

## Centre Hospitalier de Grasse

Chemin de Clavary

06130 GRASSE

**Bilan réglementaire des Emissions de Gaz à Effet de Serre**



Lieu de publication : « [www.ch-grasse.fr](http://www.ch-grasse.fr) »

IDENTIFICATION					MAITRISE DES DOCUMENTS	
N° Affaire	Date d'émission	Révision du document	<i>Chef de projet</i>	<i>Auteur</i>	Superviseur	Utilisation
2012_57	10.12.2012	0	D.DEFRANCE	C. KEREBEL	D.DEFRANCE	Restreinte
DIFFUSION DU DOCUMENT DEFINITIF						
nombre de pages :			39	ex. originaux client :		1
nombre d'annexe(s) :			4	ex. N&B travail :		0

INTERVENANTS	
Personnel	Qualité
Delphine DEFRANCE	Gérante Superviseur
Cyril KEREBEL	Auteur

**SOMMAIRE :**

<b>1.</b>	<b>CONTEXTE REGLEMENTAIRE .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIPTION DE LA PERSONNE MORALE AU 31/12/2011.....</b>	<b>5</b>
2.1	L'ORGANISATION GENERALE DES DIFFERENTES ACTIVITES .....	6
2.2	REPARTITION SPATIALE DES DIFFERENTES ACTIVITES DU CENTRE HOSPITALIER.....	6
2.3	DEFINITION DES PERIMETRES RETENUS DANS LE CADRE DU BEGES-R .....	7
<b>3.</b>	<b>L'ANNEE DE REPORTING DE L'EXERCICE ET L'ANNEE DE REFERENCE .....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>EMISSIONS DIRECTES DE GES PAR POSTE ET POUR CHAQUE GES.....</b>	<b>8</b>
4.1	EMISSIONS DE GES TOTALES, PAR POSTE D'EMISSION ET PAR SITE GEOGRAPHIQUE .....	8
4.1.1	<i>Par poste d'émission .....</i>	<i>8</i>
4.1.2	<i>Par site géographique.....</i>	<i>9</i>
4.2	EMISSIONS DIRECTES DES SOURCES FIXES DE COMBUSTION.....	10
4.3	EMISSIONS DIRECTES DES SOURCES MOBILES DE COMBUSTION.....	10
4.4	EMISSIONS DIRECTES DES PROCEDES HORS ENERGIE .....	10
4.5	EMISSIONS DIRECTES FUGITIVES.....	11
4.6	EMISSIONS ISSUES DE LA BIOMASSE .....	11
<b>5.</b>	<b>EMISSIONS INDIRECTES DE GES.....</b>	<b>12</b>
5.1	EMISSIONS INDIRECTES LIEES A LA CONSOMMATION D'ELECTRICITE .....	12
5.2	EMISSIONS INDIRECTES LIEES A LA CONSOMMATION DE VAPEUR, CHALEUR OU FROID .....	12
<b>6.</b>	<b>TABLEAU RECAPITULATIF DES EMISSIONS PAR POSTE .....</b>	<b>13</b>
<b>7.</b>	<b>LES ELEMENTS D'APPRECIATION .....</b>	<b>14</b>
7.1	LES FACTEURS D'EMISSIONS .....	14
7.2	LA GESTION DES INCERTITUDES.....	15
<b>8.</b>	<b>AXES DE REDUCTION.....</b>	<b>18</b>
8.1	LES ACTIONS DE REDUCTION DEJA ENGAGEES.....	19
8.2	LES ACTIONS DE REDUCTION PROPOSEES .....	21
8.2.1	<i>Les émissions liées aux sources fixes de combustion .....</i>	<i>21</i>
8.2.2	<i>Les émissions liées aux fuites de gaz frigorigènes.....</i>	<i>25</i>
8.2.3	<i>Les émissions liées aux véhicules du CH.....</i>	<i>26</i>
8.2.4	<i>Les émissions liées aux consommations d'électricité.....</i>	<i>27</i>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>29</b>
<b>10.</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>30</b>
10.1	LES RESULTATS PAR POSTE D'EMISSION .....	30
10.2	METHODE DE CALCUL.....	33
10.3	LES RATIOS DES BATIMENTS .....	36
10.4	HYPOTHESE D'AUGMENTATION DU PRIX DES HYDROCARBURES .....	37

## **1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE**

---

L'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant l'engagement national pour l'environnement (ENE) crée une nouvelle section au chapitre IX du titre II du livre II du code de l'environnement, intitulée « Bilan des émissions de gaz à effet de serre et plan climat-énergie territorial ».

Cet article est la traduction de deux engagements issus du Grenelle de l'environnement :

- d'une part, l'engagement n°51 qui a posé le principe d'une généralisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre (BEGES)
- d'autre part, l'engagement n°50 qui a posé le principe d'une généralisation des plans climat-énergie territoriaux (PCAT)

Le décret n° 2011-829 du 11 juillet 2011 relatif au bilan des émissions de gaz à effet de serre et au plan climat-énergie territorial inscrit dans le code de l'environnement des dispositions réglementaires aux articles R229-45 à R229-56 permettant de définir les modalités d'applications du dispositif.

Selon le décret d'application, le bilan d'émissions de GES est public et mis à jour tous les 3 ans. Le premier bilan doit être établi avant le 31 décembre 2012 et transmis par voie électronique au préfet de la région dans le ressort de laquelle la personne morale a son siège ou son principal établissement avant cette date

Le bilan est obligatoire pour les personnes morales de droit public employant plus de 250 personnes pour la France métropolitaine.

**De par son effectif, le CH de Grasse, est soumise à la réalisation d'un bilan des gaz à effets de serre tel que défini par le décret n° 2011-829 du 11 juillet 2011.**

## 2. DESCRIPTION DE LA PERSONNE MORALE AU 31/12/2011

---

<b>Raison sociale</b>	Centre Hospitalier de Grasse
<b>Code NAF/APE</b>	8610Z – Activités hospitalières
<b>Code SIREN</b>	260 600 176
<b>Catégorie juridique</b>	7364 – Etablissement d’hospitalisation
<b>Adresse</b>	Chemin de Clavary, 06130 Grasse
<b>Nombre de salariés</b>	1 689 salariés
<b>Description sommaire de l’activité</b>	<p>Le CH de Grasse est un Centre Hospitalier général (536 lits). Les missions du centre hospitalier sont :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- une offre de soins adaptée à chaque patient</li><li>- une réponse permanente (24h/24h)</li><li>- une mission de prévention</li></ul>

La capacité d’accueil du CH de Grasse représente en 2011 :

- 160 804 journées d’hospitalisation
- 112 087 consultations
- 6 599 hospitalisations de jour
- 28 951 passages aux urgences

## 2.1 L'organisation générale des différentes activités

Ouvert en 1978, le CH de Grasse est un établissement public de santé assurant des soins en médecine, chirurgie, femme-mère-enfant et il intègre un service d'urgence. Il comprend l'établissement du Petit Paris et l'hôpital général de Clavary.

Ce centre hospitalier était initialement composé du bâtiment d'hospitalisation CLAVARY et de ses annexes : services généraux et services médicaux. Depuis, de nombreux bâtiments ont été ajoutés au bâtiment principal. Les activités de ces sites concernent la médecine, la chirurgie, la femme-mère-enfant et il intègre un plateau technique avec services d'urgence. Il accueille également un service d'hospitalisation de psychiatrie.

Le site du PETIT PARIS est situé sur le site historique de l'hôpital. Le bâtiment d'origine est aujourd'hui partiellement désaffecté. Deux bâtiments récents hébergent les activités de gérontologie. Une activité de soins externes de psychiatrie y est également implantée. Il comprend également un service d'hospitalisation de psychiatrie.

## 2.2 Répartition spatiale des différentes activités du centre hospitalier

Les différents services du CH de Grasse se répartissent sur le campus du centre hospitalier :

- ✓ **CLAVARY Bât Techniques** : Maison de retraite médicalisée, Centre de Moyen et Long Séjour, Ex-CMLS, CMP / Hôpital de jour, groupe de secours
- ✓ **CLAVARY Logements** : villa de direction et autres logements de fonction
- ✓ **PETIT PARIS Bât Techniques** : chaufferie centrale, cuisine, groupe secours, internat
- ✓ **PETIT PARIS Logements** : villas et logements de fonction

### 2.3 Définition des périmètres retenus dans le cadre du BEGES-r

Le CH de Grasse a décidé de se concentrer sur les postes d'émissions qu'elle détient en propre.

Le BEGES-r a donc été mené suivant une **approche par contrôle financier** tel qu'il en est laissé la possibilité par le guide méthodologique du Ministère de l'Ecologie ; du développement Durable, des transports et du Logement – version 2 avril 2012.

Le BEGES-r a été réalisé sur les SCOPES 1 et 2, les émissions prises en compte sont donc les suivantes :

N°	Catégorie d'émission	N°	Postes d'émissions
1	Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion
		2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique
		3	Emissions directes des procédés hors énergie
		4	Emissions directes fugitives
		5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)
2	Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité
		7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid

### 3. L'ANNEE DE REPORTING DE L'EXERCICE ET L'ANNEE DE REFERENCE

---

L'année de reporting correspond à l'année de collecte des données pour établir le Bilan d'Emissions de GES. L'année de reporting correspondra donc à l'année civile **2011**. Elle constituera également l'année de référence, aucun bilan de GES n'ayant été effectué précédemment.

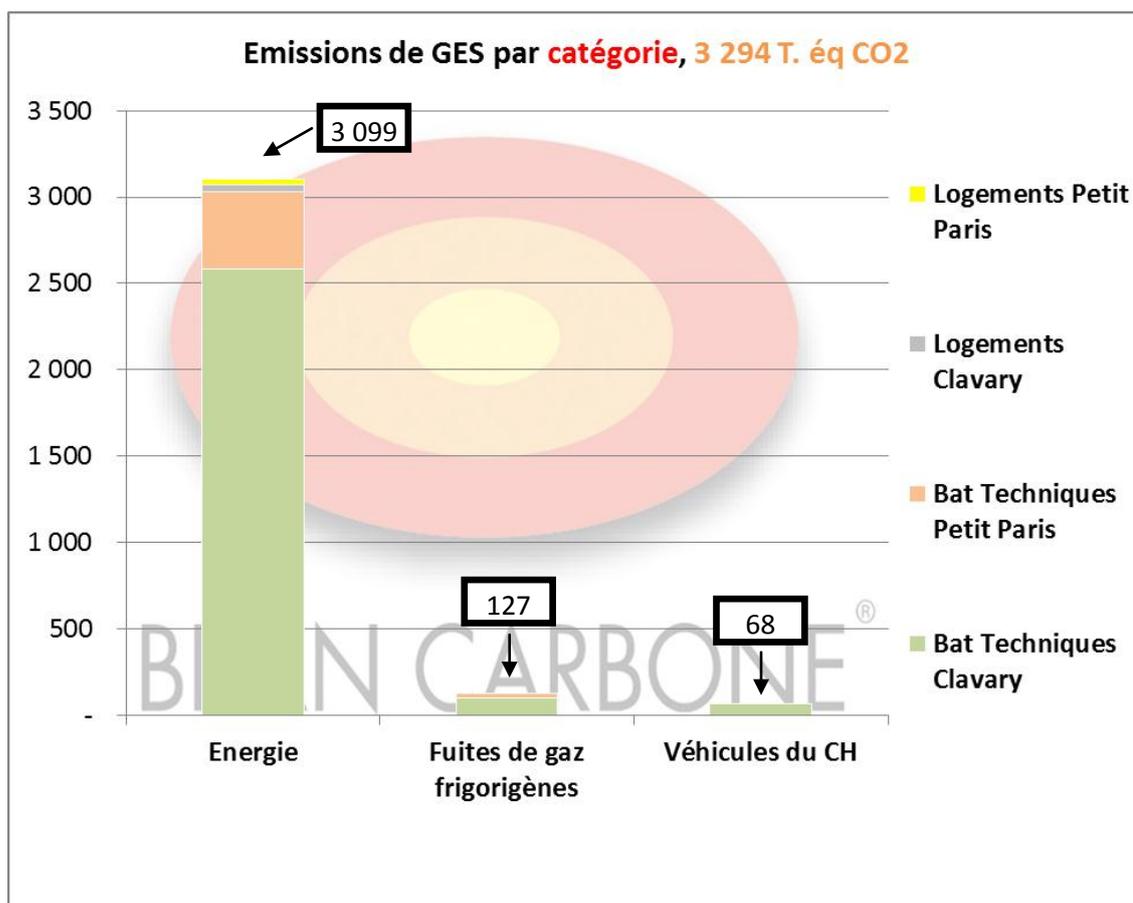
#### 4. EMISSIONS DIRECTES DE GES PAR POSTE ET POUR CHAQUE GES

##### 4.1 Emissions de GES totales, par poste d'émission et par site géographique

Les postes d'émission de l'étude sont :

- L'énergie : consommations de gaz, de fioul et d'électricité
- Les fuites de gaz frigorigènes des climatisations et groupes froids
- Les véhicules du CH

##### 4.1.1 Par poste d'émission

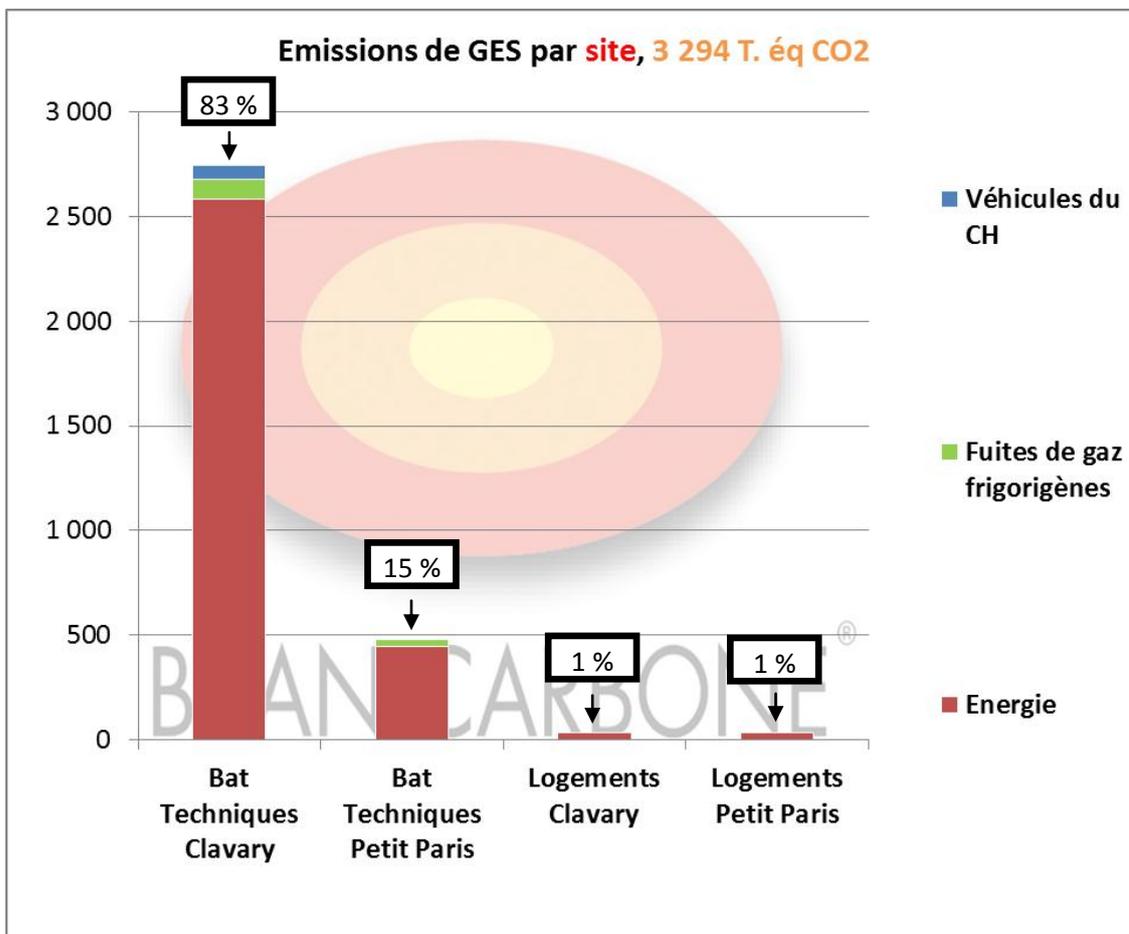


Recap CO <sub>2</sub>	Emissions	
	T. éq CO <sub>2</sub>	% du bilan
Energie	3 099	94%
Fuites de gaz frigorigènes	127	4%
Véhicules du CH	68	2%
<b>Total</b>	<b>3 294</b>	<b>100%</b>

En 2011, l'activité du CH de Grasse a entraîné l'émission de **3 294 Tonnes équivalent CO<sub>2</sub>**, soit 1,95 Tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par salariés (0.031 T. éq CO<sub>2</sub> par journée d'hospitalisation). La grande majorité des émissions sont liées à l'énergie.

#### 4.1.2 Par site géographique

Emissions, T. éq CO2	Bat Techniques Clavary	Bat Techniques Petit Paris	Logements Clavary	Logements Petit Paris	Total
Energie	2 581	448	37	34	3 099
Fuites de gaz frigorigènes	97	30	0	0	127
Véhicules du CH	68	0	0	0	68
<b>Total</b>	<b>2 745</b>	<b>478</b>	<b>37</b>	<b>34</b>	<b>3 294</b>



Le site des Bâtiments Techniques de Clavary sont clairement les lieux les plus émetteurs en CO2, plus des trois quart du bilan total. Ses émissions sont issues à 94 % de l'énergie, à 4 % des fuites de gaz frigorigènes et à 2 % des véhicules du CH.

Le tableau suivant détaille le pourcentage de chaque poste d'émission pour chaque site :

Emissions, T. éq CO2	Bat Techniques Clavary		Bat Techniques Petit Paris		Logements Clavary		Logements Petit Paris		Total
	Value	%	Value	%	Value	%	Value	%	
Energie	2 581	94%	448	94%	37	100%	34	100%	3 099
Fuites de gaz frigorigènes	97	4%	30	6%	0	0%	0	0%	127
Véhicules du CH	68	2%	0	0%	0	0%	0	0%	68
<b>Total</b>	<b>2 745</b>	<b>83%</b>	<b>478</b>	<b>15%</b>	<b>37</b>	<b>1%</b>	<b>34</b>	<b>1%</b>	<b>3 294</b>

Pour tous les sites, l'énergie constitue le principal poste d'émission.

#### 4.2 Emissions directes des sources fixes de combustion

Site	Nature de la source	Nature et type de la source	Emissions Associées (T. éq CO2)
CLAVARY Bat Techniques	Chaufferie centrale campus	GAZ NATUREL	1 927
	Chaudière individuelle	FIOUL	243
CLAVARY Logements	Chaudière individuelle	GAZ NATUREL	34
PETIT PARIS Logements	Chaudière individuelle	FIOUL	34
PETIT PARIS Bat Techniques	Chaufferie centrale campus	GAZ NATUREL	355
	Chaudière individuelle	FIOUL	29

Les sources fixes de combustion sont la principale source d'émissions avec **2 621 T. éq CO2** (80 % du BEGES global) :

- Le Gaz émet **2 316 T. éq CO2**, soit 88 % du poste (70 % du bilan global)
- Le Fioul émet **306 T. éq CO2**, soit 12 % du poste (10 % du bilan global)

#### 4.3 Emissions directes des sources mobiles de combustion

Les sources mobiles de combustion correspondent aux émissions des véhicules détenus par le centre hospitalier. Il s'agit uniquement de véhicules terrestres, les données étant centralisées sur le site des Bâtiments Techniques de Clavary.

Site	Emissions Associées (T. éq CO2)	
	Gazole	Essence
CLAVARY Bat Techniques	66	2
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>2</b>

En 2011, les déplacements ont généré l'émissions de **68 T. éq CO2** (2 % du global) :

- Le Gazole émet **66 T. éq CO2**, soit 97 % du poste (2 % du bilan global)
- L'Essence émet **2 T. éq CO2**, soit 3 % du poste (0 % du bilan global)

#### 4.4 Emissions directes des procédés hors énergie

Le CH de Grasse ne génère pas ce type d'émissions.

#### 4.5 Emissions directes fugitives

Il s'agit des émissions liées à l'utilisation des climatisations et groupes froid. N'ayant pas accès à la quantité des fuites de gaz frigorigènes, l'approche a été faite en prenant en compte la nature du gaz et la puissance frigorifique des climatisations (méthode Bilan Carbone® Version 7 « Froid »). Leurs émissions induites sont représentées dans le tableau suivant :

Site	Emissions Associées (T. éq CO2)						
	R410a	R407c	R422D	R134a	R404a	R408a	R22
CLAVARY Bat Techniques	7	39	0,2	28	1	1	21
PETIT PARIS Bat Techniques	4	2	/	/	1	/	23
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>44</b>

En 2011, les fuites de gaz frigorigènes ont généré l'émission de **127 T. éq CO2** (4 % du BEGES global) :

- Le R410a a induit l'émission de **12 T. éq CO2**, soit 9 % du poste (0 % du bilan global)
- Le R407c a induit l'émission de **41 T. éq CO2**, soit 32 % du poste (1 % du bilan global)
- Le R422D a induit l'émission de **0 T. éq CO2**
- Le R134a induit l'émission de **28 T. éq CO2**, soit 22 % du poste (1 % du bilan global)
- Le R404a a induit l'émission de **2 T. éq CO2**
- Le R408a a induit l'émission de **1 T. éq CO2**
- Le R22 a induit l'émission de **44 T. éq CO2**, soit 35 % du poste (1 % du bilan global)

#### 4.6 Emissions issues de la biomasse

L'activité du CH de Grasse ne génère pas ce type d'émissions.

## 5. EMISSIONS INDIRECTES DE GES

---

### 5.1 Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité

	Emissions Associées (T. éq CO2)
Site	Electricité
CLAVARY Bat Techniques	411
CLAVARY Logements	3
PETIT PARIS Logements	0
PETIT PARIS Bat Techniques	64
<b>TOTAL</b>	<b>478</b>

L'Electricité émet **478 T. éq CO2**, soit 15 % du bilan global.

### 5.2 Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid

Le CH de Grasse ne génère pas ce type d'émissions.

## 6. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉMISSIONS PAR POSTE

catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	Emissions GES (en Tonnes)					différence avec ancien BEGES (TCO2e)
			Année du BEGES : 2011					
			CO2 (Tonnes)	CH4 (Tonnes)	N2O (Tonnes)	Autre gaz: (Tonnes)	Total (TCO2e)	
Emissions directes	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	2621				2621	
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	68				68	
	3	Emissions directes des procédés hors-énergie						
	4	Emissions directes fugitives	127				127	
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)						
		<b>Sous total émissions directes</b>	<b>2 816</b>				<b>2816</b>	
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	478				478	
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur						
		<b>Sous total émissions indirectes</b>	<b>478</b>				<b>478</b>	
Autres émissions indirectes	8	Emissions liées à l'énergie non incluses dans les postes 1 à 7						
	9	Achats de produits ou services						
	10	Immobilisations de biens						
	11	Déchets						
	12	Transport de marchandise amont						
	13	Déplacements professionnels						
	14	Franchise amont						
	15	Actifs en leasing amont						
	16	Investissements						
	17	Transport des visiteurs et des clients						
	18	Transport de marchandise aval						
	19	Utilisation des produits vendus						
	20	Fin de vie des produits vendus						
	21	Franchise aval						
	22	Leasing aval						
	23	Déplacements domicile travail						
	24	Autres émissions indirectes						
		<b>Sous total autres émissions indirectes</b>						

## **7. LES ELEMENTS D'APPRECIATION**

---

Il est conseillé pour cette méthode d'intégrer des éléments d'appréciation comme les facteurs d'émissions de chaque type d'émission, la gestion des incertitudes (dont l'explication des estimations).

### **7.1 Les facteurs d'émissions**

Le tableau ci-dessous indique les facteurs d'émissions de chaque poste d'émission, selon la méthode Bilan Carbone® Version 7 :

<b>Poste d'émission</b>	<b>Unité</b>	<b>Facteur d'émissions (kg éq CO2/unité)</b>
Gaz Naturel	KWh	0.234
Fioul	KWh	0.329
Electricité	KWh	0.072
Gazole	litre	3,17
Essence	litre	2,79
R410a	Kg	1 975
R407c	Kg	1 653
R422D	Kg	2 235
R134a	Kg	1 430
R404a	Kg	3 784
R408a - HCFC hors Kyoto	Kg	1 500
R22 – HCFC hors Kyoto	Kg	1 810

## 7.2 La gestion des incertitudes

Pour chaque émission de GES il est recommandé d'intégrer les incertitudes sur le facteur d'émission et les incertitudes sur la donnée d'activité.

### a. Incertitudes sur le facteur d'émission

L'incertitude portant sur le **facteur d'émission** correspond à la probabilité que la valeur du poste d'émission ne s'écarte pas plus de X % de la valeur réelle (méthode Bilan Carbone® Version 7). Le tableau ci-dessous récapitule les facteurs d'incertitudes appliqués au facteur d'émission :

Poste d'émission	Unité	Emission (kg éq CO2)	Incertitude sur le facteur d'émission
Gaz Naturel	KWh	0.234	± 5 %
Fioul	KWh	0.329	± 5 %
Electricité	KWh	0.072	± 10 %
Gazole	litre	3,17	± 10 %
Essence	litre	2,79	± 10 %
R410a	Kg	1 975	± 30 %
R407c	Kg	1 653	± 30 %
R422D	Kg	2 235	± 30 %
R134a	Kg	1 430	± 30 %
R404a	Kg	3 784	± 30 %
R408a - HCFC hors Kyoto	Kg	1 500	± 30 %
R22 – HCFC hors Kyoto	Kg	1 810	± 30 %

### **b. Incertitudes sur les données d'activité**

Les incertitudes des **données d'activité** correspondent à l'approximation du mode de collecte :

- concernant les données des **émissions directes des sources fixes de combustion** (gaz, fioul), le CH de Grasse a pris le suivi des consommations sur les tableaux de suivi des factures. L'incertitude liée est faible, estimée à  $\pm 10 \%$
- pour les données des **émissions directes des sources mobiles de combustion** des véhicules (Gazole et Essence), le centre hospitalier a indiqué le nombre de litres et de Km parcourus ainsi que le type de motorisation (essence / gazole) et le nombre de chevaux fiscaux. L'incertitude liée est faible, à  $\pm 10 \%$
- concernant les données des **émissions directes fugitives** (R410a, R407c, R422D, R134a, R404a, R408a, R22), le CH de Grasse a recherché le type de climatisation, la puissance nominale des climatiseurs et le type de gaz frigorigène. L'incertitude liée à ce type de collecte est non négligeable (méthode Bilan Carbone® Version 7 « Froid »), estimée à  $\pm 55 \%$
- pour les données des **émissions indirectes liées à la consommation d'électricité**, le centre hospitalier a intégré les consommations des tableaux de suivi. L'incertitude liée est faible, de l'ordre de  $\pm 10 \%$

Le tableau ci-dessous récapitule les facteurs d'incertitudes appliqués aux données d'activité :

Poste d'émission	Mode de collecte	Incertitude sur la donnée d'activité
Gaz Naturel	Consommations sur les factures	± 10 %
Fioul	Consommations sur les factures	± 10 %
Electricité	Consommations sur les factures	± 10 %
Gazole	Consommations à partir du tableau de suivi	± 10 %
Essence	Consommations à partir du tableau de suivi	± 10 %
Gaz frigorigènes : R410a, R407c, R422D, R134a, R404a, R408a, R22	Estimation des GES selon le type de climatisation, la puissance nominale des climatiseurs et le type de gaz frigorigène	± 55 %

Le tableau ci-dessous récapitule les incertitudes totales :

Recap CO2	Emissions		Incertitudes	
	T. éq CO2	% du bilan	T. éq CO2	% du bilan
Energie	3 099	94%	662	21%
Fuites de gaz frigorigènes	127	4%	265	208%
Véhicules du CH	68	2%	35	51%
<b>Total</b>	<b>3 294</b>	<b>100%</b>	<b>962</b>	<b>29%</b>

En 2011, l'activité du CH de Grasse a entraîné l'émission de **3 294 Tonnes équivalent CO2**, avec un taux d'incertitude général estimée à ± 29 % (soit ± 962 T. éq CO2).

## 8. AXES DE REDUCTION

---

L'objectif **Facteur 4** de la France est de diviser par 4 les émissions de CO2 d'ici 2050. Cela représente une diminution des émissions de **3 % environ par an**, 20 % d'ici 2020 et 75 % d'ici 2050.

Pour mémoire, la consommation moyenne d'un français est de **9 T. éq CO2/an**.

On rappelle que le bilan global est de **2 012 T. éq CO2**, réparties de la façon suivante :

- Energie : 3 099 T. éq CO2 (94 % du bilan global)
- Fuites de gaz frigorigènes : 127 T. éq CO2 (4 % du bilan global)
- Véhicules du CH : 68 T. éq CO2 (2 % du bilan global)

L'énergie est de loin le poste le plus émetteur. Les opérations de réduction devront donc en priorité porter sur ce poste.

Par analogie avec les objectifs de réduction des émissions de CO2 fixés par le protocole de Kyoto, les gains à attendre de ces actions de réduction doivent être de l'ordre de :

- 3 %/an soit une réduction de **99 T. éq CO2/an**
- 20 % d'ici 2020 soit 659 T. éq CO2
- 75 % d'ici 2050 soit 2 471 T. éq CO2

Les actions proposées peuvent être plus ou moins difficiles à mettre en place compte tenu des postes visés et des investissements liés, on distinguera ainsi :

<b>Délai</b>	
Actions à court et moyen terme	<b><i>De quelques mois à 3 ans</i></b>
Actions à long terme	<b><i>Sur plus de 3 ans</i></b>

Les actions à long terme vont concerner des postes structurels tels que l'énergie, tandis que les actions à court terme sont plus orientées vers des modifications comportementales.

### **8.1 Les actions de réduction déjà engagées**

Depuis plusieurs années des actions sont mises en place pour diminuer ces coûts :

- Diminution de la consommation électrique

Plusieurs actions de réduction des consommations ont été initiées :

- Installation de détecteurs de mouvement du bâtiment principal de CLAVARY (27 200 m<sup>2</sup>) et de la maison de retraite du PETIT PARIS (4 890 m<sup>2</sup>) en 2011
- Installation de lumières basses consommations, lames LED dans la maison de retraite du PETIT PARIS (4 890 m<sup>2</sup>) en 2011
- Pose d'interrupteurs automatiques dans les sanitaires du Centre de Moyen et Long Séjour en 2011
- Mise en place de variateurs d'intensité (2008) et passage à des tubes fluorescents plus économes en énergie (2010) à l'extérieur du site de CLAVARY

- Utilisation de la co-génération et des panneaux solaires pour l'eau chaude

L'Eau Chaude Solaire (ECS) a été installée en 2008 sur le bâtiment des chênes verts, ...

- Entretien régulier des infrastructures

De multiples actions ont été faites pour conserver une infrastructure adéquate :

- Travaux d'étanchéité sur CLAVARY (toiture du bâtiment H et terrasse du local de Cogénération) et sur PETIT PARIS (maison de retraite) 2010
- Réparation du réseau de chauffage de CLAVARY en 2011
- Changement de la porte principale pour l'entrée du bâtiment DST de CLAVARY en 2011
- Changement de la climatisation de CLAVARY pour : l'atelier du bâtiment de la DST, pour l'atelier du biomédical, pour un bureau de la pédiatrie et pour le bloc opératoire numéro 6 en 2011
- Changement de la climatisation de PETIT PARIS pour un local et pour la salle d'effort en pneumonie
- Mise à jour du chauffage électrique en installant un convecteur pour un service de PETIT PARIS

⇒ **Ces actions ont permis une réduction de 2 % des consommations d'énergie, soit 62 T. éq CO2**

## 8.2 Les actions de réduction proposées

### 8.2.1 Les émissions liées aux sources fixes de combustion

Les émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'utilisation des postes fixes d'énergie fossile (c'est-à-dire des consommations de fioul et de gaz naturel), représentent 2 621 T. éq CO<sub>2</sub> (80 % des émissions totales de CO<sub>2</sub>). Dans le cadre d'une structure hospitalière, ces émissions sont générées par le chauffage des locaux et bâtiments annexes.

A noter que le site des Bâtiments Techniques de Clavary émet à lui seul 1 540 T. éq CO<sub>2</sub>, soit 59 % des émissions de CO<sub>2</sub> du poste « énergie fossile » (47 % du BEGES total).

- Travaux de rénovation et d'isolation thermique

Plusieurs actions d'isolation thermique sont en cours de réalisation sur le site de CLAVARY :

- Réfection des Centrales de Traitement de l'Air (CTA) du bâtiment H en 2011
- Isolation et étanchéité des toitures et des terrasses du bâtiment Mère Enfant (10 114 m<sup>2</sup>) en 2012
- Changement des menuiseries extérieures pour tous les étages du bâtiment d'hospitalisation (27 200 m<sup>2</sup>) et des chênes verts (5 836 m<sup>2</sup>) entre 2011 et 2013

Des actions de réduction sont également mises en place sur le site PETIT PARIS :

- Isolation des combles perdues du bâtiment Principal (5 703 m<sup>2</sup>) en 2012
- **Ces actions vont permettre une réduction de 5 % des consommations d'énergie, soit 155 T. éq CO<sub>2</sub>**

**a. Achat éventuel d'une chaudière bois**

Le CH de Grasse peut mener une réflexion sur l'investissement d'une chaudière bois sur le site des Bâtiments Techniques de Clavary. L'utilisation pourrait être à 25 % des consommations de gaz soit 2 057 MWh de gaz. Il est possible de comparer les émissions de ces deux types d'énergie. Pour ce faire on utilise la tonne équivalent pétrole (tep) et les unités de conversion suivantes :

1 Tonne équivalent pétrole	
13 000	KWh de gaz
3	Tonnes de bois

Les consommations des différentes énergies sont ainsi dans le tableau suivant :

Equivalence	
2 057 500	KWh de gaz
475	Tonnes de bois

Le tableau suivant récapitule les émissions de CO2 des deux énergies :

Energie	Unité	Conso	Facteur d'émissions (kg éq CO2/unité)	T. éq CO2	Incertitude du facteur d'émission
Gaz naturel	KWh	2 057 500	0,234	481	± 5 %
Chaudière bois - bûches	Tonnes	475	0,109	52	± 10 %

Ainsi en remplaçant 25 % des consommations de gaz naturel du site du campus par une chaudière bois, le CH de Laragne évite les émissions de **429 T. éq CO2**.

⇒ **Cela va permettre une réduction de 429 T. éq CO2, soit 14 % des émissions de CO2 du BEGES total**

## **b. Gestion du poste chauffage des bâtiments**

### ✓ **Actions à court terme :**

Le poste « chauffage », est directement lié à la qualité du bâtiment et à ces modes d'isolation. Il s'agit de caractéristiques structurelles sur lesquelles les actions demandent des investissements importants.

De manière à mieux cibler les actions à venir, il est important de mieux connaître ses consommations et pour faciliter les prochains BEGES, le CH de Grasse peut faire un suivi énergétique réel de chaque site géographique et ne plus recourir aux estimations (incertitude de la donnée beaucoup plus forte).

Un diagnostic énergétique des bâtiments peut également conduire à mieux cerner les « ponts thermiques ».

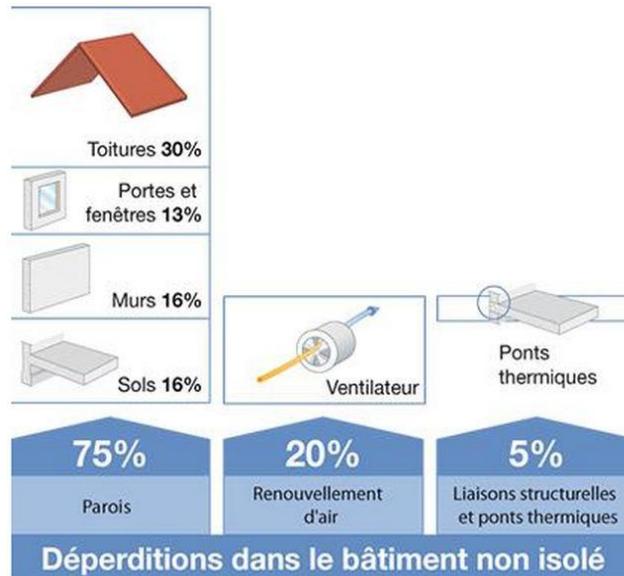
Dans le cadre d'actions à court terme le CH de Grasse peut faire de la sensibilisation sur les bonnes pratiques et les éco-gestes (éviter d'avoir des bureaux et des chambres vides chauffés et éclairés, des fenêtres ouvertes, ...). Des actions ponctuelles telles que :

- **Installer un thermostat de température** (et ne pas surchauffer). Diminuer la température de 20 à 19 degrés fait économiser 7 % de consommation

✓ **Actions à long terme (poursuite des efforts d'isolation):**

D'autres actions d'isolation permettront de diminuer les émissions de sources fixes de combustion. C'est réellement sur ce poste d'émission où les possibilités de réduction sont les plus importantes.

En effet, le bâtiment constitue le poste le plus consommateur en énergie : il représente 43 % des consommations énergétiques françaises. Les émissions liées au secteur du bâtiment sont de **120 millions T. éq CO2** (le quart des émissions nationales). Les objectifs du Grenelle 2 sont de réduire de 38 % la consommation d'énergie et de 50 % les émissions de GES d'ici 2020 pour les bâtiments existants. Tous les bâtiments publics et tertiaires en construction depuis 2010 doivent respecter le label « bâtiment basse consommation » (BBC), c'est-à-dire 50 kWh/m<sup>2</sup>/an. Les priorités de l'isolation portent sur les points suivants :



En agissant sur l'isolation des parois, la ventilation mécanique, les fenêtres et les occultations, les économies potentielles théoriques correspondent à 50 % des consommations. En faisant l'hypothèse de réduire de **20 % les consommations du poste « énergie »**, les gains en termes d'émission sont de **620 T. éq CO2**.

### 8.2.2 Les émissions liées aux fuites de gaz frigorigènes

✓ **Actions à court et moyen terme :**

- Faire un suivi des installations frigorigènes

L'outil « Clim Froid » de la méthode *Bilan Carbone® Version 7* intègre par défaut un pourcentage de fuite de 10 %.

Hors les appareils du centre hospitalier font l'objet d'un entretien régulier par une société de maintenance. Le suivi régulier des recharges de climatisations permettrait de diminuer de façon conséquente la part de ce poste et les incertitudes qui y sont liées.

- Remplacer le R22 par du R134a

Le CH de Grasse peut devancer la réglementation et préconiser le changement du R22 par du R134 lors de l'opération de lors du remplacement du gaz frigorigène. On rappelle que l'utilisation du R22 sera interdite à partir du 1er janvier 2015.

Gaz hors Kyoto	kg éq CO2 par kg	Incertitude
R22 - HCFC hors kyoto	1 810	30%

Halocarbures de Kyoto	kg CO2e par kg	Incertitude
R134a	1 430	30%

Entre les deux gaz frigorigènes le R134a émet 380 kg CO2/ kg de moins.

- Diagnostic de l'état des appareils de froid

Un diagnostic plus complet pour identifier les circuits les plus usés ou les plus anciens peut être fait. Cela permettra d'éviter les fuites de gaz frigorigènes accidentelles.

Il est rappelé que le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) du gaz frigorigène R22 pour une fuite de 1 kg est de 1 810 kg éq CO2 (le PRG de 1 litre de fioul est de 3,24 kg éq CO2, 600 fois moins).

### 8.2.3 Les émissions liées aux véhicules du CH

✓ **Actions à court et moyen terme :**

A titre informatif, une diminution de 100 km parcourus pour un véhicule entraîne un gain de 26 kg de CO<sub>2</sub> (véhicule Diesel entre 6 et 10 CV).

✓ **Actions à long terme :**

- Acheter des véhicules plus économes

Le CH de Grasse peut intégrer dans ses critères d'achat la consommation de carburant comme un élément essentiel.

⇒ **En ayant des véhicules plus économes, le CH de Grasse peut espérer avoir une réduction des consommations de 3 %, soit un gain de 2 T. éq CO<sub>2</sub>**

#### 8.2.4 Les émissions liées aux consommations d'électricité

Il conviendra de distinguer les consommations électriques liées aux activités de soin (et sur lesquelles les actions peuvent être réduites) de celles liées au fonctionnement administratif du centre.

##### ✓ **Actions à court et moyen terme :**

Un certain nombre de bonnes pratiques sont aujourd'hui connues et largement diffusées (téléchargeables sur [www.ecocitoyens.ademe.fr](http://www.ecocitoyens.ademe.fr)) :

- **Eteindre les PC et les écrans durant les heures d'absence** : 4 % des écrans et 15 % des unités centrales sont laissés allumés 24h/24, week-end compris. De même il faut éteindre tous les appareils électriques pour la nuit et le week-end
- **Eteindre les imprimantes** : les imprimantes à Jet d'encre utilisent 5 à 10 W/h. Elles n'ont pas besoin de préchauffage pour fonctionner (contrairement aux imprimantes Laser)
- **Utiliser moins de papier** : ne pas tout imprimer, utiliser l'impression en recto-verso et en qualité brouillon pour les documents de travail, internes ou non officiels
- **Optimiser l'éclairage** : bien choisir l'emplacement des lits de façon à éviter d'allumer la lumière. Eteindre l'éclairage dans les pièces non-occupées et en cas d'absence. L'éclairage représente 15 à 20 % des dépenses d'énergie dans les bureaux
- **Remplacer les ampoules classiques par des ampoules basses consommations**

⇒ **L'application de ces bonnes pratiques à l'ensemble des sites de l'hôpital permettrait d'envisager une légère réduction de la consommation d'électricité. A titre indicatif une diminution de 5 % de la consommation électrique du CH de Grasse, occasionne une diminution de 24 T. éq CO2**

##### ✓ **Actions à long terme :**

**Prioriser les équipements électriques économes lors des achats** : intégrer des critères environnementaux dans la politique d'achat de matériels informatiques. En faisant l'hypothèse d'économiser 3 % de la consommation bureautique (30 % de l'électricité), on obtient un gain de 60 000 KWh, soit **5 T. éq CO2**

Difficulté de mise en place	
Facile	*
Moyen	**
Difficile	***

On peut rappeler les actions de réduction dans le tableau récapitulatif suivant :

Description des actions	Solutions	Economie CO2 (T. éq CO2)	Difficulté
<b>Actions à court et moyen terme</b>			
<b>ENERGIE</b>			
Travaux d'Isolation engagés	Isolation des toitures, des terrasses et des combles, changements des menuiseries extérieures	155	***
Achat éventuel d'une chaudière bois	Remplacer 25 % des consommations de gaz du site du campus	429	***
Réduire les consommations de chauffage	Installer un thermostat de température (et ne pas surchauffer)	24	**
Diminution des consommations électriques	Eteindre les PC et les écrans durant les heures d'absence		*
	Eteindre les imprimantes à Jet d'encre		*
	Optimiser l'éclairage		*
	Remplacer les ampoules classiques par des ampoules basses consommation		**
Réduction des consommations de papier	Utiliser moins de papier	*	
<b>TRANSPORTS SANITAIRES ET VEHICULES DU CH</b>			
Développement de l'éco-conduite	Diminuer les consommations	/	**
<b>FUITES DE GAZ FRIGORIGENES</b>			
Réduction des fuites de gaz (suivi)	Etat des lieux des climatisations et suivi plus régulier	/	**
<b>Actions à long terme</b>			
<b>ENERGIE</b>			
Diminution des consommations électriques	Prioriser les équipements électriques économes lors des achats	5	*
Isolation	Isoler d'autres parois, fenêtres et ponts thermiques	620	***
<b>TRANSPORTS SANITAIRES ET VEHICULES DU CH</b>			
Achat de véhicules plus économes	Diminuer les consommations	2	*

## 9. CONCLUSIONS

---

Ce Bilan d'émissions de GES a été effectué sur les Scope 1 et 2 (postes réglementaires).

Le BEGES réglementaire du CH de Grasse évalue les émissions de l'activité pour l'année de référence 2011 sous un mode contrôle financier à **3 294 T. éq CO2 (incertitude à 29 %)**.

Trois postes d'émissions ont été calculés :

- Energie : 3 099 T. éq CO2
- Fuites de gaz frigorigènes : 127 T. éq CO2
- Véhicules du CH : 68 T. éq CO2

**Le site des Bâtiments Techniques de Clavary** contribue à produire 83 % des émissions de CO2.

Les résultats montrent que l'énergie émet le plus d'émissions de CO2 (94 % du bilan global).

Les actions à court terme en cours et envisagées dans le cadre de ce bilan, sont orientées :

- o vers une poursuite des actions sur les travaux d'isolation
- o vers une réflexion sur l'intérêt d'une chaudière bois
- o des actions de sensibilisation du personnel aux éco-gestes

Les gains attendus sont de l'ordre de **608 T. éq CO2** (soit 18 % du bilan total).

Des actions à plus longue échéance peuvent être envisagées (notamment sur le poste énergie), toutefois celles-ci impliquent des investissements qui peuvent être lourds et des études plus approfondies doivent être menées de manière à prendre en compte l'impact global de ces modifications potentielles. Les marges de manœuvres liées à ces changements peuvent être estimées à **1 235 T. éq CO2** (soit 37 % du bilan total).

Il est à noter que des bilans carbone menés dans d'autres structures hospitalières ont mis en évidence le fait qu'outre ces postes liés aux scopes 1 et 2, les activités hospitalières génèrent des émissions importantes en liaison avec les déplacements du personnel, les visiteurs et les approvisionnements des produits. Les actions étant plus faciles à mettre en place sur ces postes, leur intégration dans les futurs bilans seront à envisager.

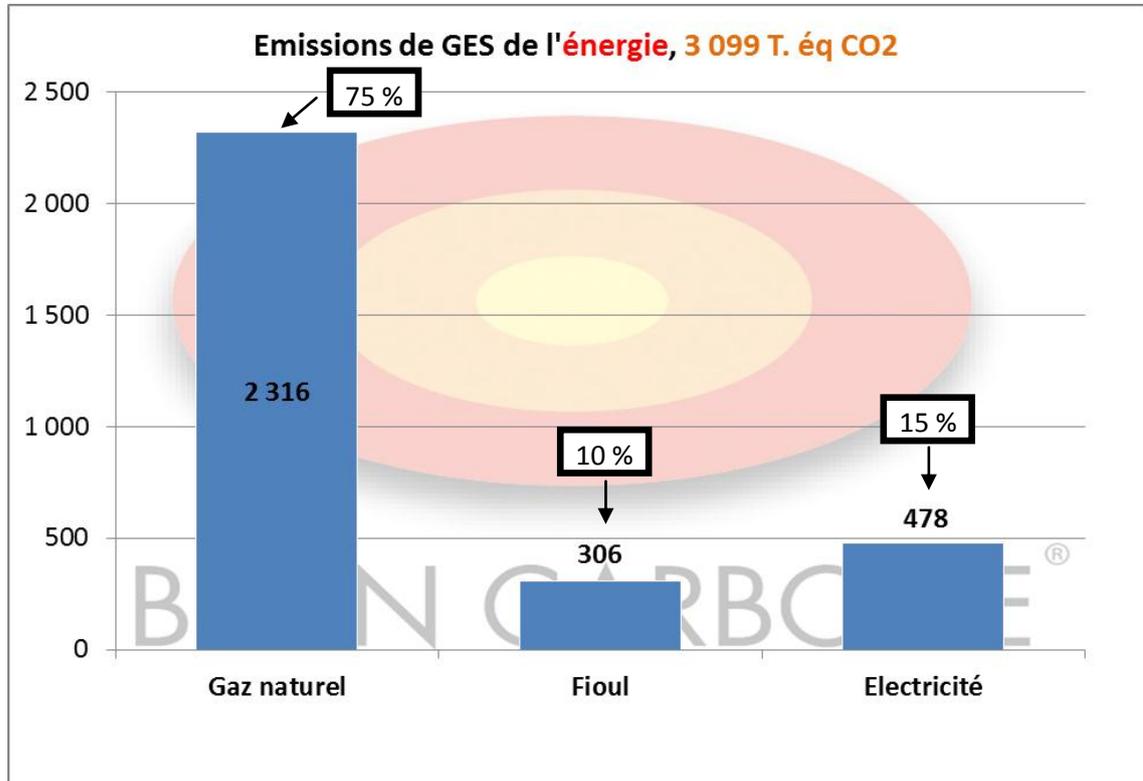
L'hôpital de Grasse a ainsi procédé à la diffusion d'un questionnaire sur les déplacements domicile-travail dans l'objectif de déterminer de façon plus précise les éléments déterminants afférents à ce poste d'émission.

## 10. ANNEXES

### 10.1 Les résultats par poste d'émission

#### a. L'énergie

On peut préciser les émissions de CO<sub>2</sub> de chaque poste de l'énergie dans le tableau suivant :



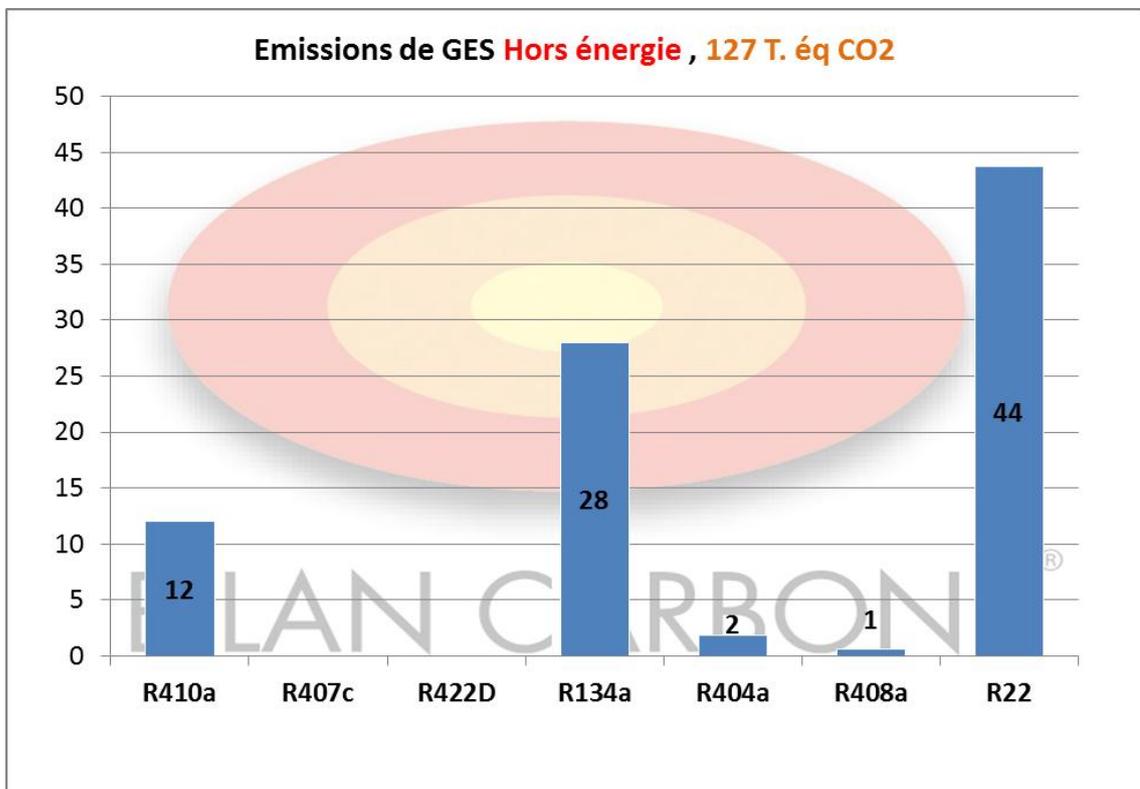
Les consommations d'énergie sont la principale source d'émissions avec **3 099 T. éq CO<sub>2</sub>** (94 % du BEGES global) :

- Le Gaz naturel émet **2 316 T. éq CO<sub>2</sub>**, soit 75 % du poste (70 % du bilan global)
- Le Fioul émet **306 T. éq CO<sub>2</sub>**, soit 10 % du poste (9 % du bilan global)
- L'Electricité émet **478 T. éq CO<sub>2</sub>**, soit 15 % du poste (15 % du bilan global)

### b. Les fuites de gaz frigorigènes

Pour fonctionner, un groupe froid utilise un fluide réfrigérant dans le circuit de la pompe. Depuis le protocole de Montréal (1985), les gaz CFC des circuits sont interdits car ils ont comme effet de détruire la couche d'ozone. Mais les gaz les ayant remplacés ont un pouvoir de réchauffement beaucoup plus puissant et restent dans l'atmosphère extrêmement longtemps (jusqu'à 23 000 ans pour l'hexafluorure de soufre). Une fuite d'une faible quantité de gaz d'un circuit de climatisation génère un effet de serre non négligeable. Ces fuites sont occasionnées en fonctionnement courant à cause d'un défaut d'étanchéité du circuit ou lors d'une opération de maintenance.

On peut préciser les émissions de CO<sub>2</sub> des gaz hors énergie dans le tableau suivant :

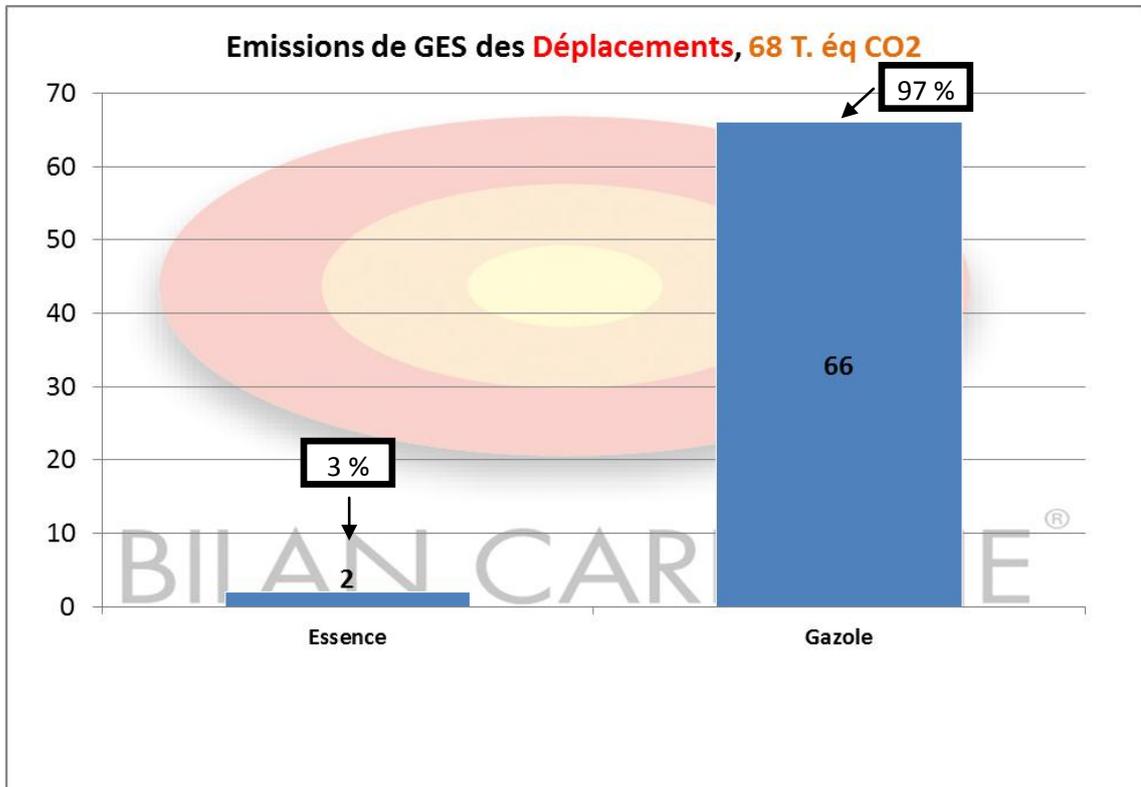


En 2011, les fuites de gaz frigorigènes ont généré l'émission de **127 T. éq CO<sub>2</sub>** (4 % du global) :

- Le R410a a induit l'émission de **12 T. éq CO<sub>2</sub>**, soit 9 % du poste (0 % du bilan global)
- Le R407c a induit l'émission de **41 T. éq CO<sub>2</sub>**, soit 32 % du poste (1 % du bilan global)
- Le R422D a induit l'émission de **0 T. éq CO<sub>2</sub>**, soit 0 % du poste (0 % du bilan global)
- Le R134a induit l'émission de **28 T. éq CO<sub>2</sub>**, soit 22 % du poste (1 % du bilan global)
- Le R404a a induit l'émission de **2 T. éq CO<sub>2</sub>**, soit 2 % du poste (0 % du bilan global)
- Le R408a a induit l'émission de **1 T. éq CO<sub>2</sub>**, soit 1 % du poste (0 % du bilan global)
- Le R22 a induit l'émission de **44 T. éq CO<sub>2</sub>**, soit 35 % du poste (1 % du bilan global)

**c. Les véhicules du CH de Grasse**

Ce poste d'émission est composé des véhicules de la flotte interne de l'hôpital.



En 2011, les déplacements des véhicules de l'hôpital ont généré l'émission de **68 T. éq CO<sub>2</sub>** (2 % du BEGES global) :

- L'Essence émet **2 T. éq CO<sub>2</sub>**, soit 3 % du poste (0 % du bilan global)
- Le Diesel émet **66 T. éq CO<sub>2</sub>**, soit 97 % du poste (2 % du bilan global)

## 10.2 Méthode de calcul

Pour collecter les données, le prestataire de service a fourni des tableaux de collecte vide et le CH de Laragne les a ensuite remplies.

### a. L'énergie

Le CH de Grasse a été prendre les consommations détaillées des sites géographiques sur les factures des fournisseurs :

CHU de Grasse - BEGESr						
Inventaire des consommations énergétiques						
Localisation	Consommation 2011					
	Gaz (kWh)		Fioul (m3)		Electricité (kWh)	
BAT TECHNIQUES PETIT PARIS	GAZ	1 516 477	FIOUL	9	ELEC	822 718
LOGEMENTS PETIT PARIS	GAZ		FIOUL	10	ELEC	
BAT TECHNIQUES CLAVARY	GAZ	8 229 787	FIOUL	75	ELEC	5 270 343
LOGEMENTS CLAVARY	GAZ	145 319	FIOUL		ELEC	36 799

Les unités de comptabilisation sont différentes selon le type d'énergie :

- Le Gaz en **KWh**
- Le Fioul en **M3**
- L'Electricité en **KWh**

Les facteurs d'émissions utilisés sont ceux de la méthode Bilan Carbone® Version 7.

Facteurs d'émission des combustibles fossiles	Emissions totales (kg éq CO <sub>2</sub> )		
	Combustible	par kWh PCI	par litre
Gaz naturel, France		0,234	
Fioul domestique, France		0,329	3,24

Le facteur d'émissions utilisé pour l'**électricité** tient compte des pertes en ligne d'électricité (liées au rendement de distribution) de l'ordre de 8 %. Ces facteurs d'émissions sont connus avec une faible marge d'incertitude ( $\pm 10$  %).

Ces données permettent de représenter le mix énergétique, c'est-à-dire la répartition des volumes de consommation par énergie. Les facteurs d'émission étant différents selon le type d'énergie, la répartition des impacts est différente. En particulier, l'électricité a un facteur très faible dans le cas de la France : 0.072 kg éq CO<sub>2</sub>/KWh.

Electricité de réseau en France	kg éq CO <sub>2</sub> par kWh	Incertitude
France	0,072	10%

### b. Les fuites de gaz frigorigènes

Pour établir les données des fuites de gaz frigorigènes le CH de Grasse a recherché les informations suivantes :

- le type de climatisation : eau ou air
- la puissance nominale de l'appareil (en KW)
- le type de gaz frigorigène : R407c, R410a, R422D, R22,...

La méthode utilisée par la suite est celle préconisée par le Bilan Carbone® Version 7 (tableur « Clim\_froid\_V7 ») :

- estimation des fuites de gaz frigorigènes en fonction de la puissance nominale

## BEGESr CH Grasse

Consommation 2011
Puissance clim (kW)
2 594

PETIT PARIS	Clim	617
CLAVARY	Clim	1 977

- estimation des émissions de CO2 en fonction de la quantité des fuites et selon le type de gaz (tableur « Bilan\_Carbone\_V7.1 »)

Les facteurs d'émissions des gaz frigorigènes sont les suivants (Bilan Carbone® Version 7) :

Halocarbures de Kyoto	kg CO2 par kg	Incertitude
R134a	1 430	30%
R404a	3 784	30%
R407c	1 653	30%
R410a	1 975	30%
R422D	2 235	30%

Gaz hors Kyoto	kg CO2 par kg	Incertitude
R22 - HCFC hors kyoto	1 810	30%
R408a - HCFC hors kyoto	1 500	30%

Ces facteurs d'émissions sont connus avec une forte marge d'incertitude ( $\pm 30\%$ ).

**c. Les véhicules du CH**

Pour collecter les données le CH de Grasse a effectué un recensement du nombre de litres facturés.

Les facteurs d'émissions utilisés sont issus de la méthode Bilan Carbone® Version 7. Ces facteurs intègrent les émissions liées à la combustion du carburant, son extraction, son raffinage et son transport. Concernant les différents carburants retenus les facteurs d'émission sont les suivants :

<b>Poste d'émission</b>	<b>Unité</b>	<b>Facteur d'émissions (kg éq CO2/unité)</b>
Gazole	litre	3,17
Essence	litre	2,79

### 10.3 Les ratios des bâtiments

Pour mesurer les consommations des bâtiments des ratios de consommation au M2 ont été développés :

Toutes les consommations d'énergies ont été converties au kWh (unité la plus courante) pour pouvoir les exploiter plus facilement. La conversion du fioul utilisée est : 1 litres de fuel domestique = 9,69 kWh. Les actions à prioriser sont sur les sites où le ratio au M2 est le plus fort.

CHU de Grasse - BEGESr						
Inventaire des consommations énergétiques						
Localisation	Consommation 2011					
	Gaz (kWh)	Fioul (kWh)	Electricité (kWh)			
BAT TECHNIQUES PETIT PARIS	GAZ	1 516 477	FIOUL	85 466	ELEC	822 718
LOGEMENTS PETIT PARIS	GAZ		FIOUL	100 941	ELEC	
BAT TECHNIQUES CLAVARY	GAZ	8 229 787	FIOUL	725 267	ELEC	5 270 343
LOGEMENTS CLAVARY	GAZ	145 319	FIOUL		ELEC	36 799

M2
19 352
653
40 486
590

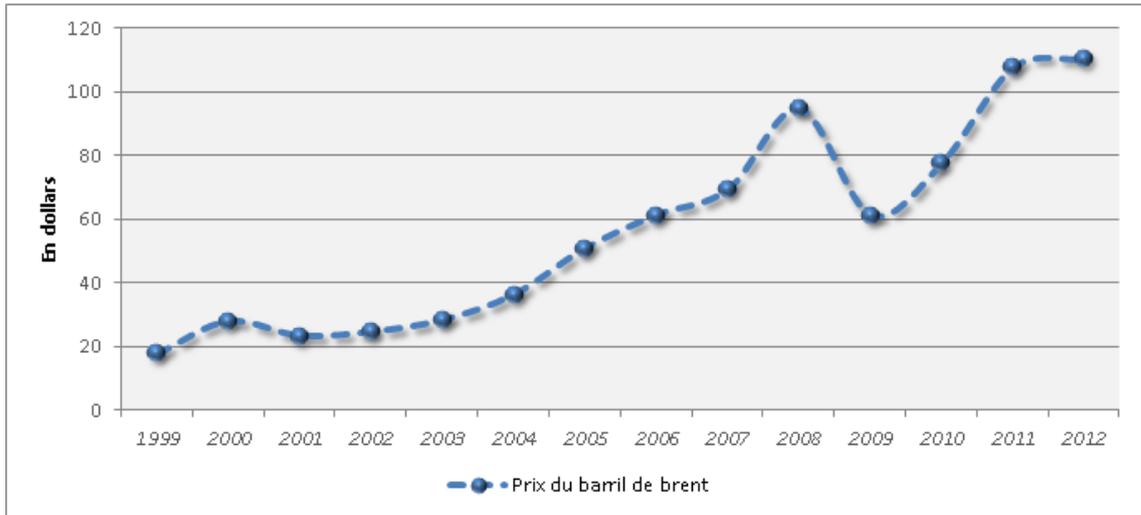
  

Ratios		
TOTAL		
KWh/M2.an		
GAZ	FIOUL	ELEC
78	4	43
0	155	0
203	18	130
246	0	62

Les actions à prioriser sont sur les sites où le ratio au M2 est le plus fort, c'est-à-dire sur les bâtiments de Clavary en priorité.

## 10.4 Hypothèse d'augmentation du prix des hydrocarbures

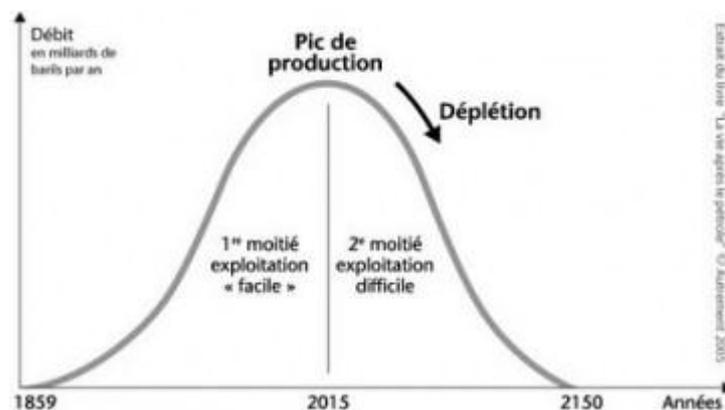
### a. Augmentation du prix des énergies



Ce graphique présente l'évolution du prix du baril de pétrole de Brent depuis 1999. Les données utilisées sont celles fournies par l'Organisation des pays exportateurs de pétrole.

Depuis 13 ans le prix du baril est en constante augmentation (excepté en 2009 où les prix ont diminué en raison de la crise financière et économique) : 117\$ en 2012 = 87€ selon une parité à l'avantage de l'Euros.

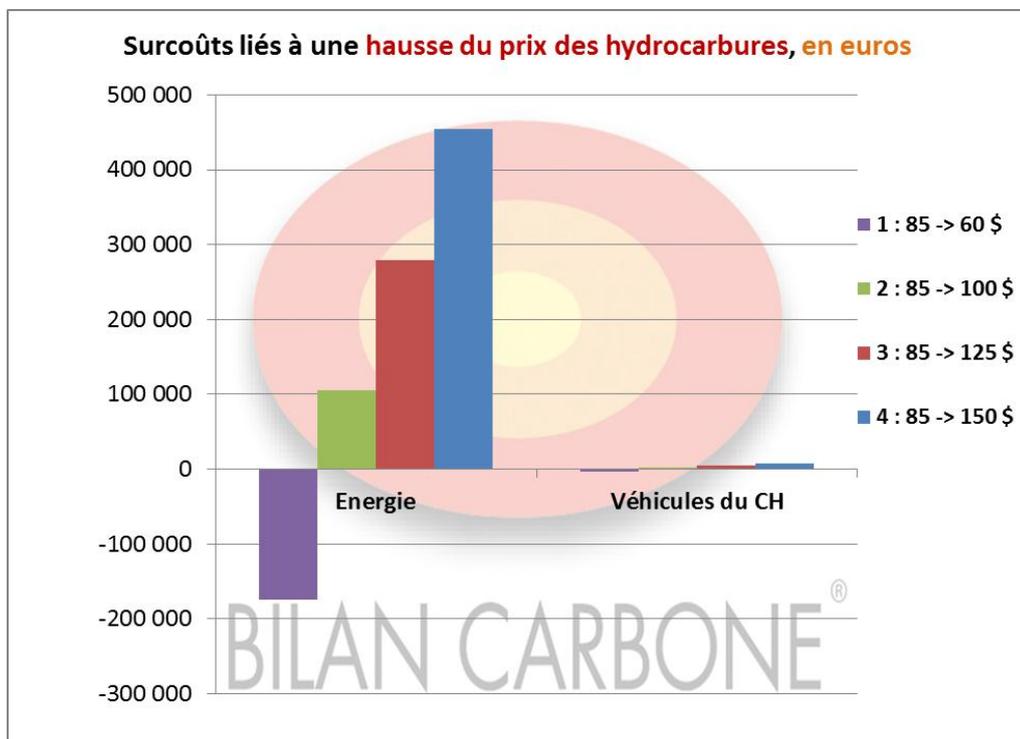
Cette courbe devrait, sans évènement majeur (nouvelle crise économique ou autre) continuer d'augmenter au cours des prochaines années du fait du développement des nouveaux pays émergents et des réserves qui diminuent (entre 1 000 et 2 200 milliards de barils de pétrole selon les incertitudes liées aux extractions pétrolières).



Le calcul imaginé est celui où que tous les acteurs de la chaîne de production reproduisent la hausse du prix des hydrocarbures sur leurs factures (impossible dans la réalité). Cette analyse n'est en aucun cas prédictive, il s'agit d'une simulation qui vise à indiquer un risque. Lors de la période de l'étude (novembre 2012), le prix du baril de pétrole WTI (West Texas Intermediate) est à 85 \$. Nous partons donc de cette valeur pour effectuer nos simulations.

Nous avons ici développé deux simulations sur deux échelles différentes :

- Un prix du baril à **60 \$**
- Un prix du baril à **100 \$**
- Un prix du baril à **125 \$**
- Un prix du baril à **150 \$**



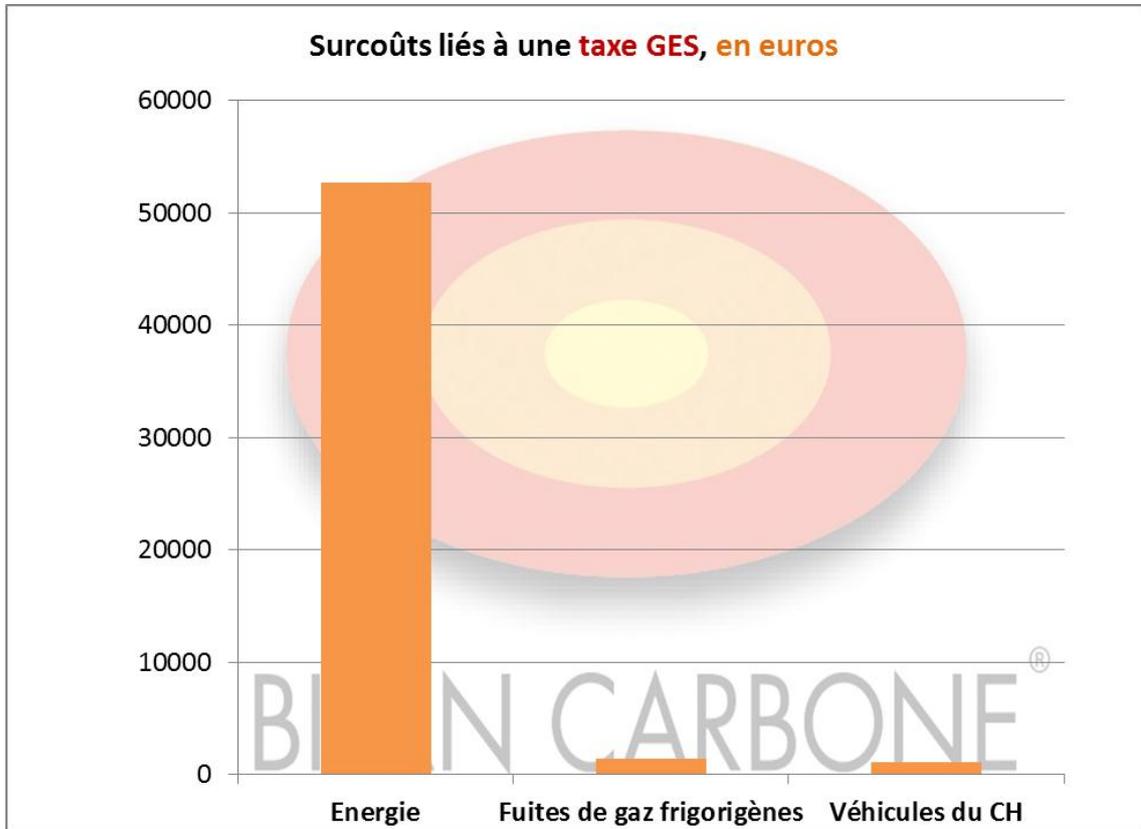
*Les fuites de gaz frigorigènes ne sont pas liées au prix des hydrocarbures.*

- Pour un prix du baril à 60 \$, le stress économique est de **- 178 000 €**
- Pour un prix du baril à 100 \$, le stress économique est de **107 000 €**
- Pour un prix du baril à 125 \$, le stress économique est de **284 500 €**
- Pour un prix du baril à 150 \$, le stress économique est de **462 000 €**

	Hausse du prix des hydrocarbures			
	1 : 85 -> 60 \$	2 : 85 -> 100 \$	3 : 85 -> 125 \$	4 : 85 -> 150 \$
	Surcoûts, en euros			
Energie	-174 764	104 859	279 623	454 387
Véhicules du CH	-2 998	1 799	4 796	7 794
<b>Total</b>	<b>-177 762</b>	<b>106 657</b>	<b>284 419</b>	<b>462 181</b>

### b. Coût de la taxe carbone

La taxe carbone engendre elle aussi un risque économique pour l'hôpital. D'après les travaux du gouvernement, le montant de cette potentielle taxe peut être de **17 €/ tonne de CO2**.



Le montant de cette taxe représente un montant de **55 000 €** :

	<b>Taxe GES</b>
	<b>17 € / t CO2e</b>
	<b>Surcoûts, en euros</b>
Energie	52 686
Fuites de gaz frigorigènes	1 397
Véhicules du CH	1 154
<b>Total</b>	<b>55 237</b>