



# Communautés actives pour le **climat**

## RECETTES DE RÉDUCTION DE GES

Octobre 2013



CONSEIL RÉGIONAL DE  
L'ENVIRONNEMENT DU  
BAS-SAINT-LAURENT

## Rédaction et réalisation

Patrick Morin | Agent de développement  
Patrick Moubarac | Chargé de projet

## Supervision

Luce Balthazar | Directrice générale

## Révision et mise en page

Marie-Eve Lagacé | Agente de communications



**CONSEIL RÉGIONAL DE  
L'ENVIRONNEMENT DU  
BAS-SAINT-LAURENT**

Fondé en 1977, le Conseil régional de l'environnement du Bas-Saint-Laurent est un organisme sans but lucratif, voué à la concertation en matière de protection de l'environnement et de développement durable. Il œuvre dans les huit MRC du Bas-Saint-Laurent sur les thèmes de la forêt, du Saint-Laurent, de l'énergie, du climat, de l'eau et des matières résiduelles.

Conseil régional de l'environnement du Bas-Saint-Laurent  
88, rue St-Germain Ouest, bureau 104, Rimouski (Qc) G5L 4B5  
418-721-5711 | [crebsl@globetrotter.net](mailto:crebsl@globetrotter.net) | [www.crebsl.com](http://www.crebsl.com)

## Support technique

Jean-François Baril | Conseiller – Démarches d'accompagnement en efficacité énergétique | AQME

## Partenaires



*Fonds d'action québécois pour le développement durable :* ce projet a été rendu possible grâce à la contribution du Fonds et de son partenaire financier le gouvernement du Québec via son programme Action-Climat.



*Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie :* sa participation est axée sur les aspects techniques, en tenant compte des solutions énergétiques envisagées par les municipalités.



*Collectivités écologiques Bas-Saint-Laurent :* cet organisme s'occupe de réaliser des inventaires de GES et fournit son expertise quant à la gestion des matières résiduelles.

## RECETTES DE RÉDUCTION DE GES

---

Avant-propos .....	1
1. Boucle d'eau chaude .....	2
2. Remplacement du mazout par des énergies renouvelables.....	4
3. Thermostats.....	8
4. Plancher radiant .....	11
5. Climatisation.....	12
6. Enveloppe du bâtiment.....	14
7. Éclairage .....	16
8. Écoconduite .....	18
9. Marche au ralenti .....	20
10. Biodiésel .....	25
11. Utilisation optimale de la flotte de véhicules.....	27
12. Véhicules écoénergétiques et polyvalents .....	29
13. Aménagement du territoire .....	32

---

## Avant-propos

---

Les recettes de réduction de GES ont été élaborées dans le cadre du projet *Communautés actives pour le climat*, un service gratuit d'accompagnement pour réduire les émissions municipales de gaz à effet de serre (GES) liées aux transports, aux bâtiments et à l'aménagement du territoire. Conçu spécifiquement pour les municipalités de 3 000 habitants et moins, ce projet est offert uniquement au Bas-Saint-Laurent et constitue une première au Québec.

Chaque municipalité participante a reçu un carnet de bord personnalisé, un document contenant le portrait de leurs émissions de GES, leur potentiel de réduction et des recettes de réduction de GES applicables à l'ensemble des municipalités.

Ce document présente donc les recettes de réduction de GES, afin d'aider toute municipalité désirant réduire ses émissions de GES.

## 1. Boucle d'eau chaude

Dans un système de chauffage à l'eau chaude, la température de l'eau circulant à l'intérieur du système influence la consommation d'énergie. L'abaissement de cette température durant une partie de l'année (printemps et automne) procure divers avantages. La réduction de la température diminue les chocs thermiques, ce qui empêche les fluctuations à forte consommation d'énergie. Ainsi, les chaudières à l'eau chaude réglées à une température réduite s'avèrent très efficaces, ce qui permet de réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES. Ces gains sont particulièrement significatifs dans le cas d'un système fonctionnant au mazout.

### Solutions de réduction de GES

#### 1 - Réduire manuellement la température de la boucle d'eau chaude au printemps et à l'automne

- ▶ Au printemps et à l'automne, réduire la température de la boucle d'eau chaude entre 60 et 65,5°C (entre 140 et 150°F)
  - Ne pas abaisser la température de la boucle d'eau chaude en dessous de 60°C (140°F), afin de minimiser la corrosion causée par les gaz d'échappement
- ▶ À l'hiver, ramener la température de la boucle d'eau chaude entre 76,6 et 82°C (entre 170 et 180°F)
- ▶ En été, arrêter complètement le système de chauffage
- ▶ Ces opérations simples peuvent être réalisées par un employé municipal ou par votre professionnel de chauffage
  - La console permettant ces ajustements est généralement située au-dessus ou tout près de la fournaise.

**Coût :** Nul

**Retour sur investissement :** Immédiat

**Potentiel de réduction de GES :** 5 %

**Potentiel de réduction de carburant :** 5 %

#### Exemples de modules mécaniques d'ajustement



## 2 - Réduire par un module automatisé la température de la boucle d'eau chaude en fonction de la température extérieure

La température de la boucle d'eau chaude peut également être réduite par un module automatisé en fonction de la température extérieure. L'avantage de cette méthode, comparativement à une réduction manuelle, est un ajustement plus adéquat entre la température de la boucle d'eau chaude et la température extérieure. Cela permet d'augmenter le potentiel de réduction de carburant et de GES jusqu'à 10%

**Coût :** En fonction de votre système de chauffage (consultez votre professionnel du chauffage pour connaître le prix du module correspondant à votre installation).

**Retour sur investissement :** Variable

**Potentiel de réduction de GES :** 5 à 10%

**Potentiel de réduction de carburant :** 5 à 10%

### Outils supplémentaires

---

- ▶ Ministère des Ressources naturelles du Québec, Agence de l'efficacité énergétique, Efficacité énergétique des bâtiments institutionnels  
[http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/institutions/OP\\_guide\\_batiment\\_vf\\_22mars.pdf](http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/institutions/OP_guide_batiment_vf_22mars.pdf)
- ▶ Ministère des Ressources naturelles du Québec, Agence de l'efficacité énergétique, Exemple de description de tâches d'un gestionnaire de l'énergie  
[http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/institutions/description\\_taches.pdf](http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/institutions/description_taches.pdf)
- ▶ Ministère des Ressources naturelles du Québec, Agence de l'efficacité énergétique, Exemple de mesures d'efficacité énergétique fréquemment utilisées  
[http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/institutions/mesures\\_frequentes.pdf](http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/institutions/mesures_frequentes.pdf)

---

## 2. Remplacement du mazout par des énergies renouvelables

---

Lorsqu'une chaudière au mazout est installée, son remplacement à la fin de sa vie utile par un système fonctionnant à l'énergie renouvelable (biomasse, géothermie, électricité) est une solution à privilégier. En plus de la réduction de GES, la réduction des coûts d'opération est un incitatif majeur. De plus, la possibilité d'avoir un approvisionnement local ou régional de carburant est un atout majeur d'un point de vue d'économie régionale. Selon la situation, une fournise de remplacement individuelle est une solution relativement facile et flexible. Par contre, la proximité de plusieurs bâtiments institutionnels permet d'envisager un réseau de chaleur. Dans ce cas, l'Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME) offre un service technique gratuit d'accompagnement des municipalités dans cette démarche. Pour le lien vers ce service, consulter la section « outils supplémentaires », où se trouve aussi une fiche sur un exemple de réseau.

Une alternative au remplacement complet d'une fournise au mazout (par exemple dans le cas où une unité a récemment été remplacée) est l'ajout d'une unité électrique en amont. En effet, une fournise électrique peut préchauffer l'eau d'une boucle d'eau chaude de manière à diminuer grandement la quantité d'huile qui sera consommée (jusqu'à 80% selon l'AQME). Ainsi, les émissions de GES et les coûts d'utilisation seront aussi grandement diminués.

Si le bâtiment est climatisé, la géothermie ou une thermopompe sont des options encore plus intéressantes puisqu'elles permettent de chauffer et de climatiser avec le même système.

### Solutions de réduction de GES

---

#### 1 - Remplacer une fournise au mazout par une chaudière aux granules

##### Avantages :

- ▶ Technologie mature (performance élevée des chaudières de plus de 90%)
- ▶ Énergie renouvelable
- ▶ Réduction de GES de 100%
- ▶ Système compact

##### Inconvénients :

- ▶ Système pouvant être coûteux pour les plus grandes puissances
- ▶ Coût d'achat de la granule plus dispendieux que les copeaux
- ▶ Disponibilité des granules à vérifier, selon la localité
- ▶ Ne s'applique que pour les bâtiments avec système de chauffage à eau chaude

**Coût<sup>1</sup>** : \$\$\$

**Retour sur investissement** : Entre 5 et 10 ans avant subvention

**Potentiel de réduction de GES** : Près de 100%

**Potentiel de réduction de carburant** : Près de 100%

## 2 - Remplacer une fournaise au mazout par une thermopompe

### Avantages :

- ▶ Technologie mature
- ▶ Performance élevée par rapport aux plinthes électriques (réduction typique de 30-40% de la facture de chauffage)
- ▶ Possibilité de climatiser
- ▶ Parfait pour les plus petits bâtiments avec peu de divisions (moins de 2 000 pieds carrés)
- ▶ Pour les bâtiments de plus de 2 000 pieds carrés, il est possible d'installer plusieurs unités intérieures pour assurer la bonne dispersion de la chaleur et du froid

### Inconvénients :

- ▶ Système pouvant devenir plus coûteux pour les plus grandes puissances et surfaces
- ▶ Généralement non fonctionnel sous -15°C
- ▶ Ne fonctionne qu'avec un système à air pulsé ou de type résidentiel

**Coût<sup>1</sup>** : \$\$

**Retour sur investissement** : Moins de 5 ans

**Potentiel de réduction de GES** : Près de 80%

**Potentiel de réduction de carburant** : Près de 100%

## 3 - Remplacer une fournaise au mazout par un système de géothermie

### Avantages :

- ▶ Technologie mature
- ▶ Énergie renouvelable
- ▶ Performance élevée par rapport aux plinthes électriques (réduction typique de 50-60%)
- ▶ Fonctionnement 365 jours par année, peu importe la température extérieure
- ▶ Possibilité de climatiser

### Inconvénient :

- ▶ Coût d'investissement conséquent

**Coût<sup>1</sup>** : \$\$\$

**Retour sur investissement** : Plus de 5 ans avant subvention

**Potentiel de réduction de GES** : Près de 100%

**Potentiel de réduction de carburant** : Près de 100%



<sup>1</sup> Les 6 solutions de réductions de GES ont été classées selon un système simple permettant de comparer leur coût. Au sein de la mention « coût », plus un système possède de signes « \$ », plus il est dispendieux, en comparaison aux autres solutions présentées.



#### 4 - Construire un réseau de chaleur reliant deux ou plusieurs bâtiments munis d'un système de chauffage à l'eau chaude alimenté à la biomasse

##### Avantages :

- ▶ Coût de la matière première de chauffage faible (biomasse), donc potentiel d'économies le plus élevé
- ▶ Possibilité de diversification des revenus pour la municipalité
- ▶ Énergie renouvelable

##### Inconvénients :

- ▶ Système plus complexe
- ▶ Qualité de la matière est un enjeu majeur pour les systèmes à copeaux
- ▶ Coût d'investissement conséquent



**Coût<sup>2</sup> :** \$\$\$\$

**Retour sur investissement :** Plus de 10 ans avant subvention (attendre le nouveau Plan d'action sur les changements climatiques du provincial pour de nouvelles subventions)

**Potentiel de réduction de GES :** Près de 100%

**Potentiel de réduction de carburant :** Près de 100%

#### 5 - Ajouter une fournaise électrique en amont d'une fournaise au mazout

##### Avantages :

- ▶ Faible investissement
- ▶ Technologie mature

##### Inconvénients :

- ▶ Peut engendrer des pénalités élevées chez Hydro-Québec si mal contrôlée
- ▶ Impact limité si le bâtiment consomme beaucoup d'électricité pour ses opérations (moins de puissance disponible pour la chaudière)
- ▶ Coût de l'électricité au tarif G moyennement compétitif (0,09\$/kWh)

**Coût<sup>2</sup> :** \$

**Retour sur investissement :** 2 à 4 ans

**Potentiel de réduction de GES :** Jusqu'à 80%

**Potentiel de réduction de carburant :** Jusqu'à 80%



<sup>2</sup> Les 6 solutions de réductions de GES ont été classées selon un système simple permettant de comparer leur coût. Au sein de la mention « coût », plus un système possède de signes « \$ », plus il est dispendieux, en comparaison aux autres solutions présentées.

## 6 : Utilisation de l'électricité en remplacement du mazout ou du propane pour chauffer l'air

Utilisation de ventilo-convecteurs électriques (existants ou ajoutés) afin de diminuer la consommation de carburants fossiles (mazout ou propane) utilisés dans un système de chauffage à l'air chaud. Il est possible d'optimiser l'utilisation des deux systèmes grâce aux thermostats (voir recette 3).



### Avantages :

- ▶ Faible investissement
- ▶ Énergie renouvelable
- ▶ Réduction de GES de 100%
- ▶ Évite les fluctuations du prix

### Inconvénients :

- ▶ Peut engendrer des pénalités élevées chez Hydro-Québec si mal contrôlée
- ▶ Moins puissant que le mazout ou le propane, donc un plus long délai avant de rétablir la température, surtout dans le cas d'un garage
- ▶ Les économies d'argent dépendent du coût de mazout ou du propane

**Coût<sup>3</sup> :** \$\$

**Retour sur investissement :** Dépend du nombre d'unités

**Potentiel de réduction de GES :** jusqu'à 100%

**Potentiel de réduction de carburant :** jusqu'à 100%

### Outils supplémentaires

- ▶ Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie, Accompagnement municipal  
<http://www.aqme.org/municipal-accompagnement.html>
- ▶ Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie, Ma municipalité efficace  
<http://www.mamunicipaliteefficace.ca/83-efficacite-energetique-ges-le-chauffage.html#texte>
- ▶ Réseau d'expertise et de valorisation en biomasse forestière, Pôle d'excellence de la biomasse forestière résiduelle  
<http://www.reseau-biomasse.com/>
- ▶ Gestion conseils PMI, Fiche technique : projet chaufferie biomasse forestière réseau chaleur Sayabec  
[http://crebsl.com/documents/pdf/changements\\_climatiques/cap\\_climat/solutions\\_reducti on\\_ges/remplacement\\_du\\_mazout/fiche\\_technique\\_reseau\\_sayabec\\_13-10-21.pdf](http://crebsl.com/documents/pdf/changements_climatiques/cap_climat/solutions_reducti on_ges/remplacement_du_mazout/fiche_technique_reseau_sayabec_13-10-21.pdf)

<sup>3</sup> Les 6 solutions de réductions de GES ont été classées selon un système simple permettant de comparer leur coût. Au sein de la mention « coût », plus un système possède de signes « \$ », plus il est dispendieux, en comparaison aux autres solutions présentées.

---

## 3. Thermostats

---

Les bâtiments municipaux sont souvent munis d'anciens thermostats mécaniques. Ce type de thermostat est peu efficace, car leur sensibilité aux écarts de température est faible. De ce fait, les thermostats mécaniques font constamment varier la température de 2 à 5°C par rapport à leur température de réglage.<sup>4</sup> Cette variation se répercute sur la facture de chauffage et fait grimper inutilement son coût, en plus de créer des périodes d'inconfort pour les utilisateurs des bâtiments.

Les thermostats électroniques sont quant à eux beaucoup plus sensibles et permettent de maintenir la température de réglage de façon plus constante. En plus d'économiser l'énergie, ils permettent d'augmenter le niveau de confort de ceux qui fréquentent les bâtiments municipaux.

Le réglage de la température en fonction de l'utilisation des bâtiments est également un élément important à considérer. Il n'est pas rare de constater qu'un bâtiment possède une seule température de réglage, qu'il soit occupé ou non. Pourtant, lors des périodes d'inoccupation la température de réglage peut être abaissée, ce qui permet de réaliser des économies intéressantes sur les coûts du chauffage, en plus de réduire les émissions de GES de la municipalité. La période d'inoccupation la plus courante pour abaisser la température est la nuit et la fin de semaine.

Les thermostats mécaniques peuvent être réglés manuellement à la fin de chaque journée de travail afin d'abaisser la température de réglage. Par contre, puisqu'il faut le faire manuellement, cette manœuvre risque d'être souvent oubliée par les employés municipaux, ce qui diminuera les économies potentielles à réaliser sur les coûts de chauffage.

Le réglage automatique de la température est la façon la plus efficace de s'assurer que l'abaissement s'effectuera de manière systématique après chaque journée de travail. Les thermostats électroniques programmables offrent cette possibilité. Une fois programmés, ils procéderont à l'abaissement de température désiré et permettront le maintien constant des économies potentielles des coûts de chauffage.

Inversement, dans certains bâtiments tels que les garages, où les grandes portes sont régulièrement ouvertes, une trop grande sensibilité des thermostats peut entraîner des surcoûts. Dans ce cas, l'installation d'un thermostat fonctionnant par cycles permettra d'éviter des démarrages trop fréquents. On peut également installer des thermostats différents pour les systèmes de chauffages mixtes afin d'optimiser leur utilisation. Voici un exemple lorsqu'une unité au propane et une unité électrique sont présentes au sein du même espace. L'unité au propane étant plus puissante, elle devrait être utilisée davantage le jour pour rétablir le plus rapidement possible la température de confort après l'ouverture des portes de garage. À l'inverse, le système électrique, qui est plus économique, peut être programmé pour fonctionner davantage la nuit et maintenir la température.

---

<sup>4</sup> Ministère des Ressources naturelles du Québec, Éclairage et thermostats, <http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/mon-habitation/conseils-pratiques/eclairage-et-thermostats/>

## Solutions de réduction de GES

---

### 1 - Remplacer les thermostats mécaniques par des thermostats électroniques programmables

En plus de réduire les GES, cette solution permet de réaliser des économies substantielles sur la facture de chauffage. En effet, ce remplacement procure jusqu'à 10% d'économie sur les coûts de chauffage.<sup>5</sup>

**Coût :** Faible

**Potentiel de réduction de GES :** Selon le type d'énergie

**Potentiel d'économie d'énergie :** Près de 10%

### 2 - Abaisser la température durant la nuit

L'abaissement de la température de 3°C durant la nuit permet d'économiser jusqu'à 6% en coûts de chauffage et réduit également les émissions de GES du chauffage. Un abaissement de plus de 3°C est déconseillé, car la remise à niveau de plusieurs degrés de la température annulera une partie des économies réalisées.<sup>6</sup>

**Coût :** Nul

**Potentiel de réduction de GES :** Selon le type d'énergie

**Potentiel d'économie d'énergie :** Près de 6%

### 3 - Remplacer les thermostats mécaniques par des thermostats électroniques avec cycles

Les thermostats avec cycles, qui peuvent également être programmables, comportent des cycles de fonctionnement qui évitent des démarrages du système de chauffage trop fréquents. Le potentiel d'économie d'énergie dépend du système en place et de l'utilisation du bâtiment.

**Coût :** Faible

**Potentiel de réduction de GES :** Selon le type d'énergie

**Potentiel d'économie d'énergie :** Variable

### 4 - Régler les thermostats des différents systèmes pour diminuer les GES

En présence d'un chauffage à énergie fossile (mazout ou propane) et d'un système électrique, on peut optimiser leur fonctionnement et réaliser des économies simplement par réglage adéquat des thermostats. Étant donné qu'un système au mazout ou au propane réchauffe la pièce plus rapidement, celui-ci peut être réglé pour fonctionner seulement le jour. Le système électrique pourra quant à lui fonctionner en tout temps et maintenir de façon autonome la température la nuit.

---

<sup>5</sup> Ministère des Ressources naturelles du Québec, Éclairage et thermostats, <http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/mon-habitation/conseils-pratiques/eclairage-et-thermostats/>

<sup>6</sup> Idem

Pour les grands espaces tels que les garages, il est également possible de régler les différentes unités d'une même pièce à des températures différentes. Ceci aura pour effet de les faire démarrer en cascade, selon l'ampleur du refroidissement à combler. Par exemple, si 4 unités sont présentes et que la température voulue est de 15°C, le premier appareil peut être réglé à 15°C, le second à 13°C, le troisième à 11°C et le quatrième à 9°C. Une telle pratique fera en sorte d'éviter de surchauffer l'espace et diminuera la facture énergétique.

**Coût :** Nul

**Potentiel de réduction de GES :** Selon le type d'énergie

**Potentiel d'économie d'énergie :** Variable

### Outils supplémentaires

---

- ▶ Hydro Québec, Thermostats électroniques  
<http://www.hydroquebec.com/residentiel/economiser-l-energie/chauffage/thermostats-electroniques/>
- ▶ Ministère des Ressources naturelles du Québec, Éclairage et thermostats  
<http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/mon-habitation/conseils-pratiques/eclairage-et-thermostats/>
- ▶ Ressources naturelles Canada, Programmer votre thermostat  
<http://www.rncan.gc.ca/science/expert/video/3696>

---

## 4. Plancher radiant

---

Le chauffage d'un garage ou d'un autre grand espace est souvent problématique, en raison du grand volume d'air à chauffer. Les plafonds étant hauts, l'air chauffé monte au plafond et est perdu lorsque les grandes portes sont ouvertes.

### Solution de réduction de GES

---

#### 1 - Installer un plancher radiant lors du remplacement de la dalle de béton

Une meilleure stratégie de chauffage consiste à chauffer la dalle de béton. Par exemple, la Municipalité de Lejeune a profité du remplacement de la dalle de béton pour y installer un système de plancher radiant. Ce système a l'énorme avantage de ne pas chauffer l'air, mais la masse de béton. Ainsi, la chaleur n'est pas perdue à chaque ouverture de porte. De plus, pour les mécaniciens, il est beaucoup plus confortable de travailler à l'entretien des machines sur un plancher chaud. On a ainsi moins tendance à surchauffer l'espace.

Les économies d'énergies sont grandes, et ce, même si le mazout est utilisé pour réchauffer le liquide caloporteur du plancher radiant. Il importe cependant de bien concevoir le système en amont, puis de bien le calibrer et de faire un suivi serré après l'installation pour s'assurer de sa performance.

**Coût** : Élevé, mais moindre si l'on profite du remplacement ou de la construction d'un plancher de béton

**Retour sur investissement** : Variable

**Potentiel de réduction de GES** : Selon le système remplacé

**Potentiel de réduction d'énergie** : Selon le système remplacé

### Outils supplémentaires

---

- ▶ Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie, Ma municipalité efficace  
<http://www.mamunicipaliteefficace.ca/83-efficacite-energetique-ges-le-chauffage.html#texte>

---

## 5. Climatisation

---

Le remplacement de petites unités (murales, aux fenêtres) par des unités plus performantes ou par une thermopompe ou de la géothermie permet de réaliser des économies sur les frais de climatisation, car les systèmes actuels récents ont une meilleure efficacité énergétique.

De plus, les thermopompes peuvent remplir une part importante des besoins de chauffage (voir la recette sur le remplacement des systèmes au mazout par des énergies renouvelables). Même dans le cas d'un chauffage par plinthes électriques, qui est déjà une énergie renouvelable, la thermopompe permet une réduction de 30-40% et la géothermie de 50-60%. Les plinthes peuvent quand même être conservées pour servir d'appoint lors de grands froids (nécessaire dans le cas d'une thermopompe).

C'est donc en combinant le chauffage et la climatisation que l'on augmente l'intérêt et la rentabilité d'une thermopompe ou de la géothermie.

Si après analyse, le choix se porte vers l'achat ou le remplacement d'une unité individuelle de climatisation, opter pour une unité à haut rendement énergétique.

### Solutions de réduction de GES

---

#### 1 - Remplacer les unités murales par des unités plus performantes

##### Avantages :

- ▶ Faible coût
- ▶ Adapté aux petits espaces à climatiser (ex. : un seul bureau)

##### Inconvénients :

- ▶ Moins efficace que la thermopompe ou la géothermie
- ▶ Niveau plus élevé de bruit

**Coût :** Faible

**Retour sur investissement :** Nul, remplace un équipement existant

**Potentiel de réduction de GES :** Pratiquement nul

**Potentiel de réduction d'énergie:** Faible

## 2 - Thermopompe

### Avantages :

- ▶ Technologie mature
- ▶ Légère réduction des frais de climatisation
- ▶ Performance élevée par rapport aux plinthes électriques (réduction typique de 30-40% de la facture de chauffage)
- ▶ L'appareil étant à l'extérieur, le fonctionnement est silencieux
- ▶ Parfait pour les plus petits bâtiments avec peu de divisions (moins de 2 000 pieds carrés)
- ▶ Pour les bâtiments de plus de 2 000 pieds carrés, il est possible d'installer plusieurs unités intérieures pour assurer la bonne dispersion de la chaleur et du froid

### Inconvénients :

- ▶ Système pouvant devenir plus coûteux pour les plus grandes puissances et surfaces
- ▶ Généralement non fonctionnel sous -15°C
- ▶ Pour grand bâtiment, ne fonctionne qu'avec un système à air pulsé

**Coût :** Légèrement supérieur à une unité individuelle

**Retour sur investissement :** Variable selon le type de chauffage

**Potentiel de réduction de GES :** 30-40% des émissions reliées au chauffage

**Potentiel de réduction d'énergie :** 30-40% de l'énergie reliée au chauffage

## 3 - Géothermie

### Avantages :

- ▶ Technologie mature
- ▶ Énergie renouvelable
- ▶ Performance élevée par rapport aux plinthes électriques (réduction typique de 50-60% de la facture de chauffage)
- ▶ Fonctionnement 365 jours par année, peu importe la température extérieure
- ▶ Possibilité de climatiser

### Inconvénient :

- ▶ Coût élevé

**Coût :** Élevé

**Retour sur investissement :** Supérieur à 5 ans selon le système de chauffage remplacé

**Potentiel de réduction de GES :** 50-60% des émissions reliées au chauffage ou plus, selon le système

**Potentiel de réduction d'énergie :** 50-60% des coûts reliés au chauffage ou plus, selon le système

### Outils supplémentaires

---

- ▶ Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie, Ma municipalité efficace  
<http://www.mamunicipaliteefficace.ca/83-efficacite-energetique-ges-le-chauffage.html#texte>



---

## 6. Enveloppe du bâtiment

---

L'enveloppe du bâtiment est l'ensemble des portes, fenêtres et de l'isolation des murs et de la toiture. Plus cette enveloppe est performante sur le plan énergétique, moins le bâtiment consommera d'énergie pour le chauffage. Cela se traduit non seulement par une réduction des coûts de chauffage, mais également par une réduction des émissions de GES du bâtiment. La diminution des émissions de GES est d'autant plus importante lorsque le bâtiment est chauffé au mazout ou au propane.

Par exemple, certains bâtiments municipaux sont munis de fenêtres anciennes à vitrage simple et possèdent une isolation minimale. Ils sont ainsi peu efficaces au niveau énergétique et leurs frais de chauffage sont anormalement élevés.

L'amélioration de la qualité énergétique de l'enveloppe du bâtiment s'effectue habituellement lors des travaux de rénovation. Par exemple, lors du remplacement des fenêtres du bâtiment, l'installation de fenêtres à haute performance énergétique est à préconiser.

### Solutions de réduction de GES

---

#### 1 - Remplacer les fenêtres existantes par des fenêtres homologuées ENERGY STAR

Lorsque les fenêtres existantes sont en fin de vie, qu'elles sont brisées ou déficientes sur le plan énergétique, il est souhaitable de les remplacer par des nouvelles fenêtres à haute performance énergétique. Il existe une panoplie de fenêtre sur le marché. Les fenêtres de type thermos à vitrage double offrent un bon rendement énergétique et le vitrage tripe offre un niveau supérieur de conservation d'énergie. De plus, la membrane de faible émissivité (*low emissivity ou LOW-E*) permet de diminuer davantage les pertes de chaleur.

Il est important de prendre le temps de comparer les cotes de rendement énergétique (RE) et d'étanchéité du fabricant afin de faire un choix écoénergétique éclairé. Il est conseillé de choisir parmi les fenêtres homologuées ENERGY STAR, afin de s'assurer d'une vérification écoénergétique par une tierce partie.

**Coût :** Moyen

**Retour sur investissement :** Variable

**Potentiel de réduction de GES :** Dépend du système de chauffage

**Potentiel de réduction de carburant :** Pour système au mazout

## 2 - Améliorer l'isolation des murs et de l'entretoit

Lors de rénovations, il s'avère judicieux de penser à améliorer l'isolation des murs et de l'entretoit. Une isolation faible ou inexistante de ces éléments engendre des surcoûts de chauffage et génère des émissions de GES qui peuvent être facilement réduites, et ce, particulièrement au sein des bâtiments possédant un système de chauffage au mazout. Les pertes de chaleur sont de différents ordres, selon les diverses parties de l'enveloppe des bâtiments, à savoir :

- ▶ Jusqu'à 17 % par les murs
- ▶ Jusqu'à 15 % par les fondations
- ▶ Jusqu'à 11 % par l'entretoit

Plusieurs options d'isolation sont offertes sur le marché. Consulter un professionnel d'isolation pour faire évaluer les besoins du bâtiment et les options possibles.

## 3 - Améliorer le rendement énergétique des portes

Il est également possible d'effectuer des interventions au niveau des portes afin d'augmenter l'efficacité énergétique de l'enveloppe du bâtiment. Les mesures suivantes peuvent être appliquées selon le cas :

- ▶ Installation de coupe-froid aux portes
- ▶ Lors du remplacement d'une porte de garage, opter pour une porte en polyuréthane plutôt qu'en bois
- ▶ Ajouter des systèmes d'ouverture de portes de garage avec télécommande afin de diminuer les pertes de chaleur lorsqu'un employé est seul pour entrer et sortir un véhicule

## Outils supplémentaires

---

- ▶ Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie, Ma municipalité efficace, <http://www.mamunicipaliteefficace.ca/37-efficacite-energetique-ges-les-batiments-municipaux.html#texte>
- ▶ ENERGY STAR au Canada, <http://oe.rncan.gc.ca/residentiel/6920>
- ▶ Ministère des Ressources naturelles du Québec, Isolation <http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/mon-habitation/conseils-pratiques/isolation/#sthash.Y6QbYKbv.dpuf>
- ▶ Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) <http://www.cagbc.org/AM/Template.cfm?Section=LEED1>

## 7. Éclairage

L'éclairage d'un bâtiment n'est pas la source la plus importante de consommation d'énergie. Les coûts et les émissions de GES reliés à l'éclairage sont généralement faibles, bien qu'ils puissent parfois représenter de 5 à 10% de la facture totale d'énergie. Les développements technologiques font en sorte que le système d'éclairage est de plus en plus performant et consomme de moins en moins d'énergie. Le principe d'efficacité énergétique peut donc s'appliquer à l'éclairage pour une simple question de logique. Rien ne sert d'installer un éclairage à consommation inefficace d'énergie alors qu'il existe sur le marché des options très efficaces sur le plan énergétique et dont le prix et la durée de vie justifient l'achat.

### Solutions de réduction de GES

#### 1 - Remplacer l'éclairage actuel par un type d'éclairage homologué ENERGY STAR

Les deux types d'éclairages les plus écoénergétiques sont les ampoules à DEL et les fluocompactes. Plusieurs compagnies et modèles sont homologués ENERGY STAR. Cette homologation est un gage de fiabilité et de performance. Consulter la section « outils supplémentaires » pour un lien vers cette homologation.

Le tableau suivant compare une ampoule incandescente de 60 watts avec ses équivalents à DEL et fluocompacte.<sup>7</sup>

	Incandescence (60 W)	Fluocompacte (15 W)	Del (12 W)
Quantité d'ampoules requises pour 10 000 heures	10	1	0,4
Consommation d'énergie (kWh)	600	150	115
Économies potentielles par rapport à l'incandescent	N/A	75%	80%

Pour les éclairages de types fluorescents T12, il est possible de les remplacer par du T8. Ce dernier est moins énergivore et plus économique à long terme. Ce remplacement s'effectue habituellement lors de l'épuisement du stock et T12 ou du bris du ballast.

<sup>7</sup> Tiré de : Hydro-Québec, Éclairage, <http://www.hydroquebec.com/residentiel/economiser-l-energie/eclairage/>

## Outils supplémentaires

---

- ▶ ENERGY STAR  
<http://oee.nrcan.gc.ca/residentiel/6920>
- ▶ Hydro-Québec, Éclairage  
<http://www.hydroquebec.com/residentiel/economiser-l-energie/eclairage/>
- ▶ Ministère des Ressources naturelles, Éclairage et thermostats  
<http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/mon-habitation/conseils-pratiques/eclairage-et-thermostats/>

---

## 8. Écoconduite

---

Les comportements de conduite des utilisateurs des véhicules municipaux influencent directement la consommation d'essence du véhicule et, par le fait même, les émissions de GES de la municipalité. Pour pallier le problème, la modification des comportements de conduite peut être effectuée grâce à l'écoconduite. Il s'agit d'un ensemble de principes simples à appliquer et qui permet des économies de carburant d'en moyenne 10%, selon un projet pilote du ministère des Ressources naturelles du Québec.<sup>8</sup> Parmi les principes de l'écoconduite, on retrouve la recherche d'une vitesse constante et la favorisation d'un rapport de vitesse élevé. Éviter la marche au ralenti fait également partie des principes d'écoconduite, mais fait l'objet d'une recette distincte (recette 9) puisqu'elle possède plusieurs solutions qui lui sont propres.

### Solution de réduction de GES

---

#### 1 - Offrir aux utilisateurs des véhicules municipaux et aux gestionnaires une formation sur l'écoconduite

Une formation sur l'écoconduite permet d'implanter efficacement de nouveaux comportements de conduite auprès des utilisateurs de véhicules municipaux et de maximiser les chances d'obtenir une réduction moyenne de carburant de 10%. Cela représente des économies de carburant substantielles et une réduction significative des émissions de GES. En effet, les 11 municipalités participantes au projet *Communautés actives pour le climat* dépensent en moyenne 53 760 \$ annuellement en carburant. Une réduction de 10% permettrait donc d'économiser en moyenne 5 376 \$ annuellement, ce qui correspond à une réduction de 10,58 tonnes de GES.

De plus, afin de maintenir dans le temps les effets bénéfiques de la formation, les gestionnaires municipaux doivent y assister. Ceux-ci pourront effectuer des rappels aux utilisateurs des véhicules et former les nouveaux employés. Un rappel aux 6 mois est fortement recommandé. En effet, selon le projet pilote du ministère des Ressources naturelles du Québec, les effets bénéfiques de la formation sur l'écoconduite commencent à diminuer après 6 mois, car les utilisateurs retrouvent leurs anciennes habitudes de conduite.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Ministère des Ressources naturelles, Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques, Projet pilote de formation à l'écoconduite pour véhicules légers, [http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/transport/CahierEcoconduite\\_2011-LowRes.pdf](http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/transport/CahierEcoconduite_2011-LowRes.pdf)

<sup>9</sup> Ministère des Ressources naturelles, Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques, Projet pilote de formation à l'écoconduite pour véhicules légers, [http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/transport/CahierEcoconduite\\_2011-LowRes.pdf](http://www.efficaciteenergetique.mrnf.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/transport/CahierEcoconduite_2011-LowRes.pdf)

Plusieurs formations sur l'écoconduite sont disponibles pour les municipalités, notamment :

- ▶ La formation *Conducteur averti* du programme Écoflotte de Ressources naturelles Canada :
  - offerte pour plusieurs types de conducteur, dont le conducteur en ville et le camionnage routier;
  - gratuite pour un nombre minimum de participants;
  - voir la section outils supplémentaires pour plus de détails.
  
- ▶ La *Formation abrégée à l'écoconduite* du projet pilote Écomobile du ministère des Ressources naturelles du Québec :
  - offerte par l'entremise de certaines écoles de conduite et entreprises spécialisées;
  - coût variable selon le nombre de participants, l'utilisation ou non d'un simulateur de conduite et le lieu;
  - voir la section outils supplémentaires pour plus de détails.

## Outils supplémentaires

---

- ▶ Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie, Ma municipalité efficace  
<http://www.mamunicipaliteefficace.ca/58-efficacite-energetique-ges-la-formation.html#texte>
  
- ▶ Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Écomobile  
<http://www.ecomobile.gouv.qc.ca/fr/index.php>
  
- ▶ Ressources naturelles Canada, Formation du conducteur averti  
[http://ecoflotte.rncan.gc.ca/index.cfm?fuseaction=ecoflotte.c\\_averti&attr=16](http://ecoflotte.rncan.gc.ca/index.cfm?fuseaction=ecoflotte.c_averti&attr=16)

---

## 9. Marche au ralenti

---

Bien qu'elle fasse partie intégrante de l'écoconduite, la marche au ralenti fait l'objet d'une recette distincte, puisqu'elle possède plusieurs solutions qui lui sont propres.

La marche au ralenti est l'action de laisser tourner le moteur d'un véhicule qui est à l'arrêt. Selon Ressources naturelles Canada, laisser tourner un moteur à l'arrêt plus de 10 secondes consomme davantage de carburant et émet plus de GES que d'éteindre le moteur et de le redémarrer.<sup>10</sup> Cependant, afin de concilier la réduction de GES et l'usure du véhicule, Ressource naturelle Canada recommande d'éviter la marche au ralenti pour plus de 60 secondes d'arrêt du véhicule.

### Solutions de réduction de GES

---

#### 1 - Établir une politique ou un règlement sur la marche au ralenti

La mise en place d'une politique ou d'un règlement contre la marche au ralenti est une excellente façon de s'assurer que les utilisateurs des véhicules municipaux vont éviter toute marche au ralenti non nécessaire. Afin d'assurer le succès d'une telle mesure, sa mise en place doit être accompagnée d'une séance d'information et de sensibilisation efficace visant à aider les utilisateurs des véhicules municipaux à bien saisir l'importance d'éviter la marche au ralenti. De plus, des rappels et un suivi régulier permettront à l'efficacité de la mesure de se maintenir dans le temps. Pour un exemple de politique et de règlement contre la marche au ralenti, consulter la section « outils supplémentaires » ci-dessous.

À titre d'exemple, le tableau de la page suivante démontre l'économie de carburant et la réduction de GES par l'évitement de la marche au ralenti pour une flotte de véhicules municipaux de deux camionnettes légères, d'une camionnette lourde et cinq camions 10 roues.

---

<sup>10</sup> Ressources naturelles Canada, Action contre la marche au ralenti, <http://oee.rncan.gc.ca/transports/ralenti/704>

	Camionnette légère de type Ford F150 (moteur de 5 L)	Camionnette lourde de type Ford F550 (moteur de 7 L)	10 roues (moteur de 14 L)	TOTAL
Nombre de véhicules	2	1	5	<b>8</b>
Nombre de minutes de marche au ralenti par jour <sup>11</sup>	7	7	7	<b>21</b>
Nombre de minutes de marche au ralenti par an*	2 184	1 092	5 460	<b>8 736</b>
Consommation de carburant par la marche au ralenti (L) <sup>12</sup>	105,45	64,18	641,75	<b>811</b>
Économie annuelle de carburant grâce à l'évitement de la marche au ralenti <sup>13</sup>	144 \$	88 \$	879 \$	<b>1 111 \$</b>
Réduction de GES (tonne équivalent CO <sub>2</sub> ) <sup>14</sup>	0,25	0,17	1,72	<b>2,14</b>

\*À 3 jours d'utilisation par semaine par véhicule

<sup>11</sup> Selon Ressource Naturelles Canada, l'automobiliste canadiens moyen laisse tourner sa voiture au ralenti de 6 à 8 minutes par jour, Ressources Naturelles Canada, Le calculateur de la marche au ralenti, <http://oee.rncan.gc.ca/transports/outils/calculatrice/marche-au-ralenti/incidencemarcheauralenti-individual.cfm>

<sup>12</sup> Calculé en fonction du facteur d'émission de l'essence et du diésel du calculateur du FAQDD (voir référence 4) où 1 litre d'essence équivaut à 0,00233 tonne de GES et 1 litre de diésel à 0,00268 tonne de GES

<sup>13</sup> Selon les prix moyens des carburants pour 2012, Régie de l'énergie du Québec, [http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/ordinaire/ordinaire\\_moyen2012.pdf](http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/ordinaire/ordinaire_moyen2012.pdf) et [http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/diesel/diesel\\_moyen2012.pdf](http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/diesel/diesel_moyen2012.pdf)

<sup>14</sup> Selon le calculateur de GES du FAQDD, les émissions de GES de la marche au ralenti sont de 0,0225 tonne d'équivalent CO<sub>2</sub> / litre de moteur, Fond d'action québécois pour le développement durable, Calculateur d'émissions de gaz à effet de serre (GES), <http://www.faqdd.qc.ca/realisez-projet/outils-services/>



## 2 - Utiliser un chauffe-moteur pour l'hiver

La marche au ralenti est souvent employée pour chauffer un moteur l'hiver avant d'utiliser le véhicule. Il est possible d'éviter cette pratique en utilisant un chauffe-moteur. Une étude menée par CAA Québec, en collaboration avec l'Agence de l'efficacité énergétique, a permis de démontrer que l'utilisation d'un chauffe-moteur réduit jusqu'à 15% la consommation de carburant pour les 20 premiers kilomètres d'utilisation du véhicule.<sup>15</sup> Outre la réduction des GES, ce dispositif comporte plusieurs avantages, dont un habitacle se réchauffant jusqu'à 40% plus rapidement et la réduction de l'usure du moteur et de la batterie du véhicule.<sup>16</sup>

Le tableau ci-dessous démontre les réductions potentielles de GES pour trois catégories de véhicule.

	Camion et camionnette à essence	Camion et camionnette au diesel	Camion lourd au diesel (10 roues)
Nombre d'utilisations annuelles (de décembre à mars)	80	80	80
Consommation moyenne des véhicules (L/100km) <sup>17</sup>	23	23,3	35,3
Économie d'essence par l'utilisation d'un chauffe-moteur*	15%	15%	15%
Quantité annuelle de carburant évité (L)	55	56	85
Économie annuelle <sup>18</sup>	75,6	74,6	113,0
Émission de GES évité (tonne) <sup>19</sup>	0,129	0,150	0,227

\*Applicable sur les 20 premiers kilomètres d'utilisation du véhicule

<sup>15</sup> CAA Québec, <https://www.caaquebec.com/nc/fr/sur-la-route/conseils/capsules-conseils/conseil/show/sujet/chauffe-moteur-soyez-branche/>

<sup>16</sup> CAA Québec, <https://www.caaquebec.com/nc/fr/sur-la-route/conseils/capsules-conseils/conseil/show/sujet/chauffe-moteur-soyez-branche/>

<sup>17</sup> Selon Ressources Naturelles Canada, les consommations moyennes pour 2008 pour un camion à essence, un camion au diesel et un camion lourd sont respectivement de 23, 23,3 et 35, 3 L/100 km, Ressources Naturelles Canada, Enquête sur les véhicules au Canada, <http://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistiques/evc08/pdf/evc08.pdf>

<sup>18</sup> Selon les prix moyens des carburants pour 2012, Régie de l'énergie du Québec, [http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/ordinaire/ordinaire\\_moyen2012.pdf](http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/ordinaire/ordinaire_moyen2012.pdf) et [http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/diesel/diesel\\_moyen2012.pdf](http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/diesel/diesel_moyen2012.pdf)

<sup>19</sup> Selon les facteurs d'émission du calculateur de GES du FAQDD, Fond d'action québécois pour le développement durable, Calculateur d'émissions de gaz à effet de serre (GES), <http://www.faqdd.qc.ca/realisez-projet/outils-services/>

### 3 - Utiliser un chauffe cabine électrique pour l'hiver

Certains utilisateurs de véhicules laissent tourner le moteur au ralenti l'hiver afin de chauffer la cabine lors des pauses café ou repas. Pour contrer cette habitude, mais maintenir la cabine du véhicule à une température agréable, il est possible d'installer un chauffe cabine électrique. Fonctionnant à batterie, le chauffe cabine permet à l'utilisateur de maintenir son confort tout en diminuant les émissions de GES attribuable à la marche au ralenti. Pour plus des détails sur certains modèles de chauffe cabine, consulter la section « outils supplémentaires ».

### 4 - Utiliser une technologie de réduction de la consommation de carburant

Pour les camions étant souvent à l'arrêt, tel que les camions à ordures, il est possible d'installer une technologie de réduction de carburant. Par exemple, le système hybride hydraulique d'Effenco permet des économies de carburant en emmagasinant de l'énergie lors du freinage et en la redistribuant au moteur lors des périodes inefficaces de marche au ralenti. Dans le cas des camions à ordures, le système peut alimenter le bras mécanique. De plus, le système peut être installé sur n'importe quel châssis de camion neuf ou en opération. Le tableau ci-dessous présente le coût du système, ses principaux bénéfices son potentiel de réduction des GES.<sup>20</sup> Pour plus de détails, consulter la section « outils supplémentaires ».

Coût d'achat du système	40 000\$ 60 000 \$
Réduction des coûts d'exploitation	jusqu'à 15 000 \$ par année
Bénéfices sur les freins	prolonge de 3 fois la durée de vie
Retour sur investissement	3 à 5 ans
Potentiel de réduction de carburant	15 à 25 %
Potentiel de réduction de GES	jusqu'à 28 tonnes par année

<sup>20</sup> Effenco, <http://www.effenco.com/fr/accueil.html>

## Outils supplémentaires

---

### Information générale, politique et règlement

- ▶ Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie, Ma municipalité efficace, <http://www.mamunicipaliteefficace.ca/54-efficacite-energetique-ges-la-marche-au-ralenti.html#texte>
- ▶ Ressources Naturelles Canada, Site d'action contre la marche au ralenti <http://oee.rncan.gc.ca/communautes-gouvernement/ralenti/12296>
- ▶ Municipalité de Sainte-Cécile-de-Milton, Règlement sur la marche au ralenti [http://crebsl.com/documents/pdf/changements\\_climatiques/cap\\_climat/solutions\\_reduction\\_ges/marche\\_au\\_ralenti/reglement\\_marche\\_au\\_ralenti\\_ste-cecile-de-milton.pdf](http://crebsl.com/documents/pdf/changements_climatiques/cap_climat/solutions_reduction_ges/marche_au_ralenti/reglement_marche_au_ralenti_ste-cecile-de-milton.pdf)
- ▶ Ville de Matane, Politique de marche au ralenti pour les véhicules municipaux [http://crebsl.com/documents/pdf/changements\\_climatiques/cap\\_climat/solutions\\_reduction\\_ges/marche\\_au\\_ralenti/politique\\_marche\\_au\\_ralenti\\_ville\\_de\\_matane.pdf](http://crebsl.com/documents/pdf/changements_climatiques/cap_climat/solutions_reduction_ges/marche_au_ralenti/politique_marche_au_ralenti_ville_de_matane.pdf)

### Utilisation d'un chauffe-moteur pour l'hiver

- ▶ Les bienfaits d'un chauffe-moteur, CAA Québec, <https://www.caaquebec.com/nc/fr/sur-la-route/conseils/capsules-conseils/conseil/show/sujet/chauffe-moteur-soyez-branche/>

### Utilisation d'un chauffe-cabine pour l'hiver

- ▶ ADF Diésel, Chauffage auxiliaire pour camions [http://www.adfdiesel.com/fr/products/heaters\\_trucks/](http://www.adfdiesel.com/fr/products/heaters_trucks/)
- ▶ Chauffe cabine DC Thermal, <http://dcthermal.com/>

### Système hybride hydraulique d'Effenco

- ▶ Effenco, <http://www.effenco.com/fr/accueil.html>

---

## 10. Biodiésel

---

L'utilisation du diésel peut être remplacée par du biodiésel, un carburant émettant moins de GES. Le biodiésel est un mélange composé de diésel et d'huile végétale. Cette huile est fabriquée à partir de produits renouvelables, telles des huiles alimentaires usées. Sans aucune modification des véhicules existants, il est possible d'utiliser un mélange de 95% de diésel de 5% d'huile végétale, un mélange de biodiésel nommé B5.

L'utilisation de biodiésel B5 permet de réduire de 5% les émissions de GES des véhicules roulant au diésel. Cette réduction est significative dans le cas des municipalités, car la majeure partie des véhicules employés consomme du diésel et les véhicules à forte consommation énergétiques, tels les équipements de déneigement, utilisent ce type de carburant.

Au cours des prochaines années, des mélanges plus élevés (ex : B20 ou plus) seront probablement disponibles et permettront de réduire davantage les émissions de GES. Une municipalité qui achète du B5 aujourd'hui favorise donc le développement futur de produit tel le B20.

### Solutions de réduction de GES

---

#### 1 - Remplacer le diésel par du biodiésel au moyen d'un appel d'offres spécifique

À cause des contraintes de transport et de pompage de l'huile végétale par temps froid, le fournisseur actuel de biodiésel au Bas-Saint-Laurent limite son offre de mai à septembre inclusivement. Il faut donc prévoir un appel d'offres pour le carburant qui sépare les mois chauds des mois froids de l'année.

Afin de faciliter ce processus, le CRE BSL a élaboré un modèle d'appel d'offres, en collaboration avec le MAMROT et la Municipalité de Saint-Léon-le-Grand. Ce modèle est disponible dans la section « outils supplémentaires » de la présente recette.

Pour obtenir un meilleur pouvoir d'achat, il est recommandé de synchroniser les appels d'offres de plusieurs municipalités. Il s'agit de convenir d'une date commune de dépôt des appels d'offres, ce qui permettra au soumissionnaire de faire bénéficier d'économies d'échelle. Ces économies peuvent être plus substantielles si plusieurs municipalités se regroupent pour créer un seul appel d'offres. Cette option risque par contre de demander un peu plus de travail.

**Coût :** Nul

**Retour sur investissement :** Dépends du prix du carburant

**Potentiel de réduction de GES :** 5% (dans le cas du B5)

**Potentiel de réduction de carburant :** Aucun

## Outils supplémentaires

---

- ▶ Conseil régional de l'environnement du Bas-Saint-Laurent, Modèle d'appel d'offres pour biodiésel  
[http://crebsl.com/documents/pdf/changements\\_climatiques/cap\\_climat/solutions\\_reduction\\_ges/biodiesel/modele\\_dappel\\_doffres\\_biodiesel.docx](http://crebsl.com/documents/pdf/changements_climatiques/cap_climat/solutions_reduction_ges/biodiesel/modele_dappel_doffres_biodiesel.docx)
- ▶ Conseil québécois du biodiésel, Site web  
<http://www.biodieselquebec.org/Pages/accueil.html>
- ▶ Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, Fiche sur le biodiésel  
[http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/developpement\\_regional/ruralite/groupes\\_travail/Biodiesel.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/developpement_regional/ruralite/groupes_travail/Biodiesel.pdf)

---

## 11. Utilisation optimale de la flotte de véhicules

---

L'utilisation optimale de la flotte de véhicule consiste à maximiser l'utilisation des véhicules moins énergivore en remplacement des véhicules à forte consommation de carburant. En plus de réduire la consommation de carburant, la municipalité réalise ainsi des économies et réduit ses émissions de GES.

### Solutions de réduction de GES

---

#### 1 - Pour certains travaux légers de déneigement, utiliser une camionnette en remplacement d'un camion 10 roues

La Municipalité de Métis-sur-Mer utilise une camionnette pour certains travaux de déneigement lorsque l'accumulation de neige n'est pas trop importante. Le véhicule est un Dodge Ram 4500 4x4 équipé d'une gratte. La Municipalité évite ainsi d'employer un camion 10 roues pour effectuer ce travail et réalise ainsi des économies d'essence.

#### 2 - Pour les travaux d'épandage de sel, de sable et d'abat poussière, utiliser une camionnette en remplacement d'un camion 10 roues

La Municipalité de Saint-Louis-du-Ha! Ha! utilise un épandeur de plastique placé dans la boîte d'une camionnette pour épandre du sel, du sable et de l'abat poussière sur ses routes. Une telle option permet d'éviter l'utilisation d'un camion 10 roues pour l'exécution de ses travaux et permet de réaliser des économies d'essence.

Le tableau de la page suivante présente le potentiel de réduction lorsqu'une camionnette est employée en remplacement d'un camion 10 roues.

	Camionnette à essence	Camion lourd au diesel (10 roues)
Consommation moyenne des véhicules (L/100km) <sup>21</sup>	23	35,3
Kilométrage annuel	5000	5000
Quantité annuelle de carburant (L)	1150	1765
Facteur d'émission (tonne équivalent CO <sub>2</sub> /L) <sup>22</sup>	0,00233	0,00268
Émissions de GES (tonne)	2,68	4,73
Quantité annuelle de carburant évitée (L) <sup>23</sup>	615	
Économie réalisée par la réduction de carburant	820 \$	
Émissions de GES évitées (tonne équivalent CO <sub>2</sub> )	2,05	
Pourcentage de réduction de GES	43 %	

## Outils supplémentaires

- ▶ Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie, Ma municipalité efficace  
<http://www.mamunicipaliteefficace.ca/46-efficacite-energetique-ges-lefficacite-energetique-en-transport.html#texte>
- ▶ Centre de gestion de l'équipement roulant, Analyse en gestion de parc de véhicule  
<http://www.cger.mtq.gouv.qc.ca/produits-et-services/analyse-en-gestion-de-parc-de-vehicules.aspx>
- ▶ Ressources naturelles Canada, Cote de consommation de carburant  
<http://oee.nrcan.gc.ca/transports/outils/cotescarburant/cotes-recherche.cfm?attr=8>
- ▶ Unitrail, Épandeur pour boîte de camionnette  
<http://www.unitrail.ca/epandeur-pour-boite-de-camionnette-polyethylene.html>

<sup>21</sup> Ressources Naturelles Canada, Enquête sur les véhicules au Canada,  
<http://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistiques/evc08/pdf/evc08.pdf>

<sup>22</sup> Fond d'action québécois pour le développement durable, Calculateur d'émissions de gaz à effet de serre (GES), <http://www.faqdd.qc.ca/realisez-projet/outils-services/>

<sup>23</sup> Régie de l'énergie du Québec : [http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/diesel/diesel\\_moyen2012.pdf](http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/diesel/diesel_moyen2012.pdf)

---

## 12. Véhicules écoénergétiques et polyvalents

---

Un véhicule écoénergétique est un véhicule qui consomme moins d'essence qu'un véhicule comparable pouvant remplir la même fonction. Ressources naturelles Canada publie chaque année une liste des véhicules les plus écoénergétiques pour chaque catégorie.<sup>24</sup> Les véhicules hybrides et électriques en sont un excellent exemple. Par contre, étant donné qu'ils sont plus dispendieux à l'achat, leur acquisition demeure moins accessible pour des municipalités de moins de 3 000 habitants. Outre les véhicules hybrides et électriques, il est possible d'opter pour des véhicules moins énergivores lors du choix d'un véhicule de services ou d'une machinerie. Il s'agit alors d'évaluer attentivement les besoins et de comparer les véhicules selon leur cote de consommation. Par exemple, un Ford Transit Connect peut remplacer un F150, selon les utilisations. Les deux véhicules ont une charge utile similaire, pourtant le Ford transit consomme en moyenne 57% moins de carburant que le F150, soit respectivement 8,9 L/100km et 15,5L/100km.<sup>25</sup>

Un véhicule polyvalent est un véhicule qui permet de remplir plusieurs fonctions. En favorisant l'achat de ce type de véhicule, la municipalité peut réduire la taille de sa flotte de véhicule et du même coup ses émissions de GES. Cela représente un défi, car pour répondre aux besoins des citoyens, la municipalité doit posséder plusieurs véhicules, dont certains à usages spécifiques.

Par exemple, une camionnette lourde peut à la fois remplir la fonction de véhicule de service et être utilisée pour des travaux de déneigement léger.

### Solutions de réduction de GES

---

#### Solution générale

##### 1 - Établir une politique d'achat de véhicules écoénergétiques et polyvalents

Une telle politique permet de s'assurer que la municipalité va systématiquement procéder à une analyse de la consommation de carburant du véhicule à acquérir et va favoriser, dans la mesure du possible, le choix d'un véhicule écoénergétique et polyvalent. La section « Outils supplémentaires » contient l'exemple de la « Politique verte du matériel roulant » de la Ville de Montréal.

---

<sup>24</sup> Ressources naturelles Canada, Les véhicules les plus écoénergétiques, <http://oe.e.rncan.gc.ca/voitures-camions-legers/achats/guide-consommation-carburant/vehicules-plus-ecoenergetiques/7877>

<sup>25</sup> Ressources naturelles Canada, Guide de consommation de carburant, <http://oe.e.rncan.gc.ca/voitures-camions-legers/achats/guide-consommation-carburant/17770>



## Solutions spécifiques

### 2 - Lors du choix d'un véhicule de déneigement, évaluer la possibilité d'opter pour tracteur muni d'une pelle plutôt qu'un chargeur sur roues

Les tracteurs possèdent plusieurs avantages comparativement aux chargeurs sur roues :

- ▶ Ils sont généralement moins dispendieux à l'achat
- ▶ Ils sont plus polyvalents
- ▶ Ils peuvent être loués à un agriculteur durant l'été
- ▶ Ils consomment moins de carburant et émettent donc moins de GES

Le tableau suivant compare ses deux véhicules en présentant certaines caractéristiques, les économies potentielles et la différence d'émission de GES

	Tracteur John Deere 7200R	Chargeur CAT 938H
Puissance	200 HP	180 HP
Moteur et poids (tonne)	6 cyl, 7,8	6 cyl, 15
Prix d'achat en 2006	135 000	186 000
Consommation de carburant (L/heure)	20	42
Quantité annuel de carburant (L)*	4 000	8 400
Coût annuel du carburant <sup>26</sup>	5 336	11 206
Émission annuelle de GES (tonne équivalent CO <sub>2</sub> ) <sup>27</sup>	10,7	22,5
Économie à l'achat (\$)	55 400	
Économie annuelle de carburant (\$)	4 400	
<b>GES évités (tonne équivalent CO<sub>2</sub>)</b>	<b>11,8</b>	
<b>Pourcentage de réduction de GES évités</b>	<b>52,4 %</b>	

\*Pour une utilisation de 200 heures / an

### 3 - Lors du remplacement d'une rétrocaveuse, évaluer la possibilité d'opter pour un chargeur sur roues et faire appel à un entrepreneur local pour les besoins en excavation

Lorsque la rétrocaveuse de la Municipalité de Saint-Valérien était à changer, diverses options ont été évaluées. En analysant ses besoins, la Municipalité s'est rendu compte que l'achat d'un chargeur sur roues était nettement plus avantageux pour ses besoins. Non seulement le chargeur sur roues est moins dispendieux, mais il consomme moins de carburant qu'une rétrocaveuse et permet donc de réaliser des économies tout en réduisant les GES. Lors des quelques occasions où la Municipalité a spécifiquement besoin d'une rétrocaveuse, elle procède à la location de celle-ci. Les coûts de ces locations sont inférieurs à la différence de prix entre une rétrocaveuse et un chargeur sur roues.

<sup>26</sup> Régie de l'énergie du Québec : [http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/diesel/diesel\\_moyen2012.pdf](http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/diesel/diesel_moyen2012.pdf)

<sup>27</sup> Facteurs d'émission employés : Fond d'action québécois pour le développement durable, Calculateur d'émissions de gaz à effet de serre (GES), <http://www.faqdd.qc.ca/realisez-projet/outils-services/>

#### 4 - Utiliser un épandeur de plastique dans la boîte d'une camionnette en remplacement d'un camion 10 roues

La Municipalité de Saint-Louis-du-Ha! Ha! utilise un épandeur de plastique placé dans la boîte d'une camionnette pour épandre du sel, du sable et de l'abat poussière sur ses routes. Si nécessaire, l'épandeur peut être retiré de la boîte de la camionnette. Une telle option permet d'éviter l'achat d'un camion 10 roues pour l'exécution de ses travaux.

Le tableau ci-dessous présente le potentiel de réduction lorsqu'une camionnette est employée en remplacement d'un camion 10 roues.

	Camionnette à essence	Camion lourd au diesel (10 roues)
Consommation moyenne des véhicules (L/100km) <sup>28</sup>	23	35,3
Kilométrage annuel	2 500	2 500
Quantité annuelle de carburant (L)	575	883
Émissions de GES (tonne) <sup>29</sup>	2,68	4,73
Quantité annuelle de carburant évitée (L) <sup>30</sup>	308	
Économie réalisée par la réduction de carburant	410 \$	
<b>Émissions de GES évitées (tonne équivalent CO<sub>2</sub>)</b>	<b>2,05</b>	
<b>Pourcentage de réduction de GES évités</b>	<b>43,3 %</b>	

#### Outils supplémentaires

- ▶ Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie, Ma municipalité efficace  
<http://www.mamunicipaliteefficace.ca/59-efficacite-energetique-ges-la-gestion.html#texte>
- ▶ Ville de Montréal, Politique verte du matériel roulant  
[http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/CSPMRA\\_FR/MEDIA/DOCUMENTS/POLITIQUEVERTEMATERIELROULANT2007-2011-VF.PDF](http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/CSPMRA_FR/MEDIA/DOCUMENTS/POLITIQUEVERTEMATERIELROULANT2007-2011-VF.PDF)
- ▶ Ressources naturelles Canada, Les véhicules les plus écoénergétiques  
<http://oe.e.nrcan.gc.ca/voitures-camions-legers/achats/guide-consommation-carburant/vehicules-plus-ecoenergetiques/7877>
- ▶ Centre de gestion de l'équipement roulant, Location de véhicules écoénergétiques  
<http://www.cger.mtq.gouv.qc.ca/produits-et-services/location-cles-en-main.aspx>

<sup>28</sup> Ressources Naturelles Canada, Enquête sur les véhicules au Canada,  
<http://oe.e.nrcan.gc.ca/publications/statistiques/evc08/pdf/evc08.pdf>

<sup>29</sup> Facteurs d'émission employés : Fond d'action québécois pour le développement durable, Calculateur d'émissions de gaz à effet de serre (GES), <http://www.faqdd.qc.ca/realisez-projet/outils-services/>

<sup>30</sup> Régie de l'énergie du Québec : [http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/diesel/diesel\\_moyen2012.pdf](http://www.regie-energie.qc.ca/energie/archives/diesel/diesel_moyen2012.pdf)

---

## 13. Aménagement du territoire

---

Les décisions d'aménagement du territoire d'une municipalité peuvent influencer positivement ou négativement ses émissions de GES. Même si elle est effectuée par un citoyen, une émission de GES directement liée à une décision d'aménagement du territoire de la municipalité peut être attribuable à cette dernière. Par exemple, un transport en commun municipal peut aider les citoyens à réduire leur utilisation de l'automobile. Par contre, ces émissions sont difficilement quantifiables, puisque le lien de cause à effet entre la décision d'aménagement de la municipalité et l'émission du citoyen n'est pas toujours facile à établir. Malgré cela, l'aménagement du territoire demeure un domaine non négligeable de lutte aux GES.

### Solutions de réduction de GES

---

#### 1 - Favoriser le transport actif et le transport en commun

Le transport actif est un transport qui s'effectue sans automobile, par exemple, à pied ou en bicyclette. Ce type de transport a l'avantage de n'émettre aucun GES.<sup>31</sup> Le transport en commun a l'avantage de réduire le nombre d'automobiles en transportant plusieurs personnes à la fois sur un trajet donné. La municipalité peut favoriser le transport actif et le transport en commun sur son territoire par plusieurs décisions d'aménagement du territoire, notamment :

- ▶ Mise en place de pistes ou de bandes cyclables
- ▶ Installation de nouveaux trottoirs
- ▶ Déneigement des trottoirs existants afin de permettre leur utilisation durant l'hiver
- ▶ Offre de transport commun adapté aux besoins des citoyens

#### 2 - Intégrer des mesures de réduction de GES au plan d'urbanisme

Le plan d'urbanisme peut contenir des mesures visant la réduction des déplacements motorisés et, par le fait même, des GES. Une municipalité peut notamment profiter de la révision du plan d'urbanisme pour effectuer un tel exercice de réflexion.

Par exemple, le nouveau plan d'urbanisme de la Municipalité de Saint-Valérien comporte des bandes piétonnes et cyclables pour connecter les rues des nouveaux quartiers. De plus, une bande piétonne et cyclable connectera le nouveau quartier au centre du village où sont situés les services. Ces mesures incitent les citoyens à marcher ou utiliser leur vélo pour de courts trajets à l'intérieur du village. La Municipalité de Métis-sur-Mer a quant à elle instauré un droit de passage par l'école vers le centre du village, afin de faciliter l'accès piétonnier au centre du village.

---

<sup>31</sup> Les GES découlant de la production du mode de transport sont exclu du calcul

### 3 - Favoriser la mise en place et le maintien d'une diversité des services offerts sur le territoire municipal

Une municipalité qui possède une diversité de commerces et d'entreprises de services au sein de son territoire permet aux citoyens de profiter de ses services sans avoir à se déplacer à l'extérieur du territoire municipal. Ceci est particulièrement important lorsqu'il s'agit des services essentiels, qui sont très couramment utilisés par les citoyens. Bien évidemment le lien de cause à effet entre les émissions de GES de ces déplacements citoyens et les décisions municipales est difficile à établir. Malgré cela, une municipalité qui favorise la mise en place et le maintien d'une diversité de services offerts sur son territoire instaure un climat favorable à la réduction des émissions de GES.

#### 3 - Éclairage public au DEL

Il est possible de convertir l'éclairage de rue au sodium à haute pression par un éclairage aux diodes électroluminescentes (DEL), beaucoup moins énergivore. En plus des économies d'énergie, cet éclairage offre l'avantage d'être plus orienté vers le bas, ce qui diminue la pollution lumineuse en dehors de la zone que l'on souhaite éclairer.

Le tableau suivant compare la consommation énergétique des lumières de sodium à haute pression et du DEL.<sup>32</sup>

Type d'éclairage	Sodium	Équivalent DEL	Sodium	Équivalent DEL
Wattage	132	48	190	72
Kilowatt-heure/an*	46	17	66	25
Coût annuel	53 \$	19 \$	76 \$	29 \$

\*Pour une utilisation standard de 345 heures/mois

Lampadaire au sodium



Lampadaire converti au DEL



Le principal obstacle pour faire cette conversion est le coût, puisque les économies d'énergies (ex : 53 \$ - 19 \$ = 34 \$) ne compensent le coût de remplacement qu'après plusieurs années.

<sup>32</sup> Tiré du portrait des émissions de GES de la Municipalité de Saint-Valérien réalisé au sein du projet Communauté active pour le climat

Par contre, des essais faits à la Municipalité de Saint-Valérien démontrent que la conversion est rentable si l'on combine les éléments suivants :

- ▶ Frais de services d'un électricien pour le remplacement d'une ampoule au sodium
- ▶ Économies d'énergie
- ▶ Durée de vie des luminaires au DEL environ 10 fois plus longue (minimum de 50 000 heures) que les ampoules au sodium (environ 5 000 heures)

À titre d'exemple, la Municipalité de Saint-Valérien a déboursé 454 \$ (TVQ incluse) par tête au sodium réutilisée et convertie au DEL. Un appel de service d'un électricien pour changer une ampoule au sodium coûte un minimum de 100 \$, en plus du prix de l'ampoule (40 \$ /unité).

En comparant les deux scénarios (sodium et DEL) on constate une économie de 1758 \$ pour 3 luminaires, sur une période de 10 ans :

- ▶ **Scénario d'installation de luminaires au DEL** (3 luminaires, lors d'un même appel de service) :
  - Installation ((454 \$ x 3) + 100 \$) + Opération (3 x 19 \$ x 10 ans) = 2032 \$
- ▶ **Scénario de remplacement d'ampoules au sodium** (3 ampoules, lors d'un même appel de service)
  - Remplacement ((3 x 40 \$) + 100 \$) x 10 + Opération (3 x 53 \$ x 10 ans) = 3790 \$

**Note** : les coûts de remplacement sont multipliés par 10, car les ampoules au sodium ont une durée de vie 10 fois plus courte que les lumières au DEL

## Outils supplémentaires

---

- ▶ Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie, Ma municipalité efficace  
<http://www.mamunicipaliteefficace.ca/44-efficacite-energetique-ges-l-amenagement-du-territoire.html>
- ▶ Coalition québécoise sur la problématique du poids, Favoriser le transport actif  
[http://www.cqpp.qc.ca/documents/file/2012/Fiche-sommaire\\_Favoriser-le-transport-actif.pdf](http://www.cqpp.qc.ca/documents/file/2012/Fiche-sommaire_Favoriser-le-transport-actif.pdf)
- ▶ Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, La réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'aménagement du territoire  
[http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement\\_territoire/documentation/guide\\_reduction\\_gaz.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/documentation/guide_reduction_gaz.pdf)
- ▶ Vivre en Ville, Projet Saga cité  
<http://www.sagacite.org/2011/02/introduction/>