

BILAN CARBONE® DU CHU DE CAEN ANNEE 2015

Rapport d'étude



ALTE
Rea

RAISONNER POUR BÂTIR

Rédaction
Bertille BALLUFFIER

Ind.	Date	Modification
1	03/08/2016	Création du rapport
2	06/09/2016	

Siège et agence Ouest
26 bd Vincent Gâche
44275 Nantes Cedex 2
T 02.40.74.24.81
F 02.51.84.16.33

Agence de Paris – IdF
3 rue Rondelet
75012 Paris
T 01.46.28.31.89
F 01.43.07.53.37

Agence Nord
12-14 rue Faidherbe
59000 Lille
T 03.59.56.97.14
F 03.59.56.97.59

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	5
1.1	LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE	5
1.2	LA METHODE BILAN CARBONE®	6
1.2.1	GENERALITES	6
1.2.2	METHODOLOGIE D'EVALUATION	6
1.2.3	PRINCIPE DES FACTEURS D'EMISSIONS	7
1.2.4	AVERTISSEMENT METHODOLOGIQUE	7
1.2.5	DES ORDRES DE GRANDEUR	7
1.2.6	INTERET ET LIMITE DES RATIOS	8
2	CONTEXTE DU BILAN CARBONE® DU CHU DE CAEN	9
2.1	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	9
2.2	OBJECTIFS DU CHU DE CAEN	9
2.3	PILOTAGE DU PROJET	9
2.4	PERIMETRE D'ETUDE	10
2.4.1	ANNEE DE REFERENCE	10
2.4.2	NOMBRE DE SALAIRES	10
2.4.3	LES POSTES ETUDIES	10
3	BILAN GLOBAL DES EMISSIONS – 97 630 TCO₂E SUR 2015	11
4	DETAIL DES EMISSIONS PAR POSTE	12
4.1	ACHATS – 43 673 TCO₂E (45% DU BILAN GLOBAL)	12
4.1.1	EMISSIONS DE GES	12
4.1.1	INTERPRETATION DES RESULTATS	13
4.1.2	AXES DE TRAVAIL	13
4.2	ENERGIE – 18 494 TCO₂E (19% DU BILAN GLOBAL)	14
4.2.1	INTERPRETATION DES RESULTATS	14
4.2.2	AXES DE TRAVAIL	15
4.3	DEPLACEMENTS – 17 834 TCO₂E (18% DU BILAN GLOBAL)	16
4.3.1	EMISSIONS DE GES	17
4.3.2	INTERPRETATION DES RESULTATS	18
4.3.3	AXES DE TRAVAIL	19
4.4	FRET – 12 413 TCO₂E (13% DU BILAN GLOBAL)	20
4.4.1	EMISSIONS DE GES	21
4.4.2	INTERPRETATION DES RESULTATS	21
4.4.3	AXES DE TRAVAIL	21
4.5	IMMOBILISATIONS – 3 697 TCO₂E (4% DU BILAN GLOBAL)	22
4.5.1	EMISSIONS DE GES	23
4.5.2	INTERPRETATION DES RESULTATS	24
4.5.3	AXES DE TRAVAIL	24
4.6	DECHETS – 1 164 TCO₂E (1% DU BILAN GLOBAL)	25
4.6.1	EMISSIONS DE GES	26
4.6.2	INTERPRETATION DES RESULTATS	26
4.6.3	AXES DE TRAVAIL	27
4.7	PRODUCTION DE FROID – 359 TCO₂E (MOINS DE 1% DU BILAN GLOBAL)	28
4.7.1	EMISSIONS DE GES	28

5 SIMULATION ECONOMIQUE DE LA HAUSSE DU COUT DES ENERGIES FOSSILES	29
5.1 METHODOLOGIE	29
5.2 SIMULATION POUR LE CHU DE CAEN	30
6 COMPARATIF AVEC LE BILAN CARBONE® 2011	32
7 PROPOSITION D'AXES DE TRAVAIL	33
8 PRESENTATION DU BILAN REGLEMENTAIRE 2015	35
8.1 DESCRIPTION DE LA PERSONNE MORALE CONCERNEE	35
8.2 ANNEE DE REPORTING DE L'EXERCICE ET ANNEE DE REFERENCE	37
8.3 TABLEAU DE RESTITUTION DU BILAN DES EMISSIONS DE GES REGLEMENTAIRE	38
8.4 ANALYSE DES RESULTATS	39
8.5 LES ELEMENTS D'APPRECIATION SUR LES INCERTITUDES	40
8.6 MOTIVATION POUR L'EXCLUSION DES SOURCES DE GES ET DE POSTE D'EMISSIONS DE GES LORS DE L'EVALUATION DES EMISSIONS DE GES	40
8.7 EXPLICATION DE TOUT RECALCUL DE L'ANNEE DE REFERENCE	40
8.8 ADRESSE DU SITE INTERNET OU EST MIS A DISPOSITION LE BILAN D'EMISSIONS DE GES	41
9 ANNEXES	42
9.1 ANNEXE 1 : RECAPITULATIF DES DONNEES PRISES EN COMPTE, HYPOTHESES ET EMISSIONS DE GES ASSOCIEES	42
9.2 ANNEXE 2 : GLOSSAIRE	49

1 INTRODUCTION

1.1 Le réchauffement climatique

La méthode Bilan Carbone® a été élaborée par l'ADEME pour permettre à toute activité, industrielle ou tertiaire (y compris publique et associative) d'estimer les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) qui résultent de son fonctionnement (indifféremment du lieu de production des émissions).

Cette indifférence par rapport au lieu d'émission a plusieurs causes :

- Les GES ont des durées de vie dans l'atmosphère qui varient,
- Il faut environ un an pour que l'air de l'atmosphère s'homogénéise entre les deux hémisphères.

Le Bilan Carbone® permet donc d'estimer que les émissions ont un **impact global** et non local, et de toutes les considérer sur un pied d'égalité quel que soit le lieu de leur émission.

Les gaz émis n'ont pas tous le même impact sur l'effet de serre. Cet impact est mesuré par le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG). Plus le PRG est élevé, plus l'incidence de l'émission d'un kilogramme de ce gaz dans l'atmosphère est importante. Cette valeur varie également avec le temps. Il s'agit bien entendu d'un effet moyen retenu par les conventions internationales.

Dans la littérature le PRG du CO₂ vaut par convention 1 pour 100 ans, et toutes les autres valeurs sont rapportées à cette dernière, comme présenté dans le tableau ci-dessous :

Gaz	Durée de vie (ans)	PRG relatif/CO ₂ à 100 ans
Dioxyde de carbone (CO ₂)	>100	1
Méthane (CH ₄)	12	30
Oxyde nitreux (N ₂ O)	120	265
PFC-14 (Tetrafluorure de carbone)	50 000	6 630
HFC-23 (Trifluorométhane)	260	12 400
Hexafluorure de Soufre (SF ₆)	3 200	23 500

Tableau 1 : durée de vie et PRG relatif au CO₂ de quelques GES.

Ces différents gaz, présents dans l'atmosphère, contribuent, en captant une partie du rayonnement solaire et en réfléchissant le rayonnement terrestre, à maintenir une température moyenne de 15°C à la surface du globe. Une telle température est propice à la vie. Sans les GES la température moyenne à la surface terrestre serait de -18°C, incompatible avec l'apparition de la vie sur Terre.

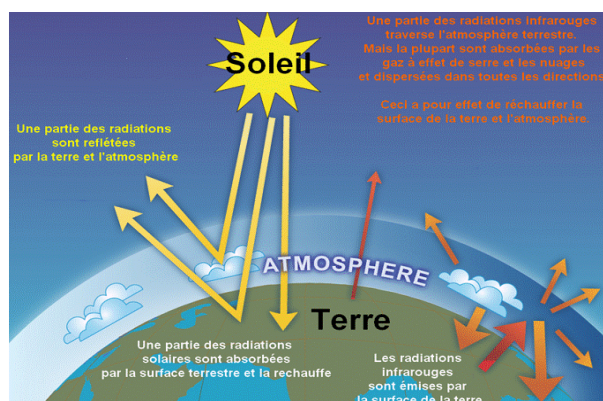


Figure 1 : Vue schématique de l'effet de serre

En augmentant au cours des deux derniers siècles, l'activité humaine a utilisé un grand nombre de ressources fossiles, rejetant ainsi une quantité toujours plus importante de ces GES dans l'atmosphère. L'équilibre naturel s'en trouve perturbé et cela participe à augmenter la température moyenne de la Terre, ce qu'on appelle **le réchauffement climatique**.

1.2 La méthode Bilan Carbone®

1.2.1 Généralités

La méthode Bilan Carbone® élaborée par l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), est un outil servant à évaluer les émissions de GES d'origine anthropique sur un périmètre défini.

Elle prend en compte, à la fois les émissions directes de l'entité étudiée (par exemple les émissions résultant du chauffage), mais aussi les émissions qui ont lieu ailleurs sur le globe mais qui sont nécessaires au fonctionnement de l'entité (par exemple : transport de marchandises, de personnes, fabrication de certains produits intermédiaires, etc.).

Pour réaliser cet état des lieux, la méthode s'appuie sur les flux physiques de préférence et associe aux différentes données d'entrée **un facteur d'émission** (voir le paragraphe 1.2.2 Méthodologie d'évaluation pour plus de précisions). Cela permet d'obtenir une évaluation des émissions totales engendrées par cet élément.

Le tableau présente des résultats agrégés par « poste d'émission » de la méthode : Energie, Intrants (achats), Fret, Déplacements, Déchets, Immobilisations, etc. Ces postes ont été définis pour que la présentation soit plus parlante et interpelle les personnes concernées par les résultats. L'objectif est d'inciter à l'action de réduction des émissions par l'appropriation du résultat au sein de l'entité étudiée.

Il est important de préciser que le Bilan Carbone® n'a pas vocation à effectuer des comparaisons entre des entités similaires. En effet, du fait de la multiplicité des données d'entrée et notamment du périmètre choisi, les critères ne sont jamais identiques (surface et caractéristique des bâtiments, nombre de salariés, nombre d'unité d'œuvre, périmètre d'intervention, ...). De plus, il s'agit avant tout d'un **outil d'aide à la décision** dont l'objectif est de **dégager des priorités d'actions sur les principaux postes** d'émissions et de déterminer des **objectifs de réduction**.

En 2011, l'ADEME a transmis les droits du Bilan Carbone® à l'**Association Bilan Carbone** (ABC), qui est en charge de la promotion et du développement de la méthodologie.

1.2.2 Méthodologie d'évaluation

Devant les contraintes pratiques et de temps d'une telle étude, les mesures directes d'émissions ne sont pas envisageables. Le Bilan Carbone® a recours à une méthode de calcul à partir de données facilement accessibles, dites « données d'activité », telles que des consommations énergétiques en kWh, des kilométrages, des tonnes de matériaux achetés, etc.

La méthode Bilan Carbone® a précisément été mise au point par l'ADEME 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 tonnes ou kilogramme équivalent carbone, sont appelés des **facteurs d'émission**.

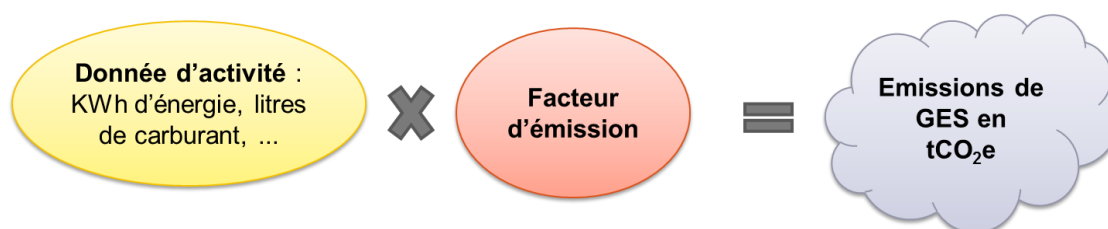


Figure 2 : Principe de calcul des émissions de gaz à effet de serre

1.2.3 Principe des facteurs d'émissions

Les facteurs d'émissions constituent le cœur de la méthode Bilan Carbone®, en permettant d'estimer les émissions de gaz à effet de serre à partir d'unités multiples telles que la quantité d'électricité consommée en kWh, les distances parcourues en voiture ou en avion, les quantités de papier utilisé, de matériaux de construction, ...

Les facteurs d'émissions déterminent donc la quantité de Gaz à Effet de Serre qui a été émise lors des différentes étapes de la fabrication d'un matériau. Ils ont donc été élaborés à partir de multiples sources à la fois scientifiques et techniques, en suivant une approche de type Analyse de Cycle de Vie.

Par exemple, la fabrication d'une tonne d'acier plat neuf nécessite l'extraction et le transport du minerai puis toute une série d'opérations de transformation dont le passage dans un haut fourneau généralement chauffé avec du charbon.

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

Autrement dit, les valeurs indiquées dans ce rapport sont basées sur des consommations d'énergie finale, auxquelles sont ajoutées les émissions de la filière qui a permis la production de ces énergies finales à partir des sources d'énergie primaires (par exemple, l'extraction, le transport, le raffinage, ...).

Comme l'essentiel de la démarche est basée 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.

1.2.4 Avertissement méthodologique

L'unité utilisée dans ce rapport est la **tonne équivalent CO₂ : tCO₂e**.

Pour faciliter l'appréhension du concept de tonne équivalent CO₂, voici quelques exemples.

1 tCO₂e équivaut à :

- Un aller-retour Paris-Berlin en avion,
- 500 kg de papier,
- 3 000 km en ville en Renault Twingo,
- 3 mois de chauffage au gaz pour un logement 3 pièces.

1.2.5 Des ordres de grandeur

Une des caractéristiques principales d'un Bilan Carbone® est de présenter les émissions de gaz à effet de serre en ordre de grandeur, chacune des valeurs étant assortie d'une incertitude plus ou moins forte (de 5 % pour les plus « fiables » à 50 % pour les plus incertaines).

Le calcul des émissions fait au niveau national est juste à plus ou moins 20 %. Dès lors, les résultats obtenus ne doivent pas avoir plus de 2 voire 3 chiffres significatifs. C'est pourquoi les valeurs affichées sur les histogrammes, et celles figurant dans le corps du texte ne se recoupent pas précisément (les secondes étant généralement précédées de « environ »).

L'objectif est de garder en tête les ordres de grandeurs.

1.2.6 Intérêt et limite des ratios

Il est assez fréquent de vouloir rapporter les résultats globaux d'une telle étude à une unité donnée facile d'utilisation telle que le m² par exemple. Cependant, cela peut inciter à sous-estimer ou surestimer certains aspects.

Par exemple, si les émissions augmentent et que l'unité de référence augmente plus vite, on aura l'impression d'une baisse des émissions alors qu'en réalité elles augmentent.

Il faut donc toujours garder en tête les ordres de grandeur absolus lors de la manipulation des chiffres annoncés.

2 CONTEXTE DU BILAN CARBONE® DU CHU DE CAEN

2.1 Contexte réglementaire

Suite à l'adoption du Paquet Climat Energie et au Grenelle de l'Environnement, la France s'est engagée à remplir une série d'objectifs ambitieux en matière de réduction d'émissions de gaz à effet de serre.

Parmi eux on compte l'**objectif européen** des **3 x 20** d'ici 2020 :

- Moins 20% de consommations énergétiques,
- Moins 20% d'émissions de GES dans l'atmosphère,
- Plus 20% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique.

La France s'est également engagée dans l'objectif encore plus ambitieux du **Facteur 4** à horizon 2050 (division par 4 des émissions d'ici 2050).

La **Loi portant Engagement National pour l'Environnement du 12 juillet 2010, dite loi "Grenelle 2"** a rendu obligatoire les bilans d'émissions de gaz à effet de serre pour les personnes morales de droit public employant plus de 250 agents. Ces bilans sont mis à jour tous les 3 ans.

2.2 Objectifs du CHU de Caen

En tant qu'établissement public hospitalier, le CHU de Caen est soumis à l'obligation réglementaire de publication de son bilan GES.

Un premier Bilan Carbone® du CHU a été réalisé en 2012 pour l'année de référence 2011. La mise à jour du Bilan Carbone® est réalisée pour l'année 2015.¹

Les enjeux de ce projet sont multiples pour le CHU de Caen :

- Aboutir à une évaluation sur un an des émissions de GES générées par son activité évaluant ainsi son empreinte carbone et mettre à jour son bilan GES réglementaire.
- Hiérarchiser le poids de ces émissions et des consommations en fonction des activités et des sources.
- Évaluer le niveau de la dépendance de ses activités aux énergies fossiles afin d'anticiper les impacts économiques et sociaux de la raréfaction de ces énergies.
- Identifier les axes de travail et proposer les orientations stratégiques à mettre en œuvre pour réduire les émissions et diminuer sa vulnérabilité (économique, technique, ...).
- Analyser les évolutions d'émissions depuis le premier Bilan Carbone®.
- Définir un plan d'actions de réduction de ses émissions.

2.3 Pilotage du projet

La réalisation du Bilan Carbone® du CHU de Caen est pilotée par Jessie ANDRZEJEWSKI, du Département Environnement & Sécurité du CHU.

¹ Le Bilan Carbone® permet d'extraire le bilan réglementaire des émissions de GES selon les 3 scopes définis par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

2.4 Périmètre d'étude

2.4.1 Année de référence

L'année de référence retenue pour réaliser le Bilan Carbone® du CHU de Caen est l'**année 2015**.

2.4.2 Nombre de salariés

En 2015, le CHU de Caen comptait 6 515 équivalent temps plein.

2.4.3 Les postes étudiés

Pour réaliser le Bilan Carbone® du CHU de Caen, sept postes d'émissions de GES ont été considérés :

- L'**énergie** consommée pour le fonctionnement des bâtiments : chauffage, éclairage, fonctionnement des appareils.
- Les **émissions liées à l'utilisation d'installations de production de froid** : fuites des fluides frigorigènes de ces installations.
- Les **achats**, qui sont l'ensemble des biens et services nécessaires au fonctionnement du CHU : fournitures, produits pharmaceutiques, matériel médical, consommables bureautiques, papier, prestations extérieures, etc.
- Les **déplacements des salariés et patients du CHU** : déplacements domicile-travail, déplacements professionnels et déplacements des patients.
- Le **fret**, comprenant la livraison des achats du CHU.
- Le traitement des **déchets** produits par le CHU.
- Les **immobilisations** de bâtiments, matériel informatique, mobilier, véhicules.

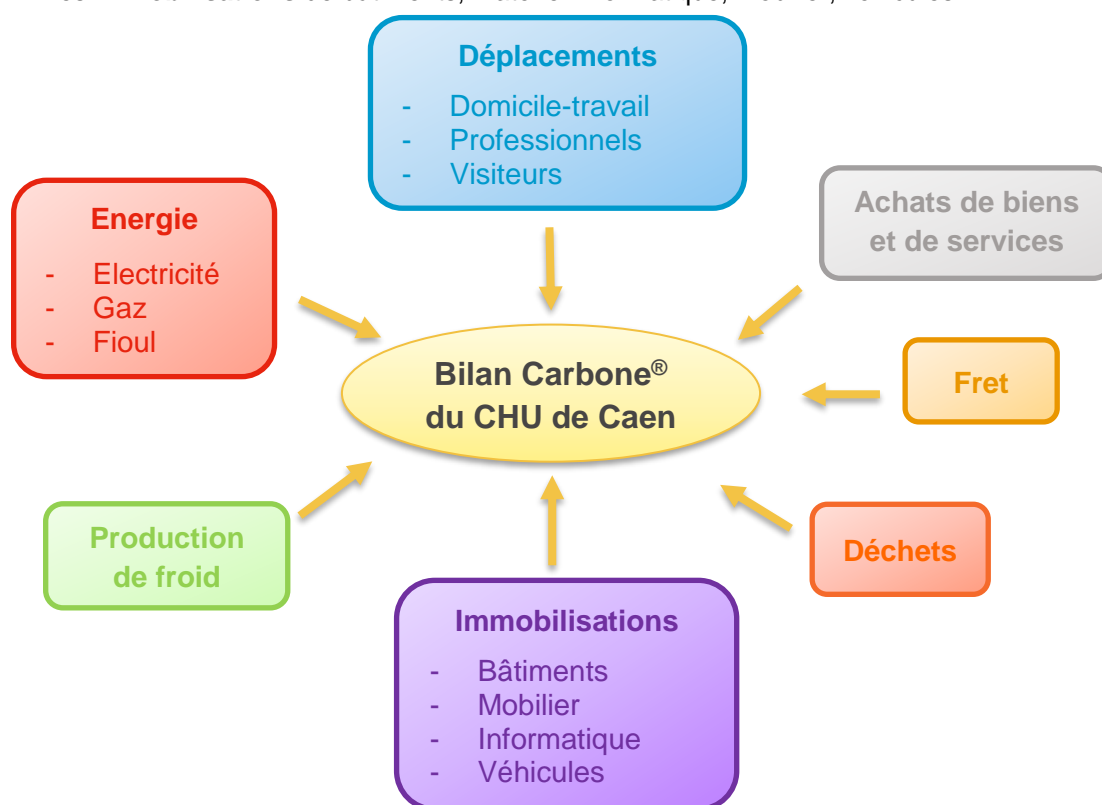


Figure 3 : Postes pris en compte pour le Bilan Carbone® du CHU de Caen

3 BILAN GLOBAL DES EMISSIONS – 97 634 tCO₂E SUR 2015

Les émissions liées aux activités du CHU de Caen s'élèvent à **97 634 tonnes équivalent CO₂ (tCO₂e)** pour l'année 2015.

A titre de comparaison, ce niveau d'émission équivaut à :

Nombre de français se chauffant et se déplaçant une année ²	Nombre d'A/R Paris New-York en avion	Nombre de tours de la planète en voiture
11 907	39 593	9 536

Tableau 2 : Equivalents des émissions

Poste	tCO ₂ e	%
Achats	43 673	45%
Energie	18 494	19%
Déplacements	17 834	18%
Fret	12 413	13%
Immobilisations	3 697	4%
Déchets	1 164	1%
Production de froid	359	0%
TOTAL	97 634	100%

Tableau 3 : Emissions par poste et part dans le bilan global

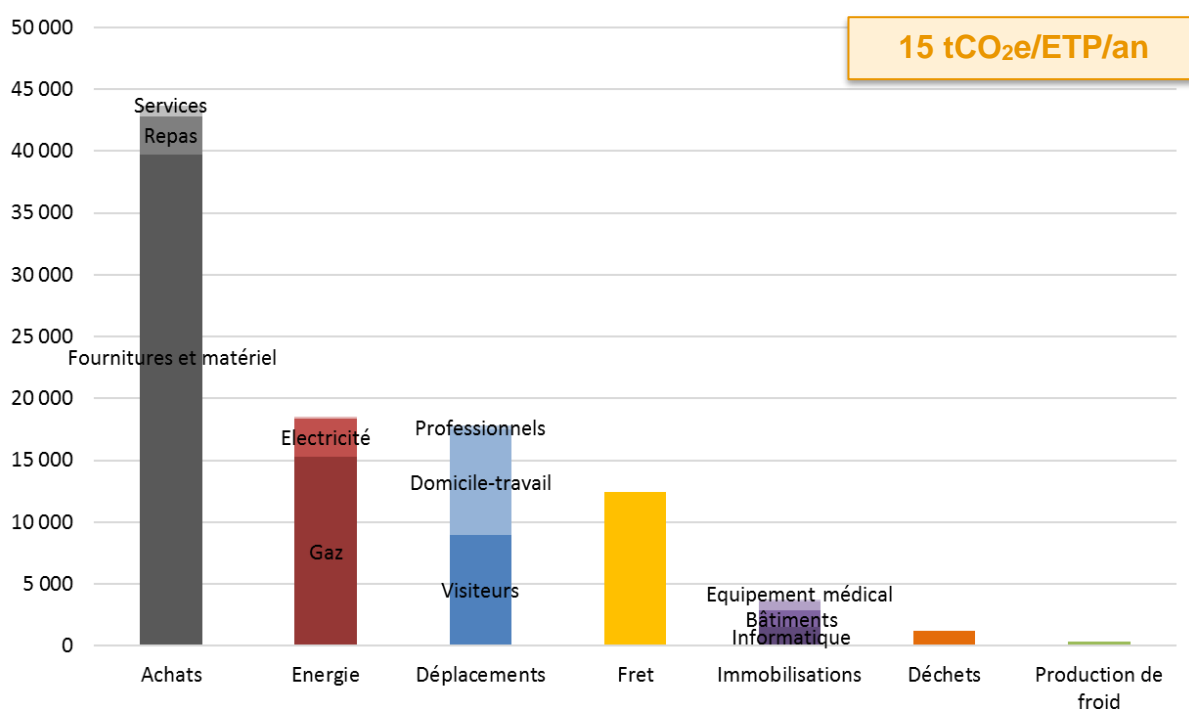


Figure 4 : Répartition des émissions du CHU de Caen par poste

Ce graphique permet de mettre en évidence les postes les plus émetteurs de GES afin de permettre aux responsables d'orienter leurs choix et de les hiérarchiser. Ainsi les achats sont prépondérants avec une part de 45%, les consommations d'énergie arrivent en seconde position avec une part de 19%, les déplacements sont le troisième poste d'émissions avec 18%.

Dès maintenant, il apparaît que les postes à traiter prioritairement sont les achats, les consommations d'énergie et les déplacements.

Annexe 1 : Récapitulatif des données collectées, hypothèses retenues et émissions de GES associées

² 8,2 tCO₂e/ personne/an - source Observatoire des statistiques 2011, Commissariat Général au Développement Durable (données 2008)

4 DETAIL DES EMISSIONS PAR POSTE

4.1 Achats – 43 673 tCO₂e (45% du bilan global)

Ce poste prend en compte les émissions de GES liées à la production des biens nécessaires au fonctionnement du CHU ainsi que les services achetés par le CHU. Ce poste ne prend pas en compte les biens durables, qui sont comptabilisés dans le poste « immobilisations », traité dans le chapitre 4.5.

Les données prises en compte sont :

- Les achats de fournitures et matériel :
 - 1 644 tonnes de papier d'impression.
 - 107 318 k€ de fournitures médicales, de bureau, matériel médical, produits pharmaceutiques.
- Les achats de services : 11 437 k€.
- Les repas servis : 1 363 640 repas.

4.1.1 Emissions de GES

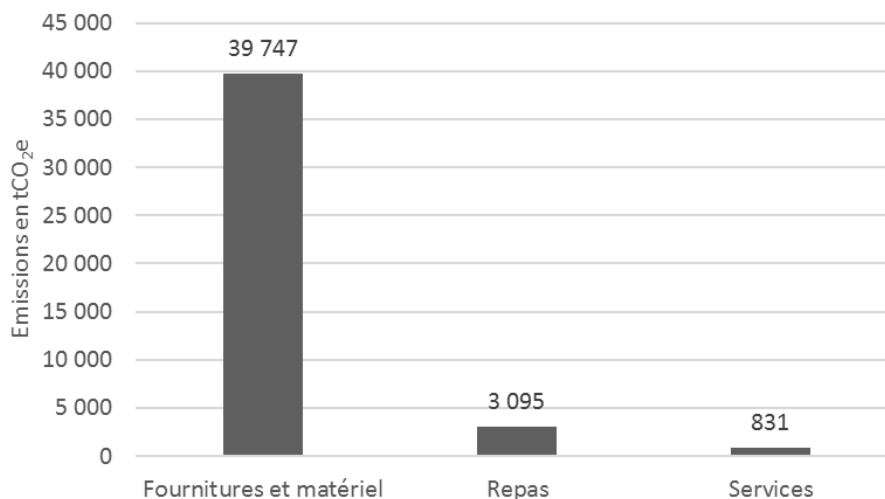


Figure 5 : Répartition des émissions des achats

- Focus sur les achats de fournitures et matériel

Le tableau suivant présente les achats de papier, fournitures et matériel et les émissions de GES associées :

	Tonnes	k€	tCO ₂ e
Produits pharmaceutiques		66 841	25 400
Fournitures, Produit finis et Petit matériel médical et médico technique		30 075	9 474
Fournitures pour laboratoires		7 115	2 241
Papier impression	1 644		1 511
Matériel Médical		2 517	793
Consommables informatiques		247	227
Fournitures bureau		172	63
Produits d'entretien		350	38
TOTAL	1 644	107 318	39 747

Tableau 4 : Détail des achats de papier, fournitures et matériel

4.1.1 Interprétation des résultats

La majorité des émissions est liée à l'achat de **fournitures et de consommables** (consommables bureautiques et produits d'entretien). Ils représentent **91% des émissions des achats**. Cela est principalement dû aux achats de produits pharmaceutiques, au petit matériel médical et aux fournitures pour laboratoires, essentiels à l'activité hospitalière.

Les repas servis représentent **7% des émissions des achats** du CHU.

4.1.2 Axes de travail

Pour réduire les émissions de GES des achats, le CHU peut travailler autour des pistes suivantes :

- Mettre en place une démarche d'achats éco-responsables.
- Sensibiliser les salariés à la consommation de papier : impressions recto-verso, réutilisation des brouillons, ...
- Engager une réflexion sur la composition des repas : l'impact carbone des denrées alimentaires, menus, réduction du gaspillage alimentaire.
- Réduire l'utilisation des produits à usage unique : vaisselle, fournitures médicales, ...
- Engager un travail sur les conditionnements adaptés avec les fournisseurs.

4.2 Energie – 18 494 tCO₂e (19% du bilan global)

Ce poste comprend les énergies utilisées pour le fonctionnement et le chauffage des bâtiments : électricité, gaz et fioul.

Le tableau suivant présente le récapitulatif des consommations d'énergie primaire et des émissions de GES par énergie :

Energie	Consommation MWh _{EP}	Emissions tCO ₂ e
Gaz	62 841	15 260
Electricité	98 618	3 134
Fioul	300	100
TOTAL	161 759	18 494

Tableau 5 : Récapitulatif des consommations d'énergie et émissions de GES

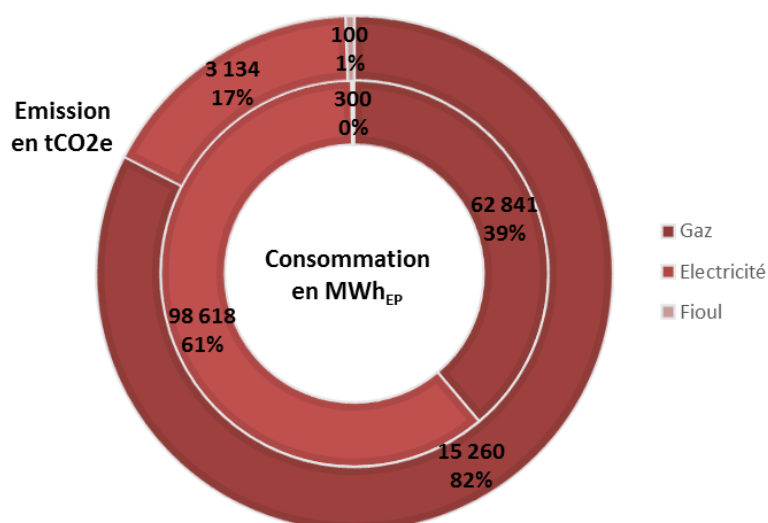


Figure 6 : Consommations d'énergie primaire et émissions de GES associées

La consommation d'énergie totale est d'environ 162 000 MWh_{EP}. Les définitions de l'énergie primaire et de l'énergie finale sont présentées en annexe 3.

Annexe 2 : Glossaire

L'électricité, qui représente 61% de l'énergie primaire consommée n'est responsable que de 17% des émissions de GES.

4.2.1 Interprétation des résultats

L'électricité est la première source d'énergie en termes de KWh consommés mais n'est responsable que de 17% des émissions. Cela est dû au mix énergétique français qui favorise le nucléaire, dont le facteur d'émission de GES est relativement faible par rapport aux énergies fossiles.

Le gaz représente 39% de l'énergie primaire consommée est responsable de 82% des émissions.

Le graphique suivant présente les facteurs d'émissions des différents types d'énergies par KWh consommé. Le fioul et le gaz naturel sont les deux sources d'énergies qui émettent le plus de GES par KWh avec respectivement 0,324 et 0,243 KgCO₂e/KWh.

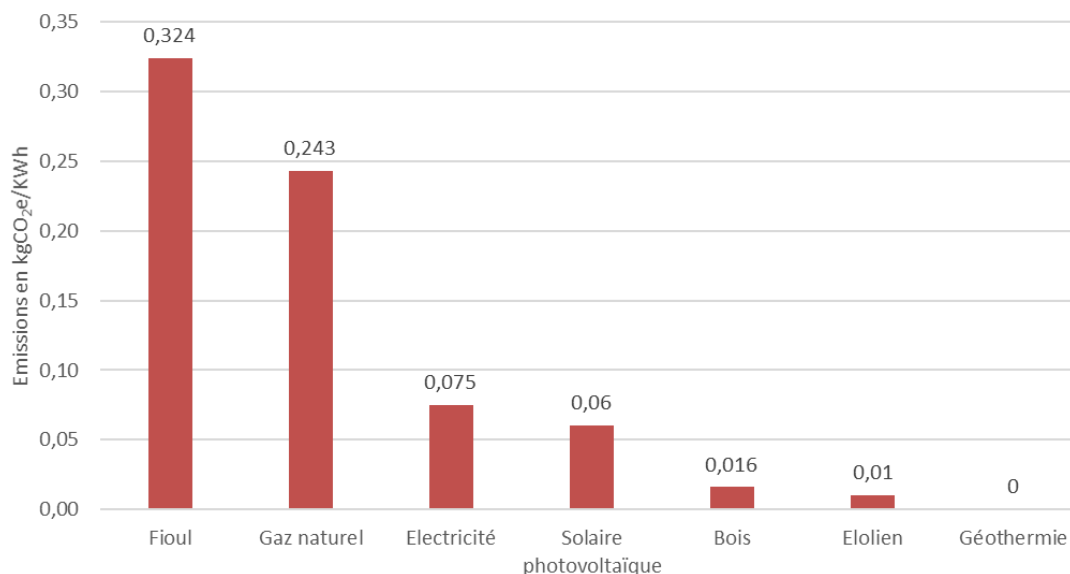


Figure 7 : Facteurs d'émissions de différentes sources d'énergie en kgCO₂e par KWh consommé

4.2.2 Axes de travail

Le CHU a déjà engagé une démarche d'amélioration de la performance de son patrimoine avec la réalisation d'un audit énergétique réglementaire et de diagnostics de performance énergétique en parallèle du Bilan Carbone®. La connaissance du patrimoine et de ses caractéristiques est en effet une première étape pour identifier les pistes d'amélioration.

En complément de la démarche engagée, les émissions de GES liées aux consommations énergétiques, peuvent être réduites en travaillant autour des axes suivants :

- Identifier et **remplacer les installations vétustes** par du matériel performant (installations de chauffage, production d'eau chaude sanitaire, éclairage, ...). D'une manière générale, privilégier du **matériel économe en énergie**.
- Installer et/ou optimiser les **systèmes de régulation** pour adapter les consommations énergétiques à l'usage et l'occupation des locaux tant pour le chauffage (régulations centrales et terminales), que pour les équipements (dispositifs de coupure sur horloge permettant de limiter les veilles, ...).
- **Sensibiliser les agents** aux économies d'énergie : information sur les éco-gestes, suivi des consommations, ... (affichage, articles dans le journal interne, exposition, ...).
- A l'aide du suivi des consommations et des audits réalisés, mettre en place une politique de réhabilitation énergétique en **priorisant les travaux via un Plan Pluriannuel d'Investissement (PPI) axé sur l'énergie**.

4.3 Déplacements – 17 834 tCO₂e (18% du bilan global)

Ce poste prend en compte les émissions liées aux déplacements des employés dans le cadre professionnel et de leurs déplacements domicile-travail, ainsi que les déplacements des visiteurs du CHU de Caen.

- Les déplacements domicile-travail des agents ont été estimés à partir
 - Des effectifs,
 - Du nombre de jours travaillés,
 - Du nombre de places de stationnement réservées aux véhicules personnels (voiture, deux-roues et vélos),
 - Du nombre de remboursements des abonnements en transports en commun
 - D'une distance moyenne domicile-travail.

Le tableau suivant récapitule les données d'entrée :

Donnée		Unité	Source
Effectif en Equivalent Temps Plein (ETP)	6 515	ETP	CHU
Personnel Médical (PM)	1 662	ETP	CHH
Personnel Non Médical (PNM)	4 853	ETP	CHU
Nombre de jours travaillés par an PM	203	Jours	CHU
Nombre de jours travaillés par an PNM	207	Jours	CHU
Nombre de places de stationnement véhicules légers	3 750	Places	CHU
Nombre de places de stationnement deux-roues motorisés	30	Places	CHU
Nombre de places de stationnement vélos	128	Places	CHU
Nombre de remboursements d'abonnements transports en commun	317	Remboursements	CHU
Distance moyenne domicile-travail	13	km	"Les déplacements des habitants de Caen Métropole" - septembre 2013 AUCAME

Tableau 6 : Données d'entrée pour le calcul des émissions des déplacements domicile-travail

Les parts modales suivantes ont été estimées à partir du nombre de remboursements des abonnements en transports en commun et du nombre de places de stationnement :

Mode	Part modale
Voiture	94,0%
TC	4,5%
Deux-roues	0,5%
Vélos	1%

Tableau 7 : Parts modales pour les déplacements domicile-travail

Les distances par mode ont ensuite été estimée à partir des parts modales et de la distance moyenne

Nb ETP	Nb jours travaillés	km voiture	km bus	km tram	km deux roues	km vélo	TOTAL
1662	203	8 247 301	197 409	197 409	43 869	87 737	8 773 725
4853	207	24 550 703	587 650	587 650	130 589	261 178	26 117 770
		32 798 005	785 059	785 059	174 457	348 915	34 891 495

Tableau 8 : Distances annuelles pour les déplacements domicile-travail

- Pour les déplacements professionnels, les consommations de carburant des véhicules de la flotte ont été recueillies :
 - 33 000 litres d'essence,
 - 86 000 litres de gasoil.
- Les déplacements des visiteurs des sites Côte de Nacre et Clémenceau ont été estimés à partir du nombre de consultations et de la distance moyenne du domicile des patients, données recueillies par le CHU.

Le tableau suivant présente les données d'entrée transmises par le CHU et l'estimation des distances parcourues annuellement :

Donnée		Unité	Hypothèse
Nombre de visiteurs : Consultations externes	425 224	visiteurs	
Distance moyenne	33	km	
Distance totale annuelle	27 707 596	km	1 aller-retour par consultant en véhicule individuel
Nombre de visiteurs : Moyens et longs séjours	110 231	visiteurs	
Distance moyenne	35	km	
Distance totale annuelle	7 709 556	km	1 aller-retour par consultant en véhicule individuel

Tableau 9 : Données d'entrée et distances parcourues pour les déplacements des visiteurs

4.3.1 Emissions de GES

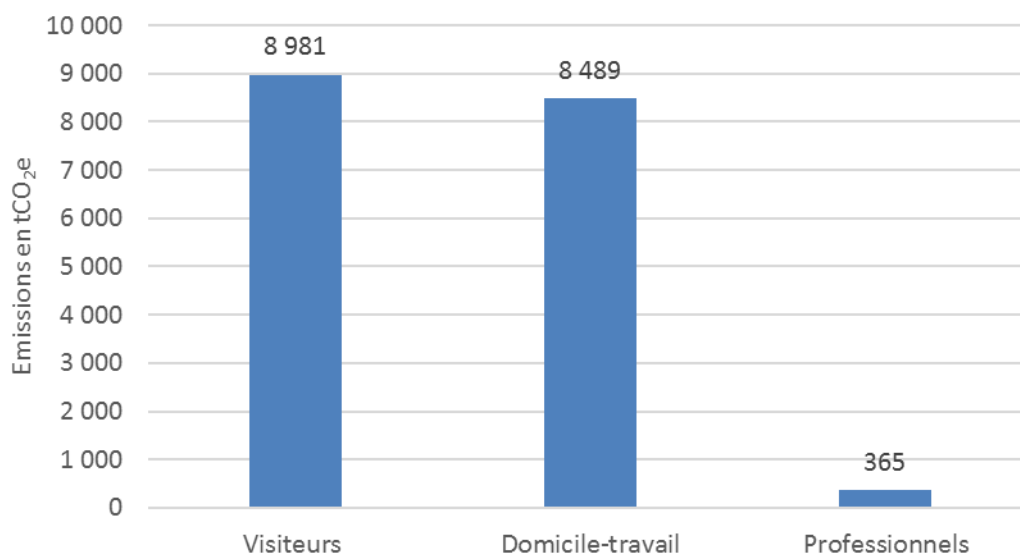


Figure 8 : Répartition des émissions de GES des déplacements

- Focus sur les déplacements domicile-travail

Le tableau suivant présente les distances parcourues et les émissions par mode pour les déplacements domicile-travail :

Mode	km	tCO ₂ e
Voiture	32 798 005	8 316
Bus	785 059	131
Tramway	785 059	5
Deux-roues motorisés	174 457	36
Vélo	348 915	0
TOTAL	34 891 495	8 489

Tableau 10 : Distances parcourues et émissions des déplacements domicile-travail par mode

4.3.2 Interprétation des résultats

- Les **déplacements des visiteurs** sont les plus émetteurs avec une part **de 50% des émissions liées aux déplacements**. Cependant, compte-rendu du manque d'information sur le mode de déplacement, ce poste est probablement surestimé en considérant que tous les déplacements sont réalisés en voiture.
- Les **déplacements domicile-travail** représentent **48% des émissions des déplacements**. La **voiture est prépondérante dans les émissions** (97% des émissions liées aux déplacements domicile-travail).

Pour l'ensemble des déplacements, un levier d'action pour réduire les émissions de GES est de réduire l'utilisation de la voiture individuelle au profit de modes alternatifs, moins émetteurs de GES (Cf. Figure 9).

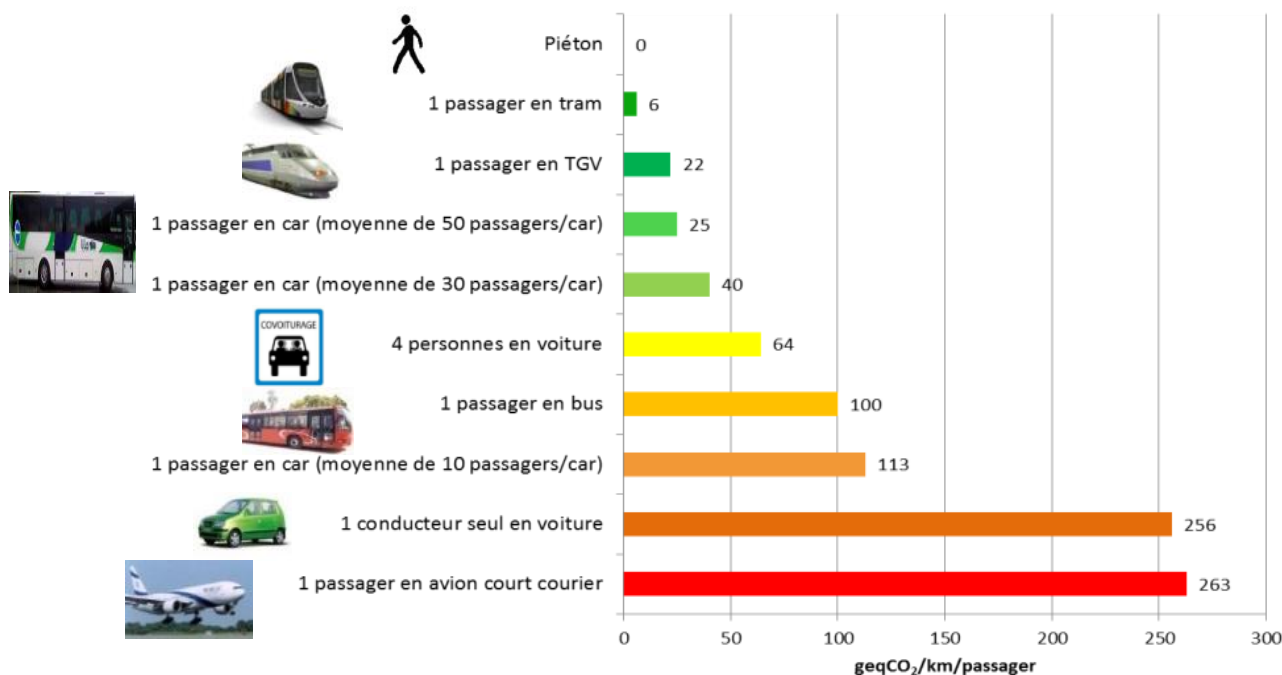


Figure 9 : Niveaux d'émissions de GES des différents modes de transport en gCO₂e/km

4.3.3 Axes de travail

- **Informers les visiteurs sur les transports en commun** desservant les sites : lignes, arrêts, temps de trajets.
- **Inciter les salariés à se rendre au travail à pied, à vélo ou en transports en commun, pour ceux dont les horaires le permettant (personnel non médical)** : affichage des informations sur les transports en commun, stationnements vélos sécurisés, indemnité kilométrique vélo.
- **Se rapprocher de la communauté d'agglomération** pour la prise en compte des problématiques spécifiques au CHU dans la **programmation des transports en commun** : tracés des lignes, points d'arrêts, horaires, ...
- Mettre en place un système de **visioconférence**.

4.4 Fret – 12 413 tCO₂e (13% du bilan global)

Ce poste comptabilise les émissions liées aux livraisons des marchandises achetées par le CHU.

A partir du nombre de livraisons par fournisseur et de leur distance du CHU, les distances parcourues ont été estimées.

Le tableau suivant présente les distances parcourues par type d'achat et type de véhicule :

Type d'achat	Km 2015	Type de véhicule
Alimentation	773 180	Poids lourd (PL) frigorifique
Ateliers techniques	193 946	Poids lourd (PL)
Ateliers techniques/linge à usage unique /matériel médical à usage unique	10 296	PL
Divers pharmacie	12 513 914	Messagerie
Divers pharmacie/laboratoires	342 392	Messagerie
Divers pharmacie/laboratoires/matériel médical usage unique	85 320	Messagerie
Divers pharmacie/linge usage unique	26 640	Messagerie
Divers pharmacie/matériel médical usage unique	113 898	Messagerie
Divers pharmacie/matériel médical usage unique/petit matériel hôtelier	66 834	Messagerie
Divers pharmacie/matériel médical à usage unique	114 516	Messagerie
Divers pharmacie/petit matériel hôtelier	86 010	Messagerie
Fioul	392	PL
Fourniture de garage	40	PL
Fournitures bureau	356 792	Messagerie
Gaz industriels	5 810	PL
Gaz industriels et médicaux	6 552	PL
Gaz médicaux	8 424	PL
Habillement	21 560	PL
Imagerie	158 738	PL
Laboratoires	1 563 858	PL
Linge plat	26 784	PL
Linge usage unique	110 186	PL
Matériel de chirurgie	1 190	PL
Matériel médical à usage unique	470 586	PL
Petit matériel hôtelier	247 188	PL
Petit matériel hôtelier/produits entretien	3 578	PL
Produits entretien	67 582	PL

Tableau 11 : Distances parcourues pour les livraisons des achats

4.4.1 Emissions de GES

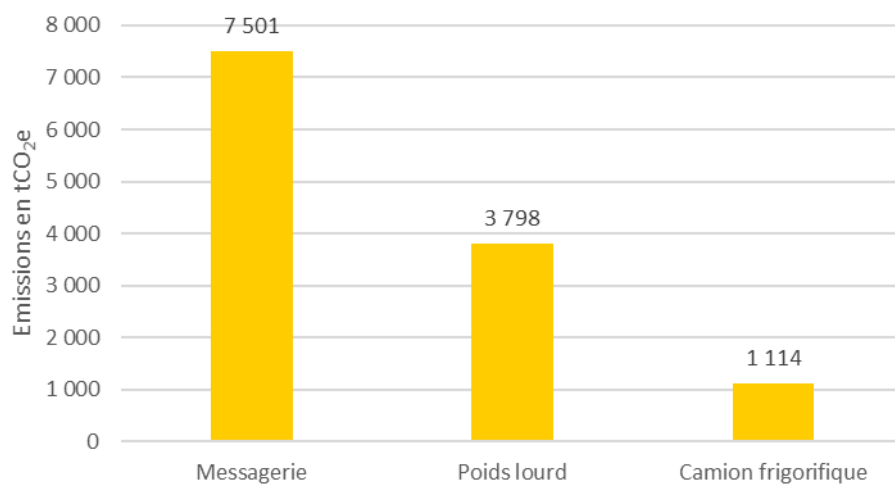


Figure 10 : Répartition des émissions liées aux livraisons

4.4.2 Interprétation des résultats

La majorité des émissions est liée aux livraisons par messagerie, principalement pour les produits pharmaceutiques et le matériel médical, livré très fréquemment.

4.4.3 Axes de travail

- Etudier la possibilité de regrouper les commandes pour limiter le nombre de livraisons (nécessite une capacité de stockage et une gestion des stocks).

4.5 Immobilisations – 3 697 tCO₂e (4% du bilan global)

Ce poste prend en compte les émissions de GES liées à la fabrication des biens durables du CHU :

- Les bâtiments,
 - Le mobilier,
 - L'informatique,
 - L'équipement médical,
 - Les véhicules.
-
- Pour les **bâtiments**, le récapitulatif des surfaces et de la durée d'amortissement restante au 31 décembre 2015, ont été transmis. Ces informations ont permis de calculer la surface en cours d'amortissement en 2015.

Le tableau suivant présente les surfaces en cours d'amortissement par durée d'amortissement :

Durée d'amortissement	Surface m ² SHON
30	16 146
29	8 265
25	47 277
20	1 004
10	3 693
TOTAL en cours d'amortissement m ² SHON	76 384
TOTAL surface CHU m²SHON	292 064
% en cours d'amortissement	26%

Tableau 12 : Surfaces de bâtiments en cours d'amortissement

- Pour le **mobilier**, deux catégories ont été distinguées :
 - Le mobilier des chambres, estimé à partir du nombre de lits et de la composition type d'une chambre.

Composition chambre double	Poids unitaire (kg)	Poids/chambre (kg)
2 lits électriques	60	120
2 chevets	15	30
2 adaptables	10	20
2 fauteuils de repos	30	60
1 petite table	15	15
2 chaises	15	30
		275

Poids/lit (kg)	137,5
Nombre de lits	1 652
Poids total (tonnes)	227,15

Tableau 13 : Estimation du mobilier des chambres en cours d'amortissement

- Le mobilier de bureau, estimé à partir du nombre d'ordinateurs et de la composition type d'un bureau.

Composition bureau	Poids unitaire (kg)	Poids/bureau (kg)
1 bureau	30	30
1 fauteuil de bureau	15	15
1 caisson mobile ou fixe	10	10
1 armoire haute	50	50
1 armoire basse	25	25
2 sièges visiteurs	5	10
		140

Poids / bureau (kg)	140
Nombre de PC fixes	3 035
Poids total (tonnes)	425

Tableau 14 : Estimation du mobilier de bureau en cours d'amortissement

- Le listing du **matériel informatique** en cours d'amortissement a été transmis, avec une durée d'amortissement de 5 ans :

Matériel	Nombre
PC fixe + écran	3 035
PC portable	437
Ecran seul	3 148
Imprimante	1 904
Copieur	121
Serveur	159

Tableau 15 : Matériel informatique en cours d'amortissement

- Pour l'**équipement médical**, le montant total en cours d'amortissement est de 43 186 k€ (durée d'amortissement de 7 ans).
- Pour les **véhicules**, le poids à vide des véhicules et leur durée d'amortissement (5 ans) ont été collectés : un total de **15 tonnes** a été comptabilisé

4.5.1 Emissions de GES

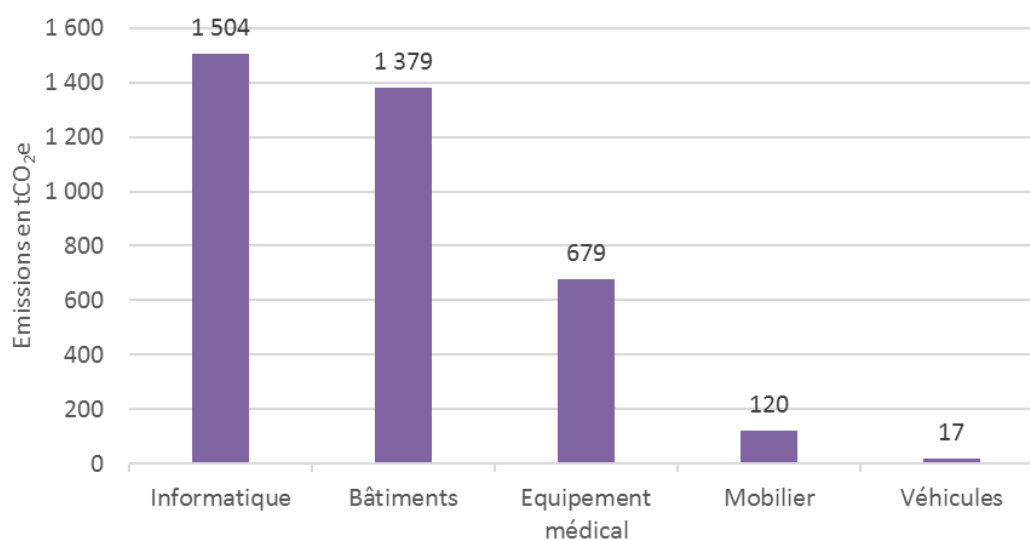


Figure 11 : Répartition des émissions des immobilisations

- Focus sur le matériel informatique :

Matériel	Nombre	tCO ₂ e
PC fixe + écran	3 035	777
PC portable	437	112
Ecran seul	3 148	483
Imprimante	1 904	42
Copieur	121	71
Serveur	159	19
TOTAL		1 504

Tableau 16 : Matériel informatique immobilisé et émissions de GES

- Focus sur les bâtiments :

Surface en m ²	Durée d'amortissement en années	tCO ₂ e
3 693	10	162
1 004	20	22
47 277	25	832
8 265	29	125
16 146	30	237
TOTAL		1 379

Tableau 17 : Surfaces de bâtiments en cours d'amortissement et émissions de GES

Pour les bâtiments de santé, le facteur d'émission est de 440 kg CO₂e / m², puis les émissions sont divisées sur la période d'amortissement.

- Focus sur l'équipement médical : un ratio de 110 kg CO₂e/ k€ est utilisé pour estimer les émissions de CO₂.
- Focus sur le mobilier :

	Poids en tonne	Durée d'amortissement en années	tCO ₂ e
Mobilier de chambre	227	10	42
Mobilier de bureau	425	10	78
TOTAL	652	10	1 379

Tableau 18 : Mobilier immobilisé et émissions de GES

4.5.2 Interprétation des résultats

La majorité des émissions (46%) est due au matériel informatique du CHU, nécessaire au fonctionnement de l'ensemble des services du CHU.

Les bâtiments représentent 34% des émissions du poste.

4.5.3 Axes de travail

Les leviers d'actions pour réduire les émissions liées aux immobilisations sont relativement faibles car le matériel, le mobilier et les bâtiments sont nécessaires à l'activité du CHU.

4.6 Déchets – 1 164 tCO₂e (1% du bilan global)

Ce poste comptabilise les émissions de GES engendrées par le traitement des déchets produits par le CHU.

Le récapitulatif des déchets produits par type et leur mode de traitement a été transmis :

Type de déchet	Quantité jetée en 2015	Unité	Mode de traitement
Ordures ménagères	1 319	Tonnes	Incinération avec valorisation énergétique
Emballages recyclables	238	Tonnes	Recyclage
Papier (documents confidentiels)	60	Tonnes	Recyclage
Biodéchets	116	Tonnes	Compostage
Verre	5	Tonnes	Recyclage
DIB	98	Tonnes	Enfouissement
Bois	4 125	Palettes	Recyclage
Filtre à huile	0,1	Tonnes	Recyclage
Huile moteur	500	Litres	Recyclage
Huiles alimentaires usagées	1,4	Tonnes	Valorisation
Bac à graisse	141	m ³	STEP
Déchets verts	29	Tonnes	Compostage
DASRIA	656	Tonnes	Incinération
Pièces anatomiques d'origine humaine reconnaissables	117	Pièces	Incinération
Archives médicales et radiographies	4,3	Tonnes	Recyclage
Aérosols	0,032	Tonnes	Incinération
DTQD	23	Tonnes	Incinération
Emballages souillés	2,4	Tonnes	Incinération
Piles	0,36	Tonnes	Recyclage
Plomb	0,4	Tonnes	Stabilisation et stockage
DEEE	14	Tonnes	Recyclage
Déchets amiantés	93	Tonnes	Enfouissement
Source ECD	3	Pièces	Reprise fournisseur

Les déchets en italique n'ont pu être comptabilisés faute de facteur d'émission correspondant.

Tableau 19 : Récapitulatif des déchets produits en 2015 par le CHU

4.6.1 Emissions de GES

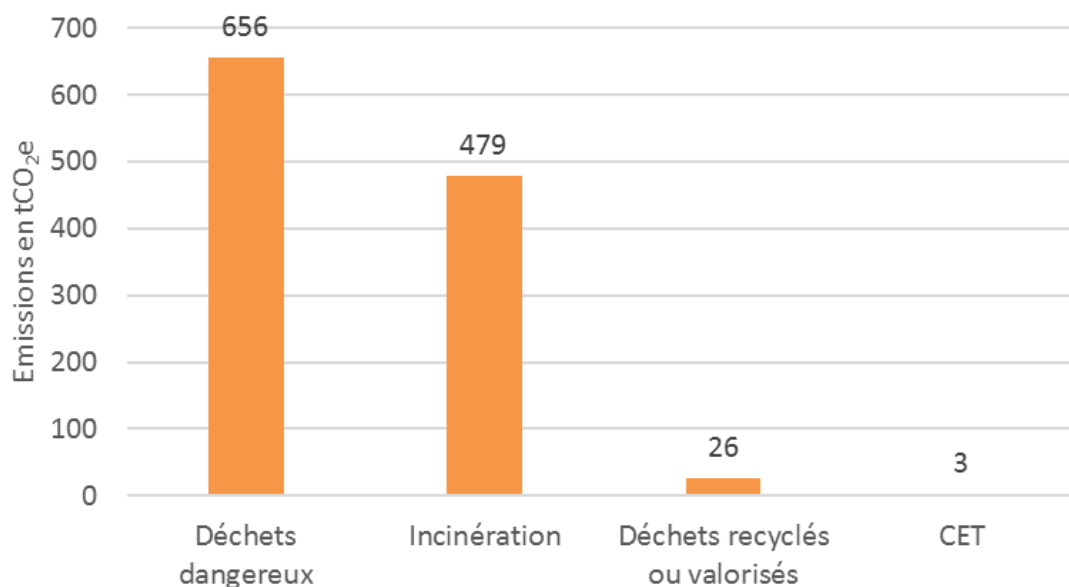


Figure 12 : Répartition des émissions liées au traitement des déchets

- Focus sur les déchets dangereux :

Type de déchet	Tonnage	tCO ₂ e
DASRIA	656	626
Aérosols	0,032	0,02
DTQD	23	16
Emballages souillés	2	2
Plomb	0,4	0,05
Déchets amiantés	93	12
TOTAL	775	656

Tableau 20 : Tonnages de déchets dangereux et émissions de GES

- Focus sur les déchets incinérés :

Type de déchet	Tonnage	tCO ₂ e
Huiles alimentaires usagées	1.3	66
Ordures ménagères	1 319	479
TOTAL	1 321	479

Tableau 21 : Tonnages de déchets incinérés et émissions de GES

- Focus sur les déchets recyclés ou valorisés :

Type de déchet	Tonnage	tCO ₂ e
Biodéchets	116	13
Déchets verts	29	3
Emballages recyclables	238	8
Verre	5	0.2
Papier	60	2
TOTAL	448	26

Tableau 22 : Tonnages de déchets recyclés ou valorisés et émissions de GES

- Focus sur les déchets mis en CET :

Type de déchet	Tonnage	tCO ₂ e
DIB	97	3

Tableau 23 : Tonnages de déchets enfouis et émissions de GES

4.6.2 Interprétation des résultats

La majorité des émissions de GES du poste est liée aux **déchets dangereux avec 56%**. **L'incinération des DASRIA représente 95% des émissions des déchets dangereux (626 tCO₂e)**.

L'incinération des ordures ménagères et assimilés est responsable de l'émission de 479 tCO₂e, soit **41%** des émissions du poste.

4.6.3 Axes de travail

- En lien avec la réduction des émissions du poste « Achats », réduire les consommations de papier, réduire les produits à usage unique, travailler sur les conditionnements adaptés et réduire le gaspillage alimentaire.
- Poursuivre **le tri et de recyclage des déchets** par la **sensibilisation de l'ensemble des salariés et les patients**.

4.7 Production de froid – 359 tCO₂e (moins de 1% du bilan global)

Ce poste comptabilise les émissions liées aux fuites de fluides frigorigènes des installations de production de froid du CHU.

Les fuites de fluides frigorigènes ont été estimées à partir de la puissance frigorifique des installations :

Puissance installée de refroidissement en kW	Type de gaz réfrigérant	Fuites en tonne/an
4 011	R134a	0,12033
698	R404a	0,02094
953	R407c	0,02859
1 274	R410a	0,03822

Tableau 24 : Estimation des fuites de fluides frigorigènes des installations de production de froid

4.7.1 Emissions de GES

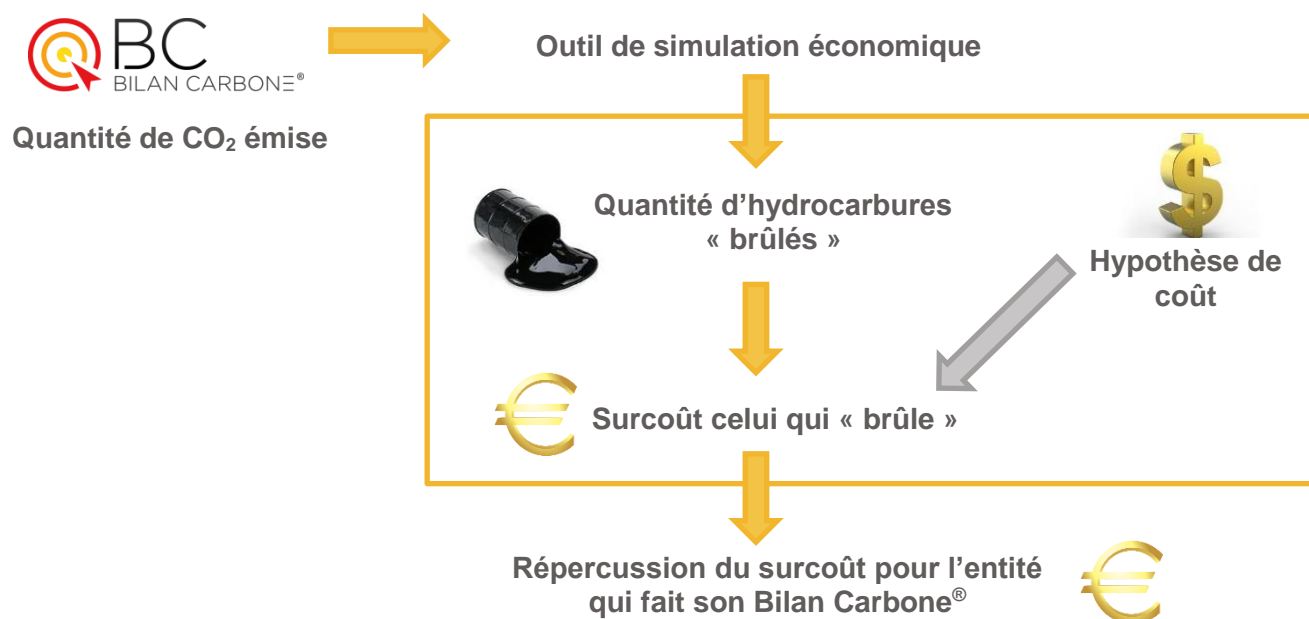
Les installations de production de froid représentent **359 tCO₂e**.

5 SIMULATION ECONOMIQUE DE LA HAUSSE DU COUT DES ENERGIES FOSSILES

5.1 Méthodologie

Cette simulation est réalisée grâce à l'outil économique du Bilan Carbone®. Celle-ci n'a pas pour but de faire une prévision des augmentations des énergies fossiles, mais bien de simuler les conséquences économiques d'une hausse des coûts des énergies fossiles pour l'entreprise.

La simulation est établie à partir des quantités de CO₂ émises par le CHU de Caen. La simulation extrapole les quantités d'hydrocarbures (liquides, solides ou gazeux) brûlés à partir des données du Bilan Carbone®. En fonction des hypothèses de hausse du coût des énergies fossiles, l'outil économique permet ainsi de calculer le surcoût pour l'entité qui réalise son Bilan Carbone®.



Principe de la conversion des tonnes de CO₂ en données économiques :

- La combustion d'1 L de pétrole brut émet 2,76 kg de CO₂.
- 1 baril de pétrole équivaut à 159 L., soit près d'une demi-tonne de CO₂ (438 kg de CO₂).
- 1 tonne de CO₂ équivaut donc à environ 2 barils de pétrole.
- La hausse du coût liée aux émissions de CO₂ générées par l'entité peut donc ensuite être calculée en fonction des hypothèses de la hausse du prix du baril.

Les hypothèses :

Les hypothèses posées pour la simulation économique concernent :

- La variation de la parité € / \$.
- Le pétrole : en \$ par baril.
- Le gaz : en \$ par MBTU (British Thermal Unit) ou en € par MWh.
- Le charbon : en \$ par tonne.
- La part des énergies fossiles dans la production d'électricité.
- La part des énergies fossiles dans les matériaux entrants.

4 scénarii d'évolution peuvent être pris et caractérisent :

- La situation de départ : réelle ou hypothétique.
- La situation d'arrivée : hypothétique.

5.2 Simulation pour le CHU de Caen

Pour la simulation économique de la hausse des prix des énergies fossiles appliquée au CHU de Caen, les hypothèses présentées dans le tableau suivant ont été utilisées :

Energie	Unité	Prix de départ	Hypothèses de prix futurs			
			Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
Pétrole	Baril	42\$ ³	60 \$	80 \$	100 \$	120 \$
Taux de change	€/ \$	1,1 ⁴	1,2	1,2	1,2	1,2

Le graphe suivant présente les résultats de la simulation économique en matière de surcoût pour le CHU de Caen en fonction des scénarios.

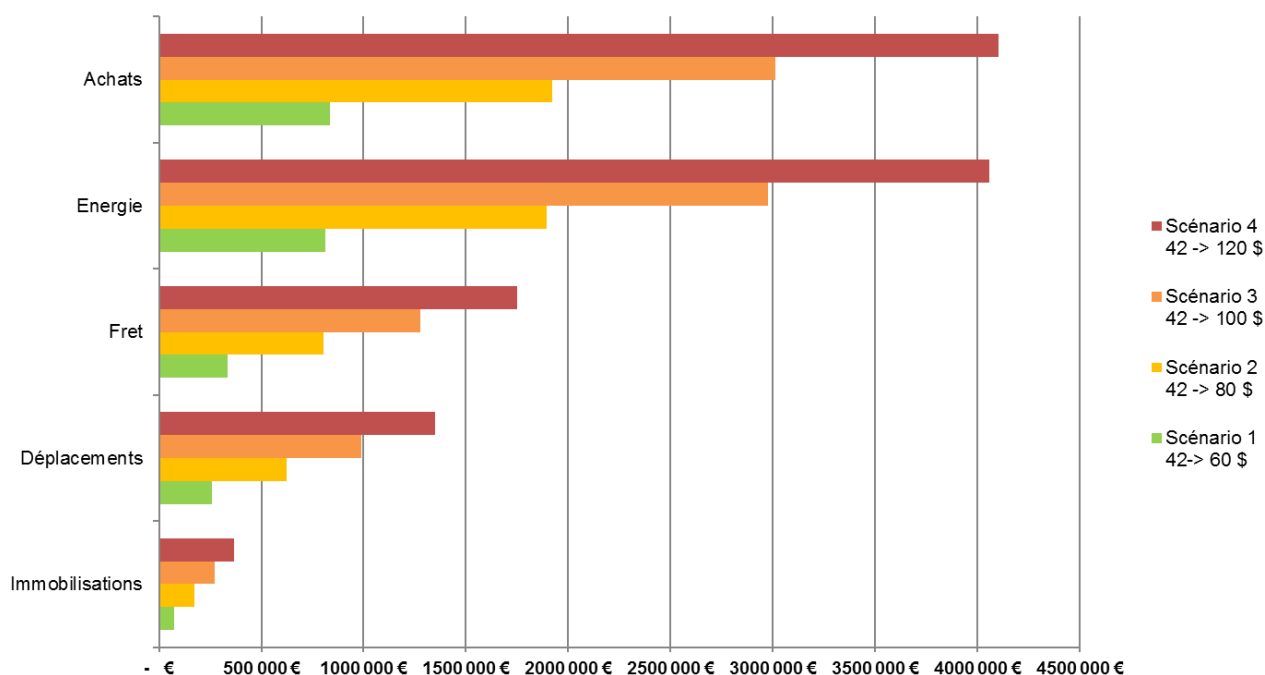


Figure 13 : résultats de la simulation de la hausse des énergies fossiles (surcoût en € pour le CHU)

³ Source <http://prixdubaril.com/> : 41.99 \$ au 28 juillet 2016

⁴ Source <http://prixdubaril.com/> : 1,1103 \$ au 28 juillet 2016

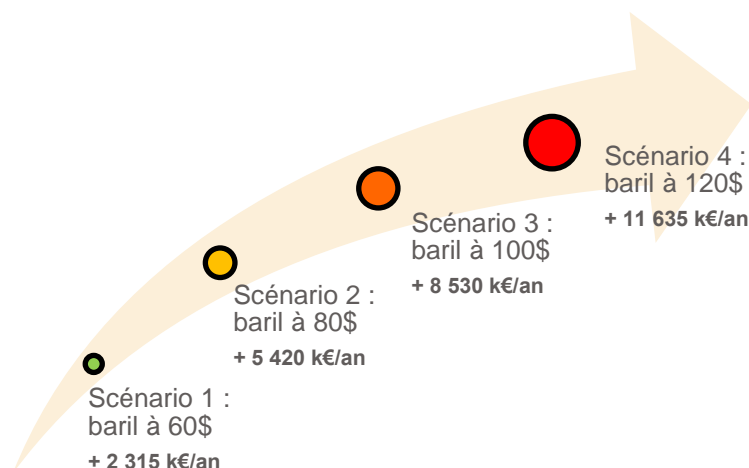


Figure 14 : Représentation schématique de la simulation économique

Cette simulation met en évidence :

- que l'hypothèse, probable, d'un renchérissement du baril à 120 \$ dans les années à venir provoquerait une augmentation de la facture énergétique (directe et indirecte) du CHU.
- la dépendance de certains secteurs aux variations des coûts des énergies fossiles, notamment les achats du CHU, les dépenses énergétiques et les livraisons.

La prise en compte des enjeux économiques liés à la problématique énergie et effet de serre est donc nécessaire dans les décisions futures du CHU afin d'assurer un fonctionnement optimal.

6 COMPARATIF AVEC LE BILAN CARBONE® 2011

Le périmètre du Bilan Carbone® de 2015 couvre plus de postes d'émissions que celui de 2011. Afin de pouvoir opérer des comparaisons entre 2011 et 2015, le bilan de 2015 a été calculé sur le périmètre de 2011.

Le tableau suivant présente les postes pris en compte pour chacun des Bilans Carbone® :

Poste	Bilan Carbone® 2011	Bilan Carbone® 2015	Remarque
Energie	X	X	
Production de froid	X	X	
Déplacements	X	X	
Achats		X	
Fret		X	
Déchets	X	X	
Immobilisations	X	X	Prise en compte partielle en 2011 : uniquement les bâtiments

Tableau 25 : Synthèse des postes pris en compte dans les Bilans Carbone® 2011 et 2015

Le Bilan Carbone 2015 calculé sur le périmètre identique à celui de 2011 s'élève à 39 230 tCO₂e.

D'autre part, les facteurs d'émissions de la Base Carbone de l'ADEME ayant évolué entre 2011 et 2015, le bilan 2011 a été recalculé. Il s'élève à 52 333 tCO₂e contre 47 995 tCO₂e initialement (+ 9%).

Le tableau suivant présente le comparatif des deux Bilans Carbone®.

	2011	2015	Variation	Explication
Energie	24 982	18 494	-26%	Réduction des consommations : - 29% de gaz, -3% d'électricité, -12% de fioul Fermeture de certains bâtiments
Déplacements	23 558	17 834	-24%	Affinage de l'estimation des données domicile-travail : - 2011 : hypothèse des déplacements domicile-travail 100% en voiture - 2015 : répartition par mode Réduction des consommations de carburant de la flotte : -14%
Immobilisations	2 552	1 379	-46%	Réduction de la surface en cours d'amortissement
Déchets	1 241	1 164	-3%	
Production de froid	0	359		
TOTAL	52 333	39 230	-25%	
Nombre d'ETP	6 759	6 515	-4%	
tCO₂e/salarié	8	6	-22%	
Nombre de patients et consultants	500 464	535 455	7%	
kgCO₂e/patient-consultant	105	73	-30%	

Tableau 26 : Comparatif des bilans 2011 et 2015

7 PROPOSITION D'AXES DE TRAVAIL

POSTES	% D'IMPACT SUR LE BC	ATOUTS	FAIBLESSES	RECOMMANDATIONS
Achats	45%	-	Fournitures et consommables = 91% des émissions du poste	Mettre en place une démarche d'achats éco-responsables.
			Part importante des produits pharmaceutiques, petit matériel médical et fournitures de laboratoire	Réduire l'utilisation des produits à usage unique : vaisselle, fournitures médicales, ...
			-	Engager un travail sur les conditionnements adaptés avec les fournisseurs.
			-	Sensibiliser les salariés à la consommation de papier : impressions recto-verso, réutilisation des brouillons, ...
Energie	19%	Réalisation d'un audit énergétique réglementaire et de DPE : amélioration de la connaissance du patrimoine	Part importante du gaz dans les émissions : 82%	Identifier et remplacer les installations vétustes par du matériel performant (installations de chauffage, production d'eau chaude sanitaire, éclairage, ...). D'une manière générale, privilégier du matériel économe en énergie.
				Installer et/ou optimiser les systèmes de régulation pour adapter les consommations énergétiques à l'usage et l'occupation des locaux tant pour le chauffage (régulations centrales et terminales), que pour les équipements (dispositifs de coupure sur horloge permettant de limiter les veilles, ...).
				Sensibiliser les agents aux économies d'énergie : information sur les éco-gestes, suivi des consommations, ... (affichage, articles dans le journal interne, exposition, ...).
				A l'aide du suivi des consommations et des audits réalisés, mettre en place une politique de réhabilitation énergétique en priorisant les travaux via un Plan Pluriannuel d'Investissement (PPI) axé sur l'énergie.

POSTES	% D'IMPACT SUR LE BC	ATOUTS	FAIBLESSES	RECOMMANDATIONS
Déplacements	18%	Sites desservis par les transports en commun	Déplacement des visiteurs = 50% des émissions du poste	Informar les visiteurs sur les transports en commun desservant les sites : lignes, arrêts, temps de trajets.
			Peu d'influence sur les déplacements des visiteurs	Inciter les salariés à se rendre au travail à pied, à vélo ou en transports en commun, pour ceux dont les horaires le permettant (personnel non médical) : affichage des informations sur les transports en commun, stationnements vélos sécurisés, indemnité kilométrique vélo.
			Déplacements domicile-travail = 48% des émissions des déplacements.	Se rapprocher de la communauté d'agglomération pour la prise en compte des problématiques spécifiques au CHU dans la programmation des transports en commun : tracés des lignes, points d'arrêts, horaires, ...
			La majorité des émissions domicile-travail pour la voiture (97%)	Mettre en place un système de visioconférence.
Fret	13%	-	Majorité des émissions pour les livraisons de produits pharmaceutiques et matériel médical (60%)	Etudier la possibilité de regrouper les commandes pour limiter le nombre de livraisons (nécessite une capacité de stockage et une gestion des stocks)
Déchets	1%	Tri des déchets et filières de traitement adaptées	Déchets dangereux = 56% des émissions du poste	En lien avec la réduction des émissions du poste « Achats », réduire les consommations de papier, réduire les produits à usage unique, travailler sur les conditionnements adaptés et réduire le gaspillage alimentaire.
			La majorité des émissions pour l'incinération des DASRIA (95% des émissions des déchets dangereux)	Poursuivre le tri et de recyclage des déchets par la sensibilisation de l'ensemble des salariés et les patients.
			Ordures ménagères et assimilés = 41% des émissions du poste	

Tableau 27 : Axes de travail pour la réduction des émissions de GES du CHU de Caen

8 PRESENTATION DU BILAN REGLEMENTAIRE 2015

8.1 Description de la personne morale concernée

- Raison sociale : Centre Hospitalier Universitaire de Caen
- Code NAF : 8621Z
- Code SIREN : 302 461 348
- Adresse : Avenue de la Côte de Nacre – CS 30 0001 - 14 000 CAEN Cedex 9
- Nombre de salariés : 6 515 équivalent temps plein
- Description sommaire de l'activité :

Le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Caen est un établissement public de santé. Il assure 3 principales missions :

- Mission de soin : diagnostics, traitement des malades et hébergement éventuel.
- Mission de recherche : recherche médicale et pharmaceutique, éducation sanitaire.
- Mission d'enseignement : enseignement universitaire et post-universitaire médical et pharmaceutique, formation du personnel médical et paramédical.

Le CHU compte environ 1 650 lits répartis sur plusieurs implantations sur la commune de Caen :

- L'hôpital Côte de Nacre,
- L'hôpital Femme-Enfant-Hématologie (FEH),
- L'hôpital Clémenceau,
- Le Centre Esquirol – Psychiatrie,
- La Résidence pour Personnes Agées (RPA).

Le schéma suivant présente le périmètre du Bilan GES :

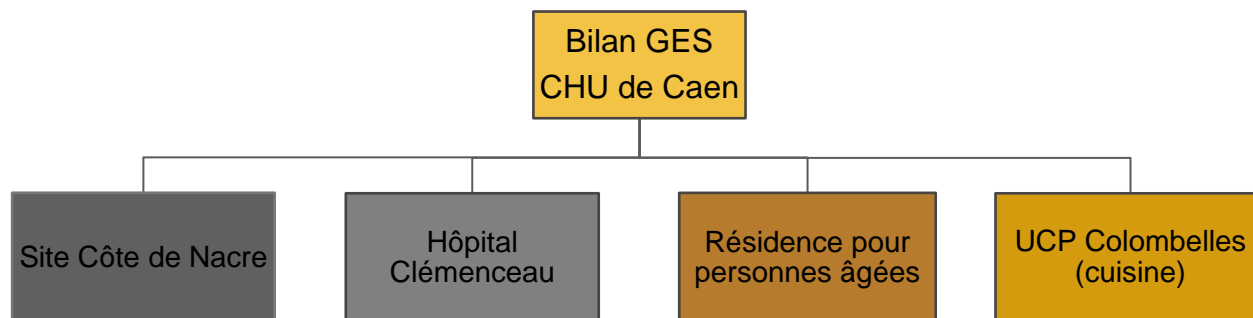


Figure 15 : Schéma du périmètre organisationnel du Bilan GES réglementaire

Les émissions prises en compte sont celles liées :

- Aux consommations d'énergie des bâtiments du CHU.
- Aux consommations de carburants des véhicules de la flotte.
- Aux déplacements domicile-travail des salariés.
- Aux déplacements des visiteurs : patients et consultants des sites Côte de Nacre et Clémenceau.
- Aux fuites de fluides frigorigènes des installations de production de froid.
- Au traitement des déchets produits sur les sites.
- Aux immobilisations de bâtiments.

- Description du périmètre opérationnel retenu (catégorie/postes/sources)

Le tableau ci-dessous récapitule les émissions prises en compte par catégorie du bilan des émissions de GES réglementaires.

Catégories d'émissions	N°	Postes d'émissions	Prise en compte		Sources d'émissions
			Oui	Non	
Scope 1 Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	X		Consommations de gaz et de fioul
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	X		Consommations de carburant des véhicules de la flotte
	3	Emissions directes des procédés hors énergie		X	-
	4	Emissions directes fugitives	X		Fuites de fluides frigorigènes des installations de production de froid
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)		X	-
Scope 2 Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	X		Consommations d'électricité des bâtiments
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid		X	-
Scope 3 Autres émissions indirectes de GES	8	Emissions liées à l'énergie non incluses dans les postes 1 à 7	X		Emissions amont des combustibles fossiles
	9	Achats de produits ou services		X	-
	10	Immobilisations de biens	X		Bâtiments
	11	Déchets	X		-
	12	Transport de marchandise amont		X	-
	13	Déplacements professionnels		X	-
	14	Actifs en leasing amont		X	-
	15	Investissements		X	-
	16	Transport des visiteurs et des clients	X		Patients et consultants des sites Clémenceau et Côte de Nacre
	17	Transport de marchandise aval		X	-
	18	Utilisation des produits vendus		X	-
	19	Fin de vie des produits vendus		X	-
	20	Franchise aval		X	-
	21	Leasing aval		X	-
	22	Déplacements domicile travail	X		
	23	Autres émissions indirectes		X	

Tableau 28 : Postes d'émissions du bilan GES réglementaire pris en compte

8.2 Année de reporting de l'exercice et année de référence

- Année de reporting

L'année de reporting est l'année sur laquelle les données d'activités sont collectées pour établir le bilan.

L'année de reporting de ce bilan est l'année 2015.

- Année de référence

L'année de référence permet à l'entité de suivre ses émissions dans le temps et de mesurer l'efficacité des actions mises en œuvre.

Le bilan d'émission de GES sur cette année de référence doit être recalculé en cas de changement de périmètre organisationnel de la personne morale ou de changement de méthode d'évaluation des émissions de GES, à l'occasion de l'établissement de bilans GES ultérieurs.

Le CHU de Caen a réalisé un premier bilan des émissions de GES sur **l'année 2011**, qui est donc **l'année de référence**.

8.3 Tableau de restitution du bilan des émissions de GES réglementaire

		Emissions de GES (en tCO2e)												Différence entre année de référence et année de reporting
		Année de référence : 2011						Année de reporting : 2015						
Catégories d'émissions	Postes d'émissions	CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)	CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)	Total (tCO2e)
Emissions directes de GES	1	18002	48	213	0	18263	0	12713	34	151	0	12898	0	-5366
	2	335	0	3	0	338	19	288	0	2	0	291	16	-47
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	359	359	0	359
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sous total	18337	48	216	0	18601	19	13001	34	153	359	13547	16	-5054
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	0	0	0	0	2444	0	0	0	0	0	2293	0	-151
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sous total	0	0	0	0	2444	0	0	0	0	0	2293	0	-151
Autres émissions indirectes de GES	8	2348	1220	4	0	4360	-19	1671	862	3	0	3377	-16	-983
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	2552	0	0	0	0	0	1379	0	-1173
	11	1209	2	30	0	1241	618	1126	4	34	0	1164	664	-77
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	8107	118	101	0	8326	0	8744	127	109	0	8981	0	654
	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	22	14419	210	179	0	14808	0	8264	121	103	0	8489	0	-6319
	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sous total	26083	1550	313	0	31287	599	19806	1115	248	0	23389	648

Tableau 29 : Tableau de restitution du bilan des émissions de GES réglementaire

8.4 Analyse des résultats

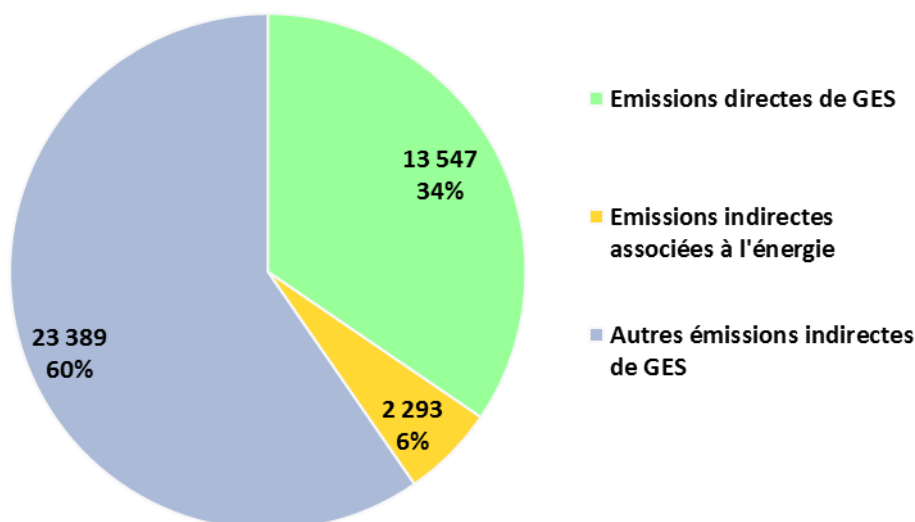


Figure 16 : Répartition des émissions de GES par catégorie d'émission

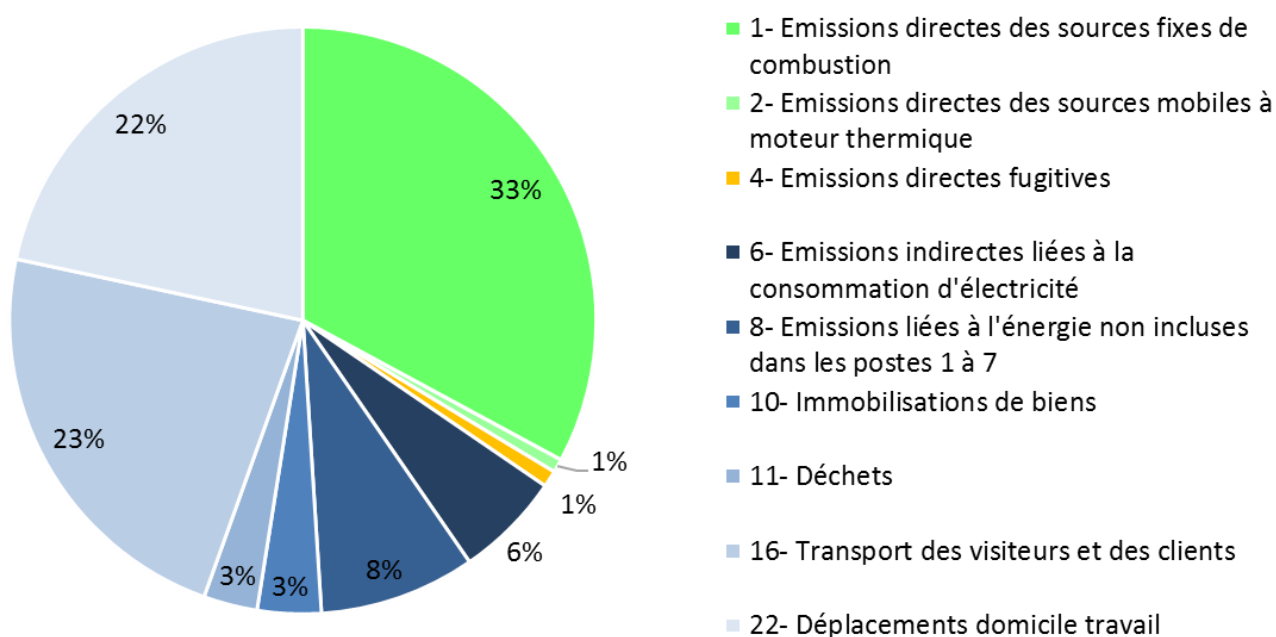


Figure 17 : Répartition des émissions de GES par poste d'émission

La majorité des émissions est liée au scope 3 « autres émissions indirectes de GES » et principalement aux déplacements des visiteurs des sites du CHU.

La consommation d'énergies fossiles des bâtiments (poste 1) est responsable de 33% des émissions du CHU.

8.5 Les éléments d'appréciation sur les incertitudes

Catégorie	Donnée	Incertitudes sur la donnée d'activité	Incertitudes sur le facteur d'émission	Remarques
1 et 8	Consommation de gaz naturel et fioul	5% pour le gaz 10% pour le fioul	5%	Synthèse des consommations
2 et 8	Consommation de carburant	5%	5%	Achats de carburant
4	Fuites de fluides frigorigènes	50%	30%	Estimation des fuites à partir des puissances frigorifiques et du type de fluide frigorigène
6	Consommation d'électricité	5%	10%	Synthèse des consommations
10	Surfaces des bâtiments	10%	50%	Surfaces des bâtiments et durée d'amortissement
11	Tonnages de déchets de modes de traitement	5%	50%	
16	Km visiteurs	20%	25%	Estimation des km visiteurs
22	Km domicile-travail	20%	20%	Estimation des km parcourus par mode

Tableau 30 : récapitulatif des incertitudes par poste

8.6 Motivation pour l'exclusion des sources de GES et de poste d'émissions de GES lors de l'évaluation des émissions de GES

Les poste 3 « émissions directes des procédés hors énergie » et 5 « émissions issues de la biomasse » n'ont pas été pris en compte car aucune source d'émission n'est présente au sein du CHU.

8.7 Explication de tout recalcul de l'année de référence

Le bilan de l'année de référence 2011 a dû être recalculé compte tenu de la modification des facteurs d'émissions de la base carbone début 2015.

8.8 Adresse du site internet où est mis à disposition le bilan d'émissions de GES

<http://www.bilans-ges.ademe.fr/>

Responsable du suivi : Jessie ANDRZEJEWSKI

Fonction : Département Environnement & Sécurité - Prévention des Risques Environnementaux

Adresse :

CHU de Caen

Avenue de la Côte de Nacre

CS 30 001

14033 Caen Cedex 9

Tél : 02 31 06 40 55

Mail : andrzejewski-j@chu-caen.fr

9 ANNEXES

9.1 Annexe 1 : Récapitulatif des données prises en compte, hypothèses et émissions de GES associées

Catégorie	Donnée	Quantité	Unité	Remarques/hypothèses
-----------	--------	----------	-------	----------------------

Généralités

Organisation	CHU de Caen			
Année de collecte	2015			
Nombre de bâtiments				

Bâtiments	Surface totale (m² SHON)		m²	
	Surface chauffée (m² SHON)		m²	
Fonctionnement	Effectif en Equivalent Temps Plein	6 515	ETP	
	PM (dont internes et étudiants)	1662	ETP	Personnel médical
	PNM (dont CAE)	4853	ETP	Personnel non médical
	Nombre de jours travaillés/an PM	203	jours	
	Nombre de jours travaillés/an PNM	207	jours	

Energie des bâtiments

					Emissions tCO ₂ e
Electricité	Consommation totale	38 223 851	kWh		3 134
Gaz	Consommation totale	62 840 966	KW.h PCI		15 260
Fioul	Consommation totale	30911	Litres		100
Bois	Consommation totale		Choisir une unité		
Réseau de chaleur	Consommation totale		Choisir une unité		
					18 494

Climatisation / froid

					Emissions tCO ₂ e
Fuites de gaz des installations frigorifiques	R134a	0,12033	Tonnes		156
	R404a	0,02094	Tonnes		83
	R407c	0,02859	Tonnes		46
	R410a	0,03822	Tonnes		73
					359

Catégorie	Donnée	Quantité	Unité	Remarques/hypothèses	Emissions tCO ₂ e
Déplacements					
Domicile-travail	km voiture	32 798 005	km		8 316
	km bus	785 059	km		131
	km tram	785 059	km		5
	km deux-roues	174 457	km		36
	km vélo	348 915	km		
Professionnels / flotte de véhicules	Essence	33000	Litres		92
	Gazole	86000	Litres		272
	GPL		Litres		
Visiteurs	Nombre de visiteurs Consultations externes	425 224	visiteurs		
	Distance moyenne	33	km		
	Distance totale annuelle	27 707 596	km	consultant en véhicule individuel	7 026
	Nombre de visiteurs Moyens et longs séjours	110 231	visiteurs		
	Distance moyenne	35	km		
	Distance totale annuelle	7 709 556	km	Hypothèse 1 aller-retour par consultant en véhicule individuel	1 955
					17 834
Fret					
Livraisons achats	Utilitaire		km		
	Messagerie	13 706 316	km		7 501
	Camion frigorifique	773 180	km		1 114
	Poids lourd	2 896 710	km		3 798
					12 413

Achats				Emissions tCO ₂ e	
Fournitures et matériel	Papier impression	1 644	Tonnes		1 511
	Fournitures bureau	172	k€	Petite fourniture bureautique	63
	Consommables informatiques	247	k€	Informatique et bureautique	227
	Produits d'entretien	350	k€	SFM	39
	Matériel Médical (DMNS ...)	2 517	k€	Dispositifs médicaux	793
	Produits pharmaceutiques et Produits à usage médical (Médicaments, Fluides médicaux ...)	66 841	k€	Médicaments, produits pharmaceutiques	25 400
	Fournitures, Produit finis et Petit matériel médical et médico technique (DM, DMI ...)	30 075	k€	Dispositifs médicaux	9 474
	Fournitures pour laboratoires	7 115	k€	Dispositifs médicaux	2 241
Services	Nettoyage	527	k€	SFM	58
	Assurances	2 696	k€	€ / Multirisque : 179 183 € / Transport : 108 135 € / Dommage DPI : 37 192 €	99
	Téléphonie	195	k€	Sfm	7
	Maintenance DSEE	14	k€	Sfm	2
	Maintenance Biomédicale	2 703	k€	SFM	297
	Maintenance informatique	2 265	k€	Sfm	83
	Maintenance téléphonie	228	k€	Sfm	8
	Maintenance DPI	187	k€	SFM	21
	Maintenance technique DPI	1 860	k€	SFM	205
	Maintenance DPI (contrôle réglementaire)	253	k€	SFM	28
	Maintenance Sécurité	65	k€	SFM	7
	Prestations informatique	189	k€	Sfm	7
	Etudes et recherche DSEE	256	k€	Sfm	9
Répas	Nombre de repas servis	1 363 640	repas		3 095
					43 673

Catégorie	Donnée	Quantité	Unité	Remarques/hypothèses	Emissions tCO ₂ e
Déchets					
Ordures ménagères	Tonnage	1319,22	Tonnes		479
	Mode de traitement		Incinération avec valorisation énergétique		
Emballages recyclables	Tonnage	237,81	Tonnes		8
	Mode de traitement		Recyclage		
Papier (documents confidentiels)	Tonnage	60,03	Tonnes		2
	Mode de traitement		Recyclage		
Biodéchets	Tonnage	116,28	Tonnes	228 palettes contenance 510 kg de biodéchets	13
			Compostage		
Verre	Tonnage	4,92	Tonnes		0
	Mode de traitement		Recyclage		
DIB	Tonnage	97,55	Tonnes		3
	Mode de traitement		Enfouissement		
Bois	Nombre	4125	Palettes	pas de facteur d'émission	
	Mode de traitement		Recyclage		
Filtre à huile	Tonnage	0,1	Tonnes	pas de facteur d'émission	
			Non précisé		
huile moteur	Tonnage	500	litres	pas de facteur d'émission	
			Non précisé		
Huiles alimentaires usagées	Tonnage	1,392	Tonnes		0,07
	Mode de traitement		Valorisation		
Bac à graisse	Volume	140,76	m3	pas de facteur d'émission	
	Mode de traitement		STEP		
Déchets verts	Tonnage	29,38	Tonnes		3
	Mode de traitement		Compostage		

Catégorie	Donnée	Quantité	Unité	Remarques/hypothèses	
Déchets					
DASRIA	Tonnage	656,3	Tonnes		Emissions tCO ₂ e
	Mode de traitement		Incinération		626
Pièces anatomiques d'origine humaine reconnaissables	Nombre	117	Pièces	pas de facteur d'émission	
	Mode de traitement		Incinération		
Archives médicales et radiographies	Tonnage	4.326	Tonnes	pas de facteur d'émission	
			Non précisé		
Aérosols	Tonnage	0,032	Tonnes		0,02
	Mode de traitement		incinération		
DTQD	Tonnage	22,835	Tonnes		16
	Mode de traitement		incinération		
Emballages souillés	Tonnage	2,437	Tonnes		2
	Mode de traitement		incinération		
Piles	Tonnage	0,361	Tonnes	pas de facteur d'émission	
	Mode de traitement		recyclage		
Plomb	Tonnage	0,4	Tonnes		0,05
	Mode de traitement		stabilisation et stockage		
DEEE	Tonnage	13,616	Tonnes	pas de facteur d'émission	
	Mode de traitement		Recyclage		
Déchets amiantés	Tonnage	92,565	Tonnes		12
	Mode de traitement		Enfouissement		
Source ECD	Nombre	3	Pièces	pas de facteur d'émission	
	Mode de traitement		non précisé		
					1 164

Catégorie	Donnée	Quantité	Unité	Remarques/hypothèses	Emissions tCO ₂ e
Immobilisations					
Véhicules	Poids VUL (PTAC) en cours d'immobilisation	11,858	Tonnes		13
	Durée d'immobilisation	5	Années		
	Poids PL (PTAC)	3,152	Tonnes		3
	Durée d'immobilisation	5	Années		
Mobilier	Poids du mobilier en cours d'immobilisation / Chambres	227	Tonnes	1652 lits en 2013 Composition chambre double = 2 lits électriques + 2 chevets + 2 adaptables + 2 fauteurs de repos + 1 petite table + 2 chaises	42
	Durée d'immobilisation	10	Années		
	Poids du mobilier en cours d'immobilisation / bureaux	425	Tonnes	hypothèse : nb bureaux = nb PC fixe et composition bureau type = 1 bureau + 1 fauteuil + 1 caisson + 1 armoire haute + 1 armoire basse + 2 sièges visiteurs	78
	Durée d'immobilisation	10	Années		
Informatique	PC fixe + écran	3035	Unités		777
	Durée d'immobilisation	5	Années		
	PC portable	437	Unités		112
	Durée d'immobilisation	5	Années		
	Ecran seul	3148	Unités		483
	Durée d'immobilisation	5	Années		
	Imprimante	1904	Unités		41,9
	Durée d'immobilisation	5	Années		
	Copieur	121	Unités		71
	Durée d'immobilisation	5	Années		
	Serveur	159	Unités		19
	Durée d'immobilisation	5	Années		
Equipement médical	Coût	43 186	k€		679
	Durée d'immobilisation	7	Années		

Catégorie	Donnée	Quantité	Unité	Remarques/hypothèses	
Immobilisations					
Bâtiments en cours d'amortissement	Surface bâtiments	3 693	m²		Emissions tCO ₂ e 162
	Durée d'immobilisation	10	Années		
	Surface bâtiments	1 004	m²		22
	Durée d'immobilisation	20	Années		
	Surface bâtiments	47 277	m²		832
	Durée d'immobilisation	25	Années		
	Surface bâtiments	8 265	m²		125
	Durée d'immobilisation	29	Années		
	Surface bâtiments	16 146	m²		237
	Durée d'immobilisation	30	Années		
					3 697

9.2 Annexe 2 : Glossaire

- **Energie Primaire (EP)** : On utilise le terme d'énergie primaire pour parler de l'ensemble des énergies disponibles dans la nature avant toute transformation. Si elle n'est pas utilisable directement, elle doit être transformée en une source d'énergie secondaire pour être mise en œuvre. Dans l'industrie de l'énergie, on distingue la production d'énergie primaire, de son stockage et son transport sous la forme d'énergie secondaire, et de la consommation d'énergie finale. La quantité d'énergie primaire est toujours supérieure à l'énergie finale disponible.
- **Energie Finale (EF)** : On utilise le terme d'énergie finale pour parler de l'ensemble des énergies se situant en fin de chaîne de transformation de l'énergie. Il s'agit de l'énergie utilisée concrètement par l'utilisateur final, telle que mesurée par les compteurs du fournisseur d'énergie.

Énergie	Unité d'origine	Facteur de conversion en kWh _{EP}
Electricité	1 kWh	2,58
Gaz naturel / fioul	1 kWh _{PCS}	1
Bois	1 kWh	0,6