



GHGENIUS

MODÈLE RELATIF AUX GAZ
À EFFET DE SERRE

Une analyse des parcours de l'hydrogène durant leur cycle de vie

Le gouvernement du Canada s'est engagé à faire les changements nécessaires à long terme pour réduire les émissions de gaz à effet de serre tout en assurant une croissance économique soutenue. L'encouragement à l'innovation et au développement de la technologie sur le plan environnemental constitue un des aspects prédominants de la formule adoptée par le gouvernement à long terme concernant les changements climatiques. De nouvelles techniques pourraient donner aux Canadiens la capacité de réduire les émissions de gaz à effet de serre et les autres émissions nocives. Les piles à combustible et l'hydrogène constituent des éléments technologiques qui aideront le Canada à respecter ses engagements en matière d'émissions à long terme et au sein de plusieurs secteurs de l'économie.

L'utilisation, par le passé, de diverses méthodes de calcul des émissions de gaz à effet de serre, ainsi que le manque d'informations complètes et exactes, ont débouché sur des statistiques contradictoires concernant les émissions passées, actuelles et futures de gaz à effet de serre. Ressources naturelles Canada (RNCa) a conçu le modèle GHGenius sur les émissions au cours d'un cycle de vie afin de permettre l'adoption d'une formule systématique ayant trait à la modélisation des émissions de gaz à effet de serre provenant des procédés techniques et des carburants utilisés dans le secteur des transports.

L'Alliance canadienne sur les piles à combustible dans les transports, un élément de RNCa, a réuni un ensemble complet de parcours pour l'hydrogène et les émissions de gaz à effet de serre s'y rapportant, lequel se fonde sur les conditions actuelles du Canada et les normes liées aux carburants. Cet ensemble permettra aux membres de l'industrie, des gouvernements et des médias de recourir à des chiffres uniformes tirés d'une base de données commune et d'un modèle relatif aux gaz à effet de serre.



EN QUOI CONSISTE GHGENIUS

GHGenius se décrit comme étant un outil d'analyse pouvant servir à prévoir les émissions de gaz à effet de serre et des principaux contaminants atmosphériques dans le cas des réseaux routiers de transport. Ce modèle peut être utilisé pour toute la période se situant entre 2000 et 2050, cela en faisant appel aux données historiques et aux corrélations se rapportant aux changements qui se produisent, au cours des époques, dans les paramètres sur l'énergie et les traitements. Il fonctionne selon une formule basée sur le cycle complet d'un combustible, alors que les émissions globales d'un procédé sont attribuées aux divers stades du cycle de vie de ce combustible - depuis la période où la matière est extraite (comme dans le cas du gaz naturel) ou cultivée (comme dans le cas du blé) jusqu'à la période où elle est utilisée sur la route. Cette façon de faire permet aux utilisateurs de faire aisément la comparaison entre les nouveaux et les anciens combustibles, ainsi qu'entre les divers procédés qu'ils alimentent.

Qu'un combustible soit brûlé à l'intérieur d'un moteur à combustion interne ou transformé au sein d'une pile à combustible, le programme GHGenius permet de déterminer :

- la quantité d'émissions de gaz à effet de serre et des principaux contaminants atmosphériques produite par une vaste gamme de combustibles et de techniques ;
- la quantité d'énergie consommée et produite ;
- la rentabilité d'un cycle de vie entier d'un combustible.

Comme le GHGenius peut servir à comparer les avantages liés à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à évaluer la rentabilité de divers parcours de ravitaillement, cet outil est particulièrement avantageux pour établir l'efficacité des nouveaux programmes et des nouvelles politiques.

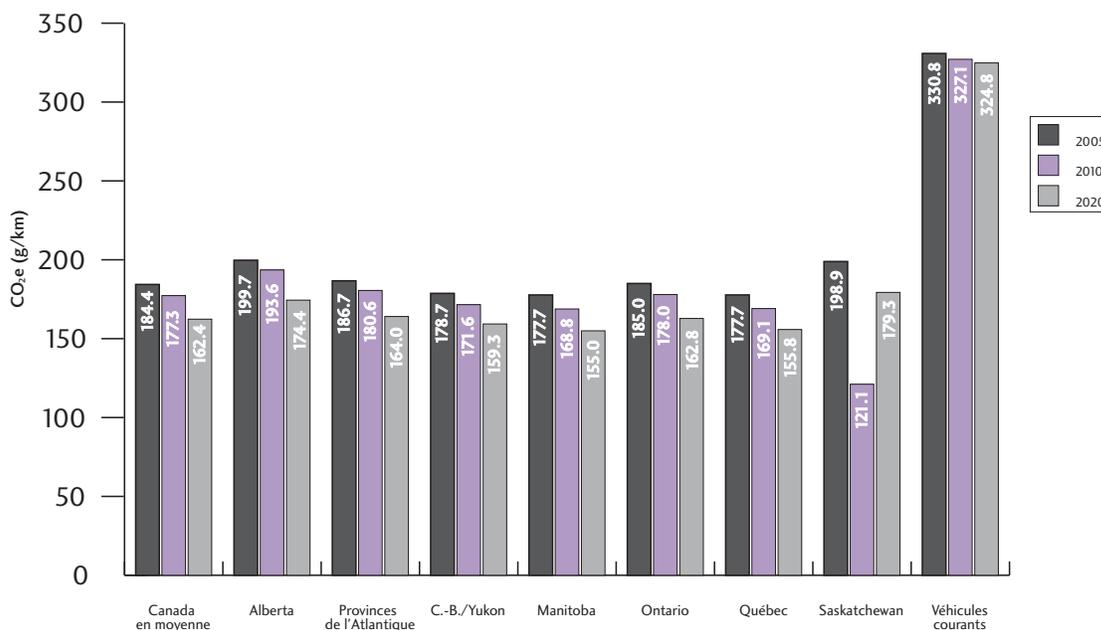
HYPOTHÈSES

Les tableaux fournis dans la présente publication ont été établis en fonction des hypothèses suivantes :

- Les parcours de production de l'hydrogène sont comparés à la base aux véhicules courants à moteur à combustion interne qui sont alimentés à la nouvelle essence reformulée standard.
- Tous les calculs se basent sur un modèle de production décentralisée. Autrement dit, l'hydrogène est produit à l'endroit où il est consommé.
- Les quantités d'énergie produites sont tirées des prévisions de 2003 concernant l'offre et la demande faites par l'Office national de l'énergie : *L'avenir énergétique du Canada, Scénarios relatifs à l'offre et la demande jusqu'en 2025*.
- Combustible destiné aux moteurs à combustion interne :
 - de 2005 à 2019, le contenu en soufre de l'essence reformulée est réglementé à 30 ppm.
 - en 2020, il est prévu que le contenu en soufre de l'essence reformulée sera réglementé à 1 ppm à la raffinerie.
- En 2020, on procédera à la séquestration de 10 p. 100 des émissions de CO₂ provenant des centrales électriques alimentées au gaz naturel, au charbon et au mazout.
- L'hydrogène comprimé sera stocké à bord des véhicules à 350 bars (5 000 lbs/po²) de pression de 2005 à 2009, et à 700 bars (10 000 lbs/po²) de pression à partir de 2010.
- La puissance énergétique moyenne du Canada sera suffisante pour faire la compression de l'hydrogène.
- En 2005, nous croyons que les véhicules munis de piles à combustible seront 2,1 fois plus efficaces que les véhicules légers équivalents à moteur à combustion interne. Nous prévoyons qu'en 2010, les véhicules munis de piles à combustible seront 2,2 fois plus efficaces que les véhicules légers à essence, et 2,3 fois en 2020.
- Tous les produits de la biomasse tirés du bois proviennent de la foresterie à courte rotation (c'est-à-dire que leur culture est faite spécialement dans le but de servir à la production de l'énergie).
- Toutes les unités sont données en g/km.
- La facteur d'équivalence du CO₂ (CO₂e) utilisé dans le modèle constitue la somme des gaz à effet de serre suivante multipliée par leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) : CO₂ (PRP du dioxyde de carbone = 1), N₂O (PRP de l'oxyde nitreux = 310) et CH₄ (PRP du méthane = 21).

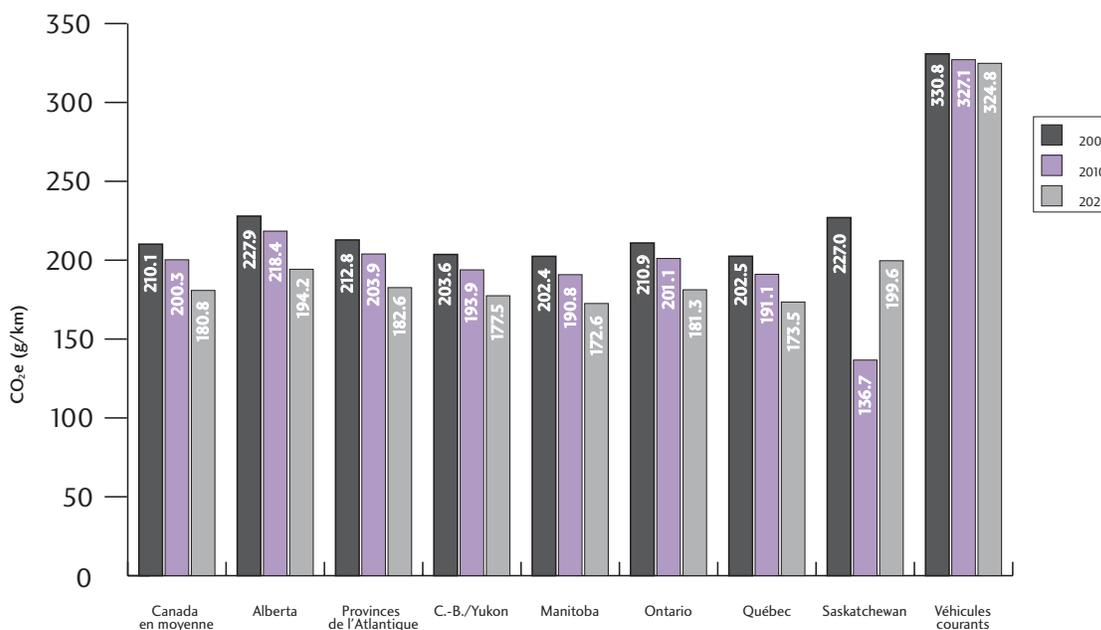
Les tableaux suivants montrent les émissions de gaz à effet de serre durant leur cycle de vie en ayant recours aux parcours de production d'hydrogène destiné aux véhicules à piles à combustible, le tout comparé à un véhicule équivalent doté d'un moteur à combustion interne.

Production d'hydrogène à partir du parcours de reformage du méthane à la vapeur*



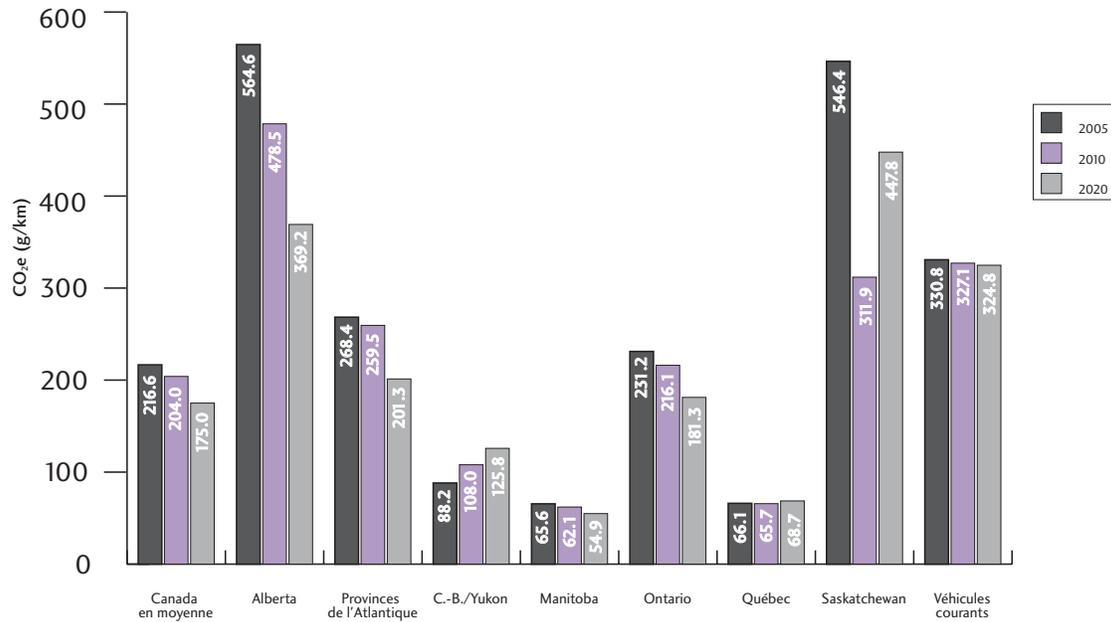
*La vapeur à haute température et à haute pression est mélangée au gaz naturel - constitué principalement de méthane - dans un réacteur ou un appareil de reformage pour produire de l'hydrogène et du dioxyde de carbone.

Production d'hydrogène à partir du parcours de reformage du méthanol*



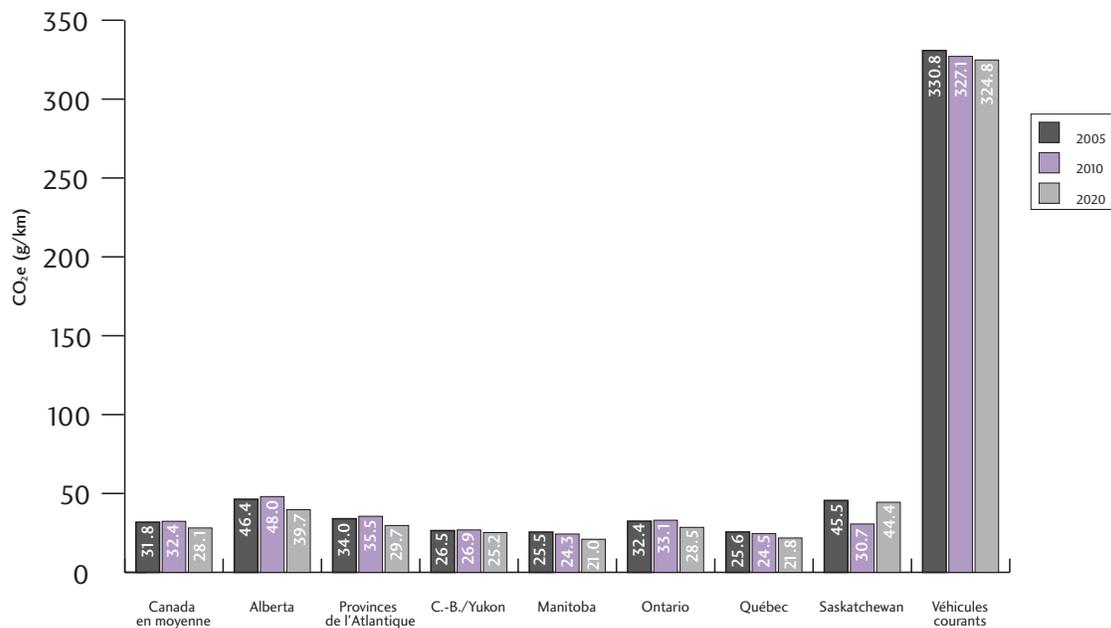
*Un mélange injecté de méthanol et de vapeur est transporté au travers de réacteurs chauffés afin de produire de l'hydrogène et du dioxyde de carbone.

Production d'hydrogène à partir du parcours de la gazéification de la biomasse*



*La gazéification permet de transformer les matières de la biomasse, telles que les résidus du bois et des récoltes, en éléments gazeux - principalement de l'hydrogène et du dioxyde de carbone - en se servant de chaleur et de pression avec de la vapeur.

Production d'hydrogène à partir du parcours de l'électrolyse*



*L'électrolyse permet de séparer l'eau en ses éléments constitutifs, soit l'hydrogène et l'oxygène, en y faisant passer un courant électrique à l'intérieur d'un électrolyseur. Les deux gaz sont alors recueillis séparément.