



## RAPPORT

# BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

## Centre Hospitalier de VICHY

Année de reporting : 2022



CENTRE HOSPITALIER DE VICHY

N° de rapport : A534791363.1\_2  
Date : 19 Décembre 2023

Siège de l'organisme :  
**CH de VICHY**  
Boulevard Denière, 03200 Vichy

Destinataire rapport :  
Marie-Elise Laleure  
04 70 97 33 43  
MarieElise.laleure@ch-vichy.fr

Intervenant :  
LAFAY Romain  
Romain.lafay@apave.com

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
1.1	Enjeux énergie-climat.....	3
1.2	Objectifs de la prestation.....	4
1.3	Méthodologie employée .....	4
<b>2</b>	<b>DESCRIPTION DE LA PERSONNE MORALE.....</b>	<b>5</b>
2.1	Renseignements généraux .....	5
2.2	Périmètre organisationnel .....	5
2.3	Description des activités de l'organisme .....	5
<b>3</b>	<b>ANNEE DE REPORTING MODE DE CONSOLIDATION ET HYPOTHESES.....</b>	<b>6</b>
3.1	Année de reporting.....	6
3.2	Mode de consolidation retenue .....	6
3.3	Périmètre opérationnel .....	6
3.4	Périmètre de déclaration .....	9
3.5	Hypothèses et détail pour le calcul des émissions.....	9
<b>4</b>	<b>RESULTATS DU BILAN DES EMISSIONS DE GES .....</b>	<b>12</b>
4.1	Emissions directes de GES.....	16
4.2	Emissions indirectes de GES .....	16
4.3	Comparaison des résultats avec les précédents bilans (Catégories 1 et 2) .....	21
<b>5</b>	<b>PLAN DE TRANSITION .....</b>	<b>23</b>
5.1	Objectifs.....	23
5.2	Plan de transition.....	23
<b>6</b>	<b>EMISSIONS EVITEES ET SEQUESTREES .....</b>	<b>24</b>
6.1	Emissions évitées.....	24
6.2	Informations sur les émissions évitées par la valorisation des déchets.....	24
<b>7</b>	<b>COORDONNEES DE LA PERSONNE RESPONSABLE DU BILAN D'EMISSIONS DE GES .....</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>ANNEXE 1 : SYNTHESE DES DONNEES DE L'ANNEE 2022: SOURCES / HYPOTHESES ET FACTEURS D'EMISSION ASSOCIES.....</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>ANNEXE 2 : ÉLÉMENTS D'APPRECIATION SUR LES INCERTITUDES .....</b>	<b>34</b>
<b>10</b>	<b>ANNEXE 3 : REPORTING DES EMISSIONS DE GES AU FORMAT REGLEMENTAIRE.....</b>	<b>37</b>

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 ENJEUX ENERGIE-CLIMAT

Toute activité humaine utilise directement ou indirectement de l'énergie. Comme 85% de l'énergie utilisée dans le monde consiste en des combustibles fossiles (charbon, gaz, pétrole et dérivés), toute activité humaine engendre directement ou indirectement des émissions de gaz à effet de serre. Si les émissions directes trouvent leur origine dans la consommation stricte d'énergie (chauffage, transport...). Les émissions indirectes correspondent tout simplement à celles qui ont eu lieu pour se nourrir, pour la fabrication de matières premières, produits ou services utilisés pour exercer son activité.

L'effet de serre, phénomène naturel lié à la présence de certains gaz atmosphériques (Gaz à Effet de Serre – GES), permet à l'atmosphère de se maintenir à une température moyenne de 15°C, par piégeage du rayonnement infrarouge émis par la Terre.

Or, on constate aujourd'hui que les émissions de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, gaz fluorés) et d'aérosols dues aux activités humaines, et l'augmentation de leur concentration altèrent l'atmosphère d'une manière qui affecte le climat.

Tous ces résultats conduisent à prévoir une augmentation de la température globale et une élévation du niveau de la mer. La température à la surface du globe pourrait ainsi prendre de 1,8°C à 4°C supplémentaires au XXIème siècle.

Dans ce contexte général, où la contribution de chacun est importante, la réalisation d'un diagnostic de comptabilisation des gaz à effet de serre est l'étape indispensable pour pouvoir définir des priorités dans ses efforts de réduction. Il peut être identifié 4 types d'émissions :

- Directes : émissions de GES de sources de gaz à effet de serre fixes et mobiles, contrôlées par la personne morale.
- Indirectes : émissions de GES qui découlent des opérations et activités d'une personne morale, mais qui proviennent de sources de gaz à effet de serre contrôlées par d'autres personnes morales.
- Evitées : réductions d'émissions induites par les activités, produits et/ou services de la personne morale, lorsque ces réductions se réalisent en dehors de son périmètre d'activité.
- Séquestrées : émissions emmagasinées dans un puits de carbone à l'initiative de la personne morale.

La Stratégie Nationale Bas-Carbone ambitionne les objectifs suivants :

- Réduire de 40 % les émissions de GES entre 1990 et 2030,
- Diviser par 6 les émissions de GES entre 1990 et 2050.

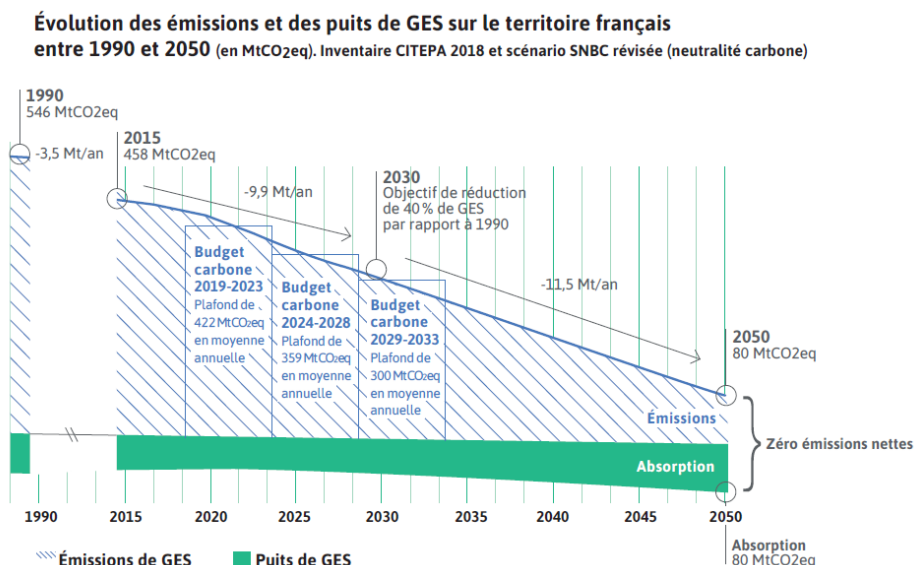


Figure 1 : Graphique représentant les objectifs fixés par la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) – Source Ministère de la transition écologique

## 1.2 OBJECTIFS DE LA PRESTATION

Les objectifs de notre prestation sont les suivants :

- Dresser le profil des émissions de Gaz à Effet de Serre de l'organisme sur l'ensemble de sa chaîne de valeur,
- Accompagner l'organisme dans l'élaboration d'un plan de transition.

## 1.3 METHODOLOGIE EMPLOYEE

La réalisation d'un bilan de gaz à effet de serre est imposée dans la réglementation française dans le Code de l'Environnement à l'article L229-25.

La méthode utilisée dans le cadre de ce bilan de GES suit les recommandations du guide « **Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de Gaz à effet de serre** » conformément à l'article R229-49 du Code de l'Environnement.

La méthode de quantification utilisée s'appuie sur les flux physiques qui concernent l'entité et leur fait correspondre les émissions de gaz à effet de serre qu'ils engendrent.

Les chiffres qui permettent de convertir les données observables dans l'entité en émissions de gaz à effet de serre, exprimés en tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, sont appelés des facteurs d'émission. Les facteurs d'émission utilisés sont pris prioritairement dans la base Carbone® intégrée à la base Empreinte®. Si des facteurs venaient à être modifiés ceux-ci sont signalés en Annexe.

L'équivalent CO<sub>2</sub> est la mesure officielle des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre du bilan GES Réglementaire. Il se mesure en kg, et ses multiples et sous-multiples. Les résultats du présent bilan d'émissions de gaz à effet de serre sont fournis en équivalent tonnes de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>e).

## 2 DESCRIPTION DE LA PERSONNE MORALE

### 2.1 RENSEIGNEMENTS GENERAUX

**Raison sociale :** Centre Hospitalier de CICHY  
**Statut :** Etablissement Public Communal d'Hospitalisation  
**N° SIREN :** 260 300 264  
**Code NAF :** 86 10Z

**Effectif en ETP (code du travail) :** 1896 ETP  
**Nombre d'établissements :** 14

### 2.2 PERIMETRE ORGANISATIONNEL

L'ensemble des établissements actifs de l'organisation sont pris en compte, à savoir :

Nom du site / activité	Adresse	SIRET
CENTRE HOSPITALIER JACQUES LACARIN	BD DENIERE - 03200 VICHY	26030026400017
CTRE ACTION MEDICO SOCIALE PRECOSE CAMSP	11 RUE JEAN JAURES - 03200 VICHY	26030026400157
HOPITAL JOUR PSYCH ENFANT ADOLESCENT /	8 IMP DU CHATEAU D EAU - 03200 VICHY	26030026400140
CTRE POST CURE MALADES MENTAUX	2 PL FELIX CORNIL - 03300 CUSSET	26030026400132
CTRE POST CURE	5 RUE BARDIAUX - 03200 VICHY	26030026400124
HOPITAL DE JOUR VICHY OUEST	19 RUE JEANNE D ARC - 03200 VICHY	26030026400116
HOPITAL DE JOUR VICHY EST	24 RUE DE LA REPUBLIQUE - 03300 CUSSET	26030026400108
CRECHE COLLECTIVE	BD DENIERE - 03200 VICHY	26030026400090
ULSD CH JACQUES LACARIN	BD DENIERE - 03200 VICHY	26030026400074
ECOLE D INFIRMIERES	54 BD DE L HOPITAL - 03200 VICHY	26030026400066
HALTE GARDERIE	BD DENIERE - 03200 VICHY	26030026400041

Ce périmètre organisationnel intègre l'ensemble des activités de la personne morale de droit public.

### 2.3 DESCRIPTION DES ACTIVITES DE L'ORGANISME

Le Centre Hospitalier de Vichy emploie près de 2000 salariés.

Ouvert en 2001, l'établissement principal du Centre Hospitalier est implanté à proximité du centre-ville de Vichy (boulevard Denière) et dessert une population de près de 150000 habitants entre le département de l'Allier, du Puy-de-Dôme et de la Loire.

Le Centre Hospitalier possède une grande variété de services ainsi que des unités de psychiatrie, de soins longue durée et de réadaptation, ainsi qu'une école d'infirmier répartis dans une vingtaine de bâtiments sur le site principal et sur différentes antennes (notamment pour les activités de Psychiatrie). En 2022 on recense pour le CH une capacité de 841 lits et environ 225 000 équivalents journées (tous services inclus).

Le CH est donc soumis à l'obligation réglementaire de publier les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) générées par son activité. Le CH a effectué un premier Bilan en 2012 et son dernier bilan réglementaire sur son activité de 2018. Depuis 2012, dans sa politique RSE, le CH a déjà comptabilisé certains postes du scope 3 (Achats, Déchets, Immobilisation, Déplacements domicile-travail), mais pas dans leur totalité.

Le reporting des émissions liées à l'activité du CH a été réalisée au niveau global, sans découpage par activité.

## 3 ANNEE DE REPORTING MODE DE CONSOLIDATION ET HYPOTHESES

### 3.1 ANNEE DE REPORTING

Année de reporting du présent bilan : [2022](#)

Pour rappel, l'organisme a déjà réalisé des bilans des émissions de gaz à effet de serre :

- En [2012](#), [2015](#) et [2018](#), le périmètre n'était pas identique. Le périmètre organisationnel était identique mais il est difficile de comparer le périmètre comptabilisé pour les catégories 3 et 4 notamment (pas d'accès aux données sources).

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre réalisé en [2012](#) est pris pour référence pour les émissions des catégories 1 et 2 et pour le poste lié à la gestion des déchets (poste 4.3). La comparaison est disponible section 4.3 Comparaison des résultats avec les précédents bilans.

### 3.2 MODE DE CONSOLIDATION RETENUE

La norme ISO 14064-1 décrit deux modes de consolidation permettant de déterminer le périmètre organisationnel :

- L'approche « part du capital » : l'organisation consolide les émissions des biens et activités à hauteur de sa prise de participation dans ces derniers ;
- L'approche « contrôle » :
  - o *Financier* : l'organisation consolide 100 % des émissions des installations pour lesquelles elle exerce un contrôle financier,
  - o ou *Opérationnel* : l'organisation consolide 100 % des émissions des installations pour lesquelles elle exerce un contrôle opérationnel (i.e. qu'elle exploite).

La méthodologie du bilan GES réglementaire, telle qu'édictée par le ministère, retient l'approche « contrôle ».

Cette approche est restreinte pour les entreprises et les personnes morales de droit public autres que les collectivités aux seuls établissements identifiés sous le numéro SIREN de la personne morale devant réaliser son bilan d'émissions de GES. Ainsi le périmètre organisationnel de cette personne morale intègre, pour la totalité des établissements identifiés sous son numéro de SIREN, l'ensemble des biens et activités qu'elle contrôle, et les émissions associées doivent ainsi être consolidées. Cette personne morale précise si le mode de contrôle retenu est « financier » ou « opérationnel ».

**→ Le mode de consolidation retenu dans le cadre du présent bilan est le mode par contrôle opérationnel.**

### 3.3 PERIMETRE OPERATIONNEL

Le périmètre opérationnel de la Personne Morale inclut :

- Les émissions directes de GES qui sont issues physiquement du périmètre organisationnel de la Personne Morale,
- Les émissions indirectes qui découlent des opérations et activités de la Personne Morale ainsi que, le cas échéant, de l'usage des biens et services qu'elle produit.

Au sein du périmètre opérationnel, les émissions directes et indirectes de GES sont classées en 6 catégories, conformément à la norme ISO 14064-1 :

1. Les émissions directes
2. Les émissions indirectes associées à l'énergie
3. Les émissions indirectes associées au transport
4. Les émissions indirectes associées aux produits achetés
5. Les émissions indirectes associées aux produits vendus
6. Les autres émissions indirectes.

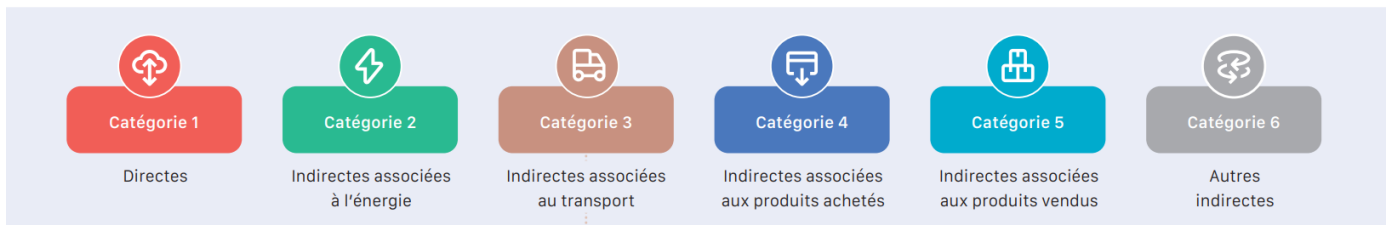
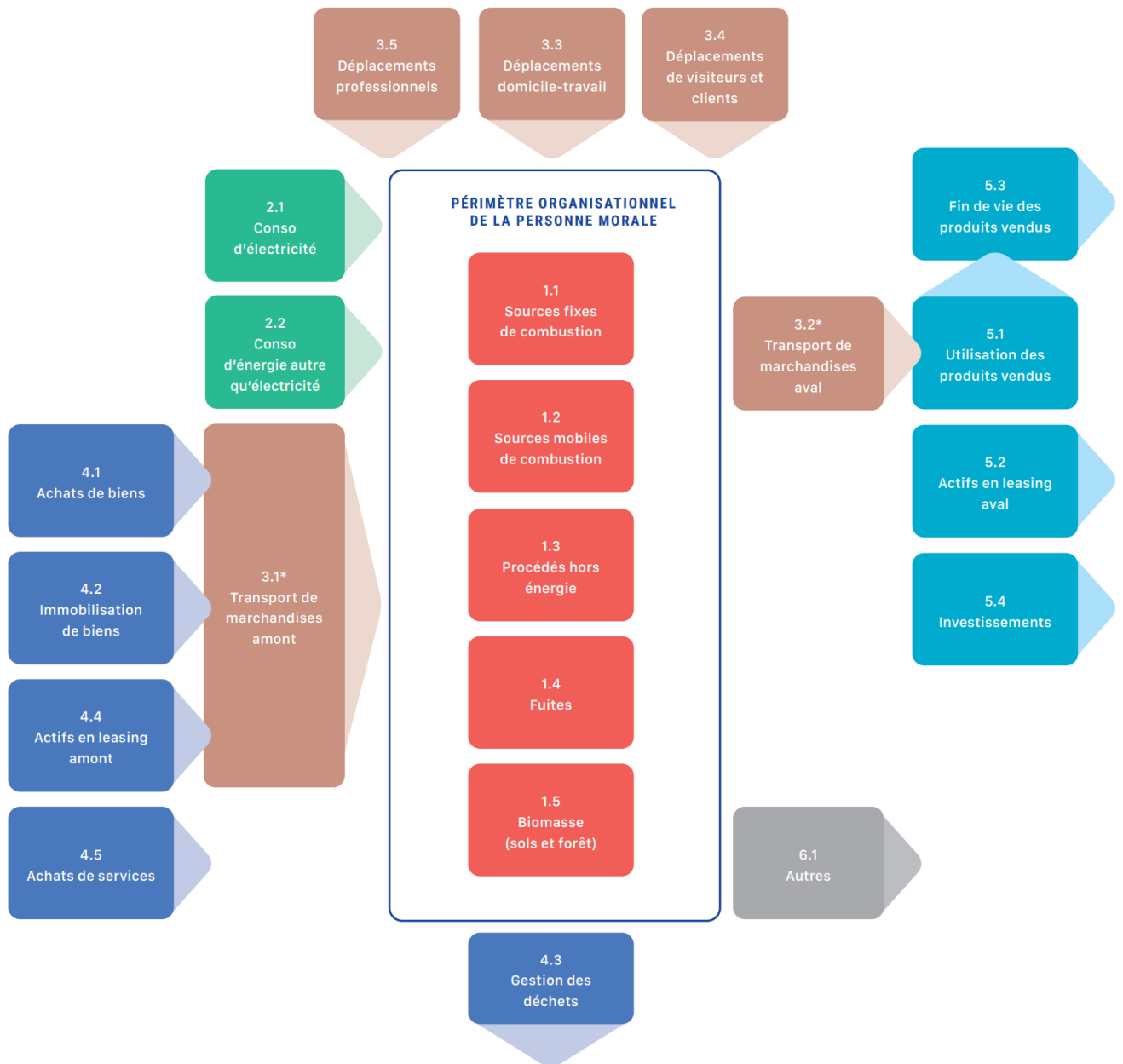


Figure 2 : Catégories et postes d'émissions selon la norme ISO14064-1. Source Méthodologie ministérielle.

Ainsi, le CH a identifié ses sources d'émissions suivantes :

Catégorie	Poste	Sources d'émissions
1. Emissions directes de GES	1.1 Emissions directes des sources fixes de combustion	Chaudières au gaz naturel + Fioul...
	1.2 Emissions directes des sources mobiles de combustion	Véhicules diesel, essence (alimentation)
	1.3 Emissions directes des procédés hors énergie	n.c.
	1.4 Emissions directes fugitives	Fuites de fluides frigorigènes et utilisation de gaz médicaux
	1.5 Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)	n.c.
2. Emissions indirectes associées à l'énergie	2.1 Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	Usage de l'électricité (éclairage, bureautique, chauffage, ...)
	2.2 Emissions indirectes liées à la consommation d'énergie autre que l'électricité	n.c.
3. Emissions indirectes associées au transport	3.1 Transport de marchandise amont	Transport amont (fournisseurs) magasin central + magasin alimentation dont le coût est supporté par le CH
	3.2 Transport de marchandise aval	n.c.
	3.3 Déplacements domicile-travail	Trajets voiture, deux roues, TC, vélo et trottinette électrique des salariés pour se rendre au travail
	3.4 Déplacements des visiteurs et des clients	Pris en compte : les trajets intersites de patients réalisés par ambulance et VSL
	3.5 Déplacements professionnels	n.c.
4. Emissions indirectes associées aux produits achetés	4.1 Achats de biens	Equipements (bio)médicaux et médicaments, matériel, fournitures, consommables, linge, alimentation ...
	4.2 Immobilisations de biens	Bâtiments et autres infrastructures, véhicules, machines, matériel informatique, actifs blanchisserie...
	4.3 Gestion des déchets	Collecte et traitement des déchets et effluents générés par le CH
	4.4 Actifs en leasing amont	n.c.
	4.5 Achats de services	Services achetés par le CH (banque, maintenance technique, assurance...)
5. Emissions indirectes associées aux produits vendus	5.1 Utilisation des produits vendus	n.c.
	5.2 Actifs en leasing aval	n.c.
	5.3 Fin de vie des produits vendus	n.c.
	5.4 Investissements	n.c.
6. Autres émissions indirectes	6.1 Autres émissions indirectes	n.c.

### 3.4 PERIMETRE DE DECLARATION

#### 3.4.1 Postes retenus dans le périmètre de déclaration

L'ensemble des postes comptabilisés du tableau ci-dessus sont retenus pour la déclaration.

#### 3.4.2 Critères utilisés pour la détermination des postes d'émissions indirectes significatives

L'organisme a défini comme suit les critères de significativité suivant pour définir son périmètre de déclaration :

- Critère d'ampleur

*Les émissions sélectionnées dans le périmètre de déclaration représentent plus de 80% des émissions de l'organisme. L'ensemble des postes significatifs pouvant être évalués à partir de données physiques ou de ratios monétaires est inclus dans ce bilan.*

*Le seul le poste significatif qui n'a pas été comptabilisé en totalité est celui lié au déplacement des patients et des visiteurs faute d'éléments pour évalués 1) les déplacements des patients se rendant et quittant l'hôpital par leur propres moyens et 2) les déplacements des visiteurs. Les émissions liées à ces déplacements ont cependant été estimées sur la base d'un déplacement en voiture moyen de 15 km (30 km A/R) par patient (sur la base de 48 000 entrées) et d'une visite par jour par patient en hospitalisation complète (30 km A/R pour 200 000 entrées). En utilisant le facteur d'émission moyen lié à la combustion de carburant par kilomètre en France (0.190 kgCO<sub>2</sub>e/km), les émissions de GES générées par ces déplacements sont estimées à environ 1 400 tCO<sub>2</sub>e soit 6% du bilan global des émissions de GES du CH.*

### 3.5 HYPOTHESES ET DETAIL POUR LE CALCUL DES EMISSIONS

#### Poste 1.1. :

Pour évaluer les émissions liées aux sources fixes de combustion les consommations totales de gaz naturel (kWh PCS transcrits en kWh PCI), incluant les consommations de la blanchisserie, ont été utilisées. La recharge en fioul domestique étant réalisée une fois tous les deux ans, seule la moitié d'une enveloppe de 68 651 € a été utilisée pour ce combustible. En partant d'un prix moyen de 1,5 €/L moyen du fioul domestique en 2022, la quantité de fioul domestique consommée en 2022 est estimée à 22 884 L.

#### Poste 1.2. :

Les données concernant les litrages de gazole et essence consommés en 2022 ont été utilisés pour évaluer les émissions directes des véhicules possédés et opérés par le CH.

#### Poste 1.4. :

Les quantités de N<sub>2</sub>O et CO<sub>2</sub> générées par les gaz médicaux utilisés par le CH ont été évalués en se basant sur le nombre et le type de bouteilles par type de gaz achetés. Les gaz concernés sont le CO<sub>2</sub> médical, le protoxyde d'azote et l'actynox (mélange protoxyde/oxygène). Pour ce dernier gaz le calculateur OMEDIT a été utilisé pour calculer la quantité de CO<sub>2</sub>e fugitif.

*Nota : pour tous les gaz, la phase amont (émissions générées par la production industrielle du gaz) est également calculée et comptabilisée poste 4.1. Ceci concerne également les autres gaz non-contributeurs à l'effet de serre.*

Les rapports de maintenance des équipements de climatisation transmis par le CH ne font pas mention de recharges en fluide frigorigène. Concernant les équipements de réfrigération de puissance supérieure à 12 kW, en l'absence de données, l'approche statistique basée sur la puissance des équipements, le type de fluide et un pourcentage de fuite annuelle a été utilisée pour évaluer la quantité de fuites par type de fluide avec l'outil ClimFroid® de la suite BilanCarbone®. Cette approche est en général majorante.

#### Poste 2.1. :

Pour évaluer les émissions indirectes liées à la consommation d'électricité, les consommations globales du CH (kWh) ont été utilisées.

**Poste 3.1. :**

Pour évaluer l'impact lié au Fret amont les données logistiques du magasin central et du magasin alimentaire ont pu être utilisées. Les flux comptabilisés sont ceux entre les plateformes de chargement (majoritairement en région Auvergne-Rhône-Alpes) et le CH. Les kilomètres totaux parcourus pour les différentes livraisons ont été calculés sur la base du détail du nombre / de la fréquence des livraisons par fournisseur et de la distance entre la plateforme de chargement et le CH. Pour le calcul des émissions, une distinction est faite selon le type de camion utilisé.

**Poste 3.3. :**

Pour évaluer l'impact des déplacements domicile-travail, le CH a mené une enquête auprès de tous les collaborateurs. Les résultats de cette enquête ont pu être exploités pour 239 salariés sur les 1896 que compte le CH. Les résultats ont été extrapolés à l'ensemble des salariés.

On y retrouve le kilométrage moyen effectué par jour par salarié ainsi que le mode de déplacement utilisé avec 8 catégories distinctes : à pied, à vélo-trottinette mécanique, à vélo-trottinette électrique, en moto-scooter, en train, en voiture individuelle thermique, en voiture individuelle électrique, et en co-voiturage. Par rapport au kilométrage global obtenu pour chaque mode de déplacement, les émissions de GES associées ont été calculées en utilisant le facteur d'émission le plus adapté. Pour le co-voiturage, les kilomètres parcourus ont été divisés en 2 de manière à évaluer un impact partagé. Pour ce qui est des données pour la catégorie des 2 roues à moteur thermiques et celle des vélo-trottinette, en l'absence de détail, plusieurs facteurs d'émissions ont été utilisés pour une meilleure représentativité (plus de détail en annexe).

**Poste 3.4. :**

Le CH a transmis les données kilométriques des flux de personnes transportés par VSL/voitures et ambulances vers le CH ou depuis le CH comptabilisés en 2022. L'impact de ces flux ont pu être transcrits en émissions de GES à partir des kilomètres globaux réalisés en 2022 et d'un facteur d'émission moyen.

**Poste 4.1. :**

Les émissions générées par les différents achats auxquels le CH a recours ont été évaluées en partant de données physiques (dès que possible) ou de données monétaires. En priorité le facteur d'émissions physique est donc utilisé. Ensuite, le coût des éléments comptabilisés de cette manière est soustrait à l'enveloppe budgétaire globale de la catégorie d'achat. L'enveloppe résiduelle par type d'achat est transcrite en émissions de GES à partir d'un ratio monétaire moyen adapté.

Pour les dépenses alimentaires, le détail des commandes a été examiné et les données physiques pour environ 50 références ont pu être retranscrites en émissions de GES avec le facteur d'émission correspondant. Ceci correspond à 634 415 € d'achats d'aliments. L'impact des aliments n'ayant pas été évalués à partir de données physiques a été effectué sur la base d'un ratio monétaire moyen pour l'agro-alimentaire. Ceci correspond à 861 392 €.

La même approche a été adoptée pour toutes les autres catégories d'achats.

L'impact de certaines catégories d'achats a été entièrement évalué avec une approche monétaire, c'est le cas pour les consommables et les dispositifs médicaux ou les médicaments).

Concernant la phase de production des gaz médicaux, les quantités de gaz achetés ont été retranscrites en émissions indirectes de GES liées aux achats en utilisant un facteur d'émission pour le marché du gaz concerné.

Pour ce qui concerne l'achat de linge, le service blanchisserie a estimé à 13,1 tonnes la quantité de linge neuf acheté pour le CH en 2022 sur la base du poids moyen d'une tenue. Cette donnée a été transcrites en émissions de GES en utilisant le facteur d'émission lié au processus de conversion du coton en vêtement par tissage.

*Les émissions liées à l'activité de la blanchisserie (traitement de 2631 tonnes de linges dont 863 pour le CH) sont comptabilisées via les consommations énergétiques (catégories 1 et 2) et les actifs autres comptabilisés en immobilisation (poste 4.2).*

**Poste 4.2. :**

Sont comptabilisés ici tous les investissements dont l'impact peut être amorti sur plus d'un an, c'est-à-dire que seul une part de l'impact global sera comptabilisé pour l'année 2022. Plus la durée d'amortissement est longue et moins l'impact annuel sera important.

Le CH possède un important patrimoine immobilier. L'impact lié aux travaux de construction des bâtiments a été évalué en utilisant les surfaces (SHON) totales recensées et une durée d'amortissement moyenne de 15 ans. La même approche, par surface a été utilisée pour la voirie et les parkings avec une durée d'amortissement de 20 ans. Cette approche est majorante car une partie des bâtiments est déjà amortie.

Pour le matériel informatique, le nombre de photocopieurs a été utilisé avec un facteur d'émission par appareil et une durée d'amortissement de 4 ans, ainsi que les données monétaires pour les autres achats de matériel informatique et une durée d'amortissement de 3 ans.

Pour les équipements médicaux, les travaux d'agencements ou de modification des bâtiments (comptabilisé avec le bâtiment dans le reporting), et tout autre matériel/équipement/mobilier les investissements réalisés sur 2022 ou encore en cours d'amortissement ont été évalués à partir de ratios monétaires.

L'impact lié à l'amortissement des véhicules du CH a été évalué en convertissant le nombre et le type de véhicule (berline, citadine ou utilitaire) en un tonnage moyen immobilisé sur une durée de 5 ans et en utilisant un facteur d'émission en tCO<sub>2</sub>e/tonne.

#### **Poste 4.3. :**

Les émissions générées par l'activité de traitement des déchets générés par le CH ont été évaluées à partir des données concernant la nature, la quantité et le mode de traitement issues du registre des déchets du CH. Le volume d'eau sanitaire partant en station d'épuration consommé par le CH a été utilisé pour évaluer l'impact lié à la consommation et au traitement de l'eau potable.

#### **Poste 4.5. :**

Les émissions générées par les différents services auxquels le CH a recours ont été évaluées à partir des données des différents comptes du CH associées à un type de service (par exemple téléphonie ou prestation de maintenance). Ces données d'investissement ont été transcrites en émissions de GES à partir de ratios monétaires correspondant au service ou en utilisant une typologie de service approchante.

**Le détail sur les facteurs d'émissions et les données utilisées est fourni dans le tableau récapitulatif en annexe 1.**

## 4 RESULTATS DU BILAN DES EMISSIONS DE GES

Catégorie	Poste	Emissions en t CO2e	% des émissions déclarées
1. Emissions directes de GES	1.1 Emissions directes des sources fixes de combustion	2 903,2	12,1%
	1.2 Emissions directes des sources mobiles de combustion	99,3	0,4%
	1.3 Emissions directes des procédés hors énergie	0,0	0,0%
	1.5 Emissions directes fugitives	289,4	1,2%
	1.5 Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)	0,0	0,0%
<b>TOTAL DES EMISSIONS DIRECTES</b>		<b>3 291,8</b>	<b>13,7%</b>
2. Emissions indirectes associées à l'énergie	2.1 Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	278	1,2%
	2.2 Emissions indirectes liées à la consommation d'énergie autre que l'électricité	0,0	0,0%
3. Emissions indirectes associées au transport	3.1 Transport de marchandise amont	285,9	1,2%
	3.2 Transport de marchandise aval	0,0	0,0%
	3.3 Déplacements domicile-travail	2 224,6	9,3%
	3.4 Déplacements des visiteurs et des clients	21,1	0,1%
	3.5 Déplacements professionnels	0,0	0,0%
4. Emissions indirectes associées aux produits achetés	4.1 Achats de biens	13 196,1	55,1%
	4.2 Immobilisations de biens	3 372,7	14,1%
	4.3 Gestion des déchets	407,0	1,7%
	4.4 Actifs en leasing amont	0,0	0,0%
	4.5 Achats de services	875,0	3,7%
5. Emissions indirectes associées aux produits vendus	5.1 Utilisation des produits vendus	0,0	0,0%
	5.2 Actifs en leasing aval	0,0	0,0%
	5.3 Fin de vie des produits vendus	0,0	0,0%
	5.4 Investissements	0,0	0,0%
6. Autres émissions indirectes	6.1 Autres émissions indirectes	0,0	0,0%
<b>TOTAL DES EMISSIONS INDIRECTES</b>		<b>20660,4</b>	<b>86,3%</b>
<b>Sous-Total (catégories 1 &amp;2)</b>		<b>3569,6</b>	<b>14,9%</b>
<b>TOTAL</b>		<b>23 952,2</b>	<b>100%</b>

Les hypothèses utilisées pour la détermination de certaines données d'activités ou pour le calcul de certaines émissions sont explicitées section 3.5 et Annexe 1.

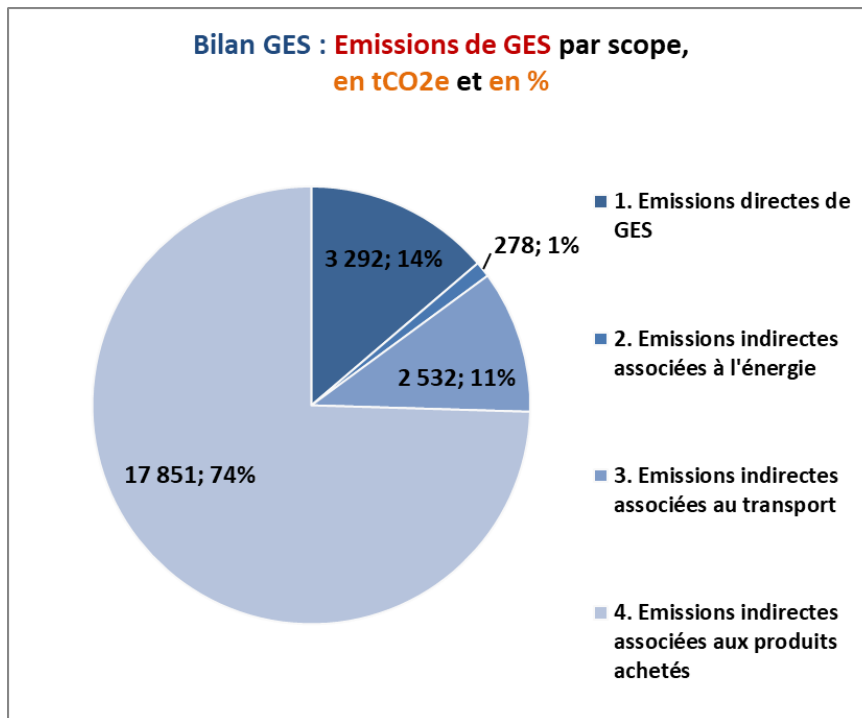


Figure 3 : Distribution des émissions de GES selon les 4 grandes catégories d'émissions concernant l'activité du CH de Vichy (voir détail dans le tableau précédant et dans les figures suivantes)

Bilan GES : Emissions de GES et incertitudes par poste réglementaire, en tCO<sub>2</sub>e

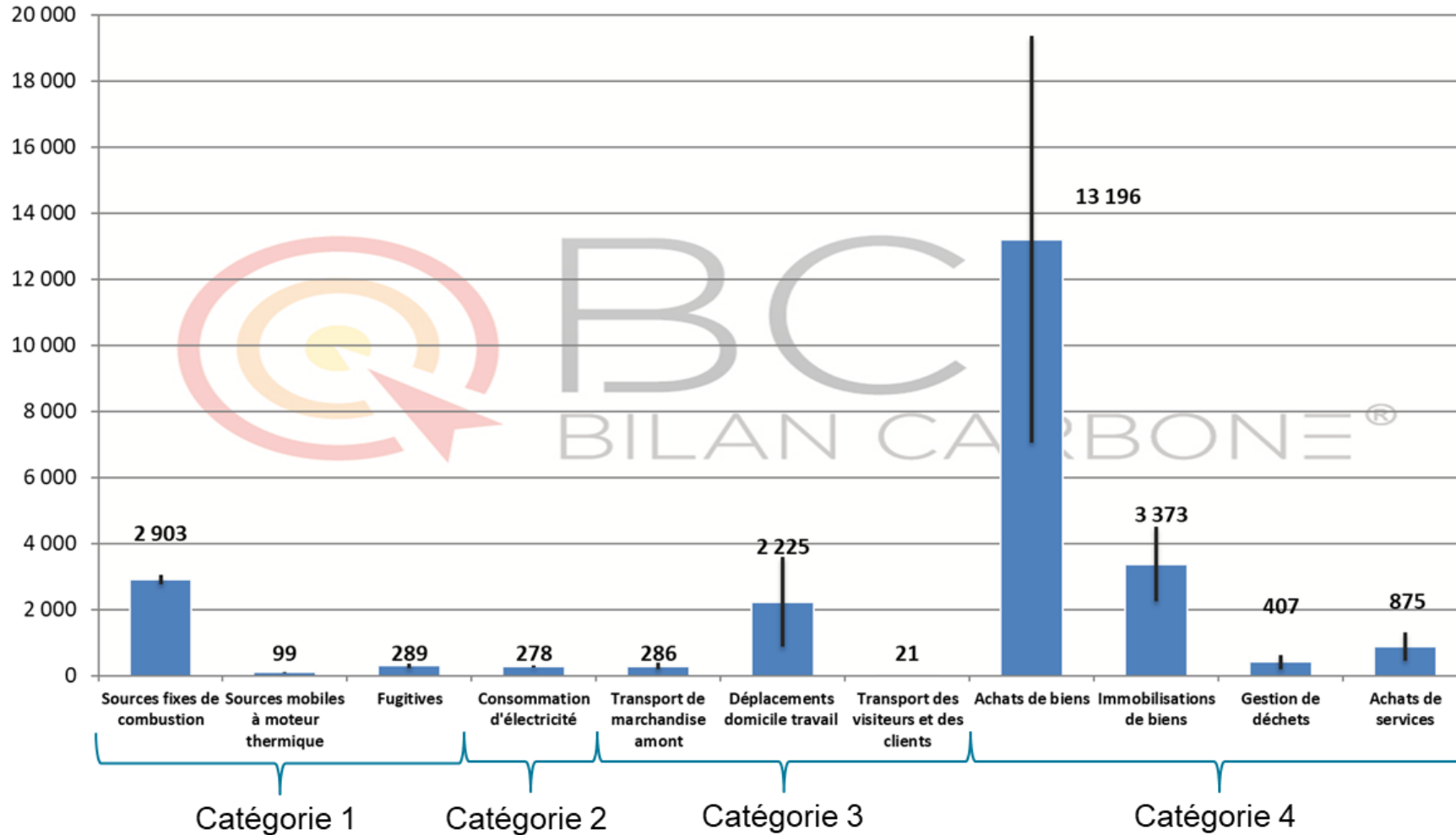


Figure 4 : Profil des émissions de GES du CH de Vichy selon les postes d'émissions réglementaires.

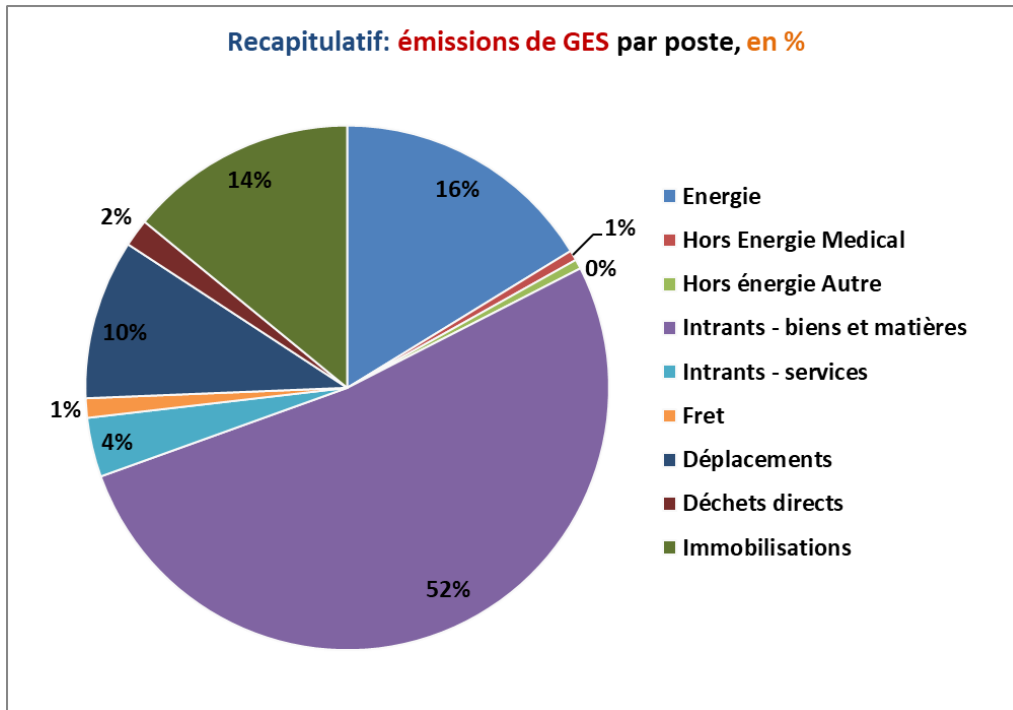


Figure 5 : Distribution des émissions de GES du CH de Vichy par grandes typologies des sources d'émissions.

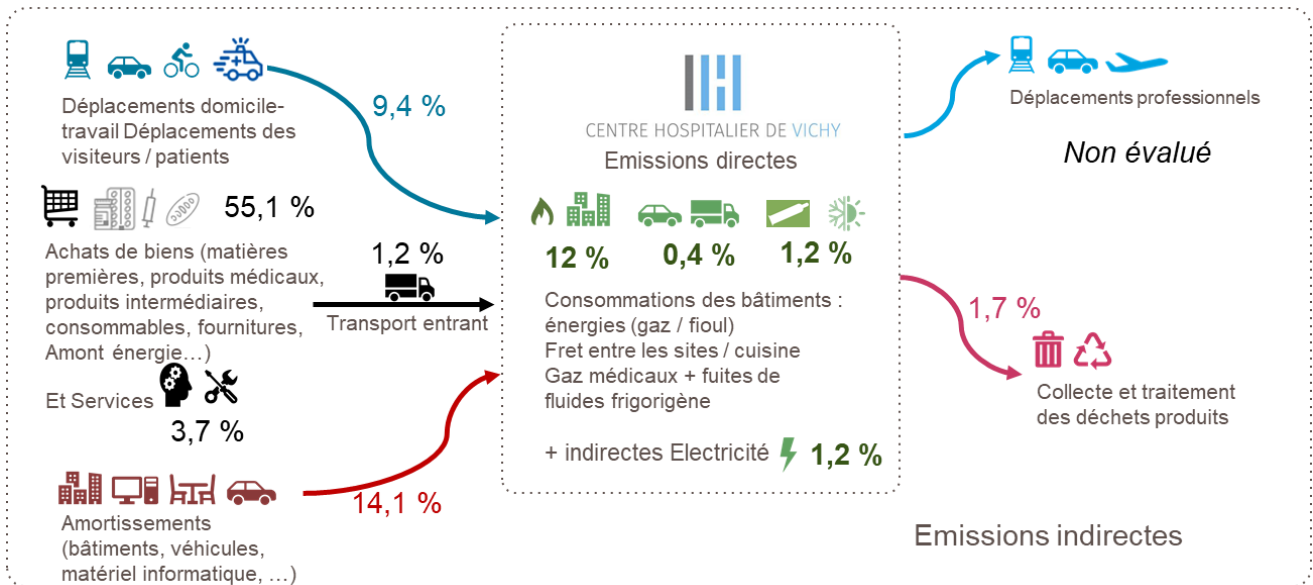


Figure 6 : Cartographie simplifiée de la distribution des émissions (en % du bilan global) par postes d'émissions.

#### 4.1 EMISSIONS DIRECTES DE GES

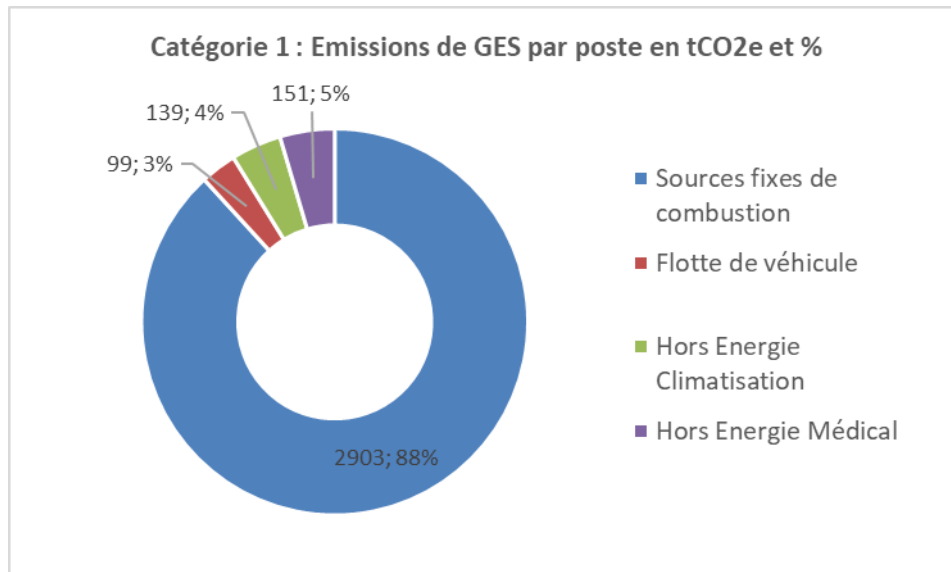


Figure 7: Distribution des émissions directes de GES (Catégorie 1).

Les émissions directes de GES du CH de Vichy s'élèvent à 3292 tCO<sub>2</sub>e soit près de 14 % des émissions globales.

Dans le détail, 2 903 tCO<sub>2</sub>e sont liées à la consommation de gaz naturel (12% du bilan global) et de fiou pour le chauffage des bâtiments, les opérations de maintenance et la sécurité (fioul), 99 tCO<sub>2</sub>e sont liées à la consommation en carburant des véhicules opérés par le CH (0,4% du bilan global), 151 tCO<sub>2</sub>e à l'utilisation de fluides médicaux (protoxyde d'azote, Actynox et CO<sub>2</sub> médical) et 139 tCO<sub>2</sub>e aux fuites de fluides frigorigènes des équipements de climatisation (soit 1,2 % du bilan global pour ces émissions fugitives).

#### 4.2 EMISSIONS INDIRECTES DE GES

Les émissions indirectes de GES liées aux activités du CH représentent 86,3 % des émissions globales avec 1,2 % liées à la consommation d'électricité, 10,6 % liées au transport de marchandises et de personnes et 74,5 % liées aux achats réalisés par le CH (matériels et immatériels).

##### Catégorie 2 : Electricité

La consommation d'électricité représente 278 tCO<sub>2</sub>e pour ce qui est des émissions indirectes liées à la combustion à la centrale. Les autres émissions indirectes liées à l'achat d'électricité sont comptabilisées dans le poste 4.1.

##### Catégorie 3 : Déplacements

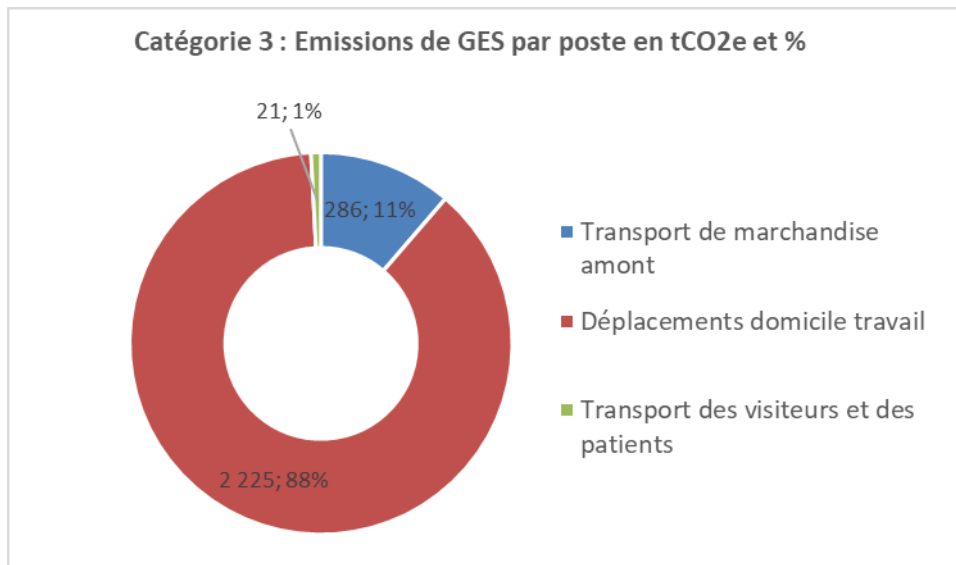


Figure 8 : Distribution des émissions indirectes de GES liées aux déplacements (Catégorie 3).

Les émissions liées au transport de marchandise amont pour alimenter la cuisine et le magasin central représentent 286 tCO<sub>2</sub>e soit 1,2 % des émissions globales de GES.

Les déplacements domicile-travail représentent 2 225 tCO<sub>2</sub>e soit 9,3 % des émissions globales de GES. A noter que 90 % de ces émissions sont liées aux déplacements en voiture thermique (88% déplacement individuel + 2% covoiturage), soit près de 2 000 tCO<sub>2</sub>e. Il est intéressant de rapporter ces émissions kilomètres parcourus par mode de transport pour comparer l'impact de chaque mode par rapport au service rendu. On observe que pour le CH, les déplacements en train, trottinette et vélo (électrique et mécanique) et à pieds représentent 35 % de l'ensemble des kilomètres parcourus mais ne génèrent que 6% des émissions globales liées au déplacement domicile-travail (l'impact des déplacements à pied et en vélo-trottinette mécanique étant nul et celui du train étant près de dix fois moindre à celui de la voiture individuelle).

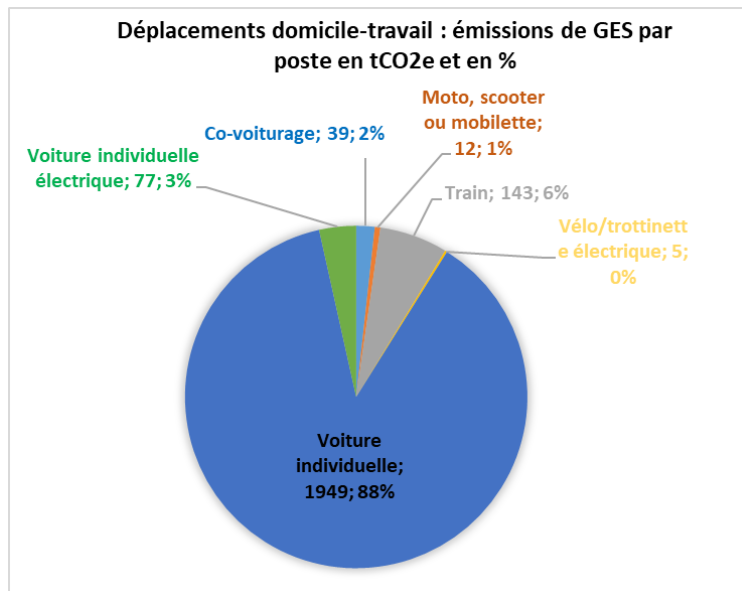


Figure 9 : Emissions de GES associées aux déplacements domicile-travail par mode de transport.

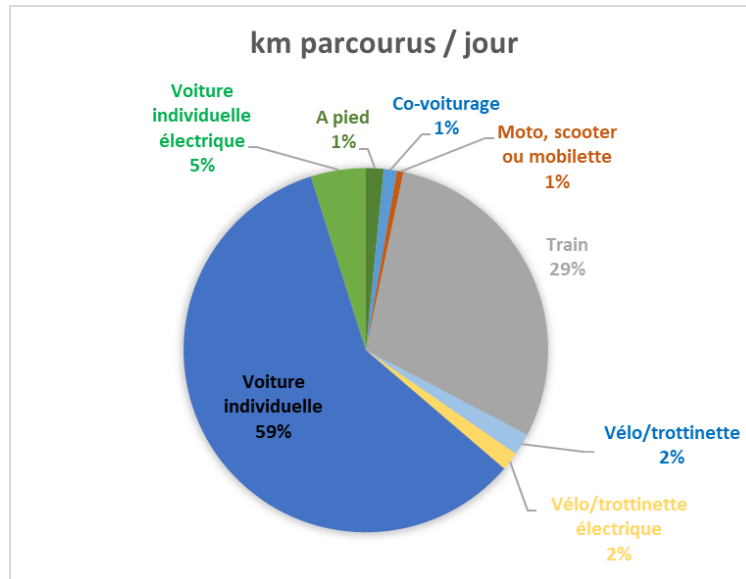


Figure 10 : Distribution des kilomètres parcourus par les salariés du CH par jour par mode de transport.

Le transport des patients vers le CH ou depuis le CH vers un autre établissement opérés par des services ambulanciers ou des VSL représentent **21 tCO<sub>2</sub>e** soit 0,1 % des émissions globales de GES. Comme expliqué plus haut, les déplacements personnels des patients et des visiteurs (plus difficiles à appréhender) ont générés des émissions additionnelles venant s'ajouter à ce poste.

Une estimation (non incluse dans le bilan) de l'impact lié aux déplacements opérés par les particuliers (patients et visiteurs) a été faite à titre indicatif. Elle est réalisée sur la base du nombre de journées d'hospitalisation (~200 000 en 2022) et d'entrées (~48 000 en 2022). Partant du postulat que pour 80 % des entrées le patient se rend en voiture individuelle à l'hôpital avec un déplacement moyen de 30 km. Pour les hospitalisations, nous avons considéré une visite par jour par patient avec un déplacement moyen de 30 km en voiture pour le visiteur. Avec un impact de 0,19 kgCO<sub>2</sub>e/km pour une voiture individuelle, l'ensemble de ce déplacement serait de ~220 tCO<sub>2</sub>e pour le déplacement des patients et ~1140 tCO<sub>2</sub>e pour les visiteurs.

**Catégorie 4 : Emissions indirectes associées aux produits achetés**

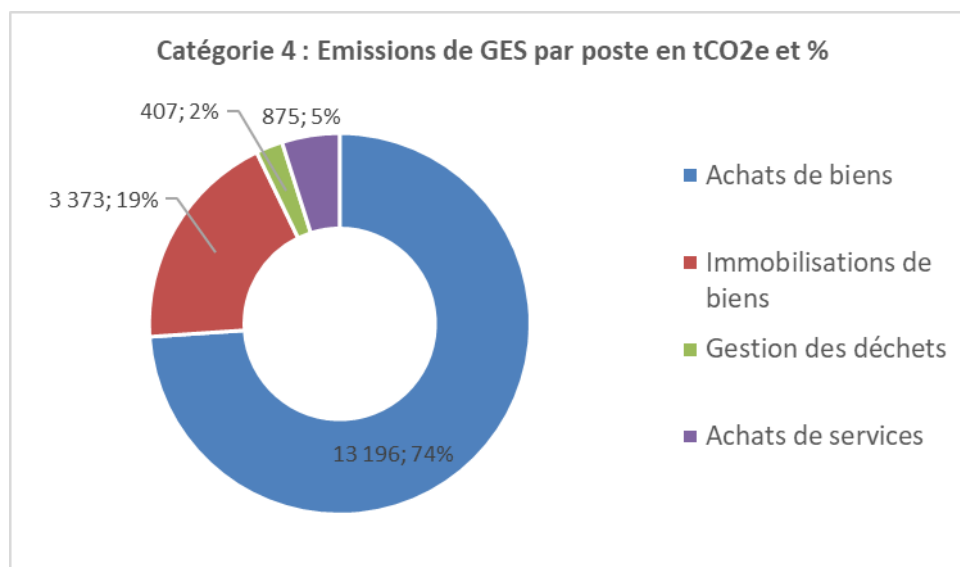


Figure 11 : Distribution des émissions indirectes de GES liées aux produits achetés et aux déchets (Catégorie 4).

Les émissions de ces catégories s'élèvent à 17 851 tCO<sub>2</sub>e soit 74,5% du bilan global du CH.

Le poste prépondérant est le poste lié aux achats de bien, représentant 13 196 tCO<sub>2</sub>e (55 % des émissions globales). Ici plusieurs grandes familles d'achats génératrices de GES sont comptabilisées.

- La phase amont liée à l'énergie, avec 150 tCO<sub>2</sub>e liées à la phase amont de la production d'électricité et aux pertes en lignes et 587 tCO<sub>2</sub>e pour la phase amont liée à la consommation des combustibles (gaz, fioul et carburants des véhicules opérés),
- L'achat de linges / textiles : 244 tCO<sub>2</sub>e,
- Les consommables et fournitures de bureau : 97 tCO<sub>2</sub>e,
- L'entretien : 413 tCO<sub>2</sub>e,
- Les médicaments : 6 752 tCO<sub>2</sub>e (
- Les dispositifs/consommables médicaux (dont production des gaz médicaux) : 3 476 tCO<sub>2</sub>e,

Ces deux dernières catégories d'achats liées directement à l'activité de soin du CH représentent près de 43% du bilan global du CH.

- L'alimentation : 1 422 tCO<sub>2</sub>e,
- Le mobilier et l'électroménager et les autres achats : 55 tCO<sub>2</sub>e.

Les achats de service représentent 875 tCO<sub>2</sub>e soit 3,7 % des émissions globales de GES.

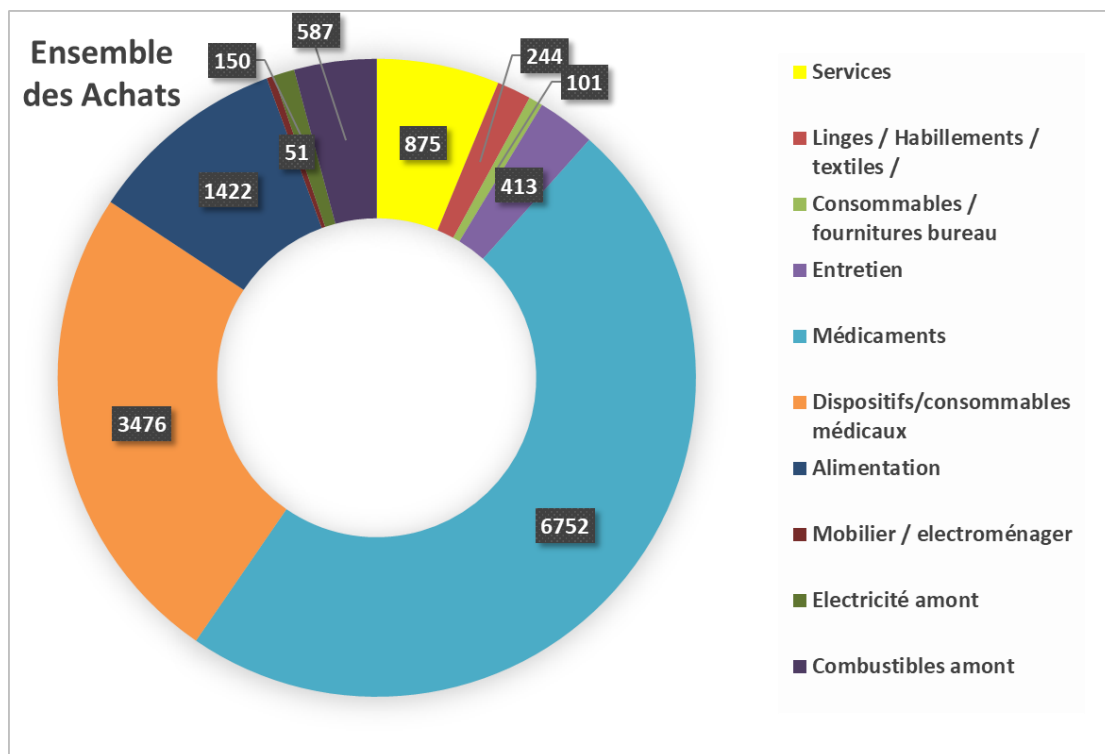


Figure 12 : Distribution des émissions liées aux différentes typologies d'achats (biens et services) du CH

L'immobilisation de biens possédés par le CH concerne tout ce qui est caractérisé par une durée d'amortissement. En 2022, ces immobilisations génèrent 3 373 tCO<sub>2</sub>e soit 14,1 % des émissions globales de GES.

On trouve ici les émissions liées à l'amortissement du « coût carbone » des travaux de construction des différents bâtiments (déjà construits) ainsi que l'impact liés aux travaux de construction et aménagements effectués en 2022. L'ensemble représentant 2 513 tCO<sub>2</sub>e.

L'immobilisation de la voirie et des parkings représente 164,5 tCO<sub>2</sub>e, celle liée à l'achat des véhicules, gros équipements (dont blanchisserie), mobiliers et matériel de bureau représente 571,7 tCO<sub>2</sub>e et celle liée à l'achat de matériel informatique et logiciel représente 123,3 tCO<sub>2</sub>e.

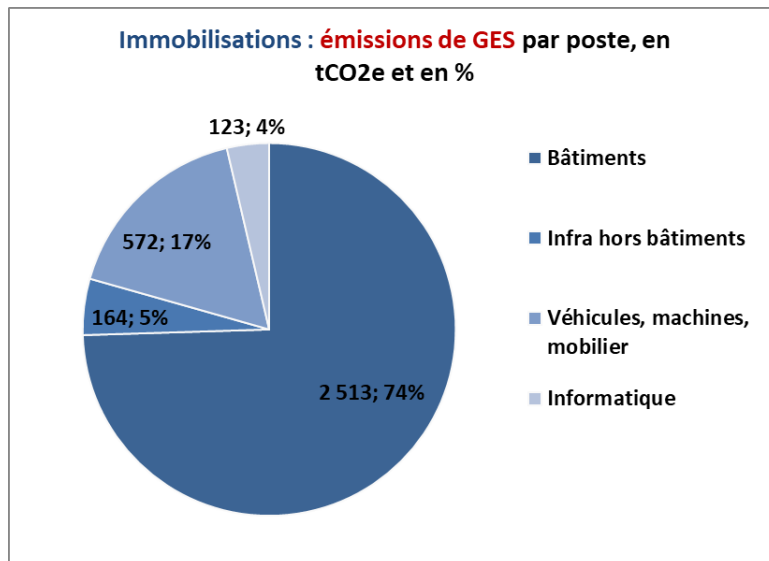


Figure 13 : Distribution des émissions de GES liées à l'immobilisation des biens/actifs du CH.

Les émissions liées à la gestion des déchets générées par le CH représentent 407 tCO<sub>2</sub>e soit 1,7 % des émissions globales de GES dont près de la moitié pour le traitement des ordures ménagères.

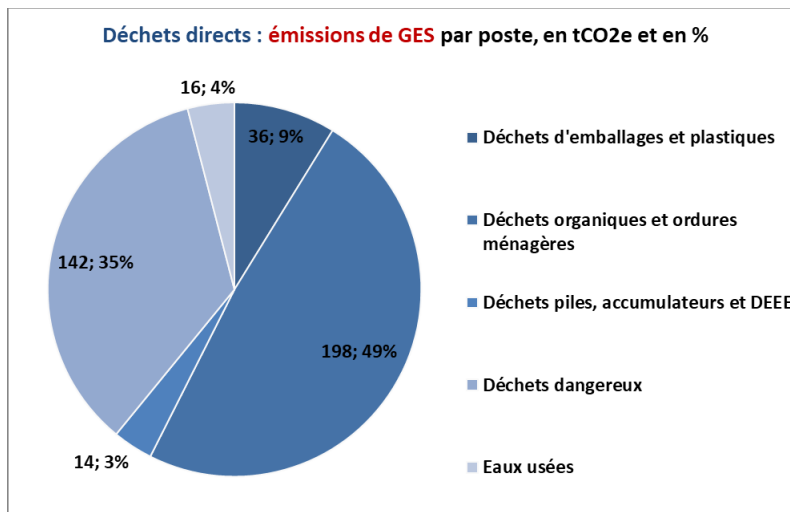


Figure 14 : Distribution des émissions de GES liées au traitement des déchets générés par le CH.

### 4.3 COMPARAISON DES RESULTATS AVEC LES PRECEDENTS BILANS (CATEGORIES 1 ET 2)

Les émissions du CH de Vichy pour les années 2015 et 2018 sont visibles sur la plateforme Bilan GES de l'ADEME. Pour l'année 2012, on les retrouve dans le rapport établi par le bureau d'étude *adfine*. On observe depuis 2012 une croissance des émissions de GES du CH (+41%) et ce notamment en raison d'une forte croissance des émissions pour la catégorie 4.

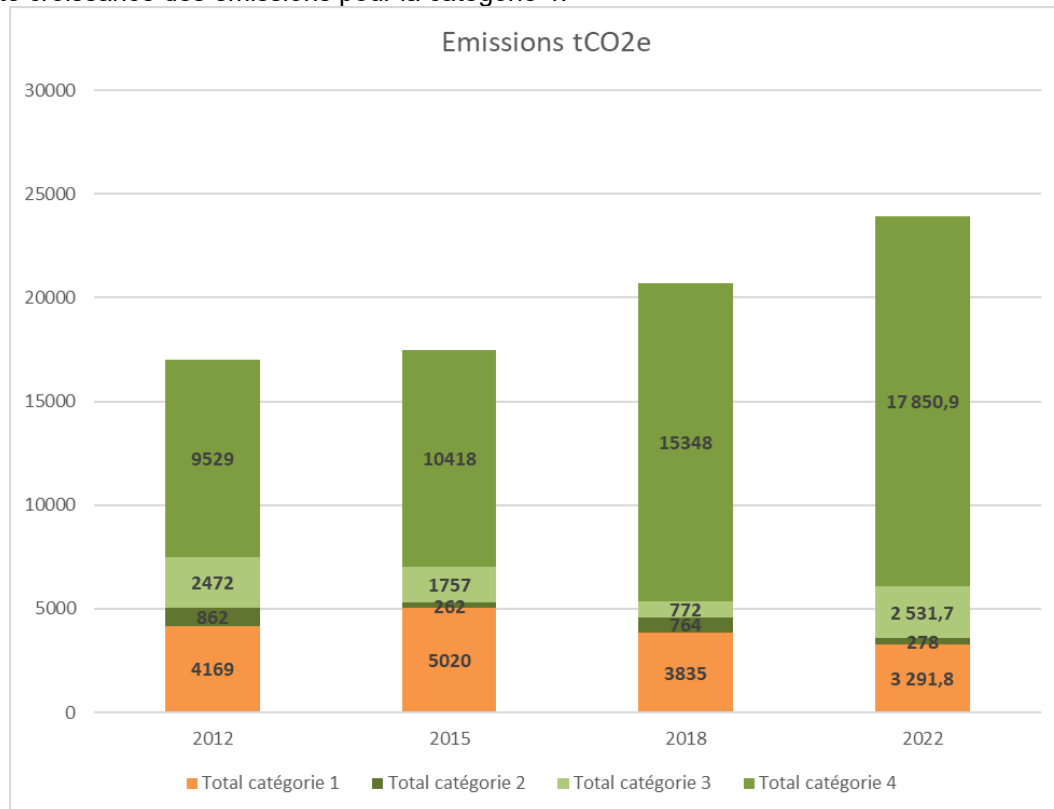


Figure 15: Evolution des émissions de GES du CH comptabilisées par catégories d'émission.

Pour rappel, le périmètre de comptabilisation a évolué et demeure difficilement comparable entre les différents bilans.

Il est pertinent de comparer l'évolution des émissions de GES et d'indicateurs pertinents pour le CH et sur la base des émissions pour lesquelles le périmètre de comptabilisation et la méthodologie sont resté sensiblement identiques. Le périmètre des émissions retenu concerne les catégories 1 et 2, qui sont fortement liées à l'usage des bâtiments et les deux indicateurs retenus sont les émissions par équivalent temps plein et par surface. Les données pour l'année de référence (2012) rapportées ici sont issues du rapport établi par *adfine*.

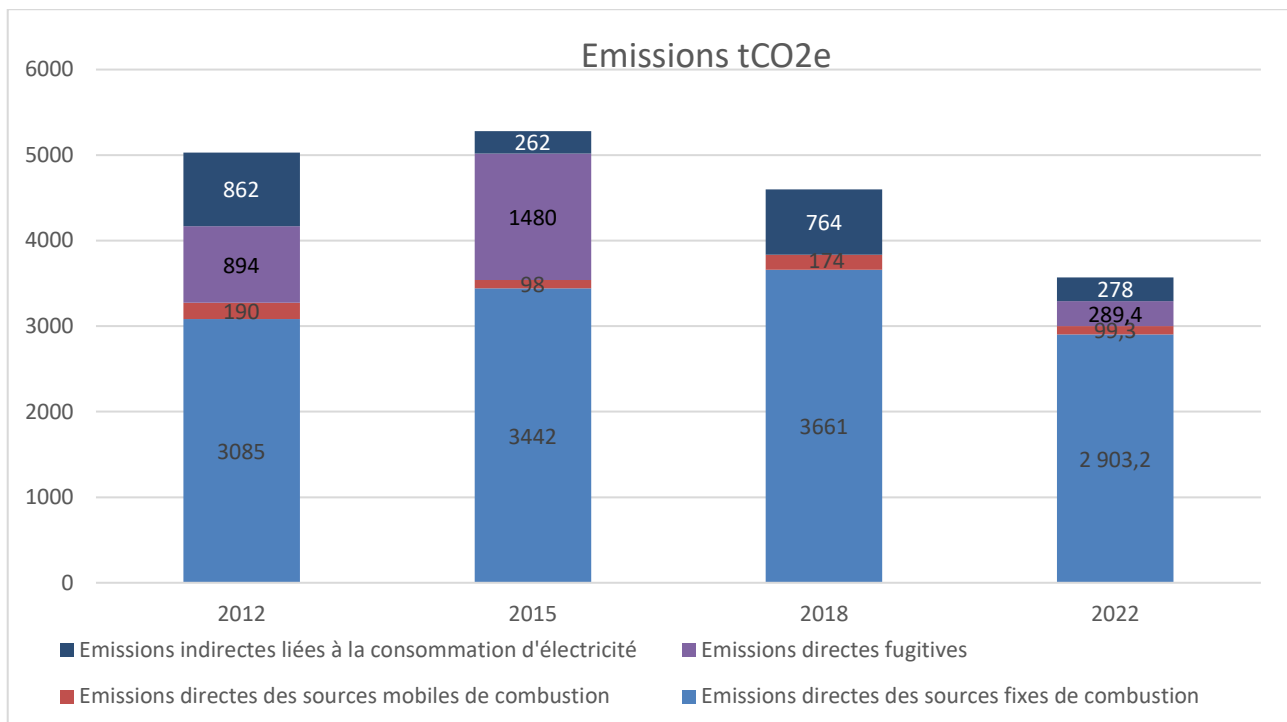


Figure 16: Evolution des émissions de GES du CH comptabilisées pour les catégories 1 et 2.

Entre 2012 et 2022 les émissions globales des catégories 1 et 2 ont diminuées de 5031 tCO<sub>2e</sub> à 3570 tCO<sub>2e</sub> soit une chute de 29% (~3% par an). Les émissions ont chuté de 22 % par rapport à 2018 (~5,5 % par an) avec une réduction sur l'ensemble des postes d'émissions (les poste 1.4 n'avait pas été comptabilisé en 2018), ceci en lien avec une amélioration des systèmes de chauffages et de la GTB et une réduction des kilomètres parcourus par les véhicules. Cette évolution sur les catégories 1 et 2 est en alignement avec les objectifs de réduction des émissions de GES de la stratégie nationale bas carbone

Chiffres représentatifs	Unité	Valeur année de référence (2012)	Valeur année de reporting (2022)
Effectif	ETP	1921	1896
Surface	m <sup>2</sup>	67811	77883
Emissions (catégorie 1)	tCO <sub>2e</sub>	4169	3 291,8
Emissions (catégorie 2)	tCO <sub>2e</sub>	862	278
Emissions (catégorie 1 + 2)	tCO <sub>2e</sub>	5031	3569,6

Voici l'évolution des indicateurs établis sur la base des émissions des catégories 1 et 2.

Indicateurs	Unité	Année de référence	Année de reporting	Evolution
Effectif	tCO <sub>2e</sub> /ETP	2,61	1,88	⬇️ - 28 %
Surface	kCO <sub>2e</sub> /m <sup>2</sup>	74,2	45,8	⬇️ - 38 %

L'évolution des indicateurs suit la tendance baissière observée pour les émissions absolues de CO<sub>2e</sub>.

## 5 PLAN DE TRANSITION

Le plan de transition décrit les actions mises en œuvre au cours des années suivant le bilan précédant ainsi que les résultats obtenus. Il présente séparément, pour les émissions directes et pour les émissions indirectes, les actions et les moyens que la Personne Morale envisage de mettre en œuvre au cours des années courant jusqu'à l'établissement de son bilan suivant. Il indique le volume global des réductions d'émissions de gaz à effet de serre attendu pour les émissions directes et indirectes.

### 5.1 OBJECTIFS

Le CH de Vichy se fixe les objectifs suivants :

- A l'horizon 2030, une réduction de 40 % des consommations énergétiques et des émissions de GES par rapport à 2012 sur les catégories 1 et 2 en cohérence avec les exigences du décret tertiaire. Objectif rapporté à 50 % à l'horizon 2040 et 60 % à l'horizon 2050.

### 5.2 PLAN DE TRANSITION

La personne morale s'engage sur le plan de transition ci-dessous afin d'atteindre les objectifs qu'elle se fixe :

Poste considéré	Actions (type d'actions, échéance) / moyens	Objectifs de réduction / Gain potentiel
1.1	Etudes sur la performance de la Chaufferie Augmentation des maintenances sur les volets roulants Amélioration de la qualité de la GTB	
1.1 et 1.2	Objectifs de réduction des consommations énergétiques en ligne avec le décret tertiaire : - 40% en 2030 par rapport à 2012 et -60% à l'horizon 2050 : <b>déjà 29 % de réduction / 2012</b> Objectif de 15 % / 2022 (11%/ 2012)	15 % de réduction potentielle / 2022 à l'horizon 2030 soit <b>550 tCO2e</b>
2.1	Etudes sur une modification de la solution d'éclairage de l'établissement / envisager des énergies renouvelables pour l'éclairage extérieur.	-
2.1	Augmenter la part des véhicules à faible émission ou très faibles émissions dans le parc de l'établissement (536 837 parcourus en 2022) : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Véhicules électriques quand cela est possible :</li> <li>o Selon Carbone 4 pour 25 000 km parcouru, un VL électrique entrée de gamme émet 2,3 tCO2e vs 3,5 tCO2e en diesel soit un gain de 34% (sur amont et combustion)</li> <li>o Les émissions par km moyennes d'un véhicule cœur de gamme électrique sont de 103 gCO2e/km.</li> <li>o Véhicules hybrides :</li> <li>o Le remplacement par des VL hybride ne permet une réduction de ses émissions de GES que si le remplacement se fait pour des véhicules plus compacts ou s'ils sont rechargeables.</li> <li>o Par exemple, les émissions par km moyennes d'un véhicule diesel sont de 212 gCO2e/km (216 pour les véhicules essence), fabrication et amont incluses.</li> <li>o Les émissions par km d'un VL léger hybride essence entrée de gamme sont de 172 gCO2e /km (0,072 gCO2e/km pour un véhicule rechargeable), mais elles sont de 218 gCO2e/km pour un véhicule compact cœur de gamme et de 349 gCO2e/km pour un véhicule haut de gamme (102 gCO2e/km pour un véhicule rechargeable).</li> </ul> <p><i>Nota : facteurs d'émissions issus de la base empreinte de l'ADEME</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Prévoir une formation pour accompagner le changement de conduite vers une boîte automatique / électrique</li> <li>o Se renseigner auprès des aides pour pouvoir accompagner le déploiement des véhicules électriques et des bornes de recharge (site d'information <a href="#">ICI</a> et <a href="#">ICI</a> et <a href="#">ICI</a>)</li> </ul>	Gain potentiel entre <b>5 et 8 tCO2e</b> pour une conversion de 10% des citadines et berlines en électrique
2.1, 4.1 et 4.5	Augmentation de l'usage d'écran basse consommation par renouvellement progressif du matériel informatique. Usages de terminaux pour réduire les coûts et la consommation énergétique liée au stockage des données du CH + démarche sur la compression des fichiers et l'optimisation du stockage informatique avec des systèmes plus compacts et plus performants.	-

Poste considéré	Actions (type d'actions, échéance) / moyens	Objectifs de réduction / Gain potentiel
2.1	Pré-étude sur le déploiement de panneaux photovoltaïques sur ombrières ou bâtiments pour de l'autoconsommation au niveau du site principal du CH. La production d'un panneau solaire pour 1 m <sup>2</sup> est comprise entre 220 et 330 kWh/an. Avec une hypothèse d'installation de panneaux photovoltaïques sur environ 7 % des surfaces de parking (environ 3 150 m <sup>2</sup> ) la production d'électricité estimée est d'environ 785 MWh (avec 250 kWh de rendement annuel), la réduction des émissions de GES associées est estimée à 40 tCO <sub>2e</sub> (sur le poste 1.2). Gain effectif pour de l'autoconsommation. La phase amont liée à la production des panneaux solaire pour la production d'ENR sera elle comprise entre 20 et 35 tCO <sub>2e</sub> .	Gain potentiel entre 5 et 20 tCO <sub>2e</sub> selon l'origine des panneaux solaires
4.3	Travail sur la réduction des volumes de DASRI générés par le CH. Environ 0,94 kgCO <sub>2e</sub> par kg de DASRI traités par incinération.  Réduction des volumes d'OM partant en enfouissement par la mise en place du tri à la source des biodéchets générés par le CH (les déchets putrescibles qui représentent environ 25% de la poubelle grise en France). Hypothèse de réduction de la quantité de 10 % avec une valorisation en compostage des biodéchets : 20tCO <sub>2e</sub> de réduction et report de 195 kgCO <sub>2e</sub> pour du compostage industriel.	Gain potentiel de 13,5 tCO <sub>2e</sub> pour une réduction de 10% de la quantité de DASRI du CH  Gain potentiel de 20 tCO <sub>2e</sub> pour une réduction de 10% de la quantité d'OM
4.1 et 4.2	Grandes campagnes de travaux : nouveaux bâtiments intégrant l'impact et la qualité environnemental + rénovation / poursuite du calorifugeage.	-

## 6 EMISSIONS EVITEES ET SEQUESTREES

### 6.1 EMISSIONS EVITEES

Dans le cadre d'un bilan d'émissions de GES réglementaire, des émissions évitées peuvent être calculées dans le cas d'activités suivantes : Valorisation des déchets (matière et énergie), au bénéfice de tiers,

- Production d'énergie renouvelable ou de vapeur issue de la cogénération, au bénéfice de tiers,
- Vente de produits ou services dont l'usage ou le traitement de fin de vie permettent de réduire les émissions de GES hors du périmètre opérationnel de la Personne Morale et en comparaison de celles qui auraient lieu si la Personne Morale ne vendait pas ces produits ou services,
- Financement de projet (compensation volontaire) porté par un tiers permettant de réduire les émissions de GES ou de supprimer des quantités additionnelles de GES, hors du périmètre opérationnel de la Personne Morale, en comparaison de celles qui auraient eu lieu si ce projet n'avait pas lieu.

### 6.2 INFORMATIONS SUR LES EMISSIONS EVITEES PAR LA VALORISATION DES DECHETS

Le CH évite certaines émissions de GES par le recyclage de ces déchets directs.

Ce recyclage matière évite le recours à des matière première et permet à des tiers de réduire leurs émissions de GES (source des facteurs d'émissions évitées : Base Empreinte).

Pour le CH les émissions évitées ont pu être calculées pour le recyclage des cartons/papiers et des métaux ferreux. **Ces émissions s'élèvent à 19 tCO<sub>2e</sub>.** Pour les autres déchets partant en filière de recyclage dédiées (comme les DEEE) il n'existe pas de facteurs d'émission évitées.

	kgCO <sub>2e</sub> /t évité	tCO <sub>2e</sub> global évité
Métaux ferreux	2090	0,55
Emballages/Carton	379	18,4
<b>TOTAL</b>		<b>18,96</b>

## 7 COORDONNEES DE LA PERSONNE RESPONSABLE DU BILAN D'EMISSIONS DE GES

---

Le présent bilan est publié sur le site internet de l'ADEME (<http://www.bilans-ges.ademe.fr/>).

Les coordonnées de la personne responsable du bilan d'émission de GES sont les suivantes :



CENTRE HOSPITALIER DE VICHY

Marie-Elise LALEURE  
Direction des Equipements et des Achats  
Pôle Travaux – Achats – Logistique :  
N° de téléphone : 04 70 97 33 43  
Boulevard Denière, 03200 Vichy  
Mail : [MarieElise.laleure@ch-vichy.fr](mailto:MarieElise.laleure@ch-vichy.fr)

## 8 ANNEXE 1 : SYNTHÈSE DES DONNÉES DE L'ANNÉE 2022: SOURCES / HYPOTHÈSES ET FACTEURS D'ÉMISSION ASSOCIÉS

Les facteurs d'émissions utilisés en priorité sont ceux de la base carbone® intégrés à la base empreinte®. Sont utilisés également des facteurs d'émission de la base EcoInvent, ainsi que ceux directement transmis par les fournisseurs pour certains produits et ceux transmis par les logisticiens pour certains transports - ceci est précisé en commentaire - voir ci-dessous :

Données	Unité	Incertitude	Donnée	Facteurs d'émission	Commentaires / Hypothèses
Effectif	ETP	-	1896,53		Données RH
Surface des bâtiments	m <sup>2</sup>	-	70 707		Cumul des surfaces de bâtiment transmis par le CH
Journées		0%			Indicateurs transmis par le CH
		0%			
<b>Energie</b>					
Gaz Naturel	kWhPCS	0%	15 694 387	039 (amont) + 0,201 (combustion) kgCO <sub>2</sub> e/kWhPCI	Compteurs / Factures
	kWhPCI	0%	14 139 087		
Fioul	L	%	22 884	0,571 (amont) + 2,676 (combustion) kgCO <sub>2</sub> e/L	Compteurs / Factures (répartition = la moitié de la recharge de 45 767 L étant réalisée tous les 2 ans)
Electricité	kWh	0%	8 218 513	0,014 (amont) + 0,034 (combustion) + 0.005 (pertes) kgCO <sub>2</sub> e/kWh	Compteurs / Factures
Véhicules opérés	L Diesel	5%	37 267,93	0,61 (amont) + 2,49 (combustion) kgCO <sub>2</sub> e/L	Données flotte (répartition des consommations selon la classe berline : 4 véhicules, citadine : 41 véhicules, et utilitaire : 23 véhicules)
	L SP	5%	2 913,6	0,49 (amont) + 2,21 (combustion) kgCO <sub>2</sub> e/L	
<b>Hors Energie</b>					
R407c	kg	30%	3,4	1620 kgCO <sub>2</sub> e/kg	FE R407c, Base Carbone
R410a	kg	30%	5,4	1920 kgCO <sub>2</sub> e/kg	FE R410a, Base Carbone
R134a	kg	30%	89,0	1300 kgCO <sub>2</sub> e/kg	FE R134a, Base Carbone

R404a	kg	30%	1,4	3940 kgCO2e/kg	FE R404a, Base Carbone
R422a	kg	30%	0,6	2840 kgCO2e/kg	FE R422a, Base Carbone
Protoxyde d'azote	kg	15%	315	265 kgCO2e/kg	9 bouteilles de 35 kg. FE pour le protoxyde d'azote de la base carbone
Mélange N2O/O2	tCO2e	15%	66,8	-	183 bouteilles B5 de 1.53m3 de mélange Actynox=> tCO2e calculées avec le calculateur OMEDIT
CO2 médical Coelio	tCO2e	15%	0,3	-	75 bouteilles B5 de 4 kg
CO2 Labo	tCO2e	15%	0,055	-	10 bouteilles B15 de 3 m <sup>3</sup>
<b>Déplacements des patients</b>					Données de l'Article80
voitures / VSL Amont	km	30%	12 431	0,190 (combustion) kgCO2e/km	Sur la base des remontées mensuelles pour les déplacements de l'article 80 avec les déplacements amont (vers le CH de Vichy) et aval (au départ du CH de Vichy) rapportés pour la classe VSL et la classe ambulance. FE Voiture - motorisation moyenne - 2018, France continentale, Base Carbone
Ambulance Amont	km	30%	17 590		
voitures / VSL Aval	km	30%	23 897		
Ambulance Aval	km	30%	44 172		
<b>Déplacements Domicile travail</b>					Km totaux parcourus par an selon et par type de mobilité. Sur la base des résultats de l'enquête mobilité avec un retour de 239 collaborateurs exploitable. Résultats extrapolé aux 1896,5 salariés du CH
A pied	km	50%	241 228,45	n.c.	
Co-voiturage	km	50%	179 334,31	0,03 (fabrication) +0,19 (combustion) kgCO2e/km	FE Voiture - motorisation moyenne - 2018, France continentale, Base Carbone
Moto, scooter	km	50%	44 437	0,01 (fabrication) + 0,01 (amont) + 0,05 (combustion) kgCO2e/véhicule.km	FE Moto > 250 cm <sup>3</sup> - rural - 2018, France continentale, Base Carbone
Mobilette	km	50%	44 437	0,03 (fabrication) + 0,04 (amont) + 0,12 (combustion) kgCO2e/véhicule.km	FE Cyclomoteur - urbain, France continentale, Base Carbone
Train	km	50%	4 513 511,30	0,0048 (fabrication) + 0,03 (amont)) kgCO2e/véhicule.km	FE TER - 2021 - traction moyenne, France continentale, Base Carbone
Vélo/trottinette	km	50%	298 361,51	n.c.	
Trottinette électrique	km	50%	126 169	0,02 (amont) + 0,002 (combustion) kgCO2e/véhicule.km	FE Trottinette - électrique, France continentale, Base Carbone

Vélo à assistance électrique	km	50%	126 169	0,01 (amont) + 0,0022 (combustion) kgCO2e/véhicule.km	FE Vélo à assistance électrique, France continentale, Base Carbone
Voiture individuelle	km	50%	9 041 305,86	0,03 (fabrication) +0,19 (combustion) kgCO2e/km	FE Voiture - motorisation moyenne - 2018, France continentale, Base Carbone
Voiture individuelle électrique	km	50%	749 077,82	0,08 (fabrication) + 0,02 (amont) kgCO2e/km	FE Voiture particulière - cœur de gamme - véhicule compact - électrique, France continentale, Base Carbone
<b>Fret Amont</b>					Sur la base...
Camion 19 t Magasin Alimentaire	km	15%	39 458	0,95 (combustion) kgCO2e.km	FE Camion porteur/express, traction, PTAC 19T, France continentale, Base Carbone
Camion 3,5 t Magasin Alimentaire	km	15%	229 955	0,55 (combustion) kgCO2e.km	FE Véhicule Utilitaire Léger/express, ramasse distribution, pli/course, France continentale, Base Carbone
Camion 1,5 t Magasin Central	km	15%	138 060		FE Véhicule Utilitaire Léger/express, ramasse distribution, pli/course, France continentale, Base Carbone
Camion 12 t Magasin Central	km	15%	45 604	0,83 (combustion) kgCO2e.km	FE Camion porteur/marchandises diverses, PTAC 12T, France continentale, Base Carbone
Camion 44 t Magasin Central	km	15%	4 128	1,32 (combustion) kgCO2e.km	FE Ensemble articulé/porte voitures, PTRAC 40T, France continentale, Base Carbone
Camion 19 t Magasin Central	km	15%	4 243	0,95 (combustion) kgCO2e.km	FE Camion porteur/express, traction, PTAC 19T, France continentale, Base Carbone
<b>Intrants Médicaux et Produits associés</b>					Enveloppe des achats par comptes spécifiques et utilisation de FE d'émission approchants
Consommables médicaux	K€	15%	526,74	315 kgCO2e/k€	FE Dispositifs médicaux, France continentale, Base Carbone
Fournitures d'endoscopie	K€	15%	76,00	315 kgCO2e/k€	FE Dispositifs médicaux, France continentale, Base Carbone
Dispositifs médicaux stériles	K€	15%	10 083,78	315 kgCO2e/k€	FE Dispositifs médicaux, France continentale, Base Carbone
Médicaments	K€	15%	17 767,80	380 kgCO2e/k€	FE Médicaments, France continentale, Base Carbone
Couches Alèses et produits absorbants	K€	15%	113,36	600 kgCO2e/k€	FE Textile et habillement, France continentale, Base Carbone
Fournitures pour déchets (contaminés et non contaminés)	K€	15%	61,27	800 kgCO2e/k€	FE Plastiques et caoutchouc, France continentale, Base Carbone
Gants nitriles	Unité	15%	1 758 500	0,00726 kgCO2e/unité	Gants nitrile, France continentale, Base Carbone
Gants vinyles	Unité	15%	1 280 900	0,00448 kgCO2e/unité	Gants vinyle, France continentale, Base Carbone
Linge neuf Blanchisserie	kg	30%	13 100	11,7 kgCO2e/kg	market for textile, woven cotton, ROW, EcoInvent
<b>Intrants Autres</b>					

Consommables cartouche et tonner	€	15%	38 451	0,92 kgCO2e/€	Consommables bureautiques, France continentale, Base Carbone
Petites fournitures	€	15%	92 768	0,37 kgCO2e/€	Petites fournitures, France continentale, Base Carbone
Linge et Habillement autres	k€	15%	6,54	600 kgCO2e/k€	FE Textile et habillement, France continentale, Base Carbone
Imprimés	K€	15%	25,05	170 kgCO2e/k€	FE Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multi-technique des bâtiments, France continentale, Base Carbone
Papier	Unité / ramette A4	15%	11 915	2 kgCO2e/unité	Achats de papier assimilés à équivalent A4. Ramette de papier blanc 80g/m² A4, Hors utilisation et fin de vie, France continentale, Base Carbone
Electroménager/ mobilier	k€	15%	85,16	600 kgCO2e/k€	FE Meubles et autres biens manufacturés, France continentale, Base Carbone
Fournitures Consommables produits d'entretien	k€	15%	227,41	1 600 kgCO2e/k€	FE Produits chimiques, France continentale, Base Carbone
<b>Gaz médicaux (amont)</b>					Quantité de gaz médicaux acheté (m3 et masse) sur la base des données transmises par le CH (nombre et type de bouteille ou remplissage de cuve par type de gaz)
	t				
Protoxyde d'azote médical	kg		341	3,92 kgCO2e/kg	Market for nitrous oxide, Monde, EcoInvent
Azote liquide	kg		17 783	0,23 kgCO2e/kg	Market for liquid nitrogen, Monde, EcoInvent
Oxygène médical	kg		179 224	0,58 kgCO2e/kg	Market for medical oxygen, Monde, EcoInvent
<b>Intrants Alimentation</b>					Données physiques transmises par le CH traitées par FE spécifiques. Part résiduelle traitée par ratio monétaire
Alimentation	k€	15%	861,39	1 000 kgCO2e/k€	Enveloppe des achats liés à l'alimentation non évalués avec des données physiques (sur un total de 1 495,8 k€) pour l'alimentation. FE Produit agro-alimentaires transformés, France continentale, Base Carbone
Jus d'orange	kg	0%	9 030	1,10 kgCO2e/kg de produit	FE Jus d'orange, à base de concentré, France continentale, Base Carbone
Jus de pomme	kg	0%	8 628	0,50 kgCO2e/kg de produit	FE Jus de pomme, pur jus, France continentale, Base Carbone
Vin blanc sec	kg	0%	2120	1,23 kgCO2e/kg de produit	FE Vin blanc sec, France continentale, Base Carbone
Vin rouge	kg	0%	239	1,19 kgCO2e/kg de produit	FE Vin rouge, France continentale, Base Carbone
Pain	kg	0%	24 779,9	0,69 kgCO2e/kg de produit	FE Pain, France continentale, Base Carbone
Ananas au sirop	kg	0%	864,0	1,43 kgCO2e/kg de produit	FE Ananas au sirop et jus d'ananas, appertisé, égoutté, France continentale, Base Carbone
Pomme de terre, purée	kg	0%	6 092,0	1,39 kgCO2e/kg de produit	FE Pomme de terre, purée à base de flocons, France continentale, Base Carbone
Compote	kg	0%	14 936,4	0,80 kgCO2e/kg de produit	FE Purée de fruits, tout type de fruits, type "compote sans sucres ajoutés",

					France continentale, Base Carbone
Salade verte	kg	0%	2 274,1	0,95 kgCO2e/kg de produit	FE Salade verte, crue, sans assaisonnement, France continentale, Base Carbone
Betterave rouge/cuite	kg	0%	3 442,0	0,89 kgCO2e/kg de produit	FE Betterave rouge/cuite, France continentale, Base Carbone
Orange	kg	0%	3 918,8	0,64 kgCO2e/kg de produit	FE Orange, pulpe, crue, France continentale, Base Carbone
Concombre	kg	0%	601,0	0,47 kgCO2e/kg de produit	FE Concombre, pulpe, cru, France continentale, Base Carbone
Radis	kg	0%	880,0	0,60 kgCO2e/kg de produit	FE Radis noir ou rouge, cru, France continentale, Base Carbone
Pêche, pulpe et peau	kg	0%	1 755,2	0,60 kgCO2e/kg de produit	FE Pêche, pulpe et peau, crue, France continentale, Base Carbone
Prune	kg	0%	1 020,0	0,98 kgCO2e/kg de produit	FE Prune, crue, France continentale, Base Carbone
Raisin	kg	0%	2 039,2	0,46 kgCO2e/kg de produit	FE Raisin, cru, France continentale, Base Carbone
Abricot/dénoyauté	kg	0%	1 221,0	0,88 kgCO2e/kg de produit	FE Abricot/dénoyauté/cru, France continentale, Base Carbone
Melon	kg	0%	2 595,0	0,93 kgCO2e/kg de produit	FE Melon cantaloup (par ex.: Charentais, de Cavaillon) pulpe, cru, France continentale, Base Carbone
Salade verte	kg	0%	556,8	0,95 kgCO2e/kg de produit	FE Salade verte, crue, sans assaisonnement, France continentale, Base Carbone
Printanière de légumes, surgelée	kg	0%	2 545,0	1,56 kgCO2e/kg de produit	FE Printanière de légumes, surgelée, crue (haricots verts, carottes, pomme de terre, petits pois, oignons), France continentale, Base Carbone
Saucisse	kg	0%	1 049	16,10 kgCO2e/kg de produit	FE Saucisse de toulouse, France continentale, Base Carbone
Poulet cuisé	kg	0%	12 251	6,98 kgCO2e/kg de produit	FE Poulet cuisé/pilon / Dinde, France continentale, Base Carbone
Tarte aux légumes	kg	0%	922	2,12 kgCO2e/kg de produit	FE Tarte aux légumes, France continentale, Base Carbone
Sauce vinaigrette	kg	0%	1591,92	2,04 kgCO2e/kg de produit	FE Sauce vinaigrette (50 à 75% d'huile)/préemballée, France continentale, Base Carbone
Carotte	kg	0%	6350	0,74 kgCO2e/kg de produit	FE Carotte/surgelée/crue, France continentale, Base Carbone
Epinard	kg	0%	1360	0,75 kgCO2e/kg de produit	FE Epinard surgelé, France continentale, Base Carbone
Colin	kg	0%	6326	7,29 kgCO2e/kg de produit	FE Colin / merlu surgelé, France continentale, Base Carbone
Haricot vert	kg	0%	5045	0,70 kgCO2e/kg de produit	FE Haricot vert/surgelé/cru, France continentale, Base Carbone
	kg	0%			
Sucre	kg	0%	2 490,0	0,61 kgCO2e/kg de produit	FE sucre, France continentale, Base Carbone
Huile d'olive	kg	0%	1 214,0	1,00 kgCO2e/kg de produit	FE Huile d'olive vierge extra, France continentale, Base Carbone
Chocolat	kg	0%	682,0	12,70 kgCO2e/kg de produit	FE Chocolat au lait/tablette, France continentale, Base Carbone

Pâtes sèches	kg	0%	445,0	2,15 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Pâtes sèches standard, crues, France continentale, Base Carbone
		0%			
Kiwi	kg	0%	3 729	0,34 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Kiwi FR, conventionnel, moyenne nationale, au verger/FR U, France continentale, Auvergne, Base Carbone
Pomme	kg	0%	5 801	0,09 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Pomme mix conventionnel et biologique, moyenne nationale, au verger/FR U, France continentale, Base Carbone
Tomate	kg	0%	4171,397	0,20 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Tomate biologique, en serre, moyenne nationale, à effet de serre/FR U, France continentale, Base Carbone
Banane	kg	0%	5883,904	0,22 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Banane conventionnelle Antilles, à la ferme WI/U, France continentale, Base Carbone
Poire	kg	0%	4908,885	0,06 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Poire mix conventionnel et biologique, au verger/FR U, France continentale, Bretagne du Sud et Nord-Ouest, Base Carbone
Endive	kg	0%	1680	0,39 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Endive mix conventionnel et biologique, moyenne nationale, à la ferme/FR U, France continentale, Base Carbone
Veau conventionnel	kg	0%	468	10,0 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Veau conventionnel système d'engraissement, France continentale, Base Carbone
Porc continentale, Base Carbone	kg	0%	3 571	13,2 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Porc/filet/maigre, en rôti, cuit système d'engraissement, France continentale, Base Carbone
Veau/collier	kg	0%	1591,015	18,5 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Veau/collier/cru système d'engraissement, France continentale, Base Carbone
Veau/carré	kg	0%	2377,17	14,7 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Veau/carré/cru système d'engraissement, France continentale, Base Carbone
Dinde	kg	0%	1609,278	7,4 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Dinde/viande/rôtie/cuite au four système d'engraissement, France continentale, Base Carbone
Volaille	kg	0%	3024	9,1 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Haché de volaille système d'engraissement, France continentale, Base Carbone
Haché de boeuf	kg	0%	988,4 + 696	34,1 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Haché de boeuf système d'engraissement, France continentale, Base Carbone
Bourguignon	kg	0%	1715,505	23,9 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Bourguignon système d'engraissement, France continentale, Base Carbone
Jambon	kg	0%	3307,24 + 296,785	14,2 kgCO <sub>2</sub> e/kg de produit	FE Jambon système d'engraissement, France continentale, Base Carbone
<b>Intrants Services</b>					Enveloppe par comptes spécifiques transmise par le CH distribuée suivant la typologie de service approchante
Services bancaires/assurance	k€	15%	549,2	110 kgCO <sub>2</sub> e/k€	FE Assurance, services bancaires, conseil et honoraires, France continentale, Base Carbone
Téléphonie	k€	15%	120,0	120 kgCO <sub>2</sub> e/k€	FE Télécommunications, France continentale, Base Carbone

Maintenance (prestation) (achat pièces)	k€	15%	1 212,2	390 kgCO2e/k€	FE Réparation et installation de machines et d'équipements, France continentale, Base Carbone
Services (entretien bâtiment)	k€	15%	736,6	170 kgCO2e/k€	FE Services (imprimerie, publicité, architecture et FE ingénierie, maintenance multi-technique des bâtimen, France continentale, Base Carbone
Services (entretien espaces verts)	k€	15%	52,7	215 kgCO2e/k€	FE Maintenance multitechnique, France continentale, Base Carbone
Maintenance informatique et médical - licences	k€	15%	1 087,6	170 kgCO2e/k€	FE Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multi-technique des bâtimen, France continentale, Base Carbone
<b>Déchets</b>					
DD	t DAS incinération	15%	142,8	943 kgCO2e/t	FE DAS (Déchets d'Activités de Soins) - Incinération - Impacts, France continentale, Base Carbone
	t DIS incinération	15%	9,3	844 kgCO2e/t	FE DIS (Déchets Industriels Spéciaux) - Incinération - Impacts, France
DEEE	t	15%	6,99	1995 kgCO2e/t	FE DEEE moyen (par défaut) - Fin de vie moyenne filière - Impacts, France continentale, Base Carbone
Lampes et tubes néon	t	15%	0,16	749 kgCO2e/t	FE Tubes et lampes - Fin de vie moyenne filière - Impacts, France continentale, Base Carbone
Piles	t	15%	0,23	360 kgCO2e/t	FE Piles et batteries en mélange - Fin de vie moyenne - Impacts, France continentale, Base Carbone
DAOM	t	15%	479	412 kgCO2e/t	FE Ordures ménagères résiduelles - Stockage - Impacts, France continentale, Base Carbone
Bio-déchets et déchets verts	t	15%	14	20 kgCO2e/t	FE Déchets verts - Compostage domestique en tas - Impacts, France continentale, Base Carbone
Métaux	t	15%	0,3	135 kgCO2e/t	FE Acier - Incinération - Impacts, France continentale, Base Carbone
Papier et cartons	t	15%	48	737 kgCO2e/t	FE Carton - Fin de vie moyenne filière - impacts, France continentale, Base Carbone
Eau sanitaire	m <sup>3</sup>	0%	62 911	0,08 (Energie) + 0,03 (Transport) + 0,1 (Fugitif) + 0,05 (intrants) kgCO2e/m <sup>3</sup>	FE Traitement des eaux usées, France continentale, Base Carbone
<b>Valorisation Recyclage</b>					
Carton	t traitée	15%	35	-379 kgCO2e/t	Emissions additionnelles ou réduites liées au recyclage des déchets directs générés par le CH
Métaux ferreux / acier	t traitée	15%	0,26	-2090 kgCO2e/t	

<b>Immobilisation</b>					Immobilisation du parc machine, des équipements, travaux sur bâtiments et du parc informatique à partir des montants des investissements, et des durées d'investissement par typologie d'achat
Matériel informatique	k€	0%	182,59	917 kgCO2e/k€	FE Montant des achats informatique, France continentale, Base Carbone
Photocopieurs amortissement 4 ans	unité	0%	92	2 935 kgCO2e/unité	FE Photocopieurs, Monde, Base Carbone
Actifs Blanchisserie, amortissement 15 ans	k€	0%	3 348,9	700 kgCO2e/k€	FE Machines et équipements, France continentale, Base Carbone
Actifs Blanchisserie, amortissement 10 ans	k€	0%	298,2	700 kgCO2e/k€	FE Machines et équipements, France continentale, Base Carbone
Actifs Blanchisserie, amortissement 7 ans	k€	0%	11,2	700 kgCO2e/k€	FE Machines et équipements, France continentale, Base Carbone
Actifs Blanchisserie, amortissement 5 ans	k€	0%	16,9	700 kgCO2e/k€	FE Machines et équipements, France continentale, Base Carbone
Travaux divers amortissement 15 ans	k€	0%	7 612,4	360 kgCO2e/k€	FE Construction, France continentale, Base Carbone
Modification bâtiment amortissement 10 ans	k€	0%	3,2	360 kgCO2e/k€	FE Construction, France continentale, Base Carbone
Equipements non médicaux - PENM amortissement 10 ans	k€	0%	167,8	700 kgCO2e/k€	FE Machines et équipements, France continentale, Base Carbone
Equipements médicaux - PEM, amortissement 5 ans	k€	0%	1 910,3	700 kgCO2e/k€	FE Machines et équipements, France continentale, Base Carbone
Mobilier établissement principal et USLD, amortissement 10 ans	k€	0%	70,6	600 kgCO2e/k€	FE Meubles et autres biens manufacturés, France continentale, Base Carbone
Véhicules	t	30%	98	5500 kgCO2e/t	Poids des véhicules basés sur le nombre par type et un poids moyen (4 berlines / 1700 kg, 41 citadines / 1100 kg, et 23 utilitaires / 2000 kg. FE Véhicules, France continentale, Base Carbone
Parking	m <sup>2</sup>	15%	45 067	73 kgCO2e/m <sup>2</sup>	FE Parking, classique - bitume, France continentale, Base Carbone
Bâtiments hôpital principal	m <sup>2</sup>	15%	70 366	440 kgCO2e/m <sup>2</sup>	FE Etablissement de santé, structure en béton, France continentale, Base Carbone
Bâtiments extérieurs Santé	m <sup>2</sup>	15%	4 244	440 kgCO2e/m <sup>2</sup>	FE Etablissement de santé, structure en béton, France continentale, Base Carbone
Bâtiments extérieurs tertiaire autre	m <sup>2</sup>	15%	3 273	650 kgCO2e/m <sup>2</sup>	FE Bâtiments de bureaux, France continentale, Base Carbone

## 9 ANNEXE 2 : ÉLÉMENTS D'APPRECIATION SUR LES INCERTITUDES

La méthode employée pour estimer les émissions est basée sur des usages de valeurs de facteurs d'émissions disposant d'incertitudes. D'autre part, les données d'activités prises en compte ont pu être parfois estimées, elles disposent alors également d'une incertitude. De ce fait, en prenant en compte l'incertitude sur la donnée d'activité et l'incertitude sur le facteur d'émission, chaque valeur dans le tableur est associée à un coefficient d'incertitude mais qui ne modifie pas le classement des postes. Cette valeur d'incertitude est fournie pour les émissions totales consolidées.

L'incertitude globale pour les émissions de GES du CH de Vichy s'élève à 26% ce qui est une bonne incertitude compte tenu que la plupart des émissions liées aux intrants (Biens et services) ont été estimées à partir de ratios monétaires génériques avec des facteurs d'émissions présentant une forte incertitude. Pour les catégories 1 et 2 l'incertitude s'élève à 4.5%.

### Nota sur les incertitudes liées aux données collectées :

Type de données	Description	Exemples	Fiabilité / Précision
<b>Primaires</b>	Données réelles observées relevées à partir des systèmes d'information exploités par l'entreprise	L de diesel consommés à partir de carte carburant, Consommation d'électricité, à partir de factures EDF	Forte
<b>Secondaires</b>	Données génériques ou données moyennes provenant de sources publiées, qui sont représentatives des activités de l'entreprise ou de ses produits/services	Consommations énergétiques moyennes nationales d'une gamme de véhicule. Estimation des consommations à partir du coût moyen en carburant	Moyenne
<b>Extrapolées</b>	Données primaires ou secondaires liées à une activité similaire qui sont adaptées ou personnalisées à une situation du CH	Estimation des fuites de fluides frigorigènes à partir des puissances des équipements	Faible

Avec l'augmentation des analyses de cycle de vie (ACV) pour de nombreux produits, équipements et médicaments, il adviendra d'obtenir pour les actualisations futures du bilan plus de détail concernant les achats du CH et les quantités par type d'achats de manière à évaluer un maximum d'émissions de GES sur la base de données physiques.

### Nota sur les incertitudes liées aux facteurs d'émission de la catégorie 1 utilisés :

#### **Pour les combustibles fossiles :**

*Les émissions de gaz à effet de serre liées à la combustion de dérivés du gaz, du charbon et du pétrole sont bien documentées, car elles sont l'objet de nombreux travaux et par ailleurs le processus concerné est relativement simple (combustion quasi complète d'un composé carboné). La source d'incertitude majeure résulte dans la connaissance précise du composé brûlé, surtout pour les combustibles solides, dont la teneur en carbone est très fortement variable d'une qualité à une autre. Lorsque le composé est bien connu, la variabilité liée aux conditions de combustion (proportion des imbrûlés, par exemple) est faible.*

#### **Cas du gaz naturel :**

*Les consommations en gaz naturel sont généralement comptabilisées en m3. Pour déterminer la quantité d'énergie consommée, il est nécessaire de convertir ce volume en énergie par le biais du coefficient thermique (également appelé coefficient de conversion en énergie). Ce coefficient représente la quantité d'énergie (exprimée en kWh) dans un m3 de gaz. Cette quantité d'énergie n'est pas constante, elle varie selon le lieu et le temps. Deux paramètres influencent le coefficient thermique : l'altitude et la composition du gaz.*

*- La pression atmosphérique diminue quand l'altitude augmente et à mesure que l'on s'élève, le gaz devient moins dense : le même volume de gaz contient donc de moins en moins de matière, i.e. d'énergie. Le même gaz aura ainsi un coefficient thermique plus faible d'environ 10% à 1 000 mètres d'altitude qu'au niveau de la mer.*

*- La composition du gaz varie en fonction du type de gaz naturel distribué : le gaz B ou le gaz H. Le gaz B se distingue par sa teneur élevée en azote qui le rend plus « pauvre » (d'où son nom de gaz B pour « Bas*

pouvoir calorifique »). Il provient essentiellement des Pays Bas et il est distribué dans le nord de la France. Le gaz H (H pour « Haut pouvoir calorifique ») est distribué sur le reste du territoire et provient principalement de la mer du Nord, de la Russie, de l'Algérie...

De plus, pour un même type de gaz, la composition n'est pas uniforme puisque le gaz naturel est issu de différents sites de production plus ou moins « riche ». Le coefficient thermique d'un lieu donné varie dans le temps uniquement en raison des différentes origines du gaz fournit (donc de la variation de sa composition) ; l'altitude étant déterminée une fois pour toutes.

Le coefficient thermique permet d'obtenir la quantité d'énergie contenue dans 1 m<sup>3</sup> de gaz, exprimée en kWh PCS (pouvoir calorifique supérieur). Or, il est nécessaire de déterminer le pouvoir calorifique inférieur (PCI) pour comptabiliser les émissions de GES générées par la combustion du gaz :

- On appelle Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS) la quantité totale d'énergie produite par la combustion complète d'une quantité donnée de combustible (1m<sup>3</sup> de gaz par exemple), dans une pression absolue et constante de 1,01325 bars. L'eau formée pendant la combustion étant ramenée à l'état liquide et les autres produits étant à l'état gazeux.

- On appelle Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) l'énergie libérée par la combustion d'une quantité donnée de combustible, à l'exclusion de l'énergie qui a servi à vaporiser l'eau de la réaction de combustion, qui est considérée comme perdue.

- On appelle Chaleur latente de condensation (ou de vaporisation), la combustion d'un hydrocarbure génère, entre autres, de l'eau à l'état de vapeur. Pour la vaporisation de 1 kg d'eau, 2 511 kJ de chaleur sont nécessaires. Cette énergie est perdue lorsque la vapeur d'eau contenue dans les gaz de combustion est évacuée avec ceux-ci par la cheminée, à moins de la récupérer, comme dans les chaudières à condensation, en condensant la vapeur d'eau contenue dans les gaz de combustion en les refroidissant par un échangeur de chaleur où circule l'eau froide.

On observe donc ce rapport :  $PCS = PCI + \text{Chaleur latente de condensation (ou de vaporisation) de l'eau}$   
Le rapport PCI/PCS pour le gaz naturel est d'environ 0,9028.

#### **Pour l'électricité :**

L'électricité est toujours produite à partir d'une énergie dite "primaire" déjà disponible dans la nature (pétrole, gaz, uranium, solaire...). Pour calculer le "contenu en équivalent carbone" d'un kWh électrique fourni à l'utilisateur, il est nécessaire de tenir compte :

- des émissions de combustion, le cas échéant, de l'énergie primaire utilisée,
- des émissions amont liées à la mise à disposition de cette énergie primaire à la centrale électrique,
- des émissions qui ont été engendrées par la construction de l'installation de production (qu'il s'agisse d'une centrale produisant en masse ou d'un panneau solaire),
- des pertes en ligne si l'énergie électrique n'est pas produite sur place, car cette énergie perdue a conduit à des émissions lors de sa production.

La production électrique, en France, fait appel à des moyens qui varient du tout au tout concernant les émissions de gaz à effet de serre rapportées au kWh électrique produit (autour de 400 g CO<sub>2</sub>e/kWh pour le gaz naturel par exemple, contre 4 g CO<sub>2</sub>e/kWh issus de l'énergie hydraulique ou encore 7 g CO<sub>2</sub>e/kWh pour la filière nucléaire).

Ces diverses sources d'énergies primaires ne sont toutefois pas appelées de la même manière et leur utilisation évolue dans le temps :

- le nucléaire et l'hydraulique au fil de l'eau fonctionnent en permanence (en base), avec une production qui peut néanmoins être un peu modulée en fonction de l'époque de l'année ou de l'heure de la journée pour le nucléaire,
- les autres moyens (hydraulique de lac, thermique à flamme, etc.) sont appelés essentiellement pour faire face aux besoins de pointe (une consommation de pointe est une consommation qui se "concentre" dans un petit espace de temps, typiquement l'éclairage résidentiel le matin et le soir en hiver).

Le facteur d'émission retenu moyenne l'utilisation de ces différents moyens de production sur une année. L'incertitude associée permet en conséquence d'utiliser le facteur d'émission sans tenir compte des spécificités de l'année prise en compte pour le diagnostic (conditions climatiques, aléas de production, etc.). Il est normal que d'une année sur l'autre le facteur d'émission lié à la consommation électrique évolue.

**Pour les fluides frigorigènes et les gaz médicaux :**

La majeure partie des fluides frigorigènes sont des dérivés halogénés d'hydrocarbures, c'est à dire qu'ils sont obtenus en substituant, dans une molécule d'hydrocarbure ( $C_nH_p$ ), tout ou partie de l'hydrogène par des molécules de gaz halogènes (fluor, chlore, brome, iode). Ces fluides (HFC, CFC, HCFC notamment), gazeux à la pression atmosphérique, sont de puissants gaz à effet de serre, de telle sorte que, même émis en quantités minimales, ils peuvent représenter une fraction significative du total des émissions de gaz à effet de serre pour un site donné.

Des émissions de ce types de gaz vont survenir dès lors qu'une installation de froid est exploitée. En effet, les circuits contenant les fluides frigorigènes ne sont jamais complètement étanches, et, en fonctionnement normal, entre 10% et 30% du fluide contenu dans l'appareil s'échappe dans l'atmosphère sur une année.

Une large partie de ces émissions "non énergétiques" fera intervenir des gaz autres que le  $CO_2$ . Les facteurs d'émissions pour les fluides frigorigènes ont une incertitude qui demeure élevée (30%).

Les gaz médicaux ( $CO_2$ ,  $N_2O$  ou mélanges) utilisés en coelioscopie notamment peuvent être en partie absorbée par le corps humain mais la grande majorité est directement contributeurs à l'effet de serre. Il est estimé que la totalité du  $CO_2$  utilisé à des fins médicales est relâchée dans l'atmosphère, l'incertitude du facteur d'émissions est nulle. Pour le protoxyde d'azote l'incertitude du facteur d'émission est liée à l'incertitude sur son PRG.

**10 ANNEXE 3 : REPORTING DES EMISSIONS DE GES AU FORMAT REGLEMENTAIRE**

Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	Emissions de GES						CO2 b (t CO2e)	Incertitude (t CO2e)
			CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)			
1. Emissions directes de GES	1.1	Emissions directes des sources fixes de combustion	2 903	0	0	0	2 903	0	142	
	1.2	Emissions directes des sources mobiles de combustion	98	0	1	0	99	6	17	
	1.3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	0	0	0	0	0	0	
	1.4	Emissions directes fugitives	67	0	83	139	289	0	69	
	1.5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)								
		<b>Sous total</b>	<b>3 068</b>	<b>0</b>	<b>85</b>	<b>139</b>	<b>3 292</b>	<b>6</b>	<b>159</b>	
2. Emissions indirectes associées à l'énergie	2.1	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	278	0	0	0	278	0	28	
	2.2	Emissions indirectes liées à la consommation d'énergie autre que l'électricité	0	0	0	0	0	0	0	
		<b>Sous total</b>	<b>278</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>278</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	
3. Emissions indirectes associées au transport	3.1	Transport de marchandise amont	286	0	0	0	286	0	112	
	3.2	Transport de marchandise aval	0	0	0	0	0	0	0	
	3.3	Déplacements domicile travail	2 225	0	0	0	2 225	0	1 355	
	3.4	Transport des visiteurs et des clients	21	0	0	0	21	0	7	
	3.5	Déplacements professionnels	0	0	0	0	0	0	0	
		<b>Sous total</b>	<b>2 532</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2 532</b>	<b>0</b>	<b>1 360</b>	
4. Emissions indirectes associées aux produits achetés	4.1	Achats de biens	13 193	2	1	0	13 196	-6	6 054	
	4.2	Immobilisations de biens	3 373	0	0	0	3 373	0	1 123	
	4.3	Gestion des déchets	400	0	6	0	407	0	212	
	4.4	Actifs en leasing amont	0	0	0	0	0	0	0	
	4.5	Achats de services	875	0	0	0	875	0	421	
		<b>Sous total</b>	<b>17 841</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>17 851</b>	<b>-6</b>	<b>6 175</b>	
5. Emissions indirectes associées aux produits vendus	5.1	Utilisation des produits vendus	0	0	0	0	0	0	0	
	5.2	Actifs en leasing aval	0	0	0	0	0	0	0	
	5.3	Fin de vie des produits vendus	0	0	0	0	0	0	0	
	5.4	Investissements	0	0	0	0	0	0	0	
		<b>Sous total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
6. Autres émissions indirectes	6.1	Autres émissions indirectes	0	0	0	0	0	0	0	
		<b>Sous total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
		<b>TOTAL</b>	<b>23 719</b>	<b>2</b>	<b>92</b>	<b>139</b>	<b>23 952</b>	<b>0</b>	<b>6 325</b>	