



Centre Hospitalier d'Apt

225 route de Marseille

84405 APT

**Réalisation du bilan des émissions de gaz à effet de serre
conformément à l'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 juillet
2010 portant engagement national pour l'environnement**



Lieu de publication : « www.centre-hospitalier-apt.fr »

IDENTIFICATION					MAITRISE DES DOCUMENTS	
N° Affaire	Date d'émission	Révision du document	<i>Chef de projet</i>	<i>Auteur</i>	Superviseur	Utilisation
2012_79	07.01.2013	0	D. DEFRANCE	C. KEREBEL	D.DEFRANCE	Restreinte
DIFFUSION DU DOCUMENT DEFINITIF						
nombre de pages :			36	ex. originaux client :		1
nombre d'annexe(s) :			5	ex. N&B travail :		0

INTERVENANTS	
Personnel	Qualité
Delphine DEFRANCE	Gérante Superviseur
Cyril KEREBEL	Auteur

SOMMAIRE :

1.	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	4
2.	DESCRIPTION DE LA PERSONNE MORALE AU 31/12/2011.....	5
2.1	L'ORGANISATION GENERALE DES DIFFERENTES ACTIVITES DU CH D'APT	5
2.2	REPARTITION SPATIALE DES DIFFERENTES ACTIVITES DU CENTRE HOSPITALIER.....	6
2.3	DEFINITION DES PERIMETRES RETENUS DANS LE CADRE DU BEGES-R	6
3.	L'ANNEE DE REPORTING DE L'EXERCICE ET L'ANNEE DE REFERENCE	6
4.	EMISSIONS DIRECTES DE GES PAR POSTE ET POUR CHAQUE GES.....	7
4.1	EMISSIONS DE GES TOTALES, PAR POSTE D'EMISSION ET PAR SITE GEOGRAPHIQUE	7
4.1.1	<i>Par poste d'émission</i>	<i>7</i>
4.1.2	<i>Par site géographique.....</i>	<i>8</i>
4.2	EMISSIONS DIRECTES DES SOURCES FIXES DE COMBUSTION.....	9
4.3	EMISSIONS DIRECTES DES SOURCES MOBILES DE COMBUSTION	9
4.4	EMISSIONS DIRECTES DES PROCEDES HORS ENERGIE	9
4.5	EMISSIONS DIRECTES FUGITIVES.....	10
4.6	EMISSIONS ISSUES DE LA BIOMASSE.....	10
5.	EMISSIONS INDIRECTES DE GES.....	11
5.1	EMISSIONS INDIRECTES LIEES A LA CONSOMMATION D'ELECTRICITE.....	11
5.2	EMISSIONS INDIRECTES LIEES A LA CONSOMMATION DE VAPEUR, CHALEUR OU FROID	11
6.	TABLEAU RECAPITULATIF DES EMISSIONS PAR POSTE	12
7.	LES ELEMENTS D'APPRECIATION	13
7.1	LES FACTEURS D'EMISSIONS.....	13
7.2	LA GESTION DES INCERTITUDES.....	14
8.	AXES DE REDUCTION.....	17
8.1	LES ACTIONS DE REDUCTION PROPOSEES	18
8.1.1	<i>Les émissions liées aux sources fixes de combustion</i>	<i>18</i>
8.1.2	<i>Les émissions liées aux fuites de gaz frigorigènes.....</i>	<i>21</i>
8.1.3	<i>Les émissions liées aux transports sanitaires et aux véhicules du CH</i>	<i>22</i>
8.1.4	<i>Les émissions liées aux consommations d'électricité.....</i>	<i>23</i>
9.	CONCLUSIONS.....	25
10.	ANNEXES.....	26
10.1	LES RESULTATS PAR POSTE D'EMISSION	26
10.2	METHODE DE CALCUL.....	29
10.3	LES RATIOS DES BATIMENTS	32
10.4	FACILITATION DES PROCHAINS BEGES.....	33
10.5	HYPOTHESE D'AUGMENTATION DU PRIX DES HYDROCARBURES	34

1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant 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 d'Apt, 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

Raison sociale	Centre Hospitalier d'Apt
Code NAF/APE	8610Z – Activités hospitalières
Code SIREN	268 400 074
N° SIRET associés à la personne morale	268 400 074 000 12
Adresse	225 route de Marseille, 84405 Apt
Nombre de salariés	350 personnes
Description sommaire de l'activité	<p>Le CH d'Apt est un Centre Hospitalier général. Le but de cet établissement public de santé est d'assurer des soins en :</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Urgences⇒ Médecine⇒ Chirurgie spécialisée orthopédie et viscérale⇒ Maternité⇒ Kinésithérapie⇒ Unité de soins de suite - Unité de long séjour⇒ EHPAD (maison de retraite)⇒ Consultations externes⇒ Bloc opératoire⇒ Pôle imagerie- Scanner – Echographie - Radiologie

2.1 L'organisation générale des différentes activités du CH d'Apt

Le centre hospitalier dispose de plusieurs services comme la maternité, un hôpital de jour, un hôpital de semaine, une unité médico-chirurgicale, une unité de soins de suite, la kinésithérapie mais aussi des urgences, et un bloc opératoire. Ces activités sont réparties sur le site du campus.

Le CH d'Apt a également à disposition une maison de retraite sur un autre site géographique.

La capacité d'accueil du CH d'Apt représente 64 021 journées d'hospitalisation en 2011.

2.2 Répartition spatiale des différentes activités du centre hospitalier

Les différents services du CH d'Apt sont regroupés sur les deux sites :

- ✓ Campus
- ✓ Maison de retraite

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

Le CH d'Apt 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 **2012**. Elle constituera également l'année de référence, aucun bilan de GES n'ayant été effectué précédemment.

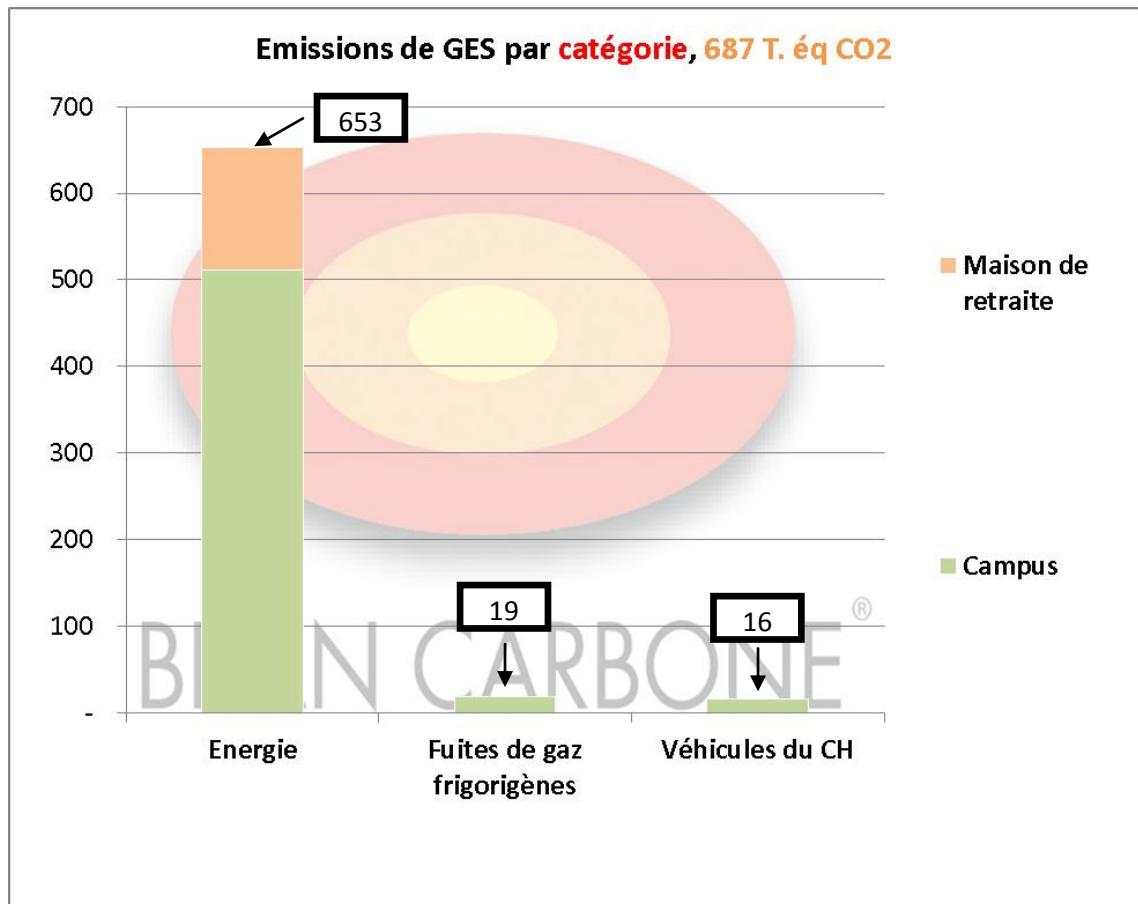
4. EMISSIONS DIRECTES DE GES PAR POSTE ET POUR CHAQUE GES

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 et d'électricité
- Les fuites de gaz frigorigènes des climatisations et groupes froids
- Les véhicules du CH

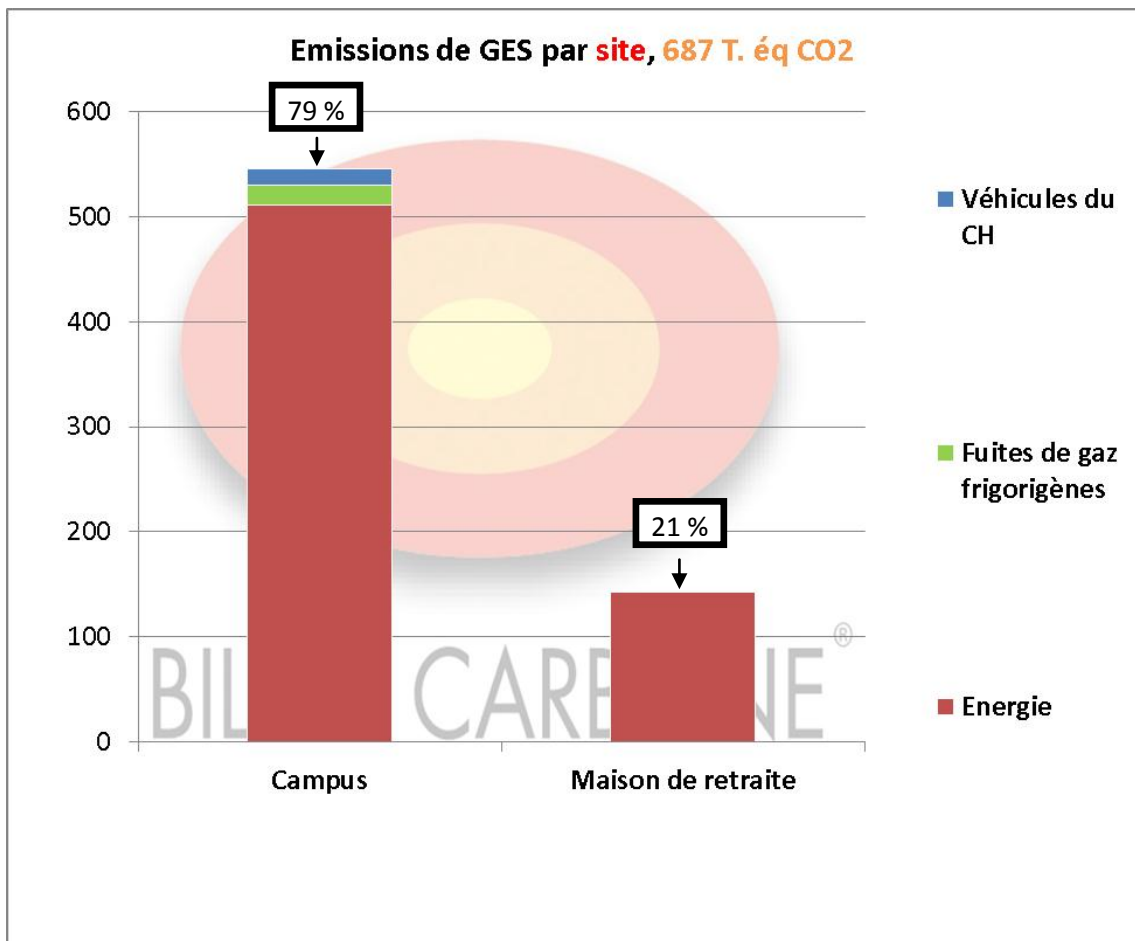
4.1.1 Par poste d'émission



Recap CO2	Emissions	
	T. éq CO2	% du bilan
Energie	653	95%
Fuites de gaz frigorigènes	19	3%
Véhicules du CH	16	2%
Total	687	100%

En 2012, l'activité du CH d'Apt a entraîné l'émission de **687 Tonnes équivalent CO2**, soit 1,96 Tonnes équivalent CO2 par salariés (0,01 T. éq CO2 par journée d'hospitalisation). La quasi-totalité des émissions sont liées à l'énergie.

4.1.2 Par site géographique



Le site du campus est clairement plus émetteur que la maison de retraite, plus des trois quart du bilan total. Ses émissions sont issues à 94 % de l'énergie, à 3 % des fuites de gaz frigorigènes et à 3 % des véhicules du CH.

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

Emissions, T. éq CO ₂	Campus		Maison de retraite		Total
Energie	511	94%	142	100%	653
Fuites de gaz frigorigènes	19	3%	0	0%	19
Véhicules du CH	16	3%	0	0%	16
Total	545	79%	142	21%	687

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)
Campus	Chaufferie centrale campus et gaz de cuisine	GAZ NATUREL	430
Maison de retraite	Chaudière individuelle	GAZ NATUREL	133

Les sources fixes de combustion sont la principale source d'émissions avec **562 T. éq CO2** (82 % du BEGES global).

Quelques litres de fioul ont été consommés pour vérifier le bon état de marche du groupe électrogène de secours. Sans donnée précise et étant insignifiant sur le BEGES global le peu d'émissions liées n'ont pas été comptabilisées.

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 campus.

Site	Emissions Associées (T. éq CO2)	
	Gazole	Essence
Campus	13	3
TOTAL	13	3

En 2012, les déplacements ont généré l'émissions de **16 T. éq CO2** (2 % du global) :

- Le Gazole émet **13 T. éq CO2**, soit 80 % du poste (2 % du bilan global)
- L'Essence émet **3 T. éq CO2**, soit 20 % du poste

4.4 Emissions directes des procédés hors énergie

L'activité du CH d'Apt 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. L'approche retenue a été de prendre en compte la nature du gaz et la puissance frigorifique des climatisations (méthode Bilan Carbone® Version 7 « Froid »). Comme les déplacements, les données ont été centralisées sur le site du campus. Leurs émissions induites sont représentées dans le tableau suivant :

Site	Emissions Associées (T. éq CO2)				
	R410a	R407c	R134a	R404a	R22
Campus	12	3	0,2	1	3
TOTAL	12	3	0,2	1	3

En 2012, les fuites de gaz frigorigènes ont généré l'émission de **19 T. éq CO2** (3 % du BEGES global) :

- Le R410a a induit l'émission de **12 T. éq CO2**, soit 63 % du poste
- Le R407c a induit l'émission de **3 T. éq CO2**, soit 16 % du poste
- Le R134a induit l'émission de **0,2 T. éq CO2**, soit 1 % du poste
- Le R404a a induit l'émission de **1 T. éq CO2**, soit 4 % du poste
- Le R22 a induit l'émission de **3 T. éq CO2**, soit 17 % du poste

4.6 Emissions issues de la biomasse

L'activité du CH d'Apt 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
Campus	81
Maison de retraite	9
TOTAL	91

L'Electricité émet **91 T. éq CO2**, soit 13 % du bilan global.

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

Le CH d'Apt ne génère pas ce type d'émissions.

6. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉMISSIONS PAR POSTE

			Emissions GES (en Tonnes)					différence avec ancien BEGES (TCO2e)
			Année du BEGES : 2011					
catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	CO2 (Tonnes)	CH4 (Tonnes)	N2O (Tonnes)	Autre gaz: (Tonnes)	Total (TCO2e)	
Emissions directes	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	562				562	
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	16				16	
	3	Emissions directes des procédés hors-énergie						
	4	Emissions directes fugitives	19				19	
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)						
Sous total émissions directes			597				597	
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	91				91	
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur						
Sous total émissions indirectes			91				91	
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						
Sous total autres émissions indirectes								

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 :

Poste d'émission	Unité	Facteur d'émissions (kg éq CO2/unité)
Gaz Naturel	KWh	0.234
Electricité	KWh	0.072
Gazole	litre	3,17
Essence	litre	2,79
R410a	Kg	1 975
R407c	Kg	1 653
R134a	Kg	1 430
R404a	Kg	3 784
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 %
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 %
R134a	Kg	1 430	± 30 %
R404a	Kg	3 784	± 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 naturel), le CH d'Apt a pris le suivi des consommations de 10 mois sur les tableaux de suivi des factures. Une extrapolation à l'année a été ensuite réalisée pour avoir une estimation annuelle. Les mois manquant étant les deux derniers mois de l'année, une surconsommation de 20 % a été apportée pour correspondre au mieux à la réalité. L'incertitude liée est non négligeable, estimée à ± 20 %
- pour les données des **émissions directes des sources mobiles de combustion** des véhicules, le centre hospitalier a indiqué le coût global de 10 mois. Une extrapolation à l'année a été ensuite réalisée pour avoir une estimation annuelle. Un prorata de motorisation (80 % gazole, 20 % essence) et un prix au litre moyen en 2012 (1,38 € le litre d'essence, 1,55 € le litre de gazole) ont permis d'établir le nombre de litres consommés. L'incertitude liée est non négligeable, à ± 30 %
- concernant les données des **émissions directes fugitives** (R410a, R407c, R134a, R404a, R22), le CH d'Apt 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 ± 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 ± 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	± 20 %
Electricité	Consommations sur les factures	± 10 %
Gazole	Consommations à partir du tableau de suivi	± 30 %
Essence	Consommations à partir du tableau de suivi	± 30 %
Gaz frigorigènes : R410a, R407c, R134a, R404a, 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	%
Energie	653	95%	120	18%
Fuites de gaz frigorigènes	19	3%	12	62%
Véhicules du CH	16	2%	6	37%
Total	687	100%	137	20%

En 2012, l'activité du CH d'Apt a entraîné l'émission de **687 Tonnes équivalent CO2**, avec un taux d'incertitude général estimée à ± 20 % (soit ± 137 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 **687 T. éq CO2**, réparties de la façon suivante :

- Energie : 653 T. éq CO2 (95 % du bilan global)
- Fuites de gaz frigorigènes : 19 T. éq CO2 (3 % du bilan global)
- Véhicules du CH : 16 T. éq CO2 (2 % du bilan global)

L'énergie est de loin le poste le plus émetteur. Les opérations de réductions 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 **21 T. éq CO2/an**
- 20 % d'ici 2020 soit 137 T. éq CO2
- 75 % d'ici 2050 soit 515 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 :

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

Les actions à long terme vont concernés 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 proposées

8.1.1 Les émissions liées aux sources fixes de combustion

Les émissions de CO₂ liées à l'utilisation des postes fixes d'énergie fossile (c'est-à-dire des consommations de gaz naturel), représentent 562 T. éq CO₂ (82 % des émissions totales de CO₂). Dans le cadre d'une structure hospitalière, ces émissions sont générées par le chauffage des locaux et des bâtiments annexes.

A noter que le site du campus de l'hôpital émet à lui seul 430 T. éq CO₂, soit 77 % des émissions de CO₂ du poste « énergie fossile » (63 % du BEGES total).

a. Réflexion sur l'intérêt d'une chaudière bois

Le CH d'Apt est en droit de réfléchir sur l'investissement d'une chaudière bois sur le site du campus. L'utilisation pourrait être à 60 % des consommations de gaz soit 1 065 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	
1 065 000	KWh de gaz
246	Tonnes de bois

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

Energie	Unité	Conso	Facteur d'émissions (kg éq CO ₂ /unité)	T. éq CO ₂	Incertitude du facteur d'émission
Gaz naturel	KWh	1 065 000	0,234	249	± 5 %
Chaudière bois - bûches	Tonnes	246	0,109	27	± 10 %

Ainsi en remplaçant 60 % des consommations de gaz naturel du site du campus par une chaudière bois, le CH d'Apt évite les émissions de **222 T. éq CO₂**.

⇒ **Cela va permettre une réduction de 32 % 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.

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

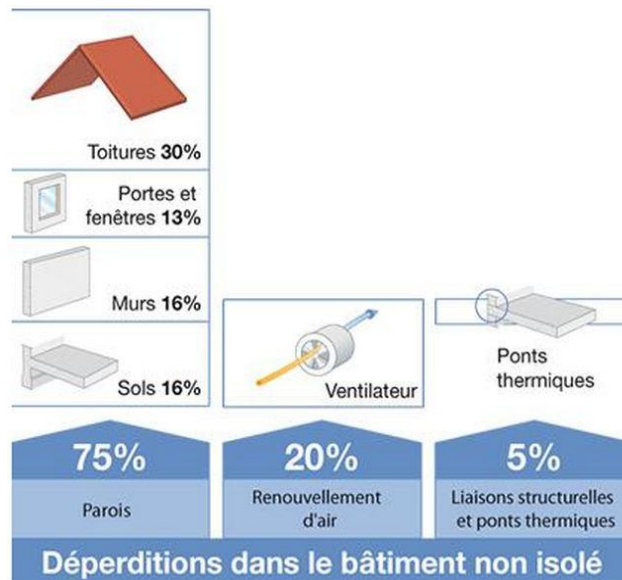
Dans le cadre d'actions à court terme le CH d'Apt peut faire de la sensibilisation sur les bonnes pratiques et les éco-gestes (éviter d'avoir des bureaux et des chambres vides chauffés et éclairés, des fenêtres ouvertes, ...). Des actions ponctuelles telles que :

- **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/m²/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 **131 T. éq CO₂**.

8.1.2 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 d'Apt peut devancer la réglementation et préconiser le changement du R22 par du R134 lors de l'opération de lors du remplacement du gaz frigorigène (uniquement lorsque les matériels tombent en panne). 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).

⇒ **En évitant les pertes de fluides frigorigènes, le CH d'Apt peut éviter d'émettre 19 T. éq CO2**

8.1.3 Les émissions liées aux transports sanitaires et aux véhicules du CH

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

Bien sur l'activité des véhicules de secours peut être difficile à rationaliser en termes de déplacement, toutefois, dans le cadre de soins régulier, l'optimisation des tournées peut permettre de réduire les distances parcourues et les consommations qui y sont liées.

A titre informatif, une diminution de 100 km parcourus pour un véhicule entraîne un gain de 26 kg de CO₂ (véhicule Diesel entre 6 et 10 CV).

✓ **Actions à long terme :**

- Acheter des véhicules plus économes

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

⇒ **En ayant des véhicules plus économes, le CH d'Apt peut espérer avoir une réduction des consommations de 5 %, soit un gain de 1 T. éq CO₂**

8.1.4 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) :

- **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 weekend
- **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 d'Apt, occasionne une diminution de 5 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 10 % de la consommation bureautique (30 % de l'électricité), on obtient un gain de **3 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
Actions à court et moyen terme			
ENERGIE			
Suivi énergétique	Développer des tableaux de suivi des consommations énergétiques	/	*
Réduire les consommations de chauffage	Installer un thermostat de température (et ne pas surchauffer)	5	**
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		*
FUITES DE GAZ FRIGORIGENES			
Diagnostic de l'état des appareils de froid	Eviter les fuites de gaz frigorigènes	19	**
Actions à long terme			
VEHICULES DU CH			
Achat de véhicules plus économes	Achats de véhicules économes en carburant	1	*
ENERGIE			
Diminution des consommations électriques	Prioriser les équipements électriques économes lors des achats	3	*
Isolation	Isoler les parois, fenêtres et ponts thermiques	131	***
Chaudière bois	Utiliser une chaudière bois à la place du gaz naturel	222	***

9. CONCLUSIONS

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

Le BEGES réglementaire du CH d'Apt évalue les émissions de l'activité pour l'année de référence 2012 sous un mode contrôle financier à **687 T. éq CO2 (incertitude à 20 %)**.

Trois postes d'émissions ont été calculés :

- Energie : 653 T. éq CO2
- Fuites de gaz frigorigènes : 19 T. éq CO2
- Véhicules du CH : 16 T. éq CO2

Les résultats montrent que l'énergie émet le plus d'émissions de CO2 (95 % du bilan global).

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

- o vers un suivi des consommations
- o éviter les fuites de gaz frigorigènes
- o des actions de sensibilisation du personnel aux éco-gestes

Les gains attendus sont de l'ordre de **24 T. éq CO2** (soit 3 % 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 **381 T. éq CO2** (soit 55 % du bilan total).

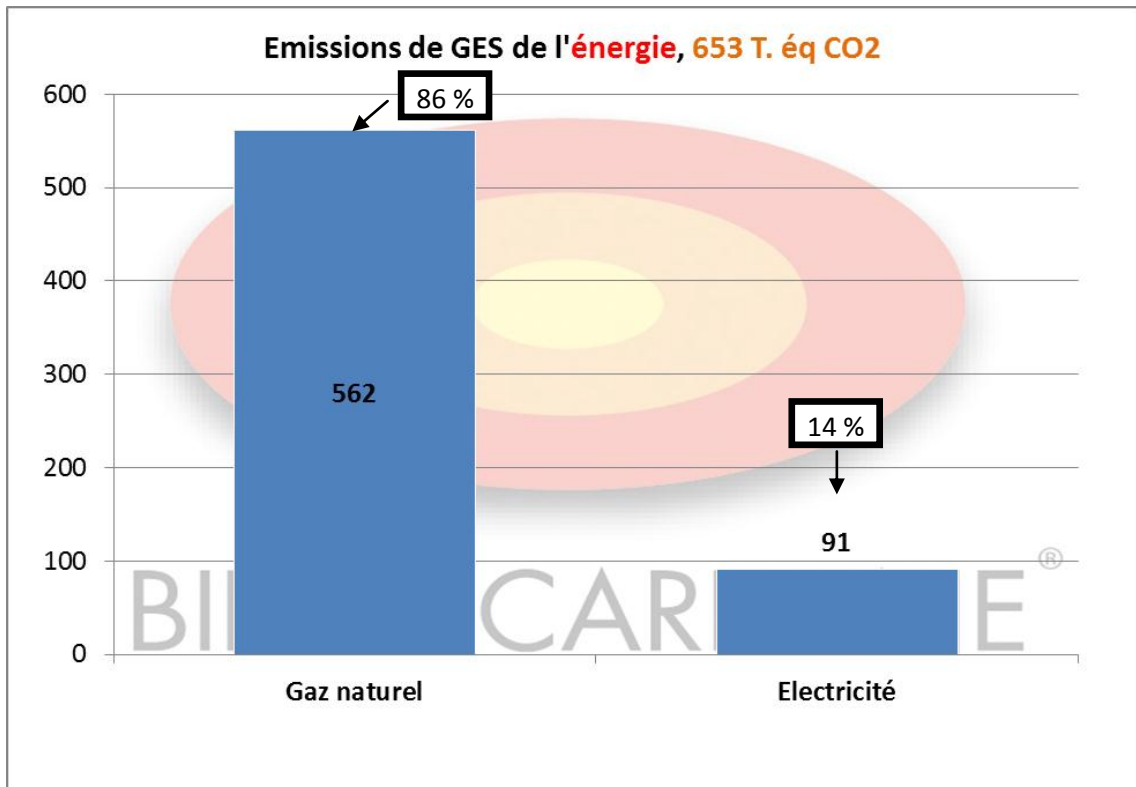
Il est à noter que des bilans carbone menés dans d'autres structures hospitalières ont mis en évidence le fait que outre ces postes d'énergie (émissions principales de CO2), les activités hospitalières génèrent des émissions importantes en liaison avec les déplacements du personnel, des visiteurs et l'approvisionnement des produits. Les actions étant plus faciles à mettre en place sur ces postes, l'intégration de ces postes dans les futurs bilans seront à envisager.

10. ANNEXES

10.1 Les résultats par poste d'émission

a. L'énergie

On peut préciser les émissions de CO₂ de chaque poste de l'énergie dans le tableau suivant :



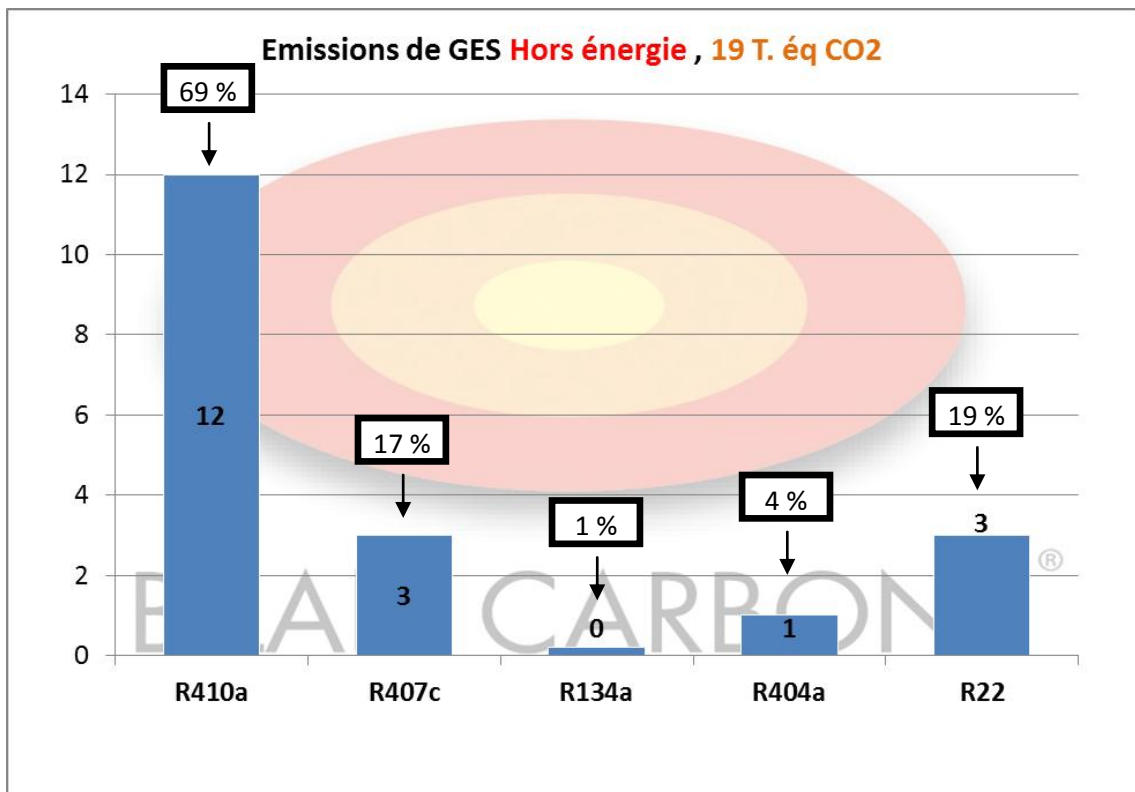
Les consommations d'énergie sont la principale source d'émissions avec **653 T. éq CO₂** (95 % du BEGES global) :

- Le Gaz naturel émet **562 T. éq CO₂**, soit 86 % du poste (82 % du bilan global)
- L'Electricité émet **91 T. éq CO₂**, soit 14 % du poste (13 % 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 CO₂ des gaz hors énergie dans le tableau suivant :



En 2011, les fuites de gaz frigorigènes ont généré l'émission de **19 T. éq CO₂** (3 % du global) :

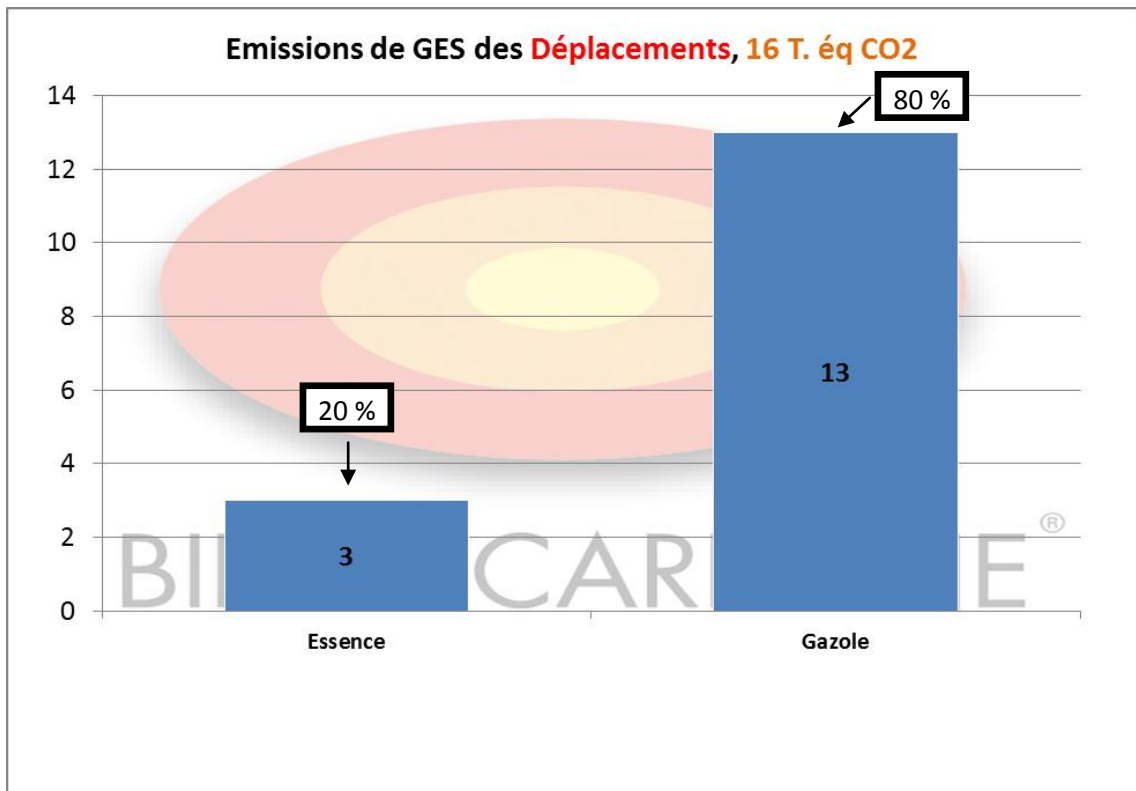
- Le R410a a induit l'émission de **12 T. éq CO₂**, soit 63 % du poste (2 % du bilan global)
- Le R407c a induit l'émission de **3 T. éq CO₂**, soit 16 % du poste
- Le R134a induit l'émission de **0,2 T. éq CO₂**, soit 1 % du poste
- Le R404a a induit l'émission de **1 T. éq CO₂**, soit 4 % du poste
- Le R22 a induit l'émission de **3 T. éq CO₂**, soit 17 % du poste

c. Les véhicules du CH d'Apt

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 **16 T. éq CO₂** (2 % du BEGES global) :

- L'Essence émet **3 T. éq CO₂**, soit 20 % du poste
- Le Diesel émet **13 T. éq CO₂**, soit 80 % du poste (2 % du bilan global)



10.2 Méthode de calcul

a. L'énergie

Le CH d'Apt a été prendre les consommations détaillées des sites géographiques sur les factures des fournisseurs :

BEGESr CH Apt

Inventaire des consommations énergétiques Consommation 2012

Campus	Gaz (KWh)	1 775 632	Elec (KWh)	1 041 500
Campus (cuisine)	Gaz (Tonnes)	4	Elec	0
Maison de retraite	Gaz (KWh)	567 383	Elec (KWh)	120 423

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

- Le Gaz en **KWh** et **Tonnes**
- 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 ₂)	
	Combustible	
	par kWh PCI	par litre
Gaz naturel, France	0,234	

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 (± 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 CO₂/KWh.

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

b. Les fuites de gaz frigorigènes

Pour établir les données des fuites de gaz frigorigènes le CH d'Apt 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 : R410a, R407c, R404a, R22, R134a,...

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 Apt				
Puissance clim selon le type de gaz (KW)				
R410a	R407c	R404a	R22	R134a
195	64	6	2 200	5

- 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%

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

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

c. Les véhicules du CH

Pour collecter ces données, le CH d'Apt a indiqué le coût global annuel des déplacements des véhicules de sa flotte interne (montant dédié au carburant). Une extrapolation à l'année et un prorata de motorisation (80 % gazole, 20 % essence) ont été ensuite réalisés pour avoir une estimation annuelle.

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 :

Poste d'émission	Unité	Facteur d'émissions (kg éq CO2/unité)
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 de la tonne de gaz est : 1 Tonne de gaz = 13 597 KWh de gaz.

BEGESr CH Apt							
Inventaire des consommations énergétiques Consommation 2012							
	Gaz (KWh)		Electricité (kWh)		M2	Ratio au M2	
	Gaz	1 834 632	Elec	1 041 500		Gaz	Elec
Campus	Gaz	1 834 632	Elec	1 041 500	11 900	154,17	87,52
Maison de retraite	Gaz	567 383	Elec	120 423	2 000	283,69	60,21

Les actions à prioriser sont sur le site où le ratio au M2 est le plus fort : Maison de retraite principalement.

10.4 Facilitation des prochains BEGES

a. Unités d'œuvre

Le CH d'Apt peut développer des unités d'œuvre (dans le système comptable) des postes de consommation. Créer une unité d'œuvre signifie créer une unité où le comptable va entrer la consommation (dans le système comptable) au même moment où il intègre le coût de ce poste de cette facture.

Ainsi il peut créer les unités d'œuvres suivantes :

Poste de consommation	Unité d'œuvre à créer
Gazole	Litres
Essence	Litres
Gaz Naturel	KWh ou M3
Electricité	KWh
Gaz frigorigène	Kg

b. Indicateurs de suivi

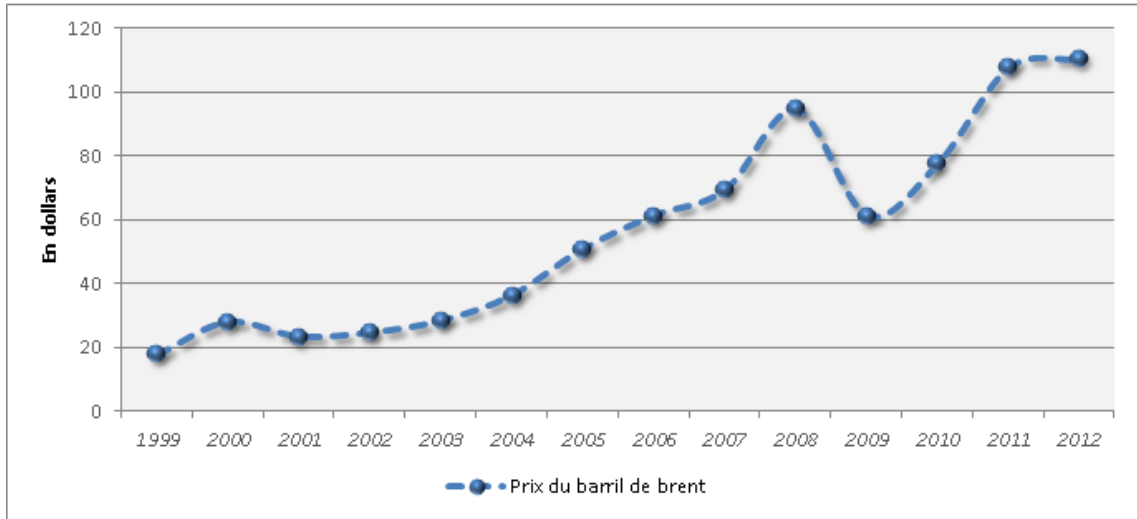
Il est possible de développer des tableaux de suivi des postes de consommation :

	Année N-1	Année N	Evolution valeur	Evolution %
Consommation gazole (litres)				
Consommation essence (litres)				
Consommation gaz naturel (KWh)				
Consommation d'électricité (KWh)				
Fuites de gaz frigorigènes (Kg)				

Ces tableaux peuvent être mensuels, trimestriels ou annuels. Ils proposent d'intégrer les consommations des postes d'émission au niveau de chaque site géographique, regroupés au niveau global de façon automatique.

10.5 Hypothèse d'augmentation du prix des hydrocarbures

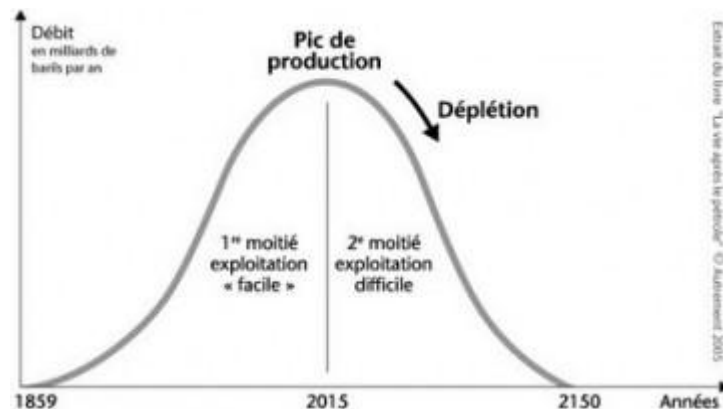
a. Augmentation du prix des énergies



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 moyenne en 2012 = 87€ selon une parité à l'avantage de l'Euros.

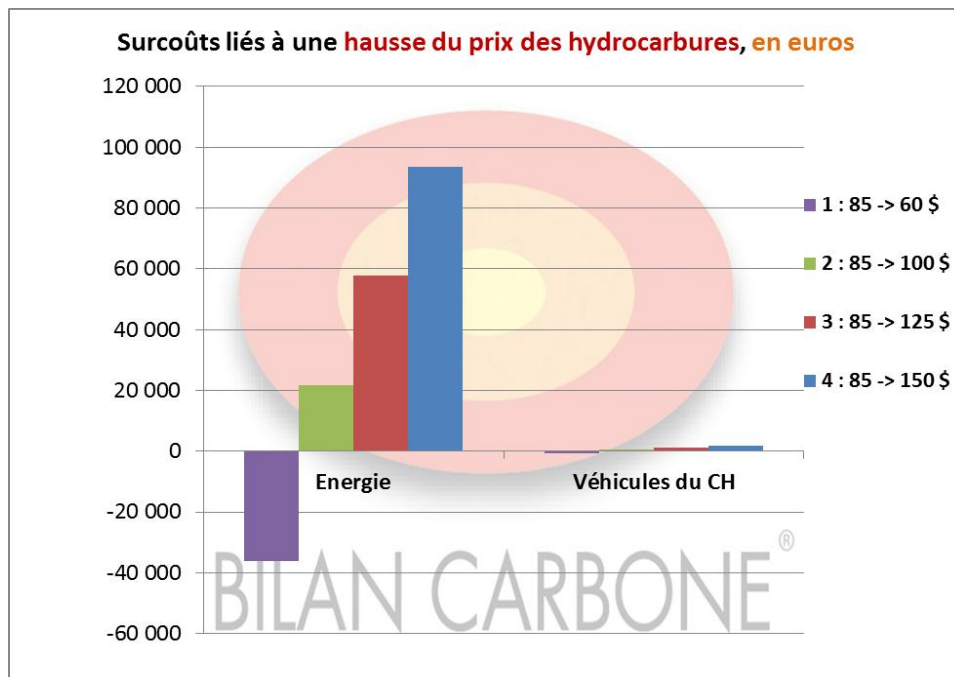
Cette courbe devrait, sans évènement majeur (nouvelle crise économique ou autre) continuer d'augmenter au cours des prochaines années du fait du développement des nouveaux pays émergents et des réserves qui diminuent (entre 1 000 et 2 200 milliards de barils de pétrole selon les incertitudes liées aux 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 (janvier 2013), le prix du baril de pétrole WTI (West Texas Intermediate) est à 93 \$. Nous partons de la valeur moyenne de 2012 (85 \$) 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 \$**



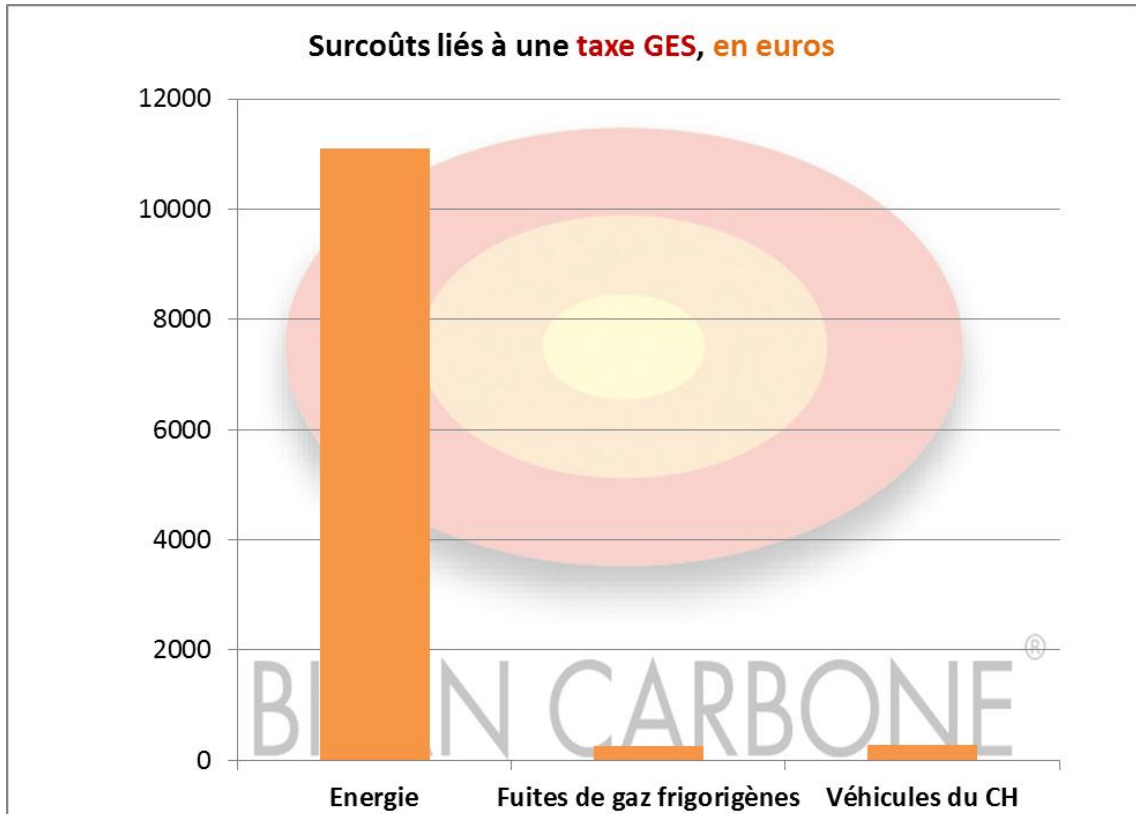
Les fuites de gaz frigorigènes ne sont pas liées au prix des hydrocarbures.

- Pour un prix du baril à 60 \$, le stress économique est de **- 37 000 €**
- Pour un prix du baril à 100 \$, le stress économique est de **22 000 €**
- Pour un prix du baril à 125 \$, le stress économique est de **59 000 €**
- Pour un prix du baril à 150 \$, le stress économique est de **95 500 €**

	Hausse du prix des hydrocarbures			
	1 : 85 -> 60 \$	2 : 85 -> 100 \$	3 : 85 -> 125 \$	4 : 85 -> 150 \$
	Surcoûts, en euros			
Energie	-36 025	21 615	57 639	93 664
Véhicules du CH	-700	420	1 119	1 819
Total	-36 724	22 034	58 759	95 483

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 **11 500 €** :

	Taxe GES
	17 € / t CO₂e
	Surcoûts, en euros
Energie	11 102
Fuites de gaz frigorigènes	266
Véhicules du CH	269
Total	11 637