

**Bilan carbone du cégep du Vieux Montréal**  
**Du 1<sup>er</sup> juillet 2020 au 30 juin 2021**

**Par :**

Myriam Lefebvre, Attaché d'administration en environnement

9 mars 2022

**LE CVM MOBILISÉ FACE À**  
**L'URGENCE CLIMATIQUE**



## Sommaire

En 2019, le cégep du Vieux Montréal s'est engagé dans une démarche de transition écologique durant laquelle il désire atteindre la carboneutralité d'ici 2025 pour ses émissions de gaz à effet de serre issues des portées 1 et 2.

Pour débiter sa démarche de gestion durable du carbone, le cégep a réalisé le premier inventaire de ses émissions et suppressions de gaz à effet de serre pour les sources directes ainsi que les sources indirectes dues à l'énergie. Cet inventaire couvre la période s'échelonnant du 1er juillet 2020 au 30 juin 2021.

Le tableau 1.0 présente le bilan carbone des portées 1 et 2 pour les activités réalisées dans les blocs A, C et D situés de part et d'autre de la rue Hôtel-de-Ville (255 rue Ontario Est et 2040 rue Hôtel-de-Ville).

**Tableau 1.0 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre des blocs A, C et D du cégep du Vieux Montréal pour la période s'échelonnant du 1<sup>er</sup> juillet 2020 au 30 juin 2021.**

Types d'émissions	Émissions de GES (t CO <sub>2</sub> éq./an)	% des émissions totales de GES calculées (portées 1 et 2)	Incertitude
Portée 1			
1.1 Directe de sources fixes	168,00	97,71	5% (Faible)
1.2 Directes de sources mobiles	0,07	0,04	30% (Correcte)
1.3 Directes de sources fugitives	0	0	5% (Faible)
Portée 2			
2.1 Indirectes dues à l'énergie	3,86	2,25	5% (Faible)
Total	175,75		

À la lumière de ces premiers résultats, il est intéressant de constater que la campagne d'efficacité énergétique a bien fonctionné. En effet, avec un taux d'émission de 0,0019 t CO<sub>2</sub> éq./m<sup>2</sup><sup>1</sup>, les émissions de GES du cégep du Vieux Montréal sont bien en deçà de la quantité maximale d'émissions fixée par la certification STARS à 0.215 t éq. CO<sub>2</sub> par m<sup>2</sup> de superficie. Pour avoir un portrait plus juste des émissions générées par les activités du Cégep, il est essentiel d'étendre le bilan aux émissions indirectes de la portée 3. Ceci, en concomitance avec l'élaboration et la mise en place d'un plan d'action en gestion durable du carbone.

<sup>1</sup> La superficie des bâtiments a été ajustée en fonction de la certification STARS de AASHE (superficie sans laboratoire + 2 \* superficie des laboratoires)

## TABLE DES MATIERES

Sommaire .....	I
Table des figures .....	IV
Introduction.....	1
Objectif de la gestion des gaz à effet de serre.....	1
Stratégie en matière de gestion des GES.....	2
Rapport d'Inventaire .....	4
Conformité à ISO-14064-1 .....	4
Cadre de référence .....	4
Périodes de déclaration.....	4
Équipe responsable de l'inventaire.....	5
Description du périmètre organisationnel .....	5
Description des sources, puits et réservoir (SPR).....	9
Périmètre opérationnel.....	9
Sources, puits et réservoir sélectionnés.....	9
Méthodologie de quantification des SPR sélectionnés.....	12
Calculs pour les sources d'émissions.....	12
Calcul pour la consommation de carburant .....	12
Calcul des émissions de GES liées aux fuites d'halocarbures.....	13
Calcul pour l'utilisation de gaz acétylène.....	13
Calcul pour l'utilisation de gaz argoshield.....	14
Calcul pour la consommation d'hydroélectricité.....	14
Évaluation de l'incertitude .....	14
Résultats.....	16
Bilan des émissions directes des sources fixes (source 1.1) .....	16
Émissions liées à la combustion de gaz naturel (sources 1.1.1, 1.1.3 et 1.1.5).....	16
Émissions liées à la combustion de diésel (source 1.1.2) .....	18
Émissions liées à la combustion de l'acétylène et de l'argoshield (source 1.1.4) .....	18
Bilan des émissions directes des sources mobiles (source 1.2) .....	19
Bilan des émissions directes des sources fugitives (source 1.3) .....	19
Bilan des émissions de portée 1 .....	19
Bilan des émissions indirectes dues à l'énergie importée (source 2.1).....	20

Émissions globales de GES pour les bâtiments .....	20
Conclusions .....	22
Recommandations sur le système de gestion des gaz à effet de serre .....	23
Références .....	24
Annexe 1. Données brutes utilisées dans les calculs .....	25

## Table des figures

Figure 1 Organigramme des différents pavillons du cégep du Vieux Montréal .....	6
Figure 2 Schéma du périmètre organisationnel choisi du cégep du Vieux Montréal pour la réalisation de son inventaire de gaz à effet de serre .....	8
Figure 3 Distribution des achats de gaz naturel (en %) pour les blocs A, C et D. ....	17
Figure 4 Émissions totales de GES en t éq. CO <sub>2</sub> issues des sources directes fixes .....	18
Figure 5 Émissions totales de GES en t éq. CO <sub>2</sub> issues des différentes sources de la portée 1 .....	19
Figure 6 Émissions totales de GES en t éq. de CO <sub>2</sub> issues de la consommation d'hydroélectricité pour les blocs A/C et le bloc D .....	20
Figure 7 Émissions totales de GES en t éq. CO <sub>2</sub> issues des bâtisses.....	21

## Introduction

Le rapport d'inventaire des gaz à effet de serre (GES) présente l'ensemble des données entourant les émissions et suppression de GES découlant des activités réalisées au cégep du Vieux Montréal pour les portées 1 et 2. Ce document a pour objectif d'évaluer la performance du Cégep en matière de gestion du carbone et de jeter les bases du plan d'action en gestion durable du carbone.

Le rapport d'inventaire des GES émis par les activités du cégep du Vieux Montréal a été réalisé en conformité avec la norme ISO14064-1, 2018 qui vise à établir les spécifications et les lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre. La méthodologie utilisée pour le calcul des différentes émissions tient également compte du *Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)*, comme suggéré par la certification *STARS* de *AASHE* ainsi que du *Guide de quantification des émissions de GES* du MELCC

La rédaction de ce rapport a été effectuée par Myriam Lefebvre, Attachée d'administration en environnement. De son côté, la firme LCL Génie, Environnement et développement durable a réalisé la vérification de l'inventaire.

## Objectif de la gestion des gaz à effet de serre

Depuis 2009, le cégep du Vieux Montréal s'est engagé dans une démarche de gestion environnementale notamment grâce à la mise en place d'une politique environnementale et d'un bilan environnement, ceci, dans le but de souscrire à la certification environnementale Cégep Vert du Québec. Depuis 2011, le cégep du Vieux-Montréal détient *la certification Cégep Vert du Québec – niveau excellence* grâce à la mise en place d'outils de gestion permettant l'amélioration continue de ses pratiques environnementales.

Le Collège ayant l'environnement au cœur de ses priorités a de plus grandes ambitions : il désire recevoir la certification *STARS (Sustainability Tracking Assessment and Rating System)* de la norme *AASHE*, qui est une « *Norme mondiale de durabilité, créée par et pour l'enseignement supérieur* », en plus de s'être engagé, dans le cadre de son plan stratégique 2020-2025, à atteindre la carboneutralité pour les portées 1 et 2 dans un avenir rapproché.

Pour relever ces défis, il est nécessaire de mettre en place un système de gestion de gaz à effet de serre et de mesurer l'empreinte carbone du Cégep. L'objectif de cette première analyse diagnostique est donc de brosser un portrait du bilan des émissions et suppressions de GES du Cégep, à l'aide de la norme ISO 14064-1, 2018, du *GHG Protocol* et du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les*

*changements climatiques (MELCC)*. La première analyse couvre la période allant du 1<sup>er</sup> juillet 2020 au 30 juin 2021. Elle fera office d'année de référence pour le prochain bilan.

## **Stratégie en matière de gestion des GES**

Le cégep du Vieux Montréal a adopté le 9 juin 2021 une nouvelle politique environnementale. Dans cette version actualisée de la politique, il y est mentionné :

### *5.4.2 Gestion responsable de la consommation d'énergie*

*Le Cégep veillera à réduire de façon continue sa consommation d'énergie tout en améliorant l'efficacité énergétique de ses installations afin de réduire ses émissions de GES. Il compensera ce qu'il n'est pas en mesure d'éliminer dans les catégories 1 et 2<sup>2</sup> d'émissions de GES. Il met également en place des mesures de sensibilisation afin d'inclure l'ensemble de sa communauté dans son objectif de réduction.*

*Le Cégep vise à protéger l'environnement par des mesures d'entretien et d'amélioration continue de son parc d'équipements et de ses installations.*

Cet outil illustre bien la vision de l'établissement, c'est-à-dire, de devenir carboneutre pour portées 1 et 2 et de procéder aux travaux de réparation et d'entretien des équipements mécaniques pour réduire la quantité de GES émis.

Pour permettre au cégep d'évoluer dans sa démarche et ses pratiques, il serait intéressant de couvrir l'ensemble des 3 portées de l'inventaire des émissions de GES. Pour ce faire, il faudrait établir un objectif spécifique à la gestion durable des gaz à effet de serre lors de la prochaine révision de la politique prévue en 2025 et ainsi mettre l'accent sur l'importance d'élargir la portée du bilan pour inclure des émissions de la portée 3 et de travailler à la réduction de l'ensemble des émissions de GES liées aux activités du Cégep.

---

<sup>2</sup> La catégorie 1 représente les émissions de gaz à effet de serre qui proviennent du chauffage et de la flotte de transport à l'interne. La catégorie 2 représente les émissions de gaz à effet de serre qui proviennent principalement de l'électricité. (Université Laval. 2016. Plan de lutte aux changements climatiques 2015-2018 [En ligne]. [https://www.ulaval.ca/fileadmin/developpement\\_durable/documents/GES/plan-lutte-changements-climatiques-UL-2015-2018.pdf](https://www.ulaval.ca/fileadmin/developpement_durable/documents/GES/plan-lutte-changements-climatiques-UL-2015-2018.pdf). Page consultée le 30 janvier 2020)

Aussi, dans son plan stratégique 2020-2025 nous pouvons lire ceci :

<b>3.2</b> Mettre en œuvre des actions écoresponsables	<b>3.2.1</b> S'engager dans une démarche de carboneutralité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer l'inventaire de nos émissions totales de gaz à effet de serre (GES) (catégories 1, 2 et 3)</li> <li>Devenir carboneutre dans les catégories 1 et 2 de nos émissions de GES</li> <li>Identifier des stratégies pour travailler à la réduction et à la compensation de certaines émissions de GES de la catégorie 3</li> </ul>
	<b>3.2.2</b> Consolider la démarche zéro déchet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en œuvre de mesures visant la réduction à la source</li> <li>Amélioration des espaces de tri et du réacheminement des matières résiduelles</li> <li>Mise en place du processus de compostage dans l'ensemble du collège</li> </ul>
	<b>3.2.3</b> Poursuivre la formation et l'animation en matière d'environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualisation de la politique environnementale</li> <li>Intégration de notions relatives à l'environnement dans plusieurs de nos programmes</li> <li>Tenue de formations et d'activités en agriculture urbaine</li> <li>Adoption de pratiques écoresponsables dans l'organisation des événements et des activités du Collège</li> <li>Mise en œuvre des activités de la serre avec différents partenaires internes et externes</li> <li>Mise en œuvre de mesures pour encourager le transport durable et le transport actif</li> <li>Sensibilisation des membres de la communauté à leur empreinte carbone et aux façons de la réduire</li> </ul>

Ainsi, encore une fois, le cégep du Vieux Montréal réitère son désir de devenir carboneutre pour les émissions de GES issues des portées 1 et 2, de compléter le portrait de son empreinte carbone, d'élaborer un plan d'action visant la réduction de ses émissions de GES pour répondre aux objectifs visés par la certification *STARS* de *AASHE* et d'assurer une mise en œuvre concertée.

Il est également essentiel de mentionner que la certification *STARS* de *AASHE* vise l'atteinte d'une quantité maximale d'émissions de 0.215 t éq. CO<sub>2</sub> par m<sup>2</sup> de superficie en ce qui a trait à la gestion des bâtiments (Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, 2019). Cet objectif chiffré devra donc apparaître dans le plan d'action de réduction des émissions de GES du cégep du Vieux Montréal et la performance actuelle de l'établissement devra être comparée à cet objectif d'intensité carbone.

Finalement, le plan d'action mis en place devra être sous la supervision du directeur adjoint en environnement et innovation. Ce plan d'action devra comprendre les informations suivantes :

- ✓ Une identification des points chauds et des cibles de réduction pour chacune des portées, et ce, pour chaque bâtiment (blocs A, B et C);
- ✓ Des indicateurs de performance;
- ✓ Un échéancier des travaux à réaliser pour atteindre les cibles de réduction ainsi qu'un échéancier permettant de suivre la durée de vie utile des équipements afin de prévoir leur remplacement ;
- ✓ Un budget pour réaliser les travaux;
- ✓ Un outil de suivi;
- ✓ Le rôle et les responsabilités des parties prenantes.

# Rapport d'Inventaire

## Conformité à ISO-14064-1

Afin de se conformer à la norme ISO 14064-1 (ISO2018) et pour garantir que les informations relatives aux émissions de GES sont exactes et justes, voici donc les principes fondamentaux de la gestion des données relatives aux GES qui guideront les travaux (ISO-14064-1, 2018) :

### ***Pertinence***

*Sélectionner les sources, puits et réservoirs de GES ainsi que les données et les méthodologies adaptées aux besoins de l'utilisateur cible.*

### ***Complétude***

*Inclure toutes les émissions et suppressions de GES pertinentes.*

### ***Cohérence***

*Permettre des comparaisons significatives des informations relatives aux GES.*

### ***Exactitude***

*Réduire, dans la mesure du possible, les biais et les incertitudes.*

### ***Transparence***

*Divulguer les informations suffisantes et appropriées relatives aux GES afin de permettre aux utilisateurs cibles de prendre des décisions avec une confiance raisonnable.*

## Cadre de référence

Le présent inventaire s'appuie sur les critères de la norme ISO14064-1 (ISO2018) ainsi que sur le «*Protocole des gaz à effet de serre : une norme de comptabilisation et de déclaration destinée à l'entreprise*» (GHG Protocol) et sur le *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)*.

## Périodes de déclaration

Afin de faciliter la collecte des données, la période couverte par l'inventaire se rattache à la période de déclaration comptable, soit du 1<sup>er</sup> juillet 2020 au 30 juin 2021.

## **Équipe responsable de l'inventaire**

Le présent inventaire a été réalisé par Myriam Lefebvre, Attachée d'administration en environnement et vérifié par la firme de consultation LCL Génie, Environnement et Développement Durable.

## **Description du périmètre organisationnel**

Le pavillon principal du cégep du Vieux Montréal est situé en plein cœur du centre-ville de Montréal, au 255, rue Ontario Est. Il est composé de deux blocs distincts : A (59 450,41 m<sup>2</sup>) et C (19 275,67 m<sup>2</sup>). Le bloc B (3 514,84 m<sup>2</sup>) est occupé par la Maison Théâtre, un organisme indépendant du Cégep. Le Cégep offre des programmes de formations continues et de formations aux entreprises dans ses locaux du bloc D situés au 2040, avenue Hôtel-de-Ville à Montréal (3 247,23 m<sup>2</sup>). Certains cours de francisation ainsi que certaines formations continues se déroulent quant à elles dans des locaux loués à la *Place Dupuis* (845 rue Sainte-Catherine E, Montréal).

Le cégep du Vieux Montréal offre également une panoplie de formations artistiques en collaboration avec différentes écoles et institutions du grand Montréal (voir figure 1).

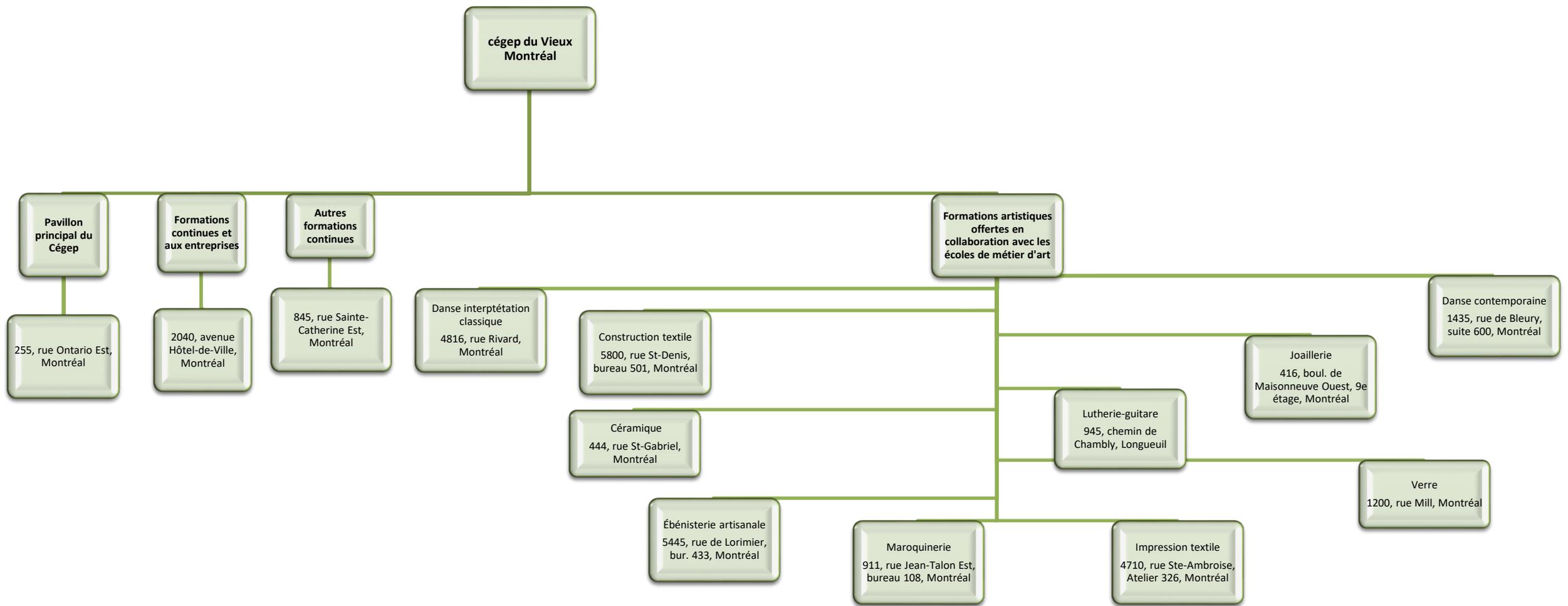


Figure 1 Organigramme des différents pavillons du cégep du Vieux Montréal

Cependant, le périmètre organisationnel de l'étude se concentrera uniquement sur les activités se déroulant dans les bâtisses appartenant au cégep du Vieux Montréal, situées de part et d'autre de l'avenue Hôtel-de-Ville à Montréal (255, rue Ontario Est et 2040, avenue Hôtel-de-Ville), car pour l'instant les données relatives aux émissions et suppressions de GES issues des bâtiments loués par le Cégep ne sont pas disponibles. La possibilité d'élargir le périmètre organisationnel sera réévaluée chaque année.

Ainsi, les différentes écoles de métier d'art ne feront pas partie de l'analyse diagnostique puisqu'elles ont un mode de gestion indépendant du Cégep. Ceci s'explique notamment par le fait que le cégep du Vieux Montréal n'est pas totalement responsable des différentes formations offertes dans les écoles des métiers d'art. Ce dernier agit simplement à titre de partenaire, en offrant les cours de base à la communauté étudiante inscrite aux différentes formations.

Également, pour des raisons de coûts et de temps, puisque le cégep du Vieux Montréal n'a pas accès aux données relatives aux émissions issues des locaux loués de la Place Dupuis et que la mise en place de travaux majeurs permettant l'amélioration de l'efficacité énergétique de la bâtisse n'est pas possible, ces locaux seront également exclus du périmètre organisationnel de l'étude.

Finalement, pour répondre à la norme ISO14064-1, 2018, le cégep du Vieux Montréal évaluera ses émissions et suppressions de GES au niveau de ses installations où il exerce un contrôle opérationnel en adoptant une approche de contrôle. La figure 2 représente donc le périmètre organisationnel du cégep du Vieux Montréal pour son inventaire de gaz à effet de serre.

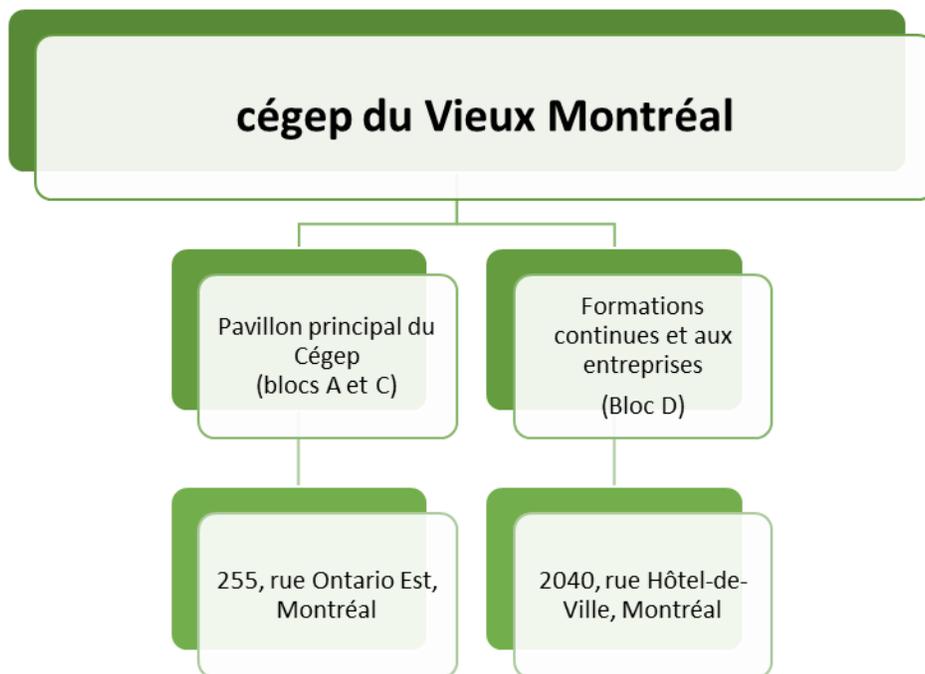


Figure 2 Schéma du périmètre organisationnel choisi du cégep du Vieux Montréal pour la réalisation de son inventaire de gaz à effet de serre

## Description des sources, puits et réservoir (SPR)

### Périmètre opérationnel

#### Sources, puits et réservoir sélectionnés

Le tableau 1 présente le périmètre opérationnel du présent inventaire en tenant compte des différentes catégories d'émissions de la norme ISO 14064-, 2018. Cette norme présente les émissions de GES en six catégories distinctes : les émissions et suppressions directes de GES, les émissions indirectes dues à l'énergie importée, les émissions indirectes de GES dues au transport, les émissions indirectes de GES dues aux produits utilisés par l'organisme, les émissions indirectes de GES associées à l'utilisation des produits de l'organisme et les émissions indirectes des GES dues à d'autres sources.

Le présent inventaire se consacre à la caractérisation des émissions et suppressions issues des portées 1 et 2 (les émissions et suppressions directes de GES et les émissions indirectes dues à l'énergie importée). Ceci s'explique par le fait que le *GHG Protocol* recommande aux organisations, dans ses champs d'application 1 et 2, de déclarer minimalement les émissions directes et indirectes issues de l'énergie.

Pour la première année de référence, le cégep du Vieux Montréal a quantifié ses émissions de GES de manière séparée pour le CO<sub>2</sub>, le CH<sub>4</sub>, le C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> et le N<sub>2</sub>O en tonne équivalent de CO<sub>2</sub>. Aucun puits ou réservoir n'ont été identifiés à l'intérieur du périmètre organisationnel. Dans ce premier inventaire, les halocarbures (HFC R134, HCFC R22, HCF 134A) n'ont pas été quantifiés puisque l'ensemble des registres de service du contrôle des halocarbures émis par la firme Johnson Controls indiquait qu'aucune fuite n'avait été détectée dans les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (CVC). Le cégep du Vieux Montréal souhaite dans un futur rapproché inclure à ses inventaires les émissions indirectes de GES dues au transport, les émissions indirectes de GES dues aux produits utilisés et les émissions indirectes de GES dues à d'autres sources.

Finalement, les cinq critères qui ont influencé le choix des émissions indirectes retenues dans le périmètre opérationnel sont la pertinence, la complétude, la cohérence, l'exactitude et la transparence des données, comme demandé par la norme ISO14064-1, 2018.

Tableau 1 Périmètre opérationnel de l'analyse diagnostique des émissions de GES au cégep du Vieux Montréal du 1er juillet 2019 au 30 juin 2021

Type d'émissions	Nature des émissions	Source comptabilisée (oui/non)	Justification
<b>Portée 1</b>			
1.1 Directes – sources fixes	1.1.1 Système CVC et chauffe-eau au gaz naturel	Oui	Seulement pour les bâtiments identifiés blocs A, C et D, car les données n'étaient pas disponibles pour les bâtiments pour lesquels le cégep du Vieux Montréal est locataire
	1.1.2 Génératrice au diesel	Oui	
	1.1.3 Installations au gaz naturel dans les cuisines de la cafétéria	Oui	
	1.1.4 Utilisation de l'acétylène et l'argoshield dans les cours de génie mécanique	Oui	
	1.1.5 Utilisation du gaz naturel dans les laboratoires	Oui	
1.2 Directes – source mobile	1.2.1 Souffleuse à l'essence	Oui	
1.3 Directes- sources fugitives	1.3.1 Fuite de gaz réfrigérants (halocarbures) utilisés dans les appareils de réfrigération et de climatisation.	Oui	Seulement pour les bâtiments identifiés blocs A, C et D, car les données n'étaient pas disponibles pour les bâtiments pour lesquels le cégep du Vieux Montréal est locataire
<b>Portée 2</b>			
2.1 Indirectes dues à l'énergie importée	2.1.1 Consommation d'hydroélectricité (chauffage et électricité)	Oui	Seulement pour les bâtiments identifiés blocs A, C et D, car les données n'étaient pas disponibles pour les bâtiments pour lesquels le cégep du Vieux Montréal est locataire

Portée 3			
Gestion des matières résiduelles			
3.1 Indirectes – dues aux produits utilisés par l'organisme	3.1.1 Enfouissement des matières ultimes (déchets)	Non	Les données n'étaient pas disponibles. Les outils de collecte de données sont en cours d'élaboration.
	3.1.2 Compostage des matières organiques	Non	
	3.1.3 Recyclage des matières résiduelles (papier, carton, verre, plastique, métal, matériaux de construction, piles, appareils électroniques, peinture, ampoules, cartouches d'encre, autres produits et mobilier)	Non	
	3.1.4 Incinération des déchets biomédicaux	Non	
	3.1.5 Traitement des matières dangereuses	Non	
	3.1.6 Transport des matières résiduelles	Non	
Approvisionnement en biens et services			
4.1 Indirectes – dues aux produits utilisés par le Cégep	4.1.1 Livraisons des biens (magasin scolaire, bibliothèque et commandes des départements et des services)	Non	Les données n'étaient pas disponibles. Les outils de collecte de données sont en cours d'élaboration.
	4.1.2 Livraisons des denrées alimentaires	Non	
	4.1.3 Déplacements des sous-traitants service et construction	Non	
Transport			
5.1 Indirectes – dues au transport	5.1.1 Déplacements professionnels	Non	Les données n'étaient pas disponibles. Les outils de collecte de données sont en cours d'élaboration.
	5.1.2 Voyages scolaires	Non	
	5.1.3 Déplacement des membres du personnel entre la maison et le cégep	Non	
	5.1.4 Déplacement des étudiant.e.s entre la maison et le cégep	Non	
	5.1.5 Déplacement des participantes et participants aux différents événements (expositions, colloque, conférence, etc.)	Non	

Dans le cadre du présent inventaire, certains types d'émissions compris dans le périmètre opérationnel n'ont pu être mesurés, car les données brutes étaient manquantes. Le périmètre opérationnel n'a toutefois pas été ajusté, car les données manquantes pourront être recueillies au courant des années subséquentes afin qu'elles soient incluses dans les prochains inventaires. L'ensemble des données de la portée 3 seront donc exclues du présent inventaire.

## Méthodologie de quantification des SPR sélectionnés

L'inventaire a été réalisé par Myriam Lefebvre, attachée d'administration en environnement, conformément au *Green House Gas Protocol établi par le World Business Council for Sustainable Développement et le World Ressources Institute* comme demandé par la certification STARS de AASHE (Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, 2019). Il s'est déroulé en six étapes :

1. Identification des sources de GES et du périmètre opérationnel (tableau 1);
2. Mise en place d'une méthodologie de quantification;
3. Cueillette des données;
4. Mise en place d'un chiffrier permettant le calcul des émissions de CO<sub>2</sub> équivalent issues des différentes opérations et activités du Cégep;
5. Identification des facteurs d'émissions (FE) et des potentiels de réchauffement globaux (PGR);
6. Calcul des émissions.

Une fois l'inventaire réalisé, le rapport d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre du cégep du Vieux Montréal a été rédigé en conformité avec la norme internationale ISO 14064-1

## Calculs pour les sources d'émissions

Tous les calculs qui suivront, soit ceux pour la consommation de carburant, la consommation d'hydroélectricité et de la gestion des matières résiduelles proviennent de *GHG Protocol*<sup>3</sup>, à l'exception du calcul pour l'utilisation de gaz acétylène et de l'Argoshield, qui provient pour sa part de l'ouvrage *Chimie des solutions* de Steven S. Zumdahl<sup>4</sup>.

## Calcul pour la consommation de carburant

$$X = (V_c * FE * PRG_{CO_2}) + (V_c * FE * PRG_{CH_4}) + (V_c * FE * PRG_{N_2O}) / 1\,000\,000$$

Où X = Émissions totales (t équivalent CO<sub>2</sub>)

V<sub>c</sub> = Volume de carburant (m<sup>3</sup> ou L)

<sup>3</sup> World business Council for Sustainable Development et World Ressources Institute. *The Greenhouse Gas Protocol: A corporate Accounting and Reporting Standard revised edition*. [En ligne] Consultée le 2 décembre 2020.

<sup>4</sup> Zumdahl, S. *Chimie des solutions*, p. 184.

FE = Facteur d'émission (voir tableau 2.0) (g/m<sup>3</sup> ou g/L)

PRG = Potentiel de réchauffement global

### Calcul des émissions de GES liées aux fuites d'halocarbures

$$X = \text{CLR} * (\text{FC} * \text{PRG})$$

Où : X = Émission de GES en kg CO<sub>2</sub> eq

CLR = Charge de remplissage de liquide réfrigérant évaluée par année (kg)

FC = Facteur de conversion

PRG = Potentiel de réchauffement global

### Calcul pour l'utilisation de gaz acétylène

Le gaz acétylène est utilisé en Technique de Génie mécanique pour effectuer de la soudure. Afin d'analyser les émissions de GES produites par ce gaz, il faut utiliser la *Loi des gaz parfaits*. Cette loi permettra d'obtenir la quantité de CO<sub>2</sub> émis en réalisant un bilan stœchiométrique.

Loi des gaz parfaits :  $P * V = n * R * T$

où

P = pression en bar du gaz = ici = 15 bars<sup>5</sup>

V = Volume du gaz en m<sup>3</sup>

n = nombre de moles (pour le bilan stœchiométrique)

R = 0.083057 L\*bar/moles\*K = constante des gaz parfaits

T = 288 K ou 15°C

Équation de la combustion de l'acétylène :  $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Ici, le nombre de moles issu du calcul de la loi des gaz parfaits nous permet de déterminer la quantité de CO<sub>2</sub> rejeté grâce au rapport stœchiométrique de 4 CO<sub>2</sub> pour 2 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>.

$$n \text{ moles} * \text{Rapport stoechiométrique} * \text{MM acétylène g/mol} = \text{g de CO}_2$$

---

<sup>5</sup> Institut national de la recherche scientifique (INRS). 2019. *Acétylène : fiche toxicologique no. 212*. [En ligne]. [https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX\\_212](https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_212). Page consultée le 2 décembre 2020. Page consultée de 20 octobre 2020.

$$\text{g de CO}_2 / 1000000 = \text{t de CO}_2$$

où MM acétylène est =  $(2 * 12,01) + (2 * 1,008) = 24,02 + 2,016 = 26,036$  Mol/gramme

Rapport stoechiométrique = 2/4

n= nombre de moles d'acétylène

### Calcul pour l'utilisation de gaz argoshield

Dans l'Argoshield il y a 16% de CO<sub>2</sub><sup>6</sup>, 81,25% d'Argon et 2,75% de O<sub>2</sub>

$$V * 0.16 = X$$

$$X = \text{m}^3 \text{ de CO}_2$$

Où V = volume en m<sup>3</sup>

Conversion de M<sup>3</sup> en Kg

$$\text{Où } 0.535 \text{ m}^3 \text{ CO}_2 = 1 \text{ kg CO}_2^7$$

$$\text{Donc } X \text{ m}^3 \text{ CO}_2 = (X * 1) / 0.535 = \text{kg de CO}_2$$

### Calcul pour la consommation d'hydroélectricité

$$X = ((C * FE * PRG_{\text{CO}_2}) + (C * FE * PRG_{\text{CH}_4}) + (C * FE * PRG_{\text{N}_2\text{O}})) / 1\,000\,000$$

Où X= Émissions totales (t équivalent CO<sub>2</sub>)

C = Consommation d'électricité (kWh)

FE = Facteur d'émission (voir Annexe 2, tableau 2.0) (g/kWh)

PRG = Potentiel de réchauffement global

### Évaluation de l'incertitude

Selon le *GHG Protocol*, les plages d'incertitudes ont été définies ainsi :

- Faible : 5%
- Moyenne : 15 %
- Correcte : 30%
- Élevée : + de 30%

<sup>6</sup>BOC. 2021. Argoshield Universal. [En ligne]. <https://www.boc.com.au/shop/en/au/gases/welding-gas-mixtures/argoshield-universal>

<sup>7</sup> Oxymax. 2021. Coefficient de conversion des gaz. <https://www.oxymax.ca/coefficients-de-conversion-des-gaz/>

Toujours selon le *GHG Protocol*, ces incertitudes dépendent de la provenance des données brutes. Le tableau 2 justifie les différentes incertitudes associées aux données brutes utilisées dans le calcul des émissions de GES au cégep du Vieux Montréal.

**Tableau 2 Incertitudes relatives aux diverses données récoltées pour l’inventaire des émissions de GES au cégep du Vieux Montréal.**

Données	Source	Incertitude	Justification
Combustion de gaz naturel, de gaz acétylène, d'argoshield et de diésel	Facturation (Énergir, Unigaz et Groupe ARoy),	Faible – 5%	Aucun traitement des données nécessaires puisque les mesures sont indiquées sur la facturation
Consommation d'hydroélectricité	Facturation Hydro-Québec	Faible – 5%	Aucun traitement des données nécessaire puisque les mesures sont indiquées sur la facturation
Fuites d'halocarbures	Mesures directes effectuées par Johnson Controls	Faible – 5%	Les mesures sont indiquées sur les registres de service du contrôle des halocarbures.
Essence pour la souffleuse	Remplissage du bidon de 30L	Correcte – 30%	Une carte-cadeau est utilisée pour remplir le bidon de 30L. Il n'est pas possible de déterminer le responsable rempli complètement le bidon. Aussi, il n'est pas possible de savoir si le bidon est utilisé au complet.

## Résultats

La prochaine section présente les résultats du premier inventaire des émissions de GES du cégep du Vieux Montréal. Il est à noter que cette analyse se base sur l'ensemble des données disponibles pour cette première année de référence. La totalité des émissions directes (portée 1) et indirectes liées à l'énergie importée (portée 2) a été comptabilisée, toutefois, aucune émission indirecte de la portée 3 n'a été inventoriée. En effet, le manque d'outils et de ressources pour permettre la récolte et le traitement des données a restreint l'analyse aux portées 1 et 2. Cependant, avec toute la volonté que possède le CVM de devenir carboneutre à moyen ou long terme et d'atteindre la certification *STARS*, il est réaliste d'affirmer que l'ensemble des émissions indirectes (portée 3) significatives pourront être comptabilisées dans son entièreté dans les années à venir.

### Bilan des émissions directes des sources fixes (source 1.1)

La totalité des sources de GES a pu être répertoriée pour les émissions de GES issues des sources fixes c'est-à-dire du système CVC, du chauffe-eau au gaz naturel, du diésel contenu dans les génératrices, des équipements au gaz naturel dans la cuisine du service alimentaire, du gaz utilisé dans les ateliers et laboratoires (gaz naturel, argoshield et acétylène).

### Émissions liées à la combustion de gaz naturel (sources 1.1.1, 1.1.3 et 1.1.5)

En ce qui a trait à la combustion de gaz naturel, les relevés fournis par *Énergir* pour le bloc A contiennent les données provenant des fournaies, des humidificateurs et des gaz de laboratoire. Ceux du bloc C contiennent les informations en lien avec les fournaies, le chauffage de l'eau de la piscine et de l'eau domestique, ainsi que les données entourant les équipements de cuisson de la cafétéria. De leur côté, ceux du bloc D contiennent les informations en lien avec les fournaies seulement.

À la figure 3, nous pouvons observer que plus de 57%, soit 48 566 m<sup>3</sup>, du gaz naturel utilisé au cégep du Vieux Montréal est consommé au bloc C. Tel que mentionné précédemment, ceci peut s'expliquer en partie par le fait que le bloc C renferme les installations sportives, dont notamment la piscine de calibre

olympique. Une grande partie du gaz naturel est donc utilisée pour le chauffage de l'eau de la piscine et de l'eau domestique. En effet, le maintien de la qualité de l'eau nécessite des vidanges d'eau fréquentes et la mise en marche fréquente du chauffe-eau. Malgré tout, la quantité totale de gaz naturels consommée au cégep est somme toute très faible. Ceci s'explique d'une part par la mise en place d'une vaste campagne d'efficacité énergétique qui s'est déroulée de 2015 à mai 2017 au cégep. Ce programme visait à moderniser et à améliorer ses équipements électromécaniques via un partenariat avec la firme *Ecosystem*. Dans le cadre de ces travaux, un inventaire initial partiel des sources d'émissions de GES pour les portées 1 et 2 a été réalisé. Un suivi est également assuré par une firme externe pour les 9 années suivant la fin du programme. De son côté, le bloc D consomme 2 109 m<sup>3</sup> de gaz naturel. Cette consommation équivaut à celle du bloc A avec ses 34 902 m<sup>3</sup> puisque le bloc D a une superficie de 3514,84 m<sup>2</sup> soit l'équivalent de 5,9% de la superficie du bloc A (59450,41 m<sup>2</sup>).

D'autre part, la conception des bâtisses en elle-même peut également expliquer, en partie, la faible consommation de gaz naturel par les systèmes CVC. En effet, le cégep a la forme d'un grand rectangle de 11 étages offrant peu de surfaces de contact avec l'air, en plus d'être peu fenestré. Ceci peut également expliquer sa capacité de rétention de la chaleur.

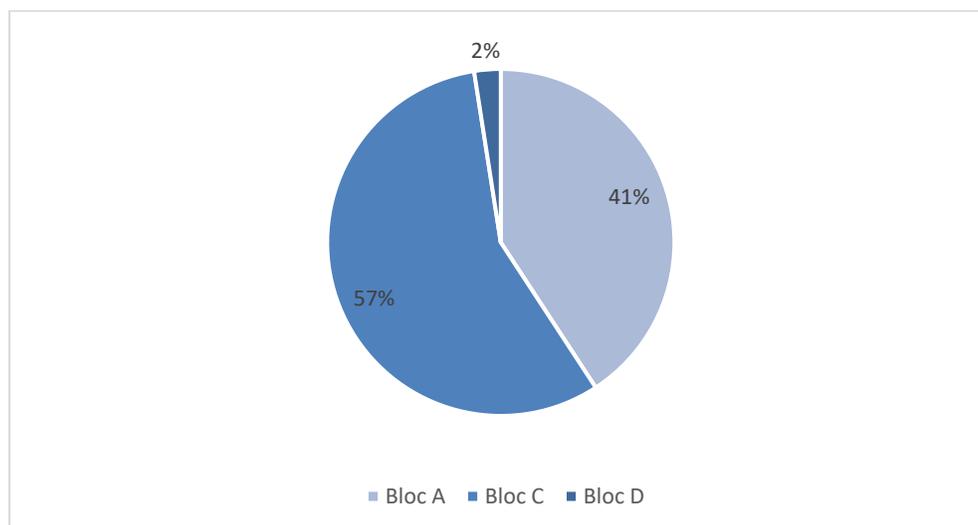


Figure 3 Distribution des achats de gaz naturel (en %) pour les blocs A, C et D.

### Émissions liées à la combustion de diesel (source 1.1.2)

De son côté, le diesel est utilisé pour activer la génératrice située au 255, rue Ontario Est. Ainsi, des vidanges fréquentes du réservoir sont nécessaires pour optimiser le système. La figure 4 démontre que la quantité de diesel achetée (1526,90 L) représente des émissions de GES de plus de 4,16 t éq. de CO<sub>2</sub> équivalent, soit près de 2,37% des émissions totales de la portée 1. Il serait donc pertinent de connaître la quantité réelle de carburant consommé annuellement lors de l'activation de la génératrice en retirant la quantité de diesel vidangé. Ici, les émissions de GES sont mesurées indirectement grâce à la comptabilisation des factures d'achat de carburant.

#### Recommandation 2

- ✓ Des précisions devront être apportées par l'équipe responsable de l'entretien des génératrices afin de savoir comment elle dispose du diesel résiduel lors de l'entretien annuel des génératrices.

### Émissions liées à la combustion de l'acétylène et de l'argoshield (source 1.1.4)

De leur côté, les émissions de GES issues de l'utilisation de l'acétylène et de l'argoshield pour les activités de soudure dans le département de génie mécanique s'élèvent annuellement à 1,47 t éq. de CO<sub>2</sub> (figure4). Ces données ont été obtenues en téléphonant directement à Unigaz, le fournisseur de services. Ainsi, le cégep consomme en moyenne 5 bonbonnes d'acétylène et d'une bonbonne d'argoshield par année. Puisque les bouteilles d'acétylène et d'argoshield sont est utilisées dans le cadre d'une formation, il est peu probable que des efforts de réduction soient déployés à cet égard.

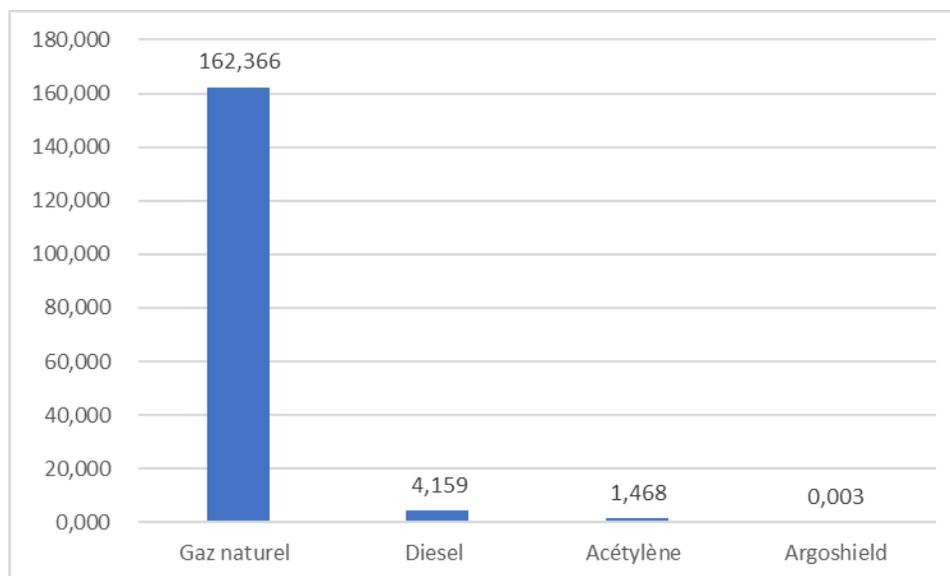


Figure 4 Émissions totales de GES en t éq. CO<sub>2</sub> issues des sources directes fixes

## Bilan des émissions directes des sources mobiles (source 1.2)

Les sources directes d'émissions mobiles sont très faibles au cégep du Vieux Montréal. Ceci s'explique entre autres par le fait que le Cégep ne possède pas de flotte de véhicules. Aussi, depuis quelques années déjà, le cégep s'est muni d'équipements électriques (à batterie) pour l'entretien des espaces verts et des bâtiments. Ces équipements ont remplacé des appareils fonctionnant à essence et au propane. Le seul équipement à essence que possède le cégep est une souffleuse. L'équipe des ressources matérielles achète une carte prépayée de 50\$ pour se procurer l'essence nécessaire pour la saison hivernale. Avec la carte prépayée, elle remplit le bidon de 30L. Toutefois, nous n'avons pas d'informations à savoir si les 30 L sont utilisés au complet au courant de la saison hivernale. Les calculs sont donc basés sur cette estimation. L'utilisation des souffleuses engendre des émissions de 0.07 t de CO<sub>2</sub> éq (voir figure 5). Le jardinier responsable du déneigement évalue la possibilité de changer son équipement pour une souffleuse électrique (à batterie).

## Bilan des émissions directes des sources fugitives (source1.3)

Les sources fugitives regroupent l'ensemble des fuites d'halocarbures issues du système CVC. Le cégep du Vieux Montréal, confie l'entretien annuel des systèmes à la firme Johnson Controls. Cette dernière a procédé à l'évaluation annuelle des systèmes et a fourni des registres de service pour le contrôle des halocarbures. Ces registres indiquaient qu'aucune fuite n'avait été détectée. Ainsi, aucune fuite d'halocarbures n'a été attribué à la période visée (voir figure 5).

## Bilan des émissions de portée 1

En résumé, les émissions directes de GES issues de sources fixes représentent 168 t éq. CO<sub>2</sub> soit 99,95% des émissions totales de GES pour la portée 1 (voir figure 5) et 97,71% des portées 1 et 2 (voir figure 7). La portée 1 est donc prioritaire dans le plan de gestion des gaz à effet de serre, car les émissions de GES découlant de ces sources sont majeures.

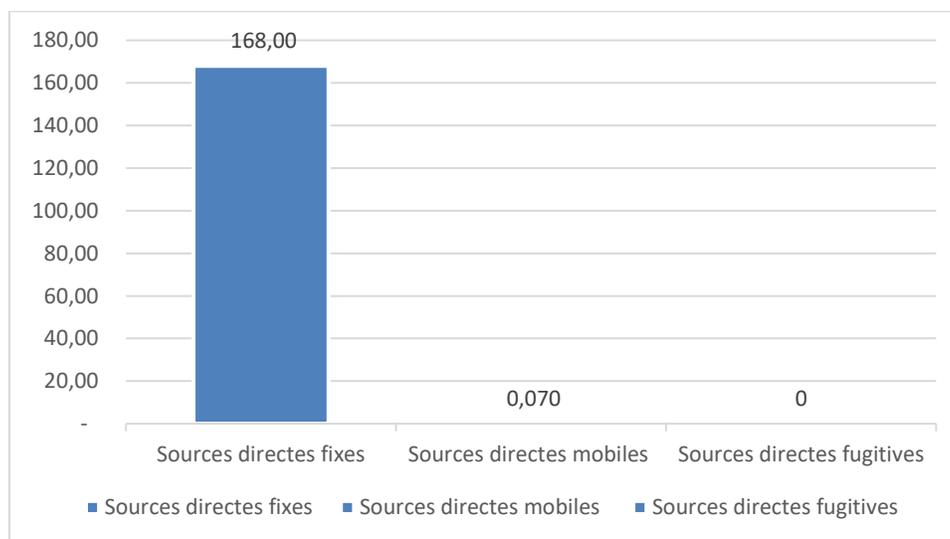


Figure 5 Émissions totales de GES en t éq. CO<sub>2</sub> issues des différentes sources de la portée 1

## Bilan des émissions indirectes dues à l'énergie importée (source 2.1)

Pour ce qui est des données obtenues à partir des factures d'Hydro-Québec, celles des blocs A et C sont agrégées et ne permettent pas de connaître la consommation précise de chacun des blocs. Il est possible de constater que 96.3% de l'hydroélectricité est consommée par les bâtiments blocs A et C situés au 255 de la rue Ontario Est (voir figure 6). Ceci s'explique notamment par la superficie des édifices et l'utilisation des lieux. Le bloc A a une superficie de 59 450,41 m<sup>2</sup> et est réparti sur 11 étages. De son côté, le bloc C accueille les gymnases et la piscine de taille olympique et a une superficie de 19 275,67 m<sup>2</sup>. De son côté, le bâtiment de l'avenue Hôtel-de-Ville (bloc D) ne possède que 4 étages composés de salles de classe uniquement pour une superficie totale de 3 247,23 m<sup>2</sup>.

Aussi, il est essentiel de rappeler que l'utilisation de l'hydroélectricité permet de diminuer de façon drastique les émissions de GES issues de la consommation d'électricité. Les émissions de la portée 2 ne représentent que 2,25% des émissions totales de GES. La portée 2 n'est donc pas prioritaire dans le plan de gestion durable des gaz à effet de serre.

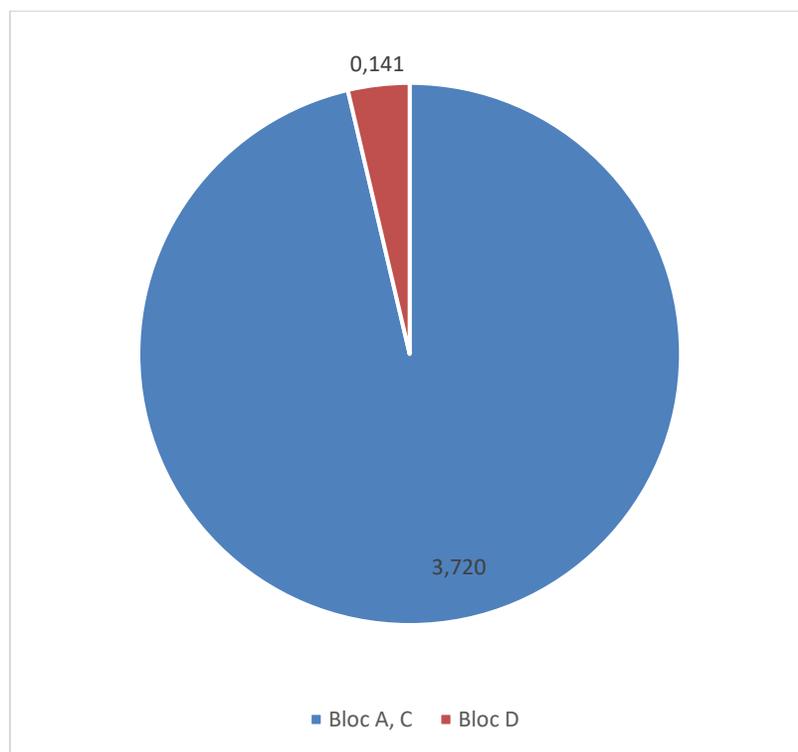


Figure 6 Émissions totales de GES en t éq. de CO<sub>2</sub> issues de la consommation d'hydroélectricité pour les blocs A/C et le bloc D

## Émissions globales de GES pour les bâtiments

Le cégep du Vieux Montréal, tel que mentionné précédemment, s'est engagé à devenir carboneutre pour les portées 1 et 2 dans son plan stratégique. Il est donc essentiel de bien prendre connaissance de

l'ensemble des émissions des portées 1 et 2. Ainsi, la figure 7 illustre l'ensemble des émissions issues des bâtiments pour les blocs A/C et D. En décortiquant les données, il est possible d'évaluer à plus de 97,58% les émissions issues des portées 1 et 2 en provenance des blocs A et C situés au 255, rue Ontario Est. Les efforts en matière de réduction des émissions de GES devront donc être concentrés à cette adresse en particulier. À la lumière de ces premiers résultats, il est intéressant de constater que la campagne d'efficacité énergétique a bien fonctionné. En effet, avec un taux d'émission de 0,0019 t CO<sub>2</sub> éq./m<sup>2</sup><sup>8</sup>, les émissions de GES du cégep du Vieux Montréal sont bien en deçà de la quantité maximale d'émissions fixée par la certification STARS à 0.215 t éq. CO<sub>2</sub> par m<sup>2</sup> de superficie.

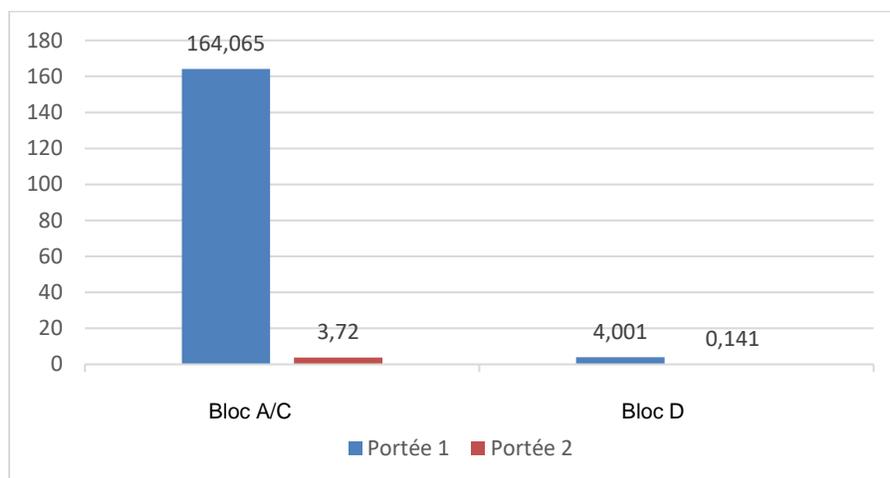


Figure 7 Émissions totales de GES en t éq. CO<sub>2</sub> issues des bâtisses

<sup>8</sup> La superficie des bâtiments a été ajustée en fonction de la certification STARS de AASHE (superficie sans laboratoire + 2 \* superficie des laboratoires)

## Conclusions

Certaines grandes lignes et conclusions émergent de ce premier inventaire pour les portées 1 et 2.

1. Les données mesurées dans le cadre des portées 1 et 2 démontrent que le programme d'efficacité énergétique du Cégep s'est avéré très efficace, puisque les activités en provenance de ces bâtiments sont peu émettrices de GES. En effet, avec un taux d'émission de 0,0019 t CO<sub>2</sub> éq/m<sup>2</sup><sup>9</sup>, les émissions de GES du cégep du Vieux Montréal sont bien en deçà de la quantité maximale d'émissions fixée par la certification STARS à 0.215 t éq. CO<sub>2</sub> par m<sup>2</sup> de superficie.
2. L'utilisation du gaz naturel pour les systèmes CVC demeure le poste d'émission le plus élevé. Cependant, il est essentiel de mentionner que le pouvoir calorifique de ce gaz est très élevé et que la performance des équipements utilisant ce carburant est très intéressante. Pour diminuer l'empreinte carbone des systèmes CVC, il pourrait être intéressant à moyen et long terme d'opter pour l'achat de gaz naturel de source renouvelable. Ceci réduirait le présent bilan de 161,48 t. Cela s'explique par le fait que les émissions CO<sub>2</sub> liées à la méthanisation ne seraient pas comptabilisées dans le bilan, car ces émissions seraient considérées comme du CO<sub>2</sub> biogénique (mis en annexe du bilan). Évidemment les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O liés à la combustion du gaz naturel seraient toujours incluses au bilan. Ceci est donc une option possible. Cependant, il faut prévoir une augmentation des coûts liés à l'achat du gaz naturel de source renouvelable.
3. Les bâtiments (blocs A et C) situés au 255, rue Ontario Est, en raison de leur taille et des activités qu'on y retrouve, sont définitivement les endroits prioritaires pour lesquels des actions de réduction pourraient être mises en place.
4. Cette année, aucune fuite d'halocarbures n'a été détectée. Ceci peut s'expliquer par la réfection de plusieurs équipements au courant de l'année 2019-2020. Il est donc possible de voir s'ajouter des émissions dans les bilans subséquents.

Il est à noter que le présent inventaire ne tient pas en compte les émissions indirectes liées à la portée 3, car ces données n'étaient pas disponibles. Il ne tient également pas compte des émissions issues des bâtiments où le Cégep est locataire. Ceci ne permet pas d'évaluer l'empreinte carbone totale du Cégep.

Pour conclure, il est important de se rappeler que la volonté du cégep du Vieux Montréal de réaliser un inventaire de ses émissions de gaz à effet de serre était issue de son désir d'obtenir la certification STARS de AASHE, en plus d'atteindre la carboneutralité dans le moyen terme. Considérant l'inventaire présente les portées 1 et 2, le cégep peut commencer sa réflexion entourant la compensation de ses émissions. Aussi, pour être en mesure d'améliorer sa performance environnementale et pour obtenir un maximum de points dans la section entourant la gestion des GES dans la certification STARS, le cégep du Vieux Montréal doit améliorer son bilan en réduisant ses émissions et étendre son bilan à l'ensemble des émissions des portées 1, 2 et 3.

---

<sup>9</sup> La superficie des bâtiments a été ajustée en fonction de la certification STARS de AASHE (superficie sans laboratoire + 2 \* superficie des laboratoires)

## Recommandations sur le système de gestion des gaz à effet de serre

Un système de gestion des émissions de gaz à effet de serre devra être mis en place afin d'orchestrer les futurs inventaires et rédiger un plan de réduction des émissions de GES issues des activités réalisées dans le cégep du Vieux Montréal. Ce plan devra mettre l'emphase sur l'évaluation de la portée 3 et la mise en place de mesure de réduction des GES issus des déplacements et de l'enfouissement des déchets.

Rappel des recommandations émises précédemment :

- Des précisions devront être apportées par l'équipe responsable de l'entretien des génératrices afin de savoir comment elle dispose du diesel résiduel lors de l'entretien annuel des génératrices.
- Préparer et diffuser un sondage sur la mobilité des étudiant.e.s et des employé.e.s afin d'estimer la quantité de GES émis lors des déplacements entre le cégep et la maison.
- Travailler de concert avec Nathalie Martin, responsable de l'International, afin de mettre en place un outil de collecte et colliger les données entourant les sorties pédagogiques ainsi que les voyages étudiant.e.s (longueur des déplacements (km), moyen de transport, nombre d'étudiants).
- Travailler avec le service des Finances afin d'inscrire dans le logiciel Clara Finance les données kilométriques des déplacements professionnels.
- Travailler avec Sophie Brosseau pour connaître les déplacements effectués par les visiteurs de l'Agora.
- Travailler avec l'ensemble des fournisseurs de services pour la gestion des matières résiduelles afin d'obtenir les données relatives aux différentes levées.
- Effectuer une caractérisation annuelle des matières résiduelles.
- Élaborer, en collaboration avec Geneviève Fortin, une évaluation sommaire des secteurs les plus importants de l'approvisionnement.
- Évaluer les émissions de GES issues de l'achat de papier et du matériel informatique.

## Références

- Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education. 2019. *Stars technical manual Version 2.2*. Philadelphia, 322p.
- Cégep du Vieux Montréal. 2018. À propos du cégep. [En ligne]. <http://www.cvm.qc.ca/cegep/apropos/Pages/index.aspx>. Page consultée le 20 octobre 2020.
- Cégep du Vieux Montréal. 2020. *Plan stratégique 2020-2025*. [En ligne]. [http://www.cvm.qc.ca/cegep/apropos/planStrategique/Documents/2652\\_Plan\\_strat%C3%A9gique\\_20-25\\_Final.pdf](http://www.cvm.qc.ca/cegep/apropos/planStrategique/Documents/2652_Plan_strat%C3%A9gique_20-25_Final.pdf). Page consultée le 20 octobre 2020.
- Environnement Canada. 2021 Rapport d'inventaire national 1990-2019 (Partie 2A6,1-14) : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. Ottawa : Environnement et changement climatique Canada, 2021, p. 245. [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2021/eccc/En81-4-2019-2-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2021/eccc/En81-4-2019-2-fra.pdf)
- Fonds d'action québécois pour le développement durable. 2010. *Calculateur d'émissions de gaz à effet de serre (GES)*. [En ligne]. <http://faqdd.qc.ca/realisez-projet/outils-services/>. Page consultée de 20 octobre 2020.
- GIEC, 2014: Changements climatiques 2014: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p.
- Hydro-Québec. 2020. *Faits sur l'électricité d'Hydro-Québec : Taux d'émission de CO<sub>2</sub> associés aux approvisionnements en électricité d'hydro-Québec 1990-2020*. [En ligne]. <https://www.hydroquebec.com/data/developpement-durable/pdf/taux-emission-co2-approvisionnement-electricite-2020.pdf>
- Institut national de la recherche scientifique (INRS). 2019. *Acétylène : fiche toxicologique no. 212*. [En ligne]. [https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX\\_212](https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_212). Page consultée le 2 décembre 2020.
- ISO 14064-1:2018. Gaz à effet de serre - Partie 1: Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre, 52p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre, 2019, 107 p.
- Transition énergétique Québec. 2019. *Facteurs d'émission et de conversion*. [En ligne]. <https://transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/FacteursEmission.pdf>. Page consultée de 20 octobre
- Université Laval. 2016. Plan de lutte aux changements climatiques 2015-2018 [En ligne]. [https://www.ulaval.ca/fileadmin/developpement\\_durable/documents/GES/plan-lutte-changements-climatiques-UL-2015-2018.pdf](https://www.ulaval.ca/fileadmin/developpement_durable/documents/GES/plan-lutte-changements-climatiques-UL-2015-2018.pdf). Page consultée le 30 janvier 2020
- World business Council for Sustainable Development et World Resources Institute. 2004. *The Greenhouse Gas Protocol: A corporate Accounting and Reporting Standard revised edition*. [En ligne]. <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>. Page consultée de 20 octobre 2020.
- Zumdahl, Steven S. 1998. Chimie des solutions. 2<sup>e</sup> édition. Éditions CEC, Anjou, 498 pages.

## Annexe 1. Données brutes utilisées dans les calculs

Support physique pour la cueillette des données primaires servant aux calculs

Tableau 1.1 Consommation annuel de gaz naturel en m<sup>3</sup>

Mois	Consommation en m <sup>3</sup>
juillet 2019	
août 2019	
septembre 2019	
octobre 2019	
novembre 2019	
décembre 2019	
janvier 2020	
février 2020	
mars 2020	
avril 2020	
mai 2020	
juin 2020	

Tableau 1.2 Consommation annuel en litre de diesel pour le fonctionnement de la génératrice

Mois	Consommation en L
juillet 2019	
août 2019	
septembre 2019	
octobre 2019	
novembre 2019	
décembre 2019	
janvier 2020	
février 2020	
mars 2020	
avril 2020	
mai 2020	
juin 2020	

Tableau 1.3 Fuites annuelles en kg d'halocarbures dans les systèmes réfrigérants

<b>Mois</b>	<b>Perte du gaz en kg</b>
juillet 2019	
août 2019	
septembre 2019	
octobre 2019	
novembre 2019	
décembre 2019	
janvier 2020	
février 2020	
mars 2020	
avril 2020	
mai 2020	
juin 2020	

Tableau 1.4 Consommation annuelle des gaz de laboratoire en m<sup>3</sup>

<b>Mois</b>	<b>Consommation de l'acétylène en m<sup>3</sup></b>	<b>Consommation de l'Argoshield en m<sup>3</sup></b>
juillet 2019		
août 2019		
septembre 2019		
octobre 2019		
novembre 2019		
décembre 2019		
janvier 2020		
février 2020		
mars 2020		
avril 2020		
mai 2020		
juin 2020		

Tableau 1.5 Consommation annuelle d'essence (L) pour l'utilisation des souffleuses

<b>Mois</b>	<b>Litres</b>
juillet 2019	
août 2019	
septembre 2019	
octobre 2019	
novembre 2019	
décembre 2019	
janvier 2020	
février 2020	
mars 2020	
avril 2020	
mai 2020	
juin 2020	

Tableau 1.6 Consommation kWh d'électricité

<b>Mois</b>	<b>KWh</b>
juillet 2019	
août 2019	
septembre 2019	
octobre 2019	
novembre 2019	
décembre 2019	
janvier 2020	
février 2020	
mars 2020	
avril 2020	
mai 2020	
juin 2020	

Tableau 1.7 Gestion en Tonnes métriques de matières résiduelles

Mois	Volume déchets enfouis	Volume matières organiques	Volume matières recyclables domestiques	Volume métal	Volume Matériaux de construction	Volume mobilier	Volume peinture	Volume piles	Volume appareils électroniques	Volume déchets dangereux	Volume déchets biomédicaux	Volume ampoules	Volume cartouche d' encre	Nombre de livraisons	Distances parcourues (km)
juillet 2019															
août 2019															
septembre 2019															
octobre 2019															
novembre 2019															
décembre 2019															
janvier 2020															
février 2020															
mars 2020															
avril 2020															
mai 2020															
juin 2020															

Tableau 1.8 Déplacements école/travail domicile

Répondants		Nombre de kilomètres parcourus par années								
		Transport actif (marche, course, trottinette, bicyclette, planche à roulettes, patins, etc.)	Transport en commun (autobus, métro, train de banlieue)	Covoiturage (passager ou passagère)	Véhicule à essence ou hybride (conducteur ou conductrice)	Moto ou mobylette à essence	Véhicule électrique (ou hybride si l'essence n'est pas utilisée dans le déplacement)	Moto ou mobylette électrique	Je ne me déplace pas au cégep	Total
1	Employé.e de soutien									
2	Professionnel.le									
3	Enseignant.e									
4	Cadre									
5	Interprète									
6	Employés									
	<b>Total</b>									

Tableau 1.9 Déplacements professionnel et pédagogique

Part modale	Déplacements professionnels des employés	Déplacement pédagogique (sorties et voyages)
	Nombre de Kilomètres	Nombre de Kilomètres
Auto solo		
Co-voiturage		
Autobus		
Train		
Métro		
Transport actif		
<b>Total (km)</b>		

Tableau 1.10 Données en lien avec l'approvisionnement

Denrées	Masse des achats (kg)	Nombre de kilomètres parcourus	Type de transport