VILLE DE TROIS-RIVIÈRES **RAPPORT FINAL** Mise à jour de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la ville de Trois-Rivières N/Réf.: 606418 **JUILLET 2011**





Division de SNC-LAVALIN INC. 2271, boul. Fernand-Lafontaine Longueuil (Québec) Canada J4G 2R7

Téléphone: 514-393-1000 Télécopieur: 450-651-0885

Le 20 juillet 2011

Monsieur Julien St-Laurent, M.Sc. Env. VILLE DE TROIS-RIVIÈRES
Aménagement, gestion et développement durable du territoire
4655, rue St-Joseph
C.P. 368
Trois-Rivières (Québec)
G9A 5H3

Objet: Rapport final

Mise à jour de l'inventaire des émission

de gaz à effet de serre de la Ville de Trois-Rivières

N/Référence: 606418

Monsieur,

Il nous fait plaisir de vous faire parvenir copie de notre rapport pour le projet cité en objet.

Espérant le tout conforme à vos attentes, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.

SNC + LAVALIN INC., DIVISION ENVIRONNEMENT

Émilie Brochu, ing Chargé de projet

/jg

p. j.

MISE À JOUR DE L'INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DE LA VILLE DE TROIS-RIVIÈRES

Rapport final

Ville de Trois-Rivières Trois-Rivières, Québec

> Juillet 2011 N/Réf.: 606418

Préparé par

Élizabeth Morin, ing. jr

Spécialiste en environnement

Préparé par :

Emilie Brochul ing.

Spécialiste en environnement

Vérifié par

Jean-Luc Allard, ing. Vice-président

Date: 30/07/20/1

Date: 20/07/2011

Date: 20/7/2011









Ce document fait état de l'opinion professionnelle de SNC-Lavalin inc., Division Environnement (« SLE ») quant aux sujets qui y sont abordés. Son opinion a été formulée en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Le document doit être interprété dans le contexte de la convention en date du 13 octobre 2009, intervenue entre SLE et la Ville de Trois-Rivières (le « Client »), ainsi que de la méthodologie, des procédures et des techniques utilisées, des hypothèses de SLE ainsi que des circonstances et des contraintes qui ont prévalu lors de l'exécution de ce mandat. Ce document n'a pour raison d'être que l'objectif défini dans la Convention, et est au seul usage du Client, dont les recours sont limités à ceux prévus dans la Convention. Il doit être lu comme un tout, à savoir qu'une portion ou un extrait isolé ne peut être pris hors contexte.

En préparant ses estimations, le cas échéant, SLE a suivi une méthode et des procédures et pris les précautions appropriées au degré d'exactitude visé, en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent, et est d'opinion qu'il y a une forte probabilité que les valeurs réelles seront compatibles aux estimations. Cependant, l'exactitude de ces estimations ne peut être garantie. À moins d'indication contraire expresse, SLE n'a pas contre-vérifié les hypothèses, données et renseignements en provenance d'autres sources (dont le Client, les autres consultants, sous-traitants, etc.) et sur lesquels est fondée son opinion. SLE n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à leur égard.

Dans toute la mesure permise par les lois applicables, SLE décline en outre toute responsabilité envers le Client et les tiers en ce qui a trait à l'utilisation (publication, renvoi, référence, citation ou diffusion) de tout ou partie du présent document, ainsi que toute décision prise ou action entreprise sur la foi dudit document.

C-9013-0733

SNC·LAVALIN

SOMMAIRE EXÉCUTIF

SNC-Lavalin Environnement a été mandatée par la Ville de Trois-Rivières pour réaliser la mise à jour de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) sur son territoire, développer un plan d'action global visant la réduction de ces émissions et produire un plan d'adaptation aux changements climatiques. Ce rapport concerne la première partie du mandat, soit la mise à jour de l'inventaire des émissions de GES. Cette mise à jour a été effectuée pour l'année 2008, année qui servira de référentiel. Ce rapport sert de support au fichier de calcul Excel « Inventaire VTR 2008 vf1.xls ».

Ce rapport explique en premier lieu la méthodologie qui a été suivie afin de développer cet inventaire. Par la suite, un bref portrait de la Ville de Trois-Rivières est exposé avant de présenter les émissions globales de la Ville de Trois-Rivières. Ces émissions sont ensuite présentées par champ puis par type. Suite à cela, l'inventaire corporatif est présenté, soit le bilan des émissions de GES en provenance des activités des administrations municipales. Ceci inclut les bâtiments, infrastructures et véhicules de la Ville, ainsi que les activités et services municipaux effectués en sous-traitance. S'ensuit l'inventaire collectif, soit les émissions de GES émises sur le territoire de la Ville de Trois-Rivières par les activités de gestion des matières résiduelles (site d'enfouissement Champlain et Saint-Étienne-des-Grès) et le transport routier pour l'année 2008. Finalement, le détail des émissions biogéniques pour l'année 2008 à Trois-Rivières est présenté.

À noter que les émissions des secteurs commercial, industriel et résidentiel ne sont pas comptabilisées, celles-ci étant considérées comme facultatives par le Programme Climat municipalités (PCM). Les secteurs municipaux suivants ont été considérés pour l'inventaire des émissions de GES de la Ville de Trois-Rivières :

•	Sécurité publique	Bâtiments, véhicules et équipements motorisés (police, pompiers)		
•	Hôtel de Ville	Ensemble Hôtel de Ville et équipements motorisés associés		
•	Centres culturels	Bâtiments socioculturels et communautaires		
•	Garages municipaux	Garages municipaux, véhicules et machineries motorisés associés		
•	Centres sportifs	Complexes sportifs tels qu'aréna, piscine, stade		
•	Aéroport	Bâtiments et véhicules motorisés dont l'aéroport de Trois- Rivières est propriétaire		
•	Traitement des eaux	Postes de pompage et station d'épuration, traitement eau potable et eaux usées		
	Éclairage public	Lampadaires de rues et feux de circulation		
•	Déchets solides	Véhicules associés aux collectes et transport		
•	Déneigement	Véhicules associés au déneigement		

L'inventaire des émissions de GES a été réalisé sur les substances suivantes :

- le dioxyde de carbone (CO₂);
- le méthane (CH₄);
- les oxydes nitreux (N₂O);
- l'hexafluorure de soufre (SF₆);
- les polyfluorocarbures (PFC);
- les hydrofluorocarbures (HFC).

♦)) SNC∙LAVALIN

SOMMAIRE EXÉCUTIF

À noter cependant que la Ville n'utilise pas d'équipement susceptible d'émettre du SF₆ ou des PFC.

Les émissions globales de GES de 2008 pour la Ville de Trois-Rivières sont estimées à 513 616 tonnes de CO₂ équivalent (tCO₂eq).

Les émissions corporatives de GES sont estimées à 13 124 tCO₂eq. De ce nombre, près de 10 083 tCO₂eq, soit 77 %, sont reliées aux activités directement effectuées par la Ville. Le 23 % restant vient des émissions des opérations des sous-traitants assurant certains services municipaux. De ces mêmes 13 124 tCO₂eq d'émissions corporatives, la moitié (6 277 tCO₂eq ou 48 %) est générée par les équipements motorisés de la Ville ou de ses sous-traitants. L'autre moitié est distribuée entre les émissions provenant de l'opération des bâtiments et infrastructures de la Ville et éclairage (3 839 tCO₂eq ou 29 %) et les émissions du traitement des eaux usées (3 008 tCO₂eq ou 23 %).

Les sources collectives incluses dans cet inventaire du Programme Climat municipalités sont la gestion des déchets municipaux et le transport routier. Les émissions ainsi évaluées sont de 500 491 tCO₂eq. Cette valeur est principalement composée des émissions du transport routier (492 738 tCO₂eq) et des deux lieux d'enfouissement sanitaire (7 753 tCO₂eq), soit moins de 2 % des émissions du champ 3.

Le tableau suivant présente les émissions globales de GES en tCO2eg de la Ville.

		Émissions de GES				
		Tonnes CO ₂	Tonnes CH ₄	Tonnes N ₂ O	Tonnes GES CO ₂ eq	
(police, participan)	Émissions corporatives					
	Bâtiments municipaux	3 118,4	0,07	0,06	3 139,3	
Infrastructures	Climatisation	•	-	_	146,5 ⁽²⁾	
Illiastructures	Éclairage public	20,3	0,00	0,00	21,2	
	Gestion des eaux	526,0	0,02	0,02	532,1	
	Parc de véhicules	3 007,8	0,16	0,21	3 075,2	
Équipements	Climatisation	=	-	: = .	110,7 ⁽²⁾	
motorisés (incluant	Sous-traitants	3 009,2	0,16	0,09	3 041,2	
sous-traitants)	Autres (génératrices, compresseurs)	44,6	0,00	0,02	50,2	
Traitement des eaux usées	Station de traitement des eaux	0,0	27,9	7,8	3 008,0	
Sous-total	secteur corporatif	9 726	28	8	13 124	
	Émissions	collectives	the well the	1	mariani (i - a	
Matières résiduelles	Lieux d'enfouissement sanitaire	0	369,2	0,0	7 753,5	
T	Transport routier collectif	477 518,0	42,7	30,4	487 845,7	
Transport	Transport collectif STTR	4 841,3	0,2	0,2	4 892,1	
Sous	total collectif	482 359	412	31	500 491	
	TOTAL	492 085	440	39	513 616	

⁽¹⁾ À noter que les émissions totales ont été arrondies.

⁽²⁾ Émissions de HFC reliées à la climatisation.



TABLE DES MATIÈRES

1.	INTR	ODUCTION	1
	1.2	Contexte et mandat	2
2.	MÉT	HODOLOGIE	3
	2.2 2.3 2.4 2.5	Principes d'un inventaire des émissions de GES	5 5 5 7
3.	DES	CRIPTION DE LA VILLE DE TROIS-RIVIÈRES	9
	3.3	Climat	9
4.	ÉMIS	SSIONS GLOBALES1	3
5.	ÉMIS	SSIONS PAR CHAMP1	5
6.	ÉMIS	SSIONS PAR TYPE1	17
7.	INVE	NTAIRE CORPORATIF1	18
0	7.3	Infrastructures municipales 7.1.1 Bâtiments 7.1.2 Réfrigérants 7.1.3 Éclairage public 7.1.4 Émissions totales Équipements motorisés municipaux 7.2.1 Flotte de véhicules 7.2.2 Réfrigérants 7.2.3 Sous-traitants 7.2.4 Autres équipements motorisés 7.2.5 Émissions totales Traitement des eaux 7.3.1 Procédé de traitement des eaux usées 7.3.2 Émissions de méthane provenant des fosses septiques 7.3.3 Émissions totales	18 20 21 22 25 25 25 27 27 27
8.	INVE		
	8.1 8.2	Gestion des matières résiduelles Transport routier 8.2.1 Transport public STTR 8.2.2 Transport routier de la collectivité	31 31
9.	ÉMI	SSIONS BIOGÉNIQUES	33
	9.1 9.2	Lieux d'enfouissement Traitement des eaux usées	33
10-	CON	NCLUSION	3



TABLE DES MATIÈRES

IABLEAUX		
Tableau 4-1:	Émissions de GES de la Ville de Trois-Rivières en 2008 ⁽¹⁾	13
Tableau 5-1:	Catégories de sources d'émission de la Ville selon les champs d'émissions	15
Tableau 5-2:	Émissions de GES de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008, par champ	
	d'émissions ⁽¹⁾	16
Tableau 6-1 :	Émissions corporatives directes et indirectes de la Ville de Trois-Rivières pour l'année	
	2008	17
Tableau 7-1 :	Facteurs d'émissions des différentes sources d'énergie	19
Tableau 7-2 :	Facteurs de conversion pour les différentes sources d'énergie	
Tableau 7-3:	Paramètres requis pour le suivi des émissions des réfrigérants pour les climatiseurs	21
Tableau 7-4:	Facteur d'émissions de GES des équipements motorisés municipaux	
Tableau 7-5 :	Émissions pompes et génératrices	26
Tableau 7-6 :	Paramètre d'estimation des émissions de N ₂ O venant du traitement des eaux usées	27
Tableau 8-1 :	Paramètres utilisés pour le calcul des émissions de GES des LET	30
Tableau 8-2 :	Émissions de GES des LES de la VTR	
Tableau 8-3:	Émissions de GES venant du transport routier de la VTR	32
Tableau 9-1 :	Émissions biogéniques de CO ₂ provenant de la décomposition des matières enfouies	
T.I. 00	aux LES	33
Tableau 9-2 :	Paramètres typiques d'évaluation des émissions de CO ₂ biogénique du traitement des	
T 11 00	eaux	
Tableau 9-3 :	Paramètres spécifiques aux stations d'épuration de Trois-Rivières	34
FIGURES		
Figure 2-1:	Méthodologie	4
Figure 4-1:	Émissions corporatives de GES de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008	14
Figure 4-2:	Émissions collectives de GES de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008	14
Figure 5-1:	Émissions de GES de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008, par champ	16
Figure 7-1:	Répartition de la consommation énergétique (gigajoules) des bâtiments de la Ville, par	
E: 7.0	source d'énergie	19
Figure 7-2:	Répartition des émissions de GES des bâtiments de la Ville, par source d'énergie	
Figure 7-3:	Répartition des émissions de 2008 des équipements motorisés, par secteur	26



LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES

CH₄ Méthane

CO₂ Dioxyde de carbone

CO₂eq CO₂ équivalent

GES Gaz à effet de serre

LES Lieu d'enfouissement sanitaire

LET Lieu d'enfouissement technique

N₂O Oxyde nitreux

PCM Programme Climat municipalités

SLE SNC-Lavalin inc., Division Environnement

STTR Société de Transport de Trois-Rivières

VTR Ville de Trois-Rivières



1. INTRODUCTION

SNC-Lavalin inc., Division Environnement (SLE), a été mandatée par la Ville de Trois-Rivières (VTR) pour la mise à jour de l'inventaire 2008 des émissions de gaz à effet de serre (GES) de la Ville. Dans le cadre de ce mandat, un plan d'action visant la réduction de ces émissions ainsi qu'un plan d'adaptation aux changements climatiques sont aussi réalisés pour la Ville. Ce présent rapport couvre spécifiquement l'inventaire et accompagne le fichier de calcul Excel « Inventaire VTR 2008_vf1.xls ». La collecte de données pour l'inventaire d'émissions de GES a été réalisée de concert avec la Ville de Trois-Rivières (VTR). SLE a mis à jour cet inventaire de façon à rencontrer les exigences du Programme Climat municipalités (PCM) initié par le gouvernement du Québec.

1.1 Contexte et mandat

La problématique des émissions de GES a amené plus de 180 pays, dont le Canada, à signer le Protocole de Kyoto. L'objectif canadien est de réduire de 6 % les émissions de GES, entre 2008 et 2012, par rapport à l'année de référence de 1990. Les maires des grandes villes canadiennes ont adopté, en 2005, une déclaration appuyant la ratification du Protocole de Kyoto. En effet, les municipalités ont un rôle important à jouer dans la lutte contre les changements climatiques. Bien que la municipalité soit un faible émetteur direct de GES, un peu plus de la moitié des émissions canadiennes de GES sont directement ou indirectement émises sur le territoire des municipalités. Dans cette optique et dans le cadre de sa vision stratégique du développement économique, social et environnemental et de sa Politique de Développement durable, la Ville de Trois-Rivières désire faire l'inventaire des émissions de GES sur son territoire et d'en suivre l'évolution.

L'inventaire des émissions de GES permettra à la VTR d'évaluer ses sources les plus importantes d'émissions de gaz à effet de serre et d'évaluer son potentiel de réduction. Ceci permettra à la VTR d'entreprendre les actions les plus pertinentes afin de réduire ses émissions de GES. L'inventaire sert donc de point de référence afin d'évaluer les émissions de GES de la municipalité, d'établir un objectif de réduction et de suivre l'évolution de ses émissions et l'efficacité des actions entreprises pour la réduction des émissions de GES.

L'inventaire a été développé afin d'avoir une vision claire et globale des émissions provenant des activités municipales et collectives à l'intérieur du territoire de la Ville. Le fondement théorique de l'inventaire a été développé sur la base des exigences du PCM. Le document du cadre normatif du PCM¹ a servi de référence pour le développement de l'inventaire et de la collecte d'information sur les activités de la Ville. Les méthodologies de calcul employées sont celles proposées par le cadre normatif, par Environnement Canada ou d'autres sources reconnues, et les plus à jour.

C-2013-0733

¹ Programme Climat municipalités, Cadre normatif, http://www.mddep.gouv.qc.ca/programmes/climat-municipalites/cadre-normatif.pdf



1.2 Structure du rapport

Ce rapport présente les émissions globales de GES de la VTR, en plus de les structurer par groupe de sources, types de GES et secteur. Le rapport présente aussi l'inventaire par champ. Le champ 1 regroupe les émissions des sources directement contrôlées par la Ville. Le champ 2 est constitué des émissions venant des sources reliées à un service dont la Ville a la responsabilité, mais qui est offert par une autre organisation. Finalement, le champ 3 regroupe les autres émissions de GES sur le territoire de la Ville de Trois-Rivières.

L'inventaire couvre les types de sources requis par le PCM. Il considère les activités et les émissions provenant de diverses sources incluant les bâtiments, l'éclairage public, le traitement des eaux, la gestion des déchets, les équipements motorisés et ceux venant de la flotte de véhicules présents sur le territoire de la Ville. Pour le détail des calculs, il faut se référer au fichier Excel « Inventaire VTR 2008_vf1.xls ».



2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Principes d'un inventaire des émissions de GES

L'application des principes de l'inventaire est essentielle pour garantir que les informations relatives aux émissions de GES soient vraies et justes.

Lors de l'élaboration d'un inventaire des émissions de GES, SLE s'assure de l'application des principes suivants :

Pertinence

L'inventaire des émissions de GES doit refléter les émissions de GES de la Ville et doit tenir compte des besoins de l'utilisateur cible.

Complétude

L'inventaire doit inclure toutes les émissions de GES à l'intérieur des limites définies.

Cohérence

L'inventaire doit utiliser les mêmes méthodologies afin de permettre des comparaisons des informations relatives aux GES dans le temps. Tout changement méthodologique futur apporté dans l'inventaire devra être documenté et appliqué de façon rétroactive depuis l'année de référence.

Transparence

L'inventaire doit traiter toutes les questions de façon cohérente et factuelle afin qu'un auditeur puisse retracer tous les éléments clairement. À cet effet, il importe de divulguer toutes les hypothèses et de référencer toutes les méthodologies.

Exactitude

L'inventaire doit réduire les biais et les incertitudes dans la mesure du possible.

La méthodologie de travail, basée sur les principes de la norme ISO:14064-1, est composée d'une série d'étapes, lesquelles sont présentées à la figure ci-après.

C-2013-0733

Figure 2-1: Méthodologie



2.2 Gaz à effet de serre visés par l'inventaire

L'inventaire a été réalisé en considérant les émissions des gaz à effet de serre (GES) suivants :

- le dioxyde de carbone (CO₂);
- le méthane (CH₄);
- les oxydes nitreux (N₂O);
- l'hexafluorure de soufre (SF₆);
- les polyfluorocarbures (PFC);
- les hydrofluorocarbures (HFC).

Les émissions en équivalent de dioxyde de carbone (CO₂eq) sont estimées dans l'inventaire en se basant sur les valeurs du potentiel de réchauffement planétaire (PRP) du GIEC², comme suit :

- CO₂ − 1
- CH₄ − 21
- N₂O − 310
- ♦ SF₆ 23 900
- ♦ PFC 6 500 à 9 200
- HFC- 140 à 6 300

Deux remarques sont importantes à cet effet :

- 1. La Ville ne dispose pas d'équipement utilisant le SF₆ ou des PFC, ces gaz ont plutôt une application industrielle; il n'y a donc pas d'émission de ses substances dans l'inventaire.
- 2. Les émissions de GES rapportées dans l'inventaire ne tiennent pas compte du cycle de vie des carburants ou des réfrigérants. L'inventaire calcule les émissions de carbone en se basant sur le carbone du carburant utilisé ou sur les émissions directes des GES.

2.3 Année de l'inventaire

L'inventaire présentera les émissions de l'année 2008 qui deviendra l'année de référence. Celle-ci a été choisie en fonction des informations relatives aux émissions de GES de façon à garantir que les informations requises sont disponibles et vérifiables.

2.4 Limites organisationnelles et opérationnelles

Dès la réunion de démarrage du projet, SLE et la Ville de Trois-Rivières ont déterminé conjointement les limites organisationnelles et opérationnelles de l'inventaire.

² Les valeurs de PRP sont celles valides jusqu'en 2012. Se référer au quatrième Rapport d'évaluation du GIEC à l'adresse suivante : http://www.ipcc.ch/



Limites organisationnelles

Afin de produire un inventaire des émissions de GES sur des bases solides, une définition des limites organisationnelles est nécessaire. En effet, un organisme peut comprendre une ou plusieurs installations et les émissions de ces dernières peuvent être ou non incluses dans l'inventaire des émissions de GES de l'organisme. Le critère géographique a été le critère utilisé pour l'inventaire de la Ville de Trois-Rivières.

Limites opérationnelles

L'organisme doit définir et documenter ses limites opérationnelles. La définition des limites opérationnelles, détaillant les émissions directes et indirectes associées aux opérations de la Ville, permet à l'entreprise de bien gérer les risques et les opportunités reliés aux émissions de GES.

Les émissions directes et indirectes de ces activités sont détaillées dans l'inventaire.

Émissions directes :

Celles-ci proviennent de sources contrôlées ou appartenant à l'organisme. Les émissions directes comprennent les émissions associées à des sources de combustion fixes (ex. : utilisation de mazout pour le chauffage), à des sources de combustion mobiles (essence ou diesel des véhicules), à des émissions de procédé (traitement des eaux et des boues) et à des émissions fugitives des systèmes de réfrigération.

Émissions indirectes :

Celles-ci sont des émissions conséquentes aux activités de la Ville et provenant de sources qui n'appartiennent ou qui ne sont pas contrôlées par la Ville telle que la consommation d'énergie dont les émissions associées à la production ont été réalisées à l'extérieur des limites établies.

Les émissions ont été séparées en deux secteurs selon la méthodologie décrite dans le « Guide d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme municipal » du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec : le secteur corporatif et le secteur collectif incluant la gestion des déchets et le transport routier.

Le Programme Climat municipalités regroupe certaines sources d'émissions comme étant facultatives telles que les émissions des résidences, des commerces et institutions, de l'agriculture et les déplacements des employés municipaux pour se rendre au travail. La Ville de Trois-Rivières a décidé d'exclure ces sources d'émissions de leur inventaire 2008.



2.5 Collecte de données

SLE a fourni une liste d'informations nécessaires pour la réalisation de l'inventaire sous la forme d'un questionnaire. Ce questionnaire visait à obtenir les informations suivantes :

- la description des bâtiments et de ses sources d'approvisionnement énergétique;
- l'identification et la description des principaux équipements motorisés:
- la consommation d'énergie pour l'année de référence de l'inventaire, soit 2008 : électricité, mazout, gaz naturel, etc.;
- la liste et la description des équipements motorisés consommant de l'énergie (ex.: génératrices, motopompes);
- l'inventaire de la flotte de véhicules (type, nombre) et de leur consommation de carburant respectif (et/ou kilométrage annuel);
- la description des équipements de réfrigération, s'il y a lieu;
- la description des systèmes de traitement des eaux usées:
- la description de la gestion des matières résiduelles.

Mise à jour de l'inventaire des émissions de GES de la Ville de Trois-Rivières - Rapport final

R:\PROJ:606418 - VILLE DE TR - GES VOLET 2\3.0 CONCEPTION ET ÉTUDE \3.3 FICHIERS DE TRAVAIL\INVENTAIRE\INVENTAIRE GES VOR

Les secteurs municipaux suivants ont été considérés pour l'inventaire d'émissions de la Ville de Trois-Rivières:

•	Sécurité publique	Bâtiments, véhicules et équipements motorisés (police, pompiers)			
•	Hôtel de Ville	Ensemble Hôtel de Ville et équipements motorisés associés			
•	Centres culturels	Bâtiments socioculturels et communautaires			
•	Garages municipaux	Garages municipaux, véhicules et machineries motorisés associés			
•	Centres sportifs	Complexes sportifs tels qu'aréna, piscine, stade			
•	Aéroport	Bâtiments et véhicules motorisés dont l'aéroport de Trois- Rivières est propriétaire			
•	Traitement des eaux	Postes de pompage et station d'épuration, traitement eau potable et eaux usées			
•	Éclairage public	Lampadaires de rues et feux de circulation			
•	Déchets solides	Véhicules associés aux collectes et transport			
•	Déneigement	Véhicules associés au déneigement			

Puisque la ville de Trois-Rivières est propriétaire de l'aéroport, les émissions de GES provenant des installations ont été incluses dans l'inventaire. Par contre, tel que convenu avec le MDDEP. les sources d'émissions de GES dont l'aéroport est propriétaire ont été considérées, ce qui comprend les bâtiments et les véhicules motorisés. Les autres sources d'émissions sur le site de l'aéroport, soit les équipements de support au sol, les aéronefs, les groupes auxiliaires de puissance, etc., sont des sources dont l'aéroport de Trois-Rivières n'est pas le propriétaire et sont donc exclues du présent inventaire de GES.

2.6 Calculs

Les méthodologies de calculs utilisées sont celles privilégiées par le « Guide d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme municipal » du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Les méthodologies utilisées par



Environnement Canada, et/ou le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) complèteront celles du guide. De la même façon, les facteurs d'émissions proviennent de ces mêmes sources d'information.

Une liste des documents de référence qui ont été utilisés par SLE lors des calculs des émissions de GES est présentée ci-dessous :

- Rapport d'inventaire national 1990-2008 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada
- Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre
- Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux
- ♦ ISO 14064-1 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
- International Council for Local Environmental Initiatives, International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol
- Local Government Operation Protocol, California Air Resources Board
- International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol



3. DESCRIPTION DE LA VILLE DE TROIS-RIVIÈRES

3.1 Climat

Trois-Rivières connaît un climat continental ayant une amplitude thermique de 32 °C entre le mois de janvier et le mois de juillet. Il tombe en moyenne 1 100 mm de précipitations par année, ce qui est plus humide que Montréal (979 mm), mais plus sec que Québec (1 230 mm). Il tombe en moyenne 241 cm de neige.

La ville de Trois-Rivières compte plusieurs îlots de chaleur urbains sur son territoire

3.2 Superficie et population

En 2010, la population de la ville de Trois-Rivières comptait 129 886 habitants et les données démographiques montrent un essor démographique depuis la dernière année. Le tableau suivant présente les statistiques démographiques de la ville de Trois-Rivières pour les trois dernières années.

	2008	2009	2010
Population de la ville de Trois-Rivières	128 941	128 082	129 886
Variation démographique annuelle	-	-0,6 %	1,4 %

Le territoire de la Ville de Trois-Rivières couvre une superficie de 289 km², dont près de 40 % est désigné « agricole » au sens de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (L.R.Q., c. P-41.1). Toutefois, environ 24 % de ce territoire est actuellement occupé par des exploitations agricoles. La portion urbaine de la ville représente plus de 60 % du territoire. occupant une superficie de 176 km², ce qui se traduit prioritairement par une occupation résidentielle de moyenne à haute densité.

La figure suivante représente la carte administrative de la région de la Mauricie où la zone bleutée représente la Ville de Trois-Rivières.



Trois-Rivières

11 20 11	000 01 0
Superficie en terre ferme (2009)	289,2 km2
Densité de population (2009)	447,8 hab/km2
Population totale (2009)	129 519 hab.
0-14 ans	17 682 hab.
15-24 ans	16 750 hab.
25-44 ans	31 437 hab.
45-64 ans	39 996 hab.
65 ans et plus	23 654 hab.
Solde migratoire interrégional (2009-201	10) 392 hab.
Perspectives démographiques (variation 2031/2006)	9,2 %
Travailleurs de 25-64 ans (2009)	49 396
Taux de travailleurs de 25-64 ans (2009	69,2 %
Revenu d'emploi moyen des travailleurs de 25-64 ans (2009)	43 148 \$
Taux de faible revenu des familles (200)	7) 9,6 %
Revenu personnel disponible par habitant (2009)	24 122 \$
Valeur totale des permis de bâtir (2009) 254 605 kS
Valeur foncière moyenne des maisons unifamiliales (2010)	145 207 S

3.3 Activités économiques

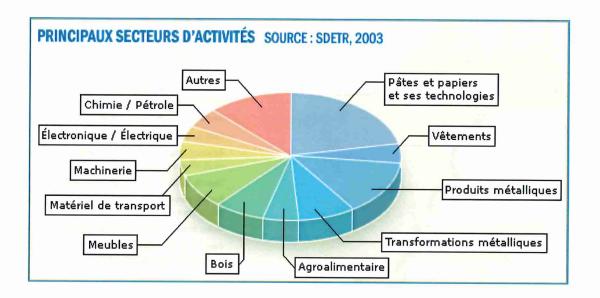
Il existe près de 70 entreprises d'économie sociale sur le territoire de la Ville de Trois-Rivières. Elles emploient environ 550 personnes et sont soutenues par 1 200 bénévoles. Leur chiffre d'affaires est d'environ 10 M\$.

Jusqu'aux années 70, Trois-Rivières était connue comme la capitale mondiale des pâtes et papiers. Aujourd'hui, Trois-Rivières est un centre industriel diversifié possédant tous les services tant au point de vue de l'éducation, de la recherche, de l'administration, des services professionnels et soins de la santé. À cet important bassin de population s'ajoutent plus de 170 000 personnes qui résident à moins de 50 km de Trois-Rivières, créant ainsi une zone d'influence commerciale de près de 300 000 consommateurs.



Plus de 500 entreprises provenant de divers secteurs dynamiques sont situées à Trois-Rivières :

- Un pôle d'excellence mondial dans la technologie et la production des pâtes et papiers;
- Un centre mondial de production des métaux légers;
- Une des grandes régions nord-américaines de production du meuble:
- Une industrie du bois et des matériaux de construction en pleine croissance:
- Des secteurs en émergence tels que l'aéronautique, l'électronique, la plasticothermologie;
- Des filières d'avenir telles que l'environnement, l'énergie, l'hydrogène et la biotechnologie.



3.4 Voies de circulation routière

Un réseau routier relie facilement Trois-Rivières avec les États-Unis, l'Ontario et l'est du Canada. Ceci inclut les autoroutes 40, 55, 20 et 30.

La Ville de Trois-Rivières est accessible principalement par le réseau autoroutier québécois, notamment par les autoroutes 40 et 55 qui relient respectivement Québec à Montréal et Shawinigan à Drummondville. La route 138, ou chemin du Roy, favorise les liens est-ouest à travers les quartiers les plus anciens de la ville, et ce, en longeant le fleuve Saint-Laurent. La route 157 permet d'accéder à l'agglomération de Shawinigan, de la rive est de la rivière Saint-Maurice.

Le territoire de la ville est également pourvu d'installations portuaires, aéroportuaires et ferroviaires principalement dédiées au transport des marchandises.



Le transport en commun est assuré par la Société de Transport de Trois-Rivières, qui avec ses 13 lignes régulières, effectue 3,2 millions de déplacements par années. La ville de Bécancour offre aussi deux aller-retour par jour entre Trois-Rivières et celle-ci. Le transport ferroviaire est assuré par le chemin de fer Québec-Gatineau, qui possède les deux lignes parcourant Trois-Rivières, soit la subdivision Trois-Rivières, qui relie Montréal à Québec et la subdivision St-Maurice Valley qui relie Trois-Rivières à Shawinigan. Seul le transport de fret est disponible sur ses lignes, le service de passagers n'étant plus offert depuis 1990.



4. **ÉMISSIONS GLOBALES**

La présente section donne un portrait global des émissions de GES de la Ville de Trois-Rivières.

Tableau 4-1: Émissions de GES de la Ville de Trois-Rivières en 2008⁽¹⁾

			Émissions de GES		
		Tonnes CO ₂	Tonnes CH ₄	Tonnes N ₂ O	Tonnes GES CO₂eq
	Émissions	corporatives		1,412,414	
	Bâtiments municipaux	3 118,4	0,07	0,06	3 139,3
Infrastructures	Climatisation	-	-	-	146,5 ⁽²⁾
iriirastructures	Éclairage public	20,3	0,00	0,00	21,2
	Gestion des eaux	526,0	0,02	0,02	532,1
	Parc de véhicules	3 007,8	0,16	0,21	3 075,2
Équipements	Climatisation	-		_	110,7 ⁽²⁾
motorisés (incluant	Sous-traitants	3 009,2	0,16	0,09	3 041,2
sous-traitants)	Autres (génératrices, compresseurs)	44,6	0,00	0,02	50,2
Traitement des eaux usées	Station de traitement des eaux	0,0	27,9	7,8	3 008,0
Sous-total	secteur corporatif	9 726	28	8	13 124
	Émissions	s collectives			
Matières résiduelles	Lieux d'enfouissement sanitaire	0	369,2	0,0	7 753,5
_	Transport routier collectif	477 518,0	42,7	30,4	487 845,7
Transport	Transport collectif STTR	4 841,3	0,2	0,2	4 892,1
Sous	-total collectif	482 359	412	31	500 491
	TOTAL	492 085	440	39	513 616

⁽¹⁾ Les émissions totales peuvent différer si calculé à cause de l'arrondi effectué dans la présentation.

Mise à jour de l'inventaire des émissions de GES de la Ville de Trois-Rivières – Rapport final RUPROJ608418 - VILLE DE TR - GES VOLET 23.0 CONCEPTION ET ÉTUDE 3.3 FICHERS DE TRAVAILLINVEINTAIRE MENTAIRE GES VSR, VF IJFINAL), DOCX

Les figures suivantes présentent les émissions corporatives et collectives de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008.

C-2013-0733

Émissions de HFC reliées à la climatisation.

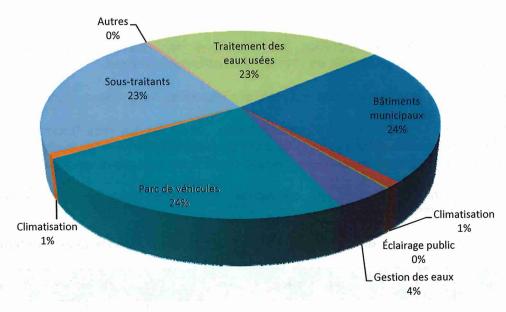


Figure 4-1 : Émissions corporatives de GES de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008

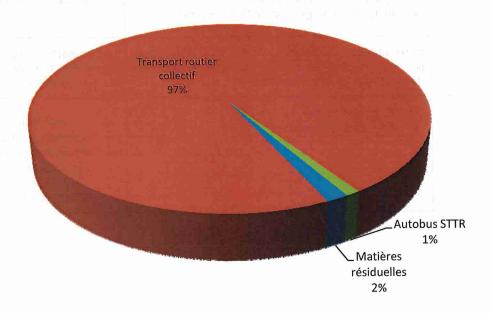


Figure 4-2 : Émissions collectives de GES de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008

ÉMISSIONS PAR CHAMP

5. ÉMISSIONS PAR CHAMP

Cette section montre la répartition des émissions par champ. Le Programme Climat municipalités définit les catégories de champs d'émissions comme suit :

- Le champ 1 correspond aux activités sur lesquelles l'organisme municipal exerce un contrôle direct.
- Le champ 2 comprend les émissions générées par un service, dont l'organisme municipal à la responsabilité, mais qui est assuré par un autre organisme (sous-traitants).
- Le champ 3 regroupe les autres émissions de GES sur le territoire municipal.

Le tableau suivant classe les sources d'émissions considérées dans cet inventaire en fonction des champs d'émissions.

Tableau 5-1 : Catégories de sources d'émission de la Ville selon les champs d'émissions

Champs	Sources incluses	Sources non incluses
Champ 1	 Bâtiment Éclairage public Équipements motorisés opérés directement par la Ville Traitement des eaux usées Installation de gestion de l'eau potable 	 Sites d'enfouissement Les émissions reliées au cycle de vie des produits utilisés par la Ville
Champ 2	Équipements motorisés utilisés par des sous- traitants incluant la collecte et le transport des déchets ainsi que le déneigement	Les émissions reliées au cycle de vie des produits utilisés par les sous-traitants
Champ 3	 Transport routier Sites d'enfouissement 	 Secteur résidentiel Secteur commercial Secteur industriel Les émissions reliées au cycle de vie des produits utilisés par la collectivité



Le tableau suivant classe les émissions de GES de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008 par champ d'émissions.

Tableau 5-2 : Émissions de GES de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008, par champ d'émissions⁽¹⁾

Channe	P III.	Émissions de GES (tonne)				
Champs	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	GES totaux en tCO₂eq		
Champ 1	6 717,0	28,3	8,2	10 083		
Champ 2	3 009,2	0,2	0,1	3 041		
Champ 3	482 359,4	412,1	30,6	500 491		
Total	492 086	440	39	513 616		

(1) Les émissions totales peuvent différer si calculé à cause de l'arrondi effectué dans la présentation.

Les figures suivantes montrent les émissions de GES par champ en tonnes de CO₂eq.

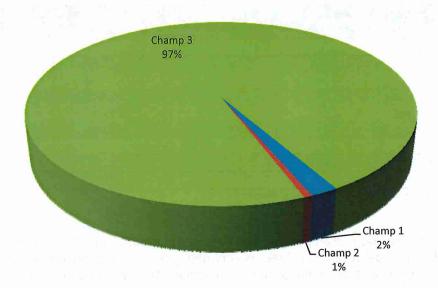


Figure 5-1 : Émissions de GES de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008, par champ

La prédominance du champ 3 s'explique par le fait que celui-ci inclut les émissions du transport routier, soit les émissions associées à tous les véhicules sur le territoire de la Ville de Trois-Rivières, incluant les émissions des véhicules de la STTR. À noter que ceci exclut cependant les véhicules appartenant à la Ville (inclus dans le champ 1) et ceux des sous-traitants de la Ville (inclus dans le champ 2).



6. ÉMISSIONS PAR TYPE

Le Programme Climat municipalités définit deux types d'émissions pour l'inventaire corporatif :

- les émissions directes se réfèrent à des sources de combustions fixes ou mobiles, les émissions de procédés de traitement des eaux ou les émissions fugitives de réfrigérant;
- les émissions indirectes sont liées à la consommation d'énergie produite ailleurs sur le territoire tel que l'électricité.

Le tableau suivant montre la répartition des émissions directes et indirectes de l'inventaire corporatif de la VTR.

Tableau 6-1 : Émissions corporatives directes et indirectes de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008

Catégorie de sources corporatives	Émissions de GES en CO₂eq		
	Directes	Indirectes	
Champ 1	,		
Bâtiments municipaux	3 234 ⁽¹⁾	52	
Éclairage public		21	
Gestion des eaux	463	69	
Équipements motorisés	3 236 ⁽¹⁾		
Traitement des eaux	3 008		
Champ 2	•		
Équipements motorisés des sous-traitants	3 041		
Total	12 982	142	

⁽¹⁾ Incluant les émissions de HFC reliées à la climatisation.

En raison des faibles taux d'émissions associés à la production d'électricité au Québec $(0,002\,\text{kgCO}_2\text{e/kWh})$, les émissions indirectes sont négligeables en comparaison aux émissions directes. Les émissions directes sont générées majoritairement par la combustion du diesel et de l'essence dans les véhicules utilisés pour assurer les services municipaux ainsi que la combustion du gaz naturel dans certains bâtiments. La somme des émissions directes et indirectes du tableau 6-1, soit 13 124 tCO $_2$ eq, correspond à la somme des émissions des champs 1 et 2.



7. INVENTAIRE CORPORATIF

Cette section détaille les données utilisées pour dresser l'inventaire corporatif de la Ville de Trois-Rivières.

7.1 Infrastructures municipales

7.1.1 Bâtiments

La VTR compte plus de 350 bâtiments municipaux. Ceux-ci sont rattachés à des services spécifiques de la Ville tels que :

- Sécurité publique;
- Offices municipaux;
- Travaux publics;
- Aéroport
- Usine de traitement des eaux;
- Loisir (culture et communautaire).

Pour l'estimation des émissions des GES des bâtiments de la Ville, les données de consommation énergétique de chacun de ces bâtiments ont été comptabilisées. Ceci inclut la consommation de :

- Électricité:
- Gaz naturel;
- Mazout.

En effet, la VTR consomme l'électricité du réseau provincial, du gaz naturel et du mazout.

Les facteurs d'émission qui ont été utilisés sont ceux fournis par Environnement Canada dans le cadre de son rapport d'inventaire national 1990-2008. Les facteurs d'émissions de GES des combustibles considèrent le CO₂ et le N₂O résultant de la combustion d'hydrocarbures de même que le CH₄ non brulé. Ces standards sont identifiés au tableau suivant. Les facteurs d'émissions de GES reliés à l'utilisation de l'électricité sont ceux utilisés par Environnement Canada et spécifiques à la province de Québec pour l'année 2008.



Tableau 7-1 : Facteurs d'émissions des différentes sources d'énergie

Énergie	Facteur CO ₂	Facteur CH ₄	Facteur N ₂ O	Source
Électricité (pour le Québec)	2 g/kWh	0,0003 g/kWh	0,0001 g/kWh	Rapport d'inventaire national 2008, Environnement Canada
Gaz naturel	1 878 g/m ³	0,037 g/m ³	0,035 g/m ³	Rapport d'inventaire national 2008, Environnement Canada
Mazout (léger)	2 725 g/L	0,026 g/L	0,031 g/L	Mazout léger pour application administration publique, rapport d'inventaire 2008, Environnement Canada

Afin de pouvoir comprendre et analyser les émissions de GES associées aux bâtiments, il importe également de les comparer par rapport à leur demande en énergie. Les facteurs de conversion énergétique utilisés sont détaillés dans le tableau ci-après.

Tableau 7-2 : Facteurs de conversion pour les différentes sources d'énergie

Source d'énergie	Facteur de conversion	Source			
Électricité	3,6 MJ/kWh	Guide statistique de l'énergie, 2008, Statistique Canada			
Gaz naturel	38,26 MJ/m ³	Guide statistique de l'énergie, 2010, Statistique Canada (pour données 2008 du gaz naturel)			
Mazout (léger)	38,80 MJ/L	Guide statistique de l'énergie, 2008, Statistique Canada			

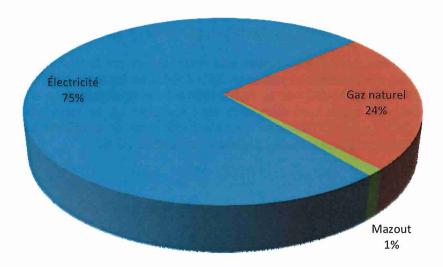


Figure 7-1 : Répartition de la consommation énergétique (gigajoules) des bâtiments de la Ville, par source d'énergie

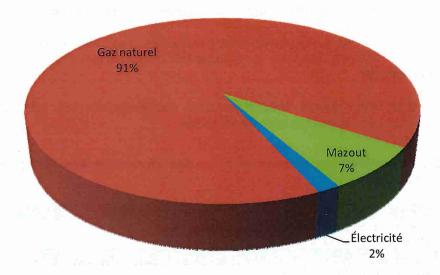


Figure 7-2 : Répartition des émissions de GES des bâtiments de la Ville, par source d'énergie

Les émissions de gaz à effet de serre générées par la consommation énergétique des bâtiments municipaux s'élèvent à 3 818 tCO₂e, d'où 532 tCO₂e sont attribuées aux bâtiments dédiés à la gestion des eaux.

7.1.2 Réfrigérants

Les émissions de GES associées à d'éventuelles fuites de réfrigérants des systèmes de climatisation ou de suppression des incendies dans les bâtiments doivent également être comptabilisées dans l'inventaire.

Pour l'année 2008, la VTR ne gardait pas de registre indiquant s'il y a eu remplissage des substances HFC dans les systèmes de climatisation de ses bâtiments. Il est possible que des remplissages aient eu lieu dans le cadre normal des activités de maintenance des systèmes sans qu'ils soient toutefois documentés. Ainsi, la méthode estimative détaillée dans le Guide d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme municipal a été appliquée.

Pour ce faire, un relevé des climatiseurs de la VTR a été effectué (total de 144 climatiseurs), excluant les installations de l'aéroport. Aucune information n'a été obtenue pour les installations de l'aéroport, donc les émissions de GES n'ont pas été estimées.

À l'aide du détail des modèles et marques de climatiseurs provenant du relevé, il a été possible de déterminer la capacité de refroidissement, le type de réfrigérant et sa quantité dans chaque système. Pour les modèles dont il n'y avait aucune information, les données ont été estimées à l'aide des capacités de refroidissement de base par superficie des bâtiments, de Ressources

INVENTAIRE CORPORATIF

naturelles Canada³. À l'aide du ratio de charge de réfrigérant par capacités de refroidissement⁴, les charges de réfrigérants pour les données manquantes ont été obtenues.

Les émissions de GES des systèmes de climatisation des installations municipales de la VTR sont estimées à 147 tCO₂eq. Ces valeurs représentent moins de 5 % des émissions totales des installations municipales.

Dans le cas où la Ville voudrait effectuer le suivi des émissions des réfrigérants dans les climatiseurs, les données suivantes sont nécessaires :

Tableau 7-3 : Paramètres requis pour le suivi des émissions des réfrigérants pour les climatiseurs

Inventaire de référence

Quantité de réfrigérants en stock au début de l'année

Quantité de réfrigérants en stock à la fin de l'année

Ajouts

Achat de réfrigérants au cours de l'année

Retraits

Retour de réfrigérants au fournisseur

Réfrigérants dont la Ville se débarrasse (provenant du réservoir ou d'un équipement)

Réfrigérants acheminés au recyclage

Modifications au niveau des équipements

Nouveaux équipements, incluant le type de réfrigérant et quantité

Retraits d'équipements, incluant le type de réfrigérant et quantité

7.1.3 Éclairage public

La VTR dispose d'un réseau de lampadaires et de lumières pour assurer l'éclairage nocturne de zones spécifiques ainsi que la signalisation sur le territoire de la Ville. Les émissions provenant de l'éclairage public viennent de l'utilisation de l'électricité par ce réseau.

Les émissions de GES associées à l'éclairage public et aux feux de circulation ont été évaluées à l'aide de l'énergie consommée et les facteurs d'émissions de GES présentés dans le tableau 7-1 du présent rapport.

En raison des faibles taux d'émissions de GES générés par la production d'énergie électrique au Québec, les émissions du réseau d'éclairage et des feux de circulation de la VTR sont de l'ordre de 21 tCO₂eq et sont donc peu importantes par rapport aux autres sources de la Ville.

Mise à jour de l'inventaire des émissions de GES de la Ville de Trois-Rivières - Rapport final

C-2013-0733

Ressources naturelles Canada, Équipement de climatisation et de ventilation - Climatiseurs individuels.

http://oee.nrcan.gc.ca/residentiel/personnel/ventilation-climatisation/climatiseurs-individuels/taille.cfm?attr=4

4 State of California Air Resources Board, Inventory of Direct and Indirect GHG Emissions from Stationary Air Conditioning and Refrigeration Sources, with Special Emphasis on Retail Food Refrigeration and Unitary Air Conditioning, March 2009, Table 1,15.



7.1.4 Émissions totales

Les émissions de GES générées par la consommation énergétique et les fuites de réfrigérants des bâtiments de la Ville totalisent 3 839 tonnes de CO₂ équivalent.

De ce nombre, la majorité, soit 3 139 tonnes de CO_2e , provient de la consommation énergétique requise pour l'opération des bâtiments municipaux, 147 tonnes de CO_2e sont reliées aux fuites de réfrigérants provenant des équipements de climatisation, 532 tonnes de CO_2e découlent de la consommation énergétique des bâtiments dédiés à la gestion des eaux et 21 tonnes de CO_2e résultent de la consommation d'électricité de l'éclairage public. Les principaux bâtiments émetteurs de GES sont ceux utilisant du mazout ou du gaz naturel comme source d'énergie principale en raison des taux d'émissions élevés de la combustion de ces carburants fossiles.

7.2 Équipements motorisés municipaux

7.2.1 Flotte de véhicules

La VTR opère directement plus de 350 véhicules dans le cadre de ses activités municipales. Ces véhicules ont accès à des réservoirs d'essence et de diesel expressément mis à leur disposition. La quantité de carburant ayant été consommée à chacun de ces postes au courant de l'année 2008 permet de calculer les émissions de GES résultant de la flotte de véhicules de la VTR.

Parallèlement, la VTR tient un registre de l'utilisation des véhicules de sa flotte. Ce registre fait le suivi du nombre de kilomètres effectués et de la quantité d'essence consommée pour chacun de ses véhicules. Ce registre permet de suivre l'utilisation de chacun des véhicules, et donc d'effectuer un suivi plus précis quant aux émissions de GES de ses véhicules. À noter cependant que les données de ce registre étant entrées manuellement, il est inévitable que des erreurs s'y glissent.

Les équipements motorisés utilisés par la Ville sont groupés dans les catégories suivantes :

- Véhicules légers à essence;
- Véhicules lourds à essence;
- Véhicules légers à moteur diesel;
- Véhicules lourds à moteur diesel;
- Véhicules hors route à moteur diesel;
- Véhicules au propane.

Du point de vue de la réglementation⁵, tout véhicule routier dont le poids nominal brut (PNBV) est supérieur à 3 856 kg, dont la masse en état de marche est supérieure à 2 722 kg ou dont la surface frontale du véhicule de base est supérieure à 4,2 m² est considéré comme un véhicule lourd.

⁵ http://www.ec.gc.ca/air/default.asp?lang=Fr&n=733706F8-1



INVENTAIRE CORPORATIF

Les émissions de GES reliées à la flotte de véhicules ont été estimées à l'aide des facteurs d'émissions pour véhicules. Les facteurs d'émissions utilisés proviennent de l'inventaire national canadien de 2008 (Environnement Canada 2008) et sont présentés au tableau 7-4. Les facteurs d'émissions choisis sont fonction du type de véhicules et de son année déclarée.

INVENTAIRE CORPORATIF

Tableau 7-4 : Facteur d'émissions de GES des équipements motorisés municipaux⁶

Type d'équipements	Émissions de CO ₂ (tonnes/L)	Émissions de N₂O (tonnes/L)	Émissions de CH ₄ (tonnes/L)
Camion léger - Diesel 1960-1982	0,002663	0,0000016	0,000000085
Camion léger - Diesel 1983-1995	0,002663	0,00000021	0,000000068
Camion léger - Diesel 1996+	0,002663	0,00000022	0,000000068
Camion léger - Essence 1976-1985	0,002289	0,0000002	0,00000043
Camion léger - Essence 1986-1995	0,002289	0,00000066	0,00000021
Camion léger - Essence 1996+	0,002289	0,00000025	0,0000013
Camion léger - Éthanol/essence	0,002289	0,0000002	0,00000043
Camion lourd - Essence 1960-1984	0,002289	0,000000089	0,00000049
Camion lourd - Essence 1985-1995	0,002289	0,00000047	0,00000029
Camion lourd - Essence 1996+	0,002289	0,0000002	0,000000068
Camion lourd - Éthanol/essence	0,002289	0,00000047	0,00000029
Motocyclette - Essence 1960-1995	0,002289	0,000000048	0,0000023
Motocyclette - Essence 1996+	0,002289	0,00000045	0,0000014
Véhicule au gaz naturel	0,00000189	6,00E-11	9,00E-09
Véhicule au propane	0,00151	0,000000028	0,00000064
Véhicule hors route diesel	0,002663	0,0000011	0,0000015
Véhicule léger - Diesel 1960-1982	0,002663	0,0000016	0,000001
Véhicule léger - Diesel 1983-1995	0,002663	0,00000021	0,000000068
Véhicule léger - Diesel 1996+	0,002663	0,00000022	0,00000051
Véhicule léger - Essence 1976- 1985	0,002289	0,0000002	0,00000052
Véhicule léger - Essence 1986- 1995	0,002289	0,00000066	0,00000032
Véhicule léger - Essence 1996+	0,002289	0,00000016	0,00000012
Véhicule léger - Éthanol/essence	0,002289	0,000002	0,0000052
Véhicule lourd - Diesel - 1960-1982	0,002663	0,00000075	0,00000015
Véhicule lourd - Diesel - 1983-1995	0,002663	0,000000082	0,0000014
Véhicule lourd - Diesel - 1996	0,002663	0,00000082	0,0000012

Rapport national d'inventaire des émissions 2008

⁶ Environnement Canada - Rapport national d'inventaire des émissions 2008



7.2.2 Réfrigérants

Les émissions de GES associées à d'éventuelles fuites de fonctionnement des systèmes de climatisation de la flotte de véhicules doivent également être comptabilisées dans l'inventaire.

Sur l'ensemble de la flotte, en excluant les véhicules récréatifs, la VTR a indiqué que 100 % des véhicules possèdent un système de climatisation. Tel qu'indiqué dans le PCM, les données de la charge de réfrigérant reliées au fonctionnement de la climatisation sont utilisées pour quantifier les émissions de ces véhicules. Puisqu'aucune donnée sur la charge de réfrigérant n'était disponible, la charge la plus élevée pour la climatisation mobile a été utilisée, soit 1,5 kg.

Les émissions de GES des systèmes de climatisation de la flotte de véhicules de la VTR sont estimées à 111 tCO₂eg. Cette source d'émission représente moins de 2 % des émissions totales des équipements motorisés.

7.2.3 Sous-traitants

Certains services de la VTR sont effectués en sous-traitance, tels que le déneigement, la collecte de matières résiduelles et le balayage de rue. Les équipements motorisés utilisés par les sous-traitants sont regroupés dans la même catégorie que la flotte de véhicules de la VTR.

Les émissions de GES provenant des véhicules des sous-traitants de la VTR totalisent 3 041 tonnes de CO₂e et sont comptabilisées de la même facon que pour ceux des véhicules de la Ville. À cet effet, chacun des sous-traitants a été contacté afin d'obtenir les données nécessaires pour la compilation des émissions de GES tel que le type de véhicule utilisé, le type de carburant, la consommation et le kilométrage. Lorsqu'aucune information n'était disponible, les données de consommation ont été estimées à l'aide de paramètres tels que la zone couverte, la distance parcourue, la consommation moyenne (L/km), type de véhicule utilisé, etc.

Les émissions reliées à l'utilisation des véhicules pour des services effectués en sous-traitance ont été calculées en utilisant les mêmes facteurs d'émissions que ceux pour la flotte de véhicules de la VTR (c.f. Tableau 7-4).

7.2.4 Autres équipements motorisés

La VTR requiert l'utilisation d'équipements fixes au diesel et d'outils motorisés à l'essence telles que motopompes et génératrices pour la gestion des eaux et le traitement des eaux usées. Ces équipements motorisés consomment des carburants fossiles et génèrent ainsi des émissions de GES. Le choix des facteurs d'émissions pour ces équipements a été fait en considérant les hypothèses suivantes :

- Les émissions des équipements motorisés à l'essence ont été estimées avec le facteur d'émission pour véhicule hors route à essence.
- Les émissions des équipements motorisés au diesel ont été estimées avec le facteur d'émission pour véhicule hors route à moteur diesel.

C-2013-0733



Pour chacune des motopompes ou génératrices, la puissance était connue ainsi que son temps de marche. À cela, il a fallu supposer une efficacité de 70 % afin d'estimer les émissions de GES de ces équipements motorisés.

Le tableau suivant indique les émissions de GES reliées aux équipements motorisés (pompes et génératrices de la VTR).

Tableau 7-5 : Émissions pompes et génératrices

Pompes et génératrices		Émissions de GES (tonne)					
Pompes et ge	neratrices	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	GES tCO2eq		
Eaux usées (diesel) Traitement d'eau (diésel)		2,5131	0,0001	0,0010	2,84 30,91		
		27,3762	0,0015	0,0113			
Eaux souterraines	diesel	13,0344	0,0007	0,0054	14,72		
	essence	0,9422	0,0011	0,0000	0,97		
	propane	0,7312	0,0000	0,0001	0,75		

7.2.5 Émissions totales

Le total des émissions de GES venant de l'opération des équipements motorisés est de 6 277 tCO₂eq. De ce nombre, 3 041 tCO₂eq ou 48 % viennent des équipements des soustraitants et appartiennent au champ 2. Les émissions du champ 1 venant des équipements motorisés directement contrôlés par la Ville sont de 3 236 t tCO₂eq, ou 52 % des émissions totales des équipements motorisés. La figure 7-3 montre les émissions des équipements motorisés de la VTR et leur répartition en fonction des secteurs.

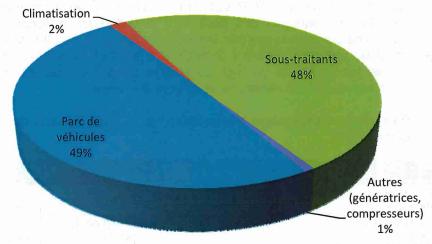


Figure 7-3: Répartition des émissions de 2008 des équipements motorisés, par secteur



7.3 Traitement des eaux

7.3.1 Procédé de traitement des eaux usées

La VTR opère une usine de traitement d'eau qui voit au captage et au traitement de l'eau provenant de la rivière Saint-Maurice et à la distribution de l'eau potable, à un réseau de puits et réserves pour le captage et traitement de l'eau provenant des nappes aquifères, et à un réseau de conduites acheminant l'eau usée vers trois sites contenant des bassins de type étangs aérés. Les émissions de GES associées à l'utilisation d'électricité des installations fixes (poste de pompage, équipements électriques de la station d'épuration) ont déjà été comptabilisées dans la section *infrastructures*. La présente section détaille les émissions de GES générées par le procédé de traitement des eaux usées.

La station d'épuration des eaux de la VTR effectue le traitement des eaux à l'aide de trois sites contenant des bassins de type étangs aérés (étang à ciel ouvert). Le site de Saint-Louis-de France ainsi que celui de Pointe-du-Lac ont trois bassins. Les huit bassins du site de Sainte-Marthe sont les plus grands au Québec avec une capacité de traitement de 97 000 m³/jour. La population desservie par le réseau des eaux usées est de 120 170 en 2008.

Le traitement des eaux génère des émissions de GES lors de la décomposition de la charge organique polluante dans les étangs aérés. Il est à noter que les émissions de CO₂ venant de la décomposition de la charge organique polluante sont considérées comme biogéniques et ne seront pas ajoutées au total de l'inventaire. La section 9 traite des émissions biogéniques de la Ville de Trois-Rivières.

Puisque le traitement des eaux de la VTR s'effectue en condition de décomposition aérobique, les émissions de CH_4 du traitement des eaux sont considérées négligeables. En ce sens, seulement les émissions comptabilisées proviennent du processus de nitrification/dénitrification de la charge organique polluante génèrent du N_2O . SLE a utilisé la méthode d'Environnement Canada pour estimer les émissions de N_2O . Le tableau suivant montre les données utilisées pour estimer les émissions de N_2O venant du traitement des eaux.

Tableau 7-6 : Paramètre d'estimation des émissions de N₂O venant du traitement des eaux usées

Paramètres	Valeur	Unité	Origine
Taux d'azote dans les protéines consommées	0,16	kg Azote /kg protéine	Environnement Canada
Taux d'émissions de N₂O de la nitrification	0,01	kg N₂O /kg azote produit	Rapport d'inventaire national 1990-2008
Consommation de protéine par habitant (2006)	0,07081	kg protéine/habitant-jour	valeur par défaut équation A3-71
Rapport de poids moléculaire N₂O/azote	1,571	-	Division de 44 par 28

C-8013-0733

INVENTAIRE CORPORATIF



La multiplication de ces valeurs donne un facteur de 0,065 kg N_2O /personne/année. En supposant une émission complète du N_2O générée et considérant une population raccordée au réseau de 120 170 habitants, les émissions de 2008 pour le traitement des eaux sont donc de 7,8 tonnes de N_2O ou 2 421 tCO $_2$ eq. Les boues d'épuration provenant des étangs aérés et des fosses septiques sont enfouies avec les autres matières résiduelles, les émissions sont incluses dans le secteur collectif gestion des matières résiduelles.

7.3.2 Émissions de méthane provenant des fosses septiques

La Ville de Trois-Rivières offre un service de vidange des boues pour les citoyens équipés de fosses septiques destinées à traiter leurs eaux usées. La dégradation anaérobique des matières organiques qui résident dans la fosse septique produit du méthane. Ces émissions de méthanes sont calculées de la façon suivante :

Émissions de CH4 = (P * DBO - DBO_{boues}) * FE_{CH4}

Paramètres	Valeur	Unité	Origine
(P) Population desservie (nb de personnes)	8 771	Nombre de personnes	Ville de Trois-Rivières
(DBO) Demande biologique en oxygène dans les eaux usées	0,05	kg DBO/ personne/ année	Environnement Canada Rapport d'inventaire national 1990-2008 valeur par défaut équation A3-66
(DBO _{boues}) Quantité de DBO dans les boues qui ont été vidangées [Volume de boues vidangées (m³) x 7,5 kg DBO/m³]	4 416	kg DBO/année	Santé Canada, 2004. Guide canadien d'évaluation des incidences sur la santé. Chap.8
(FE _{CH4})Facteur d'émission du CH ₄ attribuable à la dégradation anaérobie des matières organiques présentes dans les eaux usées	0,22	kg CH₄/kg DBO	Environnement Canada Rapport d'Inventaire national 1990-2008 valeur par défaut équation A3-66

Les émissions provenant de la dégradation des matières organiques présentes dans les fosses septiques des habitations non raccordées au réseau d'aqueducs sont de 28 tonnes de CH₄, soit 587 tonnes de CO₂ équivalent.

7.3.3 Émissions totales

Il en résulte que le procédé de traitement des eaux usées de la Ville de Trois-Rivières génère au total 3 008 tonnes de CO_2 équivalent et sont composées de deux sources. En effet, la décomposition anaérobie des matières organiques dans les fosses septiques émet du CH_4 alors que le processus de nitrification et dénitrification des stations d'épurations génère du N_2O .



8. INVENTAIRE COLLECTIF

8.1 Gestion des matières résiduelles

Les émissions de GES de ce secteur dans les exigences Programme Climat municipalités concernent les émissions inhérentes à l'ensemble de la collectivité, même si les matières résiduelles sont gérées à l'extérieur du territoire de la Ville. Seules les émissions de GES associées à la décomposition des matières résiduelles sont traitées dans cette section, les émissions de GES reliées aux activités de collecte sont traitées dans la section équipements motorisés municipaux.

La VTR travaille en collaboration avec la Régie de Gestion des Matières Résiduelles de la Mauricie (RGMRM) concernant la collecte sélective et l'enfouissement des matières résiduelles. La VTR achemine ses déchets à deux sites d'enfouissement, le site de Champlain et le site de St-Étienne-des-Grès. Ces deux sites disposent d'un système de captation/destruction du biogaz.

Les émissions de GES reliées à la gestion des matières résiduelles regroupent les trois secteurs, soit le municipal, le ICI (institutions, commerces et industries) et le CRD (construction, rénovation et démolition). La méthodologie utilisée pour estimer les émissions de GES provenant de l'enfouissement des matières résiduelles des secteurs ICI et CRD utilise les données sur le taux d'élimination (tonnes per capita) de Recyc-Québec⁷.

Le site de Champlain, lequel est en opération depuis 1981, recoit des déchets solides municipaux de plusieurs municipalités. La proportion venant de la VTR est estimée à 24 % (secteur municipal, ICI et CRD). Le site de Champlain capte tous ses gaz; une infime partie fournit Nutra Canada et le reste est brûlé à la torchère. Le site de St-Étienne-des-Grès, leguel est en opération depuis 1977 et a reçu son premier certificat en 1996, reçoit des déchets solides municipaux de plusieurs municipalités. La proportion venant de la VTR est estimée à 46 % (secteur municipal, ICI et CRD). Le site de St-Étienne-des-Grès capte tous ses gaz, ceuxci sont acheminés à Savoura pour chauffer les serres de tomates.

Il est à noter que pour la gestion des matières résiduelles, seules les émissions de CH4 sont comptabilisées dans l'inventaire. En effet, d'une part, conformément aux lignes directrices du GIEC et du Programme Climat municipalités, le CO2 généré par le site d'enfouissement est considéré biogénique et donc n'est pas comptabilisé dans l'inventaire global de la VTR; la section 9 détaille les émissions de CO₂ biogénique de la biomasse. D'autre part, les émissions de N₂O d'un site d'enfouissement sont considérées comme négligeables.

Pour déterminer la quantité nette de CH₄ émise, il suffit de déterminer la quantité de CH₄ produite par la décomposition des matières résiduelles, soustraire la quantité de CH4 captée par les systèmes de récupération des gaz d'enfouissement et y ajouter la quantité de CH₄ non brûlée émise par torchage. La quantité de CH4 générée par la décomposition des matières organiques pour le site de Champlain a été estimée à l'aide du logiciel LANDGEM (Landfill Air Emission Estimation Model) de l'EPA américaine.

Juillet 2011

⁷ Recyc-Québec, Bilan de la gestion des matières résiduelles au Québec, 2008 à 2000.



Ce logiciel se base sur le modèle de Scholl Canyon. Pour le site de St-Étienne des Grès, la quantité de biogaz produite et la quantité de CH4 émise par décomposition des matières résiduelles ont été fournies par la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie.

Le tableau suivant présente les hypothèses qui ont été posées pour chacun des LET (lieux d'enfouissement technique) pour chaque étape de calcul.

Tableau 8-1 : Paramètres utilisés pour le calcul des émissions de GES des LET

Paramètres	Champlain	St-Étienne-des-Grès						
CH₄ émis par la décomposition des matières résiduelles								
k – taux de production de CH₄(an⁻¹)	0,056 ⁸	S. O.						
L ₀ – potentiel de production de CH ₄ (m ³ /tonne)	135 ⁹	S. O.						
CH ₄ capté par les systèmes de récupéra	tion des gaz d'enfo	uissement						
Système équipé d'un dispositif de captage du biogaz?	Oui	Oui						
Quantité de biogaz utilisé pour production d'énergie	5 %	100 %						
Efficacité du captage du biogaz	75 %	75 %						
Efficacité de destruction du méthane	98 %	98 %						
Proportion des déchets venant de la VTR (historique)	10 %	20 %						
CH₄ non brûlé émis pa	ar torchage							
Quantité de biogaz brûlé à la torchère	95 %	0 %						

À l'aide de ces données, il a été possible de déterminer les émissions de CH₄ provenant des matières résiduelles de la VTR pour l'année 2008.

Tableau 8-2: Émissions de GES des LES de la VTR

Site d'enfouissement	Émissions CH ₄ (t)	Émissions CO ₂ eq (t)	
Champlain	145	3 042	
St-Étienne-des-Grès	224	4 712	

Les émissions de GES des sites d'enfouissement, 7 754 tonnes de CO2 équivalent, sont relativement faibles puisque les deux sites ont un système de captage de biogaz en place. Le détail des émissions de CO₂ est indiqué la section 9 – Émissions biogéniques.

⁸ Donnée du Rapport d'étude d'estimation de la production de biogaz du LES de Champlain, juin 2008



8.2 Transport routier

8.2.1 Transport public STTR

Dans le calcul des émissions de GES reliées au transport routier, les émissions liées au transport en commun, soit des autobus de la Société de Transport de Trois-Rivières (STTR) y sont incluses. La VTR est actuellement en train d'implanter des mesures de réduction de GES pour les autobus de la STTR. À cet effet, il est important d'isoler ces émissions afin de pouvoir en faire le suivi adéquatement.

Les données relatives à la consommation de carburant des autobus pour l'année 2008 ont été fournies par la STTR. Ces données couplées avec les facteurs d'émissions pour les véhicules lourds au diesel, indiqués au tableau 7-4, ont permis d'évaluer les émissions de GES des autobus de la STTR. Ces émissions sont évaluées à 4 892 tCO₂eg.

8.2.2 Transport routier de la collectivité

Le transport routier collectif inclut les automobiles, les camions légers, les motocyclettes, les autobus, les autobus scolaires, les camions lourds et les véhicules hors route du territoire de la VTR. Le nombre de véhicules en circulations sur le territoire de la VTR a été obtenu de la Société d'assurance automobile du Québec¹⁰ pour l'année 2008.

Les émissions de GES ont été estimées par la méthode suggérée par le PCM soit par comparaison avec l'inventaire canadien – portion Québec et la proportion du nombre de véhicules en circulation. Puisqu'il n'est pas possible de distinguer les autobus des camions lourds dans l'inventaire canadien, la portion attribuée à ces types de véhicule a été estimée à l'aide du guide de données sur la consommation d'énergie de l'Office de l'efficacité énergétique (OEÉ)¹¹. Il est possible d'obtenir les émissions de GES de tous les véhicules en circulation sur le territoire de la Ville de Trois-Rivières, y compris les véhicules de l'organisme municipal. Afin de ne pas comptabiliser en double ces émissions, ces dernières sont soustraites du bilan des émissions de GES des véhicules immatriculés. Le tableau suivant présente les émissions de GES du transport collectif, incluant les émissions des autobus de la STTR et excluant les émissions des véhicules de l'organisme municipal, par type de véhicules. Il en résulte que les émissions reliées au transport routier collectif sont estimées à 492 738 tCO₂eq pour la VTR.

11

¹⁰ SAAQ, Rapport annuel sur les accidents de la SAAQ, 2008.

¹¹ Office de l'efficacité énergétique, Tableau 8 - Émissions de GES par mode de transport – Québec. http://oee.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/tableauxevolution2/tran_gc_8_f_4.cfm?attr=0



Tableau 8-3: Émissions de GES venant du transport routier de la VTR

Type de véhicule	Émissions de GES (tonnes CO₂eq)
Automobile	201 101
Camion léger	128 188
Motocyclette	1 656
Autobus	2 337
Autobus STTR	4 892
Autobus scolaire	1 438
Camion lourd	103 651
Hors route	49 473
Total	492 738



9. ÉMISSIONS BIOGÉNIQUES

La présente section présente les émissions biogéniques de CO₂ de la Ville de Trois-Rivières. Les émissions biogéniques de CO₂ proviennent de la combustion ou de la décomposition de la biomasse. Ces émissions sont considérées comme étant carbone neutre et ne sont pas comptabilisées à l'inventaire.

Dans le cas de la VTR, les émissions biogéniques proviennent des sources suivantes :

- La production et l'émission de CO₂ lors de la décomposition de la matière organique enfouie au site d'enfouissement de Champlain;
- La production et l'émission de CO₂ lors de la décomposition de la matière organique enfouie au site d'enfouissement de St-Étienne-des-Grès;
- La production et l'émission de CO₂ lors de la décomposition aérobique de la matière organique qui est présente dans les eaux usées traitées à la station d'épuration.

9.1 Lieux d'enfouissement

Les émissions de CO₂ provenant de la décomposition des matières enfouies et de la destruction du méthane à la torchère au site d'enfouissement de Champlain et au site de St-Étienne-des-Grès ont été estimées conjointement au calcul des émissions de CH₄ produites par la décomposition des matières résiduelles. Ces émissions de CO₂ biogéniques sont présentées à la section 8-1.

Tableau 9-1 : Émissions biogéniques de CO₂ provenant de la décomposition des matières enfouies aux LES

Site d'enfouissement	Émissions en tCO ₂ biogéniques
Champlain	2 613
St-Étienne-des-Grès	5 136

Les émissions de dioxyde de carbone biogéniques provenant de la dégradation des matières résiduelles dans un lieu d'enfouissement technique de la Ville de Trois-Rivières s'élèvent à 7 749 tonnes de CO₂ en 2008.

9.2 Traitement des eaux usées

La production et l'émission de CO₂ lors de la décomposition de la matière organique présente dans les eaux usées ont été estimées par rapport à la charge organique des affluents et des effluents de la centrale d'épuration, du débit d'eau traitée et du rapport molaire moyen entre le carbone et l'oxygène requis pour l'oxyder. Cette évaluation utilise les mesures de demande biologique en oxygène (DBO₅) pour estimer les charges organiques entrantes et sortantes de la centrale. Les centrales à l'étude sont celles de Trois-Rivières Métropolitain (T-R.M), Ste-Marthe-

Juillet 2011



du-Cap (St-M-d-C), St-Louis de France (St-L-d-F), Pointe du Lac (Pte-d-L), Valley Inn (V.I) et Red Mill (R.M).

La différence est convertie en biomasse (boues de traitement) et en CO₂. Le tableau suivant présente les paramètres utilisés pour estimer les émissions de CO₂ biogéniques venant du traitement des eaux de la VTR.

Tableau 9-2 : Paramètres typiques d'évaluation des émissions de CO₂ biogénique du traitement des eaux

Paramètre	Valeur	Unité	Source
Proportion du carbone présent dans les eaux usées convertie en biomasse	25 %		Valeur typique
Quantité de CO ₂ produite par oxygène (rapport molaire)	0,63	Mol CO ₂ /mol O ₂	Valeur stœchiométrique moyenne pour oxydation d'alcanes entre 3 et 9 carbones

Tableau 9-3 : Paramètres spécifiques aux stations d'épuration de Trois-Rivières

Paramètre	T-R.M	St-M-d-C	St-L-d-F	Pte-d-L	V. I	R. M	Unité
DBO5 moyenne des affluents ¹²	5 458,5	3,2	252,2	324,5	1,3	0,3	kg O₂/j
DBO5 moyenne des effluents ¹³	615	0,1	21,2	37,7	0,1	in elile i	kg O ₂ /j
Oxygène consommé, massique ¹⁴	4 843,5	3,1	231	286,8	1,2	0,3	kg O ₂ /j
Oxygène consommé, molaire ¹⁵	151,36	0,1	7,22	8,96	0,04	0,01	kmol

Les émissions biogéniques de CO_2 générées par le traitement des eaux de la VTR en 2008 considérant que 25 % du carbone des effluents formera de la biomasse sont estimées à $1.272\ tCO_2$.

_

Source : Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2008, Ministère des Affaires municipales, Régions et Occupation du territoire (MAMROT), Québec

¹⁴ Oxygène consommé volumique X débit d'eau (conversion d'unités)

¹⁵ Oxygène consommé, massique divisé par le poids moléculaire de l'oxygène



10. CONCLUSION

L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008 permet de quantifier les émissions de dioxyde de carbone (CO₂), de méthane (CH₄), d'oxyde nitreux (N₂O) et de HFC en fonction des catégories de sources et des activités municipales auxquelles ses sources sont rattachées.

Les émissions totales de GES de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008 sont estimées à 513 616 tCO₂ eq.

Les émissions corporatives de la Ville de Trois-Rivières pour l'année 2008 sont estimées à 13 124 tCO₂ équivalent. De ce nombre, près de 10 083 tCO₂eq, soit 77 %, sont reliées aux activités directement effectuées par la Ville. Le 23 % restant vient des émissions des opérations des sous-traitants assurant certains services municipaux, il s'agit donc d'émissions indirectes.

De ces mêmes $13\,083\,t\text{CO}_2\text{eq}$ d'émissions corporatives, la moitié, soit $6\,277\,t\text{CO}_2\text{eq}$ est générée par les équipements motorisés de la Ville ou de ses sous-traitants. Les autres contributions incluent $3\,839\,t\text{CO}_2\text{eq}$ (29 %) venant de l'opération des bâtiments et infrastructures de la Ville et $3\,008\,t\text{CO}_2\text{eq}$ (23 %) émis par le procédé de traitement des eaux usées.

Les sources collectives incluses dans cet inventaire du Programme Climat municipalités sont la gestion des déchets municipaux et le transport routier. Les émissions ainsi évaluées pour 2008 sont de 500 491 tonnes de CO₂ équivalent.

