

Cartographie et mobilité durable : Clés d'une transition écologique dans un réseau hospitalier Belge

Amir-Samy AOUACHRIA¹, Marie-Céline JAMOYE², Nicolas DESMYTER³, Alain HOUGRAND⁴

1 Epidémiologiste, Adjoint à la direction médicale, Groupe santé CHC, amir-samy.aouchria@chc.be

+32 4 355 7721

2 Conseillère stratégique attaché au Conseil Médical, Groupe santé CHC, marie-celine.jamoye@chc.be

+3249626 66 36

3 Directeur de sites, Groupe santé CHC, nicolas.desmyter@chc.be, +32 4 37 470 03

4 Manager du Pôle Restauration – Nutrition, Groupe santé CHC, alain.hougrand@chc.be +32 4 364 29 21

Résumé : Fr

Cet article explore l'application de l'analyse cartographique à la mobilité durable dans le contexte des réseaux hospitaliers belges, avec un focus particulier sur le Groupe santé CHC. En réponse à l'urgence climatique et à la contribution significative du secteur de la santé aux émissions globales de gaz à effet de serre (GES), cette étude vise à identifier les leviers d'action pour minimiser l'empreinte carbone associée aux déplacements au sein du groupe hospitalier. Utilisant les données et estimations du rapport "Décarboner la santé" de The Shift Project, l'analyse se concentre sur les émissions de GES liées à la mobilité, qui représentent une part importante des émissions totales du secteur. À travers une méthodologie rigoureuse, comprenant le suivi des déplacements contrôlés et non contrôlés des patients, du personnel, et des camions de logistique, l'étude révèle l'impact environnemental considérable de ces flux de mobilité. Elle propose des stratégies de réduction basées sur la promotion de la mobilité douce, l'optimisation des itinéraires logistiques, et l'adoption de la télémédecine. Soulignant l'importance de la collaboration et de la mutualisation des ressources pour une transition écologique réussie, l'article positionne le Groupe santé CHC comme un exemple inspirant pour d'autres réseaux hospitaliers désireux d'adopter des pratiques de mobilité durable.

Mots clés : Collaboration inter-hospitalière, mobilité durable, analyse cartographique, transition écologique

Résumé : Es

Este artículo examina la aplicación del análisis cartográfico para fomentar la movilidad sostenible en los hospitales belgas, con un enfoque en el Grupo salud CHC. Frente a la crisis climática y las altas emisiones de gases de efecto invernadero del sector salud, este estudio busca identificar acciones para minimizar la huella de carbono en los desplazamientos hospitalarios. Utilizando datos del informe "Descarbonizar la salud" de The Shift Project, se centra en las emisiones derivadas de la movilidad, que constituyen una parte importante de las emisiones totales del sector. A través de un método riguroso que incluye el seguimiento de movimientos controlados y no controlados de pacientes, personal y logística, el estudio destaca el impacto ambiental significativo de estos flujos de movilidad. Se proponen estrategias para reducir estas emisiones mediante la promoción de la movilidad suave, la optimización de rutas logísticas y la adopción de la telemedicina, subrayando la importancia de la colaboración y la compartición de recursos para una transición ecológica exitosa. El artículo presenta el Grupo salud CHC como un modelo inspirador para otras redes hospitalarias interesadas en adoptar prácticas sostenibles.

1. Contexte

La mobilité, élément central de la vie quotidienne des hôpitaux, représente une source significative d'émissions de gaz à effet de serre (GES), due aux déplacements des patients, du personnel et des fournisseurs. Dans ce contexte, l'analyse cartographique se révèle être un outil précieux, permettant une visualisation et une compréhension approfondie des flux de

déplacements. Elle offre ainsi la possibilité d'identifier les points critiques et les opportunités d'amélioration en termes d'accès aux soins et de réduction de l'impact environnemental.

La démarche adoptée par le Groupe santé CHC en matière de mobilité durable est en phase avec une conscience globale qui reconnaît l'urgence d'agir pour le climat, illustrée notamment par les données alarmantes publiées par la revue médicale The Lancet en 2020[Manfred et al. 2020] soulignant que le secteur de la santé contribue à hauteur de 4,4% aux émissions mondiales de gaz à effet de serre.

Le Groupe santé CHC, regroupe 5 hôpitaux, des centres médicaux, des résidences pour personnes âgées et s'érige comme un modèle de la contribution du secteur de la santé à la transition écologique qui s'inscrit

dans son plan stratégique. Avec 1009 lits d'hospitalisation et 840 lits en résidences pour personnes âgées. Il emploie 5574 personnes, dont 1084 médecins et prestataires indépendants.

En mettant l'accent sur l'analyse cartographique pour optimiser la mobilité, le Groupe ne cherche pas seulement à minimiser son empreinte carbone, mais également à améliorer l'accessibilité et la qualité des soins offerts à la population de la province de Liège. Ce faisant, le Groupe santé CHC illustre le potentiel de la cartographie comme levier d'innovation et de transformation écologique dans le domaine de la santé.

Cette étude vise à explorer comment la cartographie et l'analyse des flux de mobilité peuvent contribuer de manière significative à la transition écologique dans le secteur de la santé, et la nécessité de la collaboration entre les acteurs des systèmes de santé pour une mobilité durable, soulignant l'importance de mutualiser nos efforts et nos ressources.

2. Méthodologie :

2.1. Cadre de l'étude et collecte des données

Cette étude se fonde sur les données et estimations fournies par The Shift Project dans son rapport « Décarboner la santé » [The Shift Project 2023]. Nous nous concentrons sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) associées à la mobilité, qui représentent une part significative de 13 % selon The Shift Project des émissions totales du secteur de la santé (cfr. figure 1). Notre analyse se base sur les postes d'émissions identifiés comme déplacements dans le scope 3, conformément à la méthodologie de l'ADEME [ADEME2019] (cfr. figure2). L'année 2022 sert de base de référence pour la collecte des données au niveau du Groupe santé CHC et tous les résultats sont sur une base annuelle. La clinique Moresnet a été exclue de l'étude.

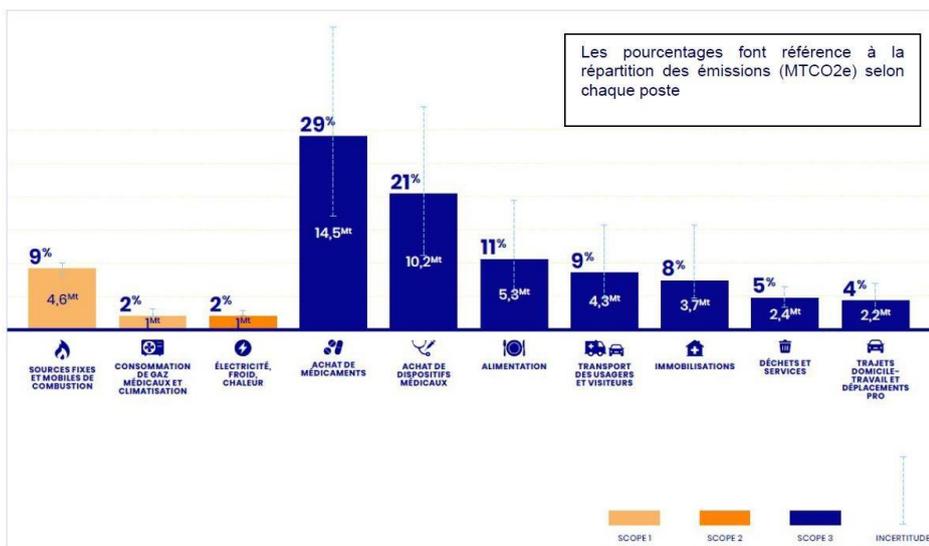


Figure 1 - Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur de la santé (MtCO2e)
Source: calculs The Shift Project 2023

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.e. médicaments, dispositifs médicaux, repas, fournitures administratives)
Déplacements	16	Transport des patients et visiteurs
	2	Sources mobiles de combustion
	13	Déplacements professionnels
	22	Trajets domicile-travail des employés
	12	Transport de marchandises amont
Immobilisations	10	Immobilisations (i.e. bâtiment et équipements médicaux lourds)
Autres	4	Émissions fugitives

Figure 2 – Postes des émissions principales

Source : ADEME 2019

2.2 Méthodologie de Calcul

Le calcul des émissions de CO₂ suit les normes de la FEBIAC (fédération de l'Industrie de l'Automobile et du Cycle en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg), prenant en compte la composition actuelle du parc automobile Belge. La formule utilisée est Emission d'un véhicule = Km parcourus x KgCO₂e/Km.

Nous prenons comme référence la moyenne des émissions de CO₂ des voitures en Belgique des 7 dernières années 116 g/km [Febiac 2022]. Nous considérons que 10% des patients utilisent les transports en commun. L'empreinte carbone est exprimée en tCO₂.

Les déplacements étudiés sont divisés en deux catégories principales

Déplacements non contrôlés : Comprend les trajets domicile-travail des employés et des prestataires indépendants, ainsi que les déplacements des patients vers et depuis les cliniques du Groupe santé CHC. Pour les médecins et prestataires indépendants, nous projetons les déplacements sur une base annuelle de 46 semaines, tandis que pour le personnel salarié, nous ajustons les calculs en fonction du temps de travail et des congés.

Les patients sont répartis en trois groupes distincts selon la nature de leur visite : hospitalisations programmées et ambulatoires, urgences non suivies d'hospitalisation, et consultations médicales. Nous étudions également les déplacements des patients opérés afin d'évaluer l'impact des politiques de programmation opératoire sur l'empreinte carbone.

Déplacements contrôlés : Incluent tous les transports effectués par les véhicules hospitaliers entre les cliniques, y compris le transport de courrier, d'analyses sanguines, de colis, de matériel médical, et de repas. Nous avons consulté les certificats d'immatriculations des navettes et des camions qui assurent les tournées au niveau du Groupe pour avoir une estimation précise de l'émission CO₂. Les camions exploités par le Groupe sont de type 40T tracteur semi, 19T porteur et 12T porteur.

Les émissions des camions sont calculées en KgCO₂/tKm

Les trajets de fret effectués par des entreprises extérieures au Groupe n'ont pas été inclus dans l'étude.

2.3 Outil d'analyse et modélisation des déplacements

L'outil géodécisionnel Artique® et le logiciel Ad Hoc Solutions®, alignés sur la norme ISO 14064-1, sont utilisés pour modéliser les déplacements. Ces outils établissent une matrice des distances basée sur les modes de déplacement et la localisation des résidences par rapport à la clinique de destination, permettant une évaluation précise des émissions de GES.

En adoptant cette méthodologie, nous visons à établir un bilan carbone le plus précis possible des déplacements liés au Groupe santé CHC, pour identifier les opportunités d'optimisation et contribuer à la stratégie de transition écologique du Groupe.

3. Résultats :

L'étude a permis de tracer de manière détaillée les itinéraires et les flux de 441.820 patients consultant dans les cliniques du Groupe santé CHC, de 99.480 hospitalisés ou en hôpital de jour, de 120.680 cas d'urgence, et de 42.450 patients opérés répartis sur les quatre sites : la Clinique MontLégia, la Clinique Hermalle, la Clinique Heusy, et la Clinique de Waremme. L'analyse cartographique a permis l'évaluation de l'empreinte carbone liée à ces déplacements.

Cette approche a révélé l'impact significatif des divers modes de déplacement sur l'empreinte carbone globale du Groupe. La figure 3 montre que malgré la présence de pistes cyclables (lignes en bleu), 40% des employés utilisant leur voiture pour leur déplacement professionnel à la clinique du MontLégia résident à moins de 10 km de la clinique. Ces données visuelles sont essentielles pour cibler les interventions visant à encourager des modes de transport plus durables. La figure 4 met en exergue les origines géographiques des patients fréquentant les urgences. Cette visualisation met en lumière les distances parcourues par les patients pour atteindre les urgences, soulignant ainsi les impacts en termes d'émissions de CO2 liées à ces déplacements.

La figure 5 illustre les trajets effectués par les camions assurant la distribution des repas et du matériel médical entre les sites du Groupe. Cette analyse met en lumière les itinéraires avec la plus forte empreinte carbone, identifiant ainsi des pistes pour l'amélioration de l'efficacité des tournées et la réduction des émissions.

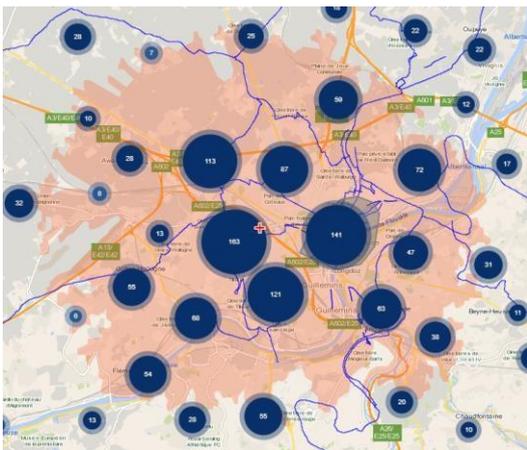


Figure 3

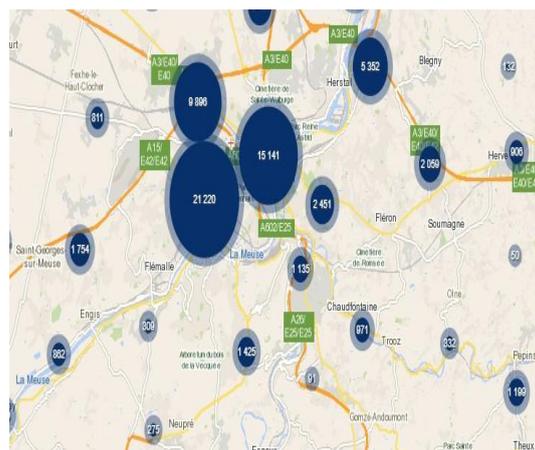


Figure 4



Figure 5

Figure 6 à Figure 11 : Ces figures présentent des comparaisons détaillées de l'empreinte carbone liée à différents types de déplacements (consultations médicales, admissions hospitalières, services d'urgence, déplacements des employés et des médecins) à travers les différentes cliniques du réseau. Elles mettent en évidence les variations d'émissions entre les sites et selon le type de service, illustrant ainsi où des interventions pourraient être les plus bénéfiques.

Par exemple, ils montrent que les consultations médicales, les admissions hospitalières, les admissions en hôpital de jour, et les services d'urgence contribuent de manière significative à l'empreinte carbone totale du groupe, avec des variations entre les cliniques. De même, l'impact des déplacements des employés et des médecins et prestataires indépendants est quantifiés, soulignant l'importance de ces flux dans l'évaluation de l'empreinte carbone globale du groupe.

Enfin l'analyse détaillée des émissions de CO₂ liées à l'utilisation des véhicules exploités au sein du Groupe santé CHC met en évidence un impact carbone significatif de ces services de transport. La figure 12 révèle l'empreinte carbone des véhicules d'exploitation, tandis que le tableau 12 offre un récapitulatif annuel des émissions des camions ce qui aide à optimiser ces flux logistiques et de transport pour réduire leur contribution aux émissions globales du Groupe.

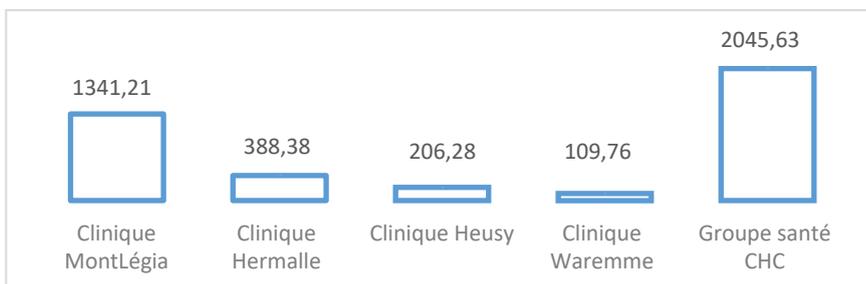


Figure 6- Estimation de l'empreinte carbone des déplacements pour consultations médicales : Comparaison par clinique au sein du Groupe santé CHC (tCO₂/km)

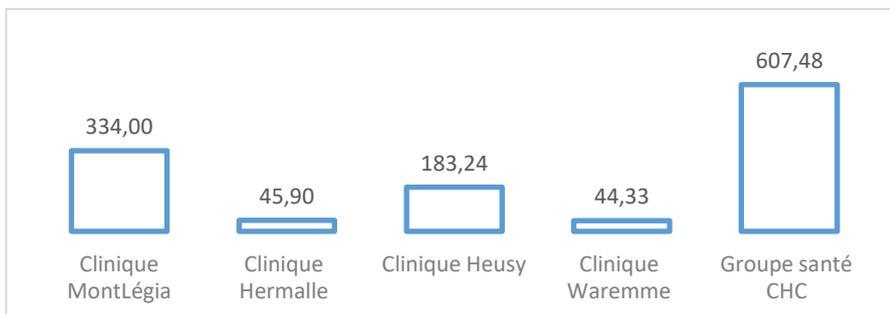


Figure 7 -Comparatif de l'empreinte carbone liée aux admissions et visites ambulatoires des patients au sein du Groupe santé CHC (tCO₂/km)

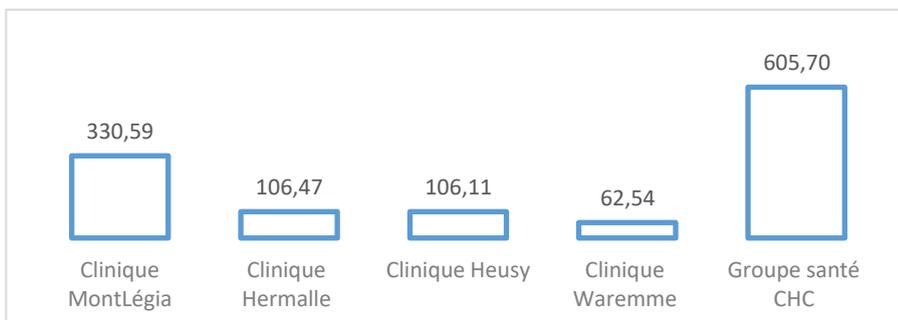


Figure 8- Estimation de l'empreinte carbone des déplacements pour les services d'urgence : Comparaison par clinique au sein du Groupe santé CHC (tCO₂/km)

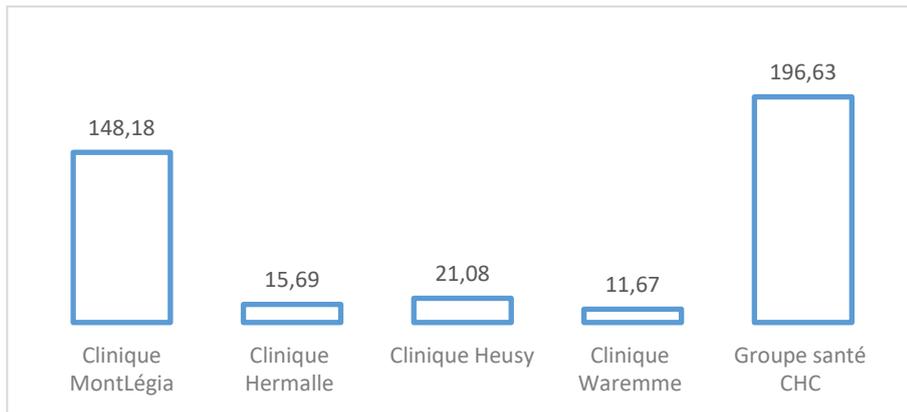


Figure 9- Estimation de l’empreinte carbone associée aux déplacements des patients opérés : Comparaison par clinique au sein du groupe santé CHC (tCO2/km)

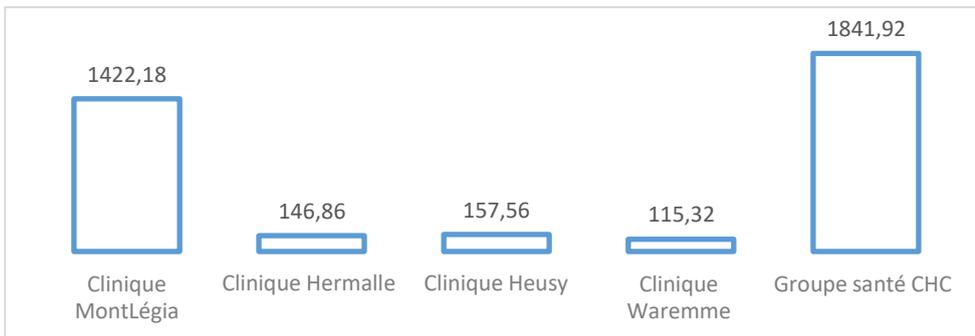


Figure 10- Estimation de l’empreinte carbone associée aux déplacements des employés (tCO2/km)

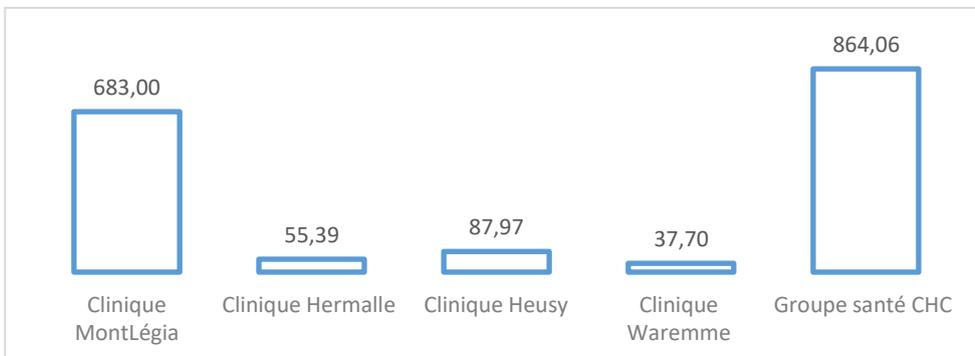


Figure 11- Estimation de l’empreinte carbone associée aux déplacements des médecins et des prestataires indépendants (tCO2/km)

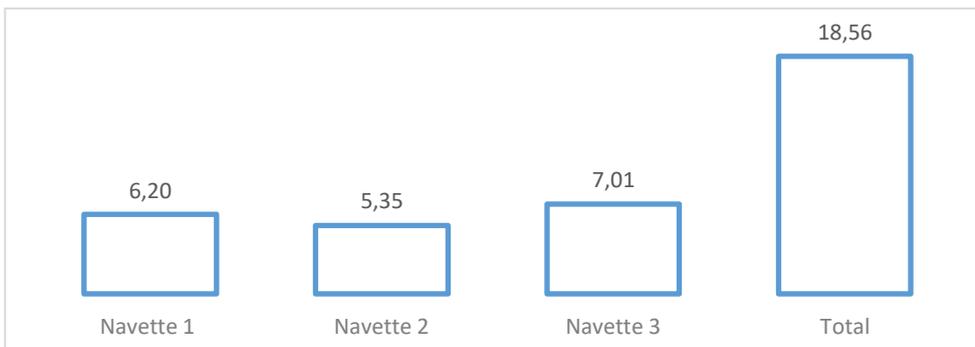


Figure 12- Empreinte carbone des véhicules d’exploitation du Groupe santé CHC

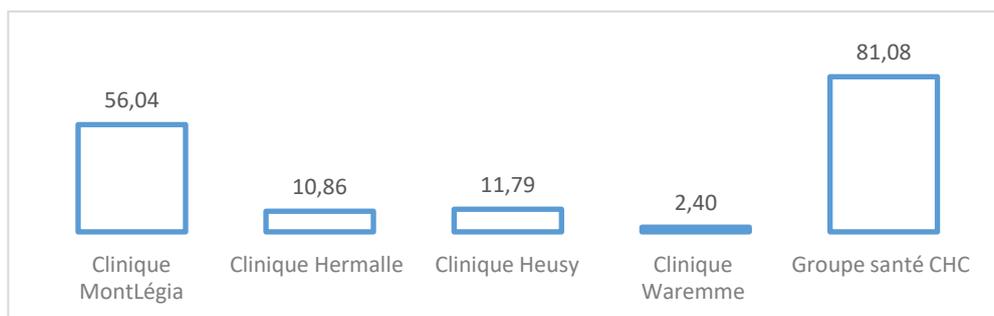


Figure 13 Impact carbone des missions des employés du Groupe santé CHC (tCO2/km)

Lundi	Mardi	Mercredi	Jéudi	Vendredi	Samedi	dimanche	Em.an.CO2
126,1	101,3	109,5	101,8	123,0	21,9	21,9	605,3

Tableau 14- Récapitulatif annuel des émissions de CO2 par jour pour les camions du Groupe santé CHC- unité de production central (tCO2/km)

4. Discussion

La distinction établie entre déplacements contrôlés (liés aux opérations internes et à la logistique) et non contrôlés (comme les trajets domicile-travail du personnel et les déplacements des patients) a révélé des leviers d'action pour atténuer l'empreinte carbone du Groupe santé CHC. En tant qu'hôpitaux de proximité, les cliniques du groupe sont idéalement positionnées pour influencer positivement ces deux catégories de mobilité, grâce à des politiques de mobilité élaborées avec et pour la communauté locale. L'attribution récente de 4 étoiles du label Tous Vélo- actifs Wallonie 2023 au Groupe santé CHC témoigne de son engagement envers la promotion de la mobilité durable

Des études antérieures, telles que celle de [Gosling et al. 2016], ont démontré l'efficacité des navettes propres, du covoiturage, et de la mobilité douce (vélo, marche) dans la réduction significative des émissions de CO2 au sein des structures hospitalières. L'optimisation des itinéraires des camions de logistique, grâce à l'analyse cartographique, offre également une opportunité de minimiser l'impact environnemental

Pour les patients, notamment ceux requérant des admissions ou des opérations, la proximité des cliniques contribue à limiter les trajets à forte empreinte carbone. Cette étude suggère l'expansion de la télé-médecine pour certains suivis post-opératoires ou admissions programmées comme une stratégie efficace pour réduire le besoin de déplacements physiques, s'alignant sur les conclusions de [Smith et al. 2018] sur l'impact de la télé-médecine dans la diminution des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de la santé

Ainsi, des stratégies peuvent être proposées pour la promotion de la mobilité durable et l'optimisation logistique au sein d'un réseau hospitalier, accompagnée d'un plan de monitoring pour évaluer leur efficacité

Promotion de la mobilité douce pour le personnel et visiteurs

Développement continu de parkings vélos sécurisés, douches, et vestiaires pour encourager l'utilisation de moyens de transport non motorisés.

Poursuite d'une politique incitative pour le leasing de vélos et mise en place d'une politique institutionnelle pour encourager le covoiturage.

Organisation de campagnes de sensibilisation aux avantages de la mobilité douce et planification de journées de test pour la découverte de la mobilité douce.

Optimisation des itinéraires logistiques

Développement de l'accès aux soins de proximité et encouragement des médecins à être multi sites, réduisant ainsi les déplacements des patients. (1 médecin qui se déplace = 15 patients qui ne se déplacent pas)

Utilisation du logiciel de cartographie pour l'optimisation des itinéraires des véhicules de service et réduction des kilomètres parcourus et aussi la promotion de l'usage des transports en commun.

Transition vers des véhicules électriques ou hybrides pour les transports internes et services de logistique.

Développement d'infrastructures de télémédecine interne aux sites du réseau pour réduire le besoin de déplacements physiques pour les consultations de suivi, surtout pour les patients avec des conditions chroniques (exemple un neurologue du site A donnant un avis sur un AVC d'un patient du site B via la télémédecine)

5. Conclusions

Cette étude, articulée autour de l'analyse cartographique des flux de mobilité au sein du Groupe santé CHC, apporte une contribution aux discussions sur la durabilité et la mobilité dans le secteur de la santé. À travers l'examen minutieux des déplacements contrôlés et non contrôlés des patients, du personnel, et des camions de logistique, nous avons mis en évidence les défis et opportunités pour réduire l'empreinte carbone et promouvoir une mobilité durable au sein des réseaux hospitaliers.

L'intégration de la cartographie comme outil d'analyse a permis de révéler des insights précieux pour l'optimisation des flux de mobilité et l'identification des interventions ciblées visant à encourager des pratiques de transport plus écologiques. Le label Vélo-actifs Wallonie 2023 reçu par le Groupe santé CHC souligne son engagement et ses réalisations en matière de mobilité durable,

Ce travail souligne l'importance de la collaboration entre les cliniques pour élaborer des stratégies de mobilité durable intégrées. En alignant les efforts sur les principes de mutualisation des ressources et de collaboration inter-hospitalière, le Groupe santé CHC peut non seulement améliorer l'accessibilité et l'efficacité des soins mais également jouer un rôle actif dans la transition écologique du secteur de la santé. Cette démarche répond aux défis liés à la pression financière et à l'organisation structurelle, proposant des solutions novatrices pour une gestion plus durable des systèmes de santé [Healthcare's Climate Footprint",2019].

Enfin, la cartographie et la mobilité durable offre un modèle inspirant pour la transition écologique dans le secteur de la santé, soulignant l'importance de l'innovation, de la collaboration et de la mutualisation des efforts pour un avenir plus durable. Les enseignements tirés du Groupe santé CHC peuvent servir de guide pour d'autres réseaux hospitaliers.

6. Références :

ADEME (2019). https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-3_typologie-des-facteurs-d- emission.pdf

FEBIAC (2022). Analyse du marché automobile belge en 2022

Gossling et al. (2016). Sustainable Transportation in Hospital Management. Journal of Sustainable Healthcare,

Healthcare's Climate Footprint (2019). Health Care Without Harm.

Manfred et al. (2020) The environmental footprint of health care: a global assessment . The Lancet volume 4, issue 7, e271-e279.

Smith et al. (2018). The Role of Telemedicine in Reducing Carbon Emissions in Healthcare. Journal of Telemedicine and Telecare.

The Shift Project (2023) . Décarboner la santé pour soigner durablement : édition 2023 du rapport du shift project

McGain F. et al (2014) Environmental sustainability in hospitals – a systematic review and research agenda, Journal of Health Services Research & Policy. Vol. 19, No. 4 (October 2014), pp. 245-252 (8 pages)

Grimaldi D. et al (2024) Stratégies de réduction de l'impact environnemental des soins de santé – une vision systémique. Louvain médical.

Ogilvie D. et al (2004) "Promoting walking and cycling as an alternative to using cars: systematic review" BMJ :329:763

Barton H. et al (2004) Urbanisme et santé. Un guide de l'OMS pour un urbanisme centré sur les habitants, S2D.

Dupont V. Les leviers et les freins à une transition vers un hôpital durable selon les composantes environnementale, sociale et économique dans deux hôpitaux belges. Faculté de santé publique, Université catholique de Louvain, 2022. Prom. : Thys, Frédéric ; Maule, Yves. <http://hdl.handle.net/2078.1/thesis:36042>