



THE CARBON  
TRANSITION  
THINK TANK

# LE BILAN CARBONE DE LA SANTÉ EN FRANCE :

COMBIEN D'ÉMISSIONS  
DE GAZ À EFFET DE SERRE ?

RAPPORT TECHNIQUE V2 - AVRIL 2023



# Avant-propos

Alors que démarrait la crise sanitaire début 2020, nous avons rejoint l'équipe du Plan de transformation de l'économie française (PTEF) de *The Shift Project*. **L'objectif : initier un travail de profondeur visant à éclairer le secteur de la santé sur ses émissions de gaz à effet de serre (GES) et sur la route à suivre pour le décarboner.**

Une première conclusion d'abord : nous avons été surpris par le fort intérêt manifesté par les professionnels de santé, soignants ou non. Un intérêt souvent doublé d'une inquiétude profonde pour l'avenir du système de santé face aux enjeux climatiques, énergétiques et environnementaux. **À vous qui avez le sentiment d'être seul : vous êtes des milliers, sans doute des dizaines de milliers, rien qu'en France.**

**Pourquoi s'intéresser au secteur de la santé ?** Parce qu'il est au cœur d'une économie performante et d'une société durable. Avec plus de 2,5 millions de professionnels, il représente plus de 9 % de l'emploi en France. Il est présent dans le quotidien de tous les citoyens et il concerne toutes les générations. Il apporte des services, consomme des biens et aliments, produit des déchets, mobilise des transports, construit, chauffe et refroidit des locaux. Il joue donc comme d'autres secteurs un rôle dans la dégradation du climat et de la biodiversité. Ainsi, s'il ne réagit pas rapidement, le système de santé pourrait paradoxalement contribuer à la dégradation de la santé de la population qu'il a pourtant pour mission de préserver. Il est aussi fortement affecté par le changement climatique dont les conséquences sanitaires, déjà visibles, vont croître. Limiter sa dépendance aux énergies fossiles et s'adapter à un climat qui se dérègle de plus en plus sont donc des conditions nécessaires à la résilience du secteur.

De plus, la lutte contre le changement climatique doit aller de pair avec la recherche d'une meilleure connaissance et prise en charge de ses impacts en santé. En tant qu'acteurs de prévention, de promotion de la santé et de juste soin, les professionnels de santé ont un rôle d'exemplarité et d'ambassadeur à mener auprès des usagers. Ainsi, au-delà de la transformation de leurs propres activités, ils peuvent contribuer à la compréhension de la situation et de son urgence par la société.

**Le travail engagé s'efforce de décrire le secteur dans sa situation actuelle (ses émissions de GES et les actions déjà engagées quand elles existent), de proposer une feuille de route de la décarbonation et de partager une vision de ce que pourrait être le secteur sanitaire après transformation.** Il est nourri des contributions de tous les acteurs concernés et intéressés. Ce rapport a pour ambition assumée d'être une première étape dans le croisement des regards d'acteurs engagés au quotidien pour la santé des populations et ceux engagés pour la soutenabilité de l'habitabilité de notre planète.

Ce rapport constitue la première brique d'un projet de long terme, celui d'une transformation profonde du secteur de la santé dans le cadre du PTEF. Notre espoir est de pouvoir éclairer les réflexions et les actions de tous les professionnels et décideurs politiques du secteur pour qu'elles tiennent compte des enjeux énergie-climat. Il s'agit, plus largement, d'informer tous les citoyens intéressés.

Toutes et tous devons prendre conscience que la décarbonation du secteur de la santé est un impératif moral, un enjeu de santé publique et un facteur de résilience du secteur sanitaire et de notre société. Toutes et tous devons prendre conscience que c'est possible tout en garantissant à la population une santé aussi bonne, sinon meilleure, qu'aujourd'hui.

  
L'équipe Santé du PTEF,  
pour *The Shift Project*

# Résumé des évolutions du rapport depuis 2021

Publié fin 2021, la première version de notre rapport a suscité un très vif intérêt des professionnels du secteur de la santé, dont beaucoup avaient depuis longtemps fait le lien entre les enjeux de soutenabilité et le contexte sanitaire et socio-économique du 21<sup>ème</sup> siècle. Ces travaux ont aussi motivé plusieurs centaines de lecteurs à nous faire des retours argumentés, nous invitant parfois à compléter ou à approfondir nos calculs. Nous les en remercions vivement – sans eux, cette version plus aboutie et plus précise n'aurait pas vu le jour. Nous espérons que cette nouvelle version du rapport répondra en partie à leurs interrogations.

Dans la version 2021 du rapport, nous avons évalué les émissions du secteur de la Santé à plus de 46 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent. Avec des méthodes de calcul, données et hypothèses plus précises, nous estimons dorénavant l'empreinte carbone du secteur de la santé autour de 49 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent. Néanmoins, notre conclusion demeure fondamentalement inchangée : les émissions générées par le secteur de la santé sont significatives et il est urgent de planifier et d'engager une transition écologique majeure pour ce secteur. Les recommandations formulées en 2021 demeurent en grande partie inchangées. Celles-ci restent même insuffisantes pour atteindre l'objectif de réduction de 80% des émissions, énoncé dans les Accords de Paris : des travaux complémentaires sont donc nécessaires.

Afin de s'inscrire dans le périmètre du secteur sanitaire décrit par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de faciliter les comparaisons internationales, nous prenons désormais en compte les émissions générées par les administrations publiques du secteur, l'assurance maladie et les complémentaires santé. Toutefois, cette extension ne modifie que marginalement nos résultats agrégés, ces pans du secteur de la santé n'étant responsables que d'environ 1% des émissions du secteur.

Afin d'obtenir une vision complète de l'empreinte carbone du secteur, nous avons renforcé notre bilan carbone : correction d'hypothèses ; mise à jour de données ; prise en compte d'éléments auparavant laissés de côté (traitement du linge, inhalateurs-doseurs, transports d'urgences, transports sanitaires, gaz frigorigènes), accompagnée des mesures de décarbonation associées.

Les données relatives aux émissions de gaz à effet de serre peuvent être sujettes à une certaine incertitude<sup>1</sup> (ex : les émissions associées à un repas, présentent une marge d'incertitude de l'ordre de 50%, selon l'ADEME<sup>2</sup>). Pour prendre en compte cette incertitude inhérente, nous avons mené une étude approfondie en suivant les recommandations du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)<sup>3</sup>. Nous sommes désormais en mesure d'affirmer que les émissions du secteur de la santé se situent entre 40 et 61 MtCO<sub>2e</sub>, soit entre 6,6% et 10% de l'empreinte carbone de la France.

Nous proposons une répartition des émissions de GES de la santé entre établissements hospitaliers, médecine de ville, établissements et services pour personnes âgées, établissements et services pour adultes et enfant handicapés, administration publique et complémentaire de santé.

Enfin, pour accompagner ce rapport, une note technique comparant et analysant les différents facteurs d'émission monétaires des médicaments est mise à disposition sur via [ce lien](#).

## À propos du Plan de transformation de l'économie française

Le Plan de transformation de l'économie française (PTEF) vise à proposer des **solutions pragmatiques pour décarboner l'économie**, secteur par secteur. Initié au début du premier confinement, il s'inscrit dans la perspective du fameux « monde d'après » et a vocation à alimenter le débat public français. Il s'agit de concevoir à grande échelle un programme systémique de mesures opérationnelles (réglementaires, économiques, fiscales, sociales, organisationnelles) destinées à rendre l'économie effectivement compatible avec la limite des 2°C désormais communément prise pour objectif.

<sup>1</sup> L'obtention d'une donnée (à travers une enquête ou des observations par exemple) comporte toujours une part d'imprécision et donc une marge d'erreur. Par soucis de transparence, nous avons choisis de prendre en compte ces marges d'erreur pour chacune des données utilisées dans nos calculs, afin de déterminer l'incertitude globale de notre bilan carbone. Il convient de souligner que la quantification et la communication des incertitudes ne reflètent pas un résultat de faible qualité, mais au contraire une approche scientifique rigoureuse.

<sup>2</sup> Repas/moyen, Base Empreinte, <https://base-empreinte.ademe.fr/donnees/jeu-donnees>

<sup>3</sup> 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006, Chapter 3 : Uncertainties

## L'élaboration du PTEF repose sur quatre piliers :

- Adopter une approche globale, systémique et cohérente du point de vue des lois de la physique et de la technique, et des flux économiques ;
- S'intéresser aux vraies ressources rares : les ressources physiques et les compétences, l'emploi étant au cœur du dispositif ;
- Faire des propositions pragmatiques, opérables dès à présent, de façon à ouvrir un chemin de décarbonation réaliste et cohérent au sein d'une transformation de long – terme qui impose un rythme de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'environ **5 % par an** en moyenne dès aujourd'hui ;
- Ne pas reposer sur le pari de la croissance économique au sens du PIB (ce qui semble particulièrement adapté à la période actuelle).

## Le PTEF est organisé selon quatre catégories :

- secteurs « usages » : mobilité quotidienne, mobilité longue distance, logement ;
- secteurs « services » : santé, culture, administration publique ;
- secteurs « amont » : agriculture-alimentation, énergie, fret, industrie lourde, industrie automobile ;
- et enfin chantiers transversaux : emploi, résilience des territoires, cohérence climatique et énergétique.

En 2020, tous les travaux sectoriels et transversaux ont été menés de front. En 2021 et 2022, les travaux de recherche ont continué, secteur par secteur, en consultant et en mobilisant le plus grand nombre d'acteurs possible. En 2022, tous les rapports finaux ont été publiés. Le livre résumant le PTEF « Crises, climat : le Plan de transformation de l'économie française » (Odile Jacob, 2022), et s'est déjà vendu à plus de 100 000 exemplaires. Les rapports et vidéos de présentation sont disponibles ici : <https://ilnousfautunplan.fr/> et sur notre site [www.theshiftproject.org](http://www.theshiftproject.org).

A partir de 2023, certains travaux sectoriels ou thématiques seront approfondis, d'autres mis à jour ou précisés, et de nouveaux pourront être explorés.

## À propos du think tank *The Shift Project*



Le *Shift Project* est un *think tank* qui œuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone. Association loi 1901 reconnue d'intérêt général et guidée par l'exigence de la rigueur scientifique, sa mission est d'**éclairer et d'influencer** le débat sur la transition énergétique et climatique en Europe.

Le *Shift Project* constitue des **groupes de travail** autour des enjeux les plus décisifs de la transition, produit des **analyses** robustes et chiffrées sur ces enjeux et élabore des **propositions** rigoureuses et innovantes. Il mène des campagnes d'**influence** pour promouvoir les recommandations de ses groupes de travail auprès des décideurs politiques et économiques. Il organise également des **événements** qui favorisent les discussions entre parties prenantes et bâtit des **partenariats** avec des organisations professionnelles et académiques, en France et à l'étranger.

Le *Shift Project* a été fondé en 2010 par plusieurs personnalités du monde de l'entreprise ayant une expérience de l'associatif et du public. Il est soutenu par plusieurs **grandes entreprises** françaises et européennes ainsi que par des organismes publics, des associations d'entreprises et, depuis 2020, par des PME et des particuliers. Il est épaulé par un réseau de plusieurs dizaines milliers de bénévoles présents sur tout le territoire : *The Shifters*.

Depuis sa création, le *Shift Project* a initié **plus de 50 projets d'étude**, participé à l'émergence de deux manifestations internationales (*Business and Climate Summit*, *World Efficiency*) et organisé plusieurs centaines de colloques, forums, ateliers et conférences. Il a pu influencer significativement plusieurs débats publics et décisions politiques importantes pour la transition énergétique, en France et au sein de l'Union européenne.

L'ambition du *Shift Project* est de mobiliser les entreprises, les pouvoirs publics et les corps intermédiaires sur les risques, mais aussi et surtout sur les opportunités engendrées par la « double contrainte carbone » que représentent ensemble **les tensions sur l'approvisionnement énergétique et le changement climatique**. Sa démarche est marquée par un **prisme d'analyse particulier**, fondé sur la conviction que l'énergie est un facteur de développement de premier ordre : dès lors, les risques induits par le

changement climatique, intimement liés à l'usage de l'énergie, relèvent d'une complexité systémique et transdisciplinaire particulière. Les enjeux climat-énergie conditionnent l'avenir de l'humanité ; il est donc nécessaire d'intégrer cette dimension le plus rapidement possible à notre modèle de société.

## Table des matières

Avant-propos.....	2
À propos du Plan de transformation de l'économie française.....	4
À propos du think tank <i>The Shift Project</i> .....	5
Table des figures.....	7
Table des tableaux.....	8
Table des encadrés.....	10
<b>I. Périmètre de notre bilan carbone.....</b>	<b>15</b>
<b>II. Méthodologie.....</b>	<b>18</b>
A. Périmètre, données et facteurs d'émissions.....	18
B. Une méthode de calcul hybride.....	21
C. Application de la méthode hybride.....	22
D. Méthode de calcul de l'incertitude.....	26
<b>III. Résultats.....</b>	<b>31</b>
A. Estimation des émissions de la catégorie « Énergie ».....	31
B. Poste 9 : estimation des émissions « Achats ».....	43
C. Estimation des émissions de la catégorie « Déplacements ».....	62
D. Poste 10 : Estimation des émissions « Immobilisations ».....	81
E. Poste 4 : estimation des émissions « Émissions fugitives ».....	93
F. Poste 11 : estimation des émissions « Déchets ».....	98
G. Incertitudes.....	101
<b>IV. Synthèse de notre estimation des émissions du secteur de la santé.....</b>	<b>103</b>
A. Synthèse du périmètre couvert.....	103
B. Les résultats.....	104
<b>V. Annexe : les effectifs du système de santé.....</b>	<b>109</b>
A. Effectifs des établissements hospitaliers.....	109
B. Effectifs de la médecine de ville.....	109
C. Effectifs des établissements médico-sociaux.....	110
D. Effectifs de l'administration de la santé.....	111
E. Effectifs de la complémentaire santé.....	113
F. Bilan.....	114
<b>Équipe du projet.....</b>	<b>115</b>

## Table des figures

Figure 1 - Présentation des principaux postes d'émissions d'un bilan carbone.....	12
Figure 2 - Le secteur de la santé.....	13
Figure 3 - Les acteurs sanitaires.....	14
Figure 4 - Le secteur médico-social.....	15
Figure 5 - Les acteurs libéraux.....	15

Figure 6 - les acteurs de l'administration publique de la santé.....	16
Figure 7 - Schéma du périmètre retenu.....	17
Figure 8 - Schématisation de la méthode hybride – Données de base (ou d'activité).....	19
Figure 9 - Histogramme empirique et régressions gamma et log-normale des durées de trajets entre l'ancien domicile et l'établissement d'hébergement des personnes âgées.....	24
Figure 10 - Nombre de repas servis par lit dans les établissements hospitaliers.....	25
Figure 11 – Matrice utilisée dans le Ecoinvent 3.....	26
Figure 12 - Émissions des sources fixes de combustion (chauffage, etc.) en MtCO <sub>2e</sub> .....	28
Figure 13 - Part des consommations d'énergie par type de combustible pour le secteur de la santé.....	29
Figure 14 - Part des émissions d'énergie par type de combustible pour le secteur de la santé.....	29
Figure 15 - Électricité produite par technologie en Mtep France 2018.....	33
Figure 16 - Émissions liées à l'électricité en MtCO <sub>2e</sub> .....	34
Figure 17 - Part des consommations de réseaux de chaleur par type de consommation (à gauche), part des consommations des réseaux de chaleur et de froid (à droite).....	34
Figure 18 – Répartition des émissions du poste 9 associé à la production de médicaments (MtCO <sub>2e</sub> ).....	37
Figure 19 - Empreinte carbone moyenne d'un Français.....	39
Figure 20 - Répartition des émissions du sous-poste « produits alimentaires » du poste 9 (MtCO <sub>2e</sub> ).....	40
Figure 21 - Nombre de repas servis en fonction du nombre de lits et de places.....	41
Figure 22 - Nombre de repas consommés (en millions de repas).....	43
Figure 23 - Quantité de linge traité par an dans les établissements hospitaliers.....	48
Figure 24 – Répartition des émissions du poste 9 (MtCO <sub>2e</sub> ).....	49
Figure 25 - Répartition des achats du Centre hospitalier de Niort par poste d'émission.....	50
Figure 26 - Répartition des émissions du poste 13.....	52
Figure 27 - Répartition des émissions des trajets des patients par entité (MtCO <sub>2e</sub> ).....	55
Figure 28 - Émissions des trajets des visiteurs et accompagnateurs par entité (MtCO <sub>2e</sub> ).....	56
Figure 29 - Émissions des trajets domicile-travail des employés par entité (MtCO <sub>2e</sub> ).....	61
Figure 30 - Émissions des sources mobiles de combustion (MtCO <sub>2e</sub> ).....	63
Figure 31 - Répartition des émissions de la catégorie "déplacement".....	65
Figure 32 - Émissions des immobilisations par type d'immobilisations (MtCO <sub>2e</sub> ).....	75
Figure 33 - Répartition des émissions des gaz médicaux par type de gaz.....	76
Figure 34 - Répartition des émissions fugitives (MtCO <sub>2e</sub> ).....	80
Figure 35 - Répartition des émissions associées à la production de déchets.....	81
Figure 36 - Distribution du bilan carbone de la Santé.....	83
Figure 37 - Représentation du périmètre couvert aujourd'hui par rapport à notre périmètre cible.....	84
Figure 38 - Répartition des émissions du secteur de la santé (MtCO <sub>2e</sub> ).....	85
Figure 39 - Répartition des émissions du secteur de la santé par scope.....	87
Figure 40 - Répartition des effectifs du périmètre considéré.....	93

## Table des tableaux

Tableau 1 - Nomenclature des catégories, poste et sources d'émissions.....	20
Tableau 2 - Répartition des postes d'émissions entre postes principaux et postes secondaires.....	21
Tableau 3 - Méthodologie appliquée selon les 4 types de données.....	22
Tableau 4 - Données de consommation d'énergie par usage de la « division 86 : activités pour la santé humaine » des activités tertiaires.....	30
Tableau 5 - Données de consommation d'énergie par usage de la « division 86 : activités pour la santé humaine » des activités tertiaires.....	31
Tableau 6 - Énergie consommée sur une année par les EHPA, les ES « Handicap » et les pharmacies d'officine.....	31
Tableau 7 - Consommation de chaleur de la division 86.....	35
Tableau 8 - Consommation de chaleur santé hors division 86.....	35
Tableau 9 - Nombre de lits et places du secteur de la santé (2017).....	42
Tableau 10 - Estimation du nombre de repas (millions de repas).....	42
Tableau 11 - Montant de services achetés par type de service pour l'année 2014 par le secteur de la santé.....	45
Tableau 12 - Montant des achats de papier pour l'année 2014 par le secteur de la santé.....	46
Tableau 13 – Emissions induites par les achats en papier du système de santé.....	46

Tableau 14 - Montant des achats de textile pour l'année 2014 par le secteur de la santé.....	48
Tableau 15 - Répartition des distances de la mobilité quotidienne par mode de déplacement.....	55
Tableau 16 - Nombre de séjours et de journées en 2019.....	56
Tableau 17 - Nombres de visites par journée.....	59
Tableau 18 - Nombre de journées d'hospitalisation par classe de soins et par type d'établissement.....	59
Tableau 19 - Distances et émissions associées aux visites par type d'établissement.....	59
Tableau 20 - Emissions des transport visiteurs en EPHA.....	60
Tableau 21 - Emissions transport visiteurs en établissements pour personnes handicapées.....	60
Tableau 22 - Liste des professionnels du secteur de la Santé.....	61
Tableau 23 - Distances parcourues par les professionnels de santé pour les déplacements domicile-travail.....	61
Tableau 24 - Emissions domicile-travail totales 2020.....	62
Tableau 25 - Déplacements des transports sanitaires.....	64
Tableau 26 - Ratios en m <sup>2</sup> /lit et place pour différents types d'établissements de santé.....	67
Tableau 27 - Nombre de lits et places dans les établissements de santé.....	68
Tableau 28 - Surface par type d'établissements de la médecine de ville.....	68
Tableau 29 - Surface totale des EHPA en 2015.....	69
Tableau 30 - Surface des ES « Handicap » en 2018.....	69
Tableau 31 - Surfaces totales construites depuis 30 ans.....	70
Tableau 32 - Emissions associées aux constructions.....	70
Tableau 33 - Surface totales rénovées depuis 30 ans (m <sup>2</sup> ).....	70
Tableau 34 - Emissions des surfaces rénovées.....	71
Tableau 35 - Répartition des émissions associées aux immobilisations par type d'immobilisation.....	72
Tableau 36 - Émissions dues à l'immobilisation du système informatique des établissements de santé.....	72
Tableau 37 - Émissions dues à l'immobilisation du système informatique de la médecine de ville.....	72
Tableau 38 - Émissions dues à l'immobilisation du système informatique du médico-social.....	72
Tableau 39 - Répartition des émissions associées aux immobilisations par type d'immobilisation.....	74
Tableau 40 - Émissions dues à l'immobilisation du mobilier, des machines et des véhicules des établissements de santé.....	74
Tableau 41 - Émissions dues à l'immobilisation du mobilier, des machines et des véhicules de la médecine de ville.....	74
Tableau 42 - Émissions dues à l'immobilisation du mobilier, des machines et des véhicules du médico-social.....	74
Tableau 43 - Pouvoir réchauffant global (PRG) de différents gaz médicaux.....	76
Tableau 44 - Informations sur les gaz médicaux achetés par les établissements de santé.....	77
Tableau 45 - Masse volumique du desflurane, de l'isoflurane et du sevoflurane.....	78
Tableau 46 - Émissions associées à la consommation de différents gaz médicaux.....	78
Tableau 47 - Nombre de libéraux à considérer et quantité de DASRI produits par praticiens et par mois.....	82
Tableau 48 - Incertitudes des différents postes du bilan carbone.....	83
Tableau 49 - profession médicale.....	89
Tableau 50 - Personnel non médical non-soignant des établissements de santé en 2017.....	89
Tableau 51 - Personnel non médical non soignant des cabinets médicaux.....	90
Tableau 52 - Effectifs des EHPA.....	90
Tableau 53 - Effectifs des établissements pour enfants et adultes handicapés.....	91
Tableau 54 - Effectif de l'administration publique de la santé.....	93
Tableau 55 - Effectif de la complémentaire santé.....	93

## Table des encadrés

Encadré 1 - les bilans d'émissions de gaz à effet de serre dans la santé.....	12
Encadré 2 - Le mix électrique Français.....	32
Encadré 3 - Empreinte carbone des Français.....	38
Encadré 4 - Empreinte du poste Achat pour le CH de Niort.....	49
Encadré 5 - La mobilité quotidienne.....	54
Encadré 6 - Répartition du facteur d'émission lié à l'empreinte des médicaments.....	85
Encadré 7 - Les postes d'émission dans la production de médicaments.....	86
Encadré 8 - L'importance de faire son bilan carbone selon l'AP-HP/GHU Sorbonne Université.....	87

Ce rapport annexe au rapport “décarboner la santé pour soigner durablement” vise à apporter tous les détails nécessaires à la compréhension des résultats obtenus concernant **le bilan carbone du secteur de la santé**. Vous y trouverez :

- La présentation du périmètre considéré,
- La présentation de la méthodologie suivie,
- Le détail des calculs pour chaque poste d'émissions (avec présentation des hypothèses de travail et des données utilisées)

**L'objectif de ce rapport est double :**

- Il permet d'être transparent sur les méthodes de calculs ainsi que sur les données utilisées pour estimer les émissions ;
- Il permet de recevoir des retours et des critiques sur nos estimations et aussi de recevoir des données qui permettraient de réaliser des estimations plus précises.

Aussi, pour nous faire des retours concernant les calculs présentés, la méthode suivie ou encore les données de base utilisées, n'hésitez pas à nous contacter à l'adresse [sante@theshiftproject.org](mailto:sante@theshiftproject.org). En outre, les hypothèses de départ ont été précisées. Toutes informations et données nous permettant d'affirmer, de réfuter ou tout simplement d'éviter de faire ces hypothèses peuvent être transmises à cette même adresse.

Nous sommes conscients que certains des calculs que nous présentons sont incomplets et donnent uniquement un ordre de grandeur des émissions. Pour certains, il manque une partie du périmètre (par exemple l'administration et la complémentaire santé pour le poste « immobilisation des bâtiments »), et pour d'autres, il manque une partie des catégories (par exemple, les achats de fournitures administratives hors papier).

Toutes données, méthodes ou informations qui pourraient contribuer à préciser les résultats présentés peuvent être transmises à l'adresse [sante@theshiftproject.org](mailto:sante@theshiftproject.org).

Enfin, ce rapport est une description de l'outil de calcul qui nous a permis de conduire nos estimations. Il s'agit d'un document *Excel* que nous rendons public et dans lequel tous les détails de nos calculs sont indiqués. Ce dernier est téléchargeable sur la [page de publication de ce rapport](#).

**Nous vous invitons à lire ce rapport avant de regarder l'outil de calcul.**

## Encadré : les bilans d'émissions de gaz à effet de serre dans la santé

### Qu'est-ce qu'un « bilan d'émissions de gaz à effet de serre » ?

Cet encadré, à quelques détails près tiré de notre [rapport sur l'Administration publique](#), permettra au lecteur de mieux comprendre la comptabilité carbone et, singulièrement, le « bilan carbone ». Pour reprendre la définition de l'ADEME « *un bilan GES est une évaluation de la quantité de GES émise (ou captée) dans l'atmosphère sur une année par les activités d'une organisation ou d'un territoire. Les émissions de l'entité sont ordonnées selon des catégories prédéfinies appelées « postes ». Ce classement permet d'identifier les postes d'émissions où la contrainte carbone est la plus forte. C'est sur ces postes que doivent porter les stratégies énergétiques et environnementales de l'entité réalisant son bilan pour réduire ses émissions.* »

Par commodité, on utilisera dans la suite du document de façon indifférenciée les termes « bilan des émissions de GES » (BEGES) et « bilan carbone » même si l'expression « bilan carbone » renvoie à la méthodologie de quantification des émissions de GES pour les organisations recommandées par l'ADEME, appelée Bilan Carbone<sup>®</sup>, méthode aujourd'hui coordonnée et diffusée par l'Association Bilan Carbone.<sup>4</sup>

Pour chaque activité, on comptabilise les émissions, qu'elles prennent place à l'intérieur (par exemple les émissions liées au chauffage d'un bureau l'hiver) ou à l'extérieur d'une entreprise (par exemple les émissions liées à la fabrication d'un ordinateur de bureau).

Pour une organisation (entreprise, association, administration, etc.), il est rarement possible de mesurer directement les émissions de GES générées par une activité donnée. Un calcul faisant intervenir un facteur d'émission est donc nécessaire : ce facteur est utilisé pour transformer une donnée d'activité physique (par exemple un nombre de km parcourus en voiture de service, une consommation d'électricité, etc.) en une quantité d'émissions de GES, exprimée en « équivalent CO<sub>2</sub> » (ce qui revient à tout ramener à une quantité de CO<sub>2</sub> émise, puisque 70 % des émissions de GES françaises sont liées à la combustion des énergies fossiles qui libère du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère).

Le facteur d'émission<sup>5</sup> est une donnée moyenne, qui permettra un calcul d'autant plus précis qu'on disposera de données physiques de base précises. Ainsi, l'évaluation des émissions de GES liées au chauffage d'un bâtiment sera très précise si on dispose de la consommation d'énergie et d'informations sur la source d'énergie utilisée (électricité, fuel, etc.) alors qu'elle sera grossière si on se contente d'utiliser la surface des bureaux et d'utiliser un facteur d'émission au mètre carré représentant la moyenne des émissions pour toutes les sources d'énergie disponibles.

<sup>4</sup> <http://associationbilancarbhone.fr/>

<sup>5</sup> [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-3\\_typologie-des-facteurs-d-emission.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-3_typologie-des-facteurs-d-emission.pdf)

## Principaux postes d'émissions du Bilan Carbone

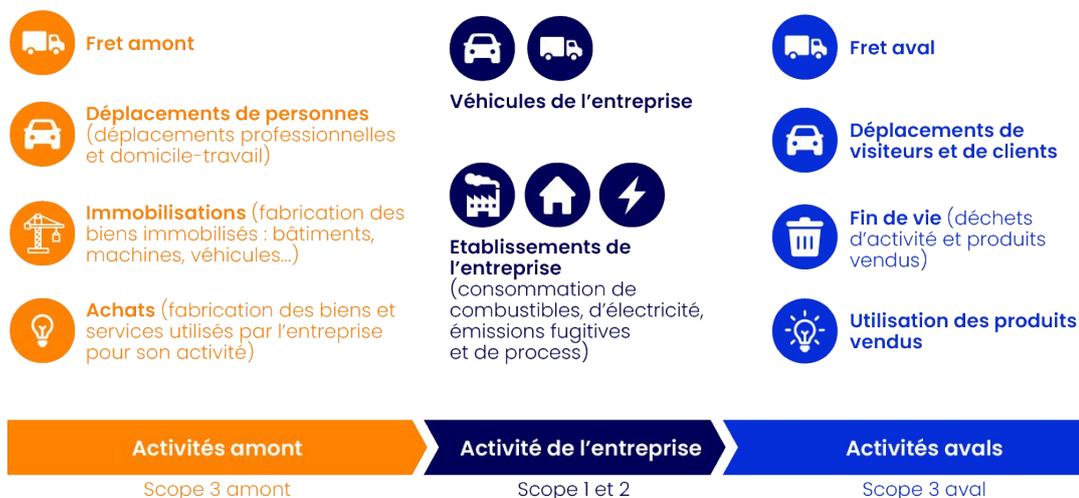


Figure 1 - Présentation des principaux postes d'émissions d'un bilan carbone

Source : Carbone 4

Il s'agit donc de faire un inventaire élargi des émissions de GES liées aux activités d'une structure, puis de sommer ces émissions. Par souci de lisibilité, et parce que les leviers d'action ne sont pas les mêmes, on classe le plus souvent les émissions dans différentes catégories (dites « postes », elle-même regroupés dans des « scopes ») selon qu'elles relèvent directement de l'activité de la structure elle-même, de son amont ou de son aval.

La réalisation d'un bilan carbone se fait par étape<sup>6</sup>. Il convient notamment de définir le périmètre opérationnel et organisationnel concerné par le bilan, de choisir la méthode, de collecter les données (qui peuvent être déjà disponibles, mais qui peuvent nécessiter d'interroger les fournisseurs ou les usagers), de calculer son bilan et d'en tirer les conclusions au travers d'un plan d'action pour réduire ses émissions. Enfin, le bilan n'a de sens que si le plan d'action fait l'objet d'un suivi et d'une évaluation afin d'en mesurer les effets, de l'améliorer, de fixer de nouveaux objectifs, etc.

### Contexte réglementaire

L'article L. 229-25 du code de l'environnement impose la réalisation d'un bilan d'émissions de GES à un certain nombre d'acteurs publics et privés. Les conditions de mise en œuvre sont les suivantes :

- le bilan est obligatoire pour les personnes morales de droit public employant plus de 250 personnes ;
- le bilan est obligatoire pour les personnes morales de droit privé employant plus de 500 personnes ;
- il doit être mis à jour tous les trois ans pour les personnes morales de droit public et de quatre ans pour les entreprises de droits privé ;
- l'obligation ne porte que sur les scopes 1 et 2, la réalisation du scope 3 (émissions amont et aval) est facultative ;
- le bilan doit être transmis par voie électronique via une plate-forme informatique administrée par l'ADEME (<http://www.bilans-ges.ademe.fr/>).

Un pôle de coordination nationale (PCN) réunissant les parties prenantes concernées est prévu à l'article R. 229-49 du code de l'environnement. Il est chargé de suivre la mise en œuvre du dispositif des bilans d'émissions de GES et de faire des recommandations, le cas échéant, sur son évolution. Des évaluations sont notamment menées par l'ADEME. La plus récente a été menée en 2018<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> <https://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/Etapes%2Bbilan%2BGES/siGras/0>

<sup>7</sup> [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/evaluation\\_2018-reglementation-bilan-ges-l229-25.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/evaluation_2018-reglementation-bilan-ges-l229-25.pdf)

## Mise en œuvre

Prenons l'exemple du secteur public. Pour ce secteur, auquel appartiennent beaucoup de structures sanitaires, le taux de conformité dans le secteur public est faible, puisqu'il a été évalué fin 2018 par l'ADEME à 26 % (soit 355 bilans sur 1369), à comparer à 35 % pour les entreprises. Ainsi, sur ce volet, le secteur public n'est pas exemplaire, bien au contraire, alors même que ce premier pas est indispensable pour mener une action de décarbonation pertinente.

On observe une corrélation positive (liée aux moyens mobilisables par chaque entité ?) entre le taux de conformité et la taille de la structure concernée, comme le montre le graphique suivant issu de l'étude de l'ADEME citée au paragraphe précédent.

Par ailleurs, une partie significative des bilans carbone réalisés restent superficiels et ne couvrent pas l'ensemble du champ du bilan carbone. Une bonne partie des bilans enregistrés dans la base de l'ADEME se limitent au minimum obligatoire en ne traitant que les émissions relatives à la consommation directe d'énergie (ce qu'on appelle les scopes 1 et 2 d'un bilan carbone, cf. figure 1) et aux émissions « amont » de la consommation d'énergie (production, transport et distribution), qui se calculent en réalité automatiquement à partir des estimations des scopes 1 et 2. D'autres bilans vont plus loin mais n'estiment pas non plus la totalité des postes d'émissions.

Ces bilans incomplets ne permettent pas aux organisations de connaître une grande partie des gisements de réduction des émissions, par exemple lorsqu'ils ne traitent pas le poste 9 (achats de produits et de service – cf. partie II.2.e) ou les postes 13, 16 et 22 qui correspondent aux déplacements des agents et des usagers. Même si ces émissions sont moins directement à la main d'une structure, celle-ci peut les influencer. Sans analyse de ces postes d'émissions importants et sans estimation chiffrée, comment engager des actions et mobiliser les leviers correspondants ?

Encadré 1 - les bilans d'émissions de gaz à effet de serre dans la santé

## I. Périmètre de notre bilan carbone

Dans notre première publication<sup>8</sup>, nous nous sommes concentrés sur la partie hospitalière du secteur de la santé. La seconde version a quant-à-elle élargi le périmètre à l'ensemble du secteur médical, en incluant notamment le médico-social, et la médecine de ville, réalisée par des médecins ou par d'autres professionnels de santé. Nous avons maintenant complété le périmètre afin d'être conformes à la définition du système de santé de l'OMS et de pouvoir être sujets à des comparaisons internationales. Nous avons ainsi rajouté les différentes structures de l'administration publique de la santé (avec par exemple les instances de régulation et l'assurance maladie), ainsi que la complémentaire santé (composée des mutuelles, assurances et instituts de prévoyance).

Notre secteur se décompose donc selon les grandes catégories présentées en figure 2.

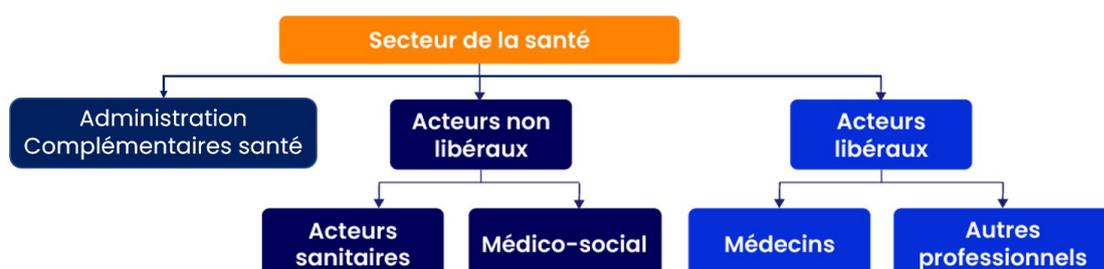


Figure 2 - Le secteur de la santé

<sup>8</sup> The Shift Project, Vision globale v1 de la Santé dans le PTEF, 2021 : <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/04/TSP-PTEF-V1-FL-Sante.pdf>

Notre périmètre, tel que nous l'avons défini, exclut ainsi certaines entités. Nous n'avons pas intégré notamment le secteur social, qui bien que non médical, est lié au secteur de la santé (établissements et services de la protection de l'enfance, établissements et services en faveur des adultes et familles en difficulté sociale). Le périmètre choisi correspond donc au périmètre du système de santé français identifié par le site national Vie Publique<sup>9</sup>. Cependant, certains pans du secteur gagneraient certainement à être étudiés également, dans les évolutions de cette étude ou ailleurs. Parmi ces secteurs on trouve par exemple à l'enseignement (difficile de penser le secteur de la santé sans inclure les structures qui forment les étudiants), à la recherche (comment penser les pratiques de soins la recherche) ou encore aux activités de vétérinaires.

Les industries pharmaceutiques, et plus largement la chaîne d'approvisionnement nécessaire au fonctionnement du secteur et représentant une part non-négligeable de l'empreinte carbone du secteur, sont bien incluses mais uniquement indirectement *via* les achats du secteur. Les émissions liées aux personnes qui ne sont pas des professionnels de santé, mais dont le travail est intrinsèquement lié aux entités représentées (agents de service, personnels techniques, personnels administratifs, secrétaires médicaux, personnels éducatifs sociaux, etc.), sont prises en compte.

Pour établir notre périmètre<sup>10</sup>, nous avons utilisé des données et statistiques<sup>11 12</sup> rassemblées par la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES), qui est un organisme placé sous la triple tutelle du Ministère des Solidarités et de la Santé, du ministère du Travail, de l'Emploi et de l'Insertion, et du ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance, dont la vocation est de « *fournir aux décideurs publics, aux citoyens, et aux responsables économiques et sociaux des informations fiables et des analyses sur les populations et les politiques sanitaires et sociales* »<sup>13</sup>.

Les acteurs sanitaires se subdivisent de la manière décrite sur la figure 3 :

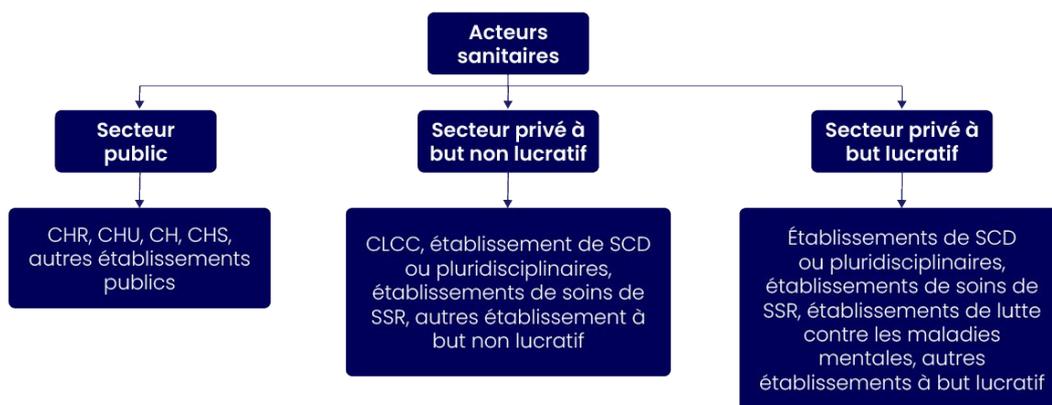


Figure 3 - Les acteurs sanitaires

L'organisation du secteur médico-social est présentée sur la figure 4 :

<sup>9</sup> <https://www.vie-publique.fr/fiches/37853-definition-et-acteurs-du-systeme-de-sante-francais>

<sup>10</sup> Description du périmètre pris en compte pour la partie bilan carbone : <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/06/210615-Perimetre-du-secteur-de-la-Sante-Shift-Project.xlsx>

<sup>11</sup> <http://www.data.drees.sante.gouv.fr/ReportFolders/reportFolders.aspx>

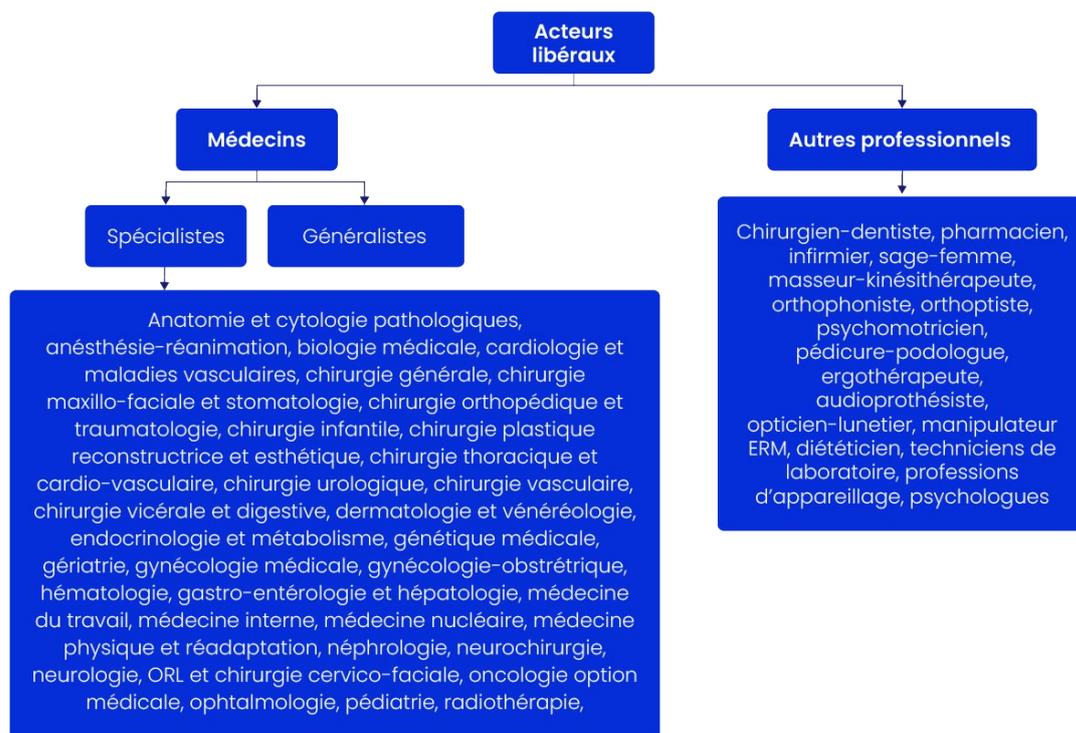
<sup>12</sup> DREES, Les établissements de santé - édition 2020 : <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications-documents-de-reference/panoramas-de-la-drees/les-etablissements-de-sante-edition-2020>

<sup>13</sup> <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/article/presentation-de-la-drees>



**Figure 4 - Le secteur médico-social**

Les acteurs libéraux se répartissent tels que présentés sur la figure 5 :



**Figure 5 - Les acteurs libéraux**

Enfin, les acteurs de l'administration publique se répartissent tels que représentés sur la cartographie figure 6 :

Les organismes de couleur jaunes ne sont pas comptés dans le périmètre de la Santé

## L'administration publique de la santé

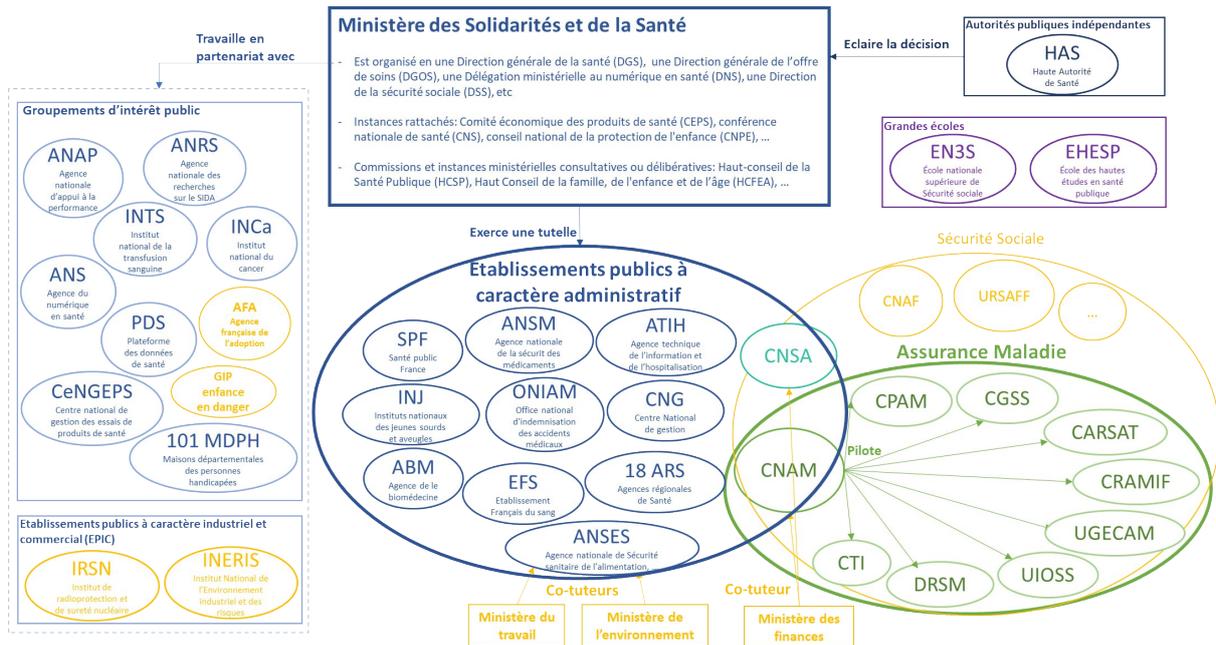


Figure 6 - les acteurs de l'administration publique de la santé

Il faut noter que les statistiques sur ces acteurs ne datent pas toutes de la même année : nous avons pris au plus récent, la plupart des données concernent des années entre 2015 et 2019, mais certains chiffres des établissements du médico-social datent de 2010 et ont sans doute évolué depuis.

Le document décrivant ce périmètre (hors administration publique et complémentaire santé) de manière exhaustive sont résumées dans notre document de calcul, que l'on peut retrouver via [ce lien](#).

## II. Méthodologie

La méthodologie décrite ci-dessous a été confrontée à des experts du bilan carbone et des experts métiers. De plus, la comparaison avec les méthodologies existantes nous a amenés à constater une grande similarité avec l'approche élaborée par le *Lancet Countdown* pour l'évaluation du bilan carbone du NHS<sup>14</sup>.

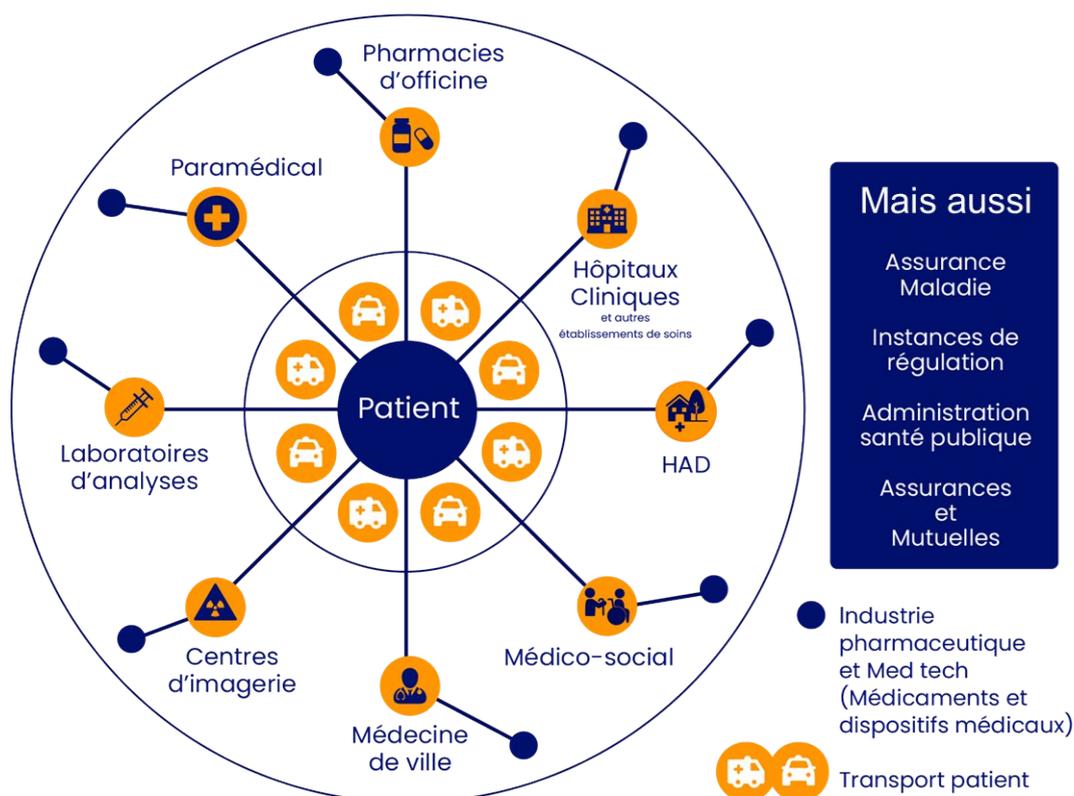
### A. Périmètre, données et facteurs d'émissions

Pour effectuer le bilan carbone du secteur de la santé, nous avons besoin de trois éléments.

1. Définir le **périmètre** de l'étude.
2. Considérer les **données** d'activité liées directement ou indirectement aux **flux physiques** de personnes et de matières.
3. Appliquer les **facteurs d'émissions** adéquats permettant de traduire les flux physiques en quantité de **CO<sub>2</sub>e**.

Si définir le périmètre de l'étude est primordial, regrouper les données d'activité (ou flux physiques) de manière exhaustive et leur faire correspondre de manière appropriée les bons facteurs d'émissions reste la partie la plus compliquée. La figure 7 présente le périmètre retenu pour l'étude.

<sup>14</sup> <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2542-5196%2820%2930271-0>



**Figure 7 - Schéma du périmètre retenu**  
Source : The Shift Project

La récupération des données de flux physiques peut se faire de deux grandes manières.

- Récupérer des données de terrain ou microéconomiques (approche ascendante ou *bottom-up*).
- Récupérer des données macroéconomiques (approche descendante ou *top-down*).

Dans l'approche ascendante (*bottom-up*), nous pouvons différencier trois catégories de données (de la plus précise à la moins précise).

## 1. Trois catégories *bottom-up*

- Données de terrain granulaires au plus proche de la source d'émission (données directes)
  - Nous avons à disposition les flux physiques de chaque entité individuellement.
  - Une analyse plus fine est alors possible.
  - La récupération des données nécessite un important travail de collecte minutieux.

*Exemple : Litres de fioul utilisés pour le chauffage des établissements sanitaires.*

- Données de terrain pré-agrégées (données directes)
  - Les données de terrain ont été pré-agrégées et la donnée unitaire n'est plus disponible.
  - En fonction des niveaux d'agrégation, l'analyse sectorielle sera plus ou moins fine.
  - Les premières erreurs d'approximation impactent le détail du résultat mais n'ont *a priori* pas d'impact sur les ordres de grandeur.
  - Incertitude sur le périmètre réel des données pré-agrégées.

*Exemple : L'utilisation du nombre de MWh de consommation énergétique du système de santé ne donne pas d'indication sur la répartition exacte de ces données par entité (établissements, cabinets, pharmacies, etc.).*

- Données d'activité déduites à partir d'autres données de terrain (données indirectes)
  - La donnée de base recherchée est calculée à partir de données intermédiaires.
  - Ces calculs intermédiaires nécessitent des hypothèses et analyses préalables qui ont un impact sur l'exactitude des résultats (double incertitude sur les données utilisées au départ et sur la règle permettant de déduire les données finales recherchées).

- Cela peut se faire à partir de l'étude de quelques bilans carbone détaillés.  
*Exemple : Le nombre de repas servis aux patients déterminés par rapport au nombre de lits.*

## 2. Une catégorie *top-down*

- Données de base déduites à partir de tableau entrées/sortie
  - Les données macro de type entrée/sortie sont relativement faciles à obtenir.
  - La traduction de ces données en CO<sub>2</sub>e fait donc appel à des FE (facteurs d'émissions) plus génériques qui ne permettent pas une analyse fine du secteur considéré.
  - Nous nous sommes notamment basés sur les chiffres d'affaires des ventes des médicaments et dispositifs médicaux en France pour déterminer une partie du scope 3.

**Pour la détermination des flux physiques, nous pouvons également nous appuyer sur un certain nombre de statistiques nationales** nous permettant de mieux apprécier certaines données pré-agrégées. Par exemple, la répartition des MWh consommés dans le tertiaire par type d'utilisation (chauffage, ECS, cuisson) et par source d'énergie (fioul, gaz, électricité, bois, etc.), ou encore la part des transports utilisés par les employés (train, bus, voiture, vélo).

Ces statistiques nationales sont généralement multi-sectorielles et ne sont donc pas spécifiques au secteur de la santé. Il serait intéressant de voir dans quelle mesure des statistiques établies spécifiquement pour le secteur de la santé auraient un impact significatif ou non sur l'évaluation finale du bilan carbone du secteur.

**En ce qui concerne les facteurs d'émissions** qui vont permettre de valoriser les flux physiques en équivalent CO<sub>2</sub>, nous pouvons nous appuyer sur une base de données de l'ADEME<sup>15</sup>. Certains de ces facteurs d'émissions ont également été récupérés à partir des bilans carbones détaillés partagés par certains établissements. Il s'agit de facteurs d'émissions plus spécifiques au secteur de la santé.

L'évaluation de certains facteurs d'émissions reste un grand défi et certains postes ne peuvent être analysés de manière approfondie à l'heure actuelle.

Par exemple, le facteur d'émission des médicaments et dispositifs médicaux est un facteur d'émission très macro (kgCO<sub>2</sub>e par euro dépensé, tous médicaments confondus) qui ne permet pour le moment qu'une évaluation en ordre de grandeur.

## B. Une méthode de calcul hybride

Afin d'évaluer le bilan carbone du secteur de la santé, nous avons opté pour une méthodologie hybride se basant sur la récupération de données d'activité *bottom-up* et *top-down*.

De manière itérative et à chaque nouvelle version de cet état des lieux du bilan carbone du secteur de la santé, nous souhaitons accroître la part des données *bottom-up* et diminuer la part des données *top-down*. Ceci permettra d'améliorer la qualité des données en favorisant un recueil des informations au plus près de la source d'émission, et permettra ainsi une analyse plus fine de chacun des postes d'émission.

---

<sup>15</sup> base empreinte de l'ADEME, <https://base-empreinte.ademe.fr/>

## Répartition des données d'activité nécessaires au calcul du bilan carbone

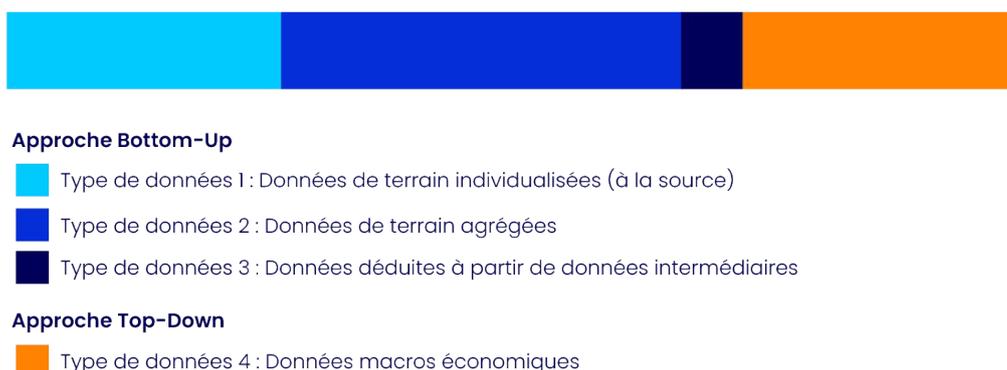


Figure 8 - Schématisation de la méthode hybride – Données de base (ou d'activité)

La figure 8 illustre la part des données de terrain (*bottom-up*) et celle des données macroéconomiques (*top-down*) utilisées pour l'évaluation du bilan carbone du secteur de la santé.

Le but est, dans un premier temps, de faire progresser la part des zones bleues. Puis dans un 2<sup>ème</sup> temps, d'éclaircir les zones bleues pour s'approcher au plus près de la source des émissions.

La méthode hybride ne s'applique pas uniquement à la collecte des données de bases ou d'activités. En effet, cela est aussi applicable pour les facteurs d'émissions utilisés pour la valorisation des données d'activité en équivalent CO<sub>2</sub>.

En effet, si bon nombre de facteurs d'émissions peuvent s'appliquer à l'ensemble des secteurs sans différenciation, d'autres nécessitent d'être revus en prenant en compte les particularités liées au secteur de la santé.

## C. Application de la méthode hybride

La détermination du bilan carbone du secteur de santé s'appuie sur la méthodologie Bilan Carbone® développée par l'ADEME et l'Association bilan carbone (ABC). Cette méthode permet d'évaluer les émissions de GES engendrées par l'ensemble des processus physiques qui sont nécessaires à l'existence du secteur.

Le bilan carbone tel que défini dans cette méthodologie se répartit en 23 postes d'émissions, eux-mêmes pouvant être **regroupés en trois scopes** (scopes 1, 2 et 3).

Le guide sectoriel des établissements sanitaires et médico-sociaux de l'ADEME<sup>16</sup> présente les 23 postes d'émissions avec pour chaque poste, des sources potentielles d'émissions dans le cas de notre secteur. Les postes sont résumés dans le tableau ci-dessous :

SCOPE 1		
Poste	Description du poste	Détails et exemples
1	Émissions directes des sources fixes de combustion	Combustion d'énergie fossile dans les chaudières, etc.
2	Émissions directes des sources mobiles à moteur thermique	Combustion de carburant des voitures, camions, camionnettes, etc., contrôlés par les établissements
3	Émissions directes des procédés hors énergie	Non pris en compte en première approximation

<sup>16</sup> <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-sectoriel-etablissements-sanitaires-et-medico-sociaux-2020-010896.pdf>

4	Émissions directes fugitives	Fuites de fluides frigorigènes, utilisation de gaz anesthésiques, utilisation de gaz d'analyses, etc.
5	Émissions issues de la biomasse (sols et forêts)	Non pris en compte en première approximation
<b>SCOPE 2</b>		
Poste	Description du poste	Détails et exemples
6	Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité	Production, transport et distribution d'électricité
7	Émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	Consommation de vapeur, chaleur ou froid <i>via</i> un réseau collectif
<b>SCOPE 3</b>		
Poste	Description du poste	Détails et exemples
8	Émissions liées à l'énergie non incluse dans les catégories « émissions directes de GES » et « émissions de GES à énergie indirectes »	Extraction, production et transport des combustibles consommés
9	Achats de produits ou services	Extraction et production des intrants matériels et immatériels de l'organisation (médicaments, linge, prestation de nettoyage, etc.) qui ne sont pas inclus dans les autres postes.
10	Immobilisations de biens	Extraction et production des biens corporels et incorporels immobilisés tels que les bâtiments, les équipements médicaux, etc.
11	Déchets	Transport et traitement des déchets (DAOM, DASRI, papier, etc.)
12	Transport de marchandise amont	Transport de marchandise dont le coût est supporté par l'établissement
13	Déplacements professionnels	Transports des employés par des moyens n'appartenant pas à l'établissement
14	Actifs en <i>leasing</i> amont	Non pris en compte en première approximation
15	Investissements	Non pris en compte en première approximation
16	Transport des usagers et des visiteurs	Consommation d'énergie liée au transport des visiteurs de l'organisation quels qu'ils soient
17	Transport de marchandise aval	Transport et distribution des marchandises
18	Utilisation des produits vendus	Non pris en compte en première approximation
19	Fin de vie des produits vendus	Non pris en compte en première approximation
20	Franchise aval	Non pris en compte en première approximation
21	<i>Leasing</i> aval	Non pris en compte en première approximation
22	Déplacements domicile-travail	Déplacements domicile-travail et télétravail
23	Autres émissions indirectes	Non pris en compte en première approximation

Tableau 1 - Nomenclature des catégories, poste et sources d'émissions<sup>17</sup>

17

<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide%20m%C3%A9thodologique%20sp%C3%A9cifique%20pour%20les%20collectivit%C3%A9s%20pour%20la%20r%C3%A9alisation%20du%20bilan%20d%E2%80%99%C3%A9missions%20de%20GES.pdf>

En suivant les préconisations de ce guide, nous avons réparti ces 23 postes en groupes cohérents. Nous avons ainsi pu mettre en évidence, *a priori*, les principaux postes d'émissions, et mettre de côté les postes qui, *a priori*, ne concernent pas notre secteur : cela nous a permis de prioriser certains postes plutôt que d'autres dans nos recherches.

## 1. Les 4 catégories des postes principaux

Catégorie d'émissions	N° du poste	Nom du poste
Énergie	1	Sources fixes de combustion
	7	Consommation de vapeur, chaleur ou froid
	6	Consommation d'électricité
	8	Amont de l'énergie
Achats	9	Achat de produits et services ( <i>i.e.</i> médicaments, dispositifs médicaux, repas, fournitures administratives, linge)
Déplacements	16	Transport des patients et visiteurs
	2	Sources mobiles de combustion
	13	Déplacements professionnels
	22	Trajets domicile-travail des employés
Immobilisations	10	Immobilisations ( <i>i.e.</i> bâtiment et équipements médicaux lourds)
Autres	4	Émissions fugitives

## 2. Les postes secondaires ou non retenus dans un premier temps :

Catégorie d'émissions	N° du poste	Nom du poste
Postes secondaires <i>a priori</i>	12	Transport de marchandises amont
	17	Transport de marchandises aval
	11	Déchets
Postes non adaptés au secteur <i>a priori</i>	3	Procédés hors énergie
	5	Utilisation des terres, leurs changements et la forêt (UTCF)
	14	Actifs en <i>leasing</i> amont
	15	Investissement
	18	Utilisation des produits vendus
	19	Fin de vie des produits vendus
	20	Franchises en aval
	21	Actif loués en aval
	23	Autres émissions non incluses dans les postes précédents

Tableau 2 - Répartition des postes d'émissions entre postes principaux et postes secondaires

Nous avons ensuite distingué plus finement certains postes en définissant les sous-postes suivants :

- 9 : Achat : médicaments, dispositifs médicaux, produits alimentaires, fournitures administratives, services (fortement et faiblement matériels), linge.
- 16 : transport patient et visiteurs : patients, visiteurs
- 10 : Immobilisations : bâtiments, parc informatique, machines (équipement médical - *i.e.* IRM, scanner, véhicules, etc.)

Ce découpage n'est pas définitif et dépend pour le moment principalement de la granularité des données que nous avons pu récupérer. Pour chacun de ces postes, nous avons tenté d'évaluer les émissions de

chacune des entités de notre périmètre. En fonction des données de bases (ou d'activités) disponibles, le calcul des émissions associées s'est fait de manière différente (voir méthodologie générale et détails des calculs pour chacun des postes).

Le tableau 3 récapitule les différentes méthodes utilisées pour la récupération des données de bases (ou données d'activité).

Pour rappel, nous avons défini dans le paragraphe « Les grands principes de bases », les types de données suivantes :

- Type de données 1 : Données de terrain granulaires au plus proche de la source d'émission (donnée directes)
- Type de données 2 : Données de terrains pré agrégées (données directes)
- Type de données 3 : Données de bases déduites à partir d'autres données de terrain (données indirectes)
- Type de données 4 : Données de bases déduites à partir de tableau entrées/sortie ou Chiffres d'affaires

Catégorie d'émissions	N° du poste	Méthodologie appliquée selon les 4 types de données définies dans le chapitre « Méthodologie » (*)
Énergie	1	Type 2 et 3
	7	Type 2 et 3
	6	Type 2 et 3
	8	Inclut dans le poste 1
Achats	9	Type 1, 2, 3 et 4 (en fonction des achats et des entités, voir détails des calculs)
Déplacements	16	Type 1 et 2
	2	Type 2 et 3
	13	Type 2 et 3
	22	Type 2
Immobilisations	10	Type 2
Autres postes	4	Type 1, 2, et 3
	12	Non traitée à ce jour
	17	Non traitée à ce jour
	11	Type 1 et 2

Tableau 3 - Méthodologie appliquée selon les 4 types de données

## D. Méthode de calcul de l'incertitude

### 1. Présentation

#### a. Contexte

Les données relatives aux émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de la santé sont sujettes à une certaine incertitude, comme le démontre par exemple les émissions associées à un repas, qui présentent une marge d'incertitude de l'ordre de 50%, selon l'ADEME<sup>18</sup>. Les incertitudes associées à certains paramètres, tels que le facteur d'émission des médicaments, pourraient influencer nos résultats de manière conséquente.

Pour pallier cette incertitude inhérente, nous avons mené une étude approfondie en suivant les recommandations du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)<sup>19</sup>. Cette étude nous permettra ainsi de pouvoir affirmer que les émissions du secteur de la Santé se situent entre une valeur basse et une valeur haute avec un intervalle de confiance à 95%.

<sup>18</sup> Repas/moyen, Base Empreinte, <https://base-empreinte.ademe.fr/donnees/jeu-donnees>

<sup>19</sup> 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006, Chapter 3 : Uncertainties

## **b. Principe général**

Nous avons choisi pour cette étude d'utiliser la méthode des simulations dite *de Monte Carlo*. La méthode de Monte Carlo est une technique d'analyse statistique qui est utilisée pour estimer les incertitudes en se basant sur la simulation de nombreux scénarios possibles calculés à partir des distributions de chaque paramètre.

La première étape consiste à définir les paramètres de simulation et leur distribution de probabilité. Ces paramètres (au nombre d'environ 250) représentent les données utilisées pour notre calcul : la quantité de fioul consommée par les établissements de santé, les émissions de GES liées à un déplacement d'un kilomètre en voiture, la quantité de déchets générés par infirmiers, etc.

Ensuite, la méthode de Monte Carlo est utilisée pour simuler plusieurs millions de scénarios possibles en utilisant des valeurs aléatoires pour chaque paramètre. Les résultats de chaque simulation sont enregistrés, et on obtient ainsi une distribution de notre bilan carbone. On peut alors en déduire une valeur moyenne, ainsi que des valeurs basses et hautes pour nos émissions avec un intervalle de confiance à 95% (c'est-à-dire l'intervalle concentrant 95% des données). A noter que la distribution obtenue peut-être asymétrique, c'est-à-dire que l'intervalle entre la valeur basse et la moyenne n'est pas nécessairement de la même taille que l'intervalle entre la moyenne et la valeur haute. Ce point sera détaillé dans la partie Résultats III.G.

En résumé, la méthode de Monte Carlo est une approche statistique puissante pour évaluer les incertitudes dans les bilans carbone. Cette méthode permet de mettre en valeur le fait que bien les données utilisées s'accompagnent d'incertitudes fortes, les émissions de la santé restent supérieures à une certaine valeur et ne peuvent donc pas être minimisées.

## **c. Méthode employée**

Afin de pouvoir effectuer notre simulation, il a fallu dans un premier temps découper notre bilan carbone en opérations élémentaires (c'est-à-dire en une somme de produits). Ce découpage nous permet d'identifier les données du bilan carbone qui seront les paramètres de nos simulations.

Chaque paramètre est ensuite associé à une distribution. Cette étape est détaillée dans la partie suivante intitulée « Méthode d'évaluation des distributions ». Ces distributions nous permettent de simuler chacune de ces variables 3 millions de fois.

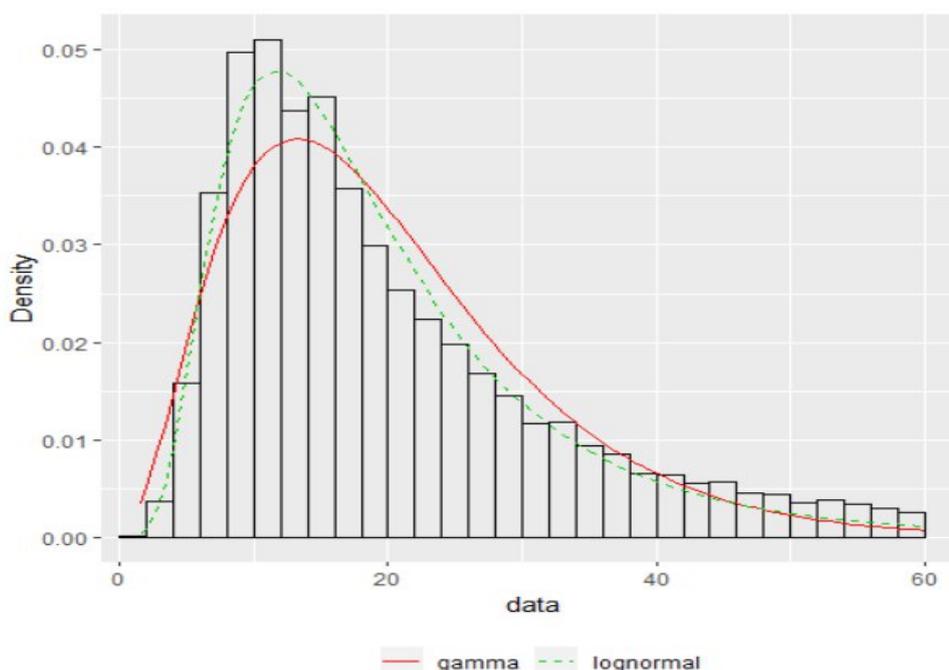
La taille des simulations a été choisie, car il nous permet d'obtenir des résultats suffisamment précis (précision de 0,005 MtCO<sub>2e</sub>, soit 0,01% de notre bilan carbone), sans pour autant nécessiter des calculs trop lourds (la durée des simulations est de l'ordre de quelques minutes).

Les simulations de chacune de ces variables son ensuite combinées pour reformer notre bilan carbone. Nous pouvons alors calculer la taille des intervalles concentrant 95% des données inférieures à la moyenne, et 95% des données supérieures à la moyenne, et ainsi en déduire les incertitudes hautes et basses.

## **2. Méthodes d'évaluation des distributions**

### **a. Qu'est-ce qu'une distribution ?**

Une distribution est une représentation mathématique d'une série de données. Elle permet de visualiser la répartition des valeurs d'une variable dans un ensemble de données. Les distributions peuvent par exemple être représentés sous la forme d'un histogramme, comme représenté sur la figure 9.



**Figure 9 - Histogramme empirique et régressions gamma et log-normale des durées de trajets entre l'ancien domicile et l'établissement d'hébergement des personnes âgées**  
 Source : Un nouvel indicateur pour mesurer l'accessibilité géographique aux structures médico-sociales destinées aux personnes âgées, Amélie Carrère (DREES), 2021.

Ces distributions peuvent être modélisées par des lois « classiques », notamment par des lois normales ou log-normales. La durée des trajets entre les établissements d'hébergement des personnes âgées et l'ancien domicile des patients, représenté figure 9, peut ainsi être modélisé par une distribution log-normale.

Les distributions peuvent être symétriques ou asymétriques. Dans une distribution asymétrique (telle que représentée par la figure 9), la courbe est déformée et peut être étirée dans une direction, ce qui indique que la variable n'est pas distribuée de manière uniforme dans l'ensemble de données. Dans le cas des distributions asymétriques, la valeur moyenne n'est pas nécessairement la valeur du « pic » de la courbe de distribution, ce qui signifie dans notre exemple que statistiquement, plus de valeurs sont inférieures à la moyenne, mais que certaines valeurs sont très supérieures à la moyenne et donc « tirent » la moyenne à droite. Ainsi, la moyenne de durée de trajet est de 20 minutes, mais la courbe présente un pic autour de 16 minutes.

Nous avons modélisé des distributions pour chacune de nos variables, les méthodes employées sont résumées dans les parties suivantes.

## **b. Données de la Base carbone**

Afin de calculer les émissions carbone de chaque poste, il faut combiner des données d'activités (par exemple, la consommation de carburant, ou le nombre de repas consommés) et des facteurs d'émissions (les émissions de CO<sub>2</sub> par quantité de carburant consommé ou par repas). La plupart de ces facteurs d'émissions sont répertoriés dans la Base Empreinte® administrée par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME).

Ces facteurs d'émissions sont fournis avec une incertitude, toutefois, la question de la distribution de ces facteurs d'émission n'est pas abordée.

Nous avons donc modélisé ces distributions de la manière suivante, préconisée dans la littérature :

- Lorsque l'incertitude est inférieure à 30%, nous faisons l'hypothèse que la distribution du facteur d'émission est normale, avec un écart-type égal à l'incertitude divisé par 1,96.
- Lorsque l'incertitude indiquée excède 30%, nous faisons l'hypothèse que la distribution est log-normale, qui est une distribution appropriée pour des données non-négatives issues de la multiplication de plusieurs données. Pour cela, nous introduisons une

asymétrie dans l'incertitude, en choisissant un écart-type de notre distribution log-normale grâce à la formule suivante (issue d'une approximation gaussienne de la distribution) :

$$1,96 \times \sigma = I \times \mu$$

Pour le facteur d'émission des médicaments (500 kgCO<sub>2</sub>e/k€), deux incertitudes différentes sont disponibles : 80%<sup>20</sup> et 50%<sup>21</sup>. Notre étude portant spécifiquement sur les facteurs d'émission des médicaments (trouvable via [ce lien](#)) semble indiquer qu'utiliser une incertitude de 50% est plus pertinent.

### c. Evaluation à partir de données agrégées

Dans certains cas, nous sommes en mesure d'obtenir nous-même des données des établissements de santé. Nous pouvons alors modéliser au cas par cas les distributions des données recueillies.

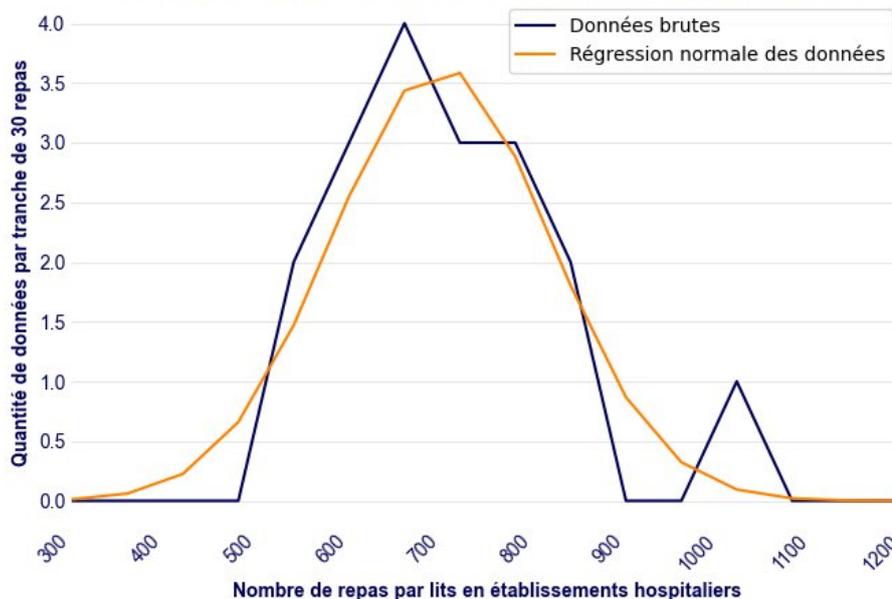


Figure 10 - Nombre de repas servis par lit dans les établissements hospitaliers

La figure 10 représente le nombre de repas servis par lit dans les établissements hospitaliers. Nous avons, pour cet exemple, recueilli ces données à partir du nombre de repas servis indiqué les bilans carbone publiés par plusieurs établissements hospitaliers, reporté sur le nombre de lit dans ces hôpitaux. Une régression normale paraît alors pertinente. Nous pouvons alors obtenir l'incertitude associée à la moyenne de cet échantillon à l'aide de la formule suivante :

$$\sigma_{moy} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

Avec  $\sigma_{moy}$  l'écart-type associé à la distribution de la moyenne de l'échantillon,  $\sigma$  l'écart-type de l'échantillon et  $N$  la taille de l'échantillon. La distribution de la moyenne de l'échantillon (c'est-à-dire la donnée qui nous intéresse) sera également normale.

### d. Evaluation à base de méthode qualitative

Lorsque l'incertitude et la distribution liée à une donnée est inconnue, l'incertitude peut-être calculer en utilisant l'approche de la matrice *Pedigree*.

<sup>20</sup> Service/Produits pharmaceutiques, Base Empreinte, 2018. <https://base-empreinte.ademe.fr/donnees/jeu-donnees>

<sup>21</sup> ADEME, 2019. Réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre. [https://librairie.ademe.fr/cadic/766/guide-ges-etablissements-sanitaires\\_vf\\_2022\\_v2.pdf](https://librairie.ademe.fr/cadic/766/guide-ges-etablissements-sanitaires_vf_2022_v2.pdf)

La matrice *Pedigree* permet d'utiliser des indicateurs qualitatifs afin de calculer les paramètres de la distribution d'une donnée. Pour cela, 5 paramètres sont utilisés : la fiabilité de la donnée (mesurée, vérifiée, estimée), la complétude (représentativité de tous les sites de l'entreprise), la corrélation temporelle, la corrélation géographique, et la corrélation technologique (différence entre les technologies mesurées et utilisées). La figure ci-dessous résume les critères utilisés pour noter les différents indicateurs.

Des facteurs basés sur des études empiriques<sup>22</sup> sont ensuite utilisés afin de convertir ces indicateurs en des distributions pour la donnée étudiée.

Indicator score	1	2	3	4	5 (default)
<b>Reliability</b>	Verified <sup>3</sup> data based on measurements <sup>4</sup>	Verified data partly based on assumptions <i>or</i> non-verified data based on measurements	Non-verified data partly based on qualified estimates	Qualified estimate (e.g. by industrial expert)	Non-qualified estimate
<b>Completeness</b>	Representative data from all sites relevant for the market considered, over an adequate period to even out normal fluctuations	Representative data from >50% of the sites relevant for the market considered, over an adequate period to even out normal fluctuations	Representative data from only some sites (<50%) relevant for the market considered <i>or</i> >50% of sites but from shorter periods	Representative data from only one site relevant for the market considered <i>or</i> some sites but from shorter periods	Representativeness unknown or data from a small number of sites <i>and</i> from shorter periods
<b>Temporal correlation</b>	Less than 3 years of difference to the time period of the dataset	Less than 6 years of difference to the time period of the dataset	Less than 10 years of difference to the time period of the dataset	Less than 15 years of difference to the time period of the dataset	Age of data unknown or more than 15 years of difference to the time period of the dataset
<b>Geographical correlation</b>	Data from area under study	Average data from larger area in which the area under study is included	Data from area with similar production conditions	Data from area with slightly similar production conditions	Data from unknown <i>or</i> distinctly different area (North America instead of Middle East, OECD-Europe instead of Russia)
<b>Further technological correlation</b>	Data from enterprises, processes and materials under study	Data from processes and materials under study (i.e. identical technology) but from different enterprises	Data from processes and materials under study but from different technology	Data on related processes or materials	Data on related processes on laboratory scale <i>or</i> from different technology

Figure 11 – Matrice utilisée dans le Ecoinvent 3

Source : Refining the pedigree matrix approach in ecoinvent: Towards empirical uncertainty factors A. Ciroth et al. Sept. 2013

### III. Résultats

Comme indiqué dans la partie du rapport portant sur la méthodologie générale, pour les différents postes d'émissions estimés, nous avons à la fois utilisé les bilans carbone de structures qui ont accepté de nous les partager et des données plus macro disponibles directement en ligne.

Au cours de nos calculs, nous avons été amenés à faire plusieurs hypothèses quand :

- nous n'avions pas trouvé de données sur le sujet traité ;
- nous avons trouvé quelques données sur des sujets voisins mais une extrapolation était nécessaire afin de remonter à la donnée recherchée.

Ces hypothèses ont été détaillées dans ce rapport.

<sup>22</sup> Ciroth, A., Muller, S., Weidema, B. et al. Empirically based uncertainty factors for the pedigree matrix in ecoinvent. *Int J Life Cycle Assess* 21, 1338–1348 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11367-013-0670-5>

## A. Estimation des émissions de la catégorie « Énergie »

Cette catégorie, telle nous l'avons définie, correspond aux émissions dues à la consommation d'énergie dans les sources fixes de combustion (chauffage, groupes électrogènes, etc.) et à la consommation d'électricité, de chaleur et de froid achetés, ainsi qu'à l'amont de la production des vecteurs énergétiques. Cela concerne par exemple la consommation d'électricité pour la climatisation ou de gaz pour chauffage dans les cabinets médicaux ou encore la consommation de fioul pour les groupes électrogènes des hôpitaux. Nous n'avons pas compté la consommation d'énergie associée à la cuisson pour les espaces de restauration, les émissions associées à cette consommation étant déjà comptée dans le poste 9-*alimentaire*. En effet, nous avons utilisé un facteur d'émission des repas de l'ADEME comptabilisant la cuisson ; il serait néanmoins plus rigoureux de compter ces émissions dans les postes 1,6 et 7.

Pour reprendre le tableau 1, cette catégorie "Énergie" comprend les postes d'émissions 1, 6, 7 et 8 et concerne les scopes 1, 2 et 3 des entités qui composent notre secteur. Par manque de temps et de données, et nous n'avons pas fait de distinction entre le poste 8 et les postes 1 et 6. En effet, l'amont de l'énergie a directement été inclus dans les émissions associées à la consommation de gaz, fioul et autres combustibles (poste 1) ainsi que celles associées à la consommation d'électricité (poste 6). C'est pourquoi, dans ce rapport, nous allons seulement présenter nos calculs pour les postes 1 et 6.

### 1. Poste 1 : Émissions directes des sources fixes de combustion

Ce poste intègre les émissions qui proviennent uniquement de la combustion d'énergie fossile de toute nature au sein de sources fixes contrôlées par l'organisation (chaudières, brûleurs, groupes électrogènes, etc.<sup>23</sup>) De telles énergies sont consommées pour différents usages comme :

- le chauffage ;
- l'Eau chaude sanitaire (ECS) ;
- le refroidissement/climatisation ;
- les autres usages comme le fonctionnement des groupes électrogènes.

Pour estimer les émissions associées à ce poste, l'idéal aurait été d'avoir accès aux quantités de chaque combustible pour tous les types d'usages.

#### a. Méthode Poste 1

Pour évaluer l'empreinte carbone associée à l'utilisation d'énergie fossile, nous nous sommes adaptés aux données que nous sommes parvenus à trouver et à estimer. Cela nous a alors amenés à suivre deux méthodes différentes en fonction des entités considérées.

Pour les établissements de santé privés à but non lucratif, privés à but lucratif et publics ainsi que pour la médecine de ville (aussi bien les cabinets médicaux et paramédicaux que les laboratoires et les pharmacies), nous avons utilisé des données sur leur consommation énergétique en kWh par type d'énergie et par type d'usage que nous avons ensuite associé aux facteurs d'émissions en kgCO<sub>2</sub>e/kWh.

Ces données proviennent d'un document produit par le CEREN<sup>24</sup> sur la consommation d'énergie par usage dans le tertiaire et nous ont permis d'évaluer l'empreinte carbone associée à la consommation de gaz naturel, de GPL, de fioul, d'énergies renouvelables carbonées et de chaleur pour tous les usages.

Pour les établissements d'hébergement pour personnes âgées (EHPA), les établissements et services pour adultes et enfants handicapés (que nous désignerons par ES « Handicap » dans la suite du rapport) et les pharmacies d'officines, nous ne sommes pas parvenus à trouver des données aussi précises sur la consommation et la combustion de combustibles. Nous les avons donc estimées en évaluant la surface totale des établissements considérés et en les répartissant par type d'énergie de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire, puis en utilisant des facteurs de conversion en énergie utilisée pour le chauffage et l'ECS (consommations moyennes d'énergies par typologie de bâtiment). Cela nous a ensuite permis de remonter à la quantité d'énergie consommée pour certains usages (notamment le chauffage et l'eau chaude sanitaire).

<sup>23</sup> Guide méthodologique ABC, Annexe « présentation détaillée des postes d'émission »

<sup>24</sup> Le CEREN est le Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie. Il produit des analyses sur les évolutions du marché de la demande en énergie en France dans les secteurs industriel, résidentiel et tertiaire.

Enfin, pour les bâtiments de l'administration publique et de la complémentaire santé, nous nous sommes appuyés sur les travaux du rapport "Décarbonons l'administration publique" du Shift Project.<sup>25</sup>

## b. Hypothèses Poste 1

- **Hypothèse 1 :** Tous les acteurs libéraux sont inclus dans l'appellation « division 86 : activités pour la santé humaine ». Cette appellation provient du code NAF dont la liste exhaustive est disponible dans la réédition de 2020 du rapport « Nomenclatures d'activités et de produits françaises <sup>26</sup> ». Pour être exact, selon l'INSEE<sup>27</sup>, le périmètre de cette division d'activité regroupe :
  - les activités des établissements hospitaliers de court ou long séjour, publics ou privés, sous la responsabilité de médecins, qui offrent des services d'hébergement et qui assurent un diagnostic et un traitement médical aux patients ;
  - les activités de pratique médicale et de pratique dentaire de nature générale ou spécialisée, correspondant à des formules de consultation, de diagnostic, de soins et de prescriptions, au cabinet du praticien ;
  - les activités afférentes à la santé humaine qui ne sont pas dispensées dans des hôpitaux ou par des médecins, mais généralement exercées par des praticiens paramédicaux exécutant sous leur responsabilité des actes prescrits par un médecin.

Nous parlerons donc d'établissements sanitaires et de cabinets médicaux pour faire référence à cette division d'activité.

- **Hypothèse 2 :** Nous avons accès à des données de consommation d'énergie par le secteur tertiaire. Nous supposons que les EHPA les ES "Handicap" et les pharmacies d'officine appartiennent à ce secteur.
- **Hypothèse 3 :** Les données du CEREN parlent des catégories d'énergie « autres combustibles » utilisées pour une partie du chauffage, de l'eau chaude sanitaire et des autres usages. Nous avons supposé qu'elles correspondaient à du bois-énergie. C'est donc le facteur d'émission bois-énergie de l'ADEME qui a été utilisé pour remonter aux émissions globales.
- **Hypothèse 4 :** Nous n'avons pas de données sur les surfaces des ES « Handicap ». Pour ces établissements, nous supposons donc que les surfaces moyennes disponibles par place sont les mêmes pour les EHPA que pour les ES « Handicap ».
- **Hypothèse 5 :** La consommation d'énergie par agent est similaire dans l'administration de la santé, dans l'administration publique et dans la complémentaire santé

## c. Résultats Poste 1

Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour le poste 1 à environ **4,3 MtCO<sub>2</sub>e**. La répartition des émissions en fonction des entités considérées est présentée sur la figure 12.

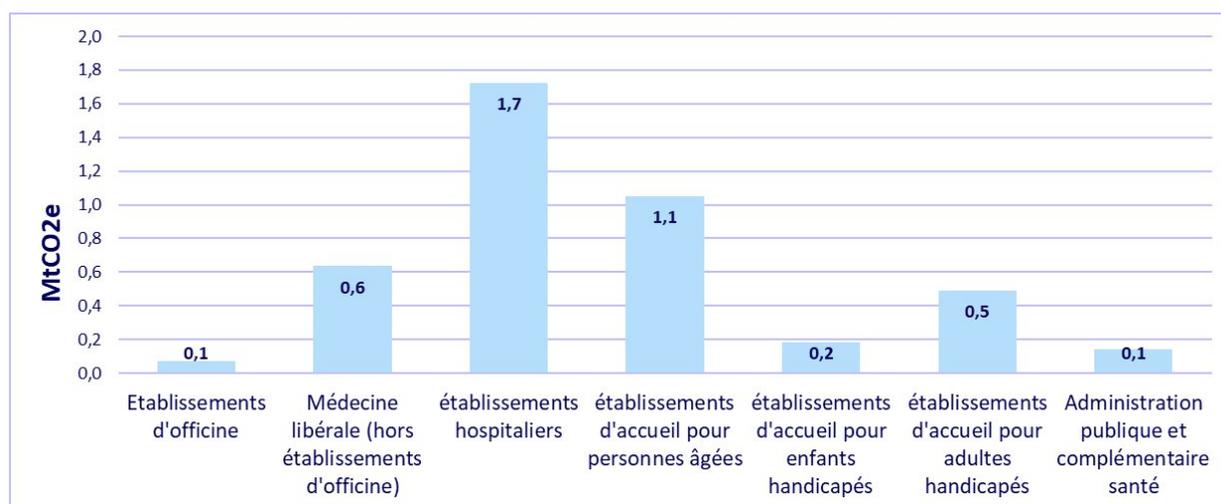


Figure 12 - Emissions des sources fixes de combustion (chauffage, etc.) en MtCO<sub>2</sub>e  
Source : The Shift Project

<sup>25</sup> Décarbonons l'administration publique, <https://theshiftproject.org/article/decarboner-ladministration-publique-rapport-octobre-2021/>

<sup>26</sup> « Nomenclatures d'activités et de produits françaises, Page 808, [file:///Users/mathisegnell/Downloads/Nomenclatures\\_NAF\\_et\\_CPF\\_Reedition\\_2020.pdf](file:///Users/mathisegnell/Downloads/Nomenclatures_NAF_et_CPF_Reedition_2020.pdf)

<sup>27</sup> INSEE, Division 86 : activité pour la santé humaine, <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/nafr2/division/86?champRecherche=false>

Ces émissions proviennent de la combustion de fioul, gaz ou autres combustibles pour des usages comme le chauffage des établissements et des cabinets ou encore l'eau chaude sanitaire.

Pour bien comprendre le type de mesure à mettre en place pour réduire les émissions de ce poste, il est plus intéressant de les répartir par type de combustible (figure 13). Nous constatons alors que le combustible le plus utilisé pour le chauffage, la cuisson, l'eau chaude sanitaire est le gaz. Viennent ensuite le fioul puis les autres combustibles (notamment le GPL et les énergies renouvelables).

Concernant les émissions, le fioul ayant un facteur d'émission plus important que celui du gaz, nous observons ce même classement avec des parts relatives du gaz et des autres combustibles légèrement plus faibles et une part du fioul plus importante (figure 14).

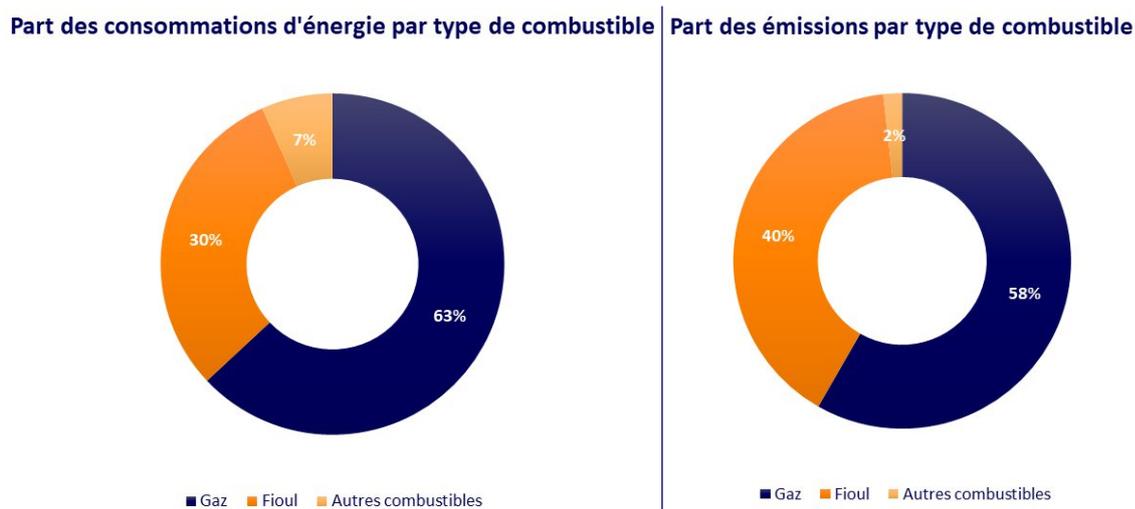


Figure 13 - Part des consommations d'énergie par type de combustible pour le secteur de la santé

Source : The Shift Project

Figure 14 - Part des émissions d'énergie par type de combustible pour le secteur de la santé

Source : The Shift Project

#### d. Détails des calculs du Poste 1

##### Estimation des émissions des activités de la « division 86 : activités pour la santé humaine » pour le poste 1

Pour cette partie de notre périmètre, nous disposons des données de consommation d'énergie par usage du tertiaire et plus précisément de la « division 86 : activités pour la santé humaine ». Ces données produites par le CEREN sont présentées dans le tableau suivant<sup>28</sup> :

Énergie consommée	Usages	2019	Unités
Gaz naturel	Chauffage	4 514	GWh PCS
Gaz naturel	Eau chaude sanitaire	1 935	GWh PCS
Gaz naturel	Cuisson	381	GWh PCS
Gaz naturel	Refroidissement/climatisation	0	GWh PCS
Gaz naturel	Autres usages	511	GWh PCS
GPL	Chauffage	82	GWh PCI
GPL	Eau chaude sanitaire	36	GWh PCI

<sup>28</sup> CONSOMMATION ENERGETIQUE PAR ACTIVITE DU SECTEUR TERTIAIRE en 2017, 2018 et 2019, fenêtre 3, <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/consommation-denergie-par-usage-du-tertiaire>

GPL	Cuisson	46	GWh PCI
GPL	Refroidissement/climatisation	0	GWh PCI
GPL	Autres usages	15	GWh PCI
Fioul	Chauffage	1 686	GWh PCI
Fioul	Eau chaude sanitaire	349	GWh PCI
Fioul	Cuisson	7	GWh PCI
Fioul	Refroidissement/climatisation	0	GWh PCI
Fioul	Autres usages	741	GWh PCI
Énergies renouvelables	Chauffage	97	GWh PCI
Énergies renouvelables	Eau chaude sanitaire	14	GWh PCI
Énergies renouvelables	Cuisson	3	GWh PCI
Énergies renouvelables	Refroidissement/climatisation	0	GWh PCI
Énergies renouvelables	Autres usages	5	GWh PCI

**Tableau 4 - Données de consommation d'énergie par usage de la « division 86 : activités pour la santé humaine » des activités tertiaires.**

Source : CEREN

En convertissant les GWh PCS en GWh PCI<sup>29</sup> lorsque cela était nécessaire et en utilisant les facteurs d'émissions (FE) disponibles sur la base de données de l'ADEME, nous avons alors pu reconstruire le tableau suivant :

Énergie consommée	Usages	FE (kgCO <sub>2</sub> e/kWh)	Empreinte carbone (ktCO <sub>2</sub> e)
Gaz naturel	Chauffage	0,227	922360
Gaz naturel	Eau chaude sanitaire	0,227	395437
Gaz naturel	Cuisson	0,227	77927
Gaz naturel	Refroidissement/climatisation	0,227	0
Gaz naturel	Autres usages	0,227	104440
GPL	Chauffage	0,272	22396
GPL	Eau chaude sanitaire	0,272	9695
GPL	Cuisson	0,272	12393
GPL	Refroidissement/climatisation	0,272	0
GPL	Autres usages	0,272	4074
Fioul	Chauffage	0,324	546230
Fioul	Eau chaude sanitaire	0,324	112948
Fioul	Cuisson	0,324	2399
Fioul	Refroidissement/climatisation	0,324	0
Fioul	Autres usages	0,324	240204
Énergies renouvelables	Chauffage	0,0156	1517
Énergies renouvelables	Eau chaude sanitaire	0,0156	222
Énergies renouvelables	Cuisson	0,0156	39

<sup>29</sup> Le PCI du gaz naturel signifie "Pouvoir calorifique inférieur" alors que le PCS correspond au "Pouvoir calorifique supérieur". Il s'agit de deux manières de mesurer la quantité d'énergie présente dans un volume de gaz naturel.

renouvelables			
Énergies renouvelables	Refroidissement/climatisation	0,0156	0
Énergies renouvelables	Autres usages	0,0156	78

**Tableau 5 - Données de consommation d'énergie par usage de la « division 86 : activités pour la santé humaine » des activités tertiaires.**

Source : The Shift Project

Notons qu'ici, le facteur d'émission associé aux énergies renouvelables a été estimé en faisant la moyenne pondérée des facteurs d'émissions des sources d'énergies renouvelables utilisées hors électricité<sup>30</sup>.

Ainsi, pour les activités de la « division 86 : activités pour la santé humaine », les émissions du poste 1 s'élèvent à environ **2,4 MtCO<sub>2</sub>e**. Dans cette partie nous avons exclu les usages qui consommaient de l'électricité. Ces derniers seront inclus dans les émissions du poste 6.

#### Estimation des émissions des EHPA, des ES « Handicap » et des établissements d'officine pour le poste 1

Pour cette partie, nous avons utilisé les données de surfaces calculées pour le poste *10-bâtiments*.

Une fois ces surfaces évaluées, nous les avons réparties en fonction de l'énergie de chauffage utilisée : gaz, fioul, Autres combustibles, électricité. Notons que nous faisons apparaître ici l'électricité qui sera ensuite intégrée aux émissions du poste 6.

L'étude du CEREN mentionnée précédemment nous a permis d'estimer la répartition des surfaces par énergie de chauffage. En effet, cette étude présente la répartition des surfaces du secteur tertiaire par type d'énergie (et on rappelle que nous avons supposé que ces activités faisaient partie de la définition du tertiaire du CEREN). En prenant cette même répartition pour notre périmètre, nous pouvons en déduire les résultats suivants :

Énergie de chauffage	Pourcentage de surface	Surface totale (m2)	Énergie consommée par an (GWh)	Usages
Gaz	46%	26 187 161	4295	Chauffage et ECS
Fioul	15%	8 396 364	2452	Chauffage
Autres combustibles	10%	5 696 696	864	Tous les usages
Électricité	29%	16 576 021	3909	Tous les usages

**Tableau 6 - Énergie consommée sur une année par les EHPA, les ES « Handicap » et les pharmacies d'officine**

En utilisant les mêmes facteurs d'émissions que pour les structures de la « division 86 : activités pour la santé humaine » et en supposant toujours que la catégorie « autres combustibles » correspond à « bois-énergie », nous pouvons estimer les émissions recherchées.

En supposant que la part d'énergie (hors gaz, fioul et électricité) dédiée à la cuisson est identique pour les établissements de la division 86, nous pouvons retrancher l'énergie de la catégorie « autres combustibles » dédiée à la cuisson afin d'éviter un double compte.

Finalement, pour les EHPA, les ES « Handicap » et les pharmacies d'officine, les émissions du poste 1 s'élèvent à environ **1,8 MtCO<sub>2</sub>e**. Ces émissions sont légèrement sous-estimées car elles n'intègrent pas le fioul consommé pour l'ECS (eau chaude sanitaire), et les autres usages ainsi que le gaz pour les autres usages.

#### Estimation des émissions des bâtiments de l'administration publique de la santé et de la complémentaire santé pour le poste 1

<sup>30</sup> Répartition des énergies renouvelables en France, <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-energies-renouvelables-2021/1-les-energies-renouvelables-en-france>

Pour cette partie, nous supposons que la consommation par effectif dans l'administration publique de la santé et dans la complémentaire santé est similaire à la consommation par effectif de l'ensemble de l'administration publique.

Nous avons comptabilisé les effectifs de l'administration publique de la santé, ainsi que ceux de la complémentaire santé. Ces effectifs sont détaillés en annexe.

Nous utilisons ensuite les émissions calculées dans le rapport "*Décarbonons l'administration publique*" du Shift Project<sup>31</sup> à partir desquelles nous pouvons déduire des émissions par effectif pour la consommation d'énergie. Nous en déduisons alors que la consommation d'énergie de ces structures sont responsables de l'émission de 0,1 MtCO<sub>2</sub>e.

### Conclusion

En sommant les émissions calculées, nous estimons les émissions du secteur de la santé pour le poste 1 à environ **4,5 MtCO<sub>2</sub>e**.

## **2. Poste 6 : Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité**

Ce poste intègre les émissions qui proviennent de la production d'électricité utilisée par le secteur de la santé. L'électricité sert à l'éclairage, le chauffage, etc.

Il prend donc en compte les émissions dues à la construction de la station de production et les émissions allouées aux transports et aux pertes en ligne<sup>32</sup>.

Ainsi dans le cadre de notre secteur, l'idéal serait d'avoir accès aux quantités d'électricité achetées par chaque entité qui compose notre périmètre.

### **a. Méthode Poste 6**

La méthode ici suivie est la même que pour le poste 1. Nous vous invitons donc à lire la section « Méthode Poste 1 » pour prendre connaissance de cette dernière.

### **b. Hypothèses Poste 6**

Les hypothèses ici faites sont les mêmes pour le poste 1. Nous vous invitons donc à lire la section « Hypothèses Poste 1 » pour prendre connaissance de ces dernières.

### **c. Résultats Poste 6**

Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour le poste 6 « Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité » à environ **0,8 MtCO<sub>2</sub>e**. Cette estimation représente une faible part de l'empreinte carbone totale du secteur de la santé. Cela nous rappelle que la production d'électricité en France est peu carbonée. Il ne s'agit donc pas d'un axe de décarbonation à fort potentiel, sauf sous certaines conditions<sup>33</sup>. Mais il est nécessaire de réduire la consommation dans un contexte où la consommation d'électricité en France est amenée à croître du fait de l'électrification des usages (transports, procédés industriels, chauffage, etc.).

## **Encadré : Le mix électrique Français**

Pour comprendre pourquoi la production française d'électricité est faiblement émettrice de GES et donc que sa part dans les émissions totales de notre secteur est aussi faible, il faut regarder comment elle est produite.

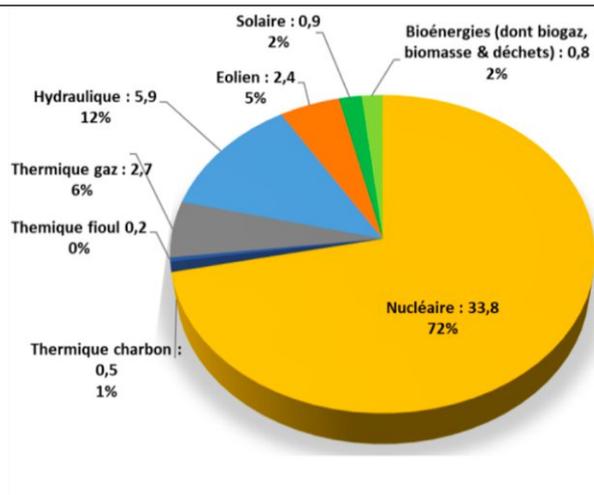
Le mix de production électrique en France est présenté sur la figure 15<sup>34</sup>.

<sup>31</sup> Décarbonons l'administration publique, <https://theshiftproject.org/article/decarboner-ladministration-publique-rapport-octobre-2021/>

<sup>32</sup> Ces pertes représentent entre 2 % et 3 % de l'électricité acheminée. Cela veut donc dire que sur 100 MWh produits, environ 98MWh seront effectivement délivrés aux consommateurs tandis que le reste sera perdu lors du transport.

<sup>33</sup> Par exemple : en cas de chauffage électrique par effet joule dans un bâtiment très mal isolé, notamment pour réduire la demande dite "de pointe" à certains moments de la journée où le système électrique a recours à des centrales au gaz pour sa production marginale

<sup>34</sup> RTE, « Bilan électrique 2019 »



**Figure 15 - Électricité produite par technologie en Mtep France 2018**

Concrètement, la plupart de ces moyens de production d'électricité émettent peu de CO<sub>2</sub> et sont considérés comme des énergies décarbonées. C'est le cas notamment du nucléaire et des énergies renouvelables comme l'hydraulique. Dans ce mix, seuls le gaz, le fioul et le charbon sont des énergies fossiles fortement émettrices. Or, leur part dans le mix électrique français est faible comparée à celle du nucléaire et de l'hydraulique.

Voici les émissions de CO<sub>2</sub> par kWh de ces différentes sources de production d'électricité sur l'ensemble de leur cycle de vie en France<sup>35</sup>:

- Le charbon : 1058 g de CO<sub>2</sub>e par kWh.
- Le fioul : 730 g de CO<sub>2</sub>e par kWh.
- Le gaz : 418 g de CO<sub>2</sub>e par kWh.
- Le solaire : 55 g de CO<sub>2</sub>e par kWh.
- L'éolien terrestre : 14,1 g de CO<sub>2</sub>e par kWh.
- Le nucléaire : 6 g de CO<sub>2</sub>e par kWh.
- L'hydraulique : 6 g de CO<sub>2</sub>e par kWh.

Ainsi, d'après RTE, qui gère le réseau électrique français, notre production électrique émettait en 2017 environ 74 g de CO<sub>2</sub>e par kWh. Ces chiffres varient d'une année sur l'autre en fonction de l'utilisation plus ou moins importante de centrales thermiques pour produire de l'électricité. Mais ils restent tout de même proches des 74 g de CO<sub>2</sub>e par kWh. Cela peut d'ailleurs se vérifier sur le site electricityMap<sup>36</sup> qui donne, en temps réel, le mix électrique et l'intensité carbone de ce dernier pour les pays européens.

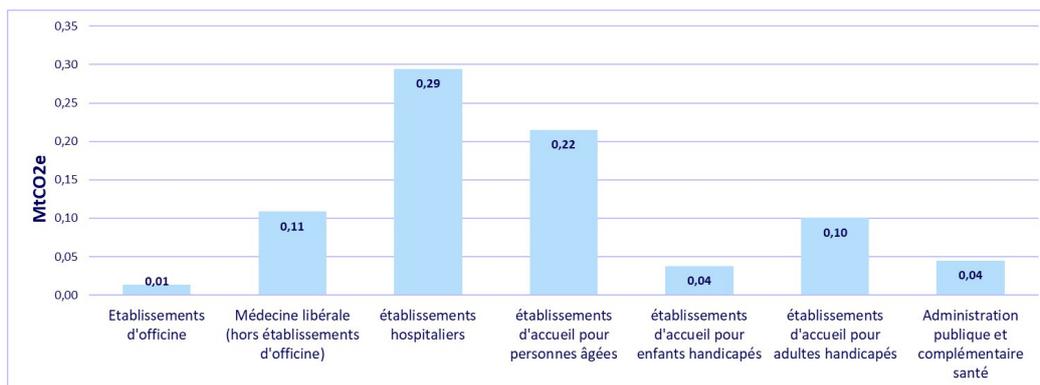
**Encadré 2 - Le mix électrique Français**

**d. Détails des calculs Poste 6**

Les détails des calculs sont les mêmes que pour le poste 1. Nous vous invitons donc à lire la section « Détails des calculs du Poste 1 » pour prendre connaissance de ces derniers.

La figure résume le détail des émissions trouvées pour le poste 6.

<sup>35</sup> ADEME, [https://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD\\_DOC\\_FR/index.htm?electricite\\_reglementaire.htm](https://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?electricite_reglementaire.htm)  
<sup>36</sup> <https://www.electricitymap.org/map>



**Figure 16 - Émissions liées à l'électricité en MtCO<sub>2</sub>e**  
Source : The Shift Project

### 3. Poste 7 : Émissions indirectes liées aux réseaux de chaleur de vapeur et de froid

Ce poste intègre les émissions qui proviennent de la production des réseaux de chaleur, de vapeur et de froid utilisés par le secteur de la santé.

Ainsi dans le cadre de notre secteur, l'idéal serait d'avoir accès aux quantités d'électricité achetées par chaque entité qui compose notre périmètre.

#### a. Méthode Poste 7

Afin d'estimer les émissions des réseaux de chaleur, nous avons utilisé les données du CEREN pour les établissements de la « division 86 », c'est-à-dire les établissements hospitaliers et les cabinets des médecins libéraux. Nous avons ensuite extrapolé ces données aux autres établissements de notre périmètre en utilisant les données de surface calculées pour le poste *10-bâtiments*.

Nous avons également estimé les émissions provenant des réseaux de froid à l'aide des données sur les réseaux de froid du tertiaire. Nous avons alors supposé que la consommation surfacique est la même dans le tertiaire et dans les établissements de notre périmètre. Bien qu'il ne s'agît que d'une estimation très imprécise, cette estimation permet de montrer le faible rôle des réseaux de froid comparés aux réseaux de chaleur.

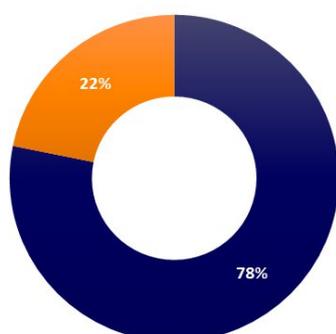
#### b. Hypothèses Poste 7

- Hypothèse 1 : On suppose que les consommations des réseaux de vapeur sont incluses dans les données de réseaux de chaleur du CEREN.
- Hypothèse 2 : Les données du CEREN sur la division 86 sont transposables aux autres établissements de santé.
- Hypothèse 3 : On suppose que la consommation de froid surfacique dans le secteur de la santé est la même que celle du secteur tertiaire

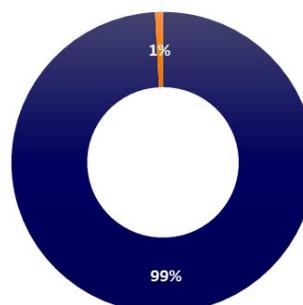
#### c. Résultats Poste 7

Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour le poste 7 « Émissions indirectes liées à la consommation de chaleur, de vapeur et de froid » à environ **0,2 MtCO<sub>2</sub>e**. Cette estimation témoigne de

Part des consommations des réseaux de chaleur par type de consommation



Part des consommations des réseaux de chaleur et de froid



**Figure 17 - Part des consommations de réseaux de chaleur par type de consommation (à gauche), part des consommations des réseaux de chaleur et de froid (à droite)**

la faible part des réseaux de chaleur dans les systèmes de chauffage du secteur de la santé, ainsi que du facteur d'émission des réseaux de chaleur peu important comparé au gaz et au fioul. A ce jour, la consommation de froid reste négligeable.

#### d. Détails des calculs Poste 7

Encore une fois, nous utilisons les données produites par le CEREN pour la consommation de chaleur par usage de la « division 86 : activités pour la santé humaine ». Ces données sont présentées dans le tableau suivant<sup>37</sup> :

Énergie consommée	Usages	2019	Unités
Chaleur	Chauffage	603	GWh PCI
Chaleur	Eau chaude sanitaire	169	GWh PCI

Tableau 7 - Consommation de chaleur de la division 86

La consommation d'énergie des autres établissements couverts par notre périmètre sont calculés en utilisant les données surfaces de la division 86 et de la santé hors division 86, calculés poste 10-*bâtiments*. On obtient alors le tableau suivant :

Énergie consommée	Usages	2019	Unités
Chaleur	Chauffage	542	GWh PCI
Chaleur	Eau chaude sanitaire	151	GWh PCI

Tableau 8 - Consommation de chaleur santé hors division 86

Nous avons ensuite utilisé un facteur d'émission calculé en moyennant les facteurs d'émission des réseaux de chaleur de la Base Empreinte<sup>38</sup>.

Nous trouvons des émissions des réseaux de chaleur de **0,17 MtCO<sub>2</sub>e**.

Les émissions de réseaux de froids sont calculées à partir de la consommation de froid du tertiaire<sup>39</sup> estimées par le Syndicat National du Chauffage Urbain et de la Climatisation Urbaine (SNCU). En rapportant des émissions aux surfaces chauffées de la santé (en utilisant pour cela les surfaces chauffées du tertiaire<sup>40</sup> ainsi que le pourcentage de surfaces chauffées<sup>41</sup>), nous trouvons que le secteur de la santé consomme environ 64 GWh de froid par an, ce qui représente selon de facteur d'émission du SCNIU, des émissions annuelles de **0,001 MtCO<sub>2</sub>e**.

## 4. Conclusion catégorie “Énergie”

Notre premier calcul d'ordre de grandeur nous permet d'estimer les émissions de la catégorie « Énergie » à environ **5,27 MtCO<sub>2</sub>e**. Ces émissions se répartissent de la manière suivante :

Catégorie d'émissions	N° du poste	Nom du poste	Émissions (MtCO <sub>2</sub> e/an)
Énergie	1	Sources fixes de combustion	4,19
	7	Consommation de vapeur, chaleur ou froid	0,17
	6	Consommation d'électricité	0,81
	8	Amont de l'énergie	Déjà pris en compte dans les postes 1 et 6

<sup>37</sup> CONSOMMATION ENERGETIQUE PAR ACTIVITE DU SECTEUR TERTIAIRE en 2017, 2018 et 2019, fenêtre 3, <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/consommation-denergie-par-usage-du-tertiaire>

<sup>38</sup> Base Empreinte® ([ademe.fr](http://ademe.fr))

<sup>39</sup> Les réseaux de chaleur et de froid, SNCU, <https://www.fedene.fr/wp-content/uploads/sites/2/2021/11/2021-Enquete-reseaux-de-chaleur-et-de-froid-Rapport-Global-2021-version-finale.pdf>

<sup>40</sup> Alexandre Huu Tam Nguyen. Modélisation du parc de bâtiments du secteur tertiaire et simulation Energétique, p.84. *Energie électrique*. Université Paris sciences et lettres, 2021. Français.

<sup>41</sup> SCHNEIDER, Stefan, et al. Spatial–Temporal Analysis of the Heat and Electricity Demand of the Swiss Building Stock. *Frontiers in Built Environment*, 2017, vol. 3, no. 53

## B. Poste 9 : estimation des émissions « Achats »

Cette catégorie comprend uniquement le poste d'émission 9 « Achats de produits ou services » et concerne le scope 3 des entités qui composent le secteur de la santé. Elle nous permet de garder à l'esprit le fait que le secteur de la santé s'appuie sur une chaîne d'approvisionnement conséquente :

- les industries pharmaceutique, biomédicale, biotechnologique pour fournir médicaments et matériel médical ;
- les fournisseurs de services hôteliers spécialisés pour prendre en charge les séjours en établissement de soin ;
- les sociétés de transports sanitaires ;
- etc.

L'appellation « achats » est ici très vague et couvre un grand nombre de sources potentielles. C'est pour cette raison que nous avons divisé cette catégorie en plusieurs sous-postes :

- le sous-poste « Médicaments » ;
- le sous-poste « Dispositifs médicaux » ;
- le sous-poste « Produits alimentaires » ;
- le sous-poste « Fournitures administratives »
- le sous-poste « Services » ;
- le sous-poste « Linge » ;

Notons que les « gros » équipements médicaux ainsi que les systèmes informatiques (ordinateurs, serveurs etc.) ont un statut particulier et seront traités dans le poste « Immobilisations » et non pas dans ce poste « Achats ».

### 1. Sous-poste « Médicaments »

Ce poste intègre les émissions qui proviennent de la production de médicaments. Dans le cadre de notre secteur, l'idéal serait d'avoir accès aux quantités de médicaments achetés annuellement en France par entité.

#### a. Méthode Poste 9, sous-poste « Médicaments »

Pour évaluer l'empreinte carbone associée à la production et à la vente de médicaments, nous nous sommes basés sur les données de la DREES concernant les dépenses de santé en 2018<sup>42</sup>.

Ces données nous donnent accès aux informations concernant le marché pharmaceutique, donc aux montants des ventes des laboratoires produisant des médicaments consommés en France.

Ensuite, nous avons utilisé le facteur d'émission de l'ADEME en kgCO<sub>2</sub>/€ de médicaments achetés.

#### b. Hypothèses Poste 9, sous-poste « Médicaments »

Aucune hypothèse n'a dû être faite pour ce sous-poste.

#### c. Résultats Poste 9, sous-poste « Médicaments »

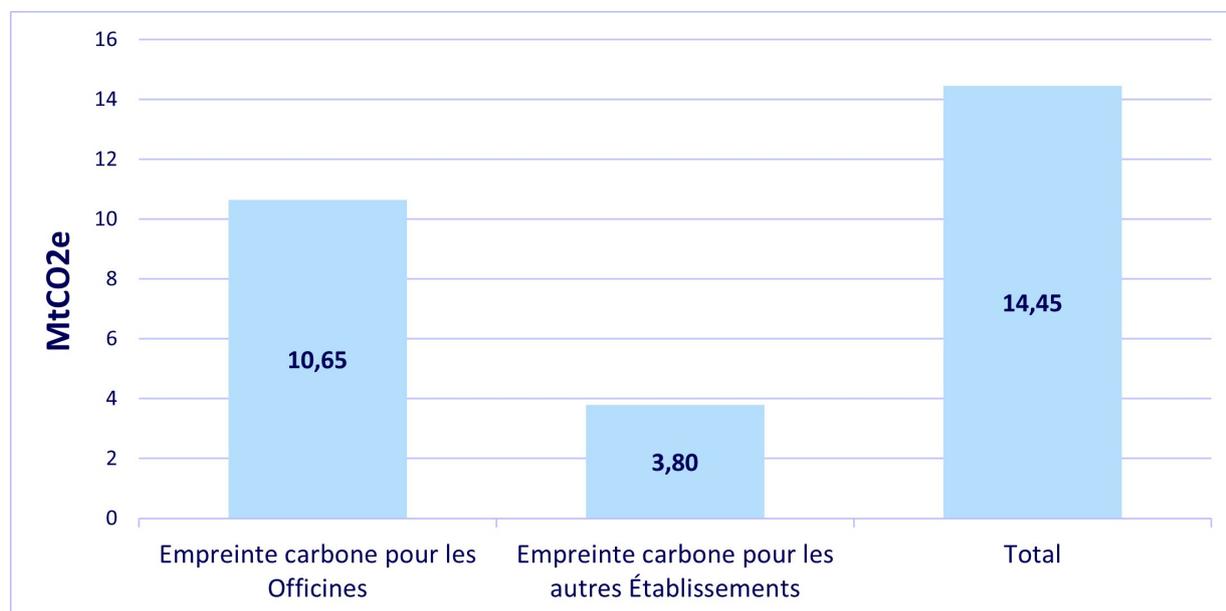
Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour le poste 9 associé à la vente de médicaments à environ **14,5 MtCO<sub>2</sub>e**.

Ces émissions se répartissent entre deux acteurs : les pharmacies d'officine et les pharmacies à usage intérieur des établissements de santé et des établissements pour personnes âgées dépendantes. En effet, les médicaments sont commercialisés par les laboratoires pharmaceutiques et sont ensuite délivrés aux patients par ces deux entités.

<sup>42</sup> DREES, "Les dépenses de santé en 2018", 2018, page 48, <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2020-07/cns2019.pdf>

Ainsi, en France en 2018, le chiffre d'affaires du marché pharmaceutique a atteint 28,9 Md€ (hors taxes). Cette même année, 21,3 Md€, soit environ 75 % des ventes de médicament du pays, provenaient des officines (ventes en ville). Les 7,6 Md€ restants provenaient donc des autres établissements.

En utilisant le facteur d'émission de 0,5403 kgCO<sub>2</sub>e/€ de l'ADEME nous pouvons évaluer les émissions pour ce sous-poste (figure 18).



**Figure 18 – Répartition des émissions du poste 9 associé à la production de médicaments (MtCO<sub>2</sub>e)**  
Source: The Shift Project

Ces résultats nous montrent que l'approvisionnement des médicaments repose encore sur une chaîne de production très carbonée. Il est d'ailleurs possible de comprendre et de confirmer ces résultats en examinant les bilans carbone des grands laboratoires pharmaceutiques internationaux.

Avec plus de 14 MtCO<sub>2</sub>e pour le seul poste des médicaments, nous constatons bien ici l'importance du poste « Achats » dans l'empreinte carbone des entités qui composent notre périmètre (environ la moitié de notre chiffreage actuel, qui rappelons-le reste cependant encore incomplet).

Or, aujourd'hui, très peu de structures du secteur de la santé intègrent correctement ce poste 9 « Achats » dans leur bilan carbone. En intégrant uniquement les scopes 1 et 2 dans ces estimations, il semble donc compliqué de pouvoir mettre correctement en évidence les principaux postes d'émissions d'une structure donnée, et donc de comprendre sur quelles priorités agir.

## 2. Sous-poste « Dispositifs médicaux »

Ce poste intègre les émissions qui proviennent de la production des dispositifs médicaux stériles ou non. Il faut donc y intégrer l'achat de nombreux dispositifs :

- les prothèses, orthèses et véhicules pour handicapés physiques (VHP) ;
- les consommables comme les gants ou encore les seringues ;
- les implants ;
- les réactifs ;
- etc.

Dans le cadre de notre secteur, l'idéal serait d'avoir accès aux quantités de ces dispositifs achetés annuellement en France ainsi que le facteur d'émission correspondant à chacun de ces dispositifs.

### a. Méthode Poste 9, sous-poste « Dispositifs médicaux »

Pour évaluer l’empreinte carbone associée à la production et à la vente de dispositifs médicaux, nous nous sommes basés sur les données du SNITEM<sup>43</sup> concernant les dépenses de santé en 2019 pour les dispositifs médicaux.

Ces données nous donnent accès aux informations concernant le marché des dispositifs médicaux, donc aux montants des ventes des laboratoires produisant des dispositifs médicaux en France. Nous avons pris en compte les imports et exports de ces dispositifs pour la France<sup>44</sup>.

Ensuite, nous avons utilisé le facteur d’émission de l’ADEME en kgCO<sub>2</sub>/€ de dispositifs médicaux achetés.

### b. Hypothèses Poste 9, sous-poste « Dispositifs médicaux »

Hypothèse 1 : La part des dispositifs médicaux couverts par 7 codes produits est similaire pour les importations et pour les exportations.

### c. Résultats Poste 9, sous-poste « Dispositifs médicaux »

Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour le poste 9 associé à la vente de dispositifs médicaux à environ **10,2 MtCO<sub>2</sub>e**.

En France en 2018, le chiffre d’affaires du marché des dispositifs médicaux consommés en France a atteint 32,4 Md€ (hors taxes).

En utilisant le facteur d’émission de 0,315 kgCO<sub>2</sub>e/€ de l’ADEME nous pouvons évaluer les émissions pour ce sous-poste.

### d. Détails des calculs pour les dispositifs médicaux

Le SNITEM estime le chiffre d’affaires des entreprises du dispositif médical françaises à 30 Md€ en 2019, dont 9 Md€ pour des exportations (non-comptées dans notre périmètre).

On cherche ensuite à estimer le chiffre d’affaires des dispositifs médicaux importés. L’*International Trad Center* fournit les données pour les dispositifs médicaux couverts par 7 codes produits (par exemple, le code 9020 : Appareils respiratoires et masques à gaz)<sup>45</sup>. Le périmètre des dispositifs médicaux est en réalité plus vaste que ces 7 codes produits, on fait donc l’hypothèse que la part des dispositifs médicaux couverts par ces 7 codes produits est similaire pour les importations et pour les exportations.

On obtient alors, après conversion en euros, le chiffre d’affaires des dispositifs médicaux importés. Le facteur d’émission de 0,315 kgCO<sub>2</sub>e/€ de l’ADEME nous permet d’évaluer les émissions pour ce sous-poste.

## 3. Sous-poste : « Produits alimentaires »

Ce poste intègre les émissions qui proviennent de la consommation de repas servis dans les établissements de santé, les EHPA, les ES « Handicap » mais aussi ceux consommés par les autres professionnels ne travaillant pas dans ces établissements.

Nous avons décidé d’inclure dans ce poste les repas consommés en dehors des espaces de restauration collective d’établissements par, par exemple, les professionnels travaillant dans des cabinets libéraux.

Nous justifions ce choix par notre volonté de rappeler que les professionnels consommant des repas en dehors des services de restauration des établissements mais sur leur temps de travail ont la **possibilité de choisir leur alimentation**. Ils ont ainsi le choix d’adapter leur alimentation aux contraintes physiques de notre monde en consommant des aliments moins carbonés (réduction de la consommation de viande rouge, alimentation végétarienne, etc.)

<sup>43</sup> SNITEM, Panorama et analyse qualitative de la filière industrielle des DM en France, 2019, <https://www.snitem.fr/wp-content/uploads/2020/01/Snitem-Panorama-chiffre-des-DM-2019.pdf>

<sup>44</sup> <https://www.qualitiso.com/commerce-dispositifs-medicaux-monde/>

<sup>45</sup> [Economie des dispositifs médicaux, classement 2020 des pays \(qualitiso.com\)](https://www.qualitiso.com/economie-des-dispositifs-medicaux-classement-2020-des-pays/)

Pour ce sous-poste, dans le cadre de notre secteur, l'idéal serait d'avoir accès à la quantité de repas servis ou consommés dans les établissements ainsi que le nombre de repas exact consommés en dehors des services de restauration mais sur le temps de travail.

L'idéal serait aussi d'avoir accès à la composition de chacun de ces repas pour en déduire l'empreinte carbone exacte.

## Encadré : Empreinte carbone des Français

La France calcule chaque année « l'empreinte carbone moyenne des Français », c'est-à-dire l'empreinte carbone de la France divisée par le nombre d'habitants (figure 19). En 2017, ce chiffre s'élevait à 10,8 tonnes de CO<sub>2</sub> par an et par personne<sup>46</sup>.

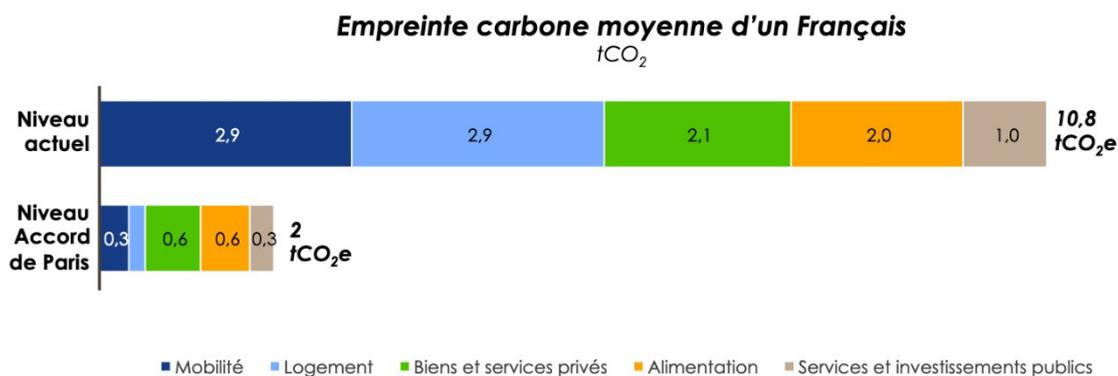


Figure 19 - Empreinte carbone moyenne d'un Français

Nous constatons que l'alimentation représente presque 20 % de nos émissions. Il s'agit d'un poste très important à prendre en compte lors de l'estimation de son empreinte personnelle ou encore lorsque l'on fait le bilan carbone d'une entité.

Aussi, pour respecter les Accords de Paris, il est nécessaire de diminuer les émissions associées à ce poste.

### Encadré 3 - Empreinte carbone des Français

#### a. Méthode Poste 9, sous-poste « Produits alimentaires »

Pour évaluer l'empreinte carbone associée à la consommation de repas par les professionnels et les patients, nous nous sommes adaptés aux données que nous sommes parvenus à trouver et à estimer. Pour commencer nous avons estimé le nombre de repas servis et consommés par les entités et les acteurs de notre secteur. Cela nous a alors amené à suivre deux méthodes différentes en fonction des entités considérées.

Pour les établissements de santé privés à but non lucratif, privés à but lucratif et publics ainsi que pour les EHPA et les ES « Handicap », nous avons estimé le nombre de repas servis et consommés en utilisant leur nombre de lits et de places. Pour cela nous avons préalablement défini un modèle nous permettant d'évaluer le nombre de repas en fonction de ce nombre de places en nous basant sur les rapports d'activité de plusieurs centres hospitaliers (régression linéaire de données réelles).

Pour le reste de notre périmètre (notamment les professions libérales) nous avons uniquement pris en compte les repas consommés par les professionnels. Nous avons donc exclu les patients car leur alimentation n'est pas prise en charge par cette partie du périmètre.

Pour évaluer le nombre de repas consommés, nous sommes partis du nombre de jours de travail des professionnels de santé et nous avons supposé qu'un repas était consommé par chaque professionnel et par jour de travail dans le cadre de ses fonctions.

<sup>46</sup> Faire sa part ? Carbone 4, <https://www.carbone4.com/wp-content/uploads/2019/06/Publication-Carbone-4-Faire-sa-part-pouvoir-responsabilite-climat.pdf>

Une fois le nombre de repas estimé pour les deux parties de notre périmètre, nous avons déduit l’empreinte carbone associée en partant des facteurs d’émission en kgCO<sub>2</sub>e/repas proposé par l’ADEME<sup>47</sup> pour la restauration collective et pour un repas moyen.

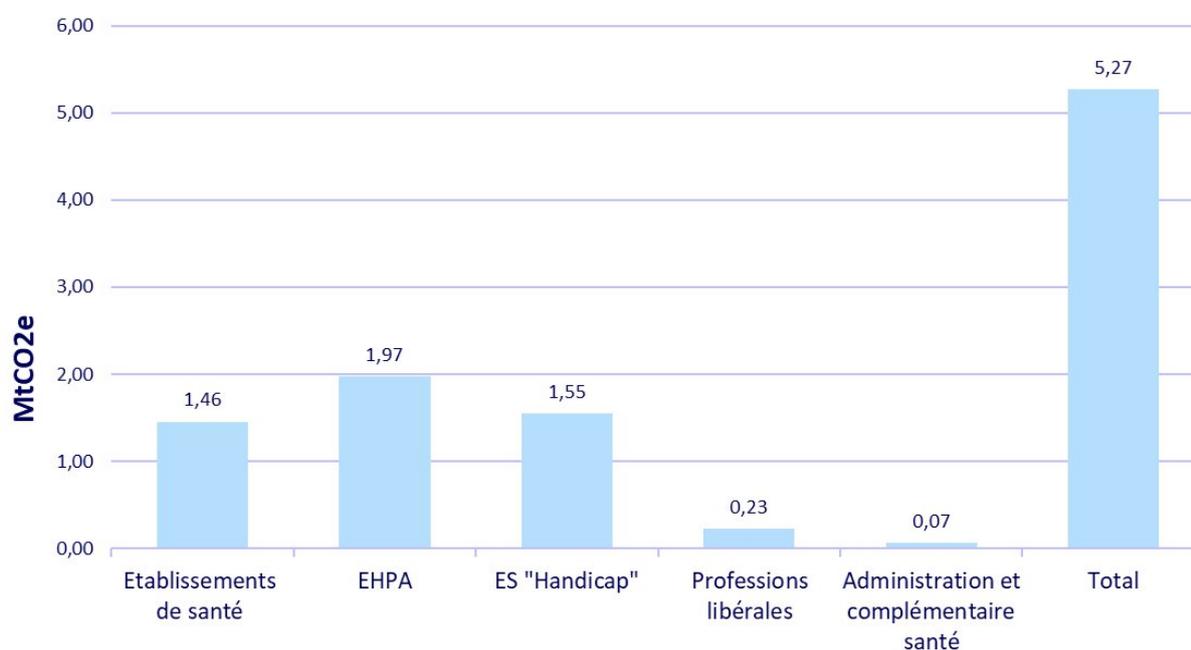
### b. Hypothèses Poste 9, sous-poste « Produits alimentaires »

Nous avons fait plusieurs hypothèses pour aboutir à notre estimation :

- Hypothèse 1 : Le nombre de repas servis en France est proportionnel au nombre de lits et de places dans les établissements de santé (publics, privés à but lucratif et privés à but non-lucratifs), les EHPAD et les ES « Handicap ».
- Hypothèse 2 : On suppose que les petits déjeuners, goûters, collations, et boissons servis représentent un repas chaque deux repas comptabilisés.
- Hypothèse 3 : Chaque professionnel libéral consomme un repas par jour dans le cadre de ses fonctions.
- Hypothèse 4 : Aucun repas n'est servi aux patients dans le cadre des consultations dans les cabinets libéraux.
- Hypothèse 5 : Dans le cas des infirmiers, masseurs-kinésithérapeutes, ergothérapeutes, pédicures podologues, orthophonistes, orthoptistes, audioprothésistes, techniciens de laboratoire, diététiciens, professions d'appareillage, manipulateurs Électroradiologie médicale (ERM), opticiens lunetiers, psychomotriciens et psychologues, on considère que ceux qui sont étiquetés « libéraux ou mixtes » par la DREES mangent tous à l'extérieur de l'hôpital. Pour ces professions, nous n'avons pas trouvé de données sur le nombre de libéraux exclusifs.
- Hypothèse 6 : Les professionnels libéraux travaillent cinq jours par semaine, prennent 25 jours de congés et il y a 11 jours fériés par an. Ils travaillent donc 225 jours par an.

### c. Résultats Poste 9, sous-poste « Produits alimentaires »

Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour le sous-poste « produits alimentaires » du poste 9 à environ **5,27 MtCO<sub>2</sub>e**. La répartition des émissions en fonction des entités est présentée en figure 20.



**Figure 20 - Répartition des émissions du sous-poste « produits alimentaires » du poste 9 (MtCO<sub>2</sub>e)**  
Source : The Shift Project

Pour arriver à ce résultat nous sommes passés par le nombre de repas consommés que nous avons estimé à 1,25 milliards pour la restauration collective et 0,14 milliards pour les professionnels de santé libéraux, dans l’administration publique de la santé et dans la complémentaire santé. Ce résultat peut

<sup>47</sup> Empreinte carbone d'un repas moyen, ADEME, <https://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/documentation-gene/index/page/Repas>

être comparé aux 1,5 milliard de repas estimés par l'ADEME<sup>48</sup> (n'étant pas sûrs du périmètre considéré par l'ADEME pour évaluer cette quantité, nous avons préféré faire notre propre estimation). Nous retrouvons ici le fait que l'alimentation est un poste important d'émissions.

Pour évaluer ces émissions nous avons choisis deux facteurs d'émission de l'ADEME : l'un associé à la restauration collective de 2,65 kgCO<sub>2</sub>e/repas, et l'un associé à un repas moyen d'un Français de 2,04 kgCO<sub>2</sub>e/repas.

Notons que si tous les repas servis et consommés dans le secteur de la santé étaient végétariens, les émissions passeraient de **5,3 MtCO<sub>2</sub>e à 1,0 MtCO<sub>2</sub>e**. Cependant il serait nécessaire de consulter des nutritionnistes en charge des menus dans les établissements de santé, les EHPA et les ES « Handicap » afin d'étudier la pertinence de ce type de mesures dans le cas spécifique du secteur de la santé. L'idée est de passer à une alimentation moins carbonée tout en maintenant le niveau de soin.

Enfin, l'étude de l'ADEME sur le gaspillage alimentaire en restauration collective avait estimé à 20 % le gaspillage dans le secteur de la santé. **1,0 MtCO<sub>2</sub>e** proviendraient alors d'aliments jetés car non consommés.

#### **d. Détails des calculs Poste 9, sous-poste « Produits alimentaires »**

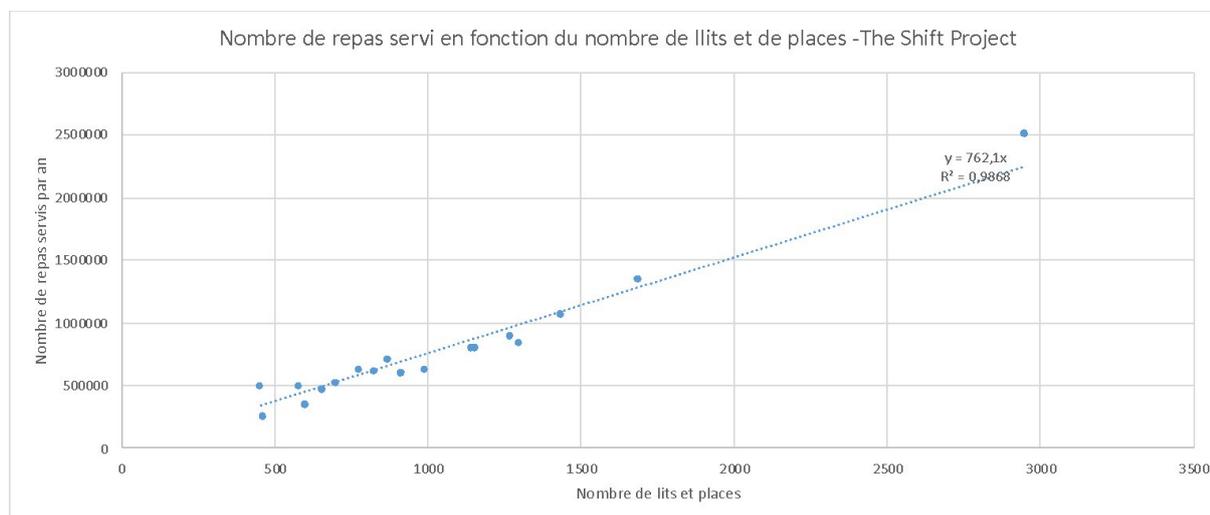
##### Estimation du nombre de repas servis dans les établissements de santé, les EHPA et les ES « Handicap »

Comme indiqué plus haut dans la méthode, nous avons eu une approche *bottom-up* pour évaluer le nombre de repas dans les établissements considérés : les données de base ont été déduites à partir d'autres données de terrain (données indirectes).

Pour cela, nous avons cherché des paramètres clés nous permettant d'extrapoler le nombre de repas servis sur une année dans un centre hospitalier à tout notre périmètre.

Cette étape de recherche nous a amené à étudier le lien pouvant exister entre le nombre de lits et de places dans les centres hospitaliers avec le nombre de repas.

En récupérant ces données dans les rapports annuels de plusieurs centres hospitaliers, nous avons pu tracer le lien entre le nombre de repas servis en fonction du nombre de lits et de places (figure 21).



**Figure 21 - Nombre de repas servis en fonction du nombre de lits et de places**

Source : The Shift Project

Nous constatons alors qu'il est possible d'approcher la relation entre le nombre de lits et places et le nombre de repas servis par an par une droite linéaire d'équation  $f(x)=762,1x$  avec  $f$  le nombre de repas servis et  $x$  le nombre de lits et places.

<sup>48</sup> APPROCHE DU COUT COMPLET DES PERTES ET GASPILLAGE ALIMENTAIRE EN RESTAURATION COLLECTIVE, Page 45, <https://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2016/09/cout-complet-pertes-gaspillage-restauration-collective-rapport.pdf>

Le coefficient de corrélation  $R^2 = 0,9868$  associé à cette modélisation est très proche de 1 et traduit le lien fort existant entre nos deux variables (ce qui semble naturel). Ceci nous conforte dans notre volonté de partir de ce modèle pour en déduire le nombre de repas servis.

Maintenant que nous avons trouvé la relation  $(f(x)=762,1x)$  et le paramètre d'extrapolation (le nombre de lits et places) nous donnant le nombre de repas servis et consommés sur une année, il ne nous reste plus qu'à trouver le nombre de lits et de places à considérer.

Ces nombres, trouvés sur le site data.drees et dans le rapport de 2018 du ministère chargé de la santé sur les chiffres clés de l'offre de soin en 2017<sup>49</sup>, sont les suivants :

	Nombre de lits et places
<b>Etablissements de santé</b>	481034
<b>EHPA</b>	651073
<b>ES « Handicap »</b>	510620
<b>Total</b>	1642727

Tableau 9 - Nombre de lits et places du secteur de la santé (2017)

Et donc en utilisant la relation  $f(x) = 762,1x$ , nous trouvons le nombre de repas servis et consommés suivant (**en millions de repas**) :

	Nombre de lits et places
<b>Etablissements de santé</b>	367
<b>EHPA</b>	496
<b>ES « Handicap »</b>	389
<b>Total</b>	1252

Tableau 10 - Estimation du nombre de repas (millions de repas)

En supposant que les petits déjeuners, goûters, collations, et boissons servis représentent un repas chaque deux repas comptabilisés, nous pouvons en déduire que nous devons comptabiliser **1878 millions de repas**.

#### Estimation du nombre de repas consommés par les professionnels de santé

Pour pouvoir évaluer ce nombre de repas, nous avons commencé par dresser la liste des professions et donc des professionnels concernés par notre périmètre (les professions libérales). Pour cela, nous nous sommes encore une fois appuyés sur les données de 2018 de la DREES pour les professionnels de santé. Nous avons ensuite complété ces données avec les professions non-médicales comme les cadres, les agents administratifs, les agents de service ou encore les secrétaires médicaux<sup>50</sup>. Nous rajoutons enfin les repas consommés par les professionnels de l'administration publique et de la complémentaire santé. Toutes ces données sont récapitulées en Annexe.

Ainsi, le nombre de professionnels à considérer dans cette partie de notre étude est de **642 494**.

En supposant maintenant que chaque professionnel consomme un repas par jour dans le cadre de ses fonctions et qu'il travaille cinq jours par semaine, prend 25 jours de congés et sachant qu'il y a 11 jours fériés par an nous pouvons en déduire le nombre de repas consommés. Pour cela il faut multiplier le nombre de professionnels (642 494) par le nombre de jours de travail (225 jours).

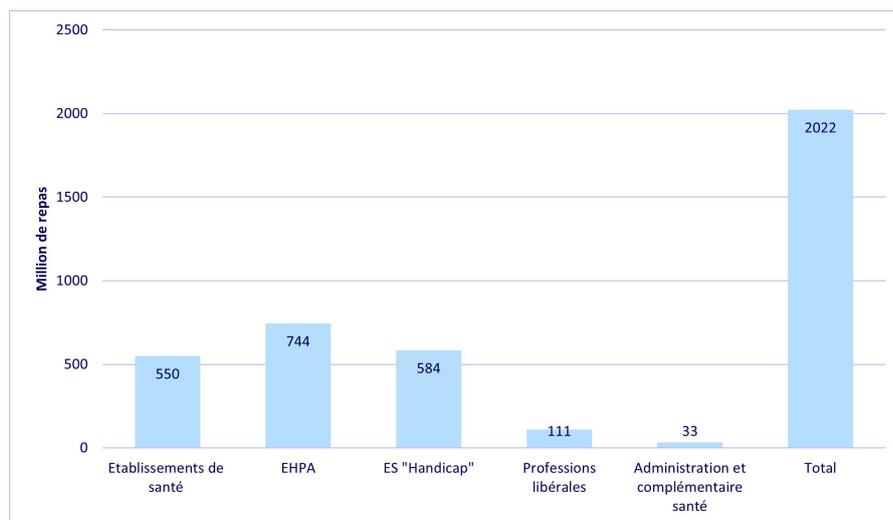
Cela nous donne un total de **144 561 141 repas**.

#### Empreinte carbone totale

<sup>49</sup> LES CHIFFRES CLÉS DE L'OFFRE DE SOINS, 2017, [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dgos\\_cc\\_2018\\_02\\_16\\_a\\_web\\_pages\\_hd.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dgos_cc_2018_02_16_a_web_pages_hd.pdf)

<sup>50</sup> Données sur les professionnels travaillant dans les cabinets médicaux, [https://www.ompl.fr/images/Publications/EtudesBranches/sante/Cabinetsmedicaux/2014-\\_etude\\_cab.\\_medicaux-portrait\\_statistique.pdf](https://www.ompl.fr/images/Publications/EtudesBranches/sante/Cabinetsmedicaux/2014-_etude_cab._medicaux-portrait_statistique.pdf)

Pour le secteur de la santé, le nombre de repas consommés se répartit comme représenté sur la figure 22.



**Figure 22 - Nombre de repas consommés (en millions de repas)**

Source : The Shift Project

Nous utilisons ensuite deux facteurs d'émissions différents pour les repas. En effet, les repas issus de la restauration collective engendrent notamment plus de gâchis et les aliments sont le plus souvent dans des emballages en plastique ou en papier. Ainsi, le facteur d'émission pour la restauration collective est de 2,65 kgCO<sub>2</sub>e/repas, alors que l'empreinte carbone d'un repas moyen est de 2,04 kgCO<sub>2</sub>e/repas. On utilise le premier facteur pour les repas servis en établissements hospitaliers, en EHPA et en ES « Handicap ».

Nous pouvons alors en déduire que les émissions totales associées à l'alimentation dans le secteur de la santé sont d'environ **5,27 MtCO<sub>2</sub>e**.

#### 4. Le sous-poste « Services »

Ce poste intègre les émissions qui proviennent des différents services auxquels a recours le système de santé. Cela inclut les services faiblement matériels tels que :

- études et recherche ;
- formation ;
- maintenance informatique ;
- gardiennage ;
- etc.

Cela inclus également des services fortement matériels tels que :

- la maintenance technique ;
- l'entretien/nettoyage ;
- la publicité/communication ;
- la reprographie ;
- l'hébergement de serveur ou de site internet;
- etc.

Dans le cadre de notre secteur, l'idéal serait d'avoir accès aux montants dépensés par le système de santé pour ces différents services.

##### a. Méthodes Poste 9, sous-poste « Services »

Pour évaluer l'empreinte carbone associée aux achats de services faiblement matériels, nous avons adopté une méthode *top-down* en utilisant les tableaux Entrées-Sorties de l'INSEE pour avoir accès aux achats des services et ensuite d'utiliser les facteurs d'émissions appropriés pour en déduire les émissions associées. Pour ce poste, nous nous sommes limités aux secteurs de l'INSEE "activité pour la santé humaine marchande" et "activité pour la santé humaine non-marchande". Le périmètre considéré exclus donc ici les établissements médico-sociaux, administratifs et la complémentaire santé.

Plus précisément, pour ce sous-poste, nous incluons :

- « Imprimerie et reproduction d'enregistrements » ;
- « Activités de poste et de courrier » ;
- « Télécommunication » ;
- « Edition » ;
- « Production films cinématographiques, vidéo et prog TV- enregistrement sonore et éd. musicale » ;
- « Programmation et diffusion » ;
- « Programmation, conseil et autres activités informatiques » ;
- « Services d'information » ;
- « Services financiers, hors assurances et caisses de retraite (hors SIFIM) » ;
- « Services financiers, hors assurances et caisses de retraite (SIFIM) » ;
- « Assurance » ;
- « Activités auxiliaires de services financiers et d'assurance » ;
- « Activités juridiques et comptables » ;
- « Activités des sièges sociaux - conseil de gestion » ;
- « Activités architecture et ingénierie- contrôle et analyses techniques » ;
- « Services d'architecture et d'ingénierie ; services de contrôle et analyses techniques » ;
- « Publicité et études de marché » ;
- « Enquête et sécurité » ;
- « Services relatifs aux bâtiments et aménagement paysager ».

#### b. Hypothèses Poste 9, sous-poste « Services »

Aucune hypothèse n'a dû être faite pour ce sous-poste.

#### c. Résultats Poste 9, sous-poste « Services »

Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour le sous-poste « Services » du poste 9 à environ **1,1 MtCO<sub>2</sub>e**.

#### d. Détails des calculs Poste 9, sous-poste « Services »

Le tableau entrées-sorties de l'INSEE nous donne le montant de services achetés par type de service pour l'année 2014 par le secteur de la santé<sup>51</sup>. Nous utilisons ensuite différents facteurs d'émission de l'ADEME ; les résultats sont récapitulés dans le tableau suivant :

Produits	Achats en million d'euros des secteurs "activité pour la santé humaine marchande et non marchande"	Facteur d'émission (kgCO <sub>2</sub> e/k€ HT)	Source
Imprimerie et reproduction d'enregistrements	199	170	(2) ADEME - Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multi-technique des bâtiments, gardiennage, nettoyage, sécurité, agence de voyage, autres services aux entreprises)
Activités de poste et de courrier	131	130	(2) ADEME - Courrier
Télécommunication	317	170	(2) ADEME - Télécommunications
Édition	210	280	(2) ADEME - Édition (livres, journaux, revues, etc.)
Prod films cinémat vidéo et prog TV- enrg sonore et éd musicale	166	170	(2) ADEME - Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multi-technique des bâtiments, gardiennage, nettoyage, sécurité, agence de voyage, autres services aux entreprises)
Programmation et diffusion	29	170	(2) ADEME - Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multi-technique des bâtiments, gardiennage, nettoyage, sécurité, agence de voyage, autres services aux entreprises)
Programmation, conseil et autres activités informatiques	215	170	(2) ADEME - Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multi-technique des bâtiments, gardiennage, nettoyage, sécurité, agence de voyage, autres services aux entreprises)

<sup>51</sup> Tableau des entrées-sorties, niveau 139, INSEE

Services d'information	170	170	(2) ADEME - Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multi-technique des bâtiments, gardiennage, nettoyage, sécurité, agence de voyage, autres services aux entreprises)
Activités financières, hors assur et cais retr (hors SIFIM)	323	110	(2) ADEME - Assurance, services bancaires, conseil et honoraires
Activités financières, hors assur et cais retr (SIFIM)	1 339	110	(2) ADEME - Assurance, services bancaires, conseil et honoraires
Assurance	201	110	(2) ADEME - Assurance, services bancaires, conseil et honoraires
Activités auxiliaires de services financiers et d'assurance	86	110	(2) ADEME - Assurance, services bancaires, conseil et honoraires
Activités juridiques et comptables	529	110	(2) ADEME - Assurance, services bancaires, conseil et honoraires
Activités des sièges sociaux - conseil de gestion	2 596	110	(2) ADEME - Assurance, services bancaires, conseil et honoraires
Activités architecture et ingénierie- contrôle et analyses techniques	82	170	(2) ADEME - Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multi-technique des bâtiments, gardiennage, nettoyage, sécurité, agence de voyage, autres services aux entreprises)
Publicité et études de marché	501	170	(2) ADEME - Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multi-technique des bâtiments, gardiennage, nettoyage, sécurité, agence de voyage, autres services aux entreprises)
Enquêtes et sécurité	321	170	(2) ADEME - Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multi-technique des bâtiments, gardiennage, nettoyage, sécurité, agence de voyage, autres services aux entreprises)
Services relatifs aux bâtiments et aménagement paysager	698	170	(2) ADEME - Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multi-technique des bâtiments, gardiennage, nettoyage, sécurité, agence de voyage, autres services aux entreprises)

**Tableau 11 - Montant de services achetés par type de service pour l'année 2014 par le secteur de la santé**

En combinant le montant des services achetés et les facteurs d'émission appropriés, nous en déduisons que les émissions pour ce poste sont de **1,1 MtCO<sub>2e</sub>**.

## 5. Le sous-poste « fournitures administratives »

Ce poste intègre les émissions qui proviennent des différents achats en fournitures administratives du système de santé. Cela inclut les services comme :

- Le papier ;
- Le nombre de cartouches d'encre ;
- Les consommables de bureaux ;
- etc.

Dans le cadre de notre secteur, l'idéal serait d'avoir accès aux quantités de fournitures administratives achetées par le système de Santé.

### a. Méthodes Poste 9, sous-poste « Fournitures administratives »

Pour ce sous-poste « fournitures administratives », nous n'avons pas eu de données précises sur les consommables de bureaux achetés par le système de santé. Nous nous sommes donc limités à la consommation de papier et de carton.

Pour évaluer l'empreinte carbone associée aux achats de papier et de carton, nous avons adopté une méthode *top-down* en utilisant les tableaux Entrées-Sorties de l'INSEE ainsi que le facteur d'émission approprié pour en déduire les émissions associées. Nous avons ensuite supposé que la quantité papier utilisé par personne est similaire dans le secteur "activité pour la santé humaine" et dans le reste du périmètre considéré.

Plus précisément, pour ce sous-poste, nous incluons les catégories :

- " Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton " ;
- « Fabrication d'articles en papier ou en carton » ;

#### b. Hypothèses Poste 9, sous-poste « Fournitures administratives »

Hypothèse 1 : La quantité de papier utilisé par personnel est similaire dans le secteur "activité pour la santé humaine" et dans le reste du périmètre considéré.

#### c. Résultats Poste 9, sous-poste « Fournitures administratives »

Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour le sous-poste « Services fortement matériels » du poste 9 à environ **0,05 MtCO<sub>2</sub>e**.

#### d. Détails des calculs Poste 9, sous-poste « Fournitures administratives »

Le tableau entrées-sorties de l'INSEE nous donne le montant des achats de papiers pour l'année 2014 par le secteur de la santé<sup>52</sup>.

Produits	Achats en million d'euros des secteurs "activité pour la santé humaine marchande et non marchande"	Facteur d'émission (kgCO <sub>2</sub> e/k€ HT)	Source
Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton	10	900	ADEME - Papier et cartons
Fabrication d'articles en papier ou en carton	25	900	ADEME - Papier et cartons

Tableau 12 - Montant des achats de papier pour l'année 2014 par le secteur de la santé

Nous supposons ensuite que la quantité papier utilisé par personne est similaire dans le secteur "activité pour la santé humaine" et dans le reste du périmètre considéré.

	Effectif	Emissions
Secteur "activité pour la santé humaine"	1 647 648	0,03
Système de santé hors secteur "activité pour la santé humaine"	847 492	0,02
Total	2 495 140	0,05

Tableau 13 – Emissions induites par les achats en papier du système de santé.

Nous en déduisons que les émissions pour ce poste sont de **0,5 MtCO<sub>2</sub>e**.

## 6. Le sous-poste « Linge »

Ce poste intègre les émissions qui proviennent du traitement du linge (blanchisseries), ainsi que des achats de linge par les entités de notre périmètre.

Dans le cadre de notre secteur, l'idéal serait d'avoir accès aux quantités de linge achetées par le système de Santé, ainsi qu'à la quantité de linge traité dans les blanchisseries externalisées. A noter que les émissions engendrées par la consommation d'énergie pour le linge traités dans les blanchisseries internalisées ont déjà été comptées dans les postes 1, 6 et 7.

#### a. Méthodes Poste 9, sous-poste « Linge »

Pour ce sous-poste « linge », nous avons procédé en deux temps.

Tout d'abord nous avons estimé la quantité de linge traité dans les blanchisseries externalisées. Pour cela, nous avons utilisé différentes méthodes *bottom-up*. Pour les CHU, CH et CH Psy, nous avons utilisé

<sup>52</sup> Tableau des entrées-sorties, niveau 139, INSEE

les données de la base Angers<sup>53</sup> extrapolées à l'ensemble des CH, CHU et CH Psy. Pour le reste des établissements hospitaliers, nous avons estimé la quantité de linge traité par lit ou place, à l'aide d'une régression linéaire de données réelles. Enfin, pour les EHPAD et les ES « Handicap », nous avons supposé que les établissements traitent 1,8 kg de linge par jour et par lit. Nous avons ensuite estimé la part du traitement de linge qui est externalisé par les établissements de santé, et utilisé le facteur d'émission de la blanchisserie du CH de Niort afin d'estimer les émissions du traitement du linge.

Dans un second temps, pour évaluer l'empreinte carbone associée aux achats de textile, nous avons adopté une méthode *top-down* en utilisant les tableaux Entrées-Sorties de l'INSEE ainsi que le facteur d'émission approprié pour en déduire les émissions associées.

## b. Hypothèses Poste 9, sous-poste « Linge »

Hypothèse 1 : 43 % du linge (en masse) est traité/blanchi en interne.

Hypothèse 2 : Il faut traiter 1,8 kg de linge par jour et par lit dans les EHPAD. Nous faisons l'hypothèse que cette valeur s'applique également pour les établissements d'accueil et de services pour adultes et enfants handicapés.

Hypothèse 3 : Nous faisons l'hypothèse que dans les établissements pour personnes âgées, toutes les places sont occupées et donc que toutes les places nécessitent un changement de linge.

Hypothèse 4 : Nous faisons l'hypothèse que l'ensemble du textile acheté sur une année est consommé sur cette même année. Le textile est donc vu comme un achat et pas une immobilisation.

Hypothèse 5 : Dans les données de l'INSEE, plusieurs catégories correspondent au textile. Nous faisons l'hypothèse que la catégorie " fabrication de textile " est déjà intégralement prise en compte dans le poste "Dispositifs médicaux". Nous prenons donc en compte " Industrie de l'habillement " et "industrie du cuir et de la chaussure".

## c. Résultats Poste 9, sous-poste « Linge »

Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour le sous-poste « Services fortement matériels » du poste 9 à environ **0,83 MtCO<sub>2</sub>e**, dont 0,34 MtCO<sub>2</sub>e pour les achats de textile et 0,49 MtCO<sub>2</sub>e pour le traitement du linge.

## d. Détails des calculs Poste 9, sous-poste « Linge »

Estimation de la quantité de linge traité (internalisé ou externalisé)

Dans un premier temps, on estime la quantité de linge lavé par an dans les CH, CHU et CH Psy à l'aide des données de la base Angers<sup>54</sup> ainsi que du nombre d'établissements comptabilisés par le DREES<sup>55</sup>.

Catégorie	Quantité de linge lavé moyenne par an (en kg)	Nombre totale de structure
CH	1 151 390	962
CHU	479 873	32
CH Psy	2 876 011	96

Dans un second temps, on estime la quantité de linge lavé par les autres établissements hospitaliers à l'aide d'une régression linéaire obtenue à l'aide de données d'établissements hospitaliers :

<sup>53</sup> Base Angers, 2019, <https://www.chu-angers.fr/e-chu-angers/parteneriats-et-cooperations/base-des-donnees-de-cout-par-activite-base-d-angers/base-de-donnees-des-couts-par-activite-base-d-angers-55791.kjsp>

<sup>54</sup> (1) Base Angers, 2019, <https://www.chu-angers.fr/e-chu-angers/parteneriats-et-cooperations/base-des-donnees-de-cout-par-activite-base-d-angers/base-de-donnees-des-couts-par-activite-base-d-angers-55791.kjsp>

<sup>55</sup> LES CHIFFRES CLÉS DE L'OFFRE DE SOINS, 2017, Page 5 [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dgos\\_cc\\_2018\\_02\\_16\\_a\\_web\\_pages\\_hd.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dgos_cc_2018_02_16_a_web_pages_hd.pdf)

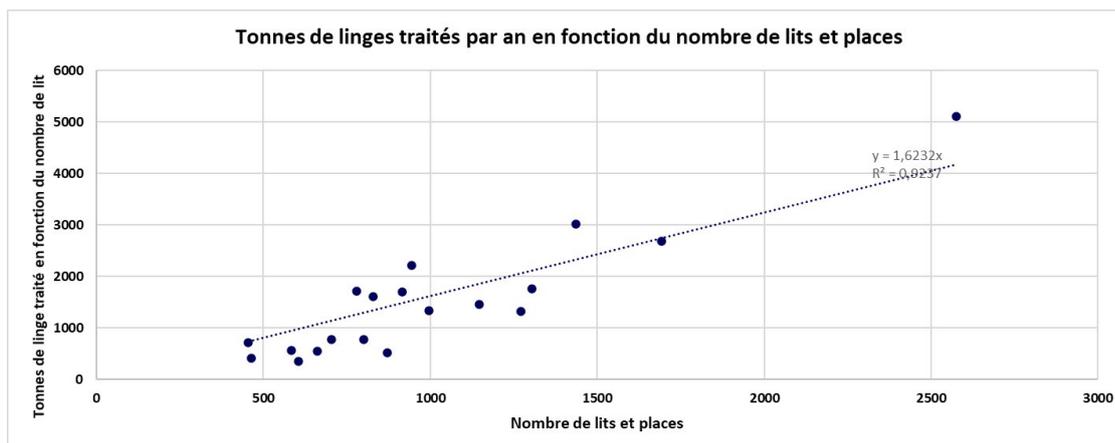


Figure 23 - Quantité de linge traité par an dans les établissements hospitaliers

Nous utilisons alors encore une fois les données de la DREES du nombre de places pour les « autres établissements publics », les établissements « privés d'intérêt collectif » ainsi que les établissements « privés à but lucratif », ce qui nous permet de déduire la quantité de linge traité dans les autres établissements hospitaliers.

Enfin, nous utilisons l'estimation de 1,8kg de linge lavé par jour et par lit<sup>56</sup> pour les EHPAD. Nous faisons également l'hypothèse que cette quantité par lit est similaire pour les ES « Handicap ». Les données de la DREES sur le nombre de places en EHPA et en ES « Handicap » nous permettent finalement de déduire la quantité de linge lavé par an dans les établissements médico-sociaux.

#### Estimation de la quantité de linge traité en blanchisseries externalisées

Pour avoir une estimation de la quantité de linge externalisée, nous utilisons l'estimation d'une étude<sup>57</sup> indiquant que "les blanchisseries hospitalières traitent en moyenne 1,5 tonne de linge par jour" et nous comparons ce chiffre avec les données de la base Angers. Cette estimation nous permet de déduire qu'environ 43% du traitement du linge est internalisé (donc non pris en compte, car la consommation d'énergie est déjà incluse dans le poste 1).

Nous pouvons alors conclure qu'environ 1 317 973 112 Kg de linge est traité chaque année dans des blanchisserie externalisées. Nous utilisons ensuite le facteur d'émission calculé en 2016 par la blanchisserie du CH de Niort<sup>58</sup> de 0,37 tonnes de CO2 par tonnes de linge traité, pour déduire que le traitement du linge représente des émissions de **0,49 MtCO2e**.

#### Calcul des émissions issue des achats de textile

Le tableau entrées-sorties de l'INSEE nous donne le montant des achats de textile pour l'année 2014 par le secteur de la santé<sup>59</sup> :

Produits	Achats en million d'euros des secteurs "activité pour la santé humaine marchande et non marchande"	Facteur d'émission (kgCO2e/€ HT)	Source
Industrie de l'habillement	549	600	Textile et habillement, Base carbone de l'ADEME
Industrie du cuir et de la chaussure	21	600	Textile et habillement, Base carbone de l'ADEME

Tableau 14 - Montant des achats de textile pour l'année 2014 par le secteur de la santé

<sup>56</sup> En quoi la fonction linge impacte-t-elle la qualité de l'accompagnement personnalisé des usagers ?, 2015, <https://documentation.ehesp.fr/memoires/2015/ehpad/pallard.pdf>

<sup>57</sup> BLANCHISSERIES HOSPITALIÈRES DES COÛTS À NE PAS SOUS-ESTIMER, <https://asteres.fr/site/wp-content/uploads/2019/11/Aster%C3%A8s-GEIST-Etude-blanchisseries-hospitali%C3%A8res-13112019.pdf>

<sup>58</sup> Bilan carbone du CH de Niort de 2016

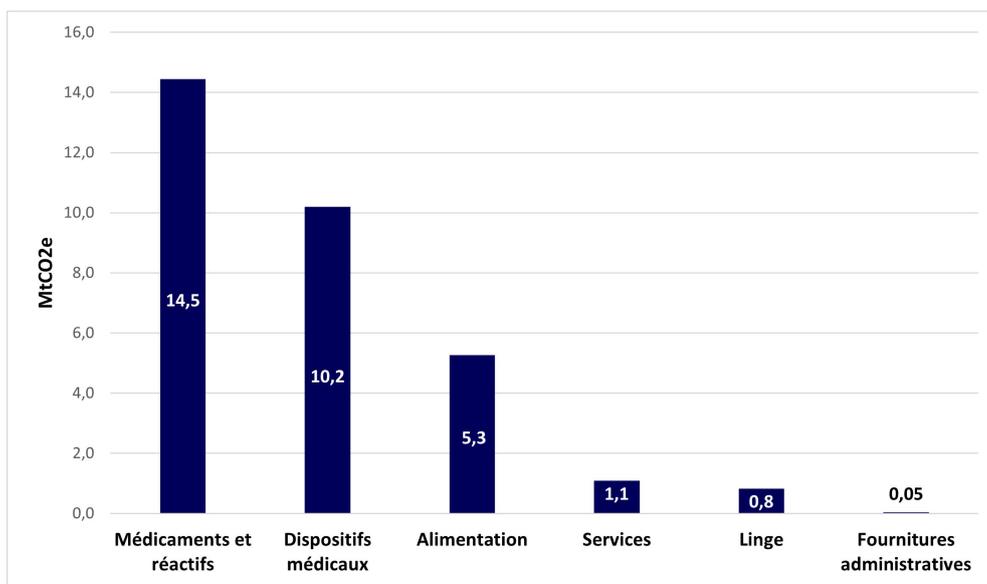
<sup>59</sup> Tableau des entrées-sorties, niveau 139, INSEE

A l'aide du facteur d'émission de l'ADEME, nous déduisons que les émissions de l'achat de textile sont de **0,34 MtCO<sub>2</sub>e**.

## 7. Conclusion Poste 9 « Achats »

Les résultats que nous venons de présenter nous permettent de nous rendre compte de l'importance du poste 9 « Achats » dans l'empreinte carbone du secteur de la santé. Pour le moment, nous estimons son empreinte à **environ 32 MtCO<sub>2</sub>e**.

Ces émissions sont principalement dues aux achats de médicaments et aux achats de dispositifs médicaux, puis aux achats liés à l'alimentation, enfin au reste (figure 24).



**Figure 24 – Répartition des émissions du poste 9 (MtCO<sub>2</sub>e)**

Source : The Shift Project

Notons en outre que cette analyse reste incomplète et sous-estime donc l'empreinte de ce poste.

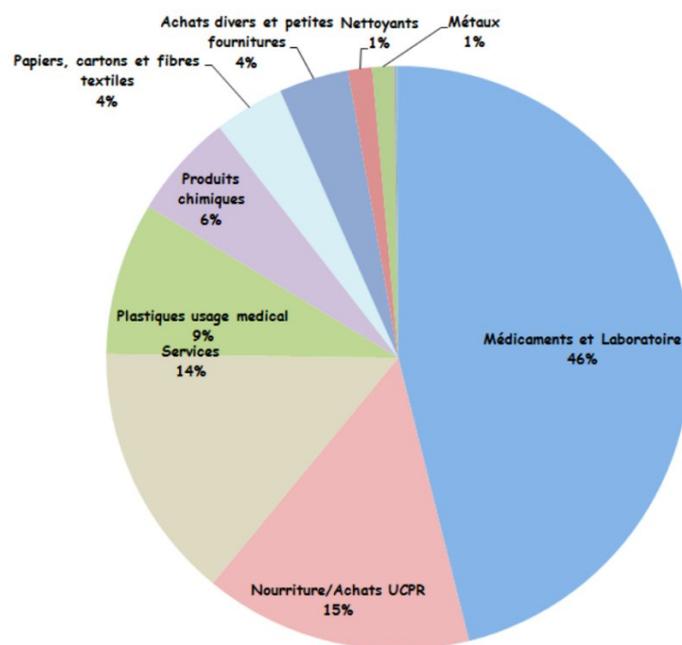
Il manque notamment :

- Les fournitures administratives (hors papiers et cartons) ;
- Les services (hors division « activité pour la santé humaine »)
- Les produits spécifiques ;
- Les métaux.

### Encadré : Empreinte du poste Achat pour le CH de Niort

Pour se rendre compte de l'importance que peuvent jouer certains types d'achats que nous n'avons pas encore eu le temps d'intégrer dans notre estimation, nous pouvons étudier les résultats obtenus par le Centre hospitalier (CH) de Niort lorsqu'il a réalisé son Bilan carbone.

Pour l'année 2010, la figure 25 détaille la répartition des émissions du poste achats.



**Figure 25 - Répartition des achats du Centre hospitalier de Niort par poste d'émission**

Nous ne retrouvons pas exactement les mêmes noms de postes mais nous constatons tout de même l'importance du poste « Achats de médicaments et laboratoire » et du poste « Achats de nourriture ».

Ici, la part des médicaments est plus faible que la part pour tout le secteur de la santé. Un élément d'explication peut être le fait que la majorité des médicaments est achetée par des officines et donc les émissions leur sont imputées.

Ainsi, pour le CH de Niort, les émissions associées aux services, aux produits chimiques, aux achats de fournitures, aux plastiques à usage médical et aux papiers, cartons et fibres représentent 37 % des émissions du poste « Achat ».

Leur part dans les émissions totales n'est donc pas négligeable.

**Encadré 4 - Empreinte du poste Achat pour le CH de Niort**

## C. Estimation des émissions de la catégorie « Déplacements »

Cette catégorie comprend les postes d'émissions 2 « Émissions directes des sources mobiles à moteur thermique », 13 « Déplacements professionnels », 16 « Déplacements des visiteurs et patients » et 22 « Déplacements domicile-travail », et concerne les scopes 1 et 3 des entités qui composent notre secteur. L'amont de l'énergie, correspondant aux émissions émises lors de la chaîne de production de l'énergie utilisée et correspond au poste 8 « Amont de l'énergie », sont incluses directement dans les postes utilisateurs de l'énergie (par souci de simplicité de calculs et de présentation).

La seconde version de ce bilan carbone de la santé fournit maintenant une estimation plus précise pour ces postes : nous distinguons notamment les trajets des patients pour les diverses professions de la santé, les pharmacies, les laboratoires d'analyse où les opticiens. Nous avons également fourni une estimation plus précise des transports d'urgence et des transports sanitaires. Enfin, nous avons inclus les déplacements des médecins libéraux pour des visites à domicile.

Nous utilisons pour le chiffrage le facteur d'émission de la mobilité quotidienne calculé dans le PTEF<sup>60</sup>. Il y a cependant une limite à cela : ce facteur d'émissions n'est pas spécifique "transports santé". Cela revêt

<sup>60</sup> Fiche mobilité quotidienne V1 du PTEF, TSP, 2020, <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/04/TSP-PTEF-V1-FL-Mobilite-Q.pdf>

en fait une double-limitation. D'une part, la mobilité quotidienne inclut bien d'autres motifs de déplacements que ceux que l'on chiffre dans la santé, comme les loisirs ou les achats. Donc nos facteurs d'émissions moyens ne permettent pas de traiter nos motifs de déplacement spécifiquement : ainsi, les taux de remplissage des véhicules sont différents d'un motif à l'autre, et ils sont par exemple plus faibles que la moyenne dans le cas des déplacements domicile-travail, ce qui fait qu'en prenant des facteurs d'émissions moyens on sous-estime les émissions. D'autre part, il peut aussi y avoir des spécificités santé pour un même motif de déplacement, qui sont donc aussi gommées dans notre cas. A priori, les taux de remplissage sont dans tous les cas qu'on traite inférieurs aux taux moyens de mobilité quotidienne, et donc on sous-estime les émissions des transports.

## 1. Poste 13 : émissions des déplacements professionnels

En théorie, ce poste intègre les émissions associées aux transports des professionnels de santé par des moyens n'appartenant pas au secteur de la santé. Il intègre par exemple les émissions associées aux déplacements à l'international pour participer à des colloques et des conférences.

Dans le cas du secteur de la santé, nous avons fait le choix d'intégrer dans ce poste les émissions associées aux déplacements des infirmiers libéraux, aux déplacements de l'hospitalisation à domicile (HAD), ainsi qu'aux déplacements des médecins libéraux pour des visites à domicile. Ce choix a été fait dans un souci de compréhension et de communication. Il ne respecte donc pas parfaitement la méthodologie bilan carbone. En effet, ces émissions auraient plutôt dû être intégrées au poste 2 "source mobile de combustion", donc au scope 1. Nous verrons que les résultats trouvés pour ce poste ne sont pas significatifs ce qui ne change pas vraiment la répartition des émissions entre scope 1, scope 2 et scope 3.

### a. Méthode Poste 13

Concernant les déplacements des infirmiers libéraux, nous sommes partis d'une hypothèse sur le nombre moyen de kilomètres parcourus chaque année par les infirmiers libéraux. Nous avons ensuite utilisé le nombre de professionnels pour en déduire la distance totale parcourue. En faisant l'hypothèse que tous ces déplacements sont réalisés en voiture, nous en avons déduit les émissions associées.

Concernant la HAD, nous sommes partis du nombre total de journées de HAD réalisées en 2019. Puis à partir d'une hypothèse sur la distance parcourue par journée, nous en avons déduit la distance totale parcourue. Encore une fois, en faisant l'hypothèse que tous ces déplacements sont réalisés en voiture, nous en avons déduit les émissions associées.

Enfin, concernant les déplacements des médecins libéraux pour des visites à domicile, nous utilisons le nombre de visites effectuées par an ainsi qu'une hypothèse sur la distance parcourue par visite afin de déduire la distance totale parcourue. Nous faisons encore l'hypothèse que tous ces déplacements sont réalisés en voiture, nous en avons déduit les émissions associées.

### b. Hypothèses Poste 13

- Hypothèse 1 : les infirmiers libéraux parcourent chaque année 25 500km<sup>61</sup>.
- Hypothèse 2 : 50 % des déplacements des infirmiers se font à 2, 25 % à 1 et 25 % à 3 professionnels<sup>62</sup>.
- Hypothèse 3 : La distance moyenne parcourue pour un aller pour la HAD est de 20km. Une journée de HAD entraîne un déplacement pour se rendre chez le patient. Une journée de HAD entraîne donc un déplacement de 40km aller-retour.
- Hypothèse 4 : La distance moyenne parcourue par des visites à domicile est de 10km (comprenant les aller-retours au cabinet, ou l'enchaînement entre deux patients)
- Hypothèse 5 : Tous les déplacements des infirmiers et des médecins (HAD ou libéraux) sont réalisés en voiture.

<sup>61</sup> Infirmier (e) libéral (e) en Haute-Normandie : réalité d'un exercice, [https://www.urps-infirmiers-normandie.fr/page/URPS\\_PDF.aspx?OID=301&ID=313](https://www.urps-infirmiers-normandie.fr/page/URPS_PDF.aspx?OID=301&ID=313)

<sup>62</sup> <https://www.actusoins.com/294974/20-patients-jour-jusqua-68-heures-de-travail-semaine-enquete-revele-conditions-de-travail-infirmieres-liberales-region-paca.html>

### c. Résultats Poste 13

Nous estimons les émissions associées aux déplacements professionnels à environ **0,42 MtCO<sub>2</sub>e**. Les résultats sont détaillés sur la figure ci-dessous :

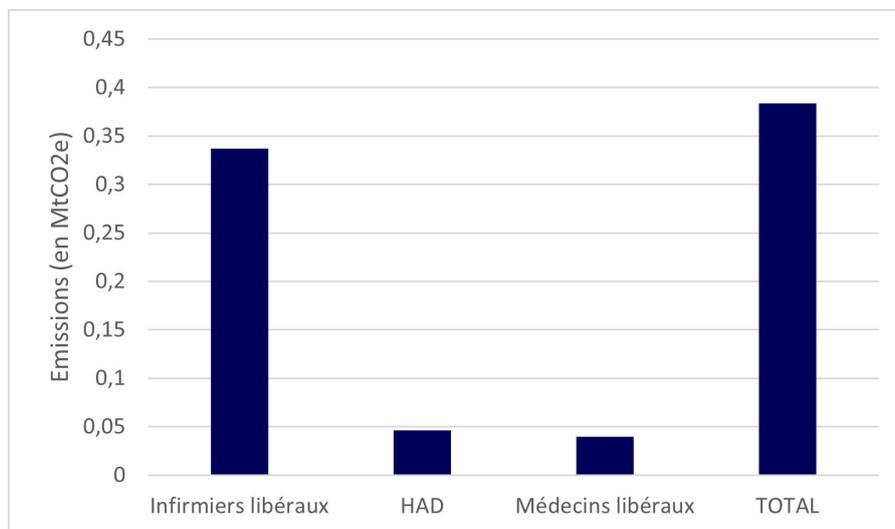


Figure 26 - Répartition des émissions du poste 13

### d. Détails des calculs Poste 13

Commençons par estimer la distance totale parcourue chaque année par les infirmiers libéraux. D'après la DREES, le nombre d'infirmiers "libéraux ou mixtes" est de 117 451. En utilisant l'hypothèse 2 (50% des déplacements se font à 2, 25% à 1 et 25% à 3 professionnels) et l'hypothèse 1 (les infirmiers libéraux parcourent chaque année 25 500km), on en déduit que les infirmiers libéraux parcourent chaque année 1 747 083 625 km.

Enfin, en considérant que ces déplacements se font en voiture, et donc en utilisant le facteur d'émission de l'ADEME "Voiture-Motorisation moyenne-2018, France continentale" de 0,193 kgCO<sub>2</sub>/km. Nous en déduisons que les émissions sont de **0,34 MtCO<sub>2</sub>e**.

Estimons maintenant les émissions associées aux déplacements des médecins libéraux pour des visites à domicile. Selon l'assurance maladie<sup>63</sup>, 20612000 visites sont effectuées par an. Les hypothèses 4 et 5 nous permettent de déduire que les émissions associées aux déplacements de médecins libéraux sont de **0,04 MtCO<sub>2</sub>e**.

Estimons enfin les émissions associées à la HAD. D'après la DREES<sup>64</sup>, en 2019, le nombre de journées de HAD réalisées était de 6,0 millions. En faisant l'hypothèse 3, cela donne une distance totale parcourue de 240 millions de kilomètres. Donc en utilisant le même facteur d'émission que pour les déplacements des infirmiers, les émissions associées aux déplacements de la HAD sont de **0,05 MtCO<sub>2</sub>e**.

Donc, nous estimons les émissions associées aux déplacements professionnels à environ **0,42 MtCO<sub>2</sub>e**.

## 2. Poste 16 : émissions des transports des patients et visiteurs

Ce poste intègre les émissions qui proviennent du transport des patients et des visiteurs dans les établissements du secteur de la santé (énergie consommée lors de l'utilisation des véhicules de transport, ainsi que l'amont de l'énergie). Tous les déplacements de patients se rendant chez le médecin, dans un hôpital, dans une pharmacie, dans un EHPA, dans un établissement pour personnes handicapées, etc., sont pris en compte (sous-poste « Patients ») ; ainsi que tous les déplacements de personnes rendant visite à un patient (sous-poste « Visiteurs »). Les déplacements des accompagnateurs (par exemple pour une visite médicale chez un libéral) n'ont dans la plupart des cas pas été calculés, quand nous ne disposons pas de statistiques. Les estimations sont par conséquent probablement sous-estimées.

<sup>63</sup> [https://assurance-maladie.ameli.fr/sites/default/files/2019\\_activite-des-medecins-liberaux-par-departement\\_serie-annuelle.xls](https://assurance-maladie.ameli.fr/sites/default/files/2019_activite-des-medecins-liberaux-par-departement_serie-annuelle.xls)

<sup>64</sup> Les établissements d'hospitalisation à domicile, <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-07/Fiche%2016%20-%20Les%20%C3%A9tablissements%20d%E2%80%99hospitalisation%20%C3%A0%20domicile.pdf>

Dans le cadre de notre secteur, l'idéal serait d'avoir accès aux distances parcourues par type de transport. Cependant, comme nous le verrons, nous avons simplifié le calcul afin de pouvoir faire le lien avec le secteur Mobilité quotidienne du PTEF, de façon à assurer la cohérence d'ensemble du PTEF.

Nous avons divisé les calculs de ce poste en deux parties : une partie pour le déplacement des patients, une autre pour le déplacement des visiteurs (les deux étant bien sûr liées).

#### **a. Méthode Poste 16**

##### Méthode pour le déplacement des patients :

Pour les **établissements de santé**, nous avons estimé le nombre de kilomètres parcourus par les patients à partir du nombre total de séjours en 2019 et d'hypothèses sur la distance moyenne parcourue pour un déplacement jusqu'à l'établissement.

Nous avons ensuite converti ces kilomètres parcourus en émissions à partir d'un facteur d'émissions provenant du secteur de la Mobilité quotidienne : ce facteur d'émission exprime, en kgCO<sub>2</sub>e/pkm, les émissions moyennes émises lors d'un déplacement de type mobilité quotidienne. Nous mettons ainsi en cohérence nos travaux avec ceux d'un autre secteur du PTEF.

Pour les entités ici considérées, les émissions dues aux déplacements des patients avec des ambulances et des VSL ont été intégrées dans les émissions du poste 2, les ambulances et les VSL étant considérés comme appartenant au secteur (il s'agit d'une simple règle comptable qui n'influe pas sur les émissions globales : le poste 2 correspond aux émissions des véhicules *possédés* par l'entité considérée, le reste des émissions des véhicules se répartissant dans des postes du scope 3).

Pour la **médecine de ville**, nous avons commencé par faire l'inventaire des professionnels à prendre en compte dans cette partie du périmètre (médecins, auxiliaires médicaux, pharmaciens, techniciens de laboratoire, opticiens lunetiers, etc.). Nous avons ensuite effectué une méthode au cas par cas, la méthode consistant le plus souvent à multiplier le nombre de professionnels par un nombre moyen de consultations par professionnel pour avoir le nombre total de consultations. Puis nous avons utilisé une distance moyenne par consultation pour en déduire la distance totale. Pour le cas des pharmacies, des laboratoires et des opticiens lunetiers, nous avons estimé un nombre de clients ainsi qu'une distance moyenne pour chaque déplacement. Enfin, nous avons utilisé le même facteur d'émission susmentionné pour en déduire l'empreinte totale.

Dans le cas des **EPHA**, nous n'avons calculé que des émissions visiteurs, les déplacements de patients étant considérés comme négligeables.

En ce qui concerne les **établissements pour personnes handicapées**, nous avons fait la distinction entre les accueils à la journée et les accueils en internat. Pour la deuxième catégorie, nous avons procédé de la même façon que pour les EPHA : nous ne considérons que les déplacements visiteurs (cette fois car nous n'avons pas de visibilité sur ceux des patients). Pour les accueils de jour, nous avons supposé qu'ils entraînent un déplacement de patients et d'accompagnateurs par jour et par patient, et pas de visiteurs ; nous supposons que ces trajets se font en voiture uniquement. La conversion en émissions est différente des cas précédents, car ici nous ne considérons que des facteurs d'émissions de motorisation moyenne des voitures de la Base Carbone de l'ADEME.

##### Méthode pour le déplacement des visiteurs :

Ici, nous avons pris en compte le déplacement des personnes rendant visite à un patient se trouvant dans un établissement de santé, dans un EPHA ou dans un établissement pour personnes handicapées. Les déplacements des personnes qui accompagnent un patient ne sont pas pris en compte.

Afin d'évaluer ces émissions, dans le cas des **établissements de santé**, nous avons repris les calculs réalisés pour les déplacements des patients et nous avons attribué un nombre de visiteurs par journée/séjour en hospitalisation, selon ce qu'en dit la réglementation des hôpitaux. Ensuite nous avons estimé la distance totale parcourue à partir d'une distance moyenne par trajet, et converti en émissions avec le facteur d'émission Mobilité quotidienne.

Dans le cas des **EPHA**, nous n'avons pas trouvé de statistiques générales sur le nombre et la fréquence des visites. Nous avons donc appelé des EPHA pour se faire une idée du nombre moyen de visites par

jour : une vingtaine d'EPHA au hasard, dans cinq régions (en région parisienne, au Sud d'Orléans, en région lyonnaise, autour d'Agen, entre Vannes et Saint-Nazaire). Nous leur avons demandé d'estimer le nombre moyen de visites par jour que reçoit leur établissement, et à combien s'élève le nombre de patients. Nous avons pris alors le ratio : par exemple, s'il y a 50 patients et 5 visites par jour, cela fait un ratio de 10%. On a obtenu 12 réponses. On prend la moyenne des ratios pondérée par le nombre de patients : cela donne 21,5%. Selon notre échantillon d'EPHA, il y a donc en moyenne, par jour, environ 20 visites pour 100 patients. Ce chiffre est bien sûr à questionner et mériterait d'être affiné avec une méthode plus rigoureuse, mais il permet d'obtenir un premier ordre de grandeur. Nous considérons qu'une visite = un visiteur ; en pratique, il peut y avoir plusieurs visiteurs par visite, mais nous n'avons pas ce niveau de détails, le calcul est donc conservateur (sous-estimé). Nous prenons le nombre total de patients en EPHA, que nous multiplions par notre taux moyen de 20%, afin d'avoir le nombre total journalier de visites en EPHA. Enfin, nous prenons la même hypothèse de trajet moyen que pour les visites en hôpital, et nous convertissons en émissions de la même façon.

Enfin dans le cas des **établissements pour personnes handicapées**, nous n'avons pas non plus de statistiques sur les visites, et nous avons pris comme hypothèse qu'il y en avait autant qu'en EPHA : nous avons donc utilisé le même ratio de visite par patient et procédé au même calcul pour obtenir les émissions.

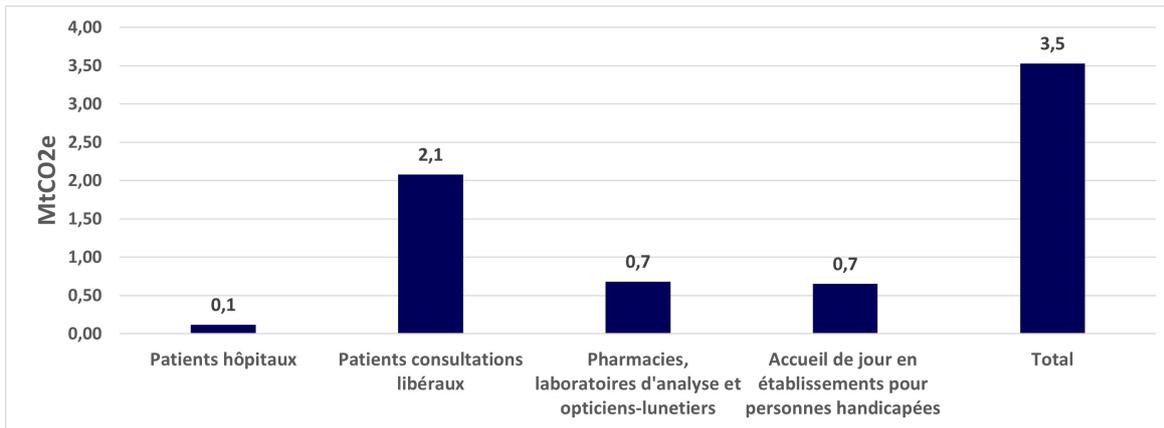
#### **b. Hypothèses Poste 16**

- Hypothèse 1 : Une hospitalisation ou un séjour, partiel ou complet, entraîne un aller-retour patient.
- Hypothèse 2 : Un séjour longue-durée entraîne uniquement un aller patient.
- Hypothèse 3 : Nous supposons que les séjours soins longue-durée durent en moyenne un an et demi (cela correspondant à peu près à ce que nous avons pu trouver en ligne).
- Hypothèse 4 : La distance moyenne choisie pour un trajet patient se rendant dans un établissement de santé est de 20 km. Pour cette hypothèse, nous nous appuyons sur les hypothèses faites par certains établissements de santé dans leur bilan carbone. Cela gagnerait à être précisé.
- Hypothèse 5 : On suppose une distance moyenne de 10 km pour les trajets aux cabinets de médecins, de 3,8km aux pharmacies et de 5km pour les laboratoires d'analyses et les opticien-lunetier.
- Hypothèse 6 : On suppose une distance moyenne pour le trajet aux établissements pour personnes handicapées ou pour un EHPA de 20km.
- Hypothèse 7 : Les facteurs d'émissions des déplacements sont surtout tirés du secteur Mobilité quotidienne du PTEF, car nous considérons que ceux de la santé ont un facteur d'émission identique au trajet mobilité quotidienne moyen, ce qui revient à dire que nous supposons qu'il n'y a pas de spécificité "secteur santé" pour ces trajets.
- Hypothèse 8 : Il y a autant de visites par patient en établissements pour personnes handicapées qu'en EPHA.

#### **c. Résultats Poste 16**

Résultats pour le déplacement des patients :

Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour la partie du sous-poste 16 « Transport des patients » à environ **3,5 MtCO<sub>2</sub>e**.



**Figure 27 - Répartition des émissions des trajets des patients par entité (MtCO2e)**

Source : The Shift Project

Logiquement, le nombre de consultations libérales estimé étant plus important que le nombre de séjours dans les établissements de santé, les émissions sont dominées par les déplacements des patients se rendant chez leur généraliste, chez des spécialistes ou encore chez d'autres professionnels de santé médicaux ou paramédicaux exerçant en cabinet de santé.

Nous n'avons pas ici la répartition exacte par type de transport, mais les travaux de la Mobilité quotidienne nous permettent de dire que les émissions sont largement dominées par les déplacements en voiture, de l'ordre de 95 %.

## Encadré : La mobilité quotidienne<sup>65</sup>

La mobilité quotidienne regroupe l'ensemble des déplacements réalisés par les résidents en France dans un rayon de 100 km de leur domicile et représente environ 8 500 km/hab/an.

Les distances réalisées sont effectuées pour différents motifs comme aller au travail, rendre visite à des amis ou encore réaliser des soins et sont réparties entre les modes suivants :

Mode	Part des passagers.kilomètres effectués
Voiture	82 %
Trains régionaux, RER, métro, tramway	8 %
Autocar ou autobus	5,5 %
Marche à pied	2 %
Deux-roues motorisés (motos, scooters)	1,5 %
Vélo	1 %

**Tableau 15 - Répartition des distances de la mobilité quotidienne par mode de déplacement**

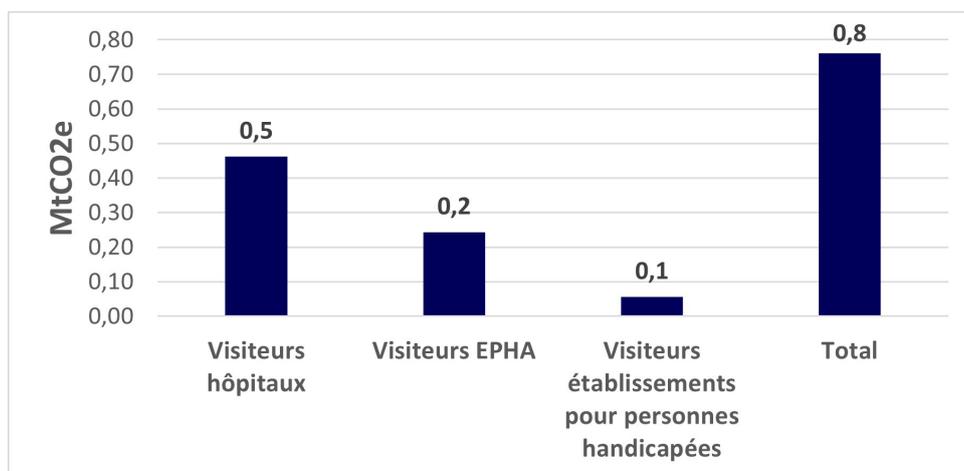
Ainsi, dominée par la voiture thermique (82 % des kilomètres parcourus), la mobilité quotidienne génère la consommation d'environ 210 TWh/an (équivalent de 350 L d'essence par habitant) et représente 11 % des émissions territoriales de la France. Cela en fait donc un secteur majeur à décarboner.

**Encadré 5 - La mobilité quotidienne**

### Résultats pour le déplacement des visiteurs

<sup>65</sup> Fiche mobilité quotidienne V1 du PTEF, TSP, 2020, <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/04/TSP-PTEF-V1-FL-Mobilite-Q.pdf>

Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour la partie du sous-poste 16 « Transport des visiteurs » à environ **0,8 MtCO<sub>2</sub>e**. La répartition des émissions en fonction des entités est présentée en figure 28.



**Figure 28 - Émissions des trajets des visiteurs et accompagnateurs par entité (MtCO<sub>2</sub>e)**

Source : The Shift Project

Dans notre modèle, les consultations de la médecine de ville ne donnent pas lieu à des trajets de visiteurs mais uniquement à des trajets d'accompagnateurs. C'est pourquoi ici, les émissions sont dominées par les déplacements des visiteurs se rendant dans des établissements de santé.

Ici aussi nous n'avons pas la répartition par type de transport, mais les émissions restent largement dominées par les déplacements en voiture

#### d. Détails des calculs Poste 16

##### Patients : établissements de santé

Les données de la DREES<sup>66</sup> nous permettent d'obtenir le tableau suivant :

	Ensemble des établissements hospitaliers
Journées en hospitalisation partielle	17 587 510
Séjours en hospitalisation complète	11 742 770
Journées en soins de longues durées	10 521 303

**Tableau 16 - Nombre de séjours et de journées en 2019**

Les hypothèses 2,3 et 4 nous permettent d'obtenir une distance totale parcourue par les patients de 1,17 Gkm.

Une partie de ces kilomètres concerne la distance parcourue dans des véhicules d'urgences spécifiques santé (ambulances, véhicules des sapeurs-pompiers, etc.). Les calculs effectués pour le poste 2 nous permettent d'estimer cette distance à 0,14 Gkm par an. On en déduit donc que les déplacements de patients vers les établissements hospitaliers, hors transports spécifiques santé, représentent 1,03 Gkm.

On utilise ensuite le facteur d'émission de 0,114 kgCO<sub>2</sub>/pkm<sup>67</sup> issu du calcul effectué pour la PTEF pour la mobilité quotidienne. On obtient finalement des émissions de **0,118 MtCO<sub>2</sub>e**.

<sup>66</sup> L'activité en hospitalisation. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-07/Fiche%2003%20-%20L%20%20E2%80%99activit%C3%A9%20en%20hospitalisation%20compl%C3%A8te%20et%20partielle.pdf>  
<sup>67</sup> Fiche mobilité quotidienne V1 du PTEF, TSP, 2020, <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/04/TSP-PTEF-V1-FL-Mobilite-Q.pdf>

## Patients : consultations médecine de ville

Dans cette partie, nous effectuons du cas par cas selon les différentes professions de la médecine de ville.

Pour les **médecins généralistes, MEP ou spécialistes libéraux**, nous utilisons les données de l'assurance-maladie<sup>68</sup>, ainsi que l'hypothèse d'une distance de 10 km entre le domicile des patients et le cabinet du médecin (distance probablement sous-estimée pour les médecins spécialistes).

Pour les **médecins généralistes et spécialistes salariés non-hospitaliers**, nous avons identifié les professions engendrant des déplacements de patients (en excluant certaines spécialités, par exemple les médecins pompiers, les médecins spécialistes en biologie médicale ou les médecins de santé publique). Dans la plupart des cas, nous avons utilisé les données de la DREES<sup>69</sup> (et de la FNCS pour les centres de santé<sup>70</sup>) pour les effectifs des médecins, ainsi que les chiffres de 2009 de 4075 (respectivement de 1843,6) consultations moyenne par an par médecin omnipraticien (respectivement spécialiste) issu du site Eco-santé<sup>71</sup>. Pour les médecins de protection maternelle et infantile (PMI), nous avons eu directement accès au nombre de consultations par an<sup>72</sup>. Enfin, pour les médecins du travail, nous n'avons compté que les professionnels en service de santé au travail interentreprise (SSTI)<sup>73</sup>. Pour ces professions, nous avons une nouvelle fois utilisé l'hypothèse d'une distance de 10 km entre le domicile des patients et le cabinet du médecin.

Pour les **chirurgiens-dentistes, les sage-femmes, les masseurs-kinésithérapeutes, les orthophonistes, les orthoptiste et les pédicures-podologues**, nous avons utilisé les données de l'assurance-maladie<sup>74 75 76</sup> afin d'obtenir le nombre de consultations/le nombre d'actes. Nous y associons encore une fois une distance de 10 km entre le cabinet du professionnel et le domicile du patient.

Pour les **psychomotriciens, les ergothérapeutes, les audioprothésistes, les diététiciens, les orthoprothésistes, les podoprothésistes, les orthopédistes-orthésistes, les ophtalmologistes, et les épithésistes**, nous avons utilisé les données de la DREES<sup>77</sup> pour les effectifs des professionnels de santé. On utilise également les données de la DREES pour les **psychologues** (hors salariés hospitaliers), on retire néanmoins les psychologues de l'Education Nationale<sup>78</sup>. Pour ces professions, on choisit le chiffre de 2013 de 3021,5 consultations moyenne par an par médecin libéral issu du site Eco-santé<sup>79</sup>.

Enfin, pour les **pharmacies, les laboratoires d'analyse et les opticiens lunetiers**, on compte dans un premier temps le nombre de client annuel, que l'on multiplie aux distances parcourues par client (3,8 km pour les pharmacies<sup>80</sup> et 5 km pour les laboratoires et les opticiens). Le nombre de client annuel a été estimé à partir du nombre de prescriptions pour les pharmacies<sup>81</sup>, du nombre de clients quotidien groupe *Biogroup* pour les laboratoires<sup>82</sup>, ainsi que du nombre de lunettes vendues par an pour les opticiens-lunetiers<sup>83</sup>.

<sup>68</sup> Activité des médecins libéraux, [https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fassurance-maladie.ameli.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2019\\_activite-des-medecins-liberaux-par-departement\\_serie-annuelle.xls&wdOrigin=BROWSELINK](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fassurance-maladie.ameli.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2019_activite-des-medecins-liberaux-par-departement_serie-annuelle.xls&wdOrigin=BROWSELINK)

<sup>69</sup> Démographie des professionnels de santé, <https://drees.shinyapps.io/demographie-ps/>

<sup>70</sup> Centres de santé,

[https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.fnccs.org%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fpdf%2Fecds\\_tdb\\_2020\\_NAT.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.fnccs.org%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fpdf%2Fecds_tdb_2020_NAT.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK)

<sup>71</sup> <http://www.ecosante.fr/>

<sup>72</sup> Chiffres de la PMI, [https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2022-03/er1227\\_0.pdf](https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2022-03/er1227_0.pdf)

<sup>73</sup> Les SSTI, [https://www.presanse.fr/wp-content/uploads/2019/11/IM\\_novembre\\_2019.pdf](https://www.presanse.fr/wp-content/uploads/2019/11/IM_novembre_2019.pdf)

<sup>74</sup> L'activité des chirurgiens-dentistes, [https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fassurance-maladie.ameli.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2019\\_activite-prescriptions-des-chirurgiens-dentistes-liberaux-ape-par-region\\_serie-annuelle.xls&wdOrigin=BROWSELINK](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fassurance-maladie.ameli.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2019_activite-prescriptions-des-chirurgiens-dentistes-liberaux-ape-par-region_serie-annuelle.xls&wdOrigin=BROWSELINK)

<sup>75</sup> L'activité des sages-femmes, [https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fassurance-maladie.ameli.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2019\\_activite-des-sages-femmes-liberales-par-region\\_serie-annuelle.xls&wdOrigin=BROWSELINK](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fassurance-maladie.ameli.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2019_activite-des-sages-femmes-liberales-par-region_serie-annuelle.xls&wdOrigin=BROWSELINK)

<sup>76</sup> L'activité des auxiliaires médicaux, [https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fassurance-maladie.ameli.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2019\\_activite-des-auxiliaires-medicaux-liberaux-par-region\\_serie-annuelle.xls&wdOrigin=BROWSELINK](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fassurance-maladie.ameli.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2019_activite-des-auxiliaires-medicaux-liberaux-par-region_serie-annuelle.xls&wdOrigin=BROWSELINK)

<sup>77</sup> Démographie des professionnels de santé, <https://drees.shinyapps.io/demographie-ps/>

<sup>78</sup> Panorama statistique de l'Education nationale, <https://www.education.gouv.fr/media/118135/download>

<sup>79</sup> <http://www.ecosante.fr/>

<sup>80</sup>

[https://www.ordre.pharmacien.fr/content/download/38401/file/2566938\\_CP\\_CNOP\\_Demographie%20pharmaceutique%20au%201er%20janvier%202021.pdf?version=1](https://www.ordre.pharmacien.fr/content/download/38401/file/2566938_CP_CNOP_Demographie%20pharmaceutique%20au%201er%20janvier%202021.pdf?version=1)

<sup>81</sup> [https://www.lemonde.fr/vous/article/2011/12/03/un-premier-pas-vers-la-fin-des-ordonnances-papier\\_1613092\\_3238.html](https://www.lemonde.fr/vous/article/2011/12/03/un-premier-pas-vers-la-fin-des-ordonnances-papier_1613092_3238.html)

<sup>82</sup> <https://biogroup.fr/presentation-biogroup/>

<sup>83</sup> <https://www.gfk.com/fr/insights/optique-un-marche-de-66mds-eur-en-france>

Nous convertissons ensuite en émissions avec le facteur d'émission mobilité quotidienne, et nous déduisons que les trajets des patients de la médecine de ville représentent des émissions de **2,8 MtCO<sub>2</sub>e**.

#### Patients : EPHA

Nous supposons que les EPHA constituent un sujet seulement pour les trajets visiteurs, et non pour les patients (ce qui revient à dire que les patients accueillis se déplacent ensuite peu, et que ce sont surtout les personnes venant les voir qui entraînent des émissions).

#### Patients : établissements pour personnes handicapées

Dans les établissements pour personnes handicapées, environ la moitié des personnes accueillies le sont sur le temps long ("internat"), tandis que l'autre moitié l'est à la journée ("accueil de jour"). Une minorité (un peu moins de 10%) connaît une situation un peu plus complexe ("autres" = "hébergement éclaté, accueil familial, accueil temporaire, prestation sur le lieu de vie, etc.").

Nous supposons que :

- Les accueils de jour entraînent des déplacements de patients et d'accompagnateurs uniquement ; on suppose que ces trajets se font en voiture uniquement
- Les accueils en internat entraînent seulement des visites (on ne sait pas pour les déplacements patients).
- Pour les accueils "Autres", nous ne savons pas comment cela se passe, donc ils ne seront pas pris en compte pour garder notre calcul conservateur.

Pour les trajets des visiteurs, nous utilisons donc les données de la DREES<sup>84</sup> qui nous indiquent que 166 634 personnes ont été accueillies par jour en « accueils de jour ». En supposant un trajet moyen de 40 km aller-retour par personnes accueillie, on obtient une distance parcourue de 3,01 Gkm/an. En utilisant le facteur d'émission de l'ADEME de 0,216 kgCO<sub>2</sub>e/km, on déduit que les déplacements des patients des ES « Handicap » sont responsables de l'émission de **0,65 MtCO<sub>2</sub>e**.

**Conclusion** : Les émissions de transport patients s'élèvent donc en tout à **3,5 MtCO<sub>2</sub>e**.

#### Visiteurs : établissements de santé

Les émissions accompagnateurs sont déjà calculées dans les calculs trajets patients.

Reste à calculer les émissions associées aux visites. Pour les établissements de soins, nous avons pris des hypothèses identiques à celles prises dans le bilan carbone du CH de Dieppe 2009<sup>85</sup> :

« Le nombre de visiteurs a été estimé à partir des données inscrites dans la réglementation liée à la sécurité incendie :

- 1 visiteur par lit et par jour pour les services Médecine, Chirurgie, Obstétrique et Soins de Suite de Réadaptation
- 1 visiteur pour 2 lits par jour pour le service Psychiatrie
- 1 visiteur pour 3 lits par jour pour l'Unité de Soins Longue Durée et l'Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes »

On a donc :

Nombres de visites par journée	Visiteurs/ jour
MCO et SSR	1
Psychiatrie	0,5
Soins longue durée	0,33

<sup>84</sup> Les établissements et services pour personnes handicapées, DREES, 2018, <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-01/Fiche%2023%20-%20Les%20%C3%A9tablissements%20et%20services%20pour%20personnes%20handicap%C3%A9es.pdf>

<sup>85</sup> Bilan Carbone – Centre Hospitalier de Dieppe 2009

Tableau 17 - Nombres de visites par journée

Puis, à partir des données de la DREES<sup>86</sup> :

Nombre de journées d'hospitalisation par classe de soins et par type d'établissement	Public	Privé non lucratif	Privé lucratif	Total
MCO et SSR	54 227 895	13 017 763	21 359 518	88 605 176
Psychiatrie	10 576 459	2 101 977	5 051 725	17 730 161
Soins longue durée	9 422 383	887 731	211 189	10 521 303

Tableau 18 - Nombre de journées d'hospitalisation par classe de soins et par type d'établissement

En supposant une distance moyenne de trajet identique à celle prise pour les patients (20 km aller), et en utilisant le même facteur d'émission que précédemment (mobilité quotidienne, 0,114 kgCO<sub>2</sub>e/pkm) :

	Public	Privé non lucratif	Privé lucratif	Total
Kilométrage visites par type d'établissement (Gkm)	2,5063	0,5746	0,9582	4,0391
Emissions (MtCO <sub>2</sub> e)	0,287	0,066	0,110	0,462

Tableau 19 - Distances et émissions associées aux visites par type d'établissement

On déduit donc que les émissions des visites pour les établissements hospitaliers sont de **0,46 MtCO<sub>2</sub>e**.

#### Visiteurs : EPHA

Nous n'avons pas trouvé de statistiques générales sur le nombre et la fréquence des visites. Nous avons donc appelé des EPHA pour se faire une idée du nombre moyen de visites par jour : une vingtaine d'EPHA au hasard, dans cinq régions (en région parisienne, au Sud d'Orléans, en région lyonnaise, autour d'Agen, entre Vannes et Saint-Nazaire). Nous leur avons demandé d'estimer le nombre moyen de visites par jour que reçoit leur établissement, et à combien s'élève le nombre de patients. Nous avons pris alors le ratio : par exemple, s'il y a 50 patients et 5 visites par jour, cela fait un ratio de 10%. Nous avons obtenu 12 réponses. On prend la moyenne des ratios pondérée par le nombre de patients : cela donne 21,5%. Selon notre échantillon d'EPHA, il y a donc en moyenne, par jour, environ 20 visites pour 100 patients. Ce chiffre est bien sûr à questionner et mériterait d'être affiné avec une méthode plus rigoureuse, mais il permet d'obtenir un premier ordre de grandeur. Nous considérons qu'une visite = un visiteur ; en pratique, il peut y avoir plusieurs visiteurs par visite, mais nous n'avons pas ce niveau de détails, le calcul est donc conservateur (sous-estimé). Nous prenons le nombre total de patients en EPHA, qu'on multiplie par notre taux moyen de 20%, afin d'avoir le nombre total journalier de visites en EPHA. Enfin, nous prenons la même hypothèse de trajet moyen que pour les visites en hôpital, et nous convertissons en émissions de la même façon.

Kilométrage des visites en EPHA		
Nombre moyen de visites journalières par patient	0,20	
Nombre de patients en EPHA <sup>87</sup>	727 924	patients
Nombre total de visites	145 584,8	visites/jour
Nombre total de visites	53 138 452	visites/an
Distance moyenne d'un trajet (aller et retour)	40	km
Kilométrage des visites en EPHA	2,13	Gkm/an
Emissions visiteurs en EPHA	0,243	MtCO <sub>2</sub> e

<sup>86</sup> L'activité en hospitalisation, <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-07/Fiche%2003%20-%20L%E2%80%99activit%C3%A9%20en%20hospitalisation%20compl%C3%A8te%20et%20partielle.pdf>  
<sup>87</sup> L'enquête auprès des établissements d'hébergement pour personnes âgées (EHPA) / EHPA2015 : Caractéristiques des résidents.xlsx, DREES, 2015, [https://data.drees.solidarites-sante.gouv.fr/explore/dataset/587\\_l-enquete-aupres-des-etablissements-d-hebergement-pour-personnes-agees-ehpa/information/](https://data.drees.solidarites-sante.gouv.fr/explore/dataset/587_l-enquete-aupres-des-etablissements-d-hebergement-pour-personnes-agees-ehpa/information/)

Tableau 20 - Emissions des transport visiteurs en EPHA

#### Visiteurs : établissements pour personnes handicapées

Enfin dans les cas des établissements pour personnes handicapées, nous n'avions pas non plus de statistiques sur les visites, et nous avons pris comme hypothèse qu'il y en avait autant qu'en EPHA : nous avons donc utilisé le même ratio de visite par patient et procédé au même calcul pour obtenir les émissions.

Kilométrage des visites en établissements pour personnes handicapées		
Nombre moyen de visites journalières par patient	20,00%	%
Personnes accueillies en internat <sup>88</sup>	166 634	places
Nombre total de visites	33 326,8	visites/jour
Nombre total de visites	12 172 613,7	visites/an
Distance moyenne d'un trajet (aller et retour)	40	km
Kilométrage des visites en établissements pour personnes handicapées	0,49	Gkm/an
Emissions visiteurs en ES « Handicap »	0,056	MtCO <sub>2</sub> e

Tableau 21 - Emissions transport visiteurs en établissements pour personnes handicapées

**Conclusion** : Les émissions de transport visiteurs s'élèvent donc en tout à **0,76 MtCO<sub>2</sub>e**.

### 3. Poste 22 : émissions des trajets domicile-travail des employés

Ce poste intègre les émissions provenant de l'utilisation d'énergie nécessaire au transport des professionnels du secteur de la santé lorsqu'ils se rendent sur leur lieu de travail (énergie consommée lors de l'utilisation des véhicules de transport, ainsi que l'apport de l'énergie).

Ainsi, dans le cadre de notre secteur, l'idéal serait d'avoir accès aux distances parcourues par type de véhicule et par professionnel.

#### a. Méthode Poste 22

Pour ce poste, nous avons commencé par dresser un inventaire le plus exhaustif et le plus à jour possible de l'ensemble des professions composant notre périmètre du secteur de la santé. Puis, nous avons estimé la distance moyenne domicile-travail parcourue par ces professionnels. Ces deux premières étapes nous ont alors permis d'en déduire la distance totale parcourue. Enfin, nous utilisons le même facteur d'émissions moyen du secteur Mobilité quotidienne que celui utilisé pour le poste 16 afin de calculer les émissions.

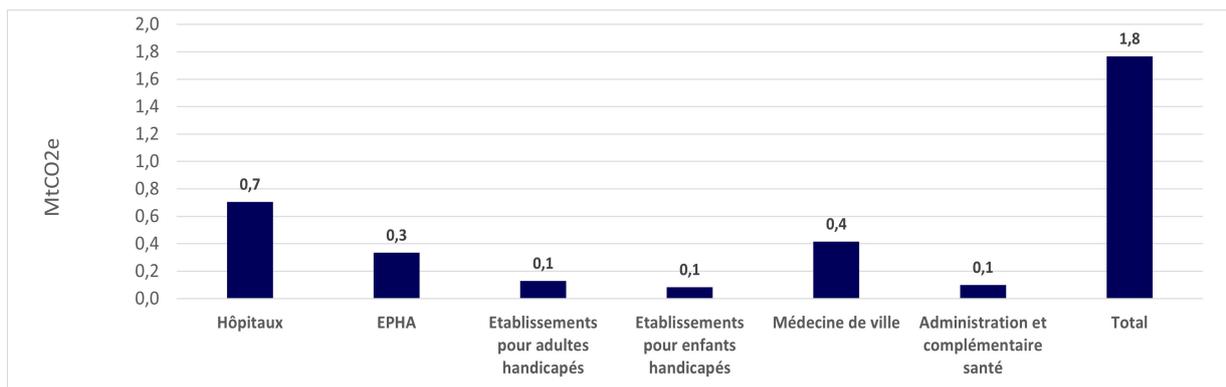
#### b. Hypothèse Poste 22

- **Hypothèse 1** : On suppose que les habitudes de déplacements domicile-travail sont les mêmes pour le secteur de la santé que pour la moyenne française (en distance et en parts modales).

#### c. Résultats Poste 22

Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour le poste 22 « Émissions des trajets domicile-travail des employés » à environ **1,8 MtCO<sub>2</sub>e**, dont la répartition est détaillée sur la figure 29.

<sup>88</sup> L'enquête auprès des établissements et services pour enfants et adultes handicapés (ES "handicap") / ES-Handicap 2014 - adultes accueillis.xlsx, DREES, 2014, [https://data.drees.solidarites-sante.gouv.fr/explore/dataset/434\\_l-enquete-aupres-des-etablissements-et-services-pour-enfants-et-adultes-hand/information/](https://data.drees.solidarites-sante.gouv.fr/explore/dataset/434_l-enquete-aupres-des-etablissements-et-services-pour-enfants-et-adultes-hand/information/)



**Figure 29 - Émissions des trajets domicile-travail des employés par entité (MtCO2e)**

Source : The Shift Project

#### d. Détails des calculs Poste 22

Pour cette partie, nous utilisons la liste des professionnels du secteur de la santé détaillée en Annexe. La figure ci-dessous résume la répartition des professionnels de notre périmètre :

Répartition par entité	Personnel
Hôpitaux	1055173
EPHA	500048
Etablissements pour adultes handicapés	193300
Etablissements pour enfants handicapés	124500
Médecine de ville	622120
Administration et complémentaire santé	148520
<b>Total</b>	<b>2643660</b>

**Tableau 22 - Liste des professionnels du secteur de la Santé**

Notons ici que nous obtenons un total d'environ 2,6 millions de professionnels.

Une fois cette répartition effectuée, nous avons cherché à estimer la distance moyenne parcourue par une personne active en France sur une année.

D'après la fiche mobilité quotidienne du Shift Project de la V1 du PTEF<sup>89</sup>, la distance totale de la mobilité quotidienne en France représente 550 Gpkm/an. Toujours d'après ce rapport, 22% des trajets effectués sont des trajets domicile-travail. En outre, la population active française est de 28 millions<sup>90</sup>, auxquels on retranche 9% de chômeurs. Ainsi, la distance moyenne parcourue chaque année par professionnel pour les trajets domicile-travail est d'environ 5800 km/pers/an.

On calcule les km parcourus au total par entité

Répartition par entité	Distance (en Gpkm)
Hôpitaux	6,17
EPHA	2,92
Etablissements pour adultes handicapés	1,13
Etablissements pour enfants handicapés	0,73
Médecine de ville	3,64
Administration et complémentaire santé	0,87
<b>Total</b>	<b>15,45</b>

**Tableau 23 - Distances parcourues par les professionnels de santé pour les déplacements domicile-travail**

<sup>89</sup> Fiche mobilité quotidienne V1 du PTEF, TSP, 2020, <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/04/TSP-PTEF-V1-FL-Mobilite-Q.pdf>

<sup>90</sup> Nombre d'emplois et population active en France métropolitaine, en millions, Alternatives économiques, 01/10/16, <https://www.alternatives-economiques.fr/nombre-demplois-population-active-france-metropolitaine-millions-0110201650598.html>

Qu'on traduit, avec le même FE mobilité quotidienne que pour le poste 16, en émissions :

	Emissions domicile-travail totales 2020 (MtCO <sub>2e</sub> )
Hôpitaux	0,71
EPHA	0,33
Etablissements pour adultes handicapés	0,13
Etablissements pour enfants handicapés	0,08
Médecine de ville	0,42
Administration et complémentaire santé	0,10
<b>Total</b>	<b>1,76688</b>

Tableau 24 - Emissions domicile-travail totales 2020

**Conclusion** : Les émissions de déplacements domicile-travail s'élèvent donc en tout à **1,8 MtCO<sub>2e</sub>**.

## 4. Poste 2 : émissions des sources mobiles de combustion

Ce poste intègre les émissions qui proviennent de la combustion de carburants uniquement par des véhicules contrôlés par les entités qui composent notre périmètre.

Ainsi dans le cadre de notre secteur, l'idéal serait d'avoir accès aux quantités utilisées de chaque type de carburant par équipement de transport.

Pour ce rapport, nous nous sommes intéressés aux déplacements des véhicules de transport d'urgence (sapeurs-pompiers, SMUR terrestre, ambulances, hélicoptères) et de transport sanitaire (VSL, ambulances, SMUR, taxis conventionnés, hélicoptères).

Certaines émissions comptabilisées dans le poste 13 devraient figurer dans ce poste 2, dans le cas où les professionnels de santé utilisent un véhicule professionnel pour se déplacer. De plus, certaines parties de notre périmètre sont encore manquantes, notamment les déplacements effectués par des associations (par exemple certains véhicules de l'Ordre de Malte).

### a. Méthode Poste 2

Dans un premier temps, on cherche à quantifier les émissions des transports d'urgence terrestre. Pour cela, on compte les interventions des sapeurs-pompiers, ainsi que par les ambulances privées, le SMUR et les forces de l'ordre. A l'aide d'hypothèses sur les distances parcourues par chaque service d'urgence, et en supposant que les véhicules d'urgences sont des PTAC de 3,5 tonnes, on en déduit les émissions des transports d'urgence terrestres.

Dans un second temps, on cherche à estimer les émissions des transports sanitaires. Pour cela, on dénombre les trajets inter-hospitaliers et entre les établissements de santé et le domicile des patients par véhicules sanitaires légers (VSL), taxis conventionnés, SMUR ou ambulances privées. En supposant que la distance moyenne par trajet de transport sanitaire est de 13km, et que les véhicules du SMUR et les ambulances privées sont des PTAC de 3,5 tonnes, on en déduit les émissions des transports sanitaires terrestres.

Enfin, on cherche à estimer les émissions des déplacements aériens. Pour cela, on comptabilise le nombre d'heure d'intervention des hélicoptères du SMUR et de la protection civile. On obtient ensuite les émissions des hélicoptères de la santé grâce à une hypothèse sur le carburant utilisé.

### b. Hypothèses Poste 2

Hypothèse 1 : La distance entre les lieux d'intervention d'urgence et le service d'urgences le plus proche est de 10km, la distance entre le service d'urgence et la base du véhicule est de 5km (compensant le fait que certains véhicules sont basés au même endroit que les services d'urgences), et la distance entre le lieu d'intervention des véhicules et la base du véhicule est de 6km.

Hypothèse 2 : On considère que les véhicules d'intervention d'urgences sont des PTAC de 3,5T

Hypothèse 3 : on suppose que la distance moyenne par trajet des SMUR est similaire à la distance pour les ambulances privées.

Hypothèse 4 : Les hélicoptères de notre périmètre consomment 280 litres de kérosène par heure..

### c. Résultats Poste 2

Nous estimons les émissions du secteur de la santé pour la partie du sous-poste 2 « Sources mobiles de combustion » à environ **0,28 MtCO<sub>2</sub>e**. Ces émissions se répartissent de la manière suivante entre transports d'urgence, transport sanitaires et hélicoptères :

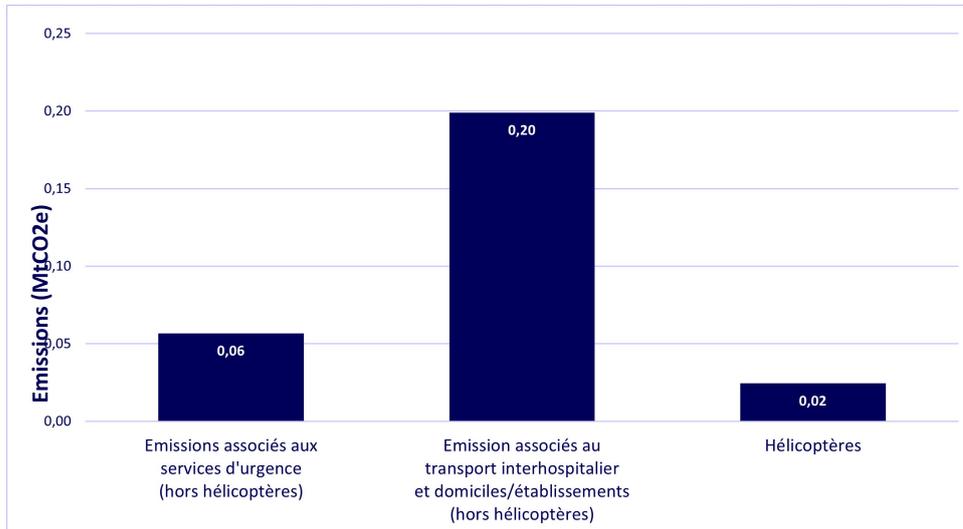


Figure 30 - Émissions des sources mobiles de combustion (MtCO<sub>2</sub>e)

Source : The Shift Project

Les émissions se répartissent comme ceci :

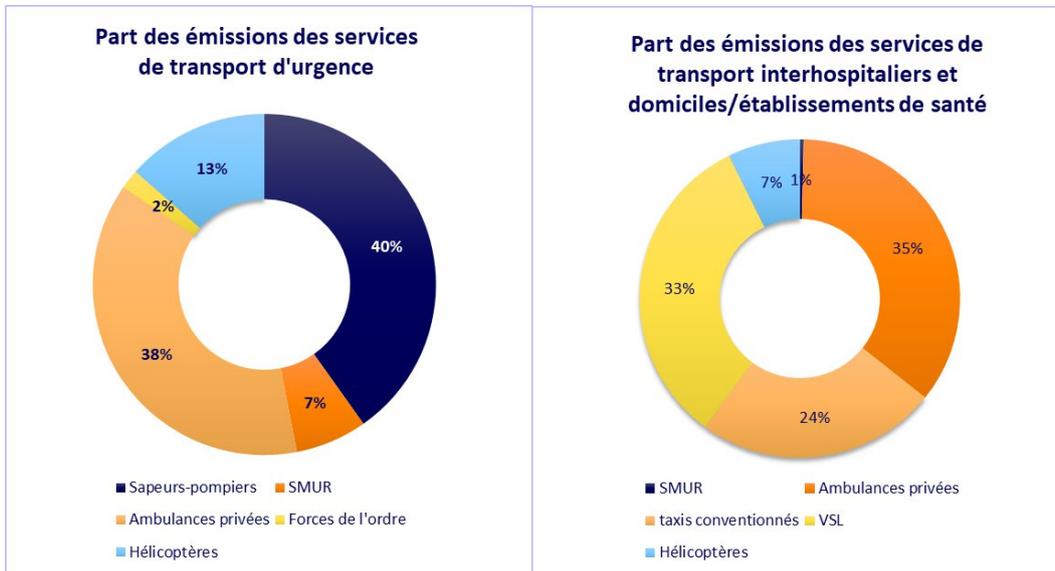


Figure 31 - Répartition des émissions des transports d'urgence et sanitaires

Source : The Shift Project

### d. Détails des calculs Poste 2

Estimation des émissions des transports d'urgence :

Dans un premier temps, on dénombre les interventions des différents services d'urgences. Ainsi, les véhicules du SMUR ont effectué 553 100 sorties terrestres en 2019<sup>91</sup>, et les sapeurs-pompiers ont réalisé 3 280 749 interventions (dont 2 937 989 où la victime est en urgence absolue ou relative, et le reste où

<sup>91</sup> Interventions du SMUR, <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/er1136.pdf>

la victime est décédée ou « impliquée »)<sup>92</sup>. La littérature trouvée<sup>93 94</sup> nous fait également formuler l'hypothèse que le nombre d'arrivées aux services d'urgences par ambulance est égale au nombre d'arrivées aux services d'urgences par les Sapeurs-pompiers, et que le nombre d'arrivée par les forces de l'ordre est de 26% le nombre d'arrivée par le SMUR.

Dans un second temps, on formule des hypothèses sur les distances parcourues par les véhicules pour chaque intervention. Sachant que les services d'urgences sont en moyenne à 6 minutes du lieu d'intervention<sup>95</sup>, on fait l'hypothèse que la distance entre la base des véhicules et le lieu d'intervention est de 6 km. Certains véhicules étant basés proches des hôpitaux, on fait l'hypothèse que la distance entre le service de traitement des urgences et la base du véhicule est de 5 km. Enfin, on fait l'hypothèse que la distance entre l'intervention et le service de traitement des urgences le plus proche est de 10 km.

On peut ensuite calculer les distances parcourues par les services d'urgence, en supposant que :

- Les véhicules des sapeurs-pompiers effectuent un aller-retour entre le lieu d'intervention et la base du véhicule lorsque la victime ne nécessite pas d'aller aux services d'urgences, soit 12 km.
- Lorsque la victime ne nécessite pas d'aller aux services d'urgences, les véhicules des sapeurs-pompiers vont sur le lieu d'intervention, puis aux services d'urgence, puis rentrent à leur base (21 km).
- Les véhicules des forces de l'ordre et les ambulances privées effectuent également 21 km par intervention, sur le même schéma.
- Les véhicules du SMUR, basés le plus souvent directement à côté des services d'urgence, effectuent un aller-retour entre les services d'urgence et le lieu d'intervention (20 km).

En faisant enfin l'hypothèse que les véhicules d'intervention sont des PTAC de 3,5 tonnes et en utilisant le facteur d'émission utilisé par le CH de Dieppe (0,401 kgCO<sub>2</sub>/km)<sup>96</sup>, on trouve que les émissions des véhicules d'urgence terrestres sont de **0,06 MtCO<sub>2</sub>e**.

#### Estimation des émissions des transports sanitaires :

Dans un premier temps, on dénombre les trajets des transports sanitaires, et on estime les distances parcourues par intervention. On fait l'hypothèse que les véhicules du SMUR parcourent la même distance par intervention que les ambulances privées. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

	Nombre de trajets	Distance parcourue par intervention (km)
<b>SMUR terrestre</b>	158900 <sup>97</sup>	13
<b>Ambulances privées</b>	14 547 132 <sup>98</sup>	13 <sup>99</sup>
<b>Taxis conventionnés</b>	20 860 009 <sup>96</sup>	13 <sup>97</sup>
<b>Véhicule sanitaires légers</b>	27 919 779 <sup>96</sup>	13 <sup>97</sup>

*Tableau 25 - Déplacements des transports sanitaires*

En associant les taxis conventionnés et les véhicules sanitaires légers facteur d'émission des voitures de motorisation moyenne, et les ambulances privées et les véhicules du SMUR à des PTAC de 3,5 tonnes, on déduit que les émissions des transports sanitaires terrestres sont responsables de **0,20 MtCO<sub>2</sub>e**.

#### Estimation des émissions des déplacements aériens :

Dans un premier temps, on décompte les heures de vol des hélicoptères de notre périmètre. On choisit de compter les heures de vol des hélicoptères de l'HéliSMUR et de la sécurité civile, bien que certaines interventions d'urgence soient effectuées par exemple par les hélicoptères de la Gendarmerie. Les

<sup>92</sup> Interventions du SDIS, [https://mobile.interieur.gouv.fr/content/download/124275/995739/file/StatsSDIS20BD\(1\).pdf](https://mobile.interieur.gouv.fr/content/download/124275/995739/file/StatsSDIS20BD(1).pdf)

<sup>93</sup> Arrivées aux urgences en PACA, [https://ies-sud.fr/wp-content/uploads/2019/03/ATLAS\\_2012\\_ORUPACA.pdf](https://ies-sud.fr/wp-content/uploads/2019/03/ATLAS_2012_ORUPACA.pdf)

<sup>94</sup> Evaluation de l'application du référentiel d'organisation du secours à personne et de l'aide médicale urgente, [https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/organisation\\_secours\\_a\\_personne.pdf](https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/organisation_secours_a_personne.pdf)

<sup>95</sup> Chronologie interventions, [http://www.sdis85.com/media/chronologie\\_intervention\\_\\_001634400\\_0707\\_03092010](http://www.sdis85.com/media/chronologie_intervention__001634400_0707_03092010)

<sup>96</sup> Bilan Carbone – Centre Hospitalier de Dieppe 2009

<sup>97</sup> Interventions du SMUR, <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/er1136.pdf>

<sup>98</sup> Rapport sur les transports sanitaires, [https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/RD2016\\_transports\\_sanitaires.pdf](https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/RD2016_transports_sanitaires.pdf)

<sup>99</sup> Mission d'information sur les transports sanitaires, [https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-soc/115b5044\\_rapport-information.pdf](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-soc/115b5044_rapport-information.pdf)

hélicoptères HéliSMUR ont ainsi effectué 22 260 heures de vols en 2019, dont 90% pour des interventions dites « secondaires » (transports sanitaires), et les hélicoptères de la Sécurité civile ont effectué 13 250 heures de vol dont 20% pour des interventions « secondaires »<sup>100</sup>.

On suppose ensuite que ces hélicoptères consomment 280 litres par heures<sup>101</sup> de kérosène<sup>102</sup>. Le kérosène ayant une densité à 15° de 800 kg/m<sup>3</sup><sup>103</sup>, et les émissions du kérosène étant de 3,08 kgCO<sub>2</sub>/kg<sup>104</sup>, on en déduit que les hélicoptères sont responsables des émissions de **0,02 MtCO<sub>2</sub>e**.

## 5. Conclusion de la catégorie “Déplacements”

Notre calcul d’ordre de grandeur nous permet d’estimer les émissions de la catégorie « Déplacement » à environ **6,8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>e**. Ces émissions se répartissent de la manière suivante :

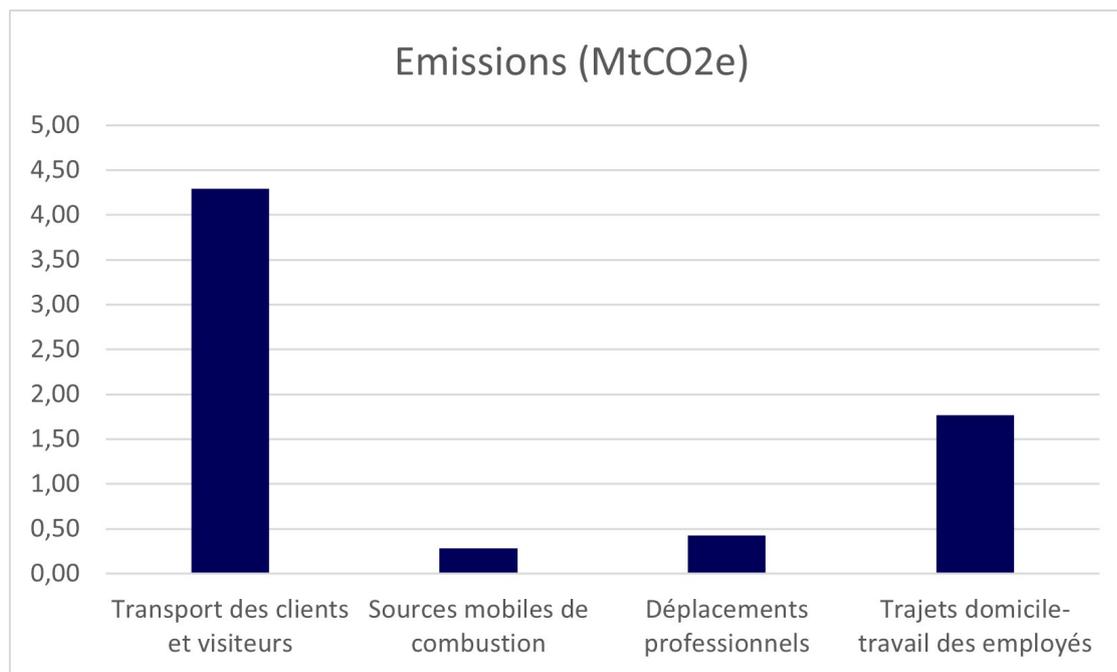


Figure 31 - Répartition des émissions de la catégorie "déplacement"

## D. Poste 10 : Estimation des émissions « Immobilisations »

Dans la partie « Achats », nous avons déjà commencé à intégrer une partie des émissions associées à la production de biens. Mais, dans ce poste 9, nous avons uniquement pris en compte les biens consommés et utilisés sur un temps assez court (moins d’une année). Pour que l’étude soit complète, il faut maintenant prendre en compte les émissions provenant de la production de biens et services immobilisés par l’organisation (utilisés sur plusieurs années).

Lorsqu’un bâtiment ou un parking est construit ou encore lorsqu’une IRM est produite, une certaine quantité de GES est émise. Or, contrairement aux biens qui ont été intégrés dans le poste 9 « Achat », ces derniers ne sont pas consommés en moins d’un an. Ainsi, pour ces biens, il faut répartir leurs émissions sur les années d’utilisation. Par exemple, pour un bâtiment dont la construction a émis 1 500 tCO<sub>2</sub>e et qui est utilisé pendant 30 ans, on considère 50 tonnes de CO<sub>2</sub>e par an (hors utilisation du bâtiment).

<sup>100</sup> Les hélicoptères de service public, [https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/RD2016\\_helicopteres.pdf](https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/RD2016_helicopteres.pdf)

<sup>101</sup> Les hélicoptères de la sécurité civile, <https://www.ovalp.com/fr/comprendre/ec145-securite-civile#:~:text=Consommation%20moyenne%20280%20litres%20%C3%A0%201%27heure.>

<sup>102</sup> Quel carburant consomme un hélicoptère, <https://www.synonyme-du-mot.com/les-articles/quel-carburant-consomme-un-helicoptere>

<sup>103</sup> Kérosène, <https://fr.wikipedia.org/wiki/K%C3%A9ros%C3%A8ne>

<sup>104</sup> Base carbone, Kérosène - jet A1 ou A, France continentale

Ainsi, dans cette partie, il faut intégrer les émissions dues à l'immobilisation de bâtiments, de parkings, de véhicules utilisés pendant cinq à dix ans, de matériel informatique, d'équipements médicaux comme les IRM ou encore les scanners, etc.

Nous avons donc divisé cette catégorie en plusieurs sous-postes :

- le sous-poste « bâtiments » ;
- le sous-poste « Système informatique » ;
- le sous-poste « Mobilier; machines et véhicules » ;

Dans le cadre du secteur de la santé, l'idéal serait d'avoir accès à la description complète des différents équipements avec leur durée d'immobilisation. En plus de cette description, il faudrait avoir accès à l'inventaire exact de chacun de ces équipements (leur nombre, leur type, etc.)

Pour ce poste, nous n'avons pas pris en compte la construction des voiries et parkings par manque de données.

## 1. Immobilisation des bâtiments

Pour ce sous-poste, l'idéal serait de récupérer les surfaces des bâtiments en cours d'amortissement ainsi que la durée d'amortissement.

### a. Méthode Poste 10, sous-poste « bâtiments »

Nous avons estimé les émissions associées à la construction mais aussi à la rénovation des bâtiments du secteur de la santé.

#### Méthode pour les émissions associées à la construction des bâtiments

Pour estimer les émissions associées à l'immobilisation des bâtiments, nous avons estimé les surfaces totales des établissements sanitaires et médico-sociaux pour ensuite en déduire la surface immobilisée. Ces surfaces correspondent aux surfaces construites il y a moins de 30 ans.

Pour estimer ces surfaces, nous avons suivi des méthodes différentes en fonction de l'entité considérée.

Pour estimer la surface des établissements de santé privés et publics, nous avons adopté une méthode *bottom-up*. En effet, nous avons récupéré des surfaces moyennes par lit et places de certains établissements et nous les avons extrapolés à l'ensemble des bâtiments en passant par le nombre de lits et places total.

Pour estimer la surface de la médecine de ville, nous avons fait des hypothèses de surfaces moyennes par cabinet puis nous avons utilisé le nombre total de ces cabinets.

Enfin, pour estimer la surface des EHPA et des ES "handicap" nous avons utilisé les données de la DREES sur la surface moyenne par lits ou places et nous avons extrapolé à l'ensemble des établissements.

Mais ces premiers calculs nous donnent l'ensemble des surfaces du secteur. Or, nous souhaitons connaître les surfaces construites il y a moins de 30 ans.

Donc, une fois ces surfaces globales estimées, nous avons utilisé les données du CEREN pour en déduire un taux d'évolution des surfaces annuel. Ce taux d'évolution nous a alors permis d'en déduire les surfaces construites les 30 dernières années. Pour les EHPA, nous avons pu disposer de données plus précises sur les dates de construction des bâtiments.

Enfin, nous avons utilisé les facteurs d'émissions issus de retours d'expériences pour en déduire les émissions associées à la construction.

#### Méthode pour les émissions associées à la rénovation des bâtiments

Pour estimer les émissions associées à la rénovation des bâtiments du secteur de la santé, nous sommes partis du taux de rénovation des bâtiments du tertiaire pour l'année 2019 publié par RTE. Ce taux de

rénovation est de 1,5 % des surfaces rénovées chaque année, et est estimé à 3% en 2030<sup>105</sup>. A partir de ces deux chiffres, en supposant une évolution exponentielle de ce taux, nous avons pu calculer les taux de rénovation de chaque année depuis 30 ans.

Nous pouvons alors en déduire la quantité de surfaces rénovées depuis 30 ans. Enfin, nous avons utilisé un facteur d'émission pour la rénovation pour ensuite en déduire les émissions associées.

### b. Hypothèses Poste 10, sous-poste « bâtiments »

Nous avons fait de nombreuses hypothèses pour aboutir à notre estimation :

- Hypothèse 1 : La durée d'amortissement des établissements est de 30 ans.
- Hypothèse 2 : La surface moyenne d'un cabinet libéral (médical, kiné, infirmier, sagefemme, dentistes...) est de 70 m<sup>2</sup>.
- Hypothèse 3 : La surface moyenne d'un laboratoire et d'une pharmacie est de 100m<sup>2</sup>
- Hypothèse 4 : Pour les professions dont nous ne disposons pas du nombre de cabinets, nous supposons qu'il y a un cabinet par professionnels "libéraux ou mixte"
- Hypothèse 5 : Les surfaces moyennes par place des EHPA sont les mêmes que les ES "Handicap"
- Hypothèse 6 : La médecine de ville et le médico-social (hors EHPAD) ont le même taux d'évolution des surfaces que pour les établissements de santé
- Hypothèse 7 : Le taux d'évolution des surfaces totales est le même que celui des surfaces chauffées
- Hypothèse 8 : On part du principe que les surfaces construites entre 1990 et 2019 sont égales à la différence de surfaces entre 2019 et 1990. Cela part du principe qu'aucune surface n'a été détruite ou délaissée.
- Hypothèse 9 : Le taux de rénovation des surfaces suit une évolution exponentielle entre 1990 et 2030.

### c. Résultats Poste 10, sous-poste « bâtiments »

Nous estimons les émissions associées à l'immobilisation des bâtiments construits et rénovés à environ **1,6 MtCO<sub>2</sub>e**, dont 1,5 MtCO<sub>2</sub>e pour la construction et 0,15 MtCO<sub>2</sub>e pour la rénovation.

### d. Détails des calculs Poste 10, sous-poste « bâtiments »

#### Estimations des surfaces des bâtiments du secteur de la santé

Suite à des entretiens auprès de conseillers en bilan carbone dans le secteur de la santé, nous avons déterminé un ensemble de ratios en m<sup>2</sup> par lit et place pour plusieurs types d'établissements de santé publics et privés. Les données de la DREES<sup>106</sup> nous permettent d'obtenir une moyenne pondérée de ces ratios :

Structures	ratios	Unités	Nombre de structures
CHU	139	m <sup>2</sup> /lit et place	32
CH	93	m <sup>2</sup> /lit et place	962
CHS/EPSM	114	m <sup>2</sup> /lit et place	96
<b>Moyenne pondérée</b>	<b>96,2</b>	m <sup>2</sup> /lit et place	

Tableau 26 – Ratios en m<sup>2</sup>/lit et place pour différents types d'établissements de santé

Nous pouvons alors obtenir un ratio moyen à extrapoler à l'ensemble des établissements publics et privés pour en déduire leur surface totale. Encore une fois, cette extrapolation mériterait d'être affinée.

En effet, rappelons le nombre de lits et places dans ces établissements<sup>107</sup> :

<sup>105</sup>

[https://www.concerte.fr/system/files/u12200/2020.09.18%20-%20GT%20Consommation%20-%20%20Premi%C3%A8res%20trajectoires\\_doc%20cadrage-min.pdf](https://www.concerte.fr/system/files/u12200/2020.09.18%20-%20GT%20Consommation%20-%20%20Premi%C3%A8res%20trajectoires_doc%20cadrage-min.pdf)

<sup>106</sup> LES CHIFFRES CLÉS DE L'OFFRE DE SOINS, 2017 [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dgos\\_cc\\_2018\\_02\\_16\\_a\\_web\\_pages\\_hd.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dgos_cc_2018_02_16_a_web_pages_hd.pdf)

<sup>107</sup> ibid

Nombre de lits et places dans les établissements de santé privés et publics	Total	Année
Nombre de lits	408245	2017
Nombre de places	72789	2017
Total	481034	2017

Tableau 27 – Nombre de lits et places dans les établissements de santé

Ainsi, nous estimons la surface totale des établissements de santé en France à **46 275 471 m2**.

Pour la surface des établissements de la médecine de ville nous partons du nombre de structures<sup>108</sup> ou du nombre de professionnels "libéraux ou mixtes"<sup>109</sup> pour en déduire le nombre de structures. Pour cela, nous utilisons les hypothèses détaillées plus haut. Puis nous en déduisons les surfaces en partant aussi des hypothèses décrites plus haut (hypothèses 2, 3 et 4).

	Nombre	Surface (m2)
Cabinets d'infirmiers	48700	3409000
Cabinets de masseurs-kinés	37000	2590000
Cabinets de médecins	36500	2555000
Cabinets de chirurgiens-dentistes	36100	2527000
Cabinets de pédicure-podologues	12467	872690
Cabinet de sage-femme	3811	266770
<b>Total</b>	<b>174578</b>	<b>12220460</b>

	Nombre	Surface (m2)
Officine	21591	2159100
Laboratoire de biologique	1000	100000
Maison de santé	910	91000
Centre de santé	1933	193300
<b>Total</b>	<b>25434</b>	<b>2543400</b>

Profession	Nombre de professionnels "Libéraux ou mixtes"	Nombre de cabinets	Surface (m2)
Orthophoniste	20084	20084	1405880
Orthoptiste	2916	2916	204120
Psychomotricien	2767	2767	193690
Ergothérapeute	1403	1403	98210
Audioprothésiste	1177	1177	82390
Opticien-lunétier	9530	9530	667100
Manipulateur ERM	0	0	0
Diététicien	4534	4534	317380
Psychologue	21431	21431	1500170
<b>Total</b>	<b>63842</b>	<b>63842</b>	<b>4 468 940</b>

Tableau 28 - Surface par type d'établissements de la médecine de ville

Cela donne une surface totale pour la médecine de ville de **19 232 800 m2**.

Pour les EHPA et les ES "Handicap" nous avons utilisé la même méthode que celle présentée dans la partie "Détails des calculs du Poste 1".

<sup>108</sup> ibid  
<sup>109</sup> DREES

Nous estimons donc la surface des EHPA à **33 293 286 m<sup>2</sup>** et la surface des ES «Handicap» à **27 381 962 m<sup>2</sup>**.

Pour évaluer la surface des EHPA, nous nous sommes basés sur l'étude menée par la DREES en 2015<sup>110</sup> sur les établissements d'hébergement pour personnes âgées (EHPA).

A partir de l'étude de la DREES, nous avons pu évaluer la surface totale des EHPA en France en 2015. Ici, nous avons veillé à retirer les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) publics hospitaliers qui ont déjà été intégrés dans la partie précédente via les établissements de santé publics (nous avons estimé, à partir du nombre de résidents en EHPAD publics hospitaliers et non-hospitaliers<sup>111</sup>, que 43% des EHPAD publics étaient hospitaliers).

Catégorie d'établissements	Nombre de structures	Surface moyenne par structure (m <sup>2</sup> )	Surface totale (m <sup>2</sup> )
<b>EHPAD publics</b>	1 883	4 470	8 417 518
<b>EHPAD privés à but non lucratif</b>	2 287	4 285	9 798 652
<b>EHPAD privés à but lucratif</b>	1 769	3 563	6 302 823
<b>EHPA non-EHPAD</b>	338	1 426	481 893
<b>Logements-foyers</b>	2 267	2 797	6 340 822
<b>Unités de soins de longue durée</b>	596	3 274	1 951 578
<b>ENSEMBLE</b>	<b>9 140</b>	<b>3 783</b>	<b>33 293 286</b>

Tableau 29 - Surface totale des EHPA en 2015

Nous en déduisons que **la surface des EHPA est de 33 293 286 m<sup>2</sup>**.

Pour calculer la surface des établissements de santé (ES) « Handicap », nous avons utilisé la surface moyenne par place dans les EHPA évaluée à 54 m<sup>2</sup>/place (cette assimilation fait partie de nos hypothèses, car nous n'avons pas de données spécifiques concernant ces établissements) ainsi que l'étude menée par la DREES en 2018 sur les ES «Handicap» dans la France entière.

Ainsi, nous avons pu évaluer les surfaces cherchées.

Type de structure	Nombre de places	Surface totale (m <sup>2</sup> )
<b>Ensemble des structures</b>	<b>510 620</b>	21 403 855
<b>Établissements pour enfants</b>	<b>108 900</b>	5 839 755
<b>Établissements pour adultes</b>	<b>290 240</b>	15 564 100

Tableau 30 - Surface des ES « Handicap » en 2018

Nous estimons donc la surface des ES «Handicap» à **21 403 855 m<sup>2</sup>**.

Au total, les établissements de notre périmètre représentent 120 205 412 m<sup>2</sup>.

#### Estimation des surfaces construites il y a moins de 30 ans

Les données du CEREN<sup>112</sup> nous donnent l'évolution des surfaces du secteur «santé» depuis 1990. Notez que nous n'avons pas directement pris ces surfaces car, ce qu'ils appellent «santé» ne correspond pas directement au périmètre de notre bilan carbone.

<sup>110</sup> Enquête EHPA 2015, DREES, <http://www.data.drees.sante.gouv.fr/ReportFolders/reportFolders.aspx>

<sup>111</sup> Données sur les établissements de type EHPA, Data DREES <http://www.data.drees.sante.gouv.fr/ReportFolders/reportFolders.aspx>

<sup>112</sup> <https://www.ceren.fr/publications/les-publications-du-ceren/>

Cela nous donne un taux d'évolution annuel 1,4 %. Donc, tous les ans, les surfaces augmentent de 1,4 %. En partant des surfaces totales en 2020 estimées plus haut, nous pouvons en déduire les surfaces construites il y a moins de 30 ans<sup>113</sup>.

	Surface totale construite depuis 30 ans
<b>Etablissements de santé</b>	15 464 525
<b>Médecine de ville</b>	6 427 295
<b>EHPA</b>	14 286 301
<b>ES "Handicap"</b>	7 152 827
<b>Total</b>	43 330 949

Tableau 31 - Surfaces totales construites depuis 30 ans

Enfin, en prenant les facteurs d'émissions détaillés dans [notre outil de calcul](#), nous pouvons en déduire les émissions associées aux constructions. Ces émissions sont de **1,5 MtCO<sub>2</sub>e**.

	Emissions (MtCO <sub>2</sub> e)
<b>Etablissements de santé</b>	0,59
<b>Médecine de ville</b>	0,15
<b>EHPA</b>	0,50
<b>ES "Handicap"</b>	0,25
<b>Total</b>	1,49

Tableau 32 - Emissions associées aux constructions

#### Estimation des surfaces rénovées il y a moins de 30 ans

Grâce au taux d'évolution moyen des surfaces de la santé évalué plus haut, nous connaissons une estimation des surfaces de la santé chaque année depuis 1990. Chaque année, un pourcentage de ces surfaces est rénové. Nous faisons l'hypothèse d'une augmentation exponentielle de ce taux de rénovation, de la forme :

$$\text{taux} = a \times \exp(b \times \text{année})$$

Il est possible de calculer a et b à l'aide des estimations de ce taux de rénovation pour les bâtiments du tertiaire fourni par RTE pour 2019 (1,5%) et 2030 (3%)<sup>114</sup>. On trouve ainsi :

$$b = \ln\left(\frac{1,5}{3}\right)^{\frac{-1}{2030-2019}} \text{ et } a = \frac{1,5}{\exp(b \times 2019)}$$

Cette méthode nous donne le résultat suivant :

	Surface totale construite depuis 30 ans
<b>Etablissements de santé</b>	9 095 066
<b>Médecine de ville</b>	3 780 050
<b>EHPA</b>	6 543 524
<b>ES "Handicap"</b>	4 206 753
<b>Total</b>	23 625 393

Tableau 33 - Surface totales rénovées depuis 30 ans (m<sup>2</sup>)

Puis en utilisant le facteur d'émission de 190 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup><sup>115</sup> rénové nous en déduisons les émissions totales.

<sup>113</sup> Notez que pour les EHPA, nous avons directement utilisé les données de la DREES qui donnent directement l'évolution des surfaces de ces établissements

<sup>114</sup> Premières trajectoires dans les secteurs résidentiel et tertiaire pour l'horizon d'étude 2050, RTE,

<https://www.concerte.fr/system/files/>

u12200/2020.09.18%20-%20GT%20Consomm

ation%20-%20Premi%C3%A8res%20trajectoires\_doc%20cadrage-min.pdf

<sup>115</sup> LE POIDS CARBONE RÉEL D'UN BATIMENT DE BUREAUX TOUT AU LONG DE SON CYCLE DE VIE

[https://ressources.taloen.fr/ressources/documents/7765\\_191210\\_poids\\_carbone\\_ACV\\_vdef.pdf](https://ressources.taloen.fr/ressources/documents/7765_191210_poids_carbone_ACV_vdef.pdf)

	Emissions (MtCO <sub>2</sub> )
<b>Etablissements de santé</b>	0,06
<b>Médecine de ville</b>	0,02
<b>EHPA</b>	0,04
<b>ES "Handicap"</b>	0,03
<b>Total</b>	0,15

Tableau 34 - Emissions des surfaces rénovées

Donc pour la rénovation des surfaces depuis 30 ans, les émissions sont de **0,15 MtCO<sub>2</sub>e**.

## 2. Immobilisation du système informatique

Pour ce sous-poste, l'idéal serait de récupérer par type de matériel informatique les quantités et les durées de renouvellement du matériel à partir du suivi des unités informatiques.

### a. Méthode Poste 10, sous-poste « Système informatique »

Pour estimer les émissions du sous-poste "Système informatique", nous sommes partis des bilans carbone des établissements du système de santé que nous sommes parvenus à récupérer pour extrapoler les émissions dues à l'immobilisation du système informatique à partir des émissions associées à l'immobilisation des bâtiments.

Pour ce poste, il est très compliqué de disposer d'un inventaire exhaustif de l'ensemble des biens informatiques immobilisés. Nous avons donc cherché à obtenir un ordre de grandeur. L'idée était donc d'estimer la part des émissions dues à l'immobilisation du système informatique à partir de la part des émissions dues à l'immobilisation des bâtiments.

### b. Hypothèses Poste 10, sous-poste « Système informatique »

- Hypothèse 1 : La part des émissions des immobilisations du système informatique par rapport aux immobilisations totales est la même pour la médecine de ville que pour le médico-social.
- Hypothèse 2 : Pour les établissements de santé, les émissions de l'immobilisation des bâtiments représentent 31 % des émissions de toutes les immobilisations et celles de l'immobilisation de l'informatique 63 %
- Hypothèse 3 : Pour la médecine de ville et le médico-social, les émissions de l'immobilisation des bâtiments représentent 55 % des émissions de toutes les immobilisations et celles de l'immobilisation de l'informatique 25 %.
- Hypothèse 4 : Les dépenses informatiques par agent est similaire dans l'administration de la santé, dans l'administration publique et dans la complémentaire santé.

Ces deux dernières hypothèses ont été faites au vu des différents entretiens que nous avons pu mener auprès de conseiller en bilans carbone du secteur de la santé et à partir des bilans carbone récupérés.

### c. Résultats Poste 10, sous-poste « Système informatique »

Nous estimons les émissions associées à l'immobilisation du système informatique à environ **1,8 MtCO<sub>2</sub>e**.

### d. Détails des calculs Poste 10, sous-poste « Système informatique »

Pour les établissements de santé, voici un échantillon des données analysées pour en déduire la part des émissions dues à l'immobilisation des systèmes informatiques dans les émissions totales du poste immobilisation :

Etablissements	Établissement 1	Établissement 2	Établissement 3	Établissement 4	Moyenne
Surfaces (tCO <sub>2</sub> e)	2008	609	481	86	
Part dans les immobilisations	36%	36%	25%	26%	<b>31%</b>
Véhicules (tCO <sub>2</sub> e)	106	15	48	3	

<b>Part dans les immobilisations</b>	2%	1%	3%	1%	2%
<b>Informatique (tCO2e)</b>	3179	993	1288	214	
<b>Part dans les immobilisations</b>	56%	59%	68%	65%	62%
<b>Machines (tCO2e)</b>	257	40	60	7	
<b>Part dans les immobilisations</b>	5%	2%	3%	2%	3%
<b>Mobilier (tCO2e)</b>	98	21	28	18	
<b>Part dans les immobilisations</b>	2%	1%	1%	5%	2%
<b>Total</b>	5648	1678	1905	328	

Tableau 35 – Répartition des émissions associées aux immobilisations par type d'immobilisation

A partir des hypothèses détaillées plus haut et des estimations du sous-poste "bâtiments", nous pouvons effectuer un produit en croix pour en déduire les émissions totales.

Pour les établissements de santé le résultat est :

Emissions des bâtiments des établissements de santé (MtCO2)	Part des bâtiments dans les émissions des immobilisations	Part du système informatique dans les émissions des immobilisations	Emissions du SI des établissements de santé (MtCO2e)
0,65	0,31	0,63	1,32

Tableau 36 - Émissions dues à l'immobilisation du système informatique des établissements de santé

Pour la médecine de ville :

Emissions des bâtiments de la médecine de ville (MtCO2)	Part des bâtiments dans les émissions des immobilisations	Part du système informatique dans les émissions des immobilisations	Emissions du SI de la médecine de ville (MtCO2e)
0,17	0,55	0,25	0,08

Tableau 37 – Émissions dues à l'immobilisation du système informatique de la médecine de ville

Pour le médico-social :

Emissions des bâtiments du médico-social (MtCO2)	Part des bâtiments dans les émissions des immobilisations	Part du système informatique dans les émissions des immobilisations	Emissions du SI du médico-social (MtCO2e)
0,81	0,55	0,25	0,37

Tableau 38 - Émissions dues à l'immobilisation du système informatique du médico-social

Enfin, on cherche à estimer les émissions du système informatique de l'administration publique et de la complémentaire santé. Pour cela, on détermine des émissions des dépenses par personnel à l'aide des dépenses publiques en matériel informatique<sup>116</sup> et de l'effectif de l'administration publique<sup>117</sup>.

<sup>116</sup> Rapport d'informations du Sénat, <http://www.senat.fr/rap/r16-076/r16-0761.pdf>

<sup>117</sup> Décarbonons l'administration publique, <https://theshiftproject.org/article/decarboner-ladministration-publique-rapport-octobre-2021/>

En prenant en compte l'hypothèse 4, et à l'aide des effectifs détaillés en annexe, on en déduit que les dépenses annuelles de l'administration publique de la santé et de la complémentaire santé en matériel informatique sont de 36 772 000 €. En utilisant le facteur d'émission de l'ADEME<sup>118</sup> de 400 kCO<sub>2</sub>e/k€, on en déduit que les émissions de ces dépenses sont de 0,015 MtCO<sub>2</sub>e.

Les émissions associées à l'immobilisation du système informatique sont donc finalement d'environ **1,8 MtCO<sub>2</sub>e**.

### 3. Immobilisation du mobilier, des machines et des véhicules

Pour ce sous-poste, l'idéal serait de récupérer par type de matériel informatique les quantités et les durées de renouvellement du matériel à partir du suivi des unités informatiques.

#### a. Méthode Poste 10, sous-poste « Mobilier, machines et véhicules »

Nous avons utilisé la même méthode que pour l'immobilisation du système informatique.

Donc pour estimer les émissions du sous-poste "Mobilier, machines et véhicules", nous sommes partis des bilans carbone des établissements du système de santé que nous sommes parvenus à récupérer pour extrapoler les émissions dues à l'immobilisation de ce sous-poste à partir des émissions associées à l'immobilisation des bâtiments.

Pour ce poste, il est très compliqué de disposer d'un inventaire exhaustif de l'ensemble des véhicules, machines et du mobilier immobilisés. Nous avons donc cherché à obtenir un ordre de grandeur.

#### b. Hypothèses Poste 10, sous-poste « Mobilier, machines et véhicules »

- Hypothèse 1 : La part des émissions des immobilisations de ce sous-poste par rapport aux immobilisations totales est la même pour la médecine de ville que pour le médicosocial.
- Hypothèse 2 : Pour les établissements de santé, les émissions de l'immobilisation des bâtiments représentent 31 % des émissions de toutes les immobilisations et celles de l'immobilisation du mobilier, des machines et des véhicules 7 %.
- Hypothèse 3 : Pour la médecine de ville et le médico-social, les émissions de l'immobilisation des bâtiments représentent 55 % des émissions de toutes les immobilisations et celles de l'immobilisation du mobilier, des machines et des véhicules 10 %.

Ces deux dernières hypothèses ont été faites au vu des différents entretiens que nous avons pu mener auprès de conseiller en bilans carbone du secteur de la santé et à partir des bilans carbone récupérés.

#### c. Résultats Poste 10, sous-poste « Mobilier, machines et véhicules »

Nous estimons les émissions associées à l'immobilisation du mobilier, des machines et des véhicules à environ **0,3 MtCO<sub>2</sub>e**.

#### d. Détails des calculs Poste 10, sous-poste « Mobilier, machines et véhicules »

Pour les établissements de santé, voici un échantillon des données analysées pour en déduire la part des émissions dues à l'immobilisation du mobilier, des machines et des véhicules dans les émissions totales du poste immobilisation :

Etablissements	Établissement 1	Établissement 2	Établissement 3	Établissement 4	Moyenne
Surfaces (tCO <sub>2</sub> e)	2008	609	481	86	
Part dans les immobilisations	36%	36%	25%	26%	<b>31%</b>
Véhicules (tCO <sub>2</sub> e)	106	15	48	3	
Part dans les immobilisations	2%	1%	3%	1%	<b>2%</b>

<sup>118</sup> Base carbone - produits informatiques, électroniques et optiques

Informatique (tCO <sub>2</sub> e)	3179	993	1288	214	
Part dans les immobilisations	56%	59%	68%	65%	<b>62%</b>
Machines (tCO <sub>2</sub> e)	257	40	60	7	
Part dans les immobilisations	5%	2%	3%	2%	<b>3%</b>
Mobilier (tCO <sub>2</sub> e)	98	21	28	18	
Part dans les immobilisations	2%	1%	1%	5%	<b>2%</b>
<b>Total</b>	<b>5648</b>	<b>1678</b>	<b>1905</b>	<b>328</b>	

Tableau 39 – Répartition des émissions associées aux immobilisations par type d'immobilisation

A partir des hypothèses détaillées plus haut et des estimations du sous-poste “bâtiments”, nous pouvons effectuer un produit en croix pour en déduire les émissions totales.

Pour les établissements de santé le résultat est :

Emissions des bâtiments des établissements de santé (MtCO <sub>2</sub> )	Part des bâtiments dans les émissions des immobilisations	Part du mobilier, des machines et des véhicules dans les émissions des immobilisations	Emissions du mobilier, des machines et des véhicules des établissements de santé (MtCO <sub>2</sub> e)
0,65	0,31	0,07	0,15

Tableau 40 - Emissions dues à l'immobilisation du mobilier, des machines et des véhicules des établissements de santé

Pour la médecine de ville :

Emissions des bâtiments de la médecine de ville (MtCO <sub>2</sub> )	Part des bâtiments dans les émissions des immobilisations	Part du mobilier, des machines et des véhicules dans les émissions des immobilisations	Emissions du mobilier, des machines et des véhicules de la médecine de ville (MtCO <sub>2</sub> e)
0,17	0,55	0,10	0,03

Tableau 41 – Emissions dues à l'immobilisation du mobilier, des machines et des véhicules de la médecine de ville

Pour le médico-social :

Emissions des bâtiments du médico-social (MtCO <sub>2</sub> )	Part des bâtiments dans les émissions des immobilisations	Part du mobilier, des machines et des véhicules dans les émissions des immobilisations	Emissions du mobilier, des machines et des véhicules du médico-social (MtCO <sub>2</sub> e)
0,81	0,55	0,10	0,15

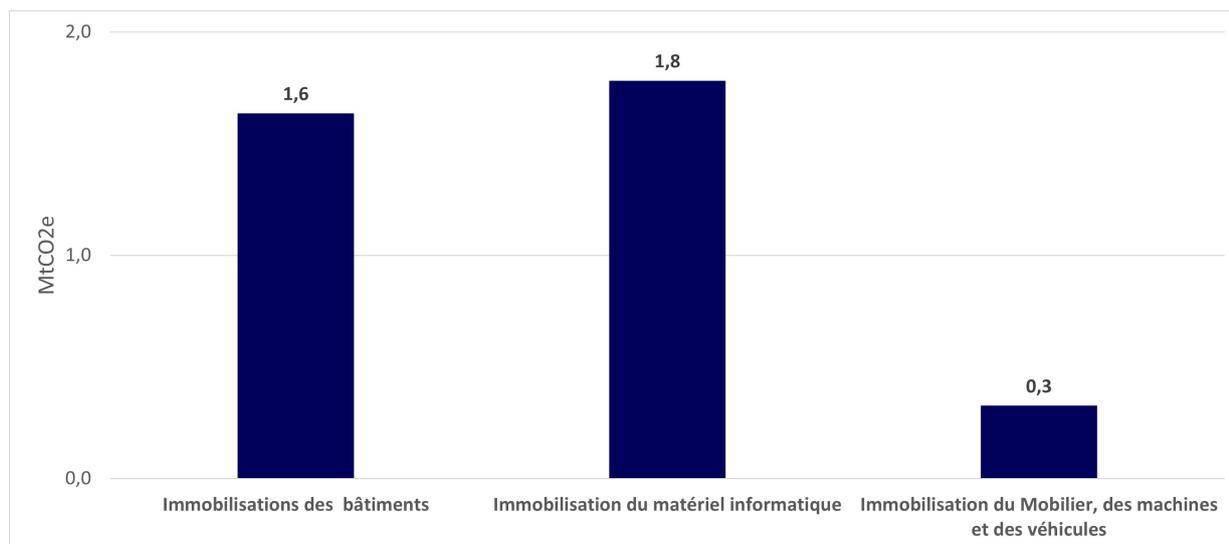
Tableau 42 - Emissions dues à l'immobilisation du mobilier, des machines et des véhicules du médico-social

Les émissions associées à l'immobilisation du mobilier, des machines et des véhicules sont donc d'environ **0,3 MtCO<sub>2</sub>e**.

#### 4. Conclusion du Poste 10 « Immobilisations »

Les résultats que nous venons de présenter nous permettent de nous rendre compte de l'importance du poste 10 « Immobilisations » dans l'empreinte carbone du secteur de la santé. Pour le moment, nous estimons son empreinte à **3,7 MtCO<sub>2</sub>e**.

Ces émissions se répartissent de la manière présentée dans la figure ci-dessous :



**Figure 32 - Émissions des immobilisations par type d'immobilisations (MtCO2e)**

Source : The Shift Project

Notons en outre que cette analyse reste incomplète. En effet, nous n'avons pas pris en compte les émissions associées à la construction des voiries et des parkings.

## E. Poste 4 : estimation des émissions « Émissions fugitives »

Ce poste concerne les émissions associées à la consommation de fluides frigorigènes, de gaz anesthésiques, de gaz d'analyse et de gaz propulseur des inhalateurs-doseurs. Leur achat a déjà été pris en compte dans le poste 9. Ici, nous ne prenons en compte que les émissions associées aux fuites de gaz lors de leur utilisation pour la climatisation ou lors de leur consommation dans un cadre médical. Leur impact sur le climat n'est pas négligeable. En effet, ces gaz sont des gaz à effet de serre ayant un pouvoir réchauffant (PRG<sup>119</sup>) bien plus important que le CO<sub>2</sub>. Lorsqu'ils sont relâchés dans l'atmosphère, ils contribuent activement à l'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre et donc au réchauffement climatique.

Dans ce rapport, nous avons estimé les émissions associées à la consommation de gaz médicaux dans les établissements de santé publics et privés, des gaz propulseurs des inhalateurs-doseurs et des fluides frigorigènes. Les émissions des gaz d'analyse des laboratoires n'ont pas été pris en compte.

### 1. Les gaz anesthésiques

Pour ce sous-poste, l'idéal serait de récupérer la consommation exacte de chacun des gaz.

Nous avons uniquement estimé l'empreinte carbone associée à l'utilisation des gaz médicaux par les établissements de santé.

#### a. Méthode Poste 4 sous-poste « Gaz médicaux »

Nous sommes partis des achats de desflurane, de sévoflurane, d'isoflurane, de meopa (mélange entre protoxyde d'azote et oxygène) et de protoxyde d'azote par les établissements de santé. Ces achats nous étaient donnés en quantité de flacons. Nous avons alors converti ce nombre de flacons en masse de gaz acheté. Puis en utilisant les PRG de chacun des gaz nous en avons déduit l'empreinte carbone associée.

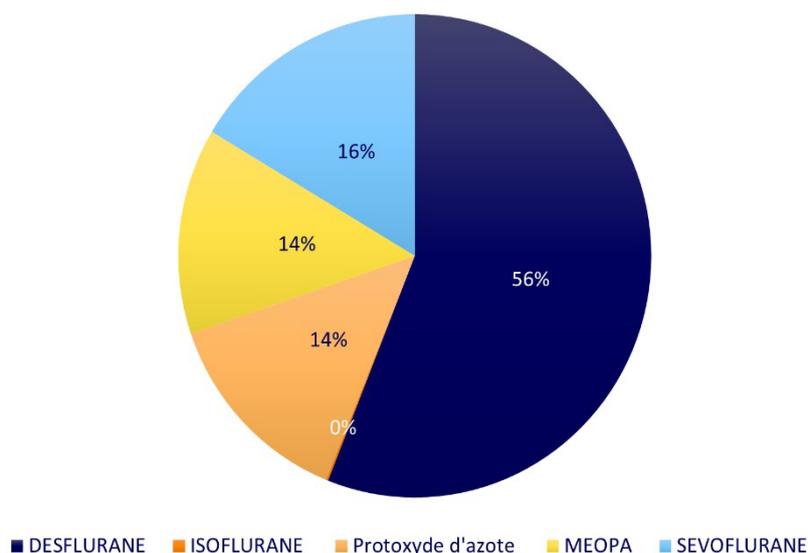
<sup>119</sup> Facteur de conversion qui permet de comparer l'influence de différents gaz à effet de serre sur le système climatique, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Potentiel\\_de\\_r%C3%A9chauffement\\_global](https://fr.wikipedia.org/wiki/Potentiel_de_r%C3%A9chauffement_global)

## b. Hypothèses Poste 4 sous-poste « Gaz médicaux »

- Hypothèse 1 : Les données récupérées concernent 1791 établissements de santé privés et publics. On suppose que les établissements n'ayant pas communiqué leurs données consomment des quantités par établissements similaires.
- Hypothèse 2 : Nous n'avons pas la composition quantitative et qualitative des bouteilles de 2l, 20l et 50l. Nous pouvons les déduire à partir d'un produit en croix avec les compositions des bouteilles de respectivement 5l, 15l et 47l.
- Hypothèse 3 : 50% du volume des MEOPA correspond à du protoxyde d'azote
- Hypothèse 4 : Tous les gaz délivrés sont consommés.

## c. Résultats Poste 4 sous-poste « Gaz médicaux »

Nous estimons les émissions associées à la consommation de gaz médicaux à environ **0,27 MtCO<sub>2</sub>e**.



**Figure 33 - Répartition des émissions des gaz médicaux par type de gaz**

Source : The Shift Project

Ces émissions sont dominées par la consommation de desflurane et de protoxyde d'azote. Cela s'explique par le fort pouvoir réchauffant de ces gaz.

Gaz	PRG à l'horizon 100 ans
Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)	265 CO <sub>2</sub> e
Desflurane	2 540 CO <sub>2</sub> e
Isoflurane	510 CO <sub>2</sub> e
Sévoflurane	130 CO <sub>2</sub> e

**Tableau 43 – Pouvoir réchauffant global (PRG) de différents gaz médicaux**

## d. Détails des calculs Poste 4 sous-poste « Gaz médicaux »

Les données initiales auxquelles nous avons accès sont les quantités d'unité de gaz médicaux achetés par 1791 établissements de santé. Avec l'hypothèse 4, ces quantités correspondent aux quantités de gaz consommés.

Gaz anesthésique	Volume en L	Pression en bar	Quantité délivrée
ISOFLURANE	0,1	1	648
ISOFLURANE	0,25	1	50
ISOFLURANE	0,1	1	1241
ISOFLURANE	0,25	1	56
ISOFLURANE	0,1	1	821

SEVOFLURANE	1,5	1	56113
SEVOFLURANE	0,25	1	49364
SEVOFLURANE	0,25	1	157325
SEVOFLURANE	0,25	1	9011
DESFLURANE	0,24	1	83
DESFLURANE	0,24	1	76634
DESFLURANE	0,24	1	25047
Protoxyde d'azote gaz	15	44	69
Protoxyde d'azote gaz	47	44	1464
Protoxyde d'azote gaz	5	44	32
Protoxyde d'azote gaz	20	44	2
Protoxyde d'azote gaz	50	44	165
Protoxyde d'azote gaz	50	44	1
Protoxyde d'azote gaz	5	44	5
Protoxyde d'azote gaz	47	44	101
Protoxyde d'azote gaz	47	44	22
Protoxyde d'azote gaz	50	44	135
Protoxyde d'azote gaz	5	44	4
Protoxyde d'azote gaz	15	44	26
Protoxyde d'azote gaz	50	44	471
Protoxyde d'azote gaz	5	44	66
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	15	135	47
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	15	135	100
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	135	21
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	135	159
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	135	469
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	15	135	31
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	15	135	141
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	135	501
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	135	364
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	15	135	1313
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	135	104
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	135	1460
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	15	170	1697
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	2	170	191
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	170	17168
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	15	170	268
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	15	170	3935
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	20	170	1049
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	2	170	122
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	170	29
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	170	4424
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	170	3
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	170	14445
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	170	6392
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	180	1374
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	15	185	65
Protoxyde d'azote 50 % + Oxygène 50 % gaz	5	185	362

**Tableau 44 - Informations sur les gaz médicaux achetés par les établissements de santé**

Pour pouvoir convertir ces quantités en émissions, il faut estimer la masse de gaz consommés. En effet, les facteurs d'émissions utilisés sont en kgCO<sub>2</sub>e/kg de gaz.

Pour le sévoflurane, et desflurane et l'isoflurane, il est directement possible de remonter à la masse totale consommée en kg en partant du volume en litre et en utilisant la masse volumique de ces gaz à pression ambiante.

Gaz	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> à température et pression ambiante)
-----	--

Desflurane	1500
Isoflurane	1500
Sevoflurane	1 520

**Tableau 45 – Masse volumique du desflurane, de l'isoflurane et du sevoflurane**

Pour le protoxyde d'azote et le meopa, il est nécessaire d'effectuer une étape de calcul supplémentaire car nous avons la quantité de ces gaz consommés pour une pression de 44 bars.

Nous utilisons pour ces derniers les données de l'ANSM<sup>120 121</sup> ainsi que les hypothèses 2 et 3.

En appliquant cette méthode, et en rajoutant les émissions des établissements n'ayant pas communiqué leurs données (hypothèse 1), nous obtenons les résultats suivants :

Gaz	Masse totale délivrée (kg)	PRG	Emissions
DESFLURANE	59 954	2540	0,15
ISOFLURANE	730	510	0,00
Protoxyde d'azote	140 196	265	0,04
MEOPA	141 797	265	0,04
SEVOFLURANE	343 511	130	0,04

**Tableau 46 – Émissions associées à la consommation de différents gaz médicaux**

Donc, nous estimons les émissions associées à la consommation de gaz médicaux à environ **0,27 MtCO<sub>2</sub>e**.

## 2. Les gaz propulseurs des inhalateurs-doseurs

Pour ce sous-poste, l'idéal serait de récupérer la consommation exacte de chacun des gaz.

Nous avons uniquement estimé l'empreinte carbone associée aux propulseurs à salbutamol.

### a. Méthode Poste 4 sous-poste « inhalateurs-doseurs »

Pour cette partie, nous utilisons les données d'une étude ayant quantifié l'impact des inhalateurs à salbutamol en France<sup>122</sup>.

### b. Hypothèses Poste 4 sous-poste « inhalateurs-doseurs »

Aucune hypothèse n'a été faite pour ce poste

### c. Résultats Poste 4 sous-poste « inhalateurs-doseurs »

Les émissions des gaz propulseur des inhalateurs à salbutamol sont estimés à **0,31 MtCO<sub>2</sub>e**.

## 3. Les gaz frigorigènes

Pour ce sous-poste, l'idéal serait de récupérer les quantités de fluides qui ont fui au cours de l'année d'étude pour les installations de climatisation et les installations de froid à partir du suivi annuel des quantités de fluide rechargé.

Nous avons uniquement estimé l'empreinte carbone associée aux fuites de HFC, les émissions étant associées aux autres gaz frigorigènes étant très faibles<sup>123</sup>.

<sup>120</sup> Données sur le protoxyde d'azote, <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0302882.htm>

<sup>121</sup> Données sur le protoxyde d'azote 50%/ Oxygène 50%, <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0199134.htm>

<sup>122</sup> J. Leraut et al., Réduire l'impact environnemental des inhalateurs dispensés en ville et à l'hôpital en France. Du diagnostic à l'action durable, *Annales Pharmaceutiques Françaises*, Volume 81, Issue 1, 2023, Pages 123-137, ISSN 0003-4509, <https://doi.org/10.1016/j.pharma.2022.08.003>.

<sup>123</sup> Barrault, S., Zoughaib, A., Clodic, D., (2018) Inventaires des émissions des fluides frigorigènes, France et DOM COM, Année 2016. Synthèse, mars 2018.

#### a. Méthode Poste 4 sous-poste « Gaz frigorigènes »

Pour cette partie, nous avons effectué une approche *top-down*, en partant des fuites de HFC dans le tertiaire. Nous avons alors calculé les émissions de la santé à partir des surfaces chauffées de la santé et du tertiaire.

#### b. Hypothèses Poste 4 sous-poste « Gaz frigorigènes »

- Hypothèse 1 : On considère que les émissions surfaciques de HFC sont identiques dans la santé et dans le tertiaire.
- Hypothèse 2 : 70% des surfaces de la santé sont chauffées<sup>124</sup>.
- Hypothèse 3 : Le ratio des surfaces chauffées et des surfaces climatisées est identique dans la santé et dans le tertiaire<sup>125</sup>.

#### c. Résultats Poste 4 sous-poste « Gaz frigorigènes »

Les émissions des gaz frigorigènes sont estimées à **0,46 MtCO<sub>2</sub>e**.

#### d. Détails des calculs Poste 11

Les émissions de HFC du tertiaire sont estimées à 5 319 MtCO<sub>2</sub>e<sup>126</sup>. En utilisant l'hypothèse 2 et les calculs réalisés pour la poste 10.bâtiments, on obtient que les surfaces chauffées de la santé sont de 84 143 789 m<sup>2</sup>.

L'hypothèse 3, ainsi que les surfaces du tertiaire<sup>127</sup>, nous permet donc d'en déduire que les émissions de HFC de la santé sont de **0,46 MtCO<sub>2</sub>e**.

### 4. Conclusion du Poste 4 « Emissions fugitives »

Nous pouvons maintenant conclure que les émissions fugitives représentent l'émissions de à **1,0 MtCO<sub>2</sub>e**.

Ces émissions se répartissent de la manière présentée dans la figure ci-dessous :

### 5. Conclusion du Poste 10 « Immobilisations »

Les résultats que nous venons de présenter nous permettent de nous rendre compte de l'importance du poste 10 « Immobilisations » dans l'empreinte carbone du secteur de la santé. Pour le moment, nous estimons son empreinte à **3,7 MtCO<sub>2</sub>e**.

Ces émissions se répartissent de la manière présentée dans la figure ci-dessous :

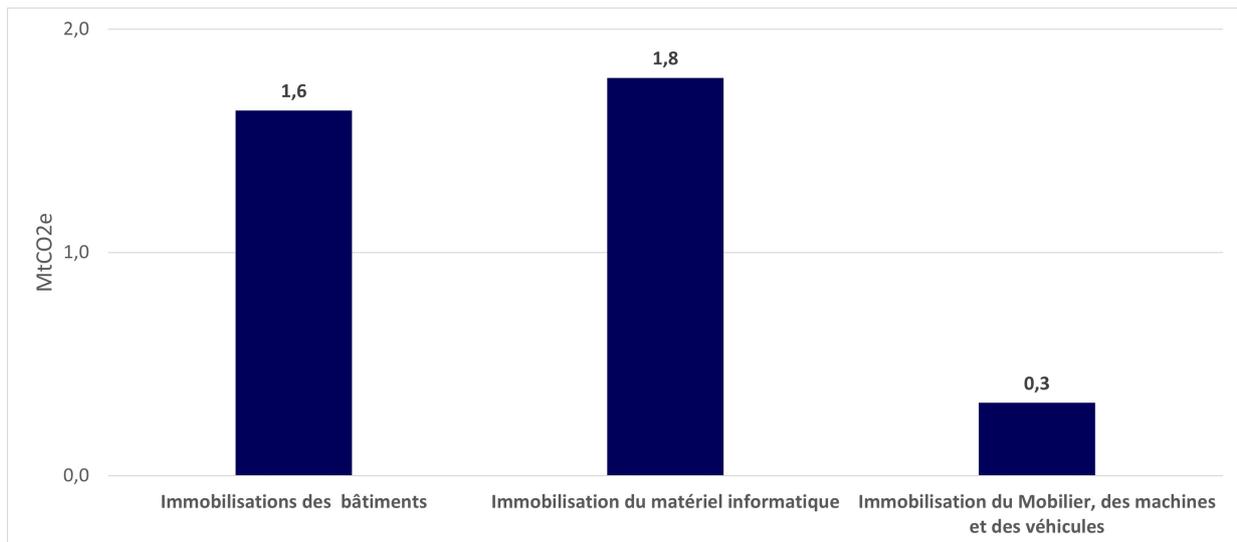
---

<sup>124</sup> Part des surfaces chauffées, tableau 1, <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:98199/ATTACHMENT01>

<sup>125</sup> Alexandre Huu Tam Nguyen. Modélisation du parc de bâtiments du secteur tertiaire et simulation énergétique, figure 47, Energie électrique. Université Paris sciences et lettres, 2021. Français.

<sup>126</sup> Emissions de HFC par le tertiaire, <https://www.citepa.org/fr/secten/#download>

<sup>127</sup> Alexandre Huu Tam Nguyen. Modélisation du parc de bâtiments du secteur tertiaire et simulation énergétique, figure 5, Energie électrique. Université Paris sciences et lettres, 2021. Français.



**Figure 34 - Répartition des émissions fugitives (MtCO2e)**

Source : The Shift Project

Notons en outre que cette analyse reste incomplète. En effet, nous n'avons pas pris en compte les émissions associées à la construction des voiries et des parkings.

## F. Poste 11 : estimation des émissions « Déchets »

Pour ce sous-poste, l'idéal serait de récupérer la quantité exacte de déchets produits par type de déchets.

Les différents types de déchets produits par le secteur de la santé sont :

- Les déchets anatomiques humains;
- les déchets pharmaceutiques;
- les déchets à risque chimique ou toxiques;
- les déchets radioactifs;
- les Déchets Assimilés aux Ordures Ménagères (DAOM);
- les déchets d'activités de soins (DAS);
- les déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI);
- Les eaux usées
- etc.

Ici, nous avons uniquement estimé l'empreinte carbone associée à la production et au traitement des DASRI et des DAOM pour les établissements de santé privés et publics, du médico-social et pour la médecine de ville, ainsi que le traitement des eaux usées pour les établissements hospitaliers et médico-sociaux.

Seule une partie des déchets a donc été prise en compte dans ce rapport. Cependant, nous verrons que ce poste n'est pas dimensionnant dans les émissions totales du secteur de la santé.

### a. Méthode Poste 11

Encore une fois, la méthodologie suivie s'est adaptée aux données auxquelles nous avons accès. Pour les établissements de santé privés et publics et pour le médico-social, nous sommes partis d'une étude<sup>128</sup> donnant les quantités de DAOM et de DASRI produites. Nous avons ensuite utilisé les facteurs d'émissions utilisés par différents établissements ayant communiqué leur bilan carbone.

Pour la médecine de ville, nous avons utilisé des moyennes de DASRI produits en kg/praticiens.mois. Ainsi, à partir du nombre de professionnels libéraux du secteur de la santé, nous avons pu en déduire la quantité de DASRI produits par les professionnels considérés. Nous avons ensuite utilisé un ratio DAOM/DASRI afin de calculer la quantité de DAOM produits par la médecine de ville. Les professions

<sup>128</sup> Pour une bonne gestion des déchets produits par les établissements de santé et médico-sociaux, [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pour\\_une\\_bonne\\_gestion\\_des\\_dechets\\_produits\\_par\\_les\\_etablissements\\_de\\_sante\\_et\\_medico-sociaux.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pour_une_bonne_gestion_des_dechets_produits_par_les_etablissements_de_sante_et_medico-sociaux.pdf)

considérées ont été celles pour lesquelles nous avons pu récupérer ces moyennes. Cela concerne les médecins spécialistes et généralistes, les chirurgiens-dentistes, les sages-femmes et les infirmiers.

Pour le traitement des eaux usées, nous avons estimé les émissions des établissements hospitaliers et médico-sociaux à partir de la consommation d'eau par an et par lit ainsi que d'un facteur d'émission pour le traitement des eaux usées.

### b. Hypothèses Poste 11

- Hypothèse 1 : Les données disponibles sur les déchets des établissements de santé et du médico-social correspondent aux établissements considérés dans notre périmètre (Même si dans le cas de ce document, c'est tout le secteur médico-social, et donc le social, qui est pris en compte). La surestimation des déchets considérés dues à cette hypothèse est sûrement compensée par le fait que les données considérées datent de 2012.
- Hypothèse 2 : Les professions libérales masseur-kiné, orthophoniste, orthoptiste, psychomotricien, pédicure-podologue, ergothérapeute, audioprothésiste, opticien-lunetier, Manipulateur ERM, Diététicien, Technicien de laboratoire, profession d'appareillage, psychologues ne produisent pas de DASRI.
- Hypothèse 3 : Les médecins et autres professions de santé "Mixtes" sont répartis moitié-moitié dans les hôpitaux ou en cabinets libéraux. Cette hypothèse fait référence aux données de la DREES.
- Hypothèse 4 : Les médecins et autres professions de santé "Libéraux ou mixtes" sont répartis moitié-moitié en libéraux ou en mixtes. Et donc ceux rajoutés en mixte sont répartis en moitié-moitié libéraux et hôpitaux.
- Hypothèse 5 : Le métier de sage-femme produit autant que celui d'infirmier
- Hypothèse 6 : le ratio DASRI/DAOM est identique pour la médecine de ville et pour les établissements hospitaliers
- Hypothèse 7 : Les établissements EHPA et ES « Handicap » utilisent 82m<sup>3</sup>/lit.an, les établissements hospitaliers consomment 150 m<sup>3</sup>/lit.an.

### c. Résultats Poste 11

Nous estimons les émissions associées à la production et au traitement des déchets DASRI et DAOM à environ **0,42 MtCO<sub>2</sub>e**. Les émissions se décomposent comme ceci :

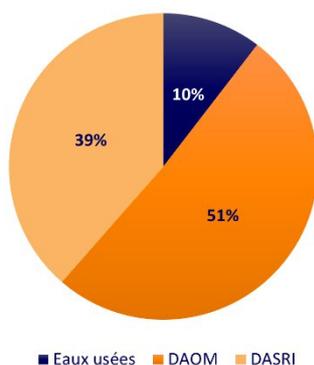


Figure 35 - Répartition des émissions associées à la production de déchets

### d. Détails des calculs Poste 11

#### Estimation des émissions des DAOM et des DASRI

Commençons par estimer la quantité de déchets produits par les établissements de santé et le médico-social. Comme indiqué plus haut, nous utilisons une étude datant de 2012<sup>129</sup>, estimant la quantité de DASRI produits par ces entités à 161 500 tonnes et celle de DAOM à 538 500 tonnes.

<sup>129</sup> Pour une bonne gestion des déchets produits par les établissements de santé et médico-sociaux, [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pour\\_une\\_bonne\\_gestion\\_des\\_dechets\\_produits\\_par\\_les\\_etablissements\\_de\\_sante\\_et\\_medico-sociaux.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pour_une_bonne_gestion_des_dechets_produits_par_les_etablissements_de_sante_et_medico-sociaux.pdf)

Maintenant cherchons à estimer la quantité de DASRI produits par la médecine de ville. Nous sommes partis de moyennes de déchets DASRI produits par praticiens tous les mois<sup>130</sup>. Pour ne pas faire de doubles comptes avec les déchets des établissements de santé et du médico-social, il faut uniquement considérer les praticiens qui travaillent dans des cabinets. En suivant la nomenclature de la DREES, cela revient à considérer une partie des praticiens "Mixtes" et "Libéraux ou Mixtes », ainsi que l'intégralité des professionnels libéraux. Cette étape, en prenant les hypothèses 3 et 4, nous permet d'en déduire l'ensemble des praticiens à considérer. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

Médecins et autres professions de santé	Total libéraux	Moyenne de déchets DASRI produits (kg/praticiens.mois)
Médecins spécialistes	52404,5	3
Généralistes	64142	3
Chirurgien-dentiste	35101,5	6
Sage-femme	5555	4
Infirmier	88088,25	4

Tableau 47 - Nombre de libéraux à considérer et quantité de DASRI produits par praticiens et par mois

A partir des 2 tableaux précédents, nous pouvons en déduire la quantité de DASRI produits par la médecine de ville. Cette quantité est d'environ 11 tonnes par an. En considérant que le ratio DASRI/DAOM est identique pour la médecine de ville et pour les établissements hospitaliers (hypothèse 6), on obtient que ces cabinets de médecins de villes produisent 37 tonnes de DAOM par an.

Enfin, nous utilisons les facteurs d'émissions de l'ADEME, soit :

- 374 kgCO<sub>2</sub>e/Tonnes pour les DAOM<sup>131</sup> ;
- 943 kgCO<sub>2</sub>e/Tonnes pour les DASRI<sup>132</sup>.

Donc, nous estimons les émissions associées à la production et au traitement des déchets DASRI et DAOM à environ **0,38 MtCO<sub>2</sub>e**.

#### Estimation des émissions associées au traitement des eaux usées

Dans un premier temps, on détermine la quantité d'eau utilisé dans les établissements de santé. Pour cela, on utilise la quantité d'eau par an et par lit utilisé dans les maisons de retraite et de repos en Gironde (82m<sup>3</sup>/lit) pour les EHPA et les ES Handicap, ainsi que la quantité d'eau utilisé en hôpital et cliniques en Gironde par lit pour les établissements hospitaliers (150m<sup>3</sup>/lits)<sup>133</sup> (hypothèse 7).

En utilisant les données de la DREES sur le nombre de lits et places, on en déduit que les établissements de santé (hors médecine de ville) consomment environ 167 millions de m<sup>3</sup> par an. En utilisant le facteur d'émission de l'ADEME pour le traitement des eaux usées (0,262 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup><sup>134</sup>), on déduit que les émissions liées au traitement des eaux usées sont de **0,04 MtCO<sub>2</sub>e**.

## G. Incertitudes

Le résultat des simulations du bilan carbone de la Santé est représenté dans la figure ci-dessous :

<sup>130</sup> Déchets d'activités de soins produits par les libéraux de santé, Données sur la quantité de déchets produits par la médecine de ville, <https://www.iledefrance.ars.sante.fr/dechets-dactivites-de-soins-produits-par-les-liberaux-de-sante>

<sup>131</sup> Base empreinte. Ordures ménagères résiduelles/Incinération - Impacts

<sup>132</sup> Base empreinte. DAS/Incinération - Impacts

<sup>133</sup> Quantité d'eau utilisée selon usages, SMEGREG, [https://www.gesteau.fr/sites/default/files/doc\\_SAGE05003-1207141291.pdf](https://www.gesteau.fr/sites/default/files/doc_SAGE05003-1207141291.pdf)

<sup>134</sup> Base empreinte - Traitement des eaux usées/Hors infrastructure

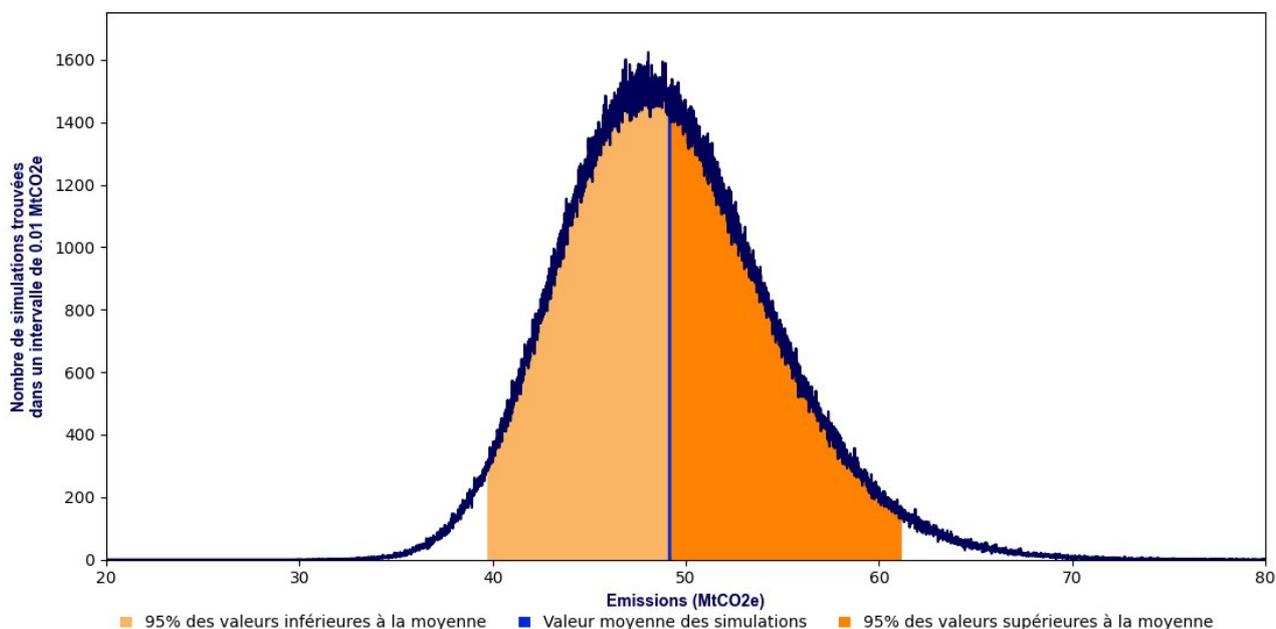


Figure 36 - Distribution du bilan carbone de la Santé

On retrouve bien une valeur moyenne de nos simulations de 49,1 MtCO<sub>2e</sub>, valeur trouvée dans le calcul de notre bilan carbone, et donc la preuve que notre simulation est correcte.

La distribution obtenue est légèrement asymétrique à droite : 95% des valeurs inférieures à la moyenne sont **supérieures à 39,7 MtCO<sub>2e</sub>**, et 95% des valeurs supérieures à la moyenne sont **inférieures à 61,1 MtCO<sub>2e</sub>**. On a donc une incertitude basse de 19,1%, et une incertitude haute de 24,4%.

Des graphes similaires peuvent être calculés pour chaque postes : cela nous permet donc d'obtenir des incertitudes associées à chaque poste d'émission. Ces incertitudes sont résumées sur le tableau ci-dessous :

Poste	Incertitude basse	Incertitude haute
Sources fixes de combustion	11,59%	13,86%
Consommation de gaz médicaux	27,04%	36,71%
Sources mobiles de combustion	44,48%	66,97%
Electricité, froid, chaleur	11,89%	13,88%
Achat de médicaments	40,19%	60,37%
Achat de dispositifs médicaux	44,02%	68,00%
Alimentation	49,27%	86,98%
Transport des usagers et visiteurs	43,93%	85,47%
Immobilisations	38,49%	56,97%
Trajets domicile-travail & déplacements pro.	43,10%	60,49%
Déchets, services, linges et papier	26,51%	36,80%

Tableau 48 - Incertitudes des différents postes du bilan carbone

# IV. Synthèse de notre estimation des émissions du secteur de la santé

## A. Synthèse du périmètre couvert

La figure 37 donne une représentation du périmètre que nous couvrons aujourd’hui pour notre ébauche de bilan carbone du système de santé français. Cette représentation est illustrative et qualitative.

- Plus la couleur est verte claire, mieux le périmètre est couvert (vert clair = entièrement couvert a priori).
- Plus la couleur est rouge vive, moins le périmètre est couvert (rouge vif = périmètre non couvert).

Cette illustration permet :

- de se rendre compte du chemin restant à parcourir afin d’établir le bilan carbone complet du système de santé français. Même si, ici, les principaux postes d’émissions ont bien été estimés et l’estimation des postes encore en rouge sur la figure devrait augmenter les émissions du système de santé sans pour autant changer l’ordre de grandeur que nous proposons ;
- de conclure que les résultats trouvés à ce jour sont en-deçà de ce nous devrions trouver une fois le périmètre complet couvert.



Figure 37 - Représentation du périmètre couvert aujourd’hui par rapport à notre périmètre cible

## B. Les résultats

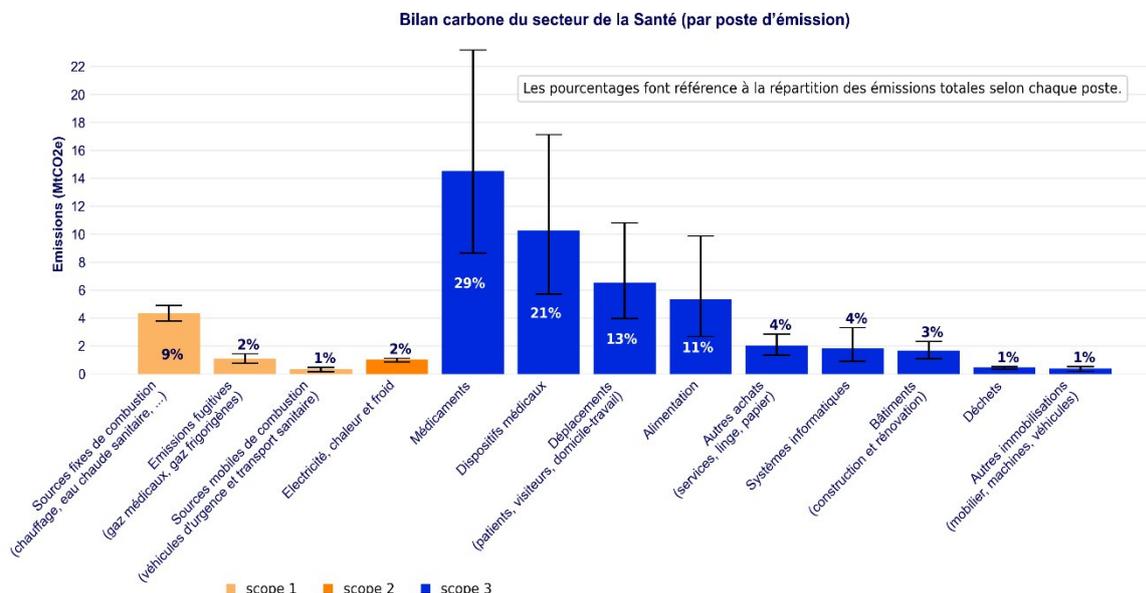
L’effet du système de santé sur le changement climatique est significatif puisque ses émissions représentent plus de **49 MtCO<sub>2</sub>e**. À titre de comparaison, l’empreinte carbone moyenne française est de **9,0 tCO<sub>2</sub>e**<sup>135</sup>. L’empreinte carbone de la France est donc d’environ **605 MtCO<sub>2</sub>e**<sup>136</sup>.

Ainsi, selon notre étude, **les émissions du secteur de la santé représentent plus de 8 % des émissions françaises.**

<sup>135</sup> <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6859372346193534977/>

<sup>136</sup> 67,39 millions d’habitants en 2020

Le détail en fonction des différents postes pris en compte pour le secteur de la santé dans ce rapport est présenté sur la figure 38.



**Figure 38 - Répartition des émissions du secteur de la santé (MtCO2e)**

Source : The Shift Project

L'objectif du bilan carbone est de connaître l'impact de ses activités sur l'environnement en matière de gaz à effet de serre. Il permet de cibler les grands postes émetteurs et d'identifier les différents leviers à actionner pour réduire leurs émissions et donc la dépendance aux énergies fossiles du secteur de la santé.

La figure 38 montre qu'au niveau des émissions directes (du scope 1), les émissions sont dominées par les sources fixes de combustion. Plus concrètement, ces émissions sont notamment dues à la consommation de fuel et de gaz pour des usages comme le chauffage, l'eau chaude sanitaire ou encore la cuisson dans les espaces de restauration collectifs.

Ce travail confirme également l'importance des émissions indirectes (scope 3) qui représentent plus de 85% du total des émissions de gaz à effet de serre (figure 39). Ce scope 3 est lui-même largement dominé par les achats de médicaments et réactifs ainsi que les achats de dispositifs médicaux qui représentent plus de 50% des émissions du secteur de la santé. Parmi les principaux postes d'émissions, nous retrouvons des postes moins spécifiques au secteur de la santé comme celui des déplacements (13%), celui associé à l'alimentation dans les espaces de restauration collectifs (11%) et celui associé aux achats qui sont ensuite utilisés sur plusieurs années (système informatique, bâtiments, véhicules, machines, et mobilier avec 8%).

Les émissions fugitives représentent 2% de l'empreinte totale de la santé (1 MtCO2e), elles sont réparties entre les gaz frigorigènes (0,5 MtCO2e), les inhalateurs et les gaz médicaux (0,3 MtCO2 chacun). Il est également intéressant de noter la part des émissions associée au traitement des déchets qui représentent moins de 1% de l'empreinte du secteur de la santé. Attention, il ne faut pas en conclure que la gestion des déchets n'est pas importante ni prioritaire. Ici, pour des raisons méthodologiques, le poste déchet n'inclus que la fin de vie (collecte, incinération, enfouissement, etc.) des produits. Or dans la réalité, s'attaquer à la gestion des déchets, c'est s'attaquer au cycle de vie des produits et donc également à la production des produits de santé comme les médicaments et les dispositifs médicaux (qui représente la plus grande part des émissions de GES du secteur de la santé).

Ce bilan carbone permet à une organisation de connaître l'impact de ses activités sur l'environnement en matière de GES. Il permet de cibler les grands postes émetteurs de GES de l'organisation. Ce n'est

qu'après identification et analyse de ces facteurs que l'organisation peut penser des solutions pour réduire de façon considérable son impact environnemental.

## Encadré : Répartition du facteur d'émission lié à l'empreinte des médicaments

Derrière le facteur d'émission global utilisé pour le calcul de l'empreinte des médicaments, évalué de façon macro à partir des bilans carbone des industriels, se cache une grande disparité des facteurs d'émission de chacun des médicaments. Le coût carbone d'un médicament peut se décomposer en 6 grandes composantes:

1. Coûts carbone liés à la recherche et développement (R&D)
2. Coûts carbone liés à la production et au conditionnement (primaire et secondaire)
3. Coûts carbone liés à la distribution (i.e: des usines aux grossistes et des grossistes aux officines)
4. Coûts carbone liés à la promotion (i.e la visite médicale)
5. Coûts carbone liés à l'utilisation (impact relativement faible sauf pour certains médicaments sous forme de spray)
6. Coûts carbone liés à la destruction en fin de vie (l'incinération des médicaments hors d'usage - problème de qualité, périmés - a un impact proportionnel à la teneur en carbone.)

En fonction des types de médicaments (chimique ou biologique) et des processus de fabrication, ces différentes composantes auront un poids plus ou moins important dans le coût carbone global du médicament.

*Encadré 6 - Répartition du facteur d'émission lié à l'empreinte des médicaments*

## Encadré : Les postes d'émission dans la production de médicaments

Pour identifier les différents postes d'émission, nous pouvons scinder les médicaments en deux groupes en fonction du type de production de leur principe actif :

- **Médicaments chimiques** : Ce sont des médicaments dont le principe actif est issu de synthèses chimiques.
- **Biomédicaments** : Ce sont des médicaments dont le principe actif est issu d'organismes vivants (des plantes, des bactéries ou de l'Homme par exemple).

Pour les **médicaments issus de synthèse chimique**, les postes d'émissions ont été subdivisés en fonction des étapes de production.

### Les principales composantes de la production du principe actif

- L'approvisionnement en matières premières
- Le procédé de production/voie de synthèse :
  - Ⓢ Le nombre, les types de réactions chimiques requises ainsi que l'énergie nécessaire à l'ensemble
- Les équipements nécessaires (les immobilisations et les consommables)
- Les adjuvants à la production : les solvants...
- Les effluents/déchets : les composés organiques volatils (COV), les déchets organiques solides ou aqueux...

### Les principales composantes de la formulation du médicament (mise en forme galénique)

- L'approvisionnement en excipients
- Les étapes de formulation et l'énergie nécessaire
- Les déchets générés
- Les équipements nécessaires (les immobilisations et les consommables)

Pour les **médicaments issus de bioproduction**, on distingue 2 grandes étapes

### La phase amont

- Le sourcing en intrants : milieux de culture...
- Les équipements nécessaires : « Immobilisations » et consommables
- L'énergie nécessaire au fonctionnement des bioréacteurs

### La phase aval

- Les étapes de purification : utilisation de solvants...

**Pour les 2 types de production**, doivent être comptabilisées les émissions suivantes:

- celles liées au transport (matières premières, API, médicaments finaux)\*
- celles liées au stockage à chaque étape de fabrication (les chaînes de valeurs des médicaments sont mondialisées et éclatées - surtout pour les médicaments n'étant plus sous brevet)

\* Pour certains produits comme les produits autologues, l'extrême fragilité de ceux-ci dans le temps couplé à l'éloignement entre plateformes de production et les lieux d'administration oblige actuellement de privilégier l'aviation.

Encadré 7 - Les postes d'émission dans la production de médicaments

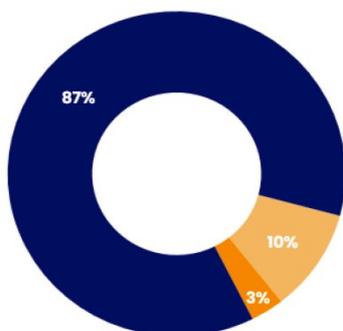


Figure 39 - Répartition des émissions du secteur de la santé par scope

Source : The Shift Project

- **Scope 1** (Chauffage Cuisson etc.)
- **Scope 2** (consommation d'électricité)
- **Scope 3** (Achats de médicaments et dispositifs médicaux, transport, alimentation etc.)

## Encadré : L'importance de faire son bilan carbone selon l'AP-HP/GHU Sorbonne Université

L'utilité de réaliser un bilan carbone est aujourd'hui bien comprise par les entités qui le réalisent. Par exemple, dans son bilan carbone, le GHU Sorbonne Université conclue par :

*« Rappelons qu'un Bilan Carbone® n'est pas un outil de comptabilité, sa finalité étant bien de fournir une analyse de risque pour l'activité. La question à laquelle ce type d'étude aide à répondre est : "à quelle « distance » l'activité se positionne-t-elle par rapport à la contrainte « énergie-climat » ? »*

En outre, il précise :

*« L'APHP Sorbonne Université a tout intérêt à mettre en place une petite équipe (a minima un référent) pour prendre en compte les enjeux climatiques. Il serait cohérent de disposer de quelques personnes en charge de ce sujet au sein du GH.*

*Au-delà de la mise à jour de ce bilan GES, du pilotage et du suivi du plan d'action de réduction des GES, cette équipe pourrait être chargée de la veille sur les enjeux climat (en interne comme en externe). Bilan Carbone® APHP SU 2020*

*Cette équipe pourrait donner un avis sur les décisions importantes qui engagent le futur des hôpitaux (constructions et rénovations, réorganisations, etc.) et orienter les décisions en*

*cohérence avec les objectifs de réduction d'émissions de GES. Rappelons que lorsqu'une contrainte est inéluctable, l'anticipation est toujours payante. »*

**Encadré 8 - L'importance de faire son bilan carbone selon l'AP-HP/GHU Sorbonne Université**

# V. Annexe : les effectifs du système de santé

## A. Effectifs des établissements hospitaliers

Dans un premier temps, on évalue le personnel médical à l'aide du tableau suivant :

Médecins et autres professions de santé	Total	Libéraux exclusifs	Mixtes	Libéraux ou mixtes	Salariés hospitaliers	Autres salariés
Médecins spécialistes	123753	43121	18567		50345	11720
Généralistes	102466	60214	7856		18961	15435
Autres professions de santé	1170618	67921	4910	264368	562642	270777
<b>Total</b>	<b>1396837</b>	<b>171256</b>	<b>31333</b>	<b>264368</b>	<b>631948</b>	<b>297932</b>

Tableau 49 - profession médicale

Source : DREES, données de 2017/2018<sup>137</sup>

On utilise l'hypothèse suivante : les médecins et autres professions de santé « Libéraux ou mixtes » sont répartis moitié-moitié en libéraux ou en mixtes, et les professions de santé « mixte » sont répartis en moitié-moitié libéraux et hôpitaux.

Personnel non médical non soignant des établissements de santé	Total
Personnels administratifs	147908
Personnels éducatifs sociaux	19176
Personnels médico-techniques	57103
Personnels techniques	117279
<b>Total</b>	<b>341466</b>

Tableau 50 - Personnel non médical non-soignant des établissements de santé en 2017

Source : DREES<sup>138</sup>

On en déduit que les effectifs des établissements hospitaliers sont de 1 055 173.

## B. Effectifs de la médecine de ville

De la même manière que la partie précédente, on utilise les données de la DREES résumées dans le tableau 38 afin de dénombrer les professions médicales. Par soucis de simplification, on fait le choix de compter entièrement la catégorie « autres salariés » dans la médecine de ville. Cette catégorie comprend notamment les pharmaciens, les techniciens de laboratoires, les opticiens-lunetiers, ainsi que des médecins ou infirmiers salariés hors hospitaliers. On prend toutefois soin de ne pas compter le personnel médical et paramédical (hors aide soignants) et les psychologues travaillant dans les établissements médicaux sociaux<sup>139</sup>.

On utilise également l'hypothèse selon laquelle les médecins et autres professions de santé « Libéraux ou mixtes » sont répartis moitié-moitié en libéraux ou en mixtes, et les professions de santé « mixte » sont répartis en moitié-moitié libéraux et hôpitaux.

On ajoute également le personnel non médical non soignant des cabinets des médecins libéraux :

Personnel non médical des cabinets médicaux	Total
Cadres	4428
Agents administratifs	7970

<sup>137</sup> Démographie des professionnels de santé, DREES. <https://drees.shinyapps.io/demographie-ps/>

<sup>138</sup> Personnels non médicaux salariés, DREES. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-03/6-15.pdf>

<sup>139</sup> Enquête EHPA 2015, DREES. [https://drees2-sgsocialgouv.opendatasoft.com/api/datasets/1.0/587\\_l-enquete-aupres-des-etablissements-d-hebergement-pour-personnes-agees-ehpa/attachments/edition\\_2015\\_zip/](https://drees2-sgsocialgouv.opendatasoft.com/api/datasets/1.0/587_l-enquete-aupres-des-etablissements-d-hebergement-pour-personnes-agees-ehpa/attachments/edition_2015_zip/)

<b>Agents de service</b>	5313
<b>Secrétaires médicaux</b>	43394
<b>Total</b>	61105

**Tableau 51 - Personnel non médical non soignant des cabinets médicaux**

Source : DREES<sup>140</sup>

On en déduit que les effectifs de la médecine de ville sont de 622 120.

## C. Effectifs des établissements médico-sociaux.

Pour le personnel des EHPA, on utilise les effectifs recensés par le DREES :

<b>Personnel des EPHA</b>	<b>Total</b>
<b>Personnel de direction</b>	34221
<b>Personnel des services généraux</b>	63910
<b>Personnel d'encadrement</b>	7923
<b>Personnel éducatif, pédagogique, social et d'animation</b>	45281
<b>Personnel médical</b>	8663
<b>Psychologues, personnel paramédical ou soignant</b>	221490
<i>dont aides-soignants</i>	154337
<b>Agents de service hospitalier (public) ou agent de service (privé)</b>	117292
<b>Non renseigné</b>	1268
<b>Total</b>	500048

**Tableau 52 - Effectifs des EHPA**

Source : DREES<sup>141</sup>

De la même manière, on utilise les données de la DREES pour les établissements pour adultes et enfants handicapés :

<b>Personnel des établissements pour enfants handicapés</b>	<b>Total</b>
<b>Personnel de direction, de gestion et d'administration</b>	15300
<b>Personnel des services généraux</b>	18900
<b>Personnel d'encadrement sanitaire et social</b>	6100
<b>Personnel éducatif, pédagogique et social</b>	54200
<b>Personnel médical</b>	4500
<b>Psychologues et personnel paramédical</b>	23000
<i>dont aides-soignants</i>	1900
<b>Candidat-élève sélectionné aux emplois éducatifs</b>	1600
<b>Non renseigné</b>	900
<b>Total</b>	124500
<b>Personnel des établissements pour adultes handicapés</b>	<b>Total</b>
<b>Personnel de direction, de gestion et d'administration</b>	25100
<b>Personnel des services généraux</b>	31400

<sup>140</sup> Personnels non médicaux salariés, DREES. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-03/6-15.pdf>

<sup>141</sup> Enquête EHPA 2015, DREES. [https://drees2-sgsocialgouv.opendatasoft.com/api/datasets/1\\_0/587\\_l-enquete-aupres-des-etablissements-d-hebergement-pour-personnes-agees-ehpa/attachments/edition\\_2015\\_zip/](https://drees2-sgsocialgouv.opendatasoft.com/api/datasets/1_0/587_l-enquete-aupres-des-etablissements-d-hebergement-pour-personnes-agees-ehpa/attachments/edition_2015_zip/)

Personnel d'encadrement sanitaire et social	10000
Personnel éducatif, pédagogique et social	84010
Personnel médical	3400
Psychologues et personnel paramédical	35400
dont aides-soignants	18100
Candidat-élève sélectionné aux emplois éducatifs	3700
Non renseigné	290
<b>Total</b>	<b>193300</b>

Tableau 53 - Effectifs des établissements pour enfants et adultes handicapés

Source : DREES<sup>142</sup>

On en déduit que les effectifs des établissements médico-sociaux considérés dans notre périmètre sont de 817 848.

## D. Effectifs de l'administration de la santé

		Effectif ETP	Source
EPA (hors sécurité sociale)	Ministère (hors EPA)	9662	<a href="#">Jaune2021_fonction_publicque-web.pdf</a>
	Agence de la Biomédecine	248,6	<a href="#">PLFSS 2021 - Annexe 8 (securite-sociale.fr)</a>
	Agence Nationale de sécurité du médicament et des produits de santé	948	<a href="#">PLFSS 2021 - Annexe 8 (securite-sociale.fr)</a>
	Agence Technique de l'Information et de l'Hospitalisation	122	<a href="#">PLFSS 2021 - Annexe 8 (securite-sociale.fr)</a>
	Etablissement Français du Sang	8534,6	<a href="https://www.securite-sociale.fr/files/live/sites/SSFR/files/medias/PLFSS/2021/PLFSS-2021-ANNEXE%208.pdf">https://www.securite-sociale.fr/files/live/sites/SSFR/files/medias/PLFSS/2021/PLFSS-2021-ANNEXE%208.pdf</a>
	Santé public France	586	<a href="#">PLFSS 2021 - Annexe 8 (securite-sociale.fr)</a>
	Centre national de gestion des praticiens hospitaliers et des personnels de direction de la fonction publique hospitalière (dit Centre national de gestion)	112	<a href="#">PLFSS 2021 - Annexe 8 (securite-sociale.fr)</a>
	Office national d'indemnisation des accidents médicaux, des affections iatrogènes et des infections nosocomiales	115	<a href="#">rapport_conjoint_rapprochement_fiva_oniam.pdf (igas.gouv.fr)</a>
	Institut des jeunes aveugles	780	<a href="https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/2017-069R.pdf">https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/2017-069R.pdf</a>

<sup>142</sup> DREES, 2014. Enquête ES Handicap, <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fdrees.solidarites-sante.gouv.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2020-08%2Fer975.xls&wdOrigin=BROWSELINK>

	Institut Nationale des jeunes sourds		
	Agences régionales de santé	8277,77	<a href="https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-soc/l15b4267_rapport-information#_Toc256000084">https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-soc/l15b4267_rapport-information#_Toc256000084</a>
	Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail	1298	<a href="https://questions.assemblee-nationale.fr/q13/13-88182QE.htm">https://questions.assemblee-nationale.fr/q13/13-88182QE.htm</a>
Assurance maladie	Assurance maladie	61150	<a href="#">Dossier de presse COG 2018-2022 Vdef (ameli.fr)</a>
	Dont CNAM	9350	<a href="#">comptes_cnam_2019.pdf (ameli.fr)</a>
Autorités administratives indépendantes	HAS	425	<a href="#">PLFSS 2021 - Annexe 8 (securite-sociale.fr)</a>
Groupement d'intérêt public	Agence nationale d'appui à la performance	95	<a href="#">PLFSS 2021 - Annexe 8 (securite-sociale.fr)</a>
	Agence Nationale de Recherche sur le Sida et les hépatites virales	47	<a href="#">Microsoft Word - MOASF révision décembre 2018 v6.docx (anrs.fr)</a>
	Institut national du cancer	37	<a href="#">L'organigramme de l'Institut national du cancer - Qui sommes nous ? (e-cancer.fr)</a>
	Institut national de la transfusion sanguine	144	<a href="#">Quel est le devenir de l'INTS dans les prochaines année en France ? (toutsurlatransfusion.com)</a>
	Agence nationale du numérique en santé	135	<a href="#">PLFSS 2021 - Annexe 8 (securite-sociale.fr)</a>
	Centre national de gestion des essais des produits de santé	0	
	Maisons départementales des personnes handicapées	5 240	<a href="#">CNSA Rapport annuel 2020</a>
	Plateforme des données de santé	8	<a href="http://www.institut-des-donnees-de-sante.fr/telechargements/RA-IDS-2013bdf.pdf">http://www.institut-des-donnees-de-sante.fr/telechargements/RA-IDS-2013bdf.pdf</a>
Grandes écoles	École des hautes études en santé publique	420,3	<a href="#">PLFSS 2021 - Annexe 8 (securite-sociale.fr)</a>
	École nationale supérieure de sécurité sociale	48,44	Calculé à partir des dépenses en personnels de l'EN3S et de l'EHESP : <a href="https://www.ehesp.fr/wp-content/uploads/2020/07/Rapport-activite-2019_EHESP.pdf">https://www.ehesp.fr/wp-content/uploads/2020/07/Rapport-activite-2019_EHESP.pdf</a> <a href="https://fr.calameo.com/read/004310504dc570c384777">https://fr.calameo.com/read/004310504dc570c384777</a>

<b>TOTAL</b>	<b>98434</b>
--------------	--------------

Tableau 54 - Effectif de l'administration publique de la santé

## E. Effectifs de la complémentaire santé

	Mutuelles	Instituts de prévoyances	Sociétés d'assurances
<b>Effectifs liés aux activités de santé, ou d'incapacité, invalidité, dépendance et accidents</b>	35734	6613	7739

Tableau 55 - Effectif de la complémentaire santé

Les effectifs des mutuelles, des instituts de prévoyances et des sociétés d'assurance dédiés au périmètre de la santé ont été calculés à partir des données de la DREES<sup>143 144</sup> et de l'ANEM<sup>145</sup>.

## F. Bilan

Au total, on dénombre des effectifs de 2 643 660 pour le périmètre considéré. La répartition des effectifs est résumée sur le graphique suivant :

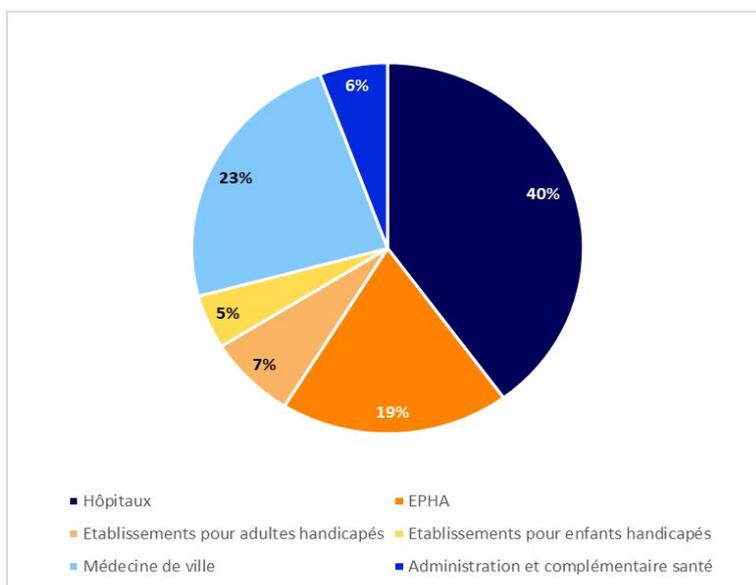


Figure 40 - Répartition des effectifs du périmètre considéré

<sup>143</sup> La place du risque santé dans l'activité des organismes d'assurances, 2019, <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-03/3-11.pdf>

<sup>144</sup> L'activité des différents types d'organismes de complémentaire santé, <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-03/6-12.pdf>

<sup>145</sup> Chiffres clés 2019 de la branche Mutualité, ANEM, <https://www.anem-mutualite.fr/article/chiffres-cles-2019-de-la-branche-mutualite/>

# Équipe du projet

## **Laurie Marraud - Cheffe de projet**

Laurie Marraud est cheffe de projet Santé au *Shift Project*. Elle a initié en 2019 les travaux sur le système de santé, le climat et l'énergie. Elle a initié en 2019 les travaux sur le système de santé, le climat et l'énergie. Docteure en sciences de gestion Télécom ParisTech, elle a intégré le LGI de l'École Centrale de Paris et le CRG à l'École polytechnique avant de devenir Maîtresse de Conférences à l'École des Hautes Études en Santé Publique (EHESP) où elle axe ses recherches sur les conséquences de l'introduction des TIC en santé dans un contexte de transition épidémiologique, démographique et sociotechnique, ainsi que la résilience et la décarbonation du système de santé. Titulaire de la Chaire RESPECT – RÉSilience en Santé, Prévention, Environnement, Climat et Transition, elle est aussi experte santé durable à l'ANAP et conseillère scientifique du HCAAM.

## **Thomas Rambaud - Chef de projet adjoint**

Thomas Rambaud seconde Laurie Marraud dans les travaux du Shift sur le secteur de la santé, et particulièrement sur les données carbone. Il a également contribué aux travaux du Shift sur l'enseignement supérieur en France. Il est diplômé de Polytech Nantes et titulaire d'un MBA de l'Institut international de management (CNAM). En 25 ans de carrière, il a travaillé pour des grandes entreprises de service du secteur de la santé, d'abord dans l'IT puis en tant que manager dans l'excellence opérationnelle et enfin en tant que Directeur de programmes sur la conformité et la transparence des liens d'intérêts entre les professionnels de santé et l'industrie pharmaceutique.

## **Marine Sarfati - Référente volet Formation**

Marine Sarfati a piloté le volet formation des travaux du Shift sur le secteur de la santé. Elle est Rhumatologue Cheffe de Clinique des Universités et Assistante des Hôpitaux aux Hospices Civils de Lyon. Diplômée de l'université Paris Diderot et après un passage à l'université de Columbia, et membre de l'association The Shifters, elle a initié au Shift en 2020 les travaux sur la formation des professionnels de santé au changement climatique. Elle a coordonné pour Conférence des doyens de médecine de France la création du Module Pédagogique de Médecine et Santé Environnementale désormais obligatoire dans 36 facultés de médecine et accessible en ligne.

## **Mathis Egnell - Ingénieur chargé de programme santé**

Mathis Egnell est chargé de programme Santé au Shift, qu'il a rejoint pour travailler sur le volet santé du PTEF. Il pilote spécifiquement les travaux sur la branche autonomie. Il est en parallèle consultant pour l'OMS sur P4H, le réseau mondial consacré à la protection sociale en santé et aux systèmes de financement de la santé. Ingénieur des mines de Paris et diplômé d'un master en économie de l'environnement, il s'est intéressé au domaine de la santé à travers son option biotechnologies et son stage d'ingénieur en biomécanique à l'hôpital Pasteur de Nice. Passionné par les enjeux environnementaux, il a effectué un semestre de recherche en économie de l'environnement et il s'est engagé dans le collectif Pour un Réveil Écologique avant de rejoindre le Shift.

## **Erwan Proto - Ingénieur référent chiffrage carbone**

Erwan Proto a travaillé sur plusieurs sujets du Plan de transformation de l'économie française, dont les bilans carbone de certains secteurs incluant celui de la Santé. Il est diplômé de l'École Centrale Paris, option Énergie, et a rejoint le Shift Project fin 2019 après un stage de fin d'études en R&D à EDF.

## **Baptiste Verneuil - Ingénieur chargé de projet santé**

Baptiste Verneuil a rejoint l'équipe du Shift en tant que chargé de projet pour travailler sur le système de santé, le climat et l'énergie. Ingénieur de l'École Polytechnique et diplômé d'un master en ingénierie de l'environnement de l'Université Technique de Munich, il est passionné par les enjeux environnementaux. Il a notamment eu l'opportunité d'étudier des modèles climatiques au sein du laboratoire de météorologie de Leipzig, ainsi que de créer des outils de modélisation d'inondations en milieu urbain pour une entreprise d'assurance.



*The Shift Project* est un think tank qui œuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone. Association loi 1901 reconnue d'intérêt général et guidée par l'exigence de la rigueur scientifique, notre mission est d'éclairer et influencer le débat sur la transition énergétique en Europe. Nos membres sont de grandes entreprises qui veulent faire de la transition énergétique leur priorité.  
[www.theshiftproject.org](http://www.theshiftproject.org)

**Contacts :**

**Laurie Marraud**

Cheffe de projet Décarboner Santé

**Thomas Rambaud**

Chef de projet adjoint

**Mathis Egnell**

Chargé de programme santé

**Baptiste Verneuil**

Chargé de projet

**Erwan Proto**

Référent chiffrage carbone

**Jean-Noël Geist**

Coordinateur du projet

[sante@theshiftproject.org](mailto:sante@theshiftproject.org)

