



Conseil Général de la Haute-Loire

Rapport Bilan Carbone®

Version : 1.3

Date : 26/04/2012



# Sommaire

## Sommaire

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>3</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>5</b>
<b>1. CONTEXTE</b> .....	<b>9</b>
1.1 RESPONSABILITE HUMAINE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE .....	9
1.2 ENGAGEMENTS DE LA FRANCE .....	9
1.3 ENGAGEMENTS DU CONSEIL GENERAL DE LA HAUTE-LOIRE .....	11
<b>2. LA METHODE BILAN CARBONE®</b> .....	<b>12</b>
2.1 PRINCIPES DE LA METHODE .....	12
2.2 LES FACTEURS D'EMISSIONS .....	13
2.3 GAZ A EFFET DE SERRE RETENUS (GES) .....	14
<b>3. BILAN CARBONE® PATRIMOINE ET SERVICES</b> .....	<b>16</b>
3.1 AXES – PERIMETRES D'ETUDES .....	16
3.1.1 ACTIVITES PRISES EN COMPTE .....	16
3.1.2 POSTES ETUDIES .....	16
3.1.3 CAS DES DEPLACEMENTS VISITEURS ET DES IMMOBILISATIONS .....	17
3.1.4 PERIMETRES D'ETUDE DU BILAN CARBONE® .....	18
3.2 METHODES DE COLLECTE .....	19
3.2.1 ORGANISATION DES DONNEES .....	19
3.2.2 ACCESSIBILITE DES DONNEES .....	20
3.2.3 VALIDITE DES INVESTIGATIONS .....	20
3.2.4 PRECISIONS SUR LES DONNEES OU METADONNEES. ....	22
<b>4. RESULTAT DU BILAN CARBONE®</b> .....	<b>23</b>
4.1 RESULTATS 2009 DU BILAN CARBONE® DU CG 43 .....	23
4.2 RESULTAT PAR POSTE .....	27
4.2.1 APPROCHE GLOBALE .....	27
4.2.2 SOURCES FIXES – 32% DES EMISSIONS DE GES .....	30
4.2.3 DEPLACEMENTS DE PERSONNES – 32% DES EMISSIONS DE GES .....	49
4.2.4 MATERIAUX ET SERVICES ENTRANTS – 22,5% DES EMISSIONS DE GES .....	58
4.2.5 FRETS – 13% DES EMISSIONS DE GES .....	64
4.2.6 DECHETS DIRECTS – 0,21% DES EMISSIONS DE GES .....	65
4.3 COMPTABILISATION PARTIELLE DES IMMOBILISATIONS .....	66
4.3.1 BATIMENTS .....	66

4.3.2	ROUTES ET AUTRES IMMOBILISATIONS .....	67
4.3.3	RESULTAT GLOBAL (AVEC IMMOBILISATIONS) .....	68
<b>5.</b>	<b><u>ANALYSE ET PROJECTIONS ECONOMIQUES .....</u></b>	<b>69</b>
<b>5.1</b>	<b>DEFINITION DES PERIMETRES ET DES HYPOTHESES .....</b>	<b>69</b>
5.1.1	PERIMETRES ETUDIES .....	69
5.1.2	HYPOTHESES D'EVOLUTION DU COURS DU BARIL .....	69
5.1.3	HYPOTHESES D'EVOLUTION DU PRIX DU GAZ .....	70
5.1.4	HYPOTHESES D'EVOLUTION DU PRIX DU CHARBON .....	70
5.1.5	EVOLUTION DE LA PARITE EURO (€) / DOLLAR (USD) .....	71
5.1.6	MONTANT DE LA TAXE CARBONE .....	71
<b>5.2</b>	<b>MODELISATION HYDROCARBURE .....</b>	<b>72</b>
5.2.1	MARCHE DU PETROLE .....	72
5.2.2	MARCHE DU GAZ .....	74
5.2.3	MARCHE DU CHARBON .....	76
5.2.4	SIMULATIONS – RESULTAT GLOBAL .....	78
5.2.5	SIMULATIONS – RESULTAT PAR PERIMETRE .....	78
<b>5.3</b>	<b>MODELISATION TAXE CARBONE .....</b>	<b>80</b>
5.3.1	CONTEXTE .....	80
5.3.2	RESULTAT GLOBAL .....	81
<b>5.4</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>82</b>
<b>6.</b>	<b><u>PROPOSITION D' ACTIONS .....</u></b>	<b>84</b>
<b>6.1</b>	<b>RESUME DU DIAGNOSTIC .....</b>	<b>84</b>
<b>6.2</b>	<b>DU DIAGNOSTIC A L' ACTION .....</b>	<b>85</b>
<b>6.3</b>	<b>ACTIONS CONDUITES PAR LE CONSEIL GENERAL EN FAVEUR DU DEVELOPPEMENT DURABLE .....</b>	<b>85</b>
6.3.1	ACTIONS INTERNES .....	86
6.3.2	SOUTIEN FINANCIER .....	88
<b>6.4</b>	<b>LES FICHES-ACTIONS .....</b>	<b>89</b>
<b>6.5</b>	<b>PROPOSITIONS D' ACTIONS .....</b>	<b>90</b>
6.5.1	PRECONISATIONS GENERALES .....	90
6.5.2	SOURCES FIXES .....	90
6.5.3	FRET .....	93
6.5.4	DEPLACEMENTS DE PERSONNES .....	94
6.5.5	MATERIAUX ET SERVICES ENTRANTS .....	95
6.5.6	IMMOBILISATIONS .....	97
<b>6.6</b>	<b>LES OBJECTIFS DE REDUCTIONS .....</b>	<b>97</b>
6.6.1	LES OBJECTIFS A ATTEINDRE .....	97
6.6.2	LE POTENTIEL DE REDUCTION DU CG43 .....	98
<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>100</b>	

## Liste des figures

Figure 1 : Caractéristiques des gaz à effet de serre (GES) retenus dans la méthode Bilan Carbone .....	14
Figure 2 : Périmètres du Bilan Carbone.....	18
Figure 3 : Organigramme Bilan Carbone du Conseil Général de la Haute-Loire .....	19
Figure 4 : Résultats par périmètre.....	23
Figure 5 : Résultats par périmètre (TeqCO <sub>2</sub> ) .....	23
Figure 6 : Contribution de chaque service (%) .....	24
Figure 7 : Tableau récapitulatif des résultats et incertitudes par service. ....	25
Figure 8 : Graphique des émissions de GES des services du CG43 (TeqCO <sub>2</sub> ) .....	26
Figure 9 : Contribution de chaque poste aux émissions totales de GES (%).....	27
Figure 10 : Contribution par poste et par service aux émissions de GES (en TeqCO <sub>2</sub> ) .....	28
Figure 11 : Tableau récapitulatif des résultats et incertitudes par poste .....	29
Figure 12 : Montant des barres d'erreur par poste (TeqC) .....	29
Figure 13 : Répartition par service des émissions de GES dues aux sources fixes (%) .....	30
Figure 14 : Tableau récapitulatif des émissions de GES dues aux sources fixes par service (TeqCO <sub>2</sub> ).....	30
Figure 15 : Comparaison des MWh et des TeqCO <sub>2</sub> associées par énergie. ....	31
Figure 16 : Tableau récapitulatif des kWh consommés et des TeqCO <sub>2</sub> émises par énergie.....	32
Figure 17 : Répartition par énergie des émissions de GES dues aux sources fixes (%) .....	32
Figure 18 : Part de chaque service dans la consommation énergétique totale, toute énergie confondue (%).....	33
Figure 19 : Consommation d'énergie cumulée par service (kWh/an) .....	34
Figure 20 : Emission de GES par service et par type d'énergie (TeqCO <sub>2</sub> ).....	34
Figure 21 : Consommation globale par bâtiment et par type d'énergie (kWh) .....	35
Figure 22 : Répartition par service des consommations d'électricité (%) .....	36
Figure 23 : Répartition des consommations d'électricité du service Collèges (kWh/an) .....	36
Figure 24 : Répartition des émissions de GES du service Collèges (TeqCO <sub>2</sub> ).....	37
Figure 25 : Consommation d'électricité des bâtiments du service Culture (kWh/an) et émissions de GES associées (TeqCO <sub>2</sub> ). ....	38
Figure 26 : Consommation d'électricité des bâtiments du service Social (kWh/an) et émissions de GES associées (TeqCO <sub>2</sub> ). ....	39
Figure 27 : Bâtiments les plus consommateurs d'électricité (kWh/an) .....	39
Figure 28 : Répartition par service des consommations de gaz (%).....	40
Figure 29 : Consommation de gaz par bâtiment du service Collèges (en MWh/an) et émissions de GES associées (TeqCO <sub>2</sub> ) .....	41
Figure 30 : Consommation de gaz du service Social par bâtiment (en MWh/an) et émissions de GES associées (TeqCO <sub>2</sub> ) .....	42
Figure 31 : Consommation de gaz par bâtiment du service Voirie (en MWh/an) et émissions de GES associées (TeqCO <sub>2</sub> ) .....	42
Figure 32 : Postes les plus consommateurs de Gaz (kWh/an) et émissions de GES associées.....	43

Figure 33 : Répartition par service des consommations de fuel (%).....	44
Figure 34 : Consommations de fuel par bâtiment (MWh/an) du service Collèges et émissions de GES associées (TeqCO2).....	44
Figure 35 : Consommations de fuel par bâtiment (MWh/an) du service Voirie et émissions de GES associées (TeqCO2).....	45
Figure 36 : Répartition par service des consommations de bois de chauffage (%)....	45
Figure 37 : Consommations de bois de chauffage par bâtiment (MWh/an) et TeqCO2 associées.....	46
Figure 38 : Bâtiments les plus énergivores, tous services confondus (kWh/m <sup>2</sup> /an)....	47
Figure 39 : Tableau de calcul de l'efficacité énergétique des bâtiments.....	48
Figure 40 : Contribution de chaque service aux émissions de GES dues aux déplacements des personnes (%).....	49
Figure 41 : Tableau récapitulatif des émissions de GES dues aux transports de personnes par service (TeqCO2).....	50
Figure 42 : Répartition des émissions de GES dues aux déplacements des personnes (%).....	50
Figure 43 : Emissions de GES par service dues aux déplacements Domicile-Travail (TeqCO2).....	51
Figure 44 : Km (en millier) parcourus en voiture pour les trajets Domicile-travail, nombre d'agents par service et émissions de GES associées (TeqCO2).....	52
Figure 45 : Emissions de GES dues aux déplacements professionnels, par service (%).....	54
Figure 46 : Répartition des émissions de GES dues aux déplacements professionnels en voiture, par type de véhicule (%).....	55
Figure 47 : Répartition des émissions de GES dues aux déplacements professionnels en voiture, par service (%).....	55
Figure 48 : Emissions de GES dues aux différents moyens de transport sur un même trajet (TeqCO2).....	56
Figure 49 : Emissions de GES par service et par mode de transport (TeqCO2).....	57
Figure 50 : Répartition par service des émissions de GES dues aux matériaux et services entrants (%).....	58
Figure 51 : Tableau récapitulatif des émissions de GES dues aux matériaux et services entrants par service (TeqCO2).....	58
Figure 52 : Emissions de GES dues aux intrants, par service (%).....	59
Figure 53 : Répartition des émissions de GES dues aux matériaux et services entrants (%).....	60
Figure 54 : Répartition des émissions de GES dues aux produits agricoles (TeqCO2).....	60
Figure 55 : Répartition des émissions de GES dues aux matériaux de construction et aux produits chimiques (TeqCO2).....	63
Figure 56 : Tableau récapitulatif des émissions de GES dues au fret (TeqCO2).....	64
Figure 57 : Répartition par service des émissions de GES dues aux frets (%).....	64
Figure 58 : Répartition par service des émissions de GES dues aux bâtiments (%)...	66
Figure 59 : Résultat par périmètre, immobilisations comprises.....	68
Figure 60 : Contribution de chaque service au total (%).....	68
Figure 61 : Evolution des cours en clôture Brent entre le 06/12/10 et le 05/12/11 (Nymex).....	70
Figure 62 : EUR/USD Spot : Cour de clôture sur 1 an au 05 décembre 2011.....	71
Figure 63 : Evolution historique des cours du pétrole.....	72

Figure 64 : Prix nominaux d'une moyenne des prix du Brent FOB UK, du WTI FOB USA Gulf et du DUBAÏ FOB Dubaï, janvier 1973 - Septembre 2009 (en USD par baril).....	74
Figure 65 : Evolution des cours en clôture du gaz entre 01/2001 et 12/2010.....	75
Figure 66 : Cours en clôture du charbon du 06/12/10 au 02/12/11 - Nymex .....	77
Figure 67 : Contrepartie d'une hausse des hydrocarbures, périmètre 1, baril à 150,00 USD.....	79
Figure 68 : Contrepartie d'une hausse des hydrocarbures, périmètre 2, baril à 150,00 USD.....	80
Figure 69 : Effet d'une taxe carbone à 32,00 € (périmètre 2).....	82
Figure 70 : principaux postes d'émission par service (TeqCO2) .....	84
Figure 71 : Mode de lecture d'une Fiche Action. ....	89
Figure 72 : Présentation synthétique d'un bilan énergétique.....	92
Figure 73 : Labels éco-responsables fiables .....	96
Figure 74 : Future RT 2012 .....	97
Figure 75 : Tableau récapitulatif des objectifs de réduction par poste .....	98
Figure 76 : Graphique des objectifs de réduction par poste.....	99

Ce document constitue le rapport du Bilan Carbone® effectué par la société *Climactis* pour le compte du Conseil Général de la Haute-Loire.

Il est remis à :



Pour toute question, merci de prendre contact avec :



Les courriers doivent être adressés à :



**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
[contact@climactis.eu](mailto:contact@climactis.eu)



# 1. Contexte

## 1.1 Responsabilité humaine du changement climatique

Depuis le début de la Révolution Industrielle au XIX<sup>ème</sup> siècle, la consommation d'énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz naturel) a provoqué une hausse importante de la quantité de **gaz à effet de serre** (GES) présents dans l'atmosphère. Ces gaz sont responsables des **changements climatiques** observés depuis plusieurs décennies.

Loin d'être sans conséquence, les changements climatiques entraîneront, selon les scientifiques du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), une modification profonde du régime des pluies, une hausse du niveau des océans et une remise en cause profonde des cycles agricoles. En corollaire, les populations et les écosystèmes seront durablement impactés, dès le XXI<sup>ème</sup> siècle.

Dans le même temps, les énergies fossiles sont appelées à se raréfier, notamment du fait de l'accroissement constant de la demande, tirée par l'émergence de nouvelles puissances industrielles (Chine, Inde, Brésil, ...).

## 1.2 Engagements de la France

La France a lancé en **2000** un **Programme National de Lutte contre le Changement Climatique** (PNLCC), dont le bilan dressé en 2002 a conclu que ce plan n'avait pas atteint ses objectifs en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

*Le Plan Climat français adopté en 2004 visait à « susciter l'adhésion de la société tout entière et encourager les gestes citoyens par la sensibilisation et l'information ; favoriser les sources d'énergie non émettrices de carbone ; insérer l'écologie dans l'économie grâce à des mécanismes novateurs, efficaces et flexibles ; préparer l'avenir au travers d'efforts de recherche qui mettent la France sur la voie d'une société sobre en carbone ; rendre le secteur public exemplaire ; accompagner les collectivités locales pour qu'elles réalisent leurs propres plans pour le climat ».*

Son plan d'action se décline selon les thèmes suivants :

- Transports durables
- Bâtiment et éco habitat
- Industrie, énergie et déchets
- Agriculture durable et forêts
- Climatisation durable
- Plans climats territoriaux et État exemplaire
- Recherche, international et prospective après 2010

Une campagne nationale de sensibilisation et d'adaptation au changement climatique est également inscrite dans cette démarche globale dont la finalité est de stabiliser les émissions françaises à leur niveau de 1990.

Le rapport « *CO<sub>2</sub> et activité économique de la France – Tendances 1990-2007 et facteurs d'évolution* », publiée en Août 2010 par le Commissariat Général au Développement Durable indique que « *l'augmentation du niveau de la production et*

*de la consommation a de façon générale compensé les effets de la baisse » des émissions de GES.*

En Novembre 2006, la **Stratégie Nationale de Développement Durable** est adoptée afin de respecter les engagements du **Protocole de Kyoto** (stabiliser sur la période 2008-2012 les émissions de gaz à effet de serre à leur niveau de 1990, en divisant les émissions par 4 à l'horizon de 2050).

En 2007, **Le Grenelle de l'Environnement** conclu que les objectifs fixés en matière de réduction des GES doivent être plus ambitieux, avec une mise en œuvre plus rapide.

Promulguée le 12/07/2010, la **loi Grenelle II** impose aux régions d'élaborer un **Schéma Régional Climat Air Energie** (SRCAE) incluant :

- un bilan énergétique,
- un diagnostic des émissions de gaz à effet de serre,
- un diagnostic de la qualité de l'air,
- des scénarios d'évolution à horizon 2020, compatibles avec les engagements dits des « 3x20 » et le Facteur 4.

➤ « 3x20 » :

- ✓ - 20% d'émissions de GES
- ✓ - 20% de consommation énergétique
- ✓ + 20% d'énergie renouvelable dans le bouquet énergétique  
...d'ici à 2020

➤ Facteur 4 :

*Réduction de 75% des émissions de GES à l'horizon 2050.*

Enfin, chaque schéma doit comporter une analyse de la vulnérabilité et un volet d'adaptation du territoire concerné au changement climatique.

Le décret d'application 2011-829 du 11 juillet 2011 précise que les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants et l'Etat sont tenues de réaliser un Plan Climat sur la base d'un diagnostic de leurs émissions de gaz à effet de serre.

En juillet 2011, le **Plan National d'Adaptation au Changement Climatique** est officialisé par le ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

Le plan d'adaptation finalement adopté part de l'hypothèse d'une hausse moyenne des températures inéluctable d'au moins 2° centigrade d'ici 2100. Il prévoit 80 actions déclinées en 230 mesures concrètes dont le coût est estimé à 171 millions d'euros. Lors de sa présentation, la ministre a organisé les différentes mesures autour de quatre axes principaux :

- l'eau, avec pour objectif une réduction de la consommation de 20% d'ici 2020,
- la santé, avec notamment la mise en route d'études sur les nouveaux vecteurs d'allergie que la hausse des températures risque de favoriser,
- la forêt, avec la mise en place de programmes permettant de favoriser le développement d'espèces d'arbres adaptées aux nouvelles conditions de températures et de sécheresse,
- l'aménagement du territoire, avec la nécessité d'intégrer les nouvelles données climatiques comme contraintes techniques pour les infrastructures à longue durée de vie (centrales nucléaires, barrages, routes, rails, etc.) ou pour les plans littoraux.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

En France, les **collectivités territoriales** sont directement responsables d'environ 12% des émissions de GES totales. De plus, de par leurs choix en matière d'urbanisme, de transport, ou encore de gestion des déchets, elles influencent les modes de vie des citoyens. Ainsi, leurs pouvoirs s'étendent indirectement sur 50% des émissions de GES<sup>1</sup>.

### **1.3 Engagements du Conseil Général de la Haute-Loire**

---

Le Conseil Général de la Haute-Loire est fortement impliqué dans la protection de l'environnement.

L'action du Conseil Général s'articule autour de nombreux thèmes tel que :

- La protection des espaces naturels sensibles (projet Natura 2000 par exemple),
- La préservation des ressources en eau,
- La prévention des déchets,
- Les économies d'énergies et les énergies renouvelables.

Pour mettre en œuvre ses ambitions, le Conseil Général a mis en place des organismes à compétences et à vocations multiples :

- Le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement ([www.caue43.fr](http://www.caue43.fr)),
- L'Espace Info Energie ([www.eie43.fr](http://www.eie43.fr)),
- Le Service d'Assistance Technique à l'Eau et à l'Assainissement ([www.ode43.fr](http://www.ode43.fr)),
- Le Laboratoire Départemental d'Analyse.

Le Conseil Général a souhaité, dès le mois de juillet 2010, connaître l'impact de ses activités sur le climat en réalisant un Bilan carbone® « Patrimoine et Services ».

Ce diagnostic, réalisé dans le cadre d'une démarche proactive d'amélioration, a pour objectif de quantifier les émissions de gaz à effet de serre imputables au fonctionnement du Conseil Général afin de les réduire à court et moyen terme.

Ce faisant, le Conseil Général a ainsi devancé les évolutions réglementaires découlant du Grenelle de l'Environnement, notamment l'article 75 de la loi dite « Grenelle II » qui impose aux Départements de réaliser avant le 31 décembre 2012 un Plan Climat Energie Territorial, dont le bilan carbone® est l'un des socles.

---

<sup>1</sup> ADEME (2009). *Construire et mettre en œuvre un Plan Climat Territorial*. P13

## 2. La méthode Bilan Carbone®

Développée en 2004 puis améliorée, **la méthode Bilan Carbone®** s'appuie sur un tableur Microsoft Excel permettant la comptabilisation et la hiérarchisation des émissions de gaz à effet de serre (GES). La version 5, spécifique aux collectivités, est diffusée depuis Janvier 2007.

Cet outil n'est pas une solution en soi. Il sert d'aide à la décision pour élaborer une stratégie incluant les contraintes « carbone » sur le long terme.

**La méthode Bilan Carbone®** va donc au-delà de la simple comptabilisation des émissions. Il s'agit d'une démarche complète visant :

- A prendre conscience et faire prendre conscience de l'impact de la collectivité sur le réchauffement climatique,
- A mettre en place des plans d'actions pour **réduire cet impact sur le réchauffement climatique**,
- **A anticiper la raréfaction des énergies fossiles.**

### 2.1 Principes de la méthode<sup>2</sup>

**La méthode « Bilan Carbone® » permet d'évaluer, en ordre de grandeur, les émissions de gaz à effet de serre** engendrées par l'ensemble des processus physiques qui sont nécessaires à l'existence d'une activité ou organisation humaine, dès lors qu'il est possible de lui assigner des frontières claires.

L'un des points fondamentaux de la méthode consiste à **mettre sur un pied d'égalité les émissions de gaz à effet de serre qui prennent directement place au sein** de l'entité (qui sont, d'une certaine manière, de sa responsabilité juridique ou territoriale directe) **avec les émissions qui prennent place à l'extérieur** de cette entité, mais qui sont la contrepartie de processus nécessaires à l'existence de l'activité ou de l'organisation sous sa forme actuelle.

L'une des conséquences de la prise en compte, par la méthode, des émissions directes et indirectes est bien entendu **une indifférence totale à la localisation** des émissions de gaz à effet de serre analysées. Ce choix se justifie par les très longues durées de résidence dans l'atmosphère des gaz en question une fois émis : il faut en effet 10 ans pour que le méthane commence à s'épurer et de l'ordre du siècle ou plus pour tous les autres gaz significatifs (sauf l'ozone).

Cette comptabilisation simultanée des émissions internes et externes amène inévitablement la question de la responsabilité : faut-il se considérer comme « responsable » de toutes les émissions prises en compte dans le Bilan Carbone® ?

---

<sup>2</sup> Issu du 2001-2007© - Guide méthodologique Bilan Carbone® - Version 5

Le degré de responsabilité s'appréciera au cas par cas, en fonction des émissions considérées, du contexte d'ensemble, et, fatalement, de ses propres critères. **L'inscription d'émissions dans un Bilan Carbone® signifie simplement que l'entité tire un bénéfice du processus situé chez autrui ou chez elle et qui a engendré des émissions.** Pour l'essentiel des exploitations faites avec le résultat, la question de la responsabilité peut rester en suspens sans que cela ne nuise à l'analyse.

## 2.2 Les facteurs d'émissions<sup>3</sup>

Dans la très grande majorité des cas, il n'est pas envisageable de mesurer directement les émissions de gaz à effet de serre résultant d'une action donnée. En effet, si la mesure de la concentration en gaz à effet de serre dans l'air est devenue une pratique scientifique courante, ce n'est qu'exceptionnellement que les émissions peuvent faire l'objet d'une mesure directe.

La seule manière d'estimer ces émissions est alors de les obtenir par le calcul, à partir de données dites d'activité : nombre de camions qui roulent et distance parcourue, nombre de tonnes d'acier achetées, etc.

La méthode Bilan Carbone® a précisément été mise au point pour permettre de convertir, dans un laps de temps raisonnable, ces données d'activités en émissions estimées.

Les chiffres qui permettent **de convertir les données observables** dans l'entité en émissions de gaz à effet de serre, exprimées en équivalent carbone, sont appelés des **facteurs d'émission**.

Comme l'essentiel de la démarche est basé sur des facteurs d'émission moyens, cette méthode a pour vocation première de fournir des **ordres de grandeur**. Cela n'empêchera pas, cependant, d'en tirer des conclusions pratiques, car, bien souvent, quelques postes faciles à estimer seront prépondérants dans le total des émissions.

En tout état de cause, une imprécision de cet ordre ne fera en rien obstacle à la finalité principale de la méthode Bilan Carbone®, qui se veut avant tout un tremplin vers des actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Pour enclencher puis évaluer l'action, il suffira le plus souvent de disposer d'une hiérarchie des émissions et d'ordres de grandeur pour ces dernières, une évaluation à 20% près étant alors bien suffisante. Parvenir à une réduction des émissions par la suite est bien l'objectif final à rechercher : s'il n'y a pas de progrès sans quantification (ce que permet le Bilan Carbone®), il n'y a pas non plus de progrès sans action.

En fait, comme pour nombre d'autres démarches d'audit, environnemental ou non, la précision du résultat sera étroitement dépendante du temps passé à l'investigation et de la nature des processus évalués. Il sera donc possible, dans certains cas, de faire de la méthode Bilan Carbone® un outil de restitution et d'arbitrage avec une imprécision limitée, c'est-à-dire inférieure à 20%. Rappelons que les émissions nationales de gaz à effet de serre sont connues avec une incertitude de cet ordre.

<sup>3 4</sup> Issu du 2001-2007© - Guide méthodologique Bilan Carbone® - Version 5.

## 2.3 Gaz à effet de serre retenus<sup>4</sup> (GES)

Pour l'heure, toutes les méthodes normalisées d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) partagent quelques caractéristiques :

- Seuls sont comptabilisés les gaz directement émis, et non ceux qui apparaissent dans l'atmosphère à la suite de réactions chimiques ou photochimiques grâce à des émissions de précurseurs (cas de l'ozone),
- Seuls sont comptabilisés les gaz émis dans la troposphère, et non ceux émis dans la stratosphère (cas d'une partie des émissions des avions en vol).

Les gaz à effet de serre qui correspondent à cette définition sont essentiellement ceux qui sont repris dans le cadre du protocole de Kyoto :

- **Le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>)** d'origine fossile, dont la durée de résidence dans l'atmosphère est de l'ordre du siècle,
- **Le méthane (CH<sub>4</sub>)**, dont la durée de résidence dans l'atmosphère est de l'ordre de la décennie,
- **L'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O)** dont la durée de résidence dans l'atmosphère est de l'ordre du siècle,
- **Les hydrofluorocarbures (C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>F<sub>p</sub>)** dont la durée de résidence dans l'atmosphère s'échelonne de quelques semaines à quelques siècles,
- **Les perfluorocarbures (C<sub>n</sub>F<sub>2n+2</sub>)** dont la durée de résidence dans l'atmosphère est de l'ordre de quelques siècles à plusieurs dizaines de millénaires,
- **L'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>)** dont la durée de résidence dans l'atmosphère est de quelques milliers d'années.

Gaz	Formule Chimique	PRG relatif/CO2 (à 100 ans)	Durée de vie dans l'atmosphère
<b>Gaz Carbonique</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>1</b>	<b>100 ans</b>
<b>Méthane</b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>25</b>	<b>10 à 15 ans</b>
<b>Protoxyde d'azote (Oxyde Nitreux)</b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>298</b>	<b>100 à 150 ans</b>
<b>Hydrofluorocarbures</b>	<b>C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>F<sub>p</sub></b>	<b>6 500 à 8 700</b>	<b>quelques semaines à plusieurs siècles</b>
<b>Perfluorocarbures</b>	<b>C<sub>n</sub>F<sub>2n+2</sub></b>	<b>140 à 11 700</b>	<b>quelques siècles à plusieurs millénaires</b>
<b>Hexafluorure de soufre</b>	<b>SF<sub>6</sub></b>	<b>23 900</b>	<b>quelques milliers d'années</b>

Figure 1 : Caractéristiques des gaz à effet de serre (GES) retenus dans la méthode Bilan Carbone

Il y a d'autres gaz à effet de serre bien connus, notamment la vapeur d'eau et les CFC (Carbofluorocarbures), qui répondent aux deux caractéristiques précitées mais qui ne sont pas inclus dans le Protocole de Kyoto, pour l'une des deux raisons suivantes :

- Ils sont déjà régis par un autre accord international (cas des CFC), parce que leur effet « nocif » ne se limite pas à l'augmentation de l'effet de serre,
- Leurs émissions n'ont pas d'effet direct sur la concentration dans l'atmosphère (cas de la vapeur d'eau émise par l'homme dans la troposphère).

Le fondement de l'inventaire Bilan Carbone® étant d'évaluer l'ensemble des émissions de GES – ayant un impact sur le climat – inhérentes au fonctionnement actuel d'une activité, le Bilan Carbone® prend en compte les natures de GES les plus larges possibles dès lors que le niveau des connaissances scientifiques le permet.

Aussi dans le Bilan Carbone® sont comptabilisés :

- Les gaz directement émis, et non ceux qui apparaissent dans l'atmosphère à la suite de réactions chimiques ou photochimiques grâce à des émissions de précurseurs (cas de l'ozone),
- Tous les GES ayant un impact « évaluable » sur le climat ; à savoir les GES du Protocole de Kyoto, mais aussi les CFC, la vapeur d'eau des avions dans la stratosphère mais pas la vapeur d'eau émise par l'homme dans la troposphère.

Afin de limiter les résultats, lorsque cela est souhaité, aux émissions dues aux seuls gaz pris en compte dans le protocole de Kyoto, les évaluations sur des GES hors du champ de ce traité seront discriminées dans les consolidations.

Pour compléter cette approche, la description complète de la méthode se trouve dans **le guide méthodologique Bilan Carbone® - Version 5**, ainsi que dans **le guide des facteurs d'émissions** de l'ADEME.

## 3. Bilan Carbone® Patrimoine et Services

Le Bilan Carbone® « Patrimoine et Services » a été réalisé pour le compte du Conseil Général de la Haute-Loire (CG43), selon les normes de l'ADEME.

### 3.1 Axes – Périmètres d'études

Le module « Patrimoine & Services » de la version 5 –collectivités- du Bilan Carbone® est conçu pour s'appliquer à tout type de structure territoriale assurant, directement ou par délégation, des services publics divers – administratifs, techniques... – sur une zone géographique possédant des limites précises.

#### 3.1.1 Activités prises en compte

Toutes les activités relevant des compétences du Conseil Général de la Haute-Loire ont été prises en compte :

- **Social** (aides à la famille, aux personnes âgées, aux handicapés, lutte contre l'exclusion, ...)
- **Collèges**
- **Transports scolaires**
- **Réseau routier départemental**
- **Equipement rural** (aide à l'équipement pour la voirie, l'eau potable, l'assainissement, gestion des espaces fonciers, ...)
- **Aide aux communes** (eau, assainissement, voirie, électrification, protection de l'environnement, financement d'équipements, ...)
- **Développement économique**
- **Tourisme**
- **Culture**
- **Environnement**
- **Mode de communication et d'information**

Seuls le **Service Départemental d'Incendie et de Secours** et la **Maison Départementale des Personnes Handicapées**, de par leur taille et leur fonctionnement, ont été exclus du périmètre.

Il peut être envisagé de réaliser un diagnostic des émissions de gaz à effet de serre propre à ces structures.

#### 3.1.2 Postes étudiés

Le Bilan Carbone® propose une approche matricielle. Pour chaque service du CG43, 5 postes seront étudiés :

- **L'Énergie** (également appelé Sources Fixes),
- **Le Fret**,
- **Les Déplacements de personnes** (hors déplacement des visiteurs),
- **Les Matériaux et Services Entrants**,
- **Les Déchets**,

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu



Une description précise de ces 5 postes est proposée dans le Guide méthodologique Bilan Carbone® - Version 5 de l'ADEME, au chapitre 3.2. « **Description des postes d'émissions pris en compte** ».

### **3.1.3 Cas des déplacements visiteurs et des immobilisations**

---

Sur arbitrage du Pilote interne, les déplacements des visiteurs et les immobilisations ont été exclus du périmètre d'investigation du bilan carbone®.

#### **Déplacements des visiteurs**

Au sens bilan carbone du terme, les déplacements des visiteurs concernent :

- Les collégiens se rendant dans les établissements d'enseignement,
- Les usagers des services administratifs,
- Les visiteurs des musées ou des autres centres et évènements culturels,
- Les usagers des équipements sportifs,
- Plus généralement, toute personne (hors agent) se rendant dans un bâtiment, une manifestation ou utilisant un service faisant partie du périmètre du bilan carbone®.

Afin de quantifier les émissions de GES engendrées par les déplacements de visiteurs, il est nécessaire de connaître de nombreuses données difficilement accessibles (le nombre de visiteurs, les moyens de transport utilisés, le nombre de kilomètres parcourus, etc..).

Cette collecte s'avère donc coûteuse en temps et de nombreuses estimations et hypothèses sont nécessaires pour obtenir des résultats suffisamment fiables et représentatifs de la réalité. Ces approximations génèrent donc des incertitudes importantes, souvent supérieures à 20%.

Enfin, les leviers d'actions dont dispose la collectivité sont faibles pour ce sous poste et les axes d'amélioration passent principalement par des campagnes de sensibilisation, de prévention et d'information, à mener sur le long terme.

#### **Immobilisations**

Ce poste vise à répartir sur plusieurs années les émissions correspondant aux usages de biens durables qui sont nécessaires à la collectivité dans ses domaines d'intervention :

- Bâtiments,
- Infrastructures routières,
- Machines et véhicules,
- Parc informatique,
- Etc...

Ce poste a principalement une visée stratégique sur le long terme et permet à la collectivité de prendre conscience que la rénovation et la création d'infrastructures n'est pas neutre en terme de gaz à effet de serre.

Les axes d'amélioration ne sont par conséquent pas quantifiables et les actions sont à mener sur le long terme.

Par conséquent, la prise en compte des immobilisations dans le diagnostic à essentiellement une valeur informative et son exclusion du périmètre n'enlève rien à la validité des résultats.

Néanmoins, une première approche de leur comptabilisation dans ce diagnostic est proposée au chapitre 4.3.

### 3.1.4 Périmètres d'étude du Bilan Carbone®

Afin d'évaluer les possibilités d'action envisageables pour chaque poste étudié, trois périmètres d'études sont définis dans la méthode Bilan Carbone®.

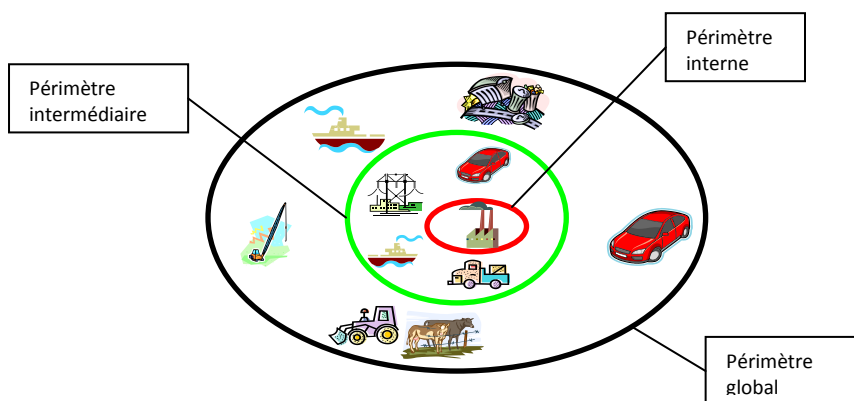


Figure 2 : Périmètres du Bilan Carbone

- Le **périmètre interne** est constitué des émissions dues aux sources fixes, hors électricité et hors émissions amont. Dans le cas du CG43, il s'agit de la combustion du gaz, du fuel et du bois de chauffage.
- Le **périmètre intermédiaire** englobe le périmètre interne auquel sont rajoutés l'électricité, le fret et les déplacements internes ainsi que les déplacements Domicile-Travail.
- Le **périmètre global** comptabilise toutes les émissions liées à l'activité de la collectivité, qu'elle en soit directement (périmètre interne et intermédiaire) ou indirectement responsable (fret fournisseurs, intrants, etc...).

La connaissance des émissions comptabilisées dans le périmètre global a valeur stratégique. Elle permet d'évaluer à long terme la pérennité de la collectivité dans un contexte de raréfaction du pétrole et du gaz, et d'augmentation des coûts de ceux-ci.

## 3.2 Méthodes de collecte

### 3.2.1 Organisation des données

Un découpage des services en 10 onglets dans le tableur Bilan Carbone® a été réalisé comme suit :

N° services Bilan Carbone	Intitulé Services Bilan Carbone	Services de l'organigramme du CG 43	
1	Administration générale	<i>Services financiers</i>	
		<i>DGS</i>	
		<i>DGA</i>	
		<i>Ressources humaines</i>	
		<i>Informatique et logistique</i>	
		<i>Services DIST, DIREC, DJCT, DIVIS, DIRIL, Cabinet "administratifs/instructeurs" basés sur le site de l'HDD</i>	
2	Collèges	<i>Collèges</i>	
3	Entretien bâtiments	<i>Bâtiments départementaux</i>	
4	Transports scolaires	<i>Transports</i>	
5	Eau	<i>Laboratoire</i>	
		<i>SATEA</i>	
6	Culture	<i>Sport, loisir, Tourisme</i>	
		<i>Action culturelle</i>	
		<i>Conservation et patrimoine</i>	
		<i>Archives</i>	
		<i>Bibliothèque</i>	
		<i>Haute-Loire Musiques Danses</i>	
		<i>Maison Départementale du Tourisme</i>	
7	Cabinet + manifs	<i>Elus</i>	
		<i>Manifestations</i>	
8	Social	<i>Service social</i>	
		<i>PMI</i>	
		<i>Aide Sociale à l'Enfance</i>	
		<i>Insertion-RSA</i>	
		<i>Personnes âgées et handicapées</i>	
		<i>Etablissements Médico-sociaux</i>	
		<i>Foyer de l'Enfance</i>	
9	Domaine Sauvage	<i>Gîte</i>	
10	Voirie	<i>Etudes et sécurité routière</i>	
		<i>Routes et ouvrages d'art</i>	
		<i>Gestion de la route</i>	
		<i>Parc routier Départementale</i>	
		<i>Pôles de territoire</i>	<i>Brioude</i>
			<i>Craponne</i>
			<i>Langeac</i>
			<i>Monistrol</i>
		<i>Le Puy</i>	

Figure 3 : Organigramme Bilan Carbone du Conseil Général de la Haute-Loire

### 3.2.2 Accessibilité des données

---

Les données utilisées pour réaliser le Bilan Carbone® du CG43 sont issues de l'année comptable 2009 (sauf certains cas, explicitement précisés, pour lesquels des chiffres ont été extrapolés à partir de données d'autres exercices, en cas de défaut de données 2009).

Les données ont été recueillies dans les services concernés, entre octobre 2010 et octobre 2011.

Pour chaque donnée recueillie, sa source est indiquée dans l'Annexe 1.

La collecte des données s'est heurtée à différents problèmes dus essentiellement à des difficultés pour obtenir les données nécessaires ainsi qu'à un manque de mobilisation en interne.

### 3.2.3 Validité des investigations

---

Pour chaque information intégrée dans le Bilan Carbone®, une incertitude est appliquée (pour tenir compte des biais méthodologiques de collecte des données) qui vient s'ajouter aux incertitudes caractérisant déjà chaque facteur d'émission. Dans les calculs d'émission de GES, une incertitude égale ou inférieure à 20% permet de considérer une donnée comme précise.

Une attention particulière a été apportée aux données relatives **aux périmètres interne et intermédiaire** du CG43.

#### Energie ou Sources fixes

Les données des consommations énergétiques des bâtiments de CG43 ont été récoltées par le pilote interne sur la base de factures et compilées dans le tableur Excel « BilanC.Bâtiment.xls ».

L'incertitude associée aux sources fixes est de 0%.

#### Fret

- **Le fret interne** : La différenciation entre fret interne et déplacement interne étant difficile, seuls les véhicules dont PTAC>3.5T sont réputés pratiquer du fret. Les consommations de carburant étant connues de façon précise, l'incertitude associée est de 0%
- **Le fret fournisseur** : Seules les données du service Collèges ont pu être recueillies (Bilan d'activité 2009 du Groupement d'Achats). Les tonnages et la localisation géographique de fournisseurs sont détaillés mais pas le type de véhicule utilisé. L'incertitude est donc de 10%.

#### Déplacements des personnes

L'évaluation des émissions de GES liées aux déplacements des personnes a demandé plus d'investigations. La précision est différente selon les 2 types de déplacements étudiés :

- **Déplacements domicile-travail** :

Un questionnaire a été distribué à tous les agents des services du CG43. 442 questionnaires ont été retournés. Les données récoltées ont fait l'objet d'une extrapolation pour prendre en compte l'ensemble des agents. Une incertitude de 5%, due aux extrapolations nécessaires, est appliquée.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

▪ **Déplacement des agents :**

Le pilote interne nous a transmis des tableurs détaillés par service, mentionnant, pour chaque véhicule, sa consommation annuelle et le type de carburant utilisé.

L'incertitude concernant les déplacements internes en voiture possédés est donc de 0%.

Les déplacements des agents en voiture personnelle sont estimés sur la base du volume global d'indemnités kilométriques remboursées. Une incertitude de 15% traduit la difficulté de convertir des Euros en kilomètres.

Les déplacements en avion et en train nécessitent de calculer une distance approximative pour chaque trajet, ce qui engendre une faible incertitude (5%).

Pour les transports scolaires, les kilométrages annuels réalisés par les différentes lignes de ramassage scolaire ont été transmis par le service concerné.

Pour les données relatives au **périmètre global** du CG43, les précisions sont très inégales et sont dues à la plus ou moins bonne disponibilité des données.

Lorsque des difficultés d'obtention sont rencontrées, des estimations ont été réalisées. Elles n'enlèvent rien à la validité du Bilan Carbone® qui doit hiérarchiser des émissions et donner des ordres de grandeur. En revanche, pour les données peu précises, il est difficile de comptabiliser les efforts à réaliser et de leur appliquer des indicateurs de progression, ce qui n'interdit pas de définir des axes d'amélioration.

**Matériaux et services entrants**

Les données récoltées et intégrées dans le présent diagnostic proviennent de sources diverses en fonction du service et du sous poste concerné (cf. annexe des données).

Ces données sont assez précises ; l'incertitude est comprise entre 0% et 15%.

En revanche, d'importantes données n'ont pu être collectées pour plusieurs raisons : donnée inexistante ou inaccessible, manque de moyen de collecte, impossibilité d'utiliser des méthodes alternatives de collecte, etc....

Il conviendra d'améliorer la centralisation des données afin d'optimiser leur accessibilité pour les diagnostics futurs. Ce point fera l'objet d'un chapitre détaillé dans le paragraphe consacré aux propositions d'actions.

**Déchets**

Les données sont réalisées à partir du nombre d'agents par service et de moyenne nationale. Aucune donnée réelle n'a été collectée pour ce poste. L'incertitude est donc élevée (30%).

**Immobilisations**

Les données relatives aux immobilisations sont précises dans les services : m<sup>2</sup> de bâtis, nombre d'ordinateurs, nombre de véhicules. Pour cela, l'incertitude est de 0%.

Cependant, les données disponibles sur les immobilisations sont recensées dans l'annexe des données mais n'ont pas fait l'objet d'une intégration dans le tableur.

### **3.2.4 Précisions sur les données ou métadonnées.**

---

Toutes les données recueillies et présentées dans l'Annexe 1 sont précisées par les champs suivants.

#### **Service**

Le service relatif à la donnée est indiqué, il correspond à un onglet du tableur.

#### **XY**

Ce sont les coordonnées de la case du tableur Excel où a été renseignée la valeur de la donnée. L'onglet comprenant cette case est relatif au secteur précisé précédemment.

#### **Valeur et unité**

La valeur de la donnée est toujours inscrite dans une unité prévue par le tableur.

Si la donnée est disponible dans une autre unité, une méthode de conversion ou d'approximation aura été utilisée.

#### **Source**

La source de provenance la donnée est précisée. Ceci est important pour d'éventuelles mises à jour ultérieures, afin de réétudier des informations similaires, et d'alléger les futures collectes.

#### **Incertitudes**

Les données utilisées dans le Bilan Carbone® n'ont pas toutes le même degré de précision. Afin d'introduire une notion d'incertitude dans les résultats finaux, il est important d'apprécier la validité de chaque donnée avec un degré d'incertitude. Elle est fonction de la précision des investigations (voir chapitre précédent).

#### **Commentaire**

Si besoin, un commentaire accompagne toute donnée avec les précisions nécessaires à la compréhension de son insertion dans le tableur.

Les données collectées sont décrites avec précision dans l'Annexe 1 ci-jointe.

## 4. Résultat du bilan Carbone®

**Note :** Les unités s'estiment en tonne équivalent carbone (teqC) ou en tonne équivalent CO<sub>2</sub> (teqCO<sub>2</sub>).

Il existe un rapport direct entre les deux unités :

$$1 \text{ teqC} = 12/44 \text{ teqCO}_2$$

*L'unité tonne équivalent CO<sub>2</sub> permet de rapporter tous les Gaz à Effets de Serre au niveau du CO<sub>2</sub>. Par exemple, le méthane (CH<sub>4</sub>) a une valeur « gaz à effet de serre » 25 fois plus importante que le CO<sub>2</sub>.*

### 4.1 Résultats 2009 du Bilan Carbone® du CG 43

Selon les périmètres de l'ADEME, les résultats sont les suivants :

Interne	Intermédiaire (incluant l'interne)	Global (incluant l'intermédiaire)
1 056 TeqC	3 137 TeqC	4 062 TeqC
3 871 TeqCO <sub>2</sub>	11 503 TeqCO <sub>2</sub>	14 893 TeqCO <sub>2</sub>

Figure 4 : Résultats par périmètre

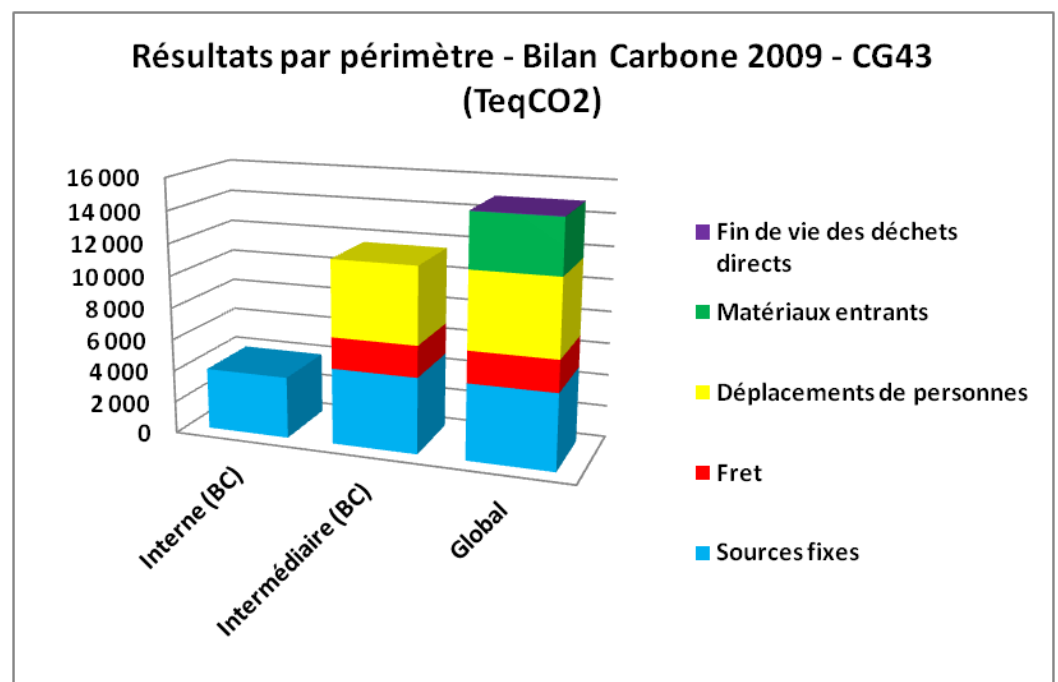


Figure 5 : Résultats par périmètre (TeqCO<sub>2</sub>)

**Le périmètre interne** correspond aux sources fixes (hors électricité) ; dans le cas du CG43, le gaz, le fuel ainsi que le bois de chauffage (hors émissions amont).

**Le périmètre intermédiaire** englobe le périmètre interne auquel sont rajoutés l'électricité, le fret interne, les déplacements domicile-travail et les déplacements des agents en mission.

**Le périmètre global** comprend l'ensemble des données qui ont été collectées. Son calcul a valeur stratégique.

**Les émissions imputables directement aux activités du CG43 correspondent au périmètre intermédiaire et s'élèvent à 3 137 teqC ou 11 503 teqCO2.**

Ce sont ces émissions dont la collectivité est directement responsable et pour lesquelles les objectifs de réduction seront les plus pertinents.

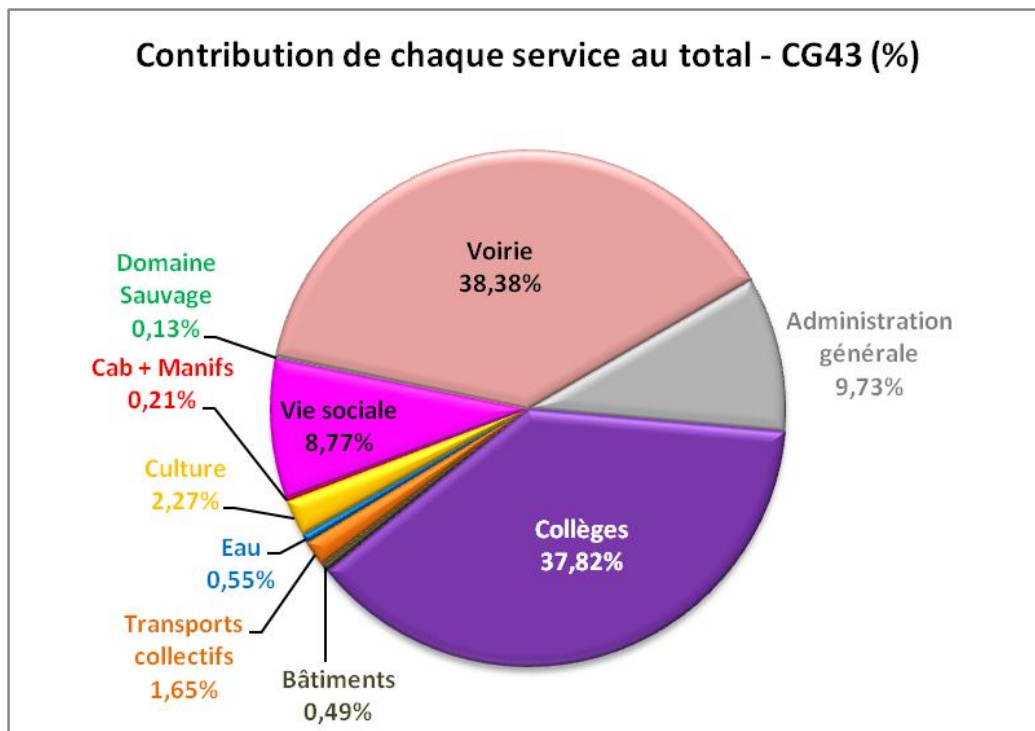


Figure 6 : Contribution de chaque service (%)

Le graphique ci-dessus nous permet d'évaluer la contribution de chaque service dans le résultat global.

Nous constatons ainsi que :

- Les services **Voirie** et **Collèges** représentent **chacun 38%** du total (respectivement **5 716 TeqCO2** et **5 632 TeqCO2**) et sont, par conséquent, les plus gros contributeurs en termes d'émission de GES.
- Les 2 services précédemment cités totalisent **ensemble 76%** des émissions totales de GES du Conseil Général.
- Les services **Vie sociale** (**1 306 TeqCO2**) et **Administration générale** (**1 449 TeqCO2**) participent **chacun** à hauteur de **9%** à l'ensemble des émissions de GES.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu



- 🔴 Les **4 services précédemment** cités représentent **95% des émissions totales de GES du CG43**.
- 🔴 Les services **Transports collectifs (245 TeqCO<sub>2</sub>)** et **Culture (338 TeqCO<sub>2</sub>)** contribuent **chacun** à hauteur de **2%**.
- 🔴 Les 4 services restants (**Eau 82 TeqCO<sub>2</sub>, Bâtiments 73 TeqCO<sub>2</sub>, Cabinet + Manifestations 32 TeqCO<sub>2</sub> et Domaine du Sauvage 19 TeqCO<sub>2</sub>**) représentent **chacun moins de 1%** du total des émissions de GES.

Services	TOTAL, TeqCO <sub>2</sub>	Incertitudes, TeqCO <sub>2</sub>	Incertitudes %
Administration générale	1 449	429	30%
Collèges	5 632	895	16%
Bâtiments	73	34	46%
Transports Collectifs	245	55	22%
Eau	82	17	21%
Culture	338	107	32%
Cabinet + Manifestations	32	9	29%
Vie sociale	1 306	304	23%
Domaine du sauvage	19	2	9%
Voirie	5 716	956	17%
<b>TOTAL</b>	<b>14 892</b>	<b>2 807</b>	<b>19%</b>

Figure 7 : Tableau récapitulatif des résultats et incertitudes par service.

L'incertitude associée aux résultats par service n'a que peu de signification. En revanche, elle est très utile à l'analyse par poste et est explicité dans le chapitre suivant.

**Il convient cependant de relativiser la répartition par service étant donné que les immobilisations et les déplacements des visiteurs ont été exclus du périmètre.**

**Par exemple, le service Cabinet + Manifestations, dont la vocation pour partie est d'organiser des manifestations publiques et par conséquent, de générer un nombre important de déplacements visiteurs, aurait une part plus importante dans le total des émissions si les déplacements précités étaient comptabilisés.**

**Il est donc important d'analyser ces résultats en gardant à l'esprit les restrictions apportées aux bornes du périmètre de l'étude.**

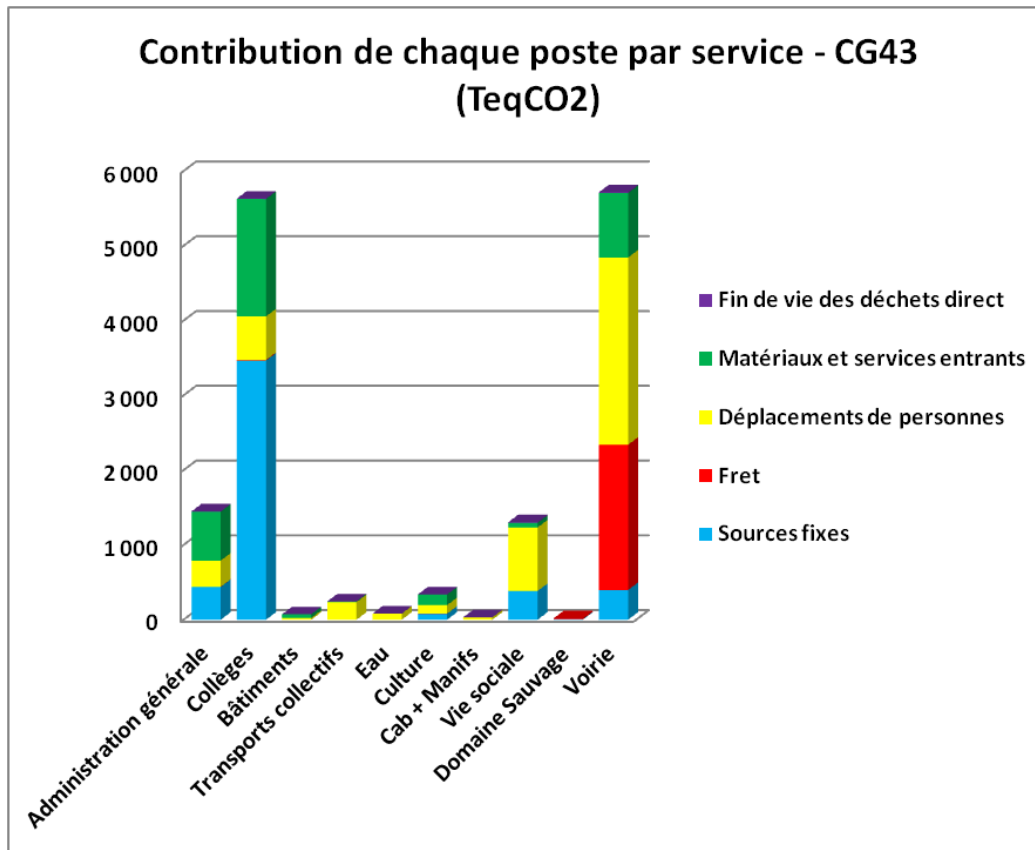


Figure 8 : Graphique des émissions de GES des services du CG43 (TeqCO2)

Le graphique ci-dessus donne une vision éclatée des services afin de comprendre leur composition en termes d'émission de GES.

Nous observons que :

- 🔴 Les déplacements de personnes et/ou les sources fixes représentent les principales sources d'émission de GES dans la quasi-totalité des services.
- 🔴 Les émissions dues aux matériaux et services entrants sont concentrées essentiellement dans les services Administration générale, Collèges et Voirie.
- 🔴 Le fret n'est pratiqué que dans 2 services (Domaine du Sauvage et Voirie).
- 🔴 La fin de vie des déchets est un poste très faiblement émetteur.

**Les résultats obtenus dépendent de la qualité et de la quantité des données collectées. Plus la collecte sera précise et exhaustive, plus le poste et/ou le service concerné sera important dans le résultat final.**

**Par conséquent, en plus de la vision dite « gaz à effet de serre » de la collectivité, le graphique 8 apporte également une indication concernant les services et les postes pour lesquels un effort de collecte est souhaitable.**

## 4.2 Résultat par poste

### 4.2.1 Approche globale

#### 4.2.1.1 Répartition du résultat total par poste

Le résultat par poste permet une approche transversale de la problématique des émissions de GES.

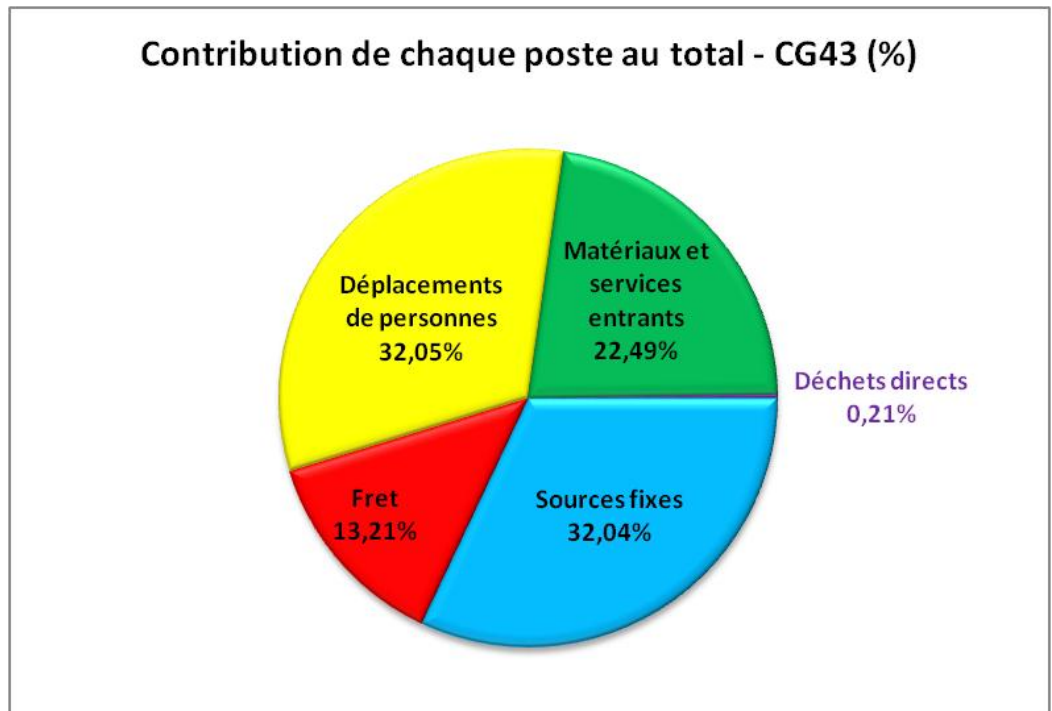


Figure 9 : Contribution de chaque poste aux émissions totales de GES (%)

Ainsi, sans tenir compte de la composition des services, nous constatons que :

- Les **déplacements de personnes** et les **sources fixes** représentent **chacun 32 % (4 772 TeqCO<sub>2</sub>)** du total, soit, les 2/3 du résultat global en les additionnant.
- Les **matériaux et services entrants** génèrent **22,5 %** des émissions de GES, soit **3 350 teqCO<sub>2</sub>**
- Les 3 postes cités précédemment totalisent ensemble 86,5% des émissions de du CG43.
- Le **fret** représente **13% (1 967 TeqCO<sub>2</sub>)** du total et les **déchets directs** moins de **1% (31 TeqCO<sub>2</sub>)**.

Afin de relativiser la part du fret dans le résultat global, nous précisons que celui-ci est sous-évalué. Les données sont difficiles à recueillir voire inexistantes, notamment en ce qui concerne le fret fournisseur. Cette difficulté se retrouve dans la quasi-totalité des bilans carbone® « collectivité ».

La figure 10 représente, pour les 5 postes étudiés, la contribution de chacun des services du Conseil Général.

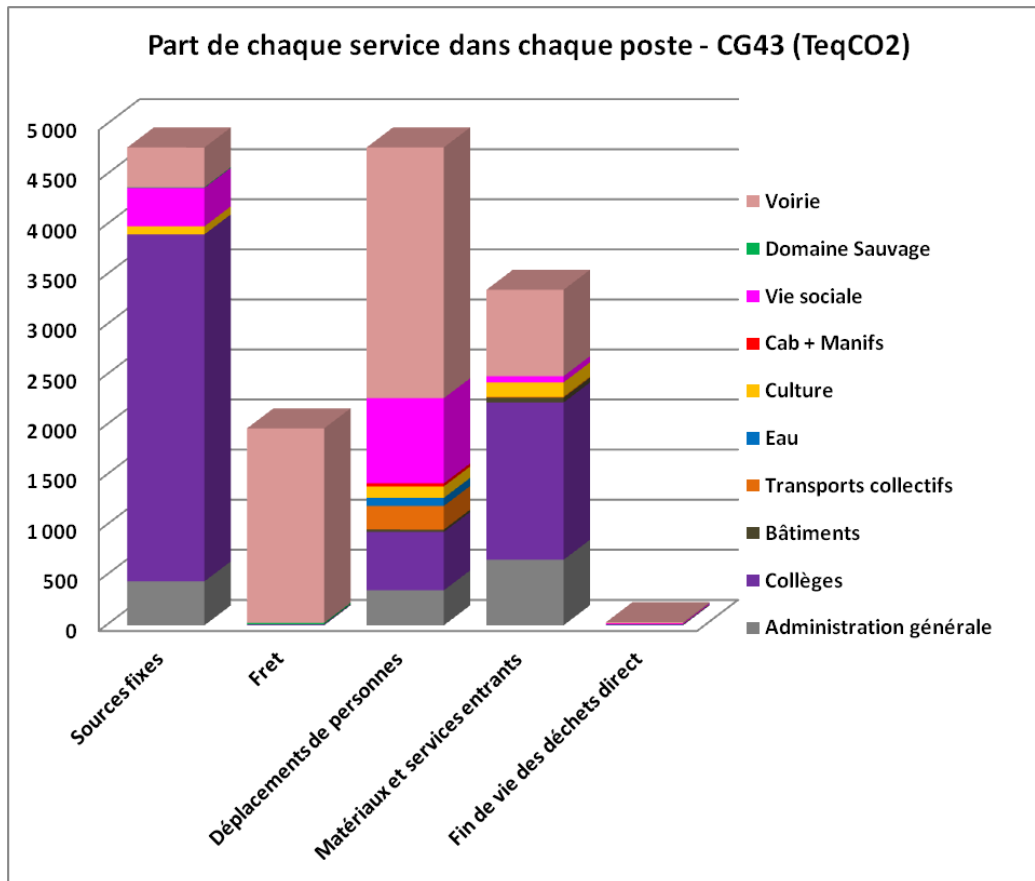


Figure 10 : Contribution par poste et par service aux émissions de GES (en TeqCO2)

#### 4.2.1.2 Incertitudes par poste

Le graphique ci-dessous représente les incertitudes associées aux résultats. Il utilise l'unité TeqC.

Les barres d'erreur en vert correspondent au montant total d'incertitude pour chaque poste. Cette incertitude est le résultat de 2 facteurs :

- 🔴 L'incertitude liée aux données collectées. Celle-ci est indiquée, pour chaque donnée, dans l'Annexe des données et s'estime en fonction de la provenance et de la précision de la donnée (nécessité de conversion de l'unité, recours aux estimations, extrapolation de données partielles, relevé de compteur, etc...).
- 🔴 L'incertitude liée aux facteurs d'émission. Celui-ci étant une moyenne il est donc susceptible de présenter un écart avec la valeur qui serait effectivement mesurée dans le cas examiné (cf. « guide méthodologique Bilan carbone V5 »).

La méthode bilan carbone® a vocation à dégager des ordres de grandeur et non à quantifier avec précision des volumes de gaz à effet de serre. De fait, une incertitude inférieure ou égale à 20% permet de considérer le résultat ou la donnée comme relativement précis.

Au-delà de cette valeur, un approfondissement de la collecte ou l'utilisation de méthodes alternatives sont nécessaires pour préciser la donnée.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

POSTES	TOTAL, TeqCO2	Incertitudes, TeqCO2	Incertitudes %
Sources fixes	4 772	291	6%
Fret	1 967	100	5%
Déplacements de personnes	4 773	1 178	25%
Matériaux et services entrants	3 350	1 218	36%
Déchets directs	31	20	65%
<b>TOTAL</b>	<b>14 893</b>	<b>2 807</b>	<b>19%</b>

Figure 11 : Tableau récapitulatif des résultats et incertitudes par poste

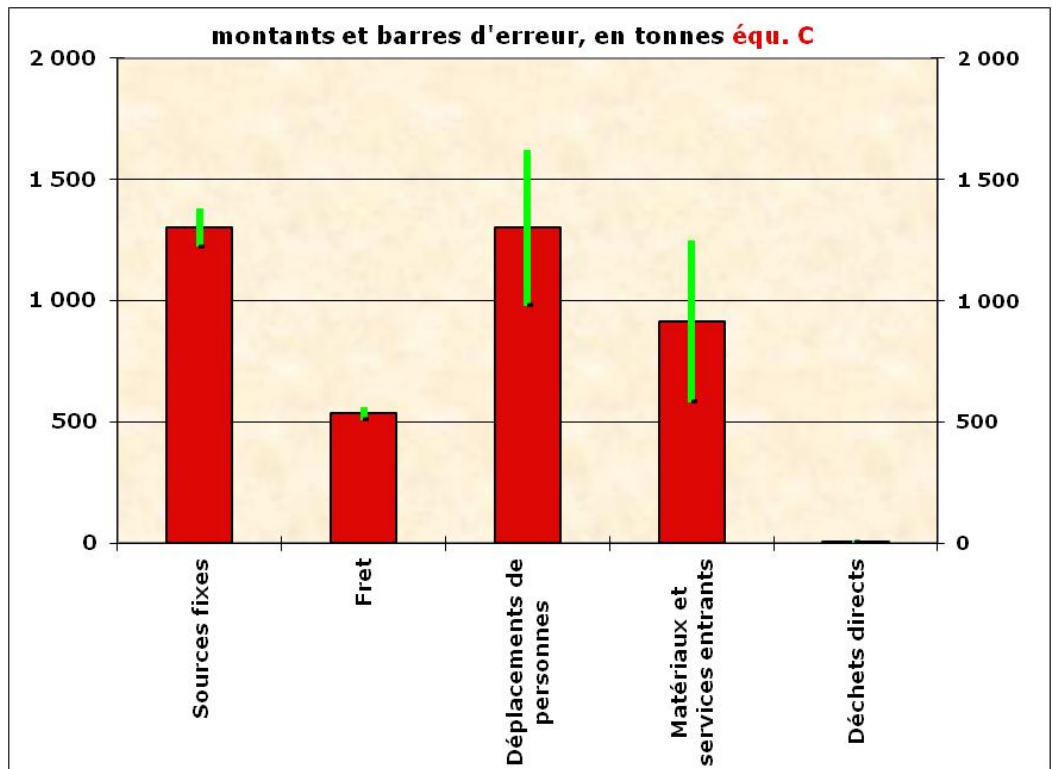


Figure 12 : Montant des barres d'erreur par poste (TeqC)

L'incertitude importante liée aux Déchets directs provient de la grande imprécision des facteurs d'émission (incertitude de 50%) ainsi que de la méthode de collecte (construction de la donnée à partir de moyenne nationale : incertitude de 30%).

Cependant, comme le démontre la figure 12, une incertitude importante sur un résultat négligeable n'est pas un handicap pour définir des ordres de grandeur.

## 4.2.2 Sources fixes – 32% des émissions de GES

Sont comptabilisés dans les « sources fixes » les émissions provenant :

De la combustion dans des installations fixes (chaudières par exemple) ; dans le cas du Conseil Général, le gaz, le fioul et le bois de chauffage.

De l'usage de l'électricité dans les installations fixes (consommation d'électricité des bâtiments, moteurs à poste, etc.)

Des émissions directes ayant une autre origine qu'une réaction de combustion : émanation des engrais, méthanisation, fuite de fluides réfrigérant, etc.<sup>5</sup>

### 4.2.2.1 Emissions de GES dues aux sources fixes

Les émissions de GES liées aux sources fixes représentent **4 772 teqCO<sub>2</sub>**, (soit 32% des émissions globales).

Les émissions par service se répartissent ainsi :

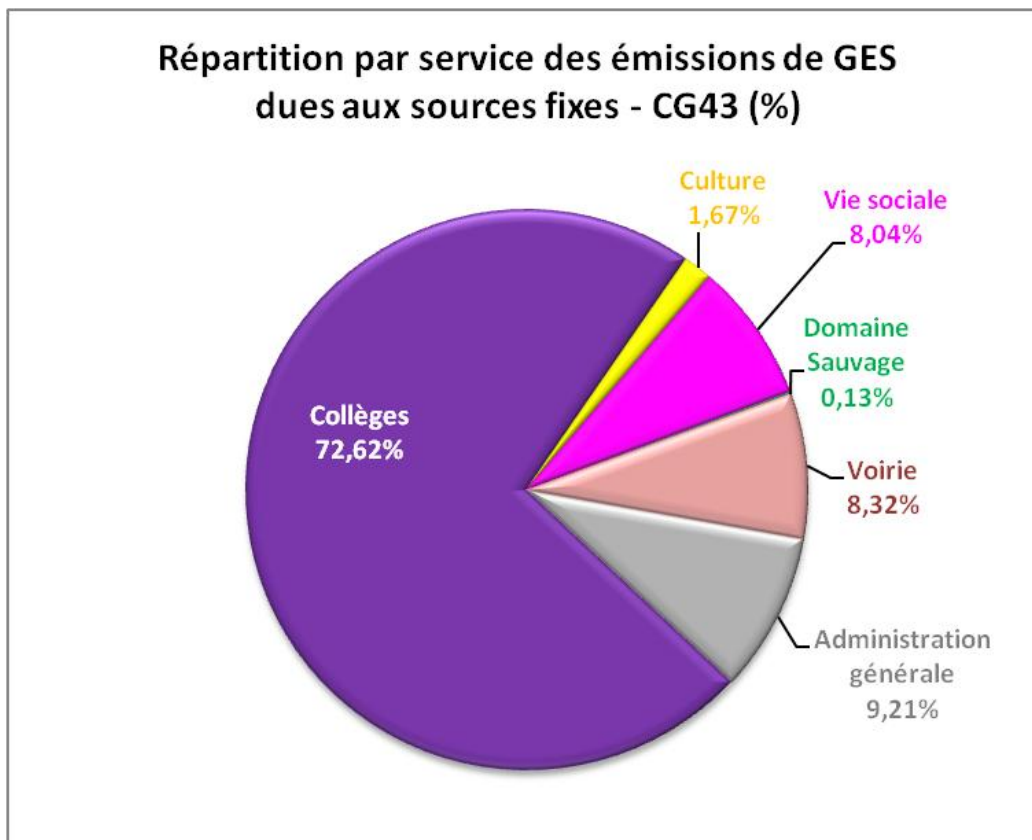


Figure 13 : Répartition par service des émissions de GES dues aux sources fixes (%)

	Administration générale	Collèges	Culture	Vie sociale	Domaine Sauvage	Voirie	TOTAL, TeqCO <sub>2</sub>
<b>Sources fixes</b>	440	3 465	80	384	6	397	4 772

Figure 14 : Tableau récapitulatif des émissions de GES dues aux sources fixes par service (TeqCO<sub>2</sub>)

<sup>5</sup> Issu du 2001-2007© - Guide méthodologique Bilan Carbone® - Version 5

Selon les figures 13 et 14, nous constatons que :

- Le service **Collèges** est le plus émetteur de GES liés aux sources fixes avec **3 465 TeqCO<sub>2</sub>** (76%). Ce service concentre 22 collèges, soit 101 845 m<sup>2</sup> de bâtiments chauffés et fortement consommateurs d'électricité spécifique.
- Le service **Administration générale** représente 9% des émissions de GES dues aux sources fixes avec **440 TeqCO<sub>2</sub>**. Ce service ne possède qu'un seul bâtiment (l'Hôtel du Département) d'une superficie de 13 000 m<sup>2</sup>.
- Le service **Voirie** totalise **397 TeqCO<sub>2</sub>**, soit 8,32% des émissions dues aux sources fixes. Ce service possède 28 bâtiments essentiellement à vocation technique, pour une superficie totale de 21 264 m<sup>2</sup>.
- Le service **Social** émet **384 TeqCO<sub>2</sub>** dues à la consommation d'énergie (8%) réparties entre 3 bâtiments (surface chauffée totale de 12 340 m<sup>2</sup>).
- Le service **Culture** génère **80 TeqCO<sub>2</sub>** pour le chauffage et la consommation d'électricité spécifique de ses 2 bâtiments (surface chauffée totale de 10 605 m<sup>2</sup>).
- Enfin, le **Domaine du Sauvage** émet **6 TeqCO<sub>2</sub>** dues à la consommation d'énergie pour le gîte (SHON : 4 400 m<sup>2</sup>).

#### 4.2.2.2. Consommation énergétique globale

Le Conseil Général de Haute-Loire utilise 4 types d'énergie :

- Le gaz : 11 378 033 kWh (2 645 TeqCO<sub>2</sub>)
- L'électricité : 4 510 085 kWh (412 TeqCO<sub>2</sub>)
- Le fuel : 5 635 076 kWh (1 691 TeqCO<sub>2</sub>)
- La Biomasse : 1 969 300 kWh (24 TeqCO<sub>2</sub>)

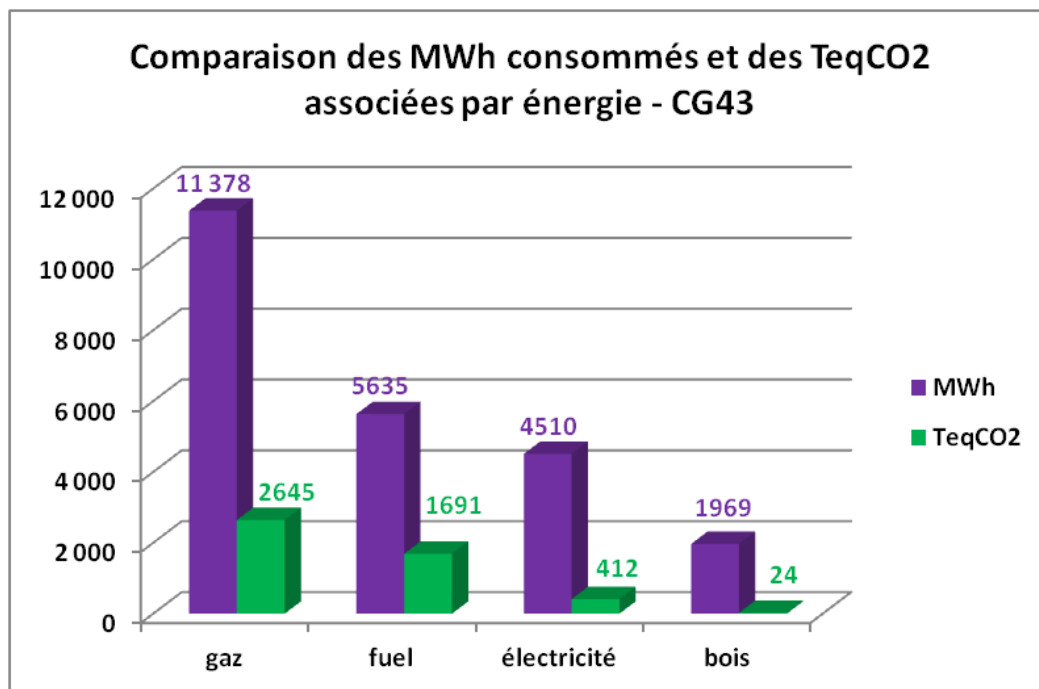


Figure 15 : Comparaison des MWh et des TeqCO<sub>2</sub> associées par énergie.

Nous constatons dans un premier temps que les **énergies fossiles**, à savoir le gaz et le fuel domestique sont prépondérantes dans le mix énergétique du CG43.

**Ces énergies représentent 72% des kWh consommés (17 013 109 kWh) et 90% des TeqCO2 dues aux sources fixes (4 336 TeqCO2).**

En comparant les différentes énergies entre elles, nous constatons que :

- Le CG43 consomme **2,5 fois plus de gaz que d'électricité** (en kWh). En parallèle, les **émissions de GES dues au gaz sont 6,4 fois supérieures aux émissions de GES dues à l'électricité.**
- Le CG43 consomme **1,2 fois plus de fuel que d'électricité** (en kWh). En parallèle, **les émissions de GES dues au fuel sont 4 fois plus élevées que celles dues à l'électricité.**
- Le bois représente l'énergie la moins émettrice et présente le rapport kWh consommé/GES émis le plus favorable.

Pour résumer, le tableau ci-dessous présente pour chaque énergie :

- La part qu'elle représente dans la consommation énergétique totale du CG43
- La part des émissions de GES qu'elle génère.

	kWh	%	TeqCO2	%
<b>Gaz</b>	<b>11 378 033</b>	<b>48</b>	<b>2 645</b>	<b>55</b>
<b>Fuel</b>	<b>5 635 076</b>	<b>24</b>	<b>1 691</b>	<b>35</b>
<b>Electricité</b>	<b>4 510 085</b>	<b>19</b>	<b>412</b>	<b>9</b>
<b>Bois</b>	<b>1 969 300</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23 492 494</b>		<b>4 772</b>	

Figure 16 : Tableau récapitulatif des kWh consommés et des TeqCO2 émises par énergie

Ainsi, la répartition des émissions des gaz à effet de serre par énergie se présente de la manière suivante :

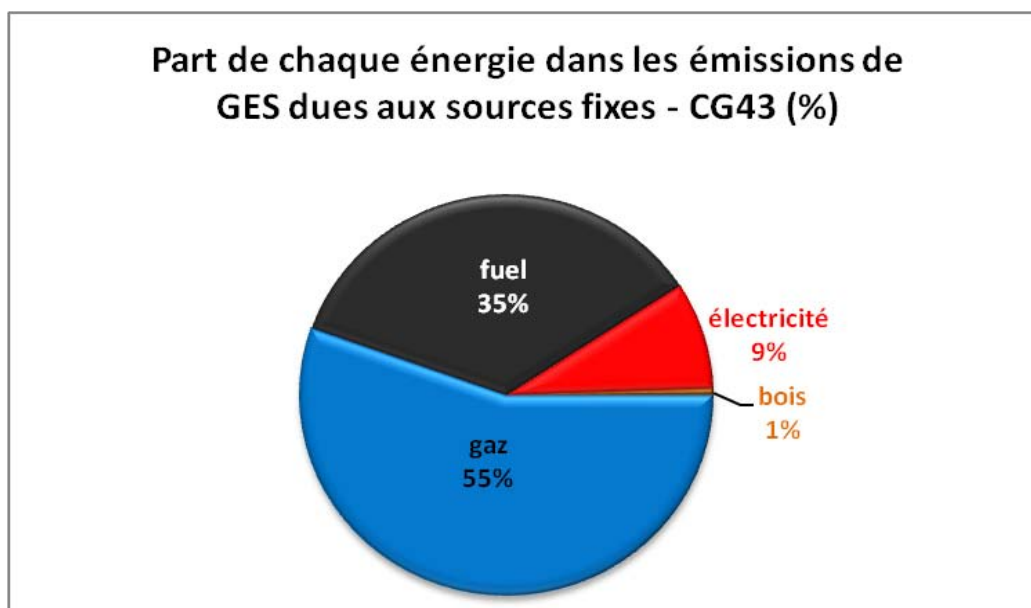


Figure 17 : Répartition par énergie des émissions de GES dues aux sources fixes (%)

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu



La part de la production électrique française à partir de l'énergie nucléaire (environ 78%) explique ces proportions.

L'énergie nucléaire est très faiblement émettrice de GES mais pose cependant d'autres problématiques en termes de protection de l'environnement et de santé publique (stockage des déchets par exemple).

#### 4.2.2.3 Consommation énergétique des services

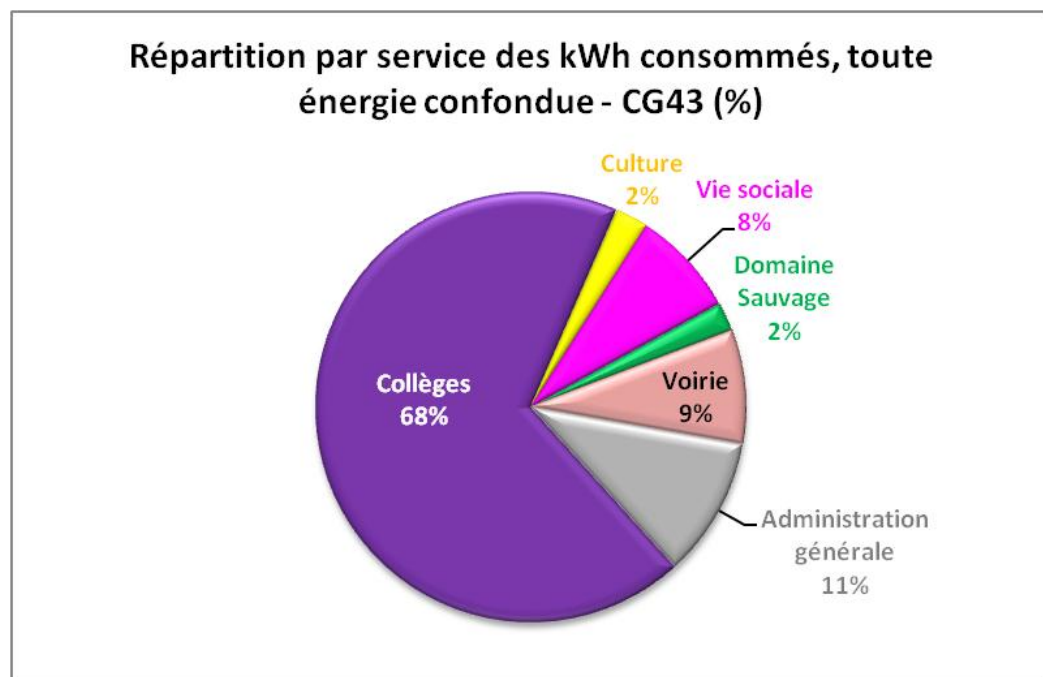


Figure 18 : Part de chaque service dans la consommation énergétique totale, toute énergie confondue (%)

En regardant les consommations par service, toute énergie confondue, nous constatons que :

- Le service **Collège** est le plus énergivore. Il consomme à lui seul **68%** (soit 16 033 780 kWh) des kWh totaux consommés en 2009, toute énergie confondue. Ce service est le seul à utiliser les 4 sources d'énergie constituant le mix énergétique du CG43.
- Le service **Administration générale** représente **11%** des consommations totale d'énergie, soit 2 469 600 kWh, essentiellement dues au chauffage au gaz du bâtiment (1 516 872 kWh)

**Ces 2 services totalisent 80% des kWh consommés** par le CG43 en 2009, toute énergie confondue.

- Les services **Voirie** (2 015 055 kWh) et **Vie sociale** (1 874 291 kWh) représentent respectivement 9% et 8% de la consommation énergétique totale.
- Les services **Culture** (589 167 kWh) et **Domaine du Sauvage** (510 601 kWh) ne pèse que 2%.

En rapportant les consommations des différentes énergies à chaque service, nous obtenons la répartition suivante :

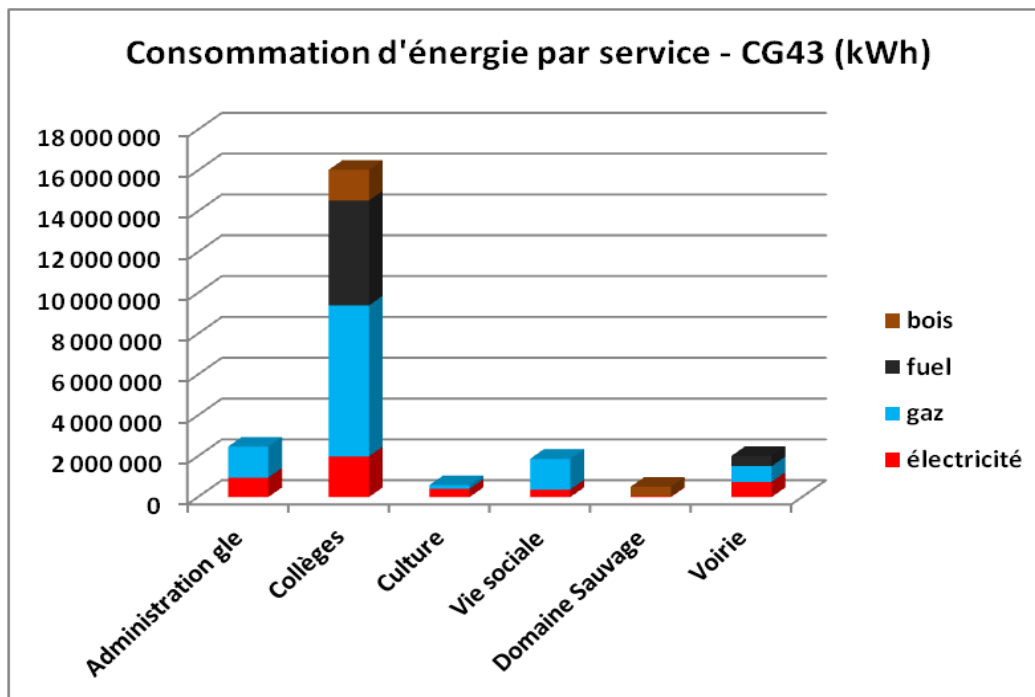


Figure 19 : Consommation d'énergie cumulée par service (kWh/an)

La figure 20 présente le même graphique que la figure 19 mais traduit en émissions de gaz à effet de serre :

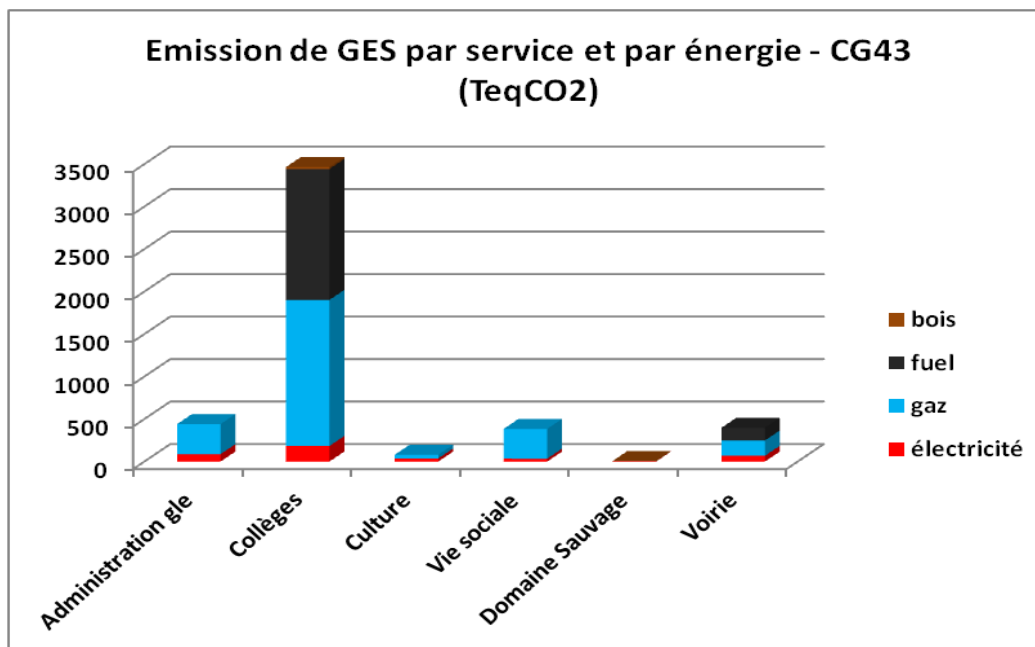


Figure 20 : Emission de GES par service et par type d'énergie (TeqCO2)

Afin d'obtenir une vision plus fine de la situation énergétique, il convient de réaliser une analyse par bâtiment, notamment sur les bâtiments les plus énergivores. La figure 21 ne présente que les bâtiments dont la consommation annuelle, toute énergie confondue, est supérieure à 500 000 kWh.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

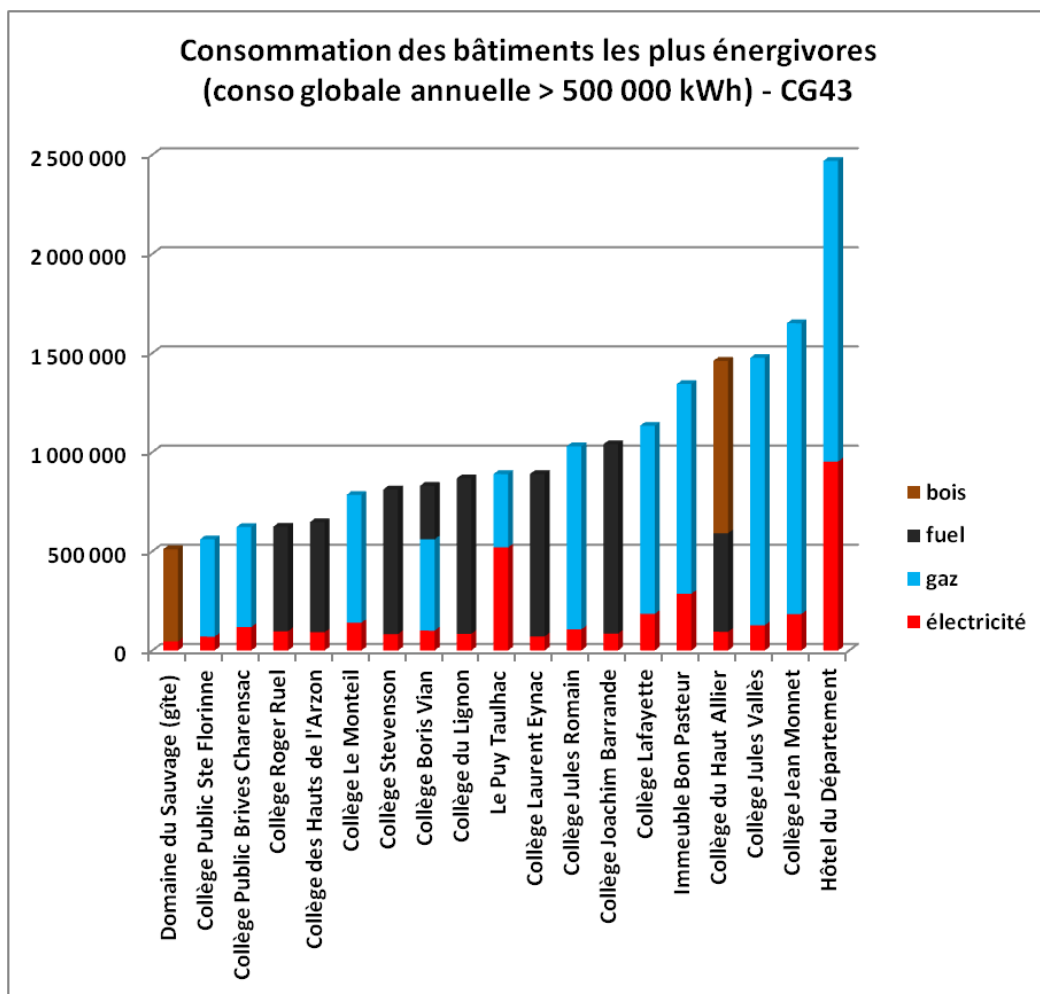


Figure 21 : Consommation globale par bâtiment et par type d'énergie (kWh)

La figure 21 présente les bâtiments les plus coûteux en termes de consommation énergétique. Parmi les 19 présentés sur le graphique, 15 sont des collèges.

Cependant, nous constatons que le bâtiment le plus énergivore est l'Hôtel du Département. Celui-ci fait l'objet d'un DPE annexe à ce rapport.

#### 4.2.2.4 Consommations d'Electricité

**La collectivité a consommé 4 510 085 kWh pour l'année étudiée, soit l'émission de 412 TeqCO<sub>2</sub> (9% des émissions dues aux sources fixes).**

*L'électricité étant une énergie secondaire produite à partir de différentes sources d'énergies primaires ou secondaires, la problématique environnementale se rapporte aux énergies utilisées en amont : les sources d'énergie fossiles (ou énergie thermique), le nucléaire, l'hydraulique (eau) et les énergies renouvelables (éolienne, biomasse, solaire).*

*Les centrales nucléaires produisent 78% de l'électricité en France (source : EDF). Elles ne rejettent pas de GES, donc n'ont qu'un impact très limité sur le réchauffement climatique. En revanche, la gestion des déchets nucléaires pose d'autres problématiques pour l'environnement et les générations futures.*

*Les centrales thermiques classiques (10.1 % de l'électricité en France) produisent du dioxyde de carbone (gaz à effet de serre) et d'autres polluants (poussières, métaux lourds, dioxyde de soufre ...).*

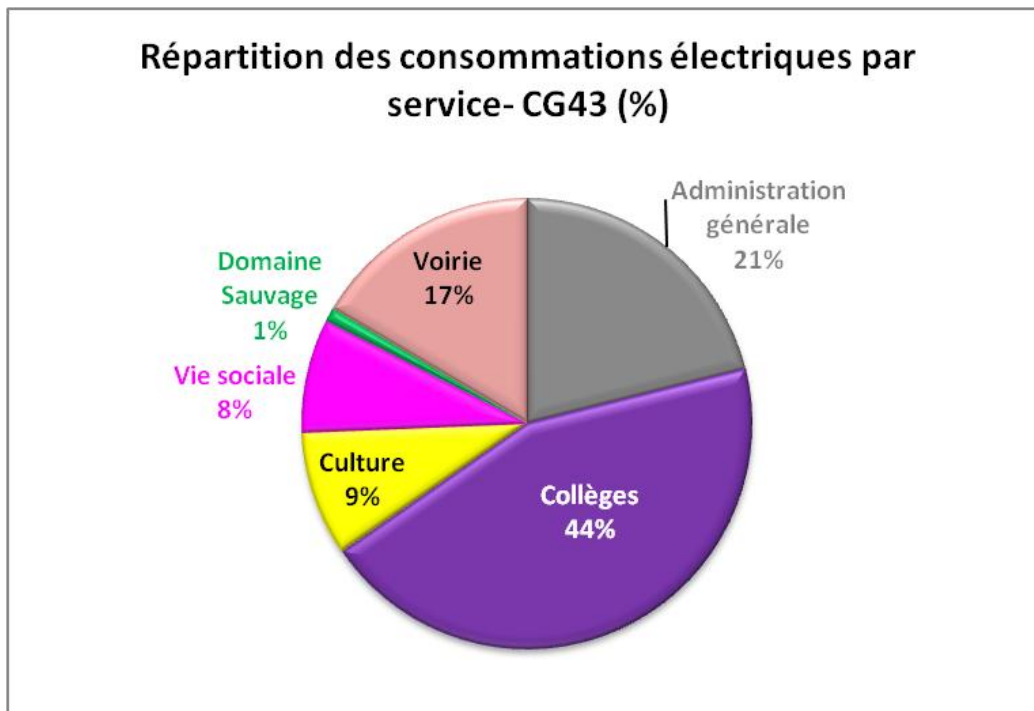


Figure 22 : Répartition par service des consommations d'électricité (%)

Le service **Collèges** représente **44%** (soit **1 996 384 kWh**) des consommations d'électricité du CG43, ce qui représente l'émission de **183 TeqCO<sub>2</sub>**.

**Seul le Collège des Fontilles est chauffé à l'électricité.**

Pour l'ensemble des autres bâtiments, il s'agit uniquement de consommation d'électricité dite spécifique, c'est-à-dire non destinée au chauffage (éclairage, informatique, machine, etc...).

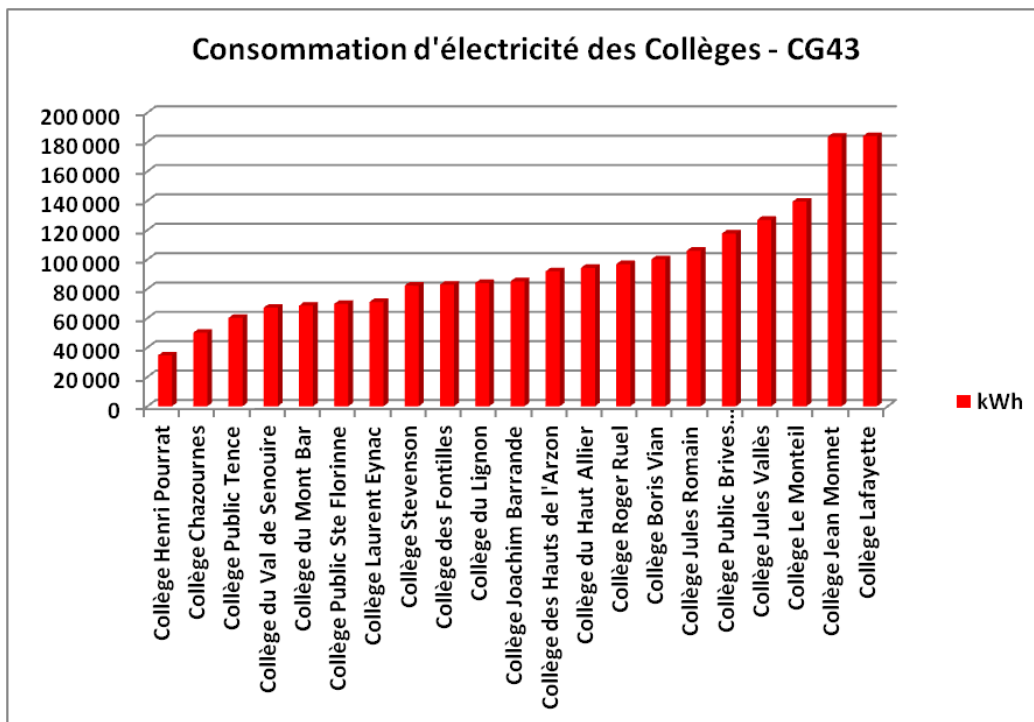


Figure 23 : Répartition des consommations d'électricité du service Collèges (kWh/an)

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

Soit traduit en émissions de GES :

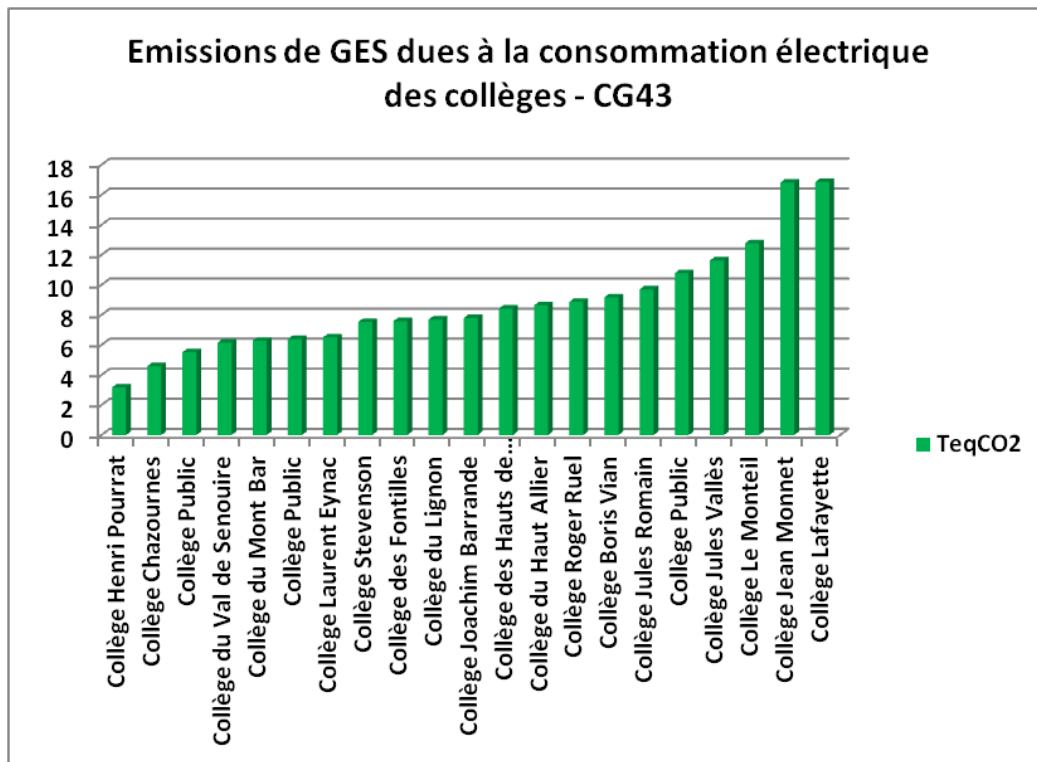


Figure 24 : Répartition des émissions de GES du service Collèges (TeqCO2)

Le service **Administration générale** (958 728 kWh soit 87 teqCO2) représente 21% de la consommation d'électricité du CG43.

Ce service ne possède qu'un seul bâtiment : **l'Hôtel du Département**.

Le service **Voirie** représente 17% des émissions dues à la consommation d'électricité, soit 68 TeqCO2.

Parmi les 28 bâtiments gérés par ce service, 6 sont chauffés exclusivement avec de l'électricité :

- 🔥 Blesles (13 375 kWh, soit 1 TeqCO2)
- 🔥 Lavoute Chilhac (12 385 kWh, soit 1 TeqCO2)
- 🔥 Le Puy – Jean Solvain (27 606 kWh, soit 3 TeqCO2)
- 🔥 Pradelles (9 814 kWh, soit 1 TeqCO2)
- 🔥 Retournac (12 500 kWh, soit 1 TeqCO2)
- 🔥 Ste Florinne (13 922 kWh, soit 1 TeqCO2)

**La consommation électrique pour une utilisation thermique représente donc au total 89 602 kWh, soit 8 TeqCO2.**

La consommation d'électricité spécifique se répartie entre les 21 sites non mentionnés ci-dessus, ce qui représente 653 728 kWh (soit 60 TeqCO2).

Le site du **Puy Taulhac** consomme à lui seul **519 482 kWh** (48 TeqCO2). Il s'agit uniquement d'électricité spécifique puisque le bâtiment est chauffé au gaz. Cela

représente 11,5% de la consommation totale d'électricité du CG43, ce qui en fait le deuxième plus important consommateur après l'Hôtel du Département.

Le site de Pinols n'est pas comptabilisé car sa consommation électrique pour 2009 n'a pu être collectée.

Le service Culture totalise 9% des émissions dues à la consommation d'électricité, soit **37 TeqCO<sub>2</sub>**.

Ce service comporte 2 bâtiments dont 1 seul est chauffé à l'électricité (les Archives Départementales).

- 🔴 Archives Départementale : 373 621 kWh, soit 34 teqCO<sub>2</sub>
- 🔴 Bibliothèque Départementale : 30 942 kWh, soit 3 TeqCO<sub>2</sub>.

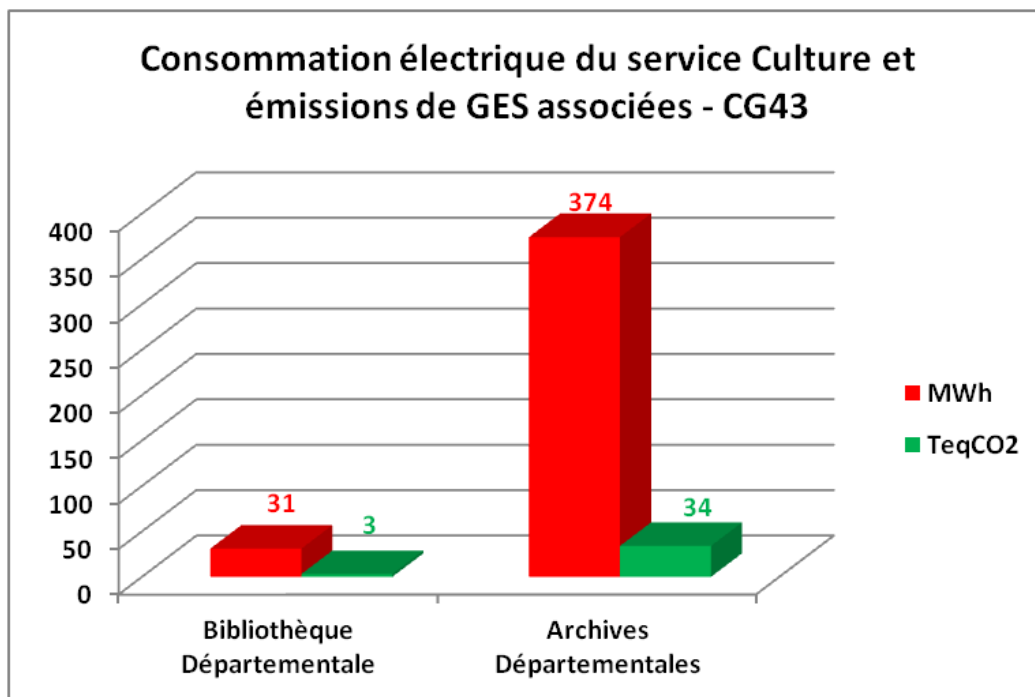


Figure 25 : Consommation d'électricité des bâtiments du service Culture (kWh/an) et émissions de GES associées (TeqCO<sub>2</sub>).

Le service Social représente 8% des émissions dues aux consommations électriques du CG43, soit **34 TeqCO<sub>2</sub>**.

Ce service gère 3 bâtiments :

- 🔴 L'immeuble Bon Pasteur : 285 915 kWh, soit 26 TeqCO<sub>2</sub>
- 🔴 Le Foyer Départemental de l'Enfance : 49 066 kWh, soit 4 TeqCO<sub>2</sub>
- 🔴 L'immeuble Jules Valles : 32 498 kWh, soit 3 TeqCO<sub>2</sub>

Aucun de ces bâtiments n'utilise d'électricité pour son chauffage.

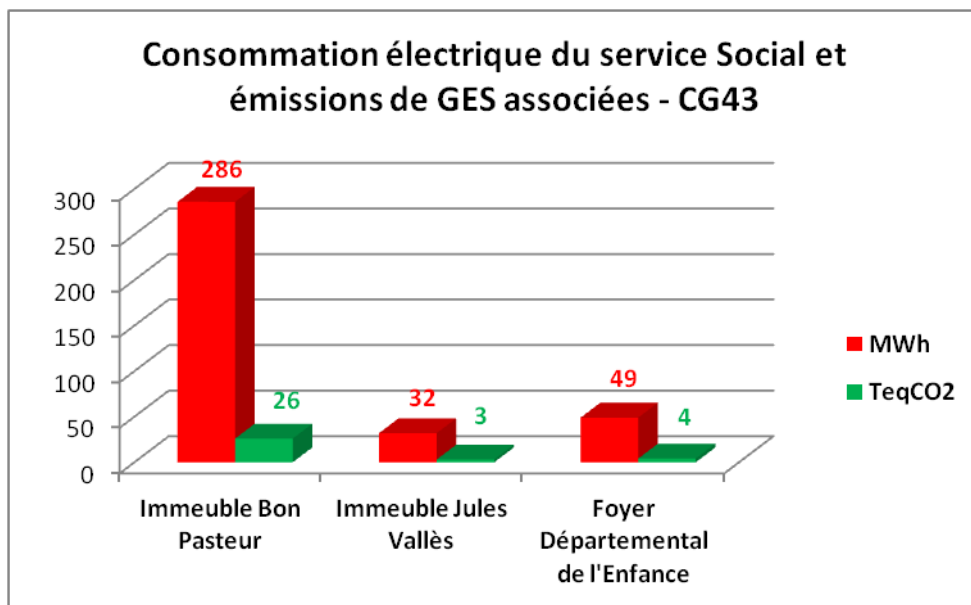


Figure 26 : Consommation d'électricité des bâtiments du service Social (kWh/an) et émissions de GES associées (TeqCO2).

**Le Domaine du Sauvage** ne possède qu'un seul bâtiment.

Le gîte consomme 45 601 kWh par an d'électricité spécifique, soit 1% de la consommation totale d'électricité et l'émission de 4 TeqCO2.

#### Bâtiments les plus énergivores en électricité

Pris indépendamment des services, les sites consommant le plus d'électricité sont identifiés dans le graphique suivant :

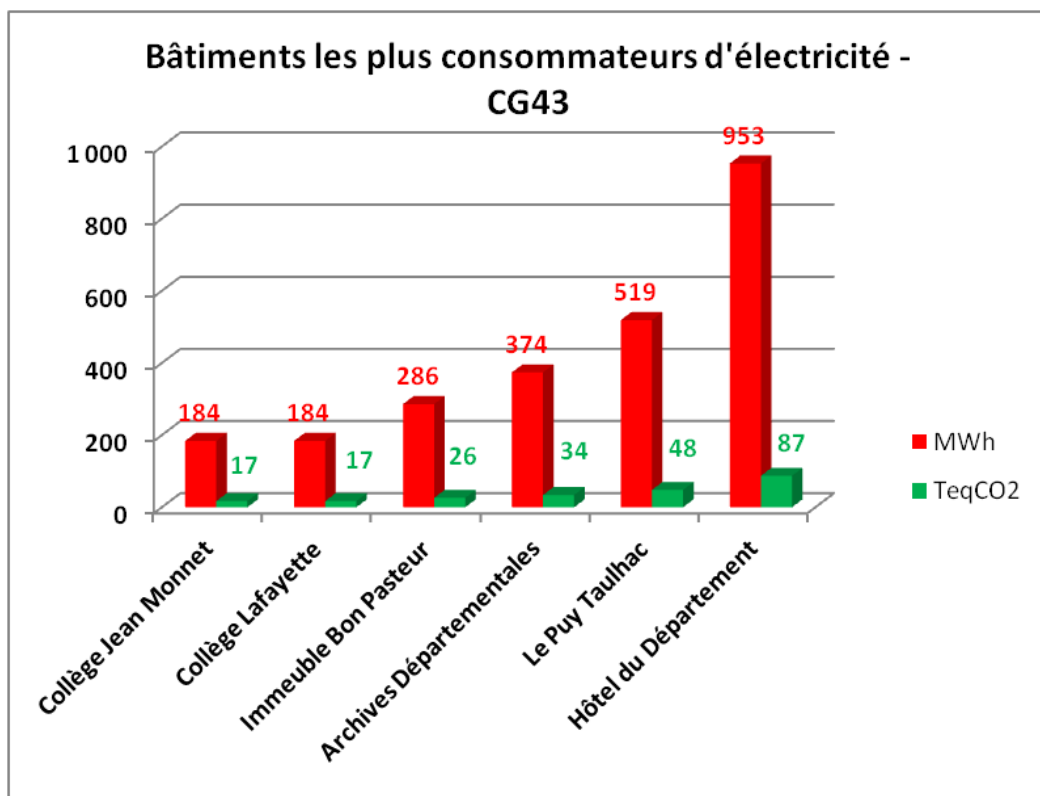


Figure 27 : Bâtiments les plus consommateurs d'électricité (kWh/an)

#### 4.2.2.5. Consommation de Gaz naturel

La collectivité a acheté 11 378 033 kWh de gaz pour l'année étudiée, soit 2 645 TeqCO<sub>2</sub>.

La consommation de gaz naturel est responsable de 55% des émissions dues aux sources fixes et de 17,8 % des émissions totales de GES du Conseil Général.

*En brûlant, le gaz produit essentiellement de la vapeur et du gaz carbonique. Il émet peu d'oxyde d'azote (NOx), pratiquement pas de produits sulfureux (SO<sub>2</sub>) et moins de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) que le charbon et le pétrole.*

*Le transport et la distribution du gaz naturel par des canalisations enterrées n'engendrent aucun trafic routier et n'altèrent pas les paysages : il circule discrètement dans un réseau de canalisations enfoui dans le sol, et seule une borne jaune permet de détecter sa présence.*

*Cependant, le gaz naturel est une énergie fossile (donc susceptible de se raréfier) et dont le prix est indexé sur celui du pétrole.*

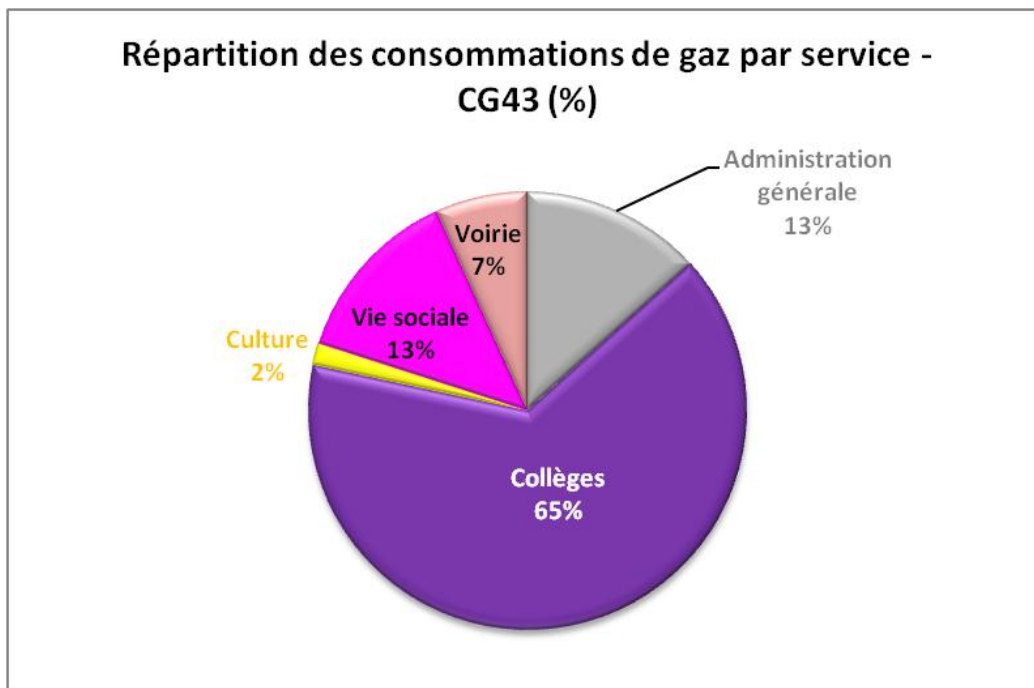


Figure 28 : Répartition par service des consommations de gaz (%)

Le service Collèges comptabilise 65% des émissions totales dues au gaz (soit 1 719 TeqCO<sub>2</sub>, 7 396 026 kWh/an).

Seulement 10 établissements utilisent du gaz pour leur chauffage.

Parmi eux, 4 collèges totalisent ensemble 63,4% des émissions de gaz à effet de serre dues à la consommation de gaz naturel de ce service :

- 🔴 Le collège **Jean Monnet** : 1 466 550 kWh, soit 341 TeqCO<sub>2</sub>, ce qui représente 19,8% des émissions de GES du service dues au gaz.
- 🔴 Le collège **Jules Valles** : 1 348 285 kWh soit 313 TeqCO<sub>2</sub>, ce qui représente 18,2% des émissions de GES du service dues au gaz.
- 🔴 Le collège **Lafayette** : 949 402 kWh, soit 221 TeqCO<sub>2</sub>, ce qui représente 12,8% des émissions de GES du service dues au gaz.
- 🔴 Le collège **Jules Romain** : 923 766 kWh, soit 215 TeqCO<sub>2</sub>, ce qui représente 12,5% des émissions de GES du service dues au gaz.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu



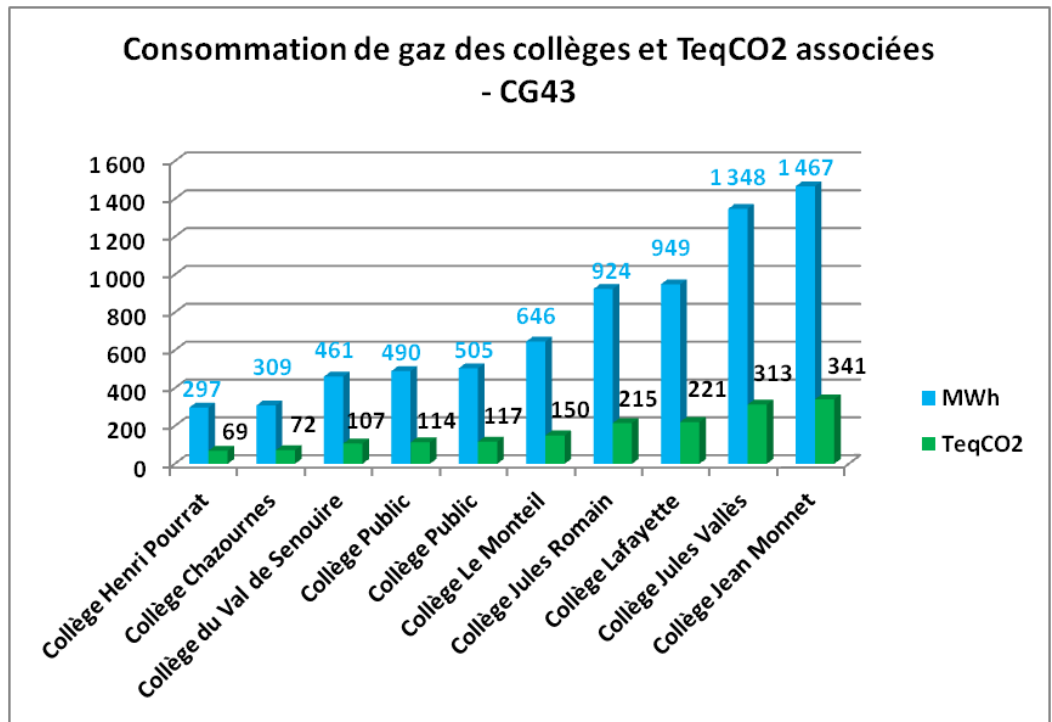


Figure 29 : Consommation de gaz par bâtiment du service Collèges (en MWh/an) et émissions de GES associées (TeqCO2)

Le service **Administration générale** comptabilise **13%** des émissions des GES dues au gaz, soit **353 teqCO2 pour 1 516 872 kWh consommés**.

Ce service comporte un seul bâtiment : l'Hôtel du Département.

Ce bâtiment est le plus gros consommateur de gaz naturel parmi le patrimoine immobilier du CG43.

Le service **Social** totalise **13%** des émissions dues au gaz, soit **350 TecqCO2** pour une consommation de **1 506 812 kWh**

Les 3 bâtiments du service utilisent le gaz naturel :

- 🔥 **L'immeuble Bon Pasteur** totalise **70%** de la consommation de gaz du service, soit **1 057 791 kWh (246 TeqCO2)**.
- 🔥 **Le Foyer Départemental de l'Enfance** : **247 534 kWh** consommés en 2009, soit **58 TeqCO2** émises.
- 🔥 **L'immeuble Jules Valles** : **201 481 kWh** consommés en 2009, soit **47 TeqCO2** émises.

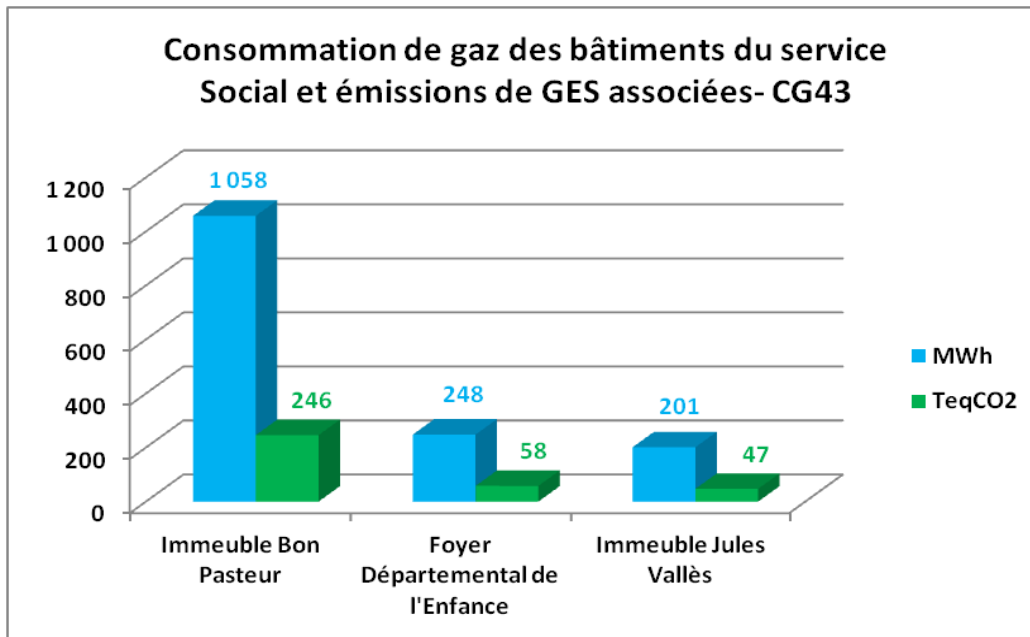


Figure 30 : Consommation de gaz du service Social par bâtiment (en MWh/an) et émissions de GES associées (TeqCO2)

Le service **Voirie** consomme 7% du gaz utilisé par le CG43, soit **773 719 kWh** ; ce qui génère **180 TeqCO2**.

13 sites utilisent du gaz pour leur chauffage. Néanmoins, leur consommation est relativement faible au regard des bâtiments mentionnés précédemment.

Seuls 2 bâtiments ont une consommation supérieure à 100 000 kWh/an :

- 🔴 Le Puy-Taulhac : **370 075 kWh**, soit **86 TeqCO2**. Il génère 48% des émissions de GES du service dues au gaz.
- 🔴 Monistrol sur Loire : **110 144 kWh**, soit **26 TeqCO2**.

Ces **2 bâtiments** totalisent ensemble **63%** des émissions de GES dues au gaz du service Voirie.

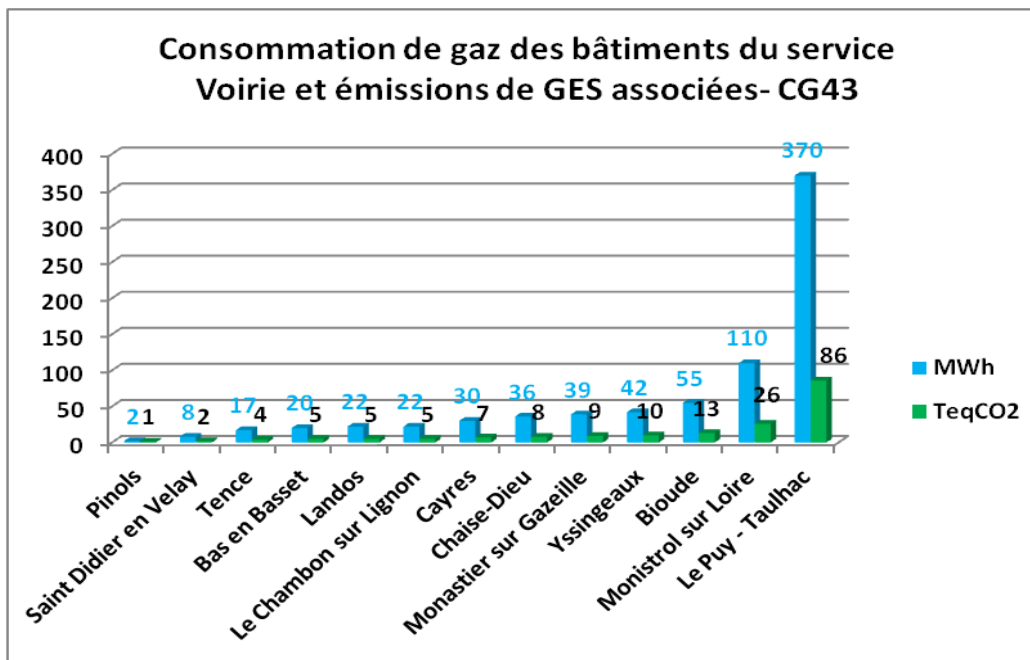


Figure 31 : Consommation de gaz par bâtiment du service Voirie (en MWh/an) et émissions de GES associées (TeqCO2)

Climactis

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

Le service **Culture** représente 2% des émissions de gaz à effet de serre dues au gaz naturel soit **43 TeqCO<sub>2</sub>**, pour une consommation annuelle de **184 604 kWh**.

Ce service possède un seul bâtiment se chauffant au gaz : la Bibliothèque Départementale.

#### **Bâtiments les plus énergivores en gaz, tous services confondus**

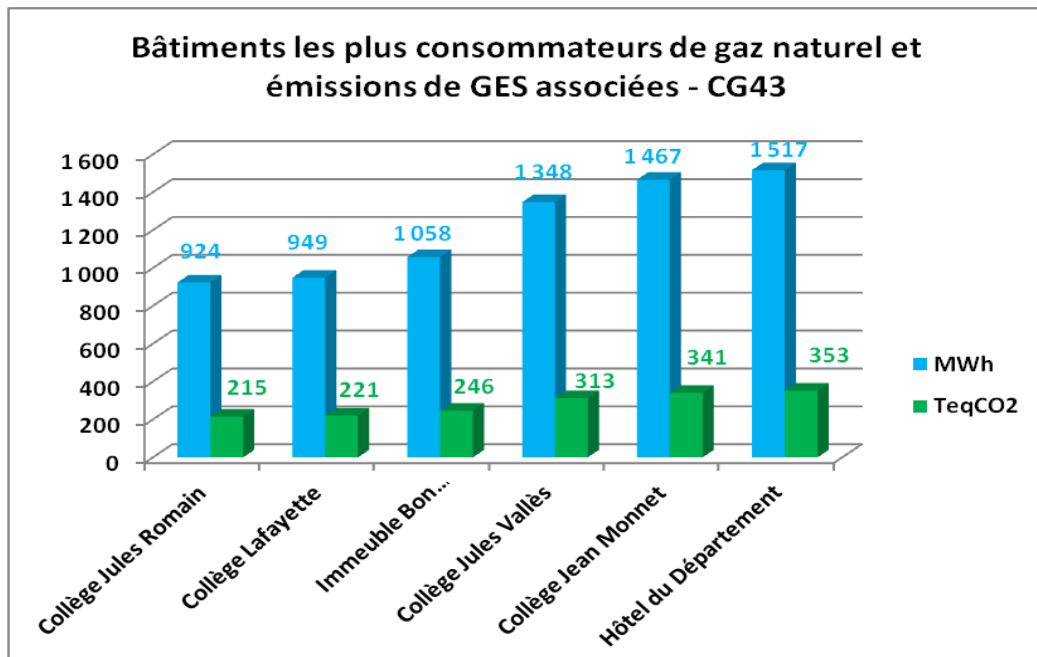


Figure 32 : Postes les plus consommateurs de Gaz (kWh/an) et émissions de GES associées.

Ces 6 bâtiments représentent ensemble 1 689 TeqCO<sub>2</sub>, soit 63,8% des émissions de GES du CG43 dues au gaz naturel.

#### **4.2.2.6 Consommation de fuel domestique**

La collectivité a consommé 5 635 076 kWh de fuel pour l'année étudiée, soit 1 690 TeqCO<sub>2</sub>.

La consommation de fuel domestique est responsable de 35% des émissions dues aux sources fixes et de 11,3 % des émissions totales de GES du Conseil Général.

Cette énergie est la plus émettrice de gaz à effet de serre, rapportée aux autres sources d'énergie utilisées par le CG43.

Pour comparaison, pour 1 000 kWh consommés :

- 🔥 Le fuel émettra 300 kgeqCO<sub>2</sub>,
- 🔥 Le gaz émettra 232 kgeqCO<sub>2</sub>,
- 🔥 L'électricité émettra 91 kgeqCO<sub>2</sub>,
- 🔥 Le bois de chauffage émettra 15 kgeqCO<sub>2</sub>.

De plus, les coûts financiers liés à cette énergie ne cessent de croître et cette augmentation s'aggravera dans les années à venir du fait de la stagnation de la production et de la hausse constante de la demande.

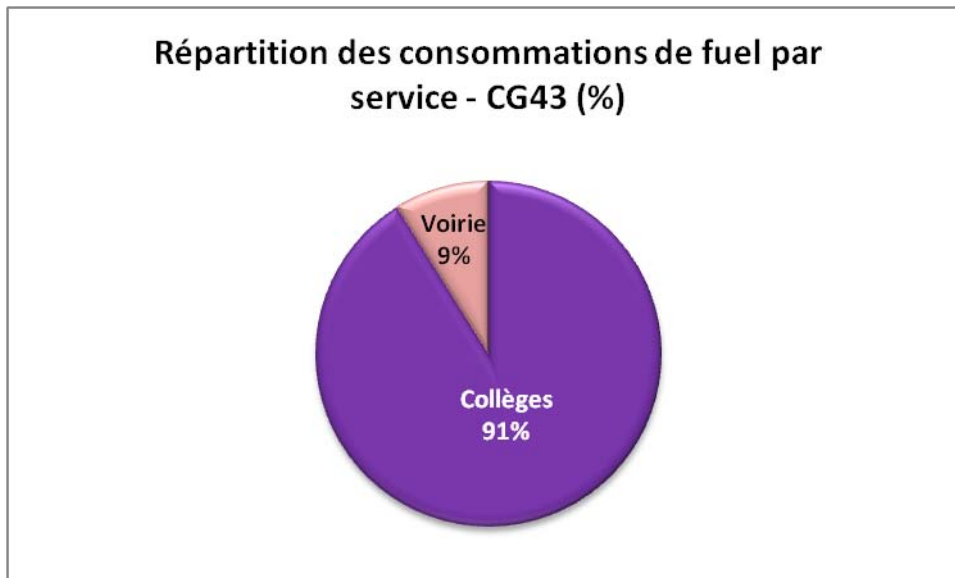


Figure 33 : Répartition par service des consommations de fuel (%)

Le service **Collège** totalise **91%** des consommations de fuel. Cela représente **5 137 070 kWh**, soit l'émission de **1 541 TeqCO<sub>2</sub>**, répartie entre 8 établissements :

Bâtiment	Consommation en 2009	TeqCO <sub>2</sub>
Collège Boris Vian	269 150 kWh	81
Collège du Haut Allier	497 059 kWh	149
Collège Roger Ruel	527 350 kWh	158
Collège des Hauts de l'Arzon	555 290 kWh	167
Collège Stevenson	730 000 kWh	219
Collège du Lignon	784 100 kWh	235
Collège Laurent Eynac	819 130 kWh	246
Collège Joachim Barrande	954 991 kWh	287
	<b>5 137 070 kWh</b>	<b>1 541</b>

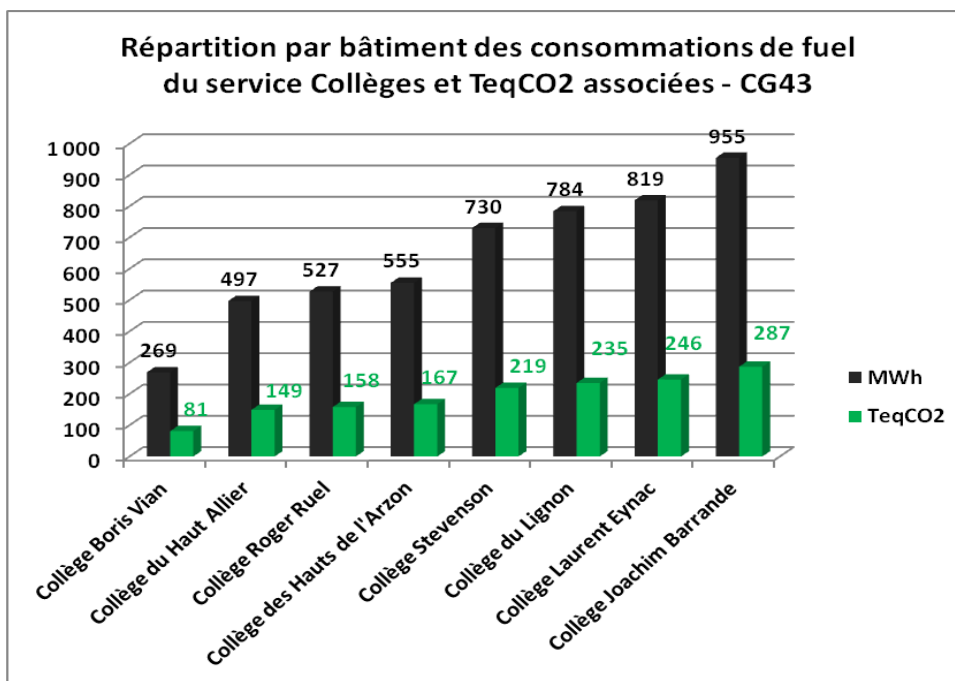


Figure 34 : Consommations de fuel par bâtiment (MWh/an) du service Collèges et émissions de GES associées (TeqCO<sub>2</sub>)

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

Le service **Voirie** représente **9%** des consommations de fuel avec **498 006 kWh** soit **149 TeqCO2**.

Seul le site de **Langeac** a une consommation annuelle supérieure à 100 000 kWh par an. Avec **114 959 kWh**, il totalise **23%** de la consommation de fuel du service Voirie et génère l'émission de **35 TeqCO2**.

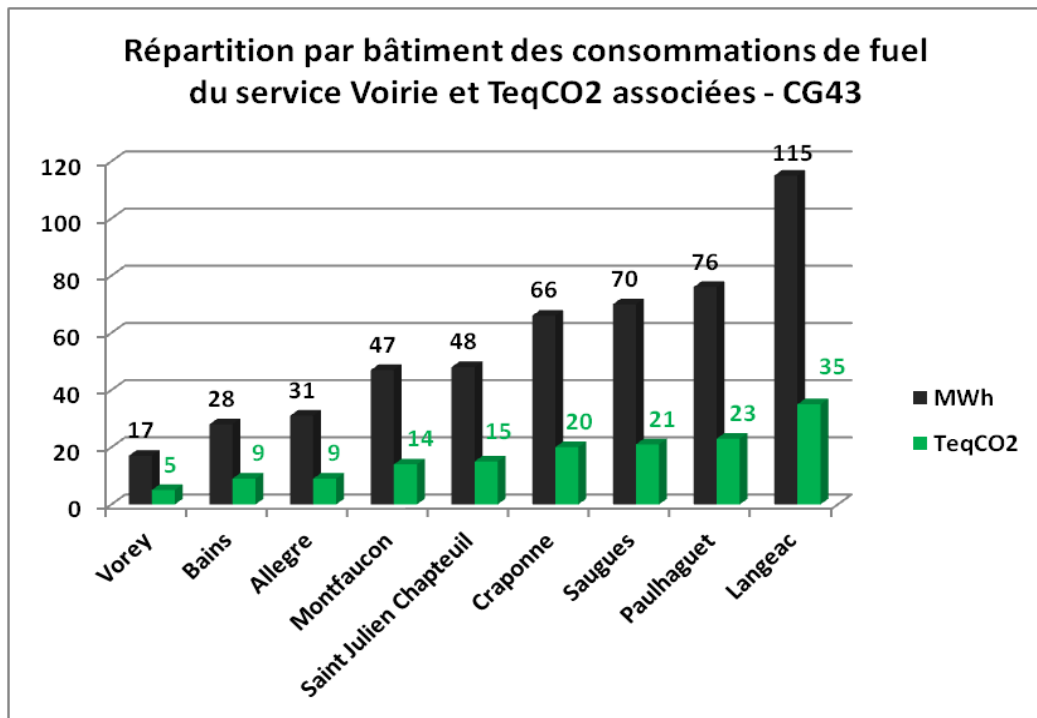


Figure 35 : Consommations de fuel par bâtiment (MWh/an) du service Voirie et émissions de GES associées (TeqCO2)

#### 4.2.2.7 Consommation de bois de chauffage

La collectivité a consommé **1 969 300 kWh** de bois de chauffage pour l'année étudiée, soit **24 TeqCO2**.

La consommation de bois de chauffage est responsable de 1% des émissions dues aux sources fixes.

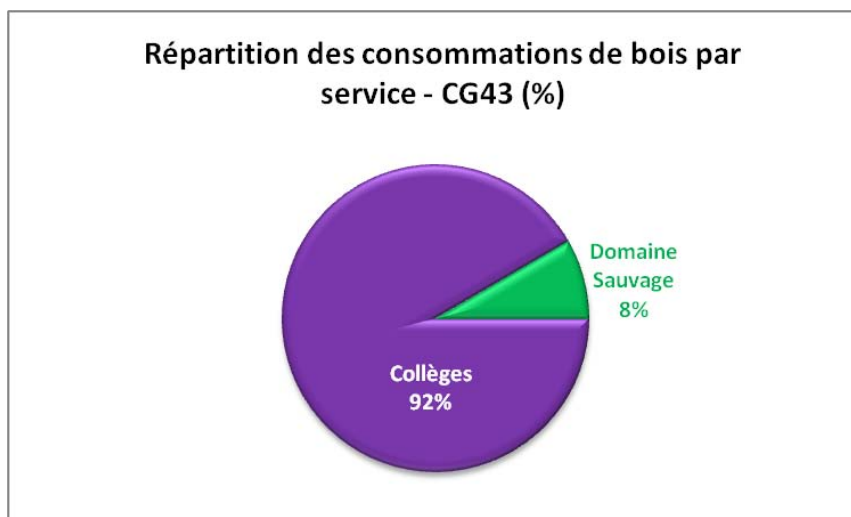


Figure 36 : Répartition par service des consommations de bois de chauffage (%)

Le service **Collèges** utilisent du bois pour le chauffage de 3 établissements :

- Le **collège du Haut-Allier** : **869 300 kWh** consommés en 2009, soit **12 TeqCO<sub>2</sub>**. Ce collège utilise 57% de la consommation totale de bois du service Collège.
- Le **collège du Mont Bar** : **391 000 kWh** consommés en 2009, soit **6 TeqCO<sub>2</sub>**.
- Le **collège Public de Tence** : **244 000 kWh** consommés en 2009, soit **4 TeqCO<sub>2</sub>**.

Le bois est comptabilisé en « plaquettes forestières @40% d'humidité » dans le tableau.

Le gîte du **Domaine du Sauvage** consomme **300 stères de bois** par an, soit environ **465 000 kWh**. Cela représente l'émission de **2 TeqCO<sub>2</sub>**.

Le bois est comptabilisé en « écorces, sciure, broyat @30% d'humidité » dans le tableau

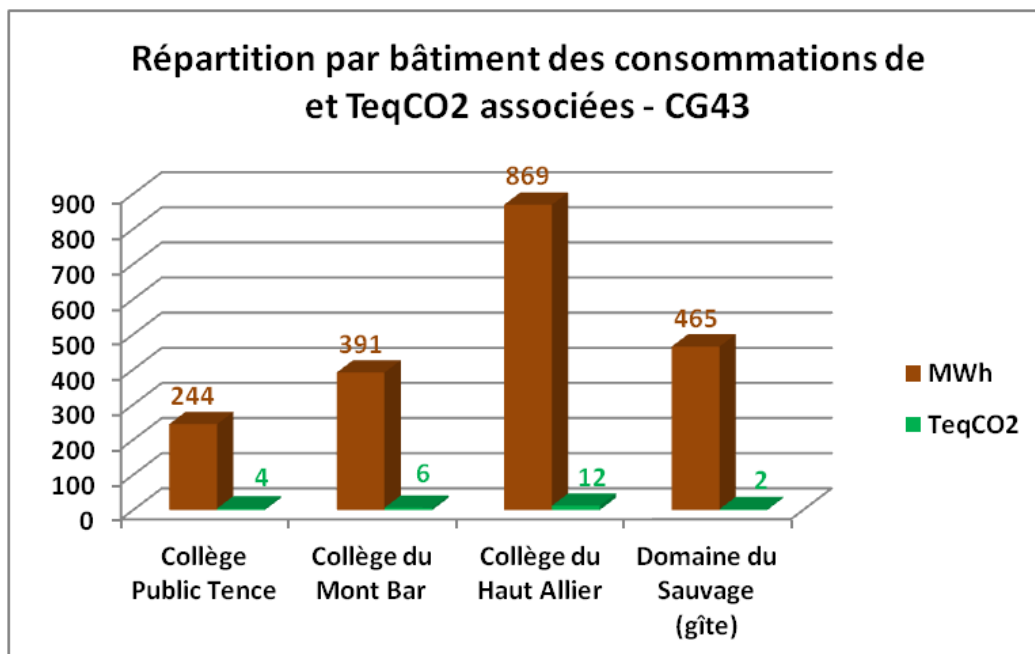


Figure 37 : Consommations de bois de chauffage par bâtiment (MWh/an) et TeqCO<sub>2</sub> associées.

#### 4.2.2.8 Efficacité énergétique des bâtiments.



**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

L'efficacité énergétique des bâtiments est exprimée en kWh/m<sup>2</sup>/an.

L'étude énergétique ne suffit pas à déterminer les bâtiments les plus critiques. Elle permet juste de connaître les plus coûteux. Pour connaître le positionnement en matière de performance énergétique, il est nécessaire de rapporter la consommation annuelle d'énergie au m<sup>2</sup> de bâti.

En fonction de cette donnée, les bâtiments sont classés selon le schéma ci-dessus, ce qui permet de les comparer et de déterminer les actions prioritaires à engager.

La moyenne des performances énergétiques du parc de bâtiments français (tout type confondu) se situe dans la classe D.

Cette étude n'est pas un DPE (Diagnostic de Performance Energétique) réalisé selon les méthodologies (méthode 3CL-DPE, DEL6-DPE ou Comfie-DPE) reconnues par l'ADEME et utilisées par les diagnostiqueurs.

Notre approche étant économique et GES, nous nous limitons à calculer la consommation énergétique par m<sup>2</sup> pour les bâtiments du CG43.

Néanmoins, un facteur de 2,58 est appliqué à l'électricité de façon à prendre en compte le rendement de production et de transport de l'électricité.

Nous considérerons que les bâtiments présentant une efficacité énergétique supérieure à 230 kWh/m<sup>2</sup> nécessitent une attention particulière.

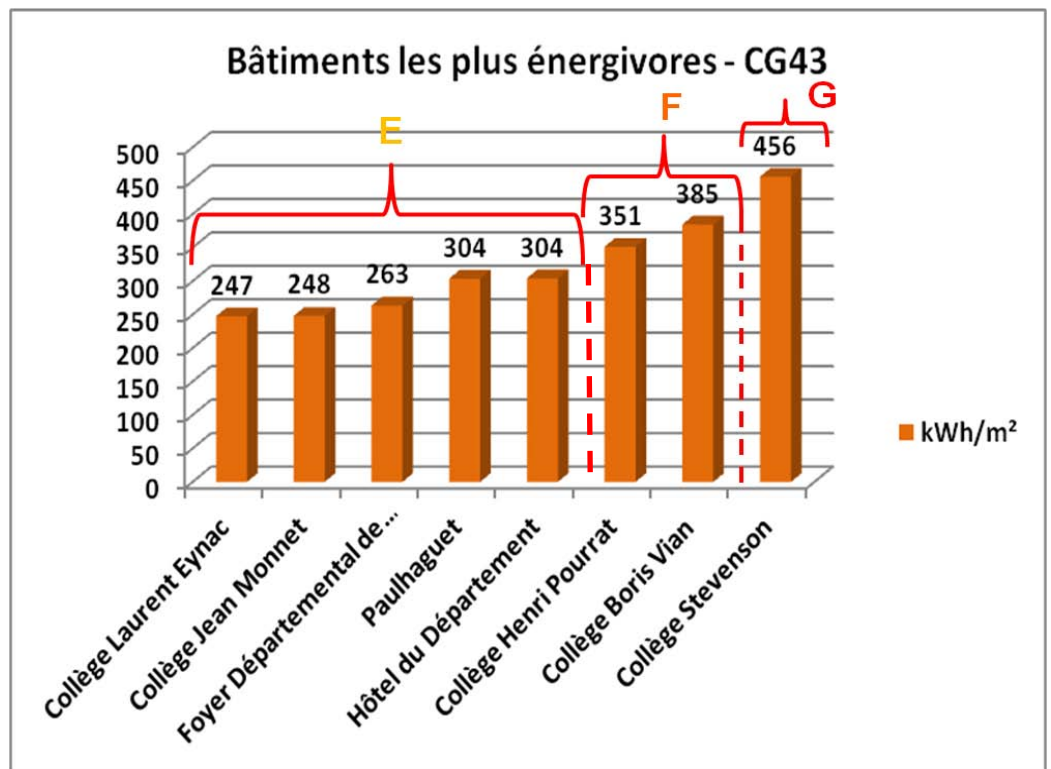


Figure 38 : Bâtiments les plus énergivores, tous services confondus (kWh/m<sup>2</sup>/an)

Sur les 8 bâtiments appartenant aux classes énergétiques les plus critiques (classe E, F et G), 5 sont des collèges.

Le tableau ci-dessous présente pour l'ensemble des bâtiments du CG43 les consommations retenues dans le calcul et la classe énergétique.

Service	Bâtiment	Electricité	Gaz	Fuel	Bois	Total kWh	m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	Classe Ener.
10	Saint Didier en Velay	7 848	8 397			16 245	518	31	A
10	Tence	6 631	16 980			23 611	483	49	
10	Monastier sur Gazeille	15 539	38 728			54 267	943	58	B
10	Le Chambon sur Lignon	8 390	22 097			30 487	469	65	
10	Le Puy Jean Solvain	71 223				71 223	1 000	71	
10	Bain	8 968		28 337		37 305	486	77	
10	Chaise-Dieu	12 678	36 053			48 731	630	77	
10	Retournac	32 250				32 250	378	85	
10	Allegre	7 144		30 546		37 690	440	86	
10	Vorey	9 097		16 775		25 872	300	86	
10	Lavoute Chilhac	31 953				31 953	354	90	
10	Yssingeaux	12 500	42 226			54 726	584	94	
2	Collège Chazournes	129 206	308 602			437 808	4 515	97	
10	Cayres	9 396	29 889			39 285	404	97	
10	Blesles	34 508				34 508	342	101	
6	Archives Départementales	963 942				963 942	9 123	106	
2	Collège des Hauts de l'Arzon	237 332		555 290		792 622	7 210	110	
10	Saugues	18 179		70 140		88 319	774	114	
10	Landos	33 429	22 097			55 526	460	121	
8	Immeuble Jules Vallès	83 845	201 487			285 332	2 320	123	
9	Domaine du Sauvage (gîte)	117 651			465 000	582 651	4 400	132	
10	Saint Julien Chapeuil	6 373		48 408		54 781	410	134	
2	Collège du Val de Senouire	173 332	461 038			634 370	4 670	136	
2	Collège Lafayette	474 839	949 402			1 424 241	10 320	138	
10	Montfaucon	10 552		46 760		57 312	400	143	
2	Collège Jules Vallès	327 637	1 348 285			1 675 922	11 550	145	
2	Collège Le Monteil	359 701	645 634			1 005 335	6 865	146	
2	Collège des Fontilles	213 696				213 696	1 430	149	
10	Monistrol sur Loire	48 592	110 144			158 736	1 050	151	D
10	Bas en Basset	28 042	19 422			47 464	300	158	
10	Langeac	36 582		114 959		151 541	900	168	
10	Pradelles	25 320				25 320	150	169	
10	Craponne	25 895		66 084		91 979	534	172	
10	Sainte Florine	35 919				35 919	207	174	
2	Collège Public Tence	155 344			244 000	399 344	2 250	177	
2	Collège Public Brives Charensac	303 687	505 297			808 984	4 545	178	
6	Bibliothèque Départementale	79 830	184 604			264 434	1 482	178	
2	Collège Public Ste Florinne	179 901	490 326			670 227	3 680	182	
2	Collège du Mont Bar	176 828			391 000	567 828	2 970	191	
2	Collège du Haut Allier	243 286		497 059	869 300	1 609 645	7 945	203	
2	Collège du Lignon	216 658		784 100		1 000 758	4 870	205	
2	Collège Jules Romain	273 343	923 766			1 197 109	5 760	208	
8	Immeuble Bon Pasteur	737 661	1 057 791			1 795 452	8 600	209	
10	Brioude	29 376	55 130			84 506	401	211	
2	Collège Joachim Barrande	219 568		954 991		1 174 559	5 505	213	
10	Le Puy Taulhac	1 340 264	370 075			1 710 339	7 821	219	
2	Collège Roger Ruel	249 790		527 350		777 140	3 475	224	
2	Collège Laurent Eynac	183 224		819 130		1 002 354	4 050	247	
2	Collège Jean Monnet	473 567	1 466 550			1 940 117	7 820	248	
8	Foyer Départemental de l'Enfance	126 590	247 534			374 124	1 420	263	
10	Paulhaguet	11 143		75 997		87 140	287	304	
1	Hôtel du Département	2 458 038	1 516 872			3 974 910	13 067	304	
2	Collège Henri Pourrat	89 402	297 126			386 528	1 100	351	F
2	Collège Boris Vian	258 268	461 038	269 150		988 456	2 570	385	
2	Collège Stevenson	212 061		730 000		942 061	2 065	456	G

Figure 39 : Tableau de calcul de l'efficacité énergétique des bâtiments.

Ce tableau constitue une première approche mais il conviendra de réaliser des diagnostics énergétiques complets sur les bâtiments les plus critiques.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu



Un diagnostic énergétique a été mené sur l'ensemble des collèges en 2006. Les travaux d'amélioration préconisés ont été réalisés entre 2008 et 2011. Afin de mesurer les résultats obtenus, il conviendra de procéder à une nouvelle étude énergétique sur ces bâtiments.

#### 4.2.3 Déplacements de personnes – 32% des émissions de GES

Les **déplacements de personnes** génèrent **4 773 teqCO<sub>2</sub>** (soit 32 % du total des émissions), tout type de déplacement confondu (domicile-travail et interne)

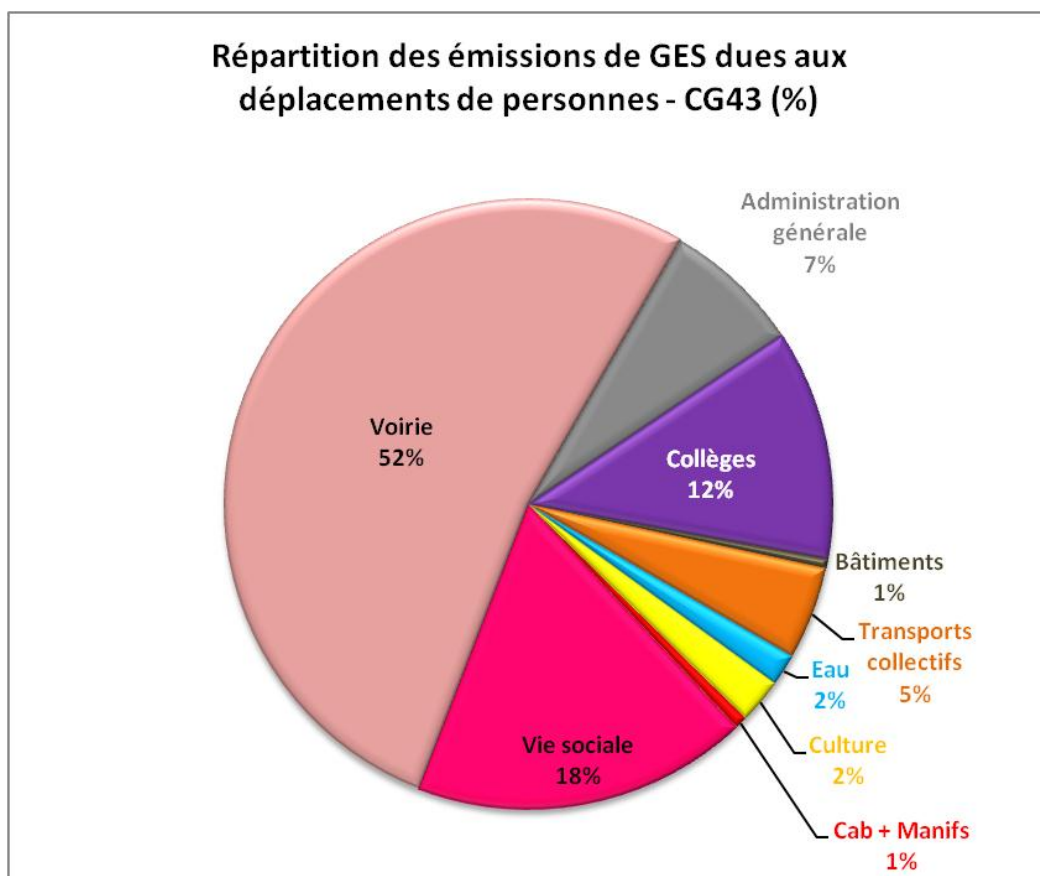


Figure 40 : Contribution de chaque service aux émissions de GES dues aux déplacements des personnes (%)

Nous constatons que :

- **Le service Voirie** totalise 52% du total des émissions de GES dues aux déplacements (soit **2 505 TeqCO<sub>2</sub>**, tous types de déplacements confondus)
- **Le service Social** représente 18% des émissions dues aux déplacements de personnes, soit **850 TeqCO<sub>2</sub>**.
- **Le service Collèges** génèrent 12% des émissions dues aux déplacements de personnes, soit **583 TeqCO<sub>2</sub>**.

**Ces 3 services totalisent 82% des émissions dues aux déplacements de personnes.**

	Administration générale	Collèges	Bâtiments	Transports collectifs	Eau	Culture	Cab + Manifs	Vie sociale	Voirie	TOTAL, TeqCO2
Déplacements de personnes	350	583	24	236	81	114	31	850	2 505	4 773

Figure 41 : Tableau récapitulatif des émissions de GES dues aux transports de personnes par service (TeqCO2).

Pour avoir une vision plus complète, il est significatif de comparer le poids de chaque type de déplacement étudié :

- **Domicile-travail (77%)** soit 3 683 teqCO2
- **Agents et élus en mission (23%)** soit 1 090 teqCO2

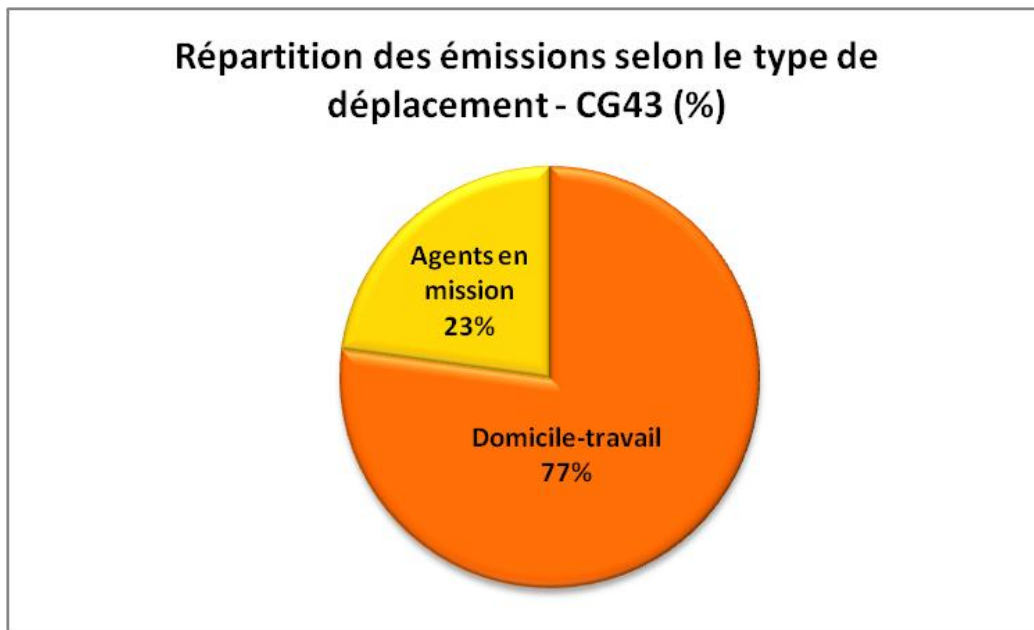


Figure 42 : Répartition des émissions de GES dues aux déplacements des personnes (%)

#### 4.2.3.1 Les déplacements Domicile-Travail

**Les données utilisées pour le calcul des émissions de GES dues aux déplacements Domicile-travail proviennent d'extrapolation réalisées à partir des retours de questionnaires (cf. annexe des données § 4.1).**

**Il convient cependant de préciser qu'une extrapolation est une déduction mathématique réalisée à partir d'éléments connus.**

**Or, si les résultats partiels traduisent une tendance, ils ne sont pas l'exact reflet des pratiques de l'ensemble des agents.**

L'extrapolation ne prend pas non plus en compte les temps partiels, les allers retours du midi, la saisonnalité des modes de transport, etc...

Cet exemple démontre les limites de l'exercice et prouve que les résultats obtenus ne doivent pas être considérés comme des valeurs exactes mais définis comme des ordres de grandeur.

Cette remarque s'applique principalement au service Collège (et dans une moindre mesure au service Voirie) dont le faible taux de retour (1,5%) a nécessité une extrapolation important au regard du nombre d'agent total concernés.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

Ces déplacements concernent l'ensemble des services et engendrent l'émission de **3 683 TeqCO<sub>2</sub>**.

Les données ont été recueillies grâce à un questionnaire distribué à l'ensemble des agents du Conseil Général.

Les taux de retour ainsi que la méthode d'exploitation des données sont détaillées dans l'annexe de données jointe à ce rapport.

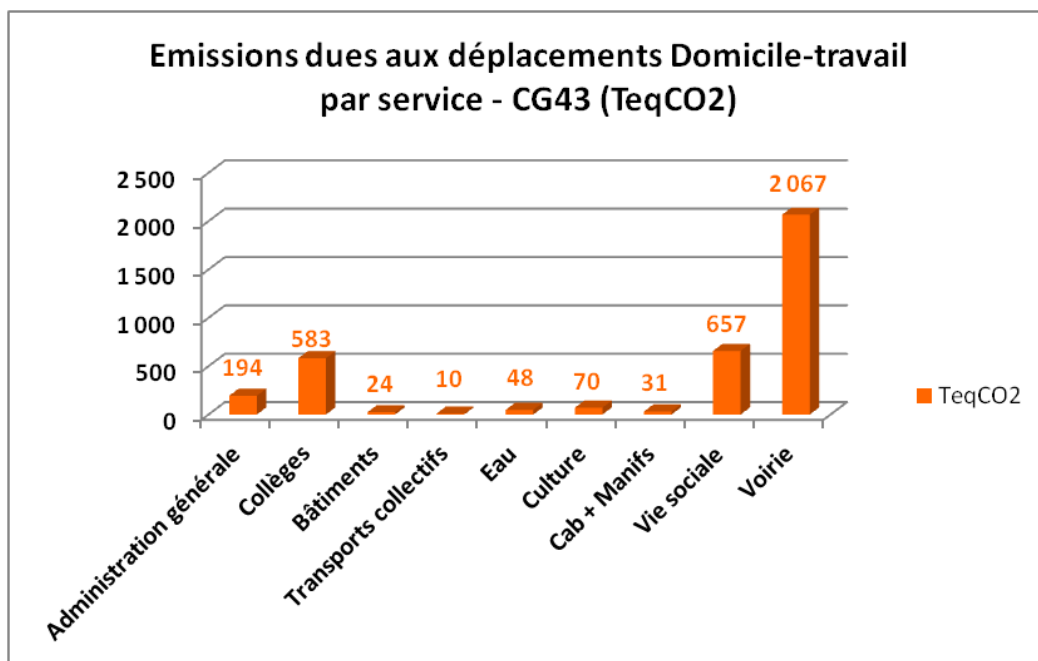


Figure 43 : Emissions de GES par service dues aux déplacements Domicile-Travail (TeqCO<sub>2</sub>)

Au total, l'ensemble des agents parcourent **15 255 471 km** pour se rendre à leur travail et en repartir.

Cela représente une distance **moyenne par agent de 11 699 km sur l'année**. Ce résultat est une moyenne issue d'une extrapolation de données partielles.

Concernant la répartition des modes de transport :

- 🚗 **98,6% des kilomètres** parcourus pour les trajets domicile-travail sont effectués en **voiture (15 040 237 km, soit 3 671 TeqCO<sub>2</sub>)**,
- 🚶 **0,8%** sont réalisés à pied ou en vélo (**117 508 km**),

Le reste étant partagé entre :

- 🏍️ les **2 roues motorisées (0,3 %, 46 243 km soit 8 teqCO<sub>2</sub>)** et
- 🚌 le **bus (0,4%, 51 482 km, 3 TeqCO<sub>2</sub>)**.

#### Voiture :

98,6% des kilomètres parcourus par les agents pour leurs trajets Domicile-Travail sont réalisés en voiture. Ces déplacements génèrent 99,7% des émissions de gaz à effet de serre dues aux trajets Domicile-Travail, tous modes de transport confondus.

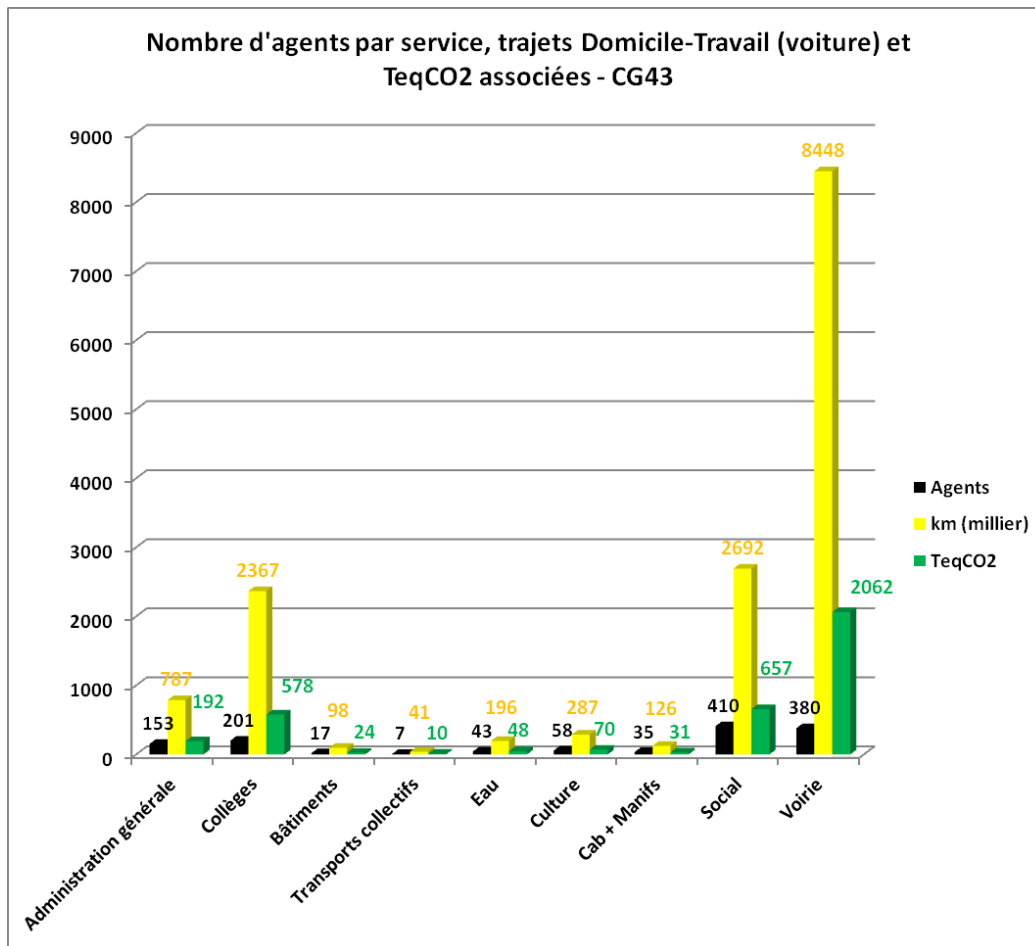


Figure 44 : Km (en millier) parcourus en voiture pour les trajets Domicile-travail, nombre d'agents par service et émissions de GES associées (TeqCO2)

En comparant les données par service, nous obtenons les résultats suivants pour les trajets Domicile-Travail :

- 🔴 Le service **Administration générale** emploie **153 agents** qui réalisent **787 449 km** en voiture et émettent **192 TeqCO2**,
- 🔴 Le service **Collèges** emploie **201 agents** qui réalisent **2 367 467 km** en voiture et émettent **578 TeqCO2**,
- 🔴 Le service **Bâtiments** emploie **17 agents** qui réalisent **97 773 km** en voiture et émettent **24 TeqCO2**,
- 🔴 Le service **Transports collectifs** emploie **7 agents** qui réalisent **40 885 km** en voiture et émettent **10 TeqCO2**.
- 🔴 Le service **Eau** emploie **43 agents** qui réalisent **195 634 km** en voiture et émettent **48 TeqCO2**.
- 🔴 Le service **Culture** emploie **58 agents** qui réalisent **286 909 km** en voiture et émettent **70 TeqCO2**.
- 🔴 Le service **Cabinet + Manifestations** emploie **35 agents** qui réalisent **125 869 km** en voiture et émettent **31 TeqCO2**.
- 🔴 Le service **Vie sociale** emploie **410 agents** qui réalisent **2 692 310 km** en voiture et émettent **657 TeqCO2**.
- 🔴 Le service **Voirie** emploie **380 agents** qui réalisent **8 447 679 km** en voiture et émettent **2 062 TeqCO2**.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

**Sur les 442 questionnaires renvoyés par les agents, seuls 2 font mention de covoiturage régulier.**

Nous constatons donc que le **nombre de kilomètres parcourus en voiture par service n'est pas systématiquement proportionnel au nombre d'agents du service concerné**. Les agents du service Voirie parcourent 3 fois plus de kilomètres que les agents du service Social pour les trajets Domicile-Travail. Or, le service Social emploie 30 personnes de plus que le service Voirie.

Les émissions dues aux déplacements Domicile-Travail dépendent donc :

- 🔴 des habitudes de déplacement des personnes,
- 🔴 des contraintes quotidiennes (dépose des enfants à l'école, pratique d'une activité, etc...)
- 🔴 de leur lieu d'habitation (centre-ville, banlieue, milieu rural, etc...)
- 🔴 **mais également de leur facilité à utiliser un mode de transport alternatif (essentiellement les transports en commun) et de la souplesse d'utilisation de ce dernier.**

#### **Autres modes de transport**

Les déplacements en **bus** génèrent **3 teqCO<sub>2</sub>** pour 51 482 passager.km réalisés. Le bus reste le mode de transport utilisé par les agents du CG43 le moins émetteur.

Le service Collèges concentre 95,3% des kilomètres parcourus en bus.

Les **2 roues motorisées** sont un mode de transport dit « à forte saisonnalité ». Leur utilisation dépend en grande partie des conditions météorologiques et peut fortement varier d'une année sur l'autre.

Leur part reste donc marginale par rapport à la voiture dans le total des kilomètres parcourus.

37 274 km sont réalisés en **moto** dont la cylindrée est >125 cm<sup>3</sup>, ce qui engendre l'émission de **7 TeqCO<sub>2</sub>**.

Sur les questionnaires, il est également fait mention de l'utilisation de mobylette ou scooter de cylindrée égale à 50 cm<sup>3</sup>. La pratique de ces cyclomoteurs se fait généralement par défaut, l'utilisateur n'ayant pas ou plus le permis de conduire mais ayant besoin d'un moyen de transport motorisé pour se rendre au travail.

#### **4.2.3.2. Les déplacements professionnels (Agents en mission)**

Ils représentent **23%** des émissions de GES dues aux déplacements de personnes du Conseil Général, soit **1 090 TeqCO<sub>2</sub>**.

6 services emploient des agents qui pratiquent des déplacements dans le cadre de leur fonction :

- 🔴 Le service **Administration générale** : **155 TeqCO<sub>2</sub>**
- 🔴 Les **Transports collectifs** : 226 TeqCO<sub>2</sub>. Sont comptabilisés dans ce service les tournées de ramassage scolaire pour l'année 2009-2010 ainsi que les trajets des véhicules spéciaux et des véhicules pour élèves handicapés.
- 🔴 Le service **Eau** : **33 TeqCO<sub>2</sub>**
- 🔴 Le service **Culture** : **44 TeqCO<sub>2</sub>**

- Le service **Social** : 193 TeqCO<sub>2</sub>
- Le service **Voirie** : 438 TeqCO<sub>2</sub>

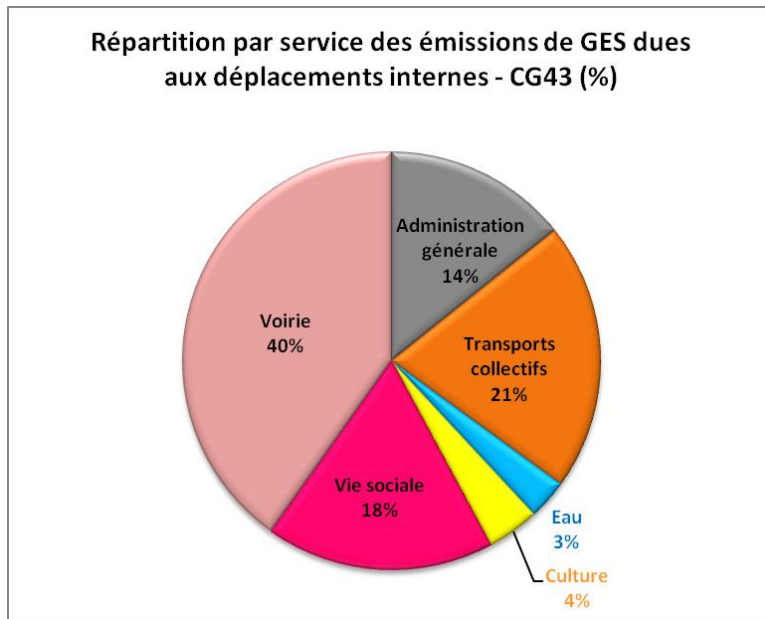


Figure 45 : Emissions de GES dues aux déplacements professionnels, par service (%)

La figure 45 présente la répartition des émissions des gaz à effet de serre dues aux déplacements internes par service, sans tenir compte des modes de transport.

4 moyens de transports différents ont été utilisés en 2009 pour réaliser ces déplacements :

#### La voiture : 826 TeqCO<sub>2</sub>.

Les véhicules utilisés sont pour l'essentiel détenus par le Conseil Général.

Selon les données transmises par le CG43, **seuls les agents du service Social utilisant leur voiture personnelle ont été comptabilisés** mais d'autres services peuvent également être concernés.

Le détail des émissions se décompose comme suit :

- Véhicules au **supercarburant** : 32 917 litres soit 93 TeqCO<sub>2</sub>
- Véhicules au **gazole** : 187 682 litres, soit 553 TeqCO<sub>2</sub>
- Voitures **personnelles** (tous carburants confondus) : 713 940 km, soit 180 TeqCO<sub>2</sub>

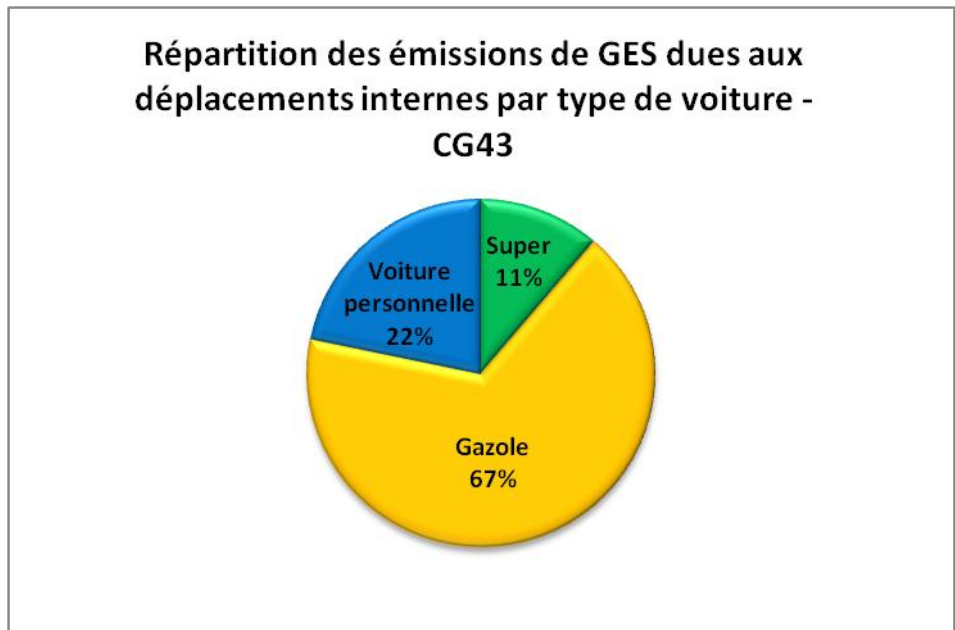


Figure 46 : Répartition des émissions de GES dues aux déplacements professionnels en voiture, par type de véhicule (%)

En se focalisant uniquement sur les services, nous obtenons la répartition suivante :

- Administration générale : 118 TeqCO2
- Eau : 33 TeqCO2
- Culture : 44 TeqCO2
- Social : 193 TeqCO2
- Voirie : 438 TeqCO2

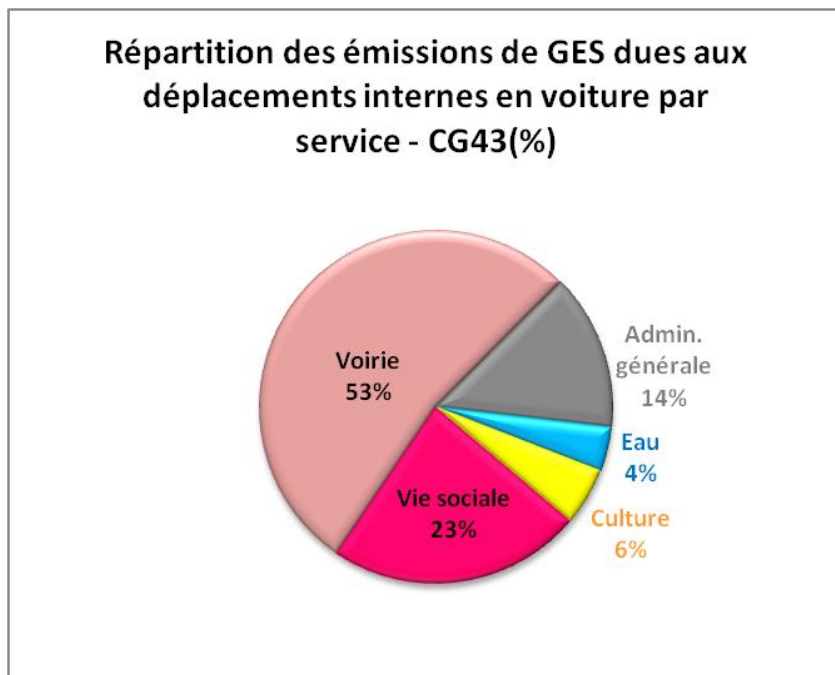


Figure 47 : Répartition des émissions de GES dues aux déplacements professionnels en voiture, par service (%)

### Le bus (226 TeqCO2)

Les émissions comptabilisées dans ce sous poste correspondent au réseau de ramassage scolaire.

2 types de trajet sont réalisés :

- Les parcours effectués pour le **ramassage scolaire** en autocars. Ils représentent 2 749 826 km, soit **111 TeqCO2**.
- Les parcours des **véhicules spéciaux et véhicules pour élèves handicapés** qui totalisent 2 847 539 km, soit **115 TeqCO2**.

### Le train (1 TeqCO2)

49 trajets allers-retours Le Puy en Velay-Paris, soit une distance totale parcourue de **53 900 km** sont comptabilisés.

Le faible impact du train s'explique par la grande proportion de motrice roulant à l'électricité en France et donc, implicitement par la part de l'électricité d'origine nucléaire dans le mix énergétique français.

### L'avion (37 TeqCO2)

63 allers-retours Le Puy en Velay-Paris ont généré l'émission de **37 TeqCO2**, pour une distance totale parcourue de **55 440 km**.

L'avion, notamment en vol cours courrier, reste aujourd'hui le mode de transport le plus émetteur de gaz à effet de serre. Il convient donc de limiter son utilisation et de lui préférer, autant que possible, le train.

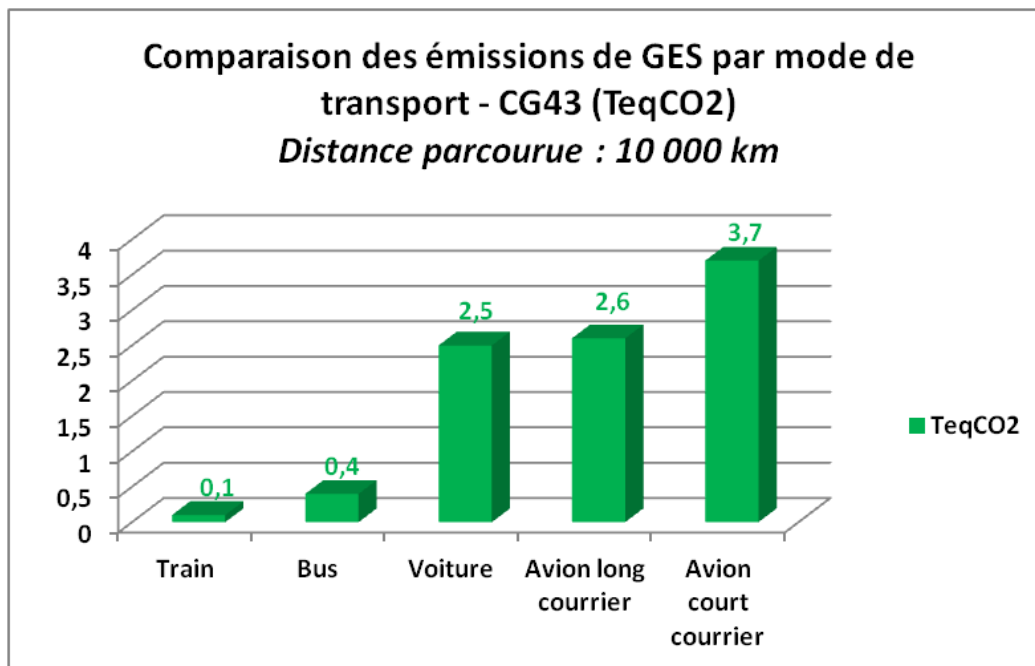


Figure 48 : Emissions de GES dues aux différents moyens de transport sur un même trajet (TeqCO2)

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu



Bien évidemment, la comparaison ci-dessus est mono critère (émissions de GES uniquement) et ne prend en compte ni les temps de trajet, ni le confort, ni les difficultés à utiliser certains modes de transport dans des cas précis.

En croisant les données par service et par moyen de transport, nous obtenons le graphique suivant :

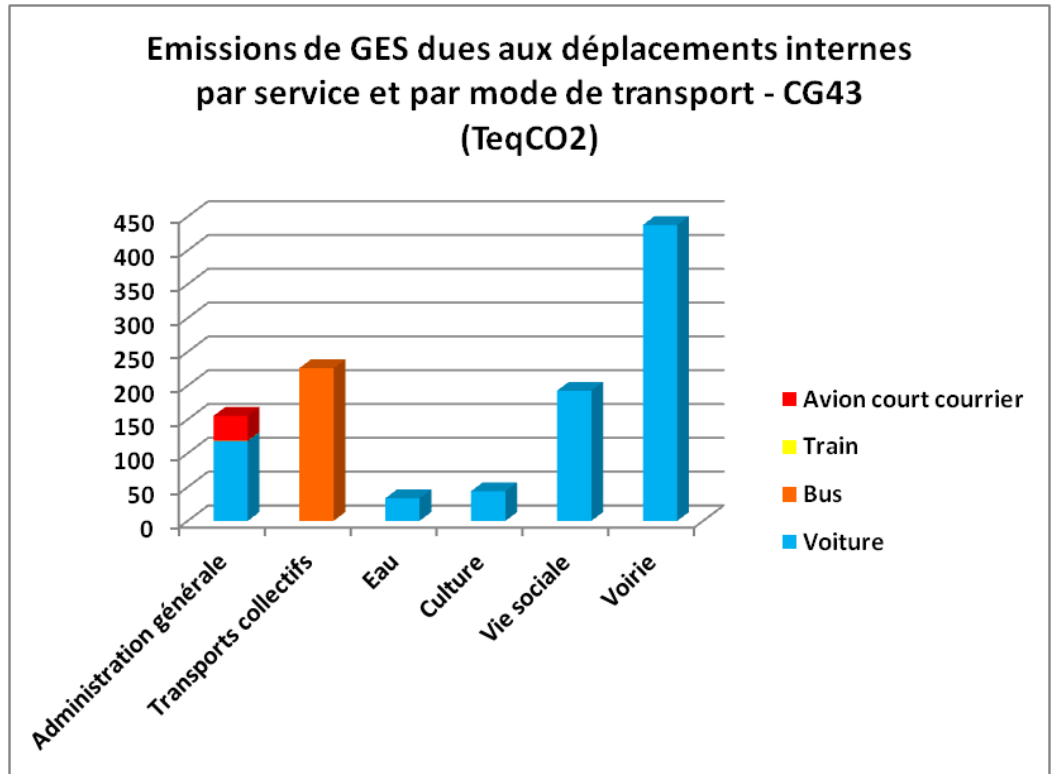


Figure 49 : Emissions de GES par service et par mode de transport (TeqCO2)

#### 4.2.4 Matériaux et Services Entrants – 22,5% des émissions de GES

Les matériaux et services entrants génèrent l'émission de **3 350 TeqCO<sub>2</sub>**.

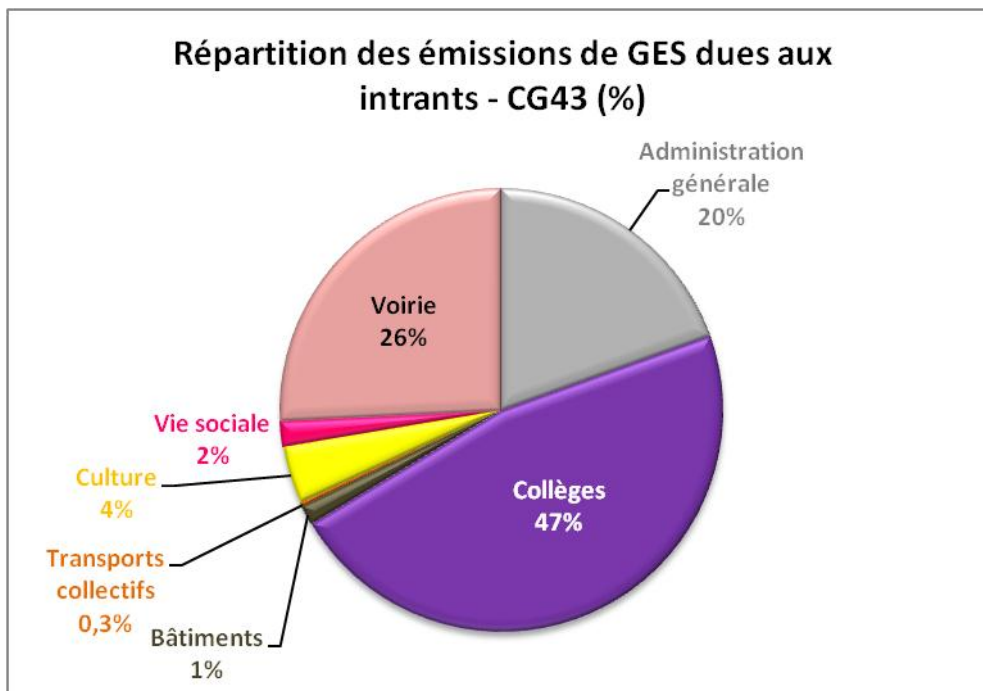


Figure 50 : Répartition par service des émissions de GES dues aux matériaux et services entrants (%)

	Administration générale	Collèges	Bâtiments	Transports collectifs	Culture	Vie sociale	Voirie	Total TeqCO <sub>2</sub>
<b>SERVICES ENTRANTS</b>	654	1 571	49	9	142	62	863	3 350

Figure 51 : Tableau récapitulatif des émissions de GES dues aux matériaux et services entrants par service (TeqCO<sub>2</sub>).

- Le service **Collèges** représente le principal émetteur de GES dus aux Matériaux et Services Entrants (MSE). Il totalise 47% des émissions de ce poste, soit **1 571 TeqCO<sub>2</sub>**.

Précisons que les collèges bénéficient d'un groupement d'achats qui centralise l'ensemble de leurs commandes. Ainsi, la collecte des données a été réalisée à partir du bilan d'activité 2009 de ce groupement, ce qui a permis une collecte beaucoup plus simple et exhaustive par rapport aux autres services.

- Le service **Voirie** arrive en seconde position avec **863 TeqCO<sub>2</sub>**, soit 26%, suivi du service Administration générale avec **654 TeqCO<sub>2</sub>** (20%).

Ces 3 services représentent plus de 93% des émissions dues aux Matériaux et services entrants.

- Le service **Culture** représente 4% du total avec l'émission de **142 TeqCO<sub>2</sub>**.
- Les services **Social** (**62 TeqCO<sub>2</sub>**), **Bâtiments** (**49 TeqCO<sub>2</sub>**) et **Transports collectifs** (**9 TeqCO<sub>2</sub>**) représentent ensemble moins de 4%.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

Il convient cependant de préciser que ce poste est largement sous-estimé dans ce diagnostic faute de données disponibles et facilement « collectables ».

De plus, l'incertitude liée à de nombreux facteurs d'émission pour ce poste est importante, notamment en ce qui concerne les services ainsi que les achats comptabilisés en valeur.

La répartition des émissions dues aux Matériaux et services entrants par service se présente ainsi :

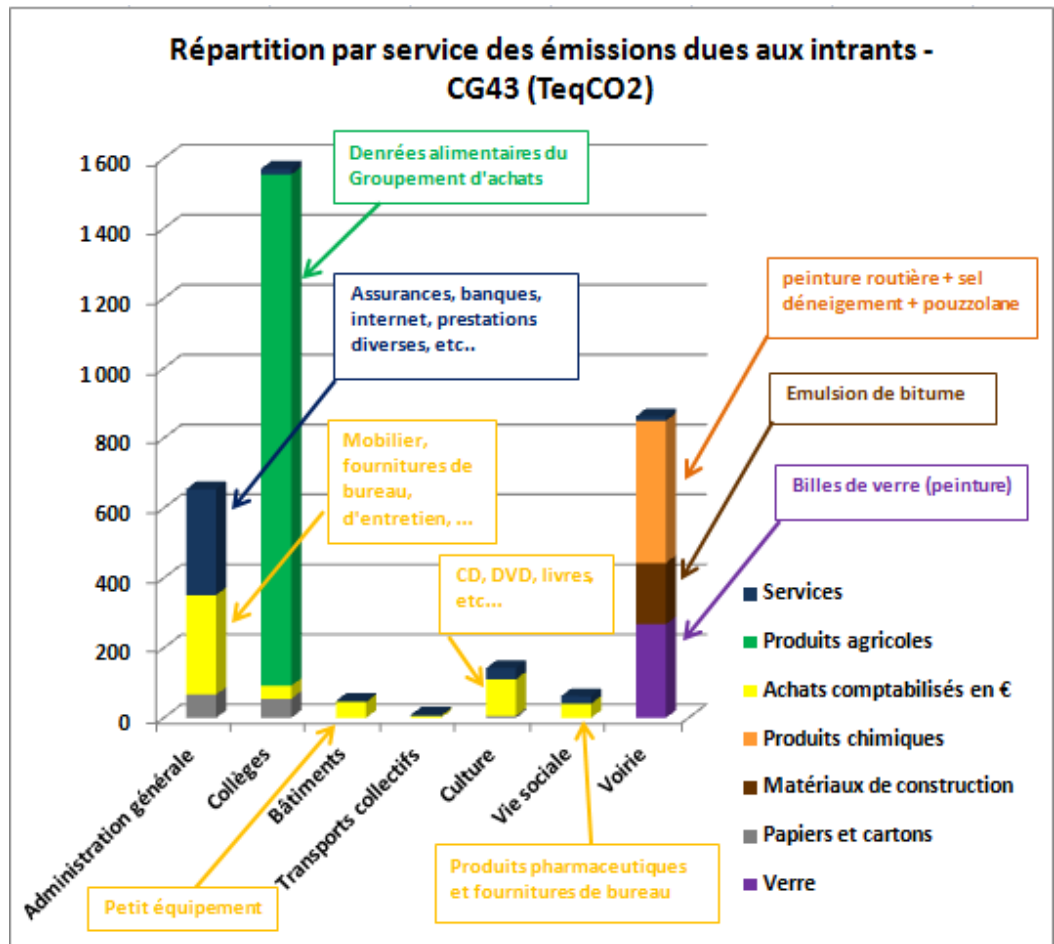


Figure 52 : Emissions de GES dues aux intrants, par service (%)

La figure 52 présente pour les services le poids de chaque intrant dans les émissions de gaz à effet de serre liées aux matériaux et services entrants.

Nous constatons que seuls quelques produits facilement identifiables constituent la majorité des émissions.

Ainsi, en regardant la part de chaque intrant dans le total des émissions de ce poste sans tenir compte des services, nous obtenons le graphique suivant :

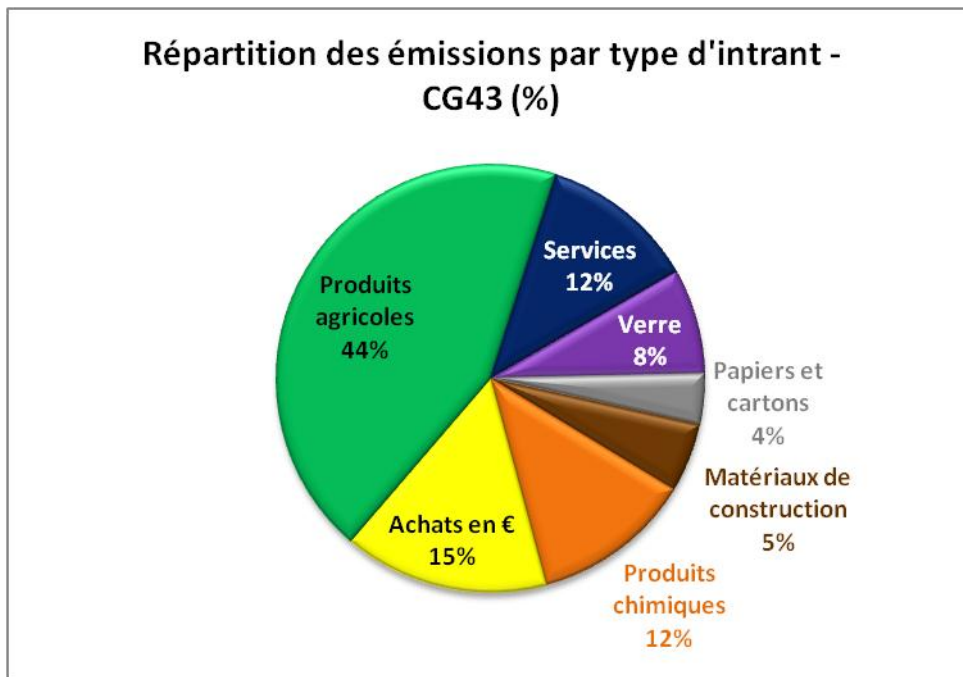


Figure 53 : Répartition des émissions de GES dues aux matériaux et services entrants (%)

#### 4.2.4.1 Les produits agricoles (1 462 TeqCO<sub>2</sub>)

Ils représentent **44%** du poste et ne concernent que le service **Collèges**. Les denrées alimentaires comptabilisées sont achetées par le Groupement d'Achats de la Haute-Loire.

Au sein de ce sous poste, les émissions calculées varient fortement en fonction des produits comptabilisés. Ces variations proviennent de la quantité commandée, mais aussi et surtout des facteurs d'émissions retenus.

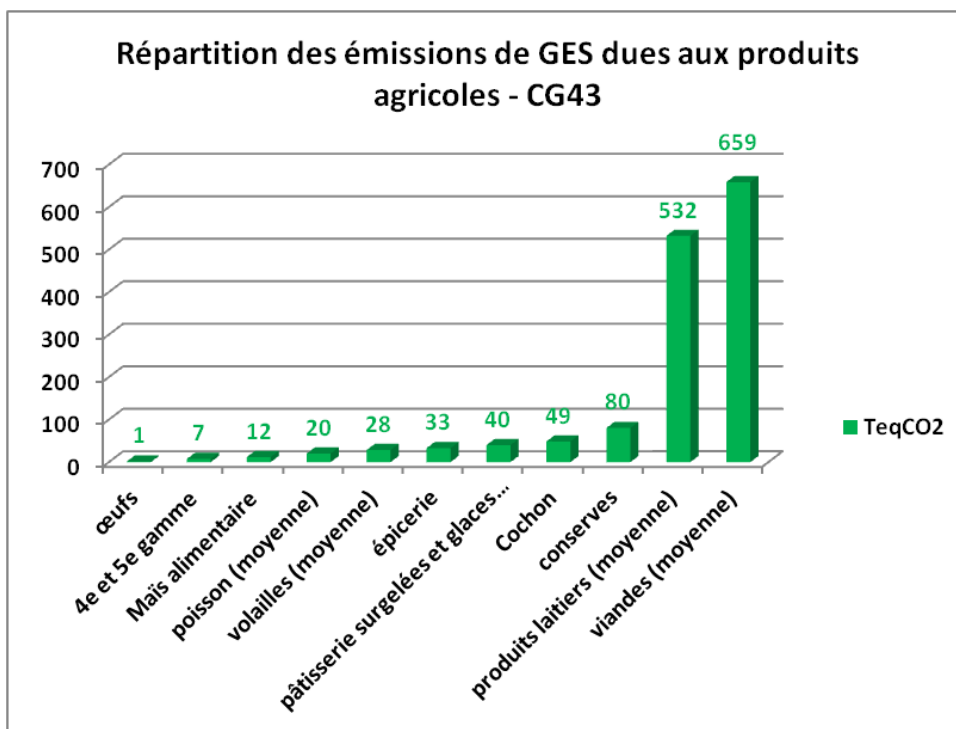


Figure 54 : Répartition des émissions de GES dues aux produits agricoles (TeqCO<sub>2</sub>)

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

- Les **viandes** représentent la première cause d'émission de gaz à effet de serre dues aux denrées alimentaires. **31,8 tonnes** de viandes ont été consommées en 2010, soit l'émission de **659 TeqCO<sub>2</sub>**. N'ayant pas de détail sur les différentes viandes achetées, ce résultat est issu d'une moyenne des facteurs d'émission affectés aux différents types de viande (veau, bœuf, mouton, etc...).
- **69,5 tonnes** de **produits laitiers** divers ont été comptabilisés, soit l'émission de **532 TeqCO<sub>2</sub>**.

Ces 2 familles de produits totalisent 81,5% des gaz à effet de serre émis par l'ensemble de denrées alimentaires.

D'une manière générale, les produits carnés et leurs dérivés sont fortement émetteurs de gaz à effet de serre. Les bovins rejettent d'importantes quantités de méthane dans l'atmosphère et les engrais utilisés pour le fourrage sont responsables de rejets importants de protoxyde d'azote. En France, 76% des émissions de N<sub>2</sub>O proviennent de l'agriculture. Or, son potentiel de réchauffement global (sur 100 ans) correspond à 298 fois celui du CO<sub>2</sub>.

- Les **conserves** (57,5 tonnes) représentent **80 TeqCO<sub>2</sub>**. L'essentiel du facteur d'émission provient de la fabrication des boîtes en aluminium dont la production est fortement émettrice de gaz à effet de serre en phase d'électrolyse de l'alumine (rejet de CO<sub>2</sub> et de gaz fluorés).
- Le terme « **cochon** » dans le graphique désigne en fait l'ensemble de la **charcuterie** consommée, soit 10,9 tonnes. Sans détail quant à la composition de la charcuterie, nous avons retenu le facteur d'émission du cochon. Cela représente **49 TeqCO<sub>2</sub>**.
- Les **pâtisseries, surgelés et glaces** sont responsables de l'émission de **40 TeqCO<sub>2</sub>** pour 15 tonnes commandées. Les gaz à effet de serre calculé dans le facteur d'émission proviennent essentiellement de l'utilisation du froid industriel nécessaire à la fabrication et à la conservation des produits. Les gaz utilisés (R404a, R407c, ...) ont un pouvoir de réchauffement global extrêmement élevé (jusqu'à 8 700 fois celui du CO<sub>2</sub>).
- L'**épicerie** correspond à de nombreux produits (riz, pâtes, farine, jus de fruit, etc...) classés dans cette famille dans le rapport d'activité du Groupement d'Achats et donc indifférenciables pour le bilan carbone. 44,2 tonnes de produits ont été commandés, soit l'émission de **33 TeqCO<sub>2</sub>**.
- Les différentes **volailles** consommées n'étant pas différenciées dans le rapport d'activité, le facteur d'émission retenu correspond à la moyenne des facteurs d'émission avicoles du tableur. 13,5 tonnes de volailles commandées soit **28 TeqCO<sub>2</sub>**.
- Pour les **poissons**, la problématique est identique à la volaille, à la seule différence que le tableur propose par défaut un facteur d'émission moyen. Les 12,4 tonnes de poisson ont généré l'émission de **20 TeqCO<sub>2</sub>**. Ces émissions proviennent essentiellement des carburants utilisés pour la pêche et le transport, ainsi que des gaz réfrigérants nécessaires à la production du froid pour la conservation du poisson.
- Les **produits de 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> gamme** (fruits et produits précuits), les **légumes** (appelé maïs alimentaire dans le graphique) et les **œufs** ont émis respectivement **7 TeqCO<sub>2</sub>**, **12 TeqCO<sub>2</sub>** et **1 TeqCO<sub>2</sub>**.

#### 4.2.4.2 Achats comptabilisés en valeurs (518 TeqCO<sub>2</sub>)

Cette appellation englobe l'ensemble des achats de petit matériel qui ne sont pas quantifiables autrement qu'en valeur (petit mobilier, livres, fournitures de bureau, etc...).

Précisons que l'unité utilisée est le millier d'euros, que l'incertitude moyenne sur les données collectées est de l'ordre de 10% et que celle afférente au facteur d'émission est de 50%. L'imprécision du résultat final est par conséquent importante.

Pour l'essentiel, ces achats sont comptabilisés dans le service **Administration générale** qui centralise les commandes de l'ensemble des services (hors commande spécifique). Les fournitures diverses (entretien, petit équipement, etc...) et de bureau (petit mobilier, matériel bureautique, etc...) ont représenté une dépense de 777 k€ en 2009, soit l'émission de **285 TeqCO<sub>2</sub>**.

Les achats de livres, disques, DVD, etc. du service **Culture**, soit 206 k€ ainsi que les fournitures diverses (environ 80 k€) ont généré l'émission de **105 TeqCO<sub>2</sub>**.

Le service **Social** a acheté des produits pharmaceutiques pour 33 k€ (soit **12 TeqCO<sub>2</sub>**) et des fournitures de bureau pour 77 k€ (soit **28 TeqCO<sub>2</sub>**).

Les achats de petit équipement nécessaire au service **Bâtiments** totalisent 124 k€, soit **45 TeqCO<sub>2</sub>**.

#### 4.2.4.3 Services entrants (393 TeqCO<sub>2</sub>)

Les services tertiaires comptabilisés dans ce sous poste sont associés à un facteur d'émission correspondant à la moyenne française des facteurs d'émissions des services tertiaires. L'incertitude est donc élevée.

Ce sous poste représente **393 TeqCO<sub>2</sub>**, dont 77% sont imputables au service **Administration générale** (soit **303 TeqCO<sub>2</sub>**). Ce service centralise les assurances, les services bancaires, la téléphonie, les frais d'affranchissement, d'internet, etc....

Les émissions restantes se partagent entre le service **Social** (maintenance, honoraires et conseils, etc... soit **22 TeqCO<sub>2</sub>**), le service **Culture** (assurances, entretien, numérisation, etc... soit **32 TeqCO<sub>2</sub>**) et le service **Collèges** (assurances, contrôles divers, maintenance, etc... soit **17 TeqCO<sub>2</sub>**).

Enfin, les frais liés aux études et recherches commandées par le service **Voirie** totalisent 115 k€, soit **13 TeqCO<sub>2</sub>**.

#### 4.2.4.4 Produits chimiques (406 TeqCO<sub>2</sub>), verre (268 TeqCO<sub>2</sub>) et Matériaux de construction (176 TeqCO<sub>2</sub>)

Ces sous-postes concernent uniquement le service **Voirie**.

##### **Matériaux de construction :**

- 🔴 **L'émulsion de bitume** : 3 300 tonnes utilisées en 2009, soit **176 TeqCO<sub>2</sub>**. La fabrication et l'application du bitume (sous-produits pétrolier) génère de grandes quantités de gaz à effet de serre, en partie dues à l'énergie nécessaire pour chauffer et maintenir en température le mélange.

##### **Produits chimiques :**

- 🔴 Les **peintures solvantées** (29 tonnes soit **64 TeqCO<sub>2</sub>**) et **aqueuse** (17 tonnes, soit **14 TeqCO<sub>2</sub>**).
- 🔴 Le **sel de déneigement** (12 000 tonnes, soit **132 TeqCO<sub>2</sub>**) et la **pouzzolane** (17 850 tonnes, soit **196 TeqCO<sub>2</sub>**) ont été utilisés en quantité très importante en 2009.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

#### Verre :

- Les **microbilles de verre** incorporées à la peinture routière afin de la rendre brillante et réfléchissante la nuit sont comptabilisées indépendamment. Le facteur d'émission retenu par défaut est celui du verre technique, bien que les caractéristiques des microbilles soient différentes.

73 tonnes de microbilles utilisées en 2009 représente l'émission de **268 TeqCO<sub>2</sub>**.

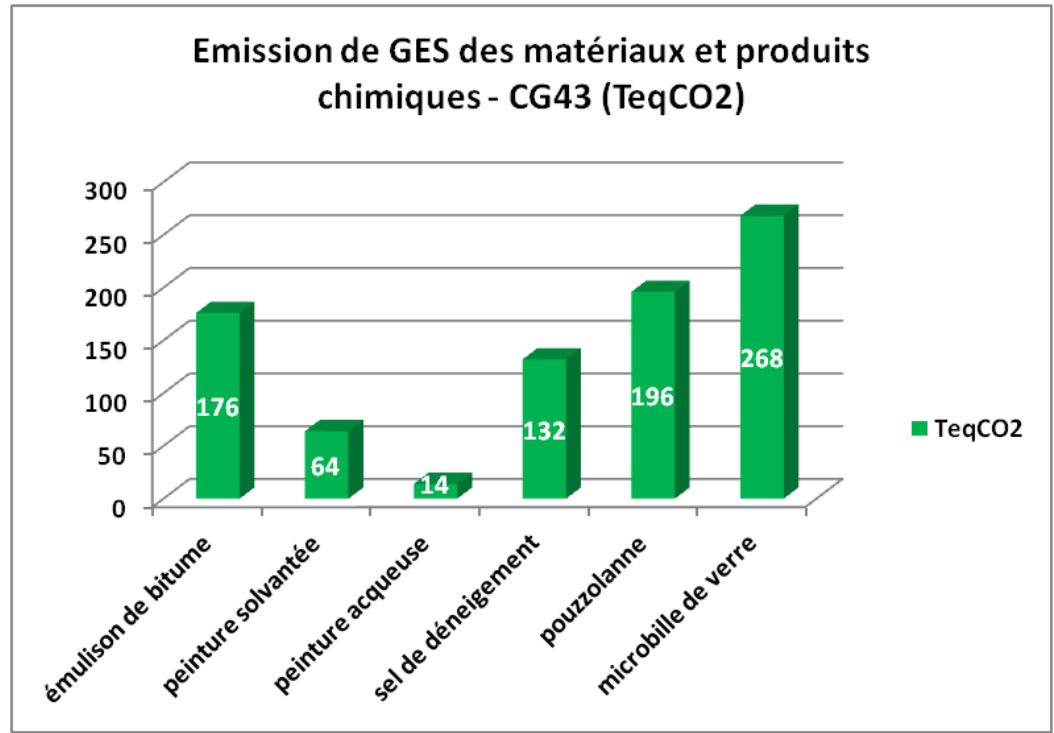


Figure 55 : Répartition des émissions de GES dues aux matériaux de construction et aux produits chimiques (TeqCO<sub>2</sub>)

#### 4.2.4.5 Papier et imprimés (127 TeqCO<sub>2</sub>)

##### **Papier blanc**

L'**Administration générale** concentre les commandes de ramettes de papier pour l'ensemble des services du Conseil Général.

En 2009, le Conseil Général a commandé 21,3 tonnes de papier (ramettes A3 et A4), ce qui correspond à l'émission de **43 TeqCO<sub>2</sub>**.

Ces émissions sont imputées uniquement à l'Administration générale mais « consommées » par tous les services.

Le Groupement d'Achats (service **Collèges**) a commandé pour l'ensemble des établissements 27 tonnes de papier (ramette A3, A4 et papier hygiénique), soit **54 TeqCO<sub>2</sub>**.

##### **Imprimés**

L'**Administration générale** a fait imprimer 5,35 tonnes de papier à en-tête, enveloppes et pochettes, ce qui représente **24 TeqCO<sub>2</sub>**.

Le service **Culture** a commandé des livres (environ 1 800), ce qui a généré l'émission de **6 TeqCO<sub>2</sub>**.



#### 4.2.5 Frets – 13% des émissions de GES

L'ensemble des frets générés par le Conseil Général engendre **1 967 teqCO<sub>2</sub>** (soit 13% du total des émissions) dont :

- **Fret interne 1 959 teqCO<sub>2</sub>** (99,5%)
- **Fret fournisseurs 8 teqCO<sub>2</sub>** (0,5%)

	Administration générale	Collèges	Culture	Domaine Sauvage	Voirie	TeqCO <sub>2</sub>
<b>FRET</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>1 943</b>	<b>1 967</b>

Figure 56 : Tableau récapitulatif des émissions de GES dues au fret (TeqCO<sub>2</sub>)

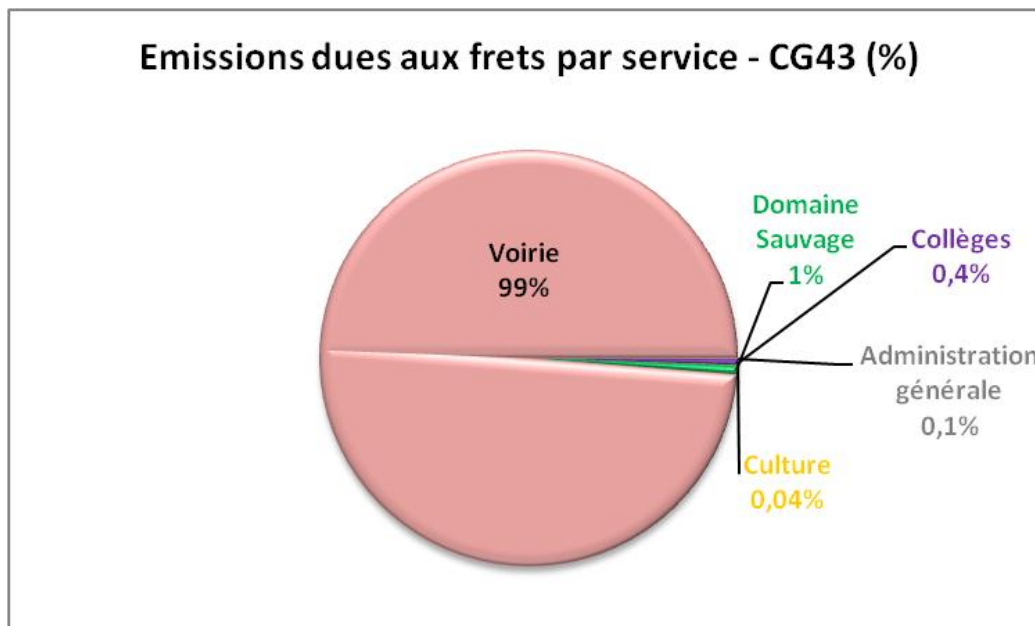


Figure 57 : Répartition par service des émissions de GES dues aux frets (%)

##### 4.2.4.1 Fret interne (1 959 TeqCO<sub>2</sub>)

Les données concernant le fret interne sont calculées à partir des consommations de carburant des véhicules lourds.

Cependant, ces consommations dépendent :

- Du nombre de véhicules détenus par la collectivité,
- Du type de véhicule et de leur ancienneté,
- De la superficie de la collectivité,
- Des compétences de la collectivité,
- De l'organisation de la collectivité,
- Etc...

Il est donc extrêmement difficile de réaliser une analyse complète du fret interne du Conseil Général de la Haute-Loire uniquement sur des données de consommation.

Nous constatons cependant que le service **Voirie** totalise 99% des émissions de gaz à effet de serre dues au fret interne. Ce service concentre le plus important parc de véhicules ainsi que l'ensemble des machines (tractopelle, etc...).

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu



Ce service génère à lui seul **1 943 TeqCO<sub>2</sub>**.

Le **Domaine du Sauvage** représente le second service avec **13 TeqCO<sub>2</sub>**. Cependant, l'incertitude est plus élevée étant donné que les consommations ont été comptabilisées en kWh et non en litre.

Les services **Administration Générale** (Courrier) et **Culture** (Archives) possèdent chacun 1 véhicule et génèrent respectivement **2 TeqCO<sub>2</sub>** et **1 TeqCO<sub>2</sub>**.

#### 4.2.4.2 Fret routier fournisseurs (8 TeqCO<sub>2</sub>)

Le fret fournisseur n'a été déterminé que pour le service **Collèges**, sur la base du bilan d'activité du Groupement d'Achats

Cependant, étant donné la quantité importante de produits achetés et le nombre conséquent de fournisseurs, il n'était pas envisageable de calculer pour chaque cas les émissions de gaz à effet de serre correspondantes.

De plus, il manque des informations importantes pour pouvoir réaliser un calcul exhaustif : type de camion utilisé, le nombre de trajet pour les livraisons, etc...

Ainsi, nous avons élaboré des hypothèses (cf. Annexes des données page 11) pour limiter les données à intégrer et dégager un résultat présentant un ordre de grandeur acceptable.

Au total, le fret fournisseurs représente donc 30 044 t.km, soit **8 TeqCO<sub>2</sub>**

Le poste Fret est souvent sous-estimé. Les données nécessaires sont peu ou pas disponibles et les résultats obtenus sont très fortement en dessous de la réalité. Il convient toutefois de ne pas négliger ce poste et d'intégrer, dans les commandes futures, la notion de consommation locale.




#### 4.2.6 Déchets directs – 0,21% des émissions de GES

Les déchets directement générés par les activités du CG43 émettent **31 teqCO<sub>2</sub>**, soit 0,21 % du total des émissions.

La méthode de comptabilisation utilisée dans ce diagnostic ne reflète pas la réalité car elle est basée sur le nombre d'agents par service auxquels nous appliquons une quantité arbitraire de déchets issue de moyenne nationale.

De plus, la méthode de traitement des déchets qui conditionne les émissions de gaz à effet de serre n'est pas connue

Ne sont pas pris en compte dans notre calcul,

-  les déchets dus à l'utilisation et à l'entretien des infrastructures (bâtiments, route, etc...),
-  les déchets dus à la maintenance des véhicules,
-  le recyclage, les déchets verts, les DIS, etc...

Une analyse par service et par type de déchet n'est donc pas pertinente à réaliser.

## 4.3 Comptabilisation partielle des immobilisations

Lors de la phase de collecte, quelques données concernant les immobilisations ont été recensées.

Il s'agit principalement des m<sup>2</sup> de bâtis et de la superficie des surfaces bitumées (cf. Annexes des données).

Ces données ont été introduites dans le tableur afin d'obtenir un résultat partiel pour ce poste et démontrer que son impact en termes de gaz à effet de serre n'est pas négligeable.

Précisons que les gaz à effet de serre imputés aux immobilisations ne sont pas émis lors de l'année de référence. Ce poste vise à répartir sur plusieurs années les émissions qui correspondent aux usages de biens durables qui sont nécessaires à la collectivité (bâtiments, infrastructures routières, machines, équipement informatique, etc...).

En d'autres termes, nous comptabilisons ici les gaz à effet de serre générés par la construction de l'immobilisation, répartis sur plusieurs années.

Dans le cas présent, les durées d'amortissement retenues sont explicitées dans l'Annexe des données.

### 4.3.1 Bâtiments

Les émissions imputables aux bâtiments détenus par le Conseil Général représentent **2 728 TeqCO<sub>2</sub>**.

Le service **Collèges** totalise **55% des émissions** de ce sous poste, soit **1 508 TeqCO<sub>2</sub>**. Les 22 établissements concentrent 63% de la surface totale des bâtiments, soit 105 165 m<sup>2</sup>.

Le service **Voirie** représente **21%** du sous poste, soit **585 TeqCO<sub>2</sub>**.

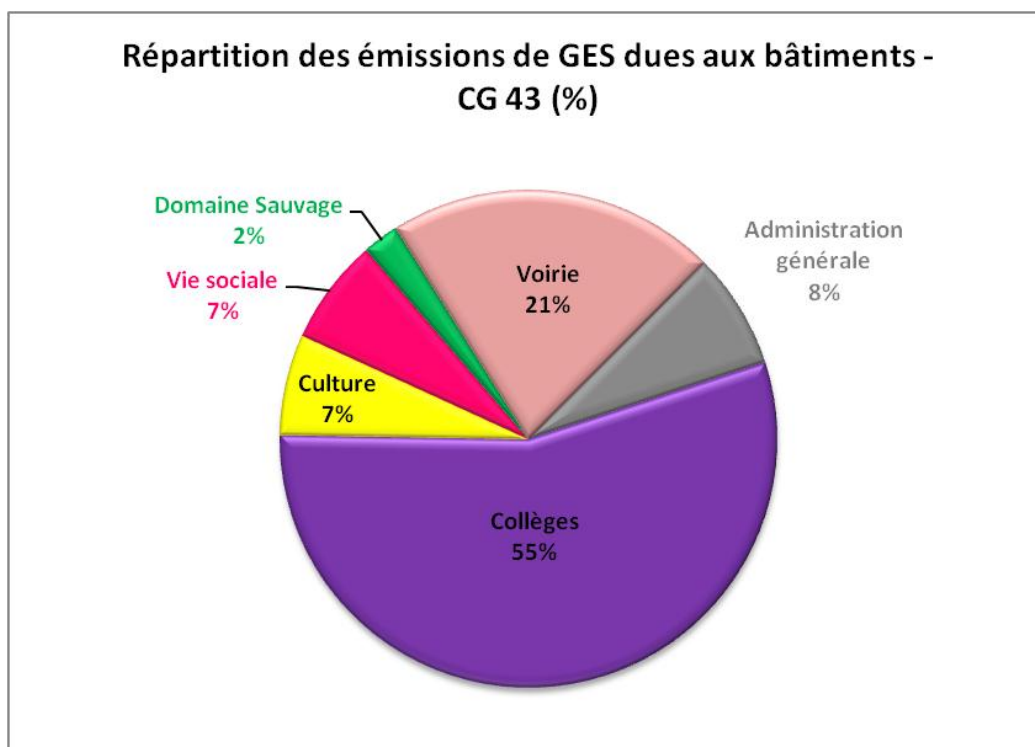


Figure 58 : Répartition par service des émissions de GES dues aux bâtiments (%)

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

### **4.3.2 Routes et autres immobilisations**

---

#### **Routes et parkings**

La surface bitumée gérée par le Conseil Général représente 22 000 m<sup>2</sup> de bitume, soit **67 TeqCO<sub>2</sub>**.

Ce résultat est imputé au service **Voirie**.

#### **Informatique et machines**

- 🔴 Le matériel informatique et bureautique (ordinateurs, photocopieurs, scanners, etc...), bien que réparti entre tous les services dans la réalité, est entièrement imputé au service **Administration Générale** dans le bilan carbone.

Le parc informatique représente **370 TeqCO<sub>2</sub>**.

- 🔴 Les machines comptabilisées sont essentiellement du petit équipement nécessaire au service **Voirie** pour l'entretien des routes et de leurs abords.

Ce matériel est détaillé dans l'Annexe des données page 30.

Il génère l'émission de **1 TeqCO<sub>2</sub>**.

#### **Véhicules**

Les véhicules constituant le parc routier du Conseil Général totalise **920 TeqCO<sub>2</sub>**.

Le service **Voirie** représente le principal contributeur avec **852 TeqCO<sub>2</sub>**, pour un parc roulant représentant 1 549 tonnes.

Les autres services impactés sont :

- 🔴 **Administration Générale** : **32 TeqCO<sub>2</sub>** pour 59 tonnes de véhicule
- 🔴 **Eau** : **17 TeqCO<sub>2</sub>** pour 24 tonnes de véhicule
- 🔴 **Culture** : **16 TeqCO<sub>2</sub>** pour 30 tonnes de véhicule
- 🔴 **Vie sociale** : **2 TeqCO<sub>2</sub>** pour 5 tonnes de véhicule

### 4.3.3 Résultat global (avec immobilisations)

En intégrant les immobilisations au résultat total détaillé au chapitre 4.1 du présent rapport, nous obtenons le résultat suivant :

Interne	Intermédiaire. (incluant l'interne)	Global (incluant l'intermédiaire)
1 056 TeqC	3 137 TeqC	5 176 TeqC
3 871 TeqCO2	11 503 TeqCO2	18 979 TeqCO2

Figure 59 : Résultat par périmètre, immobilisations comprises

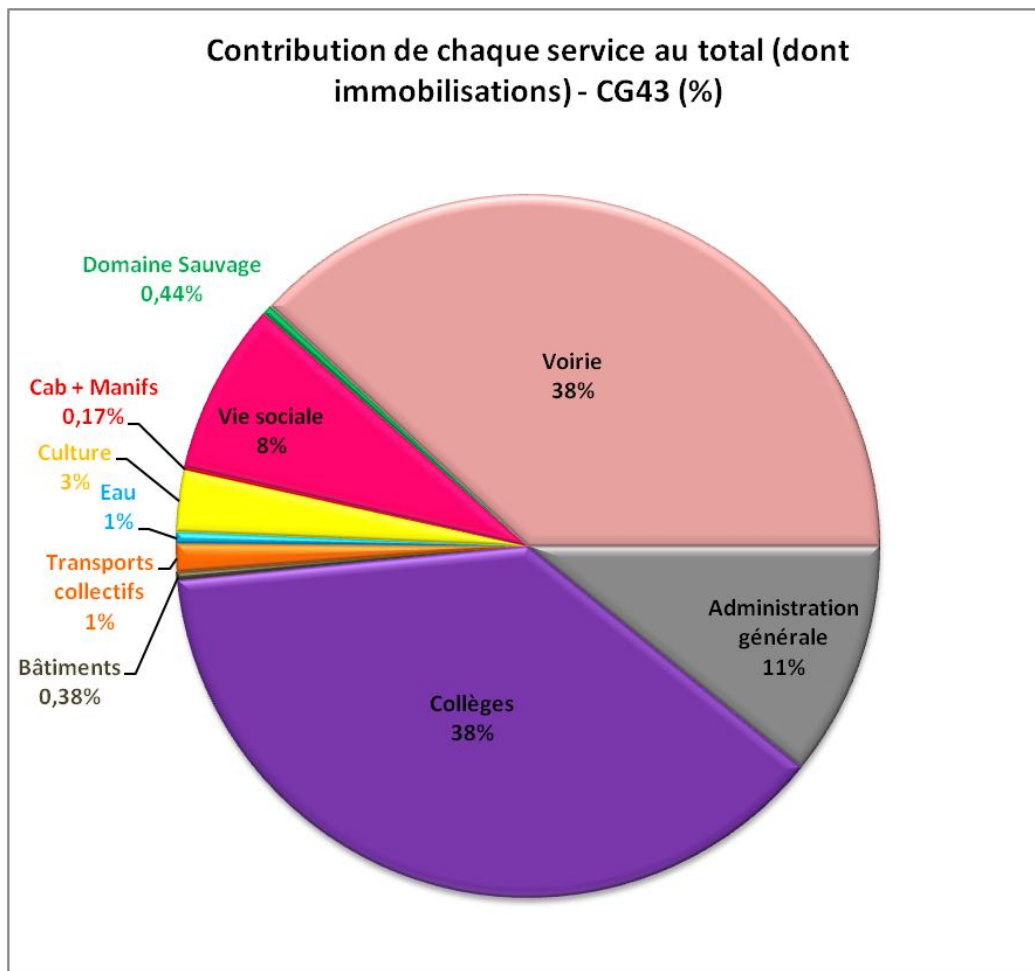


Figure 60 : Contribution de chaque service au total (%)

## 5. Analyse et projections économiques

Les analyses et projections économiques correspondent à des **simulations de l'impact économique résultant de l'évolution du prix des énergies fossiles et du renforcement de la contrainte carbone**. Le but est d'apprécier la dépendance du Conseil général de Haute-Loire à l'utilisation des énergies fossiles, et d'en réduire sa fragilité dans un contexte de réduction des stocks d'hydrocarbures et de la probable instauration d'une taxe carbone dans les années à venir.

Cette étude n'a pas vocation à établir des prédictions mais elle permet d'évaluer « ce qui est en jeu » en établissant des ordres de grandeur.

Plusieurs extractions (périmètres) seront étudiées afin d'évaluer les **coûts directs** des hausses du prix du baril sur l'achat d'énergie (fuel, gaz, essence) et les **coûts indirects** répercutés par les fournisseurs (achats, fret fournisseur).

### 5.1 Définition des périmètres et des hypothèses

#### 5.1.1 Périmètres étudiés

Afin d'obtenir des simulations économiques cohérentes et compréhensibles par la collectivité, 2 périmètres d'étude spécifiques sont élaborés.

##### **Périmètre n° 1 « Impact Direct Energie » :**

Seuls les sources fixes et les carburants (fret interne et déplacements internes hors avion) sont impactés. Il s'agit d'une simulation prenant en compte les dépenses directes d'énergie de la collectivité. (L'électricité n'étant pas assujettie à la Taxe Carbone ni à l'évolution du cours du pétrole, elle n'est pas retenue dans le périmètre de cette hypothèse.)

##### **Périmètre n° 2 « Impact Direct Energie et Fournisseurs » :**

Nous rajoutons au périmètre 1 le fret fournisseurs ainsi que les matériaux et services entrants. La hausse du coût des hydrocarbures ainsi que l'instauration de la taxe carbone seront très certainement répercutées par les fournisseurs sur leur prix. Ce périmètre est le plus « réaliste ».

#### 5.1.2 Hypothèses d'évolution du cours du baril

Pour déterminer l'impact d'une augmentation des prix du pétrole sur la collectivité, nous appliquerons successivement les hypothèses suivantes aux périmètres décrits précédemment :

- 150,00 USD/baril
- 200,00 USD/baril

Pour information, le cours indicatif en clôture au 02 décembre 2011 est de :

- 101,75 USD/baril (Ligth Sweet Crude Oil – New York Mercan)
- 109,94 USD/baril (Brent Oil – London Stock Exchange)

Après une période d'extrême volatilité des cours dues aux tensions survenues au Moyen-Orient, en Afrique du Nord et principalement en Lybie les cours du pétrole

se sont relativement stabilisés. En nous basant sur le graphique ci-dessous et principalement sur la moyenne mobile à 100 jours<sup>6</sup> (en jaune), nous validerons comme prix de référence **110,00 USD/baril**.



Figure 61 : Evolution des cours en clôture Brent entre le 06/12/10 et le 05/12/11 (Nymex)

### 5.1.3 Hypothèses d'évolution du prix du gaz

Le marché du gaz étant moins spéculatif que le marché du pétrole, le cours du gaz naturel (Nymex Henry Hub Gas Spot - 05/12/11) est de 3,37 USD/MMbtu

Le tableur ADEME propose comme valeur par défaut **4,00 USD/MMbtu**, valeur que nous utiliserons comme base dans nos simulations.

### 5.1.4 Hypothèses d'évolution du prix du charbon

La production d'électricité en France étant à 78% nucléaire, les centrales thermiques fonctionnant au charbon ne représentent qu'une part minime du mix énergétique français (environ 10%).

<sup>6</sup> MM (xx jours) : La moyenne mobile permet de calculer la valeur moyenne de la valeur sur une période donnée. Il existe plusieurs types de moyennes mobiles : **court terme** (inférieur à 20 jours), **moyen terme** (de 20 à 100 jours) et **long terme** (plus de 100 jours)

Le qualificatif "mobile" indique qu'il s'agit d'un calcul glissant, c'est-à-dire que chaque point de la moyenne mobile est la moyenne des x cours précédents ce point. De fait quand la moyenne mobile est sous les cours cela signifie que la tendance est haussière et inversement la tendance est baissière quand la moyenne mobile est au-dessus de des cours.

Il n'est donc pas nécessaire de développer des hypothèses d'évolution du cours du charbon étant donné que celui-ci impactera très peu la collectivité.

Nous utiliserons un cours moyen à 70,00 USD/tonne dans notre simulation.

### 5.1.5 Evolution de la parité Euro (€) / Dollar (USD)

Afin de simplifier les simulations, nous instaurons une parité EUR/USD fixe. Nous pouvons difficilement présager des évolutions économiques et géopolitiques mondiales qui pourraient, dans les mois à venir, influencer le cours des deux devises.

Néanmoins, afin de fixer une parité réaliste, nous utiliserons le graphique 56 :

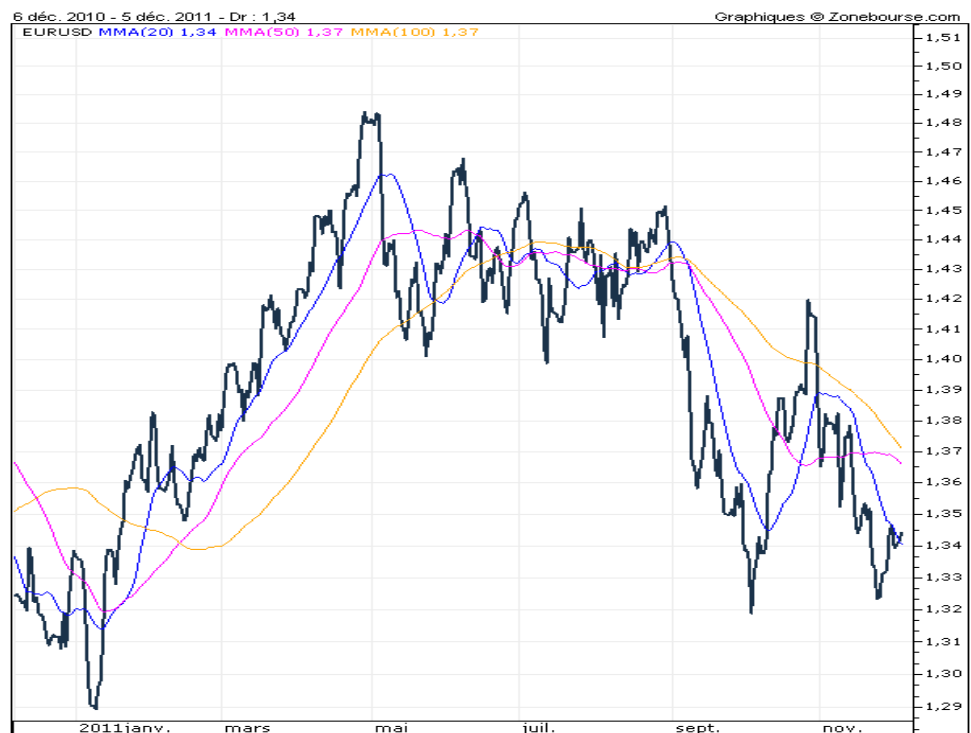


Figure 62 : EUR/USD Spot : Cour de clôture sur 1 an au 05 décembre 2011.

En nous basant sur la moyenne mobile à 100 jours, nous déterminons une parité EUR/USD de 1.37 au 02 décembre 2011.

Le trend étant baissier, cette parité risque de diminuer dans les mois à venir.

### 5.1.6 Montant de la taxe carbone

Les prix de la TeqCO<sub>2</sub> appliqués dans la simulation d'instauration d'une taxe carbone sont issus des différentes propositions retenues lors de son étude par le gouvernement Fillon et la commission Rocard.

Ainsi, nous étudierons successivement les tarifs suivant :

- 17,00 € / TeqCO<sub>2</sub> : Prix initial souhaité par le Gouvernement Fillon.
- 32,00 € / TeqCO<sub>2</sub> : Prix initial préconisé par la Commission Rocard.
- 100,00 € / TeqCO<sub>2</sub> : Objectif de prix en 2030 souhaité par la Commission Rocard.



## 5.2 Modélisation Hydrocarbure<sup>7</sup>

### 5.2.1 Marché du pétrole

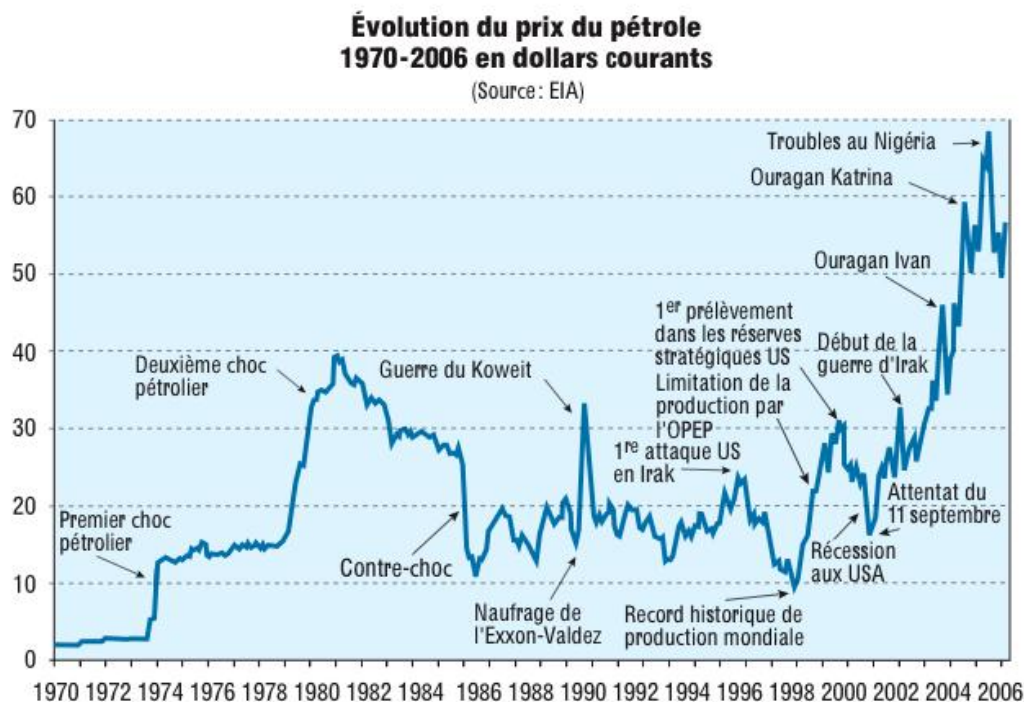


Figure 63 : Evolution historique des cours du pétrole

1,7 milliard de TEP (tonnes équivalent pétrole) en 1950, 5,2 milliards de TEP en 1970, 9,2 milliards de TEP en 2000... Entre augmentation rapide des besoins énergétiques et accroissement de la population, l'évolution de la consommation de pétrole fait craindre, depuis plusieurs décennies, l'approche d'une pénurie. Les réserves pétrolières connues sont en outre inégalement réparties sur la planète. La seule région du Moyen-Orient concentre ainsi 60 % des réserves prouvées fin 2008. Une situation qui pose problème pour la sécurité d'approvisionnement des pays importateurs.

Avant que les réserves ne soient à sec, l'évolution des techniques et le prix jugé acceptable du baril à un moment donné sont prépondérants dans la question de l'offre.

Pour l'heure, des puits sont encore régulièrement découverts. Fin novembre 2009, Total annonçait par exemple le forage d'un nouveau puits au large du Vietnam. Un événement qui révèle au passage le déplacement des efforts d'investissement à l'Est et hors des terres. Les nouveaux puits, notamment offshore, sont plus coûteux à exploiter, mais deviennent rentables lorsque les cours du pétrole sont élevés. Il en est de même pour les sables bitumineux, dont les plus grandes réserves connues se trouvent au Canada et au Venezuela. Le gouvernement de l'Alberta estimait ainsi en 2007 que ses trois champs de sable bitumineux exploités contenaient environ 173 milliards de barils exploitables économiquement. Cependant, l'exploitation de ces sables, considérés comme stratégiques par les compagnies pétrolières, est très contestée en raison de ses conséquences environnementales.

<sup>7</sup> Les contextes sur le pétrole, le gaz et le charbon sont issus de Commodesk.com



La demande est, ces dernières années, essentiellement tirée par les pays émergents, et notamment la Chine. Pour l'heure, un Chinois consomme en moyenne 1,5 baril par an, contre 20 barils pour un Américain. Avec sa croissance économique, la Chine réduit progressivement cet écart, ce qui induit une hausse rapide de la consommation mondiale.

Le pétrole, première ressource énergétique, représente à lui seul 34 % de l'énergie consommée dans le monde. Quant aux transports routiers, ils en dépendent à 97 %. Ce secteur est à l'origine de plus de 50 % de la demande, le reste étant destiné à l'industrie, la production d'électricité, la sidérurgie...

Fait exceptionnel, la consommation mondiale d'énergie, et notamment de pétrole, a diminué en 2009 en raison de la crise économique. Pour 2010, l'Agence internationale de l'énergie s'attend à une reprise de la demande pétrolière, de 84,89 à 86,33 millions de barils par jour, soit un niveau à peu près équivalent à celui de 2008.

Alors qu'il avait battu tous les records mi-2008, à plus de 140 dollars le baril, le cours du pétrole WTI à New York avait brutalement chuté avec la crise économique, terminant l'année à moins de 40 dollars. L'évolution de la demande, et donc des cours, est en effet directement corrélée à la croissance mondiale et à ses anticipations. Dans un contexte attentiste, les cours étaient relativement stables de mi-2009 à début 2010, le WTI cotant 74,13 dollars le 1er février.

S'il y a encore débat sur la date du pic de production de pétrole, chacun reconnaît aujourd'hui sa réalité. La déplétion qui va suivre rendra évidente la dépendance de nos sociétés à cette énergie fossile. Les avantages du pétrole sont multiples : il est dense en énergie, facile à transporter, polyvalent dans ses usages. À ce jour et pour longtemps encore, aucune des éventuelles énergies de substitution (nucléaire, énergies solaires, énergie éolienne, énergies des mers, mais aussi charbon, gaz) ou vecteurs d'énergie associés (électricité, hydrogène) ne peut offrir une telle souplesse d'utilisation avec de telles quantités d'énergie consommées quotidiennement, et pour un coût aussi modique. Ce qui inévitablement pose la question de la pérennité de notre système énergétique, donc de notre système de développement.

Quelques chiffres :

- **Production mondiale en 2010** : 87,32 millions de barils par jour. Dont Russie : 12 %, Arabie Saoudite : 9 %, États-Unis : 8 %, Chine : 5 %, Iran : 4 %.
- **Demande mondiale en 2010** : 87,93 millions de barils par jour. Dont Amérique du Nord : 27 %, Asie : 22 %, Europe : 17 %, Moyen-Orient : 9 %.
- **Réserves mondiales prouvées fin 2008** : 1 258 milliards de barils.
- **Cotation** : ICE Futures Europe (Londres), en USD/baril (Brent) ; New York Mercantile Exchange (Nymex), en USD/baril (WTI)

Source : Agence Internationale de l'Energie.

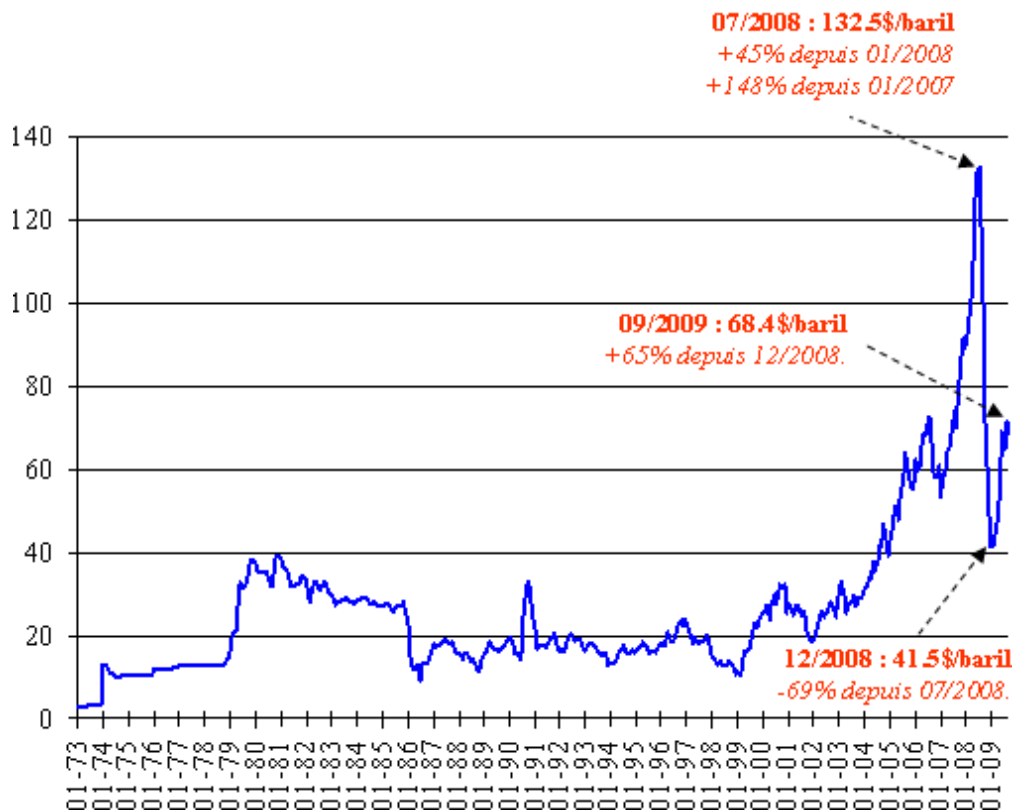


Figure 64 : Prix nominaux d'une moyenne des prix du Brent FOB UK, du WTI FOB USA Gulf et du DUBAÏ FOB Dubaï, janvier 1973 - Septembre 2009 (en USD par baril)

Source : CNUCED, Bulletin mensuel des produits de base

## 5.2.2 Marché du gaz

Fin 2009, trois pays détenaient à eux seuls plus de la moitié des réserves prouvées de gaz naturel dans le monde : la Russie, l'Iran et le Qatar. La Russie, la Norvège et le Canada sont quant à eux les premiers exportateurs. La production mondiale croît depuis 10 ans au rythme de 3 % par an, hormis en 2009 où elle a légèrement reculé. Mais le développement de l'exploitation de gaz non conventionnels est en train de bouleverser complètement le marché. Aux États-Unis, premier pays à avoir lancé leur exploitation à grande échelle, 59 % du gaz extrait en 2009 était déjà du gaz non conventionnel. Les compagnies pétrolières prospectent activement ce type de gisements dans d'autres régions du monde, ce qui pourrait conduire à une augmentation considérable des ressources disponibles et de la production dans les prochaines années.

24 % de la consommation énergétique globale provient du gaz naturel, deuxième énergie la plus consommée après le pétrole. Il est utilisé pour le chauffage, la production d'électricité et l'industrie.

Le gaz naturel a plusieurs avantages par rapport au pétrole pour la production d'électricité : sa combustion est moins polluante, il est moins cher et ses réserves sont relativement bien réparties sur la planète. Mais si le gaz est de plus en plus utilisé, la tendance n'en est pas moins à une surproduction ces dernières années, qui pourrait être amplifiée par le développement des gaz non conventionnels. On assiste ainsi à une décorrélation entre les cours du gaz et ceux du pétrole, qui étaient auparavant liés : début avril 2011, les cours du gaz à New York stagnaient autour de 4 dollars/million de BTU, un niveau relativement stable depuis deux ans (hors variations saisonnières), alors que ceux du pétrole flambaient sur la même période.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

Il est prévu que le pic mondial gazier suive d'assez près le pic pétrolier, avec donc un phénomène de déplétion inéluctable. Néanmoins, le gaz se transportant plus difficilement que le pétrole, les pics régionaux possèdent dans son cas une importance particulière. Outre la construction de méthaniers pour faciliter son transport, cette situation stimule la recherche.

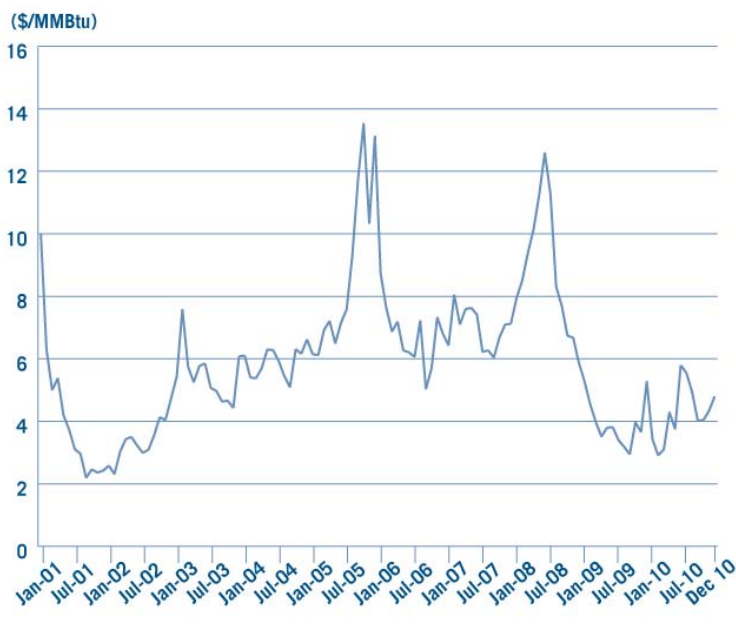
L'extraction de gaz non conventionnels (notamment de schiste) est devenue rentable avec l'amélioration des techniques. En pleine expansion en Amérique du Nord, leur exploitation pourrait débiter prochainement en Europe. Mais ils sont très contestés en raison de leurs impacts environnementaux : leur extraction consiste à fracturer la roche en sous-sol à l'aide d'eau sous haute pression et de produits chimiques polluants pour les nappes phréatiques.

Quelques chiffres :

- **Production mondiale en 2009** : 2 987 Mds de m<sup>3</sup>. Dont États-Unis : 20 %, Russie : 18 %, Canada : 5 %, Iran : 4 %, Norvège : 3 %.
- **Consommation mondiale en 2009** : 2 940 Mds de m<sup>3</sup>. Dont États-Unis : 22 %, Russie : 13 %, Iran : 4 %.
- **Réserves mondiales prouvées fin 2009** : 187 490 Mds de m<sup>3</sup>
- **Cotation** : New York Mercantile Exchange (Nymex), en USD/million de BTU (British thermal unit).

Source : BP Statistical review of world energy – juin 2010

### NYMEX-Henry Hub Natural Gas Close Prices 2001-2010



Source: NYMEX & SNL Financial

© 2011 by the Edison Electric Institute. All rights reserved.

Figure 65 : Evolution des cours en clôture du gaz entre 01/2001 et 12/2010.

### 5.2.3 Marché du charbon

---

La consommation de charbon vapeur recule en Europe, mais progresse fortement en Chine.

#### L'offre

Le charbon est issu de débris végétaux, modifiés par le temps sous l'effet de la pression et de la chaleur. Les charbons les plus anciens (de l'ordre de 300 millions d'années) ont généralement une plus forte teneur en carbone. On distingue différentes qualités de charbon : l'antracite est le plus recherché. Rare, il offre le meilleur pouvoir calorifique. Viennent ensuite les bitumeux, les sous-bitumeux et enfin le lignite. Les réserves de charbon sont relativement abondantes par rapport aux autres énergies fossiles, et bien réparties sur la planète. Leur potentiel global de production est estimé à 118 ans.

#### La demande

Le charbon vapeur est utilisé pour la production d'énergie, notamment dans les centrales électriques. Ces dernières consomment près de 70 % du charbon extrait, et 40 % de l'électricité produite dans le monde est issue du charbon. Lorsqu'il est de bonne qualité (dit « cokéifiable »), le charbon est aussi utilisé pour produire du coke, qui sert à la production d'acier. Le commerce international de charbon est relativement réduit, 85 % du charbon extrait étant consommé dans son pays de production. La Chine et les Etats-Unis, qui sont les deux plus grands producteurs de charbon, en sont aussi de loin les premiers utilisateurs. L'un comme l'autre produisent essentiellement pour leur consommation intérieure. La demande, surtout en Europe, dépend pour partie des cours du gaz naturel, les producteurs d'électricité arbitrant entre les deux en fonction des prix.

#### L'évolution

Dans les pays qui ont ratifié le protocole de Kyoto, notamment l'Union européenne, l'usage du charbon pour la production d'électricité recule, sa combustion émettant d'importantes quantités de CO<sub>2</sub>. En Chine et en Inde en revanche, la consommation en électricité et donc de charbon augmente beaucoup, cette ressource étant moins coûteuse et disponible sur leur sol. En 2010, la consommation mondiale était 25,6% plus élevée que 10 ans auparavant. Sur une année, entre 2009 et 2010, elle est en hausse de 6,8 %, emmenée par les pays non membres de l'OCDE (+8,4%). Dans les pays émergents, le facteur prix prévaut sur celui de la pollution : la production totale a ainsi grimpé de 65% entre 1990 (4.677 Mt) et 2010 (7.229 Mt).

Le marché du charbon a été fortement impacté par la crise économique de 2008/2009 : chute vertigineuse de la production d'acier et baisse de la consommation électrique, en particulier aux Etats-Unis et en Europe. Avant de se reprendre en 2010.

Au cours du premier semestre 2011 (en moyenne hebdomadaire), les prix sont solidement montés en Europe, avec 92,50 dollars la tonne, mais sont restés faibles aux Etats-Unis, avec 71,63 dollars la tonne (inversement proportionnels aux courbes de production). Au second semestre, sur le NYMEX, les cours ont atteint en août un pic à 78 dollars la tonne et sont en baisse depuis, dans un contexte mondial d'incertitudes économiques. Fin novembre, ils étaient au plus bas de l'année, à 66 dollars la tonne. Ces niveaux restent très en deçà du record enregistré à la mi-2008, à 140 dollars la tonne.

#### Pérennité

La raréfaction des réserves pétrolières est compensée par un accroissement du développement de l'extraction de charbon. Fin 2010, sa part dans la consommation énergétique atteignait 29,6%, un record depuis 1970. Avant 2030, le charbon

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

devrait même passer devant le pétrole. Mais avec cette ressource, les émissions de gaz à effet de serre augmenteront beaucoup plus pour une même quantité d'énergie fournie. La poursuite du développement de l'extraction du charbon nécessitera rapidement la maîtrise et le développement de technologies comme le captage-stockage du carbone (CCS), ce qui au passage relèvera le prix d'extraction. Dans l'absolu, comme pour le pétrole et le gaz, il y aura un pic de production du charbon.

Quelques chiffres :

- **Production mondiale de charbon en 2010** : 7 229 millions de tonnes (Mt).  
Production de houilles (hard coal) : 6 185 Mt, dont Chine, 43,7 % ; Etats-Unis, 12,9 % ; Inde, 7,5 % ; Australie, 4,9 % ; Afrique du Sud, 3,5 % ; Russie, 4,9 % ; Indonésie, 2,4 %.
- **Consommation mondiale de charbon en 2010** : Chine, 2.516 millions de tonnes équivalent charbon (Mtce) ; Etats-Unis, 733 Mtce ; Inde, 434 Mtce ; Russie, 177 Mtce ; Japon, 165 Mtce ; Afrique du Sud, 141 Mtce.
- **Echanges internationaux de charbon en 2010** : 938 Mt (dont 676 Mt de charbon vapeur et 262 Mt de charbon à coke).
- **Principaux pays exportateurs de charbon en 2010** : Australie, 298 Mt ; Indonésie, 162 Mt ; Russie, 109 Mt.
- **Principaux pays importateurs de charbon en 2010** : Japon, 187 Mt ; Chine, 177 Mt, Corée du Sud, 119 Mt, Inde : 90 Mt.
- **Réserves prouvées de charbon en 2010** : 861.000 Mt, dont Etats-Unis, 237.300 Mt ; Russie, 157.000 Mds ; Chine, 114.500 Mt ; Australie, 76.400 Mt ; Inde, 60.600 Mt.
- **Cotation** : New York Mercantile Exchange (Nymex), en USD/tonne

Source: World Coal Association (estimation sept. 2010)



Figure 66 : Cours en clôture du charbon du 06/12/10 au 02/12/11 - Nymex

## 5.2.4 Simulations – Résultat global

Le tableau ci-dessous montre les résultats obtenus après avoir appliqué successivement, pour chaque périmètre, les hypothèses d'évolution du cours du baril définies ci-dessus.

	150,00 USD / Baril	200,00 USD / Baril
<b>Périmètre n° 1</b>	<b>340 567,00 €</b>	<b>766 276,00 €</b>
<b>Périmètre n° 2</b>	<b>556 469,00 €</b>	<b>1 252 055,00 €</b>

Nous constatons que

- L'effort financier minimum que la collectivité devra fournir est de 340 567,00 €.
- A périmètre égal, lorsque le cours du baril est multiplié par 1,3 (de 150 USD à 200 USD), l'impact financier pour la collectivité est multiplié par 2.25.
- Le périmètre le plus réaliste provoque une hausse minimum du budget du CG43 de 556 k€.

Estimation des surcoûts :

- Baril à **150 USD** : le **surcoût associé par TeqCO<sub>2</sub>** serait de **14,00 €** pour le **gaz naturel** (avec un prix de 5,16 USD/Mbtu) et de **64,00 €** pour le pétrole.
- Baril à **200 USD** : le **surcoût associé par TeqCO<sub>2</sub>** serait de **32,00 €** pour le **gaz naturel** (avec un prix de 6,61 USD/Mbtu) et de **145,00 €** pour le pétrole.

## 5.2.5 Simulations – Résultat par périmètre

Les analyses des résultats pour chaque périmètre se feront sur la base d'un baril à 150,00 USD.

### Périmètre 1

POSTES	teqCO2	Coût euros	%
Energie fossile (gaz)	2 645	37 133,00 €	10,9%
Energie fossile (fuel)	1 691	108 715,00 €	31,9%
Fret interne	1 958	125 917,00 €	37%
Déplacements internes	1 070	68 801,00 €	20,2%
	<b>7 364</b>	<b>340 567,00 €</b>	<b>100%</b>

Le tableau ci-dessus présente le surcoût associé à chaque poste dans le cas d'un baril à 150,00 USD.

Le principal poste impacté est le Fret (+ 125 917,00 €). Le coût des consommations des véhicules du service Voirie sera fortement en augmentation. Inévitablement, ces dépenses supplémentaires seront répercutées sur les administrés.

Les énergies sont impactées de façon très inégale. Le gaz présente un surcoût 3 fois inférieur à celui du fuel pour des émissions de GES 1,5 fois supérieure.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

Les déplacements internes représentent un surcoût d'environ 69 K€.

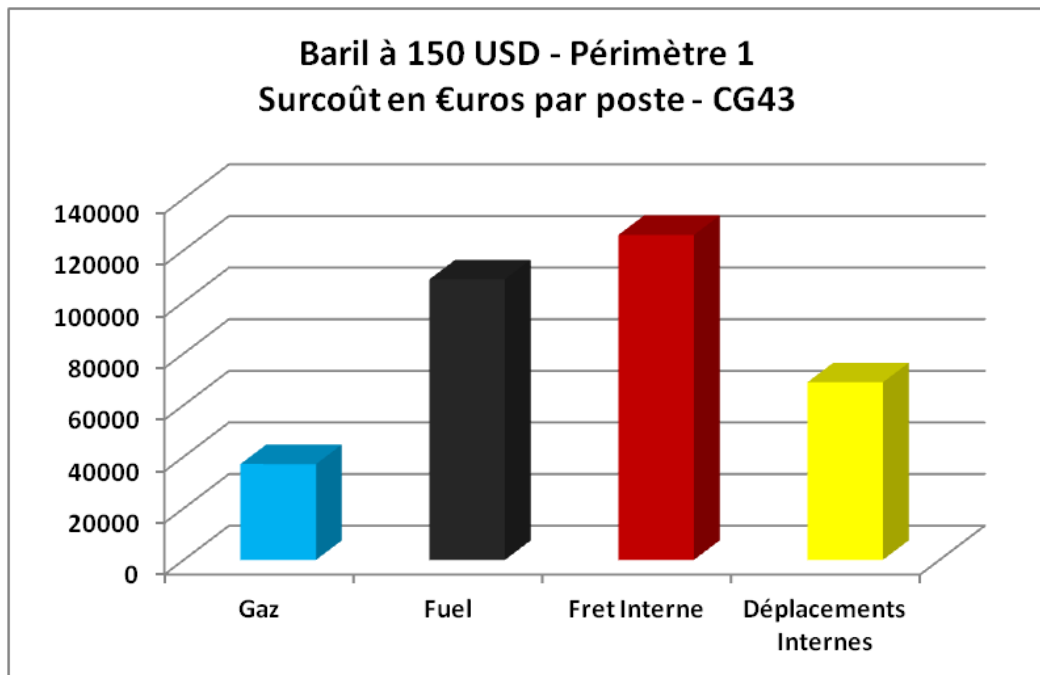


Figure 67 : Contrepartie d'une hausse des hydrocarbures, périmètre 1, baril à 150,00 USD

### Périmètre 2

POSTES	teqCO2	Coût euros	%
Energie fossile (gaz)	2 645	37 133,00 €	6,7%
Energie fossile (fuel)	1 691	108 715,00 €	19,6%
Fret interne et sortant	1 958	125 917,00 €	22,6%
Fret fournisseurs	9	531,00 €	0,1%
Déplacements internes	1 070	68 801,00 €	12,4%
Matériaux et services entrants	3 350	215 372,00 €	38,7%
	10 723	556 469,00 €	100%

Le tableau ci-dessus présente le surcoût associé à chaque poste dans le cas d'un baril à 150,00 USD.

Les « Matériaux et Services entrants », bien que ne représentant que 31% des émissions de GES retenues dans ce périmètre totalisent 39% du surcoût total.

L'hypothèse n'est valable que dans le cas où les fournisseurs répercutent totalement leurs propres augmentations de coûts sur le prix de leurs produits finis/prestations.

Le fret fournisseur, pris en compte dans ce périmètre, ne représente que 0,1% du surcoût global. Cependant, il convient de fortement relativiser ce résultat car le fret fournisseur est largement sous-estimé dans le diagnostic. Ce surcoût est donc un minima.

De plus, les actions menées sur les « matériaux et services entrants » afin de réduire leur impact monétaire sur la collectivité entraîneront forcément une diminution de l'impact du fret fournisseur.

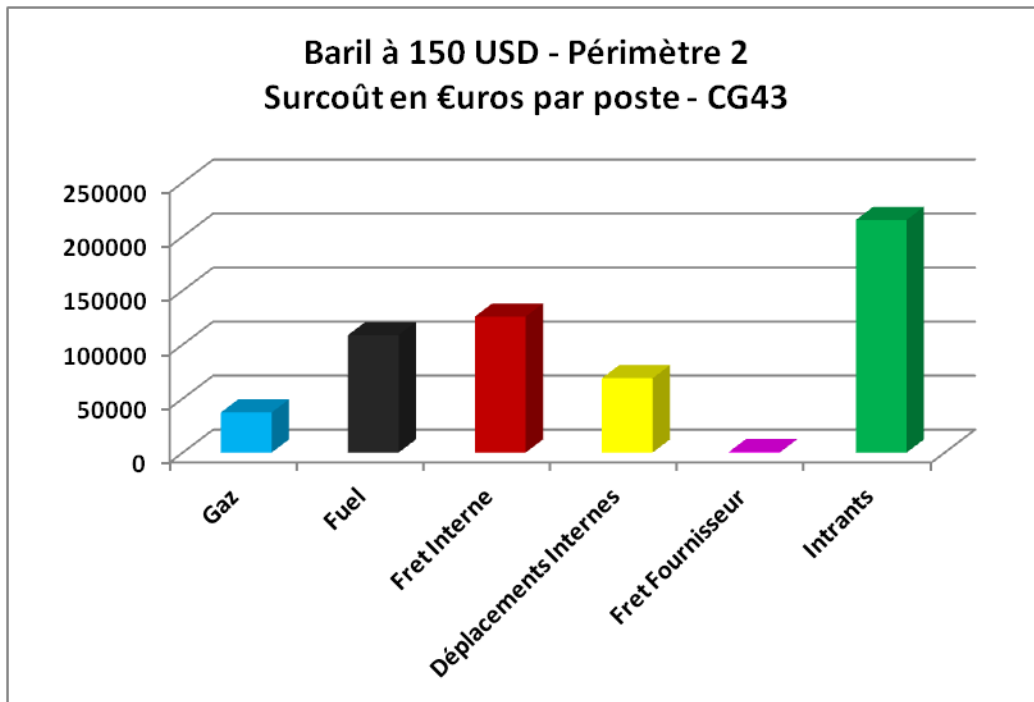


Figure 68 : Contrepartie d'une hausse des hydrocarbures, périmètre 2, baril à 150,00 USD

Le graphique ci-dessus illustre parfaitement la part prépondérante des « matériaux et services entrants » dans la présente situation (périmètre n° 2, baril à 150,00 USD).

## 5.3 Modélisation Taxe Carbone

### 5.3.1 Contexte

La « taxe carbone » est une taxe dite environnementale sur les émissions de CO<sub>2</sub> dans le but de les limiter pour contrôler et minimiser les effets dus au réchauffement climatique.

Dans son principe de base, cette taxe décourage les émissions de gaz à effet de serre en faisant payer les pollueurs en proportion de leurs émissions.

La répercussion de la taxe sur les produits finaux augmente leur prix proportionnellement aux émissions qu'a engendrée leur production, favorisant les produits ayant induit moins d'émissions de GES. Une augmentation progressive et programmée de la taxe peut permettre de guider les investissements sur le long terme, en laissant le temps nécessaire aux consommateurs et aux entreprises pour s'adapter.

Actuellement, des pays comme le Danemark, la Finlande, la Suède ou encore la Suisse applique une forme de « taxe carbone ».

En France, l'application d'une « fiscalité verte » peine à voir le jour et connaît de nombreux rebondissements :

**Janvier 2007** : signature par tous les candidats à la présidentielle du « Pacte Ecologique » de Nicolas Hulot dont la taxe carbone est la mesure phare.

**Octobre 2007** : Grenelle de l'Environnement. Nicolas Sarkozy s'engage à créer une Taxe Carbone en contrepartie d'un allègement de la taxation du travail.

**Juillet 2009** : Le groupe d'experts (dit Commission Rocard) chargé du projet remet son rapport au Gouvernement dans lequel il souhaite une taxe à 32,00 € la

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu



tonne (pour arriver à 100,00 € en 2030) et l'instauration d'une compensation pour les ménages.

**Septembre 2009** : Nicolas Sarkozy arbitre en faveur d'une taxe à 17,00 € la tonne et pour la mise en place du Chèque Vert en compensation.

**Décembre 2009** : Le Conseil Constitutionnel retoque la loi sur la Taxe Carbone pour « Rupture de l'égalité devant l'impôt ».

**Mars 2010** : Le Premier Ministre annonce l'abandon de la Taxe Carbone et plaide pour une concertation Européenne sur le sujet.

**Aujourd'hui**, même si son application immédiate est enterrée, la taxe carbone reviendra rapidement sur le devant de la scène car elle est l'un des instruments les plus efficaces pour contraindre les agents économiques à limiter leur dépendance aux énergies fossiles et les émissions de GES qu'ils engendrent.

### 5.3.2 Résultat global

En appliquant successivement les 2 hypothèses aux périmètres décrits précédemment, nous obtenons :

	17,00 € / Tonne CO <sub>2</sub>	32,00 € / Tonne CO <sub>2</sub>	100,00 € / Tonne CO <sub>2</sub>
<b>Périmètre n° 1</b>	<b>125 620,00 €</b>	<b>236 461,00 €</b>	<b>739 939,00 €</b>
<b>Périmètre n° 2</b>	<b>182 711,00 €</b>	<b>343 927,00 €</b>	<b>1 074 772,00 €</b>

Nous constatons que :

- **Dans l'hypothèse la plus optimiste** (périmètre n°1, 17,00 € la TeqCO<sub>2</sub>), le coût supplémentaire pour le Conseil général est de 125 620,00 € par an.
- **Dans l'hypothèse la plus réaliste** (périmètre n°2, 32,00 € la teqCO<sub>2</sub>), le coût supplémentaire est de 343 927,00 € par an.
- **A l'horizon 2030**, si les préconisations de la Commission Rocard sont respectées, Le CG43 devra à minima supporter un surcoût de 1 074 772,00 € par an ; dans l'hypothèse où ses fournisseurs répercutent intégralement leur taxe carbone sur leurs produits finis/prestations.

Le graphique ci-dessous illustre l'application d'une taxe carbone à 32,00 € la TeqCO<sub>2</sub> sur le périmètre n°2 :

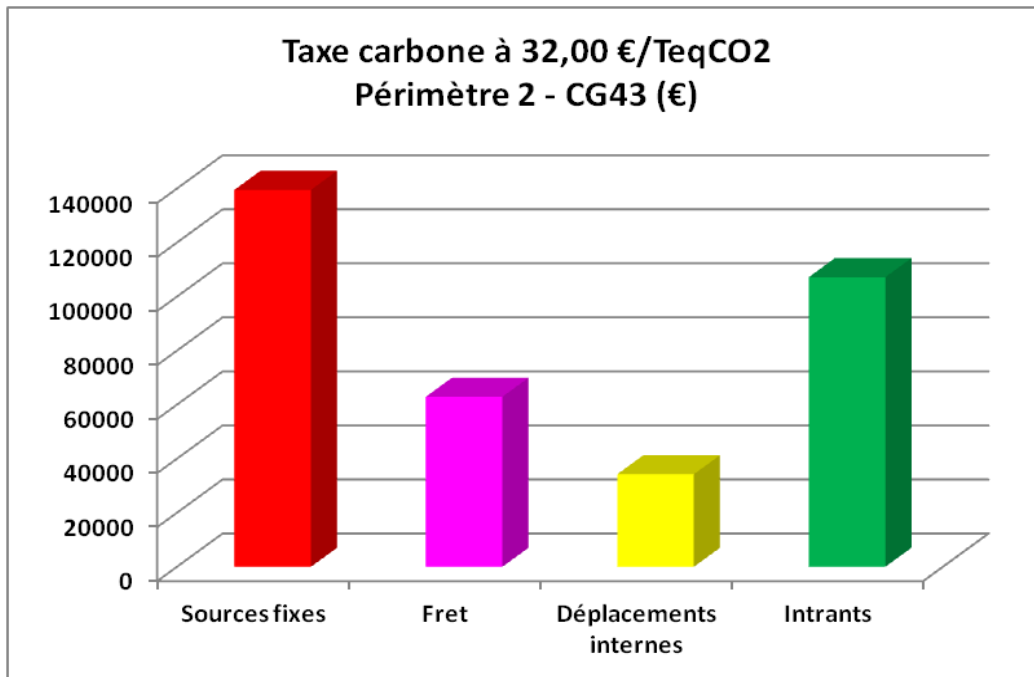


Figure 69 : Effet d'une taxe carbone à 32,00 € (périmètre 2)

Le détail par périmètre n'est pas pertinent à réaliser, les conditions d'applications de cette taxe étant trop imprécises à ce jour (application ou non aux produits manufacturés hors Europe, taxe directe sur les produits pétroliers ou taxe indirecte...).

## 5.4 Conclusion

L'avenir ne nous permettra pas de choisir entre l'augmentation du coût des hydrocarbures ou l'instauration d'une taxe carbone.

Il faudra faire face aux deux événements combinés.

Le tableau ci-dessous illustre les coûts supplémentaires annuels que le CG43 devra supporter si les projections étudiées ci-dessus se réalisent.

	<b>32,00 € / Tonne CO<sub>2</sub></b> <b>150,00 USD / Baril</b>	<b>100,00 € / Tonne CO<sub>2</sub></b> <b>200,00 USD / Baril</b>
<b>Périmètre n° 1</b>	<b>577 028,00 €</b>	<b>1 506 215,00 €</b>
<b>Périmètre n° 2</b>	<b>900 396,00 €</b>	<b>2 326 827,00 €</b>

Les chiffres avancés dans cette analyse ne sont pas des prédictions mais permettent de définir des ordres de grandeur et d'appréhender ce qui est en jeu.

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

Les résultats ainsi obtenus démontrent clairement que le scénario du « laisser faire » entraîne des coûts annuels importants et que la collectivité doit intégrer, dans ses décisions futures, les paramètres énergétiques et environnementaux.

Il faudra aussi prendre en compte les déplacements domicile-travail et visiteurs volontairement exclus des périmètres. Certes, les surcoûts liés ne seront pas supportés par la collectivité mais elle aura sans doute à en subir les conséquences (difficultés de recrutement liées à la distance, baisse de fréquentation des infrastructures, etc...).

Les immobilisations seront également indirectement mais fortement impactées par ces évolutions. Les exemples suivants démontrent la dépendance aux énergies fossiles des immobilisations.

- L'industrie de l'informatique est fortement dépendante du pétrole. Selon la CNUCED, un ordinateur représente 612 litres de pétrole (312 litres pour la conception et 300 litres pour le transport).

Hors, le parc informatique est celui qui connaît généralement le taux de renouvellement le plus important et qui sera, par conséquent, le plus dépendant des fluctuations du cours du pétrole.

- Le parc automobile obéit à la même logique, la part du pétrole dans la fabrication des voitures étant extrêmement importante.
- Concernant les voiries, pour donner un ordre de grandeur, un kilomètre d'autoroute nécessite 598 000 litres de pétrole (fabrication de l'enrobé et application. Source USIRF).

De nouveaux procédés développés par la plupart des entreprises du secteur permettent de réduire la facture environnementale et budgétaire (cf. fiche action « enrobés »).

## 6. Proposition d'actions

### 6.1 Résumé du diagnostic

Avant l'élaboration d'un plan d'action, il est important de résumer de façon très succincte le diagnostic afin de dégager les principales sources d'émission de gaz à effet de serre et d'identifier, ainsi, les postes où les efforts de réduction doivent être concentrés.

Emissions dues aux :

- **Consommation de gaz et de fuel** : 4 336 TeqCO<sub>2</sub>, soit 30% du total des émissions,
- **Déplacements Domicile-travail** : 3 683 TeqCO<sub>2</sub>, soit 25% du total des émissions,
- **Fret interne du service Voirie** : 1 943 teqCO<sub>2</sub>, soit 13% du total des émissions
- **Produits Agricoles** (denrées alimentaires) : 1 462 TeqCO<sub>2</sub>, soit 10% du total des émissions,



**Ces 4 postes représentent ensemble 78% du total des émissions de GES du Conseil Général de Haute Loire.**

Le graphique ci-dessous présente pour chaque service, les principaux postes d'émissions.

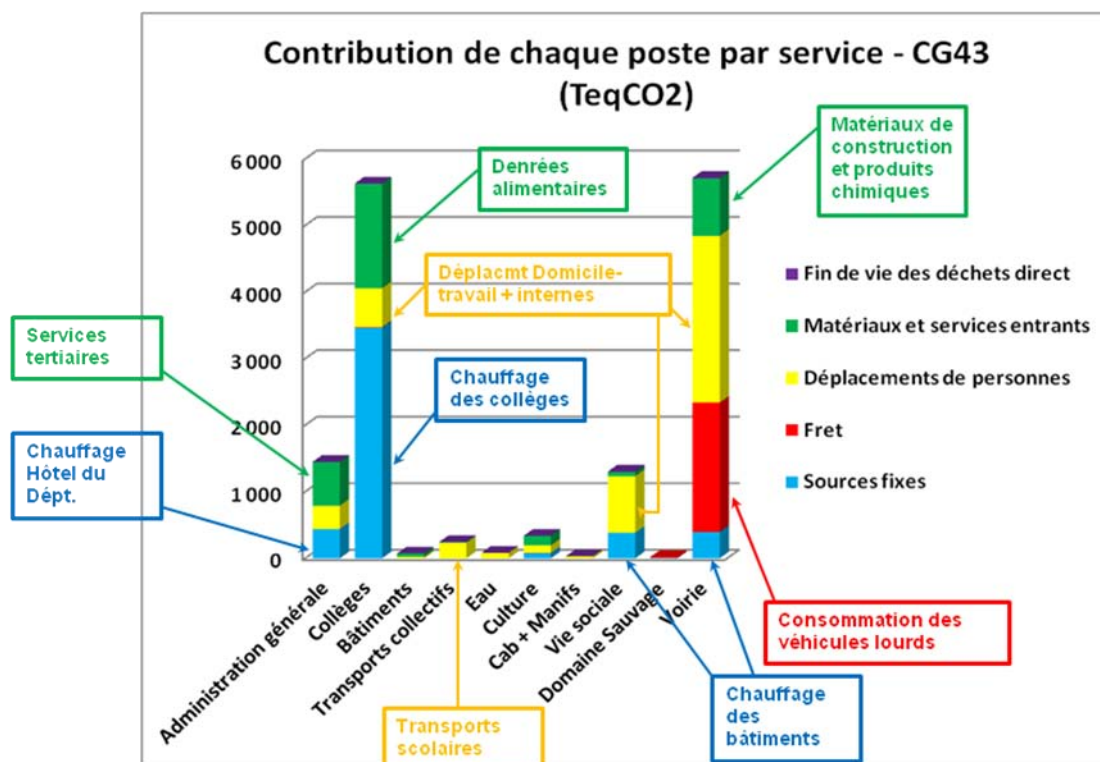


Figure 70 : principaux postes d'émission par service (TeqCO<sub>2</sub>)

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

## 6.2 Du diagnostic à l'action

---

Toute action qui vise à modifier les comportements sur le long terme demande au préalable une sensibilisation importante à la démarche.

Il ne suffit pas de faire passer une note de service instaurant telle ou telle mesure pour que les habitudes bien ancrées changent. Il est nécessaire de communiquer en amont, de sensibiliser les agents aux problématiques auxquelles le CG43 est confronté et de rappeler les objectifs recherchés.

Les actions mises en place ne doivent pas être vécues comme de nouvelles contraintes pour les agents. Il est donc important de les impliquer pleinement dans toutes les démarches afin qu'ils se sentent parties prenantes et qu'ils y adhèrent.

Des indicateurs de suivi devront être créés avec les responsables et renseignés régulièrement. Ces indicateurs permettront de mesurer les progrès réalisés et pourront servir de base lors des communications auprès des agents.

Concernant la temporalité des actions et de leur mise en œuvre, nous considérons que :

- **les démarches générales** (qui ne demandent ni investissements importants, ni études complémentaires) doivent être enclenchées à court terme (moins de 1 an).
- **Les propositions d'actions sur postes majeurs** dépendent des investigations complémentaires qui seront nécessaires à leurs mises en œuvre. Néanmoins, le Conseil Général devra rapidement prioriser les actions proposées puis planifier l'exécution à moyen et long terme de celles retenues.

**Les actions les plus importantes font l'objet de fiches actions spécifiques annexées à ce document.**

## 6.3 Actions conduites par le Conseil Général en faveur du développement Durable

---

Le CG43 a engagé depuis de nombreuses années des actions en faveur du développement durable et de la protection de l'environnement. En fonction de ses compétences et des leviers d'actions dont il dispose, le CG43 a mis en œuvre 2 types d'actions :

- Des actions internes visant à limiter l'impact du fonctionnement du CG43 sur l'environnement et démontrer ainsi son exemplarité,
- Des actions incitatives par le biais d'aides financières et de soutiens aux filières « propres ».

Les listes ci-dessous n'ont pas la prétention d'être un catalogue exhaustif de toutes les mesures mises en œuvre mais visent plutôt à mettre en avant un certain nombre « d'actions phares ».

Certaines démarches, lorsqu'elles ont été engagées par le CG 43 après 2009, se retrouvent dans le plan d'actions du présent bilan carbone®. Les résultats dus à leur mise en œuvre ne seront quantifiables que lors du prochain diagnostic.

### 6.3.1 Actions internes

- **Programme pluriannuel de travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique des collèges publics** initié en 2008. Ce programme découle des diagnostics énergétiques réalisés en 2006 sur l'ensemble des 21 collèges publics départementaux. Etabli sur quatre années, ce programme de travaux porte sur l'amélioration de l'hydraulique des installations (optimiseurs, régulateurs), sur l'installation de chaudières présentant un meilleur rendement, sur l'isolation des allèges et des combles. Le coût global du programme est évalué à 1,2 M€ TTC et devrait générer un objectif d'économies d'énergie de 10 à 15 % par rapport à la consommation d'avant travaux.

De plus, des **critères HQE** sont imposés dans les opérations importantes de bâtiment. Deux opérations sont concernées en 2011 : l'agrandissement des collèges de St-Didier et de Retournac.

- Mise en œuvre, en **technique routière**, de procédés alternatifs **d'enrobés tièdes** (50° à 60°C de moins que pour un enrobé classique) ou **froids** (80° à 90°C de moins que pour un enrobé classique), substitution des graves bitume classiques par des graves émulsion, recours à la grave non traitée en lieu et place des structures en produits noirs, plus économes sur le plan des ressources naturelles et de l'énergie.

En 2011, deux opérations de travaux en **enrobés tièdes** ont été conduites (RD103 - secteur de Lavoûte - 770 tonnes soit 700 ml ; traversée de Mazeyrat d'Allier - **380 tonnes** soit 400 ml) représentant environ 5 % des travaux d'enrobés réalisés sur l'année 2011. L'utilisation de ces procédés connaît une forte progression puisqu'en 2010, seulement 100 ml d'enrobés tièdes avaient été appliqués

- **Substitution progressive des peintures solvantées par des peintures aqueuses depuis 2002**. 27 t de peintures aqueuses pour seulement 17 t de peintures solvantées ont été appliquées en 2011 sur le réseau routier départemental. Le SGR s'est fixé un objectif de 70 % du marquage routier en peinture aqueuse.

- **Réduction de la consommation de sel depuis l'hiver 2009-2010** dans les opérations de viabilité hivernale par l'utilisation de la **bouillie de sel** en substitution de l'épandage direct de sel. La bouillie de sel permet une réduction de **20 %** de la consommation de sel de déneigement (soit 1 700 tonnes économisées pendant l'hiver 2010-2011 sur 7 000 t répandues).

- Déploiement en 2008 du **Plan de rationalisation des moyens d'impression** qui a permis de générer des économies substantielles pour la collectivité :

- ✓ 87 imprimantes individuelles supprimées au profit de copieurs/scanners collectifs facilitant l'usage du recto-verso,
- ✓ réduction à 30 du nombre de recueils des PV de séances du Conseil Général autrefois édités en 150 exemplaires,
- ✓ mise en ligne (Intranet) de la revue de presse, soit l'impression de 170 000 pages évitées en 2011
- ✓ notes internes pour inciter à des comportements plus vertueux (économie de papier par la systématisation des recto-verso et de l'usage des brouillons pour les éditions non définitives) + déploiement de matériel adapté (photocopieur permettant le RV, le scan des documents, dispositif de mise en veille automatique).

#### Climactis

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

- Intégration de **critères environnementaux** (label NF environnement, performances énergétiques) dans les **marchés de fournitures de bureau** (papier) et de **matériel** (photocopieurs) depuis 2009.

Par exemple, 100 % du papier repro 80g est certifié « écolabel européen ».

- Mise en place **d'outils dématérialisés** pour optimiser le fonctionnement quotidien des services :

- ✓ **AIR délib'** pour l'instruction des rapports et des délibérations qui permet une plus grande réactivité et une sécurisation dans la chaîne de prise de décision de notre Assemblée tout en générant une suppression des supports papiers,

- ✓ **INTRANET** qui a créé nombre d'outils évitant l'édition et la transmission papier (réservation de salles, gestion des anomalies du temps de travail, consultation des revues de presse, etc.),

- ✓ **PROGOS** pour la gestion des dossiers de demande de subvention permettant l'automatisation des courriers types,

- ✓ **MARCO**, logiciel pour la gestion des marchés publics, facilitant la dématérialisation des pièces de marché tout en sécurisant leur rédaction ; dématérialisation des présentations lors des AO/CDM, dématérialisation des pièces des contentieux (transmission numérisée des éléments des dossiers aux services concernés),

- ✓ **Plate-forme d'achats** de fournitures courantes comprenant une large gamme de produits et près de 320 références.

- Achat de **vélos électriques** en 2009 : 4 vélos achetés (1 sur le site de l'HDD, 2 sur l'UT du Puy, 1 sur l'UT de Brioude).

- Participation active **au projet de développement des filières courtes** dans la restauration collective initié en 2010 par les Cuisines centrales de la ville du Puy en Velay. Le développement d'une plate-forme de distribution collective est inscrit dans le PER du Pays du Velay.

En outre, le nouveau cahier des charges pour la gestion du self intègre une logique de filière courte et dimension sociale (collaboration avec le secteur protégé et adapté). Cette volonté est formulée par le CG 43 depuis 2011.

- Animation interne visant à promouvoir le **covoiturage des agents** de la collectivité (**messages intranet**) et à utiliser la communauté interne au CG43 - 28 abonnés au sein du CG43 au 01/12/2011.

- **Insertion de critères environnementaux dans les consultations pour le service public de transport** depuis 2008 (10 % de la note) : norme Euro, rejet de CO<sub>2</sub>, niveaux de consommations, carburant, formation à l'éco conduite. L'ancienneté des véhicules pénalise également la note globale. Environ 350 marchés sont concernés.

- Mise en place d'une collecte **de tous les emballages et autres contenants de toner ainsi que des pièces usagées des presses laser** dans les services du CG43 par une **société spécialisée (CONIBI)**. Les matériaux ainsi collectés sont traités pour être recyclés puis réutilisés.



### 6.3.2 Soutien financier

---

- **Eco-conditionnalité des aides pour les projets inscrits dans les CG2D.**  
Depuis 2011, elle vise à étudier la possibilité du recours à une source d'énergie renouvelable, d'une part et à atteindre un niveau exigeant de performance énergétique (BBC) d'autre part. Pour la période 2011/2014, environ 70 projets sont concernés par l'éco-conditionnalité sur 150 projets de bâtiments listés dans les CG2D 3eme génération.

- **Eco-conditionnalité** des aides aux investissements publics et privés en matière d'**hébergements touristiques** (critères de développement durable applicables aux projets d'hôtels-restaurants, de villages et de centres de vacances ainsi qu'aux meublés de tourisme, chambres d'hôtes, hôtellerie de plein air, hébergements novateurs, campings à la ferme, fermes auberge) inscrite dans le nouveau schéma départemental de développement touristique de la Haute-Loire 2011-2014. Environ 35 projets sont concernés. Les principaux critères portent sur l'énergie, la biodiversité, l'eau et les déchets.

- En 2003, le CG43, en lien avec l'ADEME et le Conseil Régional, a créé l'**Espace Info Energie**, hébergé dans les locaux du CAUE. Ses actions de conseil et d'animation visent à informer et sensibiliser les administrés sur les questions énergétiques.

En 2010, 1 115 actions d'information/sensibilisation ont été menées auprès des ménages, collectivités et entreprise du département ; 52 projets de collectivités ont été accompagnés et 7 animations (conférences, visites de sites) ont pu être organisées.

- Depuis 1994 pour le bois énergie et 2002 pour le solaire thermique, le CG43 a instauré un dispositif **d'aides pour le développement des énergies renouvelables**.

Pour l'année 2011, près de 250 000,00 € de crédits ont été accordés, ce qui représente :

- ✓ **128 m<sup>2</sup> capteurs solaires installés** (892 m<sup>2</sup> depuis 2007)
- ✓ **1,5 MWh de puissance installée en bois énergie** (10 MWh depuis 2007) ;

Soit une **économie de 380 tep en 2011** (2 900 tep depuis 2007) et environ **1 000 TeqCO<sub>2</sub> d'émissions de GES évitées en 2011** (7 500 TeqCO<sub>2</sub> depuis 2007).

- Création d'un site de **covoiturage** départemental en mai 2010 : **6 600** visites entre le 01/01/11 et le 31/12/11.

- Expérimentation d'un **Programme d'Intérêt Général (PIG) triennal "précarité énergétique"** à partir de 2008. Ce programme, piloté par l'ANAH, animé par le CALPACT, a pour objectif la rénovation thermique des logements des familles modestes.

Un nouveau programme, le Fond d'aide pour la Rénovation Thermique (FART) s'est substitué au PIG précarité énergétique. Le Conseil général y contribue à la même hauteur (objectif de 10 logements/an et à hauteur de 1 000 € par logement).

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu



- Un programme d'aides à l'agriculture biologique et aux filières locales a été initié depuis quelques années.

## 6.4 Les fiches-actions

Les **préconisations d'actions** établies selon les résultats du Bilan Carbone® sont proposées et **déclinées par poste**.

Les préconisations sont présentées sous forme de **Fiches Actions**. Ces fiches synthétiques pourront être directement utilisées par les élus et les responsables de services. Elles synthétisent les préconisations d'actions, les résultats du diagnostic et les chiffres clés pour chaque poste concerné.

Le plan d'action pour chaque poste est exposé ainsi :

- Des **préconisations générales**, à mettre en place dans chaque service de la collectivité. Elles permettent une adhésion de tous à la démarche et l'introduction d'une logique « climat » dans les choix et les agissements des agents. Elles permettront d'obtenir des réductions significatives à long terme.
- Un **plan d'action chiffré** est ensuite proposé sur des points précis, identifiés comme étant les plus émetteurs et/ou dont les possibilités d'actions sont les plus pertinentes. Les potentiels de réductions sont rappelés et chiffré dans un tableau synthétique.

Le principe général de lecture d'une fiche-action est résumé par la figure 70. La présentation des différentes fiches peu varié selon le contenu et le type de poste.

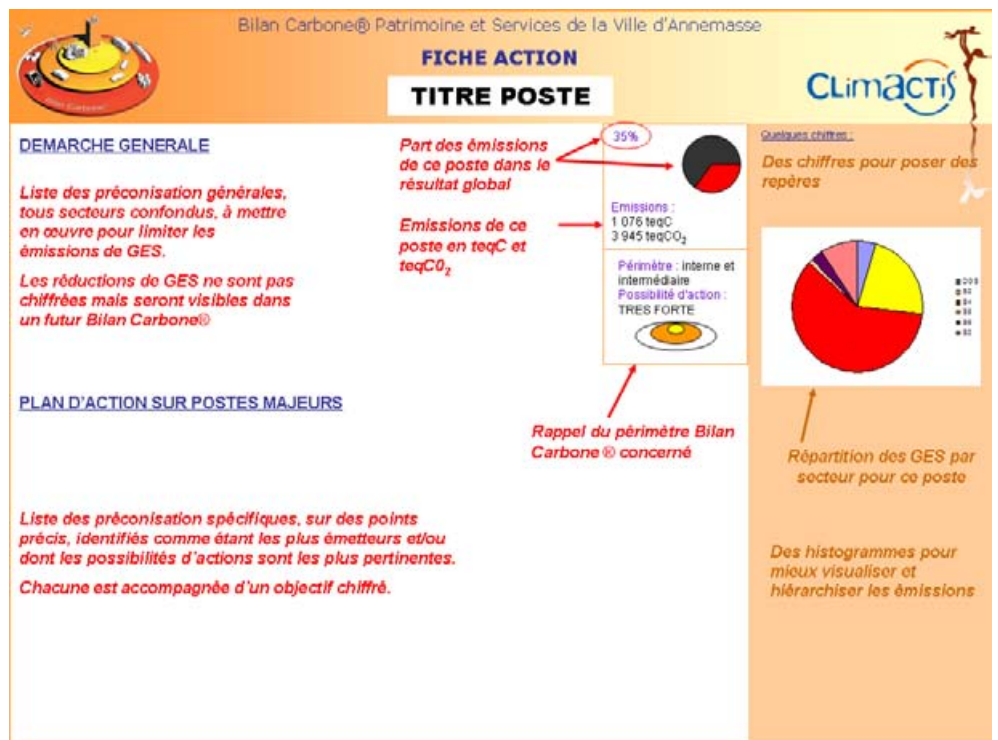


Figure 71 : Mode de lecture d'une Fiche Action.

Les Fiches Préconisations d'Actions sont présentées en Annexe.

## 6.5 Propositions d'actions

---

Les propositions d'actions listées ci-dessous se basent sur le diagnostic bilan carbone® réalisé à partir des données d'activité de l'année 2009.

En conséquence, les préconisations ne prennent pas systématiquement en compte les actions menées à partir de 2010 par le Conseil Général (cf. chapitre 6.3 p.85)

### 6.5.1 Préconisations générales

---

- **Nommer un Responsable Climat/Energie**

*Missions principales*

- ✓ Animer la démarche de mise en œuvre du Plan d'action et la réalisation du Plan Climat
- ✓ Sensibiliser à travers des réunions et des outils de communication, les services internes, les acteurs locaux et les citoyens aux changements climatiques,
- ✓ Organiser la concertation et la mobilisation des services internes, des acteurs locaux et des citoyens dans l'élaboration du PCET, (initier le débat)
- ✓ Coordonner la planification et l'élaboration des actions prévues dans les différents domaines d'orientation (énergie, transports et déplacements, consommations, etc.)
- ✓ Assurer les relations avec les différents partenaires (ADEME, DREAL, DDT, collectivités territoriales, etc...).

*Missions secondaires*

- ✓ Participer à la rédaction des clauses environnementales dans les AAPC,
- ✓ Réaliser le suivi des consommations énergétiques des bâtiments et des consommations de carburant des véhicules, renseigner les indicateurs mis en place, etc....
- ✓ Etc...

- **Organiser un système de centralisation des données nécessaires à l'évaluation des actions et à la mise à jour du bilan carbone.**

En s'appuyant sur les personnes détenant des informations pertinentes (chefs de service, responsables Achats, gestionnaires de bâtiment, etc. ...), il conviendra de mettre en place un système de reporting périodiques de données d'activité prédéfinies par le responsable Climat/Energie.

Compilées dans le tableur bilan carbone® selon une fréquence déterminée (annuelle, bi annuelle, trimestrielle, etc...), ces données permettront de suivre l'évolution de la collectivité en termes d'émission de GES, d'apprécier l'impact des mesures correctives mises en œuvre et d'en déterminer de nouvelles.

Une mise à jour complète du diagnostic devra tout de même être réalisée en complément tous les 2 ans.

### 6.5.2 Sources fixes

---

- **Mise en place d'indicateurs de suivi des consommations énergétiques**

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

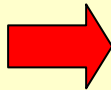
Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

### Combustibles

- ✓ Réaliser l'inventaire des bâtiments et des informations disponibles (Existe-t-il des compteurs, qui détient les informations, comment sont gérées les consommations, les approvisionnements, ...),
- ✓ Normaliser les consommations (en fonction des DJU pour lisser les variations climatiques) et convertir toutes les unités (Litre de fuel, m3 de gaz, etc...) en une valeur comparable (le kWh),
- ✓ Etablir des ratios de suivi des consommations (€/m<sup>2</sup>, kWh/m<sup>2</sup>, kWh/élève, kWh/agent, etc...),
- ✓ Réaliser un suivi périodique (mensuel, trimestriel, ...) des indicateurs,
- ✓ Informer les responsables des bâtiments de l'évolution des consommations.

### Electricité

- ✓ Pas besoin de normalisation sauf si chauffage entièrement électrique,
- ✓ Retranscrire par graphique l'évolution mensuelle des consommations,
- ✓ Informer les responsables des bâtiments.



**+ sensibiliser les agents à la réduction des consommations énergétiques.**

#### ▪ Démarche générale d'économie d'énergie

- ✓ Remplacement des lampes à incandescences par :

##### ➤ *LBC (bureaux) :*

**Avantages :** durée de vie de 6 000 à 15 000 h, faible coût à l'achat, risque de chauffe moindre (donc diminution risque incendie ou brûlure)

**Inconvénients :** Présence de mercure donc risque pour la santé et l'environnement en cas de bris, réduction importante de la durée de vie si allumage-extinction trop répétitif, coût énergétique de fabrication important (présence d'un ballast sur chaque LBC), inertie lumineuse importante (conso énergétique importante à l'allumage), obligation de recyclage.

##### ➤ *LED (salle de réunion, lieux publics,...) :*

**Avantages :** très faible consommation, durée de vie très longue (entre 20 000 et 50 000 heures), fonctionnement en basse tension, pas d'inertie lumineuse (intensité lumineuse maxi dès l'allumage), ne chauffe pas.

**Inconvénients :** prix plus élevé, effets sanitaires potentiels liés à la forte proportion de lumière bleue (risque lésions oculaires), consommation énergétique variable en fonction de la qualité des LEDs.

- ✓ Remplacement systématique de tous les « simple vitrage » par des « double vitrage » (voire « triple vitrage » en façade nord).
- ✓ Pas d'ordinateur en veille la nuit + faire les mises à jour le midi
- ✓ Installer des détecteurs de présence (détecteurs intelligent infrarouge + ultrason) dans les lieux communs (toilettes, couloirs, cafétéria, etc...), dispositif de contrôle d'extinction par horloge dans les bureaux, etc...
- ✓ Installer des thermostats dans les salles peu fréquentées pour éviter de chauffer à perte quand elles ne sont pas utilisées.

✓ ...

- **Réaliser un bilan énergétique complet** sur les bâtiments les plus « critiques » en termes de performances énergétiques (classes E, F et G).

Plus approfondi qu'un simple DPE, l'audit énergétique consiste à déterminer le potentiel d'économie d'énergie d'un bâtiment industriel ou tertiaire.

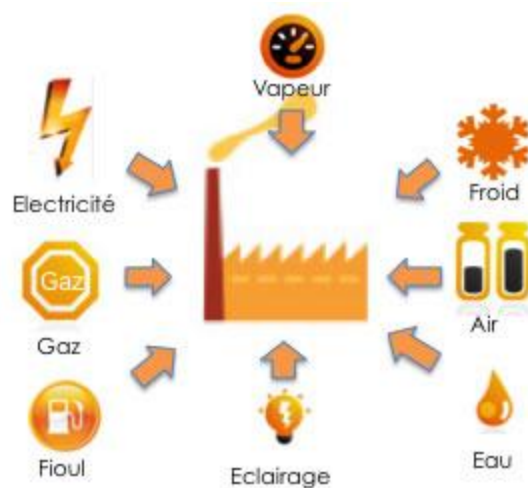


Figure 72 : Présentation synthétique d'un bilan énergétique

Chaque site audité fait l'objet d'un inventaire complet des énergies qu'il utilise, de ses compteurs, de ses équipements, de sa maintenance, etc....

Après analyse des divers paramètres (réglages des appareils, procédures d'utilisation, maintenance, possibilité de remplacement, etc...), un plan d'action pluriannuel est élaboré.

Une étude complète se déroule sur environ 3 mois (par bâtiment).

- Pour les collèges, faire réaliser une nouvelle étude énergétique afin de mesurer concrètement les gains obtenus grâce aux travaux d'amélioration menés entre 2008 et 2011, à la suite du diagnostic énergétique initial de 2006.
- **Etudier la mise en place de Chauffes eau solaires** (de préférence à thermosiphon si c'est techniquement possible) pour les bâtiments les plus consommateurs d'eau et les collèges possédant un internat (collège J. Barrante et J. Monnet, Brioude)

Il faudra cependant procéder à des études complémentaires afin d'évaluer les besoins en ECS des bâtiments et d'estimer si ce système doit être utilisé seul ou en complément d'une production classique (combustion par exemple).

En complément, une action de sensibilisation aux économies d'eau pourra être menée à destination des occupants des bâtiments concernés afin de réduire les volumes d'eau chaude à traiter, donc l'énergie nécessaire à sa production.

- **Remplacer** (en priorité dans les collèges) **les chaudières fonctionnant au fioul** par des chaudières à bois collectives.

Supprimer à moyen terme l'ensemble des chaudières fioul (service Collèges et Voirie).

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

Les ressources biomasse utilisables dans ce type chaufferies sont nombreuses : plaquettes, sciure, copeaux, bois de rebus, sous-produits agricoles (paille, sarment de vigne, etc.), bois vert (si taux d'humidité < 50%), etc...

=> **Gain financier important + réduction conséquente des émissions de GES**

A consommation égale (en kWh), ce tableau compare les émissions de GES entre le fioul et les plaquettes de bois :

Bâtiment	Consommation en 2009	TeqCO2 fuel	TeqCO2 bois
Collège Boris Vian	269 150 kWh	81	4
Collège du Haut Allier	497 059 kWh	149	7
Collège Roger Ruel	527 350 kWh	158	8
Collège des Hauts de l'Arzon	555 290 kWh	167	8
Collège Stevenson	730 000 kWh	219	11
Collège du Lignon	784 100 kWh	235	12
Collège Laurent Eynac	819 130 kWh	246	12
Collège Joachim Barrande	954 991 kWh	287	14
	<b>5 137 070 kWh</b>	<b>1 541</b>	<b>76</b>

**Soit une diminution de 95% des émissions de GES !**

Les 2 collèges dont la consommation de gaz est supérieure à 1 000 MWh par an (Jules Vallès et Jean Monnet) peuvent également être concernés (41 TeqCO2 émises au total avec les plaquettes de bois contre 654 TeqCO2 avec le gaz).

Néanmoins, le changement de combustible de chauffage doit s'accompagner d'actions correctives concernant les qualités thermiques du bâtiment (isolation, double vitrage, etc...). Les bilans énergétiques permettront d'identifier les points faibles de chaque bâtiment et par conséquent, de prioriser les travaux à effectuer.

Pour l'alimentation en chauffage, ECS et électricité des bâtiments techniques utilisant du fioul, étudier les possibilités d'installation **de chaudière** (bois de préférence) **en cogénération**.

### 6.5.3 Fret

#### Fret fournisseurs

- Dans la mesure du possible et dans le respect des règles du Code des Marchés Publics : **achat local**.
- Privilégier les commandes groupées ou organiser des groupements d'achat pour les services (type groupement d'achat des Collèges)

#### **Objectifs du grenelle pour le fret :**

**Augmenter de 25% la part des modes non routiers en 2012,  
Augmenter la part du fret ferroviaire de 25% en 2012,  
Améliorer les performances environnementales du fret routier,  
Préparer l'avenir par des actions de R&D appropriées.**

### Fret interne

- Véhicule pour petits déplacements urbains, (archives et courrier) : **acquisition utilitaires électriques** (type Goupil, Mega, etc...)
- **Cours de conduite souple** pour les agents pratiquant régulièrement du fret. Réduction de la consommation d'environ 20%.
- **Remplacer les véhicules les plus anciens par des véhicules répondant aux normes anti-pollution Euro V** (voir Euro VI) et moins consommateurs de carburant.

## 6.5.4 Déplacements de personnes

### Domicile-travail

#### 1. Limiter les déplacements

- **Développer l'offre de repas sur place** pour éviter les allers retours du midi,
- **Tester une réorganisation des temps de travail**, notamment pour les temps partiels (éviter les ½ journées travaillées, mise en place d'1 jour de télétravail par semaine pour les cadres).
- **Permettre le télétravail**

#### 2. Modifier les déplacements

- **Développement du covoiturage par lieu de travail :**
  - ✓ Soit en désignant un référent par site chargé de centraliser et de répartir les offres et les demandes de transport,
  - ✓ Soit en réalisant un affichage permettant à chacun de s'inscrire et de contacter d'éventuels co-voiturants.

- **Réaliser un Plan de Déplacement sur les principaux sites du CG43.**

#### Objectifs :

- ✓ Réduction usage voiture individuelle
- ✓ Promotion du vélo et des transports en commun
- ✓ Gain en temps et en stress pour les agents

(L'ADEME peut assister la collectivité dans cette démarche.)

- **Faire une campagne de sensibilisation** en interne sur les problématiques liées à l'utilisation exclusive de la voiture personnelle (pollution, difficulté de stationnement, hausse coût des carburants, ....) et les avantages de TC et modes doux. (Par exemple, durant la Semaine de la Mobilité du 16 au 22 septembre.)
- Installer des **garages à vélos sécurisés** devant les bâtiments du CG43 pour inciter les agents à utiliser ce mode de transport.

### Internes

- **Cours de conduite souple** pour les agents pratiquant régulièrement des déplacements internes (conducteur de bus, service Vie Social, Service Voirie, etc...)

### **Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

- **Possibilité pour les trajets courts** (trajets urbains uniquement) d'utiliser :
  - ✓ Des vélos ou les TC pour les trajets de moins de 2 kms A/R
  - ✓ Des scooters électriques pour les trajets jusqu'à 10 km A/R

*Vérifier cependant que les assurances couvrent les risques liés !*

- **Remplacements des véhicules les plus anciens** par des véhicules récents (moins consommateur et moins polluant) :
  - ✓ Véhicules mis en service avant 2005 (norme euro 4)
  - ✓ Privilégier les citadines de petite cylindrée
  - ✓ **GPL si possible** (diesel : moins de rejet de CO<sub>2</sub> que l'essence mais plus de rejet de particules et d'oxyde d'azote.) (consommation **SP + gazole = 646 TeqCO<sub>2</sub>** / consommation égale en **GPL = 415 TeqCO<sub>2</sub>**, soit 215 TeqCO<sub>2</sub> économisées)
  - ✓ Pas de climatisation (consommation de carburant réduite)
- Etudier les possibilités de **LLD** pour le renouvellement du parc de véhicules. Cela permet un renouvellement plus fréquent et d'exiger des véhicules peu consommateurs de carburant et peu émetteurs de GES (voir hybride).
- **Ne pas utiliser l'avion**. Privilégier le train pour les déplacements hors Rhône-Alpes et la voiture pour les déplacements régionaux. (gain 36 teqCO<sub>2</sub>)
- Utiliser des systèmes de **visioconférence** en interne lorsque le type de réunion et les interlocuteurs le permettent, comme pratiqué actuellement sur les sites de la Région Auvergne au Puy en Velay et à l'Hôtel Dieu.
- Promouvoir activement le **covoiturage administratif** (formations, réunions, conférences, salons, etc...)

### 6.5.5 Matériaux et services entrants

---

- **Sensibiliser les agents à l'achat éco-responsable** = prise en compte dans la décision d'achat de :
  - ✓ Comment le produit est-il fabriqué (énergie grise, conditions sociales, impact sur l'environnement, ...) ?
  - ✓ Où est-il fabriqué et comment est-il transporté ?
  - ✓ Que consomme le produit (électricité, piles, consommables, ...) par rapport à sa durée de vie, à sa fréquence d'utilisation, à son coût initial, ... ?
  - ✓ Comment est gérée sa fin de vie (recyclage, ordures ménagère, valorisation, etc...) ?
  - ✓ Instaurer des clauses environnementales dans les AAPC (dans le respect du code des marchés publics).
- **Privilégier les labels** :





Figure 73 : Labels éco-responsables fiables

### Produits agricoles

- **Limitier les repas carnés** (Limitation CH<sub>4</sub>).
- **Favoriser le bio** (limitation du N<sub>2</sub>O en limitant le recours aux engrais azotés).
- **Favoriser les produits (locaux) de saison.**

### Produits chimiques et matériaux de construction

- **Sel de déneigement et pouzzolane** : engager une réflexion complète sur la viabilité hivernale pour diminuer les quantités utilisées. (cf. <http://www.viabilite-hivernale.equipement.gouv.fr>)
- **Enrobés** (lorsque techniquement possible) :
  - ✓ Pratiquer systématiquement le **recyclage (à fort ou faible taux) des enrobés** : Gain économique et énergétique par rapport à un procédé classique (cf. note technique Ministère des Transports)
  - ✓ Pour l'entretien des routes (trous, nids de poules, et...), **utiliser technique de l'enrobé à froid** (Comparaison : 0.1 l de fuel pour 1 tonne d'enrobé à froid / 10 à 14 l de fuel pour 1 tonne d'enrobé à chaud)
  - ✓ Pour les aménagements spécifiques (pistes cyclables, zones piétonnes, parkings, etc...) : **utilisation d'enrobés « écologiques » contenant des matières végétales** (type Végécol® chez Colas ou Séquoia® chez Eurovia)

### Papier et imprimés

- **Dématérialiser** les documents internes.
- **Limitier la consommation** de papier :
  - ✓ En installant des imprimantes collectives
  - ✓ En réalisant une campagne d'information sur le gaspillage du papier et ses conséquences (par exemple pendant la Semaine Européenne de Réduction des Déchets)
  - ✓ En incitant au recyclage

#### **Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
[contact@climactis.eu](mailto:contact@climactis.eu)



- **Promouvoir et développer l'utilisation d'internet** pour la distribution du magazine du CG43, pour les formulaires administratifs, etc...

## 6.5.6 Immobilisations

### Bâtiments

- Favoriser les constructions HQE, BBC, HPE,
- Respecter les normes RT 2005 (puis RT 2012 à venir),

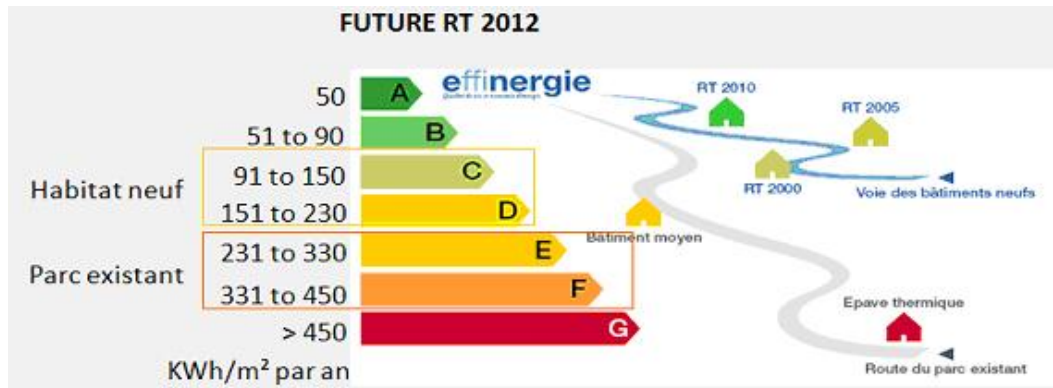


Figure 74 : Future RT 2012

- Réaliser un bilan carbone® prospectif de tout chantier important (construction, rénovation importante, etc...).

### Véhicules et machines

- cf. déplacements internes pour véhicules,
- Machines : remplacer les machines thermiques les + anciennes par des modèles récents, moins gourmand en carburant,
- Mobilier : favoriser le mobilier en bois issu de forêt FSC ou PEFC.

### Informatique

- Installer des imprimantes collectives en réseau plutôt qu'une imprimante par poste.
- Privilégier le label EnergyStar.

## 6.6 Les objectifs de réductions

### 6.6.1 Les objectifs à atteindre

Le CG43 doit se donner pour objectifs finaux les engagements internationaux signés par la France en matière de lutte contre le réchauffement climatique.

Ces objectifs sont au nombre de 2 :

- **Le Facteur 4** : cet engagement pris en 2003 par le Chef de l'Etat et le Premier Ministre engage la France à diviser par 4 ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050. Cet objectif a été successivement inscrit dans la « Stratégie nationale de développement durable » en juin 2003, dans le

« Plan climat » de juillet 2004, dans la « Loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique » en juillet 2005 et enfin, confirmé en 2007 dans le « Grenelle de l'environnement ».

- **Les 3x20** : Le paquet Climat-Energie, adopté par la Commission Européenne le 23 janvier 2008, a pour objectif de permettre la réalisation des « 3x20 » visant à :
  - faire passer la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique européen à 20 %,
  - **réduire les émissions de CO<sub>2</sub> des pays de l'Union de 20 %**,
  - accroître l'efficacité énergétique de 20 % d'ici à 2020.

Dans cette optique, le Conseil Général doit mettre en œuvre une stratégie globale visant principalement à réduire de 20% ses émissions de GES.

Le présent diagnostic pose les bases de cette démarche. Cependant, les nombreuses données manquantes ne permettent pas de chiffrer précisément les réductions de GES envisagées, et par conséquent, d'envisager un calendrier précis pour la réalisation du plan d'actions.

Il convient alors, dans un premier temps, de prioriser les actions à mettre en place et d'instaurer des indicateurs de suivi.

A l'issue de cette première phase, le présent bilan carbone® sera mis à jour en y intégrant les données manquantes ; Il servira alors de référence pour fixer des objectifs contraignants de réduction des émissions de GES et devra par la suite être mis à jours tous les 2 ans.

## 6.6.2 Le potentiel de réduction du CG43

Les marges de manœuvres identifiées ci-dessus et chiffrées dans les fiches-actions représentent un potentiel de réduction de **25%**.

Cependant, la recherche de cet objectif nécessitera une implication forte de la collectivité en termes d'organisation, de temps et de moyen financier.

La majeure partie des économies d'émission de GES repose sur les énergies utilisées par la collectivité et notamment, par l'arrêt complet de l'utilisation du fuel domestique.

POSTES	Emissions	Objectifs de réduction	Emissions résiduelles	%
Sources fixes	4 772	2 550	2 222	53%
Fret	1 967	328	1 639	17%
Déplacements de personnes	4 773	568	4 205	12%
Matériaux et services entrants	3 350	290	3 060	9%
Fin de vie des déchets directs	31	/	/	/
Immobilisations	/	/	/	/
<b>TOTAL</b>	<b>14 893</b>	<b>3 736</b>	<b>11 157</b>	<b>25%</b>

Figure 75 : Tableau récapitulatif des objectifs de réduction par poste

**Climactis**

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu

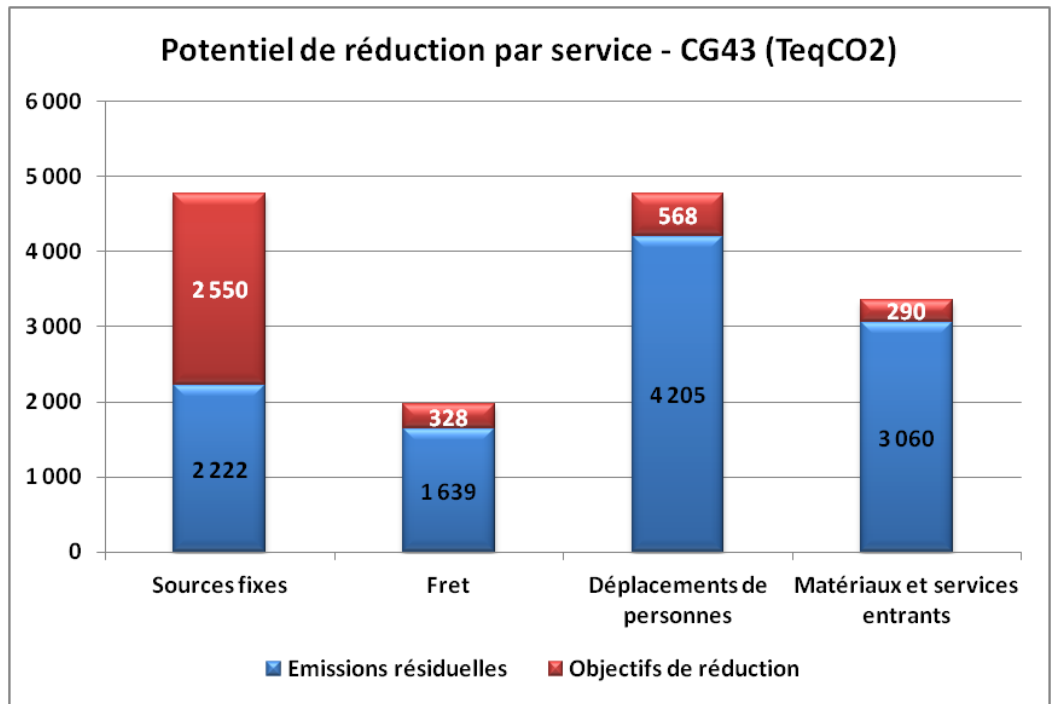


Figure 76 : Graphique des objectifs de réduction par poste

## Conclusions

La démarche initiée par la Conseil Général de la Haute-Loire a permis **d'établir un diagnostic des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)** et **d'initier un plan d'actions** afin de nourrir le futur Plan Climat du département.

Ce diagnostic devra faire l'objet de mises à jour tous les 2 à 3 ans afin de mesurer les progrès réalisés par la Collectivité et de constater le chemin qu'il reste à parcourir vers l'objectif fixé.

La dynamique enclenchée et la prise de conscience du rôle de chacun dans l'effort collectif seront une des clés du succès de cette démarche.

### Climactis

281 Route de Thônes  
74210 FAVERGES

Tel : (+33) 4 50 45 54 30  
Fax : (+33) 4 88 04 98 15  
contact@climactis.eu