

Rapport d'analyse

Évaluation de l'impact de la localisation du futur CHAU de l'Outaouais sur les émissions de GES

10 mai 2022



**Pour : Coalition pour un centre hospitalier
accessible et durable de l'Outaouais (CCHADO)**



Par : Coopérative de solidarité Carbone

Pascal Pepin
Conseiller - Gestion des GES, Coop Carbone
ppepin@coopcarbone.coop

COOP CARBONE

Nous propulsons les initiatives qui réduisent l'empreinte carbone

La Coopérative de solidarité Carbone (Coop Carbone) a pour mission d'agir face à l'urgence climatique en appuyant la mise en œuvre de projets collaboratifs. Fondée par Fondation CSN, le Mouvement Desjardins, La Coop fédérée, Le C3E et l'Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME), Coop Carbone est active sur le marché du carbone et dans les secteurs de l'énergie, de l'agriculture/agroalimentaire et de la mobilité durable, par l'entremise de sa division MOBIS.

Ensemble, faisons évoluer l'action climatique des collectivités

En appuyant les efforts réalisés par des entreprises localisées dans les différentes régions du Québec, Coop Carbone souhaite accélérer la réduction des GES au Québec en jouant un rôle d'expert clé offrant des services permettant aux entreprises d'accomplir leurs objectifs. Coop Carbone évolue dans une logique d'affaires basée sur la complicité, la transparence, et la reconnaissance de la responsabilité sociale des organisations.

Coop Carbone est une Coopérative de solidarité à caractère sans but lucratif. Les profits générés dans les projets qu'elle réalise pour ses clients sont entièrement réinvestis dans le développement d'une expertise et de projets visant la lutte aux changements climatiques au Québec.

Une expérience unique

- Formateurs reconnus par le gouvernement du Québec sur les différents volets du marché du carbone ;
- Accompagnement de promoteurs de projets de réduction et séquestration du carbone ;
- Accompagnement d'entreprises désirant réduire leur empreinte carbone, depuis la quantification des GES jusqu'à la carboneutralité ;
- Près de 20 ans d'expérience sur le marché du carbone, entre autres auprès des grands émetteurs, grâce à la connaissance des opportunités offertes par ce marché.



BIOMÉTHANISATION

MARCHÉ DU CARBONE

CONSULTATION

MOBILITÉ

SOMMAIRE



Le plus récent rapport du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) nous rappelle que les changements climatiques sont plus rapides que prévu et que leurs conséquences sont plus graves. La fenêtre d'action rétrécit à vue d'œil : il ne reste que 3 ans pour arriver à plafonner les émissions mondiales afin de limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C et assurer un futur viable. Les villes et gouvernements sont donc appelés à assumer un certain leadership et à implanter des solutions durables à l'échelle locale.

Les décideurs ont la responsabilité d'intégrer les changements climatiques à chacune de leur prise de décisions. Les décisions en lien avec l'aménagement des villes sont d'autant plus importantes puisqu'elles ont un impact sur plusieurs générations.

Les villes doivent être aménagées de façon à limiter les volumes de déplacement en voiture et augmenter l'accessibilité aux modes de transport durables.

« Les résultats de l'analyse montrent que les activités de l'hôpital en opération au site des Hautes-Plaines représenteraient des émissions de GES d'au moins 18 % plus élevées par rapport à un site central. »

Au Québec, le secteur des transports constitue la plus importante source d'émission de GES; le transport routier est responsable de plus du tiers des émissions de GES de la province d'après le plus récent inventaire. La situation est similaire à Gatineau où le transport routier est responsable de plus de 38% des émissions de la collectivité selon le dernier inventaire de 2015.

Pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de GES du Québec, les villes doivent être aménagées de façon à limiter les volumes de déplacement en voiture et augmenter l'accessibilité aux modes de transport durables. La Ville de Gatineau est consciente de cet enjeu : dans son Schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR), une de ses orientations vise à prioriser la mobilité durable et à réduire la part modale de l'auto. Le nouveau Centre Hospitalier Affilié Universitaire de l'Outaouais (CHAUO) qui sera implanté dans la région de Gatineau est un bon exemple de projet d'aménagement du territoire qui a une incidence majeure sur les émissions de GES liées aux déplacements.

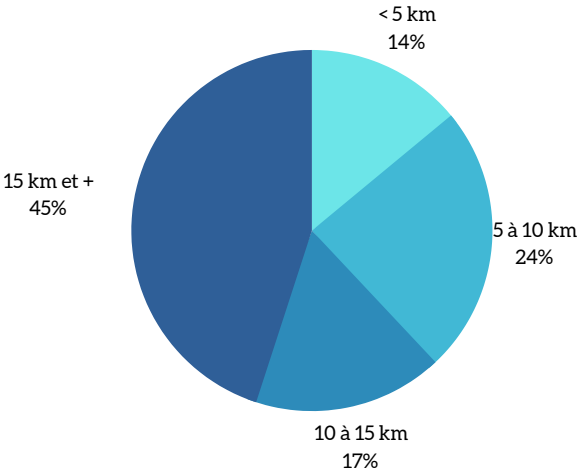
Le gouvernement du Québec évalue actuellement plusieurs sites possibles, dont un site en périphérie de la Ville de Gatineau dans le secteur des Hautes-Plaines. La Coalition pour un centre hospitalier accessible et durable en Outaouais (CCHADO) conteste ce choix du gouvernement qui favoriserait nécessairement l'étalement urbain et l'augmentation de la dépendance à l'auto solo. La CCHADO milite plutôt en faveur d'un site au centre, à proximité des gens et des axes structurants de transports collectif et actif. En plus des raisons économiques, sociales et de santé, la question environnementale motive aussi cette position, dont l'hypothèse initiale est qu'un hôpital situé en centre urbain limiterait les émissions de GES liées au transport.

Dans ce contexte, Coop Carbone a été mandatée pour vérifier cette hypothèse en utilisant les données existantes. Plusieurs sources d'émission de GES ont été exclues, soit parce qu'elles n'apportaient pas d'information sur la différence entre les deux sites, soit en raison d'un manque de données. L'analyse se concentre donc sur la modélisation des déplacements domicile-travail des employés de l'hôpital et les déplacements des visiteurs. Il est considéré que ces données sont représentatives des impacts les plus importants en termes de GES pour la période d'opération de l'hôpital, puisque les transports représentent généralement la plus forte source d'émissions d'une institution de ce genre.

Les résultats de l'analyse montrent que les activités de l'hôpital en opération au site des Hautes-Plaines représenteraient des émissions de GES d'au moins 18 % plus élevées par rapport à un site central. Cette différence s'explique principalement par le fait qu'un site central permettrait un plus grand nombre de déplacements en transport durable (covoiturage, transport collectif, transport actif) pour les déplacements de moins de 15 km de l'hôpital (voir la figure à la page suivante).

Répartition de la population selon le rayon de distance de l'hôpital pour le site central et le site des Hautes-Plaines

Site central



Site Hautes-Plaines

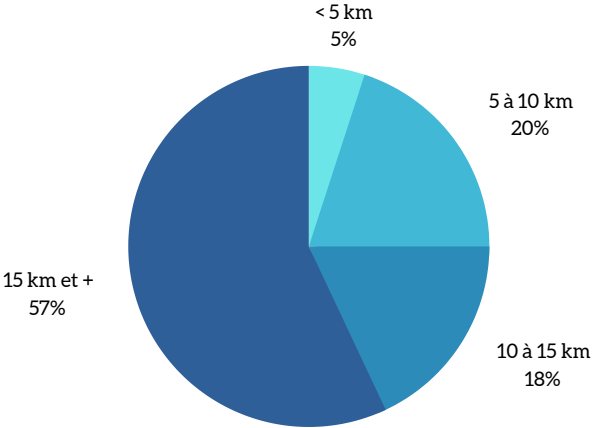


TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION
 2. MÉTHODOLOGIE DE QUANTIFICATION DES GES
 - 2.1. Identification des sources d'émissions de GES
 - 2.2. Sélection et manipulation des données
 3. RÉSULTATS ET ANALYSE
 - 3.1. Résultats
 - 3.2. Analyse sommaire
 - 3.3. Limites de l'étude
 4. CONCLUSION
-
- ANNEXE I.** Cartographie des sites centraux proposés par la CCHADO
 - ANNEXE II.** Parts modales des déplacements domiciles-travail à Gatineau
 - ANNEXE III.** Bassins de population atteignables par catégorie de distance de l'hôpital

1. INTRODUCTION

Dans le cadre du projet du nouveau Centre Hospitalier Affilié Universitaire de l'Outaouais (CHAOU) de 600 lits, une coalition de groupes citoyens, économiques, sociaux et environnementaux s'est formée pour convaincre le gouvernement de considérer un site au centre-ville plutôt qu'en périphérie pour l'emplacement définitif. La Coalition pour un centre hospitalier accessible et durable en Outaouais (CCHADO) est un regroupement diversifié d'organismes de tous horizons représentant la société civile et des citoyens de la région, et qui partagent de vives préoccupations face au processus décisionnel visant à choisir le futur site et à coordonner l'aménagement du futur CHAU de l'Outaouais. Le gouvernement du Québec évalue actuellement plusieurs sites possibles, dont un site en périphérie de la ville de Gatineau dans le secteur des Hautes-Plaines. La CCHADO conteste cette possibilité évoquée par le gouvernement, option qui favoriserait fort probablement l'étalement urbain et l'augmentation de la dépendance à l'auto solo. La coalition souhaite démontrer que le choix du site aura un impact significatif sur les émissions de gaz à effet de serre (GES), notamment pour les déplacements.

Ainsi, la CCHADO a contacté Coop Carbone afin d'évaluer l'impact du choix de localisation des différents sites actuellement évalués pour ce nouvel hôpital sur les émissions de GES. La CCHADO comprend que l'analyse doit se baser sur des hypothèses et des références reconnues, étant donné que le projet n'est pas encore en place et n'offre donc pas encore des données mesurées ou mesurables.



2. MÉTHODOLOGIE DE QUANTIFICATION DES GES

La quantification de l'impact sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) du choix de localisation de l'hôpital se concentre sur la modélisation des déplacements quotidiens des employés et des visiteurs en comparant le site des Hautes-Plaines (en périphérie) et un site central (voir la figure 1). Le site des Hautes-Plaines étant identifié comme celui favorisé par le bureau de projet du gouvernement, le site # 2 (Centre Asticou) n'est pas considéré pour cette analyse.

1. **Hautes-Plaines** : il s'agit du site le plus excentré qui est actuellement considéré par le gouvernement du Québec. Adresse : 200 boul. de la Technologie, Gatineau, QC J8Z 3H8
2. **Central** : il s'agit d'un point hypothétique en lieu central qui représente les quatre sites potentiels proposés par la CCHADO (voir annexe I). Adresse : 50 boul. des Allumettières, Gatineau, QC

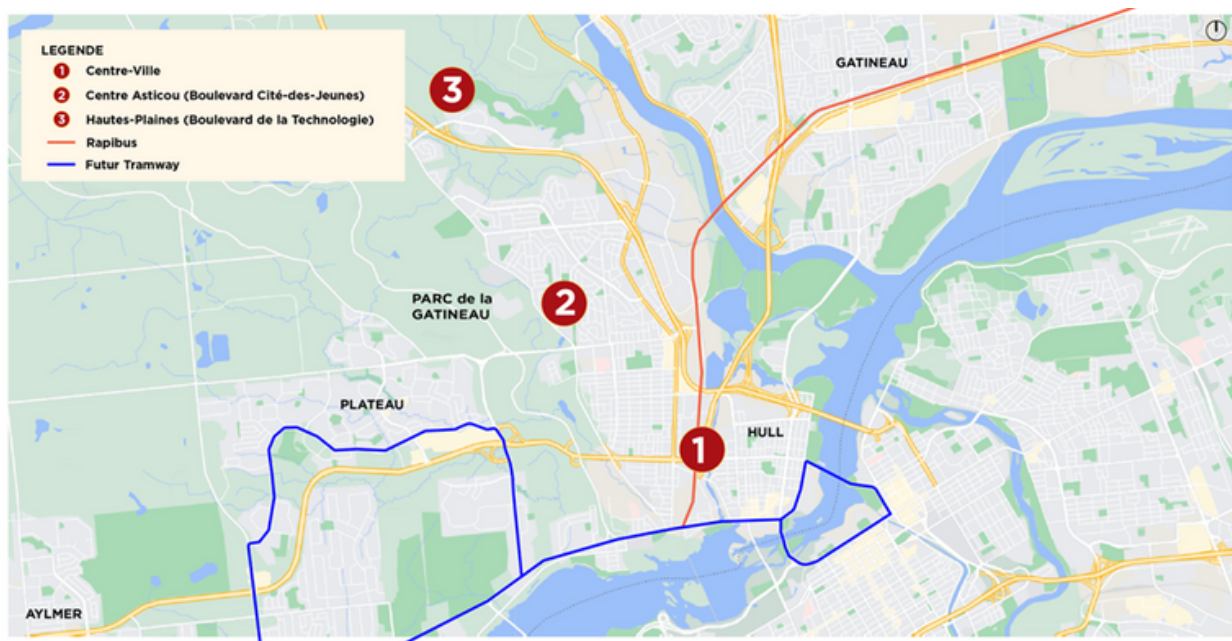


Figure 1 – Cartographie des sites à l'étude (tiré de : CCHADO, 2022) [1]

Étant donné que l'hôpital n'est pas encore construit et opérationnel, et que les propositions de sites centraux sont multiples, la portée de l'analyse a été concentrée sur une méthode comparative conservatrice entre les deux sites mentionnés ci-haut qui permet de soulever les différences les plus révélatrices avec un niveau de certitude adéquat. La section 2.1 décrit les sources d'émissions de GES qui ont été incluses dans l'analyse.

[1] CCHADO. (2022) DOCUMENT DE POSITIONNEMENT CONCERNANT LE CENTRE HOSPITALIER AFFILIÉ UNIVERSITAIRE DE L'OUTAOUAIS. Repéré à https://coalitionhopital.com/wp-content/uploads/2022/01/Document-de-positionnement-CHAU_CCHADO_14012022.pdf

2.1. Identification des sources d'émissions de GES

Les sources d'émissions incluses dans l'analyse sont présentées au tableau 1. Certains paramètres ont été exclus, soit parce qu'ils ne permettaient pas de réaliser une comparaison entre les deux sites, soit en raison d'un manque de données.

L'analyse se concentre donc sur la modélisation des déplacements domicile-travail des employés et les déplacements des visiteurs. Il est considéré par nos experts que ces données sont représentatives des impacts les plus importants en termes de GES pour la période d'opération de l'hôpital, puisque les transports représentent généralement la plus forte source d'émissions d'une institution de ce genre.

Tableau 1 – Liste des sources d'émissions directes et indirectes de GES

Paramètre	Inclus / Exclus	Justification
Déplacements domicile-travail des employés	Inclus	Les déplacements domicile-travail représentent une part significative des émissions de GES sur la période d'opération de l'hôpital. Surtout, il s'agit de la source d'émission qui est la plus influencée par le choix de localisation du site de l'hôpital. Puisque nous disposons de données spécifiques au contexte démographique et géographique de Gatineau, cette variable est incluse.
Déplacements des patients	Exclus	La mobilité des patients ne peut pas être évaluée sur la même base que les déplacements domicile-travail des employés. En effet, la part modale de la voiture est nécessairement plus élevée pour cette catégorie de déplacements. De plus, nous ne disposons pas de données qui nous permettraient de l'inclure dans l'analyse. Nous pouvons toutefois croire qu'une plus grande proportion des patients utiliserait les transports en commun ou actifs si l'hôpital était situé en site central. Des hypothèses auraient pu être émises à ce sujet mais n'auraient pas été basées sur des données réelles. Pour une question de rigueur, cette variable a donc été exclue.
Déplacements des visiteurs	Inclus	Nous jugeons que la dynamique des déplacements des visiteurs vers l'hôpital est similaire à celles des déplacements domicile-travail des employés. Nous faisons l'hypothèse que les parts modales des déplacements sont identiques. Cette variable est donc incluse dans l'analyse.
Déplacements des ambulances	Exclus	Nous pouvons penser que les distances parcourues seraient plus faibles pour le site central étant donnée la densité de population plus élevée. Des hypothèses auraient pu être émises à ce sujet mais n'auraient pas été basées sur des données réelles. Pour une question de rigueur, cette variable a donc été exclue.

Tableau 1 – Liste des sources d'émissions de GES (suite)

Paramètre	Inclus / Exclus	Justification
Transport de marchandises	Exclus	Ce paramètre est exclu de l'analyse en raison d'un manque de données. Par exemple, la construction de l'hôpital sur le site des Hautes-Plaines impliquerait davantage de distances pour les véhicules lourds effectuant des livraisons, mais une conduite en ville occasionne plus d'arrêts et départs. Il faudrait donc des données pour départager ces deux contextes. Pour des raisons de robustesse des conclusions, cette variable a été exclue.
Consommation d'énergie pour le chauffage	Exclus	Les hôpitaux du Québec sont généralement alimentés par le gaz naturel, ce qui est une source de GES non négligeable. Peu importe l'emplacement de l'hôpital, les sources d'émissions liées à l'énergie et au chauffage seraient les mêmes. Comme cette variable ne permet pas de différencier les emplacements, elle a été exclue. Mentionnons toutefois qu'un site central pourrait potentiellement être connecté au futur réseau d'échange de chaleur du fédéral; cela pourrait réduire significativement les émissions de GES pour le chauffage d'un l'hôpital central.
Destruction de milieux naturels	Exclus	Les sites considérés n'engendreraient pas de destruction significative de milieux naturels qui agissent comme des puits de carbone. En effet, il n'y a pas de différence notable entre les deux sites. Pour les fins de cette analyse comparative, cette source d'émissions peut être exclue. Il convient de mentionner que le développement immobilier causé par l'arrivée d'un nouvel hôpital en périphérie pourrait causer la destruction de milieux naturels. Cependant, nous manquons de données pour établir des hypothèses solide à cet effet. Par ailleurs, des impacts sur les milieux naturels voisins des sites sont à prévoir, mais cette étude se concentre sur les émissions de GES et exclut donc les autres impacts environnementaux et sociaux.
Construction d'infrastructures supplémentaires (ex. : routes, ponts, bretelles d'autoroutes, stationnements)	Exclus	Ce paramètre est exclu de l'analyse en raison d'un manque de données. Toutefois, nous jugeons que la construction de l'hôpital sur le site des Hautes-Plaines impliquerait davantage de nouvelles infrastructures dédiées au transport. Des données liées à la conception du projet auraient pu fournir une source de comparaison avec un site central qui utiliserait les infrastructures routières déjà en place. Pour des raisons de robustesse des conclusions, cette variable a été exclue.
Étalement urbain (développement résidentiel et commercial autour de l'hôpital)	Exclus	L'étalement urbain est un impact indirecte qui aurait un effet sur les déplacements, notamment en favorisant l'auto solo. Ce paramètre est exclu en raison d'un manque de données, mais il est reconnu que plus une ville ou une région est touchée par l'étalement, plus grands sont ses impacts environnementaux, incluant les émissions de GES et les impacts sur les changements climatiques [2].

[2] Feng, Q. et P. Gauthier (2018) Urban Sprawl and Climate Change: A Survey of the Pertinent Literature on Physical Planning and Transportation Drivers. Repéré à <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportGauthier2019.pdf>

2.2. Sélection et manipulation des données

Pour quantifier les émissions de GES liées aux déplacements, plusieurs données ont été nécessaires. Ces données proviennent de sources différentes. Les données statistiques principales qui ont été utilisées pour la comparaison entre les deux sites sont :

- Le nombre de déplacements quotidiens prévus vers le futur CHAUO.
- La part modale des déplacements à Gatineau par mode de transport.
- Les bassins de population atteignables selon un certain rayon de distance de l'hôpital.

Ces données ont ensuite été manipulées afin d'obtenir les variables suivantes :

- Distance totale des déplacements quotidiens par rayon de distance de l'hôpital.
- Distance totale des déplacements quotidiens par mode de transport.

Enfin, les émissions de GES ont été quantifiées pour chaque mode de transport grâce à des facteurs d'émission [3].

2.2.1. Nombre de déplacements quotidiens vers l'hôpital

Selon un article [4] du journal Le Droit, le Centre intégré de santé et des services sociaux de l'Outaouais (CISSSO) estime qu'il y aura de 6000 à 7000 déplacements par jour vers le CHAUO. Cependant, il n'est pas indiqué si ce total inclut les employés, les patients, les visiteurs, etc. Pour les fins de cette analyse comparative, nous considérons qu'il y aura en moyenne 4000 déplacements domicile-travail des employés par jour puisque l'hôpital emploiera environ 5000 personnes. Pour les visiteurs, nous avons estimé qu'il y aura en moyenne 500 déplacements par jour puisque l'hôpital aura 600 lits.

Ces choix n'influencent pas le résultat puisqu'il s'agit d'une analyse comparative et que les mêmes valeurs sont utilisées pour les deux sites.

2.2.2. Part modale des déplacements

Les données de parts modales sont tirées du Recensement de la population (2016) de Statistique Canada [5]. Elles correspondent aux déplacements domicile-travail des citoyens sur l'ensemble du territoire de la Ville de Gatineau. Le tableau 2 présente les parts modales qui ont été dérivées des données de Statistique Canada (voir annexe II pour les données détaillées).

[3] Un facteur d'émission correspond à un coefficient qui permet de traduire des données d'activités, comme le nombre de km parcourus en voiture, en émissions de GES (en CO₂ équivalent). Le facteur d'émission pour les km parcourus en voiture s'exprime donc en tonnes de CO₂ équivalent par km (t CO₂e/km).

[4] Source : <https://www.ledroit.com/2022/02/25/le-site-du-futur-hopital-en-outaouais-sera-connu-dans-les-prochaines-semaines-f450d3403b409c4fb7d2e52919bd24a1>

[5] Source : Statistique Canada, Recensement de la population de 2016, produit numéro 98-400-X2016328 au catalogue de Statistique Canada.

Les mêmes parts modales (en fonction de la distance du lieu de travail) ont été utilisées pour les deux sites. On peut toutefois affirmer qu'un site central encouragerait davantage les déplacements en transports en commun et actifs en raison des infrastructures existantes, comme le Rapibus, les pistes cyclables les trottoirs pour piéton, et éventuellement le réseau de tramway (voir la figure 1 et l'annexe I). Il faut donc assumer que pour cette analyse, les parts modales pour le bus et le transport actif sont sous-estimées pour le site central; inversement, elles sont surestimées pour le site des Hautes-Plaines.

Tableau 2 - Parts modales des déplacements domicile-travail pour la Ville de Gatineau

Mode de transport	Part modale			
	<5 Km	5 à 10 Km	10 à 15 Km	10 à 45 Km*
Conducteur seul	54%	57%	61%	77%
2 personnes ou plus partageaient un véhicule (covoiturage)	10%	16%	17%	13%
Transport en commun (bus)	11%	23%	20%	8%
Transport actif (vélo, marche, etc.)	23%	3%	1%	1%
Autre moyen (ex.: taxi)	2 %	0%	0%	0%

* Pour les parts modales à 15km ou plus, nous avons effectué une moyenne pondérée des trois dernières catégories de distance (15 à 25 km; 25 à 35 km; 35 km et +).

2.2.3. Bassin de population atteignable

Pour être en mesure de comparer l'intensité GES des déplacements pour les deux sites, il est nécessaire de connaître les pourcentages de la population qui sont à l'intérieur d'un certain rayon de distance du site de l'hôpital. Il est particulièrement important de comparer les bassins de population à moins de 15 km de l'hôpital pour les deux sites puisqu'il s'agit de la catégorie de distance où les transports en commun et actifs sont les plus accessibles, et donc les plus susceptibles d'être utilisés.

Pour obtenir ces données, nous avons utilisé l'outil Info-Territoire sur le site web de la Ville de Gatineau [6]. Cet outil permet de visualiser la population totale de chaque communauté de la ville. La sélection des communautés incluses dans chaque catégorie de distance a été faite avec l'outil *Google Maps*.

[6] Source : <http://www3.gatineau.ca/Infoterritoire/WebInterface/views/mapviewer.aspx?SujetId=bdcf4845-9e11-4c4f-928f-b44e3ec511e2&ThemeId=5988acc1-79a2-422e-a37d-0b9cffdd4026>

La figure suivante montre la répartition de la population selon le rayon de distance de l'hôpital pour les deux sites à l'étude. Les données détaillées sont présentées à l'annexe III. On constate que

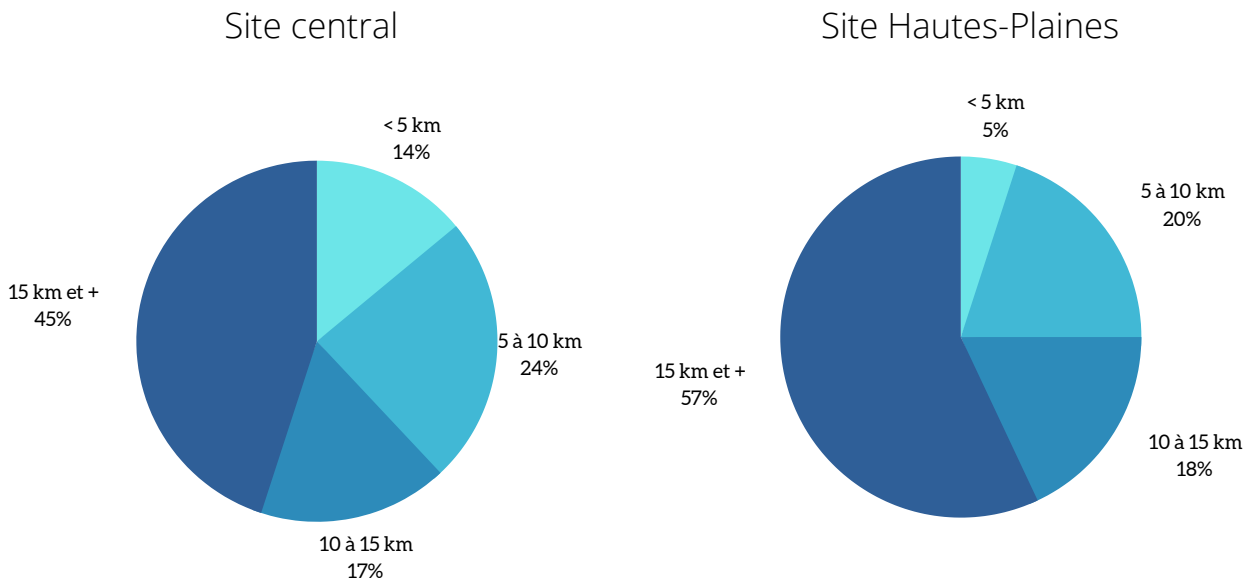


Figure 2 - Répartition de la population selon le rayon de distance de l'hôpital pour le site central et le site des Hautes-Plaines

2.2.4. Distance totale des déplacements quotidiens par catégorie de distance

Les distances totales des déplacements quotidiens pour chaque catégorie de distance (rayon de distance à partir de l'hôpital) ont été calculées selon l'équation suivante :

$$D = A \times B \times C$$

Où

A : Nombre de déplacements quotidiens total (employés + visiteurs) = 4500 déplacements.

B : Pourcentage (%) des déplacements par catégorie de distance = % de la population atteignable (section 2.2.3)

C : Distance moyenne des déplacements par catégorie pour l'aller-retour (km).

D : Distance totale des déplacements quotidiens (km)

Le tableau 3 présente les résultats de cette équation pour les deux sites.

Tableau 3 – Distance totale des déplacements quotidiens par catégorie de distance

Site	Catégorie de distance	A Nombre de déplacements quotidiens total (employés + visiteurs)	B % des déplacements	C Distance moyenne des déplacements aller-retour (km)	D = A x B x C Distance totale des déplacements (km)
Central	< 5 km	4 500	14 %	5	3 135
	5 à 10 km		24 %	15	16 414
	10 à 15 km		17 %	25	18 645
	15 à 45 km		45 %	49,89*	101 425
	Total				139 619
Hautes-Plaines	< 5 km	4 500	5 %	5	1 104
	5 à 10 km		20 %	15	13 264
	10 à 15 km		19 %	25	21 353
	15 à 45 km		57 %	49,89*	127 659
	Total				163 290

* Cette distance moyenne a été obtenue en faisant la moyenne pondérée des trois dernières catégories de distance (15 à 25 km ; 25 à 35 km ; 35 km et +).

2.2.5. Distance totale des déplacements quotidiens par mode de transport

Pour chaque catégorie de distance, les distances totales des déplacements quotidiens par mode de transport ont été calculées selon l'équation suivante :

$$C = A \times B$$

Où

A : Distance totale des déplacements quotidiens (km) (section 2.2.4)

B : Parts modales des déplacements (%) (section 2.2.2)

C : Distances totales des déplacements quotidiens par mode de transport (km)

Le tableau 4 présente les résultats de cette équation pour les deux sites.

Tableau 4 – Distance totale par mode de transport

Site	Catégorie de distance	Distances (km) quotidiennes parcourues par mode de transport			
		Auto Solo	Covoiturage	Transport en commun (autobus)	Transport actif
Central	< 5 km	1 758	318	329	728
	5 à 10 km	9 486	2 559	3 802	567
	10 à 15 km	11 422	3 177	3 769	276
	15 à 45 km	75 582	13 480	10 417	1 950
	Distance totale (km)	98 247	19 535	18 317	3 522
Hautes-Plaines	< 5 km	568	103	107	236
	5 à 10 km	7 665	2 068	3 073	458
	10 à 15 km	13 081	3 639	4 316	317
	15 à 45 km	95 131	16 967	13 111	2 454
	Distance totale (km)	116 446	22 777	20 606	3 465

2.2.6. Facteurs d'émissions

Le tableau 5 présente les facteurs d'émission qui ont été utilisés pour traduire les distances de déplacement par mode de transport en émissions de GES. Les déplacements en transport actif n'émettent aucun GES. Les facteurs d'émissions sont présentés en tonnes de dioxyde de carbone équivalent (t CO₂e).

Tableau 5 – Facteurs d'émission

Mode de transport	Unité	Facteurs d'émission (g/unité)				CO ₂ e (t/unité)	Incertitude	Références
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e			
Auto solo	km	-	-	-	250	0,000250	Moyenne	[1]
Auto - covoiturage	km	-	-	-	125	0,000125	Moyenne	[1]
Autobus	passager/km	34,8	0,0008	0,0005	34,96	0,00003496	Moyenne	[2]

[1] VIVRE EN VILLE (2019). La réduction du bilan carbone par le transport en commun – Études de cas sur l'augmentation du niveau de service. 80 p. [www.vivreenville.org]

[2] ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA), "Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories," Table 8 Business Travel and Employee Commuting, March 9, 2018 (https://www.epa.gov/climateleadership/center-corporate-climate-leadership-ghg-emission-factors-hub).

2.2.7. Émissions de GES

Les émissions de GES ont été calculées pour chaque mode de transport selon l'équation suivante :

$$E (GES) = D \times FE$$

Où

D : Distance totale des déplacements quotidiens par mode de transport (km) (section 2.2.5)

FE : Facteur d'émission du mode de transport (t CO2e/km)

E (GES) : Émissions de GES quotidien par mode de transport (t CO2e)

Les résultats de cette équation sont présentés à la section 3.

3. RÉSULTATS ET ANALYSE

3.1. Résultats

Les résultats de l'analyse comparative entre les deux sites à l'étude sont présentés au tableau 6. Puisque les hypothèses posées ont été conservatrices, on peut conclure que l'établissement de l'hôpital au site des Hautes-Plaines augmenterait les émissions de GES d'au moins 18 % par rapport à un site central.

Cette différence s'explique principalement par le fait qu'un site central permettrait un plus grand nombre de déplacements en transport durable (covoiturage, bus, vélo, marche) que le site des Hautes-Plaines où seulement 5% de la population demeure à moins de 5 km du site. Cette même logique s'applique pour les rayons de distance de 5-10 km et de 10-15km.

Tableau 6 – Résultats de l'analyse comparative entre les deux sites à l'étude

Localisation de l'hôpital	Mode de transport	Distance totale des déplacements quotidiens (km)	Émissions de GES annuelles (tCO2e)	Total des émissions de GES annuelles par site (tCO2e)	Écart entre les 2 sites
Site central	Auto solo	98 247	8 965	10 090	18 %
	Covoiturage	19 535	891		
	Transport en commun (bus)	18 317	234		
	Transport actif (vélo, marche)	3 522	0		
Hautes-Plaines	Auto solo	116 446	10 626	11 928	
	Covoiturage	22 777	1 039		
	Transport en commun (bus)	20 606	263		
	Transport actif (vélo, marche)	3 465	0		

3.2. Analyse sommaire

L'étude a utilisé des données disponibles et qui permettaient de différencier les deux sites, sur la base des émissions de GES. Les paramètres les plus significatifs étaient liés au transport, une source importante d'émissions de GES de manière générale (sans oublier l'émission de plusieurs particules dommageables pour la santé). En collaboration avec certains acteurs de la CCHADO, les scénarios de référence et les données ont été récupérés et travaillés de manière à fournir une analyse comparative robuste.

Le tableau 6 démontre une différence significative de 18 % d'émissions de GES pour les activités d'un hôpital sur un site central comparativement au site des Hautes-Plaines. Les chiffres sont principalement influencés par les distances à réaliser en auto-solo. Rappelons que cette différence pourrait être sous-estimées car un hôpital au site central entraînerait probablement un transfert des parts modales de l'auto-solo vers des solutions de mobilité durable.

3.3. Limites de l'étude

La méthodologie utilisée a été réfléchi de façon à rester la plus conservatrice possible. La portée de l'analyse est assez concentrée en raison d'un manque de données spécifiques et de l'exclusion de certaines sources d'émissions de GES qui ne représentaient pas de différences significatives entre les deux sites. Nous sommes conscients que l'ajout d'un pôle majeur comme un hôpital, même s'il est situé dans un centre urbain, engendre des changements importants de la démographie et des infrastructures environnantes, comme la migration du bassin d'employés vers la région concernée et à proximité du site ou l'ajout de nouvelles infrastructures de transport en commun. La projection des flux de déplacements vers un hôpital est donc très complexe et pourrait être approfondie par une étude de plus grande envergure.

Il convient de mentionner que d'autres impacts sur les changements climatiques dans la construction et l'opération de l'hôpital n'étaient pas mesurables à la lumière d'un bilan carbone à ce stade du projet (changements à l'aménagement urbain au centre-ville, proximité de milieux naturels, autres). Notons aussi que les variables choisies pour cette étude nous ont amené à nous concentrer sur la phase d'opération de l'hôpital. La phase de construction n'a donc pas été incluse dans l'étude, ce qui peut représenter d'importantes sources d'émissions de GES (transport de matériaux par camions lourds, machinerie à essence, etc.). La conception de l'hôpital n'était pas suffisamment avancée au moment de l'étude pour permettre d'inclure ces données et de les comparer entre les deux sites. Enfin, il convient de mentionner que la construction d'un hôpital sur un site à risque de glissement de terrain, comme celui des hautes-plaines, pourrait nécessiter des travaux de stabilisation dans des milieux naturels (cours d'eau, notamment).

Ces limites expliquent pourquoi le résultat principal à utiliser est la différence relative d'émissions de GES entre les deux sites, et non le résultat d'émissions absolues par site.

4. CONCLUSION



Cette étude avait pour objectif d'évaluer l'impact du choix de localisation des différents sites actuellement évalués pour ce nouvel hôpital sur les émissions de GES, soit pour un site en périphérie de la ville (site des Hautes-Plaines) et un site au centre-ville (site central). Le manque de données spécifiques à ce projet a limité significativement la portée de l'analyse. En effet, plusieurs paramètres ont été exclus, soit en raison de l'équivalence entre les deux sites, ou en raison d'un manque de données.

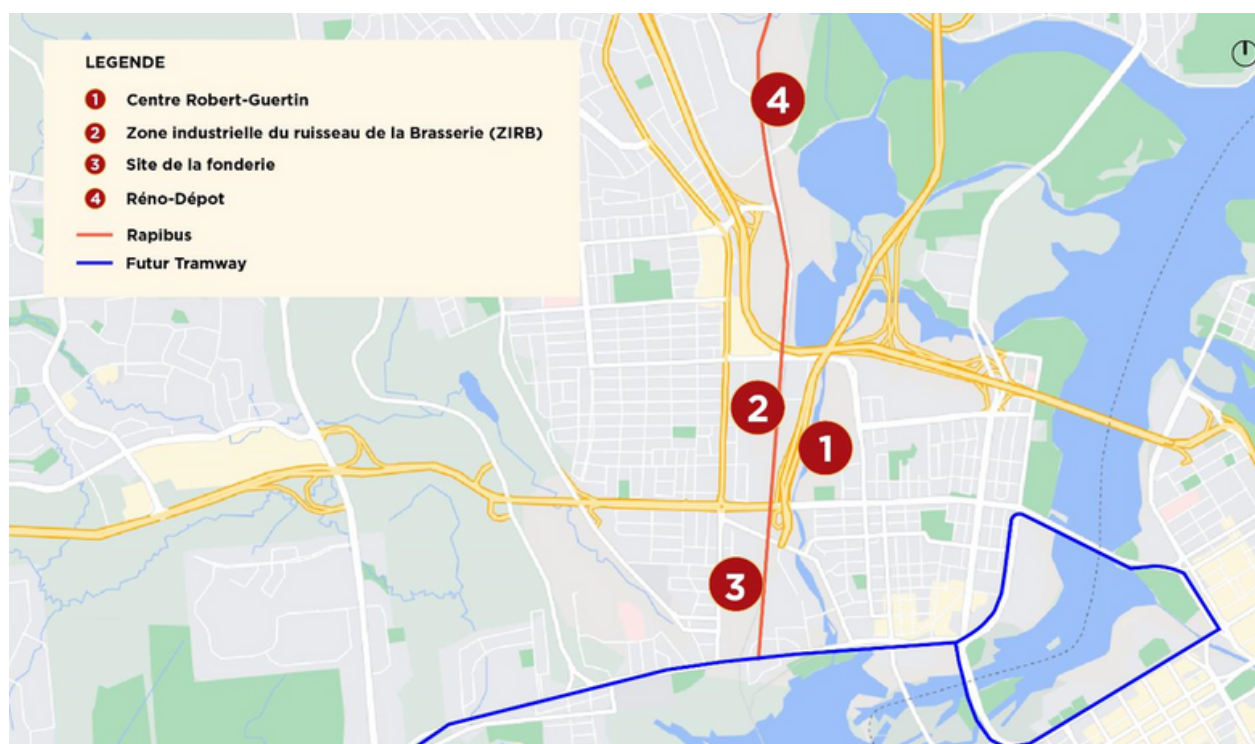


L'analyse se limite donc à la modélisation des déplacements domicile-travail des employés et les déplacements des visiteurs. Toutefois, une comparaison conservatrice a pu être effectuée pour mettre en évidence la différence entre les deux sites pour les indicateurs que nous avons été en mesure de quantifier avec un niveau de certitude suffisant.

Les résultats de l'analyse montrent que les activités de l'hôpital en opération au site des Hautes-Plaines augmenterait les émissions de GES d'au moins 18 % par rapport à un site central. Cette différence s'explique principalement par le fait qu'un site au centre-ville permettrait un plus grand nombre de déplacements en transport durable (bus, vélo, marche) que le site des Hautes-Plaines où seulement 5% de la population demeure à moins de 5 km du site. Cette même logique s'applique pour le rayon de distance de 5-10 km.



ANNEXE I- CARTOGRAPHIE DES SITES CENTRAUX PROPOSÉS PAR LA CCHADO



ANNEXE II – PARTS MODALES DES DÉPLACEMENTS DOMICILES-TRAVAIL À GATINEAU

Principal mode de transport pour la navette (10)	Total - Distance du domicile au travail	Distance du domicile au travail (km)										
		< 1 km	1 à 2,9 km	3 à 4,9 km	5 à 6,9 km	7 à 9,9 km	10 à 14,9 km	15 à 19,9 km	20 à 24,9 km	25 à 29,9 km	30 à 34,9 km	35 km ou plus
Total - Principal mode de transport pour la navette	120 195	6 440	15 860	14 710	16 505	25 245	24 265	7 095	4 005	2 800	850	2 420
	100%	5%	13%	12%	14%	21%	20%	6%	3%	2%	1%	2%
Automobile, camion ou fourgonnette	89 755	2 835	11 490	11 095	11 970	18 525	18 960	6 505	3 595	2 180	745	1 855
	75%	44%	72%	75%	73%	73%	78%	92%	90%	78%	88%	77%
Conducteur seul	72 605	2 500	9 490	9 230	9 515	14 415	14 825	5 510	3 095	1 825	590	1 605
	60%	39%	60%	63%	58%	57%	61%	78%	77%	65%	69%	66%
2 personnes ou plus	17 150	335	1 995	1 865	2 460	4 110	4 135	990	495	350	160	250
	14%	5%	13%	13%	15%	16%	17%	14%	12%	13%	19%	10%
Conducteur avec 1 passager ou +	9 985	185	925	990	1 445	2 330	2 480	765	325	270	90	170
	8%	3%	6%	7%	9%	9%	10%	11%	8%	10%	11%	7%
Passager (2 personnes ou +)	7 165	150	1 070	875	1 010	1 785	1 655	225	170	80	65	80
	6%	2%	7%	6%	6%	7%	7%	3%	4%	3%	8%	3%
Transport durable	29 530	3 255	4 235	3 530	4 445	6 640	5 265	560	395	615	105	485
	25%	51%	27%	24%	27%	26%	22%	8%	10%	22%	12%	20%
Transport en commun	20 990	145	1 690	2 735	3 825	5 845	4 905	510	380	600	80	275
	17%	2%	11%	19%	23%	23%	20%	7%	9%	21%	9%	11%
Transport actif	8 535	3 110	2 545	790	620	795	360	50	15	10	25	210
	7%	48%	16%	5%	4%	3%	1%	1%	0%	0%	3%	9%
Autre moyen	910	345	140	80	85	80	40	35	15	10	0	80
	1%	5%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%

Source : Statistique Canada, Recensement de la population de 2016, produit numéro 98-400-X2016328 au catalogue de Statistique Canada.

Repéré à : <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/dt-td/Rp-fra.cfm?>

TABID=2&LANG=F&APATH=3&DETAIL=0&DIM=0&FL=A&FREE=0&GC=0&GID=1259275&GK=0&GRP=1&PID=111334&PRID=10&PTYPE=109445&S=0&SHOWALL=0&SUB=0&Temporal=2017&THEME=125&VID=0&VNAMEE=&VNAMEF=&D1=0&D2=0&D3=0&D4=0&D5=0&D6=0

ANNEXE III – BASSINS DE POPULATION ATTEIGNABLES PAR CATÉGORIE DE DISTANCE DE L'HÔPITAL

1. Site Central

Catégorie de distance	Communautés	Population totale par communauté	Population totale par catégorie de distance
< 5 km	Des Trembles	4 605	53303 (14 %)
	Du Ruisseau	4 695	
	Fournier	1 385	
	Gamellin	3 725	
	Guadeloupe, Parc de la Montagne	2 535	
	Jean Dallaire	2 050	
	Mutchmore Jean Proulx	2 970	
	Plateau Nord (50%)	2 143	
	Plateau Sud	5 750	
	Riel Sud	4 570	
	Sacré-Cœur	2 740	
	Saint Jean Bosco	1 815	
	Val Tétreau	2 880	
	Val Tétreau Est	2 475	
	Vieux Hull Est	2 400	
	Vieux Hull Ouest	3 065	
Wrightville	3 500		
5-10 km	Chelsea Sud (10%)	373	93 043 (24 %)
	Daniel-Johnson	3 030	
	de l'Hôpital	5 095	
	De l'Oiseau Bleu	3 745	
	de la Cité-des-Jeunes Nord	2 220	
	de la Cité-des-Jeunes Sud	3 040	
	de la Côte d'Azur	5 470	
	De la Gappe	3 575	
	Deschênes	1 440	
	Dome	4 545	
	Doucet	2 020	
	Du Mont-Bleu, Riel Nord	2 865	
	du Mont-Luc	4 445	
	Du Parc Champlain	2 380	
	Jacques-Cartier	2 310	
	Lafèche	4 515	
	Lakeview	6 330	
	Le baron	5 045	
	Limbour (50%)	2 718	
	Plateau Nord (50%)	2 143	
	Plateau Ouest	10 990	
	Rivermead	4 600	
	Saint-Rosaire	2 645	
Touraine	5 365		
Val d'Oise	2 140		

Catégorie de distance	Communautés	Population totale par communauté	Population totale par catégorie de distance
10-15 km	De Bellevue	5 900	63 413 (17 %)
	De la Seigneurie	6 935	
	Du versant	2 885	
	Glenwood	4 770	
	Le Moulin	2 800	
	Les hauteurs	6 595	
	Les vignobles	4 115	
	Limbour (50%)	2 718	
	Macleod	4 840	
	Notre-Dame	2 020	
	Saint-René-Goupil	4 365	
	Sainte-Maria-Goretti	4 670	
	Vieux Aylmer	3 255	
	Vieux-Gatineau	4 065	
Wychwood	3 480		
15 km et +	Toutes les autres communautés	172 858	45 % *

2. Site Hautes-Plaines

Catégorie de distance	Communautés	Population totale par communauté	Population totale par catégorie de distance
< 5 km	Cité des jeunes sud	3 040	17 240 (5 %)
	Cité-des-Jeune Nortd	2 220	
	Dôme	4 545	
	Mont-Bleu Riel Nord	2 865	
	Riel Sud	4 570	
5-10 km	Chelsea Nord (50%)	1 298	75 185 (20 %)
	Cote Azur	5 470	
	Daniel Johnson	3 030	
	Des Trembles	4 065	
	du Vieux Hull Est	2 400	
	du Vieux Hull Ouest	3 065	
	Gamelin	3 725	
	Guadeloupe Parc de la montage	2 535	
	Jean Dallaire	2 050	
	Le Baron	5 045	
	Limbour	5 435	
	Mont-Luc	4 445	
	Mutchmore	2 970	
	Plateau Nord	4 285	
	Plateau Sud	5 750	
	Sacré cœur	2 740	
	Saint Jean Bosco	1 815	
	Touraine	5 365	
	Val Tétreau Est	2 475	
	Val Tétreau	2 880	
Val-D'Oise	2 140		
Wrightville	3 500		

Catégorie de distance	Communautés	Population totale par communauté	Population totale par catégorie de distance
10-15 km	Cantley-Sud	7 055	72 623 (19 %)
	Chelsea Nord (50%)	1 298	
	Chelsea Sud	3 725	
	de l'Hôpital	5 095	
	de l'Oiseau Bleu	3 745	
	De la Gappe	3 575	
	Du Ruisseau	4 695	
	Du versant	2 885	
	Jacques-Cartier	2 310	
	Lafèche	4 515	
	Lakeview (60%)	3 798	
	Les vignobles	4 115	
	Lucerne Nord (50%)	1 368	
	Parc Champlain	2 380	
	Plateau Ouest	10 990	
	Saint-René-Goupil	4 365	
	Saint-Rosaire	2 645	
Vieux Gatineau	4 065		
15 km et +	Toutes les autres communautés	217 567	57%