

Changements climatiques et conduite responsable



Montréal 

Ce document de référence a été élaboré à la Table des partenaires engagés dans l'Action 2.1 de la phase 2007-2009 du *Premier plan stratégique de développement durable de la collectivité montréalaise*. Les institutions et organismes nommés à la fin de ce document endossent son contenu et assument sa diffusion au sein de leurs organisations.

Ce document s'inscrit dans le cadre de la campagne élargie de sensibilisation à l'élimination du ralenti inutile et s'inspire du Guide de formation *Si j'roule pas, j'coupe le moteur*, fruit d'un partenariat entre le Syndicat des cols bleus regroupés de Montréal et la Ville de Montréal.

Production

Division de la Planification et suivi environnemental
Direction de l'environnement et du développement durable
Service des infrastructures, transport et environnement

Coordination

Direction des communications et des relations avec les citoyens

Montréal 

ville.montreal.qc.ca/
environnement

Conception graphique

Passerelle bleue

Chaque utilisateur de ce Guide en devient producteur pour ses propres fins

SI J'ROULE PAS,
J'COUPE
LE MOTEUR

Imprimé sur papier Chorus Art, certifié FSC et contenant 50 % de papier recyclé, dont 25 % de fibres de post-consommation.

Changements climatiques et conduite responsable

Guide de sensibilisation aux règles de la conduite écologique et à l'importance d'éliminer le ralenti inutile des moteurs à l'intention des personnes appelées à conduire un véhicule moteur dans l'exercice de leurs fonctions

Décembre 2007

Chaque geste compte.
Participez à «l'effet domino».



Table des matières

1. Changements climatiques et gaz à effet de serre

1.1 La réalité	8
1.2 Effet de serre et climat terrestre.....	11
<i>CO₂ et climat terrestre</i>	12
1.3 Les conséquences du réchauffement	15
<i>Ne pas confondre GES, smog et couche d'ozone</i>	16
1.4 Sources des GES attribuables aux activités humaines ..	18
1.5 Freiner la tendance et s'adapter	19

2. Mécanique automobile et production de GES

2.1 Combustibles fossiles et gaz à effet de serre	24
<i>Biocarburants : solution ou mirage?</i>	25
2.2 Moteur à essence à quatre temps	26
2.3 Moteur à essence à deux temps.....	30
2.4 Moteur diesel.....	31
2.5 Cadre normatif.....	32

3. Passer à l'action

3.1 Remettre en question nos habitudes de transport	36
3.2 Éliminer le ralenti inutile	38
3.3 Évidemment, c'est parfois inévitable!.....	42
3.4 C'est le règlement!	43

Annexes

Dispositions réglementaires.....	44
Faire campagne, c'est bien – en évaluer l'impact, c'est mieux	46
Références et renseignements complémentaires	48



1

Changements climatiques et gaz à effet de serre

Les changements climatiques entraîneront des perturbations considérables au plan économique et social. Déjà, notre système de santé est sur un pied d'alerte et les coûts d'adaptation aux nouvelles conditions seront astronomiques si nous tardons à agir.



1.1 LA RÉALITÉ

Les changements climatiques affectent la Terre de façon de plus en plus perceptible. Au cours du siècle dernier, la température moyenne à la surface de la planète a gagné plus d'un demi degré Celsius. Au Canada, cette augmentation atteint 1,2 °C. Les onze années les plus chaudes jamais enregistrées au pays l'ont été entre 1994 et 2006. Dans la région arctique, le recul des glaces et la fonte du pergélisol accélèrent le processus et l'augmentation de la température moyenne annuelle y dépasse déjà les 2 degrés. Le mode de vie des communautés nordiques s'en trouve complètement bouleversé et la survie d'espèces animales, comme l'ours blanc, est menacée.

1.1.1 Un phénomène qui nous touche

Les manchettes qui font état de déluges en Chine, en Inde ou au Bangladesh nous révèlent la fragilité d'écosystèmes situés dans des régions éloignées. Cependant, d'autres événements tout aussi inquiétants deviennent monnaie courante dans notre propre coin de pays. L'élévation du niveau des mers et la réduction de la période d'englacement fragilise les côtes. Déjà, des résidents de la Côte-Nord doivent déplacer leur maison menacée par l'érosion des sols qui gruge jusqu'à 8 mètres de rive par année. À la fin du présent siècle, 15 % de la surface des Îles-de-la-Madeleine serait menacée. Sur les eaux intérieures, les grandes chaleurs ont plutôt un effet d'évaporation. Le niveau moyen des Grands Lacs est dangereusement bas et, en octobre 2007, il a fallu, pour la 5^e fois en dix ans, relever artificiellement le niveau du Saint-Laurent pour permettre aux plaisanciers de ramener leurs embarcations aux rampes de mise à l'eau!

*Érosion sur
la Côte-Nord*



1.1.2 Situations extrêmes

Pour sensibiliser les citoyens aux changements climatiques, on se réfère souvent aux situations extrêmes auxquelles ils donnent lieu. Les images de Katrina ont fait le tour du monde. Plus près de nous, le déluge de 1996 au Saguenay et le grand verglas de l'hiver 1998 donnent à penser que « quelque chose ne va pas ». Même si, chaque fois, on peut retrouver des précédents à de telles situations météorologiques, force est de constater que leur fréquence augmente et que leur gravité s'accroît. Les périodes prolongées de sécheresse et les fortes canicules ne surprennent plus et les précipitations, quand elles surviennent, sont souvent brutales et intenses. Les spécialistes parlent de *tropicalisation du climat*.

Au cours de l'été 2005, à deux semaines d'intervalle, il est tombé des pluies d'une intensité exceptionnelle. Ces situations extrêmes créent des pressions sur nos infrastructures dont les conséquences sont parfois dramatiques.

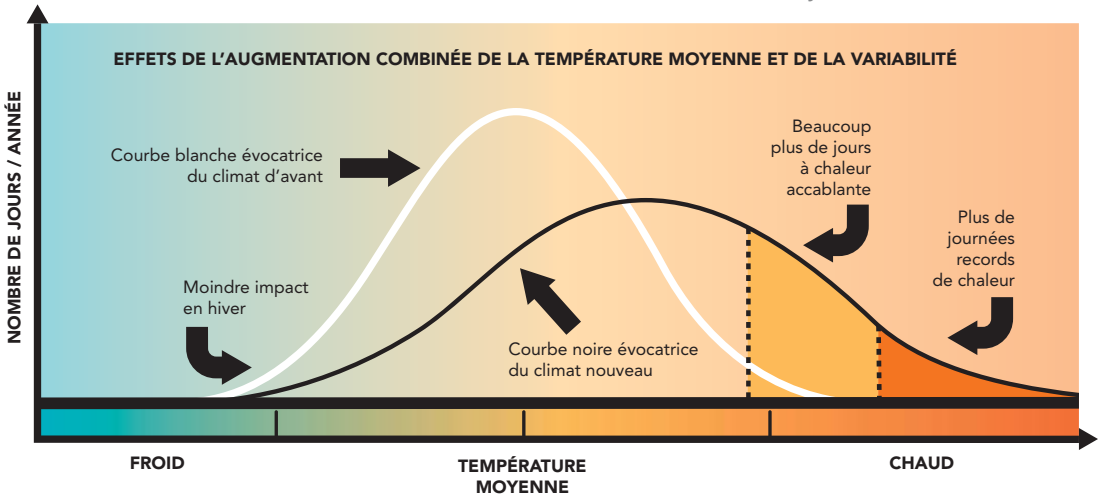
1.1.3 Une question de santé

L'Institut national de santé publique du Québec estime qu'à elle seule, la chaleur accablante des futurs étés pourrait tuer prématurément 80 Montréalais en 2020, et jusqu'à 530, en 2080. Si l'on combine l'augmentation de la fréquence de ces périodes de chaleur intense à celle d'autres phénomènes atmosphériques, tel le smog, le tableau s'assombrit. La Direction de la santé publique établit aujourd'hui à 1 500 le nombre de Montréalais qui décèdent prématurément de maladies liées à la pollution atmosphérique. Ce chiffre pourrait grimper si la tendance climatique se maintient et que nous ne changeons rien à notre mode de vie.

1.1.4 Tendances inquiétantes

« On n'a plus les hivers qu'on avait! » Moins perceptible et plus sournoise que les situations extrêmes, l'augmentation des moyennes de température et les variations saisonnières caractérisent l'évolution du climat. Selon l'équipe d'Ouranos, un consortium québécois de recherche sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques, c'est d'abord en hiver que le réchauffement se fera surtout sentir au Québec. En hausse de 2 °C à 5 °C vers 2050, la moyenne des températures hivernales pourrait grimper de 8 °C en 2080! En été, l'augmentation moyenne anticipée est peut-être moindre – soit de l'ordre de 4 °C en 2050 et de 6 °C en 2080 – mais elle pourrait être lourde de conséquences.

Le graphique présente la distribution théorique annuelle du nombre de journées froides (à la gauche) et de journées chaudes (à la droite) selon l'évolution de la température moyenne (le haut des courbes). La probabilité désormais incontestable d'un déplacement vers la droite de la température moyenne et de l'étalement des journées dans



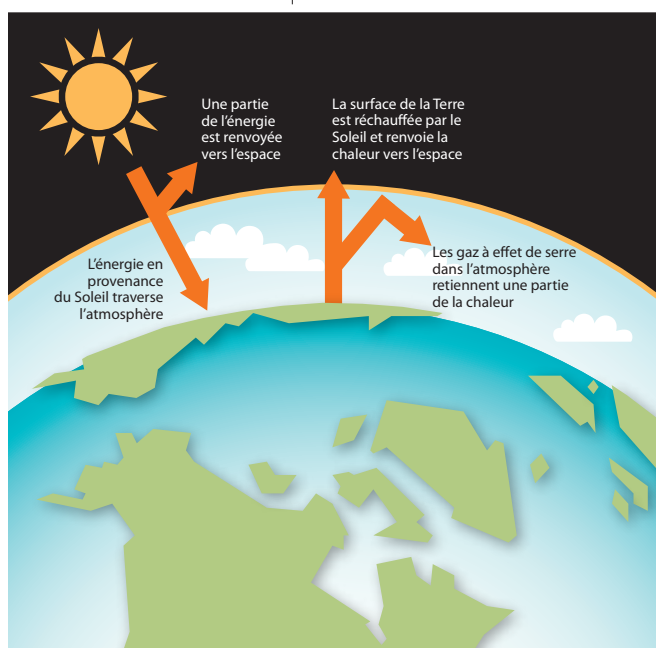
le spectre des températures feront en sorte que le nombre de journées de chaleur accablante pourrait se multiplier dans les prochaines décennies apportant leur lot d'inconfort, de malaises et d'hospitalisations, notamment pour les aînés et les personnes affectées de maladies respiratoires. (Source : Ouranos)

1.2 EFFET DE SERRE ET CLIMAT TERRESTRE

D'où nous vient ce dérèglement climatique?

De l'augmentation des gaz à effet de serre qui enveloppent la planète.

La surface terrestre reçoit les rayons du soleil. Elle les absorbe en partie mais elle réémet vers l'espace des rayons infrarouges que certains gaz interceptent et rabattent vers le sol, assurant ainsi une température moyenne qui permet à la vie de se maintenir à la surface de la Terre. C'est l'effet de serre, un phénomène naturel. Sans ces gaz à effet de serre, la température moyenne du globe serait de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Or, elle se maintient depuis des centaines de milliers d'années autour de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Quels sont ces GES et d'où viennent-ils ?

Mettons de côté la vapeur d'eau, qui prend essentiellement la forme de nuages et constitue le plus important gaz à effet de serre. Sa production ne peut être directement attribuable à l'activité humaine. Gardons toutefois en tête que tout réchauffement de l'atmosphère a pour effet d'accroître le taux d'humidité de l'air, ce qui génère automatiquement la formation de nuages et induit un effet de serre additionnel.

Dioxyde de carbone (CO_2) – La respiration et la combustion de la biomasse, lors d'un feu de forêt par exemple, en sont des origines naturelles. Tant qu'il s'agit de matières organiques vivantes qui meurent ou se consomment, l'équilibre écologique n'en souffre pas. Les activités humaines qui en produisent sont liées à la déforestation et à l'utilisation de combustibles fossiles (charbon – pétrole – gaz naturel) pour nous chauffer, faire fonctionner nos moteurs ou alimenter nos opérations industrielles. Le CO_2 est responsable d'environ 65 % de l'effet de serre attribuable aux activités de l'homme.

CO₂ ET CLIMAT TERRESTRE

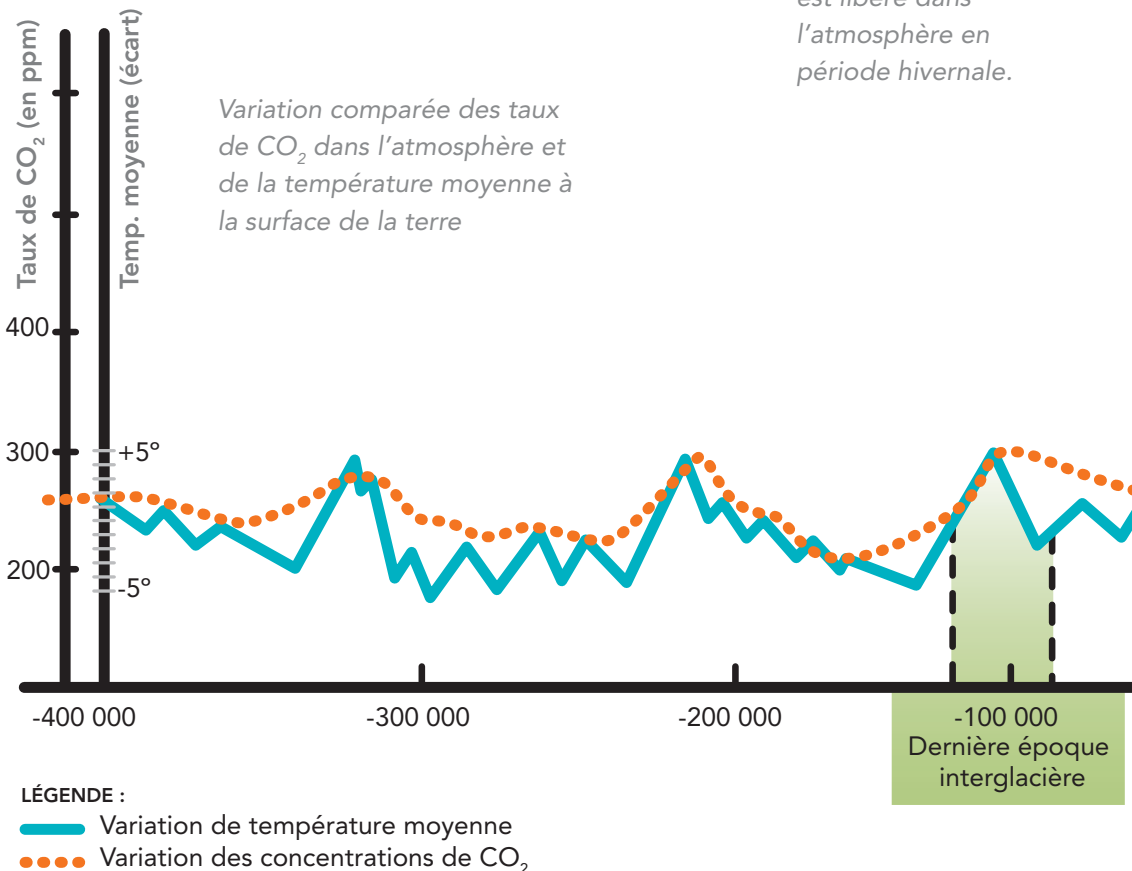
Comme le CO₂ est le plus présent et le plus représentatif des GES, c'est celui auquel on se réfère pour mesurer l'évolution du phénomène.

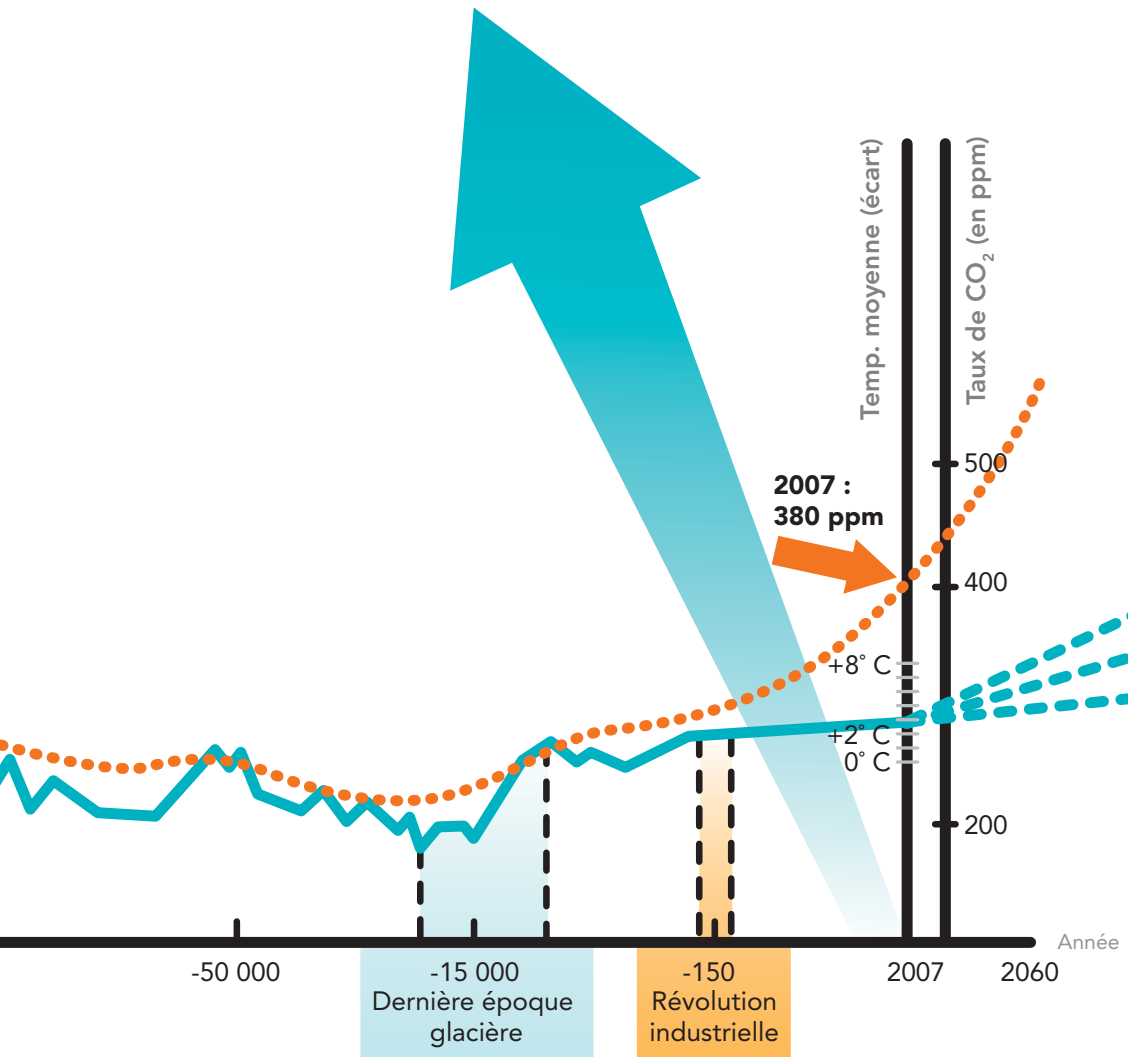
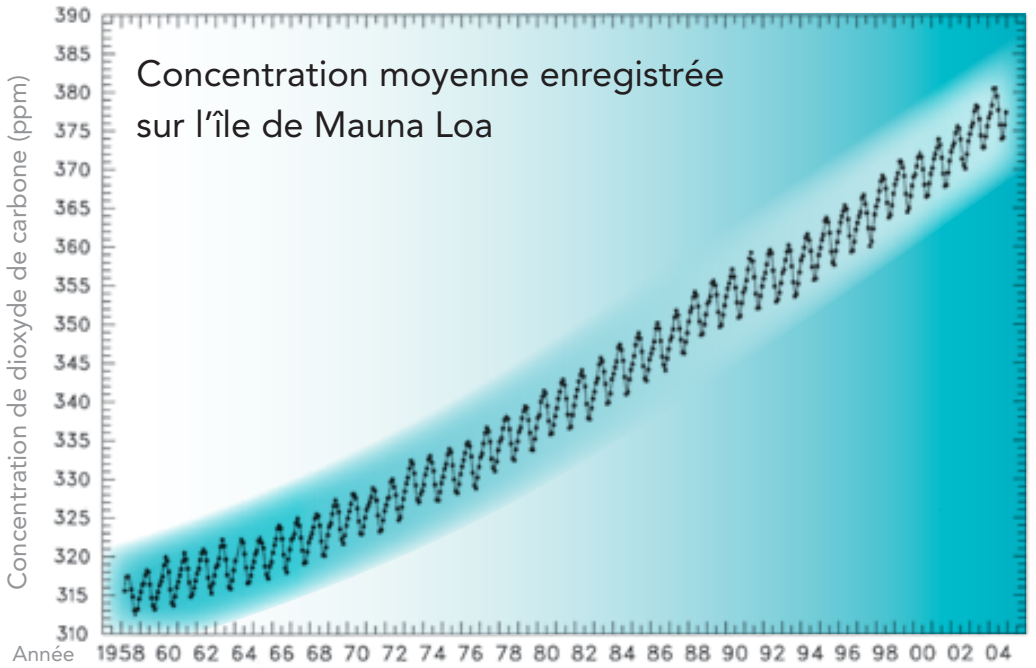
Les scientifiques ont constaté (à partir de l'analyse de bulles de gaz contenues dans les carottes glaciaires) que les variations de la température moyenne suivaient la courbe des concentrations de CO₂ dans l'atmosphère. Comme le démontre le graphique ci-dessous, les concentrations sont les plus basses pendant les périodes glaciaires (200 ppm, il y a 20 000 ans) et les plus élevées pendant les périodes interglaciaires (280 ppm, il y a 120 000 ans). Jamais, au cours des 400 000 dernières années, le CO₂ n'avait-il dépassé le seuil des 280 ppm.

Or voilà que, depuis un siècle et demi, cette concentration est passée à près de **380 ppm**. Sans le savoir, l'« homo technologique » a bouleversé un équilibre écologique et il commence à en réaliser les conséquences.

En 1958, les scientifiques ont commencé à mesurer « en temps réel » la teneur de CO₂ dans l'atmosphère au sommet du volcan Mauna Loa sur l'île du même nom en Hawaï. De 315 parties par million (ppm) qu'elle était voilà un demi siècle, elle est passée à 380 ppm aujourd'hui. Une augmentation de plus de 15 % en 50 ans!

L'évolution en dents de scie est attribuable à l'alternance des saisons dans l'hémisphère nord. Le CO₂, captif de la végétation l'été, est libéré dans l'atmosphère en période hivernale.





Méthane (CH₄) – La production de méthane résulte de la fermentation en l’absence d’oxygène de matières organiques. L’activité des termites, la vie d’une tourbière et la digestion animale sont des phénomènes naturels qui génèrent du CH₄. L’exploitation à grande échelle de troupeaux de bovins et l’utilisation de mégasites d’enfouissement sont des activités humaines qui génèrent aussi du méthane. Le méthane compte pour environ 20 % des GES attribuables à ces activités. Chaque molécule de méthane a un potentiel de réchauffement planétaire (PRP), et donc de rétention des rayons infrarouges réémis depuis le sol, 21 fois plus grand qu’une molécule de CO₂.

Protoxydes d’azote (aussi appelés oxydes nitreux – N₂O)
 – Ces gaz sont produits par la combustion de la biomasse, l’utilisation de combustibles fossiles comme carburant et l’utilisation massive d’engrais. Ils comptent pour 4 % des GES attribuables à l’activité humaine, mais chaque molécule de N₂O a un PRP 300 fois plus important qu’une molécule de CO₂.

Chloro-fluoro-carbones (et dérivés : HCFC et PFC) – Ces produits de synthèse n’ont rien de naturel. Ils ont été créés en laboratoire dans les années 1920 pour répondre aux besoins de l’industrie de la réfrigération. Depuis l’adoption en 1987 du Protocole de Montréal visant à limiter les substances appauvrissant la couche d’ozone (SACO), les CFC ont été bannis. Si les substances de remplacement sont moins dommageables pour la couche d’ozone, plusieurs d’entre elles contribuent à l’effet de serre, notamment les HCFC utilisés dans les climatiseurs de nos automobiles. Chaque molécule de CFC ou de ses dérivés est jusqu’à des milliers de fois plus puissante en effet de serre qu’une molécule de CO₂. C’est ce qui a incité les États parties au Protocole de Montréal, de nouveau réunis à Montréal en septembre 2007, à devancer de 10 ans l’échéancier d’élimination des dérivés des CFC, tout spécialement des HCFC.

Substance	Part des GES attribuables aux activités humaines	Potentiel de réchauffement planétaire (PRP) (1 = 1 molécule de CO ₂)
Dioxyde de carbone (CO ₂)	64 %	1
Méthane (CH ₄)	19 %	21
Oxyde nitreux (N ₂ O)	4 %	310
CFC (et dérivés)	9 %	4 000 à 9 300
Autres hydrocarbures halogénés (HCFC – etc.)	3 %	100 à 2 000

1.3 LES CONSÉQUENCES DU RÉCHAUFFEMENT

Le réchauffement climatique pourrait provoquer à lui tout seul la pire récession mondiale jamais connue, si les gouvernements ne prennent aucune mesure pour y remédier dans les dix prochaines années. Il rendrait de grandes parties du globe inhabitables, provoquerait le déplacement de 200 millions de personnes, la disparition de 40 % des espèces vivantes, sans parler des sécheresses et des inondations à grande échelle. Coût total de la facture : 7 000 milliards \$ (5,500 milliards d'euros), soit plus que les deux guerres mondiales réunies ou que la crise de 1929.

(The Economics of Climate Change, the Stern Review – Nicholas Stern)

En avril 2007, dans son 4^e Rapport, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (le GIEC) réaffirmait la responsabilité humaine dans ce dérèglement climatique et confirmait l'ampleur des conséquences appréhendées.

1.3.1 Élévation du niveau des mers

Le relèvement du niveau des mers, combiné à la violence accrue des tempêtes, constitue le risque majeur pour les communautés vivant sur les littoraux, un risque qui ira en s'amplifiant. Le GIEC prédit que, pour les 40 prochaines années, **2,8 millions de personnes de plus, chaque année**, seront affectées par de brusques inondations attribuables tantôt aux tempêtes qui balaieront les littoraux, tantôt aux précipitations violentes qui s'abattront sur les régions tropicales.

1.3.2 Déplacement des zones climatiques

Les agriculteurs devront adapter leur production à un nouvel environnement. Les maraîchers québécois observent déjà des changements. Les érables du Nord-Est américain ne produiront plus de sirop en 2050. Les vignes de Dunham seront plus fournies et produiront un meilleur vin. En forêt, certaines essences disparaîtront au sud pour migrer vers le nord alors que la forêt boréale gagnera du terrain sur la toundra. Toutefois, les ravageurs seront plus nombreux et actifs. Le nombre de feux de forêts grimpera.

1.3.3 Expansion des zones propices aux vecteurs d'épidémies

L'arrivée, en 2002, du virus du Nil au nord du 52^e parallèle marque le début d'une nouvelle ère. Jusque-là, les Canadiens étaient à l'abri des insectes qui transportent et transmettent des maladies comme la malaria. La maladie de Lyme est pour sa part une maladie transmise par une tique qui peut désormais survivre chez nous.

1.3.4 Ennuagement

Dans un Québec riche en lacs et rivières, les températures élevées auront un effet d'évaporation. L'ennuagement qui en résultera contribuera à alimenter la tendance au réchauffement.

1.3.5 Fonte des glaces et du pergélisol

Les surfaces glacées ou enneigées du globe ont un effet réfléchissant qui renvoie vers l'espace davantage de rayonnement solaire que les autres surfaces. C'est l'effet « albédo ». Le recul des glaciers, combiné à la diminution de la période de couverture de glace de la mer accroît l'absorption de chaleur par les sols et les mers, ce qui contribue à alimenter la tendance au réchauffement. Plus encore, les immenses territoires gelés en permanence dans les régions arctiques – qui sont souvent d'immenses tourbières – commencent à fondre. L'effet de décomposition que provoque le dégel de ces tourbières libère des quantités importantes de méthane, un puissant gaz à effet de serre.

1.3.6 bouleversements économiques et sociaux

L'ex-économiste en chef de la Banque Mondiale, Sir Nicholas Stern, entrevoit des conséquences économiques catastrophiques si la communauté internationale ne se concerta pas pour renverser la vapeur. Il prévoit un effondrement de 20 % de la production économique mondiale, avec des conséquences pires que celles des deux dernières guerres mondiales et de la grande crise des années 20 réunies. Il évalue à 7 000 milliards de dollars le prix à payer pour notre incurie. Parmi les éléments qui pèseront lourd, Sir Stern note les déplacements massifs de populations, qui entraîneront des troubles ethniques et sociaux d'une très grande envergure.

À lui seul, le Congrès américain a déboursé 12 milliards de dollars pour des interventions d'urgence dans les six mois qui ont suivi le passage de Katrina (août 2005). S'ajoutent toutes les autres ressources communautaires et privées qui ont été mises à contribution pour venir en aide aux populations sinistrées. Sur un horizon de 5 ans, 200 000 foyers auront dû être complètement relocalisés.



NE PAS CONFONDRE GES, SMOG ET COUCHE D'OZONE

GES – Gaz à effet de serre

Ce sont des gaz qui forment une couche dans la basse atmosphère et qui conditionnent le climat à la surface de la Terre. Relire les pages qui précèdent pour comprendre leurs origines et leurs effets.

Smog – Terme formé à partir des mots *smoke* (fumée) et *fog* (brouillard)

Le smog est une brume, de couleur jaunâtre à brunâtre, provenant d'un mélange de polluants atmosphériques qui limite la visibilité dans l'atmosphère. Il a plusieurs effets néfastes pour la santé et pour l'environnement.

L'été, ozone et particules fines caractérisent les épisodes de smog. Par de chaudes journées d'été, les rayons du soleil transforment l'oxygène de l'air (O_2) en ozone (O_3). Ce processus est accéléré par la présence de polluants émis par les véhicules routiers, comme les oxydes d'azote (NO_x) et les composés organiques volatiles (COV). Étant donné que l'ozone est également un puissant oxydant, il contribue à son tour à la formation de particules fines secondaires. En hiver, le smog est essentiellement causé par la présence de particules fines. Leurs sources : le chauffage au bois, le transport routier, les sels de voirie et les industries.



Pont Jacques-Cartier
dans le smog



Pont Jacques-Cartier
sans smog

Couche d'ozone

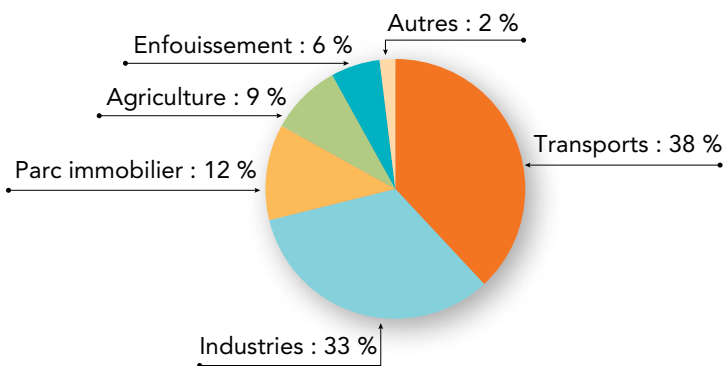
Alors que l'ozone au sol (troposphérique) – notamment celui que l'on respire en situation de smog estival – est un irritant pour les voies respiratoires, la couche d'ozone qui enveloppe naturellement la Terre entre 15 et 45 kilomètres au-dessus de nos têtes a, elle, un effet salutaire. Elle capte et neutralise le rayonnement ultraviolet du soleil qui, à fortes doses, compromettrait la vie sur terre. Principalement attribuables aux émissions de CFC (chloro-fluoro-carbone), des trous dans la couche d'ozone ont été observés au début des années 1980. La mobilisation internationale pour bannir ces substances essentiellement produites par l'homme s'est concrétisée en 1987, à Montréal, par l'adoption du *Protocole sur les substances qui appauvrissent la couche d'ozone (SACO)*. Cela a permis de renverser la tendance, mais la situation demeure préoccupante.

1.4 SOURCES DES GES ATTRIBUABLES AUX ACTIVITÉS HUMAINES

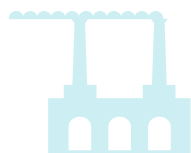
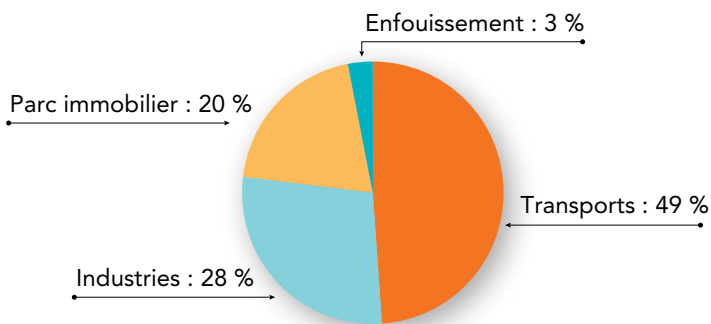
L'exploitation des combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel) pour chauffer nos maisons, faire tourner nos moteurs et fournir l'énergie à nos industries constitue la grande source de GES attribuables aux activités humaines.

Au Québec, 38 % des émissions de GES proviennent du secteur du transport. Sur l'île de Montréal, cette source d'émissions passe à 49 %.

Au Québec



À Montréal



L'activité industrielle est la deuxième source de GES attribuables aux activités humaines sur l'île alors que le chauffage des immeubles constitue la troisième. On comprend, dans ce contexte, l'importance d'améliorer l'efficacité énergétique des immeubles résidentiels et commerciaux et la pertinence d'explorer les voies alternatives du chauffage passif, solaire, éolien ou géothermique.



1.5 FREINER LA TENDANCE ET S'ADAPTER

La prise de conscience du phénomène a amené la communauté internationale à poser certains gestes pour freiner le phénomène et s'adapter au nouveau contexte climatique.

1988 – Création du GIEC

Un an après la publication du Rapport Brundtland (*Notre avenir à tous*), l'Organisation météorologique mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) créent le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Les travaux de ces chercheurs – des milliers dans le monde – n'ont cessé d'étayer la thèse de la responsabilité humaine dans le phénomène du réchauffement planétaire.

1992 – Sommet de la Terre à Rio

En 1992, 155 pays, dont le Canada, signent la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Ils s'engagent à « *prendre les mesures permettant de stabiliser la concentration des GES dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation nuisible du système climatique* ».

Cet engagement formulé en termes généraux ne prévoit ni cible précise ni mécanisme contraignant. Néanmoins, il traduit une progression certaine dans la prise de conscience du problème climatique.

1997 – Protocole de Kyoto

Réunis au Japon en 1997, 160 pays signent le Protocole de Kyoto. En vertu de cette entente, 38 pays industrialisés – dont le Canada – s'engagent à prendre les devants et à réduire d'en moyenne 5,2 % – par rapport à 1990 – leurs émissions de GES d'ici 2012. L'objectif du Canada fut établi à 6 %. Pour entrer en vigueur, le Protocole devait être ratifié par au moins 55 pays dont la production cumulée de GES représente au minimum 55 % des émissions totales. Le Canada le ratifie en décembre 2002. Il faut attendre février 2005 pour que le Protocole entre officiellement en vigueur, soit six mois après sa ratification par la Russie.

Les États-Unis, responsables de plus du quart des émissions de GES d'origine humaine, n'ont toujours pas ratifié le Protocole. Cependant, un nombre croissant de villes et d'États américains, à l'exemple de la Californie, adoptent des mesures de plus en plus vigoureuses pour limiter les émissions sur leur territoire.

Au Canada

La conjoncture politique actuelle fait que le Canada ne respectera pas les objectifs qu'il s'était fixés en 1997. Entre 1990 et 2005, les émissions canadiennes de gaz à effet de serre se sont accrues de 26 %. La tendance ne semble pas prête à s'inverser à l'heure où le gouvernement du pays tourne le dos à Kyoto pour rejoindre les rangs du Partenariat Asie-Pacifique. Ce regroupement de pays (dont les États-Unis) dit vouloir lutter contre les changements climatiques sans nuire à la croissance économique. Plusieurs d'entre eux niaient jusqu'à tout récemment la réalité de ces changements climatiques. Tous résistent à un engagement basé sur la contrainte.

Au Québec

Le Québec a formulé en 2006 un plan d'action salué par la plupart des environmentalistes. Même s'il ne garantit pas complètement l'atteinte de l'objectif de réduction de 6 %, il pourrait permettre d'inverser la tendance.

À la Ville de Montréal

Le Plan d'action corporatif *Pour préserver le climat* de la Ville de Montréal prévoit une réduction, par rapport à 2002, de 20 pour cent des émissions municipales en 2012. Une douzaine d'actions, depuis l'installation de murs solaires jusqu'à l'instauration de politiques d'achats verts en passant par l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, contribueront à l'atteinte de cet objectif.

S'adapter – Un réflexe à développer

Quels que soient les efforts que la collectivité investira dans la réduction des émissions de GES, la tendance au réchauffement ne pourra pas être renversée avant plusieurs décennies. Aussi, la perspective des changements climatiques exige-t-elle qu'en plus de réduire nos émissions, nous nous efforcions d'adapter nos infrastructures et nos habitudes de vie à la nouvelle réalité climatique.

Infrastructures – Il faut intégrer l'enjeu des changements climatiques dès la conception de toute nouvelle infrastructure. Cela s'applique particulièrement à la gestion de l'eau, à l'urbanisme et au transport. Tout ce qui sera de nature à contrer les impacts des changements climatiques (par exemple, une meilleure gestion des eaux pluviales, le « verdissement » des murs, des toits, des ruelles et l'élimination des îlots de chaleur) s'inscrit dans cette logique d'adaptation.

Habitudes de vie – Chaque citoyen est invité à réviser ses critères de « confort au foyer » en commençant par sa gestion du thermostat, l'hiver, et de la climatisation, l'été. Celui qui envisage une construction nouvelle recherchera la certification Novoclimat et celui qui veut améliorer l'efficacité énergétique de sa résidence s'inscrira au programme Rénoclimat. Au jardin, il faut se questionner sur ses choix de végétaux et ses pratiques culturales. On optera pour des plantes plus résistantes aux canicules parce qu'elles exigeront moins d'eau et on emmagasinerà les eaux de pluie pour les utiliser à des fins horticoles et soulager d'autant les réseaux publics de traitement des eaux usées.



2

Mécanique automobile et production de GES

50 % des émissions de GES en territoire montréalais sont attribuables au « Transport ».

Un moteur conventionnel produit de l'énergie mécanique à partir de la combustion d'un mélange d'air et de carburant. Or, les carburants utilisés par nos automobiles, camions et autobus, l'essence et le diesel, sont deux dérivés du pétrole, un hydrocarbure.

2.1 COMBUSTIBLES FOSSILES ET GAZ À EFFET DE SERRE

Un hydrocarbure est un concentré d'hydrogène et de carbone que l'on ne trouve **que** dans le sol ou le sous-sol. Les hydrocarbures sont en effet le produit de millions d'années d'activités géologiques. D'où leur appellation de « combustibles fossiles », une catégorie à laquelle appartient aussi le charbon. Depuis que l'on a découvert le potentiel énergétique des combustibles fossiles, l'industrie a créé diverses techniques pour les extraire et les raffiner. La dernière en date s'applique aux sables bitumineux de l'Alberta.

EXTRACTION DE SABLES BITUMINEUX

Pour extraire 10 barils de pétrole des sables bitumineux de l'Alberta, il a fallu d'abord en consommer 5 et utiliser des milliers de litres d'eau douce des rivières environnantes. Les procédés utilisés à ce jour crachent dans l'atmosphère

du dioxyde de soufre (SO₂) et libèrent des quantités phénoménales de méthane et de CO₂. Entre 1995 et 2006, les entreprises pétrolières ont triplé la production de pétrole dans cette région, passant de 400 000 à 1, 2 million de barils par jour. Elles visent maintenant un objectif de 5 millions de barils par jour, chaque baril représentant un profit approximatif de 20 \$.

Sables bitumineux



WIKIPEDIA

Depuis le milieu du XIX^e siècle, des milliards de tonnes d'hydrocarbures ont donc été extraites du sol et brûlées pour faire fonctionner des usines, chauffer des maisons et faire avancer des automobiles. Résultat : le rejet dans l'atmosphère d'énormes quantités de gaz carbonique qui, sans le moteur à combustion, seraient demeurées confinées dans le sol et le sous-sol terrestre.



LES BIOCARBURANTS : SOLUTION OU MIRAGE?

Pourquoi les « biocarburants » apparaissent-ils parfois comme une solution de rechange écologique aux hydrocarbures? Parce que les biocarburants utilisent des molécules de carbone présentes dans la végétation de surface (par exemple, un champ de maïs ou une plantation de canne à sucre). En récupérant ce carbone, notamment par des procédés de distillation, on peut l'utiliser comme carburant. **Théoriquement**, l'utilisation de biocarburant n'ajouterait pas de nouveau CO₂ dans l'atmosphère et n'accroîtrait pas l'effet de serre.

En pratique, la production de biocarburant à grande échelle exige d'importants apports énergétiques pour faire fonctionner la machinerie agricole et requiert des quantités importantes d'engrais, deux facteurs qui contribuent à l'effet de serre. De plus, ces cultures exigent beaucoup d'eau. Le National Research Council des États-Unis prévoit qu'intensifier la production d'éthanol aurait pour effet de tarir les réserves d'eau disponibles après en avoir compromis la qualité. Enfin, la production de biocarburant nécessite des terres fertiles pouvant servir à la production de céréales ou de produits maraîchers.



2.2 MOTEUR À ESSENCE À QUATRE TEMPS

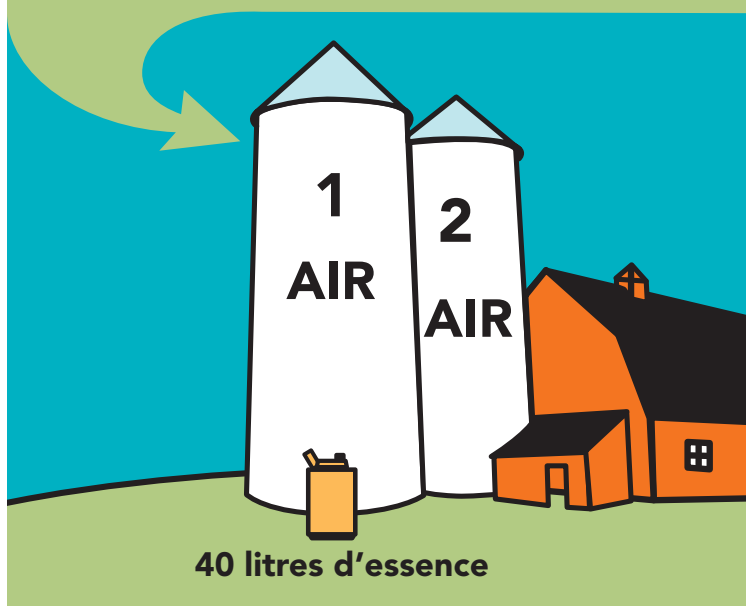
Suivons le trajet du carburant depuis le réservoir d'essence jusqu'au pot d'échappement. Ces étapes sont décrites et illustrées dans les pages suivantes.

2.2.1 Injection

L'injecteur est l'organe du moteur qui confectionne le « bon » mélange air/carburant à pulvériser dans la chambre de combustion (à la tête du piston). Dans le cas de l'essence, le mélange optimal est de 14,7 parties d'air pour 1 partie de carburant (en poids). Cette combinaison permet de concilier performance mécanique, économie d'essence et lutte à la pollution. Devenu en 1972 une norme internationale dans l'industrie automobile, le rapport 14,7 à 1 assure un taux d'efficacité de plus de 90 % au convertisseur catalytique qui est la pièce maîtresse du dispositif antipollution dont il sera question à la section 2.2.3.

L'air ambiant est composé à 78 % d'azote (N_2) et à 21 % d'oxygène (O_2). Les carburants traditionnels sont composés d'hydrogène (H), de carbone (C) et de soufre (S). Selon le poids et la densité de l'air, l'injecteur ajuste la quantité de carburant à pulvériser dans la chambre de combustion au moment où le piston est en phase descendante.

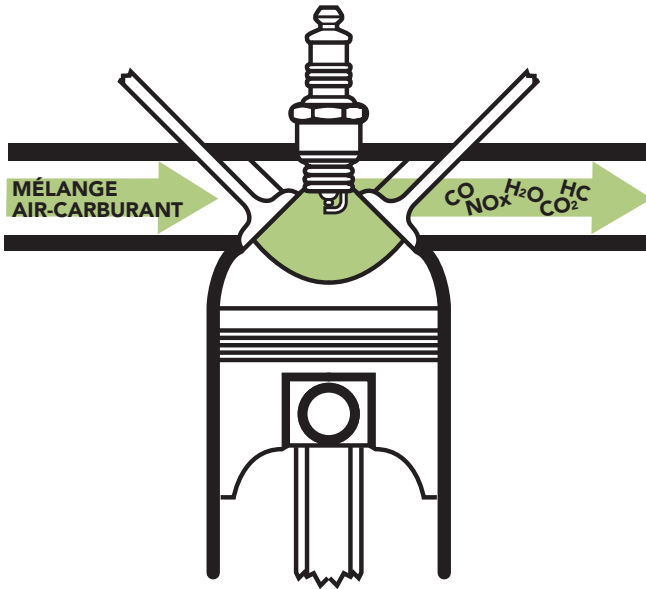
POUR CONSOMMER 40 LITRES D'ESSENCE, UN MOTEUR STANDARD ASPIRE L'ÉQUIVALENT DE DEUX SILOS D'AIR!



Comparaison des volumes air-essence nécessaires au fonctionnement des moteurs essences

2.2.2 Combustion

Chambre de combustion



Le va-et-vient du piston le long du cylindre est le résultat d'explosions qui se succèdent dans la **chambre de combustion**. Le mélange air/carburant est d'abord comprimé par le mouvement ascendant du piston. Il est ensuite brûlé après qu'une étincelle produite par la bougie ait déclenché cette combustion. La dilatation des gaz repousse alors le piston vers le bas, entraînant la rotation d'un vilebrequin qui entraîne la mécanique.

Pendant que l'énergie ainsi générée permet à nos véhicules d'avancer, les réactions chimiques qui se produisent sous l'effet de la chaleur qui règne à l'intérieur génère des émissions de nouvelles substances.

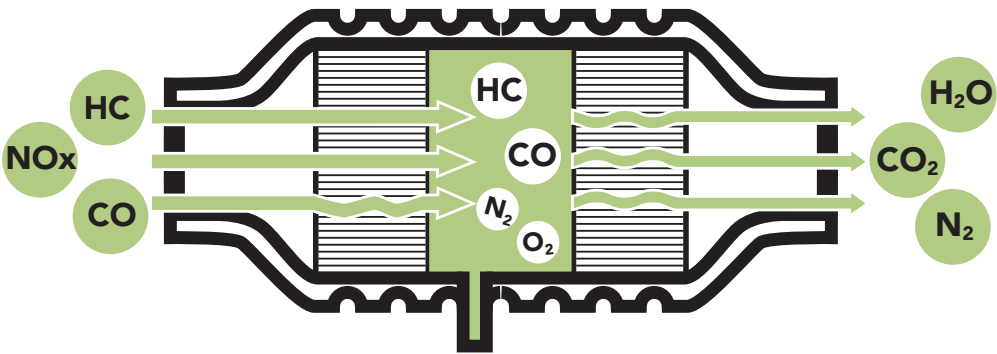
Émissions	Origine	Effets
Monoxyde de carbone (CO) (gaz inodore)	Combustion incomplète de l'essence	Extrêmement nocif Une concentration d'à peine 1 % est mortelle
Oxyde d'azote (monoxyde ou dioxyde - NO_x)	À très haute température, des molécules d'azote se lient à 1 ou plusieurs atomes d'oxygène	Entraîne de la toux et potentiellement des lésions pulmonaires. Précurseur de smog et de pluies acides
Hydrocarbures (vapeurs odorantes)	Combustion incomplète de l'essence	Irritation des yeux Potentiellement cancérigène Précurseur de smog
Dioxyde de carbone (CO₂)	Produit de la rencontre de molécules de carbone et de molécules d'oxygène	Sans danger pour la santé humaine

Malgré son utilité, le moteur à combustion est une machine à fabriquer des polluants atmosphériques et des gaz à effet de serre! La concentration de CO₂ à la sortie est 3 500 fois plus importante qu'à l'entrée!

2.2.3 Le convertisseur catalytique

La prolifération de véhicules routiers a généré une telle dégradation de la qualité de l'air que l'industrie automobile a dû mettre au point des dispositifs antipollution. Le convertisseur catalytique reçoit et traite les gaz d'échappement du moteur avant qu'ils ne soient émis dans l'air ambiant par le pot d'échappement. En 1972, c'est devenu un équipement obligatoire sur tout véhicule vendu en Amérique du Nord. Depuis 1985, au Canada, il est interdit d'enlever ou d'altérer le convertisseur catalytique d'un véhicule.

L'intérieur d'un catalyseur ressemble à un nid d'abeilles. Il est composé d'un ou de plusieurs blocs poreux en céramique sur lesquels a été apposée une pellicule microscopique de métaux précieux (platine, rhodium, palladium). La porosité a pour effet de multiplier les surfaces de contact. Une fois atteinte sa température de fonctionnement (entre 250 à 300 °C selon les modèles), les réactions chimiques réduisent la nocivité des gaz avant de les acheminer vers le pot d'échappement. Il faut compter une dizaine de minutes avant que la température de fonctionnement du moteur soit atteinte.



- Le monoxyde de carbone (CO) est transformé en dioxyde de carbone (CO₂)
- Les hydrocarbures se transforment en eau (H₂O) et en dioxyde de carbone (CO₂)
- Les oxydes d'azote (NO_x) se décomposent en azote (N₂) et en eau (H₂O)

La chimie du catalyseur

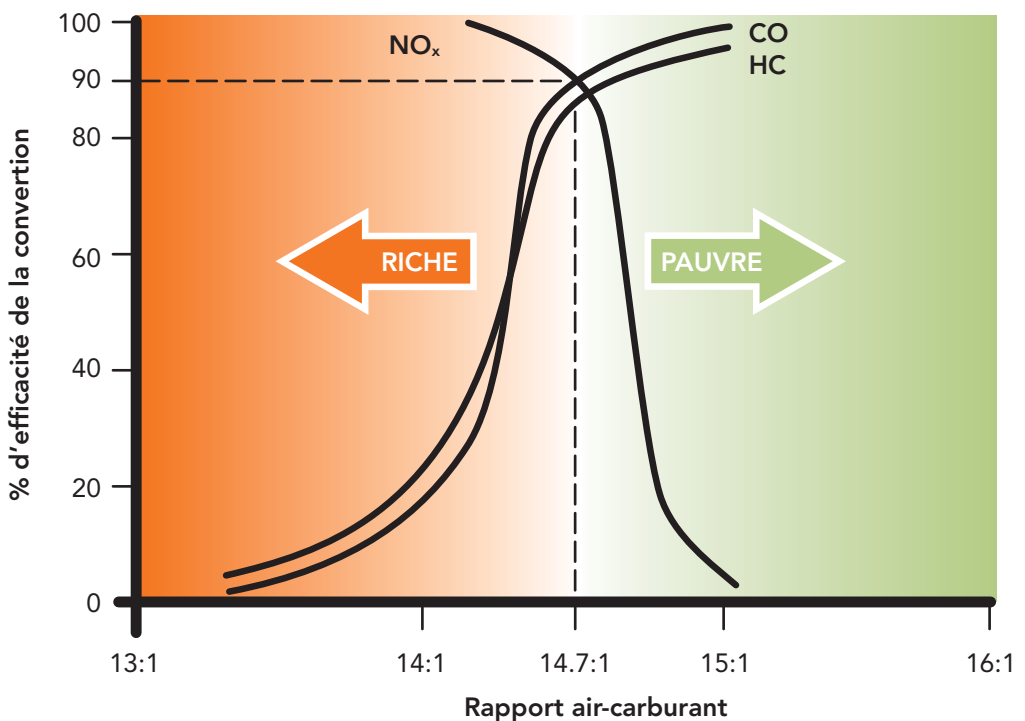
DEUX SITUATIONS À ÉVITER

1. Laisser tourner un moteur à froid pour chauffer le véhicule avant le départ.
2. Utiliser son véhicule pour un déplacement de quelques minutes (ex. : acheter un litre de lait au dépanneur du coin).

Dans les deux cas, en plus d'ajouter des GES dans l'atmosphère, les émissions nocives ne sont pas transformées par le convertisseur catalytique qui n'a pas le temps d'atteindre sa température de fonctionnement.

Pourcentage d'efficacité du convertisseur catalytique pour les trois principaux polluants (CO - HC - NO_x) en fonction du rapport air-carburant

Toutefois, même les convertisseurs les plus performants ne peuvent pas éliminer la totalité des émissions polluantes. Au mieux, leur efficacité atteint-elle 90 %, tel que le démontre le tableau ci-dessous.



On retiendra que même une voiture en excellente condition dont le convertisseur catalytique a atteint sa température de fonctionnement génère toujours du CO, des NO_x, des hydrocarbures et beaucoup de CO₂.

Dans l'air que l'on respire et, par conséquent, dans l'air injecté à la tête du piston, le dioxyde de carbone est présent dans une proportion de 0,00380 % (380 ppm). À la sortie du pot d'échappement, il compte pour 15 % des émissions. La combustion du mélange air-carburant aura donc eu pour effet de multiplier par 3 500 la concentration de CO₂ à la sortie du pot d'échappement.

CALCULEZ LA QUANTITÉ DE GES QUE VOTRE VÉHICULE GÉNÈRE

1. Un moteur à essence produit 2,36 tonnes de CO₂ par 1 000 litres consommés (ou 2,36 kg / litre), alors qu'un moteur diesel en produit un peu plus, soit 2,73 kg. **Combien de litres de carburant votre véhicule a-t-il consommé dans la dernière année?**

2. Pour une distance de 15 000 kilomètres parcourus, on estime qu'un véhicule produit, chaque année, deux fois son poids en CO₂. **Quel est le poids de votre véhicule ?**



2.3 MOTEUR À ESSENCE À DEUX TEMPS

Dans un moteur à deux temps, l'admission du mélange air-carburant dans la chambre de combustion se fait en même temps que l'évacuation des gaz brûlés vers l'échappement. Conséquence directe : environ 20 % du mélange air-carburant frais passe directement à l'échappement. Il en résulte une surproduction de monoxyde de carbone (CO), d'hydrocarbures et d'oxyde nitreux (N₂O). Les émissions polluantes des moteurs à deux temps (motos, scooters, motoneiges, véhicules tout-terrain, tondeuses, débroussailleuses, scies à chaîne, etc.), sont donc plus élevées que celles des moteurs à quatre temps. Les risques pour la santé humaine et les GES s'en trouvent d'autant multipliés, le PRP (pouvoir de réchauffement planétaire) des oxydes nitreux (les NO_x) étant 300 fois plus important que celui du CO₂.

2.4 MOTEUR DIESEL

Le moteur diesel fonctionne aussi à deux comme à quatre temps.

Dans le cas du quatre temps, la différence tient au fait qu'en début de cycle, ce n'est pas un mélange d'air et de carburant qui est injecté dans la chambre de combustion, mais seulement de l'air. Le cylindre se remplit pendant que le piston est en phase descendante. La remontée du piston comprime cet air qui devient extrêmement chaud.

C'est à ce moment que le carburant est injecté, occasionnant une petite explosion – sans qu'il n'ait besoin de l'étincelle d'une bougie – à l'origine de la combustion. L'expansion des molécules d'air chaud repousse alors le piston vers le bas. Les gaz sont finalement expulsés de la chambre de combustion lorsque remonte le piston et s'amorce le cycle suivant.

Le carburant diesel est plus lourd et plus huileux que l'essence. Il possède une capacité énergétique supérieure. C'est ce qui fait qu'un véhicule de passagers fonctionnant au diesel consomme moins de carburant que s'il était alimenté à l'essence (il parcourt davantage de kilomètres au litre). Pour la même raison, le carburant diesel est mieux adapté que l'essence pour les véhicules lourds et la machinerie requérant de plus grands efforts mécaniques. En revanche, le diesel peut poser problème dans des situations climatiques extrêmes.

Vers une nouvelle génération de véhicules diesels

Longtemps, les moteurs diesels ont libéré d'importantes quantités de dioxyde de soufre (SO_2) dans l'atmosphère. Or, depuis le 15 octobre 2006, le taux de soufre autorisé dans le diesel routier est passé de 500 à 15 ppm (parties par million). Les émissions de SO_2 s'en trouvent aujourd'hui considérablement réduites.

Restent, à la sortie de la chambre de combustion d'un moteur diesel, les oxydes d'azote (NO_x) et les particules fines (PM). L'un des effets bénéfiques de la presque élimination du soufre dans le diesel est de rendre désormais possible l'installation de filtres à particules. Avec l'ancien carburant diesel, la présence de soufre avait un sévère effet de colmatage sur les systèmes de filtration.

Une récente réglementation oblige, depuis le 1^{er} janvier 2007, les véhicules mis sur la route d'être munis de filtres à particules et de convertisseurs catalytiques efficaces contre les suies.

Les particules qui s'accumulent ont en effet tendance, après un certain temps, à former une couche de suie sur les parois du filtre. Au-delà d'un certain seuil, après quelques centaines de kilomètres, cette suie nuit au bon fonctionnement du moteur. Un nettoyage (ou régénération) du dispositif s'impose alors. Cela se fait un peu à la manière d'un four autonettoyant : les suies sont littéralement brûlées et les cendres se déposent au fond, hors d'état de nuire.

Ce dispositif permet d'éliminer complètement les émissions de particules fines et neutralise considérablement les NO_x libérés à la sortie de la chambre de combustion. Il résulte toutefois de l'opération d'importantes émissions de CO₂ et de NO_x, deux importants gaz à effet de serre.

2.5 CADRE NORMATIF

La plupart des normes imposées à l'industrie automobile concernent les émissions atmosphériques. Il en est une toutefois qui vise à minimiser la consommation de carburant. C'est la norme CAFE (pour Corporate Average Fuel Economy).

2.5.1 La norme CAFE

Cette norme a été introduite aux É.-U. et elle s'est imposée au Canada aux lendemains de la première crise du pétrole en 1975. Son but : réduire la dépendance américaine au pétrole. Entre 1975 et 1985, la norme est devenue de plus en plus sévère, mais n'a plus bougé depuis.

La norme CAFE, qui s'applique aux véhicules « de passagers », exige que la consommation moyenne de l'ensemble des véhicules qu'un constructeur met sur la route en une année ne dépasse pas 8,6 litres au 100 km (ou 27,5 milles au gallon). Cette consommation est mesurée en laboratoire. Jusqu'en 2006, les fourgonnettes, camions légers et véhicules utilitaires sports étaient exclus de ce calcul. En 2006, le gouvernement américain a resserré l'étau pour ce type de véhicules en établissant à 24 milles/gallon (environ 9 litres au 100 km) la norme de consommation à respecter. Le Canada n'a pas tardé à adapter sa norme en conséquence.

Entre 1975 et 1985, l'industrie a donc concentré ses recherches sur la réduction de la consommation de carburant. Toutefois, depuis 1985, elle a essentiellement cherché à augmenter la puissance des véhicules et à réduire ses coûts de production. Résultat : une augmentation du nombre de véhicules sur les routes et une hausse de la consommation totale d'essence et donc d'émissions de GES.

LES CONTREVENANTS



Les constructeurs qui ne respectent pas la norme CAFE paient des amendes. Qui sont-ils? Essentiellement des constructeurs européens de voitures de luxe : BMW, Daimler-Chrysler import, Fiat, Lotus et Porsche. Depuis 1983, ces fabricants ont versé plus de 500 M \$ en amendes au Trésor américain. Seulement en 1997, Mercedes et BMW ont respectivement payé des amendes de 18,2 et 12 millions de dollars au dépassement de la norme.



3

Passer à l'action

Ne pas consentir aujourd'hui les efforts pour atteindre et dépasser les objectifs de Kyoto, c'est condamner nos enfants et nos petits-enfants à payer beaucoup plus cher les conséquences de notre incurie.

Les perspectives d'action ne manquent pas.



3.1 REMETTRE EN QUESTION NOS HABITUDES DE TRANSPORT

S'attaquer au problème des GES générés par le transport appelle une stratégie concertée qui devrait engager les gouvernements, les entreprises et les institutions **ainsi que les citoyens**.

3.1.1 Des gouvernements il faut exiger

- qu'ils resserrent les règles et imposent des normes aux entreprises et aux industries – en particulier l'industrie automobile – pour réduire leur dépendance aux combustibles fossiles;
- qu'ils soutiennent et financent en priorité des programmes qui contribuent à réduire l'attrait pour l'automobile, à l'avantage des autres modes de transport plus actifs et plus collectifs;
- qu'ils multiplient les avantages fiscaux pour encourager les avancées technologiques et accroître l'intérêt des consommateurs pour des véhicules plus écologiques (dont les véhicules à faible consommation, les véhicules hybrides et les véhicules mus à l'électricité ou à l'hydrogène).

3.1.2 Des entreprises et institutions il faut exiger

- qu'elles adoptent des programmes favorisant des modes de transport autres que l'auto-solo (covoiturage et déplacements collectifs ou actifs);
- qu'elles adoptent des programmes tournés vers une gestion écologique de leur parc de véhicules (achats verts, rationalisation des déplacements, équipements d'appoint fonctionnant à l'électricité ou au solaire, etc.);
- qu'elles adoptent les réflexes de bon propriétaire-gestionnaire de parc;
- qu'elles forment à la conduite écologique le personnel qui conduit ses véhicules.



LES BONS RÉFLEXES DE PROPRIÉTAIRE

- faire les mises au point régulièrement;
- vérifier pression des pneus et niveaux des fluides une fois par mois;
- surveiller l'alignement et le balancement des roues;
- voir au bon fonctionnement du système de freinage.

Toute défaillance de l'un ou l'autre de ces éléments se traduit par un gaspillage d'essence.

3.1.3 De chacun de nous il faut exiger

- de n'utiliser sa voiture personnelle que lorsqu'il n'y a pas d'autre solution (covoiturage et déplacements collectifs ou actifs);
- d'intégrer des critères écologiques à l'achat d'un prochain véhicule (pourquoi six cylindres quand quatre suffisent, pourquoi pas un hybride, etc.);
- de réduire ses besoins en déplacement, par exemple en combinant plusieurs courses pour n'utiliser sa voiture qu'une seule fois;
- d'appliquer les principes de la conduite écologique (ci-dessous);
- d'assurer le bon entretien de son véhicule;
- **d'éliminer complètement le ralenti inutile du moteur** – synonyme de gaspillage, de pollution et d'émissions de GES.

UN ÉCO-TRUC
Le combo-transport
Passez au
« déplacement
hybride » en scindant
vos trajets habituels :
une partie en
voiture et l'autre en
transport collectif ou
actif (marche, vélo
ou patins à roues
alignées).

LA CONDUITE ÉCOLOGIQUE

- Éviter les excès de vitesse
– rouler à 90 km/h plutôt qu'à 110 km/h réduit de 23 % la consommation de carburant;
- Anticiper les mouvements de circulation, ce qui permet d'accélérer et de freiner en douceur
– perspective de 39 % d'économie de carburant;
- Planifier ses parcours pour éviter les déplacements inutiles et les heures de pointe (la consommation moyenne de carburant est 60 % plus élevée dans les zones congestionnées que sur une autoroute);
- Enlever tout poids inutile (à chaque tranche de 50 kg de poids correspond 1 à 2 % d'augmentation de la consommation) ou toute source de friction non essentielle (ex. : galerie de toit non utilisée);
- Arrêter le moteur chaque fois que le véhicule s'immobilise (entre 20 % et 40 % de la consommation des véhicules de livraison s'effectue pendant que le moteur tourne au ralenti).

3.2 ÉLIMINER LE RALENTI INUTILE

À l'arrêt, un moteur fonctionnant à l'essence consomme entre 2,5 et 4 litres à l'heure. Laisser tourner son moteur 5 minutes par jour représente donc une perte sèche d'au moins 100 \$ par année et l'émission de quelque 250 kg de CO₂.

Dans le cas du moteur diesel, pour un même 5 minutes par jour, le gaspillage est moindre ainsi que les émissions de CO₂ émis (environ 175 kg). Toutefois, la charge polluante est plus importante.

3.2.1 Un bon service à rendre à votre moteur

Comme un moteur qui tourne au ralenti ne fonctionne pas à sa température optimale, le carburant ne brûle pas complètement. Les résidus de carburant peuvent donc se condenser sur les parois des cylindres, contaminer l'huile et endommager certaines pièces ou certaines parties du moteur. Ces résidus ont ainsi tendance à se déposer sur les bougies. Alors, plus le moteur tourne au ralenti, plus la température moyenne des bougies diminue, et plus ces dernières s'encrassent. Cela peut faire augmenter la consommation de carburant de 4 ou 5 p. 100. La marche au ralenti abusive provoque aussi la condensation des vapeurs d'eau dans le système d'échappement, ce qui peut entraîner la corrosion du système et réduire sa durée de vie.

LE DÉMARREUR À DISTANCE : UNE FAUSSE PISTE



Le démarreur à distance est le pire ennemi du moteur et de la mécanique automobile. Pour quelques minutes d'un éphémère confort, le démarreur à distance symbolise tout ce que le ralenti inutile représente de gaspillage, de nuisance, de mauvaise qualité d'air et de menace environnementale. De plus, comme on le verra à la section « C'est le règlement! », utiliser un démarreur à distance pour réchauffer l'habitacle nécessite plus de trois minutes de fonctionnement, ce qui place l'utilisateur en situation d'infraction. En plus du gaspillage d'essence, le coût de la contravention devrait donner à réfléchir.

3.2.2 Des mythes à démolir



Rouler doucement immédiatement après le démarrage permet de faire fonctionner la transmission, de chauffer l'huile du différentiel et celle de la boîte de vitesse, et d'amener plus rapidement le convertisseur catalytique à la bonne température tout en garantissant un meilleur rendement des pneus. Autant d'éléments qui assurent au véhicule un fonctionnement plus économique et prolonge sa durée de vie.

J'en ai pour une minute... je repars tout de suite!

Très souvent, c'est par distraction qu'on laisse inutilement tourner son moteur. Peu de gens savent qu'il suffit d'une interruption de 10 secondes pour qu'il vaille la peine de couper le contact. Les arrêts et les redémarrages fréquents n'ont pas d'incidence sur la batterie et le démarreur des véhicules modernes. La marche au ralenti au-delà de ces 10 secondes entraîne une consommation de carburant plus élevée que celle d'un redémarrage.

Par temps froid, je démarre à l'avance pour chauffer le moteur

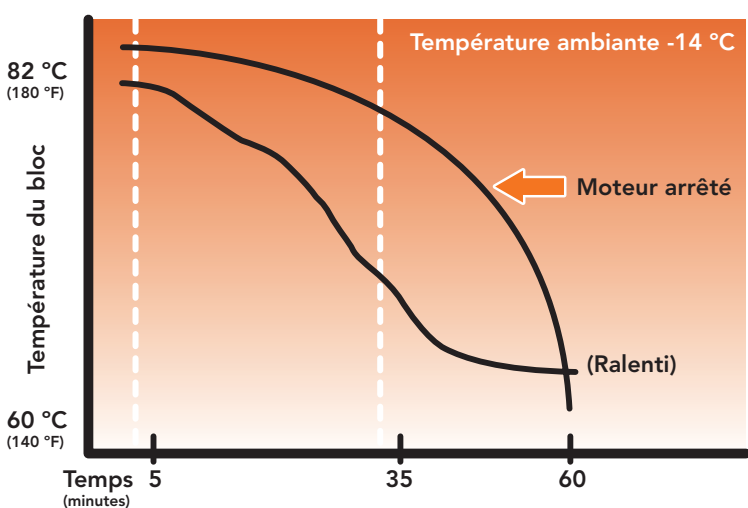
À une température de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, il faut, à un véhicule immobilisé, plus de 30 minutes pour que la température du liquide de refroidissement atteigne $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, son niveau de fonctionnement normal. Si l'on roule dans les 30 à 60 secondes après avoir mis le contact (le temps de laisser l'huile lubrifier les mécanismes du moteur), il ne faudra que 12 minutes pour que le liquide de refroidissement atteigne sa température optimale.

LA SOLUTION CHAUFFE-BLOC

Le chauffe-bloc est la solution idéale pour prévenir les problèmes attribuables aux froids extrêmes. Il est généralement équipé d'une minuterie qui le fait fonctionner au cours des heures précédant le moment prévu du démarrage. Il chauffe alors le liquide de refroidissement qui, à son tour, réchauffe le bloc-moteur et ses lubrifiants. Cela réduit l'effort de démarrage exigé du système de charge (batterie).

Par temps froid, je laisse tourner le moteur le temps de la pause pour garder la cabine chaude (chauffeurs de véhicules lourds)

À une température de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, il faut compter de 12 à 14 heures avant que la température d'un moteur chaud ne se rabaisse à la température ambiante. Après une pause (d'entre 15 et 60 minutes), le moteur – toujours chaud – redémarrera facilement et ramènera en peu de temps la chaleur dans l'habitacle. Cela est particulièrement observable dans le cas d'un véhicule fonctionnant au carburant diesel, comme l'illustre le graphique ci-dessous.



Refroidissement d'un moteur diesel selon qu'on l'éteint (moteur arrêté) ou qu'on le laisse tourner (ralenti)

Ce graphique nous indique que, stationnaire pendant 60 minutes, le moteur diesel conserve plus longtemps sa chaleur s'il est arrêté. En conséquence, la chaufferette fournira plus de chaleur plus rapidement au moment du redémarrage.

SAVIEZ-VOUS QUE

Le ralenti prolongé à régime normal (autour de 600 tours/minute) sur un camion diesel réduit la durée de vie utile de l'huile à moteur de 75 %! On peut évidemment l'éviter en passant à un régime élevé (autour de 1 100 tours/minute) mais il se consomme alors deux fois plus de carburant, il se génère deux fois plus de polluants atmosphériques et il s'émet deux fois plus de gaz à effet de serre!

LA SOLUTION « CHAUFFE CABINE »

Pour les camionneurs, les chaufferettes de cabine alimentées directement par le carburant de leur réservoir ont fait leurs preuves. De telles chaufferettes s'avèrent efficaces et faciles d'utilisation, pour une fraction de la consommation exigée par un moteur laissé en marche, sans oublier les coûts liés à l'usure prématurée du moteur.

Par temps chaud, je laisse tourner le moteur pour ne pas perdre ma fraîcheur

Une pause de quelques minutes ne justifie pas de garder le moteur en marche puisque la fraîcheur accumulée dans l'habitacle demeurera plusieurs minutes après l'arrêt du moteur. Si la pause se prolonge, il suffira d'une minute ou deux pour que le compresseur du climatiseur (qui ne dépend pas de la température du moteur) retrouve toute sa vigueur « rafraîchissante ».



3.3 **ÉVIDEMMENT, C'EST PARFOIS INÉVITABLE!**

Les véhicules dont le moteur est requis pour faire fonctionner un équipement de réfrigération, utiliser une machine-outils ou alimenter une signalisation lumineuse doivent évidemment laisser tourner leur moteur en situation d'arrêt à moins que les propriétaires et gestionnaires de parcs n'aient trouvé des sources d'énergie alternative (panneaux solaires, piles à forte puissance, etc.).

On laissera aussi tourner le moteur d'un véhicule immobilisé à un feu de circulation ou prisonnier de la congestion routière.

QUESTION-PIÈGE

Avez-vous eu le réflexe d'éteindre le moteur de votre véhicule la dernière fois que vous avez été immobilisé à un passage à niveau?



3.4 C'EST LE RÈGLEMENT!

En 2006 et 2007, tous les arrondissements montréalais et la plupart des villes reconstituées de l'île ont adopté des règlements visant à interdire le ralenti inutile des moteurs. Ces règlements se présentent sous deux formes : *Règlement sur la nuisance causée par un véhicule moteur* – qui s'applique tant au domaine public qu'au domaine privé – et *Règlement modifiant le règlement sur la circulation et le stationnement* – qui ne s'applique qu'au domaine public.

Que ce soit sous l'une ou l'autre forme, **la règle de base** statue qu'un automobiliste n'a pas le droit de laisser tourner inutilement le moteur de son véhicule plus de **3 minutes**. Cette période passe à **5 minutes** pour le chauffeur d'un véhicule lourd alimenté au diesel. Des exceptions sont prévues en fonction de la nature du véhicule (urgence, taxi ou véhicule hybride) et des conditions météorologiques (grand froid, givre ou verglas).

Les policiers, les agents de stationnement et certains inspecteurs municipaux ont la responsabilité d'appliquer ces règlements. Les citoyens peuvent signaler toute infraction au service de police de leur quartier.

Règlement de la CMM

Un autre règlement s'applique à l'échelle de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM). Le *Règlement relatif à l'assainissement de l'air* compte une disposition qui touche le ralenti inutile :

Personne ne peut garder en marche pendant plus de 4 minutes le moteur d'un véhicule stationné à l'extérieur à moins de 60 mètres de toute ouverture ou prise d'air murale d'un immeuble, sauf lorsque le moteur est utilisé pour accomplir un travail hors du véhicule ou réfrigérer des aliments.

(article 3.06 – Règlement 2001-10 – Communauté métropolitaine de Montréal)

On comprend que cette réglementation veut d'abord prévenir les problèmes de pollution d'air à l'intérieur des immeubles et non éliminer le ralenti inutile des moteurs. Son application relève des inspecteurs de la Direction de l'environnement et du développement durable de la Ville de Montréal.

Les citoyens témoins d'infractions à cette disposition du règlement de la CMM peuvent déposer une plainte par téléphone au 514 280-4330.

Annexe 1

Dispositions communes aux règlements d'arrondissement concernant le ralenti inutile des moteurs


(Est interdit) le fait de laisser fonctionner pendant plus de 3 minutes, par période de 60 minutes, le moteur d'un véhicule immobilisé.

(...) ou le fait de laisser fonctionner pendant plus de cinq minutes, par période de 60 minutes, le moteur diesel d'un véhicule lourd immobilisé.

(...) dans le cas d'un véhicule lourd immobilisé, doté d'un moteur diesel dont la température normale de fonctionnement n'est pas atteinte, constitue une nuisance le fait de laisser fonctionner pendant plus de dix minutes le moteur, par période de 60 minutes, lorsque la température extérieure est inférieure à 0 °C.

Sont exclus de l'application du présent règlement les véhicules suivants :

- 1° un véhicule d'urgence au sens du Code de la sécurité routière;
- 2° un véhicule utilisé comme taxi au sens du Code de la sécurité routière durant la période comprise entre le 1^{er} novembre et le 31 mars, en autant qu'une personne, qui peut être le conducteur, est présente dans le véhicule;
- 3° un véhicule dont le moteur est utilisé pour accomplir un travail ou pour réfrigérer ou garder chauds des aliments;
- 4° un véhicule immobilisé en raison d'un embouteillage, d'une circulation dense ou d'un feu de circulation;
- 5° un véhicule affecté par le givre ou le verglas pendant le temps requis pour rendre la conduite sécuritaire;
- 6° un véhicule de sécurité blindé;
- 7° tout véhicule mû par de l'hydrogène ainsi que tout véhicule mû en tout ou en partie par l'électricité, tel un véhicule hybride.



Le présent règlement ne s'applique pas à un véhicule lourd lorsqu'il est requis de laisser fonctionner le moteur afin de procéder à une vérification avant départ, conformément à l'article 519.2 du Code de la sécurité routière.

Le présent règlement ne s'applique pas dans le cas où la température extérieure est inférieure à -10 °C et que le moteur d'un véhicule fonctionne afin d'en activer le chauffage en raison du fait qu'une personne est présente à l'intérieur du véhicule.

(...)

Quiconque contrevient ou permet que l'on contrevienne à une disposition du présent règlement commet une infraction et est passible d'une amende dont le montant est, dans le cas d'une personne physique, d'un minimum de 50 \$ et d'un maximum de 100 \$, et, dans le cas d'une personne morale, d'un minimum de 100 \$ et d'un maximum de 200 \$. En cas de récidive, le contrevenant est passible d'une amende dont le montant est, dans le cas d'une personne physique, d'un minimum de 100 \$ et d'un maximum de 200 \$ et, dans le cas d'une personne morale, d'un minimum de 200 \$ et d'un maximum de 400 \$.

Annexe 2

Faire campagne, c'est bien – en évaluer l'impact, c'est mieux

Voici un ensemble de paramètres à considérer. Il s'agit, pour un gestionnaire de parc de véhicules, pour un groupe de chauffeurs ou pour un propriétaire de véhicule léger ou lourd, d'établir un état de situation à partir duquel il pourra se fixer des objectifs et mesurer leur atteinte.

1. ÉTAT DE SITUATION

- Composition du parc
 - Véhicules légers alimentés à l'essence
 - Véhicules légers alimentés au diesel
 - Véhicules lourds alimentés au diesel
 - Véhicules dotés d'équipements d'appoint nécessitant l'énergie du moteur
 - Véhicules lourds équipés de « boîtes noires »

- Nombre de chauffeurs susceptibles d'utiliser ces véhicules

- Bilan énergétique
 - Quantité de carburant consommé pour une période donnée (litres d'essence ou de diesel)
 - **Bilan des GES générés multiplier par 2,36 kg (essence) ou 2,73 kg (diesel)**
 - Estimation de la consommation liée aux équipements d'appoint
 - Kilométrage parcouru par les véhicules alimentés à l'essence
 - Kilométrage parcouru par les véhicules alimentés au diesel

- Estimation des GES émis dans le cadre d'un usage normal

- Estimation des GES émis possiblement par de mauvaises habitudes de conduite

- Estimation des GES émis en situation de ralenti inutile

2. OBJECTIFS À ATTEINDRE

L'objectif général de toute initiative éducative en cette matière est de réduire les émissions de GES attribuables aux opérations des véhicules de l'organisation. Des objectifs particuliers peuvent ainsi s'en dégager.

- Nombre de chauffeurs à sensibiliser
- Nombre de véhicules affectés
- Réduction des émissions de GES en lien avec la consommation/kilométrage parcouru
- Réduction (en %) des GES émis par l'élimination du ralenti inutile

3. MOYENS D'ÉVALUATION

Deux types d'évaluation peuvent être considérés dans ce dossier. Comment les comportements des chauffeurs évoluent-ils en fonction du développement de leur conscience environnementale? Comment lier les éventuelles réductions de GES au programme de formation-sensibilisation?

Parmi les moyens à exploiter, mentionnons :

- Sondages (perceptions avant toute formation, immédiatement après et trois mois plus tard)
- Observations systématiques en des lieux significatifs et remise de « billets de courtoisie » (ex., dans une cour de voirie)
- Constats de consommation/kilométrage parcouru
- Analyse des données de boîtes noires (lorsque disponibles)

Annexe 3

Références et renseignements complémentaires

■ www.aee.gouv.qc.ca

Le site de l'Agence de l'efficacité énergétique fournit toutes les informations aux citoyens désireux de s'engager dans une construction nouvelle ou la rénovation d'un immeuble résidentiel, et soucieux de **s'adapter à la conjoncture climatique**. Toutes les informations sur les programmes *Novoclimat* et *Rénoclimat* y sont également disponibles.

■ www.cambridge.org

Le rapport de Nicholas Stern a été publié aux Presses de l'Université de Cambridge sous le titre ***The Economics of Climate Change***. On y accède en inscrivant « Stern Review » dans le moteur de recherche du site.

■ www.ifp.fr/IFP/fr/fa.htm

L'IFP (Institut français du pétrole) fournit, dans la rubrique « Espace Découverte » plusieurs informations techniques d'intérêt, depuis l'explication des moteurs traditionnels jusqu'aux perspectives que laissent entrevoir les véhicules à hydrogène et autres technologies non conventionnelles. **Une vision des enjeux portée par les acteurs des domaines pétroliers et de l'automobile.**

■ www.ipcc.ch/languages/french.htm

C'est le **site officiel du GIEC** (Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat – en anglais, *International Panel on Climate Change-IPCC*). Ce site permet de se familiariser avec la composition, le fonctionnement et les publications de ce groupe international de scientifiques de toutes disciplines qui s'est vu décerner le prix Nobel de la paix, conjointement avec Al Gore, conférencier et acteur principal du film « Une vérité qui dérange ».

■ www.manicore.com/

Il s'agit du **site personnel d'un scientifique** vulgarisateur. L'auteur, Jean-Marc Jancovici, y diffuse ses connaissances... et ses opinions. Au menu : « Climat, énergie et quelques milliards d'hommes... » et la rubrique *Le réchauffement climatique – Tout est là! ...* qui porte bien son titre.

■ www.mddep.gouv.qc.ca

En choisissant le menu Air et changements climatiques du site du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, l'internaute peut s'informer du **Plan de lutte contre les changements climatiques** du gouvernement du Québec. En choisissant le menu Programmes, il trouvera tous les éléments du nouveau **programme « Coupez le moteur! »**

■ www.oeo.rncan.gc.ca/transports/personnel/

L'Office de l'efficacité énergétique, de Ressources naturelles Canada, consacre une partie de son site à la **promotion de la conduite responsable**. La rubrique « Marche au ralenti » a beaucoup influencé le contenu de ce Guide et la rubrique « Liens utiles » permet de trouver force détails sur une foule de questions techniques.

■ www.ouranos.ca/

Le consortium Ouranos, basé à Montréal, met en commun les savoirs et disciplines d'un ensemble de chercheurs pour l'avancement des connaissances en matière d'enjeux et d'adaptation aux **changements climatiques à l'échelle de l'Amérique du Nord**. La fréquentation du site nous tient informés des manifestations locales de ce phénomène planétaire.

■ www.toile.com/guides/environnement/changements_climatiques

La Toile du Québec propose une cinquantaine de **sites regroupés par sous-thèmes** qui sont autant de façons de se questionner sur le phénomène : grands sites de référence, Protocole de Kyoto, envergure du phénomène, actions possibles à l'échelle individuelle ou collective, etc.

■ www.ville.montreal.qc.ca/environnement

Le site de l'Environnement à Montréal passe en revue un certain nombre de dossiers qui conditionnent des interventions municipales en matière d'environnement. Dans le menu de l'Air, l'internaute pourra choisir le sous-menu *Changements climatiques et des gaz à effet de serre* pour avoir accès à la rubrique **ralenti inutile des moteurs**.

Liste des entreprises, institutions et organismes partenaires du *Plan stratégique de développement durable* ayant endossé le contenu de ce guide et qui en assument la promotion et la diffusion.

ABB	Festival écolo de Montréal
Aéroports de Montréal	Fondation
Bell Canada	Gaz Métro
Caisse d'économie solidaire	Groupe uni des éducateurs naturalistes et professeurs en environnement (GUEPE)
CDEC Centre-Sud / Plateau Mont-Royal	Hydro-Québec
Centre d'aide à la réussite et à la formation	Image ÉCOterre
Centre de gestion des déplacements Saint-Laurent	Institut canadien des produits pétroliers
Centre universitaire de santé McGill	Loto-Québec
5N Plus	LUZ Design
Cirque du Soleil	Merck Frosst
Collège de Rosemont	MTS Allstream
Comité écologique du Grand Montréal	Péto-Canada
Commission scolaire de Montréal	Regroupement de services Éco-quartier
Communauto	Shell Canada
Conseil fédéral du Québec	Société de développement environnemental de Rosemont (SODER)
Conseil régional de l'environnement de Montréal	Société de transport de Montréal
Corporation Saint-Laurent	Syndicat des professionnels scientifiques à pratique exclusive de Montréal
École Polytechnique de Montréal	Transport 2000 Québec
Éco-quartier L'Acadie (NRJ Ahuntsic)	Ultramar
Éco-quartier Cartierville	Université de Montréal
Éco-quartier Parc-Extension	Université McGill
Éco-quartier Sainte-Marie	Université du Québec à Montréal
Éco-quartier Voisin-du-Sault	Vélo Québec
Fédération des coopératives d'habitation intermunicipale du Montréal métropolitain	Voyagez futé Montréal
Ferme Pousse-menu	

Chaque geste compte.
Partenaire de «l'effet domino».



Chaque geste compte.
Partenaire de «l'effet domino».



Montréal 