châtaignière (visites guidées, expositions, ateliers péd.	5 711 visiteurs
Bibliothèque départemental de prêt du bassin Annécien « Savoie Biblio »	1 264 visiteurs
Bibliothèque départemental du Chablais « Savoie Biblio »	Non estimé
TOTAL hors bibliothèques	**61 938 visiteurs**

Tableau 60 - Visiteurs des sites culturels du CG 74

Nous avons extrapolé les résultats de l'enquête réalisée au Château de Clermont à l'ensemble des sites et estimé les distances parcourues par les différents visiteurs, afin d'obtenir le kilométrage total, qui est estimé à environ 4 150 000 km pour l'année 2011.

Provenance	%	Distance aller estimée(km)	Distance total (km)
Premier Cercle	43,3%	10 km	536 642
Agglo Annecy	32,0%	15 km	595 082
Reste Dep 74	8,9%	50 km	548 791
Ain	7,5%	100 km	925 823
Savoie	4,9%	100 km	611 630
Rhone	0,3%	100 km	41 892
Autres Dep	2,1%	300 km	766 632
Hors France	1,0%	100 km	121 488
Total	100,0%		4 147 982

Tableau 61 - Déplacements des visiteurs : provenance et distance moyenne

Ensuite nous avons estimé la part modale utilisée par les visiteurs et calculé les kilométrages par mode de transport (Tableau 62).

Voiture (km)	Covoiturage (km)	TC (km)	A pied (km)	Total
40%	50%	5%	5%	100%
1 660 000	**2 074 000**	**207 000**	**207 000**	**4 150 000**

Tableau 62 - Déplacements des visiteurs : kilométrage par mode de transport

4.6.2.3.1 *Déplacements des visiteurs des Archives Départementales*

Concernant les visiteurs des Archives Départementales, le Tableau 63 récapitule les données reçues (3 premières colonnes) et les estimations réalisées.

Catégorie	Visiteurs	Origine	Km moy	Km total	Voiture		Bus/car		Train		A pied	
lecteurs	168	Annecy	**5**	840	60%	504	30%	252	0%	0	10%	84
lecteurs	1009	Haute-Savoie	**50**	50 450	80%	40360	10%	5045	10%	5045	0%	0
lecteurs	495	France	**300**	148 500	70%	103950	0%	0	30%	44550	0%	0
lecteurs	50	Etranger	**500**	25 000	100%	25000	0%	0	30%	7500	0%	0
scolaires	2026	département	**50**	101 300	0%	0	80%	81040	0%	0	20%	20260
conférences	277	non connue	**10**	2 770	80%	2216	5%	139	10%	277	5%	139
Journées du patrimoine	468	non connue	**20**	9 360	80%	7488	5%	468	10%	936	5%	468
expositions	non chiffrable	non connue										
				338 220		**179 518**		**86 944**		**58 308**		**20 951**

Tableau 63 - Déplacements des visiteurs des Archives Départementales : kilométrage par mode de transport

Le Tableau 64 récapitule les résultats concernant les sites culturels et les Archives Départementales par mode de transport.

Mode de transport	Kilométrage
Voiture	1 838 711 km
Covoiturage	2 073 991 km
Car/bus	86 944 km
Train	265 707 km
Mode doux	228 350 km
Kilométrage total	4 493 702 km

Tableau 64 - Répartition kilométrique par mode de transport des visiteurs des sites culturels et des archives départementales

Ainsi, les déplacements des visiteurs vers les lieux culturels sont estimés à près de 4 500 000 km pour l'année 2011, dont 87% effectués en voiture ou en covoiturage.

4.6.2.3.2 *Déplacement des sportifs*

Les données prises en compte pour ce poste sont les déplacements des sportifs se rendant aux compétitions et aux matchs. Ces déplacements sont financés par le Conseil Général, à hauteur de 0,1 €/km par sportif. Les km totaux parcourus par les sportifs ont été transmis, une estimation de la répartition kilométrique par mode de transport a ensuite été réalisée (Tableau 65). Les déplacements des adhérents vers les sites sportifs n'ont pas pu être pris en compte, cette donnée étant difficile à estimer.

		Hypothèses pour le mode de transport			Km par mode de transport (hypothèses)		
Type	**Km total**	**Voiture**	**Car**	**Train**	**Voiture**	**Car**	**Train**
Sports individuels	801 753	80%	10%	10%	641 402	80 175	80 175
Sports collectifs	1 439 070	50%	40%	10%	719 535	575 628	143 907
Sports scolaires	152 543	20%	70%	10%	30 509	106 780	15 254
	2 393 366				**1 391 446**	**762 583**	**239 337**

Tableau 65 -Déplacements des sportifs : hypothèses et estimations kilométrique

Ainsi, les déplacements des sportifs sont estimés à près de 2 400 000 km pour l'année 2011, dont 80% réalisés en voiture.

4.6.3 Energie [1 330 tCO_2e - 36%]

Les consommations d'énergie des bâtiments de la Culture représentent environ 1 333 000 kWh pour l'année 2011 (Tableau 66).

Surface	Gaz	Chauffage Urbain	Fioul	Electricité
m²	kWh	kWh	kWh	kWh
49 793	4 841 467	695 961	151 015	789 027

Tableau 66 - Consommation énergétique des bâtiments de la Culture et Sport

4.6.4 Immobilisation [610 tCO_2e - 16%]

Nous rappelons ici que les bâtiments sont amortis sur 50 ans, le mobilier sur 10 ans et les véhicules sur 5 ans. Pour plus d'explications, voir *chapitre 2- La Méthode Bilan Carbone®.*

Sont pris seulement en compte ici les véhicules de moins de 5 ans appartenant aux services culturels, soit 6 véhicules sur 37 en propriété et 7 voitures sur 345 en location. Le poids d'un véhicule est estimé à 1,2 tonnes pour les véhicules de propriété et à 0,9 tonnes pour les Clio de location.

Pour le mobilier, le poids du mobilier acheté en 2011 est pris en compte. Le Tableau 67 récapitule les données prises en compte dans le Bilan Carbone®.

Immobilisation	Données
Bâtiments	49 793 m²
Mobiliers	1 658 kg
Véhicules de propriété	7,2 tonnes
Véhicules locatives	6,3 tonnes

Tableau 67 - Données d'immobilisation prises en compte pour la Culture et Sport

Comme précisé dans le chapitre Administration générale, le matériel informatique à été réparti en fonction du nombre d'utilisateurs. Le Tableau 68 récapitule les données sur le parc informatique.

Informatique	Données
Ordinateurs portables	158 poste(s)
Imprimantes	4 poste(s)
Photocopieurs	33 poste(s)
Serveurs	5 poste(s)
Téléphones et autres	254 poste(s)
Logiciels	1214 k€
Matériel informatique	33,6 k€

Tableau 68 - Parc informatique pour la Culture et Sport

4.6.5 Achats et prestations externes [90 tCO_2e - 2%]

Concernant les achats, ont été pris en compte les consommables informatiques et bureautique, le petit matériel et les produits d'entretien. Ainsi, environ 78 k€ ont été dépensés pour ce poste (Tableau 69).

Achats	Montant dépensé en 2011
Petit matériel	43,5 k€
Produit d'entretien	2,6 k€
Consommables informatiques	21,9 k€
Consommables bureautiques	10,3 k€
TOTAL achats	78,3 k€

Tableau 69 - Détail des achats pris en compte pour la Culture et Sport

Le Tableau 70 présente les données prises en compte pour le poste prestations. Ainsi, selon les données recensées, environ 185 k€ ont été dépensés en prestations durant l'année 2011

Services	Montant dépensé en 2011
Prestations intellectuelles	26 k€
Prestations matérielles	50 k€
Abonnements téléphoniques	78 k€
Maintenance informatique	31k€
TOTAL prestations	185 k€

Tableau 70 - Détail des prestations prises en compte pour la Culture et Sport

En 2011, les abonnements et les ouvrages commandés par les Archives Départementales représentaient 0,45 tonnes de papier, auxquelles s'y ajoutent 0,18 tonnes de papier pour leurs impressions. Au total, le fonctionnement des Archives Départementales a nécessité environ 0,6 tonnes de papier en 2011 (Tableau 71).

Papier	Poids
Impressions Archives	182 kg
Abonnements Archives	449 kg
TOTAL	631 kg

Tableau 71 - Tonnage du papier utilisé par les Archives Départementales

4.6.6 Déchets

Nous n'avons pas été en mesure d'estimer les émissions liées aux déchets produits par les activités de la Culture et Sport Ceux-ci ne sont pas triés et nous ne connaissons ni leur quantité ni leur mode de collecte et de traitement, qui varient selon les sites culturels.

4.6.7 Récapitulatif des résultats

Le Tableau 72 récapitule les données utilisées pour le BC et les émissions correspondantes.

Postes	Données	kg CO_2e
Energie des bâtiments	**6 477 470 kWh**	**1 333 408**
Electricité	789 027 kWh	72 433
Fioul	151 015 kWh	45 075
Gaz	4 841 467 kWh	1 033 698
Chauffage urbain	695 961 kWh	182 203
Parc Auto (litres de carburant)	**18 085 litres**	**52 246**
Véhicules de propriété – diesel	9 189 litres	27 037
Véhicules de propriété – essence	2 104 litres	5 963
Véhicules locatives – essence	6 792 litres	19 245
Services		**18 453**
Prestations intellectuelles	26 160 €	959
Prestations matérielles	49 990 €	5 499
Abonnements téléphoniques	78 033 €	8 584
Maintenance informatique	31 014 €	3 412
Achats		**72 517**
Petit matériel	43 460 €	39 839
Produit d'entretien	2 570 €	2 356
Consommables informatiques	21 903 €	20 078
Consommables bureautiques	10 268 €	9 412
Impressions Archives (papier)	182 kg	240
Abonnements Archives (papier)	449 kg	593
Immobilisation		**485 281**
Bâtiments de < 30 ans	49 793 m²	467 392
Mobiliers	1 658 kg	3 039
Véhicules de propriété	7,2 tonnes	7 920

Véhicules locatives	6,3 tonnes	6 930
Informatique		**120 962**
Ordinateurs	158 poste(s)	40 629
Imprimantes	4 poste(s)	58
Photocopieurs	33 poste(s)	15 766
Serveurs	5 poste(s)	882
Téléphones et autres	254 poste(s)	277
Logiciels	121 410 €	55 646
Matériel informatique	33 614 €	7 703
Déplacements domicile/travail	745 386 km	**136 845**
Voiture	463 066 km	118 525
Covoiturage	108 539 km	13 891
Bus/Car	12 630 km	1 267
Train	74 990 km	1 894
Vélo	80 832 km	0
Marche	5 328 km	0
Déplacements – sportifs	2 393 366 km	**371 744**
Voiture	1 391 446 km	356 151
Train	239 337 km	6 046
Car/bus	762 583 km	9 548
Mode doux	–	0
Déplacements – visiteurs culture	4 493 702 km	
Voiture	1 838 711 km	470 631
Covoiturage	2 073 991 km	265 427
Bus/Car	86 944 km	8 725
Train	265 707 km	6 712
Mode doux	228 350 km	0

Tableau 72 - Synthèse des données et des émissions GES correspondantes pour la Culture et Sport

La Figure 42 présente la répartition des émissions de la Culture et Sport selon les postes.

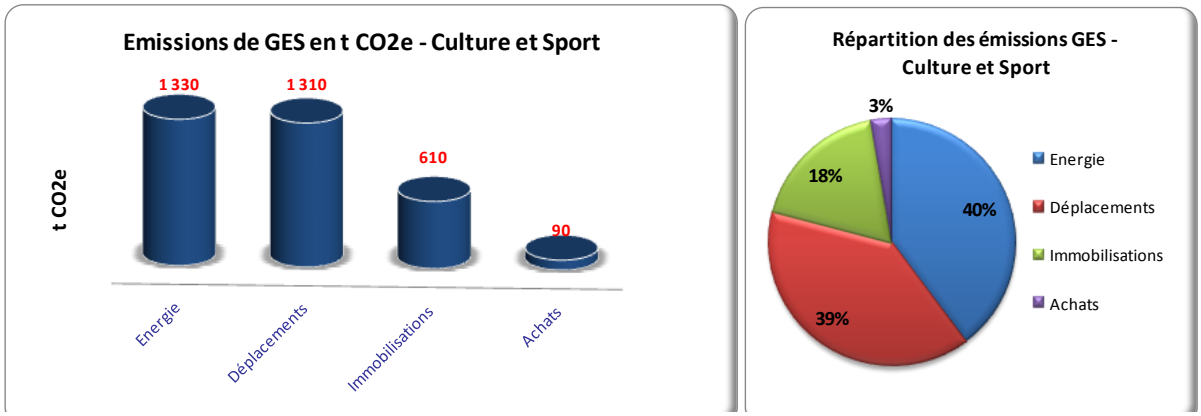


Figure 42 - Emission (t CO_2e) de la Culture et Sport en fonction des différents postes

Au total, la DGA Education, Culture, Sport et Tourisme a un poids carbone d'environ 3 300 t CO_2e. Les *consommations énergétiques* ont le plus d'impact (40%), dû aux énergies fossiles.

Les émissions liées aux *Déplacements* viennent en deuxième place (39%), suivi du poste *Immobilisations* qui totalise 18% des émissions. Les impacts des achats sont peu importants, avec seulement 3% des émissions.

II- LE BILAN ENERGETIQUE

1 RESULTATS DETAILLES DU BILAN ENERGETIQUE

Le Bilan Carbone® présenté précédemment a conduit à recenser les consommations des différentes énergies. Ce bilan correspond à l'énergie consommé dans tous les bâtiments du Conseil Général et le détail est présenté ci-dessous.

1.1 Bilan énergétique 2011 [89,2 GWh_{ef}]

1.1.1 Les consommations d'énergies recensées

Les bâtiments ont été répartis par compétences, la surface correspondante rappelée et l'énergie consommée distinguée par type d'énergie (Tableau 73):

Compétences	Surface	Gaz	Chauffage Urbain	Fioul	Electricité
	m²	kWh_{pcs}	kWh_{utile}	kWh_{pcs}	kWh_{ef}
Administratif	44 600	6 200 000	900 000	0	1 300 000
Culture	43 900	3 800 000	550 000	150 000	600 000
Solidarité	49 200	7 500 000	1 100 000	190 000	800 000
Sport et Tourisme	5 900	1 000 000	150 000	0	200 000
Voirie	42 300	3 100 000	0	3 600 000	700 000
Eclairage Public	0	0	0	0	300 000
Collèges	384 000	28 600 000	620 000	6 500 000	10 500 000
Total	**570 000**	**50 200 000**	**3 300 000**	**10 500 000**	**14 400 000**

Tableau 73 - Consommation d'énergie des bâtiments du Conseil Général

1.1.2 Correctif climatique

L'année 2011 a été particulièrement douce. L'analyse des DJU sur les différents sites du Conseil Général nous permet d'apporter un correctif aux valeurs précédentes pour revenir dans une configuration de climat « normal ». Ce correctif a été établi en faisant le ratio des DJU 2011 considéré avec leur moyenne trentenaire.

Les facteurs correctifs retenus sont :

- Collèges : +15%
- Autres bâtiments : +19% (les surfaces sont plus concentrées sur Annecy)

Le tableau complété du facteur correctif est le suivant (Tableau 74):

Compétences	Surface	Gaz	Chauffage Urbain	Fioul	Electricité
	m²	kWh_{pcs}	kWh_{utile}	kWh_{pcs}	kWh_{ef}
Administratif	44 600	6 200 000	900 000	0	1 300 000
Culture	43 900	3 800 000	550 000	150 000	600 000
Solidarité	49 200	7 500 000	1 100 000	190 000	800 000
Sport et Tourisme	5 900	1 000 000	150 000	0	200 000
Voirie	42 300	3 100 000	0	3 600 000	700 000
Eclairage Public	0	0	0	0	300 000
Collèges	384 000	28 600 000	620 000	6 500 000	10 500 000
Total	**570 000**	**50 200 000**	**3 300 000**	**10 500 000**	**14 400 000**
Total (avec correctif)	**570 000**	**58 600 000**	**4 000 000**	**12 200 000**	**14 400 000**

Tableau 74 - Consommation d'énergie des bâtiments du Conseil Général, avec correctif du climat

1.2 Bilan des énergies renouvelables [1,0 GWh_{ef}]

1.2.1 Les consommations d'énergies renouvelables

Seule la part d'énergie renouvelable contenue dans l'électricité vendue par EDF. Pas d'ambigüité pour le gaz ni le fioul. Quant au chauffage urbain de la ville d'Annecy, il n'évoluera vers la biomasse que mi 2014.

En 2011, 7,4% de l'électricité française produite par EDF était d'origine renouvelable. Une part de cette électricité a été achetée comme tel. Une fois cette part déduite, il reste 6,8% d'énergie renouvelable dans l'électricité vendue par EDF.

Une fois pris en compte et mis en perspective avec les consommations ci-dessus, cela nous donne le Tableau 75:

Dont ENR consommées (2011)	0%	0%	0%	6,8%
Total (kWh_{ENR} consommées)	0	0	0	979 200

Tableau 75 - Consommation des énergies renouvelables

1.2.2 La production d'énergies renouvelables

Nous avons recensé 5 installations solaires thermiques et deux installations solaires photovoltaïques (Tableau 76).

Dont ENR consommées (2011)	Solaire thermique	Solaire PV
Total (kWh_{ENR} produites)	44 800	41 720

Tableau 76 - Production des énergies renouvelables

1.3 Synthèse

Les différents éléments présentés précédemment sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Synthèse énergie 2011			
Total énergie 2011 (kWh_{ef}) :	78 400 000	,total (avec correctif année normale) :	89 200 000
Total (kWh_{ENR} consommées) :	979 200	ENR consommées 2011 :	1,2%
Total (kWh_{ENR} produites) :	86 520	ENR produites 2011 :	0,1%

III- L'ANALYSE DE LA VULNERABILITE

1 INTRODUCTION

La loi Grenelle 2 précise que les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants doivent élaborer un Plan Climat-Energie « Patrimoine et Services » avant le 31 décembre 2012. Le Plan Climat-Energie constitue un document d'orientation stratégique qui définit, à partir d'un bilan des gaz à effet de serre et d'une étude vulnérabilité, des objectifs et des orientations aux horizons 2020 et 2050 en termes de développement des énergies renouvelables, de maîtrise des consommations énergétiques, de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation au changement climatique.

Le présent document constitue l'étude vulnérabilité du Plan Climat-Energie et consiste en un état des lieux des impacts du changement climatique sur le territoire haut savoyard à moyen et long terme. Les vulnérabilités des missions départementales au regard de ce changement climatique seront identifiées et analysées tout comme les effets de l'évolution des prix de l'énergie sur les activités du Conseil général.

Ce document été rédigé par AlternConsult et Objectif Carbone à partir d'études et de travaux existants comme les réflexions en cours de la MEDCIE Grand-Sud Est (3ème phase d'étude en cours sur des mesures d'adaptation), ou le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) Rhône-Alpes. L'ensemble des sources est indiqué dans le chapitre bibliographie.

A partir du diagnostic climatique et vulnérabilité ainsi dressé, des séances de travail seront organisées avec les directions et services du Conseil général de la Haute-Savoie afin de recenser les actions déjà mises en œuvre au sein de l'Institution pour prévenir le changement climatique, d'identifier les actions manquantes et de bâtir un plan d'actions qui soit adapté aux impacts du changement climatique sur les compétences de la collectivité.

Il s'agira ainsi de savoir en quoi les compétences du Conseil général seront impactées par les effets attendus du dérèglement climatique en Haute-Savoie, quels seront ces impacts et comment y remédier et/ou s'adapter en conséquence. C'est ce que nous verrons à travers l'analyse des impacts de l'évolution climatique en Haute-Savoie sur les infrastructures routières, voiries et espaces publics urbains, sur les infrastructures de transport et les déplacements, sur le cadre bâti du Conseil général, sur les actions sociales et de solidarités mises en œuvre et sur les espaces naturels sensibles préservées, mais également sur la ressource en eau, sur l'évolution des risques naturels, sur l'agriculture et sur les activités touristiques.

2 L'EVOLUTION DU CLIMAT EN RHONE ALPES ET EN HAUTE-SAVOIE

2.1 Présentation générale de la Haute-Savoie

2.1.1 L'identité démographique et géographique de la Haute-Savoie

La Haute-Savoie fait partie de la région Rhône-Alpes. Elle est limitrophe des départements de l'Ain et de la Savoie, ainsi que des cantons de Genève, de Vaud et du Valais en Suisse et du Val d'Aoste en Italie. Une partie de la frontière avec la Suisse est matérialisée par le lac Léman.

Sur son territoire est situé le massif du Mont Blanc, sur la frontière italienne, sommet culminant de l'Europe de l'Ouest avec ses 4 808,45 mètres. L'altitude moyenne du département est de 1 160 m, et sa superficie de 4 388 km^2.

La Haute-Savoie compte environ 738.000 habitants. Elle connaît une croissance démographique très importante, sa population augmente en effet de 9 550 habitants chaque année en moyenne depuis 1999. Une densité de 165 hab/km^2 en fait le deuxième département le plus densément peuplé de la région Rhône-Alpes, derrière le Rhône. Selon le recensement général de la population, 26,6 % des logements disponibles dans le département sont des résidences secondaires.

La Haute-Savoie est un département dynamique, avec un taux de chômage inférieur à la moyenne nationale dû en grande partie aux possibilités d'emplois offertes par le Grand Genève.

Ses ressources naturelles comprennent des :

- Lacs : lac Léman, 52 200 ha dont 21 400 ha en Haute-Savoie ; lac d'Annecy, 2 700 ha.
- Cours d'eau : 3 500 kms cumulés.
- Forêts : 170 000 ha.
- Réserves naturelles : 20 000 ha (premier département français).

La Haute-Savoie accueille neuf réserves naturelles : Aiguilles rouges, Carlaveyron, Vallon de Bérard, Les Contamines-Montjoie, Passy, Sixt-Passy, Roc de Chère, Bout du lac, Delta de la Dranse.

Le département compte 50 stations de sports d'hiver. En 2009, 34,6 millions de nuitées ont été dénombrées en Haute-Savoie. L'hiver représente 49% de la fréquentation, l'été 38% et les intersaisons 13%.

2.1.2 Le climat en Haute-Savoie

Le climat de la Haute-Savoie est de type subcontinental et pour l'essentiel du département, montagnard, froid et neigeux en hiver, et doux et orageux en été. Les intersaisons (avril et octobre) sont en moyenne plus sèches, mais la pluviométrie est globalement l'une des plus élevées de France. La pluviosité reste partout élevée avec des maximums pendant la période de croissance de la

végétation. Dans la quasi-totalité du département, la pluviosité est supérieure à un mètre et atteint déjà 1 400 à 1 500 mm au pied des massifs préalpins à 800 m d'altitude. Plus à l'est, elle atteint rapidement 1 800 mm au cœur des Bornes et même 2 000 mm et plus en altitude. Seuls la vallée de Chamonix, la cluse de Sallanches et dans une moindre mesure le pays de Megève font partie d'une zone où la pluviosité reste inférieure à 1 600 mm au milieu des hauts reliefs abondamment arrosés. En règle générale, les vallées encaissées comme celles de Chamonix ou de Sallanches sont plus sèches que les vallées ouvertes comme celles de Thônes ou de Samoëns.

L'enneigement, grâce au bon niveau pluviométrique et aux basses températures hivernales, est en moyenne et à une même altitude donnée, le meilleur de France (avec le Jura). En plein hiver on trouve généralement la neige à partir de 500 à 1 000 m. Vers 2 000 m, elle persiste d'octobre-novembre à avril-mai. Au-dessus de 2 500 à 3 000 m se forment des glaciers.

Les températures moyennes sont faibles : si elles sont de 9 à 10°C dans l'avant-pays, elles descendent au-dessous de 8°C dès 600 m et au-dessous de 6°C quand on atteint 800 à 1 000 m. L'amplitude thermique croît d'ouest en est. Elle est de l'ordre de 21°C à Annecy et de 25°C à Chamonix. (Source : inventaire forestier nationale, 1998).

2.2 Les scénarios d'évolution climatique du GIEC

La plupart des simulations font référence aux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre définis par le GIEC dont les travaux ont conduit à la définition, en 2007, de quatre grandes familles de scénarios : A1, A2, B1 et B2.

Cette classification repose sur une série d'hypothèses concernant l'évolution de paramètres tels la démographie, la technologie, l'économie ainsi que les aspects sociaux. Il faut noter que **ces scénarios ne prennent pas en compte d'éventuelles mesures politiques en matière d'adaptation ou/et d'atténuation visant à réduire les niveaux d'émissions de gaz à effet de serre**. Cependant, certains scénarios intègrent l'évolution du paysage énergétique avec, par exemple, le développement des énergies renouvelables, l'évolution du coût des énergies,…

La Figure 43 présente l'évolution des émissions de certains gaz à effet de serre (CO_2, CH_4 et SO_2) en fonction du scénario choisi et des années.

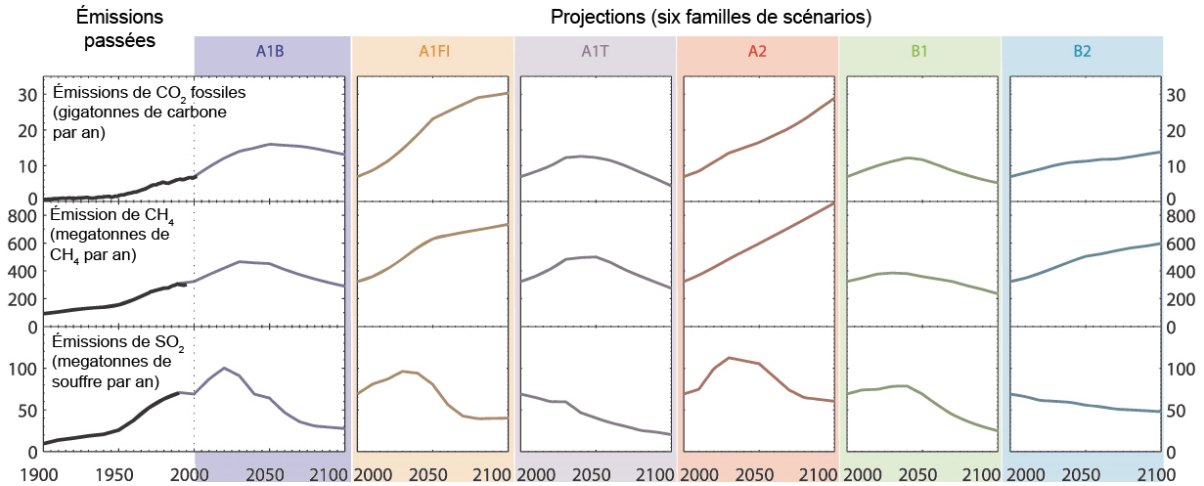


Figure 43 - Evolution des GES en fonction du scénario choisi

Dans notre document, le choix a été fait de présenter les résultats des simulations menées avec les scénarios de référence « B2 » et « A2 » proposés par le GIEC. Ce sont les deux scénarios considérés comme les plus plausibles et sur lesquels se basent les études thématiques menées.

Il faut toutefois noter que plusieurs études parues depuis 2007 se montrent plus pessimistes. Selon le dernier rapport d'étape du GIEC, l'ampleur des changements climatiques et leurs conséquences semblent en voie de dépasser les prévisions les plus alarmantes du rapport de 2007. L'augmentation des émissions de CO_2 dépasse ainsi les scénarios les plus pessimistes établis en 2007. Les scientifiques soulignent notamment le recul généralisé des glaciers.

Les évolutions climatiques décrites dans la suite du document concernant la région Rhône Alpes et la Haute-Savoie constituent des hypothèses basées sur les phénomènes climatiques constatés actuellement. Ceux-ci pourraient se complexifier et amplifier les effets potentiellement négatifs du dérèglement climatique. Elles ne constituent en aucun cas une "image" certaine du climat futur et ne préjugent en rien des évènements climatiques nouveaux qui pourraient survenir.

2.2.1 Evolution des températures en France et en Haute Savoie

Les scientifiques ont reconstruit l'évolution de la température au cours du dernier millénaire dans l'hémisphère Nord grâce à des mesures indirectes (cernes des arbres, coraux, carottes de glace, relevés historiques...). On observe au cours des cents dernières années (1906-2005) que la température moyenne à la surface de la Terre a augmenté d'environ 0,74 °C (Figure 44). Le réchauffement observé au cours des 50 dernières années est deux fois plus rapide que celui observé entre 1906 et 2005.

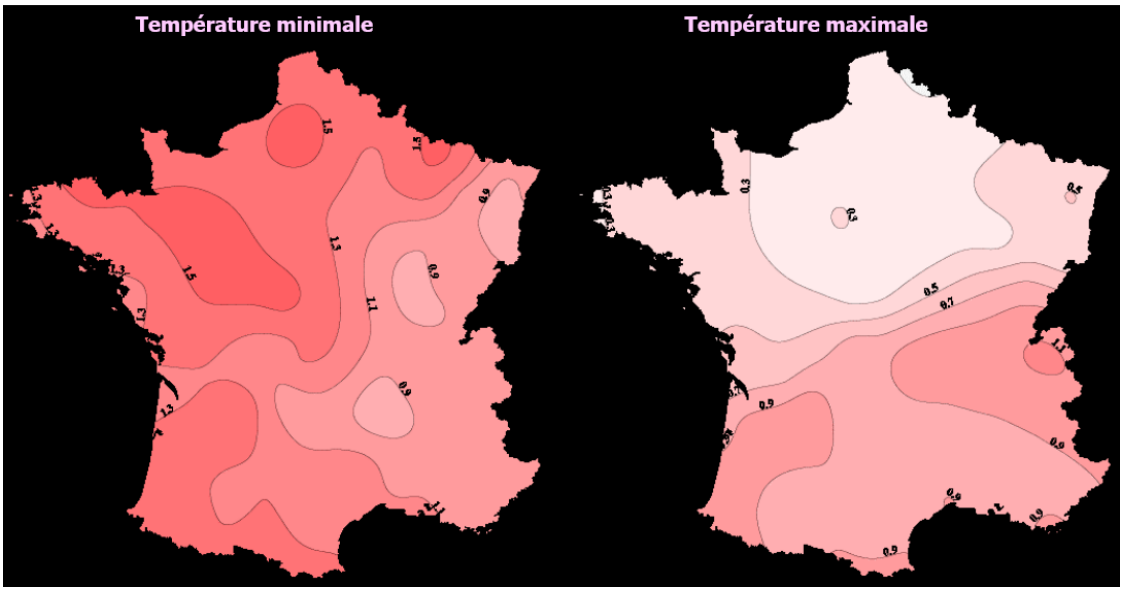


Figure 44 - Evolution des températures entre 1901 et 2000 en France (Météo France)

La température moyenne en France a augmenté de 0,9°C au cours de la période 1901-2000, et la tendance au réchauffement s'est clairement accélérée pendant la dernière décennie.

Sur la période de référence (1971-2000), le nombre de jours avec une température estivale maximale supérieure ou égale à 35°C est, en moyenne, inférieur à 2 sur une année dans l'ensemble de la région

Rhône-Alpes. En 2080, le scénario B1 prévoit une moyenne de 4 jours de températures estivales maximales supérieures ou égales à 35°C pour la région Rhône-Alpes. Le scénario A1B envisage une influence chaude qui pourrait atteindre le nord de Rhône-Alpes, et avoir pour conséquence jusqu'à 9 jours de températures estivales maximales supérieures ou égales à 35°C dans cette zone.

Le scénario A2, le plus pessimiste, prévoit jusqu'à 16 jours >=35°C dans les zones sensibles (sud Drôme-Ardèche). (source Météo France)

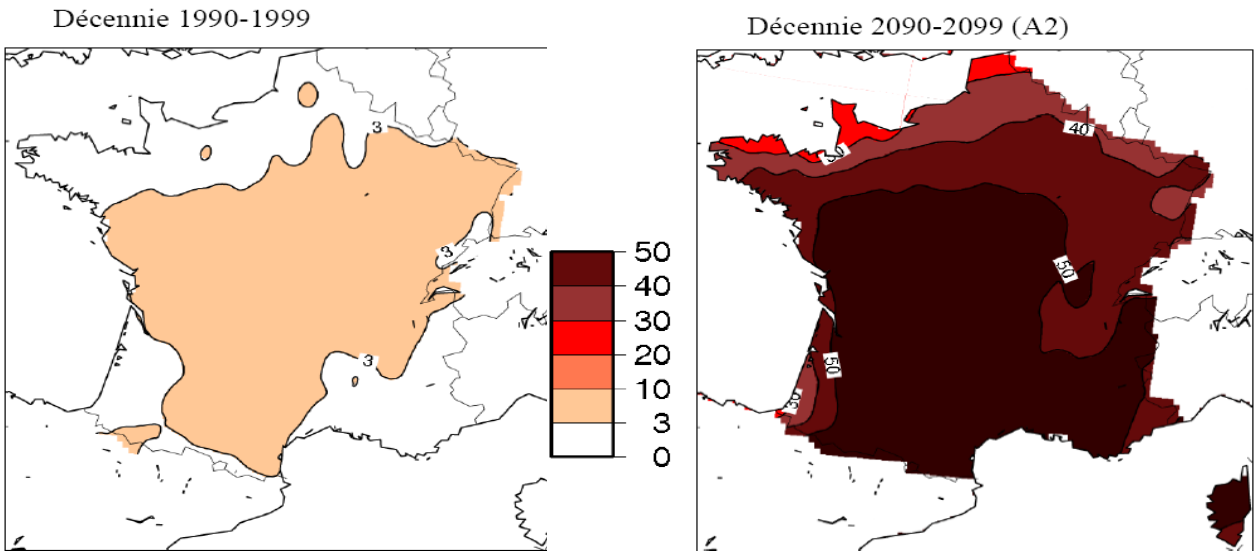


Figure 45 - Nombre moyen de jours par an avec des températures maximales supérieures à 35°C selon le scénario A2 (source : Météo-France)

Dans les Alpes françaises aussi, la température moyenne a augmenté de 0,9°C au cours de cette même période (source ONERC). La Figure 46 présente l'évolution de la température à Annecy de 1876 à 2009.

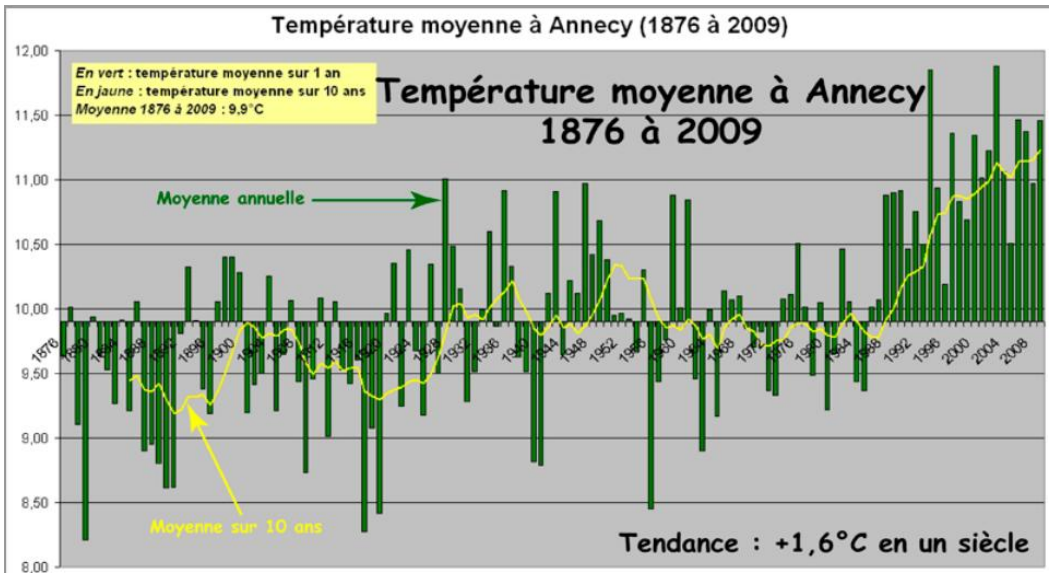


Figure 46 - Evolution des températures entre 1876 et 2009 à Annecy (escalade-74.com)

Hiver Eté

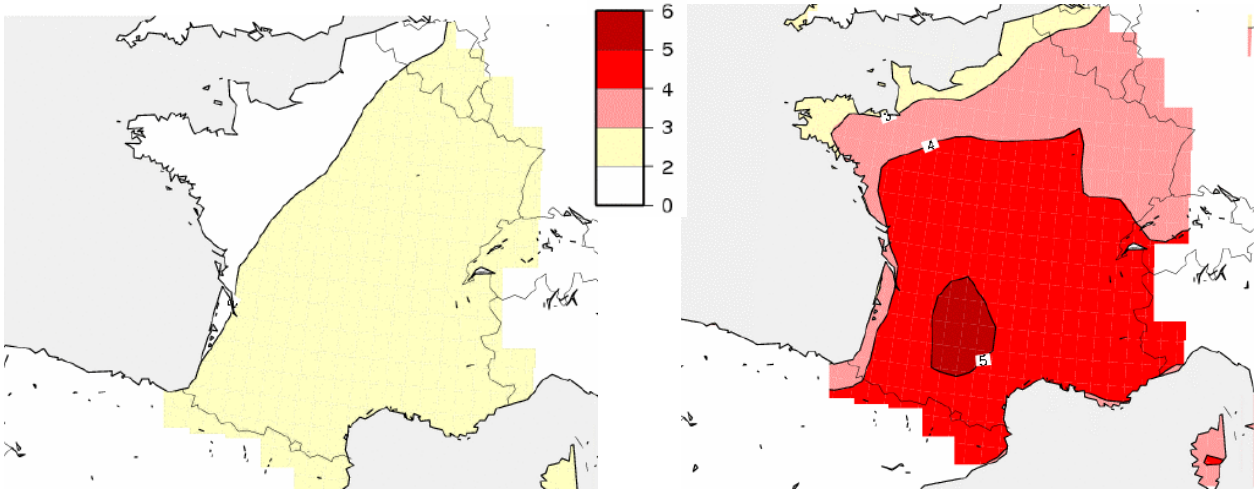
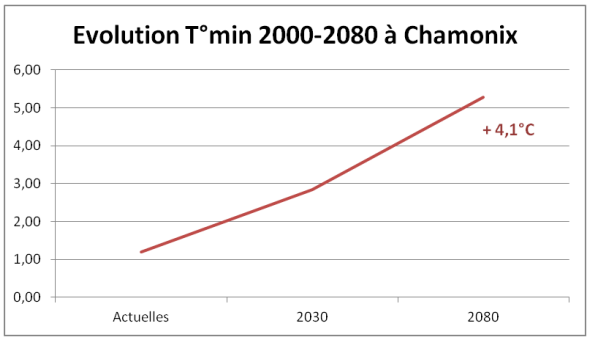


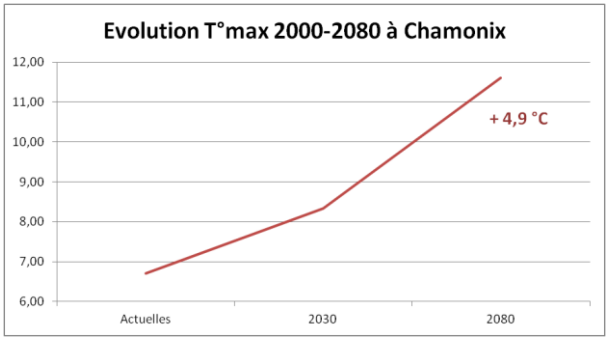
Figure 47 - Prévisions d'écart de température entre la fin du 20ème siècle et la fin du 21ème siècle selon le scénario A2 (source : Météo-France)

Dans la zone alpine, 1994, 2002 et 2003 ont été les années les plus chaudes depuis le 16ème siècle. Les scientifiques estiment que, durant le 20ème siècle, certains sites de haute altitude ont connu une augmentation des températures moyennes allant jusque 20°C. C'est dans les parties occidentales des Alpes que les augmentations simulées de températures (comparaison des périodes 1971-2000 et 2071-2100) sont maximales (+ de 4,5°C) (source : ONERC).

L'augmentation des moyennes annuelles de températures journalières minimum attendues pour les Alpes françaises d'ici la fin du 21ème siècle (modèle Arpège de Météo France), est comprise entre 2,3° et 2,7°C avec le scénario B2 et entre 3°C et 3,5°C pour le scénario A2.

Grâce au modèle Aladin (source : Scampeï), une simulation de l'évolution des températures minimales et maximales de Chamonix et d'Annecy a pu être réalisée à partir des températures des 30 dernières années (1970-2000) en comparaison avec 2030 et 2080 (Figure 48).





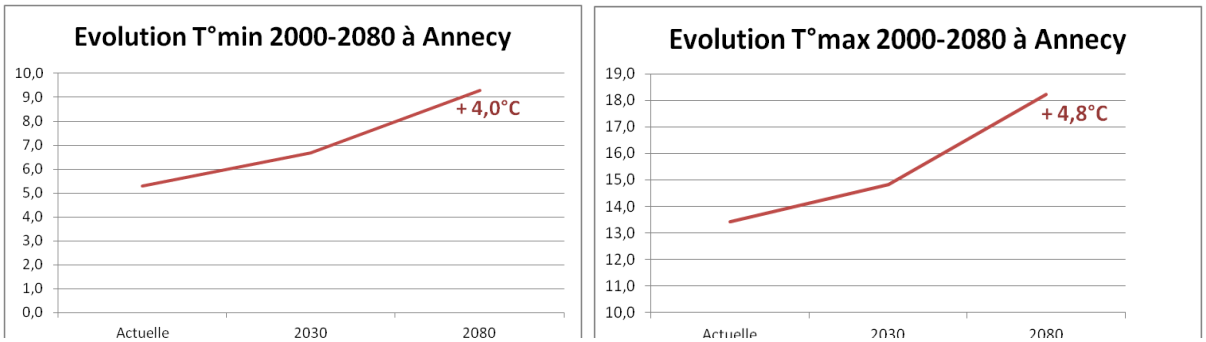


Figure 48 - Evolution des températures minimales et maximales entre 2000 et 2080 à Chamonix et Annecy avec le scénario A2 (modèle Aladin, Scampeï)

2.2.2 Evolution des précipitations

Pour les valeurs moyennes de précipitation, aucune tendance d'évolution significative n'a été détectée à l'échelle de la France. A Chamonix, les moyennes annuelles des précipitations solides et les valeurs extrêmes de précipitations solides ne montrent pas de tendance entre 1959 et 2004. Des variations interannuelles très fortes et quelques cycles annuels peuvent cependant être détectés. Les chutes de neige journalières les plus importantes ont été observées pendant la décennie 1990, qui est en même temps caractérisée par un des enneigements moyens les plus réduits (source ONERC).

Cependant, certains résultats de modèles scientifiques montrent une augmentation des précipitations hivernales et une diminution des précipitations moyennes estivales. La plupart des modèles convergent également dans le sens d'une augmentation des précipitations intenses en hiver (Figure 49).

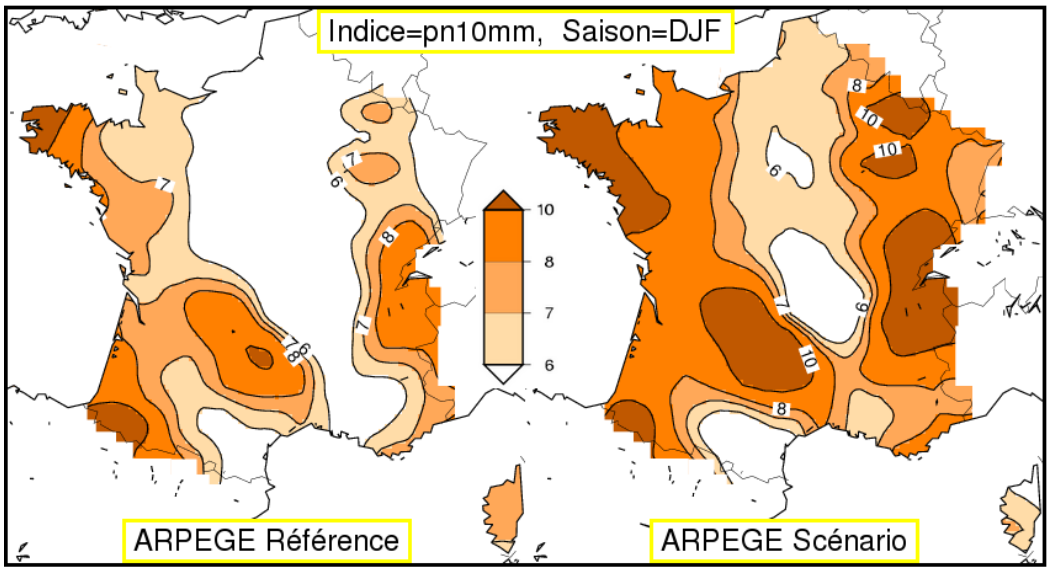


Figure 49 - Nombre de jours par hiver avec pluie supérieure à 10 mm entre la fin du 20ème siècle et la fin du 21ème siècle selon le scénario A2 (source : IMFREX, 2012)

Le changement climatique aura un impact majeur sur l'hydrologie alpine au cours du 21ème siècle : les chutes de pluie devraient diminuer de 1 à 11%, avec une incidence accrue de 36% des sécheresses

estivales. Les quantités de neige devraient drastiquement diminuer, jusqu'à 40% dans le nord des Alpes (source CIPRA).

Le simulateur de Météo France permet de mesurer les modifications de températures et de précipitations sur le territoire de la Haute-Savoie selon le scénario A2 en été 2050 et 2100 en comparaison avec les normales actuelles (2012) (http://climat.meteofrance.com/chgt_climat/simulateur/simclim):

Scénario A2, été 2050

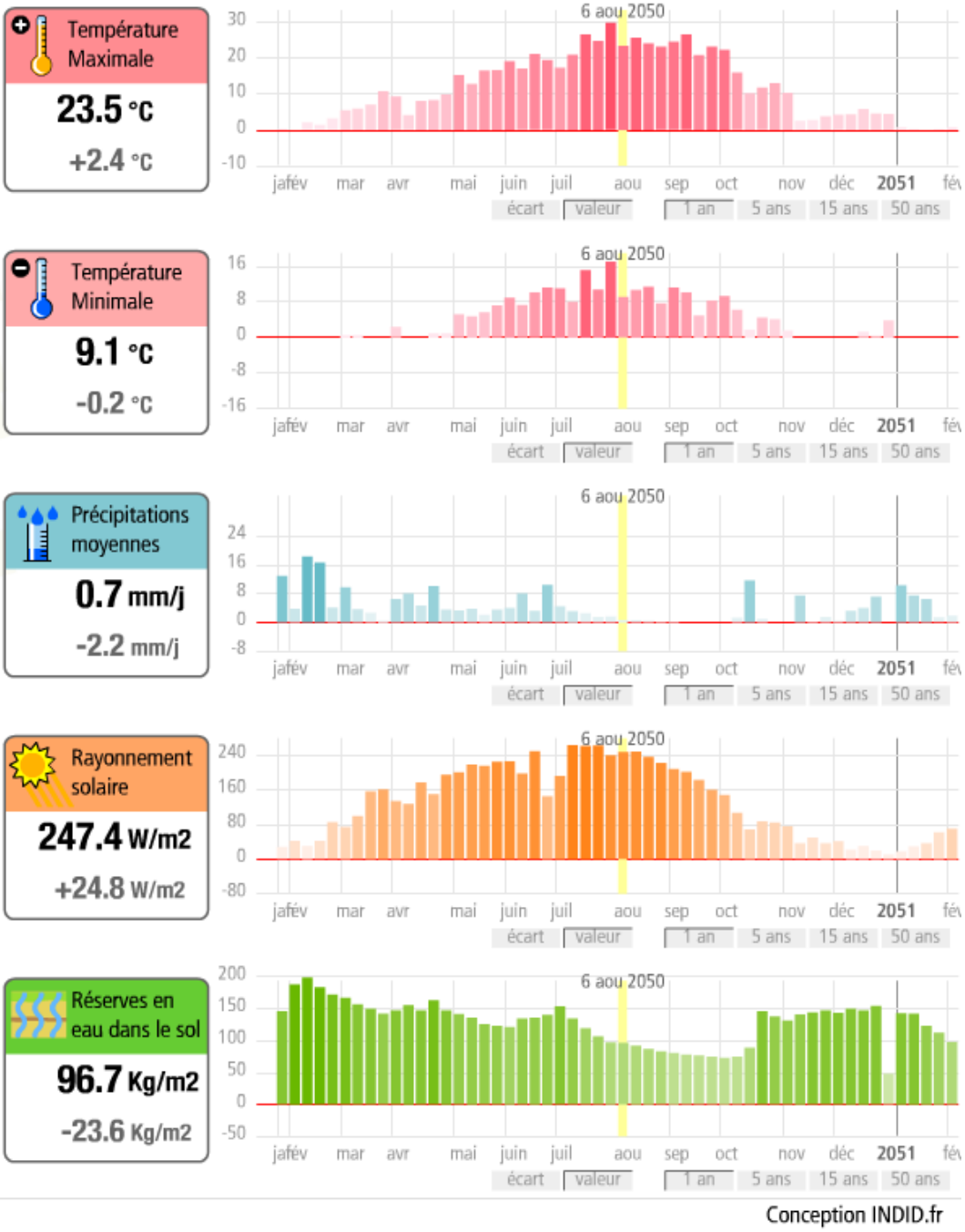


Figure 50 - Evolution des conditions météorologiques en été en haute-Savoie en 2050 selon le scénario A2 (modèle Arpège, MétéoFrance)

Scénario A2, été 2100

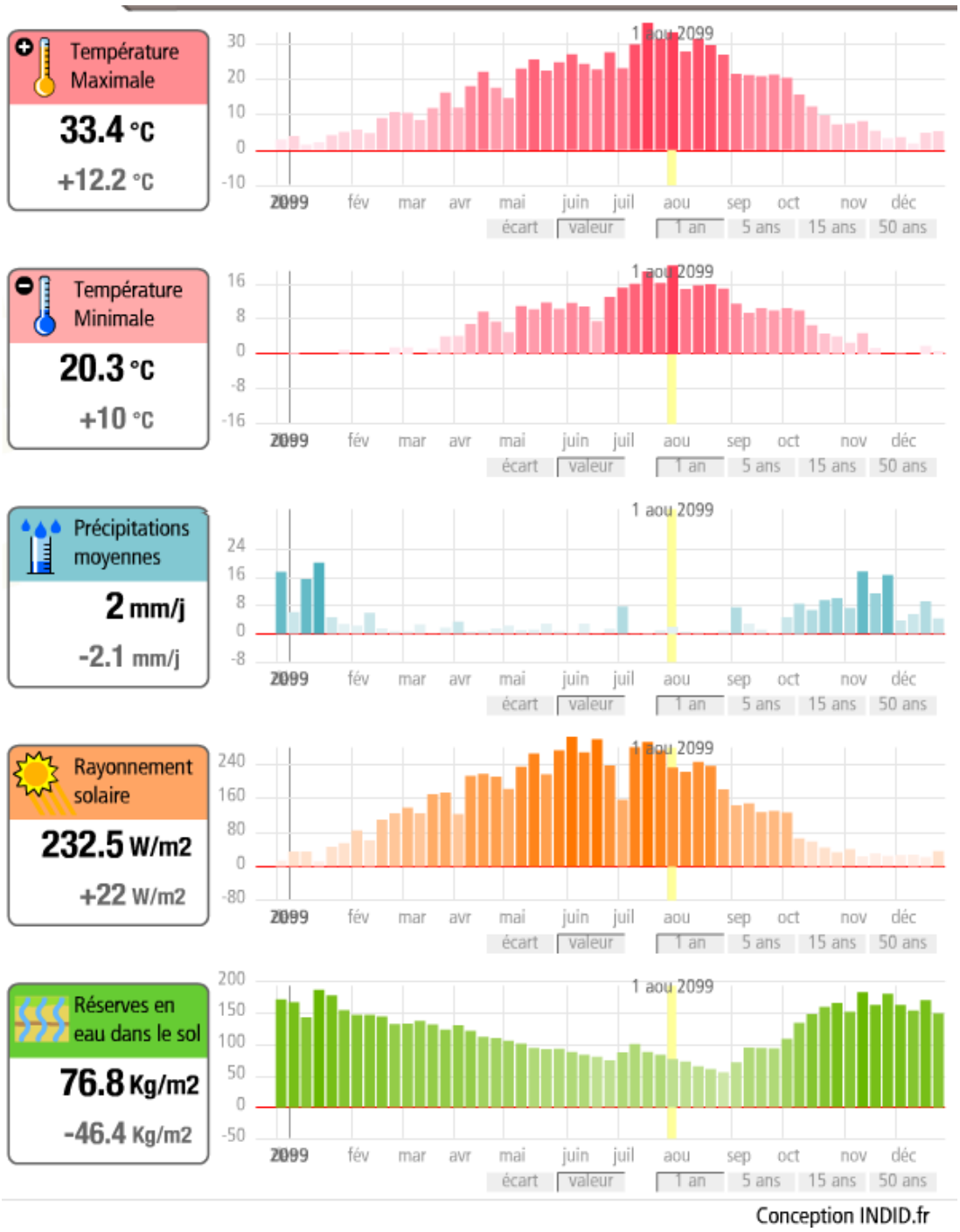
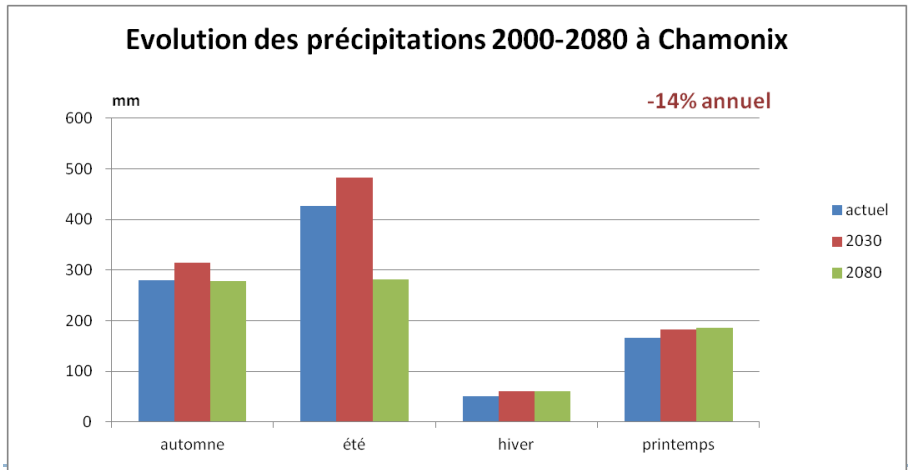


Figure 51 - Evolution des conditions météorologiques en été en haute-Savoie en 2099 selon le scénario A2 (modèle Arpège, MétéoFrance)

Grâce au modèle Aladin (source : Scampeï), une simulation de l'évolution des précipitations moyennes en fonction des saisons à Chamonix et Annecy a pu être réalisée à partir des précipitations des 30 dernières années (1970-2000) en comparaison avec 2030 et 2080.



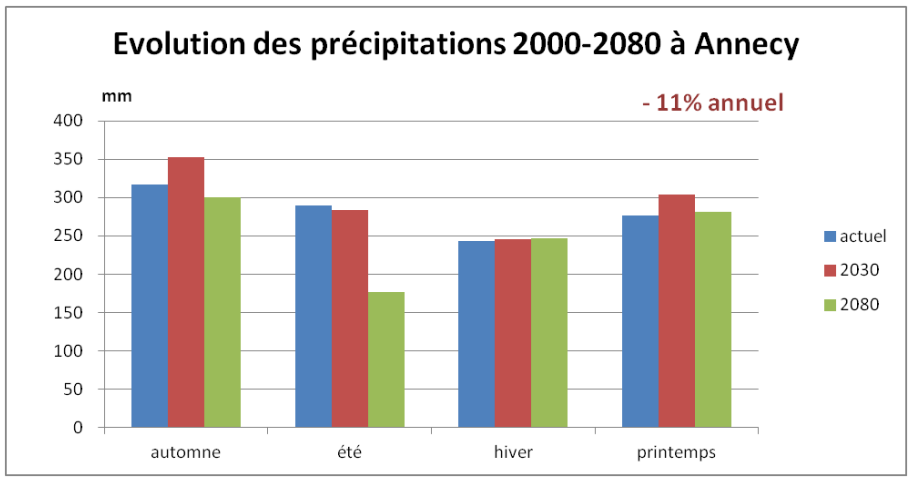


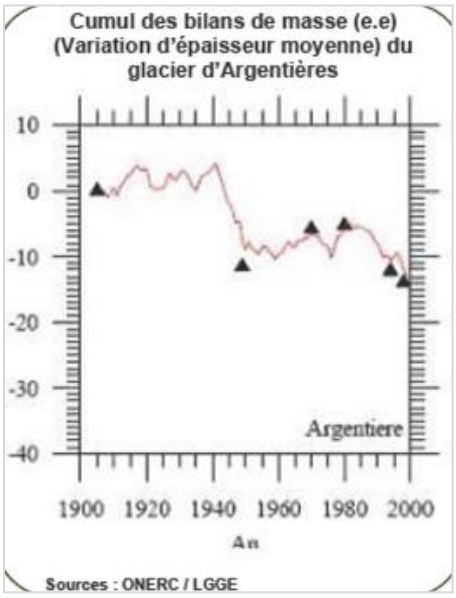
Figure 52 - Evolution des précipitations en fonction des saisons entre 2000, 2030 et 2080 à Chamonix et Annecy selon le scénario A2 (modèle Aladin, Scampeï)

2.2.3 Evolution des glaciers

Les glaciers de montagne sont sensibles non seulement aux températures mais également aux changements de précipitations, de radiations solaires, au ratio de précipitations solides/liquides, etc. Les glaciers des Alpes européennes ont perdu environ 30% à 40% de leur surface englacée et à peu près la moitié de leur volume total entre le milieu du 19ème siècle et 1975. Entre 1975 et 2000, environ 25% du volume restant a probablement disparu (soit -1% par an).

Cette tendance s'est accélérée au début du 21ème siècle puisque ce sont 10 à 15% supplémentaires qui ont disparus (soit -2 à -3% par an) entre 2000 et 2005 (source ONERC). Les pics de températures de l'été 2003 ont fait fondre 10% de la masse restante. Selon les scientifiques, ce qui subsiste actuellement des surfaces glaciaires pourrait encore se réduire de 50 à 70%. (Source CIPRA)

La taille du glacier et sa répartition altitudinale sont également des facteurs critiques lorsqu'on analyse sa sensibilité aux changements climatiques : plus le volume du glacier est réduit, plus sa sensibilité au réchauffement climatique est importante.



Concernant les pics montagneux de haute altitude, une étude récente menée sur les parties sommitales englacées du Mont Blanc montrent que, contrairement à ce qui a été observé dans les langues glaciaires du Mont Blanc, il n'y a pas eu de changements majeurs d'épaisseur détectés sur la période 1905-2005 pour la majeure partie de la zone d'étude. Cependant, si l'évolution des températures se poursuivait, elle pourrait transformer des glaciers "froids" en glaciers "tempérés", avec des conséquences pour la stabilité à long terme des glaciers suspendus. (source ONERC).

2.2.4 Evolution de la couverture neigeuse

La couverture neigeuse joue un rôle important dans les zones de montagne. Matière première du tourisme hivernal, elle remplit également des fonctions importantes de stockage de l'eau, et d'habitats pour certaines espèces. Elle est fortement liée aux températures et aux précipitations.

Selon certains modèles, faire augmenter la température de 1,8°C aurait des impacts plus marqués dans les zones de basse et moyenne altitude que dans les zones de haute altitude (> 2 500 m). A haute altitude, l'impact du changement climatique sur la couverture neigeuse est négligeable. A l'inverse, à basse altitude (1 500 m), la durée moyenne de l'enneigement est réduite de plus d'un mois et la hauteur moyenne de neige est réduite d'environ 40 cm dans les Alpes du Nord (Figure 53).

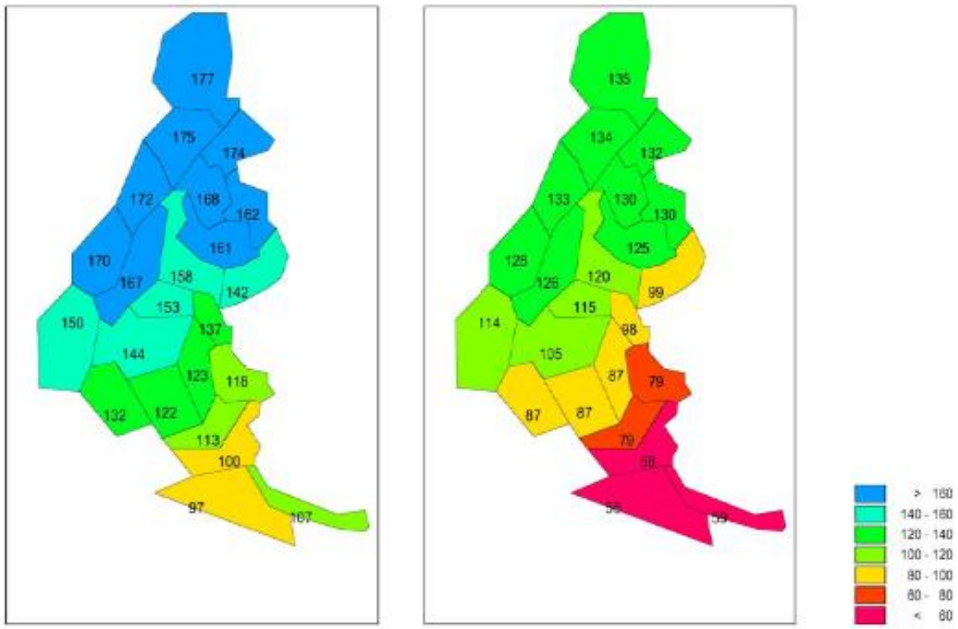


Figure 53 - Différence de durée d'enneigement moyenne entre la situation actuelle et une situation à +1,8°C dans les Alpes françaises

A Chamonix, un suivi du cumul de neige fraîche depuis 1960 a été réalisé. On observe une baisse de 50% du cumul de neige en l'espace de 50 ans (Figure 54).

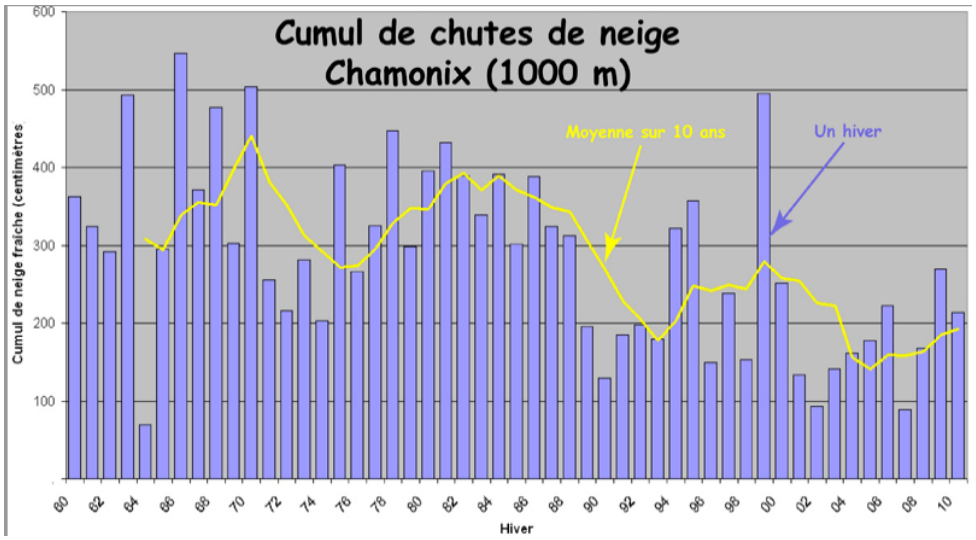


Figure 54 - Evolution du cumul de neige entre 1960 et 2010 à Chamonix (Source : escalade-74.com)

A partir du scénario A2 (modèle Aladin, Scampeï), les figures ci-dessous présentent les pourcentages d'évolution de hauteur moyenne de neige à différentes altitudes, sur les trente dernières années (1970-2000), comparée avec celle en 2030 et 2080 :

- En 2030, à 1 200, 1 800 et 2 400 mètres d'altitude (de gauche à droite) :

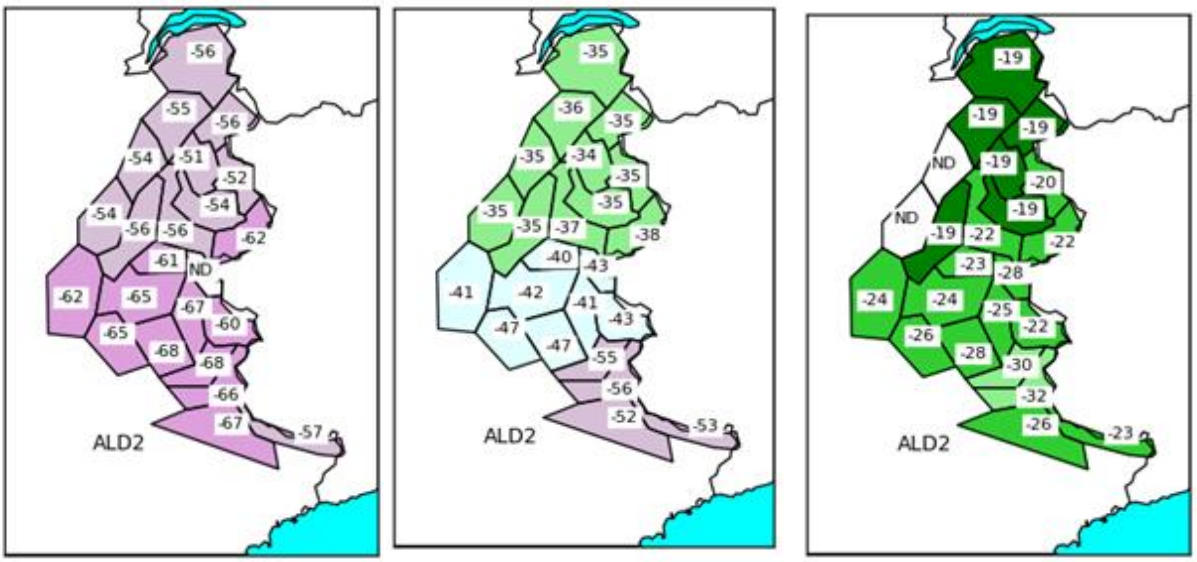


Figure 55 - Pourcentage d'évolution de la couverture neigeuse en 2030 comparé aux 30 dernières années dans les Alpes selon le scénario A2 (modèle Aladin, Scampeï)

- En 2080, à 1 200, 1 800 et 2 400 mètres d'altitude (de gauche à droite) :

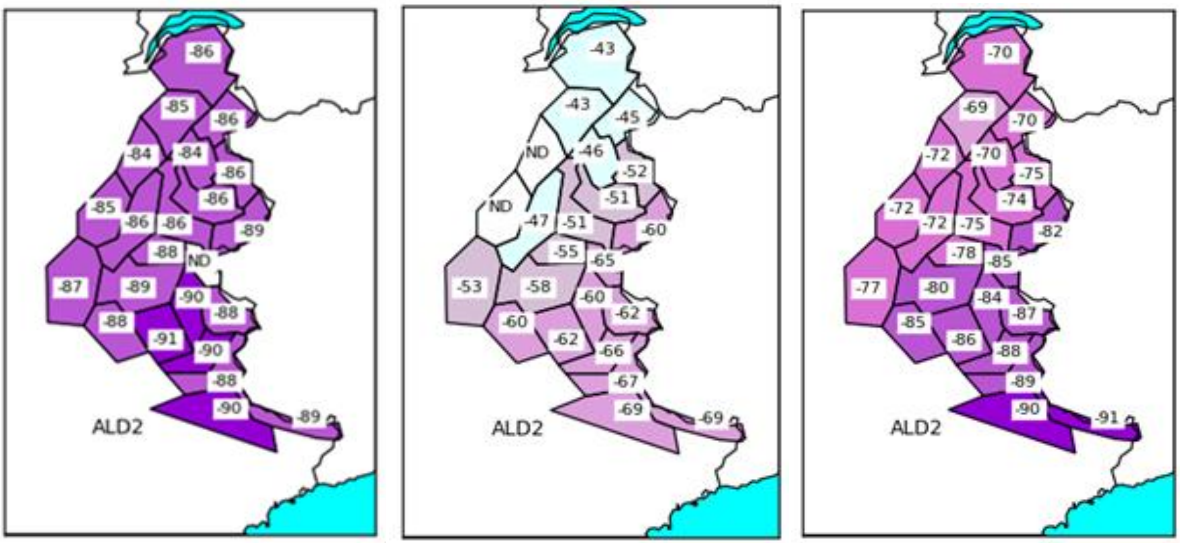
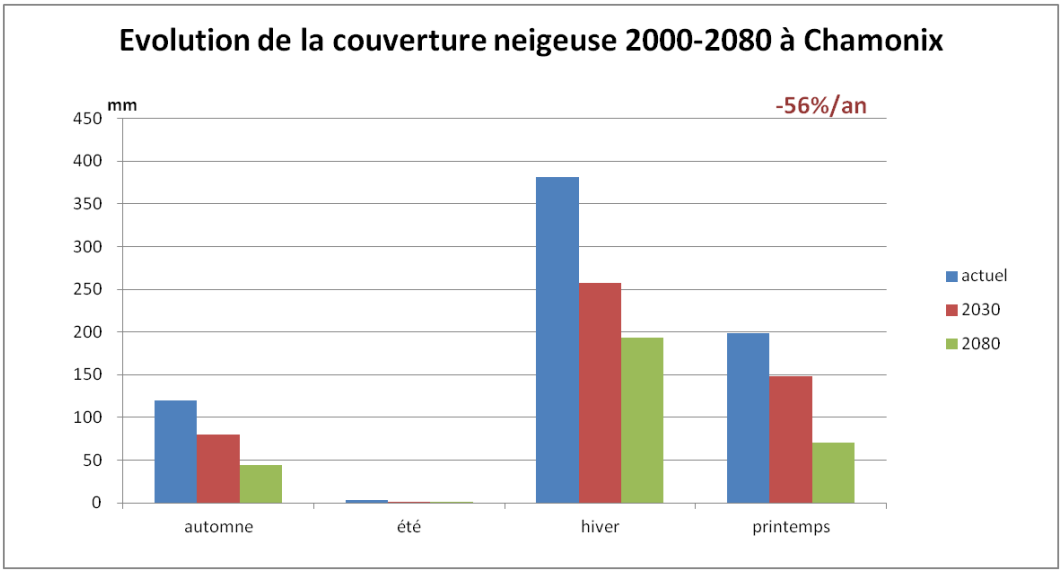


Figure 56 - Pourcentage d'évolution de la couverture neigeuse en 2080 comparé aux 30 dernières années dans les Alpes selon le scénario A2 (modèle Aladin, Scampeï)

Grâce au modèle Aladin (source : Scampeï), une simulation de l'évolution de la couverture neigeuse annuelle en fonction des saisons à Chamonix et Annecy a pu être réalisée à partir de la couverture neigeuse des 30 dernières années (1970-2000) en comparaison avec 2030 et 2080 (Figure 57).



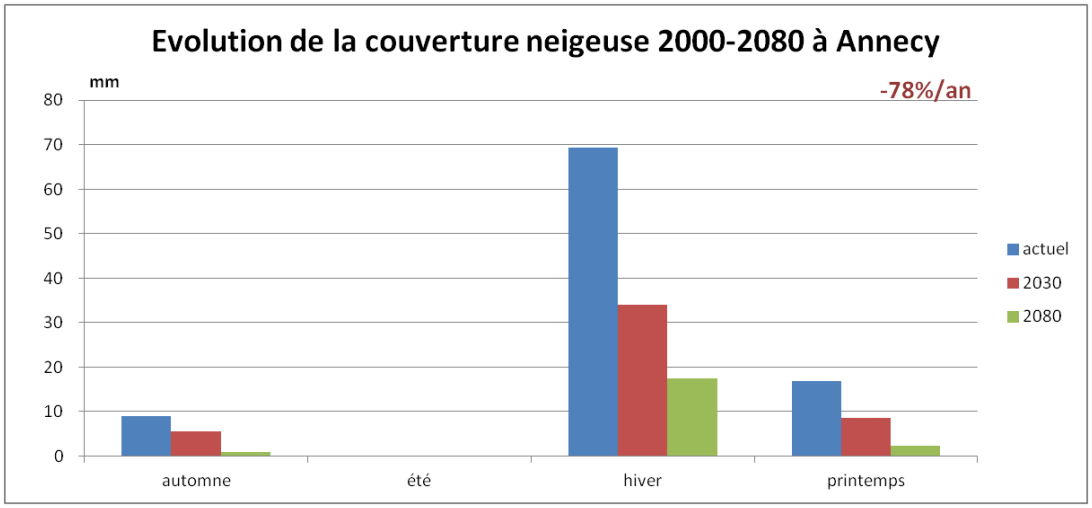


Figure 57 - Evolution de la couverture neigeuse en fonction des saisons entre 2000, 2030 et 2080 à Chamonix et Annecy selon le scénario A2 (modèle Aladin, Scampeï)

3 LES IMPACTS DE L'EVOLUTION CLIMATIQUE EN HAUTE-SAVOIE

3.1 Les impacts sur les ressources en eau

3.1.1 Les caractéristiques des ressources en eau du territoire

Les Alpes sont décrites comme le "Château d'eau de l'Europe". De nombreux fleuves d'envergure nationale y trouvent leur source : le Rhin en Allemagne, le Rhône en Suisse, le Po en Italie, etc. Les rivières naissant dans les Alpes représentent une part significative de l'ensemble de l'écoulement des bassins, approvisionnant en eau **170 millions de personnes**. La moyenne des précipitations annuelles y est de 1 609 mm, soit plus du double de la moyenne européenne (780 mm) (source : CIPRA).

Par sa situation géographique, sa géologie ainsi que sa vocation touristique, le département de la Haute Savoie est amené à gérer la ressource en eau en intégrant :

- La diversité des sources d'approvisionnement
- La variabilité saisonnière des besoins pendant la saison touristique ;
- Une forte croissance démographique, de l'ordre de 1,5% par an. (source : BRGM)

3.1.2 Quelle ressource et quels usages sur le territoire ?

Les ressources en eau proviennent :

- D'aquifères cloisonnées, poreux ou fracturés, donnant naissant à de petites sources gravitaires ;
- De grands hydrosystèmes constitués par les nappes karstiques, les nappes alluviales et les lacs (source : BRGM).

En matière d'usage de l'eau, l'hydroélectricité est à la source de 75% des prélèvements hydriques; puis viennent l'approvisionnement en eau potable (environ 10%), l'irrigation et l'industrie (source : CIPRA). La région Rhône-Alpes est la première région productrice d'hydroélectricité en France. Le département de la Haute-Savoie se classe en quatrième position après la Savoie, l'Isère et la Drôme. Le Département possède 40 centrales hydroélectriques, pour une puissance installée de 570 MW et produit 1.581 GWh/an (source : SRCAE).

La Haute Savoie est caractérisée par une croissance démographique importante, de l'ordre de 1,5% par an, concentrée dans des zones d'activités industrielles en croissance, telles que la vallée de l'Arve. A cette pression démographique continue s'ajoute l'accroissement de population temporaire lié au tourisme, ce qui fait croître la demande tant au niveau de la consommation domestique que des équipements de loisirs, publics ou privés (piscines, enneigement artificiel). Certaines stations de sports d'hiver voient leur population multipliée par 10, voire 20, pendant la saison touristique, ce qui

suscite une consommation d'eau importante pendant une courte période n'excédant pas quelques semaines. Ce besoin se développe dans les principaux massifs du département, là où la ressource en eau est relativement rare en raison de la faible recharge des aquifères en période hivernale (source : BRGM).

La consommation en eau de l'industrie, qui est dominée par le décolletage, est relativement stationnaire. Par contre, elle peut constituer un aléa de pollution pour les sols et dans certains cas, pour les nappes (source : BRGM).

Les activités agricoles sont dominées par l'élevage. Cette agriculture de montagne peut être à l'origine d'une dégradation de la qualité des eaux souterraine (source : BRGM).

3.1.3 Les effets du changement climatique sur les ressources en eau

Le changement climatique aurait un impact majeur sur l'hydrologie alpine au cours de ce siècle : les chutes de pluies devraient diminuer de 1 à 11%, avec une incidence accrue de 36% des sécheresses estivales. Les quantités de neige devraient diminuer jusqu'à 40%. Moins de neige mais plus de pluies hivernales auraient pour effet une hausse substantielle (jusqu'à 19%) des ruissellements hivernaux et leur réduction proportionnelle au printemps (jusqu'à 17%) et particulièrement en été. A court terme, ces changements pourraient être compensés par la fonte des glaciers et du pergélisol.

La réduction des ruissellements estivaux pourrait avoir des conséquences hydro-morphologiques, comme l'interruption de l'écoulement continu des rivières, menant à une capacité d'accueil des espèces végétales réduite, et affectant radicalement les écosystèmes alpins.

On s'attend à ce que le changement climatique augmente la pression sur les besoins en eau dans tous les secteurs, qui devront compenser la réduction des chutes de pluie ou leur moindre régularité. L'accès aux ressources hydriques locales pourrait devenir de plus en plus difficile, suite à la baisse du niveau hydrostatique des nappes, au tarissement des puits et à un débit réduit des sources pendant les saisons critiques.

Le changement climatique apportera probablement une nouvelle pression en réduisant les débits disponibles et par conséquent le potentiel de production des installations hydroélectriques existantes. La diminution de la quantité d'eau et l'augmentation de la température de l'eau rendrait également plus difficile le refroidissement des centrales thermiques.

Le changement climatique pourrait aussi avoir des conséquences sur les infrastructures industrielles notamment à cause de la diminution de la ressource en eau en qualité et en quantité disponible pour les process industriels, et la fragilité des réseaux de distribution face aux changements climatiques (impact de canicules sur la tenue des réseaux, développement de la climatisation,…) (source : SRCAE Rhône Alpes)

On ne prévoit pas de hausse substantielle de la demande globale mais plutôt une transformation de sa saisonnalité (pics en hiver et en été alors même que la disponibilité des ressources naturelles est au plus bas) et de sa distribution infrarégionale.

La gestion et l'assainissement de l'eau de pluie pourraient également être affectés, les précipitations plus intenses et plus fréquentes ayant par exemple des conséquences sur la qualité des eaux. La concentration des populations et des infrastructures dans les vallées de plaine accroîtrait probablement leur vulnérabilité aux épisodes orageux, une pression supplémentaire pesant ainsi sur les équipements techniques.

Le tourisme dans les Alpes a pour conséquence d'augmenter la demande en eau, surtout en hiver et en été, lorsque les ressources sont les moins abondantes ou les plus sollicités. La tendance du tourisme à se concentrer dans les zones les plus élevées en altitude et les moins accessibles, où l'approvisionnement est moins fiable tandis que la saison hivernale se raccourcirait, l'ensemble conduisant à une demande croissante de neige artificielle ainsi qu'à une pression touristique probablement accrue dans les stations d'altitude. Ceci pourrait favoriser localement les conflits d'usage de l'eau en hiver, particulièrement sur les réseaux publics d'approvisionnement. (source CIPRA)

3.2 Les impacts du changement climatique sur les risques naturels

Il existe différents aléas naturels dans les Alpes qui risquent d'être influencés par le climat et les impacts du changement climatique :

- crues,
- laves torrentielles,
- glissements de terrains, mouvements de terrain,
- avalanches,
- risques glaciaires,
- tempêtes,
- feux de forêts.

3.2.1 Les crues

Les crues sont généralement bien observées dans le temps et dans l'espace. Les Alpes fournissent des parties importantes des bassins versants de grands fleuves européens. Ainsi 20% des eaux du Rhône et 67% des eaux du Rhin proviennent de la zone alpine.

Le lien entre paramètres climatiques et crues des rivières est obscurci par de nombreux facteurs anthropiques. Il n'existe plus de bassin versant dans l'arc alpin qui ait un schéma de ruissellement entièrement naturel : les prélèvements agricoles faussent les bilans hydriques, les aménagements hydrauliques peuvent influer sur les caractéristiques des cours d'eau, les barrages modifient radicalement le régime des écoulements, les ouvrages de protection et autres microcentrales introduisent de nombreux "bruits" dans l'analyse des fréquences et des intensités des crues.

Selon les différents scénarios, un climat plus chaud entrainerait une augmentation des crues. Les modèles climatiques prévoient une augmentation des précipitations à certaines périodes de l'année et une diminution des précipitations à d'autres périodes. On s'attend alors à ce que l'évolution des crues suive celle des précipitations. Néanmoins, plusieurs études s'accordent sur le fait qu'il n'y a pas de tendance significative d'évolution des volumes de crues depuis le milieu du 20ème siècle. Par contre, dans les Alpes, une augmentation de la fréquence des crues "extrêmes" a été enregistrée au cours des 20 dernières années par rapport à la moyenne du 20ème siècle. Une augmentation des débits estivaux pour les rivières alimentées par des glaciers, en lien avec une fonte accrue des glaciers en été, a été observée dans les Alpes. Des changements du régime des crues et des étiages ont été détectés dans les Alpes, pour lesquels l'augmentation des températures induit une date de

fonte nivale plus précoce et des étiages respectivement plus ou moins sévères (en absence ou présence de stock neigeux).

- Hiver : l'augmentation des précipitations hivernales et la réduction de l'effet tampon de la couverture neigeuse devraient conduire à une augmentation des crues hivernales.
- Printemps : l'intensité des crues de fonte printanière devrait être réduite en raison d'une fonte plus graduelle d'un manteau neigeux réduit.
- Eté : d'une manière générale, les sécheresses devraient être plus fréquentes l'été à cause des précipitations estivales réduites et d'une évapotranspiration accrue. (source ONERC)

Crue du ruisseau de la Corne, route départementale 1005 coupée, le 09/08/2007.

En Haute-Savoie, des crues ont déjà été recensées au cours des derniers siècles suite à de fortes précipitations. 647 occurrences ont été répertoriées sur l'ensemble du territoire de la Haute-Savoie depuis le 8ème siècle. Quelques exemples sont cités ci-dessous :

- Le 09 août 2007 : Crue du ruisseau de la Corne, pas de victimes ni de dégats ;
- Le 26 juin 1999 : Crue du torrent de la Creusaz suite à la rupture d'une poche glaciaire, dégâts matériels
- Le 20 et 21 juillet 1992 : Crues du Nant Taffon, de la Cuttaz, les Chénys provoquent de nombreux dégâts matériels
- En 1888, crue du Risse emporte la RD10 de Marignier à Annemasse; les coûts de réparation ont été évalués à 13 600 francs.

3.2.2 Les laves torrentielles

Les torrents font l'objet d'observations de terrain ponctuelles et dispersées. Les données sont donc trop éparses et hétérogènes pour pouvoir proposer une analyse solide de leur évolution. Malgré le nombre important d'hypothèses proposant une augmentation de l'intensité dans un contexte de réchauffement climatique, aucune tendance n'a été modélisée.

Même si l'évolution générale de l'intensité des laves torrentielles ne peut être évaluée, il est important pour les décideurs et les services techniques d'estimer l'évolution de certains sites, en fonction des enjeux exposés. En particulier, les risques liés au domaine périglaciaire pourraient potentiellement connaître une augmentation de l'intensité des événements.

A l'échelle alpine, la fréquence des laves torrentielles pourrait augmenter dans certaines régions et diminuer dans d'autres en fonction des caractéristiques locales (altitude, présence de pergélisol,…). Les zones de retrait glaciaire et de dégradation des pergélisols, ainsi que les moraines et talus d'éboulis, sont supposées fournir des volumes importants de matériaux mobilisables pour de futures laves torrentielles.

Lave torrentielle dans la Combe de la chambre d'Ane, le 19/07/2010 en Isère

En Haute-Savoie, des laves torrentielles ont été recensées depuis 1733. 41 occurrences ont été répertoriées sur l'ensemble du territoire de la Haute-Savoie depuis cette date. Quelques exemples sont cités ci-dessous :

- 20 juillet 1992 : Lave torrentielle sur la commune de Magland suite à un orage, ponts et routes barrés par la lave ;
- 09 avril 1992 : lave torrentielle sous l'arrête de Lanche Noire, chemin départemental 909 coupé par les 1 200 m^3 de graviers amenés par le torrent ;
- 27 août 1971 : lave torrentielle provoquée par un orage sur le secteur du torrent de la Griaz (Houches), couvrant de 50 cm de boue le chemin départemental 13
- En 1897 : Lave torrentielle après l'obstruction du lit du Nant Bruyant par le glissement de terrain de l'Andran avec de gros dégâts matériels.

3.2.3 Les avalanches

Les situations avalancheuses, fruit d'une situation météorologique extrême (forte chute de neige, redoux important) combinée à un manteau neigeux fourni, sont plutôt conditionnées par des facteurs météorologiques à très court terme, alors que les études climatiques se font plutôt sur des tendances à long terme et sur des moyennes. Toutes les avalanches sont par définition liées à la présence de neige : une possible réduction du couvert neigeux ou une remontée moyenne de la limite pluie/neige auraient des impacts sur l'activité avalancheuse.

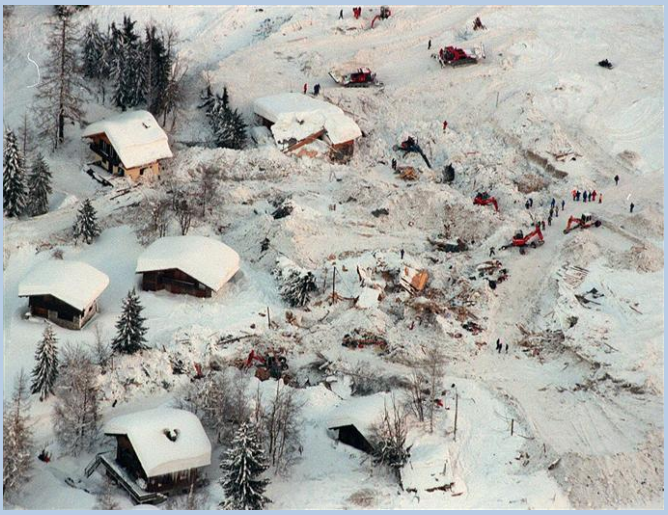
A l'heure actuelle, le climat ne semble pas avoir évolué de manière suffisante pour influer sur l'activité avalancheuse. Il apparait difficile de dresser une esquisse globale de l'évolution de l'activité avalancheuse en termes d'intensité, de fréquence, de localisation et de saisonnalité par rapport au changement climatique. Un plus grand nombre d'avalanches de neige humide et une diminution de l'activité avalancheuse aux basses et moyennes altitudes seraient les deux hypothèses les plus probables au vu des connaissances actuelles.

Il existe également des chutes de séracs, ou avalanche de glace, qui sont des chutes de blocs de glace se détachant du glacier et tombant dans la pente aval, se fracturant en plus petits blocs. Dans certains cas extrêmes, c'est une partie de la langue terminale du glacier qui peut se détacher et

dévaler la pente. Ce genre de phénomène est survenu, par exemple, en 1949, au glacier du Tour. Les glaciers suspendus peuvent également se décrocher de leur site d'ancrage.

Un réchauffement des glaciers froids situés aux hautes altitudes a été mis en évidence dans les Alpes, comme au col du Dôme du Goûter ou le glacier de Taconnaz. Même si une augmentation passagère de la fréquence des chutes de séracs peut être extrapolée, la diminution du volume de glaciers et leur remontée en altitudes devraient atténuer cette augmentation. (source ONERC)

En Haute-Savoie, de nombreuses avalanches ont été recensées depuis le début du 18ème siècle. Environ 140 occurrences ont été répertoriées sur l'ensemble du territoire de la Haute-Savoie depuis cette date. Quelques exemples sont cités ci-dessous :



Avalanches dans la vallée de Chamonix, le 09/02/1999 ; Source Ledauphine.com

- 9 février 1999 : Avalanches dans la vallée de Chamonix, 12 morts, 19 chalets touchés dont 14 détruits ;
- 05 février 1980 : Avalanches de la Paroi de Merdassier, parvenues jusqu'à la route de l'Etale endommageant également les téléskis des Petits et Grands Choucas ;
- 02 février 1978 : Avalanche de la Tollarde, 1 chalet détruit ;
- 02 mai 1932 : Avalanche du Lavouet, 3 chalets emportés ;
- 19 février 1700 : Avalanche de Rosay, faisant 5 morts et de nombreux dégâts matériels.

3.2.4 Les glissements de terrain

Un accroissement des précipitations intenses est à même de provoquer une recrudescence des glissements superficiels, qui sont souvent dus à des pics de pressions interstitielles. Cette réponse dépendra des caractéristiques d'infiltration propres à chaque site. En cas d'augmentation des températures, des hypothèses font également état d'une possible recolonisation des talus d'éboulis à cause de périodes végétatives plus longues. Néanmoins, les conditions climatiques sont très difficiles à haute altitude pour la croissance des végétaux et donc la revégétalisation dans ces conditions peut être très lente.

Dans les hautes altitudes, des hypothèses proposent qu'une dégradation des pergélisols et un retrait glaciaire marqué puissent augmenter l'intensité et la fréquence des glissements superficiels de type coulée de boue.

Une modification marquée de la pluviométrie annuelle pourrait également avoir des conséquences sur l'activité (intensité, fréquence et localisation) des glissements profonds. Des corrélations entre les

éboulements ou les chutes de blocs et les jours affectés par des cycles de gel/dégel ont pu être mises en évidence. Pendant l'été 2003 de nombreuses chutes de rochers ont été observées en haute montagne. Cette recrudescence de chutes de pierres et de blocs est due à une dégradation importante du pergélisol à cause de températures très élevées. La disparition de la forêt et du couvert végétal après un feu de forêt a également des conséquences potentielles sur le départ de chutes de blocs et sur leurs distances d'arrêt (source ONERC).

Glissement de terrain au Hameau de Vougron, le 16 mars 2001

En Haute-Savoie, des glissements de terrains ont été recensés depuis le début du 20ème siècle. Environ 140 occurrences ont été répertoriées sur l'ensemble du territoire de la Haute-Savoie depuis cette date. Quelques exemples sont cités ci-dessous :

- 16 mars 2001 : Glissement de terrain au hameau du Vougron, dégât matériels notamment sur la RD121 avec un décrochement de 1,50 à 1,80 m sur 60 mètres;
- 29 juin 1997 : Glissement d'un talus suite à un orage de période de retour décennale à Thonon-les-Bains;
- Octobre 1993 : Ancien glissement qui s'est réactivé à l'amont de la RD23 entre les Fourches et le Suet
- Janvier 1910 : Glissement au-dessus de la route reliant Cluses à Châtillon-sur-Cluses; interruption de la circulation pendant ½ journée

3.2.5 Les glaciers

Les conditions climatiques et la dynamique des glaciers expliquent la formation des lacs glaciaires. Ces lacs peuvent se former au front du glacier (lac proglaciaire), entre le glacier et le versant (lac supraglacière), entre le glacier et le versant (lac de gouttière) ou à la confluence de deux glaciers (lac de confluence). Des hypothèses proposent qu'un réchauffement du climat (avec comme conséquences des précipitations intenses en altitude et un retrait glaciaire accéléré) pourrait conduire à une augmentation potentielle de la formation de tous les lacs glaciaires, sans distinction. Seule l'augmentation à venir du nombre des lacs proglaciaires, en lien avec un recul marqué des glaciers, est établie.

Dans le massif du Mont Blanc, des lâchers d'eau ou leurs traces ont été observés sur le glacier du Trient ou le glacier de Tête Rousse en 1995. Les causes peuvent bien être dues à une fonte accélérée de certaines parties du glacier, de ruptures de poches d'eau de petits volumes, de l'écoulement de précipitations abondantes ou encore de phénomènes d'écoulement interglaciaires inconnus. Face à cette absence de connaissances, l'évolution des poches d'eau glaciaire dans un contexte de

réchauffement climatique est tout simplement impossible à évaluer. De plus, les chutes de séracs ne devraient pas être plus fréquentes qu'auparavant. La diminution du volume des glaciers et leur remontée en altitude devraient atténuer une éventuelle augmentation des séracs.

Des évènements ponctuels peuvent toutefois survenir ; cela a été le cas sur le glacier de tête rousse en 2010, et a nécessité la vidange du lac glaciaire de 40 000 m^3, pour éviter qu'un drame comme celui de 1892 qui avait fait environ 200 victimes ne se reproduise : coût de l'opération, 2 M€.

3.2.6 Les tempêtes et feux de forêts

Le changement climatique pourrait également avoir un impact sur les tempêtes et les feux de forêt. On parle de tempête lorsque les vents dépassent les 89 km/h. L'augmentation de la concentration en vapeur d'eau pourrait soit favoriser la condensation de la vapeur d'eau lors de la formation de nuages et des pluies, ou au contraire, rendre plus efficace le transport d'énergie des tempêtes vers les hautes latitudes. Les hypothèses sont donc contradictoires pour l'évolution de l'intensité et de la fréquence des tempêtes (source ONERC).

Les feux de forêts sont soit d'origine humaine, soit naturelle (foudre). Ils sont liés au climat à travers de nombreux paramètres directs et indirects : températures moyennes et extrêmes, quantité et fréquence des précipitations, intensité, direction, durée et type de vent, durée d'ensoleillement.

Pendant l'été 2003, de nombreux feux de forêts sont survenus dans des massifs montagneux qui ne sont habituellement pas affectés par ce type d'événements. Il n'existe pour l'instant que des suppositions quant à la future évolution du danger feux de forêts dans un contexte de changement climatique. L'évolution du climat vers des conditions plus sèches en été pourrait potentiellement augmenter le danger de feux de forêts dans les massifs montagneux pendant la période estivale. Cependant, ce risque est fortement lié aux comportements humains et à la réglementation vis-à-vis des feux de forêts. (source ONERC)

Tempête de décembre 1999, Haute-Savoie

En Haute-Savoie, les tempêtes et feux de forêts sont suivis depuis peu de temps. Nous n'aurons pas beaucoup d'exemples à présenter. Cependant, quelques uns sont cités ci-dessous :

- Décembre 1999 : 450 000 m3 de bois sont "renversés" par les ouragans Lothar et Martin, en Haute-Savoie ;
- 29 juin 1993 : Violents orages sur Annecy où 85 mm d'eau est tombées en 25 minutes
- Du 6 au 10 novembre 1982 : Tempête sur la partie sud Est de la France, impactant près de 300 communes en Haute-Savoie.

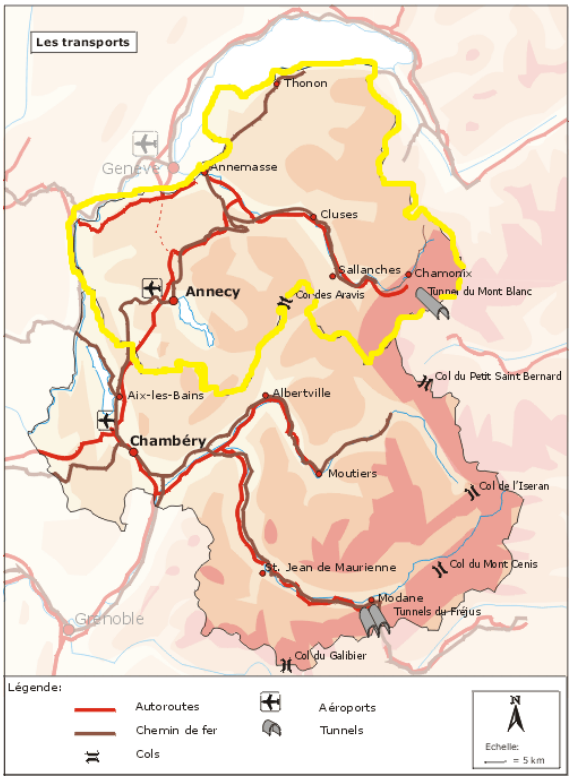
4 Les impacts de l'evolution climatique sur les competences du Conseil General de la Haute-Savoie

4.1 L'identité économique du département

La Haute-Savoie, département situé au nord-est de la région Rhône-Alpes et frontalier avec la Suisse et l'Italie, présente le double avantage d'un environnement d'exception (entre lacs et montagnes) et d'une activité économique dynamique. Genève est un pôle majeur de développement économique et une métropole de rang internationale reconnue. L'agglomération genevoise connaît depuis une petite dizaine d'années, une croissance économique remarquable (source : économie Haute Savoie).

Le secteur industriel en Haute-Savoie représente une part importante de l'activité économique départementale. Pendant plusieurs décennies, alors que d'autres territoires français ou européens connaissaient une désindustrialisation forte, la Haute-Savoie conservait l'essentiel de son tissu industriel (source : économie Haute Savoie).

Sur une période s'étendant de 1994 à 2006, le trafic a progressé de 2,67%, conséquence d'une accessibilité importante mais surtout d'une forte mobilité en région frontalière. Les comptages routiers aux péages de Nangy et Eloise, situés sur l'A40 de part et d'autre du Genevois Haut-Savoyard, indiquent une hausse du trafic autoroutier dans l'espace transfrontalier de + 32% et + 40% entre 1999 et 2007 (+ 40% et + 43% pour le trafic des véhicules légers). Ces chiffres sont donnés à titre indicatif et ne reflètent pas uniquement les effets potentiels de la libre circulation entre la Suisse et la Haute-Savoie : il faut prendre en compte dans ces chiffres le trafic lié au tourisme, le transit de marchandises traversant le massif Alpin, les trajets intra-départementaux, etc. (source : économie Haute Savoie).



Situé sur deux axes d'échanges européens, le département bénéficie d'un réseau de transport et de communication performant. Outre ses dessertes autoroutières et ferroviaires, la Haute-Savoie dispose d'un aéroport "Annecy Haute-Savoie Mont-Blanc" qui assure quotidiennement plusieurs dessertes vers Paris. De plus, la proximité des deux aéroports internationaux de Genève-Cointrin et de Lyon-Saint-Exupéry place la Haute-Savoie à moins de deux heures de toutes les grandes villes européennes (source : chiffres clés haute Savoie).

Le Conseil général de la Haute-Savoie gère 2 946 kms de routes départementales, représentant une surface de plus de 18 millions de m². Elle comptabilise également plus de 1 360 ouvrages

comprenant les tunnels ou les galeries paravalanches. De plus, le Conseil général a mis en place un réseau de transport en commun interurbain, nommé Lihsa, desservant les quatre coins du département avec ses 49 lignes régulières. Une nouvelle ligne express par autoroute a été mise en service au printemps 2011 entre Saint-Gervais-les-Bains et Genève. La desserte a également été renforcée sur la ligne Thonon-les-Bains/Genève. En plus d'un site web dédié, mettant en relation les covoitureurs potentiels, le Conseil général construit des parkings-relais à proximité des axes principaux, en collaboration avec différents partenaires. Trois nouveaux P+R ont été mis en service en 2011, à Chaux-Balmont (71 places), à Bonneville Les Bordets (77 places) et à Contamine-sur-Arve Findrol (100 places).

RAPPEL : Les missions du Conseil Général de Haute Savoie :

- Pour les routes
  - Analyser, concevoir, proposer et réaliser un réseau routier départemental assurant les meilleures conditions de sécurité, de fluidité, de confort, adapté aux besoins sociaux, économiques et de déplacement de la population.
  - Gérer le domaine public routier départemental eu égard notamment aux usagers, aux riverains et aux tiers, et maintenir en permanence sur le réseau un niveau de service de qualité (état, conditions de circulation, nuisances,...).

4.2 Les impacts du changement climatique sur les infrastructures routières, voiries et espaces publics urbains

Thèmes touchés par le changement climatique :

- L'énergie : *les consommations énergétiques des bâtiments devraient augmenter suite à la climatisation des locaux ; et la consommation de carburant également puisque la population réside de plus en plus loin de leur travail.*
- la santé : l'augmentation des températures et ainsi que l'intensité des phénomènes extrêmes entraineront des problèmes sanitaires.
- L'agriculture : l'utilisation de l'eau, qui se fera de plus en plus rare en période estivale, à la fois par la population, par les industries et par l'agriculture mèneront à des conflits d'usage.
- les assurances : l'augmentation de risques naturels peuvent conduire à des dommages matériels importants si les infrastructures ne sont pas adaptées.
- Le tourisme : la sécurité des aménagements touristiques est un facteur déterminant et essentiel à la venue des touristes.

Ajouté à la forte dépendance aux énergies fossiles du secteur des transports, le changement climatique pourrait également rendre vulnérable de nombreux aménagements ou infrastructures (sensibilité aux périodes de fortes chaleurs, retrait gonflement des argiles, évolution des cycles de gel/dégel, recrudescence possible des risques naturels) entrainant une perturbation des services de transport (SRCAE). Le renforcement de ces infrastructures entrainera donc un surcoût aux collectivités les entretenant.

Différents phénomènes naturels amplifiés par le changement climatique, tels que les fortes précipitations/inondations, les avalanches ou les tempêtes d'hiver, risqueraient de toucher des tronçons ou des aménagements routiers (voirie, ponts, voire des tunnels).

Les fortes précipitations pourraient engendrer des glissements de terrains ou des laves torrentielles, abîmant les infrastructures routières. Les masses d'eau exceptionnelles pourraient également avoir pour effet de saper le soubassement des routes ou de les inonder.

Les avalanches pourraient affecter également les infrastructures routières, notamment celles en haute altitude. Enfin les tempêtes hivernales, supposées plus fréquentes et plus intenses dans les années à venir, risqueraient de déraciner certains arbres, représentant un danger pour les utilisateurs des routes.

L'augmentation des températures, telles qu'elles sont prévues, ne devrait pas engendrer des problèmes sur les ouvrages tels que les ponts ou tunnels. Ces ouvrages sont déjà conçus, dans cette région de montagne, pour supporter des différences de température élevées.

Le Conseil Général, gestionnaire de nombreuses infrastructures routières, devrait prendre en compte l'augmentation des risques naturels pouvant impacter les ouvrages. Néanmoins, la région étant habituée aux grandes différences de température, l'architecture de nombreux ouvrages est déjà adaptée aux températures extrêmes.

4.2.1 Les conséquences sur les infrastructures énergétiques et industrielles

Au vue de la tendance actuelle, les différentes branches d'activités industrielles devraient continuer à améliorer les performances énergétiques. Les industriels devraient rester attachés à leurs combustibles d'origine et du charbon est encore consommé.

La tendance est à la baisse des consommations d'énergie avec des consommations d'énergie en 2020 qui devraient être largement inférieures au niveau de 1990. Ce résultat est lié à l'amélioration des performances énergétiques et à la modification de la structure industrielle. Des efforts supplémentaires sont donc nécessaires afin d'encourager la substitution énergétique au profit d'énergies moins carbonées. La diminution de la consommation d'énergie ne doit pas masquer une baisse de l'activité industrielle et par conséquent une augmentation du recours aux importations.

La hausse des événements climatiques extrêmes et des risques naturels (crues, inondations) pourrait être à l'origine d'une augmentation des dégâts matériels causés aux infrastructures par vieillissement accéléré et par endommagement ou destruction directs (mouvements de terrain, laves torrentielles, etc.).

4.3 Les impacts du changement climatique sur les infrastructures de transport et les déplacements

RAPPEL : Les missions du Conseil Général de Haute Savoie :

- Pour les transports
  - Assurer une capacité de transports en commun satisfaisante à l'intérieur du département, pour répondre aux besoins de déplacement interurbain des usagers et en cohérence avec les transports internationaux, régionaux et urbains.
  - Organiser et assurer le fonctionnement des transports scolaires pour les écoles primaires, les collèges et les lycées.

Le secteur des transports dépend pratiquement exclusivement des produits pétroliers qui représentent 97% des consommations du secteur. Il est ainsi le secteur le plus émetteur de gaz à effet de serre en France en 2009 à 24% (suivi par l'agriculture et de l'industrie avec 21%, le résidentiel/tertiaire avec 19% et enfin la transformation de l'énergie à 13%, source CITEPA 2010).

La population haut-savoyarde, augmente, et avec elle les besoins en transports. Vu les tendances actuelles, pour le transport de personnes ou de marchandise, les trafics devraient continuer d'augmenter d'ici à 2020. La population devrait s'installer de plus en plus dans le périurbain à la recherche de confort. Ces zones sont souvent peu adaptées au développement de transports en commun et des modes doux. D'autre part, les besoins en marchandise augmentent avec la population.

Néanmoins, le secteur des transports a plus d'effets sur le changement climatique, en tant que forte source de GES, qu'il en a d'impacts. Les mesures d'adaptation liées au secteur des transports seront plus liées à l'augmentation du prix des énergies fossiles plutôt qu'aux changements climatiques. Toutefois, quelques aléas climatiques extrêmes auront probablement des effets sur le trafic routier tels que des chutes de pierres, tempêtes hivernales, arbres déracinés, etc.

Le département, gérant un service de transport départemental, devrait adapter son offre (ligne, tarif, services, etc.) à une demande en augmentation, due à la hausse du prix du carburant. Les infrastructures routières devraient également être adaptées à ce nouveau réseau de transport pour développer l'intermodalité.

4.4 Les impacts du changement climatique sur le cadre bâti du Conseil Général de Haute-Savoie et des logements

RAPPEL : Les missions du Conseil Général de Haute Savoie :

- l'action sociale départementale et de politique de lutte contre les exclusions,
- protection maternelle et infantile,
- politique départementale de prévention en faveur de l'enfance et de la jeunesse,
- dispositif d'insertion sociale et professionnelle (Revenu de Solidarité Active - RSA),
- politique départementale en faveur de l'accès au logement social.

4.4.1 Inconfort thermique dans les bâtiments et phénomènes d'îlots de chaleur urbains

Les épisodes de canicule de type 2003 risqueraient de devenir plus fréquents et les températures estivales seraient globalement à la hausse. En ville, ce phénomène du réchauffement climatique est accentué par l'énergie calorifique générée par le métabolisme urbain et les activités humaines. Il se traduit par le phénomène de l'îlot de chaleur urbain. De plus les rejets de chaleur et la vapeur d'eau liés aux différents systèmes de climatisation devraient eux aussi s'accroître. La canicule de 2003 a eu pour effet d'exacerber les impacts négatifs du climat urbain en période estivale, comme la faible

humidité et une chaleur nocturne importante, provoquant une surmortalité mais aussi, de façon plus générale, un inconfort (source : CC_bâti_Savoie).

4.4.2 Phénomènes de retrait - gonflement d'argile

Les phénomènes de retrait-gonflement de certaines formations géologiques argileuses affleurantes provoquent des tassements différentiels qui se manifestent par des désordres affectant principalement le bâti individuel. En France métropolitaine, ces phénomènes, mis en évidence à l'occasion de la sècheresse exceptionnelle de l'été 1976, ont pris une réelle ampleur lors des périodes sèches des années 1989-91 et 1996-97, puis plus récemment au cours de l'été 2003.

La Haute-Savoie fait partie des départements français faiblement touchés par le phénomène, puisque seulement 36 sinistres imputés à la sècheresse y ont été recensés (Figure 58)

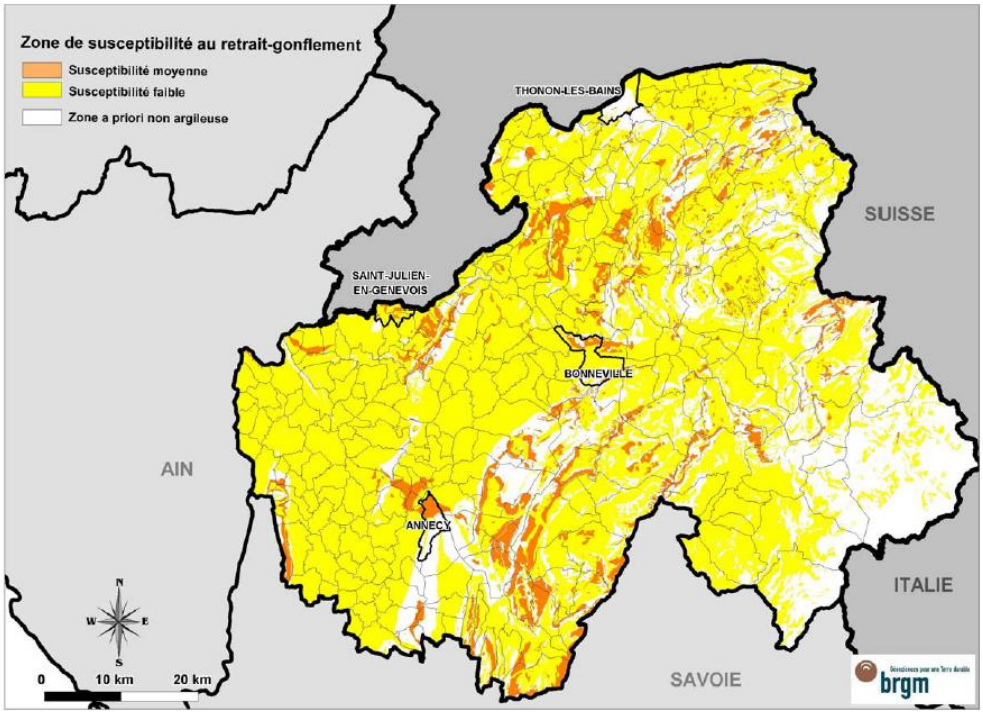


Figure 58 - Zones de retrait – gonflement en Haute-Savoie

Aucune formation argileuse n'apparaît comme fortement susceptible en Haute Savoie, alors que quatre formations sont considérés comme moyennement susceptibles, et dix-sept comme faiblement susceptibles. Au final, comme le montre la figure ci-dessus, près de 8% du territoire est classé en susceptibilité moyenne au phénomène de retrait gonflement, et près de 64% en susceptibilité faible. Environ 28% de la surface départementale est considérée comme a priori non argileux, et donc non susceptible. (source BRGM)

4.5 Les impacts du changement climatique sur les actions sociales et la solidarité

4.5.1 La population et la santé en Haute-Savoie

Département jeune avec un fort taux d'activité, la Haute-Savoie connaît le rythme de croissance démographique le plus élevé de tous les départements rhônalpins (au plan français, elle se classe en 3ème position). Sa population est évaluée à plus de 737 000 habitants début 2010 (estimation SED Haute-Savoie) (source : chiffre clé Hte Savoie).

Avec 165 habitants au km², contre 144 en 1999, la densification du département se poursuit au rythme de 2 habitants de plus au km² chaque année. La Haute-Savoie est désormais le second département de la région en terme de densité après le Rhône. Elle se place devant la Loire et l'Isère dont la population a moins progressé ces dernières années. Les cantons d'Annecy, Annemasse et Thonon-les-Bains, déjà fortement peuplés, connaissent une forte augmentation de densité. C'est également le cas pour la plupart des communes situées le long de l'axe Annecy-Genevois, dans la Vallée de l'Arve, ainsi que le long de la voie reliant Thonon-les-Bains à Genève.

La hausse de la population entre 1999 et 2006 confirme la tendance à l'étalement périurbain. En 2006, comme dans les années 90, 93 % des habitants de Haute-Savoie résident dans l'espace à dominante urbaine. Ce sont les communes périurbaines qui connaissent la plus forte progression : + 2,3 % par an (+ 2,0 % dans les années 90) contre + 1,0 % pour les pôles urbains. Dans les communes de l'espace rural, le rythme de croissance démographique s'est légèrement accéléré passant de + 0,9 % par an dans les années 90 à + 1,1 % depuis 1999. (Source : INSEE)

4.5.2 Les impacts du changement climatique sur la population et la santé

4.5.2.1 Les températures extrêmes

Thèmes touchés par le changement climatique :

- L'agriculture : *la modification de certaines plantes cultivées et l'évolution de l'agriculture auraient un impact sur les concentrations de pollens.*
- l'eau : *la modification de l'intensité et de la périodicité des pluies impliqueraient des pénuries ou des surplus d'eau impactant la population en terme d'eau potable, de l'assainissement mais également sur les habitations.*
- les constructions/infrastructures : *l'augmentation des températures altérerait les performances de travail ainsi que les infrastructures; une prise en compte des conditions météorologiques dans l'architecture serait donc essentielle à l'avenir.*

Une hausse des températures estivales serait susceptible de s'accompagner d'effets à la fois sur la santé et sur le bien-être des habitants. En matière sanitaire, l'augmentation des températures pourrait se traduire par une hausse des décès liés directement aux conditions climatiques (coups de chaleur, hyperthermies, déshydratations) et par une augmentation du nombre de maladies respiratoires (allergies…) et cardiovasculaires. La dégradation des conditions de vie pourrait également conduire la population à délaisser les grands centres urbains, le confort thermique n'étant plus assuré. Contrairement aux vagues de chaleurs, les vagues de froid intense risqueraient également d'avoir des conséquences importantes sur les populations vulnérables.

En ville, les impacts de la hausse de

température seraient renforcés par l'effet d'îlot de chaleur urbain. Une surmortalité importante a ainsi été observée dans les grandes agglomérations lors de la canicule 2003 (hausse de 80 % du nombre de décès à Lyon).

La canicule 2003 a également mis en évidence la vulnérabilité des personnes âgées face à la hausse des températures. Cette fragilité est renforcée par le fait que la majorité d'entre elles habite en ville (88% des plus de 60 ans vivent dans des villes de plus de 10 000 habitants).

Ces constatations combinées au vieillissement attendu de la population (augmentation de 80 % de la population des personnes âgées de plus de 85 ans à l'horizon 2030) renforceraient la nécessité de mettre en place des mesures d'adaptation afin de limiter l'impact du changement climatique sur le confort thermique des habitants.

Le Conseil Général risquerait d'être amené à aider les populations vulnérables à s'équiper (isolation, climatiseur) contre le chaud.

4.5.2.2 Evénements extrêmes : inondations, crues, mouvement de terrain et tempêtes

L'éventuelle recrudescence des phénomènes extrêmes, et en particulier les crues, devrait être intégrée dans la réflexion en matière d'aménagement urbain. Même s'il est encore très difficile d'estimer l'impact du changement climatique sur le risque inondation, les dernières études mettent en avant la très grande probabilité d'une augmentation de la fréquence des événements de fortes pluies. Lors d'inondations, les stations d'épurations et égouts pourraient déborder et des eaux usées ou des substances nocives pourraient avoir des impacts sur la santé de la population.

A cet élément "climatique", s'ajouterait une série de facteurs accentuant la fragilité urbaine face aux risques naturels : l'imperméabilisation des sols, la concentration de certains équipements, infrastructures et activités, la dépendance envers les systèmes de communication et les réseaux interconnectés… (source : CC-RA)

Le Conseil Général aidant les populations les plus vulnérables serait de plus en plus sollicité dans l'avenir pour les soutenir. De plus, il aurait également le rôle de sécurisation des aménagements départementaux tels que les routes risquant d'être impactés par certaines conditions extrêmes.

4.5.2.3 Les maladies et allergies

Le nombre de voyageurs long courrier ne cesse d'augmenter, surtout dans les régions à risques sanitaires élevés. Le changement climatique lié à ce paramètre pourrait faciliter le transport, l'adaptation et la mutation de virus plus facilement. Ces risques sont en rapport avec les denrées et souvenirs que ramènent les touristes dans leur pays (animaux, nourritures, végétaux). Deux problèmes différents sont identifiés :

- l'apparition en France de maladies qui en sont absentes actuellement ;
- le développement de maladies déjà présentes sur le territoire.

L'impact de la pollution de l'air : la canicule de 2003 a montré un pic de pollution pour les polluants photochimiques (ozone), particulièrement en milieu urbain et périurbain. Il faudrait donc s'attendre,

avec le changement climatique, à une recrudescence de l'asthme et des bronchiolites. En outre, les études médicales montrent que le risque d'intoxication alimentaire est corrélé aux températures. (source : CC_et_tourisme) De plus, la saison des pollens risquant de s'allonger, les personnes allergiques en subiront également les conséquences.

La transmission de maladies par des vecteurs (comme des insectes) risquerait également d'augmenter suite au changement climatique, notamment celles transmises entre les animaux et l'homme (ex: fièvre du Nil). En effet, certains insectes (comme les moustiques) pourraient être favorisés par le changement des conditions climatiques (amélioration de l'espace vital, facilitation au transport…)

Tout comme pour les autres impacts, le Conseil général risque d'être sollicité pour aider les populations vulnérables à se prémunir de ces maladies (communication, contrôle de l'eau potable…), par exemple via une contribution au renforcement des mesures sanitaires

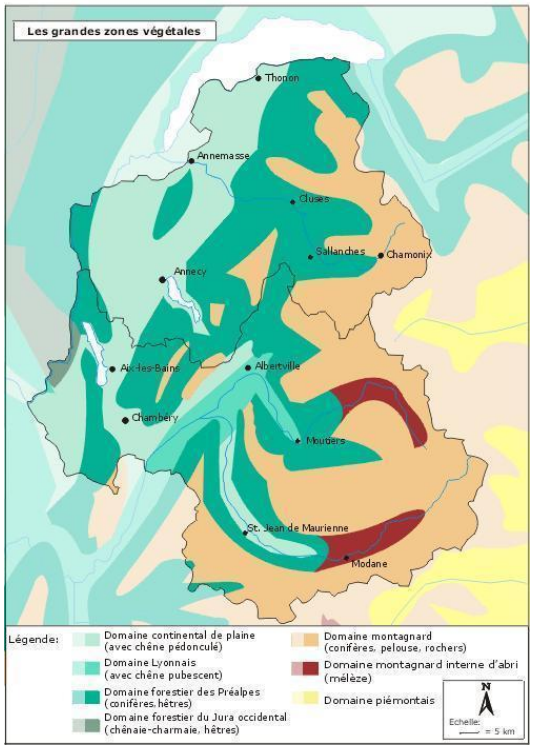
4.6 Les impacts du changement climatique sur les espaces naturels sensibles

4.6.1 La biodiversité de la Haute Savoie

RAPPEL : Les missions du Conseil Général de Haute Savoie :

- Qualité des sites, des paysages et des milieux naturels, compétence du Conseil Général. En octobre 2007, le Conseil Général a voté un document cadre fixant les axes de développement de sa politique en faveur des milieux naturels pour la période 2008-2014 : le Schéma Départemental des Espaces Naturels Sensibles (SDENS).
- Randonnée : élaboration et gestion du Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR).
- Déchets et notamment la responsabilité qui incombe désormais au Département : le Plan Départemental des Déchets Ménagers et Assimilés.
- Elaboration et mise en œuvre d'une politique départementale de l'Énergie : domaine volontariste.
- Suivi des engagements du Conseil Général sur le Plateau des Glières, avec le souci d'assurer la cohérence des interventions des différents services et gestion des dossiers suivants : contribution à l'acquisition de données sur les phénomènes naturels, qualité de l'air dans le cadre de l'Assemblée des Pays de Savoie, le PNR des Bauges, l'Espace Mont-Blanc…

Le Conseil Général est aujourd'hui propriétaire d'environ 1 200 ha d'espaces naturels, dont 7 sites sont principalement identifiés en Espace Naturel Sensible. Le Département prend en charge l'entretien et les travaux d'investissements le cas échéant. Le service porte la maîtrise d'ouvrage des travaux.



Les écosystèmes alpins constituent des réservoirs de biodiversité significatifs qui concentrent sur de faibles superficies une importante variété d'espèces. Nombre de ces espèces sont endémiques et même parfois reliquaires de temps où les températures moyennes étaient différentes de celles d'aujourd'hui.

Les écosystèmes d'altitude (et pas seulement de haute montagne) sont déjà sujets à de nombreuses pressions comme diverses pollutions, le pâturage, l'apparition d'espèces exotiques, les variations naturelles du climat, etc.

Les changements climatiques viennent s'ajouter à cet ensemble de contraintes pour apporter de nouvelles pressions : stress hydrique et climatique, changements de couverture végétale et forestière, etc. Les espèces qui sont déjà extrêmement menacées aujourd'hui disparaîtront donc et celles qui sont menacées deviendront encore plus rares au cours du XXIe siècle (source : enviro-Pyrénées).

4.6.2 Les impacts du changement climatique sur la biodiversité

Le changement climatique a déjà affecté la végétation, de manière directe et indirecte. Les paramètres climatiques ont un impact direct sur la physiologie des plantes alors que des insectes vecteurs de maladies (fortement conditionnées par l'évolution du climat) sont un impact indirect.

Impact direct facilement observable, le changement climatique a déjà rallongé la durée de la période végétative, avec un débourrement plus précoce et une chute des feuilles plus tard dans la saison. Une évolution de la répartition des espèces est également observée, à la fois en altitude et en latitude. De plus, des parasites et leurs vecteurs se développent à cause des températures plus clémentes. La disponibilité en eau peut également entrainer de graves conséquences sur la biodiversité alpine. Lors de la canicule de 2003, la sécheresse a été la plus rude pour les populations de feuillus sur les 50 dernières années et a causé un pic significatif de mortalité (source : ONERC).

La biodiversité montagnarde pourrait également être réduite avec les changements climatiques. La réponse naturelle de la végétation au réchauffement serait de migrer en altitude. Pour chaque degré d'augmentation, la migration des espèces en altitude est estimée à environ 150 m. Cependant, les espèces qui sont déjà localisées à la limite de leur tolérance climatique pourraient n'avoir aucun espace où migrer. Ainsi, la pression exercée par les espèces invasives serait accrue, de même que la compétition biologique (source : ONERC).

Une étude scientifique de l'impact du changement climatique sur la flore alpine prédit que la réduction de la répartition de l'habitat de certaines espèces de plantes pourrait atteindre 50% pour la fin du 21ème siècle. De plus les espèces endémiques des Alpes devraient connaître les plus fortes pertes d'habitats. Jusqu'à 75% d'entre elles perdraient plus de 80% de leur répartition actuelle due à leurs faibles capacités de déplacement des graines entre générations et à leur présence dans des massifs externes des Alpes, avec des sommets particulièrement bas.

Le Conseil Général, par sa gestion des espaces naturels sensibles, risquerait d'être impacté par le changement climatique. La faune et la flore de ses espaces pourraient se modifier voire disparaître. Néanmoins, il est très difficile de connaître aujourd'hui l'impact réel du changement climatique sur ces écosystèmes.

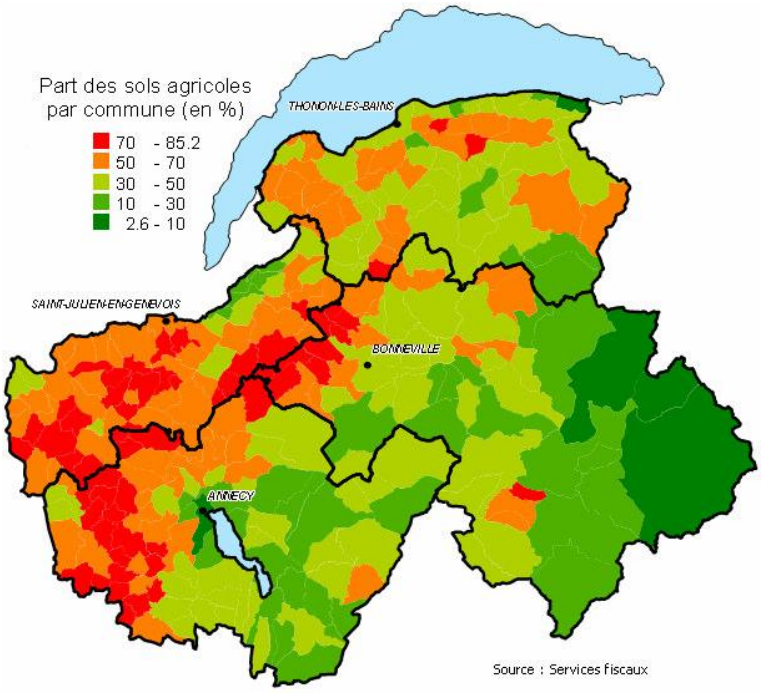
5 LES EFFETS SUR LES SECTEURS D'ACTIVITES QUE LE CONSEIL GENERAL DE HAUTE- SAVOIE SOUTIENT

5.1 L'agriculture

RAPPEL : Les missions du Conseil Général de Haute Savoie :

- Soutien à l'organisation et au développement des dynamiques de filière : La structuration en filière permet d'organiser de façon collective un type de production de l'amont à l'aval, de l'acte de production jusqu'à la mise en marché ; c'est pourquoi le Conseil Général soutient ces dynamiques qui concourent à la qualité et à la rentabilité des productions.
- Soutien à la modernisation et à l'adaptation des entreprises agricoles : Afin d'assurer un tissu agricole pérenne sur le territoire départemental, le Conseil Général mène des actions en faveur des entreprises agricoles à 3 niveaux : la mise en place de conditions favorables à l'installation et au bon fonctionnement des exploitations agricoles, la modernisation des outils de production et l'adaptation aux nouvelles demandes du marché.
- Aménagement et gestion économe des espaces ruraux : La qualité des espaces agricoles et naturels participant fortement à la vitrine départementale, il s'agit d'œuvrer pour un développement soutenable du territoire. Ainsi, le Conseil Général s'attache à une gestion économe des espaces ruraux, à l'affirmation de la place de l'agriculture dans le territoire, à l'amélioration de l'assise foncière des exploitations agricoles et à l'équipement de l'espace rural et

5.1.1 Les caractéristiques de l'agriculture en Haute Savoie



La Haute-Savoie, c'est une altitude moyenne de 1 160 mètres, 85% des communes classées en "zone de montagne" selon les critères de la loi Montagne de 1985. La montagne comporte son lot de contraintes et d'incompatibilités vis-à-vis d'une pratique intense de l'agriculture.

Les pentes limitent la mécanisation, les contraintes d'ordre climatiques raccourcissent ou perturbent fortement les cycles de la végétation (cf. accidents météorologiques tels que le gel tardif, les orages violents, etc.). L'agriculture de montagne n'en est pourtant pas moins nécessaire à la Haute-Savoie pour de multiples raisons.

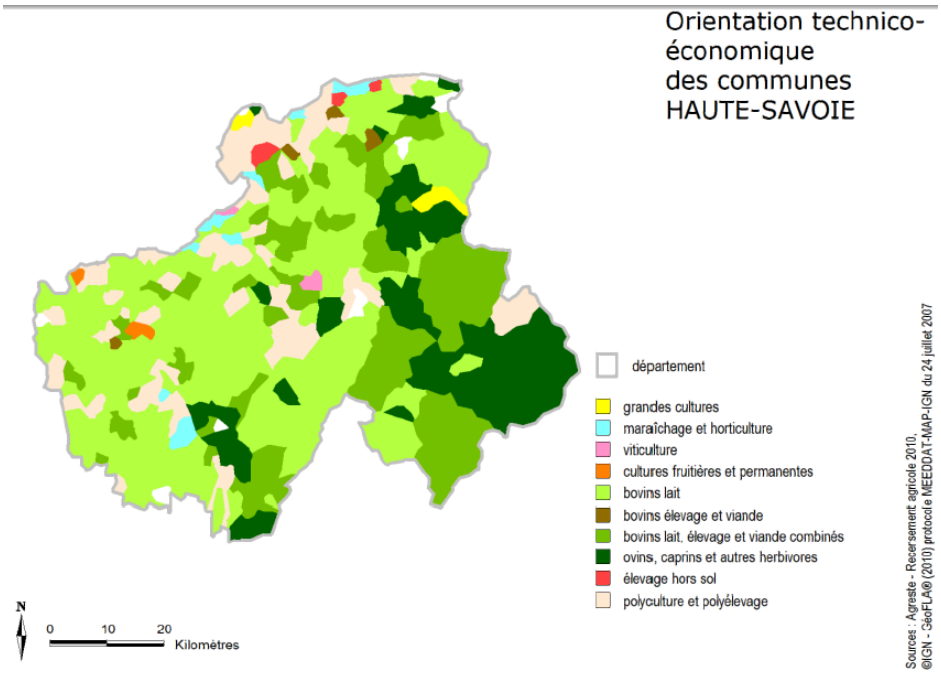
Depuis 1985, la loi Montagne reconnaît le rôle de l'agriculture dans l'entretien des espaces. Le pastoralisme permet de lutter contre l'enfrichement, la fermeture et la banalisation des paysages ; il offre également des moyens de lutte active contre les risques naturels (avalanches en hiver,…). A l'échelle des pays de Savoie, 32% de la surface des Réserves Naturelles et 33% de la surface des sites Natura 2000 sont broutées par les troupeaux.

En 2006, les terrains destinés aux activités agricoles représentaient 29,3% de la surface totale de la Haute-Savoie. En concurrence avec les activités touristiques et sous la pression de l'urbanisation, l'agriculture n'en reste pas moins présente sur le plan de l'occupation du sol dans le département.

L'agriculture continue à jouer un rôle important dans le paysage économique du département et dans l'entretien des espaces. Elle est porteuse d'une image et d'une notoriété particulière auprès des touristes et des Haut-Savoyards.

La forêt est plus que présente dans le paysage haut savoyard. La sylviculture réaffirme cette place dans le paysage économique : en 2005, la Haute-Savoie s'octroie plus du 1/8e de la valeur de l'exploitation forestière en Rhône-Alpes (388.000 m^3 exploités cette année) (source : agriculture Haute Savoie, 2007).

L'élevage est la première production agricole de la Haute-Savoie : elle totalise près de 60% de la production départementale en 2006, contre 40% environ pour Rhône-Alpes. Depuis 1991, la production laitière constitue l'essentiel de la production de l'élevage et s'est toujours accaparée plus de 40 % de la production agricole totale annuelle.



La marque "Savoie", incluant les deux départements savoyards, est traditionnellement présentée dans l'iconographie à travers le fromage. Aussi, les produits labellisés (AOC et IGP) apportent une plus-value aux exploitations laitières. Depuis 1993, la plus-value du lait "AOC" dépasse les 30% par rapport au prix de base pratiqué en France (elle est de 50,2% en 2006). La gamme de fromages "Savoie" est une production de niche, donc vulnérable à l'évolution des modes de consommation.

Le vignoble haut-savoyard occupe une surface plus que modeste (0,2% de la SAU en 2006), mais s'octroie tout de même 19% du chiffre d'affaires agricole du département. Or, seuls 8% des vins de Savoie sont produits dans le département (298 ha en 2006, soit une surface de production identique à la part attribuée à l'Isère. Les évolutions récentes de la part de production en vins AOC permettent de dégager de meilleures plus-values et donnent du poids à la profession dans la production agricole totale.

Les céréales occupent, en 2006, le 3e rang en termes d'occupation des sols agricoles en Haute-Savoie. Depuis 1989, la surface attribuée à leur culture diminue (-19%), tandis que les rendements progressent (+28%).

5.1.2 Les impacts du changement climatique sur l'agriculture

Thèmes touchés par le changement climatique :

- L'énergie : Besoin *d'énergie pour certaines installations risquant d'augmenter notamment pour l'irrigation.*
- la santé : Augmentation de certaines plantes pouvant provoquer de l'allergie et de l'asthme.
- L'eau : Risque de manque d'eau et donc baisse des productions agricoles ; conflit sur l'usage de l'eau.
- Les écosystèmes : Augmentation d'espèces étrangères; Augmentation éventuelle du recours aux engrais et pesticides pour palier les changements
- les assurances : Augmentation des primes d'assurance liée aux pertes de récoltes dues aux conditions météorologiques extrêmes.
- Le tourisme : Baisse de l'attractivité touristique liée aux modifications du paysage.

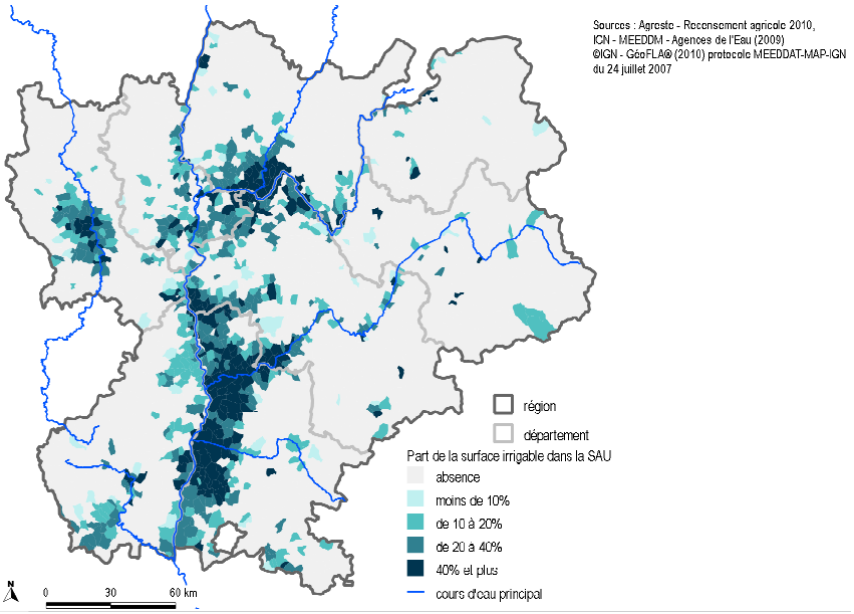
L'agriculture constitue à la fois un secteur d'activité économique et un élément d'attractivité, en contribuant à l'approvisionnement de marchés locaux et nationaux en produits de terroirs et de qualité, à l'entretien des paysages de montagne et à l'animation locale et patrimoniale.

En termes d'impacts sur l'agriculture, un certain nombre de travaux scientifiques, conduits notamment par l'INRA de Clermont-Ferrand et d'Avignon, ont permis d'identifier une large gamme d'effets possibles : le décalage temporel dans les stades phénologiques des espèces végétales, la modification de la productivité des cultures et prairies (en augmentation ou diminution, selon la disponibilité en eau), la modification de la composition botanique des prairies (plus de légumineuses, moins de graminées), l'apparition de nouveaux ravageurs ou maladies, ou encore l'accroissement des pressions de ravageurs déjà présents, *etc.*

Or ces effets ne sont pas homogènes d'un territoire à l'autre et dépendent de la manière dont le changement climatique se décline localement et du type d'agriculture, mais il est difficile d'appréhender l'amplitude de ce changement à un niveau local. (Source : CC_agri_montagne).

De plus, le degré d'irrigation dans les Alpes croît, poussé en cela par le développement de la culture de produits à haute valeur ajoutée (particulièrement les fruits et le vin) et le désir d'assurer la stabilité de leur rendement.

Dans les régions alpines les plus sèches, cette augmentation de l'irrigation des cultures à haute valeur ajoutée serait à prévoir. L'augmentation des périodes



de sécheresse due au changement climatique devrait corrélativement augmenter les besoins en irrigation, et ce particulièrement pour les plantes à haute valeur ajoutée (source agriculture Haute Savoie, 2007).

Le changement climatique provoquerait des difficultés au milieu agricole de manière directe ou indirecte :

- Besoin en irrigation accrue par l'augmentation des jours de sécheresse dans un contexte de conflit d'usage exacerbé sur l'eau avec la diminution de la ressource ;
- Dégradation de la qualité de l'eau (développement de bactéries dues à l'augmentation des températures, concentration de pollutions dues à la diminution de la ressource en eau);
- Sensibilité des cultures et de l'élevage au stress hydrique et thermique, rendant plus difficile la production d'AOC;
- Modifications de la phénologie des végétaux (modification des dates de semis et de récolte, etc…) et des ravageurs ;
- Dépérissement de la forêt lié au stress hydrique entraînant un développement de la forêt méditerranéenne au détriment de la forêt alpine et subalpine ;
- Recrudescence des risques naturels (inondations et crues, glissement de terrains, feux de forêts) (Source : SRCAE)

Le Conseil Général a pour rôle de soutenir financièrement le milieu agricole, notamment dans la modernisation et l'adaptation des entreprises. Le changement climatique risquerait d'impacter fortement ce secteur économique, notamment concernant l'irrigation. Le CG74 risquerait donc d'être souvent solliciter (aides financières) pour adapter les outils de productions à ces changements.

5.2 Le Tourisme

RAPPEL : Les missions du Conseil Général de Haute Savoie :

➢ Mission tourisme :

- Promotion et formation touristiques ;
- Aides aux hébergements touristiques : amélioration qualitative des hébergements touristiques ;
- Développement touristique : le CG74 assure une mission d'accompagnement des communes et professionnels du tourisme qui souhaitent engager une réflexion sur la mise en accessibilité de leurs territoires qu'il s'agisse de l'accueil, des déplacements, et de l'offre touristique.

➢ Mission montagne :

- des actions généralistes retenues pour l'influence majeure sur l'évolution à long terme de l'économie de la montagne,
- des actions en direction des massifs visant à structurer et renforcer les pôles forts de l'offre montagne,
- des actions d'accompagnement des pôles touristiques de moyenne montagne afin de les aider dans le cadre des mutations qu'ils doivent affronter.

5.2.1 Les caractéristiques du tourisme en Haute-Savoie

Ses 4 massifs (Mont-Blanc, Aravis, Portes du Soleil et Grand Massif), ses sites d'exception (Mer de Glace, Aiguille du Midi, Cirque du Fer à Cheval…), ses stations de sports d'hiver (Chamonix, Megève, Morzine, La Clusaz, Les Carroz, Châtel, Samoëns, Le Grand Bornand…), ses réserves naturelles (Aiguilles Rouges, Roc de Chère, Delta de la Dranse, Les lacs Léman et d'Annecy, ses stations thermales, permettent à la Haute-Savoie de bénéficier de deux saisons touristiques (été et hiver) et d'être l'un des premiers départements touristiques français.

La qualité des infrastructures d'accueil (hôtellerie et restauration), la pratique de multiples activités sportives, de loisirs ou culturelles attirent en toute saison une clientèle française et étrangère nombreuse. Ces atouts permettent le développement du tourisme d'affaires. Les entreprises sont ainsi de plus en plus nombreuses à choisir le département pour leurs séminaires ou leurs colloques (source : chiffres clés Hte Savoie).

5.2.2 Les impacts du changement climatique sur le tourisme

5.2.2.1 L'enneigement

Thèmes touchés par le changement climatique :

- les écosystèmes : *le paysage sera modifié du à l'augmentation des températures, aux tempêtes, crues/inondations. La faune et la flore seront donc impactées par ces changements*
- l'eau : *la modification de l'intensité et de la périodicité des pluies impliqueront des pénuries ou des surplus d'eau au moment où la période touristique est la plus intense.*
- la santé : *de nouvelles maladies ou l'augmentation d'allergènes dans l'air pourrait impacter la santé des personnes. Néanmoins, la région alpine aura des températures plus clémentes que certaines autres régions françaises, pouvant augmenter son attractivité touristique.*
- les assurances : *l'augmentation de risques naturels sur les infrastructures touristiques impactera les primes d'assurance.*
- les constructions/infrastructures : *les risques liés au changement climatique aura un impact sur les infrastructures touristiques tels que les routes, les remontées mécaniques, l'hébergement…*

Avec une augmentation de la température moyenne de 2 °C :

- Au-dessus de 2 500 mètres, l'enneigement serait légèrement retardé et la fonte un peu plus rapide (une douzaine de jours d'enneigement en moins) et on verrait une petite diminution de l'épaisseur du manteau neigeux ;
- à 1 500 mètres, le nombre de journées avec de la neige au sol diminuerait d'un mois, passant de 5 à 4 mois dans les Alpes du Nord. À cette altitude, l'épaisseur du manteau neigeux diminuerait de 40 cm (elle est actuellement de 1 mètre) (source : CC_et_tourisme).

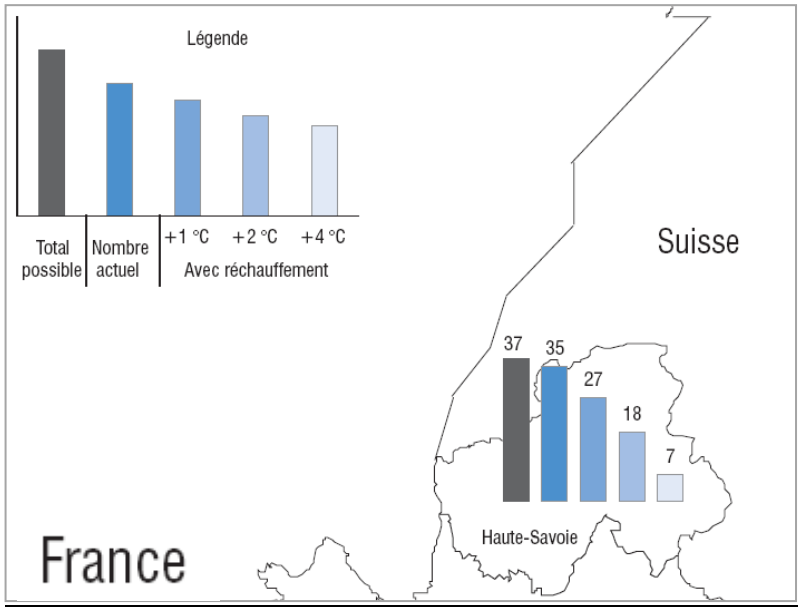


Figure 59 - Nombre de station de ski avec enneigement assuré (source : CC_et_tourisme)

Avec le changement climatique, moins de domaines skiables pourraient afficher un enneigement fiable tandis que la saison hivernale se raccourcirait, **l'ensemble conduisant à une demande croissante de neige artificielle** ainsi qu'à une pression touristique probablement accrue dans les stations d'altitude. La tendance du tourisme à se concentrer dans les zones les plus élevées et les moins accessibles, où l'approvisionnement et le stockage sont plus difficiles, contribuerait au problème de ressources en eau. Ceci pourrait favoriser les conflits d'usage de l'eau en hiver, particulièrement sur les réseaux publics d'approvisionnement (Source : CIPRA).

Le Conseil Général de la Haute Savoie devrait faire face à une demande accrue des stations pour les équiper de canons à neige.

5.2.2.2 La ressource en eau

Les scénarios montrent une répartition très différente pour l'avenir des ressources en eau du sol suivant les saisons. La façon dont le tourisme pourrait être gêné par cette évolution s'apprécie à plusieurs niveaux :

- D'une part, la pression du tourisme est la plus forte au moment où les ressources en eau sont rares.
    - En hiver car une partie importante des précipitations est stockée sous forme de neige ;
    - En été, du fait des moindres précipitations estivales ;
- D'autre part, l'eau est souvent localisée dans des lieux disposant de ressources limitées (comme la haute montagne).
- Un second niveau est celui de l'accès aux eaux intérieures fournissant un cadre de séjour (lacs, rivières) ou un support d'activités (baignade, nautisme).

Les plans d'eau subiraient les effets indirects d'une mobilisation croissante à des fins de consommation : un lac avec un marnage excessif en été n'est pas attractif, la pêche en eau douce a été interdite lors de la canicule de 2003, et les prévisions conduiraient à l'aggravation de ce type de phénomènes. Par ailleurs, la diminution des débits et des niveaux favoriserait l'eutrophisation et diverses formes de pollution très défavorables au tourisme (source : CC_et_tourisme).

5.2.2.3 Les infrastructures liées au tourisme

Le changement climatique entrainerait différentes modifications naturelles pouvant affecter les infrastructures liées aux activités touristiques (remontées mécaniques, hébergements, routes…). Par exemple, le dégel du pergélisol lié à l'augmentation des températures risquerait de déstabiliser certains sols. Or certaines infrastructures, telles que les paravalanches ou les mâts de remontées mécaniques sont généralement ancrés dans le pergélisol. Ces infrastructures courraient un risque accru et les stations devraient intervenir pour sécuriser ces équipements.

Le Conseil Général risquerait donc d'être sollicité par les stations pour les soutenir dans la sécurisation des infrastructures.

Comme dit précédemment, le changement climatique risquerait d'impacter les infrastructures routières (mouvements de terrains, crues, inondations…). L'augmentation de ces risques aura un impact direct sur les voies de communication, empruntées par les touristes. Ces voies risqueraient d'être fermées pour cause de sécurité et donc impacterait l'accessibilité de certains sites.

6 LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

D'un point de vue énergétique, la caractéristique de l'ère "moderne" correspond à l'utilisation de toutes les énergies dans des ordres de grandeurs et des échelles de temps inégalés jusqu'ici.

Comme l'illustre la Figure 60, depuis la révolution industrielle notre consommation mondiale en énergie a augmenté sans précédent et l'utilisation de nouvelles énergies n'est jamais venue en substitution aux anciennes.

Toujours à partir du même graphique, depuis la seconde guerre mondiale (soit en 2 générations) on constate que la consommation énergétique a été multipliée par huit.

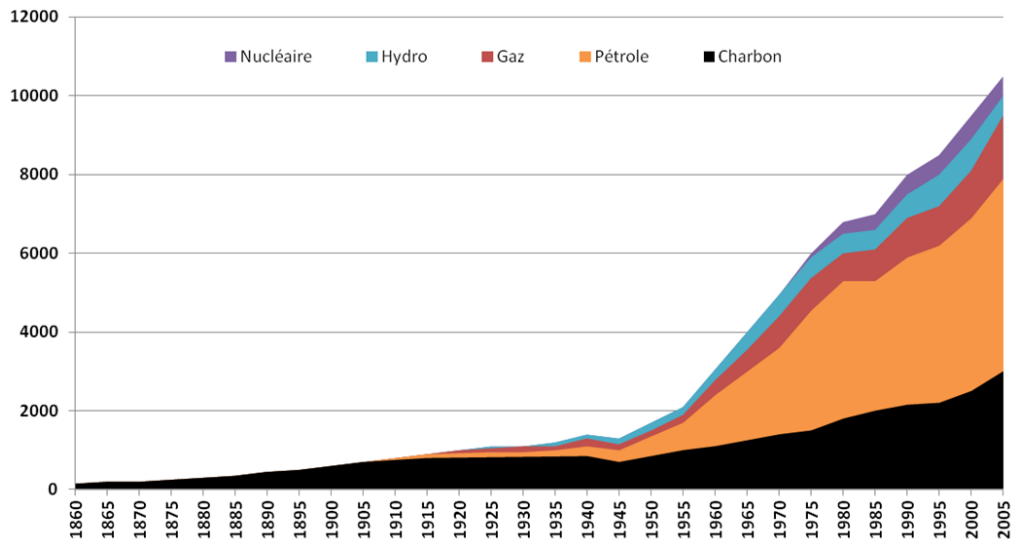


Figure 60- Consommation mondiale en Mtep (millions de tonnes équivalent pétrole) depuis 1860

(Sources Schilling & al + AIE + BP statistical review, compilation de l'auteur.)

En termes de projection, à partir des réserves énergétiques mondiales il est prouvé que :

- Le pic de production de pétrole (c'est à le dire le moment où la demande devient plus importante que la production) est en cours depuis 2006. Ceci entraine par définition une augmentation inexorable du prix du pétrole. Cela va avoir des conséquences financières sur l'ensemble de la facture énergétique car les prix du gaz et du charbon sont liés au prix du pétrole.
- Mathématique, en regardant les réserves mondiales de pétrole, de gaz et de charbon et en imaginant une croissance de 2% par an, nous aurons consommé les réserves prouvées en 50 ans et les réserves totales en un siècle (Source JM JANCOVICI). Ce raisonnement mathématique ne prend pas en compte l'ensemble des opérations qui seront mises en place dans la cadre de la conversion énergétique (Energie Renouvelable…) et des économies d'énergie (isolation des habitations, changement des modes de déplacements, …).

Concernant le nucléaire, cette filière dépend des ressources en uranium, qui ne sont pas non plus inépuisables. Les ressources connues sont estimées régulièrement par l'OCDE et l'AIEA : ainsi les ressources classiques connues accessibles à un coût inférieur à 130 dollars par kg d'uranium sont en 2001 de 3,93 millions de tonnes à comparer à une consommation mondiale actuelle de 64.000 tonnes par an. Ces ressources classiques connues correspondent ainsi à 60 ans de fonctionnement dans les conditions actuelles. Toutefois, la découverte de nouveaux gisements ainsi que l'avancée des technologies pourront permettre de retarder l'épuisement du stock.

Ces éléments montrent qu'une réorganisation en profondeur du secteur de l'énergie doit être mise en œuvre dès maintenant pour être opérationnelle dans les décennies à venir.

6.1 La précarité énergétique

6.1.1 Vulnérabilité énergétique dans l'habitat et les déplacements

La vulnérabilité énergétique est un des points de la vulnérabilité sociale d'un territoire face au changement climatique. Le lien entre ces deux notions n'est pas évident au premier abord, néanmoins, les mesures et préconisations mises en œuvre poursuivent le même objectif, la diminution des consommations des énergies fossiles. La précarité énergétique va varier selon les individus principalement en fonction des trois facteurs suivants :

- La précarité financière : le revenu disponible des acteurs économiques
- Le mal logement : la qualité thermique des locaux
- Le taux d'effort énergétique : la part du revenu disponible consacrée par un ménage à ses dépenses d'énergie pour un usage domestique (chauffage et carburant pour les déplacements).

On peut représenter ce phénomène comme une spirale, entraînant des effets cumulatifs entre les trois facteurs ci-dessus, aussi bien pour les personnes que pour le parc de logements.

Cette vulnérabilité va s'exprimer sous deux formes, une diminution des possibilités de déplacement lié à la hausse des prix du carburant et des difficultés à payer les factures énergétiques du fait de la hausse du prix des énergies.

Tout d'abord, le **lieu d'habitation** est le premier élément d'hypothèse de définition de la précarité énergétique. En effet, les dépenses de chauffage, d'électricité et de carburants varient fortement selon le lieu d'habitation, l'effort énergétique est près de deux fois plus faible dans l'agglomération parisienne (5,7 % en 2006 : moins de déplacements en voiture et logement collectif moins énergivore que de la maison individuelle) qu'en zone rurale (11,3 %).

D'une part, les logements sont plus grands en milieu rural, il s'agit le plus souvent de maisons individuelles, ce qui implique une plus grande consommation de chauffage et d'autre part, le domicile est plus éloigné du lieu de travail en milieu rural, ce qui engendre des dépenses de carburant plus élevées.

Ainsi, à caractéristiques du logement égales (type d'habitation, ancienneté de construction, localisation géographique, milieu d'habitation) et à caractéristiques du ménage égales (niveau de revenu, âge de la personne de référence, composition, statut d'occupation du logement), un ménage dont le logement est chauffé au fioul (respectivement au gaz) dépense en 2006 environ 28 % (respectivement 5 %) de plus au mètre carré qu'un même ménage ayant choisi l'électricité.

Ensuite**, l'âge des individus** est un second facteur déterminant dans la facture énergétique, un ménage dont la personne de référence a plus de 70 ans consacre 3,5 points de plus de son budget à l'énergie qu'un ménage de moins de 30 ans. Cela est dû aux dépenses d'énergie pour l'habitat car les ménages âgés vivent dans des logements plus grands. En revanche, les personnes âgées et les retraités dépensent moins en carburant que les actifs qui doivent faire face à des dépenses liées aux trajets domicile-travail. Toutes choses égales par ailleurs, la dépense annuelle de carburant augmente de 591 € par actif occupé supplémentaire dans le ménage.

Enfin**, le revenu.** Plus les revenus d'un ménage sont élevés, plus les dépenses d'énergie le sont aussi. En effet, les ménages aisés occupent des logements plus grands et plus équipés, et payent par conséquent une facture énergétique plus élevée. Malgré cela, l'effort énergétique reste inférieur à celui des plus modestes : En France, les 20 % des ménages les plus pauvres consacrent 9,6 % de leur budget à l'énergie, contre seulement 7 % pour les 20 % des ménages les plus aisés.

Afin d'appliquer ces conclusions nationales au niveau du territoire de la Haute-Savoie, AlternConsult propose grâce à son outil PrécaDIAG® une estimation de la part de la population présentant une vulnérabilité économique face au prix de l'énergie.

Jeux d'hypothèses prises en compte dans PrécaDIAG® :

Pour évaluer la vulnérabilité énergétique des ménages dans le temps sur un territoire considéré, il faut prendre en compte plusieurs facteurs et dresser un scénario plausible. Se fondant sur les tendances des vingt années passées, l'hypothèse a été faite que le prix du baril de pétrole dépasserait les 200€ à l'horizon 2020.

Concrètement, avec une inflation (1,8%) et un taux de change (0,77€ pour 1$) constant, le prix des énergies va évoluer à la hausse. Par conséquent, le litre de gazole coûterait 1,84€, l'essence 1,91€ et le mégawatheure d'électricité 20 centimes et 15 centimes pour le gaz.

L'inflation, augmentant moins vite que les prix des énergies, la part du budget consacré à ces dépenses sera grandissante, le risque étant que les ménages dans une situation confortable se retrouvent en précarité énergétique.

Les données prises en compte dans l'analyse sont : l'énergie du logement, c'est-à-dire celle nécessaires au chauffage, à l'eau chaude sanitaire et l'électricité pour l'usage courant ainsi que l'énergie pour les déplacements, concernant uniquement les dépenses relatives à l'achat de carburant. Dès lors qu'un ménage consacre plus de 10% de son budget aux dépenses énergétiques de son logement, il se trouve en situation de précarité énergétique.

Les résultats de la matrice n'ont pas vocation à être applicables au cas par cas, mais permettent de dresser les enjeux d'une maitrise des énergies du logement et des déplacements.

Les données d'entrées qui vont venir alimenter l'outil correspondent à la répartition de l'ensemble des revenus du territoire sont classées en déciles.

En effet, l'INSEE propose pour tous les territoires une distribution ordonnée des revenus et les déciles sont les valeurs qui partagent cette distribution en dix parties égales. Ainsi, pour une distribution de revenus :

- le premier décile (noté généralement D1) est le revenu au-dessous duquel se situent 10 % des revenus ;
- le neuvième décile (noté généralement D9) est le revenu au-dessous duquel se situent 90 % des revenus.

Le premier décile est, de manière équivalente, le revenu au-dessus duquel se situent 90 % des revenus ; le neuvième décile est le revenu au-dessus duquel se situent 10 % des revenus.

Pour le territoire de la Haute-Savoie, la répartition par décile des revenus du territoire est présentée dans le Tableau 77 :

REVENUS	
Ville	Haute-Savoie
Décile n°1	8 739 €
Décile n°2	12 829 €
Décile n°3	15 900 €
Décile n°4	18 639 €
Décile n°5	21 429 €
Décile n°6	24 510 €
Décile n°7	28 325 €
Décile n°8	33 914 €
Décile n°9	44 243 €

Tableau 77 - Répartition des revenus de la Haute-Savoie

Les informations traitées par l'outil PrécaDIAG® permet d'obtenir la matrice suivante (Tableau 78) :

Matrice précarité énergétique Haute-Savoie							
Decile n°9	4%	4%	4%	4%	4%	5%	6%
Decile n°8	5%	4%	5%	5%	5%	6%	7%
Decile n°7	5%	5%	5%	5%	6%	7%	9%
Decile n°6	6%	6%	6%	6%	7%	8%	10%
Decile n°5	7%	7%	7%	7%	7%	9%	11%
Decile n°4	7%	7%	7%	8%	8%	9%	12%
Decile n°3	8%	8%	8%	8%	9%	11%	13%
Decile n°2	9%	9%	9%	9%	9%	11%	14%
Decile n°1	12%	11%	11%	11%	12%	15%	19%
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020

Tableau 78 - Matrice de la précarité énergétique

6.2 La précarité énergétique du territoire de la Haute Savoie

Sur la base des données de l'INSEE, les revenus déclarés des ménages par unité de consommation pour le territoire du CG74 sont supérieurs aux moyennes nationales. En 2010, 10% de la population du département consacrait plus de 10% de son budget aux dépenses énergétiques pour le logement et les déplacements. A l'horizon souhaité, 2020, la moitié de la population du territoire du CG74 consacrerait plus de 10% de son budget aux dépenses si les modes de déplacement et de chauffage restent les mêmes. La situation est extrêmement préoccupante pour le premier décile. En effet, au niveau national les personnes se situant dans le premier décile aujourd'hui consacrent entre 10 et 30% de leurs revenus à la facture énergétique.

Par conséquent et assez logiquement, les facteurs d'éloignement des zones d'activités et les types de logements vont influencer les dépenses énergétiques des ménages et donc leur vulnérabilité.

Pour avoir une idée chiffrée des individus qui, de par leurs caractéristiques, sont susceptibles d'être dans une situation de précarité énergétique, il convient de se concentrer sur les populations de plus de 75 ans et les individus au chômage.

Actuellement, plus de 6 % (41 250 personnes) de la population de la Haute-Savoie a plus 75 ans. A partir de cet âge, les individus sont plus vulnérables que les autres aux variations de températures et sont donc plus dépendantes des systèmes de chauffage et de climatisation (sans tenir compte des individus en maison de repos). Enfin, le haut-savoyard comptabilise 7,2% de chômage en 2005 c'est-à-dire des demandeurs d'emplois pouvant se trouver dans une situation de précarité énergétique.

En matière de réduction de la précarité énergétique des ménages, seule l'initiative politique peut être révélatrice de changement. Les caractéristiques naturelles du territoire peuvent constituer de réelles opportunités, et inciter l'émergence des énergies renouvelables. C'est sur ce point que le département peut agir concrètement, en favorisant l'installation de ces types d'énergies, mais aussi en repensant l'organisation des modes de déplacements. La précarité énergétique impacterait en premier les populations vulnérables (chômeurs, personnes âgées). Le Conseil Général de Haute Savoie, en soutenant ces populations, serait davantage sollicité dans un avenir proche pour les aider.

L'objectif est alors de proposer dès aujourd'hui des solutions aux ménages se trouvant dans une situation de précarité énergétique, notamment grâce à des aides financières d'impayé, mais surtout en proposant des solutions de rénovation de bâtiments. Il faut également préparer les ménages moyens à la hausse du prix des énergies, en leur proposant également des solutions de financements de rénovation et d'installation d'énergies renouvelables.

La lutte contre la précarité énergétique pour le logement est efficace si elle permet de cibler les individus tout en les plaçant dans une situation de responsabilisation. L'aide financière est un palliatif nécessaire dans cette lutte, toutefois les ménages doivent avoir les moyens physiques d'agir et de modifier leurs comportements. Aussi les pouvoirs publics ont une grande responsabilité dans l'organisation des déplacements et doivent être force de proposition pour les modes de déplacement doux accessibles au plus grand nombre.

7 SIMULATION ECONOMIQUE DE LA SENSIBILITE AUX PRIX DES ENERGIES FOSSILES

La méthode Bilan Carbone® permet, à partir des résultats d'un bilan, d'estimer l'ordre de grandeur d'un surcoût potentiel lié aux fluctuations du prix des énergies fossiles, et à la mise en place d'une taxe carbone.

Cette simulation ne constitue en aucun cas une véritable analyse financière. Elle entend susciter la réflexion sur l'incidence possible provoquée par une augmentation du coût des énergies sur l'activité du Conseil Général de la Haute-Savoie.

7.1 Simulation économique

Les projections sont basées sur l'évolution du prix des énergies fossiles (pétrole, gaz et charbon) et du taux de change entre les devises.

Toutes les émissions comptabilisées dans le Bilan Carbone® du CG74 étant liées directement ou indirectement à la combustion d'énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz), cette simulation économique matérialisera l'incidence d'une augmentation du prix de ces énergies sur le fonctionnement de la collectivité

Il est supposé que les prix du gaz et du charbon évoluent de pair avec le prix du pétrole. La Figure 61 représente l'évolution du prix du pétrole et du gaz naturel sur les dix dernières années.

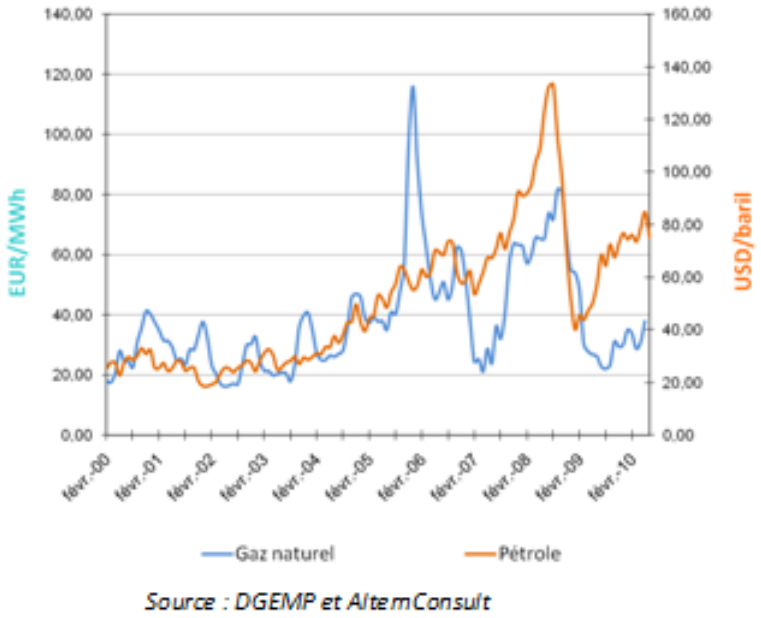


Figure 61 - Evolution des cours du pétrole et du gaz naturel entre 2000 et 2010

7.1.1 Hypothèses d'évolution des prix des énergies fossiles

Quatre scénarios d'évolution des prix des énergies fossiles ont été envisagés :

- Scénario n°1 : il illustre l'impact de la hausse du prix des énergies fossiles entre 2005 et 2012. Les montants associés sont donc **déjà supportés par le Conseil Général**.
- Scénario n°2 : il illustre à titre prospectif le renouvellement à l'identique de la hausse précédente.
- Scénario n°3 : il illustre à titre prospectif le prix d'un baril à 200$. Ce prix est considéré comme un plafond par certains experts.
- Scénario n°4 : il illustre à titre prospectif le prix d'un baril à 200$ auquel viendrait s'ajouter une taxe carbone à 100€/TeCO2.

Pour 2005, le prix du pétrole est de 55 $/baril. Les différentes valeurs utilisées sont précisées dans les tableaux ci-dessous.

Hypothèses	Prix initial pour les scénarios futurs	Valeur présente Scénario 1	Valeur future Scénario 2	Valeur future Scénario 3	Valeur future Scénario 4
Pétrole ($/baril)	110	110	165	200	259

Tableau 79 - Hypothèses sur les énergies fossiles pour les simulations

Type d'énergie	Prix 2005	Prix initial (en 2012)	% de répercussion du prix du pétrole
Gaz (€/MWh)	32,4	58,3	80%
Charbon ($/tonne)	60	114	90%

Tableau 80- Prix initial du gaz et du charbon et pourcentages d'indexation sur le prix du pétrole

Basés sur l'évolution du prix du pétrole, les prix du gaz et du charbon évolueront également à la hausse, ce qui donnera, selon les quatre scénarios envisagés, les chiffres suivants (Tableau 81).

Type d'énergie	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
Gaz (€/MWh)	58,3	81,6	96,5	121,5
Charbon ($/tonne)	114	165	198	253

Tableau 81 - Evolution des prix du gaz et du charbon

7.1.2 Simulation économique

Le surcoût total, pour chacun des scénarios, est estimé à :

- ✓ Scénario 1 (55 $ → 110$) : **8.820.000 €**, dont **7.750.000 €** pour le CG74 directement.
- ✓ Scénario 2 (110 $ → 165$) : **8.620.000 €**, dont **8.560.000 €** pour le CG74 directement.

- ✓ Scénario 3 (110 $ → 200$) : **14.100.000 €**, dont **12.360.000 €** pour le CG74 directement **.**
- ✓ Scénario 4 (110 $ → 259$) : **23.350.000 €**, dont **20.470.000 €** pour le CG74 directement**.**

Le premier chiffre correspond au surcoût total, incluant les déplacements domicile-travail des agents et les déplacements des visiteurs. Le second chiffre correspond au surcoût lié à l'exercice de ses compétences par le Conseil Général, sans les déplacements des visiteurs et du domicile-travail des agents. Les graphiques suivant montrent les surcoûts engendrés par poste d'émission de GES, selon les quatre scénarios envisagés.

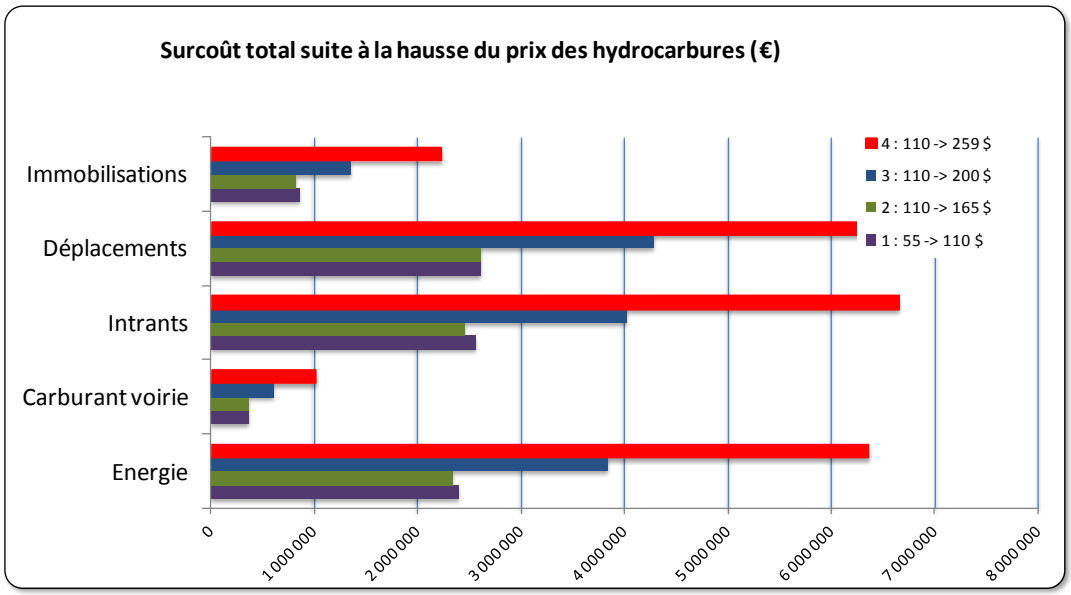


Figure 62 : Surcoûts totaux engendrés par poste d'émission, selon les 4 scénarios

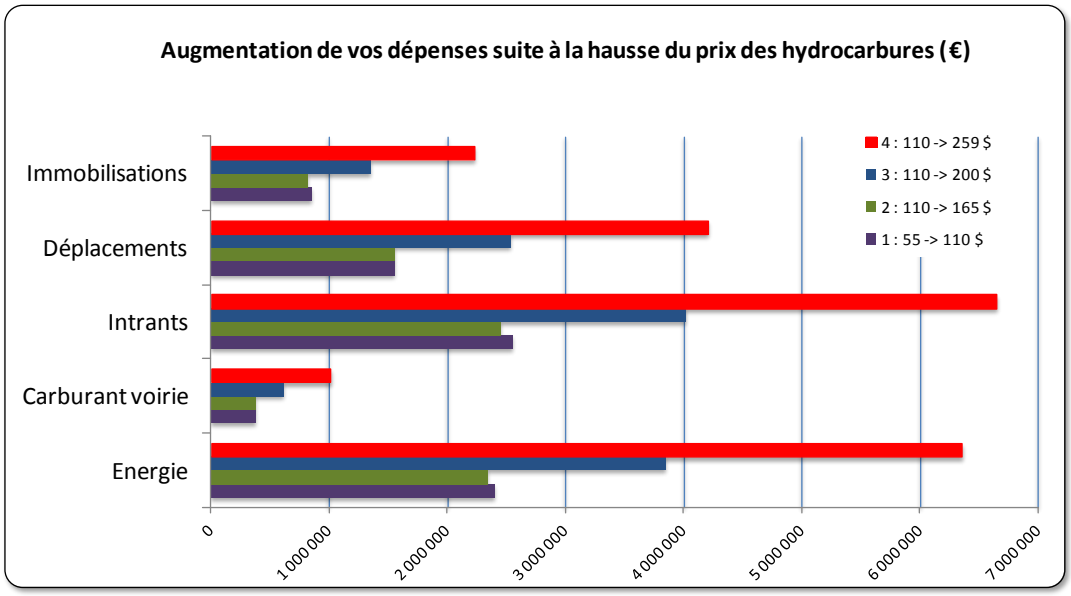


Figure 63 : Augmentation des dépenses du CG74, selon les 4 scénarios

Si ces hypothèses de travail se concrétisaient à plus ou moins brève échéance, le CG74 aurait à supporter un surcoût total de plusieurs millions d'euros, principalement sur les postes énergie, achats et prestations, déplacements et immobilisations. Les déplacements correspondent uniquement aux déplacements professionnels.

Dans le cadre de ses **déplacements domicile- travail, chaque agent devra débourser en moyenne entre 140 € et 380 € en plus par an**, en fonction des scénarios. Les agents habitant loin et prenant leur voiture tous les jours seront d'autant plus touchés.

7.2 Simulation taxe carbone

La taxe carbone a pour vocation d'inciter tous les partenaires de la vie économique à réduire leurs émissions de CO_2. Elle consiste à taxer tous les hydrocarbures fossiles (pétrole, charbon, gaz naturel, fioul) avec un taux variable selon le contenu CO_2 de l'énergie taxée. Si elle avait été mise en place, en application de la loi Grenelle 1, son prix de base se serait élevé à 17 € /tonne de CO_2. Elle devait par la suite évoluer progressivement chaque année, pour atteindre un montant de 100 €/tonne de CO_2, évoqué pour l'horizon 2030. Pour être réellement efficace, ce montant devra être revu significativement à la hausse dans les années à venir. Le revenu de la taxe carbone devrait être utilisé afin d'assurer la transition vers une société plus sobre en énergie, ou a minima, utilisant une énergie moins carbonée.

Une fiscalité proche de la taxe carbone existe déjà dans certains pays (Suède, Danemark, Allemagne, Royaume-Uni). Au Danemark, il s'agit d'une taxe CO_2 sur les produits énergétiques (électricité, fiouls lourds et légers, méthane, butane, charbon et gaz naturel) qui concerne tous les acteurs économiques : particuliers, entreprises, industries et administrations.

Pour le CG74, les consommations d'hydrocarbures prises en compte dans le cadre de l'instauration d'une taxe carbone seraient :

- les consommations énergétiques des bâtiments et collèges ;
- les consommations de carburant au titre des kilomètres parcourus dans le cadre des déplacements professionnels.

L'instauration de la **taxe carbone** à un montant **de 17 €/tonne de CO_2** représenterait **un surcoût d'environ 589.000 €** pour le CG74. Le surcoût serait d'environ 246.000 € pour les déplacements professionnels et d'environ 341.000 € pour la consommation énergétique.

Avec une taxe de **100 €/tonne CO_2**, le surcoût serait de l'ordre de **3.465.000 € :** 1.456.000 € pour les déplacements et 2.009.000 € pour l'énergie. En plus des coûts directs, des **coûts indirects** apparaissent :

Pour les agents, la taxe carbone s'élèverait, dans le cadre de leurs déplacements domicile/travail, à 58.000 € (avec une hypothèse à 17 €/tonne de CO_2), soit environ **23 € par agent**, sur une base de 2550 agents. Pour une taxe carbone à 100 €/tonne de CO_2, le surcoût représenterait jusqu'à 340.000 €, soit **130 € par agent**. Le surcoût lié à la mise en place de la taxe carbone fluctuera toutefois en fonction de la distance parcourue par chaque personne et du mode de transport utilisé.

Les dépenses supportées par les visiteurs pour venir sur les différents sites du CG74 s'élèveraient à 110.000 €, pour une taxe à 17 € la tonne de CO_2, et à 650.000 € pour une taxe à 100 € la tonne de CO_2.

8 BIBLIOGRAPHIE :

1. Climat de la région Rhône-Alpes, 2009, Météo France
2. La gestion de l'eau face au changement climatique, 2011, rapport de synthèse, CIPRA
3. Changements climatiques dans les Alpes : impacts et risques naturels, 2008, rapport technique n°1, ONERC
4. Projet de SRCAE Rhône-Alpes, 2011, partie II, Région Rhône Alpes
5. Ressources en eau du département de la haute Savoie, 2000, BRGM
6. Etude des effets du changement climatique dans le Grand Sud-Est, phase 2, 2010, Datar
7. Industries et services : état des lieux, 2007, Observatoire activités économiques, Conseil général de la Haute Savoie
8. Les liens entre Genève et la Haute Savoie : économie, démographie, transport, 2007, Observatoire activités économiques, Conseil général de la Haute Savoie
9. Les chiffres clés de la haute Savoie, 2008, les chambres de commerces et d'industries Rhône-Alpes
10. Adaptation des villes au changement climatique, 2010, Observatoire savoyard du changement climatique
11. Recensement des études concernant les effets du climat et du réchauffement climatique sur les espaces de montagne en France métropolitaine, 2006, note technique n°4, observatoire national sur les effets du réchauffement climatique
12. Agriculture et cadre de vie, 2007, Observatoire activités économiques, Conseil général de la Haute Savoie
13. L'agriculture de montagne face au changement climatique : exposition de territoires et marges de manœuvre des exploitations laitières, 2010, courrier de l'environnement de l'INRA n°59
14. Effets du changement climatique sur le tourisme, 2008, Noël le Scouarnec et Ludovic Martin, direction du tourisme, ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi

15. Changement climatique, comment s'adapter en Rhône Alpes ?, 2007, Rhonalpenergie Environnement et Région Rhône-Alpes
16. Les changements climatiques et la Suisse en 2050 : impacts attendus sur l'environnement, la société et l'économie, 2007, Organe consultatif sur les Changements Climatiques et Pro-Clim
17. Inventaire forestier national, Département de la Haute-Savoie, Résultats du troisième inventaire forestier 1998, 2005, Ministère de l'agriculture et de la pêche.

Sites Internet

- INSEE, Haute Savoie : un dynamisme démographique tiré par la proximité de Genève : http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=8&ref_id=14427
- Scampeï : http://www.cnrm.meteo.fr/scampei/communes/index.php
- Irma : http://irma-grenoble.com/
- Pluies extrêmes : http://pluiesextremes.meteo.fr/recherche-des-_r7.html
- Risques naturels Gaspar : http://macommune.prim.net/gaspar/

Partie III :
Volet atténuation

I. OBJECTIFS STRATEGIQUES

Le Conseil Général de la Haute-Savoie s'est attaché à viser l'opérationnalité de son plan d'actions en travaillant avec ses directions et services à l'atteinte d'objectifs d'atténuation crédibles et vraisemblables au regard du travail, des réflexions et des savoir-faire existants au sein de l'Institution sur les problématiques carbone et énergétique.

Concernant les objectifs de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2020, l'ambition du Conseil Général reste pragmatique en s'attachant à atteindre **pour ses activités « Patrimoine et services », -20% d'émissions en 2020** par rapport à 2011, année de référence de son Bilan Carbone®.

Concernant les objectifs d'économies d'énergie à l'horizon 2020, le Conseil Général s'est engagé, depuis la réalisation de son audit énergie fin 2007, dans un vaste plan d'actions d'amélioration de l'efficacité énergétique de ses bâtiments et de réduction de leur consommation énergétique. Ce qui s'est traduit concrètement par l'engagement en 2011 :

- pour les bâtiments neufs, d'atteindre l'étiquette énergétique A avec une consommation de 50 kWh EP/an/m^2 ;
- pour les bâtiments réhabilités, d'atteindre l'étiquette énergétique B ou C.

Les actions de réduction des émissions de GES prévues dans le plan d'actions du PCE participent également de la volonté de réaliser des économies d'énergie dans les bâtiments du Conseil Général, notamment via les opérations de réhabilitation, de rénovation thermique et de renouvellement de son patrimoine. Pour suivre ces actions, le Conseil Général souhaite se doter d'une « cellule énergie » centralisée qui recenserait les caractéristiques, performances et consommation énergétique annuelle de chaque bâtiment et collège. L'impact des petits et gros travaux de rénovation et de réhabilitation pourrait également être évalué en termes de réduction des consommations énergétiques et des émissions de GES.

Concernant les objectifs de production d'énergies renouvelables à l'horizon 2020, le Conseil général ne s'est pas fixé d'objectifs chiffrés pour ses bâtiments et services. Quelques bâtiments et collèges sont déjà dotés de panneaux thermiques ou photovoltaïques, de chaudières ou de chaufferies bois à titre individuel mais le Conseil Général souhaite désormais privilégier les raccordements aux projets collectifs existants plutôt qu'envisager des équipements d'énergies renouvelables individuels. Ceci dans la double logique de faire des économies d'échelle et de concentrer préalablement son action sur l'amélioration de l'enveloppe thermique de ses bâtiments. Des opérations de raccordement au réseau de chaleur de la ville d'Annecy utilisant un mix biomasse/gaz ont ainsi déjà été opérées par le Conseil Général pour ses Archives Départementales et son site Départemental.

Concernant les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air à l'horizon 2020, le Conseil Général veillera à ce que l'ensemble des actions d'atténuation visant à diminuer les consommations d'énergie fossiles participent également de l'amélioration de la qualité de l'air. Néanmoins, des Plans locaux de la qualité de l'air (agglomérations d'Annecy et d'Annemasse) étant en cours de préparation par les services de l'Etat en collaboration avec les collectivités et Air Rhône-Alpes, il apparaît un peu tôt pour définir des actions spécifiques d'amélioration de la qualité de l'air dans le PCE.

II. PLAN D'ACTIONS CHIFFREES

1 INTRODUCTION

Le plan d'actions retenu par le Conseil Général de Haute-Savoie pour réduire ses consommations d'énergies et ses émissions de Gaz à Effet de Serre est présenté dans la partie qui suit. Après un bref rappel des émissions concernées et des incertitudes associées, les actions sont présentées par thème avec leurs réductions prévisionnelles associées.

Des éventuelles actions complémentaires à identifier ultérieurement (par exemple en 2015 lors de l'actualisation du bilan des émissions du Conseil Général) sont également évoquées avant de faire la synthèse, par thème, des efforts d'atténuation à réaliser.

1.1 Les différents thèmes du plan d'actions

- Bâtiments hors collèges
- Collèges
- Voirie
- Restauration scolaire
- Administration générale
- Déplacements
- Transports départementaux

2 ENERGIE DANS LES BATIMENTS DU CG (HORS COLLEGE) : 7 000 TECO_2

2.1 Rappel des principaux postes d'émissions

- Gaz et Fioul : 6 000 TeCO_2
- Electricité : 340 TeCO_2
- Chauffage urbain : 700 TeCO_2

2.2 Objectifs de réduction

Le Grenelle de l'environnement a défini le secteur des bâtiments comme le premier poste de réduction des émissions françaises de gaz à effet de serre (GES).

Les objectifs de réduction du Conseil général ont ainsi été établis en tenant compte des objectifs sectoriels définis par le ministère (MEEDDAT) en juin 2009. Cependant, l'utilisation directe de pourcentages de réduction entre 2005 et 2020 par secteur, comme -56% pour les émissions directes de l'énergie dans les bâtiments, s'avère compliqué en pratique tant l'incertitude sur les émissions précises de 2005, tant au plan national que départemental, reste grande.

De plus, cet objectif est national et ne prend donc pas en compte les spécificités climatiques locales.

Pour établir des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre pertinents pour les bâtiments du Conseil général, on s'est donc attaché à déterminer des objectifs d'émissions par unité de surface (kgCO_2/m²) afin de pouvoir valoriser le travail déjà réalisé, mais également d'intégrer les spécificités climatiques locales ainsi que l'usage des bâtiments.

Objectifs de réduction des émissions de GES pour les bâtiments du Conseil général :

- Bâtiments administratifs : 26 kg CO2/m²
- Collèges : 19 kg CO2/m²

L'atteinte de ces objectifs correspond ainsi à la contribution du CG74 aux objectifs 2020 du Grenelle de l'Environnement.

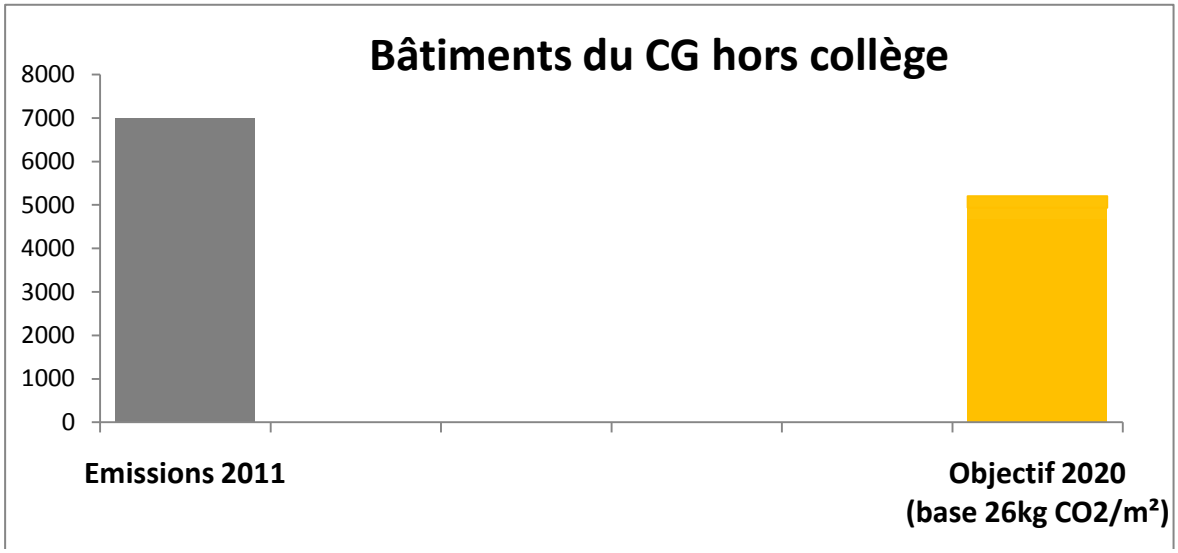


Figure 64 - Objectifs de réduction pour les bâtiments hors collèges

2.3 Les incertitudes

Concernant **les émissions recencées en 2011**, les consommations d'énergies n'étant à ce jour pas centralisées, certaines données ont dû être estimées. La mise en place d'une cellule énergie permettra de réduire progressivement cette incertitude.

Concernant les **objectifs de réduction pour 2020**, ils ont été établis d'après la feuille de route du ministère diffusée en juin 2009, les lois d'orientation et les projets de décret en cours. On remarque cependant que la réglementation énergétique se durcit (100% des consommations énergétiques prises en compte pour l'étiquettage énergie, calcul des surface plus contraignant, …). Il est donc possible que l'objectif 2020 soit au final plus contraignant que celui initialement retenu.

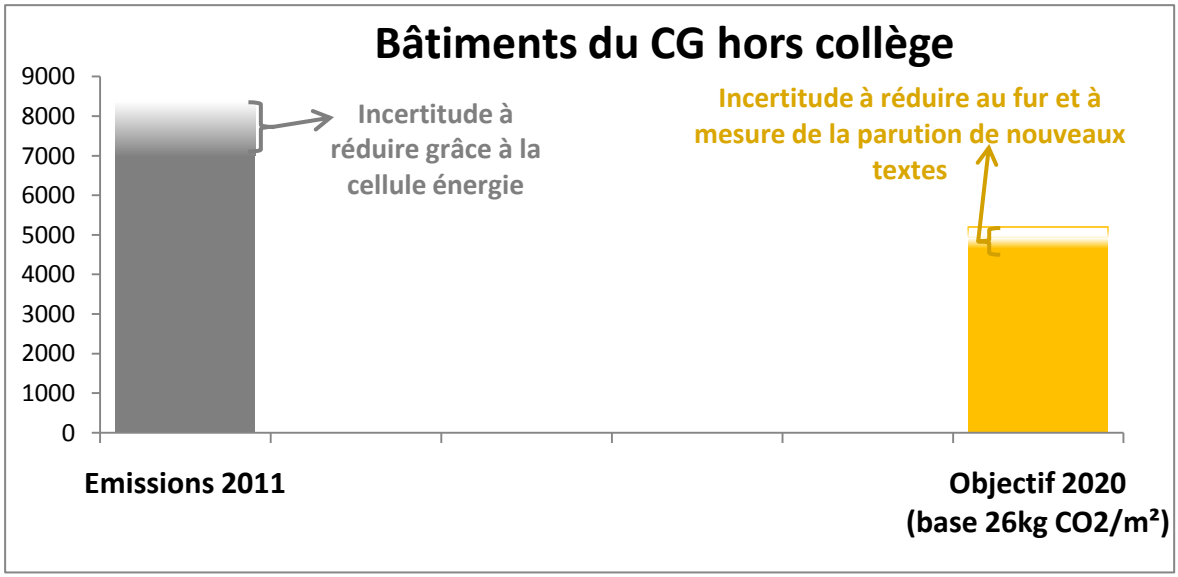


Figure 65 - Objectifs de réduction en prenant en compte les incertitudes

2.4 Les actions associées

Huit actions ont été identifiées et les réductions d'émissions associées évaluées. Elles peuvent être regroupées au sein de quatre catégories distinctes :

- Catégorie n°1 : organisation
  - Mettre en place une cellule énergie et disposer d'un suivi centralisé exhaustif des consommations énergétiques
  - Mettre en place une feuille de route « Grenelle » pour suivre l'avancée de la réduction des émissions d'ici 2020

  Ces actions ne permettent pas de réduire les émissions du Conseil général. Elles sont cependant absolument nécessaires au suivi des émissions et du plan d'action ainsi qu'à la projection des émissions en 2020.

- Catégorie n°2 : investir pour réduire les consommations énergétiques
  - En renouvelant le patrimoine du CG via la construction de bâtiments neufs
    - Potentiel[4] estimé à 290 $TeCO_2$
  - En modernisant la production et la distribution de chaleur dans les bâtiments
    - Potentiel estimé à 65 $TeCO_2$
  - En réalisant de grosses rénovations thermiques des bâtiments existants
    - Potentiel estimé à 1 200 $TeCO_2$
  - En réduisant l'écart entre les objectifs de consommation voulus et la consommation réelle des sites neufs et/ou rénovés
    - Potentiel estimé à 120 $TeCO_2$

  De la manière dont elles sont dimensionnées à ce jour, ces actions doivent permettre de réduire les émissions du Conseil général de 1 675 $TeCO_2$/an d'ici à 2020.

- Catégorie n°3 : utilisation d'énergies moins carbonées
  - En raccordant 2 sites à des réseaux de chaleur biomasse/gaz
    - Potentiel estimé à 170 $TeCO_2$

  De la manière dont elle est dimensionnée à ce jour, cette action doit permettre de réduire les émissions du Conseil général de 170 $TeCO_2$/an d'ici à 2020.

- Catégorie n°4 : sensibiliser pour réduire les consommations énergétiques
  - En impliquant les agents dans les réductions de consommation d'énergie
    - Potentiel estimé à 400 $TeCO_2$

  De la manière dont elle est dimensionnée à ce jour, cette action doit permettre de réduire les émissions du Conseil général de plus de 400 $TeCO_2$/an d'ici à 2020.

Au total, **le potentiel de réduction identifié par ces différentes actions est de 2 245 TeCO2/an**, ce qui permettrait d'atteindre un niveau d'émission d'environ **4 000 TeCO2/an pour le secteur des bâtiments hors collèges**. Rapporté à l'unité de surface, et pour un patrimoine estimé à environ 200 000 m², **cela représenterait 20 kgCO2/m²**.

[4] Ces potentiels seront à actualiser chaque année avec les données les plus récentes

Au global, cela permettrait d'aller au-delà des objectifs fixés. Ce point positif est cependant à nuancer en prenant en compte les éléments suivants :

- Le climat de l'année 2011 a été doux ; les consommations et les émissions associées utilisées pour construire le point de départ ne sont donc pas totalement représentatives de la situation.

- Le point de départ, qui correspond aux émissions recensées, soit 6 300 TeCO2, a été calculé en réalisant un certain nombre d'hypothèses, aussi réalistes que possible. Il devra cependant être actualisé des que le suivi centralisé mis en place le permettra.

- Le potentiel de 1 200 TeCO2 pour les grosses rénovations thermiques a été réalisé en s'appuyant en partie sur l'estimation du CG qui valorise à 337 TeCO2 la réduction d'émissions associée à la rénovation du bâtiment D.

Il conviendra de confirmer l'ensemble de ces éléments une foi les données réelles disponibles. Seule cette étape permettra de vérifier que l'ensemble des actions retenues permettront d'atteindre les objectifs fixés.

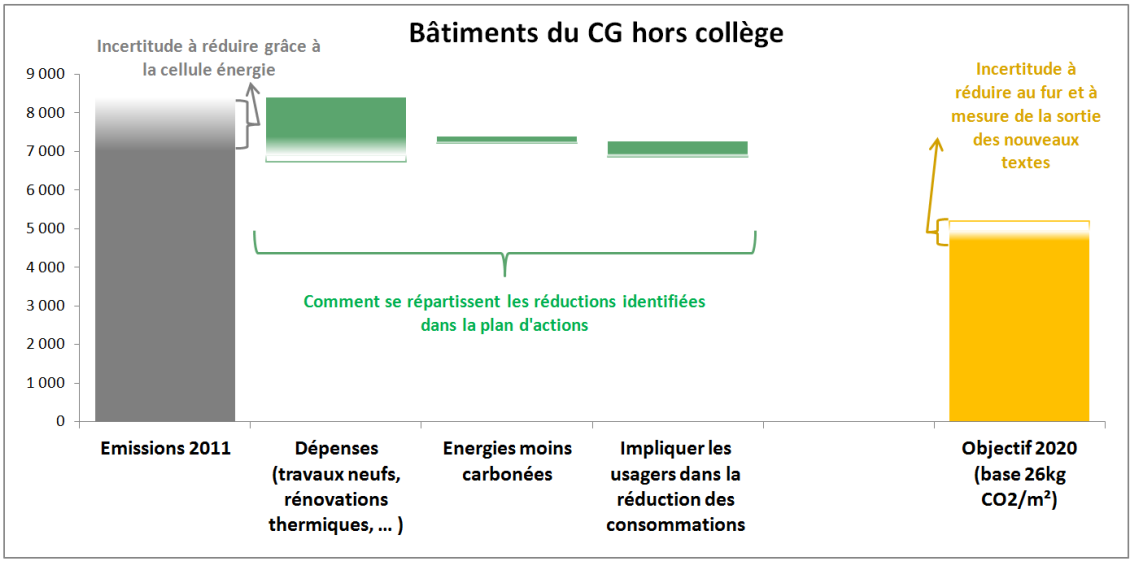


Figure 66 - Répartition des réductions identifiées dans le plan d'actions

2.5 Les actions complémentaires à identifier

Une fois les incertitudes sur les données disponibles réduites, les premières actions réalisées et les objectifs intermédiaires atteints (ou non), il s'agira de redéfinir les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs finaux (renforcer les actions déjà identifiées ou en initier de nouvelles).

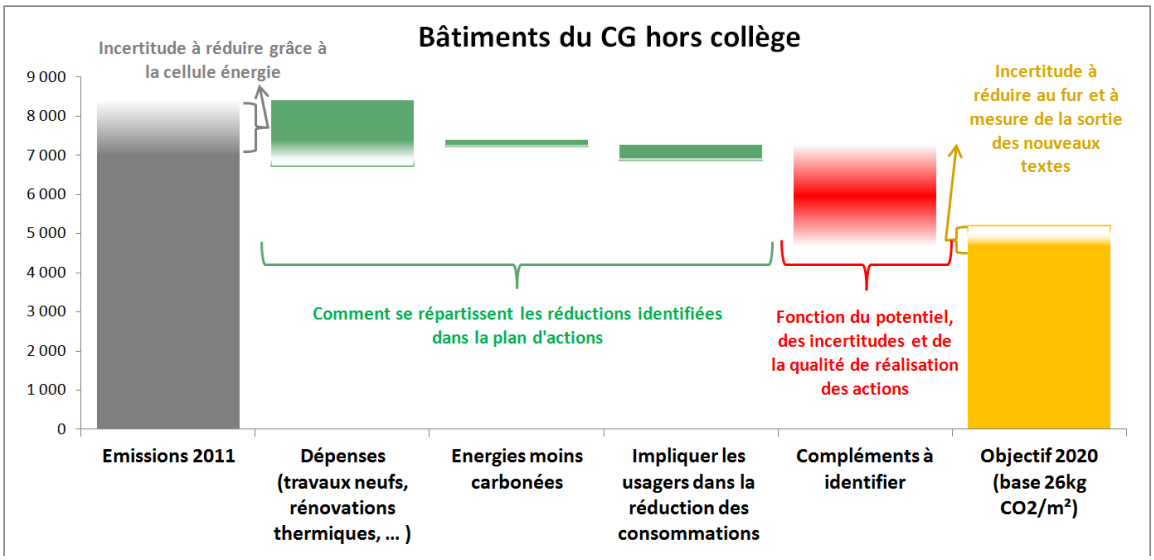


Figure 67 - Répartition des réductions en incluant les actions complémentaires à identifier

2.6 Ce qu'il faut retenir

Les axes majeurs de réduction des émissions de GES pour les bâtiments (hors collèges) sont :

- **Mettre en place une cellule énergie** permettant de consolider les données disponibles sur les bâtiments.
- **Mobiliser des budgets plus importants** pour les dépenses liées à la rénovation thermique du patrimoine bâti et **imposer des « sauts de classe »** significatifs des étiquettes énergétiques des bâtiments (tendre vers les classes A ou B) ; les montants devront être affinés une foi la cellule énergie mise en place.
- Mettre en œuvre au plus vite les solutions permettant de réduire les émissions à moindre coût en traitant les contraintes associées :
    - Petits investissement ciblés, changement d'énergie, …
    - Utilisation d'énergies décarbonées (raccordement à un réseau de chaleur, …)
    - Implication des usagers dans la réduction des consommations d'énergie
    - Amélioration de la gestion technique et de la maintenance des bâtiments

3 ENERGIE DANS LES COLLEGES : 9 000 TECO_2

3.1 Rappel des principaux postes d'émissions

- Gaz et Fioul : 7 900 TeCO_2
- Electricité : 1 000 TeCO_2
- Chauffage urbain : 100 TeCO_2

3.2 Objectifs de réduction

Le Grenelle de l'environnement a défini le secteur des bâtiments comme le premier poste de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Les objectifs de réduction du Conseil général ont ainsi été établis en tenant compte des objectifs sectoriels définis par le ministère (MEEDDAT) en juin 2009. Cependant, l'utilisation directe de pourcentages de réduction entre 2005 et 2020 par secteur, comme -56% pour les émissions directes de l'énergie dans les bâtiments, s'avère compliqué en pratique tant l'incertitude sur les émissions précises de 2005, tant au plan national que départemental, reste grande.

De plus, cet objectif est national et ne prend donc pas en compte les spécificités climatiques locales.

Pour établir des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre pertinents pour les bâtiments du Conseil général, on s'est donc attaché à déterminer des objectifs d'émissions par unité de surface (kg CO_2/m^2) afin de pouvoir valoriser le travail déjà réalisé, mais également d'intégrer les spécificités climatiques locales ainsi que l'usage des bâtiments.

<u>Objectifs de réduction des émissions de GES pour les bâtiments du Conseil général :</u>

- Bâtiments administratifs : 26 kg CO2/m²
- **Collèges : 19 kg CO2/m²**

L'atteinte de ces objectifs correspond ainsi à la contribution du CG74 aux objectifs 2020 du Grenelle de l'Environnement.

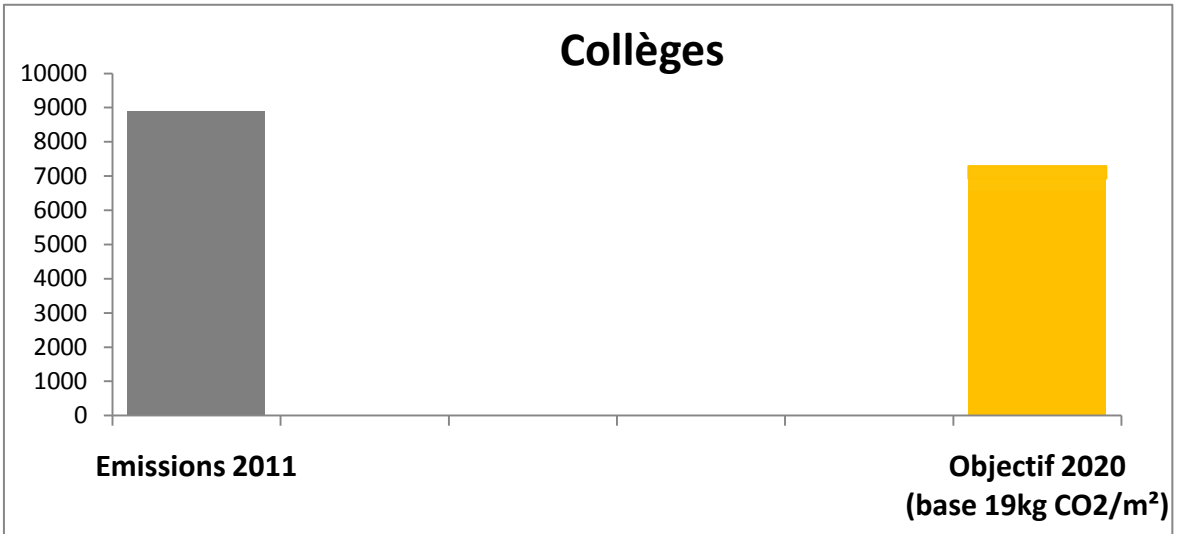


Figure 68 - Objectifs de réduction pour les collèges

3.3 Facteur correctif et incertitude

Concernant **les émissions recencées en 2011** , il est nécessaire d'y apporter un facteur correctif compte tenu de la température douce des mois d'hiver en 2011.

Concernant les **objectifs de réduction pour 2020** , ils ont été établis d'après la feuille de route du ministère, les lois d'orientation et les projets de décret en cours. On remarque cependant que la réglementation énergétique se durcit (100% des consommations énergétiques prises en compte pour l'étiquettage énergie, calcul des surface plus contraignant, …). Il est donc possible que l'objectif 2020 soit au final plus contraignant que celui initialement retenu.

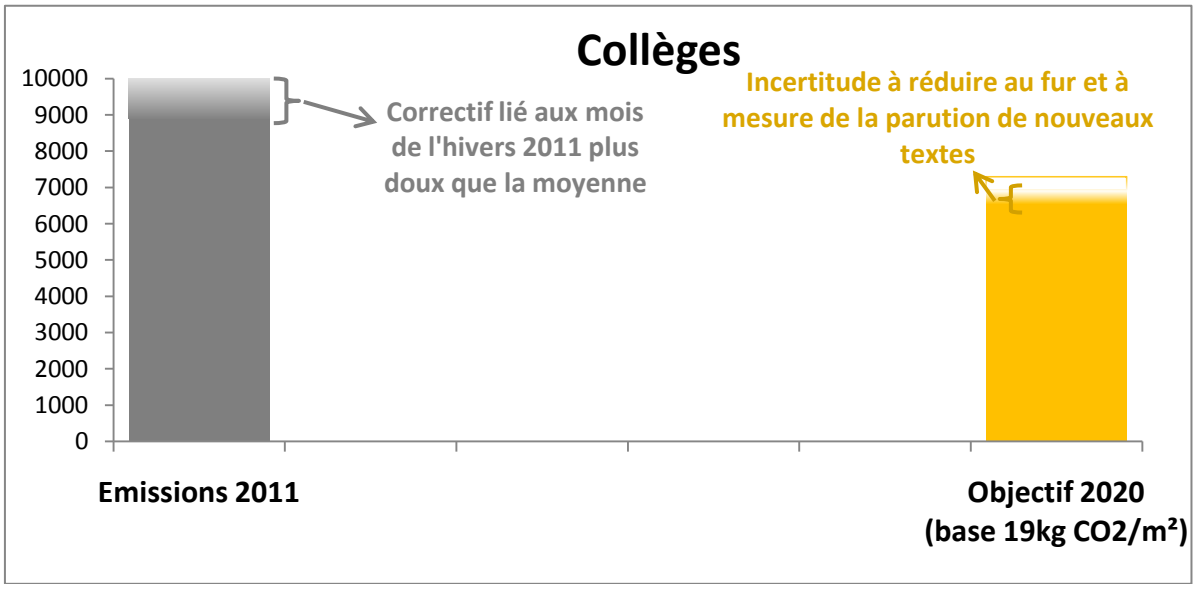


Figure 69 - Objectifs de réduction pour les collèges en intégrant les incertitudes

3.4 Les actions associées

Six actions ont été identifiées et les réductions d'émissions associées évaluées. Elles peuvent être regroupées au sein de quatre catégories distinctes :

- Catégorie n°1 : organisation
  - Mettre en place une feuille de route « Grenelle » pour suivre l'avancée de la réduction des émissions d'ici 2020

  Cette action ne permet pas de réduire les émissions du Conseil général. Elle est cependant nécessaire pour vérifer que la projection des émissions en 2020 est compatble avec les objectifs fixés.

- Catégorie n°2 : investir pour réduire les consommations énergétiques
  - En modernisant la production et la distribution de chaleur dans les bâtiments, en rénovant les bâtiments existants, en passant du fioul au gaz, …
    - Potentiel estimé à 1 400 $TeCO_2$

  De la manière dont elle est dimensionnée à ce jour, cette action doit permettre de réduire les émissions du Conseil général de 1 400 TeCO2/an d'ici à 2020.

- Catégorie n°3 : utilisation d'énergies moins carbonées
  - En raccordant 2 sites à des réseaux de chaleur biomasse/gaz
    - Potentiel estimé à 230 $TeCO_2$
  - En installant des capteurs solaires thermiques (26 logements) et photovoltaïques (4 sites)
    - Potentiel estimé à 5 $TeCO_2$
  - En équipant 2 collèges et 4 logements de chaudières bois énergie
    - Potentiel estimé à 220 $TeCO_2$

  De la manière dont elles sont dimensionnées à ce jour, ces actions doivent permettre de réduire les émissions du Conseil général de 450 TeCO2/an d'ici à 2020.

- Catégorie n°4 : sensibiliser pour réduire les consommations énergétiques
  - En impliquant les élèves et le personnel dans les réductions de consommation d'énergie
    - Potentiel estimé à 270 $TeCO_2$

  De la manière dont elle est dimensionnée à ce jour, cette action doit permettre de réduire les émissions du Conseil général de plus de 270 $TeCO_2$/an d'ici à 2020.

Au total, le potentiel de réduction identifié par ces différentes actions est de 2 100 $TeCO_2$/an, ce qui permettrait d'atteindre un **niveau d'émission d'environ 7 000 $TeCO_2$/an pour le secteur des collèges.** Rapporté à l'unité de surface, et pour un patrimoine estimé à environ 380 000 m², cela représenterait **18,5 $kgCO_2/m^2$.**

Cela devrait permettrait d'atteindre l'objectif fixé. Ce point positif est cependant à nuancer en prenant en compte les éléments suivants :

- Le climat de l'année 2011 a été doux ; les consommations et les émissions associées utilisées pour construire le point de départ ne sont donc pas totalement représentatives de la situation.

⇨ Il conviendra d'actualiser l'ensemble de ces éléments une foi les données réelles disponibles. Seule cette étape permettra de confirmer que l'ensemble des actions retenues permettront d'atteindre les objectifs fixés.

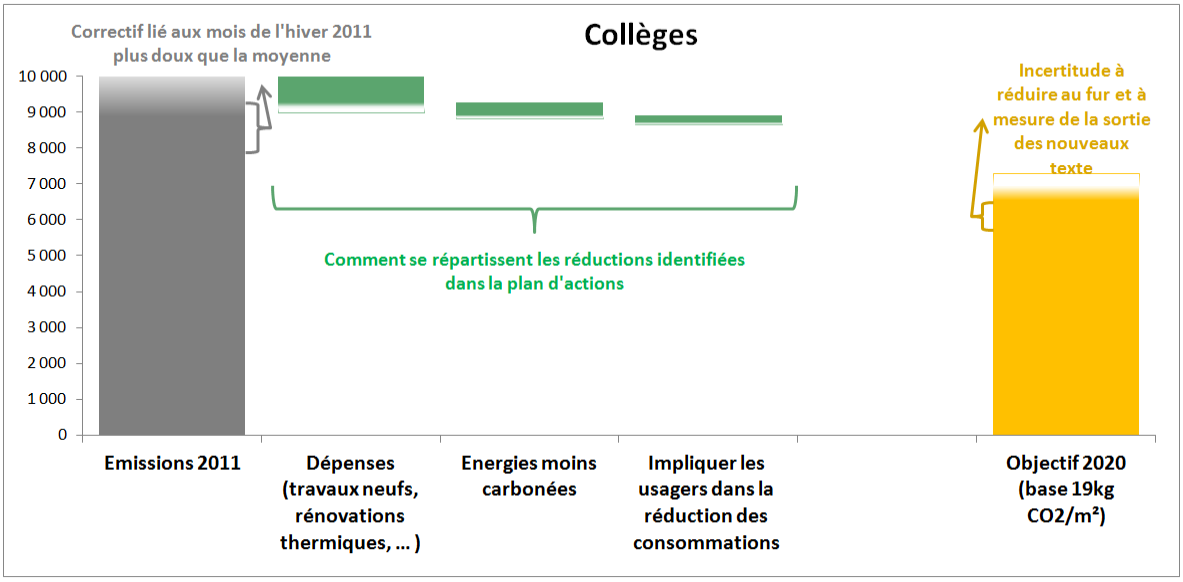


Figure 70 - Répartition des réductions identifiées dans le plan d'actions, pour les collèges

3.5 Les actions complémentaires à identifier

Une fois les incertitudes sur les données disponibles réduites, les premières actions réalisées et les objectifs intermédiaires atteints (ou non), il s'agira de redéfinir les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs finaux (renforcer les actions déjà identifiées ou en initier de nouvelles).

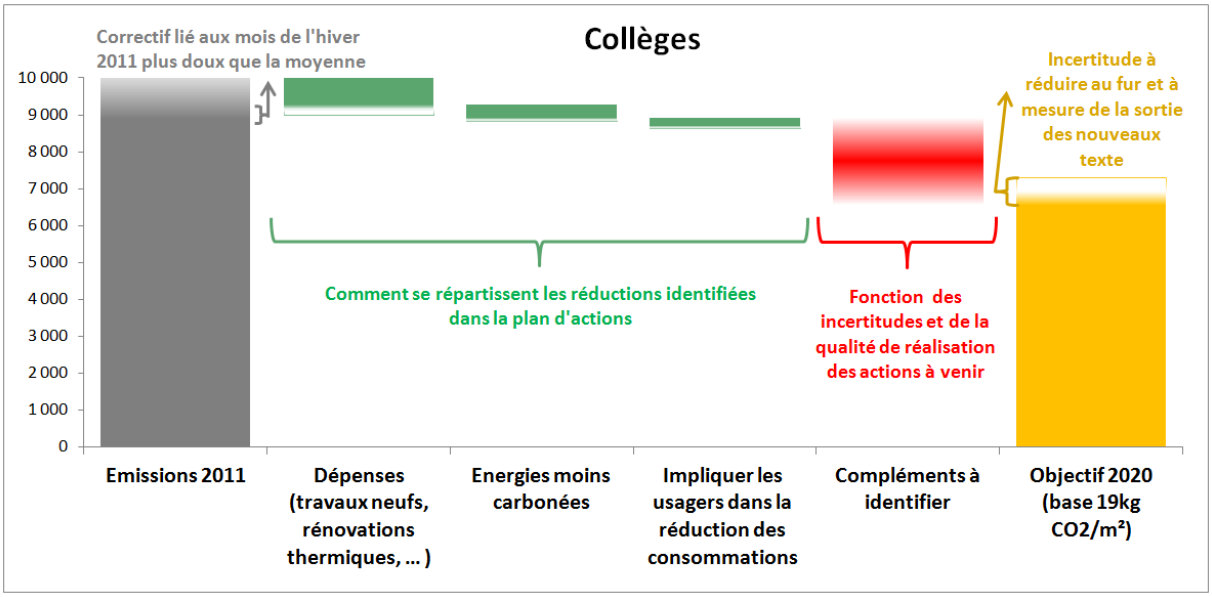


Figure 71 - Répartition des réductions pour les collèges en incluant les actions complémentaires à identifier

3.6 Ce qu'il faut retenir

L'axe majeur à retenir est la nécessité de **mobiliser des budgets plus importants** pour les dépenses liées à la rénovation thermique des collèges afin de compléter le potentiel de baisse déjà identifié d'une valeur comprise entre 1 000 et 2 000 $TeCO_2$ supplémentaires.

Cela correspond à la rénovation lourde de 2 à 4 collèges par an d'ici 2020. C'est la réduction des incertitudes qui permettra de préciser les efforts complémentaires à réaliser. En attendant, c'est la rénovation thermique d'au moins 4 collèges par an qu'il faut réaliser si l'on souhaite atteindre les objectifs du secteur en 2020.

L'utilisation d'énergies décarbonées (raccordement à un réseau de chaleur, …) et l'**amélioration de la gestion technique et de la maintenance des collèges** sont également des solutions à explorer en fonction des spécificités des collèges et de leur situation locale.

Dans un souci pédagogique, **des actions de sensibilisation aux économies d'énergie à destination des agents TOS comme des collégiens ne sont pas à négliger.** Ces actions ont un potentiel **« effet multiplicateur » important** dans la lutte contre les gaspillages énergétiques si les agents et collégiens sensibilisés modifient sensiblement leurs comportements dans leur vie privée.

4 VOIRIE : 29 400 TECO_2

4.1 Rappel des principaux postes d'émissions

- Matériaux : 17 000 TeCO_2
- Prestation sous-traitée : 5 150 TeCO_2
- Carburant du parc : 3 350 TeCO_2
- Energie : 1 800 TeCO_2
- Immobilisation : 1 050 TeCO_2
- Domicile-Travail : 850 TeCO_2

4.2 Objectifs de réduction

Le Grenelle de l'environnement ne définit pas directement d'objectif de réduction pour la voirie. Nous retiendrons un objectif moyen global de 20% de réduction des émissions d'ici 2020 ; cela réprésente un objectif de réduction d'environ 6 000 TeCO_2.

L'objectif 2020 à atteindre pour le secteur de la voirie (Figure 72) :

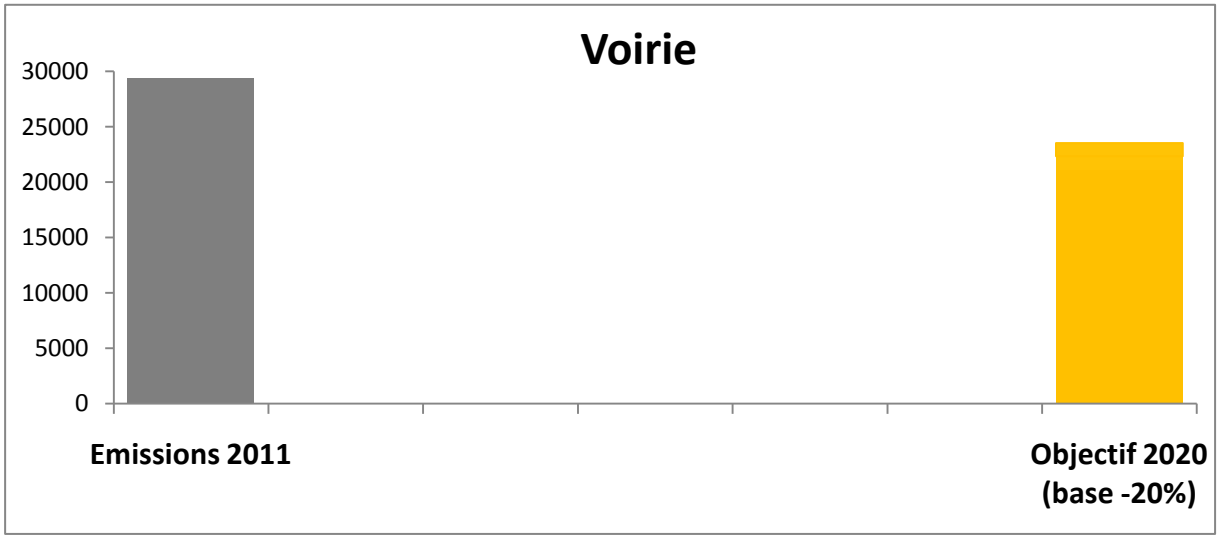


Figure 72 - Objectifs de réduction pour la Voirie

4.3 Incertitudes

Concernant les émissions recensées, il est important de rappeler qu'elles sont en premier lieu liées à l'activité, et donc au budget de l'année observée. Le but n'est bien évidemment pas de réduire le budget mais bien de mettre en œuvre des actions permettant de réduire les émissions à prestations constante (une réflexion pourrait être menée sur un indicateur d'efficacité indépendant du volume d'activité).

Concernant l'**objectif de réduction pour 2020**, il a été établi en utilisant l'objectif moyen national. Il est possible que des éléments plus précis apparaissent dans les textes à venir ce qui permettrait d'actualiser la valeur de 6 000 $TeCO_2$.

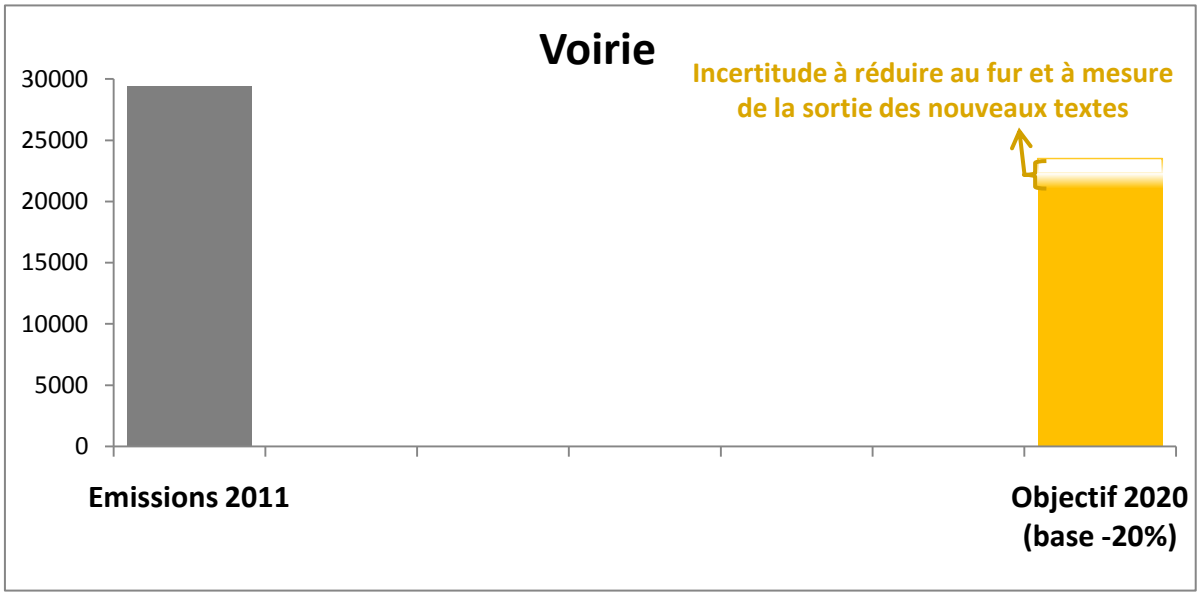


Figure 73 - Objectifs de réduction pour la Voirie en intégrant les incertitudes

4.4 Les actions associées

Douze actions ont été identifiées et les réductions d'émissions associées évaluées. Elles peuvent être regroupées au sein de quatre catégories distinctes :

- Catégorie n°1 : Déjà réalisé
  - Fauchage raisonné
    - Réduction estimée à 720 $TeCO_2$
  - Saler moins / Saler mieux
    - Réduction estimée à 290 $TeCO_2$
  - Utilisation de 18% de matériaux recyclés dans les enrobés
    - Réduction estimée à 960 $TeCO_2$

  De la manière dont elles sont dimensionnées à ce jour, ces actions ont permis de réduire les émissions du Conseil général d'environ 2 000 TeCO2/an.

- Catégorie n°2 : réduire les consommation du parc
  - En modernisant le parc avec des véhicules / engins dimensionnés à minima et à faible consommation
    - Potentiel estimé à 335 $TeCO_2$
  - Grâce à un guide des bonnes pratiques à initier et enrichir au fur et à mesure (quel matériel utiliser dans quel situation, écoconduite, …)
    - Potentiel à estimer après sa mise en place
  - En expérimentant un carburant alternatif pour une partie des engins
    - Potentiel estimé à 170 $TeCO_2$

De la manière dont elles sont dimensionnées à ce jour, ces actions doivent permettre de réduire les émissions du Conseil général de 450 TeCO2/an d'ici à 2020.

- Catégorie n°3 : utilisation de matériaux moins carbonés
  - En expérimentant sur une ou quelques opérations (équivalent à 10 000 t d'enrobés)
    - Potentiel estimé à 25 $TeCO_2$
  - En généralisant lorsque les expérimentations ont été concluantes
    - Potentiel estimé à 1 000 $TeCO_2$
      (hypothèse basse à actualiser avec les données réelles du matériau retenu)

De la manière dont elles sont dimensionnées à ce jour, ces actions doivent permettre de réduire les émissions du Conseil général d'environ 1 000 TeCO2/an d'ici à 2020.

- Catégorie n°4 : intégrer le critère CO_2 dans les méthodes de travail
  - Dès les phases d'études afin de pouvoir agir lors de la prescription
    - Potentiel estimé à 1 750 $TeCO_2$
  - En intégrant des mesures spécifiques au sein des marchés publics (prime à la réduction de CO_2, fonds d'arbitrage carbone,…)
    - Potentiel estimé à 1 200 $TeCO_2$

De la manière dont elles sont dimensionnées à ce jour, ces actions doivent permettre de réduire les émissions du Conseil général d'environ 3 000 TeCO2/an d'ici à 2020.

Au total, le potentiel de réduction identifié par ces différentes actions est d'environ 6 500 $TeCO_2$/an, dont 2 000 $TeCO_2$ déjà mises en œuvre, ce qui permettrait d'atteindre **un niveau d'émission d'environ 23 000 $TeCO_2$/an pour le secteur de la voirie.**

⇨ Il conviendra d'actualiser l'ensemble de ces éléments une foi les données réelles disponibles. Seule cette étape permettra de confirmer que l'ensemble des actions retenues permettront d'atteindre les objectifs fixés.

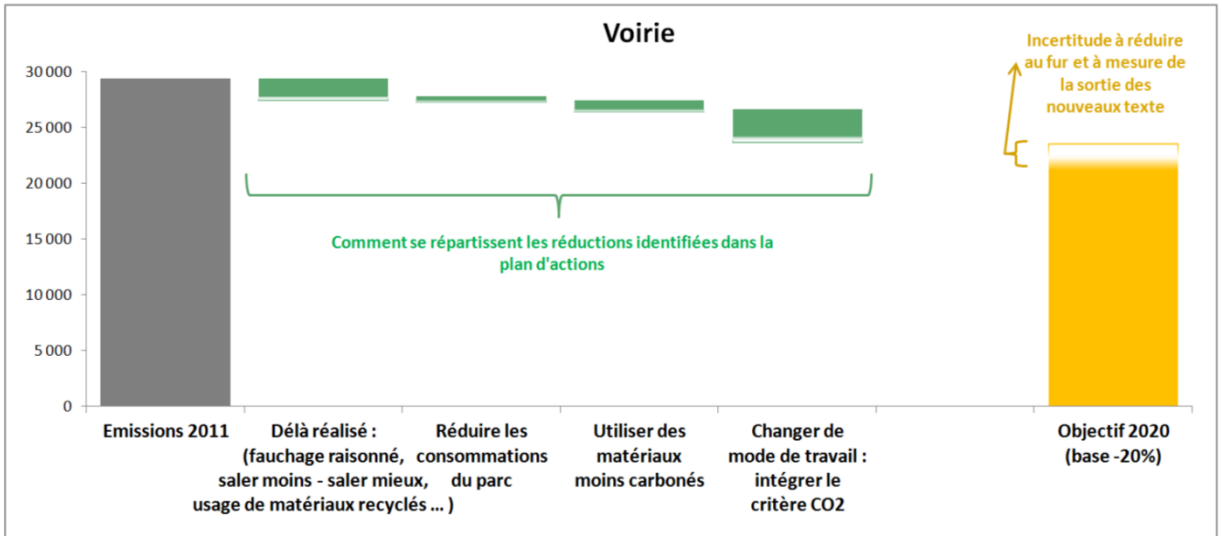


Figure 74 - Répartition des réductions identifiées dans le plan d'actions, pour la Voirie

4.5 Les actions complémentaires à identifier

Une fois les incertitudes réduites, les premières actions réalisées et les objectifs intermédiaires atteints (ou non), il s'agira de redéfinir les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs finaux (renforcer les actions déjà identifiées ou en initier de nouvelles).

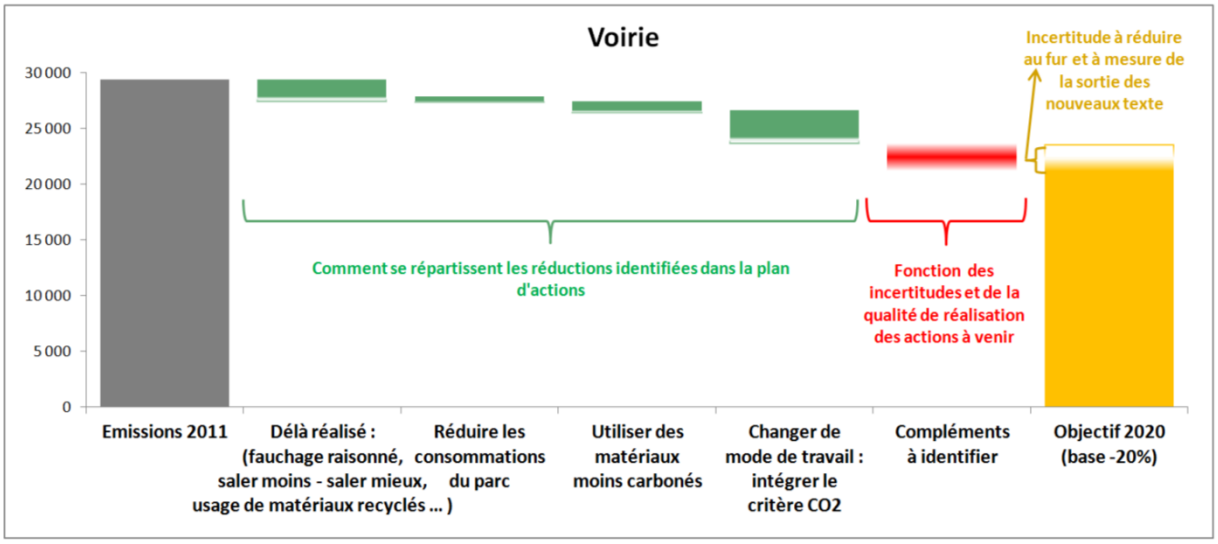


Figure 75 - Répartition des réductions pour la Voirie en incluant les actions complémentaires à identifier

4.6 Le cas particulier du trafic routier

Les émissions recensées pour les activités voirie du CG74 en 2011 sont d'environ 30 000 $TeCO_2$. Ces émissions sont associées à l'ensemble des activités permettant de faire fonctionner le réseau routier départemental.

Les émissions des voitures particulières circulant sur ce réseau sont de l'ordre de 450 000 $TeCO_2$ (source ONISR et calcul Objectif Carbone), auxquelles il faut ajouter les émissions du transport de marchandises ; probablement de l'odre de 150 000 $TeCO_2$ aux vues des ratios nationaux transport de voyageurs / transport de marchandises.

Les émissions annuelles du transport sur le réseau routier départemental de la Haute-Savoie sont donc de l'ordre de 600 000 $TeCO_2$, soit 20 fois plus.

Les actions permettant de réduire ces émissions possèdent donc un potentiel très important : -1% de réduction des émissions du trafic routier (- 6 000 $TeCO_2$) correspond à une réduction de 20% des émissions de la voirie.

C'est le cas des actions n° 31 et 32 qui visent à réduire les consommations des véhicules :

- En réduisant les frottements pneu / chaussée via l'utilisation de matériaux spécifiques (on suivra en particulier l'avancement des recherches réalisées sur ce thème par le LCPC et le SETRA).

- En réduisant les congestions automobile grâce à la technique : panneaux à messages variables (PMV), smartphone, …

Dans l'hypothèse ou des actions concrètes seraient envisagées, un bilan global permettra d'apprécier la balance entre les émissions liées à la mise en œuvre et les émissions évitées.

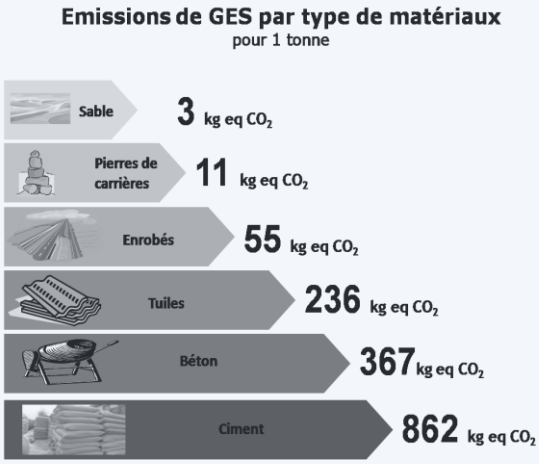
Note : on peut aussi envisager une réflexion sur des actions qui viseraient non pas à réduire les émissions du trafic routier, mais à contraindre certains types de mobilités centrés autour de l'autosolisme (pendulaire, longue distance, …) et à en favoriser d'autres (covoiturage, transport en commun, véhicule basse émission, …)

4.7 Ce qu'il faut retenir

Il est nécessaire de **faire évoluer les méthodes de travail** pour prendre en compte l'aspect CO_2 :

- dans les études réalisées en interne (avant la publication du marché)
- dans les marchés via des clauses spécifiques à définir

Les matériaux employés lors des opérations de voirie représentant environ 3/4 des émissions de la voirie, il est également important de réfléchir à l'utilisation de matériaux moins carbonés et de surveiller l'émergence de matériaux alternatifs moins émissifs (type liant végétal).



La réduction des consommations du parc, une exploration des possibilités permettant de réduire la consommation des véhicules circulant sur le réseau routier géré par le Conseil général et la poursuite des actions déjà engagées (opérations « Salez moins, salez mieux », fauchage raisonné, utilisation de matériaux recyclés dans les enrobés) complèteront efficacement l'évolution nécessaire des méthodes de travail.

5 RESTAURATION SCOLAIRE : 7 500 TECO_2

Les aliments représentent les 3/4 des émissions des repas. La filière bovine est bien souvente prépondérante, représentant entre 33% et 50% des émissions de GES totales des repas.

5.1 Objectifs de réduction

Le Grenelle de l'environnement ne définit pas directement d'objectif de réduction pour l'alimentation. Nous retiendrons un objectif moyen global de 20% de réduction des émissions d'ici 2020 ; cela réprésente un objectif de réduction de 1 500 TeCO_2.

L'objectif 2020 à atteindre pour le secteur de la restauration scolaire (Figure 76) :

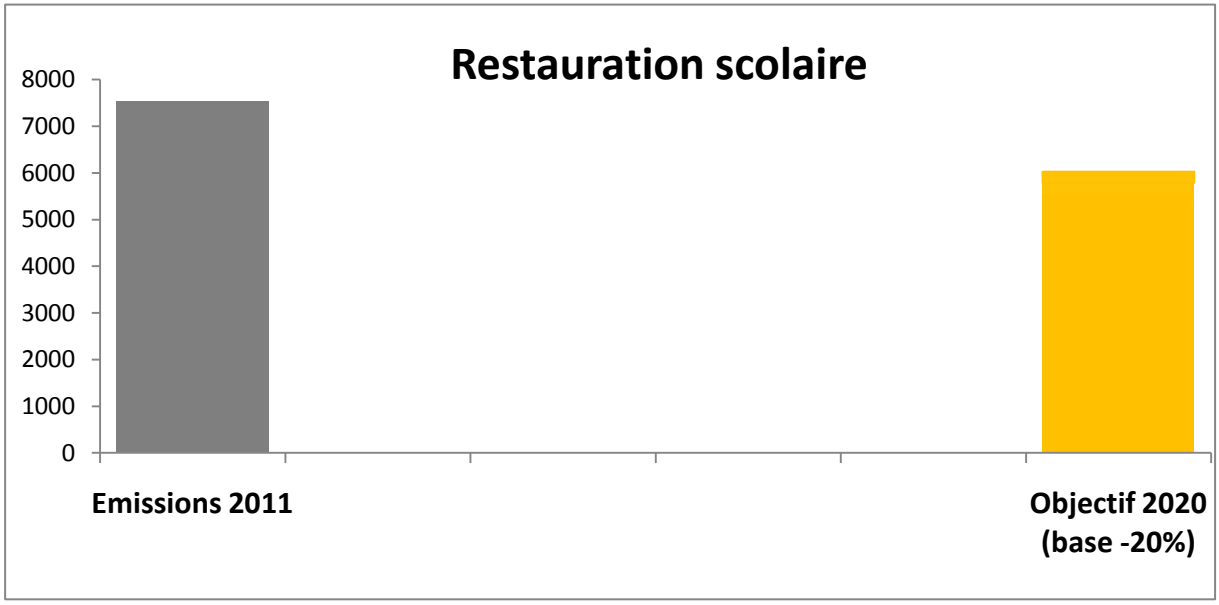


Figure 76 - Objectifs de réduction pour la restauration scolaire

5.2 Incertitudes

Concernant **les émissions recencées**, nous avons travaillé à partir d'une extrapolation des éléments communiqués par une sélection de collèges et de moyennes nationales. Un suivi détaillé des achats (type d'aliments, emballages, origines, …) pourrait être mis en place à titre expérimental dans un collège et généralisé une fois opérationnel.

Concernant l'**objectif de réduction pour 2020**, il a été établi en utilisant l'objectif moyen national. Il est possible que des éléments plus précis apparaissent dans les textes à venir, ce qui permettrait d'actualiser la valeur de 1 500 TeCO_2.

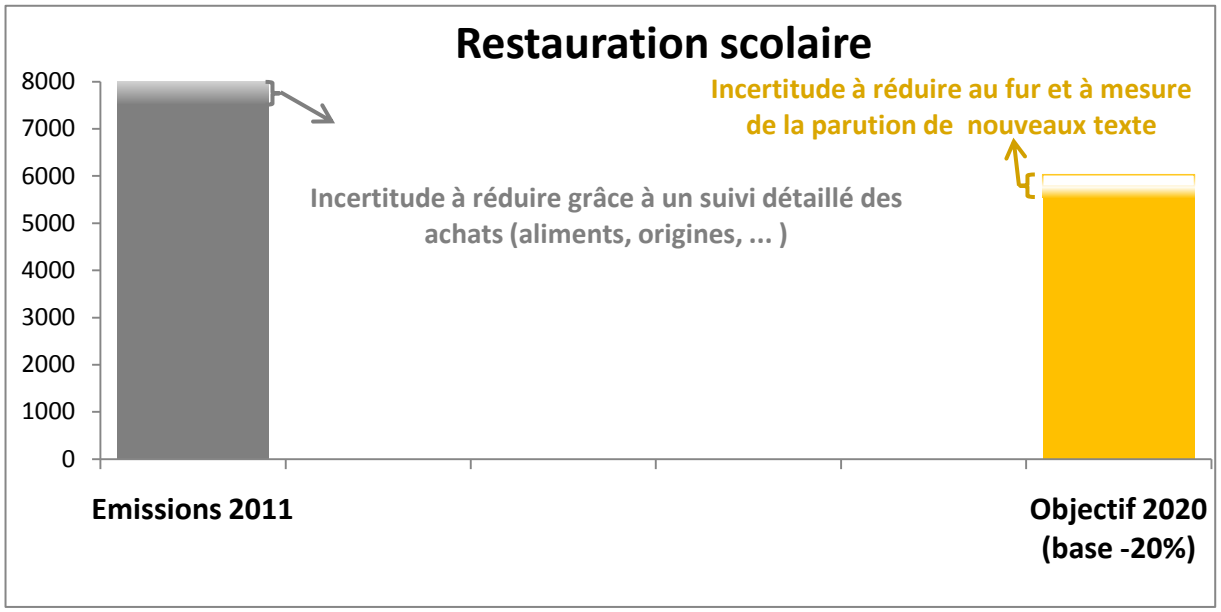


Figure 77 - Objectifs de réduction pour la restauration scolaire en intégrant les incertitudes

5.3 Les actions associées

Sept actions ont été identifiées et les réductions d'émissions associées évaluées. Elles peuvent être regroupées au sein de trois catégories distinctes :

- Catégorie n°1 : Adapter les menus
  - Réduire la place de la viande issue de ruminants aux minimums prévus par les textes en vigueur
    - Réduction estimée à 1 130 $TeCO_2$
  - Mettre en place des menus à base de protéines végétales
    - Réduction estimée à 110 $TeCO_2$

  De la manière dont elles sont dimensionnées à ce jour, ces actions doivent permettre de réduire les émissions du Conseil général d'environ 1 250 TeCO2/an.

- Catégorie n°2 : Réduire les déchets
  - En travaillant à la réduction des emballages
    - Potentiel estimé à 160 $TeCO_2$
  - En travaillant sur le grammage de certains aliments (déchets alimentaires)
    - Potentiel estimé à 100 $TeCO_2$
  - En réalisant l'inventaire des filières de traitement en vu de leur optimisation (développement de la méthanisation et expérimentation du compostage cru/cuit dans les collèges).
    - Potentiel à estimer une fois l'inventaire réalisé

  De la manière dont elles sont dimensionnées à ce jour, ces actions doivent permettre de réduire les émissions du Conseil général de 260 TeCO2/an d'ici à 2020.

- Catégorie n°3 : utilisation d'énergies de cuisson moins carbonées

- En favorisant l'électricité au gaz lors des rénovation de cuisine
  - Potentiel estimé à 50 $TeCO_2$

De la manière dont elle est dimensionnée à ce jour, cette action doit permettre de réduire les émissions du Conseil général de plus de 50 TeCO2/an d'ici à 2020.

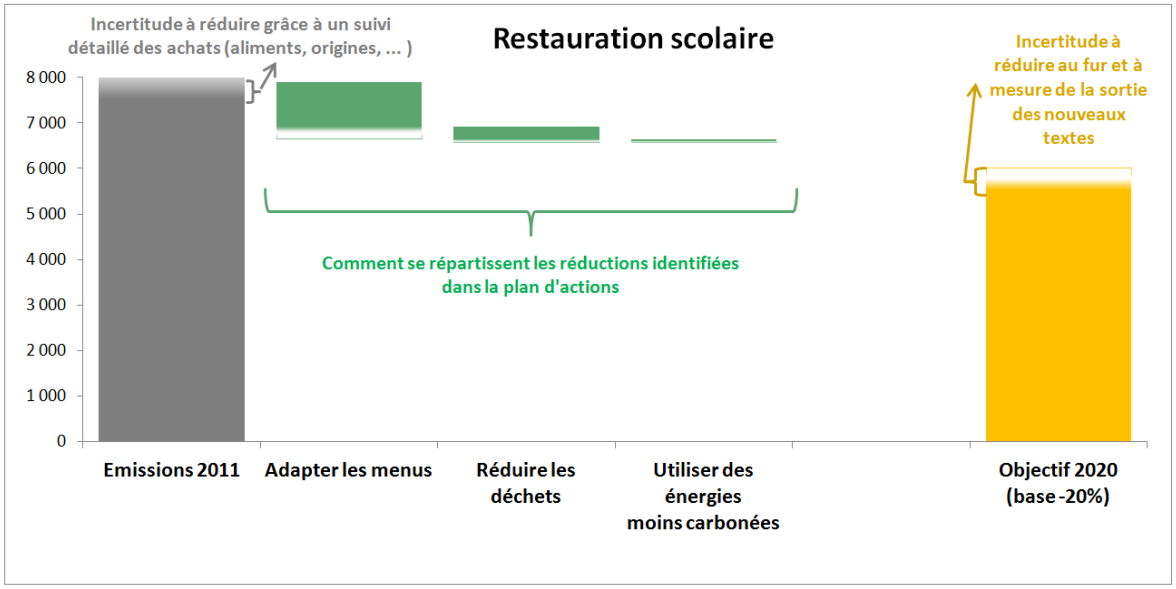


Figure 78 - Répartition des réductions identifiées dans le plan d'actions, pour les collèges

Au total, le potentiel de réduction identifié par ces différentes actions est d'environ 1 900 $TeCO_2$/an (en ligne avec l'objectif sectoriel retenu de 1 500 $TeCO_2$/an), ce qui permettrait d'atteindre **un niveau d'émission de 6 000 $TeCO_2$/an pour le secteur de la restauration scolaire.**

⇨ Il conviendra d'actualiser l'ensemble de ces éléments une foi les données réelles disponibles. Seule cette étape permettra de confirmer que l'ensemble des actions retenues permettront d'atteindre les objectifs fixés.

5.4 Les actions complémentaires à identifier

Une fois les incertitudes réduites, les premières actions réalisées et les objectifs intermédiaires atteints (ou non), il s'agira de redéfinir les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs finaux (renforcer les actions déjà identifiées ou en initier de nouvelles).

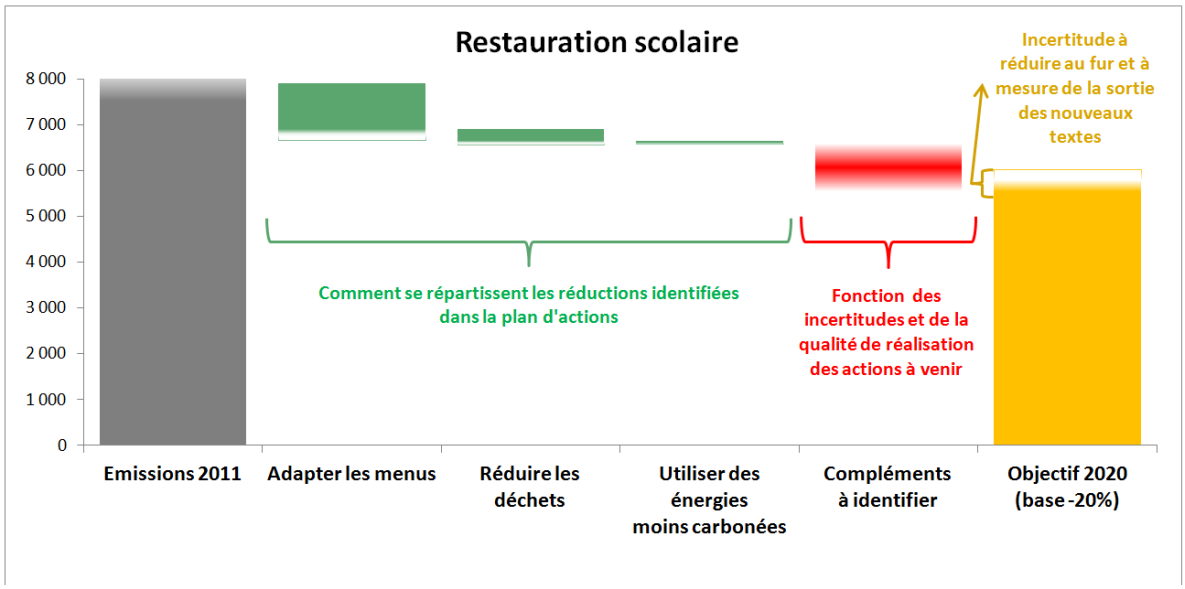


Figure 79 - Répartition des réductions pour la restauration scolaire en incluant les actions complémentaires à identifier

5.5 Ce qu'il faut retenir

En préalable, on s'attachera à expérimenter puis déployer un système de centralisation des données concernant les cantines (quantités et origines des aliments, emballages, …)

L'action principale pour réduire les émissions est l'adaptation des menus en faisant évoluer la place de la viande issue de ruminants aux minimums prévus par les textes. Il s'agit aussi de trouver des pistes en termes de sélection et de transport des produits (choisir le plus souvent possible des fruits et légumes de saison, réduire au maximum les fréquences de livraison,…) mais aussi de transformations et de conditions de stockage des produits (privilégier les produits simples, non transformés, optimiser le remplissage des chambres froides,…).

Dès lors qu'ils sont optimisés et sous certaines conditions, **les circuits courts de proximité présentent aussi un potentiel important en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre** (GES).

Des actions sont également envisageables au moment de la préparation des repas pour **réduire le gaspillage et la production de déchets.** Notamment par la mise en place de matériels innovants (fours mixtes, cellules de refroidissement, nettoyeur vapeur, lave batteries à billes,…) permettant d'optimiser le temps de production et d'économiser l'énergie et l'eau. **La formation des agents techniques à l'optimisation des usages des nouveaux équipements est prépondérante.**

6 ADMINISTRATION GENERALE : 4 500 TECO2

6.1 Principaux postes d'émissions

- Informatique : 2 330 $TeCO_2$
- Achats divers : 1 500 $TeCO_2$
- Papier : 620 $TeCO_2$

6.2 Objectifs de réduction

Le Grenelle de l'environnement ne définit pas directement d'objectifs de réduction pour les différents thèmes de l'administration générale. Nous retiendrons un objectif moyen global de 20% de réduction des émissions d'ici 2020 ; cela réprésente un objectif de réduction de 900 $TeCO_2$.

L'objectif 2020 à atteindre pour le secteur de l'administration générale (Figure 80) :

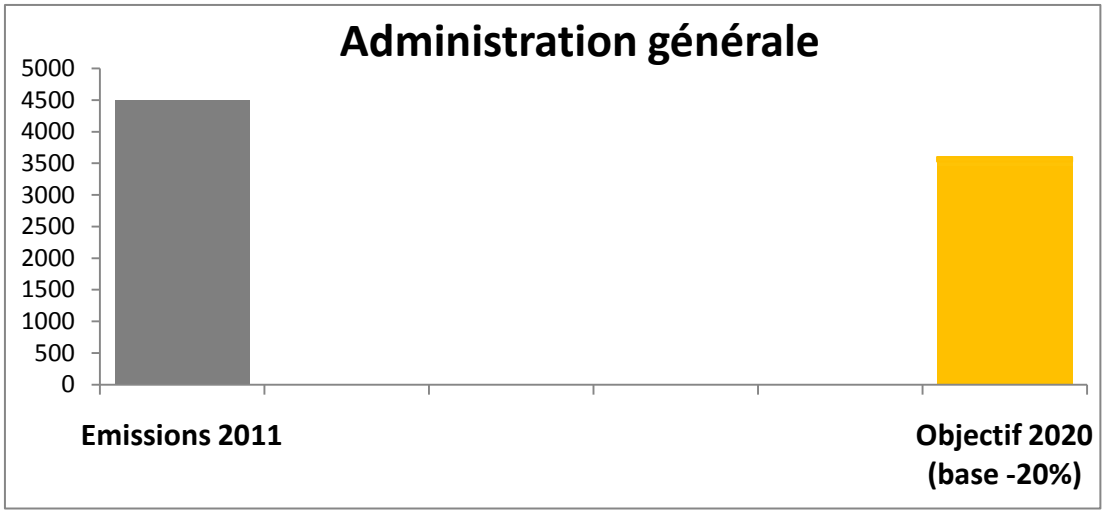


Figure 80 - Objectifs de réduction pour l'administration générale

6.3 Incertitudes

Les émissions recensées ont été établies d'après les inventaires qui nous ont été transmis. Il y a donc peu d'incertitudes du coté des données. Nous n'en intègrerons pas à ce niveau, bien que les facteurs d'émissions de la méthode bilan carbone sont des chiffres moyens et peuvent cacher une disparité significative.

Concernant l'**objectif de réduction pour 2020**, il a été établi en utilisant l'objectif moyen national. Il est possible que des éléments plus précis apparaissent dans les textes à venir, ce qui permettrait d'actualiser la valeur de 900 $TeCO_2$.

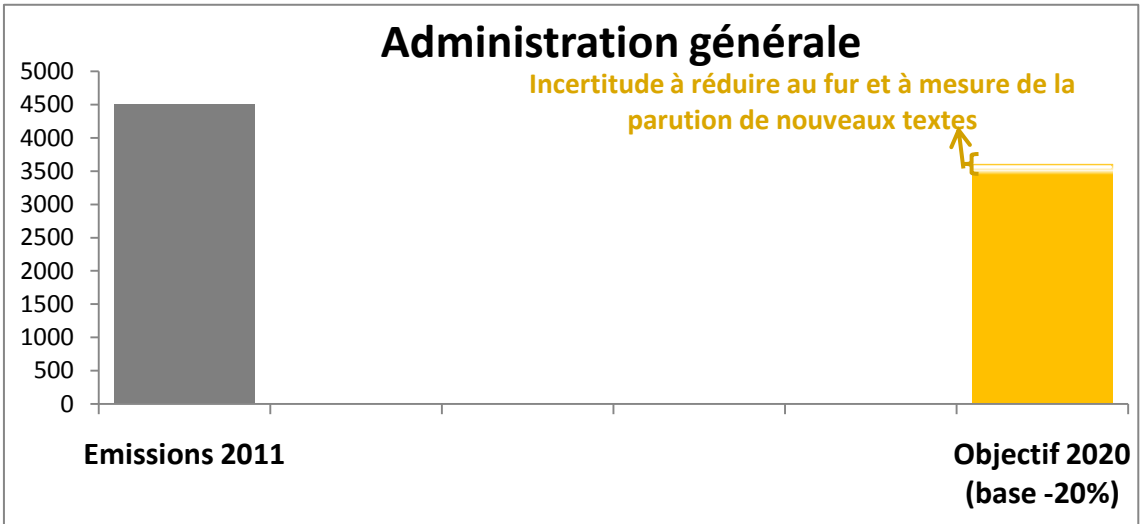


Figure 81 - Objectifs de réduction pour l'administration générale en intégrant les incertitudes

6.4 Les actions associées

Sept actions ont été identifiées et les réductions d'émissions associées évaluées. Elles peuvent être regroupées au sein de trois catégories distinctes :

- Catégorie n°1 : informatique
  - Procéder à une étude des impacts organisationnels de l'expérimentation des clients légers dans le parc informatique des 5 500 PC des collèges
    - Réduction estimée à 400 $TeCO_2$ s'il est possiblede déployer 50% de clients légers dans les collèges
  - Faire une charte de l'informatique durable
    - Réduction estimée à 130 $TeCO_2$
  - Optimisation du fonctionnement (mutualisation imprimante, label Energy Star, serveurs virtuels)
    - Réduction estimée à 65 $TeCO_2$

  De la manière dont elles sont dimensionnées à ce jour, ces actions peuvent permettre de réduire les émissions du Conseil général d'environ 600 TeCO2/an.

- Catégorie n°2 : Plan Papier
  - En réduisant la consommation de papier de 25%
    - Potentiel estimé à 85 $TeCO_2$

  De la manière dont elle est dimensionnée à ce jour, cette action doit permettre de réduire les émissions du Conseil général de plus de 85 TeCO2/an d'ici à 2020.

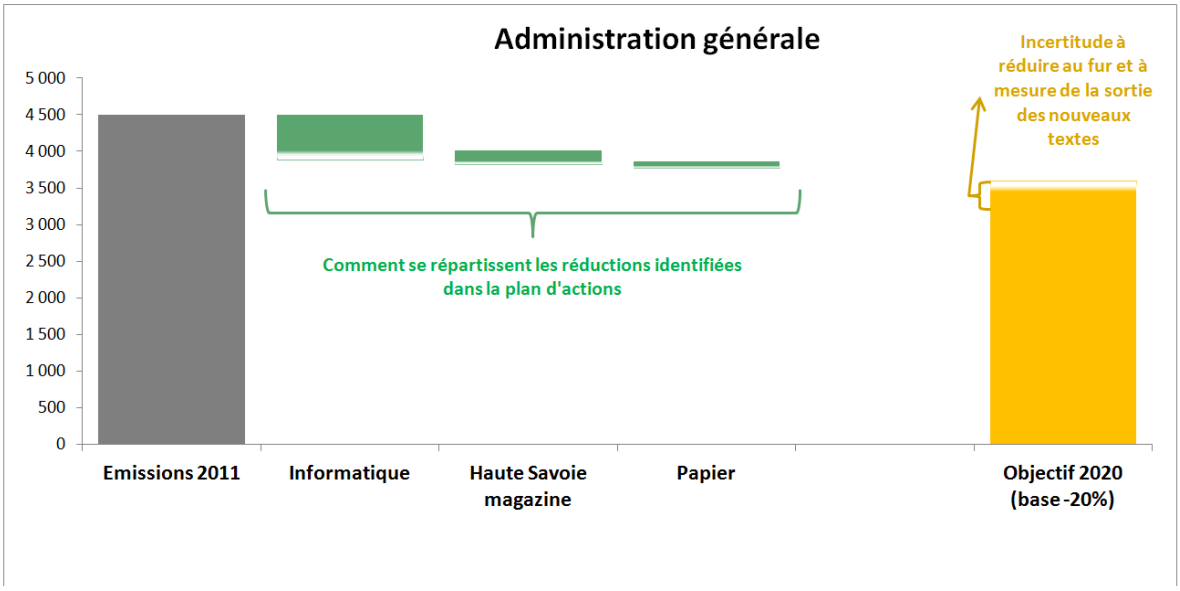


Figure 82 - Répartition des réductions identifiées dans le plan d'actions, pour l'administration générale

Au total, le potentiel de réduction identifié par ces différentes actions est de 685 $TeCO_2$/an (en deçà de l'objectif retenu de 900 $TeCO_2$/an), ce qui permettrait d'atteindre un **niveau d'émission d'environ 3 800 $TeCO_2$/an pour le secteur de l'administration générale.**

La non atteinte des objectifs de réduction pour l'Administration générale devra être compensée par des baisses d'émissions de GES plus importantes dans des secteurs à fort potentiel de réduction comme l'énergie ou la voirie.

⇨ Il conviendra d'actualiser l'ensemble de ces éléments une fois les données réelles disponibles. Seule cette étape permettra de confirmer que l'ensemble des actions retenues permettront d'atteindre les objectifs fixés.

6.5 Les actions complémentaires à identifier

Une fois les incertitudes réduites, les premières actions réalisées et les objectifs intermédiaires atteints (ou non), il s'agira de redéfinir les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs finaux (renforcer les actions déjà identifiées ou en initier de nouvelles).

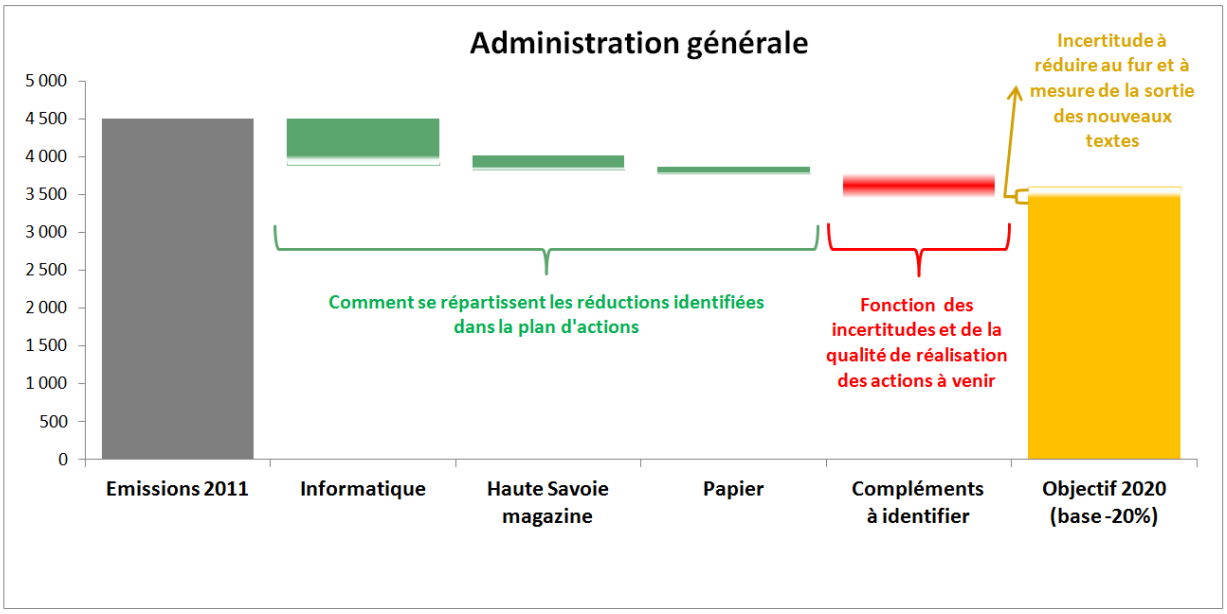


Figure 83 - Répartition des réductions pour l'administration générale en incluant les actions complémentaires à identifier

6.6 Ce qu'il faut retenir

C'est l'informatique qui sera le plus important contributeur aux réductions de GES à mettre en œuvre pour le secteur de l'administration générale. La bonne corrélation entre optimisation des coûts et réduction des émissions devrait permettre d'atteindre les objectifs facilement.

La réduction de l'usage du papier, aussi bien en interne que pour la communication extérieure, doit faire l'objet d'une forte mobilisation à tous les niveaux **Elaborer un « plan papier » pour en éviter au maximum le gaspillage** (avec un suivi mensuel par direction et service) **semble un préalable nécessaire.**

7 DEPLACEMENTS : 12 500 TECO2

7.1 Principaux postes d'émissions

- Domicile Collège : 4 900 $TeCO_2$
- Domicile Travail : 3 500 $TeCO_2$
- Professionnel : 2 500 $TeCO_2$
- Visiteurs : 1 500 $TeCO_2$

7.2 Objectifs de réduction

Le Grenelle de l'environnement a défini des objectifs spécifiques pour le secteur des transports.

Les objectifs de réduction du Conseil général ont ainsi été établis en tenant compte des objectifs sectoriels définis par le ministère (MEEDDAT) en juin 2009 : -11%. Cela nous donne un objectif de réduction d'environ 1 400 $TeCO_2$.

L'objectif 2020 à atteindre pour le secteur des déplacements (Figure 84):

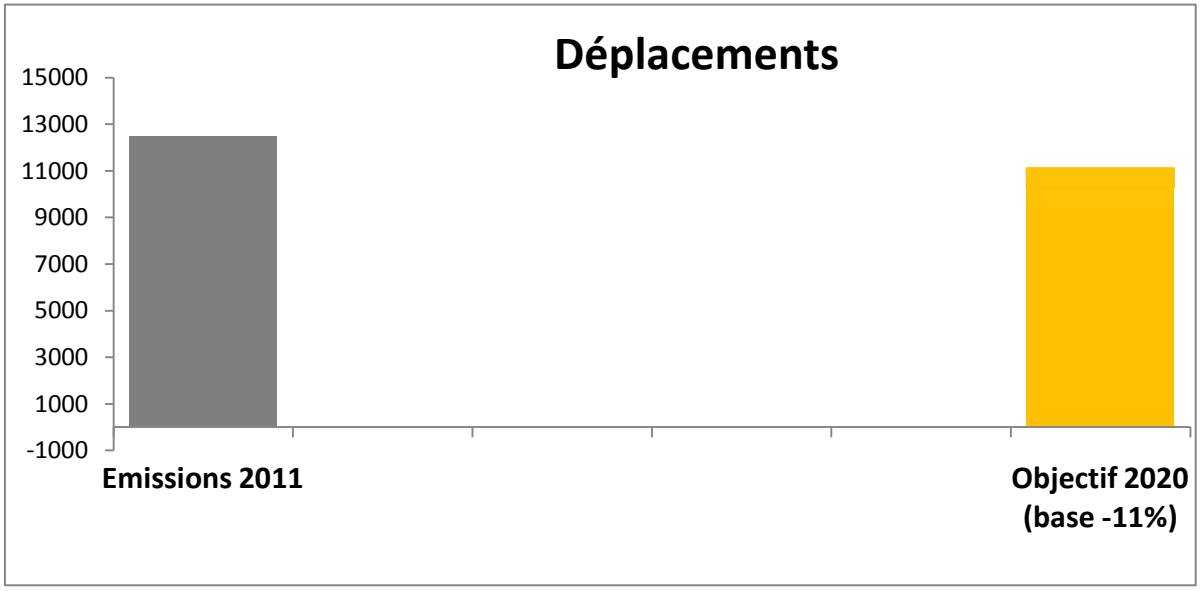


Figure 84 - Objectifs de réduction pour les déplacements

7.3 Incertitudes

Les émissions recencées ont été établies :

- d'une part sur la base des consommations du parc véhicule de Conseil général, du recensemment des trajets effectués en avion, train, …

- d'autre part d'après les questionnaires renseignés par les agents pour leurs déplacements domicile-travail ainsi que par les visiteurs.

L'incertitude sur ces éléments est faible.

Concernant l'**objectif de réduction pour 2020**, il a été établi en utilisant l'objectif spécifique du ministère. Il est cependant possible que des éléments plus contraignants apparaissent dans les textes à venir. Cela nous conduirait à réactualiser la valeur de 1 400 $TeCO_2$.

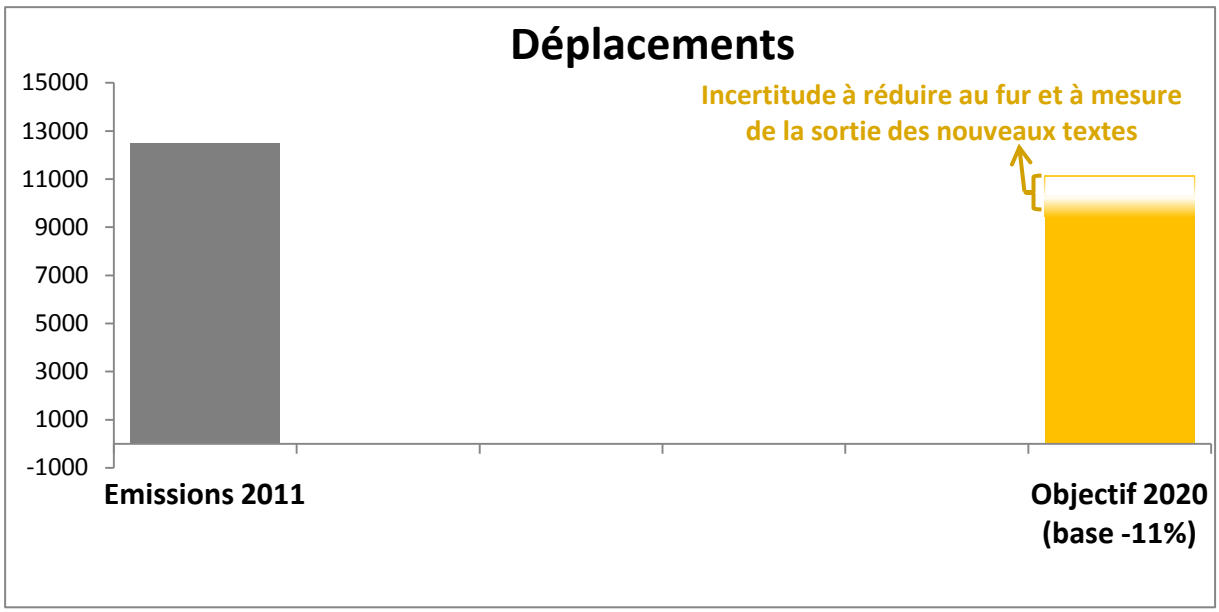


Figure 85 - Objectifs de réduction pour les déplacements en intégrant les incertitudes

7.4 Les actions associées

Seize actions ont été identifiées et les réductions d'émissions associées évaluées. Elles peuvent être regroupées au sein de trois catégories distinctes et sont résumées ci-dessous :

- Catégorie n°1 : Déplacements domicile-travail
  - Favoriser des alternatives à la voiture : vélo, transport en commun, covoiturage
    - Réduction estimée à 180 $TeCO_2$
  - Repenser l'organisation du travail (télétravail et bureau de passage)
    - Réduction estimée à 70 $TeCO_2$

  De la manière dont elles sont dimensionnées à ce jour, ces actions doivent permettre de réduire les émissions du Conseil général d'environ 250 TeCO2/an.

- Catégorie n°2 : Déplacements professionnels
  - Renouveler le parc en favorisant des véhicules très faiblement émissifs
    - Potentiel estimé à 200 $TeCO_2$
  - Eviter de se déplacer : visio et web conférence

        - Potentiel estimé à 100 $TeCO_2$
    - Former les agents qui roulent le plus à l'éco-conduite
        - Potentiel estimé à 50 $TeCO_2$
    - Favoriser le covoiturage
        - Potentiel probable entre 50 et 200 $TeCO_2$, voire supérieur
    - Se déplacer différemment : favoriser l'utilisation d'un parc de 25 à 50 vélos
        - Potentiel estimé à 10 $TeCO_2$

    De la manière dont elles sont dimensionnées à ce jour, ces actions doivent permettre de réduire les émissions du Conseil général d'environ 400 TeCO2/an.

- Catégorie n°3 : Déplacement des visiteurs
    - Mettre en place un suivi dans les sites équipés d'un accueil
    - Communiquer sur l'accessibilité des sites en transport en commun et en vélo
        - Potentiel estimé à 75 $TeCO_2$

    De la manière dont elle est dimensionnée à ce jour, cette action doit permettre de réduire les émissions du Conseil général de plus de 75 TeCO2/an d'ici à 2020.

Au total, le potentiel de réduction identifié par ces différentes actions est d'environ 700 $TeCO_2$/an. Il est donc plus faible que l'objectif retenu de 1 400 $TeCO_2$/an. Cependant, l'amélioration des véhicules n'a pas été prise en compte pour les trajets domicile-collège, domicile-travail et visiteurs. Cela devrait permettre d'augmenter les réductions d'environ 1 000 $TeCO_2$/an et d'atteindre les objectifs tels qu'ils sont définis à ce jour.

⇨ Il conviendra d'actualiser l'ensemble de ces éléments une fois les données réelles disponibles. Seule cette étape permettra de confirmer que l'ensemble des actions retenues permettront d'atteindre les objectifs fixés.

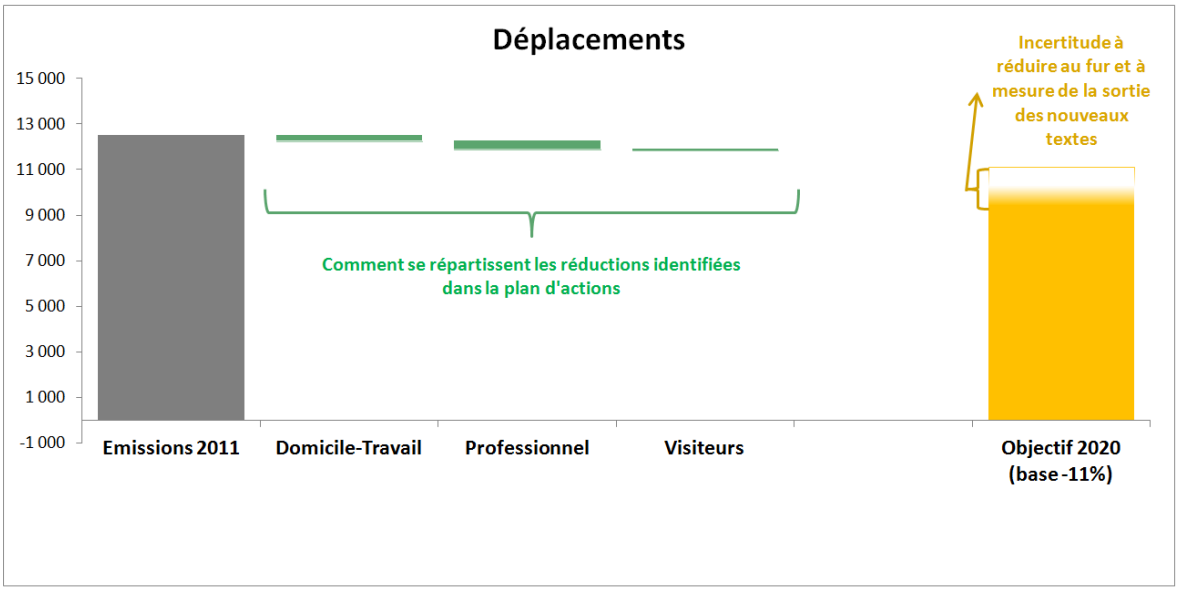


Figure 86 - Répartition des réductions identifiées dans le plan d'actions, pour les déplacements

7.5 Les actions complémentaires à identifier

Une fois les incertitudes réduites, les premières actions réalisées et les objectifs intermédiaires atteints (ou non), il s'agira de redéfinir les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs finaux (renforcer les actions déjà identifiées ou en initier de nouvelles).

Cependant, comme indiqué précédemment, la baisse des consommations des voitures entre 2012 et 2020 devrait être un fort support à l'atteinte des objectifs et éviter la nécessité d'identifier des actions complémentaires.

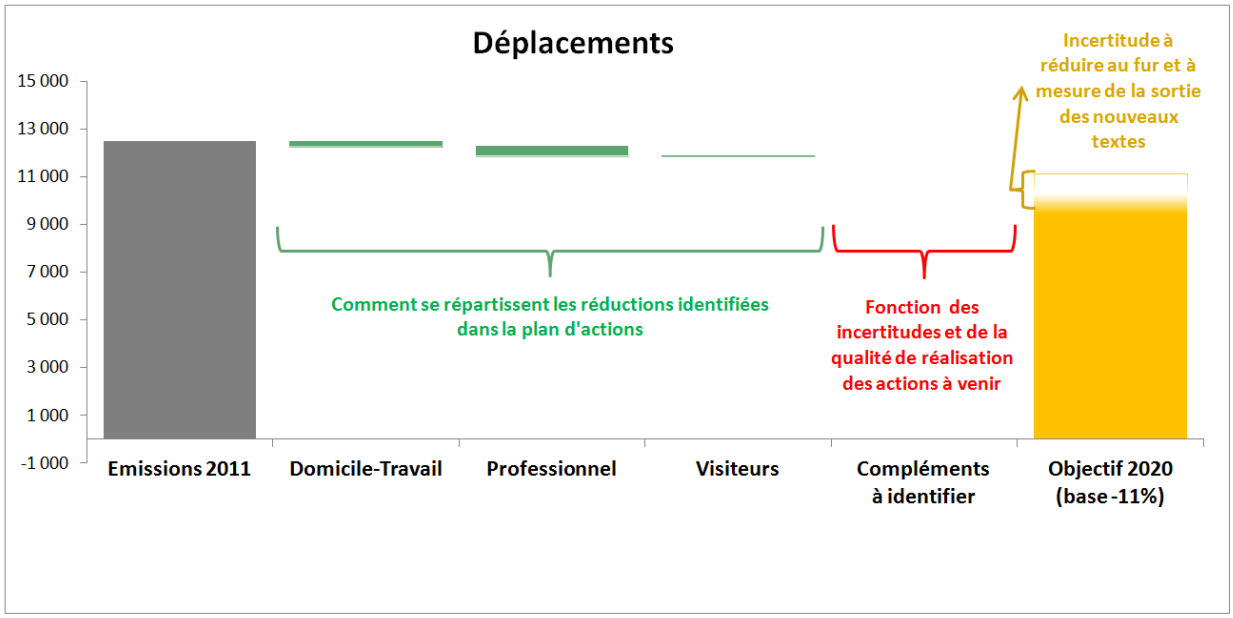


Figure 87 - Répartition des réductions pour les déplacements en incluant les actions complémentaires à identifier

7.6 Ce qu'il faut retenir

Réduire l'impact de nos déplacements peut se concrétiser de trois manières différentes qu'il conviendra de combiner en fonction des potentialités s'offrant au CG 74 :

Eviter
- **Eviter de se déplacer** : télétravail, réunions à distance (visio et webconférence,…)

Optimiser
- **Optimiser** la voiture et réduire son impact : covoiturage, véhicules propres, éco-conduit…

Changer
- **Changer de mode de transport**: transports en commun (train, car, bus) et déplacements doux (vélo, marche à pied)

L'élaboration d'un **Plan de Déplacement d'Administration en 2013** permettra de concrétiser les actions de réduction identifiées dans le Plan Climat-Energie au titre des déplacements, en fonction des différents sites et des diverses missions du CG 74. **Une meilleure optimisation des déplacements professionnels par la création d'une cellule écomobilité pourrait également être mise en œuvre.**

La baisse des consommations et le report modal devraient toutefois être les plus forts contributeurs de l'atteinte des objectifs de réduction.

La sensibilisation des agents et le développement de l'écoconduite ne seront cependant pas à négliger vu qu'ils permettront de réduire les coûts de transports des bénéficiaires.

8 TRANSPORTS DEPARTEMENTAUX : 17 000 TECO2

8.1 Objectifs de réduction

Le Grenelle de l'environnement a défini des objectifs spécifiques pour le secteur des transports.

Les objectifs de réduction du Conseil général ont ainsi été établis en tenant compte des objectifs sectoriels définis par le ministère (MEEDDAT) en juin 2009 : -11%. Cela nous donnerait un objectif de réduction de l'ordre de 1 900 TeCO_2 qui est illustré sur la Figure 88.

L'objectif 2020 à atteindre pour le secteur des transports départementaux :

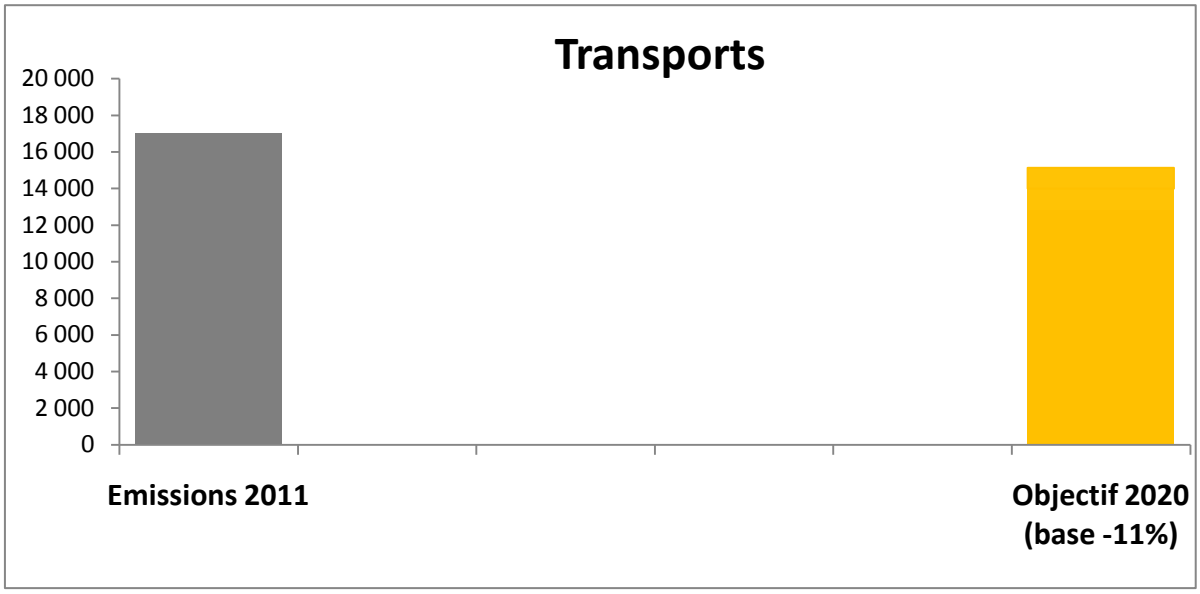


Figure 88 - Objectifs de réduction pour les transports

Il convient cependant d'apporter **une précision importante**. L'objectif est de réduire les émissions des déplacements dans leur ensemble sur le territoire, dans le cas présent la Haute-Savoie. Le développement des transports en commun fait partie des pistes identifiées pour y parvenir.

Le but **n'est donc pas de réduire les émissions en valeur absolue** mais plutôt d'améliorer l'efficacité du service afin d'être en mesure de proposer un service de mobilité significativement plus efficient que la voiture individuelle.

La Figure 88 n'a donc qu'une valeur indicative, en partie destinée à quantifier la contribution des transports départementaux à l'atteinte des objectifs globaux du CG74, sachant qu'il faudra dans la pratique travailler sur le contenu CO_2 du voy.km.

Les données permettant de calculer cet indicateur ne sont pas disponibles à ce jour. Sur la base d'une hypothèse associée à une très forte incertitude, on peut cependant faire un calcul grossier. En effet, les comptes des transports nationaux indiquent un nombre de voyageurs.km 16 fois plus important que le nombre de véh.km.

Avec toute les réserves nécessaires, cela nous donnerait **pour le seul carburant** environ 110 gCO2/voy.km pour les lignes départementales et 150 gCO2/voy.km pour les lignes scolaires. A titre de comparaison, un autosoliste en France en 2010 émet environ 190 gCO2/voy.km.

8.2 Incertitudes

Les émissions recencées ont été établies :

- d'une part sur la base des kilométrages commerciaux et non commerciaux parcourus par le matériel roulant. Les kilomètres non commerciaux sont déclaratifs et donc source d'une certaine incertitude.
- d'autre part sur la base d'une consommation estimée, également source d'une certaine incertitude.
- pour finir, sur la base d'éléments permettant d'apprécier l'entretien et l'amortissement du matériel roulant, également sources d' incertitude.

Concernant l'**objectif de réduction pour 2020** , il a été établi en utilisant l'objectif sectoriel du ministère. Il est cependant possible que de nouveaux éléments apparaissent dans les textes à venir, comme cela a été le cas avec l'obligation de communiquer sur l'efficacité du service via le contenu CO_2 du voy.km.

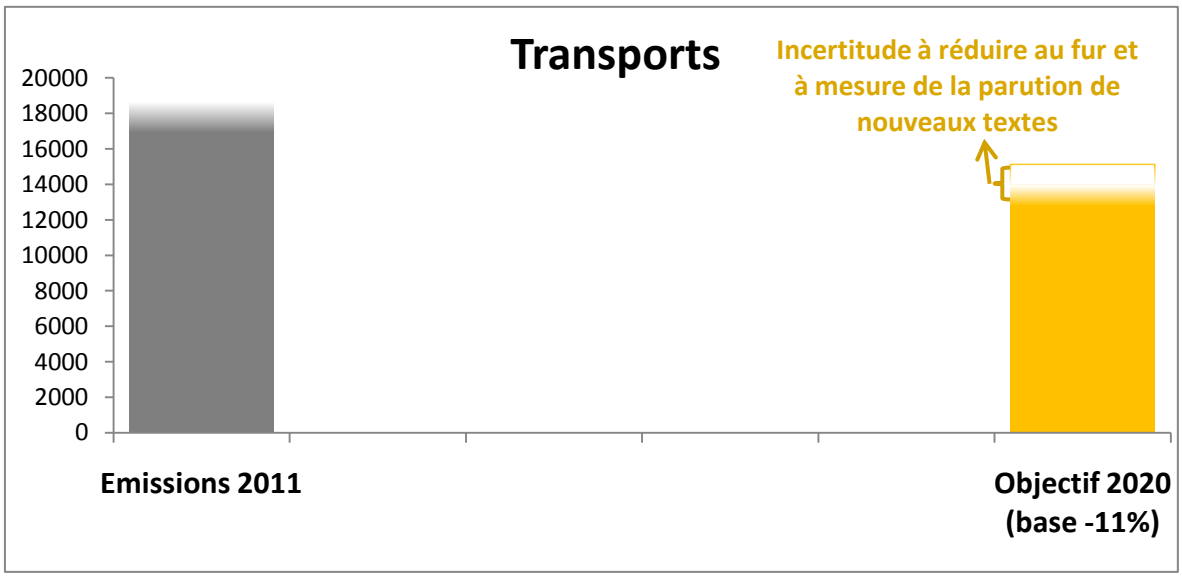


Figure 89 - Objectifs de réduction pour les déplacements en intégrant les incertitudes

8.3 Les actions associées

Plusieurs actions ont été identifiées. Elles peuvent être regroupées au sein de trois catégories distinctes et sont regroupées et résumées ci-dessous :

- Catégorie n°1 : efficacité du service
    - Mettre en place un suivi de l'indicateur gCO_2/voy.km par ligne
    - Refonte tarifaire (en cours) ; dans l'hypothèse ou cela permettrait d'augmenter le trafic de 20% à offre constante, cela permettrait de réduire d'autant les émissions par voy.km.
        - Réduction estimée à -20% de l'indicateur moyen gCO_2/voy.km
    - Demander aux transporteurs d'adhérer à la charte « Objectif CO_2 »
    - Demander aux transporteurs des propositions visant à réduire les émissions de CO_2
- Catégorie n°2 : mobilité alternative
    - Financement à hauteur de 50 M€ sur 230 M€ dans le projet CEVA
        - Réduction estimé à transmettre par RFF. En tout état de cause, l'opération consiste à :
            - réaliser un important chantier (beaucoup d'émissions tout de suite)
            - pour augmenter l'offre de mobilité faiblement carbonnée

    - Pousuivre le développement du covoiturage et mettre en place des indicateurs :
        - A évaluer une fois les indicateurs mis en place
- Catégorie n°3 : Expérimentation
    - Utiliser un carburant alternatif sur une flotte captive

Lorsque le suivi de l'indicateur gCO_2/voy.km sera opérationnel, il faudra évaluer précisément l'impact de ces différentes actions. Au global, l'ensemble de ces actions doit permettre de réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre de **plus de 7 000 $TeCO_2$**, dont 3 400 $TeCO_2$ pour la refonte tarifaire, 1 600 $TeCO_2$ (chiffre à confirmer par RFF) pour la participation au projet CEVA et plus de 1 000 $TeCO_2$ pour chacune des deux actions restantes, à savoir le développement du covoiturage et l'expérimentation d'un carburant alternatif.

8.4 Les actions complémentaires à identifier

Une fois les incertitudes réduites, les premières actions réalisées et les objectifs intermédiaires atteints (ou non), il s'agira de redéfinir les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs finaux (renforcer les actions déjà identifiées ou en initier de nouvelles).

8.5 Ce qu'il faut retenir

Au-delà de l'amélioration de l'efficacité du service par la contribution des transporteurs à la réduction des émissions de GES, l'enjeu énergie/climat est ici d'être en mesure de proposer **une offre de mobilité durable.**

Il faut pour cela disposer de l'évaluation du service actuel et travailler à son optimisation. **La mise en place d'un indicateur de suivi gCO_2/voy.km par ligne s'avérera ainsi nécessaire.** Il faudra cependant en complément développer de nouvelles formes de mobilité répondant aux mêmes contraintes.

9 SYNTHESE

9.1 Objectif global de réduction pour le CG74

Plusieurs approches sont possibles pour définir l'objectif global de réduction à atteindre d'ici 2020 pour le CG74.

- 20% des émissions : 19 000 $TeCO_2$
- D'après la feuille de route du Grenelle : 23 000 $TeCO_2$
- De manière spécifique : 18 000 $TeCO_2$ (c'est-à-dire en intégrant les objectifs spécifiques que nous avons définis pour le bâtiment et qui permettent de valoriser le travail déjà réalisé –objectif relatif en kg CO_2/m^2- et le climat local –plus sévère que dans d'autres régions de France–)

Cette première réflexion nous permet d'illustrer qu'il n'y a probablement pas d'intérêt à définir trés précisément l'objectif de réduction à réaliser d'ici 2020, mais plutôt de bien cerner ou se situent les grands enjeux.

9.2 Ensemble des potentiels de réduction identifiés précédemment

La Figure 90 reprend les différents potentiels décrits précédemment pour chacun des thèmes traités. Ils sont représentés par la partie verte des barres grises.

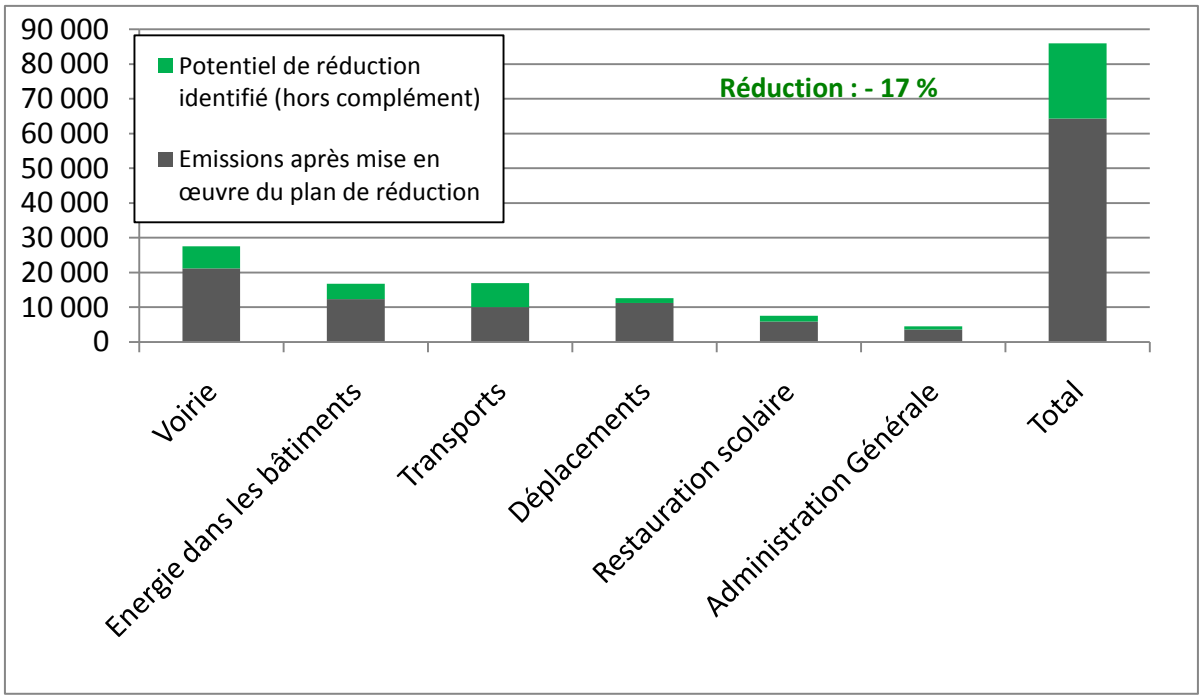


Figure 90 - Synthèse des potentiels de réductions

9.3 Ce qu'il faut retenir

Le plan d'actions tel qu'il est défini ne permet pas d'atteindre l'objectif de -20% d'émissions de gaz à effet de serre pour 2020. En réalisant la totalité des actions, une réduction de 17% peut être atteinte. Des actions complémentaires d'atténuation seront à imaginer au cours de cette période. Et une attention toute particulière sera apportée au fait de disposer de données aussi précises que possible pour l'actualisation du bilan, afin d'être en mesure d'ajuster précisément l'effort à fournir pour chacun des thèmes.

La période 2011-2020 a été répartie en trois temps d'actions de trois ans. Pour le premier d'entre eux, les actions à réaliser devraient permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 7%.

La réalisation du Bilan Carbone® a permis de révéler l'existence de trois secteurs d'activité ayant un potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre important pour le Conseil Général : l'énergie dans ses bâtiments (administratifs et collèges), ses activités de voirie et ses activités de transports départementaux.

L'essentiel des efforts de réduction des émissions de GES définis par le Conseil Général de la Haute-Savoie portera ainsi sur ces trois secteurs, notamment dans le cas où des actions d'atténuation complémentaires seraient à prévoir.

En parallèle, le Conseil Général restera attentif à l'acquisition, par l'ensemble de ses agents, de nouveaux savoir-faire plus sobres « en carbone et en énergie » pour la réalisation de leurs missions.

Les incertitudes liées aux émissions réelles de CO2 devraient aggraver, plus que minimiser, le bilan des émissions. L'atteinte des objectifs en 2020 pourrait alors être plus difficile. Cet aspect fera l'objet d'une attention partuclière lors de l'actualisation du bilan intermédiaire en 2015.

La mise en œuvre de l'ensemble de ces actions réclamera une mobilisation de tous les agents pour intégrer le critère carbone dans la mise en œuvre de leurs métiers. Une augmentation des moyens humains et financiers de l'Institution sera, en parallèle, sans doute nécessaire.

Partie IV :
Volet adaptation

I. OBJECTIFS STRATEGIQUES ET OPERATIONNELS

Deux facteurs de vulnérabilité pouvant impacter les missions du Conseil Général se distinguent particulièrement de l'étude de vulnérabilité des activités du Conseil Général réalisée :

- L'évolution du prix des énergies

Sur la base d'un prix futur du baril à 200 $ et de la possible mise en place d'une taxe carbone de l'ordre de 100 €/TeCO2, l'impact sur le budget de fonctionnement du Conseil Général est de l'ordre d'environ ~ + 20 M€ /an, réparties comme suit :

- +7M€ pour les transports départementaux ;

- +7M€ pour l'énergie dans les bâtiments ;

- +7M€ pour les matériaux de voirie.

- L'évolution de la ressource et du cycle de l'eau

Les modèles climatiques analysés prévoient principalement une baisse de la pluviométrie durant les périodes estivales, engendrant une moindre disponibilité de la ressource en eau (notamment pour les résidents non raccordés au réseau), un stress hydrique accru et de potentiels conflits d'usage, ainsi que des contraintes aggravées quant au rejet des eaux usées.

II. PLAN D'ACTIONS

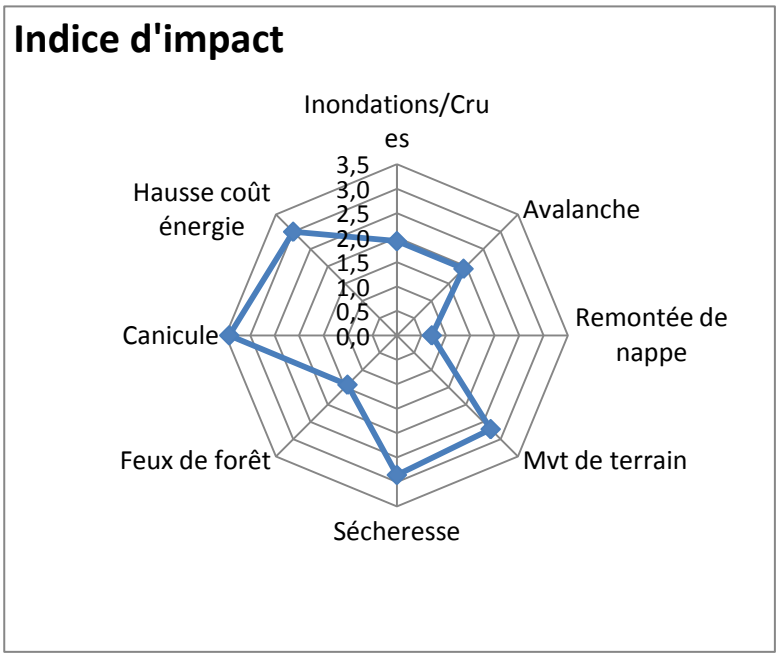
1 LA VULNERABILITE DES ACTIVITES DU CONSEIL GENERAL DE LA HAUTE-SAVOIE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET A LA HAUSSE DES COUTS DE L'ENERGIE

L'élaboration d'un Plan-Climat-Energie suppose la réalisation d'une étude de vulnérabilité consistant en un état des lieux des impacts du changement climatique et de la hausse des coûts de l'énergie sur le territoire de la Haute-Savoie. Dans le cadre d'une approche « Patrimoine et Services » du Plan Climat-Energie du Conseil général, ce sont les vulnérabilités des missions départementales au regard de ces impacts climatiques et énergétiques qui ont été identifiées et analysées.

Concernant le plan d'actions, les directions et services principalement concernés par une évolution climatique et énergétique de leurs missions ont examiné « l'étude vulnérabilité du CG74 » pour identifier les risques climatiques pouvant impacter l'exercice de leurs métiers et ont proposé des actions d'adaptation (afin de réduire leur vulnérabilité). Il faut considérer ce travail comme une première approche collective de la vulnérabilité. L'étude est macroscopique, et ni le bureau d'étude, ni les services n'ont pu entrer dans un travail de précision, qui nécessiterait une étude du territoire bien plus poussée.

Le préalable nécessaire aux actions d'adaptation sera ainsi d'intégrer progressivement la composante changement climatique dans les métiers du Conseil Général.

De même, étant de même nature et complémentaires de celles visant à réduire les émissions de GES et la vulnérabilité vis-à-vis du changement climatique, des actions liées à la préservation de la qualité de l'air seront à prendre en compte lors de la mise en œuvre du plan d'actions d'adaptation.



Les principaux aléas liés au changement climatique qui impacteraient le territoire de la Haute-Savoie seront le risque de canicule, et, dans une moindre mesure, la sécheresse et les mouvements de terrain. La hausse du coût de l'énergie, aléa non directement lié au changement climatique, impactera rapidement la population et les activités économiques du territoire haut savoyard.

Les thématiques abordées dans « l'étude vulnérabilité du CG74 » concernent les secteurs d'activité

du Conseil général qui seront directement et/ou indirectement impactés par les aléas climatiques et énergétiques.

Il s'agit :

- des infrastructures (routes, bâtiments et logements) ;
- des transports ;
- des activités sociales, de santé et de solidarité ;
- de l'eau et de l'assainissement ;
- de l'agriculture ;
- du tourisme ;
- de l'aménagement et des aides aux logements ;
- de la préservation de la biodiversité.

L'étude est basée sur l'analyse de nombreux rapports traitant des thématiques climatiques et énergétiques, réalisés au niveau régional et/ou départemental, tels que le SRCAE Rhônes-Alpes, le logiciel Scampeï, l'étude sur les changements climatiques et la Suisse en 2050, etc.

L'analyse de ces documents a permis l'élaboration par les services concernés, et pour chaque thématique, d'actions d'adaptation permettant d'anticiper les impacts du changement climatique et du coût des énergies fossiles sur leurs budgets de fonctionnement.

Trois catégories d'actions ont ainsi pu être recensées :

1. **Approfondissement des connaissances** : suivi, création d'études : ces actions permettent de faire un état des lieux plus exhaustif et précis des impacts climatiques sur le territoire de la Haute-Savoie et d'affiner l'étude de vulnérabilité en conséquence. Elles permettent ainsi de repérer les réelles faiblesses des missions départementales face au changement climatique et à la hausse des prix des énergies fossiles.
2. **Aides financières et techniques du secteur d'activité** : ces actions permettent à certains secteurs d'activités de se prémunir des impacts potentiels du changement climatique. Le CG74 n'a pas forcément la compétence pour agir directement mais peut aider techniquement ou financièrement certains secteurs d'activités.
3. **Changement de comportement** : ces actions sont opérationnelles et sont prises en charge directement par le CG74. Le CG74 décide d'anticiper les impacts du changement climatique et la hausse du coût des énergies fossiles à travers le fonctionnement de ses services.

2 LES ACTIONS D'ADAPTATION DANS LES MISSIONS DU CONSEIL GENERAL

2.1 Les actions associées aux infrastructures routières, voiries et espaces publics urbains

Trois actions permettraient d'anticiper les impacts du changement climatique et de la hausse du coût des énergies fossiles pour les infrastructures routières, voiries et espaces publics urbains :

- Catégorie n°1 : Approfondissement des connaissances
  - Etudier les capacités des bassins de rétention des eaux pluviales
  - Suivre et caractériser les risques naturels pouvant impacter la voirie
  - Approfondir les connaissances sur les crues centennales et leurs fréquences; cartographier l'impact des crues sur les routes départementales

2.2 Les actions associées au transport

Deux actions permettraient d'anticiper les impacts du changement climatique et de la hausse du coût des énergies fossiles pour le secteur des transports et des déplacements :

- Catégorie n°1 : Approfondissement des connaissances
  - Etudier l'intensification de l'offre de transports en commun pour répondre à une hausse de la demande (augmentation du nombre de cars et redimensionnement du réseau)
  - S'assurer que les cars disposent de la motorisation la moins consommatrice en énergie fossile possible

2.3 Les actions associées à la santé et à la solidarité

Onze actions permettraient d'anticiper les impacts du changement climatique et de la hausse du coût des énergies fossiles pour les activités sociales, de santé et de solidarité:

- Catégorie n°2 : Aides financières et techniques aux activités sociales et de santé
  - Augmenter les sommes allouées au fond de précarité énergétique ou apporter une aide financière aux familles en situation de précarité
  - Renforcer les partenariats d'aide à la rénovation des bâtiments (dispositif Habiter mieux)
  - Faire appel à un organisme financier permettant de faire des offres préférentielles aux familles pour la rénovation de leur logement
  - Inciter les bailleurs des logements sociaux à mettre en place une information en direction du futur locataire
  - Faciliter l'accès aux transports en commun des personnes en précarité
  - Renforcer les moyens alloués aux réfugiés climatiques

- Catégorie n°3 : Changement de comportement
    - Accroître la vigilance envers les personnes isolées
    - Organiser des réunions d'information pour sensibliser le public aux économies d'énergie
    - Former les travailleurs sociaux pour conseiller les familles sur les questions d'économies d'énergie
    - Pérenniser les Plans canicules et grand froid
    - Repenser le rôle et la place du Conseil Général auprès des organismes qu'il finance pour trouver des solutions dans la diminution des consommations d'énergie.

3 LES ACTIONS D'ADAPTATION DANS LES POLITIQUES DEPARTEMENTALES

Parmi les effets liés au changement climatique, les modifications touchant le cycle de l'eau pourraient être plus impactantes, dans un premier temps, que les modifications thermiques. Des tensions sur l'usage de l'eau existent déjà en Haute-Savoie : croissance démographique = croissance des besoins, évolution des pratiques agricoles et de l'offre touristique.

Il s'agit aujourd'hui d'étudier comment les effets liés au changement climatique peuvent agir sur les activités et les ressources départementales : vont-ils minorer ou majorer les problèmes ? Les actions de catégorie 1 (approfondissement des connaissances) constituent logiquement la majorité des actions à mettre en œuvre aujourd'hui.

3.1 Les actions associées à l'eau et à l'assainissement

Cinq actions permettraient d'anticiper les impacts du changement climatique et de la hausse du coût des énergies fossiles pour la ressource en eau et son assainissement :

- Catégorie n°1 : Approfondissement des connaissances
    - Réaliser une étude de schéma directeur de la gestion de l'eau en Haute-Savoie à l'échelle départementale
    - Caractériser les évolutions de la ressource en eau en Haute-Savoie (suivi du Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau -SAGE- de l'Arve)
    - Améliorer la connaissance sur le débit des sources et des cours d'eau

- Catégorie n°2 : Aides financières et techniques du secteur d'activité
    - Inciter les collectivités à se regrouper afin d'optimiser la gestion des réseaux et de la ressource en eau, d'améliorer les rendements et de lutter contre les gaspillages
    - Inciter les collectivités à avoir une réflexion sur la gestion de leurs eaux pluviales

3.2 Les actions associées à l'agriculture

Quatre actions permettraient d'anticiper les impacts du changement climatique et de la hausse du coût des énergies fossiles pour le secteur agricole:

- Catégorie n°1 : Approfondissement des connaissances
  - Créer des groupes de réflexions sur les solutions d'adaptation des cultures
  - Prévoir un plan d'utilisation de l'eau pour éviter les conflits d'usage (agriculture, tourisme, habitats, énergies…)

- Catégorie n°2 : Aides financières et techniques au secteur agricole
  - Aides à la diversification et à la mutualisation des exploitations agricoles : culture, circuits courts, matériels…
  - Inciter à la récupération des eaux de pluies : arrosage, irrigation,…

3.3 Les actions associées au tourisme

Trois actions permettraient d'anticiper les impacts du changement climatique et de la hausse du coût des énergies fossiles :

- Catégorie n°2 : Aides financières et techniques au secteur d'activité
  - Aides au développement d'un tourisme quatre saisons
  - Aides à l'aménagement des stations de basse altitude pour développer de nouvelles activités

- Catégorie n°3 : Changement de comportement
  - Développer des solutions de mobilité durable pour se rendre en altitude

3.4 Les actions associées à l'aménagement et aux logements

Trois actions permettraient d'anticiper les impacts du changement climatique et de la hausse du coût des énergies fossiles pour le secteur de l'aménagement et des logements :

- Catégorie n°1 : Approfondissement des connaissances
  - Établir un suivi des avis rendus par le CG pour les projets de PLU et de SCOT (prise en compte effective ou pas dans le document final)

- Catégorie n°2 : Aides financières et techniques aux logements
  - Prévoir des aides à la pierre conditionnées à l'efficacité énergétique de la construction ou de la rénovation (passive voire positive)

- Catégorie n°3 : Changement des comportements
  - Inscrire les avis du CG sur les PLU et SCOT dans une démarche d'aménagement durable du territoire haut savoyard et de préservation du foncier agricole

3.5 Les actions associées à la préservation de la biodiversité

Deux actions permettraient d'anticiper les impacts du changement climatique et de la hausse du coût des énergies fossiles :

- Catégorie n°1 : Approfondissement des connaissances
  - Pour répondre au manque de connaissances sur les milieux faunistiques et floristiques en Haute-Savoie, développer les inventaires et les suivis faunistiques et floristiques sur le territoire haut-savoyard.

- Catégorie n°3 : Changement de comportement
  - Contribuer à la préservation de la biodiversité en Haute-Savoie (notamment par l'ajustement du budget consacré à la conservation des espaces naturels sensibles)

4 LES ACTIONS D'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR

L'ensemble des actions d'atténuation visent à diminuer les consommations d'énergies fossiles, donc participent à l'amélioration de la qualité de l'air.

Néanmoins, il est un peu tôt pour définir des actions spécifiques d'amélioration de la qualité de l'air puisque des Plans locaux de la qualité de l'air (agglomérations d'Annecy et d'Annemasse) sont dans une phase de diagnostic, pour étudier la nécessité de rédiger ou non un PPA, en raison des dépassements des valeurs règlementaires. Cette phase de diagnostic est financée par l'Etat, en collaboration avec les collectivités et Air Rhône-Alpes.

Comme pour la vulnérabilité, le plan d'action reste largement ouvert aux actions complémentaires soit par manque de connaissances suffisantes de la problématique, soit en raison de l'élaboration actuelle de stratégie d'amélioration par des tiers.

5 SYNTHESE

Les connaissances sur la vulnérabilité en Haute-Savoie restent sources de grandes incertitudes notamment à cause des modèles climatiques utilisés. De plus, les modèles sont basés sur des échelles régionales voire départementales ; en région montagnarde comme la Haute-Savoie, le relief peut fortement influencer le climat et les conditions météorologiques. Cette étude présente donc les grandes tendances climatiques à venir. L'analyse des aléas climatiques et de la vulnérabilité des différents secteurs d'activités de la Haute Savoie s'est également basée sur l'étude des récurrences passées telles que les grandes catastrophes naturelles ayant impacté le territoire haut savoyard. L'ensemble de ces données a permis l'analyse, toute relative -selon les études climatiques existantes-, des vulnérabilités des compétences du Conseil Général de la Haute-Savoie face aux effets des changements climatiques et énergétiques.

Des entretiens avec les directions et services du CG74 ont donc abouti à une liste d'actions d'adaptation qui participeront à réduire la vulnérabilité du Conseil Général et du département aux effets du changement climatique. Toutefois, il faut souligner qu'un certain nombre de services traitent des sujets connexes à celui-ci : cellule « risques naturels » à la DR, observatoire foncier, observatoire de l'eau (et études complémentaire sur la ressource),...

Il serait donc intéressant **en amont de la mise en place des actions proposées** par les directions et services lors des ateliers de travail, **d'identifier** les différents indicateurs de suivi déjà mis en œuvre au sein du Conseil Général et de repérer ceux nécessaire pour qualifier la vulnérabilité.

Ceci afin de réaliser un état des lieux précis de la situation de "vulnérabilité" du Conseil général de la Haute-Savoie et d'augmenter les champs de connaissance sur la vulnérabilité en interne.

Partie V : Dispositif de suivi et d'évaluation

I. DISPOSITIF DE SUIVI ET D'EVALUATION

Les Directions et Services du Conseil Général auront la responsabilité de la mise en œuvre des actions d'atténuation et d'adaptation du Plan Climat-Energie les concernant selon un calendrier de mise en œuvre fixé par l'Assemblée Départementale.

La bonne exécution des actions dans le temps et leur bonne adéquation avec les objectifs de réduction attendus seront évaluées par chacune des dix Commissions thématiques.

Le Pôle Développement Durable de la Direction de l'Aménagement, de l'Environnement et du Développement Rural (DAEDR) sera responsable du suivi du plan et procédera aux réévaluations règlementaires du Bilan Carbone® et à la mise à jour du Plan Climat-Energie.
Il assurera ainsi le soutien technique nécessaire aux Directions et sera destinataire des informations relatives à la mise en œuvre des actions.

Le réseau de référents Plan Climat-Energie du Conseil général (1 par Direction et Service) sera ainsi pérennisé pour permettre un bon suivi des actions entre le Pôle Développement Durable et les Directions et les Services. Des réunions annuelles rassemblant l'ensemble des référents Plan Climat-Energie seront organisées pour prévenir la bonne exécution des actions et circonscrire les possibles difficultés rencontrées.

Le Comité de Pilotage Plan Climat-Energie, composé des élus en charge de l'exécutif et des directeurs généraux adjoints, se réunira une fois l'an pour garantir la bonne exécution du Plan Climat-Energie, proposer et valider les orientations futures ainsi que les évolutions (réglementaires et autres) du plan d'actions qui ne manqueront pas de se présenter.

Au titre du suivi des actions, les indicateurs de suivi demanderont à être relevés chaque année une fois ceux-ci mis en place. Une évaluation au fil de l'eau durant les trois prochaines années sera donc effectuée. En parallèle, de nouveaux outils de collecte des données seront déployés afin de garantir l'existence de données plus précises pour l'élaboration du prochain bilan des gaz à effet de serre.

Au titre de son évaluation triennale, le prochain bilan réglementaire des gaz à effet de serre de l'Institution sera réalisé en 2015 pour l'année de reporting 2014. Les résultats de ce nouveau diagnostic permettront de constater les possibles progrès réalisés depuis 2011, année de référence du Bilan Carbone® et d'ajuster le plan d'actions d'atténuation en conséquence.

Une évaluation et une mise à jour du Plan Climat-Energie seront ainsi réalisées en 2015 afin d'y intégrer les actions complémentaires nouvellement définies, notamment dans les secteurs de l'énergie dans les bâtiments et les activités de voirie, identifiés comme stratégiques en termes de réduction. Les directions et services du Conseil Général seront bien entendu associés à ce travail de redéfinition des objectifs de réduction et de redéploiement du plan d'actions d'atténuation.

Concernant le volet adaptation, tout n'est pas aussi clair que pour le volet atténuation. Si l'atténuation s'appuie sur un diagnostic tangible permettant de fixer des objectifs de

réduction, une évaluation des coûts et un éventuel chiffrage des gains économiques et d'émissions, la politique d'adaptation s'appuie elle, sur plusieurs scénarios d'évolutions potentielles, constitués à partir d'approches systémiques complexes. Les stratégies d'adaptation sont difficiles à aborder par les services, peu habitués à manipuler une matière si aléatoire.

La méthodologie qui semble se dessiner pour progresser dans ce domaine serait de :

- Créer les conditions d'appropriation de cette thématique par les services les plus concernés par la vulnérabilité (sensibilisation, information, formation).
- Cerner avec eux et autant que possible les effets potentiels du changement climatique sur leur politique puis sur leurs activités de manière très détaillée.
- Définir la position du Département dans la dynamique d'adaptation qui se met en place afin de ne pas venir doublonner avec l'action d'adaptation des autres organismes partenaires.
- Agir avec efficience.

Le Pôle Développement Durable aura la charge de mener ce travail transversal au sein des Directions.

Pour autant, une trentaine d'actions sont d'ores et déjà inscrites dans le plan d'actions et d'autres suivront au fur et à mesure de l'avancé des connaissances.

II. INDICATEURS DE SUIVI ET D'EVALUATION

1 PREAMBULE

Le déploiement des actions d'atténuation précédemment identifiées a pour objectif de réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre. Mais la seule réalisation des actions ne suffit pas à garantir la réduction des émissions. En effet,

- les effets réels peuvent différer des effets prévus.
- d'autres évolutions peuvent également influer sur le bilan global des émissions.

Il est donc important de disposer d'indicateurs dont le suivi régulier permet d'éviter ces écueils et d'évaluer avec précision l'impact réel des actions mises en œuvre en prenant en compte les évolutions provenant des autres actions.

2 LES INDICATEURS RETENUS POUR LE SUIVI

2.1 Energie dans les bâtiments

- Par bâtiment (suivi mensuel pour les gros bâtiments, annuel pour les autres)
    - Surface thermique (S_{th})
    - Quantité d'énergie (kWh) par type (gaz, fioul, chauffage urbain, électricité, …)
    - Facteur d'émission (gCO_2/kWh) pour chaque énergie
    - Température extérieure (DJU)
    - Emissions par unité de surface ($kgCO_2/S_{th}$)

- C'est l'aggrégation des éléments précédents qui permettra d'identifier l'évolution des émissions de CO_2 en différenciant les constributions :
    - Evolution de la surface globale
    - Evolution de la quantité d'énergie consommée par m² (efficience, DJU, …)
    - Evolution du contenu CO_2 de l'énergie utilisée

2.2 Voirie

- Pour le parc :

    - Liste des véhicules et engins du parc
    - Kilométrage ou nombre d'heures réalisés dans l'année pour chaque véhicule / engin
    - Consommation annuelle pour chaque véhicule / engin
    - Consommation globale annuelle du parc

- Pour les travaux d'entretien de chaussée :
    - Suivi des différents matériaux et prestations utilisés dans l'année pour l'entretien des chaussées tel que déjà réalisés dans le fichier « enrobés 2010 ».

    - Récupération de l'étiquettage CO_2 des produits auprès des différents fournisseurs lorsque cela sera possible.

- Pour les travaux neufs :
    - Suivi des quantités de matériaux mis en œuvre
        - avec une finesse particulière pour les aciers et bétons,
        - origine et mode de production pour les granulats

2.3 Restauration scolaire

- On s'attachera à établir le facteur d'émission spécifique des repas pour certains collèges pilotes. Si l'expérience est concluante, cela sera progressivement généralisé à l'ensemble des collèges. Pour cela, on suivra les données suivantes :
    - Nombre de repas servis
    - Quantité d'aliments achetés par famille (si possible, origine, mode de culture et information spécifique quand ils ont été transportés en avion)
    - Les émissions du fret amont sera récupérée lorsque l'information sera disponible (septembre 2013 normalement – décret n° 2011-1336 et arrêté du 10 avril 2012).
    - Les tonnages d'emballages par famille (carton, plastique, métal, verre, autres)
    - Les tonnages de déchets fermentescibles
    - Les filières de traitement des déchets
    - Les quantités d'énergies consommées dans les cuisines (kWh) par type (gaz, fioul, chauffage urbain, électricité, …)
    - Les recharges de gaz frigorigène seront suivies en cas de liaison froide

2.4 Informatique

- Autant que possible, on enrichiera l'inventaire déjà réalisé de données complémentaires :
    - Taille de l'écran
    - Consommation électrique en Watt (marche et veille) de l'écran et de l'UC
    - Type de processur / RAM / capacité de stockage

2.5 Administration générale

- Papier : en complément des tonnages déjà suivi pour papier de bureau et papier destiné à la communication, on récupèrera le contenu CO_2 du papier ($kgCO_2$/tonne) lorsqu'il sera disponible.

2.6 Déplacements

- Professionnels : ils sont principalement issus des consommation de carburant des véhicules du parc. Tout comme pour la voirie, on s'attachera donc à suivre :
    - Liste des véhicules
    - Kilométrage réalisé dans l'année pour chaque véhicule
    - Consommation annuelle pour chaque véhicule
    - Consommation globale annuelle du parc

- Domicile-travail : les principaux éléments issus du questionnaire réalisé dans le cadre du PDE seront actualisés au minimum pour chaque mise à jour du bilan des émissions :
    - Part modale et distance associées

Conception / réalisation : service communication du CG74 - Photo : © Fotolia.com

CONSEIL GÉNÉRAL DE LA HAUTE-SAVOIE

1, avenue d'Albigny - CS 32444 - 74041 Annecy Cedex
tél : 04 50 33 50 00 - fax : 04 50 33 50 70
www. cg74.fr

DIRECTION DE L'AMÉNAGEMENT, DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL
Pôle Développement durable
Tél : 04 50 33 49 86

haute savoie
Conseil Général

www.cg74.fr