

Inventaire et Plan d'action (Corporatif) pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre

VILLE DE NICOLET

Août 2013

RAPPORT AMENDÉ
Selon les directives du MDDEFP – Avril 2013



PRÉAMBULE

Plan d'action amendé

Ce rapport est une version amendée pour répondre aux commentaires et recommandations concernant le plan d'action de réduction des gaz à effet de serre des volets corporatif et collectivité de la Ville de Nicolet. Ces commentaires ont été transmis à la Ville le 15 avril 2013 par le Bureau des changements climatiques, responsable du programme Climat municipalités.

Notez que les sections encadrées ou en caractère gras représentent les amendements apportés au texte du plan d'action.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION	3
2 LE CHOIX D'UNE STRATÉGIE	5
2.1 LES OBJECTIFS DU PLAN	5
2.2 CIBLE ET PROJECTION DES RÉSULTATS.....	5
2.3 LES PRINCIPES DIRECTEURS.....	6
2.4 LE DÉVELOPPEMENT D'UN PARTENARIAT	8
3 PORTRAIT CORPORATIF DE LA VILLE DE NICOLET	10
3.1 LA VILLE DE NICOLET	10
3.2 L'ADMINISTRATION MUNICIPALE	10
4 INVENTAIRE DES ÉMISSIONS CORPORATIVES DE GES (2009)	11
4.1 PORTRAIT GÉNÉRAL (CHAMP 1).....	11
4.2 SECTEUR DES ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS	12
4.3 SECTEUR DES INFRASTRUCTURES	12
4.4 GAZ FRIGORIGÈNES	12
4.5 TRAITEMENT DES EAUX USÉES.....	13
4.6 CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE	13
4.7 CHAMPS 2 - SOUS-TRAITANTS.....	13
5 LE PLAN D'ACTION CORPORATIF	15
5.1 LE CHOIX D'UNE STRATÉGIE	15
5.2 ACTIONS PRÉCOCES.....	17
5.3 LE CHOIX DES ACTIONS PROPOSÉES.....	17
5.4 SUIVI DES RÉSULTATS	19
Annexe I. ANNEXE TECHNIQUE INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (CORPORATIF)	I-1
Annexe II. CHAMP 2 – SOUS-TRAITANTS	II-1
Annexe III. ANALYSE SWOT	III-1
Annexe IV. FICHES PROJETS (VOLET CORPORATIF).....	IV-1
Annexe V. FICHES ÉVALUATION DES MESURES ET DES TECHNOLOGIES (VOLET CORPORATIF).....	V-1

LISTE DES GRAPHIQUES

GRAPHIQUE 1 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS RÉELLES ET PRÉVISIONNELLES CORPORATIVES	6
GRAPHIQUE 2 : ÉMISSIONS CORPORATIVES PAR SECTEUR (2009)	11

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : OBJECTIFS ET ÉCHÉANCIERS	5
TABLEAU 2 : NIVEAU DE RÉFÉRENCE, PROJECTION ET CIBLE	6
TABLEAU 3 : STATISTIQUES GÉNÉRALES	10
TABLEAU 4 : SOMMAIRE DES ÉMISSIONS DE GES PAR SECTEUR (CHAMP 1).....	12
TABLEAU 5 : CONSOMMATION ET ÉMISSIONS ÉNERGÉTIQUES CORPORATIVES PAR SOURCE.....	14
TABLEAU 6 : RÉPARTITION DES ÉMISSIONS PAR SECTEUR ET PAR SOURCE.....	14
TABLEAU 7 : ANALYSE DES RÉSULTATS PRÉVISIONNELS DU PLAN D'ACTION	16
TABLEAU 8 : PROJETS RÉALISÉS AVANT L'ADOPTION DU PLAN D'ACTION (ACTIONS PRÉCOCES).....	17
TABLEAU 9 : PORTEFEUILLE DE PROJETS	18
TABLEAU 10 : PROJETS EXTRA-INVENTAIRE.....	19

1 INTRODUCTION

LE PLUS GRAND DÉFI DES TEMPS MODERNES

Préoccupée par les enjeux environnementaux, la Ville de Nicolet s'est jointe à l'effort collectif de lutte contre la problématique des changements climatiques et l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre (GES). C'est pourquoi dans un premier temps, la Ville s'est donnée comme devoir de produire un inventaire des émissions de GES, lequel sera accompagné d'un plan d'action comprenant un ensemble de mesures afin de contrôler et minimiser ses émissions de GES corporatives à même leurs sources.

LA MISSION ET LES OBJECTIFS DU PLAN D'ACTION CORPORATIF DE LA VILLE DE NICOLET

Ce premier plan d'action pour la réduction des émissions corporatives de la Ville de Nicolet permet à l'administration municipale de consolider son rôle au sein de sa collectivité dans la lutte aux changements climatiques. Le savoir-faire acquis au cours de l'implantation des différents projets développés dans son plan d'action, constituera pour la Ville un précieux outil pour créer une synergie avec les acteurs de la communauté et encourager des initiatives, développer l'expertise locale et supporter l'innovation technologique.

L'objectif du plan est de réduire les émissions de GES découlant des activités de l'administration municipale de 20 % d'ici à 2020, par rapport à leur niveau de référence de 2009. Compte tenu de cet objectif, les cibles du plan d'action ont été fixées à partir d'une analyse approfondie de l'inventaire corporatif des émissions de GES. Le plan contribuera ainsi aux efforts de la population et du gouvernement québécois dans la lutte aux changements climatiques.

UNE FORMULE SOUPLE ET DYNAMIQUE POUR S'ADAPTER À UN DÉFI COMPLEXE

La stratégie derrière l'élaboration du plan d'action de la Ville de Nicolet est de concevoir un cadre flexible pour que ce premier plan puisse s'ajuster rapidement et efficacement aux besoins actuels et à leur évolution future. Le plan est fondé sur trois grands principes directeurs qui agiront comme des balises garantissant l'efficacité technique et économique, l'innovation et l'atteinte d'un triple objectif :

- ◇ Développer et innover en s'appuyant sur le « savoir-faire » régional;
- ◇ Adopter une approche de « portefeuille financier » pour le choix des projets;
- ◇ Intégrer les critères du développement durable dans la sélection des projets.

« Les changements climatiques sont considérés comme un des plus grand défi des temps modernes. » Cette affirmation mainte fois déclarée par des experts, des femmes et des hommes politiques, est désormais prise très au sérieux par toutes les communautés.**

« La lutte contre les changements climatiques nécessite la mobilisation de tous et les municipalités ont un rôle important à jouer. Certaines villes du Québec ont déjà entrepris de multiples actions pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et je convie l'ensemble des municipalités à faire de même. L'évaluation des émissions de gaz à effet de serre est une occasion privilégiée pour les municipalités de contribuer à la lutte contre les changements climatiques tout en réalisant des économies et en investissant sur leur territoire. Le gouvernement du Québec soutiendra leurs efforts »**

* Extrait du Plan d'action 2006 – 2012, « Le Québec et les changements climatiques : Un défi pour l'avenir », Gouvernement du Québec, Juin 2006

** Déclaration de la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, lors du lancement du programme Climat municipalités

Bien que la tâche soit considérable, le montage d'un portefeuille de projets qui devront s'adapter, se modifier avec l'évolution des développements technologiques et des ressources disponibles, devrait garantir à la fois une plus grande efficacité et la performance des résultats.

LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET L'EFFET DE SERRE

Certains gaz présents naturellement dans l'atmosphère terrestre contribuent à retenir la chaleur près de la surface de la Terre. Ils sont appelés « gaz à effet de serre » (GES). Sans ces gaz, la température moyenne sur Terre serait de -18 °C au lieu d'environ 15°C, et la vie telle que nous la connaissons deviendrait impossible. Le principal GES émis par les activités humaines est le dioxyde de carbone (CO₂).

La Terre reçoit la majeure partie de son énergie du Soleil, une partie est absorbée par la surface du globe et une autre est renvoyée dans l'atmosphère. Les GES retiennent dans l'atmosphère une partie de cette énergie et réchauffent, par conséquent, l'atmosphère. Ce processus est appelé « effet de serre ».

D'après le 3^e rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) publié en 2001, la température moyenne près de la surface de la Terre devrait augmenter de 1,5 à 5,8 °C d'ici à 2100, et le réchauffement dans les régions septentrionales de l'Amérique du Nord pourrait être de 40 % supérieur à la moyenne.

Au Québec, on anticipe un réchauffement sur la totalité du territoire, qui serait toutefois plus accentué dans les régions nordiques et sur la baie d'Hudson. L'ensemble du territoire devrait connaître aussi des variations du régime des précipitations. De plus, les périodes de chaleur accablante, les sécheresses et les redoux hivernaux pourraient devenir plus fréquents. Enfin, la hausse appréhendée du niveau moyen des océans pourrait entraîner des inondations et aggraver les problèmes d'érosion dans les régions côtières.

limiter le réchauffement climatique

Les plus récentes recherches internationales suggèrent qu'un réchauffement de plus de 2 °C à l'échelle planétaire par rapport aux températures moyennes de la période préindustrielle risquerait d'avoir de graves répercussions pour les activités humaines, la biodiversité et la sécurité des populations. Même si dans l'état actuel des connaissances, l'incertitude demeure quant à l'évaluation de ce seuil de réchauffement critique, cette prévision est néanmoins très inquiétante dans la mesure où le territoire québécois, qui est situé à des moyennes et hautes latitudes, devrait connaître un réchauffement plus accentué comparativement à la plupart des territoires à l'échelle planétaire. Le Québec accueille favorablement l'idée de limiter le réchauffement sous le seuil de 2 °C, en considérant toutefois qu'étant donné sa situation nordique, le seuil est vraisemblablement déjà trop élevé pour empêcher que ne surviennent des perturbations majeures sur son territoire. Il faut plutôt prendre les moyens disponibles pour contribuer à limiter le plus possible le réchauffement climatique.

Protéger la sécurité publique

Les changements climatiques menacent la sécurité des personnes ainsi que l'intégrité d'infrastructures et de constructions diverses, notamment en milieux nordique et côtier. Ils menacent aussi de réduire l'abondance des ressources naturelles, d'en modifier la qualité et de fragiliser les écosystèmes. Puisque les réductions d'émissions prévues à la suite de la mise en œuvre du Protocole de Kyoto ne pourront pas ralentir suffisamment les changements climatiques, la mise en place de mesures d'adaptation efficaces s'avère incontournable pour la société québécoise. »

(Plan d'action 2006 – 2012, Gouvernement du Québec)

2 LE CHOIX D'UNE STRATÉGIE

2.1 LES OBJECTIFS DU PLAN

L'objectif du plan d'action corporatif de Nicolet est de réduire de 20 % ses émissions de GES par rapport à l'année 2009.

Par ailleurs, grâce à la stratégie adoptée, la Ville saura se positionner favorablement pour faire face avec efficacité à d'éventuelles obligations de réduction de ses émissions de GES qu'elle pourrait devoir satisfaire.

**TABLEAU 1 :
OBJECTIFS ET ECHEANCIERS**

Cadre	Année de référence	Objectif	
		Réduction	Année
Plan d'action du Québec	1990	20 % ¹	2020
Ville de Nicolet	2009	20 %	2020

Dans un premier temps, rappelons que c'est sur une base volontaire que la Ville de Nicolet s'est fixé un objectif de réduction de ses émissions de GES. En effet, actuellement, les gouvernements fédéral et provincial n'ont pas encore déterminé d'objectif de réduction des émissions de GES obligatoires pour les municipalités. Toutefois, nombreuses sont les municipalités qui volontairement, se sont engagées à agir et à réduire leurs émissions de GES en tenant compte des objectifs du Plan d'Action 2006-2012 sur les Changements Climatiques (PACC).

Anticipant l'effort collectif que nous devons tous assumer afin de contrôler et ralentir le réchauffement planétaire, la Ville de Nicolet entreprend l'initiative de planifier la diminution des émissions de GES attribuables à ses activités. Le plan propose ainsi une

stratégie qui vise pour l'horizon 2011-2020, une réduction des émissions inspirée de l'objectif fixé dans le cadre du Plan d'action du Québec. C'est-à-dire un niveau d'émissions équivalent à 80 % de celui estimé pour l'année de référence 2009. En effet, bien que l'année de référence du PACC soit 1990, le programme Climat municipalités (PCM) recommande d'utiliser l'année où les données disponibles sont les plus complètes. Dans le cas de Nicolet, les objectifs de réductions seront donc établis en fonction des émissions de l'année de référence 2009. Les municipalités sont également libres de choisir leurs objectifs de réduction en fonction de leur capacité à les atteindre.

2.2 CIBLE ET PROJECTION DES RÉSULTATS

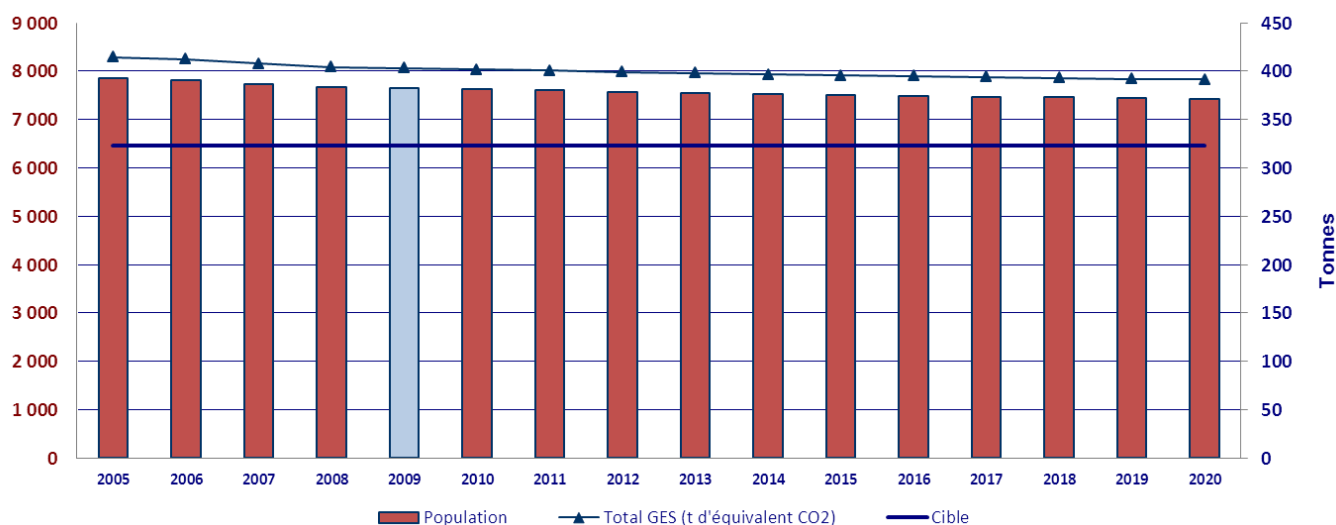
Pour Nicolet, l'évolution des émissions de GES de la période 2009-2020, extrapolées à partir de celles calculées pour l'année 2009, nous permet de chiffrer à environ 80,6 tonnes, soit 20 %, les réductions nécessaires afin d'atteindre la cible visée par ce premier plan de la Ville (tableau 2).

INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF) POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET

**TABLEAU 2 :
NIVEAU DE REFERENCE, PROJECTION ET CIBLE**

	(t d'équivalent CO ₂)	Année	
		Référence 2009	Échéance 2020
1 Niveau des émissions		403,2	
2 Objectif			20,0%
3 Niveau des émissions (cible) (ligne 1- ligne 4)			322,6
4 Total des réductions à atteindre (ligne 1- ligne 3)			80,6

**GRAPHIQUE 1 :
ÉVOLUTION DES EMISSIONS REELLES ET PREVISIONNELLES CORPORATIVES**



2.3 LES PRINCIPES DIRECTEURS

La stratégie du plan d'action tient compte de la complexité des enjeux et des difficultés techniques et politiques liées aux changements climatiques. Comme nous l'avons souligné, les objectifs et les règles adoptés par les autorités internationales et les différents paliers gouvernementaux sont nombreux. Or selon les pays, les états et les programmes visés, on note des distinctions majeures. C'est pourquoi, la stratégie du plan d'action de la Ville est axée sur

l'efficacité des actions entreprises, l'innovation et la prudence.

Le plan d'action est fondé sur trois grands principes directeurs. Ces principes doivent agir comme balises afin de garantir en tout temps, l'efficacité technique et économique, l'innovation et l'atteinte des objectifs visés.

2.3.1 LE PRINCIPE DE DÉVELOPPER ET D'INNOVER EN S'APPUYANT SUR LE « SAVOIR-FAIRE » RÉGIONAL

Le défi des changements climatiques offre des opportunités pour améliorer nos pratiques, adopter des nouvelles façons de faire plus efficaces et développer des nouvelles technologies. La majorité des experts et économistes sont d'ailleurs d'avis que les sociétés proactives se garantissent des retombées économiques, financières et environnementales positives à moyen et long terme. En particulier, ce sont les secteurs du transport et des énergies renouvelables qui sont le plus susceptibles de bénéficier des efforts d'innovation tant technologique que logistique.

Ce principe directeur pour l'innovation et le développement régional fera en sorte que la Ville de Nicolet puisse devenir un pôle d'innovations technologiques dans les domaines liés aux changements climatiques et à la réduction des émissions de GES. Ces domaines touchent aussi bien les secteurs du transport, de la production d'énergies renouvelables, du traitement des déchets ou de l'efficacité énergétique.

2.3.2 LES BESOINS DE DÉVELOPPER ET D'INNOVER DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT

Les problématiques liées au secteur du transport constituent certainement un des plus grands défis dans le dossier des changements climatiques. On constate en effet que les émissions de GES associées au transport sont et seront encore davantage, une cause prépondérante de la croissance des émissions. Toutefois, plusieurs nouvelles technologies en développement devraient offrir des potentiels considérables pour réduire les émissions de GES.

La stratégie du plan d'action n'exclut pas l'implantation modérée et prudente de technologies innovatrices tant qu'elles satisferont les attentes en termes de résultats et de coûts. Il prévoit, notamment, l'intégration de mesures et technologies (MT) que sont par exemple, les véhicules électriques et les systèmes anti-ralentis dans une proportion telle que leur efficacité et efficacité puissent être mises à l'épreuve avec un minimum de risque pour les objectifs globaux du plan d'action.

2.3.3 DÉVELOPPER ET ÉTENDRE L'UTILISATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Le domaine des énergies renouvelables offre également des opportunités de plus en plus intéressantes, non seulement sur le plan environnemental, mais aussi sur les plans économique et financier. En effet, la hausse du coût des produits pétroliers, mais aussi dans une moindre mesure, l'augmentation constante du prix de l'électricité, viennent graduellement améliorer la situation concurrentielle des sources d'énergie renouvelables.

Ces énergies renouvelables proviennent de sources variées et faciles d'accès, même sur le territoire de la Ville de Nicolet. Sans toutes les nommer, mentionnons que la géothermie représente un excellent exemple d'une source d'énergie pour laquelle les technologies ont évolué rapidement et qui offre aujourd'hui des avantages environnementaux et économiques bien réels. Cette technologie tout comme celles liées à l'utilisation de l'énergie solaire, commence à s'implanter avec succès sur les territoires de nombreuses municipalités. Finalement, la revalorisation des biogaz issus des matières résiduelles organiques est de plus en plus considérée

comme une technologie prometteuse pour la réduction des émissions de GES et comme une source d'énergie propre et accessible à la communauté.

2.3.4 LE PRINCIPE DE L'APPROCHE DU « PORTEFEUILLE FINANCIER »

Le plan d'action propose un portefeuille de projets pour l'application de mesures et de technologies (MT) qui seront implantées selon un échéancier permettant d'assurer un suivi et un contrôle des résultats et des coûts (voir Annexe IV). Chacun des projets et chacune des actions aura un taux de rentabilité et d'efficacité variable. Certaines mesures seront très rentables sur le plan économique, mais pourront avoir moins d'impact pour la réduction des émissions de GES. D'autres projets auront une rentabilité moindre, mais auront été choisis en raison de leur grande efficacité pour réduire les émissions de GES. C'est pourquoi l'efficacité du plan et sa rentabilité devront être considérées d'un point de vue global et en tenant compte d'un échéancier à long terme.

Ce principe de gestion et de choix de projets offrira la garantie que le plan d'action rencontre ses objectifs de réductions tout en demeurant rentable sur le plan financier.

2.3.5 LE PRINCIPE D'INTÉGRATION DES CRITÈRES DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Le plan d'action présente un cœur de projets pour l'implantation de mesures et technologies (MT) qui devraient permettre d'atteindre les objectifs de réduction visés. Toutefois, les défis posés par les changements climatiques se régleront à long terme. C'est pourquoi, pour s'assurer d'atteindre les objectifs, mais aussi pour garantir la pérennité des résultats, la Ville devra adapter ses politiques de gestion en

intégrant les critères du développement durable pour la sélection et l'évaluation de tous les projets de rénovations, de nouvelles constructions et d'acquisition de nouveaux équipements.

Ces critères « verts » serviront à intégrer ou internaliser les avantages environnementaux des propositions ou des projets pour la réduction des émissions de GES. Cette internalisation des avantages environnementaux permettra de mieux les « comptabiliser » en termes économiques et sur le plan décisionnel. Les critères « verts » pourront également servir à répondre aux besoins d'adaptation et de prévention face aux conséquences des changements climatiques.

2.4 LE DÉVELOPPEMENT D'UN PARTENARIAT

2.4.1 LES AVANTAGES D'UNE SYNERGIE

La complexité et l'ampleur des défis exigent une collaboration de tous les acteurs dans l'investissement des efforts nécessaires pour atteindre les objectifs fixés dans le cadre du plan d'action de la Ville de Nicolet. C'est donc en privilégiant un partenariat efficace avec les joueurs du milieu que la Ville souhaite mettre en place son plan d'action. La collaboration fera en sorte de maximiser les résultats environnementaux escomptés, mais aussi d'optimiser les retombées économiques et financières pour la Ville, la région et les partenaires.

Les principaux avantages escomptés sont :

- ◇ La création et le support d'un marché local et régional généré par la demande en produits et services suite à l'application du plan d'action de la Ville de Nicolet;
- ◇ Le développement d'une expertise locale;

- ◇ Le développement d'emplois à valeur ajoutée dans la région;
- ◇ La promotion et l'utilisation de nouvelles technologies en efficacité énergétique pour le transport, pour les bâtiments et dans les procédés;
- ◇ Une visibilité commerciale et publique pour les partenaires.

2.4.2 L'IMPORTANCE D'UN PARTENARIAT ACTIF ET ENGAGÉ

Les enjeux, mais aussi les objectifs visés par Nicolet demanderont la collaboration des intervenants et des joueurs actifs de la communauté. Par le biais de la

réalisation des différents projets proposés dans le plan d'action corporatif, le développement du partenariat sera considérable et crucial. C'est pourquoi des partenariats avec les distributeurs d'énergie et les organismes concernés doivent être et seront développés.

En ce sens, une consultation a été menée auprès de partenaires ICI (institutionnels, commerciales et industriels) potentiels de la Ville ainsi qu'avec des sous-traitants. Les résultats sommaires sont présentés dans le Rapport et Plan d'action pour la Collectivité (section 5.6 et Annexe II).

3 PORTRAIT CORPORATIF DE LA VILLE DE NICOLET

3.1 LA VILLE DE NICOLET

Nicolet est située dans la région administrative du Centre-du-Québec, dans la MRC de Nicolet-Yamaska². Sa population s'élève à 7 633 habitants répartis sur un territoire de 96 km², soit une densité de 80 hab./km². Elle est bordée par les municipalités de Baie-du-Febvre et La Visitation-de-Yamaska à l'ouest, Saint-Monique et Grand-Saint-Esprit au sud et Bécancour à l'est³. La Ville de Trois-Rivières se trouve sur la rive opposée du fleuve Saint-Laurent. En effet, Nicolet est située sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, à l'embouchure de la rivière Nicolet. Elle se trouve sur les Basses Terres du Saint-Laurent et est donc entourée de terres agricoles. Son relief est généralement plat, entrecoupé par les rivières Nicolet et Nicolet Sud-Ouest. Elle est également en bordure du lac Saint-Pierre. Le secteur nord-est de la Ville est d'ailleurs inclus dans la réserve de la Biosphère de

l'UNESCO du Lac Saint-Pierre. Ce lac possède une grande richesse en biodiversité végétale et animale.

En complément d'information, une analyse de type SWOT sur les forces, faiblesses, opportunités et obstacles de la municipalité et de sa collectivité en lien avec leurs émissions de GES est présentée à l'Annexe III⁴.

3.2 L'ADMINISTRATION MUNICIPALE

L'administration municipale de la Ville de Nicolet compte 27 bâtiments et 78 véhicules municipaux dont 58 sont des équipements motorisés stationnaires et 6 des véhicules outils. Elle octroie des contrats à 55 sous-traitants dans divers domaines tels que l'entretien de système de réfrigération et climatisation, l'électricité et l'entretien de bâtiments.

TABLEAU 3 : STATISTIQUES GÉNÉRALES⁵

	Nicolet (2009)
Superficie (km ²)	96
Population (2011)	7 633
Densité (hab./km ²) (2011)	80
Croissance démographique (depuis 2001)	-3.9 %
Richesse Foncière Uniformisée (2010)	602 808 839 \$
Bâtiments municipaux	27
Véhicules municipaux	78
Automobiles et camions légers	7
Camions lourds	7
Véhicules outils	6
Équipements stationnaires	58
Sous-traitants (2011)	55

4 INVENTAIRE DES ÉMISSIONS CORPORATIVES DE GES (2009)

4.1 PORTRAIT GÉNÉRAL (CHAMP 1)

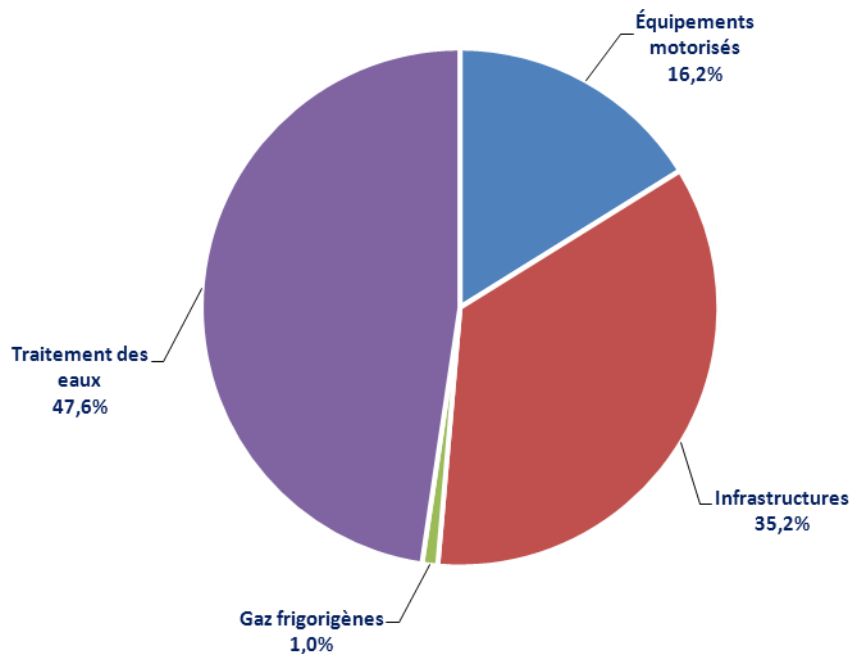
En 2009, les diverses activités de l'administration municipale de la Ville de Nicolet ont généré 380,8 tonnes d'équivalent CO₂ de gaz à effet de serre.

Les activités corporatives génératrices de GES se divisent en quatre : les infrastructures, les équipements motorisés, les gaz frigorigènes et le traitement des eaux. Les deux plus importants secteurs d'émission de GES corporatifs sont le traitement des eaux et les infrastructures. Les premiers produisent 47,6 % des GES corporatifs, les seconds en génèrent 35,2 %. Les équipements motorisés émettent 16,2 % du total et les gaz frigorigènes sont responsables de 1,0 % des émissions de la Ville.

Le traitement des eaux usées serait la plus importante source d'émissions de GES de la municipalité. On estime à 129,9 t d'éq. CO₂ les GES émanant de ce secteur. Quant aux trois autres secteurs d'émissions de GES corporatifs, les infrastructures ont émis 134,1 t, les équipements motorisés 61,5 t et les gaz frigorigènes 3,7 t* d'éq.CO₂ de gaz à effet de serre.

* NB : Le total des émissions corporatives augmente à 543,2 tonnes si l'on compte les émissions des gaz frigorigènes de type HCFC (voir note explicative à l'Annexe I section 1.2.3). En effet, leur inclusion au bilan total augmenterait la part des émissions dues aux gaz frigorigènes à 30,6 %, soit un ajout de 162,4 tonnes.

**GRAPHIQUE 2 :
ÉMISSIONS CORPORATIVES PAR SECTEUR (2009)**



**TABLEAU 4 :
SOMMAIRE DES ÉMISSIONS DE GES PAR SECTEUR (CHAMP 1)**

Secteur	Émissions de GES	
	GES (tonnes)	GES (%)
Équipements motorisés	61,5	16,2%
Infrastructures	134,1	35,2%
Gaz frigorigènes	3,7	1,0%
Traitement des eaux	181,4	47,6%
Total	380,8	

4.2 SECTEUR DES ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS

Les équipements motorisés constituent 16,2 % des émissions de la Ville de Nicolet, soit 61,5 tonnes d'éq. CO₂. Les équipements motorisés consomment 19 fois moins d'énergie que les infrastructures, ils génèrent néanmoins 50 % autant d'émissions de GES.

La Ville possède 78 véhicules municipaux dont 7 automobiles et camions légers, 7 camions lourds, 6 véhicules outils et 58 équipements motorisés stationnaires. Ce secteur requiert l'apport énergétique de carburants, en l'occurrence le diesel et l'essence. Le diesel est utilisé pour 24,0 % des besoins énergétiques du secteur et l'essence pour 76,0 %. Ces proportions s'apparentent aux émissions de GES sectorielles qui leurs sont attribués, soit de 24,7 % pour le diesel et de 75,3 % pour l'essence.

4.3 SECTEUR DES INFRASTRUCTURES

Les infrastructures constituent 35,2 % des émissions de GES de la Ville de Nicolet, soit 134,1 tonnes d'éq. CO₂.

Le secteur des infrastructures est constitué d'une variété d'éléments tels que les bâtiments, l'épuration et le traitement des eaux, les lampadaires et autres éclairages publics. Ceux-ci exigent tous une forme d'énergie que ce soit l'électricité ou un combustible quelconque. Dans le cas de Nicolet, la demande énergétique des infrastructures est comblée par l'électricité (87,3 %), le gaz naturel (9,7 %) et le mazout #2 (3,0 %). Toutefois, les émissions de GES relatives à ces sources énergie ne s'observent pas dans les mêmes proportions. En effet, l'électricité est responsable de seulement 9,4 % des émissions du secteur, alors que le gaz naturel et le mazout #2 en ont respectivement émis 62,2 % et 28,4 %.

4.4 GAZ FRIGORIGÈNES

Les fuites de gaz frigorigènes causent 1,0 % des émissions corporatives de Nicolet.

Ces émissions proviennent des gaz frigorigène R-134a et R-410A. Il est estimé que le R-134a est utilisé dans 14 unités de climatisation de véhicules municipaux, ce qui génère environ 2,398 tonnes d'éq CO₂, soit 64,4 % des

émissions du secteur (hormis les HCFC). Quant au R-410A, celui-ci est utilisé dans 2 unités de climatisation des bâtiments et génère 1,32 tonne d'éq. CO₂, soit 35,6 % des émissions du secteur.

Notez que, en 2009, les émissions fugitives de Fréon-22 (R-22) sont évaluées à 162,43 tonnes d'équivalent CO₂, ce qui correspondrait à 44,9 % des émissions totales de la Ville si les HCFC faisaient partie des émissions à comptabiliser selon le programme Climat municipalités (voir note explicative à l'Annexe I section 1.2.3). En effet, la municipalité possède 5 unités de climatisation et 1 aréna fonctionnant au HCFC-22.

4.5 TRAITEMENT DES EAUX USÉES

Les émissions générées par le traitement des eaux usées représentent 47,6 % des émissions corporatives de Nicolet, soit 181,4 t d'éq. CO₂. Ces émissions, générées à la station d'épuration ainsi que dans les quelques 266 fosses septiques réparties à travers la Municipalité de Nicolet, proviennent d'une part du méthane produit par la dégradation anaérobie de matières organiques dans l'eau, et d'autre part, des processus de nitrification et de dénitrification inhérents au traitement des eaux usées.

4.6 CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

En 2009, la consommation énergétique des diverses activités corporatives de la municipalité a été la source d'émissions de 195,6 tonnes d'équivalent CO₂. Pour ses besoins énergétiques, la Ville de Nicolet utilise, en plus de l'électricité, deux types de combustibles et deux types de carburants. L'électricité, le gaz naturel et le mazout #2 sont consacrés à la satisfaction de la demande en énergie des bâtiments et pour des fins d'éclairage extérieur. L'essence et le diesel sont utilisés par la flotte de véhicules de l'administration publique et aussi pour le fonctionnement de divers équipements et outils.

La consommation d'électricité, qui émet 3,3 % des GES corporatifs, répond à la quasi-totalité (82,9 %) des besoins énergétiques de l'administration municipale. Le mazout #2, qui ne représente que 2,9 % de la consommation énergétique totale de l'administration municipale (29 fois moins que l'électricité), émet néanmoins trois fois plus de GES que l'électricité, soit 10 % des émissions totales. Le gaz naturel, deuxième plus importante source d'énergie de la Ville (9,1 %) produit 21,9 % de ses GES. L'essence et le diesel représentent ensemble 5,0 % de la demande énergétique corporative. En 2009, 16,2 % des émissions découlant de la consommation corporative d'énergie leur étaient attribuables.

4.7 CHAMPS 2 - SOUS-TRAITANTS

L'inventaire des émissions de GES des sous-traitants de la Ville de Nicolet a été réalisé auprès de deux secteurs jugés prioritaires. Les secteurs du déneigement des voies publiques et de la collecte des matières résiduelles sont en sous-traitance. Ensemble,

ces secteurs ont généré des émissions estimées à 22,47 tonnes d'éq. CO₂ pour l'année 2009, ce qui porte le total des émissions de l'administration municipale et de ses sous-traitants à 403,2 tonnes d'équivalent de CO₂. **(Voir tableau 6 et détails à l'Annexe II).**

**INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF)
POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET**

**TABLEAU 5 :
CONSOMMATION ET EMISSIONS ENERGETIQUES CORPORATIVES PAR SOURCE**

Source	Consommation (MJ)		Émissions de GES	
	Énergie (MJ)	Énergie (%)	GES (tonnes)	GES (%)
Gaz naturel	1 684 588	9,1%	83,2	21,9%
Mazout #2	541 815	2,9%	38,2	10,0%
Propane	-	0,0%	-	0,0%
Électricité	15 266 632	82,9%	12,7	3,3%
Diesel	216 931	1,2%	15,4	4,0%
Essence	702 940	3,8%	46,2	12,1%
Total	18 412 905		195,6	51,4%

**TABLEAU 6 :
REPARTITION DES EMISSIONS PAR SECTEUR ET PAR SOURCE⁶
(avec répartition des sous-traitants et gaz frigorigènes par secteur)**

Secteur	Source	Émissions de GES				
		CO ₂ (tonnes)	CH ₄ (tonnes)	NO ₂ (tonnes)	GES (tonnes)	GES (%)
Équipements motorisés					86,39	21,4%
<i>Administration municipale</i>						
	Diesel	15,08	0,001	0,001	15,36	3,8%
	Essence	45,97	0,003	0,000	46,17	11,4%
	Gaz naturel	-	-	-	-	0,0%
	Propane	-	-	-	-	0,0%
	Électricité	-	-	-	-	0,0%
	Biogaz	-	-	-	-	0,0%
	Autre	-	-	-	-	0,0%
<i>Sous-traitants</i>						
	Sous-total	-	-	-	22,47	5,6%
<i>Gaz frigorigènes</i>						
	HFC-134a	-	-	-	2,39	0,6%
Infrastructures					135,44	33,6%
<i>Administration municipale</i>						
	Gaz naturel	82,69	0,002	0,002	83,20	20,6%
	Mazout #2	38,05	0,000	0,000	38,19	9,5%
	Propane	-	-	-	-	0,0%
	Électricité	-	-	-	12,72	3,2%
<i>Sous-traitants</i>						
	Sous-total	-	-	-	-	0,0%
<i>Gaz frigorigènes</i>						
	HFC-404A	-	-	-	-	0,0%
	HFC-410A	-	-	-	1,32	0,3%
Traitement des eaux					181,41	45,0%
	Centrale de traitement des eaux	-	-	0,451	139,86	34,7%
	Fosses septiques	-	1,400	0,039	41,56	10,3%
Total		181,80	1,405	0,494	403,24	

On retrouve à l'Annexe I une présentation plus détaillée de l'inventaire des émissions de GES corporatives de la Ville de Nicolet.

5 LE PLAN D'ACTION CORPORATIF

5.1 LE CHOIX D'UNE STRATÉGIE

Afin de respecter la stratégie adoptée, l'application du plan d'action se fera selon deux aspects complémentaires et en conformité avec les consignes données :

- I. Implantation des mesures éprouvées et reconnues en efficacité énergétique que ce soit pour le secteur Infrastructure ou Transport;
- II. Intégration pondérée et prudente de technologies efficaces mais nouvelles qui permettront de transformer en profondeur des pratiques déjà désuètes ou en voie de le devenir.

Les principes directeurs de la stratégie servent à atteindre, pour 2020, un objectif de réduction de 20 % par rapport à l'année de référence (2009), tout en faisant en sorte que le plan soit rentable pour la Ville sur le plan environnemental, social et économique.

Une des particularités du plan d'action est de présenter un carnet de projets qui répond au principe directeur d'adopter une approche « portefeuille financier ». C'est pourquoi dans les annexes du plan, nous retrouvons, sous forme de fiches, la description des projets proposés (Annexe IV - Fiches projet) ainsi que les critères ayant servi à leur évaluation (Annexe V - Fiches évaluation). Il s'agit d'un processus dynamique de recherche et de développement qui permet de prendre en compte les plus récentes

innovations dans le domaine afin de les intégrer selon les besoins et les ressources des municipalités concernées. En effet, les fiches évaluations sont mises à jour sur une base régulière et les fiches projets sont calibrées sur les données réelles des inventaires. De plus, une analyse SWOT est générée et sert de base de référence afin de bien cerner les forces et les faiblesses, les opportunités et les obstacles de la Ville (voir Annexe III).

Ainsi, les projets et les MT devront évoluer selon le développement parfois rapide des innovations technologiques. Les changements constants dans les performances, les hausses ou les baisses des coûts obligent une révision régulière des cibles, des résultats et des impacts économiques associés. Pour assurer un suivi rigoureux dans l'application du plan d'action, les fiches projet et les fiches évaluation devront être mises à jour afin de mesurer tout changement qui pourrait affecter les performances et les résultats.

L'atteinte de l'objectif que propose le présent plan d'action exigerait que le niveau des émissions corporatives (Champ 1 + Champ 2) de gaz à effet de serre se situe pour l'horizon 2020 à 322,6 tonnes. C'est une baisse de 80,6 tonnes par rapport au niveau des émissions de 2009.

**INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF)
POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET**

L'ensemble des propositions de projets qu'englobe le plan d'action, incluant les actions précoces mises en place par la Ville et les actions reconnues par le programme Climat municipalités (PCM), permettrait une réduction anticipée de 44 tonnes (excluant projets extra-inventaire) par rapport au niveau de 2009. Ce qui les ramènerait progressivement à 359,2 tonnes à l'échéance de 2020. Il s'agit d'une réduction potentielle de 10,9 %, soit 9,1 % d'écart avec la cible de 20 % et 36,6 tonnes de moins que la réduction ciblée de 80,6 tonnes (tableau 7). Les réductions anticipées totales, qui incluent aussi les actions non reconnues par le PCM, telles que la plantation d'arbres, sont estimées à 128,9 tonnes d'éq. CO₂, soit une réduction potentielle de 32,0 % par rapport au niveau de référence de 2009.

**TABLEAU 7 :
ANALYSE DES RESULTATS PREVISIONNELS DU PLAN D'ACTION**

		Résultats (A)		Résultats (B)	
		Réductions reconnues par PCM		Réductions totales	
		(t d'éq. CO ₂)	%	(t d'éq. CO ₂)	%
1	Niveau des émissions (année de référence)	403,2	100,0%	403,2	100,0%
2	Niveau des émissions (cible) (ligne 1- ligne 3)	322,6	80,0%	322,6	80,0%
3	Réductions ciblées (ligne 1- ligne 2)	80,6	20,0%	80,6	20,0%
4	Résultats actions précoces	0,0	0,0%	21,9	5,4%
5	Réductions anticipées du plan d'action	44,0	10,9%	106,9	26,5%
6	Réductions anticipées totales (ligne 4 + ligne 5)	44,0	10,9%	128,9	32,0%
7	Écart avec cible (ligne 6 - ligne 3)	-36,6	-9,1%	48,2	12,0%

Les résultats (A) sont constitués de mesures de réduction reconnues par le programme Climat municipalités (Directives MDDEFP – février 2013). Les résultats (B) sont constitués de la somme totale des mesures de réduction qui incluent aussi des mesures non reconnues par le PCM mais dont la valeur des réductions potentielles est tout de même estimée par YHC Environnement. En effet, dans la méthodologie appliquée par YHC Environnement pour la réalisation de ses mandats depuis 2002, ces mesures et technologies sont analysées et comptabilisées. De plus, YHC Environnement considère que les efforts et investissements des Villes, tels que dans la plantation d'arbres (puits de carbone) et autres mesures ayant un impact important sur leur bilan de carbone, méritent d'être prises en compte. Ces mesures, ainsi que les projets « extra-inventaires », permettraient effectivement à la Ville d'atteindre l'objectif de 20 % de réduction d'ici 2020.

5.2 ACTIONS PRÉCOCES

Certains projets ont été réalisés ou entamés par la Ville entre l'année de référence de l'inventaire (2009) et l'année d'adoption du plan d'action ci-proposé. Ces actions précoces ont contribué à l'effort de réduction des émissions de GES corporatives (tableau 8). Les réductions des émissions de GES découlant de la mise en place de ces actions sont estimées à 21,9 tonnes d'éq. CO₂ si on considère la sensibilisation verbale contre la marche au ralenti et la plantation d'arbres.

**TABLEAU 8 :
PROJETS REALISES AVANT L'ADOPTION DU PLAN D'ACTION (ACTIONS PRECOCES)**

Projets (MT)	Réductions GES		
	Reconnues par PCM ¹	Non reconnues par PCM ²	Totales
Volet Équipements motorisés			
1 VT1 Installation de GPS sur véhicules de déneigement	n/d		n/d
2 VT2 Sensibilisation verbale contre la marche au ralenti		0,62	0,62
Volet Autre			
3 VA1 Plantation d'arbres 290 nouveaux arbres		21,29	21,29
TOTAL des résultats pour les actions précoces	-	21,90	21,90

¹Selon une directive du MDDEFP (février 2013), ces mesures sont reconnues par le programme Climat municipalité (PCM).

²Mesures non reconnues par le PCM mais dont la valeur des réductions est reconnue et estimée par YHC Environnement.

5.3 LE CHOIX DES ACTIONS PROPOSÉES

Au préalable, près de deux cents mesures et technologies (MT) et programmes divers ont été explorés et analysés. Ils constituent la base des plans d'action produits par YHC Environnement. Une sélection adaptée aux caractéristiques et besoins de la municipalité a été intégrée au plan d'action corporatif de la Ville de Nicolet. Ces MT et programmes ont été étudiés en tenant compte de plusieurs critères : leur maturité technique et économique, leur applicabilité dans le contexte spécifique de la Ville de Nicolet et leur disponibilité au Québec ou au Canada. C'est en se basant sur les données de l'inventaire 2009 de la Ville que la sélection des projets et des MT a été effectuée.

5.3.1 VOLET ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS

Troisième secteur en importance pour la Ville, les équipements motorisés représente 16,2 % de ses émissions de GES. Dans les faits, pour la plupart des municipalités, la consommation de diesel et d'essence et la gestion de la flotte de véhicules sont généralement les principaux défis dans la réduction des émissions de GES. Le plan d'action contient 3 propositions de projets pour le secteur des équipements motorisés dont les réductions potentielles sont évaluées à 6,2 tonnes (voir tableau 9).

5.3.2 VOLET INFRASTRUCTURES

Le secteur Infrastructure qui comprend notamment les bâtiments et l'éclairage public, représente 35,2 % des émissions de GES de la Ville et constitue son plus important secteur d'émissions. Les émissions de GES des bâtiments corporatifs proviennent essentiellement de la consommation d'énergie pour le chauffage. Le plan d'action propose 3 projets pour le secteur dont les réductions potentielles sont évaluées à environ 37,9 tonnes (voir tableau 9).

5.3.3 VOLET GAZ FRIGORIGÈNES

Les gaz frigorigènes sont à l'origine de 1,0 % des émissions corporatives (hormis les HCFC). Ils sont utilisés notamment pour la climatisation des véhicules et des bâtiments ainsi que pour la production de la glace des arénas.

Le plan d'action propose aussi deux mesures présentées selon un scénario qui tient compte des

émissions des HCFC. Ce sont des mesures présentées sous une rubrique « extra-inventaire » puisque leurs émissions et réductions ne sont pas comptabilisées par le programme Climat municipalité. On propose un projet d'application du règlement sur les halocarbures avec des réductions potentielles de 41,53 tonnes (tableau 9). Il est également proposé d'abandonner l'usage des HCFC-22 au profit du CO₂ dans les systèmes de l'aréna. Cette substitution permettrait une réduction des émissions réelles de 156,44 tonnes d'éq. CO₂⁷ (tableau 10)⁸.

5.3.4 VOLET AUTRE

Le plan d'action prend également en compte les émissions ayant déjà eu lieu, et propose de les capter et de les stocker à l'aide de puits de carbone. En effet, un projet de plantation d'arbres vise la réduction d'environ 41,29 tonnes d'éq. CO₂ (tableau 9).

**TABLEAU 9 :
PORTEFEUILLE DE PROJETS**

Projets (MT)	Réductions GES		
	Reconnues par PCM ¹	Non reconnues par PCM ²	Totales
Volet Infrastructures			
1 VI1 Centrale de traitement d'eau potable	Conversion mazout	37,85	37,85
2 VI2 Hôtel de ville	Efficacité énergétique (Électricité)	0,23	0,23
3 VI3 Aréna	Efficacité énergétique (Électricité-Gaz naturel)	21,42	21,42
Volet Équipements motorisés			
4 VT1 Politique contre la marche au ralenti		2,44	2,44
5 VT2 Politique d'achat de véhicules propres	Véhicules compacts	3,30	3,30
6 VT3 Biodiesel		0,43	0,43
Volet Autres			
7 VA1 Plantation d'arbres	1600 nouveaux arbres	41,29	41,29
TOTAL		44,01	62,94

¹Selon une directive du MDDEFP (février 2013), ces mesures sont reconnues par le programme Climat municipalité (PCM).

²Mesures non reconnues par le PCM mais dont la valeur des réductions est reconnue et estimée par YHC Environnement.

**TABLEAU 10 :
PROJETS EXTRA-INVENTAIRE**

Projets (MT)	Réductions GES
Volet Gaz frigorigènes - HCFC	
1 VA1 Application du règlement sur les halocarbures (extra-inventaire)	41,53
2 VA2 Substituts aux HCFC (extra-inventaire) <small>Fréon vers CO₂</small>	156,44
TOTAL - Incluant les projets extra-inventaire	241,98

Au total, le plan d'action est actuellement composé de 9 Mesures et Technologies (MT). On retrouve à l'Annexe IV une description des projets proposés (Fiches projet). Une évaluation détaillée des principales mesures et technologies (MT) étudiées pour être appliquées dans les projets est quant à elle présentée à l'Annexe V (Fiches évaluation).

5.4 SUIVI DES RÉSULTATS

Afin d'assurer le suivi des résultats et l'application des projets, deux principaux outils seront établis.

SITE INTERNET DÉDIÉ POUR LE SUIVI DES RÉSULTATS DU PLAN D'ACTION

Le suivi des résultats et de l'application des projets qui ne seront pas éligibles à l'obtention de crédits compensatoires sera effectué via les indicateurs (graphiques, tableaux et statistiques) qui seront élaborés à dans un site dédié, le Bilan GES Nicolet. Toutes les informations pertinentes sur la réduction des émissions de GES par la Ville de Nicolet seront transmises aux responsables du site. Les différents indicateurs du site internet seront régulièrement mis à jour.

Les projets enregistrés selon la norme ISO 14064 ou une norme équivalente figureront également inscrits dans le site internet dédié afin de permettre aux partenaires et aux participants de suivre l'évolution des résultats de ces projets.

ENREGISTREMENT DES RÉDUCTIONS ET DES CRÉDITS COMPENSATOIRES SELON UNE NORME RECONNUE

Pour les projets dont les réductions des émissions pourraient éventuellement être éligibles à l'obtention de crédits compensatoires, la Ville de Nicolet fera en sorte d'enregistrer ou de faire enregistrer les réductions selon une norme de certification reconnue (ISO 14064 ou une norme équivalente).⁹

L'enregistrement des projets selon les standards ISO 14064 ou les standards qui seront reconnus par le Western Climate Initiative (WCI) représente une solution intéressante. Il s'agit également d'une première étape pour l'obtention des crédits de carbone. Comme cette première étape (enregistrement) est relativement peu coûteuse. Nous estimons qu'elle mérite d'être proposée.

En effet, l'application du processus et des spécifications de la norme ISO 14064 ou d'autres normes équivalentes pour un projet, permet d'assurer un suivi rigoureux et constant des réductions obtenues. Selon leurs potentiels de réductions des émissions de

GES, les projets pourront être enregistrés sur une base individuelle ou à l'intérieur de registres¹⁰ de projets existants ou qui seront créés. Les crédits cumulés par le biais de ces instruments pourront constituer une preuve documentée des efforts fournis

par la Ville ou éventuellement être échangés et servir comme un moyen de financement supplémentaire* pour l'application des différents projets et activités prévus dans l'application du plan d'action de la Ville.
(*Lire encadré)

LES CRÉDITS COMPENSATOIRES ET LE MARCHÉ DU CARBONE

(Note 27 septembre 2011)

Les crédits compensatoires sont des réductions d'émissions de GES réalisées par des organismes privés ou publics qui peuvent être vendues à un tiers afin de satisfaire à des obligations réglementaires ou pour répondre à des objectifs volontaires que se sont donnés les entreprises ou organismes privés ou publics.

Le marché du carbone serait appelé à devenir un outil pour accélérer la réduction des émissions par la réalisation de projets divers et efficaces sur le plan environnemental et rentables au point de vue économique. Toutefois, l'absence de règles uniformes et d'un système d'échange unique ou centralisé crée une certaine incertitude sur la valeur actuelle ou future du carbone. Cette incertitude n'est pas seulement associée à la valeur du carbone mais également à la façon de reconnaître et de définir les « réductions des émissions ».

Toutefois, à court terme, le marché du carbone et les crédits compensatoires ne représentent pas la solution pour financer le surcoût dans l'application des mesures et technologies (projets) proposées.

ANNEXES

Annexe I.

ANNEXE TECHNIQUE INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (CORPORATIF)

TABLE DES MATIÈRES

1 PRÉCISIONS SUR LES MÉTHODOLOGIES UTILISÉES PAR YHC ENVIRONNEMENT	I-2
1.1 LES EXIGENCES DU PROGRAMME CLIMAT MUNICIPALITÉS DU MDDEP	I-2
1.2 L'APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE DE YHC ENVIRONNEMENT	I-3
1.2.1 Choix méthodologique sur la présentation des champs 1, 2 et 3.....	I-3
1.2.2 L'importance de comptabiliser les émissions du R-22 (HCFC-22).....	I-3
2 INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE GES – VOLET CORPORATIF 2009 (RÉSUMÉ).....	I-5
2.1 MÉTHODOLOGIE	I-5
2.2 PORTRAIT GÉNÉRAL	I-7
2.3 RÉPARTITION DES ÉMISSIONS PAR SECTEUR (INCLUANT LES SOUS-TRAITANTS ET GAZ FRIGORIGÈNES)	I-13

1 PRÉCISIONS SUR LES MÉTHODOLOGIES UTILISÉES PAR YHC ENVIRONNEMENT

1.1 LES EXIGENCES DU PROGRAMME CLIMAT MUNICIPALITÉS DU MDDEP

Les GES dont les émissions doivent être comptabilisées et qui doivent être incluses dans l'inventaire sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), l'hexafluorure de soufre (SF₆), les polyfluorocarbures (PFC) et les hydrofluorocarbures (HFC). Toutes les émissions directes de GES doivent obligatoirement être comptabilisées dans l'inventaire, à l'exception des émissions de CO₂ provenant de la combustion ou de la décomposition de la biomasse, bien que le Ministère exige que ces informations y figurent à titre informatif seulement. Les émissions des autres gaz résultants de la combustion ou de la décomposition de la biomasse (CH₄, N₂O) doivent pour leur part être comptabilisées. Les émissions de chaque GES doivent être comptabilisées séparément et ensuite reportées en équivalent CO₂, selon le potentiel de réchauffement planétaire (PRP) qui leur est associé.

L'inventaire doit être divisé en trois champs :

Le premier champ correspond aux activités sur lesquelles l'organisme municipal exerce un contrôle direct (ses bâtiments, par exemple). À l'intérieur de ce champ, l'organisme municipal peut agir directement pour réduire ses émissions. Ce premier champ comprend les secteurs suivants : Bâtiments municipaux et autres installations (comprenant, entre autres, le traitement de l'eau potable, l'éclairage et la signalisation); Équipements motorisés (parc de véhicules, équipements utilisés pour le traitement des eaux potables et usées); Traitement des eaux usées.

Le deuxième champ comprend les émissions générées par un service dont l'organisme municipal a la responsabilité, mais qui est assuré par une autre organisation. Il peut s'agir d'un sous-traitant qui assure le déneigement pour le compte d'une municipalité ou d'une municipalité qui assure la collecte des matières résiduelles d'une municipalité voisine. Dans ce cas, l'organisme municipal a un contrôle indirect sur la réduction des émissions, c'est-à-dire qu'il peut agir, mais indirectement, selon les termes d'un contrat qui le lie à l'entité qui assure directement le service.

Le troisième champ regroupe toutes les autres émissions de GES sur un territoire donné. Dans ce dernier champ, le critère géographique sert à établir la frontière. Ce troisième champ comprend les secteurs suivants : Matières résiduelles (déchets enfouis); Transport (véhicules routiers et hors route).

Le Programme Climat municipalités exige que les deux premiers champs soient traités dans la section 1 (les activités propres à l'administration municipale [corporatif]) et que le dernier champ soit abordé dans la seconde section (les activités s'étendant à l'ensemble du territoire [collectivité]).

1.2 L'APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE DE YHC ENVIRONNEMENT

1.2.1 CHOIX MÉTHODOLOGIQUE SUR LA PRÉSENTATION DES CHAMPS 1, 2 ET 3

YHC Environnement a choisi de présenter les champs 1, 2 et 3 de façon séparée pour les principaux motifs énumérés :

- 1) Pour le Champ 1, la comptabilisation des émissions de GES est établie à partir de données réelles fournies par la municipalité. Pour ce champ, le degré de fiabilité des méthodes de collecte de données et d'évaluation des GES est élevé. Cependant, pour ce qui est du traitement des eaux, les émissions ont dû être estimées à partir de données moyennes fournies par Environnement Canada. Le degré de fiabilité des émissions calculées pour le secteur du traitement des eaux usées, n'étant pas basé sur des données réelles, est donc moindre.
- 2) Pour le Champ 1, la responsabilité ainsi que la propriété des émissions de GES ainsi que leurs réductions relèvent directement de la municipalité.
- 3) Pour le Champ 2, en théorie, la comptabilisation des émissions de GES devrait pouvoir se faire à partir de données réelles fournies par les sous-traitants. Plusieurs problématiques (voir section 1.2.2) nous empêchent de réaliser à l'heure actuelle, ces calculs.
- 4) Pour le Champ 3, la comptabilisation des émissions de GES est établie à partir de données agrégées et/ou estimées. Pour ce champ, les méthodes et les protocoles de calculs utilisés par les pays, les états et les municipalités peuvent varier considérablement selon la disponibilité et la source des données. Le degré de fiabilité des méthodes de collecte de données et d'évaluation des GES est moins élevé que celui du champ 1.
- 5) Pour le Champ 3, la responsabilité des émissions de GES ainsi que leurs réductions relèvent d'une multitude de sources dont le lien de propriété peut être complexe à identifier.
- 6) La présentation distincte des Champs 1, 2 et 3 permet, selon nous, d'améliorer la compréhension et la qualité de l'inventaire. En effet, présenter les émissions corporatives et collectives dans un même graphique peut porter à confusion et donner une fausse idée des proportions réelles des émissions, notamment à cause de méthodes de quantification dont les données et les calculs diffèrent grandement. C'est aussi pourquoi seules les données réelles fournies par l'administration municipales sont en mesure de servir de base de comparaison entre municipalités.

1.2.2 L'IMPORTANCE DE COMPTABILISER LES ÉMISSIONS DU R-22 (HCFC-22)

Le programme Climat municipalité, à l'instar du protocole de Kyoto, n'exige pas que les émissions de GES issues du Fréon 22 (R-22) soient comptabilisées. Son exclusion proviendrait du fait que ce dernier est déjà régi par le Protocole de Montréal qui contrôle la production et la distribution des Substances Appauvrissant la Couche d'Ozone (SACO) telles que les CFC et HCFC. Or, selon l'article 21 du règlement protocolaire : *"Nul ne peut fabriquer, vendre, distribuer ou installer, à compter du 1er janvier 2020, un appareil de réfrigération ou de*

climatisation conçu pour fonctionner avec un HCFC". Ainsi, les systèmes qui fonctionnent au R-22 (arénas, climatiseurs, etc.) devront être remplacés par d'autres qui contiennent du HFC ou du PFC tels que le HFC-410a qui, contrairement au R-22, est inclus dans le protocole de Kyoto et le programme Climat municipalité.

Il est donc important pour une municipalité de prendre en compte les émissions liées au R-22 dès aujourd'hui, parce qu'à partir de 2020 elle devra fort probablement comptabiliser les émissions du gaz de remplacement. En effet, l'exclusion des émissions du R-22 aujourd'hui **pourrait conduire à une soudaine et importante augmentation des émissions corporatives après 2020**. D'autant plus que si le R-22 a un potentiel de réchauffement planétaire (PRP) 1810 fois plus élevé que le CO₂, certains HFC qui le substituent, comme le R-410a, ont un PRP encore plus important, en l'occurrence, de 2310 fois le CO₂.

Il est donc important de comptabiliser le Fréon 22 dans les émissions de GES d'une municipalité afin de considérer la problématique dans son ensemble et de proposer des mesures de réduction dès aujourd'hui.

2 INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE GES – VOLET CORPORATIF 2009 (RÉSUMÉ)

2.1 MÉTHODOLOGIE

Les émissions de GES provenant de la consommation d'énergie des bâtiments sont calculées à partir de données réelles provenant des fournisseurs d'énergie ou de la municipalité selon la source d'énergie qui est utilisée. Ces données réelles sont multipliées par les coefficients d'émissions appropriés provenant du Rapport d'inventaire national du Canada 1990-2008.

Les émissions de GES provenant de la consommation énergétique des équipements motorisés sont calculées à partir de données réelles de consommation d'essence, de diesel et de propane fournies par la municipalité pour chaque équipement. Pour la présentation de l'annexe technique ci-proposée, ces données réelles de consommation d'essence et de diesel par équipement sont regroupées en deux quantités totales. Ces quantités totales sont ensuite multipliées par des coefficients d'émissions provenant du Rapport d'inventaire national du Canada 1990-2008. Il s'agit de coefficients par type de carburant qui ne font pas égard aux caractéristiques particulières des équipements motorisés utilisés.

Le traitement des eaux usées est susceptible de générer deux types de gaz à effet de serre : le méthane et l'oxyde nitreux. Les émissions de méthane ne sont comptabilisées que dans le cas de traitement anaérobie; celles d'oxyde nitreux sont prises en compte dans tous les cas.

Conformément à la méthode de calcul préconisée dans le rapport d'inventaire canadien pour estimer les émissions d'oxydes nitreux, un coefficient d'émissions annuelles, exprimé en kg par personne, est appliqué au nombre d'habitant de la Municipalité.

Les émissions de méthane des fosses septiques, lorsque cela s'applique, sont estimées en prenant en compte le nombre de fosses septiques à vidanger, leur fréquence de vidange, la population totale qui les utilise, la Demande biologique en oxygène (DBO) dans les eaux usées (valeur moyenne) et la DBO des boues récupérées (valeur moyenne). Un coefficient moyen de production de méthane par kg de DBO est ensuite utilisé.

Le calcul des émissions de GES provenant des émissions fugitives des systèmes de réfrigération est effectué à l'aide d'une méthode qui considère le type d'équipement, le type de gaz réfrigérant, la capacité de chargement de chaque équipement ainsi qu'un taux d'émissions de fonctionnement annuel propre à chaque équipement utilisé. Une quantité totale d'émissions fugitives est déterminée pour chaque type de gaz réfrigérant utilisé. Elle est ensuite multipliée par le potentiel de réchauffement climatique suggéré dans le Rapport d'évaluation du GIEC de 1996, tel qu'exigé par le ministère.

Pour ce qui est de l'évaluation des fuites de gaz frigorigènes provenant des systèmes de climatisation automobile, le calcul est fait de la même manière que celle décrite pour les climatiseurs des bâtiments à la différence que dans l'absence d'un registre complet sur le nombre et les caractéristiques des climatiseurs des véhicules, ces données ont été estimées : le nombre des appareils ainsi que leur capacité en gaz réfrigérant sont évalués selon la composition de la flotte des véhicules corporatifs et le gaz contenu dans

tous appareils est supposé être le même soit le HFC-134a.

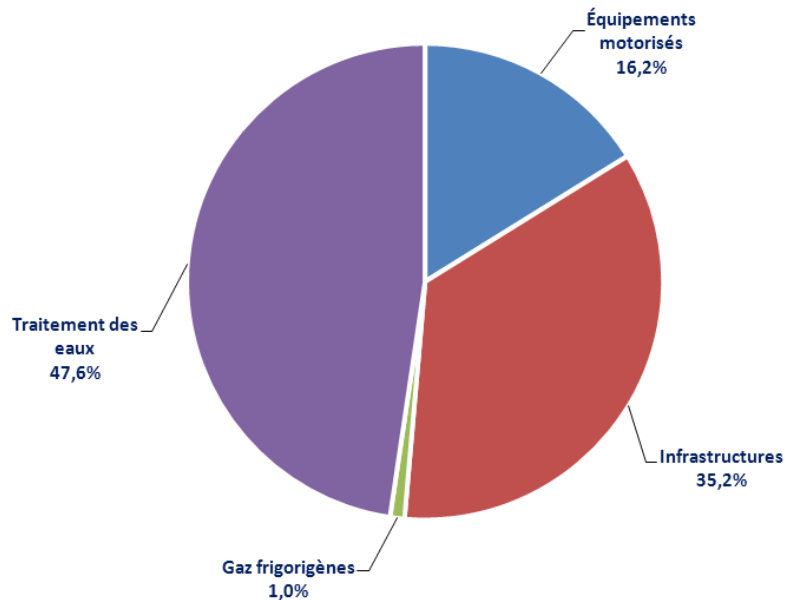
Notez que, bien que le HCFC-22 soit un gaz frigorigène dont l'utilisation est encore très répandue dans les municipalités du Québec, conformément aux

exigences du programme Climat municipalité, ses émissions ne sont pas incluses dans le bilan total corporatif. Elles sont toutefois présentées à titre informatif étant donné l'importance relative de leurs émissions.

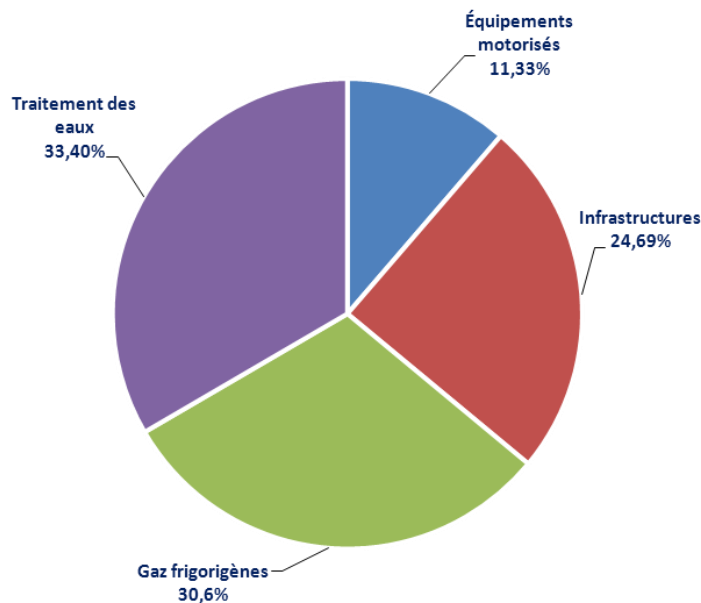
2.2 PORTRAIT GÉNÉRAL

En 2009, les diverses activités de l'administration municipale de la Ville de Nicolet ont généré 380,8 tonnes d'équivalent CO₂ de gaz à effet de serre. Les activités corporatives génératrices de GES se séparent en quatre : les infrastructures, les équipements motorisés, le traitement des eaux et les gaz frigorigènes.

**GRAPHIQUE 2.1
ÉMISSIONS CORPORATIVES PAR SECTEUR EN 2009**



**GRAPHIQUE 2.2
ÉMISSIONS CORPORATIVES PAR SECTEUR EN 2009 (INCLUANT LES HCFC)**



**INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF)
POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET**

**TABLEAU 2.1
ÉMISSIONS CORPORATIVES TOTALES PAR SECTEUR EN 2009**

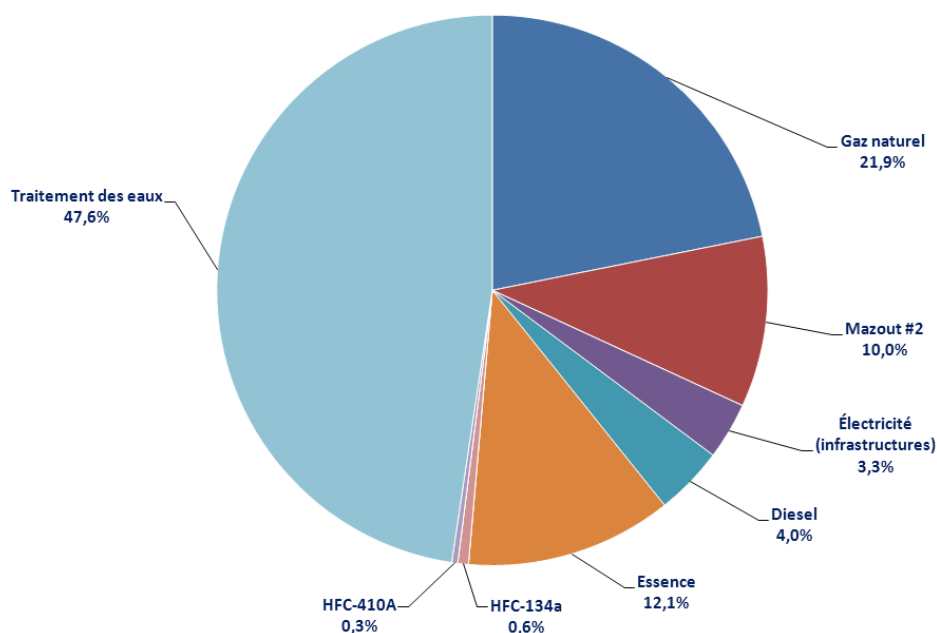
Secteur	Émissions de GES	
	GES (tonnes)	GES (%)
Équipements motorisés	61,5	16,2%
Infrastructures	134,1	35,2%
Gaz frigorigènes	3,7	1,0%
Traitement des eaux	181,4	47,6%
Total	380,8	

**TABLEAU 2.2
ÉMISSIONS CORPORATIVES TOTALES PAR SECTEUR EN 2009 (INCLUANT HCFC)**

Secteur	Émissions de GES	
	GES (tonnes)	GES (%)
Équipements motorisés	61,5	11,3%
Infrastructures	134,1	24,7%
Gaz frigorigènes	166,1	30,6%
Traitement des eaux	181,4	33,4%
Total	543,2	

**INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF)
POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET**

**GRAPHIQUE 2.3
SOMMAIRE DES EMISSIONS DE GES PAR SOURCE EN 2009**

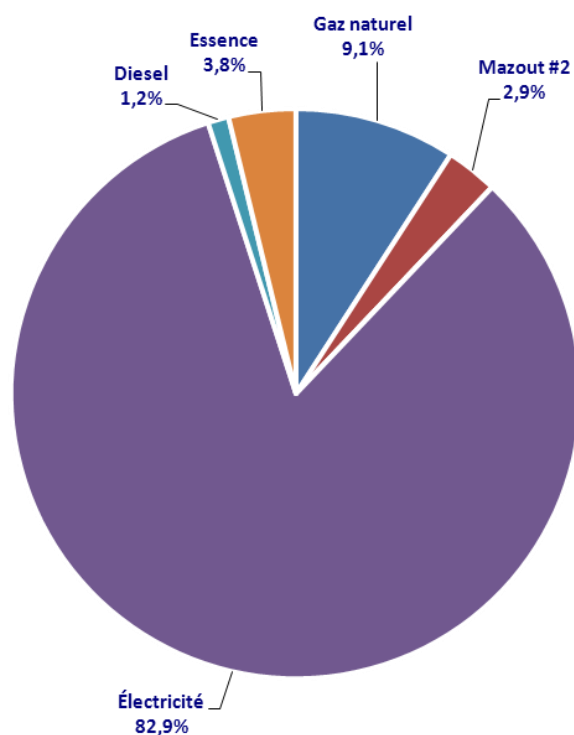


**TABLEAU 2.3
SOMMAIRE DES EMISSIONS DE GES PAR SECTEUR ET PAR SOURCE EN 2009**

Secteur	Émissions de GES					
	Source	CO ₂ (tonnes)	CH ₄ (tonnes)	NO ₂ (tonnes)	GES (tonnes)	GES (%)
Équipements motorisés					61,53	16,2%
	Diesel	15,08	0,00	0,00	15,36	4,0%
	Essence	45,97	0,00	0,00	46,17	12,1%
	Gaz naturel	-	-	-	-	0,0%
	Propane	-	-	-	-	0,0%
	Électricité	-	-	-	-	0,0%
	Biogaz	-	-	-	-	0,0%
	Autre	-	-	-	-	0,0%
Infrastructures					134,12	35,2%
	Gaz naturel	82,69	0,00	0,00	83,20	21,9%
	Mazout #2	38,05	0,00	0,00	38,19	10,0%
	Propane	-	-	-	-	0,0%
	Électricité	-	-	-	12,72	3,3%
Gaz frigorigènes					3,71	1,0%
	HFC-134a	-	-	-	2,39	0,6%
	HFC-407c	-	-	-	-	0,0%
	HFC-410A	-	-	-	1,32	0,3%
Traitement des eaux					181,41	47,6%
		-	1,40	0,49		
Total		181,80	1,41	0,49	380,77	

**INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF)
POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET**

**GRAPHIQUE 2.4
CONSOMMATION ENERGETIQUE CORPORATIVE PAR SOURCE EN 2009**



**TABLEAU 2.4
ÉMISSIONS ET CONSOMMATION ENERGETIQUE CORPORATIVES PAR SECTEUR ET PAR SOURCE EN 2009**

Secteur	Source	Consommation (MJ)		Émissions de GES	
		Énergie (MJ)	Énergie (%)	GES (tonnes)	GES (%)
Équipements motorisés		919 871	5,0%	61,5	16,2%
	Diesel	216 931	1,2%	15,4	4,0%
	Essence	702 940	3,8%	46,2	12,1%
	Gaz naturel	-	0,0%	-	0,0%
	Propane	-	0,0%	-	0,0%
	Électricité	-	0,0%	-	0,0%
	Biogaz	-	0,0%	-	0,0%
	Autre	-	0,0%	-	0,0%
Infrastructures		17 493 034	95,0%	134,1	35,2%
	Gaz naturel	1 684 588	9,1%	83,2	21,9%
	Mazout #2	541 815	2,9%	38,2	10,0%
	Propane	-	0,0%	-	0,0%
	Électricité	15 266 632	82,9%	12,7	3,3%
	Géothermie	-	0,0%	-	0,0%
	Biomasse	-	0,0%	-	0,0%
Total		18 412 905		195,6	

INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF) POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET

GRAPHIQUE 2.5
ÉVOLUTION DES EMISSIONS REELLES ET PREVISIONNELLES CORPORATIVES

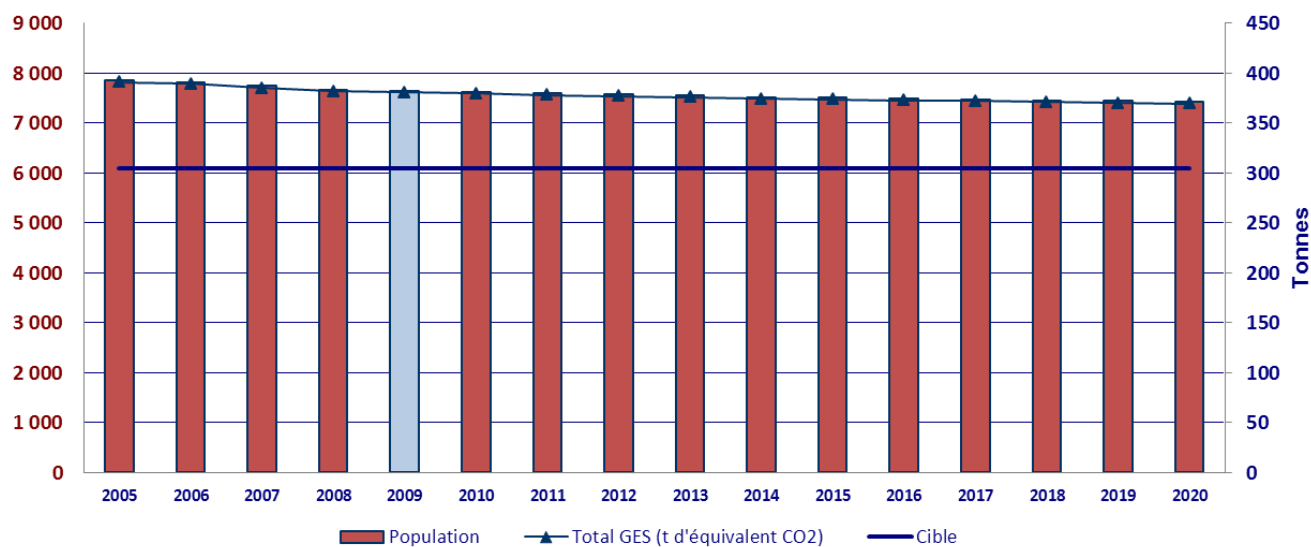


TABLEAU 2.5
ÉMISSIONS DE GES CORPORATIVES REELLES ET PREVISIONNELLES

GES (t d'équivalent CO ₂)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Population	8 086	8 075	7 962	7 887	7 901	7 859	7 822	7 742	7 670	7 650	7 625
Total GES (t d'équivalent CO ₂)	402,5	401,9	396,3	392,6	393,3	391,2	389,3	385,3	381,8	380,8	379,5
Per capita GES (t d'équivalent CO ₂)	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498
Cible	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6

GES (t d'équivalent CO ₂)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Population	7 600	7 575	7 550	7 525	7 508	7 491	7 474	7 457	7 440	7 427
Total GES (t d'équivalent CO ₂)	378,3	377,0	375,8	374,5	373,7	372,9	372,0	371,2	370,3	369,7
Per capita GES (t d'équivalent CO ₂)	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498	0,0498
Cible	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6	304,6

INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF)
POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET

TABLEAU 2.6
ÉMISSIONS DE GES PAR INFRASTRUCTURE (EXCLUANT ÉMISSIONS DES GAZ FRIGORIGÈNES)

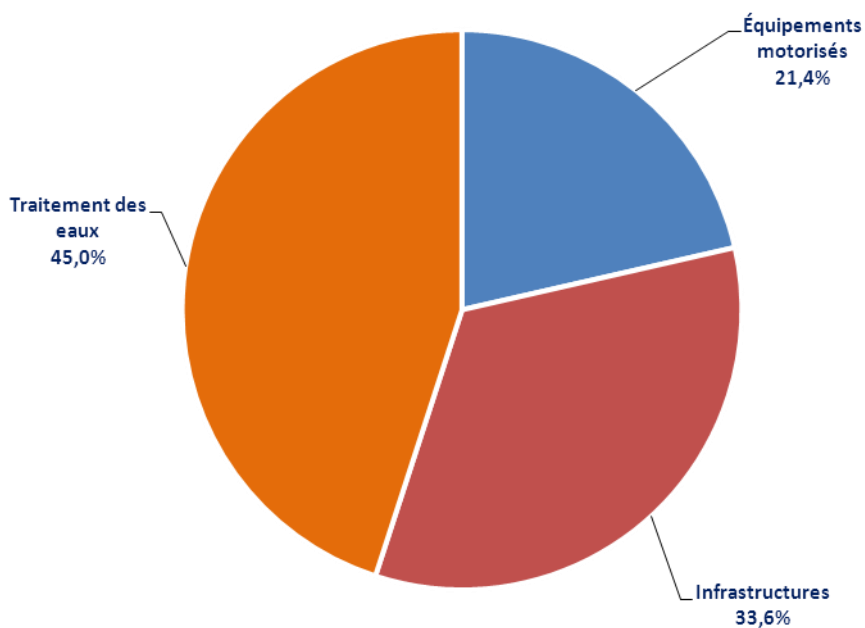
	GES (tonnes)	
1	Aréna (316 Frère-Dominique) (HQ 300110865)	85,69
2	Centrale de Traitement d'eau (1 Montée de l'Aqueduc) (HQ 300110876)	43,94
3	Garage travaux public - Caserne incendie (435 rue Théophile-Saint-Laurent) (HQ 300337468)	1,64
4	Éclairage public (Ville) (HQ 299000904233)	1,58
5	Assainissement des eaux (1555 Du Port) (HQ 300124609)	1,29
6	Hotel de ville (180 Monseigneur-Panet) (HQ 300110884)	0,93
7	Assainissement des eaux (1105 Mgr Brunault) (HQ 300110918)	0,53
8	Éclairage public (St-Jean-Baptiste) (HQ 299000904340)	0,52
9	Station de pompage - aqueduc (401 rang Saint-Alexis) (HQ 300114938)	0,40
10	Entrepôt travaux publics (245 Évariste-Lecompte) (HQ 300105756)	0,32
11	Assainissement des eaux (248 du 12 novembre) (HQ 300110900)	0,30
12	Assainissement des eaux (3140 du Fleuve ouest) (HQ 300096282)	0,29
13	Bibliothèque (116 Évariste-Lacompte) (HQ 300104798)	0,10
14	Assainissement des eaux (3080 du Port - Entrée du quai) (HQ 300110908)	0,05
15	Maison Rodolphe Duguay (195 Saint-Alexis) (HQ 300114947)	0,04
16	Pompe égout (2625 du Fleuve ouest) (HQ 300096236)	0,04
17	Parc municipal (Du 12 novembre) (HQ 300114902)	0,03
18	Pompe égout (1500 Du Fleuve ouest / Bas de la Rivière) (HQ 300096212)	0,03
19	Assainissement des eaux (430 Fleuve Ouest - Passerelle ou Bas-de-la-Rivière) (HQ 300096202)	0,03
20	Assainissement des eaux (743 St-Jean-Baptiste - Hôpital) (HQ 300100473)	0,02
21	Assainissement des eaux (1833 Pierre-Moras - Poste Ball) (HQ 300100497)	0,02
22	Patinoire parc Nicoterre (505 Armand-Bourgeois) (HQ 300104971)	0,02
23	Pavillon Anse du Port (Fleuve Ouest) (HQ 300096206)	0,01
24	Parc municipal (169 St-Jean-Baptiste) (HQ 300114838)	0,01
25	Éclairage (185 Saint-Alexis) (HQ 301355717)	0,01
26	Parc d'Youville - Luminaire (rue Saint-Jean-Baptiste - près du 158 Saint-Jean-Baptiste) (HQ 300114920)	0,00
27	Parc Louis-Caron (314 rue Louis-Caron) (HQ 300103079)	0,00
28	Pompe égout (Du Fleuve est - Voisin 3530) (HQ 300092676)	0,00
29	Pompe égout (834 Roger-Veilleux) (HQ 300103005)	0,00
30	Garage municipal (Ancien compte)	0,00
31	Éclairage public (Nicolet Sud) (HQ 299000904274)	0,00
32	Poste de pompage aqueduc Grand Saint-Esprit (Les Quarante - à côté de Doyon) (HQ 300305495)	0,00
33	Panneau d'affichage (Léon XIII) (HQ 300307005) (HQ 300425779)	0,00
34	Luminaire courbe - Fleuve / Port (Du Fleuve Ouest) (HQ 300305488)	0,00
35	Croix de chemin (1764 Marie-Victorin - près du 1840) (HQ 300119559)	0,00
36	Cabane Patinoire (2900 du Fleuve ouest) (Compteur enlevé 2010) (HQ 300096273)	0,00
37	Rang les Soixante/Clignotant (HQ 300303042)	0,00
38	Télémétrie (Petrus-Désilets / Notre-Dame 1100) (HQ 300303376)	0,00
39	Télémétrie (30 Notre-Dame - ancien kiosque touristique) (HQ 300303389)	0,00
40	Télémétrie (Martin / Monseigneur-Courchesne) (HQ 300303400)	0,00
41	Télémétrie (Éloi-de-Grandmont / Martin) (HQ 300303404)	0,00
42	Télémétrie (Bas de la Rivière - À côté du chalet) (HQ 300303410)	0,00
43	Télémétrie (Les 40 / Centre d'achats) (HQ 300303415)	0,00
44	Parc Jardins des Soeurs (Rue Léocadie-Bourgeois) (HQ 300373026)	0,00
45	Garage dépôt (Ancien compte)	0,00
46	Station de pompage égout (Du bas de la Rive) (Ancien compte)	0,00
47	Poste de pompage aqueduc (405 St-Alexis) (Ancien compte)	0,00

2.3 RÉPARTITION DES ÉMISSIONS PAR SECTEUR (INCLUANT LES SOUS-TRAITANTS ET GAZ FRIGORIGÈNES)¹¹

TABEAU 2.7
REPARTITION DES EMISSIONS PAR SECTEUR
(avec répartition des sous-traitants et gaz frigorigènes par secteur)

Secteur	Émissions de GES	
	GES (tonnes)	GES (%)
Équipements motorisés	86,4	21,4%
Infrastructures	135,4	33,6%
Traitement des eaux	181,4	45,0%
Total GES	403,2	
Population (2009)	7 650	
GES (corporatif) per capita	0,053	

GRAPHIQUE 2.6
REPARTITION DES EMISSIONS PAR SECTEUR
(avec répartition des sous-traitants et gaz frigorigènes par secteur)



INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF)
POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET

TABLEAU 2.8
RÉPARTITION DES ÉMISSIONS PAR SECTEUR ET PAR SOURCE
 (avec répartition des sous-traitants et gaz frigorigènes par secteur)

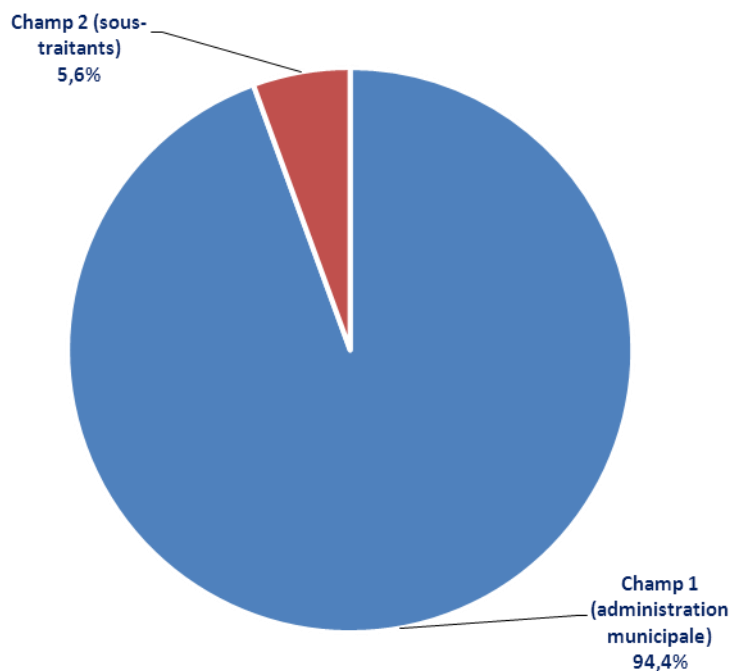
Secteur	Source	Émissions de GES				GES (%)
		CO ₂ (tonnes)	CH ₄ (tonnes)	NO ₂ (tonnes)	GES (tonnes)	
Équipements motorisés					86,39	21,4%
<i>Administration municipale</i>						
	Diesel	15,08	0,001	0,001	15,36	3,8%
	Essence	45,97	0,003	0,000	46,17	11,4%
	Gaz naturel	-	-	-	-	0,0%
	Propane	-	-	-	-	0,0%
	Électricité	-	-	-	-	0,0%
	Biogaz	-	-	-	-	0,0%
	Autre	-	-	-	-	0,0%
<i>Sous-traitants</i>						
	Sous-total	-	-	-	22,47	5,6%
<i>Gaz frigorigènes</i>						
	HFC-134a	-	-	-	2,39	0,6%
Infrastructures					135,44	33,6%
<i>Administration municipale</i>						
	Gaz naturel	82,69	0,002	0,002	83,20	20,6%
	Mazout #2	38,05	0,000	0,000	38,19	9,5%
	Propane	-	-	-	-	0,0%
	Électricité	-	-	-	12,72	3,2%
<i>Sous-traitants</i>						
	Sous-total	-	-	-	-	0,0%
<i>Gaz frigorigènes</i>						
	HFC-404A	-	-	-	-	0,0%
	HFC-410A	-	-	-	1,32	0,3%
Traitement des eaux					181,41	45,0%
	Centrale de traitement des eaux	-	-	0,451	139,86	34,7%
	Fosses septiques	-	1,400	0,039	41,56	10,3%
Total		181,80	1,405	0,494	403,24	

INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF) POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET

TABLEAU 2.9
SOMMAIRE DES ÉMISSIONS CORPORATIVES PAR CHAMP

Secteur	Émissions de GES	
	GES (tonnes)	GES (%)
Champ 1 (administration municipale)	380,8	94,4%
Champ 2 (sous-traitants)	22,5	5,6%
Total GES	403,2	
Population (2009)	7 650	
GES (corporatif) per capita	0,053	

GRAPHIQUE 2.7
SOMMAIRE DES ÉMISSIONS CORPORATIVES PAR CHAMP



Annexe II.

CHAMP 2 – SOUS-TRAITANTS

TABLE DES MATIÈRES

1 INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE GES DES SOUS-TRAITANTS (CHAMP 2).....	II-2
1.1 PORTRAIT DES SOUS-TRAITANTS DE LA VILLE DE NICOLET	II-2
1.2 MÉTHODE DE QUANTIFICATION DES ÉMISSIONS DES SOUS-TRAITANTS	II-3
1.2.1 Secteurs prioritaires.....	II-3
1.2.3 Déneigement	II-3
1.2.4 Collecte des matières résiduelles	II-4
1.2.5 Filtration de l'eau potable et/ou Épuration des eaux usées	II-5
1.3 BILAN DES ÉMISSIONS DES SOUS-TRAITANTS DE NICOLET	II-6
1.4 INDICATEURS COMPARATIFS DES SERVICES EN SOUS-TRAITANCE	II-7
2 REMARQUES SUR LES DONNÉES UTILISÉES POUR LE CHAMP 2 (SOUS-TRAITANTS).....	II-8
2.1 CONTRAINTES ET DIFFICULTÉS POUR LA COMPTABILISATION DES GES POUR LE CHAMP 2 (SOUS-TRAITANTS).....	II-8

INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF) POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET

1 INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE GES DES SOUS-TRAITANTS (CHAMP 2)

1.1 PORTRAIT DES SOUS-TRAITANTS DE LA VILLE DE NICOLET

Pour l'année de référence 2009, cinquante-huit (58) sous-traitants étaient liés par contrat à la Ville de Nicolet. Les services sous-traités comprennent, entre autres, le déneigement des voies publiques, l'entretien des parcs et des espaces verts, le pavage des rues et la collecte des matières résiduelles (tableau 1). La Ville possède et gère ses propres infrastructures d'approvisionnement en eau potable et d'épuration des eaux usées.

**TABLEAU 1 :
LISTE DES SOUS-TRAITANTS DE LA VILLE DE NICOLET**

#	Nom de l'entreprise	Secteur d'activités	Années des contrats et ententes	Service de la Ville
1	Excavation Guévin & Lemire inc	Excavation, pose d'égout, déneigement	2006-2011	Travaux publics
2	Jean Caron et Fils inc.	Électricien	2010	Travaux publics
3	Les Installations D.G. électriques inc.	Électricien	2006-2011	Travaux publics
4	Hamel et Daneau inc.	Excavation, pose d'égout, déneigement	2006-2011	Travaux publics
5	Lemire et Poirier inc.	Excavation, déneigement	2009-2010	Travaux publics
6	Vacuum 2000 inc.	Vacuum	2009-2010	Travaux publics
7	Pagé construction Ltée.	fabrication d'asphalte, pavage	2010	Travaux publics
8	Les systèmes informatiques Concepta	Informatique	2010	Travaux publics
9	Réfrigération Alain Lavallée	Climatisation, chauffage	2010	Travaux publics
10	Récupération Tersol inc.	Transport matières résiduelles	2009-2010	Travaux publics
11	Parenteau et Caron inc.	Peinture	2010	Travaux publics
12	Veolia	Vacuum	2010	Travaux publics
13	Duval, services d'arbres	Arboriculteur	2010	Travaux publics
14	Émondage plus enr.	Arboriculteur	2010	Travaux publics
15	Arboriculture Carrier	Arboriculteur	2010	Travaux publics
16	Lignco-Sigma	Lignage de rue	2009-2010	Travaux publics
17	Les entreprises PM Vac	Vacuum	2010	Travaux publics
18	Les Entreprises Proulx & Pinard inc.	Excavation	2009-2010	Travaux publics
19	Installations électriques Daniel Martel	Électricien	2009-2010	Loisirs
20	Les entreprises Arseneault inc	Plomberie	2009-2010	Travaux publics
21	Toitures Arseneault	Toitures	2009-2010	Travaux publics
22	Usinage Tremblay inc.	Usinage et réparation de pièces mécaniques	2009-2010	Travaux publics
23	Moteurs électriques Laval Ltée	Rebobinage pompes	2009-2010	Travaux publics
24	Atelier du moteur électrique St-Célestin	Rebobinage petits moteurs	2009-2010	Travaux publics
25	Automatisation Baril	Entretien automates et instrumentations	2009-2010	Travaux publics
26	Centre des technologies appliquées du Québec	Entretien du SCADA	2009-2010	Travaux publics
27	Contrôles associés Provan	Fourniture pièces de chlorateurs	2009-2010	Travaux publics
28	Pompaction	Vente et réparation pompes	2009-2010	Travaux publics
29	Chem Action inc	Vente pompes, instruments laboratoire	2009-2010	Travaux publics
30	US Filters/Wallace & Tiernan	Vente pièces doseurs	2009-2010	Travaux publics
31	Hewitt équipement Ltée	Vente et entretien de génératrices	2009-2010	Travaux publics
32	Conval Québec	Vente valves sélénoïdes	2009-2010	Travaux publics
33	Emballages Bettez	Produits d'entretien ménager	2009-2010	Travaux publics
34	SPI sécurité	Vente équipement de sécurité	2009-2010	Travaux publics
35	Sécurité plus	Vente équipement de sécurité	2009-2010	Travaux publics
36	Purolator	Transport petit colis	2009-2010	Travaux publics
37	Dicom express	Transport échantillons eau	2009-2010	Travaux publics
38	Bourret transport	Transport gros équipements	2009-2010	Travaux publics
39	Logesco	Informatique	2009-2010	Travaux publics
40	John Meunier	Vente de réactifs de laboratoire	2009-2010	Travaux publics
41	Chemco	Sulphate d'aluminium	2009-2010	Travaux publics
42	Quadra Chimie Ltée	Soda	2009-2010	Travaux publics
43	Produits chimiques Erpac	Polyphosphate / Polymère	2009-2010	Travaux publics
44	Brenntag Canada inc	Chlore	2009-2010	Travaux publics
45	Lavallée Réfrigération	Réfrigération	2009-2010	Loisirs
46	Yanco	Produits d'entretien	2009-2010	Loisirs
47	Woodwyant	Produits d'entretien	2009-2010	Loisirs
48	Les Contrôles Gilles Dallaire Inc.	Logiciel pour les compresseurs	2009-2010	Loisirs
49	Alarme Alliance	Alarme feu, intrusion, temp. compresseur	2009-2010	Loisirs
50	Robert Boileau inc.	Entretien de la Zamboni, fourniture d'aréna, peinture de la glace	2009-2010	Loisirs
51	Lettrage Griffon	Affichage	2009-2010	Loisirs
52	Vulcaïn	Système de détection de gaz	2009-2010	Loisirs
53	Les entreprises M.P.S.R. enr.	Entretien terrain balle, volley ball	2009-2010	Loisirs
54	Centre de l'auto Nicolet Inc.	Outils, graisse, huile	2009-2010	Loisirs
55	Centre agricole Nicolet-Yamaska inc.	Entretien des tracteurs à pelouse	2009-2010	Loisirs
56	Vitrierie Nicolet	Porte, plexiglas	2009-2010	Loisirs
57	Leitz Tooling Systems	Affûtage des couteaux de Zamboni	2009-2010	Loisirs
58	Poste de la MRC de Nicolet-Yamaska (SQ)	Sécurité publique (police)		

1.2 MÉTHODE DE QUANTIFICATION DES ÉMISSIONS DES SOUS-TRAITANTS

1.2.1 SECTEURS PRIORITAIRES

Toutes les municipalités du Québec confient certaines activités à la sous-traitance, mais toutes ne sous-traitent pas les mêmes services et activités. En effet, des municipalités comparables en termes démographiques ou socio-économiques ne prennent pas toutes les mêmes champs d'activité en charge. Les motifs justifiant la décision d'une municipalité de faire assurer un service à l'interne ou par un tiers varient selon les circonstances qui lui sont propres. Il n'est donc pas facile de comparer l'intensité des émissions de GES des sous-traitants municipaux selon le seul critère que ceux-ci sont liés à une municipalité par un contrat de services. Les différences sont trop nombreuses et les informations manquantes trop importantes.

Afin de développer des indicateurs qui permettront d'examiner les émissions de GES des municipalités selon des éléments de comparaison communs, YHC Environnement se base sur trois secteurs d'activité qu'il considère fondamentaux : le déneigement, la collecte des matières résiduelles et les eaux potables et usées. Ce choix s'explique, d'une part, par l'universalité de ses services publics et d'autre part, grâce à la plus grande disponibilité et fiabilité des données requises.

- a) L'approche utilisée pour produire les indicateurs comparatifs d'une municipalité est basée sur l'estimation des émissions de GES d'un service donné en sous-traitance. Par exemple, les émissions de GES totales du service de filtration et de traitement des eaux sont estimées selon des données fournies par la municipalité, ou au prorata selon la population desservie par le service. Ensuite, les émissions totales attribuées à la municipalité sont divisées par sa population pour obtenir les émissions de GES per capita. Quant au déneigement et à la collecte des matières résiduelles, les émissions de GES attribuées à la municipalité sont divisées soit par le nombre de kilomètres ou par le nombre d'heures consacrées au service par le sous-traitant (voir tableaux 4 et 5).
- b) Les indicateurs ainsi produits pour chaque municipalité sont par la suite comparés à des indicateurs moyens. Ces moyennes sont produites à partir des indicateurs comparatifs de municipalités ayant réalisé un inventaire d'émissions de GES avec YHC Environnement. Ces moyennes permettent aussi de comparer la performance énergétique d'un service administré par la municipalité ou par un sous-traitant et d'ainsi mieux cibler les efforts de réduction (voir tableaux 4 et 5).

1.2.3 DÉNEIGEMENT

Dans le cas de Nicolet, les émissions liées au déneigement ont été estimées selon des informations fournies par un seul des trois sous-traitants consacrés à ce service. Un estimé du nombre d'heures totales de déneigement et de la consommation moyenne en carburant des véhicules ont été obtenues. Une estimation de la quantité totale de carburant consommé pour le contrat a donc été réalisée permettant d'évaluer les émissions de GES liées au service.

De manière générale, les émissions liées au déneigement des voies publiques sont facteur de plusieurs paramètres. De plus, les fournisseurs de ces services ne compilent pas d'informations sur leur consommation énergétique par client. Il faut alors déterminer dans quelle proportion le fournisseur consacre ses activités aux besoins de la ville concernée; si l'évaluation de ses émissions de GES n'a pas été au préalable effectuée, les données sur sa consommation énergétique sont également requises. Les émissions liées au déneigement sont alors estimées selon les informations suivantes : la distance déneigée par sous-traitant par bordée, le nombre de bordées déneigées dans l'année, le nombre et types de véhicules utilisés pour déneiger, la consommation de carburant par véhicule. Rarement des données d'un tel degré de précision sont disponibles. **C'est pourquoi une estimation est réalisée en fonction des données limitées obtenues afin de produire une valeur d'émission par heure de déneigement.**

Indicateur comparatif - Déneigement : Émissions par heure de déneigement (tonnes/heure)

1.2.4 COLLECTE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

Dans le cas de Nicolet, les émissions liées à la collecte des matières résiduelles ont été estimées en fonction de données fournies par la Ville. Celle-ci nous a donné un estimé du nombre de kilomètres parcourus par année pour la collecte des matières résiduelles à Nicolet. Ensuite, afin d'estimer la consommation énergétique du sous-traitant, il fallait calculer le nombre de litres de carburant consommé. Une valeur de 60L/100km a été utilisée comme consommation moyenne des camions à ordures. Ainsi, les émissions par kilomètre de collecte ont pu être estimées.

De manière générale, il est courant qu'une municipalité fasse affaires avec plusieurs sous-traitants différents selon le type de matières collectées. Les fournisseurs de ces services ne compilent pas d'informations sur leur consommation énergétique par client. Il faut alors déterminer dans quelle proportion chacun des fournisseurs consacre ses activités aux besoins de la ville concernée; si l'évaluation de leurs émissions de GES n'a pas été au préalable effectuée, les données sur leur consommation énergétique sont également requises. Les émissions liées à la collecte des matières résiduelles sont alors estimées selon les informations suivantes : la distance parcourue par type de collecte, le nombre de collectes par type, le nombre d'unités desservies par type de collecte, le nombre et types de véhicules utilisés par collecte, la consommation de carburant par véhicule. Selon l'activité prise en charge par la municipalité, les types de collectes peuvent nombreuses. Rarement des données d'un tel degré de précision sont disponibles. **C'est pourquoi une estimation est réalisée en fonction des données limitées obtenues afin de produire une valeur d'émission par kilomètre de collecte.**

Indicateur comparatif – Collecte des matières résiduelles : Émissions par kilomètre de collecte (tonnes/km)

1.2.5 FILTRATION DE L'EAU POTABLE ET/OU ÉPURATION DES EAUX USÉES

Dans le cas de Nicolet, les émissions liées au service des eaux ont été estimées à l'aide des données de consommation énergétique réelles de la station de purification, de la station d'épuration et du système de pompage fournies par la Ville. Seules les données pour la consommation énergétique (électricité et mazout) des infrastructures étaient disponibles, aucun véhicule n'étant exclusivement réservé à ce service. Les émissions estimées sont donc basées sur des données réelles.

- ✓ Même s'il ne s'agit pas d'un service en sous-traitance, les émissions du service des eaux ont été calculées afin d'avoir un indicateur d'émission per capita. Ceci permet de monter une base de données sur les émissions moyennes per capita pour un service donné, ce qui permet ensuite de vérifier les émissions d'autres municipalités pour lesquelles nous n'aurions que des estimations au prorata sans données réelles.

De manière générale, pour pouvoir calculer les émissions de GES relatives aux services des eaux octroyés en sous-traitance, il faudrait déterminer dans quelle proportion les postes et usines, qui fournissent ces services, consacrent leurs activités aux besoins de la ville concernée. De plus, si l'évaluation des émissions de GES de ces postes et usines n'a pas été au préalable effectuée, les données sur leur consommation énergétique sont également requises.

Rarement des données d'un tel degré de précision sont disponibles. Les émissions liées au service des eaux sont alors estimées au prorata des citoyens de la municipalité par rapport à la population totale du territoire desservi. Ceci est fait à l'aide des données de consommation énergétique réelles ou estimées des postes et usines visés, tant pour le carburant des véhicules que pour les besoins de ses bâtiments, et les données démographiques de la municipalité ainsi que celles de l'ensemble du territoire desservi.

Indicateur comparatif – Service des eaux : Émissions per capita (tonnes/habitant)

INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF) POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET

1.3 BILAN DES ÉMISSIONS DES SOUS-TRAITANTS DE NICOLET

**TABLEAU 2 :
CONSOMMATION ÉNERGETIQUE DES SOUS-TRAITANTS**

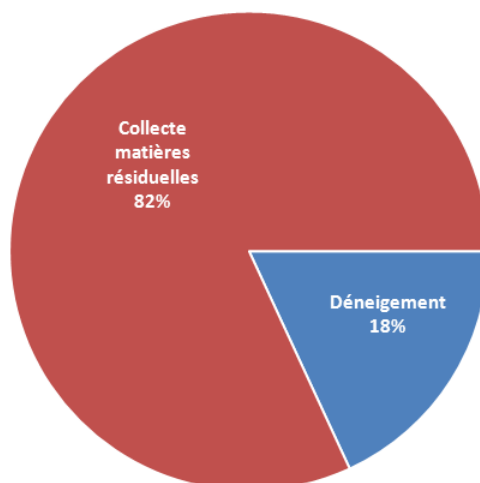
Sous-traitant	Secteur	Infrastructures	Transport		Remarque
		Consommation énergétique	Types véhicules	Carburant (litres)	
Excavation Guévin & Lemire inc.	Déneigement des voies publiques	n/d	n/d	n/d	n/d
Hamel et Daneau inc.	Déneigement des voies publiques	n/d	n/d	n/d	n/d
Lemire et Poirier inc.	Déneigement des voies publiques	n/d	Tracteur	Diesel (1500)	Donnée estimée
Récupération Tersol inc.	Collecte des matières résiduelles	n/d	Camions lourds	Diesel (6786)	Donnée estimée

**TABLEAU 3 :
ÉMISSIONS DE GES PAR DOMAINE ET PAR SECTEUR EN SOUS-TRAITANCE***

Domaine	Secteur	Émissions de GES	
		(tonnes)	(%)
1 Total transport		22,47	100,0%
1.1	Déneigement	4,07	18,1%
1.2	Collecte matières résiduelles	18,40	81,9%
2 Total infrastructures		-	0,0%
2.1	Déneigement	-	0,0%
2.2	Collecte matières résiduelles	-	0,0%
Total GES		22,47	

*NB : Tableau incomplet. Les données de deux des trois sous-traitants consacrés au déneigement n'ont pu être obtenues. De plus, les données sur les infrastructures des sous-traitants n'ont pu être obtenues.

**GRAPHIQUE 1 :
PROPORTIONS DES ÉMISSIONS DE GES PAR SECTEUR EN SOUS-TRAITANCE***



*NB : Graphique incomplet. Les données de deux des trois sous-traitants consacrés au déneigement n'ont pu être obtenues. De plus, les données sur les infrastructures des sous-traitants n'ont pu être obtenues.

1.4 INDICATEURS COMPARATIFS DES SERVICES EN SOUS-TRAITANCE

Même si les trois services jugés prioritaires ne sont pas tous gérés en sous-traitance, leurs émissions ont été calculées afin d'avoir un indicateur comparatif d'émissions de GES par unité respective. Ceci permet de monter une base de données sur les émissions moyennes per capita, par km ou par heure pour un service donné. Ceci permet ensuite, d'une part, de comparer les émissions d'une municipalité à la moyenne pour un même type de service, et, d'autre part, de compléter les émissions des sous-traitants pour lesquelles nous n'aurions reçu très peu ou aucune donnée.

TABLEAU 4 :
INDICATEURS D'ÉMISSIONS DE GES PAR SECTEUR (TONNES D'ÉO CO₂)

Secteur	Domaines comptabilisés	Émissions de GES (tonnes)		
		Nicolet	Moyenne Inventaires YHC	Unité
1 Déneigement	transport	0,04068	0,54054	par heure déneigement
2 Collecte matières résiduelles	transport	n/d	0,00333	par km de collecte
3 Services des eaux - Ville de Nicolet	infrastructures	0,00580	0,00570	per capita

TABLEAU 5 :
INDICATEURS DE CONSOMMATION ÉNERGETIQUE PAR SECTEUR (MEGAJOULES)

Secteur	Domaines comptabilisés	Consommation énergétique (Megajoules)		
		Nicolet	Moyenne Inventaires YHC	Unité
1 Déneigement	transport	574,50	7 633,38	par heure déneigement
2 Collecte matières résiduelles	transport	n/d	46,98	par km de collecte
3 Services des eaux - Ville de Nicolet	infrastructures	1 034,01	1 557,78	per capita

Selon les données obtenues, il est possible de comparer l'efficacité énergétique et les niveaux d'émissions de GES par unité des sous-traitants pour les domaines dits fondamentaux. Les tableaux ci-haut nous montrent que le déneigement est légèrement plus énergivore qu'ailleurs. Finalement, le service des eaux émet presque autant de GES per capita qu'ailleurs. Cependant, sa consommation énergétique est nettement moindre, ce qui indique une plus importante intensité d'émissions de GES par unité énergétique. Ceci serait notamment dû à l'utilisation de mazout par le service des eaux.

2 REMARQUES SUR LES DONNÉES UTILISÉES POUR LE CHAMP 2 (SOUS-TRAITANTS)

2.1 CONTRAINTES ET DIFFICULTÉS POUR LA COMPTABILISATION DES GES POUR LE CHAMP 2 (SOUS-TRAITANTS)

Le deuxième champ comprend les émissions générées par un service dont l'organisme municipal a la responsabilité, mais qui est assuré par une autre organisation. Il peut s'agir d'un sous-traitant qui assure le déneigement pour le compte d'une municipalité ou d'une municipalité qui assure la collecte des matières résiduelles d'une municipalité voisine. Dans ce cas, l'organisme municipal a un contrôle indirect sur la réduction des émissions, c'est-à-dire qu'il peut agir, mais indirectement, selon les termes d'un contrat qui le lie à l'entité qui assure directement le service.

Pour le Champ 2, en théorie, la comptabilisation des émissions de GES devrait pouvoir se faire à partir de données réelles fournies par les sous-traitants. Toutefois, plusieurs problématiques nous empêchent de réaliser, à l'heure actuelle, ces calculs de manière juste et précise. Voici quelques obstacles observés :

1) Dédoublement dans la comptabilisation des émissions de GES des sous-traitants

Le champ d'activités de nombreuses entreprises dépasse les frontières du lieu de leur siège social. L'exigence de comptabiliser les émissions des sous-traitants, malgré sa grande utilité, risque d'amplifier les doubles et triples comptages dans la mesure où, théoriquement, les émissions dont ils sont responsables ont déjà été comptabilisées soit dans celles de leur collectivité, soit dans celles des collectivités voisines.

2) Difficultés dans la collecte des données

a) Absence de données quantitatives pertinentes chez le sous-traitant :

Les sous-traitants ne tiennent généralement pas de registre détaillé sur leur consommation d'énergie.

b) Refus du sous-traitant de communiquer les données pertinentes :

- i) Les informations sont considérées de nature confidentielle et leur divulgation pourrait permettre à la concurrence de connaître les marges bénéficiaires;
- ii) Par manque de temps et de ressources;
- iii) Par manque d'intérêt.

c) Forte hétérogénéité des sous-traitants et de leurs modes de fonctionnement y compris pour ceux opérant dans le même secteur d'activités.

3) Difficultés dans la généralisation de valeurs obtenues à partir de cas connus

a) Difficulté de tester un modèle ou une méthode permettant d'estimer les ressources (énergétiques, équipements ou humaines) consacrées à l'activité en sous-traitance

- b) Grande variabilité dans les termes de contrats de sous-traitance et les priorités mises en avant par les administrations (ex. certaines administrations priorisent davantage que d'autres la rapidité à laquelle la neige doit être ramassée ou les trottoirs déglacés, le nombre et les types de collectes des matières résiduelles, le nombre de patrouilles, etc.)
- c) L'hétérogénéité dans l'urbanisme des municipalités : les informations sur la longueur des routes ne sont pas aisément transposables d'une ville à l'autre car des activités de déneigement d'une autoroute, d'une route à sens unique ou d'une avenue bordée de larges trottoirs ne demandent pas la même mobilisation de ressources. Dans un même sens, la collecte des matières résiduelles dans un vile densément peuplée n'exige pas les mêmes ressources que pour une municipalité rurale. Les émissions par km, par heure ou par unité varient donc énormément.

Annexe III. ANALYSE SWOT

PRÉSENTATION DE L'OUTIL

L'analyse SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) est un outil qui sert à dresser un portrait des forces, faiblesses, opportunités et menaces d'une organisation. L'outil a été développé par le domaine des affaires et est largement utilisé par des entreprises et firmes qui l'intègrent dans leur processus de planification stratégique. L'analyse SWOT permet d'identifier de manière claire et concise les éléments internes et externes ou actuels et potentiels qui doivent être pris en compte. Ce faisant, elle permet de maximiser les forces et opportunités et minimiser les faiblesses et menaces.

L'analyse SWOT constitue un excellent outil pour cibler des problématiques ou des opportunités qui permettront à la Ville de réduire ses émissions de GES. Cet outil permet de saisir de manière claire et concise certains éléments importants à considérer dans un plan d'action tout en prenant en compte certaines ressources locales notamment en ce qui a trait au développement des énergies renouvelables.

COLLECTE DE DONNÉES ET NIVEAU D'ANALYSE

La présente analyse SWOT est basée sur des éléments ayant un impact direct ou indirect sur les

émissions de GES de la Ville de Nicolet. Les informations utilisées dans l'analyse sont des informations publiques qui ont été recueillies auprès des sources suivantes : Profil des communautés du recensement 2006 de Statistique Canada; Répertoire des municipalités et Tableau des richesses foncières uniformisées du Ministère des affaires municipales, des régions et de l'occupation du territoire; Profil socio-économique de la MRC; Cartes d'ensoleillement et du potentiel d'énergie solaire photovoltaïque et Cartes de gisement éolien exploitable hors zones restrictives et harmonisées de Ressources naturelles Canada; Liste des aménagements hydroélectriques selon les régions administratives et les bassins versants du Ministère des ressources naturelles et de la faune; Site internet de la Ville de Nicolet. Ces données sont présentées à l'annexe III « Statistiques comparatives » du rapport sur la collectivité.

Étant donné le niveau d'information disponible, plutôt que d'aborder l'analyse SWOT selon ce qui est interne ou externe à la Ville de Nicolet, l'approche utilisée divise les données disponibles en deux catégories : celles ayant un impact actuel (forces, faiblesses) et celles ayant un impact potentiel (opportunités, menaces).

INVENTAIRE ET PLAN D'ACTION (CORPORATIF) POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA VILLE DE NICOLET

ANALYSE SWOT – VILLE DE NICOLET

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ➤ PÔLE DE COMMERCE ET DE SERVICES RÉGIONAUX ➤ PRÉSENCE D'UNE RÉSERVE DE LA BIOSPHERE SUR LE TERRITOIRE FAVORISE LA CONSERVATION ET CONSTITUE ATTRACTION TOURISTIQUE ➤ POPULATION TRAVAILLE À 71% À L'INTÉRIEUR DE LA VILLE ; CELA LIMITE LES BESOINS ÉNERGÉTIQUES EN TRANSPORT ➤ DISPONIBILITÉ ET ABONDANCE D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE HYDRAULIQUE (HYDRO-QUÉBEC), UNE ÉNERGIE PEU ÉMETTRICE DE GES ➤ BON TAUX DE LA POPULATION QUI SE REND AU TRAVAIL À PIED OU EN VÉLO (12%) ➤ PROXIMITÉ ET ABONDANCE DES TERRES AGRICOLES FAVORISENT L'ALIMENTATION LOCALE ➤ DEUX RIVIÈRES SUR LE TERRITOIRE GÉOPHYSIQUE DIVERSIFIÉE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 63% DES LOGEMENTS NON ATTENANTS, CELA AUGMENTE LES BESOINS EN ÉNERGIE ET EN INFRASTRUCTURES ET AUSSI ACCENTUE LA PRESSION SUR LES MILIEUX NATURELS ➤ TRÈS FAIBLE DENSITÉ (80 HAB./KM²) AUGMENTE LES BESOINS EN ÉNERGIE ET EN INFRASTRUCTURES ET ACCENTUE LA PRESSION SUR LES MILIEUX NATURELS ➤ LES ANCIENS LOGEMENTS SONT GÉNÉRALEMENT PEU ISOLÉS ET DONC PLUS ÉNERGIVORES, 73% DES LOGEMENTS DE LA VILLE DATENT D'AVANT 1986 ➤ 82% VONT AU TRAVAIL EN AUTO EN TANT QUE CONDUCTEUR. DÉPENDANCE À L'AUTOMOBILE EST DIFFICILE À CHANGER ➤ REVENU MÉDIAN DES MÉNAGES EST 13,7% SOUS LA MOYENNE NATIONALE
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> ➤ PROXIMITÉ DE SOURCES DE BIOMASSE AGRICOLE ➤ POTENTIEL EN ÉNERGIE ÉOLIENNE ➤ BON POTENTIEL SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE ET THERMIQUE ➤ PROXIMITÉ DU CENTRE URBAIN DE TROIS-RIVIÈRES FAVORISERAIT L'IMPLANTATION ET L'UTILISATION DU TRANSPORT EN COMMUN ➤ PROXIMITÉ ET ABONDANCE DES TERRES AGRICOLES FAVORISENT LA VALORISATION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES ORGANIQUES 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DÉCROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE (-3,9% DEPUIS 2001)

Annexe IV.

FICHES PROJETS (VOLET CORPORATIF)

TABLE DES MATIÈRES

A. GESTION DE LA CONSOMMATION – POLITIQUE CONTRE LA MARCHÉ AU RALENTI.....	3
B. GESTION DE LA CONSOMMATION–BIODIESEL.....	5
C. VÉHICULES PROPRES – VÉHICULES PLUS COMPACTS.....	7
D. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – ARÉNA	8
E. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – HÔTEL DE VILLE.....	10
F. CONVERSION D'UN SYSTÈME AU MAZOUT – CENTRALE EAU POTABLE.....	12
G. APPLICATION DU RÈGLEMENT SUR LES HALOCARBURES (EXTRA-INVENTAIRE).....	14
H. SUBSTITUTS AUX HCFC (EXTRA-INVENTAIRE).....	16
I. PLANTATION D'ARBRES	18

A. GESTION DE LA CONSOMMATION – POLITIQUE CONTRE LA MARCHÉ AU RALENTI
I. Description

Fiche MT		Politique contre la marche au ralenti	
A- Description			
La marche au ralenti consiste à laisser tourner le moteur d'un véhicule lorsque celui-ci est immobilisé. Parfois inévitable (dans la circulation), elle est souvent inutile et nuisible. Un moteur qui tourne au ralenti pendant 10 minutes tous les jours peut produire environ un quart de tonne de CO ₂ chaque année, ce qui correspond aux émissions d'une voiture compacte qui parcourt 1500 km.			
Analyse des performances et des rendements			
Année de référence	2009		
Nombre de litres visés (essence et diesel)	20 084	5 664	
Réduction annuelle des émissions de GES (en tonne et %)	2,44	0,6%	
Coût ou (bénéfice) total	8 676,58 \$		
Période de remboursement en mois (PRI)	90,7		
Économie ou (coût) du \$/tonne de GES	(3 560,97) \$		

Nous proposons de mettre en place une politique contre la marche au ralenti. Afin d'empêcher un effet d'effritement, il faudrait également prévoir des sanctions dans l'application des contrôles dans un an.

Selon Environnement Canada, les résultats d'une politique contre la marche au ralenti peuvent atteindre 13 % de réduction. Nous avons calculé des réductions de 4% associées à des coûts annuels de formation et de sensibilisation de 10 000 \$. Une partie de ces coûts pourraient éventuellement être défrayés par le programme Coupez le moteur! du MDDEP.

II. Objectif et Cible

L'objectif anticipé est de réduire minimalement de 4% les émissions de GES pour les véhicules visés.

Nous estimons que cette mesure permettra une réduction des émissions de GES de 2,44 tonnes.

Cette mesure est jugée non quantifiable par le PCM mais la valeur des réductions est reconnue et estimée par YHC Environnement.

III. Coût et Financement

Le coût annuel du projet serait estimé à 10 000 \$.

Le coût total du projet serait de l'ordre de 8 676 \$.

L'application de cette mesure engendre une dépense de 3 485 \$ par tonne réduite.

IV. Échéancier

Court terme (0 à 5 ans)

V. Partenaires

Programme Coupez le moteur! du MDDEP

Trousse anti-ralenti de l'OEE

VI. Suivi et Résultat

La fiabilité des résultats peut poser des problèmes dans la mesure où plusieurs paramètres peuvent influencer la performance de la mesure (rigueur dans son application, température, variations dans l'utilisation des systèmes etc.).

Nous suggérons l'adoption d'indicateur pour mesurer les résultats du projet :

1. Consommation du véhicule / heure d'utilisation;
2. Consommation du véhicule / kilométrage;
3. Calcul du temps de fonctionnement au ralenti.

Pour obtenir les données et établir les indicateurs nécessaires pour assurer le suivi des résultats, ce projet devrait être accompagné des mesures et projets sur la télémétrie et ou des systèmes automatisés de gestion de flotte.

VII. Références

Voir *Fiche évaluation*.

B. GESTION DE LA CONSOMMATION – BIODIESEL

I. Description

Fiche MT		Biodiesel	
A- Description			
Le biodiésel est un biocarburant propre, biodégradable et non toxique, produit à partir de ressources renouvelables (huiles végétales, huiles de friture recyclées ou gras animal) et qui peut servir à remplacer le pétrodiesel dans les moteurs diesels. Certains fournisseurs (Olco, Sonic) distribuent le biodiesel en formule B5. Le scénario ici envisagé prévoit donc un approvisionnement de B5 à l'année.			
Analyse des performances et des rendements			
Année de référence		2009	
Nombre de litres visés (diesel uniquement)		5 664	
Réduction annuelle des émissions de GES (en tonne et %)		0,43	0,14%
Coût ou (économie) annuel		339,84 \$	
Coût ou (économie) du \$/tonne de GES		791,74 \$	

II. Objectif et Cible

Nous estimons que cette mesure permettra une réduction des émissions de GES de 0,43 tonnes.

III. Coût et Financement

Selon Olco-Transmontaigne, le B2 est 2 à 4 % plus cher et le B5 de 5 à 7 % plus cher que le diesel régulier.

Le surcoût annuel, selon le scénario proposé, est estimé à 340 \$.

Le coût par tonne de réduction de GES est évalué à environ 792 \$.

IV. Échéancier

Court terme (0 à 5 ans)

V. Partenaires

Fournisseur de carburants

VI. Suivi et Résultat

Il sera important dans un premier temps, d'analyser la faisabilité pour l'utilisation du biodiésel selon le type de véhicule, l'utilisation des véhicules et pour les services visés.

La fiabilité des résultats peut poser des problèmes dans la mesure où plusieurs paramètres peuvent influencer les volumes de consommation des véhicules et équipements (température, variations dans l'utilisation des systèmes etc.).

Nous suggérons l'adoption d'indicateur pour mesurer les résultats du projet :

1. Consommation du véhicule / heure d'utilisation;
2. Consommation du véhicule / kilométrage;
3. Calcul du temps de fonctionnement au ralenti

Pour obtenir les données et établir les indicateurs nécessaires pour assurer le suivi des résultats, ce projet devrait être accompagné d'un projet de gestion environnementale des véhicules (indicateurs de performances environnementales).

VII. Références

Voir *Fiche évaluation*.

C. VÉHICULES PROPRES – VÉHICULES PLUS COMPACTS

I. Description

Fiche MT		Politique d'achat de véhicules propres	
A- Description			
Achat d'un véhicule utilitaire sport moins énergivore Chevrolet Equinox			
Analyse des performances et des rendements			
Véhicules compacts Chevrolet Equinox			
Année de référence	2009		
Nombre d'unités visées	1		
Réduction annuelle des émissions de GES (en tonne et %)	3,30	0,9%	
Coût ou (bénéfice) Total à la 1ère année	(2 190,80) \$		
Durée de vie (années)	5		
Coût ou (bénéfice) total sur la durée de vie de l'équipement	(9 074,00) \$		
Économie ou (coût) du \$/tonne de GES	551 \$		

Nous proposons une intégration progressive de véhicules plus compacts dès 2012. L'introduction de véhicules plus compacts permet de remplacer les modèles énergivores par de plus petites cylindrées avec un rendement énergétique supérieur. Cette mesure est complémentaire aux projets relatifs aux véhicules hybrides et électriques.

Le projet consiste à remplacer un (1) véhicule du Service Incendie par un modèle plus petit c'est-à-dire une Chevrolet Equinox.

II. Objectif et Cible

Selon, une analyse préliminaire de la flotte de véhicules de la Ville, ce sont environ 7 véhicules qui pourraient être remplacés par des modèles plus petits.

Nous proposons, tout modèle confondu, l'intégration d'un (1) véhicule compact selon le détail mentionné plus haut.

Nous estimons que cette mesure, dans son ensemble, permettra une réduction des émissions de GES de 3,30 tonnes.

III. Coût et Financement

L'application de cette mesure permettrait de réaliser des économies d'environ 9 074 \$.

L'économie générée par tonne réduite serait estimée à 551 \$

IV. Échéancier

Court terme (0 à 5 ans)

V. Suivi et Résultat

La fiabilité des performances devra être supervisée de façon étroite.

VI. Références

Voir *Fiche évaluation*.

D. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – ARÉNA

I. Description

Le projet consiste à appliquer une série de mesures en efficacité énergétique permettant d'améliorer de 25 % le rendement énergétique global de ce bâtiment.

Bâtiment	GES		Gaz naturel		Électricité		Mazout	
	Tonnes	% du total	m ³	\$	kWh	\$	Litres	\$
Aréna	85,69	22,5 %	44 030	25 218 \$	727 200	59 363 \$	-	-

Source : YHC Environnement. *Profil écoénergétique de la Ville de Nicolet (2009)*

Fiche MT Aréna	
A- Description	
Le projet vise l'implantation de MT pour atteindre une amélioration de l'efficacité énergétique de l'ordre de : 25,0%	
Analyse des performances et des rendements	
Année de référence	2009
Économie d'énergie (estimée)	25,0%
Réduction annuelle des émissions de GES (en tonne et %)	21,42 5,6%
Économie d'énergie annuelle	21 145,55 \$
Durée de vie (années)	15
Coût ou (bénéfice) total sur la durée de vie	(317 183,21) \$
Économie (positif) ou coût (négatif) du \$/tonne de GES	987,06 \$
*L'indicateur est montant brut qui n'inclut pas le coût de l'investissement	

II. Objectif et Cible

En améliorant la performance énergétique des bâtiments, deux objectifs principaux sont visés : Obtenir des réductions des émissions de GES associées à des économies d'énergies.

Nous estimons que les réductions des émissions de GES liées à ce projet seront de 21,42 tonnes.

Cette mesure est jugée non quantifiable par le PCM mais la valeur des réductions est reconnue et estimée par YHC Environnement.

III. Coût et Financement

Le projet permettrait des économies annuelles en coûts d'énergie de l'ordre de 21 145 \$.

Les économies totales générées par le projet seraient de l'ordre de 317 183 \$.

L'application de cette mesure permettrait de générer une économie estimée à 987 \$ par tonne réduite.

IV. Échéancier

Moyen à long terme (5 à 10 ans)

V. Partenaires

Gaz Métro

Hydro-Québec

MRNF-Efficacité Énergétique

Office de l'Efficacité énergétique

VI. Suivi et Résultat

La fiabilité des résultats peut poser des problèmes dans la mesure où plusieurs paramètres peuvent influencer les volumes de consommation pour le bâtiment et les équipements (température, variations dans l'utilisation des systèmes etc.).

Nous suggérons l'adoption d'indicateur pour mesurer les résultats du projet :

1. Consommation réelle
2. Consommation normalisée (degré/jour)
3. Usage du bâtiment (exemple : heures d'ouvertures etc.)

Pour obtenir les données et établir les indicateurs nécessaires pour assurer le suivi des résultats, ce projet devrait être accompagné d'un projet de gestion environnementale des infrastructures (Fiche de performances environnementales).

VII. Références

Voir *Fiche évaluation*.

E. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – HÔTEL DE VILLE

I. Description

Le projet consiste à appliquer une série de mesures en efficacité énergétique permettant d'améliorer de 25 % le rendement énergétique global de ce bâtiment.

Bâtiment	GES		Gaz naturel		Électricité		Mazout	
	Tonnes	% du total	m ³	\$	kWh	\$	Litres	\$
Hôtel de Ville	0,93	0,24 %	-	-	258 900	24 256 \$	-	-

Source : YHC Environnement. *Profil écoénergétique de la Ville de Nicolet (2009)*

Fiche MT Hôtel de ville	
A- Description	
Le projet vise l'implantation de MT pour atteindre une amélioration de l'efficacité énergétique de l'ordre de : 25,0%	
Analyse des performances et des rendements	
Année de référence	2009
Économie d'énergie (estimée)	25,0%
Réduction annuelle des émissions de GES (en tonne et %)	0,23 0,06%
Économie d'énergie annuelle	6 064,00 \$
Durée de vie (années)	15
Coût ou (bénéfice) total sur la durée de vie	(90 960,00) \$
Économie (positif) ou coût (négatif) du \$/tonne de GES	26 185,50 \$
*L'indicateur est montant brut qui n'inclut pas le coût de l'investissement	

II. Objectif et Cible

En améliorant la performance énergétique des bâtiments, deux objectifs principaux sont visés : Obtenir des réductions des émissions de GES associées à des économies d'énergies.

Nous estimons que les réductions des émissions de GES liées à ce projet seront de 0,23 tonnes.

Cette mesure est jugée non quantifiable par le PCM mais la valeur des réductions est reconnue et estimée par YHC Environnement.

III. Coût et Financement

Le projet permettrait des économies annuelles en coûts d'énergie de l'ordre de 6 064 \$.

Les économies totales générées par le projet seraient de l'ordre de 90 960 \$.

L'application de cette mesure permettrait de générer une économie estimée à 26 185 \$ par tonne réduite.

IV. Échéancier

Moyen à long terme (5 à 10 ans)

V. Partenaires

Hydro-Québec

MRNF-Efficacité Énergétique

Office de l'Efficacité énergétique

VI. Suivi et Résultat

La fiabilité des résultats peut poser des problèmes dans la mesure où plusieurs paramètres peuvent influencer les volumes de consommation pour le bâtiment et les équipements (température, variations dans l'utilisation des systèmes etc.).

Nous suggérons l'adoption d'indicateur pour mesurer les résultats du projet :

1. Consommation réelle
2. Consommation normalisée (degré/jour)
3. Usage du bâtiment (exemple : heures d'ouvertures etc.)

Pour obtenir les données et établir les indicateurs nécessaires pour assurer le suivi des résultats, ce projet devrait être accompagné d'un projet de gestion environnementale des infrastructures (Fiche de performances environnementales).

VII. Références

Voir *Fiche évaluation*.

F. CONVERSION D'UN SYSTÈME AU MAZOUT – CENTRALE EAU POTABLE

I. Description

Le projet vise le remplacement du système d'alimentation au mazout par un système à l'électricité. Cette mesure permettrait de réduire les émissions de GES de façon importante.

Bâtiment	GES		Gaz naturel		Électricité		Mazout	
	Tonnes	% du total	m ³	\$	kWh	\$	Litres	\$
Centrale eau potable	43,94	11,54 %	-	-	1 218 720	91 372 \$	13 964	9 924 \$

Source : YHC Environnement. *Profil écoénergétique de la Ville de Nicolet (2009)*

Fiche MT Centrale de traitement d'eau potable	
A- Description	
Le projet vise le remplacement du système d'alimentation au mazout par un système à l'électricité. Cette mesure permet de réduire les émissions de GES de façon importante.	
Analyse des performances et des rendements	
Année de référence	2009
Réduction annuelle des émissions de GES (en tonne et %)	37,85 9,9%
Économie d'énergie annuelle	7 041,05 \$
Durée de vie (années)	15
Coût ou (bénéfice) total sur la durée de vie	(105 615,80) \$
Économie (positif) ou coût (négatif) du \$/tonne de GES	186,05 \$
*L'indicateur est montant brut qui n'inclut pas le coût de l'investissement	

II. Objectif et Cible

Nous estimons que les réductions des émissions de GES liées à ce projet seront de 41,85 tonnes.

III. Coût et Financement

Le projet permettrait des économies annuelles en coûts d'énergie de l'ordre de 7 041 \$.

Les économies totales générées par le projet seraient de l'ordre de 105 615 \$.

L'application de cette mesure permettrait de générer une économie estimée à 168 \$ par tonne réduite.

IV. Échéancier

Court terme (0 à 5 ans)

V. Partenaires

Hydro-Québec

MRNF-Efficacité Énergétique

Office de l'Efficacité énergétique

VI. Suivi et Résultat

La fiabilité des résultats peut poser des problèmes dans la mesure où plusieurs paramètres peuvent influencer les volumes de consommation pour le bâtiment et les équipements (température, variations dans l'utilisation des systèmes etc.).

Nous suggérons l'adoption d'indicateur pour mesurer les résultats du projet :

1. Consommation réelle
2. Consommation normalisée (degré/jour)
3. Usage du bâtiment (exemple : heures d'ouvertures etc.)

Pour obtenir les données et établir les indicateurs nécessaires pour assurer le suivi des résultats, ce projet devrait être accompagné d'un projet de gestion environnementale des infrastructures (Fiche de performances environnementales).

VII. Références

Voir *Fiche évaluation*.

G. APPLICATION DU RÈGLEMENT SUR LES HALOCARBURES (EXTRA-INVENTAIRE)

I. Description

Fiche MT		Application du règlement sur les halocarbures (extra-inventaire)	
A- Description			
Règlement visant à encadrer l'utilisation des halocarbures, qui regroupent toutes les substances appauvrissant la couche d'ozone que ce soit, les CFC, les HCFC, les halons ou les HFC et les PFC. Ce règlement couvre différents secteurs d'activités comme la réfrigération et la climatisation, la protection-incendie, la fabrication de mousses plastiques, les solvants et les stérilisants. Le secteur de la réfrigération et de la climatisation est le plus touché par ce règlement, puisque de nombreuses dispositions le concernent.			
En appliquant le règlement et en optant pour une gestion améliorée (vérification annuelle, remplacement des équipements vieillissants, ...) des appareils utilisant des gaz réfrigérants, il est possible de diminuer les émissions de GES de :			
25,0%			
Analyse des performances et des rendements			
Année de référence	2009		
Réduction annuelle des émissions de GES (en tonne et %)	41,53	11,5%	
Coût d'opération total du projet	5 000 \$		
Économie (positif) ou coût (néгатif) du \$/tonne de GES	(120,38) \$		

Le projet vise à appliquer de façon rigoureuse le règlement sur les halocarbures, qui regroupent toutes les substances appauvrissant la couche d'ozone que ce soit, les CFC, les HCFC ou les halons.

Nous proposons une application immédiate des mesures prescrites dans le règlement Q-2, r.15.01¹ en ce qui concerne l'utilisation et la gestion des halocarbures pour les équipements et les infrastructures municipales.

II. Objectif et Cible

En tenant compte des informations obtenues par les gestionnaires de bâtiment, nous croyons raisonnable de fixer un objectif de réduction minimal de 25 %. Cet objectif minimal représente une réduction de 41,53 tonnes. **Ce projet est présenté dans la rubrique « extra-inventaire » du Portefeuille de projets.**

III. Coût et Financement

Le coût d'opération annuel serait d'environ 5 000 \$.

L'application entraînerait un coût de près de 120 \$ par tonne réduite.

IV. Échéancier

Court terme (0 à 5 ans)

Nous suggérons d'appliquer les mesures prévues par le règlement le plus rapidement possible.

¹ Voir dans le plan d'action pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Nicolet, la Fiche évaluation sur l'application du règlement sur les halocarbures.

V. Partenaires

N/D

VI. Suivi et Résultat

Les modalités réglementaires prévoient la création de registres permettant la vérification de la gestion des halocarbures. Nous suggérons l'adoption d'indicateur pour mesurer les résultats du projet :

1. Utilisation totale des halocarbures;
 2. Utilisation des halocarbures / par bâtiment;
-

VII. Références

Voir *Fiche évaluation*.

H. SUBSTITUTS AUX HCFC (EXTRA-INVENTAIRE)

I. Description

Fiche MT		Substituts aux HCFC (extra-inventaire)	
A- Description			
L'utilisation des halocarbures, qui regroupent toutes les substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO) que ce soit les CFC, les HCFC, les halons ou les HFC et les PFC, est réglementée. L'article 21 de ce règlement dispose que : "Nul ne peut fabriquer, vendre, distribuer ou installer, à compter du 1er janvier 2020, un appareil de réfrigération ou de climatisation conçu pour fonctionner avec un HCFC" (art. 21). Or les SACO sont aussi de puissants gaz à effet de serre mais, pour la plupart, leur contrôle se fait en dehors du protocole de Kyoto: leur comptabilisation échappe aux inventaires de GES. Leur remplacement peut ainsi mener à une problématique qui se manifesterait de deux façons. D'une part, elles pourraient être remplacées par des GES encore plus puissants ; d'autre part, les rapports d'inventaires de GES feraient état de plus d'émissions car les gaz de substitution seraient des GES encadrés par Kyoto. Il est important de se préparer à remédier à cette situation lors du choix de la technologie de substitution.			
Analyse des performances et des rendements			
Année de référence	2009		
Réduction annuelle des émissions de GES (en tonne et %)	156,44	43,2%	
Période de remboursement en mois (PRI)	N/A		
Économie (positif) ou coût (négatif) du \$/tonne de GES			

Le projet vise la conformité au règlement sur les halocarbures qui dispose que les HCFC (dont le Fréon-22) devraient être progressivement éliminés du marché d'ici à janvier 2020.

Nous proposons une application immédiate des mesures prescrites dans le règlement tout en mettant en relief que la conversion vers des gaz de substitution comme les HFC et les PFC peut accroître les émissions de GES du bilan corporatif tant pour des raisons relatives au protocole de comptabilisation qu'au choix de la technologie de remplacement.

II. Objectif et Cible

Dans cette mesure, on propose de remplacer le R-22 utilisé dans les systèmes de l'aréna par du CO₂. Les réductions potentielles sont estimées à 156,44 tonnes. **Ce projet est présenté dans la rubrique « extra-inventaire » du Portefeuille de projets.**

III. Coût et Financement

MRNF - Programme d'optimisation en réfrigération (OPTER) - volet arénas et centres de curling

MELS - Programme de soutien aux installations sportives et récréatives

MELS - Programme de soutien pour le remplacement ou la modification des systèmes de réfrigération fonctionnant au gaz R-22

IV. Échéancier

Court terme (0 à 5 ans)

Nous suggérons d'appliquer les mesures prévues par le règlement le plus rapidement possible.

V. Partenaires

MRNF - Programme d'optimisation en réfrigération (OPTER) - volet arénas et centres de curling

MELS - Programme de soutien aux installations sportives et récréatives

MELS - Programme de soutien pour le remplacement ou la modification des systèmes de réfrigération fonctionnant au gaz R-22

VI. Suivi et Résultat

Voir la Fiche sur l'application du règlement sur les halocarbures.

VII. Références

Voir *Fiche évaluation*.

I. PLANTATION D'ARBRES

I. Description

Fiche MT		Plantation d'arbres	
A- Description			
Les arbres, via la photosynthèse, absorbent le CO ₂ de l'atmosphère, stockant une partie du carbone prélevée et rejetant de l'oxygène dans l'atmosphère. Dans cette fiche, il s'agira de la plantation de 300 arbres par année pendant 5 ans.			
Analyse des performances et des rendements			
Année de référence	2009		
Nombre d'arbres visés pour le projet	1 500		
Réduction annuelle des émissions de GES (en tonne et %)	13,76	3,80%	
Coût ou (bénéfice) total à la 1ère année	2 001,00 \$		
Durée de vie (années)	5		
Réduction cumulative sur la durée du plan d'action 2012-2020	41,29		
Coût ou (bénéfice) total sur la durée de vie des arbres	10 005,00 \$		
Économie ou (coût) du \$/tonne de GES	(145,40) \$		

Ce projet propose le maintien de l'effort de plantation d'arbres sur le territoire de la Ville.

II. Objectif et Cible

Ce projet vise la plantation de 1 500 nouveaux arbres. Les réductions cumulatives sont estimées à 41 tonnes en 2020. Il s'agit d'une réduction supplémentaire de 14 tonnes, annuellement.

Cette mesure n'est pas reconnue par le PCM mais la valeur des réductions est tout de même estimée par YHC Environnement.

III. Coût et Financement

Le coût total de ce projet est estimé à 10 005 \$.

L'application de ce projet entraînerait un coût de près de 145 \$ par tonne réduite.

IV. Échéancier

Court terme (0 à 5 ans)

V. Partenaires

Fondation canadienne de l'arbre

VI. Suivi et Résultat

Les budgets alloués et le nombre d'arbres plantés sont suivis.

VII. Références

Voir *Fiche évaluation*.

Annexe V.

**FICHES ÉVALUATION DES MESURES ET DES TECHNOLOGIES
(VOLET CORPORATIF)**

TABLE DES MATIÈRES

A.	SECTEUR TRANSPORT.....	3
B.	VÉHICULES PROPRES - VÉHICULES HYBRIDES.....	4
C.	VÉHICULES PROPRES - VÉHICULES HYBRIDES – PLUG-IN	8
D.	VÉHICULES PROPRES - VÉHICULES ÉLECTRIQUES.....	11
E.	VÉHICULES PROPRES –VÉHICULES COMPACTS	14
F.	CARBURANT ALTERNATIF - BIODIÉSEL	17
G.	CARBURANT ALTERNATIF – GAZ NATUREL POUR VÉHICULES (GNV)	21
H.	GESTION DE LA CONSOMMATION – POLITIQUE CONTRE LA MARCHÉ AU RALENTI.....	24
I.	GESTION DE LA CONSOMMATION – TÉLÉMÉTRIE	26
J.	SECTEUR INFRASTRUCTURE.....	28
K.	EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – CONVERSION SYSTÈME AU MAZOUT	30
L.	EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – GAZ NATUREL	33
M.	EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – ÉLECTRICITÉ	36
N.	APPLICATION DU RÈGLEMENT SUR LES HALOCARBURES	39
O.	SECTEUR PUIITS DE CARBONE/ADAPTATION.....	44
P.	CONSTRUCTION EN BOIS	45
Q.	PLANTATION D'ARBRES	47

A. SECTEUR TRANSPORT

I. Problématique environnementale et énergétique

a. Émissions de GES

Au Québec, le secteur du transport est le principal émetteur de gaz à effet de serre (GES). En 2009, les différents modes de transport ont généré près de 36,0 millions de tonnes d'équivalent CO₂ de gaz à effet de serre. Tous secteurs confondus, le transport représente 43,3% des émissions de GES totales du Québec. Le transport routier (voitures, camions et autobus) est à lui seul responsable de 77,8% des émissions du secteur du transport, soit 33,7% des émissions totales de GES du Québec.

Pollution atmosphérique

La combustion du carburant, mise à part des gaz à effet de serre, produit d'autres gaz d'échappement qui ne sont pas liés tout aussi directement à l'effet de serre; ce sont des polluants conventionnels néfastes pour l'environnement et dangereux pour la santé :

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz toxique inodore et incolore. En forte concentration, il peut causer la mort par étouffement.

Les oxydes d'azote (NOx) sont également des gaz toxiques qui affectent la respiration.

Le dioxyde de soufre (SO₂) est responsable des pluies acides.

Les composés organiques volatils (COV) sont des substances cancérigènes. Dans la région de Montréal, le secteur du transport émet 43 % des COV. En hiver, le chauffage résidentiel au bois représente 25 % des émissions totales de COV.

Les particules solides en suspension dont font notamment partie les métaux lourds peuvent provoquer des maladies cardiovasculaires ou des cancers. Le carburant diesel est de loin la plus importante source de particules nocives dans le secteur du transport. Actuellement, environ 90 % des véhicules lourds du Québec fonctionnent au diesel.

L'ozone atmosphérique : Sous l'action des rayonnements ultraviolets, les composés organiques volatils (COV) se combinent aux oxydes d'azote (NOx) pour former l'ozone (O₃). Cet ozone qui se forme au niveau du sol et qu'on appelle l'ozone troposphérique, irrite les poumons, affecte les plantes et endommage de nombreux matériaux. De plus, il contribue au réchauffement climatique.

Le smog est principalement composé d'ozone et des particules en suspension. Il s'agit d'un nuage de pollution qui se manifeste surtout les journées chaudes d'été ou les froides journées d'hiver. À Montréal, ces dernières années, les concentrations augmentent chaque été de 2 à 5 %.

Besoin de diminution de la consommation énergétique

Selon la SAAQ, entre 2005 et 2009, seulement pour ce qui concerne le transport routier et hors route, le nombre des véhicules a connu une hausse de 8%. Bien que les ventes de carburants aient commencé à diminuer en raison de l'efficacité énergétique croissante des véhicules, il reste encore beaucoup de travail à faire afin de développer et d'utiliser des mesures et technologies permettant de diminuer notre consommation énergétique et notre dépendance au pétrole.

VENTES NETTES DE DIESEL ET D'ESSENCE AU QUÉBEC

	2005	2009	Variation
Ventes nettes d'essence (millions de litres)	8 187	8 111	-1,00%
Ventes nettes de diesel (millions de litres)	3 243	2 948	-10,00%

Source : Statistiques Canada. *Ventes de carburants destinés aux véhicules automobiles, par province et territoire*

B. VÉHICULES PROPRES - VÉHICULES HYBRIDES

I. Description de la mesure

Une automobile hybride est un véhicule faisant appel à plusieurs sources d'énergie distinctes pour se mouvoir. On parle généralement de moteur hybride dans le cas de l'association d'un moteur thermique et d'un moteur électrique.

L'évaluation de la réduction de la consommation de carburant et des émissions de GES des véhicules hybrides s'avère un exercice approximatif en raison de nombreux facteurs qui influent sur la performance des véhicules.

Hormis les facteurs externes comme les conditions de route, la météo, etc., les facteurs comportementaux, comme les habitudes de conduite et l'entretien, ont également une grande influence sur la consommation de carburant du véhicule.

Par rapport à un modèle classique similaire, les performances d'un véhicule hybride, quant à la consommation de carburants, sont considérablement plus remarquables en ville que sur la route.

La technologie hybride évolue très rapidement et d'une année à l'autre, les performances de ces véhicules peuvent connaître d'importantes améliorations.

Comme tout véhicule, les performances des hybrides varient selon les modèles : l'année de fabrication, les caractéristiques technologiques du moteur, la taille du moteur, le poids du véhicule, etc.

Les informations sur les réductions des émissions de GES et d'autres émissions atmosphériques sont présentées dans les termes qui rendent difficile le calcul des économies réalisables. En effet, dans la plupart des cas, les constructeurs rapportent ces informations en termes de grammes de CO₂ (ou d'équivalent CO₂) par litre de carburant consommé et la consommation moyenne du véhicule (l / 100 km). Pour pouvoir évaluer les économies de GES et de carburants, il faudrait comparer ces informations à celles du véhicule qui est remplacé par le modèle hybride.

En 2007, des 1,6 millions de voitures neuves vendues au Canada, 12 000 étaient des hybrides.

II. Données techniques et économiques*

L'achat d'un véhicule hybride engendre un surcoût d'acquisition qui varie selon les modèles.

Le surcoût d'achat d'un véhicule hybride pour un modèle équivalent ou similaire au véhicule correspondant varie entre 5 000 et 15 000 \$. Il existe toutefois un rabais à l'achat d'environ 1000 \$ offert par le gouvernement du Québec.

Le surcoût est amorti en tenant compte des réductions de la consommation d'essence en comparaison au véhicule conventionnel.

* Avertissement :

Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

Le coût d'acquisition plus élevé des véhicules hybrides semble décourager certains propriétaires et gestionnaires de flotte de véhicules. Par exemple, le coût pour un modèle 2011 d'un véhicule compact comme la Toyota Prius est environ 30 000 \$ contre 15 000 \$ pour un modèle traditionnel comme la Toyota Yaris.

Facteurs en faveur des véhicules hybrides :

◇ Le Plan d'action 2011-2020 sur les véhicules électriques prévoit des rabais à l'achat pour les voitures hybrides pour les années 2012 et 2013.

◇ Le Programme d'aide gouvernementale à l'amélioration de l'efficacité énergétique (PAGAAEE) dans le transport routier des personnes vise essentiellement à favoriser l'introduction de nouvelles technologies.

◇ Droits d'immatriculation additionnels sur les véhicules de forte cylindrée (4 litres et plus).

◇ Amélioration des performances des nouveaux modèles.

◇ Une gamme de plus en plus large de modèles offerts.

◇ Maturité technologique et économique menant à la baisse progressive des prix d'achat de ces véhicules.

◇ Volatilité et hausse du prix des carburants.

Abstraction faite des économies de carburant et des réductions des émissions de GES qui en découlent, les véhicules hybrides présentent un net avantage relativement aux émissions des autres polluants atmosphériques comme les NOx et les composés volatiles. Les initiatives de réduction des émissions de GES ne mettent pas suffisamment en relief ce bénéfice environnemental additionnel que ces véhicules nous offrent.

Toutefois, avec la production à grande échelle des véhicules hybrides viennent également des considérations concernant la pollution créée par les batteries électriques et les produits toxiques qu'elles contiennent.

Les analyses de cycles de vie, qui tiennent compte d'un plus grand nombre de paramètres qu'uniquement les émissions de GES à la sortie du pot d'échappement, devraient pouvoir donner un meilleur aperçu de l'efficacité et de l'efficience des véhicules hybrides ainsi que des circonstances qui optimiseront leur utilisation.

IV.Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

Le tableau ci-dessous montre les réductions de GES en pourcentage de certains modèles hybrides par rapport à des modèles traditionnels comparables des mêmes fabricants. Ces réductions varient entre 20 % et 45 % pour les modèles présentés.

TABLEAU COMPARATIF DE QUELQUES MODELES HYBRIDES

Modèle	Consommation ville (L/100km)	Consommation route (L/100km)	Consommation moyenne (L/100km)	Émissions de GES (T/100km)	Réduction GES du modèle hybride
Toyota Prius	3,70	4,00	3,84	1,82	-44,06%
Toyota Corolla	7,80	5,70	6,86	3,24	
Honda Civic Hybride	4,70	4,30	4,52	2,14	-36,11%
Honda Civic	8,20	5,70	7,08	3,35	
Ford Fusion Hybride	4,60	5,40	4,96	2,35	-35,16%
Ford Fusion	9,00	6,00	7,65	3,62	
Toyota Camry Hybride	5,70	5,70	5,70	2,70	-25,49%
Toyota Camry	9,00	6,00	7,65	3,62	
Nissan Altima Hybride	5,60	5,90	5,74	2,71	-23,38%
Nissan Altima	8,70	6,00	7,49	3,54	
Ford Escape Hybride	5,80	6,50	6,12	2,89	-29,67%
Ford Escape	10,00	7,10	8,70	4,12	
Toyota Highlander hybride 4WD	6,60	7,30	6,92	3,27	-31,33%
Toyota Highlander	11,60	8,20	10,07	4,77	
GMC Sierra 1500 Hybride 2x4	10,10	8,40	9,34	4,42	-22,76%
GMC Sierra 1500 2x4	14,20	9,50	12,09	5,72	

Source : Énerguide, Ressources naturelles Canada (RNCAN), 2011

Environnement Canada estime que les hybrides permettent des réductions de 28 % dans la consommation de carburant et les émissions de GES. En supposant un ratio de 55 % de conduite en ville et 45 % sur route, ce chiffre, tout en étant plus prudent, est proche des estimations compilées dans le tableau ci-dessus. Pour les autobus, l'estimation d'Écoflotte de Ressources naturelles Canada (RNCan), se situe à 33 % de réduction.

REDUCTION DE GES MOYENNE DES VEHICULES DE PROMENADE ET DES AUTOBUS HYBRIDES

	Réduction de GES
Véhicules de promenade	28 %
Autobus	33 %

Sources :
Environnement Canada
Ressources naturelles Canada (RNCan)

b. Forces

- ◇ L'utilisation appropriée des véhicules hybrides accroîtrait sensiblement leur potentiel de réduction de GES mais aussi leur rentabilité économique.
- ◇ Maturité des technologies disponibles et des services de distributions et de services après-vente.
- ◇ Les assureurs canadiens appliquent désormais un rabais sur les primes d'assurances des voitures hybrides et des rabais supplémentaires sont à prévoir dans les années à venir.

- ◇ Offre de garantie prolongée par certains constructeurs comparativement à des modèles réguliers équivalents

c. Contraintes

- ◇ Le coût de la technologie hybride est encore élevé en particulier en regard du remplacement des batteries.
- ◇ Problème de durée de vie et de performance des batteries utilisées.

* Avertissement :
Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées

V. Recommandations

L'efficacité de la technologie hybride varie de façon significative selon le contexte de son utilisation. Dans le milieu urbain, les émissions des véhicules hybrides peuvent être de 50 % à 100 % moins élevées que sur la route.

Pour atteindre un tel objectif, la Municipalité devrait s'informer sur les caractéristiques de ces véhicules et les conditions qui en font un choix judicieux du point de vue économique et écologique.

Avant d'opter pour l'acquisition de véhicules hybrides, la Municipalité devrait notamment prendre en considération la performance de ces véhicules selon le contexte de leur utilisation, leur prix d'achat, les coûts de leur entretien mais aussi les économies de carburant qu'ils permettent de réaliser.

VI. Sources

Auto hebdo.net. [En ligne]. www.hebdo.net (Site consulté en février 2009).

Auto123. *Véhicules neufs Toyota Nouveaux modèles*, [En ligne], <http://www.auto123.com/fr/autos-neuves/toyota/>, (Page consultée le 16 juin 2011)

Centre National du Transport Avancé (CNTA). *Véhicules écoénergétiques*, 2007.

Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national 1990-2008 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, 2008.

Kanetix. *Voitures hybrides au Canada : Respecter l'environnement vous fait-il économiser de l'argent ?*, [En ligne], http://www.kanetix.ca/ic_auto_info_auto_articles_48_fr, (Page consultée le 15 juin 2011)

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2006 et évolution depuis 1990*, 2009.

Ressources naturelles Canada. *Guide de consommation de carburant*, 2011.

Transports Canada, [En ligne], <http://www.tc.gc.ca/programmes/environnement/ecotransports/ecoauto.htm>, (Page consultée le 10 juin 2008).

Toyota Canada, *Toyota Hybride Synergie Drive*, [En ligne], http://fr.toyota.ch/inside_toyota/environnement/green_technologies/hybrid_synergy_drive.aspx (Page consultée le 20 juin 2008).

SAAQ. *Bilan 2008, Accidents, parc automobile, permis de conduire*, juin 2008.

Statistiques Canada. *Ventes de carburants destinés aux véhicules automobiles, par province et territoire, 2008* [En ligne]. http://www40.statcan.ca/l02/cst01/trade37b_f.htm, (Page consultée le 2 février 2009).

C. VÉHICULES PROPRES - VÉHICULES HYBRIDES – PLUG-IN

I. Description de la mesure

Un véhicule plug-in hybride (hybride à brancher) est un véhicule hybride dont la recharge de la batterie peut se faire soit en roulant, soit par branchement à une prise électrique externe. Il peut également s'approvisionner, comme tout autre véhicule hybride, en faisant le plein de carburant puisqu'il possède à la fois un moteur électrique et un moteur thermique.

Selon les modèles à l'essai, l'autonomie de leur batterie électrique varie entre 20 à 60 km.

Pour les conducteurs qui parcourent de courtes distances, ces véhicules se comportent comme des véhicules électriques et présentent les mêmes avantages que ces derniers.

Ils constituent une solution intermédiaire aux voitures électriques et aux voitures hybrides et offrent du même coup plus de flexibilité que celles-ci.

Le seul modèle de véhicule hybride branchable disponible au Québec, à partir de 2011, est la Volt de Chevrolet.

Bien que l'offre soit limitée pour l'instant, l'avenir semble prometteur pour les véhicules hybrides branchables vu la montée des prix du pétrole et la diminution des prix des batteries Li-ion¹².

Voir également la fiche sur les véhicules hybrides.

II. Données techniques et économiques*

◇ La Volt de Chevrolet se détaille à 42 995 \$ et est disponible sur commande au Québec depuis 2011. Elle peut parcourir jusqu'à environ 580 kilomètres d'une traite. Pendant les premiers 40 à 80 kilomètres, le véhicule roule sans consommer de carburant ni produire d'émissions d'échappement en faisant appel à l'électricité dans la batterie. Lorsque la batterie devient faible, un moteur/dynamo prend la relève pour fournir de l'électricité et ajouter environ 500 kilomètres

d'autonomie à la Volt. La consommation de carburant, en mode maintien de la charge, est estimée à 6,3 litres/100 km d'essence.

◇ Le prix d'achat estimé est environ 10 à 20 % plus élevé que celui des hybrides.

◇ Les spécialistes pensent que la technologie de la batterie est encore insuffisante pour stocker assez d'énergie afin de faire des trajets de longues distances.

* Avertissement :

Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

Les voitures personnelles commencent tout juste à être commercialisées. L'offre est restreinte et le marché n'est pas encore établi au Québec.

d'essais en conditions réelles d'une Toyota Prius hybride branchable.

◇ L'Université Laval à Québec, en collaboration avec Toyota Canada, a lancé à l'été 2010 un programme

IV. Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

La Chevrolet Volt ne possède pas une cote de consommation de carburant globale mais plutôt une cote lorsqu'elle fonctionne sur le moteur électrique (60 premiers km après une charge pleine) et une cote lorsqu'elle fonctionne à l'aide du moteur/dynamo à essence qui alimente le moteur électrique (61 km et plus). Les réductions de GES procurées par l'utilisation d'une Chevrolet Volt sont donc importantes lorsque le véhicule parcourt des distances de 60 kilomètres et moins et sont similaires à celles des véhicules traditionnels de même classe lorsqu'elle fonctionne sur le mode moteur/dynamo. Le tableau suivant donne toutefois une estimation des émissions de GES de la Volt en mode électrique et en mode moteur/dynamo en comparaison avec les émissions de modèles traditionnels de même classe.

ÉMISSIONS DE GES MOYENNE DE LA CHEVROLET VOLT VERSUS DES MODELES DE MEME CLASSE UTILISANT DES MOTEURS A COMBUSTION

Véhicule	Motorisation	Consommation			Émissions de GES
		Ville	Autoroute	Moyenne	
Chevrolet Volt	Électricité (60 premiers km)	2,5	2,6	2,5	1,20
	Moteur/dynamo (61 km et +)	6,7	5,9	6,3	3,00
Honda Civic	Moteur à combustion	8,2	5,7	7,1	3,35
Toyota Corolla	Moteur à combustion	7,8	5,7	6,9	3,24
Nissan Sentra	Moteur à combustion	7,6	5,7	6,7	3,19
Ford Focus	Moteur à combustion	8,2	5,8	7,1	3,37

Consommation de la Chevrolet Volt selon fueleconomy.com

Consommation des autres véhicules selon Énergide, Ressources Naturelles (RNCAN), 2011

b. Forces

◇ Cette technologie augmentera l'autonomie électrique des véhicules hybrides et haussera le potentiel de réduction des émissions de GES.

c. Contraintes

◇ Le prix d'achat estimé serait de 10 à 20 % plus élevé que celui des hybrides.

◇ Il n'y a pour l'instant qu'un seul modèle disponible au Québec, et ce, en quantité limitée.

* Avertissement :

Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

V. Recommandations

La majeure partie des déplacements des véhicules de la Municipalité ayant lieu dans un contexte urbain, cette technologie aurait pu être un choix intéressant du point de vue économique et écologique. Cependant, actuellement, ces véhicules ne sont encore que très peu disponibles au Québec. Dans ces conditions, cette mesure ne peut être recommandée à court terme.

VI. Sources

Auto hebdo.net. [En ligne]. www.hebdo.net (Page consultée en février 2009).

Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national 1990-2006 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, 2008.

Green Car Congress. [En ligne]. <http://www.greencarcongress.com/2007/09/gm-unveils-opel.html> (Page consultée le 10 mai 2008).

Langlois, Pierre. (2008). *Rouler sans Pétrole*, Éditions MultiMondes, 293p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2008 et évolution depuis 1990*, 2008.

Ressources naturelles Canada. *Guide de consommation de carburant*, 2011.

SAAQ. *Bilan 2008, Accidents, parc automobile, permis de conduire*, juin 2010.

Salle de nouvelles de Toyota Canada inc. *Toyota Prius hybride branchable : l'évolution du transport viable parcourra les routes du Québec cet été*, 2010 [En ligne].<http://media.toyota.ca/pr/tci/fr/toyota-prius-hybride-branchable-163791.aspx>, (Page consultée le 29 juin 2011)

Statistiques Canada. *Ventes de carburants destinés aux véhicules automobiles, par province et territoire, 2008* [En ligne]. http://www40.statcan.ca/l02/cst01/trade37b_f.htm, (Page consultée le 2 février 2009).

The California Cars Initiative (CalCars). [En ligne]. <http://www.calcars.org/vehicles.html#2>, (Page consultée le 22 juillet 2008).

YHC Environnement. *Profil écoénergétique de la Ville de Nicolet (2009)*.

D. VÉHICULES PROPRES - VÉHICULES ÉLECTRIQUES

I. Description de la mesure

Il s'agit d'un véhicule qui est propulsé par un moteur électrique alimenté par une batterie d'accumulateur qui se recharge par branchement sur un réseau de courant électrique grâce à un chargeur généralement intégré au véhicule.

◇ Ils présentent un bilan environnemental très favorable notamment en raison de l'origine hydraulique de l'électricité au Québec.

◇ Indépendamment de la source d'électricité utilisée pour charger la batterie, les véhicules ont aussi un rendement énergétique supérieur (près de 80 %, de la batterie à la roue).¹³

◇ Leur énergie est très économique, particulièrement au Québec vu les tarifs de l'électricité.

◇ La distance moyenne que peut actuellement parcourir un véhicule électrique est de 100 à 200 kilomètres, selon le type de la batterie qui y est installée.

◇ La deuxième génération de véhicules électriques, avec le développement de nouvelles batteries, pourrait atteindre une autonomie de 200 à 300 km.

◇ Plusieurs modèles de véhicules grand public totalement ou partiellement électriques grand public seront disponibles au Québec en 2012, notamment la LEAF de Nissan, la Volt de Chevrolet, la i-Miev de Mitsubishi et la Roadster de Tesla.

◇ La majorité des véhicules électriques à basse vitesse roulent à 50 km/h et moins.

II. Données techniques et économiques*

◇ La Nissan LEAF, première voiture électrique grand public, est une voiture intermédiaire à hayon à 5 places. Son autonomie est d'environ 160 km, elle se recharge complètement en 7h sur du 240 volts et environ 20h sur une prise ordinaire de 120 volts. Avec un chargeur rapide, elle serait chargée à 80% en moins d'une demi-heure. Sa batterie de 24 kWh est garantie 8 ans ou 160 000 km. À -10c, son autonomie baisse à 100km, avec le chauffage au maximum. Elle atteint une vitesse maximale de 140 km/h.

◇ Des modèles de véhicules électriques pour des usages spécifiques avec une autonomie plus faible, sont également disponibles au Québec (modèles NEMO, ZENN) à des coûts variables autour de 20 000 \$. Ces modèles tendent toutefois à disparaître avec la venue de la commercialisation de voitures électriques grand public.

* Avertissement :
Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

Les véhicules électriques grand public commencent tout juste à être disponibles au Québec mais l'offre augmentera au cours des prochaines années.

Le gouvernement du Québec propose des rabais à l'achat en vigueur à partir de 2012, selon son Plan d'action 2011-2020 sur les véhicules électriques, pour encourager la pénétration des véhicules électriques dans le marché québécois.

De plus, Hydro-Québec va installer une centaine de bornes de recharge publiques pour véhicules électriques dès 2012. Le réseau «le Circuit électrique» sera le tout premier réseau du genre au pays.

IV.Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

Ces véhicules ne produisent ni émissions d'échappement, ni vapeurs de carburant.

La source de l'électricité utilisée pour alimenter le véhicule électrique est garante des émissions de GES que celui-ci produira. Au Québec, puisque l'électricité est presque totalement d'origine hydraulique, les émissions de GES des véhicules électriques sont quasi nulles.

b. Forces

◇ L'utilisation de véhicules à motorisation électrique est spécialement pertinente en ville.

◇ Le potentiel d'utilisation des véhicules électriques pourrait être élevé pour certains usages commerciaux ou institutionnels qui ne nécessitent pas une grande autonomie (<100 km).

◇ Les véhicules électriques ne produisent pas d'émissions polluantes.

◇ Le gouvernement du Québec offre des rabais à l'achat pour les véhicules totalement ou partiellement électriques modulés selon la puissance des batteries.

c. Contraintes

◇ Leur principal inconvénient réside actuellement dans leur faible autonomie et leur prix d'achat élevé.

◇ La disponibilité des véhicules électriques demeure encore problématique. On retrouve peu de

fabricants, le nombre de modèles est très limité et la capacité de production est actuellement restreinte. L'utilisation des véhicules purement électriques à batterie n'est pas encore très répandue au Canada, et ce, pour trois raisons : le coût, la grosseur et le poids de la batterie et l'absence d'une infrastructure d'approvisionnement adéquate.

◇ Les batteries conventionnelles doivent être souvent chargées et cela peut prendre plusieurs heures selon la puissance de la source de recharge.

◇ Les batteries plus performantes sont encore très coûteuses.

◇ Les substances toxiques des batteries doivent être soigneusement recyclées.

* Avertissement :

Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

V. Recommandations

Les véhicules électriques sont particulièrement adaptés au contexte urbain où la majorité des déplacements motorisés se font sur de courtes distances.

Pour atteindre un tel objectif, la Municipalité devrait s'informer sur les caractéristiques de ces véhicules et les conditions qui en font un choix judicieux du point de vue économique et écologique.

Avant d'opter pour l'acquisition de véhicules électriques, la Municipalité devrait notamment prendre en considération la performance de ces véhicules selon le contexte de leur utilisation, leur prix d'achat, les coûts de leur entretien mais aussi les économies de carburant qu'ils permettent de réaliser.

VI.Sources

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME). Site de l'ADEME. [En ligne].

<http://www.compensationco2.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=13669>, (Page consultée le 12 juillet 2008).

Agence QMI. *Des bornes de recharge dès 2012*. Site de tvanouvelles.ca. [En ligne].

<http://tvanouvelles.ca/lcn/infos/national/archives/2011/06/20110616-110529.html>, (Page consultée le 19 juin 2011).

Auto hebdo.net. [En ligne]. www.hebdo.net (Site consulté en février 2009).

Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national 1990-2008 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, 2008.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2008 et leur évolution depuis 1990*, 2010.

Ressources naturelles Canada. *Guide de consommation de carburant*, 2011.

Ressources naturelles Canada. *Site de Ressources naturelles Canada*, [En ligne] <http://oee.nrcan.gc.ca/transports/personnel/achat/vehicule-choix-conseils.cfm?attr=8#optionsenmatiere>, (Page consultée le 14 mai 2008).

SAAQ. *Bilan 2008, Accidents, parc automobile, permis de conduire*, juin 2010.

Statistiques Canada. *Ventes de carburants destinés aux véhicules automobiles, par province et territoire, 2008* [En ligne]. http://www40.statcan.ca/l02/cst01/trade37b_f.htm, (Page consultée le 2 février 2009).

Voituresélectriques.gouv.qc.ca, *Plan d'action 2011-2020 sur les véhicules électriques : Québec roule à la puissance verte !*, [En ligne]. <http://www.vehiculeselectriques.gouv.qc.ca/>, (Page consultée le 17 juin 2011).

E. VÉHICULES PROPRES – VÉHICULES COMPACTS

I. Description de la mesure

Parmi les facteurs qui influencent le taux de consommation de carburant des véhicules, la taille du moteur occupe une place déterminante.

Parmi les différentes classes de véhicules légers disponibles au Québec, il est souhaitable de prioriser l'achat de sous-compactes et de compacts. Ces catégories offrent de plus en plus de choix aux consommateurs. Elles offrent le meilleur rendement énergétique toutes catégories confondues. Ces véhicules sont de plus en plus confortables et sécuritaires tout en offrant des technologies qui étaient autrefois réservées aux voitures de catégories supérieures.

Entre 2003 et 2008, il y a eu une croissance du nombre de véhicules légers de 8,5%, soit un taux de croissance annuel de 1,64%. Par contre, on remarque un déclin des véhicules sous-compactes et compacts et une hausse des véhicules familiaux et des VUS. Cette réalité rehausse l'importance de favoriser l'achat et la pénétration des petits véhicules sur nos routes afin de

diminuer les émissions globales du secteur du transport au Québec.

REPARTITION DES VOITURES PAR CLASSE

Classe	2003	2008
Voitures à deux places	0,26	0,34
Voitures sous-compactes	17,57	13,57
Voitures compactes	33,68	33,46
Voitures intermédiaires	13,26	13,46
Grandes berlines	3,45	2,97
Voitures familiales	2,93	4,95
Camionnettes	8,23	7,85
Véhicules utilitaires sport	8,01	12,67
Fourgonnettes	12,61	10,72

Source : CDAT, bulletin EnerInfo Transport Routier, Hiver 2011, volume 16, numéro 1

II. Données techniques et économiques*

- ◇ Pour une catégorie de véhicules donnée, choisir un plus petit moteur permet de réaliser des économies sur le coût du carburant qui, selon le modèle et le kilométrage parcouru, peuvent varier d'environ 180 \$ à 820 \$.
- ◇ Le coût d'achat des petites voitures est beaucoup moins élevé que celui des voitures de classes supérieures. Par exemple, chez Toyota, le prix maximal des modèles de base, avant taxes, des voitures à 4 cylindres ne dépasse pas 26 800 \$; pour les modèles plus puissants, (6 cylindres et plus), le prix de base le plus bas est 42 590 \$.
- ◇ De plus en plus de petits modèles intègrent des éléments de technologie et de confort habituellement réservés aux modèles supérieurs. L'offre de petits modèles augmente constamment ces dernières années en raison des réglementations gouvernementales, des fluctuations du prix du pétrole et de la demande des consommateurs.

LA TAILLE DU MOTEUR ET LA CONSOMMATION DE CARBURANTS

	Taille du moteur	Coût annuel de carburant (1\$/litre) *	Économies annuelles d'un petit moteur
Voiture de taille moyenne	2,0 litres (4-cylindres)	2 066 \$	178 \$
	3,0 litres (6-cylindres)	2 244 \$	
Véhicule utilitaire sport	2,0 litres (4-cylindres)	2 227 \$	819 \$
	4,0 litres (6-cylindres)	3 046 \$	
Camionnette	4,2 litres (6-cylindres)	2 893 \$	691 \$
	5,4 litres (8-cylindres)	3 584 \$	

* Estimé pour 20 000 km parcourus par an

Source : Ressources naturelles Canada. <http://oee.nrcan.gc.ca/transports/personnel/achat/vehicule-choix-conseils.cfm?attr=8>

* Avertissement :
Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

Les petites cylindrées sont plus économiques tant à l'égard des dépenses en carburant qu'à leur coût d'acquisition, d'assurances et d'immatriculation, d'entretien, etc.

Facteurs en faveur des petites voitures :

- ◇ Droits d'immatriculation additionnels sur les véhicules de forte cylindrée (4 litres et plus).

- ◇ Amélioration des performances des nouveaux modèles.
- ◇ Gamme de plus en plus large de modèles offerts.
- ◇ Avantage face à la volatilité et hausse du prix des carburants.
- ◇ Confort, présence de technologies dans l'habitacle et sécurité accrus.

IV. Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

Lorsque la situation le permet, le choix des véhicules sous-compacts ou compacts est un moyen sûr de mettre à profit les percées technologiques en termes d'efficacité énergétique pour l'atteinte d'un objectif de réduction de ses émissions de GES et autres polluants atmosphériques. Quel que soit le carburant qu'utilise le véhicule, opter pour un modèle plus petit mène à la diminution de sa consommation.

CARACTERISTIQUES DE QUELQUES MODELES DE VEHICULES

Modèle 2011	Taille du moteur (litres) / Cylindres	Consommation L/100 km		GES	Écart / à la compacte
		Ville	Route	Tonnes	
Yaris Toyota Sous-compacte	1,5 / 4	7,0	5,7	3,00	-7%
Corolla Toyota Compacte	1,8 / 4	7,8	5,7	3,21	0%
Avalon Toyota Berline	3,5 / 6	10,6	6,8	4,16	30%
4Runner (4x4) Toyota VUS	4,0 / 6	12,6	9,2	5,24	63%
Highlander <u>hybride</u> (4x4) Toyota VUS	3,5 / 6	6,6	7,3	3,27	2%
Fiesta Ford Sous-compacte	1,6 / 4	6,9	5,1	2,85	-4%
Focus Ford Compacte	2,0 / 4	7,3	5,2	2,97	0%
Taurus Ford Berline	3,5 / 6	11,7	7,4	4,57	54%
Explorer (4x4) Ford VUS	3,5 / 6	11,9	8,0	4,80	61%
Escape <u>hybride</u> Ford VUS	2,5 / 4	5,8	6,5	2,89	-3%

Source : Ressources naturelles Canada. *Guide de consommation de carburant*, 2011

En supposant un ratio de 55 % de conduite en ville et 45 % sur route et une distance annuelle parcourue de 20 000 km pour des véhicules à transmission automatique, on constate que les VUS émettent environ 60% plus de GES que les deux modèles compacts. On constate également que les véhicules sous-compacts émettent moins que les véhicules compacts. Si le véhicule sous-compact est adéquat pour les usages concernés, il est recommandé vu ses plus faibles niveaux de consommation et d'émissions.

b. Forces

- ◇ Quel que soit le carburant qu'utilise le véhicule, opter pour un modèle plus petit mène à la diminution de la consommation.
- ◇ L'application de ces mesures offre un potentiel de réduction des émissions très élevé.
- ◇ Le prix d'un véhicule sous-compact ou compact à l'achat est avantageux comparativement aux véhicules de classes supérieures

- ◇ Les coûts d'entretien et de réparation des véhicules compacts et sous-compacts sont moindres que ceux des classes supérieures.

c. Contraintes

- ◇ L'intérêt mitigé pour l'acquisition de véhicule plus compact associé à une perte réelle ou perçue de confort et d'espace.

* Avertissement :

Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

V. Recommandations

Contrairement aux technologies hybrides et électriques, quel que soit le contexte, l'utilisation de véhicules sous-compacts ou compacts entraîne d'importantes économies de carburants et conséquemment des réductions d'émissions de GES. Afin d'encourager la population à favoriser les petites voitures, la Municipalité dispose de plusieurs moyens :

- ◇ Collaboration avec le milieu des affaires pour mettre à l'avant les avantages des petites voitures.

- ◇ Sensibilisation sur les avantages économiques et écologiques des petites voitures.
- ◇ Politique contre les grosses cylindrées personnelles de façon à les rendre moins attrayantes.
- ◇ Réduction de la taille des stationnements.
- ◇ Séparation des espaces de stationnement des petites et des grosses voitures avec un meilleur emplacement pour les premières (plus près des commerces, plus grande zone, ...).

VI. Sources

Auto123. *Autos neuves par marque*, [En ligne]. <http://www.auto123.com/fr/autos-neuves/>.

Bergeron, Richard, *L'Économie de l'automobile au Québec*, 2003.

CDAT, bulletin EnerInfo Transport Routier, Hiver 2011, volume 16, numéro 1, 2011.

Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national 1990-2005 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, 2007.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2008 et leur évolution depuis 1990*, 2010.

Ressources naturelles Canada. *Guide de consommation de carburant*, 2011.

Ressources naturelles Canada. Site de Ressource naturelles Canada. [En ligne].

<http://oee.nrcan.gc.ca/transports/personnel/achat/vehicule-choix-conseils.cfm?attr=8>, (Page consultée de 30 juillet 2008).

SAAQ. *Bilan 2008, Accidents, parc automobile, permis de conduire*, juin 2010.

Statistiques Canada. *Ventes de carburants destinés aux véhicules automobiles, par province et territoire, 2009* [En ligne]. <http://www40.statcan.gc.ca/l02/cst01/trade37b-fra.htm>, (Page consultée le 9 septembre 2010)

Toyota Canada. *Aperçu du prix du véhicule*, [En ligne]. <http://www.toyota.ca/cgi-bin/WebObjects/WWW.woa/1/wo/Home.Vehicules-gOHU4bEuLoGGlvzL7E8u0w/11.7?v200000e.html>. (Page consultée le 30 juillet 2008).

Transports Québec (MTQ), *Gaz d'échappement*, [En ligne].

http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/environnement/changements_climatiques/transport_changements_climatiques/gaz_echappement. (Page consultée le 30 mai 2011).

F. CARBURANT ALTERNATIF - BIODIÉSEL

I. Description de la mesure

Le biodiesel est un biocarburant propre, biodégradable et non toxique, produit à partir d'huiles végétales comme l'huile de friture recyclée ou du gras animal. Il peut servir à remplacer en partie ou en totalité le pétrodiesel dans les moteurs diesel. Il peut être utilisé pur à 100 % (B100) comme carburant de remplacement, mais on l'utilise le plus souvent mélangé au pétrodiesel dans des concentrations de 2 % (B2), 5 % (B5) et 20 % (B20).

Le biodiesel est utilisé dans le but de réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre et d'améliorer le rendement des convertisseurs catalytiques dans les véhicules. Il est facile de produire du carburant biodiesel à partir de ressources locales et renouvelables. En utilisant un procédé appelé transestérification, les huiles végétales, les huiles de cuisson usées ou d'autres gras d'origine animale sont convertis en carburant biodiesel.

Comme pour la plupart des Mesures et Technologies (MT) visant à réduire les émissions de GES, il n'y a pas d'unanimité sur les performances de ce biocarburant. Les analyses, notamment celles menées dans le cadre du projet Biobus de la STM, permettent de conclure qu'à la sortie du tuyau d'échappement : « *l'impact du biodiesel sur les émissions directes de CO₂ peut être considéré comme négligeable; seul le B20 d'origine animale permet une réduction de 2 % des émissions directes de CO₂ mesurées au pot d'échappement d'un véhicule équipé d'un moteur à injection mécanique.* »¹⁴

La raison pour laquelle le biodiesel permet de réduire les émissions de GES est liée à sa nature.

« Lorsque le moteur brûle un litre de biodiesel (...), il ne fait pas la différence entre les origines des deux carburants. La réduction des émissions de GES est liée au fait que le biodiesel a pour origine la biomasse (animale ou végétale) produite selon un cycle de vie de quelques années, alors que le pétrodiesel est un combustible fossile relâchant dans l'atmosphère du carbone qui en a été soutiré il y a des centaines de millions d'années. Le biodiesel est donc une source d'énergie renouvelable, contrairement au pétrodiesel, qui ne l'est pas. »¹⁵

Cette observation donne lieu à différentes interprétations quant au calcul des réductions de GES qu'offre le biodiesel :

◇ Selon la STL, comme le biodiesel provient de la biomasse, son utilisation empêche 100 % des GES qu'aurait produits le pétrodiesel qu'il remplace.

◇ Dans le projet Biobus, l'efficacité du biodiesel, en termes de réductions de GES, est estimée à 90 % puisque ce produit contient 10 % de méthanol obtenu à partir de gaz naturel et utilisé pour l'estérification.

◇ Selon Environnement Canada, ce biocarburant permet des économies de 60 à 90 %.

◇ Sur la base de l'analyse de cycle de vie, le calculateur de biodiesel d'E3 Fleet de Fraser Basin Council fournit les émissions de GES du biodiesel (B100) en fonction de sa provenance :

REDUCTION DES EMISSIONS DE GES SELON LA SOURCE DU BIODIÉSEL

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	GES
Canola	-86 %	-30 %	961 %	-71 %
Soja	-80 %	-17 %	1029 %	-63 %
Suif	-58 %	12 %	-2578 %	-88 %
H. friture	-100 %	-65 %	5 %	-98 %
Poisson	18 %	61 %	-4229 %	-36 %

Source : Biodiesel Emissions Calculator, FraserBasin Council, 2006

Les biocarburants sont désormais divisés en deux générations selon la technique utilisée pour les produire.

La première génération de biocarburants (ou agrocarburants) repose sur l'utilisation des organes de réserve des cultures : les graines des céréales ou des oléagineux (colza, tournesol, jatropha), les racines de la betterave, les fruits du palmier à huile. Ces organes de réserve des plantes stockent le sucre (betterave et canne), l'amidon (blé, maïs), ou l'huile (colza, tournesol, palme, jatropha). Ces organes de réserves étant également utilisés pour l'alimentation humaine, la production de biocarburants se fait au détriment de la production alimentaire. Les biocarburants issus des graisses animales ou des huiles usagées transformées en biodiesel pourraient aussi entrer dans cette catégorie puisque leurs productions utilisent un procédé identique à celui servant à transformer les huiles végétales (transestérification).

Les biocarburants de seconde génération n'utilisent plus les organes de réserve des plantes, mais les plantes entières. Ce qui est valorisé est la lignocellulose des plantes qui est contenue dans toutes les cellules

végétales. Il est alors possible de valoriser les pailles, les tiges, les feuilles, les déchets verts (taille des arbres, etc.) ou même des plantes dédiées, à croissance rapide (miscanthus). Pour cette raison, certains considèrent que la production de biocarburants de deuxième génération nuit moins aux productions à visée alimentaire.

Le biodiesel actuellement produit et distribué au Québec est de première génération. Il est généralement produit à

partir d'huiles végétales et de graisses animales recyclées.

De plus, en l'absence de standard de qualité, la composition du biodiesel diffère selon les sources d'approvisionnement. Or, l'origine de ce biocarburant a une grande importance dans l'évaluation de ses effets environnementaux.

II. Données techniques et économiques*

La substitution du diesel par le B5 entraînerait une réduction d'environ 4,65 % (93 % pour le B100 québécois) des émissions de GES par rapport au diesel d'origine fossile.

La réduction de GES est estimée à environ 3 000 tonnes de CO₂ pour 1 million de litres de biodiesel consommé, ce qui équivaut à retirer des routes 600 véhicules légers roulant chacun 20 000 km/an.

Réduction de GES d'environ 3 kg d'équivalent CO₂ sur la base du cycle de vie, sachant qu'un litre de B100

(matières premières mixtes) remplace 0,96 litres de pétrodiesel.

Le coût du biodiesel est environ le même que le diesel.

Un coût minime d'adaptation (30\$ pour un filtre installé à la pompe) et de gestion (vérification des filtres qui doit se faire de façon assidue au début de l'utilisation du biodiesel B5 jusqu'au B100) est à prévoir pour l'utilisation du biodiesel.

* Avertissement :

Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

Le projet de loi C-33 a été adopté par le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles le 26 juin 2008. Il vise à modifier la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (LCPE) en ce qui concerne la réglementation des combustibles. Il crée le pouvoir de prendre des règlements concernant les teneurs minimales en biocombustibles pour l'essence, le carburant diesel et le mazout, qui deviendront applicables dans un délai de trois à cinq ans. Le gouvernement canadien exige une teneur en carburant renouvelable de 5 % dans l'essence d'ici 2010 et de 2 % dans le carburant diesel et le mazout d'ici 2012.

Les biocarburants faits à partir de l'huile recyclée sont une option intéressante pour la réduction des gaz à effet de serre.

Il est toutefois important de tenir compte du contexte de leur utilisation, leur provenance et leur composition avant d'en faire la promotion.

IV. Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

Considérant que le biodiesel produit au Québec est produit à partir de graisses animales et d'huiles de friture recyclées, les réductions d'émissions de GES s'élèvent à 93% pour du B100. Nous considérons que ce taux reflète raisonnablement le niveau de réduction que ce biocarburant pur à 100% peut offrir. Selon la disponibilité du biodiesel au Québec, nous supposons que la Municipalité va utiliser le biodiesel à 5% (B5) disponibles cinq mois par années dans plusieurs stations-services des bannières Sonic et Olco.

Selon nos estimations, les biodésels B2, B5 et B20 procure les réductions de GES suivantes :

ESTIMATION DE LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES SUITE A L'USAGE DE BIODIÉSEL B5

	B2	B5	B20
Réduction de GES par rapport au pétrodiesel	1,86%	4,65%	18,60%

Source : Estimation de YHC selon des données du Conseil Québécois du Biodiesel

b. Évaluation du potentiel

La substitution du diesel par le B5 entraînerait une réduction d'environ 4,65 % (93 % pour le B100) des émissions de GES par rapport au diesel d'origine fossile.

c. Forces

- ◇ Carburant propre, renouvelable, biodégradable et non-toxique.
- ◇ Réduction estimée de 4,65 % des émissions de GES avec l'utilisation du B5 (c.-à-d. 5 % du volume total du carburant).
- ◇ La combustion de diesel est meilleure avec un ajout de 5 % de biodiesel.
- ◇ Les mélanges jusqu'à B20 ne requièrent aucune modification au moteur pour les véhicules fabriqués après 1994.
- ◇ Le biodiesel est un solvant léger qui nettoie et maintient propres le réservoir, les conduits et le système d'injection des véhicules.
- ◇ Moins dangereux à manier et à transporter que les carburants dérivés du pétrole.

d. Contraintes

- ◇ Possibilité d'incompatibilité de son effet solvant avec certains matériaux pour les fortes concentrations (B20 et plus).
- ◇ Le B5 fige à partir d'environ 3 degrés la nuit.
- ◇ Coût d'achat plus élevé pour le B20 à B100.
- ◇ La disponibilité du biodiesel peut encore poser certains problèmes.
- ◇ La production du biodiesel peut poser des problèmes de cycle de vie dans certains cas (huile de palme, Indonésie).
- ◇ La qualité du biodiesel peut varier selon les sources d'approvisionnement.

* Avertissement :

Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

V. Recommandations

Il est important de tenir compte du contexte de l'utilisation du biodiesel, sa provenance et sa composition avant d'en faire la promotion.

Si la demande en biodiesel excède les quantités d'huile à recycler de sorte qu'on se tourne vers les plantes alimentaires pour la production de biocarburants, les bénéfices environnementaux d'une telle mesure seront beaucoup moins clairs et soutenir une telle politique serait difficilement justifiable.

VI. Sources

Conseil québécois du Biodiesel Québec (CQBQ). *Atelier biodiesel 101*, Montréal, 28 février 2007.

Conseil québécois du Biodiesel Québec (CQBQ). *Avantages du biodiesel*. [En ligne]. <http://www.biodieselquebec.org/Pages/biodiesel.html#avantages> (Page consultée le 29 août 2011)

E3 Fleet. *On-Road Biodiesel Emissions Reduction Calculator*, 2006, [Fichier Excel]. <http://www.e3fleet.com/mc/page.do>, (Page consultée le 14 mai 2007)

Péto-Canada. *Site de Péto-Canada*, [En ligne]. <http://petro-canada.ca/fr/productsandservices/305.aspx> (Page consultée le 10 mai 2007)

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2007 et leur évolution depuis 1990, 2009*.

Ministère des transports du Québec. [En ligne].

http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/environnement/changements_climatiques/transport_changements_climatiques/gaz_echappement, (Page consultée le 10 mai 2007)

Pétroles Sonic – La Coop fédérée. *Site des Pétroles Sonic*, [En ligne].

<http://www.petrolesonic.qc.ca/fr/produits/ethanol.htm>, (Page consultée le 14 mai 2007)

SAAQ. *Bilan 2008, Accidents, parc automobile, permis de conduire*, juin 2010

Société de transport de Laval. *Revue des activités 2007*.

Statistiques Canada. *Ventes de carburants destinés aux véhicules automobiles, par province et territoire, 2009* [En ligne]. <http://www40.statcan.gc.ca/l02/cst01/trade37b-fra.htm>, (Page consultée le 9 septembre 2010)

G. CARBURANT ALTERNATIF – GAZ NATUREL POUR VÉHICULES (GNV)

I. Description de la mesure

Le gaz naturel est un hydrocarbure composé presque entièrement (96 %) de méthane CH₄. À l'état naturel ce gaz est incolore et inodore.

Il est la plus propre des énergies fossiles : sa teneur en soufre étant pratiquement nulle, sa contribution au phénomène de pluies acides est marginale. De plus, ses émissions de GES et autres polluants atmosphériques sont nettement inférieures à celle des autres carburants fossiles comme l'essence et le diesel. Son pouvoir calorifique est d'environ 38,26 mégajoules par mètre cube. En comparaison, pour libérer la même quantité d'énergie, il faudrait approximativement 1,09 litre d'essence et 1,00 litre de carburant diesel.

COMPARAISON DE CARBURANTS

	ESSENCE	DIESEL	GAZ NATUREL
Contenu énergétique	35,0 Mj/l	38,3 Mj/l	38,26 Mj/m ³
Essence (1 litre)	--	0,91 (l)	0,91 m ³
Diesel (1 litre)	1,09 (l)	--	1,00 m ³
Gaz naturel (1m³)	1,09 (l)	1,00 (l)	--

Sources : Statistiques Canada. Guide statistique de l'énergie Troisième trimestre 2010.

Pour en réduire le volume, le gaz naturel pour véhicules est stocké soit sous pression (GNC) soit en état liquide (GNL).

Le gaz naturel comprimé (GNC)

Le GNC c'est du gaz naturel comprimé sous pression de 200 à 275 bars (soit environ 3 000 à 4 000 livres par pouce carré). Son volume original est ainsi réduit entre 1/200 à 1/300. Il s'agit d'un carburant de substitution pour les véhicules. Différents modèles de véhicules au gaz sont disponibles, il s'agit généralement de véhicules-outils camions lourds ou d'autobus. Il est également possible de convertir un véhicule au gaz naturel pour un coût d'environ 6 000 \$.

Le moteur d'un véhicule au gaz est un moteur à combustion interne adapté à utiliser comme carburant le gaz naturel. Il peut fonctionner soit en bicarburant (essence/gaz ou diesel/gaz) ou peut être entièrement dédié au GNV.

Le gaz naturel liquéfié (GNL)

Le GNL c'est du gaz naturel en phase liquide. À la pression atmosphérique normale et une température de -160°C (ou -260 °F), le gaz naturel devient liquide. Dans cet état, il se rétrécit à 1/600 de son volume d'origine. Le GNL peut donc offrir plus d'autonomie au véhicule qui l'utilise.

II. Données techniques et économiques*

Le gaz naturel est un hydrocarbure à faible teneur en carbone. Lors de sa combustion, il produit essentiellement de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone. L'utilisation du gaz naturel plutôt que d'autres hydrocarbures, peut potentiellement permettre d'importantes réductions d'émissions de GES.

Le méthane dont se compose principalement le gaz naturel, est un puissant gaz à effet de serre. La combustion incomplète du GNV dans le moteur contrebalance partiellement ses bonnes performances environnementales.

COMPARAISON DES ÉMISSIONS DE GES DU GNC*

	GNC vs ESSENCE	GNC vs DIESEL
Gaz à effet de serre	-29 %	-10 %
CH₄	+620 %	+1 240 %
N₂O	-50 %	-12 %

* Les données varient selon la technologie du véhicule et la composition du carburant
Sources : Well-to-Wheel Analysis of Energy Use and Greenhouse Gas Emissions of Advanced Fuel/Vehicle Systems – A European Study for General Motors

L'utilisation du GNV peut réduire substantiellement la pollution atmosphérique à l'échelle locale notamment dans les centres urbains :

COMPARAISON DES ÉMISSIONS POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES DU GNC (AUTRES QUE LES GES)*

	GNC vs ESSENCE	GNC vs DIESEL
CO	-90 à -97 %	-75 %
Oxydes nitreux (NOx)	-36 à -60 %	-49 %
Particules fines	-95 %	-95 %

* Les données variant selon la technologie du véhicule et la composition du carburant

Sources : The Alternative Fuels and Advanced Vehicles Data Center

- ◇ Le carburant diesel propre (à faible teneur en soufre) et les pots catalytiques à hautes performances peuvent avoir une efficacité semblable et dans certains cas supérieure à celle du GNC.
- ◇ Le carburant GNC peut coûter entre 20 et 40 % de moins que le carburant diesel.
- ◇ Le carburant GNL peut coûter de 20 à 30 % de moins que le carburant diesel.
- ◇ Le coût de conversion d'un véhicule vers le gaz naturel est d'environ 6 000 \$

* Avertissement :

Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

Le nouveau règlement québécois sur les émissions de gaz à effet de serre des véhicules automobiles adopté en décembre 2009 oblige les constructeurs à réduire progressivement la moyenne des émissions de GES de leur parc automobile. L'entrée en vigueur de ce règlement devrait favoriser les technologies plus efficaces incluant le GNV.

Les économies sur le coût du carburant augmentent la rentabilité de cette technologie pour les véhicules à usage intensif comme les autobus, les camions ou les camions-outils.

Subventions et incitatifs gouvernementaux

Au Québec, « les véhicules lourds de transport routier de marchandises fonctionnant au GNL bénéficieront :

- ◇ de la hausse du taux d'amortissement de 40 % à 60 %;
- ◇ d'une déduction additionnelle de 85 % de la déduction pour amortissement demandée dans l'année pour les véhicules acquis avant 2016. »

L'utilisation du biogaz valorisé comme carburant automobile peut considérablement réduire les émissions de GES de la filière du gaz naturel. De plus cela permettra aux véhicules de trouver approvisionnement dans leur localité.

IV. Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

L'utilisation du gaz naturel comme carburant automobile peut réduire en moyenne les émissions de GES de 10 % à 29 %.

b. Forces

- ◇ Réduction globale des émissions de dioxydes de carbone (CO₂)
- ◇ Importante réduction de composé volatiles, d'oxyde de soufre, d'oxydes nitreux, de monoxyde de carbone et de particules toxiques et cancérigènes.
- ◇ Réduction de la pollution sonore : les véhicules au GNV sont de 5 à 10 décibels moins bruyants.
- ◇ Réduction des vibrations du moteur et amélioration du confort des passagers
- ◇ Carburant plus économique que l'essence et le diesel.
- ◇ Carburant non toxique, inodore et incolore.
- ◇ Carburant sécuritaire : peu de risque de fuite ou de contamination.

c. Contraintes

- ◇ Émissions de GES comparable aux meilleures technologies diesel en raison des rejets de méthane imbrûlé, un puissant gaz à effet de serre
- ◇ Plus d'espace de stockage que les carburants traditionnels (particulièrement le GNC)
- ◇ Perte relative de puissance et d'autonomie (environ 10%)
- ◇ Les points de ravitaillement encore insuffisants (environ 80 au Canada, aucun au Québec).
- ◇ Offre commerciale restreinte de véhicules
- ◇ Surcoût pour la conversion du véhicule (environ 6 000\$).

* Avertissement :
Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

V. Recommandations

N/D

VI. Sources

The Alternative Fuels and Advanced Vehicles Data Center, [En ligne].

http://www.afdc.energy.gov/afdc/vehicles/natural_gas_emissions.html .(Page consultée le 27 octobre 2010)

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2007 et leur évolution depuis 1990, 2009.*

Ministère des transports du Québec. [En ligne].

http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/environnement/changements_climatiques/transport_changements_climatiques/gaz_echappement, (Page consultée le 10 mai 2007)

Ministère des Finances du Québec. *Budget 2010-2011-Des choix pour l'avenir-Plan d'action économique et budgétaire.2010.*

SAAQ. *Bilan 2008, Accidents, parc automobile, permis de conduire*, juin 2010

Sébastien Germano. *Le gaz naturel nouveau venu parmi les carburants. 2004*

Statistiques Canada. *Ventes de carburants destinés aux véhicules automobiles, par province et territoire, 2009* [En ligne]. <http://www40.statcan.gc.ca/l02/cst01/trade37b-fra.htm>, (Page consultée le 9 septembre 2010)

Transport Canada. [En ligne]. <http://www.tc.gc.ca/fra/programmes/environnement-etv-comprime-fra-159.htm>. (Page consultée le 27 octobre 2010)

Well-to-Wheel Analysis of Energy Use and Greenhouse Gas Emissions of Advanced Fuel/Vehicle Systems – A European Study for General Motors

H. GESTION DE LA CONSOMMATION – POLITIQUE CONTRE LA MARCHÉ AU RALENTI

I. Description de la mesure

La marche au ralenti consiste à laisser tourner le moteur du véhicule lorsque celui-ci est immobilisé. Parfois inévitable dans la circulation, elle est souvent inutile et nuisible.

Une évaluation des économies de carburant provenant de l'application de la politique contre la marche au ralenti en raison du caractère comportemental de la mesure ne peut être faite avec certitude.

II. Données techniques et économiques*

◇ Selon le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), un moteur qui tourne au ralenti pendant 10 minutes par jour consomme en moyenne 100 litres de carburant par année. C'est donc l'équivalent de 100\$ par an qu'un conducteur peut économiser en évitant la marche au ralenti

◇ Selon l'Office de l'Efficacité Énergétique (OEE), si chaque conducteur d'un véhicule léger évite la marche en ralenti pendant 5 minutes par jour, cela équivaldrait à 1,58 % de sa consommation annuelle totale.

◇ Peut représenter une économie de consommation de 1,8 litre d'essence par heure en moyenne si un moteur évite de tourner au ralenti.

◇ Pour les véhicules qui s'abstiennent de laisser tourner un véhicule au ralenti lorsque le climatiseur fonctionne, des économies de carburants allant jusqu'à 13 % peuvent être réalisées.

◇ Pour les camions et autocars au diesel, la marche au ralenti peut représenter 4 litres / heure d'économie de carburant.

◇ Plus un moteur tourne au ralenti, plus la température moyenne des bougies diminue et plus elles s'encrassent. Cela peut faire augmenter la consommation de carburant de 4 à 5 %.

◇ Si les automobilistes canadiens évitent la marche au ralenti trois minutes par jour, les émissions de CO2 pourraient être réduites de 1,4 millions de tonnes par année.

* Avertissement :
Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

Le Programme Coupez le moteur!, entré en vigueur le 5 décembre 2007, met en œuvre la mesure 5 du Plan d'action québécois 2006-2012 de lutte contre les changements climatiques, qui vise à inciter les municipalités du Québec à adopter un règlement pour contrer les effets de la marche au ralenti inutile des véhicules.

La « Trousse anti-ralenti » est disponible gratuitement sur le site internet de l'OEE

IV. Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

Pour les besoins de l'inventaire corporatif et du plan d'action de la Ville, nous privilégions l'estimation de CRE-Capitale nationale soit 4 % de réduction moyenne de consommation de carburants et des émissions de GES.

b. Forces

◇ Limiter la marche au ralenti diminue les émissions polluantes dans l'atmosphère.

◇ Limiter la marche au ralenti permet une économie de carburant.

◇ Limiter la marche au ralenti permet une économie des frais d'entretien.

c. Contraintes

◇ Difficulté pour comptabiliser les effets directs de cette mesure et en vérifier le bon fonctionnement.

◇ Étant essentiellement une mesure comportementale, son implantation se fera de façon lente et progressive.

* Avertissement :
Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

V. Recommandations

Comme toutes les autres mesures d'efficacité énergétique, cette mesure est d'un grand intérêt puisqu'elle évite la consommation d'importantes quantités de carburant. De plus, étant une mesure générique qui s'applique à tous les véhicules, elle est très prometteuse et son potentiel est considérable.

Étant essentiellement une mesure comportementale, son implantation devrait se faire de façon lente et progressive.

Pour l'optimiser, la Municipalité devrait envisager une combinaison d'actions permanentes :

- ◇ Renforcement de la politique contre la marche au ralenti par l'adoption d'un règlement municipal pour pénaliser les automobilistes qui pratiquent exagérément la marche au ralenti;
- adoption d'un règlement interdisant l'usage des démarreurs à distance;

- création de zones d'interdiction en tout temps de marche au ralenti autour des écoles, dans les espaces de stationnement couverts.

- ◇ Organiser des campagnes de sensibilisation et d'information saisonnières pour introduire à moyen et long terme un changement d'habitudes dans la population.

- ◇ Mandater des employés permanents et occasionnels (stagiaires et étudiants d'été, les patrouilles vertes) de la Municipalité pour sensibiliser les automobilistes pratiquant la marche au ralenti.

- ◇ Promouvoir l'utilisation de technologies de gestion de carburant, notamment auprès des gestionnaires de flottes de véhicules, comme instruments de lutte contre la marche au ralenti.

VI. Sources

CRE-Capitale nationale. Site du CRE-Capitale nationale. [En ligne]. <http://www.cre-capitale.org>, (Page consultée le 12 avril 2008)

Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national 1990-2005 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, 2007*

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2007 et leur évolution depuis 1990, 2009.*

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Programme coupez le moteur, 2007* [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/programmes/coupez-le-moteur/index.htm#raisons> (Page consultée le 15 juin 2011)

Ressources naturelles Canada. *Site de Ressources naturelles Canada*, [En ligne]. <http://ecoflotte.nrcan.gc.ca/index.cfm?fuseaction=ecoFlotte.accueil>, (Page consultée le 14 mai 2008)

Ressources naturelles Canada. *Site de Ressources naturelles Canada*, [En ligne]. <http://oeo.nrcan.gc.ca/transports/marche-au-ralenti/effet.cfm?attr=28> (Page consultée le 16 septembre 2010)

SAAQ. *Bilan 2008, Accidents, parc automobile, permis de conduire*, juin 2010

Statistiques Canada. *Ventes de carburants destinés aux véhicules automobiles, par province et territoire, 2009* [En ligne]. <http://www40.statcan.gc.ca/l02/cst01/trade37b-fra.htm>, (Page consultée le 9 septembre 2010)

I. GESTION DE LA CONSOMMATION – TÉLÉMÉTRIE

I. Description de la mesure

La télémétrie est une mesure de gestion permettant l'optimisation de l'utilisation des véhicules.

À l'aide d'un module de collecte d'informations, différentes données sur les modalités d'utilisation du véhicule sont compilées. L'analyse de ces informations se fait par le biais d'un logiciel informatique qui permet au gestionnaire de la flotte de véhicules, en fonction des paramètres qu'il a préalablement établis, de dresser un portrait précis de la situation et d'apporter les changements requis (amélioration des habitudes de conduite ou du tracé de l'itinéraire) pour en favoriser une gestion plus efficace.

Le système de gestion de carburant est un module qui s'installe dans le moteur du véhicule et permet de contrôler et de relever la mesure de la quantité de carburant qui l'alimente.

◇ **Limiteur de vitesse**¹⁶ : Une législation sur les limiteurs de vitesse des camions adoptée par le Gouvernement du Québec oblige les conducteurs de véhicules déjà équipés de ces dispositifs à les activer. La législation du Québec fixe également la vitesse maximale autorisée des camions à 105 km/h. L'installation de limiteurs de vitesse sur les camions lourds pourrait générer des économies de diesel évaluées à 228,6 millions de litres, soit 1,4 p. 100 du diesel routier consommé en 2006.

II. Données techniques et économiques*

La télémétrie demande un investissement d'environ 750\$ par véhicules. Plus la flotte est importante moins le coût par véhicule est élevé. Il faut également considérer les frais mensuels de communication, environ 25\$ par mois par véhicule, et les coûts liés à la licence du logiciel informatique.

Le système télémétrique permet :

- ◇ d'améliorer la productivité par une gestion adéquate du temps et des déplacements;
- ◇ de réduire les frais d'opération par un contrôle rigoureux des coûts de carburant et d'entretien;

◇ de repérer les anomalies (pertes de temps injustifiées, dépenses excessives de carburant, etc.) et les solutionner;

◇ d'augmenter la sécurité, tant des employés que des autres usagers de la route;

◇ d'obtenir des rappels automatiques pour l'entretien des véhicules;

◇ de diminuer les frais d'assurance en réduisant au maximum les facteurs de risque.

* Avertissement :
Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

D'après le nouveau Plan d'action sur les changements climatiques 2006-2012 :

Depuis le 1er janvier 2009, les limiteurs de vitesse de série doivent être obligatoirement activés et réglés de manière à empêcher les véhicules de dépasser 105 km/h. Cette mesure s'adresse aux exploitants de véhicules lourds de toute provenance dont les camions circulent sur le réseau routier québécois.

L'installation de limiteurs de vitesse sur les camions lourds pourrait générer des économies de diesel évaluées à 228,6 millions de litres, soit 1,4 p. 100 du diesel routier consommé en 2006.

IV.Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

L'utilisation du contrôle télémétrique permet des économies et des réductions de GES de 20 à 25 % annuellement.¹⁷Forces

Maturité économique et technique : Il s'agit d'une mesure dont le potentiel a été testé et qui peut se révéler très intéressante en termes de retombées (réductions des émissions de GES, réduction des émissions de polluants atmosphériques et réduction des coûts).

b. Contraintes

La fiabilité des résultats peut poser des problèmes dans la mesure où plusieurs paramètres peuvent influencer la performance de la mesure (rigueur dans son application, température, variations dans l'utilisation des équipements, etc.).

* Avertissement :

Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

V. Recommandations

La télémétrie et les autres outils de gestion, en facilitant la surveillance et le suivi, permettent d'optimiser la consommation et les coûts. Ils constituent un moyen très fiable et efficace pour réduire la variabilité intrinsèque aux mesures comportementales ou volontaires.

S'adressant avant tout aux gestionnaires de flotte d'automobile, son implantation devrait normalement se

faire sans que la Municipalité ait à intervenir. Cependant, dans le cadre d'autres campagnes, comme la lutte contre la marche au ralenti, la promotion de la télémétrie pourrait être envisagée.

Comme toutes les autres mesures d'efficacité énergétique et de réduction de la consommation, cette mesure est d'un grand intérêt puisqu'elle évite la consommation d'importantes quantités de carburant.

VI.Sources

Coencorp Payback Analysis, Fleezone™, an enterprise class fleet management system, 2005

ETL électronique. Communication personnelle. 28 avril 2011.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2008 et leur évolution depuis 1990*, 2010.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, *Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques*, [En ligne] http://www.mddep.gouv.qc.ca/changements/plan_action/index.htm

Ministère des Transports du Québec, *Limiteurs de vitesse, Nouvelle obligation visant les camions lourds : un limiteur de vitesse activé et réglé au maximum à 105 km/h*, [En ligne].

http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/entreprises/camionnage/limiteurs_vitesse (Page consultée le 15 juin 2011)

Ministère des Transports du Québec, *Pour offrir de meilleurs choix aux citoyens, La Politique québécoise de transport collectif*, [En ligne].

http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/grand_public/transport_collectif/politique_quebecoise_transport_collectif

SAAQ. *Bilan 2008, Accidents, parc automobile, permis de conduire*, juin 2010.

Statistiques Canada. *Ventes de carburants destinés aux véhicules automobiles, par province et territoire, 2009* [En ligne]. <http://www40.statcan.gc.ca/l02/cst01/trade37b-fra.htm>, (Page consultée le 9 septembre 2010)

TRANSPORT CANADA. *Répercussions des limiteurs de vitesse obligatoires à bord des camions sur la sécurité routière au Canada*, mai 2008, p.13

J. SECTEUR INFRASTRUCTURE

I. Problématique environnementale et énergétique

a. Émissions de GES

Les bâtiments et infrastructures relatifs aux secteurs résidentiel, commercial et institutionnel du Québec ont rejeté plus de 10 millions de tonnes d'équivalent CO₂ au cours de l'année 2008. Au total, ils sont à l'origine de 12,5 % des émissions des Québécois. Le sous-secteur résidentiel représentait 41,4 % du secteur en 2008 et le sous-secteur commercial et institutionnel, 58,6 %.

Pollution atmosphérique

Pour satisfaire les besoins énergétiques de leurs bâtiments et infrastructures, les résidences, les commerces et institutions et les industries manufacturières font principalement appel à trois filières énergétiques : le mazout léger ou lourd, le gaz naturel et l'électricité. Le bois de chauffage, bien qu'utilisé presque entièrement par intermittence est de plus en plus populaire.

Que ce soit de façon directe, pour le chauffage des lieux par exemple, ou indirecte, comme lors de la production de l'électricité, la combustion des énergies fossiles produit des GES mais aussi d'autres polluants atmosphériques.

Le bois de chauffage qui libère de grandes quantités de carbone (CO₂) lorsqu'il brûle, est exclu comme émetteur de GES. En effet, le carbone qu'il relâche est réintégré dans le cycle du carbone pour être ultimement réabsorbé par les plantes en croissance. Il demeure cependant une importante source d'autres polluants atmosphériques.

Ces polluants conventionnels sont néfastes pour l'environnement et dangereux pour la santé :

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz toxique inodore et incolore. En forte concentration, il peut causer la mort par étouffement.

Les oxydes d'azote (NOx) sont également des gaz toxiques qui affectent la respiration.

Le dioxyde de soufre (SO₂) est responsable des pluies acides.

Les composés organiques volatils (COV) sont des substances cancérigènes. Dans la région de Montréal, le secteur du transport émet 43 % des COV. En hiver, le chauffage au bois résidentiel représente 25 % des émissions totales de COV.

Les particules solides en suspension dont font notamment partie les métaux lourds, peuvent provoquer des maladies cardiovasculaires ou des cancers. Le carburant diesel pour le secteur du transport, et le mazout pour les infrastructures, constituent une source d'émissions de particules nocives.

L'ozone atmosphérique : Sous l'action des rayonnements ultraviolets, les composés organiques volatils (COV) se combinent aux oxydes d'azote (NOx) pour former l'ozone (O₃). Cet ozone qui se forme au niveau du sol et qu'on appelle l'ozone troposphérique, irrite les poumons, affecte les plantes et endommage de nombreux matériaux. De plus, il contribue au réchauffement climatique.

Le smog est principalement composé d'ozone et des particules en suspension. Il s'agit d'un nuage de pollution qui se manifeste surtout les journées chaudes d'été ou les froides journées d'hiver. À Montréal, depuis environ cinq ans, ses concentrations augmentent chaque été de 2 à 5 %.

Besoins énergétiques grandissants

Pour la période 1990-2006, la consommation totale d'énergie au Québec, toute forme confondue, a progressé de près de 20 %.

ÉVOLUTION DE CERTAINS INDICATEURS AU QUÉBEC

	1990	2006	Variation
PIB (millions de \$)	153 330	282 841	84,4 %
PIB réel (millions de \$ de 2002)	184 297	259 895	41,0 %
Population *	7 003 876	7 651 033	9,2 %
Consommation énergétique totale (millions de tep)	35,32	42,30	19,8 %

* Au 1^{er} juillet de chaque année

Sources :

Institut de la statistique du Québec. Comptes économiques des revenus et dépenses du Québec, Édition 2007

Institut de la statistique du Québec. Mouvement de la population (population totale, naissances, décès, migration nette), Québec, 1971-2008

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. La consommation finale totale d'énergie et l'intensité énergétique (1980-2005)

Les indicateurs économiques et démographiques suivent la même tendance. Alors que le Québec cherche à plafonner ses émissions de GES, toute mesure ou technologie qui conduirait à améliorer l'efficacité énergétique des infrastructures québécoises mérite d'être prise en considération.

L'exception québécoise

L'électricité est la principale source d'énergie produite au Québec. La quasi-totalité (97 %) de l'électricité québécoise est d'origine hydraulique, ce qui place le Québec au quatrième rang des producteurs d'hydroélectricité au monde après la Chine, le Brésil et les États-Unis.

CONSOMMATION D'ÉNERGIE AU QUÉBEC

	1990	2000	2009
Charbon	1,35 %	1,14 %	0,96 %
Pétrole	40,22 %	37,12 %	39,06 %
Gaz naturel	14,10 %	14,32 %	12,55 %
Électricité	35,95 %	37,65 %	40,05 %
Biomasse	8,39 %	9,76 %	7,37 %

Source : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. *La consommation finale par forme d'énergie (1984-2009)*

Comme le montre le tableau ci-dessus, la consommation de l'électricité au Québec est aussi importante que celle des produits dérivés de pétrole. Plusieurs raisons expliquent un tel choix énergétique : la disponibilité de volumes considérables d'énergie électrique ; l'existence d'une imposante société d'État assurant plus de trois quart de la production électrique de la province et le coût relativement faible de l'électricité par rapport aux autres filières énergétique.

La forte dépendance du secteur du transport aux carburants dérivés de pétrole met en relief le rôle important joué par l'électricité pour répondre aux besoins énergétique des infrastructures et des bâtiments du Québec.

L'hydroélectricité est considérée comme une énergie renouvelable ; en comparaison aux combustibles fossiles, elle n'émet que de négligeables quantités de GES.

Toutefois, cette faible intensité quant aux émissions de GES et de polluants atmosphériques fait en sorte que les efforts en efficacité énergétique consacrés aux équipements électriques n'ont qu'une influence très marginale sur les bilans des émissions de GES.

Comportement plus efficaces

Ce sont un ensemble de gestes et actions personnels posés par les utilisateurs qui limitent le gaspillage et les pertes énergétiques.

b. Énergies renouvelables

La réconciliation de la protection de l'environnement avec le développement économique favorise la recherche de filières alternatives d'énergie dites « renouvelables » :

L'énergie éolienne : Le caractère intermittent de cette énergie en fait un complément idéal pour l'hydroélectricité ; elle permettrait de réduire la demande hydraulique des barrages alors que la fiabilité et la constance de la production hydroélectrique pourrait compenser pour la variabilité qui distingue la production éolienne.

Le Québec dispose d'un potentiel éolien considérable en raison de la grandeur de son territoire. La stratégie du gouvernement du Québec prévoit accroître la production d'électricité éolienne à 4000 MW d'ici 2015.

L'énergie solaire : On distingue deux techniques de captage de l'énergie solaire : le solaire thermique c'est-à-dire l'utilisation de la chaleur solaire et le solaire photovoltaïque qui consiste à la production de l'électricité à partir du rayonnement du soleil avec une cellule photovoltaïque.

La géothermie : Il s'agit de capter la chaleur contenue dans les profondeurs de la terre pour fins de chauffage par temps froid ou les températures plus fraîches pour la climatisation pendant l'été.

Les biogaz : La décomposition anaérobie des matières organiques produit, entre autres, du méthane, un puissant gaz à effet de serre. L'enfouissement des déchets humains réunit les conditions qui maximisent la production de biogaz. La récupération des biogaz issus des sites d'enfouissement peut convertir ses énormes sources d'émissions de GES en précieuses ressources énergétiques.

K. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – CONVERSION SYSTÈME AU MAZOUT**I. Description de la mesure**

Le mazout est un combustible fossile produit à partir du pétrole. Son pouvoir calorifique est d'environ 10,7 KWh par litre. Il s'agit d'une source d'énergie polluante tant au niveau des émissions de GES (environ 30 % supérieures à celles du gaz naturel) que pour d'autres émissions atmosphériques. Sa forte teneur en soufre notamment en fait une des principales causes de pluies acides.

Le mazout peut être utilisé dans les moteurs diesel et ou dans les chaudières domestiques, commerciales ou industrielles. Du point de vue de sa composition, il est très semblable au carburant diesel utilisé dans les moteurs des véhicules automobiles. Il existe également une variante « lourde » du mazout, généralement plus riche en soufre ; sa consommation et presque exclusivement réservée aux chaudières industrielles et aux navires.

II. Données techniques et économiques*

Le coût de remplacement d'un système au mazout varie selon le choix du système.

COUT DU REMPLACEMENT DU SYSTEME AU MAZOUT

Système de remplacement		Prix (\$)	Période de retour sur investissement (années)
Au mazout (83 % d'efficacité)	Nouvel appareil	5 000	22,1 ans
	Chemisage de la cheminée	1 000	
	Économie annuelle du coût d'énergie	272	
Électrique	Nouvel appareil central électrique	5 000	13,7
	Installation d'entrée électrique de 200 ampères	2 400	
	Économie annuelle du coût d'énergie	542	
Au gaz (92 % d'efficacité)	Nouvel appareil central au gaz	6 950	16,9 ans
	Économie annuelle du coût d'énergie	412	
Bi-énergie mazout/électricité	Nouvel appareil électrique	6 000	11,1 ans
	Mise à niveau de l'entrée électrique	2 400	
	Économie annuelle du coût d'énergie	755	

Suppositions : consommation annuelle de mazout : 1100 litres ; prix du mazout : 0,79 \$; prix électricité : 0,0703 ¢/KWh ; prix du gaz : 0,7\$/m³

Source :

La Presse, *Dehors le mazout?* 10 février 2008

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Énergie au Québec, Édition 2004

* Avertissement :

Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

L'augmentation du prix du pétrole devrait inciter les consommateurs de mazout à considérer la conversion vers d'autres sources d'énergie.

IV.Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

La réduction des émissions de GES découlant des efforts en efficacité énergétique, varie d'un projet à l'autre, selon la filière énergétique et de la technologie employée. Le choix de la source d'énergie a une grande influence sur le niveau des émissions ; la conversion vers des sources plus « propres » peut constituer un élément clé dans la lutte contre le réchauffement climatique et l'atteinte des objectifs.

ÉMISSIONS DE GES D'UN GIGAJOULE D'ÉNERGIE PRODUIT SELON LA SOURCE D'ÉNERGIE

Source d'énergie (GJ)	GES pour un GJ (Tonnes)	GES par rapport au gaz (%)
Gaz naturel	0,049 80	100,00 %
Mazout	0,073 28	147,15 %
Hydro-électricité	0,004 62	9,30 %

Source : YHC Environnement.

Par exemple, pour les besoins en chauffage :

- ◇ Le chauffage électrique est la meilleure option sur le plan environnemental, lorsque l'électricité produite est d'origine hydraulique.
- ◇ Les performances en termes d'émissions de GES du chauffage au gaz (pour les fournaies sur place) sont légèrement supérieures au chauffage à l'électricité dont la production est d'origine gazière.

◇ Les émissions de GES du chauffage au gaz naturel sont nettement inférieures (de 25 à 30 %) à celles du chauffage au mazout.

◇ Au Québec, le mazout léger contient 0,232 % de soufre¹⁸; il est une source significative de précipitations acides. De plus, le raffinage du pétrole est une source d'émissions de soufre.

◇ Les émissions de GES du bois de chauffage peuvent varier considérablement selon le degré de combustion. Pour les foyers à haute efficacité, les émissions de GES se comparent, bien que légèrement plus importantes, à celles de l'hydroélectricité. Les émissions des foyers de faible efficacité sont d'un niveau équivalent aux équipements qui fonctionnent aux combustibles à base de pétrole.

◇ Par ailleurs, l'efficacité des appareils représente un second enjeu pour l'optimisation de la consommation énergétique.

EFFICACITE DES APPAREILS DE CHAUFFAGE SELON LA TECHNOLOGIE *

Technologie	Gamme de rendements saisonniers (%)	Efficacité utilisée dans les calculs d'émissions (%)
Radiateurs électriques	100	100
Pompes à chaleur air-air	150 à 200	170
Pompe à chaleur géothermique	300	300
Fournaise au gaz naturel	60 à 97	82
Fournaise au mazout	60 à 89	78
Poêle à bois	45 à 80	54
Foyer au bois	-10 à +10	+10

Source : Hydro-Québec, Émissions atmosphériques des émissions de chauffage, septembre 2005

b. Forces

- ◇ La réduction de l'utilisation du mazout génère des réductions importantes de GES.
- ◇ La conversion de système ou l'amélioration de l'efficacité énergétique dans l'utilisation du mazout permet de réduire la facture énergétique et de contrer les hausses du coût des produits pétroliers.

c. Contraintes

- ◇ Difficultés possibles avec les retours sur l'investissement (PRI) et avec les incertitudes en ce qui concerne les fluctuations des prix des différentes sources d'énergie.
- ◇ Le coût relativement élevé de la conversion vers les énergies moins polluantes.

* Avertissement :
Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

V. Recommandations

- ◇ Le contexte économique et environnemental n'étant pas en faveur du mazout, l'abandon de cette source d'énergie est recommandé. L'utilisation de l'électricité de provenance hydraulique est suggérée.
- ◇ En collaboration avec le distributeur gazier et électrique (Gaz Métro et Hydro-Québec), la Municipalité pourrait mettre de l'avant les programmes d'efficacité énergétiques qui accordent une aide financière aux consommateurs désireux d'adopter des équipements plus efficaces.

VI. Sources

Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national 1990-2005 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, 2007*

Environnement Canada. *Teneur en soufre des combustibles liquides 2005*, novembre 2006

Gaz Métro, *Site de Gaz Métro*, [En ligne] <http://www.corporatif.gazmetro.com/Le-Gaz-Naturel/Default.aspx?Culture=fr-CA> (Page consultée le 23 juillet 2008)

Hydro-Québec. *Émissions atmosphériques des émissions de chauffage*, septembre 2005

Institut de la statistique du Québec, *Le Québec chiffres en main*, Édition 2008

Institut de la statistique du Québec. *Comptes économiques des revenus et dépenses du Québec, Édition 2007*

Institut de la statistique du Québec. *Mouvement de la population (population totale, naissances, décès, migration nette), Québec, 1971-2008*. [En ligne]. http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/struc_poplt/1p1.h, (Page consultée le 22 juillet 2008)

La Presse, *Dehors le mazout?* 10 février 2008, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Énergie au Québec, Édition 2004

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2005 et évolution depuis 1990, 2007*.

Institut de la statistique du Québec. *Le Québec, chiffres en main, Édition 2008*

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. *Énergie au Québec, Édition 2004*

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. *La consommation finale par forme d'énergie*, [En ligne]. (Page consultée le 29 août 2011)

Gaz Métro, *Site de Gaz Métro*, [En ligne] <http://www.corporatif.gazmetro.com/Le-Gaz-Naturel/Default.aspx?Culture=fr-CA> (Page consultée le 23 juillet 2008)

Ressources naturelles Canada (RNCAN) [En ligne] http://www.canren.gc.ca/tech_appl/index_f.asp?Cald=5&PgId=438 (Page consultée le 10 juillet 2008)

L. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – GAZ NATUREL

I. Description de la mesure

Le gaz naturel est un combustible fossile composé presque entièrement (96 %) de méthane CH₄. À l'état naturel ce gaz est incolore et inodore. Pour des raisons de prévention, on lui ajoute du mercaptan afin de lui donner une odeur apparentée à celle d'œufs pourris qui facilite la détection d'éventuelles fuites.

Il est le plus propre des énergies fossiles : sa teneur en soufre étant pratiquement nulle, sa contribution au phénomène de pluies acides est marginale. De plus, ses émissions de GES sont nettement inférieures (environ 30 %) à celle du mazout. Son pouvoir calorifique est d'environ 10,5 KWh par m³, c'est-à-dire que la combustion d'un mètre cube de gaz naturel procure approximativement une énergie équivalente à 10,5 KWh.

Son utilisation est variée. Il peut être utilisé soit directement pour la production de chaleur (i.e. fournaies domestiques) ou à la production d'électricité. En 2009, la part du gaz naturel dans la consommation énergétique du Québec était de 12,55 %.

II. Données techniques et économiques*

Gaz métré et son fonds en efficacité énergétique offre une gamme de programmes et services pour faire la promotion de l'efficacité auprès de sa clientèle affaire :

◇ Acquisition d'appareils efficaces : aide financière accordée à l'achat de produits à haute efficacité comme les chaudières, les générateurs d'air ou les chauffe-eau.

◇ Rénovations écoénergétiques : appuie les travaux d'efficacité énergétique portant sur l'enveloppe du bâtiment.

◇ Chauffage solaire : offre une aide financière pour un système de chauffage solaire qui est cumulative à celle offerte dans le cadre du programme écoÉnergie

◇ Récupérateur de chaleur des eaux de drainage : offre une aide financière pour l'installation de récupérateurs de la chaleur des eaux de drainage et vous propose un outil de simulation des économies d'énergie pour évaluer quels seront les gains engendrés.

◇ Nouvelle construction efficace : offre une aide financière pour l'économie de gaz naturel lors de la construction ou l'agrandissement d'un bâtiment efficace.

* Avertissement :

Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

La hausse du coût du gaz naturel devrait faire en sorte que les utilisateurs du gaz naturel investissent pour améliorer la performance des équipements et leur efficacité énergétique.

L'augmentation du prix du pétrole devrait également inciter les consommateurs de mazout à considérer la conversion vers d'autres sources d'énergie.

IV.Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

La réduction des émissions de GES découlant des efforts en efficacité énergétique, varie d'un projet à l'autre, selon la filière énergétique et la technologie employée. Le choix de la source d'énergie a une grande influence sur le niveau des émissions ; la conversion vers des sources plus « propres » peut constituer un élément clé dans la lutte contre le réchauffement climatique et l'atteinte des objectifs.

ÉMISSIONS DE GES D'UN GIGAJOULE D'ÉNERGIE PRODUIT SELON LA SOURCE D'ÉNERGIE

Source d'énergie (GJ)	GES pour un GJ (Tonnes)	GES / au gaz (%)
Gaz naturel	0,049 80	100,00 %
Mazout	0,073 28	147,15 %
Hydro-électricité	0,004 62	9,30 %

Source : YHC Environnement.

Par exemple, pour les besoins en chauffage :

- ◇ Le chauffage électrique est la meilleure option sur le plan environnemental, lorsque l'électricité produite est d'origine hydraulique.
- ◇ Les performances en termes d'émissions de GES du chauffage au gaz (pour les fournaies sur place) sont légèrement supérieures au chauffage à l'électricité dont la production est d'origine gazière.
- ◇ Les émissions de GES du chauffage au gaz naturel sont nettement inférieures (de 25 à 30 %) à celles du chauffage au mazout.
- ◇ Au Québec, le mazout léger contient 0,232 % de soufre¹⁹; il est une source significative de précipitations

acides. De plus, le raffinage du pétrole est une source d'émissions de soufre.

- ◇ Les émissions de GES du bois de chauffage peuvent varier considérablement selon le degré de combustion. Pour les foyers à haute efficacité, les émissions de GES se comparent, bien que légèrement plus importantes, à celles de l'hydroélectricité. Les émissions des foyers de faible efficacité sont d'un niveau équivalent aux équipements qui fonctionnent aux combustibles à base de pétrole.
- ◇ Par ailleurs, l'efficacité des appareils représente un second enjeu pour optimisation de la consommation énergétique.

EFFICACITE DES APPAREILS DE CHAUFFAGE SELON LA TECHNOLOGIE *

Technologie	Gamme de rendements saisonniers (%)	Efficacité utilisée dans les calculs d'émissions (%)
Radiateurs électriques	100	100
Pompes à chaleur air-air	150 à 200	170
Pompe à chaleur géothermique	300	300
Fornaise au gaz naturel	60 à 97	82
Fornaise au mazout	60 à 89	78
Poêle à bois	45 à 80	54
Foyer au bois	-10 à +10	+10

Source : Hydro-Québec, Émissions atmosphériques des émissions de chauffage, septembre 2005

b. Forces

- ◇ La réduction de l'utilisation du gaz naturel génère des réductions importantes de GES;
- ◇ L'amélioration de l'efficacité énergétique dans l'utilisation du gaz naturel permet de réduire la facture énergétique et de contrer les hausses du coût des produits pétroliers.

c. Contraintes

- ◇ Difficultés possibles avec les retours sur l'investissement (PRI) et avec les incertitudes en ce qui concerne les fluctuations des prix des différentes sources d'énergie.
- ◇ Le coût relativement élevé de la conversion vers les énergies moins polluantes.

* Avertissement :

Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

V. Recommandations

En collaboration avec le distributeur gazier et électrique (Gaz Métro et Hydro-Québec), la Municipalité pourrait mettre de l'avant les programmes d'efficacité énergétique qui accordent une aide financière aux consommateurs désireux d'adopter des équipements plus efficaces.

VI. Sources

Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national 1990-2005 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, 2007*

Environnement Canada. *Teneur en soufre des combustibles liquides 2005*, novembre 2006

Fonds en efficacité énergétique (FEÉ). [En ligne]. http://www.fee.qc.ca/programmes_res.htm, (Page consultée le 7 juillet 2008)

Gaz Métro, *Site de Gaz Métro*, [En ligne] <http://www.corporatif.gazmetro.com/Le-Gaz-Naturel/Default.aspx?Culture=fr-CA> (Page consultée le 23 juillet 2008)

Gaz Métro, *Efficacité énergétique, Choisir l'efficacité*. [En ligne]. <http://gazmetro.com/clients-affaires/programme-aides-financieres/efficacite-energetique.aspx?culture=fr-ca> (Page consultée le 30 août 2011)

Hydro-Québec. *Émissions atmosphériques des émissions de chauffage*, septembre 2005

Institut de la statistique du Québec, *Le Québec chiffres en main*, Édition 2008

Institut de la statistique du Québec. *Comptes économiques des revenus et dépenses du Québec, Édition 2007*

Institut de la statistique du Québec. *Mouvement de la population (population totale, naissances, décès, migration nette), Québec, 1971-2008*. [En ligne]. http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/struc_poplt/1p1.h, (Page consultée le 22 juillet 2008)

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2005 et évolution depuis 1990, 2007*.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. *La consommation finale par forme d'énergie*, [En ligne]. (Page consultée le 29 août 2011)

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. *Énergie au Québec, Édition 2004*

Ressources naturelles Canada (RNCAN) [En ligne] http://www.canren.gc.ca/tech_appl/index_f.asp?CalD=5&PgId=438 (Page consultée le 10 juillet 2008)

VII. Notes

M. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – ÉLECTRICITÉ

I. Description de la mesure

Hydro-Québec, dans le cadre de son Plan Global en Efficacité Énergétique (PGEÉ), offre une gamme de programmes et de services pour faire la promotion de l'efficacité de toutes les sources d'énergie. Ces programmes sont généralement offerts aux municipalités ayant une population de 5 000 habitants et plus.

Clients institutionnels :

- ◇ Programme volet sur mesure qui permet d'adapter l'offre en fonction du projet du participant
- ◇ Programme de remplacement des équipements de réfrigération commerciale proposant des rabais à l'achat pour de nouveaux équipements plus efficaces.
- ◇ Programme projets d'innovation – PISTE pour les projets spontanés ou sollicités dans le cadre d'un appel de propositions, présentant un potentiel d'économies d'énergies importantes ou pour les projets de nouvelles technologies, de nouvelles approches ou de nouvelle application d'une technologie existante.
- ◇ Programme projets d'innovation – IDÉE pour les projets d'expérimentation ou de démonstration.

II. Données techniques et économiques*

Diverses technologies permettent de réaliser, selon les différents usages, d'intéressantes économies dans la consommation d'électricité :

- ◇ Ampoules fluocompactes : consomment jusqu'à 75 % moins d'énergie et durent jusqu'à 10 fois plus longtemps.
- ◇ Thermostats électroniques : permettent des économies pouvant atteindre jusqu'à 10 % des frais de chauffage.
- ◇ Électroménagers ENERGY STAR® : peuvent consommer de 10 % à 50 % moins d'électricité, selon le type d'appareil.

◇ Programme de remise au point des systèmes mécaniques des bâtiments proposant un appui financier pour réaliser un plan d'amélioration énergétique. Pour ce programme, Gaz Métro et l'Agence de l'efficacité énergétique sont également des partenaires.

L'Agence de l'efficacité énergétique, faisant désormais partie du ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec, propose également des programmes adaptés à la clientèle municipale :

Clients municipaux :

- ◇ Programme d'optimisation en réfrigération (OPTER) – volets arénas et centre de curling
- ◇ Programme d'aide à l'utilisation de la biomasse forestière résiduelle pour le chauffage
- ◇ Programme d'aide à l'implantation de mesures efficaces dans les bâtiments
- ◇ Plusieurs programmes spécifiques en efficacité énergétique. Pour en savoir plus, consultez la liste de programmes et aides financières sur le site de l'Agence de l'efficacité énergétique.

◇ Portes et fenêtres homologuée ENERGY STAR : sont de 20 % à 40 % plus efficaces que les modèles classiques.

Selon Hydro-Québec Distribution (HQD), entre le 1 mai 1998 et le 1 avril 2006 (8 ans; gel entre 1998 et 2003), la facture énergétique pour une maison de 158m² chauffée à l'électricité a augmenté de 14,4 % comparativement à 130 % pour le mazout et 58 % pour le gaz naturel.²⁰

* Avertissement :
Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

N/A

IV. Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

La réduction des émissions de GES découlant des efforts en efficacité énergétique varie d'un projet à l'autre ; elle dépend, par ailleurs, de la filière de production énergétique. Les émissions de GES d'un KWh, sur l'ensemble de son cycle de vie, seraient 50 fois supérieures s'il était produit à partir de charbon plutôt que d'une centrale hydraulique.

INTENSITE DES EMISSIONS DE GES DE LA PRODUCTION ELECTRIQUE

	Tonnes d'équivalent CO ₂ / GWh
Centrale au charbon	941 à 1 022
Centrale aux produits pétroliers	649 à 999
Centrale au gaz naturel à cycle combiné	422 à 499
Solaire photovoltaïque	38 à 121
Centrale hydroélectrique	De 10 à 33
Éolien (production intermittente)	9 à 20

Source : Hydro-Québec. *Émissions de gaz à effet de serre des options de production d'électricité*

b. Forces

- ◇ Économies potentiellement importantes en coût d'électricité.
- ◇ Pas de combustibles fossiles.
- ◇ Très faibles émissions atmosphériques.
- ◇ La force hydraulique pour la production d'électricité est celle qui est la plus «propre» d'un point de vue environnemental.
- ◇ La force hydraulique est une ressource immédiatement renouvelable.

◇ Une électricité à bon marché a permis aux ménages et aux entreprises de se chauffer à meilleur coût (coût du chauffage et installations de chauffage).

c. Contraintes

- ◇ La fiabilité du réseau peut être diminuée par des impondérables, des interruptions imprévues ou des congestions.
- ◇ Diminution modérée des émissions de GES vu la faible intensité des émissions de l'hydroélectricité

* Avertissement :

Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

V. Recommandations

En collaboration avec le distributeur gazier et électrique (Gaz Métro et Hydro-Québec) la Municipalité pourrait mettre de l'avant les programmes d'efficacité énergétique qui accordent une aide financière aux consommateurs désireux d'adopter des équipements plus efficaces.

VI. Sources

Agence de l'efficacité énergétique, *Programmes pour le secteur municipal*, [En ligne]. <http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/> (Page consultée le 30 août 2011)

Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national 1990-2005 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, 2007

Hydro-Québec. *Programmes et outils pour économiser l'énergie*, [En ligne]. <http://www.hydroquebec.com/mieuxconsommer/index.html>, (Page consultée le 30 août 2011)

Hydro-Québec. *Émissions de gaz à effet de serre des options de production d'électricité*. [En ligne]. http://www.hydroquebec.com/developpementdurable/documentation/comparaison_options.html, (Page consulté le 7 juillet 2008)

Institut de la statistique du Québec. *Le Québec, chiffres en main, Édition 2008*

Institut de la statistique du Québec. *Comptes économiques des revenus et dépenses du Québec, Édition 2007*

Institut de la statistique du Québec. *Mouvement de la population (population totale, naissances, décès, migration nette), Québec, 1971-2008*. [En ligne]. http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/struc_poplt/1p1.h, (Page consultée le 22 juillet 2008)

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. *Énergie au Québec, Édition 2004*

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Site du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, [En ligne] <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/energie/statistiques/index.jsp> (Page consultée le 22 juillet 2008)

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2005 et évolution depuis 1990*, 2007.

Ressources naturelles Canada (RNC) [En ligne] http://www.canren.gc.ca/tech_appl/index_f.asp?Cald=5&PgId=438 (Page consultée le 10 juillet 2008)

VII. Notes

N. APPLICATION DU RÈGLEMENT SUR LES HALOCARBURES

I. Problématique environnementale et énergétique

Les halocarbures sont des substances chimiques composées entre autres d'halogène (brome, chlore, iode et fluor) et de carbone. On les emploie comme réfrigérants dans les systèmes de climatisation et de réfrigération, comme agents extincteurs dans les systèmes d'extinction d'incendie, comme agents gonflants pour la fabrication des mousses. Ils sont aussi utilisés comme solvants dans les systèmes de nettoyage.

Ils englobent toutes les substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO) c'est-à-dire : les CFC, les HCFC, les halons, le méthylchloroforme (1,1,1-trichloroéthane), le tétrachlorométhane (CCl₄) et le bromure de méthyle (CH₃Br). Certaines substances de remplacement des SACO comme les HFC et les PFC font également partie des halocarbures. D'ailleurs, les émissions de ces dernières doivent être comptabilisées selon le programme Climat municipalités.

Les halocarbures posent deux types de problèmes environnementaux. D'une part, comme mentionné plus haut, la plupart d'entre eux contribuent à l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique. D'autre part, ce sont des gaz à effet de serre (GES) et donc participent au phénomène du réchauffement climatique.

Les SACO sont des substances relativement stables, une caractéristique qui leur permet de migrer vers la stratosphère (la couche atmosphérique située entre 15 et 35 kilomètres au-dessus de la surface de la Terre). Les éléments de chlore et de brome qu'elles contiennent participent à des réactions photochimiques avec l'ozone stratosphérique qui compromettent la

régénération de ce dernier. À cette altitude, la couche d'ozone a pour effet d'absorber la plus grande partie des rayons ultraviolets émis par le soleil, lesquels se trouvent être dangereux pour les organismes vivants. Par ailleurs, la capacité de rétention de la chaleur des SACO est parmi les plus élevées : elle est de plusieurs milliers de fois supérieure à celle du principal gaz à effet de serre, le dioxyde de carbone (CO₂). En effet, les émissions de GES provenant de l'activité industrielle et commerciale dans l'atmosphère contribuent à amplifier l'effet de serre naturel et est ainsi à la source du phénomène des changements climatiques. Par exemple, l'émission d'une tonne de SACO à l'échelle de la planète peut équivaloir, selon le type de SACO émis, à 1 000 tonnes de CO₂ et plus. Ils ont donc une grande influence sur la température de l'atmosphère, le régime des pluies de certaines régions du globe, les courants marins et les rendements des cultures agricoles.

Comme le bannissement de toutes les SACO, tel que le stipule le Protocole de Montréal, entraînera une utilisation croissante des HFC et des PFC d'ici les vingt prochaines années, le contrôle de ces nouvelles substances est nécessaire pour éviter une augmentation des émissions de GES. En effet, le remplacement des SACO entraîne, dans certains cas, la substitution d'un gaz à effet de serre par un autre encore plus puissant. En obligeant leur récupération et leur confinement sécuritaire lors de travaux sur des équipements qui en contiennent, le Règlement sur les halocarbures permet de minimiser les fuites dans l'atmosphère.

II. Description de la mesure

Depuis le 23 décembre 2004, le Règlement québécois sur les halocarbures remplace le Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone. Il est le fruit d'une refonte majeure au regard de la gestion des halocarbures, devenue nécessaire pour tenir compte des amendements apportés au Protocole de Montréal de 1987 et en raison de l'apparition sur le marché de nouvelles substances de remplacement considérées comme étant des gaz à effet de serre.

L'adoption du Règlement sur les halocarbures vient concrétiser la volonté du Québec de participer à l'effort mondial pour protéger la couche d'ozone et réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Objectif du Règlement

Réduire les émissions d'halocarbures dans l'atmosphère afin de protéger la couche d'ozone et de minimiser l'accroissement de l'effet de serre lié aux émissions d'origine anthropique.

Le présent règlement interdit l'émission d'halocarbures dans l'atmosphère, régit leur utilisation et prévoit l'interdiction progressive de certains d'entre eux. Il prescrit des normes concernant les contenants utilisés pour le

confinement de ces substances et leur récupération. Il prévoit également des exigences de qualification environnementale de la main-d'œuvre appelée à utiliser ces substances.

Le Règlement vise :

- ◇ Les entrepreneurs en réfrigération;
- ◇ les entrepreneurs en installations contre les incendies;
- ◇ les grossistes et les distributeurs d'halocarbures;
- ◇ la main-d'œuvre appelée à utiliser des halocarbures;
- ◇ les fabricants de mousses plastiques;
- ◇ les utilisateurs de solvants.

Entrée en vigueur du Règlement

Décembre 2004 :La plupart des dispositions du Règlement sont entrées en vigueur le 23 décembre 2004.

Octobre 2005 :La disposition portant sur la norme de l'équipement de récupération des halocarbures est entrée en vigueur le 1er octobre 2005. Il en est de même des dispositions du chapitre IV qui portent sur la reprise et la valorisation des halocarbures et de leurs contenants. Les dispositions sur les registres sont entrées également en vigueur en 2005.

Juin 2008 :Les dispositions concernant la qualification environnementale obligatoire de la main-d'œuvre appelée à utiliser des halocarbures entrent en vigueur le 1er juin 2008. Les travailleurs en contact avec des halocarbures doivent détenir une attestation de qualification environnementale.

L'application du Règlement

Des éléments du Règlement importants à retenir :

- ◇ Il couvre différents secteurs d'activités comme la réfrigération et la climatisation, la protection-incendie, la fabrication de mousses plastiques, les solvants et les stérilisants. Le secteur de la réfrigération et de la climatisation est le plus touché par ce règlement, puisque de nombreuses dispositions le concernent.
- ◇ Le Règlement impose la récupération des halocarbures lorsque des travaux effectués sur des équipements ou des circuits de réfrigération ou de climatisation sont susceptibles de produire des émissions atmosphériques d'halocarbures. Il ne prévoit aucune exception en ce qui a trait à la puissance de l'équipement.
- ◇ L'entreprise qui effectue l'entretien d'appareil contenant des halocarbures, a l'obligation de tenir un registre dans lequel elle consigne la date et la nature des travaux effectués, le type d'halocarbure ajouté ou récupéré, les résultats des épreuves d'étanchéité effectuées, les coordonnées de la personne qui a effectué les travaux, de l'employeur et du propriétaire de l'appareil.
- ◇ Les propriétaires d'appareil contenant des halocarbures, ont l'obligation de conserver la copie des renseignements qui leur a été transmise par l'entreprise lors de l'entretien de ses équipements durant une période minimale de trois ans.

Rapports et registres à transmettre au Ministère²¹ conformément au Règlement

a. Rapport sur le fonctionnement d'un appareil défectueux – justifications :La personne propriétaire doit remplir le formulaire Rapport sur le fonctionnement d'un appareil défectueux - justifications ou tout autre document fournissant les mêmes renseignements, puis le transmettre au Ministère.

b. Rapport de rejet d'un halocarbure :Toute personne propriétaire d'un appareil de climatisation ou de réfrigération ou d'un extincteur qui fuit ou rejette accidentellement des halocarbures, doit remplir le formulaire Rapport sur le rejet d'un halocarbure ou tout autre document fournissant les mêmes renseignements, puis le transmettre au Ministère.

c. Rapport annuel de vente ou de distribution d'halocarbures :Toute personne, qui vend ou distribue un halocarbure à des fins de vente en gros, doit obligatoirement remplir le formulaire du Ministère intitulé Rapport annuel de vente ou de distribution d'halocarbures fourni par le Ministère. Elle doit le faire parvenir au Ministère au

plus tard le 31 mars de chaque année, pour les ventes ou les distributions qu'elle aura effectuées au cours de l'année civile précédente pour chaque type d'halocarbure.

d. Rapport annuel de reprise et de valorisation des halocarbures et de leurs contenants : Toute personne, responsable d'une entreprise assujettie à l'obligation de reprise des halocarbures récupérés en vertu de l'article 61, doit remplir le formulaire Rapport annuel de reprise et de valorisation des halocarbures et de leurs contenants ou tout autre document fournissant les mêmes renseignements. Ce document, qui doit être envoyé au Ministère au plus tard le 31 mars de chaque année, doit énumérer les reprises qui ont été effectuées au cours de l'année précédente.

e. Registres des travaux de récupération, d'entretien et de démantèlement : Il existe trois types de registres, chacun correspondant à une catégorie d'appareil et conçus pour consigner les renseignements propres à chaque catégorie. Ces trois catégories auxquelles correspondent chacun des registres sont les suivantes : appareil de réfrigération, de climatisation ou refroidisseur d'usage commercial ou industriel; appareil de climatisation de véhicule ou de réfrigération de transport; extincteur portatif ou fixe.

III. Données techniques et économiques*

La capacité considérable de rétention de la chaleur des halocarbures en fait de puissants gaz à effet de serre. Leur potentiel de réchauffement global peut être plusieurs milliers de fois plus élevé que celui du CO₂.

PROPRIÉTÉ DE PRINCIPAUX HALOCARBURES EMPLOYÉS

CFC/HCFC/halons	Potentiel d'appauvrissement de l'ozone (PAO)*	Potentiel de réchauffement global (PRG)**
CFC-11	1	4 750
CFC-12	1	10 900
CFC-115	0,6	7 370
CFC-503	0,6	11 860
HCFC-22	0,055	1 810
HCFC-123	0,02	77
HCFC-142b	0,065	2 310
Halon 1301	10	7 140
Substances de remplacement des SACO		
Trifluorométhane	0	14 800
Heptafluoropropane	0	3 220
HFC-134a	0	1 430

* Par rapport au CFC-11 dont la valeur est établie à 1

** Par rapport au CO₂ dont la valeur est établie à 1

Source : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Quatrième Rapport d'évaluation du GIEC (2007)

Comme pour toute réglementation, des amendes sont prévues en cas de poursuites pénales pour tout contrevenant, qu'il s'agisse d'une personne physique ou morale. Le montant des amendes peut varier de 1 000 à 25 000 \$ pour les personnes physiques et de 2 000 à 500 000 \$ pour les entreprises²².

* Avertissement :

Les données sont susceptibles d'être modifiées.

IV. Considérations additionnelles

◇ Difficulté pour la collecte de données :

Lors de la collecte de données pour l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES), nous avons constaté que certaines municipalités peuvent difficilement recueillir les données sur la quantité annuelle d'halocarbures utilisée (ou perdues) dans leurs appareils de ventilation et de climatisation. Nous avons été référés par les municipalités aux entreprises qui effectuaient l'entretien et la réparation de ces appareils. Les entreprises concernées semblent également avoir de la difficulté à fournir l'information. Ces dernières ne semblent pas tenir de registre pour chaque client mais plutôt un registre global pour l'entreprise qu'elles doivent transmettre au MDDEP une fois l'an.

◇ Obligations des propriétaires d'appareils :

Les municipalités, en tant que propriétaire d'appareil de ventilation et de climatisation, sont également tenues de conserver la copie de renseignements qui leur a été remise par l'entreprise lors de la vérification, l'entretien ou la réparation des appareils. Nous supposons que les municipalités ont ces copies de rapport mais qu'elles ne sont pas répertoriées dans un registre.

La municipalité devrait tenir un registre compilant toutes les interventions concernant les halocarbures au même endroit et qui pourrait être facilement consulté.

V. Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

D'après l'inventaire québécois des émissions de GES en 2008, les émissions de PFC (Perfluorocarbures) et de HFC (Hydrofluorocarbures) comptent respectivement pour 2,0 et 1,5 % des émissions totales.

Une application rigoureuse du Règlement québécois sur les halocarbures permettrait de soustraire une part importante de ces émissions de ce bilan.

b. Forces

- ◇ Substitution progressive des SACO (CFC, HCFC et halons) par les PFC et HFC
- ◇ Meilleur encadrement des émissions de tous les halocarbures.

c. Contraintes

- ◇ Absence ou manque d'information des utilisateurs d'halocarbures sur les nouvelles dispositions du Règlement sur les halocarbures.

* Avertissement :

Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

VI. Recommandations

- ◇ Formation adéquate des personnes manipulant les gaz réfrigérants afin de les sensibiliser aux enjeux environnementaux qui leur sont liés et de faciliter l'application du règlement sur les halocarbures.
- ◇ Maintien d'un registre des volumes de gaz réfrigérants achetés/consommés.
- ◇ Lors du remplacement d'équipements utilisant du fréon-22 et autres CFC/HCFC, il sera très important

d'opter pour des équipements utilisant les substances ayant le minimum d'impact négatif sur le niveau des émissions de GES. Par exemple, lors du remplacement des systèmes de réfrigération des arénas fonctionnant au fréon-22, il est recommandé d'opter pour de nouveaux systèmes fonctionnant à l'ammoniac ou au CO₂.

- ◇ Minimiser l'utilisation des équipements utilisant des gaz réfrigérants lorsque possible.

VII. Sources

Groupe d'experts international sur l'évolution du climat (GIEC), *Changements climatiques 2007 Rapport de synthèse*, 2008.

Règlement sur les halocarbures, c. Q-2, r.15.01, Loi sur la qualité de l'environnement.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/halocarbures/enbref.htm> (page consultée le 3 décembre 2008).

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Inventaire québécois des émissions de GES en 2008 et son évolution depuis 1990. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/changements/ges/2008/inventaire1990-2008.pdf>

YHC Environnement. *Profil écoénergétique de Nicolet (2009)*.

O. SECTEUR Puits de carbone/adaptation

I. Problématique environnementale et énergétique

a. Les changements climatiques

L'activité de plus en plus intense de l'humanité, en particulier sa dépendance aux énergies fossiles, est la principale cause des changements climatiques et du réchauffement planétaire. Le Québec s'est fixé un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 20% en 2020 par rapport au niveau de 1990. Malgré les efforts déployés pour la réduction de ces émissions, le Québec n'a, en 2008, diminué celles-ci que de 1,2 % par rapport à leur niveau de 1990. Pendant la même période, les émissions à l'échelle canadienne ont augmentées de 24,1 %.

Selon les climatologues, les températures moyennes sur terre sont en nette augmentation. Les spécialistes du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) estiment que, pour l'horizon 2100, l'augmentation de la température de la terre se situerait entre 1,8 à 4°C. Ce réchauffement serait plus marqué dans les régions polaires et pourrait radicalement modifier le paysage naturel de ces territoires.

b. L'urbanisation

La santé et le bien-être des sociétés humaines sont en étroite corrélation avec leur milieu de vie. L'urbanisation amorcée depuis un peu plus d'un siècle a transformé fondamentalement le cadre et le mode de vie des québécois. Avec l'étalement continu des villes, se multiplient les défis et problèmes environnementaux et socio-économiques comme ceux liés à la circulation, à la qualité de l'air, la salubrité, la sécurité, etc.

ÉVOLUTION DE LA POPULATION QUÉBÉCOISE

Année	Population totale	Population urbaine	Population rurale
1901	1 648 898	40 %	60 %
1931	2 874 255	63 %	37 %
1961	5 259 211	74 %	26 %
1991	6 895 963	78 %	22 %
2001	7 237 479	80 %	20 %
2006	7 546 131	80 %	20 %

Source : Statistique Canada. Population urbaine et rurale, par province et territoire (Québec)

c. Aménagement durable du territoire

De nombreuses initiatives et stratégies de gestion de l'urbanisation proposent des solutions pour un développement plus harmonieux des milieux urbains.

La protection des espaces verts et des milieux naturels existants, le reboisement des espaces vacants ou libres et le verdissement urbain constituent un axe majeur des interventions préconisées.

En effet, les forêts urbaines, en particulier, et la végétation, en général, améliorent l'écosystème local. En absorbant le CO₂ contenu dans l'atmosphère, elles contribuent à la lutte contre le réchauffement planétaire et freinent la dégradation de la qualité de l'air des zones urbaines.

P. CONSTRUCTION EN BOIS

I. Description de la mesure

Le bois est principalement constitué de lignine et de cellulose, deux composés constitués en grande partie de carbone. L'arbre capte le CO₂ dans l'air par ses feuilles et brise la molécule par photosynthèse en utilisant l'énergie solaire afin de libérer de l'oxygène et de conserver le carbone. Le carbone ainsi capté sera ensuite transformé en composés tels la cellulose et la lignine.

Le taux d'absorption varie tout au long de la vie de l'arbre. Un arbre plus jeune et en pleine croissance va capter et séquestrer davantage de CO₂ que celui qui est rendu à maturité et qui a cessé de croître, par exemple.

Lorsqu'un arbre brûle ou meurt et tombe, le carbone emmagasiné est en bonne partie réémis dans l'atmosphère sous forme de CO₂. Or, si le bois est utilisé en construction, le carbone reste emmagasiné dans la structure.

Bien que le bois soit largement utilisé dans la construction résidentielle au Québec, il est largement sous-utilisé en construction non résidentielle. En effet, à l'heure actuelle, les constructions non résidentielles sont le plus souvent en acier ou en béton. Au Québec, la proportion de bâtiments non résidentiels dont la charpente contient principalement du bois n'est que de 15 %. Pourtant, on estime que plus de 80 % des bâtiments non résidentiels mis en chantier chaque année pourraient être conçus avec une charpente en bois en conformité avec le CNB.

II. Données techniques et économiques*

◇ Il est difficile d'affirmer si la construction non-résidentielle en bois est plus ou moins coûteuse. En effet, les avis semblent diverger. Certains avancent que les charpentes en bois coûtent jusqu'à 30 % moins cher que celles en acier ou en béton alors que d'autres parlent de surcoût d'environ 10 %. On affirme également que la main d'œuvre est moins coûteuse pour les constructions en bois.

◇ Le pouvoir isolant du bois serait 15 fois supérieur à celui du béton et 400 fois supérieur à celui de l'acier. Ce qui peut aussi permettre des économies énergétiques.

◇ La valeur esthétique du bois est reconnue. Une charpente en bois peut rencontrer des standards esthétiques qui rendent inutile les revêtements intérieurs (panneaux, peintures). Ce qui peut constituer une économie importante en matériaux et énergie.

* Avertissement :

Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

◇ Le Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec entend tripler l'utilisation du bois dans les constructions non résidentielles d'ici 2014. Avec la Stratégie d'utilisation du bois dans la construction non résidentielle, l'objectif poursuivi est la consommation d'ici 2014 d'un plus grand volume de bois, soit l'équivalent de la production de deux scieries de taille importante. Selon le MRNF, ceci permettrait de réduire les émissions de GES de 600 000 tonnes.

◇ La foresterie est aujourd'hui reconnue par bon nombre de scientifiques comme étant la source la plus abordable de réduction des GES.

IV.Évaluation*

a. Réduction moyenne des GES

L'étude de l'analyse du cycle de vie du bois démontre ses bienfaits écologiques par rapports au béton et à l'acier. Par exemple, une poutre de bois d'ingénierie émet au cours de son cycle de vie 5 fois moins de CO₂ qu'une poutre en béton et environ 6,5 fois moins qu'une poutre en acier.

En combinant les réductions d'émissions de CO₂ liées à son extraction et sa production et le carbone séquestré lors de la croissance de l'arbre, l'utilisation d'un mètre cube de bois évite l'émission de deux tonnes de CO₂.

En supposant qu'un bâtiment municipal qui serait normalement construit en acier ou en béton, est plutôt construit en bois et que 500 m³ de bois sont utilisés dans la structure et la finition du bâtiment, ce sont 1 000 tonnes d'émissions de CO₂ qui sont ainsi évitées.

b. Forces

- ◇ Produit local qui encourage l'économie québécoise, notamment des régions.
- ◇ Ressource renouvelable.
- ◇ Matériau polyvalent avec de multiples applications.
- ◇ Le bois peut être recyclé, réutilisé voir même composté car naturellement biodégradable.
- ◇ À la fin de sa vie utile, il peut servir de combustible de chauffage. De plus, le CO₂ relâché lors de sa combustion est celui qui avait été absorbé lors de la croissance de l'arbre, le bilan est donc carboneutre. Sans compter qu'entre temps d'autres arbres ont continué à pousser.

c. Contraintes

- ◇ Il semblerait que le frein majeur à l'utilisation du bois dans les constructions non-résidentielles au Québec provient du fait qu'il n'y a pas ou peu d'expertise dans le calcul de la force ou de la résistance d'une poutre ou d'une arche en bois. Contrairement à l'acier et le béton, le bois est très peu étudié dans les universités québécoises. Les architectes sont donc peu formés à son utilisation dans les constructions non-résidentielles.

* Avertissement :
Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

V. Recommandations

- ◇ Choisir du bois certifié par le Forest Stewardship Council (FSC). Il s'agit d'un organisme internationalement reconnu qui certifie que le bois vendu a été extrait selon une série de normes environnementales et sociales.

VI.Sources

L'Actualité. Capsule d'information, édition du 15 avril 2011.

Boucher, S. *Le bois d'ingénierie, Épreuve Synthèse*. Science de la nature, Hiver 2007, Cégep de St-Laurent.

Centre d'expertise sur la construction commerciale en bois. *Tous les projets*. [En ligne] <http://www.cecobois.com/repertoire/tous-les-projets>, Consulté en 2011.

Coalition bois Québec. [En ligne] <http://www.coalitionbois.org>, Consulté le 15 mars 2011.

Potvin, L. *Le bois moins cher que le béton et l'acier*. Cyberpresse.ca. [En ligne] <http://www.cyberpresse.ca/le-quotidien/actualites/201005/07/01-4278432-le-bois-moins-cher-que-le-beton-et-lacier.php>, Édition 8 mai 2010.

Woodstocks PMD. Présentation par Équipe 13. Consulté en 2011.

Q. PLANTATION D'ARBRES

I. Description de la mesure

Les arbres jouent un rôle direct dans la problématique du réchauffement planétaire. Par la photosynthèse, les arbres et les autres végétaux absorbent le CO₂ et rejettent de l'oxygène dans l'atmosphère. À l'opposé, lors de la décomposition ou la combustion du bois, le carbone contenu dans la biomasse terrestre retourne dans l'atmosphère.

Les arbres en croissance ou les jeunes forêts peuvent séquestrer d'importantes quantités de carbone qui seront stockées dans leur masse. L'échange de

carbone dans les forêts et écosystèmes ayant atteint leur maturité est cependant en quasi équilibre.

Les essences pionnières comme le pin et le bouleau croissent rapidement, mais n'absorbent généralement que peu de carbone et le relâche vite et facilement. En revanche, les bois durs et denses comme l'érable et le chêne sont ceux qui contiennent le plus de carbone et le séquestrent pour longtemps. Cependant, ces arbres sont caractérisés par la lenteur de leur croissance.

II. Données techniques et économiques*

Les bénéfices d'un projet de plantation d'arbres sont multiples. En effet les arbres :

- ◇ Compensent les émissions de CO₂ d'un véhicule roulant 20 000 km par année (selon le véhicule utilisé) si entre 12 et 39 arbres sont plantés.
- ◇ Permettent la réduction de 825 tonnes de CO₂ et de reboiser l'équivalent de 10 terrains de football avec la plantation de 5 000 arbres.
- ◇ Permettent une économie de 18 à 25 % d'énergie en hiver : Une allée de conifères placés sur la face la plus exposée aux vents fera office de brise-vent et réduira les coûts de chauffage.
- ◇ Agissent tels de véritables climatiseurs en procurant de l'ombre et en réfléchissant le rayonnement solaire (plantés près d'une demeure, ils permettent aux fenêtres et aux murs d'être à l'ombre et peuvent réduire de 40 % les frais en climatisation).
- ◇ Purifient l'air en retirant plus de 7 000 particules de poussières par litre d'air, tout en absorbant divers composés tel l'oxyde d'azote, le dioxyde de soufre et en dégradant divers composés nocifs en éléments moins nocifs lors des épisodes de smog.

◇ Agissent comme filtre à la pollution des eaux en fixant dans leur fibre l'azote et les autres nutriments qui seraient dirigés par gravité vers les cours d'eau ou vers la nappe phréatique.

◇ Restaurent l'écologie de sites dégradés, accroissent la quantité d'habitat faunique et favorise la richesse biologique, permettant à diverses espèces d'utiliser ce nouveau milieu comme lieu d'alimentation, de reproduction ou de nidification.

◇ La plantation d'arbres est facile à exécuter et peut se faire à faible coût.

◇ Le coût moyen d'établissement d'un arbre se situe entre 20 \$ et 150 \$ l'unité.

◇ Les coûts moyens annuels d'entretien se situent entre 3 et 12 \$ l'unité.

* Avertissement :
Les données sont susceptibles d'être modifiées.

III. Considérations additionnelles

La plantation d'arbres permet de :

- ◇ Séquestrer les matières en suspension et les gaz polluants.
- ◇ Diminuer la quantité d'eaux pluviales d'orage.
- ◇ Embellir des paysages.
- ◇ Créer des habitats fauniques.
- ◇ Amortir le bruit.

IV.Évaluation

a. Réduction moyenne des GES

Les réductions de CO₂ découlant de projets de plantation d'arbres varient d'un cas à l'autre en fonction des espèces choisies, le climat et les conditions du sol et du milieu.

Selon Arbre Canada :

« L'arbre canadien "moyen" séquestrera environ 200 kg de carbone sur une période de 80 ans dans un environnement urbain et 225 kg de carbone dans un milieu rural. Cela représente un stockage de 2,5 kg de carbone par année en milieu urbain et de 2,8 kg de carbone par année en milieu rural. »

23

VOLUMES DE CO₂ CAPTURE SUITE A LA PLANTATION D'ARBRES

Nombre annuel d'arbres	Absorption annuelle de carbone (tonnes)	Absorption annuelle de CO ₂ (tonnes)
1	0,0025	0,009167
100	0,25	0,917
500	1,25	4,584
1 000	2,50	9,167
5 000	12,50	45,835

Sources : Fondation canadienne de l'arbre. Le rôle des arbres dans la réduction des émissions de CO₂ dans l'atmosphère, mars 1999

b. Forces

- ◇ Réduisent les GES en séquestrant le carbone.
- ◇ Séquestrent les matières en suspension et les gaz polluants.
- ◇ Diminuent la quantité d'eaux pluviales d'orage.
- ◇ Embellissent les paysages.
- ◇ Servent d'habitats fauniques.
- ◇ Amortissent le bruit.
- ◇ Contribuent au bien-être psychologique des citoyens.
- ◇ Augmentent la valeur des propriétés.
- ◇ Diminuent la consommation d'énergie des bâtiments.
- ◇ Accroissement des gains et de l'efficacité économiques.

c. Contraintes

- ◇ Réduction des émissions de GES relativement faible sauf pour les projets de grande envergure puisqu'un arbre en milieu urbain canadien absorbe environ 9 kg d'équivalent CO₂ par an pendant les 80 premières années de sa vie.
- ◇ Importante variation du taux de séquestration de CO₂ selon les espèces d'arbre, le climat et les conditions du sol.
- ◇ Difficulté pour comptabiliser les effets directs de cette mesure.

* Avertissement :

Les données sont à titre indicatif et peuvent être modifiées.

V. Recommandations

La plantation d'arbre jouit d'une grande popularité. Les forêts urbaines sont appréciées pour aider à améliorer la qualité de l'air, de l'écosystème et le bien-être des citoyens. La facilité d'exécution d'un tel projet et ses nombreux bienfaits en font un projet prioritaire.

VI. Sources

Agriculture et Agroalimentaire Canada. [En ligne]. <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1186579223283&lang=f#caut>, (Page consultée le 20 juin 2008).

Environnement Canada. *Le rapport d'inventaire national 1990-2008: Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, 2009.

Fondation canadienne de l'arbre. *Le rôle des arbres dans la réduction des émissions de CO₂ dans l'atmosphère*, mars 1999.

Fondation Hydro-Québec pour l'environnement. Site d'Hydro-Québec. [En ligne]. <http://www.hydroquebec.com/fondation-environnement>, (Page consultée le 21 juillet 2008).

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2008 et leur évolution depuis 1990*, 2010.

Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL). Site de la SCHL. [En ligne]. http://www.cmhc.ca/fr/prin/dedu/ecea/aumegeeeaplenre/aumegeeeaplenre_005.cfm, (Page consultée le 20 juillet 2008).

S. DesRoches. *Évolution de l'agriculture dans l'axe du prolongement de l'autoroute 25*, Laboratoire Développement.

Université de Montréal. *Durable et Dynamique Territoriale*, Département de géographie, 2005.

Ville de Sherbrooke. *Appel d'offres 2008-018, Contrat de services pour la neutralisation, via la plantation d'arbres, des gaz à effet de serre*, 15 juillet 2008.

YHC Environnement. *Profil écoénergétique de la Ville de Nicolet 2009*.

NOTES

- ¹ Cible québécoise de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'horizon 2020. [En ligne] <http://www.mddep.gouv.qc.ca/infuseur/communiquer.asp?No=1591>
- ² Ville de Nicolet. Site internet officiel. [En ligne] <http://www.ville.nicolet.qc.ca/> (Page consultée en janvier 2011).
- ³ Ministère des affaires municipales, des régions et de l'occupation du territoire. Répertoire des Municipalités. Gouvernement du Québec. [En ligne] <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/repertoire-des-municipalites/> (Page consultée en janvier 2011).
- ⁴ L'analyse SWOT constitue un excellent outil pour cibler des problématiques ou des opportunités qui permettront à la Ville de réduire ses émissions de GES.
- ⁵ Statistique Canada. *Recensement 2006 : Profil des communautés*. Gouvernement du Canada. 2006. [En ligne] <http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F> (Page consultée en janvier 2011).
- ⁶ Selon les directives reçues du MDDEP en octobre 2012. Les émissions des sous-traitants et des gaz frigorigènes doivent être réparties dans les trois secteurs d'émissions.
- ⁷ Les potentiels de réchauffement planétaire du R-410A (2088) et du R-404a (3922) sont plus élevés que celui du HCFC-22 (1810), alors que ceux du HFC-134a (1430) et du R-744 (CO₂) (1) sont moins élevés et que celui du R-717 (ammoniac) (0) est nul.
- ⁸ Les potentiels de réchauffement planétaire du R-410A (1725) et du R-404a (3922) sont plus élevés que celui du HCFC-22 (1700), alors que ceux du HFC-134a (1300) et du R-744 (CO₂) (1) sont moins élevés et que celui du R-717 (ammoniac) (0) est nul.
- ⁹ L'enregistrement des réductions des émissions de GES pourra être effectué par la Ville elle-même ou par les partenaires associés à la réalisation des projets selon les diverses opportunités qui s'offrent.
- ¹⁰ Le registre permet l'agrégation des projets ou l'enregistrement de projets de même nature pour lesquels le volume des réductions unitaire n'est pas suffisant en termes de rentabilité pour être enregistré de façon individuelle.
- ¹¹ Selon les directives reçues du MDDEP en octobre 2012. Les émissions des sous-traitants et des gaz frigorigènes doivent être réparties dans les trois secteurs d'émissions.
- ¹² LANGLOIS, Pierre. (2008). *Rouler sans Pétrole, Éditions MultiMondes, 293p.*
- ¹³ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME). En ligne]. <http://www.compensationco2.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=13669>
- ¹⁴ Rapport de fin de projet : *Démonstration et évaluation du biodiesel à la Société de transport de Montréal (STM)*
- ¹⁵ Idem.
- ¹⁶ TRANSPORT CANADA, *Répercussions des limiteurs de vitesse obligatoires à bord des camions sur la sécurité routière au Canada*, mai 2008, p.13
- ¹⁷ ETL électronique. Site d'ETL électronique, [En ligne]. <http://www.etelectronique.com/>, (Page consultée, mai - juin 2007)
- ¹⁸ Environnement Canada. *Teneur en soufre des combustibles liquides 2005*, novembre 2006
- ¹⁹ Environnement Canada. *Teneur en soufre des combustibles liquides 2005*, novembre 2006
- ²⁰ Environnement Canada, *Rapport d'inventaire national 1990-2005 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, 2007
- ²¹ Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)
- ²² Pour plus d'information consultez le site du MDDEP (<http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/halocarbures/enbref.htm>)
- ²³ Pour convertir la masse du carbone en CO₂, on la multiplie par 44/12, c'est-à-dire par le rapport entre la masse moléculaire du CO₂ et la masse d'un atome de carbone.