



CTE – 012M  
C.P. – Quelle cible de  
réduction d'émissions  
de gaz à effet de serre  
à l'horizon 2020

**Québec, vision 2020  
Faire d'une pierre, deux coups par la réduction  
de la dépendance au pétrole**

**Mémoire présenté par Equiterre**

**À la Commission des Transports et de l'Environnement  
de l'Assemblée nationale du Québec**

**À l'occasion des  
Consultations particulières et auditions publiques  
portant sur un document d'orientation du gouvernement du Québec sur  
les cibles de réduction d'émission de gaz à effet de serre  
à l'horizon 2020**

**27 octobre 2009**

---

## Sommaire

Dans ce document, Équiterre propose au gouvernement du Québec d'adopter une vision – celle de la réduction de la dépendance au pétrole - alliant à la fois la protection et le développement de l'économie, et la lutte aux changements climatiques. La consommation de pétrole au Québec, responsable de plus de la moitié des émissions de gaz à effet de serre, engendrait une sortie de capitaux estimée à 15 milliards de dollars en 2008. En réduisant cette dépendance, le Québec réduit sa vulnérabilité à la montée soutenue des prix du pétrole au cours des prochaines décennies, tout en réduisant ses émissions.

Équiterre a estimé sommairement les réductions potentielles qui auraient été réalisées au Québec par l'atteinte de 4 grands objectifs visant exclusivement l'utilisation de produits pétroliers énergétiques. Ainsi :

- Une diminution de 20% des distances parcourues par le parc automobile québécois (transport des personnes) en 2006, aurait généré une réduction de 2,7 MT d'émissions de gaz à effet de serre.
- Une diminution de 25% des distances parcourues par le transport des marchandises par camion, selon les données 2006, par un transfert modal vers le cabotage (30%) et le transport ferroviaire (70%) aurait entraîné une réduction de 1,6 MT.
- L'électrification d'une partie (75%) des flottes institutionnelles, commerciales et professionnelles aurait généré une réduction de 1,4 MT.
- L'abandon de l'utilisation du mazout léger dans la chauffe (résidentielle, commerciale et institutionnelle) entraînerait une réduction de 4 MT.

Les réductions issues de ces objectifs auraient ainsi théoriquement conduit à une réduction de 9,7 MT d'émissions de gaz à effet de serre du Québec, ce qui aurait porté les émissions totales du Québec à un niveau inférieur à 12% à ce qu'il était en 1990. D'autres mesures de réduction sont possibles dans le secteur des produits pétroliers énergétiques – en particulier l'adoption de normes sur l'efficacité énergétique des véhicules et sur la teneur en carbone des carburants et l'arrêt de la centrale de Tracy – de même que dans les autres sources représentant 49% des émissions – notamment l'agriculture et les procédés industriels.

Sur cette base, et en tenant compte de l'appel lancé aux sociétés industrialisées comme le Québec par la communauté scientifique internationale – à savoir de viser une réduction de l'ordre de 25 à 40% des émissions d'ici 2020 -, Équiterre estime que le Québec peut et doit ainsi se fixer une cible totale de réduction ambitieuse d'au moins 25%, à l'horizon 2020. Cette cible serait constituée d'un objectif de réduction des émissions domestiques d'au moins 20% par rapport à leurs niveaux de 1990 et d'une portion achetée sur les marchés étrangers et dans les pays en développement.

Cet objectif est beaucoup plus ambitieux que le scénario le plus élevé présenté par le gouvernement du Québec. Équiterre juge que cette cible est réaliste et atteignable, protège et renforce l'économie du Québec en diminuant sa dépendance au pétrole, en plus de répondre aux indications de la communauté scientifique internationale. En adoptant une telle cible, le Québec continuerait à faire preuve d'un véritable leadership en matière de lutte aux changements climatiques.

## 1. Mise en contexte

La Loi 42<sup>1</sup>, adoptée le 18 juin 2009, fait obligation au gouvernement du Québec de « fixe[r], par décret, sur la base de l'année 1990 et pour chaque période qu'il détermine, une cible de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour l'ensemble du Québec » (art. 46.4, LQE). Les travaux de la présente consultation particulière de la Commission des Transports et de l'Environnement de l'Assemblée nationale doit précéder la prise de ce décret.

Cette démarche est rendue nécessaire par la conclusion attendue, à Copenhague en décembre prochain, du présent cycle de négociations climatiques internationales. À cette occasion, les nations industrialisées et les économies émergentes seront appelées, entre autres, à indiquer les cibles d'émissions de gaz à effet de serre auxquelles elles s'engagent à l'horizon 2020. Par l'adoption de ses propres cibles, le gouvernement du Québec indique qu'il veut aussi participer à l'effort international de lutte aux changements climatiques.

La conférence de Copenhague s'inscrit dans le cadre des négociations entourant la mise en œuvre de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), adoptée au Sommet de la Terre de Rio en 1992. L'objectif de cette convention est de

*« stabiliser, conformément aux dispositions pertinentes de la Convention, les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique (art.2).*

Dans cette optique, l'objet de la conférence de Copenhague est l'adoption d'un instrument international qui sera soumis ultérieurement à la ratification des États (« les parties »). Cet instrument déterminera les droits et obligations des parties en matière de lutte aux changements climatiques au cours de période 2013-2020<sup>2</sup>. Ce nouveau traité succédera (ou prolongera) le Protocole de Kyoto, instrument international de mise en œuvre de la CCNUCC, dont certaines obligations envers les parties ne portent que sur la période 2008-2012.

---

<sup>1</sup> Loi modifiant la Loi sur la qualité de l'environnement et d'autres dispositions législatives en matière de changements climatiques

<sup>2</sup> Ou 2013-2017, selon l'aboutissement des négociations, certaines parties proposant des périodes d'engagement de 5 ans.

Avec pour objectif de respecter l'article 2 de la CNUCC, qui est celui d'éviter des changements climatiques « dangereux », les enjeux de la conférence de Copenhague portent, entre autres, sur la fixation d'objectifs moyen terme plus importants de réduction des émissions de gaz à effet de serre de la part des pays industrialisés. La conférence cherchera aussi à encadrer les efforts de réduction de la croissance des émissions des économies émergentes et à soutenir l'adaptation des pays en développement faisant face aux impacts des changements climatiques de même que leur développement sur une base durable.

Bien qu'il ne soit pas directement partie aux négociations – le gouvernement fédéral négociant, *de jure*, au nom de l'ensemble du Canada – le gouvernement du Québec reconnaît depuis plusieurs années ses responsabilités internationales en la matière et souhaite prendre les mesures nécessaires et pertinentes afin de les assumer dans le cadre de ses propres champs de compétences.

Pour Équiterre, l'objet de la présente consultation est de déterminer (1) la vision qu'adoptera le Québec dans la poursuite de son action en matière de lutte aux changements climatiques, de même que (2) la nature et l'ampleur de sa contribution aux efforts de la communauté internationale. Équiterre souhaite soumettre à la Commission une série de réflexions et de recommandations portant sur chacun de ces deux volets.

## **2. Vers une vision 2020 pour le Québec : réconcilier deux cadres d'analyse**

À travers l'article 46.4 de la LQE, le gouvernement du Québec est tenu de considérer certains paramètres dans la détermination de ses cibles de réduction, parmi lesquels *l'évolution des connaissances scientifiques* (alinea 2), de même que *les conséquences économiques, sociales et environnementales des changements climatiques ainsi que celles découlant des réductions ou limitations des émissions nécessaires pour atteindre ces cibles* (alinea 3). Si l'*alinea 2* sous-entend la notion d'objectifs dictés par la science, l'*alinea 3* introduit une idée d'équilibre entre ces objectifs et leurs coûts éventuels. Le premier alinéa pose ainsi la question « *Que faut-il faire* », le deuxième « *Qu'est-il politiquement, socialement et économiquement possible de faire* ». Équiterre croit que ces deux paradigmes doivent et peuvent être réconciliés par l'entremise d'une vision porteuse de développement économique et social pour le Québec.

### **2.1 Le cadre scientifique de la lutte aux changements climatiques**

La communauté scientifique internationale, réunie sous l'égide du Groupe intergouvernemental d'experts sur le climat (GIEC), guide depuis une vingtaine d'années la nature et l'ampleur des efforts devant être entrepris à l'échelle internationale en matière de lutte aux changements climatiques. C'est le GIEC qui, *de facto*, détient la responsabilité de définir ce qui constitue des changements climatiques « dangereux » et d'indiquer aux États les mesures qu'ils doivent prendre collectivement à cet égard.

Le GIEC procède, à intervalle de plus ou moins 5 ans, à la publication d'un rapport portant sur l'ensemble des connaissances scientifiques ayant fait l'objet d'une publication validée par des pairs (« *peer-review process* »). Les représentants des parties revoient les conclusions et le libellé des informations contenues dans chacun des rapports du GIEC. Les rapports du GIEC sont ainsi considérés comme «consensuels», dans la mesure où ils rendent compte de l'ensemble de la littérature scientifique « sanctionnée par les pairs » et qu'ils reçoivent l'aval des parties. Le GIEC a soumis un rapport d'évaluation (RÉ) en 1990, 1995, 2001 et 2007.

Parmi les conclusions du 4<sup>e</sup> RE<sup>3</sup>, notons les suivantes :

- Le système climatique planétaire se réchauffe de façon non équivoque ;
- La plus grande partie de la croissance de la température moyenne du globe depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle est très certainement due à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère en raison de l'activité humaine. La probabilité que le réchauffement soit dû aux seuls facteurs naturels est de moins de 5% ;
- Le réchauffement causé par l'activité humaine et l'accroissement du niveau de la mer continueront au cours des prochains siècles, même si les concentrations de GES devaient être stabilisées. Par contre, l'ampleur du réchauffement et de l'accroissement du niveau de la mer dépend de l'ampleur des mesures entreprises au cours du prochain siècle ;
- Les températures mondiales peuvent augmenter entre 1,1 et 6,4 °C au cours du XXI<sup>e</sup> siècle, faisant probablement augmenter le niveau de la mer, les périodes de sécheresse, les vagues de chaleur et les épisodes de pluies torrentielles. Le GIEC note des impacts actuels et futurs dans toutes les régions du monde, notamment le développement de maladies tropicales ainsi que des problèmes d'approvisionnement en eau et d'érosion des sols arables, entre autres impacts.

Le GIEC définit à moins de 2°C le seuil de réchauffement planétaire au-delà duquel les impacts des changements climatiques deviendraient « dangereux » pour l'Humanité. Le Québec, société riche et industrialisée, a déjà par ailleurs fait sien l'objectif mondial de limiter la croissance de la température moyenne du globe à moins de 2 degrés C<sup>4</sup>.

Pour éviter d'atteindre ce seuil, le GIEC enjoint l'ensemble des États à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de quelque 50% d'ici 2050, par rapport aux niveaux d'émissions de 1990. Pour les pays industrialisés, l'objectif de réduction à l'horizon 2050 devra être de l'ordre de 80 à 90 % sous les niveaux de 1990. Pour atteindre cette

---

<sup>3</sup> GIEC, Bilan 2007 des changements climatiques, Rapport de Synthèse.

<sup>4</sup> *Le Québec accueille favorablement l'idée de limiter le réchauffement sous le seuil de 2 °C, en considérant toutefois qu'étant donné sa situation nordique, le seuil est vraisemblablement déjà trop élevé pour empêcher que ne surviennent des perturbations majeures sur son territoire.* – **Le Québec et les changements climatiques : un défi pour l'avenir, Plan d'action 2006-2012**, juin 2006, p.9

cible, les émissions de GES des pays industrialisés doivent d'abord être réduites de quelque 25% à 40% d'ici 2020, sous leurs niveaux de 1990. Parallèlement, la croissance des émissions des grandes économies émergentes comme la Chine et l'Inde doit également être infléchie d'ici 2020. Le président de GIEC, gagnant du prix Nobel de la paix en 2007, a même déclaré récemment que les émissions planétaires de GES devaient plafonner d'ici 2015 si nous voulons éviter d'atteindre 2°C d'augmentation de température<sup>5</sup>

***Équiterre juge que le cadre scientifique de référence dans lequel s'inscrit la détermination des cibles de réduction du Québec à l'horizon 2020 doit être celui que fixe le GIEC, à savoir : (1) éviter des changements climatiques « dangereux » en limitant la croissance des températures moyennes du globe à moins de 2°C et (2) réduire les émissions de GES des pays industrialisés entre -25% et -40% sous leurs niveaux de 1990 d'ici 2020.***

## **2.2 Le cadre économique de l'action du Québec**

Le deuxième *alinéa* de l'article 46.4 de la LQE enjoint le gouvernement du Québec d'analyser les conséquences d'éventuelles mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre sur l'économie du Québec.

Équiterre a pris connaissance des exercices de modélisation effectués par le ministère des Finances du Québec à l'aide de son modèle d'équilibre général et note que les impacts potentiels des différents scénarios analysés apparaissent relativement minimes ou neutres, voir même positifs.

Ainsi, si les impacts de la cible la plus élevée, soit -20%, seraient de l'ordre de -0,16% du PIB en 2020, ou 511M\$, Équiterre note que le revenu disponible réel des ménages augmente proportionnellement aux niveaux de réduction : plus importante la cible de réduction, plus grand – de façon générale - le revenu disponible réel des ménages. De plus, l'impact sur l'emploi apparaît équivalent et faible, peu importe le niveau de réduction choisi.

Sans être en mesure de questionner les fondements mêmes du modèle d'équilibre général utilisé par le gouvernement du Québec, Équiterre est conscient par ailleurs des

---

<sup>5</sup> Agence France-Presse, *Carbon Emissions Must Peak by 2015: UN Climate Scientist*, 17 octobre 2009.

impacts différenciés des différentes cibles sur certains secteurs de l'économie québécoise et sur certaines catégories de ménages. Ainsi, un ménage québécois qui posséderait toujours, en 2020, deux voitures dotées d'un moteur à essence conventionnel et dont le chauffage domestique utiliserait toujours le mazout, se verrait progressivement – quoique faiblement, somme toute – financièrement pénalisé. De même, certains secteurs industriels comme le secteur minier, qui ne représente par ailleurs qu'une très petite fraction du PIB québécois, verraient leurs coûts de production augmenter. Équiterre est d'avis que ces exemples représentent des cas particuliers et peu représentatifs de l'ensemble, et que – si telle est la volonté du gouvernement – des mesures particulières pourront être proposées dans ces cas.

### 2.2.1 Les hypothèses des prix du pétrole

Équiterre note par ailleurs que l'exercice de modélisation effectuée par le ministère des Finances retient l'hypothèse d'un prix du baril de pétrole substantiellement moins élevé que les projections des grandes agences internationales. Ainsi :

*Le prix du baril de pétrole brut est fixé à 60 \$ US en 2015 (dollars de 2006), soit le prix utilisé par le Department of Energy des États-Unis dans ses modélisations de prévision de l'offre et de la demande d'énergie. (p.21)*

Équiterre note que les données utilisées par le ministère des Finances du Québec sont périmées, ayant été mis à jour depuis plusieurs mois par plusieurs agences internationales, y compris par l'Agence américaine d'information sur l'Énergie sur laquelle s'appuie la modélisation. Ainsi, l'Agence internationale de l'Énergie (AIE) et l'*Energy Information Agency* des États-Unis prévoient toutes un prix du pétrole beaucoup plus élevé, soit entre 90 et 110\$US. Ces derniers chiffres sont par ailleurs jugés conservateurs par plusieurs autres spécialistes du secteur pétrolier.

Selon l'AIE, le prix moyen du baril de pétrole devrait s'élever à quelque 100\$US (dollar de 2007) entre 2008 et 2015<sup>6</sup>. Pour sa part, le scénario de référence (moyen) de l'EIA établit un prix de 110\$US le baril en 2015<sup>7</sup>. De même, le scénario de référence de l'Office national de l'énergie du Canada (ONÉ) prévoit un prix d'environ 85\$US le baril en 2016. Ainsi, l'hypothèse de 60\$US utilisée par le ministère des Finances s'avère inférieure de 42%, 67% et 84%, respectivement, aux prévisions de ces grandes

---

<sup>6</sup> AIE, *World Energy Outlook*, 2008, p.40

<sup>7</sup> EIA - États-Unis : *Annual Energy Outlook 2009 - With Projections to 2030* (Mars 2009) - [http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/pdf/0383\(2009\).pdf](http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/pdf/0383(2009).pdf)

agences. Équiterre ne s'explique pas les raisons pour lesquelles le ministère des Finances a crû bon de maintenir une telle hypothèse périmée, d'autant plus que le modèle d'équilibre général utilisé dans l'exercice de modélisation est sensible aux prix du pétrole, notamment pour ce qui est de la détermination du scénario de cours normal des affaires.

Équiterre est d'avis qu'un exercice de modélisation basé sur des coûts du pétrole à 100-110\$US – soit les projections des grandes agences internationales - montrerait probablement un gain économique plus important pour le Québec pour une cible ambitieuse. En effet : alors que le pétrole consommé au Québec est responsable de plus de la moitié de nos émissions de GES, plus on cherche à diminuer les émissions de GES, moins on consomme de pétrole, et moins on exporte de capitaux à l'étranger pour s'en procurer (15G\$ en 2008), ceux-ci étant réinvestis ici sous forme d'investissements productifs dans le secteur de l'énergie, du transport et du bâtiment.

À ce sujet, il est intéressant de constater que l'Agence internationale de l'énergie (AIE) intègre bel et bien la réduction de la consommation de pétrole à titre de co-bénéfice dans la lutte aux changements climatiques. Selon des données rendues publiques il y a quelques jours par l'AIE :

*« Incremental investment of USD 10 trillion will be necessary between 2010 and 2030 in the energy sector - equivalent to 0.5% of global GDP in 2020, rising to 1.1% of GDP in 2030. Yet fuel savings alone across industry, transport and buildings will total USD 8.6 trillion between today and 2030, a similar figure to the additional investment required »<sup>8</sup>.*

***Pour l'ensemble de ces raisons, Équiterre recommande aux membres de la commission d'exiger au ministère des Finances de mettre à jour - d'ici la fin de leurs travaux - les résultats des modélisations en tenant compte des projections estimées par les grandes agences internationales du prix du pétrole en 2015.***

## **2.2.2 Réconcilier économie et environnement**

Pouvons-nous réconcilier économie et environnement ? Depuis longtemps, les écologistes de tout acabit clament haut et fort qu'il ne peut y avoir de prospérité

---

<sup>8</sup> Selon de récentes estimations de l'Agence internationale de l'énergie [http://www.energy-online.net/stories/articles/-/newsletter\\_stories/2009/october\\_2009/recession\\_could\\_put\\_us\\_in\\_track\\_says\\_ia/](http://www.energy-online.net/stories/articles/-/newsletter_stories/2009/october_2009/recession_could_put_us_in_track_says_ia/)

économique et de développement humain durable sans une réduction de la pollution, les GES au premier plan, ainsi qu'une réduction de la dégradation de l'environnement.

Ce message est d'ailleurs repris aujourd'hui par des personnalités publiques de premier plan, tel le Premier ministre britannique, Gordon Brown, qui indiquait clairement au Sommet de Davos en février dernier que pour la Grande-Bretagne, la sortie de la présente crise passe des transformations importantes vers une économie sobre en carbone et par des investissements environnementaux massifs :

*« We must use the imperative of building a low carbon economy as a route to creating jobs and growth, the path that will see us through the current downturn »<sup>9</sup>.*

Une série de mesures et de décisions prises récemment semble indiquer que ce message commence à être entendu.

L'institution financière HSBC a procédé à une analyse des plans de relance de l'économie de l'ensemble des pays industrialisés ainsi que ceux de quelques pays en voie de développement pour découvrir qu'une portion importante de ces plans était investie dans les technologies propres, le transport durable, l'efficacité énergétique et la réduction des émissions de GES... Et cela, en pleine crise économique.

C'est la Corée du Sud qui occupe le premier rang avec 79% de son plan de relance dans des mesures vertes, suivie de l'Union européenne (64%), de la Chine (36%) et de l'Australie (21%). Quant au Canada, il arrive presque en queue de peloton avec 9%, alors que la moyenne des pays industrialisés se situe plutôt à 14%<sup>10</sup>

Un dernier exemple illustrera le virage que nous avons maintenant amorcé. Selon l'ONU, les investissements dans la production d'électricité verte (énergie solaire, énergie éolienne et autres technologies vertes), pour la première fois dans l'histoire, ont dépassé en 2008 les investissements destinés à la production d'électricité à partir du gaz naturel et du charbon : 140 milliards \$US pour l'énergie verte, contre 110 milliards pour les combustibles fossiles.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> <http://www.number10.gov.uk/Page18201>

<sup>10</sup> [FT.com, Interactive graphics - The greenest bail-out?](http://www.ft.com/Interactive-graphics-The-greenest-bail-out/)

<sup>11</sup> Terry Macalister, *Green Energy Overtakes Fossil Fuel Investment, Says UN*, The Guardian/UK, jeudi, 4 juin 2009.

### 3. Vers un cadre porteur : réduire la dépendance au pétrole

Le monde dans lequel nous évoluons est en pleine mutation. Les impératifs énergétiques et environnementaux amènent déjà des changements économiques profonds dont les incidences seront importantes sur la société. Dans ce contexte, Équiterre croit que le Québec doit se donner une vision à long terme qui favorise à la fois la protection et le développement de notre économie, le développement de la qualité de vie des Québécois – société vieillissante - tout en contribuant à la lutte aux changements climatiques.

***Pour Équiterre, cette vision est celle de la réduction de la dépendance au pétrole et du développement de solutions de recharge proprement québécoises. Équiterre propose ainsi à la société et au gouvernement du Québec l'adoption d'une stratégie de réduction de la dépendance au pétrole, à l'instar d'autres grands états et juridictions dans le monde. Pour Équiterre, cette stratégie devrait devenir la vision à la fois économique et environnementale du Québec au cours des prochaines décennies.***

#### 3.1 La fin du pétrole à bon marché

Le pétrole des prochaines années sera dispendieux, convoité, sujet aux interruptions d'approvisionnement et utilisé à des fins géopolitiques. Le Québec est à la merci des prix internationaux en plus de dépendre de quelques grands fournisseurs dont la production décline, ou encore de la solidité d'une poignée de régimes politiques plus ou moins problématiques. Par exemple, la Mer du Nord a longtemps été la principale source de pétrole pour le Québec. Or, la production annuelle a diminué de 43% entre 1999, une année record de production, et 2007<sup>12</sup>. Pour Équiterre, le Québec doit ainsi diminuer sa dépendance au pétrole afin de protéger son économie et lutter contre les changements climatiques, tout en augmentant la qualité de vie et la compétitivité.

Le pétrole est la première source d'énergie au plan mondial. Il s'en consomme aujourd'hui plus de 30 milliards de barils par année, soit quelque 85 millions de barils de pétrole par jour (mbl/j)<sup>13</sup>. Il s'en consommera quelque 106 mb/j en 2030<sup>14</sup> et il faudra découvrir et/ou mettre en exploitation l'équivalent de six fois la production totale

---

<sup>12</sup> Jeff Rubin, *Why Your World is About to Get a Lot Smaller*, Toronto, Random House Canada, p. 35.

<sup>13</sup> AIE, *Oil Market report*, janvier 2009, p.51

<sup>14</sup> AIE, *World energy outlook*, 2008, p. 250

actuelle de l'Arabie Saoudite afin de compenser le déclin des champs pétroliers et de combler la hausse de la demande, notamment dans les pays en développement.

Le pétrole est également une énergie convoitée et de plus en plus dispendieuse. Sa production se concentre petit à petit dans quelques régions géopolitiques plus ou moins stables. Les scénarios de référence des grandes agences internationales indiquent clairement qu'il n'y a tout simplement pas suffisamment de pétrole bon marché (pétrole conventionnel facile d'accès) sur Terre pour répondre à la croissance de la demande future, ni pour permettre aux pays en développement d'atteindre un niveau de consommation équivalent au nôtre.

Ce contexte fait dire à plusieurs experts que l'ère du pétrole à bon marché est révolue. D'un prix moyen d'un peu moins de 40\$ en 2002, le prix du baril de pétrole brut est passé à 74\$ en 2007, puis à 105\$ en 2008, soit une hausse de 163% en 7 ans<sup>15</sup>. Même dans un contexte de récession mondiale, les prix du pétrole s'élèvent toujours à des niveaux beaucoup plus élevés qu'au tournant de la décennie. Les projections des grandes agences énergétiques mondiales placent d'ailleurs le prix moyen du baril de pétrole autour de 90-110\$US à l'horizon 2015, projections jugées conservatrices. À cet égard, le record de 147,50 \$US le baril atteint en juillet 2008 indiquerait ainsi un changement profond de l'environnement économique et énergétique mondial.

Au plan environnemental, l'utilisation de pétrole est une des sources principales des émissions de gaz à effet de serre responsables du dérèglement du climat. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) estime ainsi que l'exploitation et la combustion du pétrole sont responsables de plus de 20% du total mondial<sup>16</sup>. Or, les projections prévoient une augmentation de 26,1 % de la demande mondiale de pétrole entre 2007 et 2030<sup>17</sup>. Équiterre estime donc que tout effort crédible de lutte aux changements climatiques doit donc incorporer des mesures de diminution absolue de la combustion mondiale de pétrole.

### **3.2 La vulnérabilité du Québec**

Équiterre estime que le contexte pétrolier mondial pose un défi de taille à la société québécoise. Comme les autres sociétés nord-américaines, le Québec s'est développé

---

<sup>15</sup> MRNF, <http://www.mrn.gouv.qc.ca/energie/statistiques/statistiques-energie-prix-petrole.jsp> et Ressources naturelles Canada, <http://www.nrcan.gc.ca/eneene/sources/propri/crubru/crubrumo-2008-fra.php>

<sup>16</sup> AIE, Key World Energy Statistics, 2008, p.44

<sup>17</sup> AIE, *World Energy Outlook*, 2008, p. 94

sur un modèle économique de disponibilité du pétrole à bon marché. Cette donnée a changé.

Avec 135 millions de barils (2007), les Québécois sont de grands consommateurs de pétrole<sup>18</sup>. Le pétrole et les produits pétroliers – qui comptent pour 37,7 % de toute l'énergie consommée au Québec, presque autant que l'électricité (39,9%) - soutiennent de larges pans de l'économie. Il est utilisé sous diverses formes (essence, mazout, diesel, propane), principalement comme source d'énergie. Il fait fonctionner le parc automobile et les transports collectifs ainsi que le transport des marchandises. Il sert au chauffage résidentiel, à la production d'énergie d'appoint, au fonctionnement de l'équipement agricole et dans les procédés industriels. Le pétrole sert aussi à des fins non-énergétiques, pour le pavage des routes notamment et comme intrant dans une foule de produits de consommation<sup>19</sup>.

Le pétrole consommé ici est entièrement importé. Les importations de pétrole brut du Québec proviennent de grands fournisseurs traditionnels comme la Norvège et le Royaume-Uni, à partir des champs de la Mer du Nord, aujourd'hui en déclin. Le Québec importe de plus en plus de l'Afrique - plus particulièrement de l'Algérie, de l'Angola et du Nigéria -, des côtes de Terre-Neuve et de la Nouvelle-Écosse, de même que du Mexique, du Venezuela, de l'Arabie Saoudite, de la Russie et de quelques autres pays<sup>20</sup>.

L'économie québécoise a consommé (hors taxes) environ 13 G\$ de produits pétroliers raffinés en 2007. La part du lion va au secteur des transports (8,6 G \$), notamment pour les automobilistes et les entreprises de camionnage, alors que les commerces (1,6 G \$), les industries (1 G \$), les résidences (880 M \$), l'agriculture (650 M \$) et l'administration publique (135 M \$) se partagent le reste de la facture. En excluant les marges de raffinage, de distribution et de commercialisation, les Québécois ont exporté, au minimum, 10,6 G \$ directement à l'étranger en 2007 pour se procurer du pétrole. Sur la base du prix moyen de 105\$US le baril atteint en 2008, Équiterre estime que cette véritable hémorragie de capitaux québécois s'élève à près de 15G\$<sup>21</sup>.

De plus, l'économie québécoise absorbe sans coussin anti-choc et sans solution de rechange les hausses marquées du prix du pétrole depuis 2002, alors que croît sa

---

<sup>18</sup> Statistique Canada, Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada-2007, février 2009, p. 53

<sup>19</sup> MRNF, 2009 et Statistique Canada, 2009, dans Équiterre, pour un Québec libéré du pétrole en 2030, Québec 2009, p. 29

<sup>20</sup> Ibid, p. 28

<sup>21</sup> Ibid, p. 34

vulnérabilité à l'égard de ses fournisseurs et de ses concurrents. Équiterre estime qu'une rupture d'approvisionnement, pour un Québec qui ne dispose d'aucune réserve stratégique afin de parer le choc, déclencherait une crise sans précédent.

### **3.3 Consommation de pétrole et émissions québécoises de gaz à effet de serre**

Par ailleurs, la consommation de pétrole est responsable de plus de la moitié (51%) des émissions de gaz à effet de serre du Québec. Dans ce contexte, tout effort de réduction des émissions québécoises devra viser une diminution de la consommation totale de pétrole. Équiterre est d'avis qu'une telle diminution est non seulement souhaitable – vue la croissance projetée des prix –, mais aussi profitable pour l'économie québécoise, qui pourra se développer en investissant une partie des sommes annuellement expédiées hors de nos frontières pour assurer l'achat de produits pétroliers.

### **3.4 Diminuer notre vulnérabilité par la mise en œuvre de grands chantiers**

Équiterre propose à cet égard la mise en œuvre de grands chantiers afin de diminuer notre dépendance au pétrole, améliorer notre compétitivité et notre qualité de vie : celui de l'aménagement du territoire, du transport des personnes, du transport des marchandises, de l'agriculture et celui du chauffage résidentiel.

Équiterre plaide pour un aménagement urbain qui permette à la majorité des familles québécoises de combler leurs besoins en produits et services essentiels à moins de 500 mètres de leur lieu de résidence et de se réunir pour le repas du midi. Équiterre propose aussi que d'ici 2030, 80% des Québécois disposent d'une alternative abordable et attrayante à la voiture solo et que les grandes villes québécoises soient reliées par un réseau efficace de trains. Équiterre souhaite également une réduction du kilométrage moyen des aliments disponibles en épicerie à un rayon de 500 km. Équiterre propose également une conversion de 90% des systèmes de chauffage au mazout vers des formes d'énergie renouvelables.

La prochaine section de ce mémoire identifie des objectifs de réduction de la consommation de pétrole au Québec et évalue les réductions d'émissions de gaz à effet de serre correspondant à cette réduction de consommation.

## **4. Vers une cible de réduction d'émissions pour le Québec**

Un peu plus de la moitié (51 %) des émissions de gaz à effet de serre au Québec provient de la consommation de produits pétroliers énergétiques<sup>22</sup>, soit près de 44 MT. Toute stratégie ambitieuse de réduction des émissions de gaz à effet de serre doit ainsi viser une diminution absolue de la quantité de pétrole consommé au Québec.

Dans le contexte de cette consultation, Équiterre s'est appliqué à évaluer l'ampleur des réductions d'émissions de gaz à effet de serre qui auraient résulté de l'atteinte de certains grands objectifs visant la réduction de la consommation de pétrole, notamment dans les secteurs des transports et du chauffage. Équiterre cherche ainsi à appréhender la nature des actions de réduction auxquels le Québec est convié.

Selon Équiterre, de tels objectifs réalistes et atteignables généreraient des réductions substantielles des émissions québécoises. Ces objectifs portent sur une diminution des déplacements automobiles au profit de modes de transport alternatifs ; un transfert modal vers le cabotage et le transport ferroviaire dans le transport des marchandises ; l'électrification d'une partie des flottes institutionnelles, commerciales et professionnelles ; l'abandon du mazout léger comme source de chauffage. De plus, Équiterre réitère l'adoption par le Québec d'une norme sur la teneur en carbone des carburants.

Équiterre estime que l'adoption des quatre premiers objectifs - s'ils avaient été mis en place aujourd'hui - aurait eu le potentiel de réduire d'environ 9,7 MT les émissions de gaz à effet de serre du Québec. Il s'agit d'une diminution qui représente près de 12 % des émissions québécoises sous leurs niveaux de 1990. Ces calculs sont basés sur les émissions actuelles du Québec, selon les données des derniers inventaires des gouvernements canadiens et québécois, entre autres, et non sur une projection des émissions d'ici 2020. Équiterre reconnaît d'emblée la limite de l'utilisation de ces données, mais se permet de les citer à titre indicatif seulement.

### **4.1 Une diminution des déplacements automobiles au profit de modes de transport alternatifs**

En 2006, le nombre de véhicules autorisés à circuler au Québec, toutes catégories

---

<sup>22</sup> Basé sur les données de Statistique Canada sur l'écoulement final des produits pétroliers au Québec en 2006. La proportion est calculée sur les émissions totales du Québec qui étaient de 84,7 mégatonnes selon l'inventaire québécois de 2006.

confondues, dépassait 5 402 000 véhicules. Le parc de véhicules de promenade comptait 2 899 000 automobiles et un peu plus de 1 035 000 camions légers. Les émissions de ces deux seules catégories de véhicules totalisaient plus de 16,5 MT de GES en 2006, le cinquième des émissions totales québécoises. Équiterre estime que des efforts importants doivent être réalisés afin de réaliser un transfert modal massif vers d'autres modes de déplacements que la voiture solo.

Réduire de 20% la distance annuelle totale parcourue par les véhicules de promenade entraînerait – sur la base des caractéristiques actuelles du parc automobile - une réduction des émissions de 2,7 MT, soit près de 15 % des émissions de GES liées au transport terrestre des personnes. Ce calcul exclut les émissions transférées vers les transports collectifs qui pourraient être somme toute limitées par l'introduction de matériel roulant à l'électricité.

#### **4.1.1 L'enjeu de la réduction du kilométrage parcouru par le parc automobile**

L'adoption de certaines mesures techniques, comme des normes d'émissions de GES pour les véhicules automobiles neufs ou encore une norme sur la teneur en carbone des carburants (NTCC) peuvent à terme permettre de diminuer les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports. Ces mesures ne peuvent toutefois que demeurer complémentaires à une stratégie plus large, car elles ne permettent pas de juguler la croissance du parc automobile et des distances parcourues, ni de résoudre les problèmes néfastes liés à notre dépendance au pétrole et à l'automobile.

En effet, si le parc automobile et les distances parcourues continuent de croître au même rythme qu'entre 1990 et 2006 (1,9 %<sup>23</sup> et environ 1 % par année<sup>24</sup> respectivement), les gains résultant de l'application de normes d'émissions de GES pour les véhicules automobiles neufs et d'une norme sur la teneur en carbone des carburants seraient nuls en 2020 et au-delà. Plusieurs études américaines ont analysé ce phénomène et estiment que les émissions aux États-Unis demeureraient à leur niveau de 2005 en 2030 dans ces conditions<sup>25</sup>. On estime aux États-Unis à environ 10% le potentiel de réduction des émissions de GES pour l'ensemble du secteur des transports d'ici 2050 par des mesures liées à la densification et au transfert modal.

---

<sup>23</sup> Ressources naturelles Canada. L'Office de l'efficacité énergétique. Base de données complète sur la consommation d'énergie.

[http://oe.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/tableaux\\_complets/index.cfm?fuseaction=Selector.showTree](http://oe.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/tableaux_complets/index.cfm?fuseaction=Selector.showTree)

<sup>24</sup> <http://www.statcan.ca/Daily/Francais/080304/q080304a.htm>

<sup>25</sup> Reid Ewing et al, *Growing cooler, the evidence on urban development and climate change*, Urban Land Institute, Washington, 2008, p. 44

Ce faible pourcentage illustre la difficulté de faire des gains dans ce secteur. Toutefois, il faut comprendre que ces gains se font sur l'infléchissement d'une croissance prévue de 48 % du kilométrage parcouru en 2030. En d'autres mots, sans des mesures pour diminuer le kilométrage parcouru, le secteur des transports continue de voir ses émissions de GES croître. Aussi, ce pourcentage n'illustre pas l'ensemble des co-bénéfices socio-économiques et environnementaux émergeant d'un tel modèle de développement ; co-bénéfices qui compenseront largement le coût des mesures selon les études<sup>26</sup>. Enfin, cet autre modèle s'avère une police d'assurance pour une société face aux pires effets des changements climatiques et d'une flambée du prix du pétrole.

Conséquemment, Équiterre estime que le Québec devrait prioritairement développer les transports collectifs et actifs et soutenir ces derniers par une réforme de l'aménagement du territoire visant explicitement la réduction du nombre et de la distance des déplacements effectués au moyen de l'automobile. L'adoption de normes d'émissions de GES pour les véhicules et la mise en vigueur d'une NTCC doivent s'insérer dans une vision où les déplacements automobiles sont significativement réduits et où ceux qui doivent être effectués le sont avec des modes de transport plus performants qui utilisent des carburants moins polluants.

Dans cette optique, des projets comme la réfection de l'échangeur Turcot, tel que présenté par le MTQ, ne sont pas compatibles avec une société qui met en place un modèle de développement urbain porteur de réductions permanentes d'émissions de GES dans son secteur des transports. En effet, un Québec actif en matière de lutte aux changements climatiques sur un horizon 2020 et au-delà, ne peut permettre des aménagements routiers qui augmentent la capacité de transit automobile (+ 10 à 15% dans ce cas-ci). Ce type de geste risque d'annuler tout gain provenant d'autres mesures applicables au secteur des transports à moyen et long termes (normes d'efficacité énergétique des véhicules neufs, électrification ou norme sur la teneur en carbone des carburants) en plus de cimenter la dépendance au pétrole et à l'automobile dans la métropole.

Les autoroutes, spécialement en milieu urbain, ont été conçues pour accommoder le trafic automobile à une époque où la consommation du pétrole et les changements climatiques n'étaient pas des enjeux, ce qui n'est plus le cas. La réfection de cet

---

<sup>26</sup> Voir, entre autres, Reid Ewing et al, *Growing cooler, the evidence on urban development and climate change*, Urban Land Institute, Washington, 2008. – Transportation Research Board, *Driving and the built environment, the effects of compact development on motorized travel, energy use and CO<sub>2</sub> emissions*, Washington, 2009.

échangeur est l'occasion de mettre un terme à la vision fonctionnaliste qui anime les décisions en aménagement du territoire depuis 60 ans au Québec et de mettre en place les éléments fondamentaux d'une réforme de nos pratiques qui doit permettre l'émergence d'un tissu urbain plus mixte, plus dense, mieux interconnecté où les déplacements en transports collectifs et actifs sont la norme. Le Québec, s'il réussit la transition, se donnera la capacité non seulement d'assurer une bonne qualité de vie à ses citoyens, mais se dotera aussi d'une économie modèle à l'avant-garde de la maîtrise des défis de cette nouvelle ère. La réfection de l'échangeur Turcot sur d'autres bases que celles proposées par le ministère des Transport du Québec constitue la première pierre d'un grand chantier, somme toute, inévitable. Commencer tôt augmente nos chances de réussite.

**Équiterre réitère sa demande à l'effet que le gouvernement du Québec retire le projet Turcot actuellement sur la table et demande sa révision sur des principes de développement durable visant la diminution de la circulation automobile au profit des déplacements en transports collectifs et actifs.**

#### **4.2 Un transfert modal du transport des marchandises vers le cabotage et le ferroviaire**

En 2006, quelque 118 000 camions lourds circulaient sur les routes du Québec afin d'assurer le transport des marchandises à l'intérieur de nos frontières et pour assurer l'exportation et l'importation de biens manufacturés et en vrac. Ces véhicules ont émis quelque 8 MT de GES. Depuis 1990, ces émissions sont en croissance constante, tirées à la hausse par le nombre de véhicules et les distances parcourues.

Équiterre estime qu'il faut inverser cette tendance et viser, pour 2020, un transfert modal d'au moins 25 % des déplacements des camions lourds. Sur la base des données actuelles, si 30 % de ce transfert était effectué vers le cabotage et 70 % vers le ferroviaire, les réductions d'émissions de GES seraient d'environ 1,6 MT. Cet estimé tient compte que les émissions du cabotage et du ferroviaire sont respectivement de 89 % et 81 % inférieures à celles du transport par camion lourd.

Équiterre est conscient des avantages du camionnage dans un contexte d'un modèle de production dit de « juste à temps », plusieurs donneurs d'ordre exigeant des livraisons de petites quantités de produits vers des lieux de distribution diversifiés tout en respectant des échéanciers serrés. Équiterre en tient d'ailleurs compte en posant l'objectif d'un transfert modal ambitieux mais réaliste de 25% d'ici 2020. Pour le reste

du transport par camion, des mesures visant l'efficacité des moteurs et d'autres composantes techniques (par exemple la réfrigération), en plus d'une amélioration de techniques de conduite, permettront d'autres gains en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Par contre, le cabotage et le transport ferroviaire représentent une part non négligeable du transport des marchandises au Québec. Le Québec a d'ailleurs déjà des politiques<sup>27</sup> et des mesures<sup>28</sup> visant la valorisation du cabotage et du transport ferroviaire et Équiterre est d'avis que ces politiques peuvent être bonifiées et mises en œuvre de manière à favoriser un plus grand transfert modal.

#### **4.3 L'électrification d'une partie des flottes institutionnelles, commerciales et professionnelles**

En 2006, la flotte de véhicules utilisés par les commerces, les institutions et les professionnels comptait près de 425 000 unités. De ce nombre, on dénombrait environ 292 000 camions légers et 132 000 automobiles et on peut estimer qu'ils sont émis autour de 1,85 MT de GES.

Or, une partie importante de cette flotte est constituée de véhicules à trajets courts étant effectués en milieu urbain, caractéristiques adéquates pour son électrification. Équiterre évalue que si 75 % des véhicules de la flotte actuelle étaient électrifiés, les émissions de GES seraient inférieures d'environ 1,4 MT.

#### **4.4 La conversion des systèmes de chauffage au mazout léger par des systèmes à énergies renouvelables**

Les émissions des systèmes de chauffage résidentiel, commercial et institutionnel au mazout léger totalisaient environ 4 MT en 2006, si l'on se base sur les données d'écoulement final de ce combustible de Statistique Canada.

Équiterre est d'avis que ces émissions pourraient être éliminées à l'horizon 2020 par la conversion de ces systèmes au mazout en des systèmes à énergies renouvelables. Sur la base des émissions actuelles, cet objectif représenterait une diminution de 3 MT.

---

<sup>27</sup> Notamment la Politique de transport maritime et fluvial.

<sup>28</sup> Mentionnons le Programme d'aide à l'intégration modale (PAIM), le Programme d'aide visant la réduction ou l'évitement des émissions de gaz à effet de serre (PAREGES) par l'implantation de projets intermodaux dans le transport des marchandises.

#### **4.5 L'adoption d'une norme sur la teneur en carbone des carburants et d'une norme sur les véhicules automobiles neufs**

L'adoption par le Québec d'une norme sur la teneur en carbone des carburants (NTCC) est susceptible de résulter en des réductions d'émissions de GES substantielles en 2020. Dans son document *Vers des carburants moins polluants – Proposition d'encadrement d'une norme sur la teneur en carbone des carburants* publié en août 2009, Équiterre propose au Québec d'adopter une norme sur la teneur en carbone des carburants (NTCC), à un certain nombre de conditions. Une NTCC oblige les fournisseurs de carburants à abaisser progressivement la quantité de carbone émise par volume de carburant (l'intensité carbone). Cette intensité est estimée pour le cycle de vie complet des carburants mis en marché. La NTCC en voie d'être appliquée en Californie prévoit une baisse de cette intensité carbone de 10 % sur la période 2010 à 2020.

Basé sur l'écoulement final des produits pétroliers au Québec en 2006, et si l'on fait abstraction du fait que l'écoulement final de certains carburants se verrait réduit par les objectifs présentés ci-dessus, la réduction de l'intensité carbone de 5 % aurait permis des réductions d'émission de GES d'environ 2,4 MT de GES et de 4,2 MT pour une réduction de 10 % de l'IC.

**Équiterre réitère ici sa recommandation à l'effet que le Québec adopte, à l'instar de la Californie et selon certains paramètres, dont l'exclusion des agrocarburants et des biocarburants de première génération, une norme sur la teneur en carbone des carburants (NTCC).**

Par ailleurs, Équiterre estime que le Québec doit mettre en application dès que possible le *Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des véhicules automobiles et sur les redevances pour les émissions excédentaires pour les véhicules neufs*. Selon l'étude d'impact économique réalisée par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs en 2007, les réductions évitées de CO<sub>2</sub> seraient de 3,3 MT à l'horizon 2017.

## **5. Vers une cible 2020 pour le Québec et quelques considérations particulières**

Dans le but d'évaluer le niveau de réduction que pourrait se fixer le Québec à l'horizon 2020, Équiterre s'est penché sur la consommation de produits pétroliers énergétiques et sur certaines mesures susceptibles à la fois de réduire la consommation de pétrole et de diminuer les émissions de gaz à effet de serre. Équiterre s'est alors attardé à évaluer les gains de réductions qui seraient potentiellement générés par l'adoption de 5 objectifs précis.

Équiterre estime ainsi que l'atteinte de ces seuls objectifs serait – théoriquement - de nature à diminuer les émissions de gaz à effet de serre du Québec de 12% sous leurs niveaux de 1990. Équiterre est par ailleurs conscient que des calculs supplémentaires devront être réalisés afin de confirmer ces estimés. Ces mesures ne visent que les émissions générées par l'utilisation de produits pétroliers énergétiques, qui sont à la base de 51% des émissions totales du Québec. D'autres mesures sont envisageables dans ce secteur, dont, entre autres, l'arrêt du fonctionnement de la centrale de Tracy.

Équiterre note que d'autres mesures de réduction devraient être mises en place afin de réduire les émissions issues des autres sources à la base de 49% des émissions totales du Québec, dont celle issues de la combustion de gaz naturel, de même que celles issues des procédés industriels, du secteur agricole et de celui des déchets.

***Sur cette base, et en tenant compte des objectifs fixés aux sociétés industrialisées par la communauté internationale, Équiterre estime que le Québec peut et doit ainsi se fixer une cible totale de réduction ambitieuse d'au moins 25%, à l'horizon 2020. Cette cible serait constituée d'un objectif de réduction des émissions domestiques d'au moins 20% par rapport à leurs niveaux de 1990 et d'une portion achetée sur les marchés étrangers et dans les pays en développement.***

***Cet objectif est beaucoup plus ambitieux que le scénario le plus élevé présenté par le gouvernement du Québec. Équiterre juge que cette cible est réaliste et atteignable, protège et renforce l'économie du Québec en diminuant sa dépendance au pétrole, en plus de répondre aux indications de la communauté scientifique internationale. En adoptant une telle cible, le Québec continuerait à faire preuve d'un véritable leadership en matière de lutte aux changements climatiques.***

## **5.1 Sur la question des émissions industrielles**

Équiterre reconnaît d'emblée que le secteur industriel québécois, dans son ensemble, a réduit ses émissions de gaz à effet de serre de plus de 7% sous leurs niveaux de 1990. Cette réduction a été rendue possible, en grande partie, par des investissements importants dans certains secteurs comme l'aluminium, alors que de vieilles technologies faisaient place à de l'équipement plus moderne. De même, des gains importants ont été réalisés dans certains procédés industriels, de manière à permettre des réductions importantes. Aussi, la fermeture ou l'arrêt des opérations de plusieurs grands émetteurs industriels – deux usines de magnésium et plusieurs installations dans le secteur des pâtes et papier par exemple – ont également contribué à la diminution des émissions du secteur industriel.

Équiterre estime ainsi que, même si des réductions d'émissions sont encore possibles et souhaitables dans le secteur industriel, la majeure partie des réductions à l'horizon 2020 devront provenir du secteur des transports et celui du chauffage résidentiel et commercial. Cela dit, une contribution du secteur industriel dans son ensemble proviendrait d'une plus grande réduction des émissions issues de certains procédés industriels dépassés, de même que d'un transfert de la chauffe industrielle vers d'autres formes d'énergie moins émettrices.

### **5.1.2 L'urgence de réglementer le secteur industriel québécois**

À l'instar de plusieurs représentants du secteur manufacturier du Québec et de l'Ontario, Équiterre estime que le secteur industriel québécois est menacé par l'imposition imminente d'une réglementation fédérale visant les grands émetteurs industriels canadiens. Le gouvernement du Québec a d'ailleurs eu l'occasion de dénoncer certains éléments de cette future réglementation fédérale, notamment la non reconnaissance des mesures hâtives de réductions depuis 1990<sup>29</sup>. Par ailleurs, l'approche actuelle préconisée par le gouvernement fédéral cherche à faire porter sur les secteurs manufacturiers de l'est du pays une part disproportionnée du fardeau de l'effort de réduction canadien, ceci afin de rendre possible l'essor du secteur pétrolier de l'ouest du pays.

---

<sup>29</sup> <http://www.mddep.gouv.qc.ca/Infuseur/communiqué.asp?no=1276>

Équiterre croit que le gouvernement du Québec doit, sans tarder, réglementer le secteur industriel québécois selon des paramètres d'équité et d'effectivité environnementale, tenant compte des réductions hâtives effectuées par les entreprises québécoises et récompensant les secteurs peu émetteurs de gaz à effet de serre. Équiterre estime qu'une telle réglementation québécoise aurait préséance sur une éventuelle réglementation fédérale et qu'elle serait de nature à protéger l'ensemble du secteur industriel québécois d'un traitement fédéral inéquitable.

À cet égard, Équiterre réitère sa grande déception devant l'abandon par le gouvernement du Québec de l'engagement - pris en 2008 par le Premier ministre Charest<sup>30</sup> - de mettre en œuvre avec l'Ontario un marché du carbone conjoint dès janvier 2010. Équiterre souhaite que s'active le travail entrepris avec l'Ontario de manière à jeter les bases d'un marché du carbone entre les deux provinces. La mise en œuvre de ce marché pourrait devancer l'échéancier prévu aux travaux de la *Western Climate Initiative (WCI)* et des liens pourraient être faits dès maintenant vers d'autres marchés du carbone existants, notamment l'*European Trading System (ETS)*.

Par ailleurs, Équiterre comprend que les revenus tirés de la vente de droits d'émission échoient à l'instance administrative émettrice de ces permis. Le gouvernement du Québec mise d'ailleurs sur ces revenus afin de financer une partie importante d'un éventuel plan de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour la deuxième période d'engagement. Équiterre rappelle à cet égard que le gouvernement du Québec risque de perdre cette source de revenus s'il laisse le gouvernement fédéral réglementer le premier les grands émetteurs industriels canadiens.

**Par conséquent, si Équiterre considère que le secteur industriel québécois, dans son ensemble, doit continuer à contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, il estime que le gouvernement du Québec doit réglementer sans tarder le secteur industriel en lui fixant un plafond d'émissions. Un plafond d'émissions pour chaque secteur d'activité devrait être également fixé afin de tenir compte des disparités entre les efforts déjà effectués, ainsi que le contexte technologique et concurrentiel propre à chacun. Équiterre souhaite de cette façon que le gouvernement du Québec devance l'établissement d'un cadre réglementaire fédéral afin de protéger le secteur industriel québécois, de s'assurer d'une source de revenus importante et de reconnaître sa contribution aux réductions de gaz à effet de serre.**

---

<sup>30</sup> <http://www.premier.gov.on.ca/news/event.php?ItemID=565&Lang=fr>

## **5.2 Sur la question de l'achat de crédit à l'étranger**

Dans la mesure où la cible que se donnera le Québec vise un maximum de réductions réalisables sur son propre territoire - en incluant leurs co-bénéfices - Équiterre recommande que le Québec réalise une partie de sa cible de réduction par l'entremise d'achat de crédits d'émission à l'étranger. Ceci permettra entre autres aux entreprises québécoises soumises à un système de plafonnement et d'échange de crédits d'émission de pouvoir s'acquitter d'une partie de leurs obligations réglementaires par l'achat de crédits d'émissions à moindre coût à l'extérieur du Québec. Il est envisageable de croire que plusieurs de ces entreprises trouveraient également un avantage commercial à réaliser certains projets de réduction d'émissions de gaz à effet de serre à l'étranger

Par ailleurs, Équiterre considère que ce type de transaction soutiendra – dans plusieurs cas – le développement plus durable des pays pauvres et en émergence.

## **5.3 Sur le financement de mesures de réduction**

Le gouvernement du Québec identifie la vente d'une partie des crédits d'émission de gaz à effet de serre et une hausse de l'actuelle redevance sur les hydrocarbures comme sources du financement nécessaires à la mise en œuvre d'un plan de réduction visant l'atteinte des cibles de réductions d'ici 2020. Équiterre considère qu'il s'agit là de sources légitimes de financement.

**Équiterre recommande par contre au gouvernement du Québec de hausser - dès le prochain budget - le niveau de la redevance sur les hydrocarbures, principale source du financement du Fonds Vert, d'où proviennent les sommes nécessaires au financement du Plan d'action 2006-2012 du Québec. Ceci permettrait d'anticiper dès maintenant les investissements nécessaires à l'atteinte des objectifs de réduction qui seront fixés, et également d'étaler graduellement cette hausse sur une plus longue période.**





# VERS DES CARBURANTS MOINS POLLUANTS

PROPOSITION D'ENCADREMENT D'UNE NORME QUÉBÉCOISE  
SUR LA TENEUR EN CARBONE DES CARBURANTS

**RECHERCHE ET RÉDACTION**

JACQUES LACROIX, RECHERCHISTE AUX CHOIX COLLECTIFS, ÉQUITERRE

**COLLABORATEURS**

HUGO SÉGUIN, COORDONNATEUR AUX CHOIX COLLECTIFS, ÉQUITERRE

THOMAS DUCHAINE, CHARGÉ DE PROJET AUX CHOIX COLLECTIFS, ÉQUITERRE

MARIE-ÈVE ROY, COORDONNATRICE DES COMMUNICATIONS, ÉQUITERRE

SYLVIE PARENT

**REMERCIEMENTS**

CHRISTINE GINGRAS, NATURE QUÉBEC

**Note**

Le présent document tente d'illustrer, de façon simple, les principes et mécanismes d'une norme sur la teneur en carbone des carburants. Il emprunte des données à la littérature générale et scientifique et aux publications officielles et met en lumière des ordres de grandeur pour tenter de démontrer comment une telle norme pourrait aider le Québec dans l'atteinte de ses objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et le guider dans le choix des carburants de remplacement ou des carburants à moins forte teneur en carbone. Les analyses des émissions de gaz à effet de serre tout au long du cycle de vie des carburants sont complexes et les données présentées ne le sont qu'à titre indicatif. Ce domaine de recherche est en plein essor et les méthodes et résultats se raffinent rapidement. L'auteur a pris soin de retenir des données de sources crédibles et qui semblent faire consensus.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>AVANT-PROPOS</b> .....	1
PÉTROLE ET TRANSPORT : UN MARIAGE CONSOMÉ.....	1
DÉCARBONISER LE SECTEUR DES TRANSPORTS : UNE PRIORITÉ.....	1
UNE NORME SUR LA TENEUR EN CARBONE POUR LE QUÉBEC.....	2
<b>1. MISE EN CONTEXTE</b> .....	3
1.1. Stratégie générale d'une norme sur la teneur en carbone des carburants.....	3
1.2. Stratégies de réduction des émissions de GES du secteur des transports.....	4
1.3. Initiatives nord-américaines en matière de normes sur la teneur en carbone des carburants.....	6
1.3.1. États-Unis.....	7
La Californie.....	7
Le Energy Independence and Security Act of 2007 et la norme nationale sur les émissions des carburants renouvelables.....	8
Le Regional Greenhouse Gas Initiative.....	8
États américains de la côte Atlantique-centre.....	8
1.3.2. Canada.....	9
Ontario et Californie, Colombie-Britannique et Californie.....	9
Colombie-Britannique.....	9
Provinces de l'Atlantique.....	10
1.3.3. Initiatives multipartites.....	10
La Western Climate Initiative.....	10
Plan d'action régional visant les transports et la qualité de l'air - Conférence des gouverneurs de la Nouvelle-Angleterre et des premiers ministres de l'Est du Canada.....	10
<b>2. CONCEPTS ET MÉCANISMES CLÉS D'UNE NORME SUR LA TENEUR EN CARBONE DES CARBURANTS</b> .....	12
2.1. Le cycle de vie des carburants et leur intensité carbone.....	12
2.1.1. Sous-cycle puits au réservoir.....	12
2.1.2. Sous-cycle réservoir aux roues.....	13
2.2. Le Low Carbon Fuel Standard californien.....	14
Réductions de l'intensité carbone des carburants.....	14
Calcul de crédits (ou déficits) et marché d'échange de crédits d'émissions.....	16
Autres éléments de la norme californienne.....	17
<b>3. LES CARBURANTS</b> .....	18
3.1. L'essence et le diesel.....	18
3.2. Les carburants de remplacement.....	19
3.2.1. Les biocarburants.....	20
Le ratio énergétique des biocarburants.....	22
3.2.2. L'électricité.....	23
3.2.3. L'hydrogène.....	24
3.3. Potentiel de réduction des émissions de GES des carburants de remplacement.....	24
Émissions atmosphériques autres que les GES.....	25
3.4. Les émissions indirectes de GES des carburants.....	25
La dette carbone.....	26
Les émissions indirectes des carburants fossiles.....	27

3.5.	Le détournement de cultures alimentaires et vivrières de la production de biocarburants de 1 <sup>re</sup> génération.....	28
3.6.	Les biocarburants de deuxième génération prennent leur essor.....	29
<b>4.</b>	<b>CONSTATS et RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>31</b>
4.1.	Les émissions de GES du secteur des transports au Québec.....	31
4.1.1.	Les émissions puits aux roues estimées.....	32
4.2.	Le potentiel de réduction des émissions de GES grâce à une norme sur la teneur en carbone des carburants.....	34
4.3.	Propositions d'encadrement de la NTCC québécoise.....	36
4.3.1.	Intensités carbone et cibles.....	36
4.3.2.	Obligation des fournisseurs et pénalités de non-conformité.....	37
4.3.3.	Carburants de remplacement.....	38
4.3.4.	Évaluation des impacts d'une NTCC.....	39
4.4.	Autres mécanismes limitant l'utilisation de carburants à haute teneur en carbone.....	40
4.4.1.	Politique d'achat gouvernementale.....	40
4.4.2.	Déclaration obligatoire des fournisseurs et détaillants de carburants.....	41
4.5.	Feuille de route vers l'adoption d'une NTCC.....	41
<b>5.</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>44</b>
	<b>ANNEXE - DÉTAILS DES CALCULS DU TABLEAU 4.3</b> .....	<b>47</b>

## TABLEAUX

Tableau 1.1 – Émissions de GES du secteur des transports.....	5
Tableau 3.1 – Intensité carbone puis aux-roues pour divers carburants.....	19
Tableau 3.2 - Classification des biocarburants.....	21
Tableau 3.3 – Ratio énergétique de divers biocarburants.....	23
Tableau 3.4 – Potentiel de réduction des émissions de GES (puits aux roues) pour divers biocarburants.....	24
Tableau 4.1. Émissions de GES (kt éq. CO <sub>2</sub> ) du secteur des transports au Québec de 1990 à 2006.....	32
Tableau 4.2. Émissions estimées de GES puits aux roues du sous-secteur du transport routier au Québec.....	33
Tableau 4.3. Réductions potentielles des émissions puits aux roues (en kilotonnes) du secteur des transports au Québec sous une NTCC et sous des contenus minimaux en carburants de remplacement (pour l'année 2006).....	35

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

Préparé par l'équipe des choix collectifs d'Équiterre, ce document propose au gouvernement du Québec d'adopter une norme sur la teneur en carbone des carburants (NTCC), en respectant certaines balises importantes. Cette norme, dont l'éventuelle mise en œuvre est actuellement étudiée au sein du Northeast States Center for a Clean Air Future et du Western Climate Initiative s'inspirerait grandement du Low Carbon Fuel Standard (LCFS) californien.

L'État de la Californie cherche à travers cette norme à compléter une série d'initiatives visant la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le secteur des transports. Équiterre estime que, couplée à la mise en œuvre prioritaire de mesures de réduction de l'utilisation de la voiture solo, l'adoption d'une NTCC par le Québec et ses partenaires canadiens et américains entraînerait des réductions non négligeables d'émissions de GES. Alors que le Québec doit tout d'abord chercher à développer les transports actifs et collectifs, notamment par une réforme de l'aménagement du territoire, en visant explicitement la réduction du nombre et de la distance des déplacements effectués par le biais de la voiture individuelle, l'adoption d'une NTCC s'insère dans une vision d'un système et de modes de transport plus performants et moins polluants.

La section 1 du présent document décrit l'évolution rapide du contexte réglementaire nord-américain en matière de réduction des émissions de GES du secteur des transports, en particulier au niveau de l'utilisation des carburants. En s'inspirant directement du travail accompli en Californie depuis quelques années, plusieurs gouvernements canadiens et américains travaillent actuellement à mettre en œuvre des NTCC. Le Québec est d'ailleurs associé à ces efforts, directement ou indirectement, à travers son implication au sein du Western Climate Initiative (WCI) et de la Conférence des Gouverneurs de la Nouvelle-Angleterre et des premiers ministres de l'Est du Canada, deux associations d'états américains et de provinces canadiennes se penchant actuellement sur ce type de réglementation.

La section 2 présente le fonctionnement d'une NTCC. L'objectif d'une telle norme est la réduction des émissions de GES dans le secteur des transports, en particulier le sous-secteur du transport routier. Une NTCC étant basée sur le cycle de vie des carburants, on vise à forcer les fournisseurs à trouver des façons de réduire les émissions de GES le long du circuit de production de ceux-ci par l'innovation technologique ou l'efficacité énergétique et à introduire sur le marché des carburants alternatifs à plus faible intensité carbone (IC). Ainsi, une NTCC défavorise les carburants à haute IC (charbon liquide, pétrole issu de sources non conventionnelles comme celui des sables bitumineux, certains types d'éthanol ou de biodiesel, etc.) au profit de ceux à faible IC.

La section 3 discute de l'intensité carbone des carburants traditionnels, le pétrole et le diesel, de même que de l'IC des principaux carburants de remplacement que sont les biocarburants de première et de deuxième génération et l'électricité. Cette section note le peu d'intérêt que représentent les biocarburants de première génération (notamment l'éthanol-maïs) du point de vue de leur intensité carbone et de leur contenu énergétique. Équiterre note par ailleurs les impacts négatifs qu'un recours aux agrocarburants entraîne sur les prix des denrées alimentaires ainsi que sur la conversion des terres et par conséquent sur la déforestation, qui affecte nombre de pays d'Amérique du Sud et de l'Asie du Sud-est. Finalement, Équiterre

évalue le potentiel d'autres types de carburants de remplacement, notamment les biocarburants de deuxième génération et l'électricité.

La section 4 présente un estimé des émissions de GES puits au réservoir et les émissions du cycle de vie complet des carburants utilisés dans le secteur des transports routiers et évalue les gains en matière de réduction des émissions de GES qu'entraînerait au Québec l'adoption d'une NTCC. En recourant aux biocarburants de deuxième génération et à l'électricité, entre autres, Équiterre estime que le Québec gagnerait à mettre en œuvre une NTCC au cours des prochaines années. Selon les estimations effectuées par Équiterre, la mise en œuvre d'une NTCC qui viserait une diminution de 10 % de l'IC des carburants vendus au Québec aurait entraîné, en 2006, des réductions de GES d'environ 3,4 mégatonnes tout au long du cycle de vie des carburants vendus sur notre territoire. Entre 85 % à 90 % de ces réductions auraient été applicables au bilan des émissions du Québec. Par ailleurs, Équiterre considère qu'une norme visant la diminution de l'intensité carbone des carburants s'avère beaucoup plus performante en matière de réduction de GES qu'une obligation de contenu minimum d'un type particulier de carburant, comme c'est le cas actuellement des réglementations canadienne et québécoise.

Équiterre recommande ainsi l'adoption, par le gouvernement du Québec, d'une NTCC s'appliquant aux carburants utilisés dans le secteur des transports. La norme pourrait inclure les carburants utilisés dans la chauffe résidentielle et la production d'électricité, si cela est jugé bénéfique pour l'atteinte des cibles de réduction des émissions de GES. Équiterre recommande par ailleurs que cette norme, qui devrait entrer en vigueur au 1er janvier 2012, soit balisée, entre autres, par l'exclusion de facto des agrocarburants et biocarburants de 1<sup>re</sup> génération et que les IC étalons soient calculés uniquement à partir de ceux du pétrole de sources conventionnelles vendu sur le marché québécois. Équiterre juge également nécessaire que les carburants de remplacement admissibles fassent préalablement l'objet d'une évaluation de leur durabilité et que leur production profite d'abord aux régions du Québec. Finalement, Équiterre recommande que le Québec adopte une politique exemplaire d'achat de carburants pour ses propres activités. Une telle politique, semblable à celle adoptée par l'Administration fédérale américaine, interdirait l'achat de pétrole non conventionnel par l'Administration québécoise.

## **AVANT-PROPOS PÉTROLE ET TRANSPORT : UN MARIAGE CONSOMÉ**

Le pétrole est à la base même de nos systèmes de transport. Voitures, camions de marchandises, trains et autobus dépendent tous, presque exclusivement, de ce carburant. Or, une très faible proportion de l'énergie contenue dans l'essence, de 15 à 20 %, est utilisée pour contrer la résistance au roulement et à l'inertie et donc, faire avancer un véhicule<sup>1</sup>. Le reste est perdu en chaleur lors de la marche au ralenti du véhicule, pour le fonctionnement des accessoires, dans le système de transmission et au freinage. Bien que des améliorations technologiques puissent être apportées notamment aux moteurs, les véhicules et les moteurs demeurent surdimensionnés, et le fonctionnement au ralenti sur les axes urbains congestionnés ou à l'arrêt) est encore une réalité.

C'est donc dire qu'une proportion importante du carbone contenu dans le pétrole qui est extrait, transformé, raffiné, transporté à forts coûts (économiques et environnementaux) suit un circuit complexe pour finalement être relâché au tuyau d'échappement avec une faible valeur ajoutée. On pourrait plutôt dire avec *perte ajoutée* puisque ce carbone, autrefois emprisonné ou séquestré sous le sol et sans danger immédiat pour le climat est devenu, sous sa forme gazeuse, une menace pour l'équilibre planétaire et la survie de l'humanité.

## **DÉCARBONISER LE SECTEUR DES TRANSPORTS : UNE PRIORITÉ**

Dans leur lutte aux changements climatiques, et également dans le contexte de la hausse des prix du pétrole, nos sociétés doivent prioritairement s'atteler à réaliser le divorce entre le pétrole et les transports et à promouvoir des formes de mobilité beaucoup moins dépendante de ce carburant. Ceci ne peut s'effectuer que par le biais d'une refonte en profondeur des choix modaux et de l'aménagement du territoire, qui a depuis trop longtemps séparé les lieux de travail, de loisirs, de vies familiale et communautaire et d'échanges économiques. Le Québec vit aujourd'hui les conséquences coûteuses de tels choix qui se manifestent notamment par une dépendance aux déplacements individuels ayant des coûts énergétiques, socio-économiques et environnementaux qui sont devenus insoutenables ou qui le deviendront sou peu.

Le divorce entre le pétrole et les transports ainsi que les efforts de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre passent par un cocktail de solutions, permanentes ou transitoires, bien articulées autour d'objectifs clairement définis dont l'atteinte serait rendue obligatoire, légalisée. Les carburants à faible teneur en carbone et le développement de nouveaux carburants, et les normes qui les encadrent font partie des solutions transitoires vers la réduction des émissions de gaz à effet de serre et un secteur des transports décarbonisé.

---

<sup>1</sup> Voir Consumer Energy Center (Californie).

[http://www.consumerenergycenter.org/transportation/consumer\\_tips/vehicle\\_energy\\_losses.html](http://www.consumerenergycenter.org/transportation/consumer_tips/vehicle_energy_losses.html) et une étude de l'Office of Technology Assessment (1995) Office of Technology Assessment, 1995.

## **UNE NORME SUR LA TENEUR EN CARBONE POUR LE QUÉBEC**

Le Québec tarde à s'attaquer de façon musclée aux émissions du secteur des transports qui présente le pire bilan depuis 1990. Les émissions de ce secteur ont augmenté de 22% depuis 1990 et accaparent au moins 40% des émissions totales au Québec en 2006. Nombre de gouvernements, en particulier la Californie qui s'est donné d'ambitieux objectifs de réduction de ses émissions pour l'horizon 2020, ont compris le potentiel qu'offre une norme sur la teneur en carbone des carburants (NTCC) pour réduire leurs émissions, norme qui vient en appui aux nombreuses autres mesures visant la même fin. De nombreuses initiatives en lien avec l'adoption de telles normes sont en cours et c'est le cas notamment en Ontario et dans plusieurs États du nord-est des États-Unis.

Dans son plan d'action post-2012 sur les changements climatiques, le Québec doit sérieusement envisager l'adoption d'une NTCC sans pour autant négliger les mesures fondamentales visant à modifier les pratiques d'aménagement du territoire, à optimiser les modes de déplacement des personnes et des biens et l'efficacité énergétique des véhicules. Le Québec occupe une position privilégiée en vertu de son importante capacité de production hydroélectrique, énergie peu émettrice de gaz à effet de serre et qui se présente comme un carburant de remplacement au grand potentiel. Toutefois, avant que le Québec ait défini la place de l'électricité dans son système de transport et que les mesures retenues soient mises en place, le Québec doit privilégier le développement des biocarburants de 2e génération. Ceux-ci doivent être produits de façon durable et favoriser le développement d'une économie verte en région et l'autosuffisance énergétique. En même temps, le Québec doit proscrire l'usage d'agrocarburants dont la production entraîne, en plus de la déforestation et de la pollution des eaux, des effets inacceptables sur la dynamique des cultures alimentaires et vivrières et exacerbe les problèmes alimentaires auxquels font face un grand nombre de pays.

## 1. MISE EN CONTEXTE

Dans un contexte de désintérêt et même d'hostilité ouverte des gouvernements fédéraux des États-Unis et du Canada, certains gouvernements nord-américains comme le Québec, la Colombie-Britannique et la Californie ont fait preuve de direction en matière de lutte aux changements climatiques. Elles ont adopté diverses politiques climatiques, lois, règlements, normes ou plans d'action visant la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Plusieurs provinces canadiennes et États américains se sont également associés afin de mettre au point des initiatives et des mécanismes communs visant la lutte aux changements climatiques.

Plusieurs gouvernements en sont ainsi à élaborer, ou mettent déjà en œuvre, des plans de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre, en particulier pour le secteur des transports, et à élaborer et à négocier des systèmes de plafonnement et d'échange de crédits d'émissions. Certaines provinces canadiennes, dont la Colombie-Britannique, l'Ontario et le Québec, sont de la partie et élaborent notamment des normes d'émissions pour les véhicules routiers ou des contenus minimaux en carburants renouvelables telle l'essence reformulée.

De 1990 à 2006, les émissions de GES du secteur des transports ont crû de 32 % au Canada<sup>2</sup>, de 26 % aux États-Unis<sup>3</sup> et de 22 % au Québec.<sup>4</sup> Diverses stratégies ont été élaborées et sont proposées pour tenter de mettre un frein à cette croissance. Une d'elles consiste à réduire la teneur en carbone de l'ensemble des carburants consommés sur un territoire donné par l'adoption d'une norme. Une telle mesure ne peut par ailleurs entraîner de résultats significatifs que si d'autres initiatives plus structurantes, visant une diminution radicale des déplacements en voitures et du transport des marchandises par camions, sont également mises en place.

### 1.1. Stratégie générale d'une norme sur la teneur en carbone des carburants

Des normes sur la teneur en carbone des carburants et les réglementations qui les chapeautent sont en élaboration un peu partout en Amérique du Nord (voir section 1.3). La Californie, en particulier, fait figure de pionnière dans ce domaine. Le Air Resources Board (ARB) de la California Environmental Protection Agency a récemment adopté le Low Carbon Fuel Standard (LCFS) dont l'entrée en vigueur est prévue pour le 1<sup>er</sup> janvier 2010. En français et pour son application au Québec, nous utiliserons l'expression *norme sur la teneur en carbone des carburants* (NTCC).

Une NTCC fixe l'intensité carbone (IC) d'un carburant ou d'un groupe de carburants (essence ou diesel) – c'est-à-dire la quantité de GES émis tout le long du cycle de vie puits aux roues<sup>5</sup> de ceux-ci. Ensemble, une NTCC et la réglementation la mettant en œuvre visent le plafonnement et la réduction progressive de l'IC des carburants mis en marché et consommés

---

<sup>2</sup> Environnement Canada, 2008.

<sup>3</sup> Environmental Protection Agency : <http://epa.gov/climatechange/emissions/downloads09/ExecutiveSummary.pdf>.

<sup>4</sup> Gouvernement du Québec, 2008.

<sup>5</sup> Pour les carburants conventionnels (essence et diesel) - en anglais : *well to wheel*. Pour les carburants de remplacement, on peut utiliser *champ aux roues* pour les biocarburants et *centrale aux roues* pour l'électricité.

sur un territoire donné. La section 2 présente plus en détail les principes et mécanismes d'une NTCC et les éléments principaux de la réglementation californienne.

### **Le cycle de vie des carburants et les émissions de gaz à effet de serre**

Dans le contexte d'une norme sur la teneur en carbone des carburants, l'analyse du cycle de vie compile la somme des émissions de gaz à effet de serre<sup>6</sup> (incluant les émissions indirectes liées au changement d'usage des terres, lesquelles sont significatives) associées au cycle de vie complet d'un carburant (incluant toutes les étapes de production et de distribution de celui-ci et de la matière première utilisée pour le produire, de l'extraction de cette matière à la distribution et à la livraison du carburant jusqu'au consommateur).

L'objectif de l'établissement d'une NTCC est la réduction des émissions de GES dans le secteur des transports, en particulier le sous-secteur du transport routier. Certaines normes visent également la production d'électricité et le chauffage. En d'autres termes, puisqu'une telle norme est basée sur le cycle de vie des carburants, on vise à forcer les fournisseurs à trouver des façons de réduire les émissions de GES le long du circuit de production de ceux-ci par l'innovation technologique ou l'efficacité énergétique et à introduire sur le marché des carburants alternatifs à plus faible intensité carbone. En réalité, une NTCC défavorise les carburants à haute IC (charbon liquide, pétrole issu de sources non conventionnelles comme celui des sables bitumineux, certains types d'éthanol, etc.) au profit de ceux à faible IC.

Une NTCC est une des nombreuses mesures possibles pour réduire les émissions de GES du secteur des transports.

## **1.2. Stratégies de réduction des émissions de GES du secteur des transports**

Le tableau 1.1 énumère les trois facteurs qui déterminent l'importance des émissions de GES du secteur des transports et les stratégies pour réduire ces émissions.

---

<sup>6</sup> Les GES compris dans l'analyse du cycle de vie comprennent, outre le CO<sub>2</sub>, les autres gaz à potentiel de réchauffement planétaire : méthane, oxyde nitreux, hexafluorure de soufre, hydrofluorocarbones et perfluorocarbones.

**Tableau 1.1 – Émissions de GES du secteur des transports**

Déterminées par	Au Québec	Les stratégies de réduction des émissions
<p><b>La taille du parc de véhicules et la distance parcourue</b></p>	<p>Le nombre de véhicules (tous types de véhicules confondus) a crû de 13,5% de 2002 à 2007<sup>7</sup>, passant de 4 881 265 à 5 539 013;</p> <p>De 1990 à 2005, le kilométrage parcouru a augmenté de 30 % pour les véhicules légers et de 45 % pour les camions lourds<sup>8</sup>.</p>	<p><b>Réduire la demande ou modifier les modes de transport :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ en réduisant la dépendance à la voiture individuelle en augmentant l'usage de moyens plus efficaces comme le transport en commun et d'autres modes de transport alternatifs et complémentaires.;</li> <li>▪ en optimisant les déplacements individuels et le transport des marchandises, soit dans la gestion qu'on en fait ou dans les modes utilisés;</li> <li>▪ en améliorant les politiques de développement territorial ou d'affectation du territoire en vue d'encourager la densification du bâti et sa diversification;</li> <li>▪ en modifiant la gestion de la circulation (restrictions d'accès, péages, etc.).</li> </ul>
<p><b>L'efficacité énergétique des véhicules (ou leurs économies d'essence)</b></p>	<p>Le taux de consommation moyen du parc automobile québécois était très légèrement en baisse de 2003 à 2005, passant de 9,75 l / 100 km à 9,65 l / 100 km<sup>9</sup>.</p>	<p><b>Améliorer l'efficacité énergétique des véhicules :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ en diminuant la taille et le poids des véhicules, et la leur résistance au roulement;</li> <li>▪ en limitant les vitesses;</li> <li>▪ en améliorant l'aérodynamisme en améliorant l'efficacité du groupe motopropulseur.</li> </ul>
<p><b>Les émissions de GES du cycle de vie des carburants</b></p>	<p>L'évolution historique de l'intensité carbone des carburants mis en marché au Québec n'est pas connue.</p>	<p><b>Réduire l'intensité carbone des carburants :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ en améliorant l'efficacité des procédés de fabrication des carburants;</li> </ul>

<sup>7</sup> SAAQ, 2008.

<sup>8</sup> Ministère des Ressources naturelles du Québec :

[http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/environnement/changements\\_climatiques/transport\\_changements\\_climatiques](http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/environnement/changements_climatiques/transport_changements_climatiques)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ en intégrant une part de carburants à faible intensité carbone dans les mélanges de carburants mis en marché;</li> <li>▪ en produisant des carburants à partir de matières premières qui n'ont pas d'impacts significatifs : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ sur l'usage des terres (p.ex. : résidus agricoles plutôt que le maïs ou la canne à sucre) – donc une IC attribuable aux changements d'usage des terres nulle ou faible</li> <li>○ sur la production de cultures vouées à l'alimentation.</li> </ul> </li> </ul>
--	--	--

Selon un scénario mis au point par l'Union of Concerned Scientists (UCS) des États-Unis portant sur la période 2010-2030, le potentiel d'évitement des émissions de GES des véhicules légers et des camions aux États-Unis, par l'efficacité énergétique des véhicules, les carburants renouvelables, et la réduction de la taille du parc automobile et du nombre de kilomètres parcourus, serait d'environ 1 000 mégatonnes (MT). Dans un scénario de cours normal des affaires pour la même période, le UCS prévoit une augmentation des émissions d'environ 400 MT d'éq. CO<sub>2</sub> par rapport à l'année 2005.

À la lumière des travaux et recherches réalisés en Californie et par divers organismes sur une NTCC, plusieurs gouvernements des États-Unis et du Canada semblent avoir compris le potentiel qu'offre une telle norme dans les efforts de réductions des émissions de GES du secteur des transports, à tout le moins de façon complémentaire aux autres mesures.

### **1.3. Initiatives nord-américaines en matière de normes sur la teneur en carbone des carburants**

La présente section résume quelques initiatives en développement en Amérique du Nord qui visent la réduction des émissions de GES dans le secteur des transports et dans ce contexte, l'adoption de normes sur la teneur en carbone des carburants. Plusieurs des gouvernements qui y travaillent semblent vouloir les calquer sur celles de la Californie.

Par ailleurs, des initiatives multipartites sur la lutte aux changements climatiques visant la réduction des émissions de GES et la mise en œuvre de marchés de crédits d'émissions, comme telle le Western Climate Initiative, viennent chapeauter ou encouragent la mise en œuvre de NTCC.

### 1.3.1. États-Unis

Sous l'impulsion notable de la Californie, il se dégage très clairement aux États-Unis une volonté de développer des normes relatives aux carburants et d'imposer ou de favoriser l'introduction dans les marchés de carburants de remplacement.

#### **La Californie**

La Californie s'attaque de front aux changements climatiques et met en œuvre nombre d'initiatives visant à réduire ses émissions de GES. Le Global Warming Solutions Act (GWSA) de 2006 dresse le cadre qui guide cet État dans l'adoption de règlements, de politiques et de mesures pour réduire les émissions de GES. Le Clean Air Act californien de 1988 appuie le GWSA en encadrant l'adoption de normes sur les carburants et les véhicules vendus sur son territoire.

La Californie souhaite ramener ses émissions à l'horizon 2020 au niveau de celles de 1990. Pour ce faire, elle devra réduire ses émissions de 173 MT. Le secteur des transports dans son entier accapare 35 % de cette cible, soit 61 MT.<sup>10</sup> Parmi les initiatives en cours ou prévues, nous retrouvons :

	<b>Cible de réduction</b>	<b>Date de mise en œuvre</b>
Réduction des émissions des véhicules légers	27,7 MT	2009-2016
<b><i>Low Carbon Fuel Standard</i></b>	<b>15 MT</b>	<b>2010</b>
Planification intégrée (aménagement du territoire, plans de transport, etc.)	3,5	2009-2010
Huiles de moteurs à basse friction	2,8 MT	Inconnue
Efficacité énergétique des véhicules lourds	0,98	2010 à 2013
Contrôle de la pression des pneus	0,55	2010

Le LCFS compte ainsi pour 25 % des réductions espérées du secteur des transports et 8,5 % de la cible globale de réductions de la Californie.

**Il importe de souligner la complémentarité des initiatives proposées par la Californie, en particulier le couplage entre les mesures visant les carburants (dont le LCFS) et celles visant les véhicules, en particulier l'économie de carburants.**

---

<sup>10</sup> ARB, 2008.

### ***Le Energy Independence and Security Act of 2007 et la norme nationale sur les émissions des carburants renouvelables***

La loi américaine Energy Independence and Security Act of 2007 a comme objectif d'assurer la sécurité et l'indépendance énergétique des États-Unis. Elle vise également à accroître la production américaine de carburants renouvelables « propres », à améliorer l'efficacité énergétique des biens, des édifices et des véhicules, à déployer les technologies de capture et de stockage du carbone et d'améliorer la performance énergétique du gouvernement.

Cette loi établit également de nouvelles catégories de carburants et des exigences relatives à l'éligibilité pour en faire partie. Ainsi, cette loi fixe des seuils minimaux de réduction d'émissions puits aux roues de GES :

- de 20 % pour tout carburant renouvelable produit dans les nouvelles usines construites après l'adoption de la loi;
- de 50 % pour le biodiesel de 2<sup>e</sup> génération;
- de 60 % pour les biocarburants celluloseux.

À compter de 2016, toute augmentation des cibles de remplacement des carburants traditionnels devra être atteinte avec des biocarburants avancés (*advanced biofuels*, en anglais), qui sont définis comme l'éthanol cellulosique et les autres biocarburants produits à partir de matières autres que le maïs (en particulier les biocarburants celluloseux et le diesel à base de biomasse).

### ***Le Regional Greenhouse Gas Initiative***

Onze États américains du nord et du centre de la côte atlantique des États-Unis<sup>11</sup>, dont dix sont partenaires de la Regional Greenhouse Gas Initiative, ont convenu d'unir leurs efforts afin de mettre en place une NTCC qui pourrait s'appliquer aux carburants utilisés pour la production d'énergie, les processus industriels et le chauffage résidentiel, en plus des carburants voués aux transports. Les carburants identifiés comprennent notamment l'électricité et les biocarburants de 2<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup> générations. Une entente de principe sur le développement de la NTCC devrait être acheminée aux gouverneurs des 11 États à la fin de décembre 2009.

### ***États américains de la côte Atlantique-centre***

Les directions des services de la qualité de l'air de huit États américains<sup>12</sup>, réunis sous la bannière de la Northeast States Center for a Clean Air Future (NESCCAF), ont regroupé leurs efforts afin d'évaluer les bénéfices d'une NTCC et d'en esquisser les rouages. Cette norme pourrait s'appliquer aux carburants utilisés pour le transport, le chauffage et la production d'électricité.<sup>13</sup> Une analyse, rendue publique en juillet 2009<sup>14</sup>, fait notamment état :

---

<sup>11</sup> Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New Jersey, New York, Pensylvanie, Rhode Island, Vermont.

<sup>12</sup> Connecticut, Maine, Massachusetts, New Hampshire, Rhode Island, Vermont, New Jersey, New York.

<sup>13</sup> Une NTCC s'appliquant à ces mêmes secteurs pourrait être mise en œuvre au Québec. Voir section 4.5

<sup>14</sup> NESCCAF, 2009.

- des perspectives d'approvisionnement en matières premières pour fins de production énergétique et de carburants de remplacement;
- de scénarios de substitution de carburants;
- de la structure actuelle de l'industrie des carburants;
- des interactions d'une NTCC avec les autres initiatives relatives aux carburants.

Certains mécanismes de cette norme seraient fortement inspirés de ceux mis au point en Californie.

### 1.3.2. Canada

Au Canada, plusieurs provinces canadiennes manifestent leur volonté de mettre en place une NTCC et ont conclu pour ce faire des ententes bilatérales ou multipartites.

#### ***Ontario et Californie, Colombie-Britannique et Californie***

Au mois de mai 2007, l'Ontario et la Californie ont signé une entente de principe sur les changements climatiques<sup>15</sup>. En vertu de cet accord, l'Ontario s'engage à adopter une NTCC et une autre norme pour les émissions de GES des véhicules. Les deux normes seraient compatibles avec les lois et règlements californiens en la matière. La Colombie-Britannique a également une entente de principe distincte avec la Californie qui porte sur la lutte aux changements climatiques et qui fait référence à une NTCC.<sup>16</sup>

#### ***Colombie-Britannique***

En janvier 2008, le Greenhouse Reduction (Renewable and Low Carbon Fuel Requirement) Act de la Colombie-Britannique entrainé en vigueur. Cette loi permet au gouvernement de cette province<sup>17</sup> :

- d'imposer un contenu en carburant renouvelable dans la composition de l'essence et du diesel;
- d'adopter une norme sur la teneur en carbone des carburants produits ou mis en marché sur son territoire (incluant le propane et le gaz naturel).

À l'instar de la norme californienne, la Colombie-Britannique vise une réduction de 10 % de l'intensité carbone des carburants à l'horizon 2020. La province souhaite encourager le développement de biocarburants à faibles émissions de GES produits à partir de résidus agricoles et forestiers et d'herbacées vivaces. Afin d'aider au développement d'énergies vertes, la province a mis sur pied la BC Bioenergy Strategy.<sup>18</sup> Cette stratégie est dotée d'un fonds d'investissement de 25 millions de dollars qui permettra de financer la recherche dans le domaine de la production de biocarburants de 2<sup>e</sup> génération (notamment l'éthanol cellulosique).

---

<sup>15</sup> 1) Memorandum of Understanding between The Province of Ontario and The State of California for collaboration on climate change and energy efficiency. 2007. 2) Office of the Governor. 2007. Press release. Governor Schwarzenegger Joins Premier McGuinty in Signing Pact to Fight Greenhouse Gases.

<sup>16</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2007.

<sup>17</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2008.

<sup>18</sup> Pour en savoir plus : <http://www.energyplan.gov.bc.ca/bioenergy/>

### **Provinces de l'Atlantique**

Au printemps 2008, les premiers ministres membres du Council of Atlantic Premiers se sont engagés à ce que leurs provinces collaborent dans la promotion de l'efficacité énergétique, à réduire la demande en énergie, à examiner les options qui s'offrent pour le développement et l'usage de carburants à faible teneur en carbone, et à faciliter le développement de sources d'énergie à basses émissions de GES telles les énergies marémotrice, nucléaire et éolienne, etc.

### **1.3.3. Initiatives multipartites**

En plus des initiatives mentionnées ci-dessus, des provinces canadiennes unissent leurs actions avec celles d'États américains dans la lutte aux changements climatiques et dans l'élaboration de mesures qui incluent spécifiquement des normes sur les carburants.

#### ***La Western Climate Initiative***

Le Western Climate Initiative (WCI) est une initiative multipartite regroupant sept États américains (Arizona, Californie, Montana, Nouveau-Mexique, Oregon, Utah et Washington) et quatre provinces canadiennes (Colombie-Britannique, Manitoba, Ontario et Québec). Elle vise à mettre sur pied un programme de plafonnement et d'échanges de droits d'émissions (dont l'entrée en vigueur est prévue pour le 1<sup>er</sup> janvier 2012) visant à réduire les émissions de GES à l'horizon 2020.<sup>19</sup> L'article 1.2.6 de l'entente prévoit :

*« Les juridictions partenaires de la WCI recommandent de couvrir les émissions provenant de la combustion de carburants dans les secteurs résidentiel, commercial, industriel (y compris l'électricité) et du transport en s'attendant à ce que chaque juridiction partenaire de la WCI :*

- *atténue l'impact économique sur les consommateurs;*
- *mette en place d'autres politiques qui réduiront les émissions de GES dans le secteur du transport ainsi que la demande pour les carburants utilisés dans les transports (normes pour les véhicules, croissance intelligente, normes de carburant propre, mesures de transport en commun, etc.).»* Dans la version anglaise de l'entente, l'expression normes de carburant propre est appelée *Low Carbon Fuel Standards*.

#### ***Plan d'action régional visant les transports et la qualité de l'air - Conférence des gouverneurs de la Nouvelle-Angleterre et des premiers ministres de l'Est du Canada***

Ce plan d'action propose un ensemble de mesures qui visent la réduction des émissions de GES du secteur des transports afin de permettre l'atteinte des cibles régionales de réduction de GES que se sont donnés les États américains et les provinces canadiennes membres.<sup>20</sup> Ces mesures sont regroupées en six grandes catégories, dont une qui touche aux carburants à faible teneur en carbone. Le plan recommande *« d'évaluer le potentiel d'une norme régionale sur les carburants à faible teneur en carbone, notamment les obstacles et les*

---

<sup>19</sup> WCI, 2008.

<sup>20</sup> États américains : Connecticut, Maine, Massachussets, New Hampshire, Vermont, Rhode Island. Provinces canadiennes : Île-du-Prince-Édouard, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Québec, Terre-Neuve.

*entraves, afin d'établir une cible de réduction des émissions de GES au sujet des carburants d'après une analyse des émissions durant le cycle de vie (notamment les impacts directs et indirects) ».*<sup>21</sup> Une proposition pour la mise en œuvre d'une NTCC doit être présentée d'ici à décembre 2009.

---

<sup>21</sup> Comité des transports et de la qualité de l'air de la Conférence des Gouverneurs de la Nouvelle-Angleterre et des premiers ministres de l'Est du Canada, 2008.

## 2. CONCEPTS ET MÉCANISMES CLÉS D'UNE NORME SUR LA TENEUR EN CARBONE DES CARBURANTS

La présente section explique les concepts et mécanismes clés d'une NTCC, lesquels ont été développés par la Californie dans le cadre de son *Low Carbon Fuel Standard*.

### 2.1. Le cycle de vie des carburants et leur intensité carbone

Une NTCC repose sur la notion d'intensité carbone (IC) des carburants, qu'ils soient d'origine fossile (pétrole, gaz naturel), produits à partir de biomasse (biocarburants ou agrocarburants) ou de résidus divers, ou qu'ils se présentent sous forme d'électricité ou d'hydrogène. On considère que chaque étape du cycle de vie d'un carburant résulte en l'émission d'une quantité de gaz à effet de serre, en particulier le CO<sub>2</sub>, qu'on tente d'estimer le plus précisément possible.

L'analyse de cycle de vie d'un carburant, qu'on a qualifié de cycle de puits aux roues, sert à estimer les émissions de GES générées par la production et l'utilisation des carburants. Ce cycle de vie est subdivisé en deux sous-cycles, le premier du puits au réservoir du véhicule (*well-to-tank*) et le second du réservoir aux roues (*tank-to-wheel*).

#### 2.1.1. Sous-cycle puits au réservoir

Les émissions liées à ce sous-cycle, exprimées en grammes (ou autre unité de poids) d'équivalent CO<sub>2</sub> par quantité d'énergie livrée en mégajoule (g d'éq. CO<sub>2</sub> / MJ)<sup>22</sup>, comprennent :

1) Les émissions **directes** associées à l'extraction ou à la production de la matière première, au transport, à l'entreposage et à la distribution de la matière première, à la production du carburant (incluant la valorisation<sup>23</sup> et le raffinage) et au transport, à l'entreposage et à la distribution du carburant. Il est possible d'inclure dans ces émissions celles associées à la fabrication des véhicules.

2) Les émissions **indirectes** résultant d'un changement dans l'usage des terres ou en une perte ou une modification de la capacité de séquestration de CO<sub>2</sub> de celle-ci (ex. : par une coupe forestière ou une modification dans le type de culture), et ce, en vue d'accéder à la matière première (p.ex. : aux sables bitumineux) ou de la produire (ex. : le maïs pour la production d'éthanol-maïs).

Certains facteurs influencent l'IC des carburants dans ce sous-cycle puits au réservoir. Ces facteurs sont autant d'étapes le long du cycle de vie qui offrent des possibilités de réduction des émissions de GES :

- la provenance et la facilité d'accès à la matière première, c.-à-d. l'énergie requise pour son extraction ou sa production, et les modifications requises à l'usage des terres (émissions indirectes);

---

<sup>22</sup>L'IC peut aussi être exprimé sur la base du volume de carburant, en g d'éq. CO<sub>2</sub> / litre.

<sup>23</sup> Upgrading en anglais.

- la qualité du pétrole brut - élevée pour certains types de pétrole et basse pour d'autres (ex. : le pétrole issu des sables ou des schistes bitumineux p.ex.), qui détermine l'énergie et les intrants requis pour les étapes de valorisation, qui précèdent le raffinage;
- les diverses distances que doivent parcourir les matières premières ou le carburant, entre les étapes de fabrication et de distribution;
- les intrants nécessaires à la fabrication des carburants dont certains sont émetteurs de GES, soit lors de leur production ou lors de leur usage;
- la performance des technologies de transformation, de raffinage ou de fabrication qui détermine l'énergie consommée;
- le type d'énergie utilisée le long de circuit de fabrication ou de transport des carburants;
- pour les agrocarburants, les émissions directes peuvent inclure celles liées à la fabrication d'engrais (émissions de CO<sub>2</sub> principalement) et celles liées à l'épandage d'engrais azotés qui libèrent un gaz à effet de serre puissant, l'oxyde nitreux (ou protoxyde d'azote), ce qui vient augmenter d'autant l'IC du carburant produit.

### 2.1.2. Sous-cycle réservoir aux roues

Les émissions de GES associées à ce sous-cycle sont exprimées en grammes (ou kg) d'équivalent CO<sub>2</sub> par kilomètre que le véhicule est susceptible de parcourir (g d'éq. CO<sub>2</sub> / km) ou en g d'éq. CO<sub>2</sub> / MJ. Elles tiennent essentiellement à l'efficacité du groupe motopropulseur des véhicules à transmettre l'énergie du carburant aux roues. Ce sous-cycle touche donc directement à l'efficacité énergétique ou aux économies de carburant des véhicules. Les principaux facteurs influençant l'IC des carburants dans ce sous-cycle réservoir aux roues sont l'âge, l'état du véhicule et la taille du moteur.

En réalité, la distance que parcourra un véhicule pour une unité de carburant donnée est influencée par son poids, son aérodynamisme et la résistance au roulement (influencé par exemple par la dimension et la pression des pneus). Les conditions extérieures (vent, topographie, congestion, etc.) jouent également sur la distance parcourue.

La norme californienne tient compte de l'efficacité du groupe motopropulseur de certains véhicules comparé à celui d'un moteur à essence standard en appliquant un facteur de correction à l'IC du carburant, et non pas dans le calcul de l'IC. Ce facteur, le ratio d'économie d'énergie<sup>24</sup>, est le rapport entre la distance parcourue par unité d'énergie du carburant de remplacement et la distance parcourue par unité d'énergie du carburant de référence (l'essence ou le diesel). Par exemple, pour les véhicules propulsés à l'électricité, l'IC de ce carburant<sup>25</sup> est réduit des deux tiers (de 124,10 à 41,37 g éq. CO<sub>2</sub> / MJ<sup>26</sup>) après l'application du ratio d'économie d'énergie. Dans cet exemple, l'IC tient ainsi compte du fait que pour une

---

<sup>24</sup> *Energy economy ratio* en anglais (EER).

<sup>25</sup> Puisque la Californie tire son énergie électrique de multiples sources, elle a établi une IC moyenne pour l'ensemble de celles-ci.

<sup>26</sup> Ces valeurs ne seraient pas applicables au Québec. Voir section 3.

même quantité d'énergie livrée au véhicule, celui-ci parcourt plus de distance que le véhicule à essence ou diesel. La section 3.2.2 traite plus en détail du cas de l'électricité.

Règle générale, les émissions de GES du puits au réservoir pour le pétrole de source conventionnelle comptent pour environ 20 à 25 % des émissions totales et sont distribuées comme suit :

- extraction et livraison du pétrole brut vers le centre de raffinage – 10%
- raffinage, transport du pétrole raffiné, entreposage et distribution – 15%

Pour le pétrole non conventionnel (sables bitumineux, coal to liquids – CTL), les émissions puits au réservoir peuvent atteindre entre 30 et 40 % des émissions totales.

Les émissions réservoir aux roues comptent donc pour environ 60 à 80 % des émissions. Pour certains carburants de remplacement (en particulier les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération, l'électricité et l'hydrogène), la majorité (la totalité dans certains cas) des GES émis le seront au sous-cycle puits au réservoir, inversant ainsi la proportion mentionnée ci-dessus. Des réductions importantes de l'IC sont réalisables pour ce même sous-cycle (voir section 4).

## **2.2. Le Low Carbon Fuel Standard californien**

La présente section illustre succinctement quelques éléments du LCFS californien. Les entités visées par cette norme sont les importateurs ou les producteurs de carburants (incluant les producteurs d'électricité) mis en marché sur le territoire californien qui se situent en amont de la chaîne d'approvisionnement.

### ***Réductions de l'intensité carbone des carburants***

Sur un horizon de 10 ans, de 2011 à 2020, le LCFS vise une réduction de 10 % de l'IC des deux grandes catégories de carburants :

- 1) L'essence reformulée<sup>27</sup> : l'IC passerait de 95,86 g éq. CO<sub>2</sub> / MJ à 86,27 g éq.CO<sub>2</sub> / MJ.
- 2) Le diesel à faible teneur en soufre (diesel FTS) : l'IC passerait de 94,47 g éq.CO<sub>2</sub> / MJ à 87,13 g éq.CO<sub>2</sub> / MJ.

Les réductions du LCFS californien sont plus importantes pour les cinq dernières années que pour les cinq premières années. Aucune réduction n'est prévue lors de la première :

- 2010 : aucune réduction
- 2011 et 2012 : - 0,25 %
- 2013 et 2014 : - 0,5 %
- 2015 et 2016 : - 1,0 %
- 2017, 2018 et 2019 : - 1,5 %
- 2020 : - 2,0 %.

---

<sup>27</sup> Une norme californienne prescrit un contenu minimal de 10% d'éthanol par volume dans l'essence.

Rappelons que la Californie vise des réductions de 15 MT avec la mise en œuvre de sa NTCC.

Les valeurs d'IC pour l'essence reformulée et le diesel FTS sont établies sur la base d'un mélange de pétrole brut importé en Californie (*average crude oil*). Ce mélange exclut les pétroles de sources non- conventionnelles qui se verront attribuer leur propre valeur d'IC et qui seront considérés en réalité comme des carburants de remplacement (au même titre que l'éthanol, par exemple).

La norme californienne n'impose pas de limites d'intensité carbone pour les lots individuels de carburants importés ou produits ou pour chaque carburant, mais des limites annuelles pour le volume total par catégorie (essence reformulée ou diesel FTS) ou le mélange de carburants qu'un fournisseur met en marché.

Tel qu'abordé à la section 2.1, les carburants ne sont pas identiques, tant dans la nature et la qualité de la matière première dont ils sont tirés que dans leur composition finale, les procédés de valorisation et de fabrication et la distance qu'ils parcourent du puits jusqu'à la station-service. Ceci multiplie d'autant leurs circuits de production et de distribution<sup>28</sup>. Lors de l'entrée en vigueur de la norme californienne, environ 25 valeurs d'IC pour autant de circuits différents auront été établies de façon détaillée et vérifiable.<sup>29</sup>

Les différentes origines du pétrole brut et les différents circuits de production des carburants finis permettent difficilement d'effectuer des comparaisons précises entre les IC de la norme californienne et les IC des carburants mis en marché au Canada (en particulier dans les provinces de l'ouest et en Ontario) et ceux mis en marché au Québec. Toutefois, étant donné que le pétrole des sables bitumineux fait partie du mélange de pétroles raffinés dans l'Ouest canadien, il est permis de postuler qu'en moyenne, ces IC sont supérieurs<sup>30</sup>, ce qui pourrait ne pas être le cas au Québec, qui n'importe pas à l'heure actuelle du pétrole de l'Alberta. Une analyse plus en profondeur serait requise afin de préciser les types de pétrole qui font partie du mélange de pétrole importé au Québec et des circuits de production pour estimer quelles sont les IC des carburants consommés ici.

---

<sup>28</sup> Le Low Carbon Fuel Standard californien utilise le terme *pathways*.

<sup>29</sup> La détermination des circuits est un processus itératif, l'industrie et le public peuvent y contribuer, les faire modifier ou en proposer de nouveaux sous certaines conditions précises.

<sup>30</sup> En guise de comparaison, les IC (puits au réservoir) estimées pour l'essence et le diesel par le modèle GHGenius sont d'environ 117,8 g éq. CO<sub>2</sub> / MJ (moyenne canadienne) alors qu'elles sont d'environ 139,2 g éq. CO<sub>2</sub> / MJ pour le pétrole issu des sables bitumineux.

### **Calcul de crédits (ou déficits) et marché d'échange de crédits d'émissions**

De façon très simplifiée, les crédits sont calculés comme suit : pour chaque lot de carburant qu'un fournisseur met en marché, l'IC de ce lot de carburant est comparé à l'IC standard pour la catégorie visée (essence ou diesel). Si cet IC est supérieur au standard, un déficit est comptabilisé et s'il est inférieur, un crédit est comptabilisé. Ces crédits (exprimés en tonnes métriques d'éq. CO<sub>2</sub>) sont estimés en tenant compte du volume de carburant substitué, de son contenu en énergie et de ses émissions, et du ratio d'économie d'énergie. Au bout d'une année, on détermine par sommation de tous les crédits et déficits si le fournisseur se conforme ou non à la norme.

Le fournisseur qui présente un bilan déficitaire important (plus de 10 %) s'expose à des pénalités proportionnelles au déficit et doit combler ce dernier à l'intérieur d'une période prescrite. Pour les déficits inférieurs à 10 %, le fournisseur doit combler ce déficit dans l'année qui suit.

La mise en place d'un marché d'échange de crédits d'émissions permettra aux fournisseurs en déficit d'échanger des crédits avec ceux qui en possèdent. Pour les premières années de mise en œuvre, ce marché sera en circuit fermé afin de permettre la constitution d'une réserve de base de crédits. Par la suite, un fournisseur ne pourra pas acquérir de crédits d'un autre marché, mais pourra en vendre.

#### **Un exemple fictif de la façon dont une NTCC est appliquée**

En 2013, un fournisseur met en marché 1 million de litres de biodiesel qui émettront, au final (après avoir pris en compte le volume de carburant substitué), 452 kilotonnes d'éq. CO<sub>2</sub> et 500 000 litres d'essence qui émettront 1 500 kilotonnes d'éq. CO<sub>2</sub>. Compte tenu des valeurs de l'IC imposées par la NTCC pour le biodiesel et l'essence reformulée pour l'année 2013, le maximum d'émissions permis est de 2 050 kilotonnes. Le fournisseur jouit donc d'un crédit de 7 kilotonnes qu'il peut soit vendre à un fournisseur en déficit de crédits (dont les émissions des carburants qu'il a mis en marché pour l'année ont dépassé le maximum permis) ou conserver pour effacer tout déficit ultérieur.

Cinq années plus tard, la norme pour les deux catégories de carburant serait, par exemple, abaissée de 5 %, ce qui signifie que le maximum d'émissions permis pour les mêmes volumes de ces deux types de carburants serait de 1 947 kilotonnes d'éq. CO<sub>2</sub>. Le fournisseur se verrait dans l'obligation, par exemple, de modifier le mélange de carburants qu'il met en marché en y intégrant des carburants de plus faible IC, sans quoi il se trouverait en déficit. Il pourrait alors acheter des crédits pour combler ce déficit s'il n'en dispose plus.

### **Autres éléments de la norme californienne**

<b>Obligation de déclaration</b>	<p>Obligation pour les fournisseurs de déposer des rapports trimestriels et annuels et de démontrer qu'ils se conforment aux exigences de la LCFS.</p> <p>Mise en place d'un mécanisme de déclaration qui permettra de s'assurer que les carburants produits à l'extérieur de la Californie rencontrent les standards établis. Les fournisseurs devront fournir une preuve du circuit de production des carburants.</p>
<b>Exemptions</b>	<p>Des exemptions s'appliquent pour certains types de carburants ou pour des carburants dont le volume total mis en marché par tous les fournisseurs est limité.<sup>31</sup></p> <p>Les carburants utilisés pour la course automobile, les locomotives de trains inter état, les bateaux océaniques, les avions et les véhicules militaires tactiques sont également exemptés.</p>

---

<sup>31</sup> Cette exemption vise à favoriser le développement et la mise en marché de carburants alternatifs expérimentaux qui ne représenteront qu'un très faible volume dans les ventes.

### 3. LES CARBURANTS

La présente section brosse un portrait des types de carburants faisant partie d'une NTCC (de facto, l'essence et le diesel en font partie) et ceux pouvant être considérés comme carburants de remplacement. Elle offre un ensemble de données pouvant permettre de les situer les uns par rapport aux autres selon leur intensité carbone, leur potentiel de réduction de GES, et leur performance. Finalement, les sections 3.7 et 3.8 s'attardent aux émissions indirectes et au problème du détournement des cultures pour la production de biocarburants (ou d'agrocarburants).

#### 3.1. L'essence et le diesel

L'essence et le diesel sont les deux carburants de base utilisés dans le secteur des transports routiers. Les intensités carbonées de ceux-ci constituent les références de base d'une NTCC à partir desquels sont comparées les IC des carburants de sources non conventionnelles et de remplacement, tel que mentionné à la section 2.2.

Environnement Canada, pour ses inventaires d'émissions de GES du secteur des transports (sous-cycle réservoir aux roues), utilise des valeurs d'IC (ou facteurs d'émission) de 2,289 kg CO<sub>2</sub> / litre pour l'essence et de 2,663 kg CO<sub>2</sub> / litre pour le diesel, auxquelles sont additionnées les émissions de méthane et d'oxyde nitreux qui varient selon l'année de fabrication du véhicule et la technologie antipollution dont il est doté.<sup>32,33</sup> Ces émissions sont très faibles comparativement aux émissions de CO<sub>2</sub>.

Les émissions du sous-cycle puits au réservoir comptent quant à elles en moyenne pour environ 25 % des émissions réservoir aux roues. Ces émissions, sur la base de l'IC proposée par Environnement Canada, seraient d'environ 0,57 kg CO<sub>2</sub> / litre pour l'essence et de 0,66 kg CO<sub>2</sub> / litre pour le diesel.

Le tableau 3.1 présente des valeurs d'intensité carbone puits aux roues pour l'essence et le diesel mis en marché au Canada, à partir de différentes sources de pétrole brut. Ces valeurs, présentées à titre indicatif, ont été tirées du modèle GHGenius développé par une firme privée pour le compte de Ressources naturelles Canada. Elles sont présentées notamment pour illustrer l'influence de la qualité du pétrole brut sur l'IC. Les différences dans les valeurs de l'IC sont liées à la nature du pétrole brut raffiné et aux différents circuits de production et de distribution, différents d'un endroit à l'autre au Canada. C'est donc dire que les valeurs présentées ci-dessous ne pourraient être appliquées telles quelles pour le Québec.

---

<sup>32</sup> Environnement Canada, 2008.

<sup>33</sup> Le Groupe d'experts intergouvernemental sur les changements climatiques (GIEC) propose de valeurs de 2,41 kg CO<sub>2</sub> / litre pour l'essence et de 2,86 kg CO<sub>2</sub> / litre pour le diesel.

**Tableau 3.1 – Intensité carbone puits aux roues pour divers carburants<sup>1</sup>**

Carburants conventionnels – pétrole	Qualité, provenance du pétrole, ou lieu de raffinage	Émissions g éq. CO <sub>2</sub> / km
		Sables bitumineux – extraction in situ – (intrans énergétique <sup>2</sup> : coke)
	Sables bitumineux – extraction in situ – (intrans énergétique : gaz naturel)	380,2
	Sables bitumineux - mine de surface	366,7
	Pétrole brut synthétique	359,0
	Pétrole brut lourd	352,4
	Ouest du Canada	335,9
	<i>Moyenne canadienne<sup>3</sup></i>	323,1
	Pétrole brut léger	316,7
Biocarburants <sup>4</sup>	Biodiesel (suif)	181,3
	Biodiesel canola	182
	Biodiesel palme	160,7
	Éthanol orge	311,1
	Éthanol, maïs	311,3
Électricité, selon le mode de production	Charbon	172
	Gaz naturel	102
	Gaz naturel (cycle combiné)	74
	Hydroélectricité	2,9
	Nucléaire	2,4
	Éolien	0,9

**Notes**

1. Ces intensités carbone ont été tirées du modèle en lui intégrant les valeurs de base par défaut, sans aucune manipulation des autres paramètres.
2. Intrans énergétique : type d'énergie utilisée pour produire la vapeur nécessaire à l'extraction du pétrole.
3. Dans les faits, vu la grande régionalisation du marché du pétrole au Canada, il n'existe pas de *pétrole canadien moyen* (ou un tel mélange). Cette valeur d'IC sert de référence.
4. Les émissions indirectes pour les biocarburants sont probablement sous-estimées.

**3.2. Les carburants de remplacement**

Les carburants de remplacement pouvant être inclus dans une NTCC sont nombreux, mais peu d'entre eux ont dépassé le stade expérimental ou atteint la commercialisation à grande échelle, en raison des technologies de production qui en sont encore au stade expérimental ou de pré-production, des coûts de production élevés qui ne justifient pas pour l'instant une

production à grande échelle<sup>34</sup> ou de l'absence d'infrastructures de distribution adéquates. C'est le cas notamment de l'hydrogène, bien que des projets pilotes aient été réalisés, notamment en Californie. Par ailleurs, l'essor des carburants de remplacement est en grande partie lié au développement des moteurs ou des véhicules aptes à emmagasiner et à utiliser l'énergie contenue dans ces carburants, et au contexte du marché pétrolier.<sup>35</sup>

Les carburants de remplacement inclus dans le LCFS californien sont les suivants :

- l'essence reformulée (autre que celle considérée comme standard)
- l'éthanol pur
- tout mélange de carburant contenant plus de 10 % d'éthanol par volume
- le biodiesel pur
- tout mélange de carburant contenant du biodiesel
- l'électricité
- le gaz naturel comprimé ou liquéfié
- l'hydrogène comprimé ou liquéfié
- tout mélange de carburant contenant de l'hydrogène
- tout autre carburant liquide ou solide qui n'est pas exclu de la réglementation.

### **3.2.1. Les biocarburants**

Il existe plusieurs façons de classer ou de nommer les biocarburants : selon la matière première utilisée pour les produire, la filière ou leur forme (alcool contre gaz), la technologie utilisée, etc. Il est également possible de séparer les biocarburants les moins performants des en matière énergétique et environnementale – ceux de 1<sup>re</sup> génération – de ceux plus performants – ceux de 2<sup>e</sup> génération (voir tableau 3.2). Cette performance peut être évaluée notamment par le contenu énergétique, le bilan énergétique, le potentiel de réduction des émissions de GES, les émissions indirectes, le détournement des cultures alimentaires et vivrières et les impacts de la production des carburants sur l'eau et l'air. Le tableau 3.1 donne des valeurs d'IC pour divers biocarburants. Étant donné que la matière première utilisée pour produire les biocarburants de première génération est en général issue de l'agriculture (ou de plantations), ceux-ci peuvent être également désignés sous le terme d'agrocarburants.

---

<sup>34</sup> Compte tenu en particulier du prix du pétrole.

<sup>35</sup> C'est le cas en particulier de l'électricité. Voir Langlois, 2008.

**Tableau 3.2 - Classification des biocarburants**

	<b>Matière première utilisée</b>
<b>Biocarburants de 1<sup>re</sup> génération</b>	
Éthanol	- Grains, plantes sucrières (ex. : canne à sucre, betterave), plantes féculentes
Biodiesel	- Plantes oléagineuses : tournesol, soja, colza, palme, etc.
<b>Biocarburants de 2<sup>e</sup> génération</b>	
Éthanol cellulosique	- Plantes herbacées ou ligneuses peu exigeantes et à croissance rapide (ex. : le panic érigé, le saule à croissance rapide ou l'alpiste roseau) - Résidus divers provenant de l'industrie forestière (résidus de coupe ou de première transformation), de l'agriculture ou de la sylviculture et des déchets solides municipaux - Déchets domestiques
Biodiesel Diesel synthétique BTL*	Graisses animales, boues de stations d'épuration, lisiers d'élevage, effluents des industries agroalimentaires, huiles de cuisson recyclées, etc.

\* Afin de les différencier des carburants synthétiques de source fossile (ex. : CTL - *Coal to Liquids*), on utilise l'expression *Biomass to Liquids* (BTL).

En Amérique du Nord, l'éthanol-maïs et le biodiesel de 1<sup>re</sup> génération sont produits et distribués à une échelle commerciale et utilisés principalement en mélange avec l'essence dans des proportions variables. Plusieurs gouvernements ont adopté des normes de contenu en éthanol ou des cibles de production de carburants renouvelables :

- Canada – 5 % de contenu en éthanol pour l'essence d'ici 2010.
- Au Québec, la Stratégie énergétique 2006-2015 fixe un objectif de 5 % d'éthanol en moyenne dans les ventes d'essence d'ici 2012.<sup>36</sup>
- États-Unis – 23,4 milliards de litres de carburant renouvelable par année en 2009<sup>37</sup> (environ 4 % de la consommation en 2007).
- Europe – remplacement de 20 % des carburants traditionnels (essence et diesel) en 2020.

Le Canada a produit en 2008 environ 899 millions de litres d'éthanol, le Brésil en a produit 24,5 milliards de litres et les États-Unis, plus de 34 milliards de litres.<sup>38</sup>

<sup>36</sup> Sur la base des ventes d'essence au Québec en 2007 (Statistique Canada, 2008), ceci représente 421 millions de litres. L'usine de Greenfield Ethanol à Varennes a une capacité de production de 120 millions de litres d'éthanol par année.

<sup>37</sup> Energy Policy Act of 2005.

<sup>38</sup> Renewable Fuels Association : <http://www.ethanolrfa.org/industry/statistics/#E>

L'essor des biocarburants est intimement lié au développement de la technologie (des carburants, mais aussi des moteurs) et de la disponibilité des matières premières. Certains sont déjà en production commerciale (ex. : l'éthanol-maïs) ou largement utilisés (le biodiesel – le B5 – produit à partir d'huiles de cuisson et utilisé notamment dans les autobus de la Société de transport de Montréal).

Les technologies permettant de transformer les matières premières en carburants sont diverses, souvent complexes, et évoluent rapidement. L'Air Resources Board californien offre une classification assez complète des biocarburants en fonction des technologies de production<sup>39</sup>. Mentionnons par exemple que la compagnie américaine Coskata a mis au point un procédé mixte thermobiologique qui permet de transformer en éthanol le gaz synthétique issu de la gazéification de la biomasse ou de matériaux riches en carbone ou en hydrogène.<sup>40</sup>

Plusieurs experts sont d'avis que les coûts de production des biocarburants de 2<sup>e</sup> génération vont suivre à peu près la même évolution que ceux qu'ont connus les énergies éoliennes et solaires et qu'à terme, le coût par mégajoule tiré de ceux-ci sera le même, sinon inférieur, à celui des carburants fossiles.

### ***Le ratio énergétique des biocarburants***

Une autre mesure de performance, plus complexe celle-là en raison des nombreux circuits de production des biocarburants, de l'efficacité des procédés utilisés pour la production des carburants de remplacement et de la source d'énergie utilisée, est le ratio (ou bilan) énergétique. Ce ratio exprime le rapport entre la quantité d'énergie requise pour produire le carburant et l'énergie contenue dans le carburant.

Les données offertes par la littérature sont nombreuses et parfois contradictoires (notamment parce que les méthodologies diffèrent). Nous résumons dans le tableau 3.4 les données de l'IEA (2004), qui a procédé à une comparaison de diverses études sur le sujet.

---

<sup>39</sup> ARB, 2009 (b). Voir pages B-68 à B-71).

<sup>40</sup> <http://www.coskata.com>.

**Tableau 3.3 – Ratio énergétique de divers biocarburants\***

<b>Carburant</b>	<b>Intervalle</b>	<b>Moyenne</b>
Biodiesel – oléagineux	De 0,33 à 0,82	0,51
Éthanol – betterave à sucre	De 0,56 à 0,84	0,67
Éthanol – grains	De 0,73 à 1,34	0,947
Éthanol cellulosique	De 1,10 à 1,90	1,32
Biocarburants de 2 <sup>e</sup> génération <sup>41</sup>	De 1,43 à 3,31	1,91
Éthanol – canne à sucre <sup>42</sup>	8,30	

\* Plus le ratio est élevé, plus d'énergie est produite pour une unité d'énergie investie.

Les données de ce tableau indiquent clairement que l'investissement énergétique pour produire les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération est inférieur à celui requis pour produire ceux de 1<sup>re</sup> génération.

### **3.2.2. L'électricité**

Les modes de production de l'électricité sont variés et la technologie de la plupart de ces modes est éprouvée. Comme le montre le tableau 3.1, l'intensité carbone associée à l'électricité est toutefois fort variable d'un mode à l'autre. Au Québec, où l'électricité est produite presque exclusivement à partir de centrales hydroélectriques, l'intensité carbone de l'électricité qui pourrait être utilisée comme carburant serait très faible. Par ailleurs, peu importe la valeur d'intensité carbone retenue, le potentiel de réduction des émissions serait très important.

La performance énergétique de l'électricité, en termes de distance parcourue par unité d'énergie, est nettement supérieure à l'essence et au diesel. Ainsi, un litre d'essence contient environ 9,7 kWh d'énergie ce qui signifie, par exemple, pour une consommation moyenne de 9,65 l / 100 km (véhicules moyens et légers), que 100 km parcourus requièrent 94 kWh d'énergie. Or les voitures électriques sont nettement moins énergivores<sup>43</sup> : pour parcourir la même distance, l'énergie requise est d'environ 17 kWh, soit 5,5 fois moins. Dit autrement, l'électricité fait parcourir 5,5 fois plus de distance à un véhicule que l'essence. Ce ratio est appelé à s'améliorer légèrement avec l'évolution de la technologie des véhicules hybrides-branchables et tout-électriques.

---

<sup>41</sup> La majorité de ces ratios ont été estimés pour la production de l'éthanol cellulosique produite à partir de l'eucalyptus et du peuplier.

<sup>42</sup> Ce ratio très élevé s'explique par les hauts rendements de la culture de la canne à sucre au Brésil et l'avantage de pouvoir utiliser les forts volumes de résidus ligneux (la bagasse) comme énergie pour la production d'énergie. Le surplus est utilisé pour la production d'électricité qui est « exportée » hors du circuit de production du carburant.

<sup>43</sup> Pour une voiture électrique intermédiaire, avec la technologie commercialisée en 2008. Voir Langlois (2008) qui fait une revue complète des véhicules hybrides-branchables et électriques.

### 3.2.3. L'hydrogène

La production d'hydrogène est quant à elle plus problématique et nécessite de grandes quantités d'électricité. Le cycle de vie de ce type de carburant comprend des étapes de liquéfaction et de compression, la première ayant un impact significatif sur l'intensité carbone. La NTCC californienne comprend quatre standards d'intensité carbone (puits au réservoir) pour l'hydrogène produit par reformage du gaz naturel qui varient de 76,10 g éq. CO<sub>2</sub> / MJ et 142,20 g éq. CO<sub>2</sub> / MJ.

Le modèle GHGenius donne quant à lui une valeur de 107,9 g éq. CO<sub>2</sub> / MJ. Rappelons que la norme californienne ajuste les intensités-carbone par le ratio d'économie d'énergie, ce qui résulte en des valeurs d'intensité carbone puits aux roues de 33,09 g éq. CO<sub>2</sub> / km à 61,83 g éq. CO<sub>2</sub> / km.

### 3.3. Potentiel de réduction des émissions de GES des carburants de remplacement

Le potentiel de réduction des émissions de GES des carburants de remplacement est une autre façon d'estimer la place qu'ils sont appelés à occuper dans une norme sur la teneur en carbone des carburants. Les études portant sur le cycle de vie sont de plus en plus nombreuses et leurs conclusions (malgré les imprécisions des valeurs liées aux émissions indirectes) pointent en général dans la même direction. Le tableau 3.6 présente le potentiel de réduction des émissions de GES (comparés à l'essence et au diesel)<sup>44</sup>, valeurs tirées de deux sources distinctes.

**Tableau 3.4 – Potentiel de réduction des émissions de GES (puits aux roues) pour divers biocarburants**

Carburant	Fulton et coll. (2004) <sup>45</sup>		Langlois (2008)
	Intervalle	Moyenne	
Éthanol – maïs (E5)	-	20 %	
Éthanol – betteraves à sucre	De 35 à 56 %	45 %	33 %
Biodiesel – oléagineux	De 44 à 66 %	55 %	tournesol : 30 % soja : 40 % colza : 60 %
Éthanol cellulosique	De 51 à 107 %	70 %	paille de blé : 90 % bois et herbacées : 20 %
Biocarburants de 2 <sup>e</sup> génération en général	De 38 à 112 %	83 %	

<sup>44</sup> Ces valeurs peuvent varier dans le cas de mélanges avec l'essence ou le diesel.

<sup>45</sup> Les données de l'étude de l'EUCAR et de la CONCAWE (2007) montrent des résultats comparables.

Dans le cas de l'éthanol-maïs, le potentiel de réduction présenté ci-dessus ne concorde pas avec les valeurs tirées de GHGenius présentées au tableau 3.1. Il importe de répéter que la valeur de l'IC présentée dans ce dernier tableau est valide pour un circuit en particulier. Wang et coll. (2007) ont estimé les émissions puits aux roues pour 10 différents circuits de production d'éthanol-maïs aux États-Unis. Les changements dans les émissions (relativement à l'essence) varient grandement selon la source d'énergie utilisée dans le procédé de production (de +3 % à -39 %). En moyenne, on estime une réduction des émissions de 19 %.

Bien qu'il existe un vaste débat entre partisans et opposants de la production d'éthanol-maïs, il se dégage une constante dans la littérature à l'effet que le **contenu en énergie** de l'éthanol grain E10, comparé au contenu énergétique de l'essence est de 5 % *inférieur* et celui de l'éthanol E85 de 35 % *inférieur*. Dans le cas d'une voiture qui fonctionne à l'E85, et basé sur la consommation de la Ford Fusion *Flex-Fuel*, qui est 12,45 l/100 km (sur route)<sup>46</sup>, les émissions de GES augmentent d'environ 7 %, comparativement à un véhicule à essence qui parcourt 9,65 km / 100 km puisqu'il faut davantage de carburant pour parcourir la même distance. Dans ce cas, le potentiel de réduction des émissions de l'éthanol-maïs indiqué au tableau 3.6 ne s'applique pas.

Pour l'électricité, sur la base d'une intensité carbone de 2,9 g éq. CO<sub>2</sub> / km, la réduction potentielle des émissions de GES, comparativement à celles des carburants fossiles, est de 99,1 % (considérant une intensité carbone pour l'essence de 323,1 g éq. CO<sub>2</sub> / km).

### **Émissions atmosphériques autres que les GES**

Les avantages de plusieurs carburants de remplacement sont également notables du point de vue des émissions de polluants atmosphériques au tuyau d'échappement. Les émissions sont significativement réduites pour les hydrocarbures et les fines particules de matières sauf pour les véhicules fonctionnant au biodiesel qui en émettent légèrement plus. Les réductions sont à peu près nulles pour les oxydes d'azote. Toutefois, l'évaluation globale des impacts sur la qualité de l'air doit également tenir compte des émissions des usines de production des carburants.

### **3.4. Les émissions indirectes de GES des carburants**

En plus des émissions directes associées à la fabrication et à la combustion des carburants, l'analyse du cycle de vie de ceux-ci comprend les émissions indirectes associées aux changements d'usage des terres ou au changement dans la capacité de celles-ci de capter et d'emmagasiner le CO<sub>2</sub>. Pour les biocarburants de 1<sup>re</sup> génération, l'inclusion de ces émissions dans le calcul de l'IC, lorsque requis, le modifie de façon substantielle.

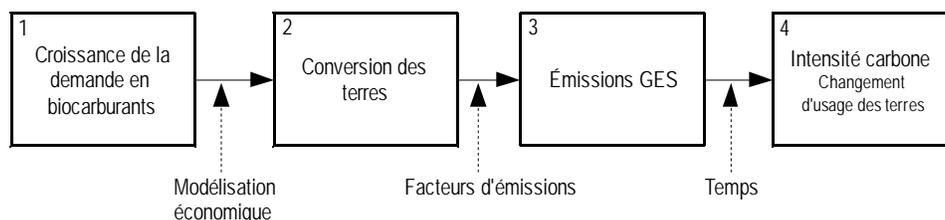
---

<sup>46</sup> <http://www.fueleconomy.gov>

## La dette carbone

Le changement d'usage des terres résultant de la mise en culture de terres boisées, de prairies ou de toute autre surface naturelle pour la production de matières premières vouées à la fabrication de biocarburants modifie le bilan carbone de ces terres et peut augmenter de façon significative l'intensité carbone des carburants. Des auteurs qualifient cette notion de *dette carbone* ou de *préjudice carbone*. D'une part, cette dette carbone est constituée par le carbone relâché par la végétation d'origine et les sols et d'autre part, par le carbone qui n'est plus séquestré par ceux-ci (par comparaison avec une monoculture dont la capacité de stockage est inférieure). Cette dette carbone sera éventuellement « remboursée » par la substitution ou le déplacement de carburants à base de pétrole ou à plus haute teneur en carbone, mais les délais peuvent être longs.

L'analyse des émissions indirectes peut être schématisée comme suit :



1) La croissance de la demande en biocarburants entraîne un impact sur la demande en matières premières, ce qui se traduit par la conversion de terres (2) au moyen d'un ensemble de mécanismes économiques. Les émissions (3) résultant de cette conversion sont évaluées sur la base de facteurs d'émissions propres à la nature de la conversion (forêt en culture, par exemple). On tient compte de la période de temps nécessaire au remboursement de la dette-carbone pour estimer les émissions indirectes (4) et, ultimement, l'intensité carbone du biocarburant.

**Pour atteindre ses objectifs en termes de consommation de biocarburants de 1<sup>re</sup> génération, on estime que l'Union européenne devrait théoriquement y consacrer plus de 70 % de ses terres agricoles. Aux États-Unis, on estime que les superficies requises représentent environ 10 % de celles en culture et 45 % des cultures (en superficie) vouées à l'exportation (maïs, blé, riz et autres céréales).**

En 2008, le Québec a produit 1 835 kt de maïs.<sup>47</sup> De ce tonnage, environ 16,5% (305 000 tonnes) a été employé pour la production d'éthanol-maïs à l'usine de Greenfield Ethanol de

---

<sup>47</sup> Institut de la statistique du Québec : [http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/profil16/struct\\_econo/agriculture/ogm16\\_2003\\_2007.htm](http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/profil16/struct_econo/agriculture/ogm16_2003_2007.htm)

Varennnes<sup>48</sup>. La superficie requise en culture requise pour répondre à cette demande représente plus ou moins 1% de la superficie totale cultivée au Québec.

### **Les émissions indirectes des carburants fossiles**

Le calcul de l'intensité carbone des carburants fossiles peut aussi intégrer les émissions indirectes liées au changement d'usage des terres. L'analyse sera alors limitée aux étapes 2 à 4 du schéma ci-dessus. Bien que l'exploitation de pétrole de sources conventionnelles (puits continentaux ou extra-côtiers) n'entraîne à peu près pas de dette carbone, celle des sables bitumineux de mines à ciel ouvert nécessite la destruction de vastes superficies de forêt et mène au relâchement du carbone séquestré et à une perte importante de capacité de séquestration.

De nombreuses études sur le sujet tentent de chiffrer la dette carbone. On a estimé, par exemple, que la conversion d'une prairie herbacée en culture de maïs résulte en des émissions annuelles de GES 93 fois supérieures aux réductions escomptées par l'usage d'éthanol<sup>49</sup>. Pour une forêt tropicale convertie en culture de soja, les émissions sont 319 fois supérieures. Une autre étude estime que la dette carbone pour une culture de colza vouée aux agrocarburants serait effacée en 50 ans si la modification d'usage se fait au détriment d'une prairie et de 200 ans s'il s'agit d'une surface boisée.<sup>50</sup> Dans le contexte de la lutte aux changements climatiques, il est primordial de ne pas retarder les réductions d'émissions.

Une NTCC doit donc définir la période de « remboursement » pour les divers biocarburants (et des carburants traditionnels) qui y sont inclus, pourvu qu'une dette-carbone puisse leur être attribuée ou estimée, et appliquer un taux de majoration sur leur IC. L'ARB, dans l'estimation de l'IC pour l'éthanol-maïs (pour tous les circuits) attribue aux changements d'usage des terres, une valeur de 30 g d'éq. CO<sub>2</sub> / MJ et une valeur de 46 g d'éq. CO<sub>2</sub> / MJ pour l'éthanol produit à partir de la canne à sucre. Dans quelques cas, l'intensité carbone du cycle complet puits aux roues de l'éthanol est supérieure à l'intensité carbone de l'essence.

À l'opposé, pour les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération produits à partir de matériaux résiduels riches en cellulose ou de résidus organiques, ou produits à partir de plantes ligneuses cultivées sur des terres en friche ou inappropriées pour la culture alimentaire et vivrière, les émissions indirectes liées à la conversion des terres sont faibles sinon nulles, et remboursées dès les premières années de mise en marché du carburant. Les cultures dites « énergétiques », comme celle du panic érigé, ont par ailleurs une capacité de séquestration de CO<sub>2</sub> supérieure à celle de la végétation de terres en friche.

---

<sup>48</sup> Selon Greenfield Ethanol ([http://www.greenfielddethanol.com/fr\\_locations#Varennnes](http://www.greenfielddethanol.com/fr_locations#Varennnes)), 12 millions de boisseaux par année sont achetés pour les besoins de l'usine de production d'éthanol de Varennnes. Un boisseau de maïs équivaut à 25,4 kg.

<sup>49</sup> Fargione et coll., 2008.

<sup>50</sup> Bio IS, 2008.

**Malgré les défis méthodologiques que pose l'estimation de la dette carbone et la grande variété des valeurs qui sont proposées et les incertitudes qui demeurent, il est probable, selon certains experts, que de meilleurs modèles ou analyses ne changeront pas le constat à l'effet que ce changement d'usage des terres, dans le contexte de la production d'agrocarburants, se révèle être un contributeur majeur aux émissions de GES<sup>51</sup>.**

### **3.5. Le détournement de cultures alimentaires et vivrières de la production de biocarburants de 1<sup>re</sup> génération**

La dette carbone et son impact sur l'intensité carbone des carburants n'est pas le seul effet pervers de la production de biocarburants. La demande croissante pour les matières premières vouées à leur production cause également des transformations importantes à l'agriculture. Ces transformations se manifestent partout à travers le monde par des changements des modes cultureux (rotations, jachères, intrants – eau, pesticides et engrais chimiques) en particulier pour accroître les rendements. En fin de compte, c'est la dynamique de la culture alimentaire et vivrière qui s'en trouve affectée, de même que la disponibilité des aliments (dynamique de l'offre et de la demande) et leurs coûts<sup>52</sup>.

La portée de ces transformations n'est pas que locale ou régionale puisque, d'une part, le détournement des récoltes pour la production d'agrocarburants retire du marché des volumes importants de denrées de base (maïs, soja, etc.) vouées à l'exportation vers des pays en déficit de ces denrées. D'autre part, la conversion des terres à un endroit nécessite la plupart du temps le défrichage d'une nouvelle surface ailleurs afin de remplacer la capacité de production perdue. Plusieurs modèles économiques ont été développés afin d'estimer ces effets, dont le Global Trade Analysis Project (GTAP) mis au point par des chercheurs de l'Université Purdue de l'Indiana.

De nombreuses analyses soulignent les effets pervers du détournement des cultures aux fins de production de biocarburants ou les effets insidieux des politiques de soutien de cette production. La Banque mondiale estime ainsi que les prix des aliments ont augmenté de 83 % de 2005 à 2007. Selon OXFAM, ceci est désastreux pour les personnes pauvres qui dépendent de 50 à 80 % de leur revenu pour leur nourriture. La subsistance d'au moins 290 millions de personnes serait directement menacée par la crise alimentaire, et la Banque mondiale estime que 100 millions de personnes ont sombré dans la pauvreté en raison de cette crise. Environ 30 % de la hausse des prix serait attribuable aux biocarburants, suggérant qu'ils mettent en danger la subsistance de près de 100 millions de personnes et qu'ils en ont poussé 100 millions d'autres dans la pauvreté.<sup>53</sup>

Une autre analyse précise que l'impact des politiques de soutien à la production de biocarburants en vigueur en Europe sur les prix mondiaux des produits végétaux, lié essentiellement à l'essor de la demande de céréales et d'huiles végétales, a son importance,

---

<sup>51</sup> Air Resources Board : [http://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/011608ucb\\_luc.pdf](http://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/011608ucb_luc.pdf)

<sup>52</sup> Sans compter les effets de la déforestation sur un ensemble de conditions environnementales.

<sup>53</sup> Oxfam, 2008.

mais ne devrait pas être surestimée. La hausse des prix dans les dix années à venir, entraînée par les mesures actuelles de soutien aux biocarburants est estimée, en moyenne, à quelque 5 % pour le blé, 7 % pour le maïs et 19 % pour les huiles végétales.<sup>54</sup>

Enfin, selon les économistes Rubin et Tal<sup>55</sup>, les prix du maïs ont augmenté de 60 % en 2005 et en 2006 alors que la production d'éthanol accapare une part croissante de la demande pour ce grain. Ils ajoutent que l'impact de la production de l'éthanol ne serait pas limité au maïs. Alors que de plus en plus de terres sont vouées à la culture de ce grain, il en reste de moins en moins pour la production d'autres cultures. Ces dernières doivent souvent entrer en compétition pour les mêmes terres et ceci a comme conséquence de faire augmenter le prix de celles-ci.

Rappelons que la production d'éthanol aux États-Unis est passée de un milliard de litres en 2000 à six milliards de litres en 2007 et que la production canadienne a approché les 900 millions de litres en 2008.

### **3.6. Les biocarburants de deuxième génération prennent leur essor**

Des initiatives québécoise et canadienne récentes en matière de production de biocarburants de 2<sup>e</sup> génération semblent indiquer une volonté des gouvernements, en particulier du gouvernement québécois, de stimuler le développement des technologies et la production commerciale. Au Québec, on créait, en juin 2007, la Chaire de recherche industrielle en éthanol cellulosique de l'Université de Sherbrooke. On a également créé un comité, sous la gouverne du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et de la Fédération québécoise des coopératives forestières, pour évaluer et préciser les sources potentielles d'approvisionnement en biomasse forestière. Le budget 2009-2010 du gouvernement du Québec prévoit l'allocation d'une somme de huit millions de dollars sur deux ans pour la mise en place d'un programme de développement des technologies de l'énergie verte. Les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération sont explicitement visés.

Du côté de l'entreprise privée, la compagnie Enerkem a construit une usine de démonstration de production d'éthanol cellulosique à Westbury, en Estrie, qui a une capacité de quatre millions de litres par année. Cette usine est voisine de sa source de matières premières, une scierie qui débite des poteaux électriques usagés<sup>56</sup>. Le procédé mis au point par la compagnie Enerkem optimise l'utilisation d'eau et les résidus de production peuvent être utilisés comme agrégat pour le ciment ou la brique.

À Edmonton en Alberta, la compagnie Enerkem exploite une usine de production d'éthanol d'une capacité annuelle de 36 millions de litres d'éthanol utilisant des matières résiduelles domestiques. Cette usine est localisée sur le site du centre de traitement des déchets de la municipalité.<sup>57</sup> Une tonne de matières résiduelles triées (poids sec) permet de produire

---

<sup>54</sup> OCDE, 2008.

<sup>55</sup> Rubin & Tal, 2007.

<sup>56</sup> Voir <http://www.cyberpresse.ca/le-soleil/actualites/environnement/200903/20/01-838763-le-carburant-de-lavenir-rouler-grace-aux-dechets.php>.

<sup>57</sup> Compagnie Enerkem : <http://www.enerkem.com/index.php?module=CMS&id=22&newlang=eng>.

environ 360 litres d'éthanol.<sup>58</sup> À Ottawa, en Ontario, la compagnie Iogen a construit une usine de démonstration de production d'éthanol cellulosique.

Aux États-Unis, 26 usines de production d'éthanol cellulosique sont en développement ou en construction et leur capacité totale sera, à terme, d'environ 1,4 milliard de litres par année<sup>59</sup>. Les matières premières utilisées pour la production de carburants sont variées : résidus agricoles et de bois, déchets domestiques, boues d'usines de pâte et papier, etc.

---

<sup>58</sup> Compagnie Enerkem : <http://www.enerkem.com/uploads/editor/documents/Graphique%20techno%20an%20CORR.pdf>

<sup>59</sup> Renewable Fuels Association : <http://www.ethanolrfa.org/resource/cellulosic/>.

#### 4. CONSTATS ET RECOMMANDATIONS

*« Une norme sur la teneur en carbone des carburants pose le premier jalon d'une approche qui, pour la première fois, tiendrait responsables les fournisseurs de carburants des impacts de leur production et de leur usage sur le réchauffement planétaire. La norme est établie pour le cycle de vie complet des carburants, promouvant ainsi la réduction des émissions de carbone à toutes les étapes de ce cycle de vie.<sup>60</sup> »*

Les sections précédentes ont permis de comprendre la nature et le fonctionnement général d'une norme sur la teneur en carbone des carburants, de même que certains de ses effets indésirables. Il s'agit maintenant de recommander quelle place pourrait avoir une telle norme au Québec, dans le contexte de la lutte aux changements climatiques et des efforts du Québec dans la réduction de ses émissions de GES, et en particulier dans le domaine des transports.

**D'entrée de jeu, Équiterre est d'avis que la réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports passe avant tout par un ensemble de mesures visant à changer en profondeur les pratiques d'aménagement du territoire, à optimiser les modes de déplacement des personnes et des biens, et à augmenter l'efficacité énergétique des véhicules. À cet égard, une norme sur le contenu en carbone des carburants ne constitue qu'une mesure d'appoint visant à rendre plus performants et moins polluants les systèmes de transports conventionnels.**

##### 4.1. Les émissions de GES du secteur des transports au Québec

Les normes sur la teneur en carbone des carburants font parties des stratégies de réduction des émissions des GES et visent le secteur des transports qui accapare une part importante des émissions de la plupart des gouvernements nord-américains. Le Québec ne fait pas exception à cette règle et son gouvernement a adopté en juin 2009 une loi l'obligeant à se fixer des cibles de réductions de ses émissions de GES (Loi 42). Le Québec doit s'attaquer sérieusement aux émissions du secteur des transports et fixer des cibles contraignantes pour les atteindre.

---

<sup>60</sup> UCS, 2007. Patricia Monahan, au sujet du LCFS californien. Traduction libre.

Selon l'Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2006 et leur évolution depuis 1990 publié en 2008 par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP)<sup>61</sup>, le secteur des transports était responsable de 40 % des émissions totales de GES au Québec et le sous-secteur du transport routier de 34 %. De 1990 à 2006, les émissions ont augmenté de 34 % pour ce même sous-secteur et de 90 % pour le transport des marchandises. Au Canada, les émissions du secteur des transports ont augmenté de 27 % entre de 1990 et à 2006<sup>62</sup>.

En chiffres absolus, ce sont près de 34 000 kilotonnes (kt) d'éq. CO<sub>2</sub> que le secteur des transports a émis en 2006 et qui sont répartis comme indiqué au tableau 4.1.

**Tableau 4.1. Émissions de GES (kt éq. CO<sub>2</sub>) du secteur des transports au Québec de 1990 à 2006<sup>63</sup>**

	1990	2006	Variation	Émissions totales
<b>Émissions totales Québec</b>	<b>83 430</b>	<b>84 730</b>	<b>+ 2 %</b>	<b>100 %</b>
<b>Transport total</b>	<b>27 830</b>	<b>33 920</b>	<b>+ 22 %</b>	<b>40,03 %</b>
Transport routier	20 960	28 050	+ 34 %	33,11 %
Transport aérien	950	1 140	+ 20 %	1,35 %
Transport ferroviaire	570	750	+ 32 %	0,89 %
Transport maritime	1 410	1 150	-18 %	1,36 %
Autres	3 950	2 830	-28 %	3,34 %

En définitive, les efforts de réduction des émissions de GES au Québec sont minés par les transports, en particulier par le sous-secteur du transport routier, alors que d'autres secteurs ont connu des baisses significatives de leurs émissions pour la période 1990-2006. Par exemple, l'inventaire du MDDEP révèle que de 1990 à 2006, les émissions provenant du secteur industriel ont diminué de 2 180 kt d'éq. CO<sub>2</sub>. La hausse des émissions du secteur des transports serait en bonne partie attribuable à l'accroissement du nombre de camions légers et de véhicules lourds sur les routes depuis 1990.

#### **4.1.1. Les émissions puits aux roues estimées**

Nous proposons ici un exercice d'estimation des émissions de GES des carburants mis en marché au Québec tenant non seulement compte des émissions réservoir aux roues (ou au tuyau d'échappement) mais aussi des émissions puits au réservoir. Cet exercice utilise 1) les volumes de carburants mis en marché au Québec, selon les données d'écoulement final

<sup>61</sup> Gouvernement du Québec, 2008.

<sup>62</sup> Gouvernement du Canada, 2008.

<sup>63,65</sup> Gouvernement du Québec, 2008.

d'énergie compilées par Statistique Canada, soit l'essence à moteur et le carburant diesel<sup>64</sup> et 2) les coefficients d'émission proposés par Environnement Canada pour ces mêmes carburants.<sup>65</sup>

Il est à noter que les émissions de méthane et d'oxyde nitreux ne sont pas comprises dans les estimations présentées au tableau 4.2 ci-dessous puisque les données d'écoulement de carburants ne tiennent pas compte des véhicules qui les consomment et de la technologie dont ils sont dotés pour réduire les émissions de ces deux gaz. Comme mentionné précédemment, les émissions de ceux-ci sont faibles. L'objectif n'est pas tant de reproduire de façon exacte les inventaires d'émissions de GES, mais bien de démontrer simplement, dans un deuxième temps, comment une NTCC pourrait mener à des réductions des émissions.

**Tableau 4.2. Émissions estimées de GES puits aux roues du sous-secteur du transport routier au Québec**

	Émissions réservoir aux roues (kt CO <sub>2</sub> )	Émissions puits aux roues* (kt CO <sub>2</sub> )
<b>Essence</b>		
Transport commercial et en commun	177	221
Ventes au détail	17 749	22 184
Administrations publiques	112	140
Commerces et autres institutions	984	1 230
Sous-total	19 476	24 343
<b>Diesel</b>		
Transport commercial et en commun	2 852	3 566
Ventes au détail	3 362	3 816
Administrations publiques	590	669
Commerces et autres institutions	1 772	2 011
Sous-total	9 421	11 022
<b>Grand total</b>	<b>27 598</b>	<b>33 838</b>
Selon l'inventaire 2006 du MDDEP	<b>28 050</b>	

\* Facteurs d'émission utilisés par Environnement Canada pour l'essence et le diesel ajustés par un facteur de 1,25. Ce facteur est proposé par l'Union of Concerned Scientists afin de tenir compte des émissions puits au réservoir. Ce facteur serait plus élevé pour les carburants de sources non conventionnelles.

<sup>64</sup> Statistique Canada, 2007.

<sup>65</sup> Environnement Canada, 2008.

La répartition des émissions puits au réservoir permet en moyenne d'attribuer 10 % de celles-ci aux étapes d'extraction et de livraison du pétrole brut vers les centres de raffinage et 15 % aux étapes de raffinage, de transport des carburants, d'entreposage et de distribution. C'est donc dire qu'une partie des GES estimée ci-dessus, celles en amont du cycle de vie, sont en réalité émis en dehors du Québec.

Néanmoins, le constat est le suivant : l'inventaire québécois des émissions de GES masque involontairement les émissions totales du secteur des transports en ne tenant pas compte des émissions de GES puits au réservoir<sup>66</sup>.

#### **4.2. Le potentiel de réduction des émissions de GES grâce à une norme sur la teneur en carbone des carburants**

Le Plan d'action du Québec sur les changements climatiques 2006-2012<sup>67</sup> vise une réduction de 6 % des émissions de GES québécoises sous le niveau de 1990 d'ici 2012. Il comprend un certain nombre d'actions qui visent à réduire ou à éviter les émissions de GES du secteur des transports. Les deux mesures ayant les réductions potentielles les plus importantes touchent l'efficacité énergétique pour le transport des marchandises (1 050 kt d'éq. CO<sub>2</sub>) et les normes d'émissions des véhicules (1 700 kt d'éq. CO<sub>2</sub>). Avec l'ensemble des actions proposées pour le secteur des transports, le gouvernement du Québec estime un potentiel de réduction ou d'évitement d'un peu plus de 4 500 kt d'éq. CO<sub>2</sub> à l'horizon 2012, ce qui représente 30 % de la cible de réduction du plan québécois.

En réalité, l'effort de réduction visé pour ce secteur n'est pas proportionnel à sa part de croissance des émissions. Compte tenu de cette croissance, qui se poursuit en moyenne de 2 % depuis 2000, la cible de réduction du secteur des transports pourrait ne pas être atteinte, d'autant plus que le Québec tarde à mettre en place des mesures vigoureuses visant notamment la réduction du nombre de kilomètres parcourus et favorisant la réduction absolue de l'utilisation de la voiture solo. À cet égard, le Québec est de surcroît toujours ancré dans une logique d'aménagement du territoire et de conception d'infrastructures routières (le projet de l'échangeur Turcot à Montréal en est un exemple éloquent) qui fortifie la place du transport individuel, logique que nombre de villes dans le monde ou de pays ont décidé d'abandonner.

Une NTCC pourrait contribuer de façon concrète à réduire les émissions du secteur des transports et possiblement aider à atteindre une partie des cibles de réductions que se fixera le Québec d'ici 2020.

Nous proposons ici (tableau 4.3) une estimation des réductions des émissions de GES (pour l'année 2006) en appliquant des baisses de l'IC de 5 % et de 10 % (tous carburants confondus et peu importe le mélange final mise en marché). Un second exercice a permis d'estimer quel serait le potentiel de réduction des émissions des carburants de remplacement (biocarburants et électricité) sans l'adoption d'une NTCC. Rappelons que la Stratégie

---

<sup>66</sup> Une partie des émissions de GES puits au réservoir sont probablement compilées dans les émissions de l'industrie du raffinage.

<sup>67</sup> Gouvernement du Québec. 2006.

énergétique 2006-2015 du Québec<sup>68</sup> fixe l'objectif d'atteindre 5 % d'éthanol en moyenne dans les ventes d'essence d'ici 2012. Le détail des calculs est présenté en annexe.

**Tableau 4.3. Réductions potentielles des émissions puits aux roues (en kilotonnes) du secteur des transports au Québec sous une NTCC et sous des contenus minimaux en carburants de remplacement (pour l'année 2006)**

<i>Émissions puits aux roues estimées en 2006 (selon le tableau 4.2) : 33 838 kt</i>		
	<b>Réduction des émissions<sup>1</sup></b>	<b>Émissions totales résultantes</b>
Réductions de l'IC de 5% et de 10%	1 692 – 3 384	32 146 – 30 454
Remplacement de l'essence par :	238	33 600
5 % d'éthanol-maïs <sup>2</sup>	832	32 006
5 % d'éthanol cellulosique <sup>3</sup>		
Remplacement de l'essence et du diesel par		
10 % d'éthanol cellulosique	1 664	32 174
10 % de diesel synthétique <sup>4</sup>	855	32 983
Remplacement de l'essence et du diesel par 5 % et 10 % d'électricité <sup>5,6</sup>	1 005 – 2 009	32 834 – 31 830

**Notes**

1. Une partie de ces réductions, environ 10%, seraient réalisées hors Québec.
2. Pour des émissions de GES du puits aux roues de 80 % de celles de l'essence.
3. Pour des émissions de GES du puits aux roues de 30 % de celles de l'essence.
4. Pour des émissions de GES du puits aux roues de 15 % de celles de l'essence. Valeurs moyennes tirées de Fulton et coll. (2004). Ces valeurs sont celles reconnues par la vaste majorité des études sur le sujet, dont celle de l'EUCAR et de CONCAWE (2006).
5. Tient compte de la part respective de la consommation d'essence et de diesel, soit 73 % et 27 % et basé sur des émissions de GES pour l'hydroélectricité de 2,9 g éq. CO<sub>2</sub> / km.
6. **Les véhicules roulant à l'électricité requièrent environ 1/5 de l'énergie requise en équivalent essence/diesel pour parcourir la même distance.**

**Une kilotonne d'éq. CO<sub>2</sub> équivaut grosso modo aux émissions annuelles (réservoir aux roues) d'environ 220 véhicules automobiles, basé sur un kilométrage moyen annuel de 20 000 km et une consommation moyenne de 9,5 l / 100 km.**

<sup>68</sup> Gouvernement du Québec. 2006.

En regard des estimations présentées au tableau 4.3 ci-dessus, une NTCC aurait été susceptible de contribuer de façon importante au plan d'action québécois 2006-2012. Des réductions de 5 % et de 10 % de l'IC des carburants, considérant la prise en compte des émissions puits aux roues, représentent de 12 % à 23 % de la cible de réduction (révisée) de 14 580 kt que s'est fixé le Québec. Ajoutées aux mesures déjà mises en œuvre, les réductions d'émissions auraient pu atteindre au minimum 6 100 kt (pour une réduction de l'IC de 5%).

Les estimations présentées ci-dessus permettent de constater que des réductions d'émissions de GES significatives sont réalisables soit par des intensités carbonées réduites, soit par des carburants de remplacement, en particulier les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération et l'électricité. Toutefois, pour atteindre de telles réductions, il est nécessaire que les véhicules pouvant utiliser ces deux types de carburants soient disponibles en nombre suffisant.

Une NTCC applicable à tous les carburants pourrait entraîner des réductions d'émissions supérieures à celles atteintes sous des contenus minimaux en carburants de remplacement. Or, aujourd'hui, le Québec ne produit que de l'éthanol-maïs et en faible quantité (le remplacement de 5% de l'essence consommée au Québec par de l'éthanol-maïs aurait nécessité en 2006, selon les données d'écoulement d'énergie de Statistique Canada, environ 415,5 millions de litres, soit 3,5 fois plus que la production actuelle). Pour pouvoir atteindre les objectifs de réduction de l'intensité carbone des carburants imposés par une NTCC, il sera nécessaire que le développement de la capacité de production et de mise en marché des carburants de remplacement (de 2<sup>e</sup> génération) se fasse de façon accélérée. L'électricité est également un carburant qui offre un fort potentiel de réduction des émissions de GES sur tout son cycle de vie.

**Compte tenu de ce qui précède, Équiterre est favorable à l'inclusion d'une norme sur la teneur en carbone des carburants dans le plan d'action québécois sur les changements climatiques post-2012. Le gouvernement du Québec devra évaluer la pertinence d'inclure dans la norme les carburants utilisés pour le chauffage résidentiel et la production d'électricité.**

#### **4.3. Propositions d'encadrement de la NTCC québécoise**

Afin d'assurer l'efficacité et la bonne performance d'une NTCC québécoise et d'éviter ses effets indésirables, **Équiterre met de l'avant les propositions suivantes qui visent à encadrer une éventuelle norme québécoise.**

##### **4.3.1. Intensités carbone et cibles**

Puisque l'intensité carbone des carburants est distincte d'un endroit à l'autre, en particulier en raison de sa provenance et de son circuit de fabrication :

- le Québec devra fixer ses propres valeurs d'intensité carbone pour les carburants qui sont et seront mis en marché sur son territoire;
- les carburants fossiles de sources non conventionnelles, à l'instar de la norme californienne, et de ce que la Northeastern States Center for a Clean Air Future propose, ne devront pas être inclus dans le mélange standard de carburants pour lequel une intensité carbone est fixée, mais avoir leur propre intensité carbone.

#### **4.3.2. Obligation des fournisseurs et pénalités de non-conformité**

Les fournisseurs soumis à la NTCC devront se soumettre à un processus de déclaration obligatoire afin de rapporter les volumes de carburants qu'ils mettent en marché ainsi que leur intensité carbone.

**Il doit incomber aux fournisseurs de faire la démonstration que les carburants qu'ils mettent en marché au Québec respectent les normes d'intensité carbone établies, ce qui comprend une certification indépendante de leur circuit de fabrication et de leur intensité carbone.**

**Pour se conformer à la norme, le fournisseur pourrait se voir offrir la possibilité de faire l'acquisition de crédits sur un marché d'échange de crédits.**

Il appartiendra à l'autorité désignée de valider l'information fournie et de statuer si le fournisseur se conforme à la norme. Le cas échéant, l'autorité devra déterminer la nature de la pénalité qui lui sera imposée.

À cet effet, Équiterre recommande que le gouvernement du Québec étudie deux modalités de pénalité.

- **Le fournisseur verse une pénalité et les sommes recueillies sont versées dans le Fonds Vert ou dans un fonds de développement des biocarburants de 2<sup>e</sup> génération.**
- **Le fournisseur finance et met en œuvre une initiative visant à réduire la consommation de carburants ou mandate un tiers à cette fin.**

### 4.3.3. Carburants de remplacement

La Stratégie énergétique du Québec 2006-2015 propose que le Québec mette en œuvre une série de mesures qui visent une réduction de deux millions de tonnes d'équivalent pétrole<sup>69</sup> à l'horizon 2015. Le secteur des transports est le principal visé par cet objectif et la Stratégie propose l'éthanol-maïs et l'éthanol cellulosique produit notamment à partir de biomasse forestière)<sup>70</sup> comme carburants de remplacement. On y mentionne que : « *le gouvernement du Québec entend privilégier la production de biocarburants de 2<sup>e</sup> génération (par exemple, de l'éthanol cellulosique produit à partir de biomasse forestière et des déchets urbains) plutôt que l'éthanol conventionnel produit à partir de plantes alimentaires.* » Par ailleurs, rappelons l'objectif de ventes de 5 % d'éthanol dans les carburants au Québec à l'horizon 2012.

#### **Détournement des cultures vouées à l'alimentation humaine et prix des denrées alimentaires :**

#### **Le maïs utilisé pour fabriquer 95 litres d'éthanol pourrait nourrir une personne pendant un an...**

L'Air Resources Board de la Californie a tenté d'illustrer, par une suite d'estimés, l'enjeu *nourriture contre carburant*. En produisant 189 millions de litres d'éthanol-maïs par année pour théoriquement faire rouler 80 000 véhicules capables d'utiliser de l'éthanol E-85 :

- on substituerait l'équivalent de 127 millions de litres d'essence;
- on réduirait les **émissions directes** de GES de 0,12 kt;
- on utiliserait près de 458 millions de kg de maïs;
- près de 44 515 hectares de terres agricoles seraient requises pour produire cette quantité de maïs; ces terres sont en général les meilleures;
- près de 14 568 hectares de terres seraient converties en cultures (conversions indirectes);
- ces conversions entraîneraient des **émissions indirectes** d'environ 3 600 kt de GES;
- les bénéfices nets en termes d'émissions de GES (une fois la dette carbone éliminée) sont comptabilisables après 19 ans.

#### **La production de 189 millions de litres d'éthanol-maïs détournerait suffisamment de maïs pour nourrir environ deux millions de personnes durant une année.<sup>71</sup>**

**La production de 120 millions de litres d'éthanol-maïs au Québec détournerait ainsi un volume de maïs pouvant nourrir environ deux millions de personnes durant une année.**

<sup>69</sup> Équivalents à 14,6 millions de barils de pétrole. En 2007, le secteur des transports a consommé environ 79,2 millions de barils (Statistique Canada, 2008).

<sup>70</sup> Page 49 de la Stratégie.

<sup>71</sup> Basé sur une donnée tirée du National Geographic. 2009. The End of Plenty. Toujours selon le National Geographic, plus de 30% des récoltes de maïs aux É-U ont été détournées pour la production d'éthanol alors que son prix a triplé depuis 2005, dépassant les 8 \$ le boisseau.

**Équiterre est d'avis que l'éthanol-mais et l'ensemble des biocarburants de 1<sup>re</sup> génération, dont la production entraîne des effets environnementaux et socio-économiques inacceptables - notamment la déforestation et le détournement de cultures alimentaires et vivrières - doivent être exclus de facto des carburants de remplacement qu'il serait permis de mettre en marché au Québec dans le cadre d'une NTCC.**

Équiterre ne pourrait souscrire à l'adoption d'une NTCC qui n'exclut pas de facto les agrocarburants et les carburants produits à partir de matières premières nécessitant le déboisement extensif, comme la canne à sucre ou l'huile de palme.

**Équiterre est d'avis que les carburants de remplacement, en particulier ceux produits à partir de biomasse ou de résidus agricoles et forestiers, doivent, préalablement à leur inclusion dans une NTCC, faire l'objet d'une évaluation de performance basée sur des critères de durabilité ou que l'on fasse la démonstration qu'ils rencontrent les standards de durabilité adoptés en Europe ou ailleurs.**

L'indépendance énergétique du Québec, et en particulier son indépendance au pétrole, doit se concrétiser en modifiant le modèle économique actuel qui perpétue le rôle en tant que pourvoyeurs de matières premières et d'importateurs de produits finis des régions. Le Québec doit favoriser le développement des circuits courts ou de marchés régionaux ou locaux, par exemple en réduisant au maximum les distances séparant les usines de production des biocarburants de la matière première utilisée et des points de distribution de ces carburants.

**Équiterre propose que la production de biocarburants de 2<sup>e</sup> génération au Québec soit planifiée de façon à stimuler le développement économique des régions et à viser leur autosuffisance énergétique.**

#### **4.3.4. Évaluation des impacts d'une NTCC**

Afin qu'une NTCC soit la plus avantageuse possible et que le Québec en tire les bénéfices visés, en particulier au niveau environnemental. Bien que plusieurs carburants de remplacement permettent des réductions des émissions de GES, nous devons nous assurer que leur consommation ne se solde pas par des répercussions négatives sur la qualité de l'air et de l'eau, en lien avec leur combustion ou leur production.

**Équiterre est d'avis qu'avant la mise en œuvre de toute norme sur la teneur en carbone des carburants, le gouvernement du Québec devra réaliser une évaluation des impacts environnementaux et socio-économiques. Cette analyse devra notamment comprendre les impacts de la combustion des carburants de remplacement sur la qualité de l'air et la santé des populations exposées de même que les impacts sur la qualité de l'eau liés à leur production.**

#### **4.4. Autres mécanismes limitant l'utilisation de carburants à haute teneur en carbone**

D'autres mécanismes peuvent être envisagés pour limiter l'utilisation de certains carburants dont la teneur en carbone est élevée.

##### **4.4.1. Politique d'achat gouvernementale**

Le gouvernement québécois devrait se doter d'une politique d'achat visant à encadrer ses approvisionnements en carburants fossiles de sources non conventionnelles à haute teneur en carbone de même que ceux de son Administration.<sup>72</sup>

Le gouvernement québécois, en tant qu'important consommateur institutionnel de carburants, doit développer des mécanismes de contrôle sur les types de carburants utilisés dans ses activités.<sup>73</sup> Il pourrait se baser sur le paragraphe 526 du Energy Independence and Security Act of 2007 qui interdit aux agences fédérales de s'approvisionner en carburant synthétique et en carburants provenant de sources non conventionnelles (tels ceux obtenus à partir des sables bitumineux) à moins que les émissions puits aux roues de ceux-ci soient égaux ou inférieurs à ceux des carburants conventionnels.

La *Loi sur le développement durable* peut servir d'assise législative à l'adoption d'une telle politique d'achat. En effet, cette loi vise, entre autres objectifs, à renouveler les pratiques de l'Administration en matière de développement durable. Comme prévu à l'article 6 de la Loi, les pratiques conformes au développement durable sont celles qui visent la protection de l'environnement, le respect du principe de précaution et enfin, la production et la consommation responsable.

L'établissement d'une politique d'achat relative à l'approvisionnement en carburants est une initiative réalisable qui s'inscrit dans l'esprit de la Loi et du *Plan d'action québécois sur les changements climatiques* adopté en vertu de celle-ci. De plus, en établissant des mécanismes de contrôle, le gouvernement permet à d'autres organismes (institutionnels ou non) de bénéficier des moyens qu'il aura mis en place pour s'assurer de la provenance de ses approvisionnements en carburants.

---

<sup>72</sup> Administration s'entend ici au sens que lui confère l'art. 3 de la Loi sur le développement durable.

<sup>73</sup> Pour que de tels mécanismes soient applicables, il faut que les pétrolières parties à un contrat d'approvisionnement puissent faire la preuve du type de carburant vendu (provenance).

**Équiterre propose que le gouvernement du Québec se dote d'une politique d'achat de carburants qui interdit l'approvisionnement en carburants fossiles de sources non conventionnelles et à haute teneur en carbone.**

#### **4.4.2. Déclaration obligatoire des fournisseurs et détaillants de carburants**

Pour le consommateur, il est souhaitable de connaître la provenance et la teneur en carbone des carburants qu'il achète ou de l'énergie qu'il consomme pour se transporter ou pour ses besoins domestiques. L'État du Maine étudie les moyens pour s'assurer d'une telle possibilité grâce à des mécanismes obligatoires de déclaration et d'information du public.<sup>74</sup> Puisque la provenance de la matière première détermine dans bien des cas le type de carburant ou d'énergie, son intensité carbone ainsi que les conséquences de son exploitation sur l'environnement, le consommateur peut, en détenant cette information, faire des choix plus responsables.

#### **4.5. Feuille de route vers l'adoption d'une NTCC**

Afin de préparer adéquatement l'implantation d'une NTCC, le Québec doit se doter d'une feuille de route comprenant, notamment, les études et analyses suivantes, lesquelles devront être dirigées et supervisées par divers groupes de travail.

- Évaluer le potentiel de production de carburants de remplacement – en particulier les carburants produits à partir de résidus agricoles et forestiers (incluant les résidus des activités de transformation), des résidus organiques (comme les déchets domestiques et industriels) et l'électricité. Cette évaluation doit notamment intégrer, notamment, la disponibilité et la durabilité des matières premières pour leur production de ceux-ci, leur localisation (analyse géographique et économique) et les impacts de leur exploitation.
- Réaliser quelques scénarios permettant d'atteindre les objectifs d'une norme (scénarios de conformité) en considérant les volumes de carburants de remplacement requis et la mise en marché de véhicules « avancés » (hybride - branchable et tout électrique par exemple).
- Modéliser les réductions des émissions de GES selon trois scénarios : décroissance, croissance zéro et croissance du parc automobile québécois et du nombre de kilomètres parcourus.

---

<sup>74</sup> Ces mécanismes sont décrits dans : An Act Regarding Coal from Mountain Top Removal, Oil from Canadian Tar Sands, and other High Polluting Energy Sources.

- Mettre au point une méthode de calcul des intensités carbone des carburants harmonisée avec celle d'autres gouvernements, en particulier des états du nord-est des États-Unis.
- Analyser les interactions d'une NTCC avec les autres normes en préparation ou en voie d'être mises en œuvre chez les gouvernements voisines.
- Analyser les interactions d'une NTCC avec les programmes de carburants renouvelables.
- Dresser un portrait de l'industrie et du marché des carburants au Québec.
- Évaluer les impacts économiques d'une NTCC (coûts / bénéfices), en particulier de la perspective du développement et de l'indépendance énergétique des régions du Québec.
- Évaluer les potentiels d'alliances stratégiques avec divers partenaires (Ontario, provinces maritimes, États du Nord-est américain) pour ce qui touche par exemple la mise en marché de carburants de remplacement.

**Équiterre propose que les résultats et conclusions de ces études et analyses soient connus au plus tard à la fin de l'automne 2010.**

**La norme sur la teneur en carbone des carburants devrait pouvoir être mise en œuvre dès le début de 2012.**

## 5. CONCLUSION

Plusieurs États du nord-est des États-Unis, la province de l'Ontario et plusieurs autres gouvernements nord-américains ont adopté des normes sur la teneur en carbone des carburants ou ont l'intention de le faire. Le Québec pourra difficilement résister à cette impulsion.

Par ailleurs, dans le contexte d'un plan d'action sur les changements climatiques post-2012 dont le Québec devra se doter et pour atteindre les cibles de réductions des émissions de GES qui en découleront, nous devons cibler en priorité le secteur des transports qui représente le plus important secteur d'émissions en chiffres absolus et en ce qui concerne sa croissance depuis 1990 et nous y attaquer sérieusement à tous les niveaux.

Une réglementation sur la teneur en carbone des carburants constitue une pièce de la mosaïque des mesures nécessaires afin de réduire ou de freiner les émissions de GES du secteur des transports et plusieurs gouvernements nord-américains et européens l'ont compris. Une NTCC protège contre la perspective que l'intensité carbone des carburants augmente dès l'entrée sur le marché de pétrole issu de sources non conventionnelles ou de certains biocarburants, et favorise les carburants renouvelables produits de façon durable.

Une telle norme ne constitue toutefois pas une solution miracle. Il importe de prioriser les mesures visant la réduction de la taille du parc automobile et le transfert modal. Une NTCC vient en appui des nombreuses autres mesures de décarbonisation du secteur des transports et des activités humaines en général. Elle doit être conçue et mise en œuvre de façon à éviter les effets indésirables liés par exemple au détournement des terres agricoles et des forêts tropicales pour la production de cultures énergétiques. Équiterre recommande l'adoption d'une telle norme si et seulement si les agrocarburants et les carburants produits à partir de cultures ou de plantations qui entraînent la déforestation sont exclus des carburants de remplacement qu'il sera permis de mettre en marché au Québec.

Le Québec se doit de miser sur des carburants alternatifs de haute performance énergétique et environnementale, soit les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération. Une NTCC aurait également l'avantage de renforcer l'orientation stratégique du Québec consistant à entreprendre l'électrification de pans importants de son réseau de transport, en complément des mesures prioritaires qui visent l'aménagement du territoire et l'optimisation des modes de déplacement des personnes et des biens.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

Charpentier, A.D., Bergerson, J.A., and MacLean, H.L. 2009. Understanding the Canadian oil sands industry's greenhouse gas emissions. Environmental Research Letters, vol. 4, pp. 1-11 + informations supplémentaires, 16 p.

Bio IS. 2008. Élaboration d'un référentiel méthodologique pour la réalisation d'Analyses de Cycle de Vie appliquées aux biocarburants de première génération en France.

California Environmental Protection Agency, Air Resources Board (ARB). 2009 (a). Proposed Regulation to Implement the Low Carbon Fuel Standard. Volume I, Staff Report: Initial Statement of Reasons. 374 p.

California Environmental Protection Agency, Air Resources Board (ARB). 2009 (b). Proposed Regulation to Implement the Low Carbon Fuel Standard. Volume II, Staff Report: Appendices. 374 p.

California Environmental Protection Agency, Air Resources Board (ARB). 2008. Climate Change Scoping Plan – A Framework for Change. Pursuant to AB 32 - California Global Warming Solutions Act of 2006. 152 p. + annexes.

Centre de données et d'analyse sur les transports. 2008. Portrait du parc automobile québécois. EnerInfo Transport routier. Vol. 13, no. 1.

Comité des transports et de la qualité de l'air de la Conférence des Gouverneurs de la Nouvelle-Angleterre et des premiers ministres de l'Est du Canada. 2008. Plan d'action visant les transports et la qualité de l'air. 24 p.

Daniel Sperling et Sonia Yeh. 2009. Low Carbon Fuel Standards. Issues in Science and Technology, hiver 2009. pp. 57-66.

Environnement Canada. 2008. Rapport d'inventaire national 1990-2006. Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada de 1990 à 2006. Présenté à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. 721 p. + annexes.

EUCAR et CONCAWE. 2007. Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context. WELL-TO-TANK Report, Version 2b, May 2006. 265 p.

Fargione, J., Hill, J., Tilman, D., Polasky, S., Hawthorne, P. 2008. Land clearing and the Biofuel Carbon Debt. Openecosource. 4 p.

Fulton, L. et al. 2004. Biofuels for Transport – An International Perspective. International Energy Agency (IEA). 2004. 210 pages.

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 2007. Backgrounder – B.C.-California MOU on Climate Change, Pacific Ocean. [http://www2.news.gov.bc.ca/news\\_releases\\_2005-2009/2007OTP0075-000704-Attachment1.htm](http://www2.news.gov.bc.ca/news_releases_2005-2009/2007OTP0075-000704-Attachment1.htm)

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 2008. Bill 16 – 2008. Greenhouse Gas Reduction (Renewable and Low Carbon Fuel Requirements) Act.

Gouvernement des États-Unis, 2005. Energy Policy Act of 2005.

Gouvernement des États-Unis. 2009. American Clean Energy and Security Act of 2009.

Gouvernement du Québec. 2005. Évolution de la demande énergétique au Québec – Scénario de référence, horizon 2016. Ministère des Ressources naturelles. 52 p.

Gouvernement du Québec. 2006. La stratégie énergétique du Québec 2006-2015. L'énergie pour construire le Québec de demain. 123 p.

Gouvernement du Québec, 2008. Le Québec et les changements climatiques - un défi pour l'avenir. Plan d'action 2006-2012. 52 p.

Gouvernement du Québec. 2008. Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2006 et leur évolution depuis 1990. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'air. 15 p.

International Panel on Climate Change (IPCC). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 2 – Energy, Chapter 3 – Mobile Combustion. 78 p.

Jonk, G. 2002. On the use of biofuels for transport. European Environmental Bureau (EEB) background paper 18-03-2002. 21 p.

Langlois, P. 2008. Rouler sans pétrole. Éditions MultiMondes. 293 p.

*Life Cycle Assessment et GHGenius*. 2009. Présentation. (S&T)2 Consultants inc. 148 pages.

Memorandum of Understanding between The Province of Ontario and The State of California for collaboration on climate change and energy efficiency. 2007.

NESCCAF. 2009. Introducing a Low Carbon Fuel Standard in the Northeast. Technical and Policy Considerations. 233 p.

Office of the Governor. 2007. Press release. Governor Schwarzenegger Joins Premier McGuinty in Signing Pact to Fight Greenhouse Gases.

Office of Technology Assessment. 1995. Advanced Automotive Technology: Visions of a Super-Efficient Family Car. OTA-ETI-638. 314 p.

OCDE, FAO. 2007. Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2007-2016 de 2007. Salle de presse. <http://www.fao.org/newsroom/fr/news/2007/1000620/index.html>.

OCDE. 2008. Évaluation économique des politiques de soutien aux biocarburants. [http://www.oecd.org/document/28/0,3343,fr\\_2649\\_33717\\_41014482\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/28/0,3343,fr_2649_33717_41014482_1_1_1_1,00.html).

OXFAM International. 2008. Another Inconvenient Truth - How biofuel policies are deepening poverty and accelerating climate change. Briefing Paper. 58 p.

Patrick Sadones, J.C., Pierre Cornut. 2009. Regards critiques sur la "folie agrocarburants". Dans : Vers la sortie de route ? Les transports face au défi de l'énergie et du climat. Les Cahiers Global Chance, vol. No. 26, pp. 68-73.

Rubin, J., Tal, B. 2007. Corn for Ethanol : An Inflation Crop. StrategEcon – CIBC World Markets inc. 22 octobre 2007. 12 p.

Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), 2008. Le Bilan 2007 : accidents, parc automobile et permis de conduire. 211 p.

Statistique Canada. 2007. Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada – Révision 2006. no. 57-003-X au catalogue. 132 p.

Union of Concerned Scientists (UCS), Clean Vehicle Program. 2007. Biofuels – An Important Part of a Low-Carbon Diet. 28 p.

Union of Concerned Scientists (UCS). 2008. Fact Sheet – Land-use Changes and Biofuels. The changing landscape of low-carbon fuel risks and rewards. 3 p.

Wang, M., Wu, M., Huo, H. 2007. Life-cycle energy and greenhouse gas emissions impacts of different corn ethanol plant types. Environmental Research Letters. 2. 024001. 13 p.

Western Climate Initiative (WCI). 2008. Modèle recommandé pour le programme régional de plafonds-échanges de la Western Climate Initiative (WCI). 22 p.

## ANNEXE - DÉTAILS DES CALCULS DU TABLEAU 4.3

### Données de base

- Écoulement final (litres), essence à moteur et carburant diesel. Statistique Canada (2008).

Catégories retenues :

- 1 - Transport commercial et en commun (inclut notamment la consommation d'essence des industries et des manufactures de même que de la foresterie, de lignes aériennes et maritimes)
- 2 - Ventes au détail (aux pompes)
- 3 - Administrations publiques
- 4 - Commerces et institutions

- Parts respectives dans l'écoulement total des quatre catégories: essence - 73%, diesel - 27%.

- Intensité carbone puits aux roues (PAR) :

2,861 kg CO<sub>2</sub> / litre pour l'essence

3,33 kg CO<sub>2</sub> / litre pour le diesel

Éthanol-maïs\* : 2,228 kg CO<sub>2</sub> / litre (80% de l'IC PAR de l'essence)

Éthanol cellulosique\* : 0,858 kg CO<sub>2</sub> / litre (30% de l'IC PAR de l'essence)

Biodiesel synthétique\* : 0.499 kg CO<sub>2</sub> / litre (15% de l'IC PAR du diesel)

Électricité (centrale aux roues) \*\*pour le Québec : 18 g / kWh

\*Valeurs moyennes tirées de Fulton et al. (2004) – International Energy Agency.

\*\* Valeur tirée de GHGenius.

- Énergie requise pour parcourir 100 km : essence - 94 kWh, électricité -17 kWh (18%). Valeurs tirées de Langlois (2008).

- Contenu en énergie :

Essence : 33,5 MJ / litre

Diesel : 36,4 MJ / litre

- **Émissions PAR totales estimées pour les 4 catégories: 33 838 kt**

- Émissions PAR totales estimées - essence : 23 775 kt

- Émissions PAR totales estimées - diesel : 10 063 kt

**Réductions de l'IC de 5%**

	<b>Essence</b>	<b>Diesel</b>
Écoulement total (litres) pour les 4 catégories - 2006	8 310 100 000 (A)	3 021 800 000,00 (B)
Intensité carbone PAR (g CO <sub>2</sub> / litre)	2,861 (C)	3,33 (D)
Émissions PAR essence (kt) = A x (C x 0,95)		
Émissions PAR diesel = B x (D x 0,95)	22 586 (E)	9 559 (F)
<b>Émissions totales (kt) = E+F</b>	<b>32 146</b>	
<b>Émissions PAR totales estimées</b>	<b>33 838</b>	
<b>Réductions en kt</b>	<b>1 692</b>	

**Réductions de l'IC de 10%**

	<b>Essence</b>	<b>Diesel</b>
Écoulement total (litres) pour les 4 catégories - 2006	8 310 100 000 (A)	3 021 800 000,00 (B)
Intensité carbone PAR (g CO <sub>2</sub> / litre)	2,861 (C)	3,33 (D)
Émissions PAR essence (kt) = A x (C x 0,9)		
Émissions PAR diesel = B x (D x 0,9)	21 398 (E)	9 056 (F)
<b>Émissions totales (kt) = E+F</b>	<b>30 454</b>	
<b>Émissions PAR totales estimées</b>	<b>33 838</b>	
<b>Réductions en kt</b>	<b>3 384</b>	

## Remplacement de l'essence et du diesel par 5% d'éthanol-maïs ou 5% d'éthanol cellulosique

### Éthanol-maïs

Écoulement total (litres) pour les 4 catégories - 2006	8 310 100 000 (A)
Volume remplacé (litres)	415 505 000 (B)
Intensité carbone PAR éthanol-maïs (g CO <sub>2</sub> / litre)	2,228 (C)
Émissions PAR (kt) = B x C	951 (D)
Volume non remplacés (litres)	7 894 595 000 (E)
Intensité carbone PAR - kg / litre	2,861 (F)
Émission PAR (kt) = E x F	22 586 (G)
<b>Émissions PAR totales estimées – essence</b>	<b>23 775</b>
<b>Émissions PAR éthanol-maïs et essence = D+G</b>	<b>23 537</b>
<b>Réductions en kt</b>	<b>238</b>

### Éthanol cellulosique

Écoulement total (litres) pour les 4 catégories - 2006	8 310 100 000 (A)
Volume remplacé (litres)	415 505 000 (B)
Intensité carbone PAR éthanol cellulosique (g CO <sub>2</sub> / litre)	0,858 (C)
Émissions PAR (kt) = B x C	357 (D)
Volumes non remplacés (litres)	7 894 595 000 (E)
Intensité carbone PAR - kg / litre	2,861 (F)
Émission PAR (kt) = E x F	22 586 (G)
<b>Émissions PAR totales estimées – essence</b>	<b>23 775</b>
<b>Émissions PAR éthanol cellulosique et essence = D+G</b>	<b>22 943</b>
<b>Réductions en kt</b>	<b>832</b>

## Remplacement de l'essence et du diesel par 10% d'éthanol cellulosique et 10% de biodiesel synthétique

### Éthanol cellulosique

Écoulement total (litres) pour les 4 catégories - 2006	8 310 100 000 (A)
Volume remplacé (litres)	831 010 000 (B)
Intensité carbone PAR éthanol cellulosique (g CO <sub>2</sub> / litre)	0,858 (C)
Émissions PAR (kt) = B x C	713 (D)
Volume non remplacés (litres)	7 479 090 000 (E)
Intensité carbone PAR - kg / litre	2,861 (F)
Émission PAR (kt) = E x F	31 398 (G)
<b>Émissions PAR totales estimées – essence</b>	<b>23 775</b>
<b>Émissions PAR éthanol cellulosique et essence = D+G</b>	<b>22 111</b>
<b>Réductions en kt</b>	<b>1 664</b>

### Biodiesel synthétique

Écoulement total (litres) pour les 4 catégories - 2006	3 021 800 000,00 (A)
Volume remplacé (litres)	302 180 000 (B)
Intensité carbone PAR biodiesel synthétique (g CO <sub>2</sub> / litre)	0,499 (C)
Émissions PAR (kt) = B x C	151 (D)
Volumes non remplacés (litres)	2 719 620 000 (E)
Intensité carbone PAR - kg / litre	3,33 (F)
Émission PAR (kt) = E x F	9 056 (G)
<b>Émissions PAR totales estimées – diesel</b>	<b>10 063</b>
<b>Émissions PAR biodiesel synthétique et diesel = D+G</b>	<b>9 207</b>
<b>Réductions en kt</b>	<b>855</b>

## Remplacement de l'essence et du diesel par 5% et 10% d'électricité:

### 5% de remplacement

	Essence	Diesel
Écoulement total (litres) pour les 4 catégories - 2006	8 310 100 000	3 021 800 000,00
Part dans l'écoulement	73,00%	27,00%
% de remplacement	0,0365	0,0135
Volume remplacé (litres)	303 318 650,00	40 794 300,00
Contenu énergétique	33,5 ML / litre	36,4 ML / litre
Contenu total en énergie (mégajoules)	10 161 174 775,00	1 484 912 520,00
Contenu total en énergie (kWh) pour 3,6 MJ par kWh	2 822 548 548,61	412 475 700,00
KM parcourus avec cette énergie (pour 94 kWh / 100 km)	30 027 112	4 388 039
Énergie requise en électricité (kWh) pour parcourir la même distance (pour 17 kWh / 100 km)	5 459 475	797 825
Émissions centrale à prise hydroélectricité (Québec)	18 g / kWh	18 g / kWh
Émissions estimées centrales aux roues (kt)	0,0983 (A)	0,0144 (B)
Parts de l'écoulement non remplacé	96,35%	98,65%
Volumes non remplacés (litres)	8 006 781 350	2 981 005 700
Intensité carbone PAR - kg / litre	2,861	3,33
Émissions carburants non remplacés (kt)	22 909 (C)	9 923 (D)
<b>Émissions totales (kt) = A+B+C+D</b>	<b>32 833</b>	
<b>Émissions PAR totales estimées</b>	<b>33 838</b>	
<b>Réductions en kt</b>	<b>1 005</b>	

**10% de remplacement**

	<b>Essence</b>	<b>Diesel</b>
Écoulement total (litres) pour les 4 catégories - 2006	8 310 100 000	3 021 800 000,00
Part dans l'écoulement	73,00%	27,00%
% de remplacement	0,0730	0,0270
Volume remplacé (litres)	606 637 300,00	81 588 600,00
Contenu énergétique	33,5 ML / litre	36,4 ML / litre
Contenu total en énergie (mégajoules)	20 322 349 550,00	2 969 825 040,00
Contenu total en énergie (kWh) pour 3,6 MJ par kWh KM parcourus avec cette énergie (pour 94 kWh / 100 km)	5 645 097 097,22	824 951 400,00
Énergie requise en électricité (kWh) pour parcourir la même distance (pour 17 kWh / 100 km)	60 054 224,44	8 776 078,72
Émissions centrale à prise hydroélectricité (Québec)	10 918 949,90	1 595 650,68
Émissions centrale à prise hydroélectricité (Québec)	18 g / kWh	18 g / kWh
Émissions estimées centrales aux roues (kt)	0,1965 (A)	0,0287 (B)
Parts de l'écoulement non remplacé	92,70%	97,30%
Volumes non remplacés (litres)	7 703 462 700	2 940 211 400
Émissions puits au réservoir - kg / litre	2,289	2,663
Émissions carburants non remplacés (kt)	17 633	7 830
Émissions puits aux roues (25% de plus) (kt)	22 041 (C)	9 787,23 (D)
<b>Émissions totales en kt : A+B+C+D</b>	<b>31 829</b>	
<b>Émissions PAR totales estimées</b>	<b>33 838</b>	
<b>Réductions en kt</b>	<b>2 009</b>	

Équiterre



**POUR UN QUÉBEC LIBÉRÉ  
DU PÉTROLE EN 2030**

<b>AVANT-PROPOS</b>	<b>4</b>
<b>UNE VISION POUR LE QUÉBEC</b>	<b>4</b>
Un défi à plusieurs visages . . . . .	4
Une opportunité unique . . . . .	5
<b>1. LE CONTEXTE INTERNATIONAL</b>	<b>8</b>
<b>1.1 UNE DEMANDE EN FORTE CROISSANCE</b> . . . . .	<b>9</b>
<b>1.2 DES APPROVISIONNEMENTS DE PLUS EN PLUS PRÉCAIRES</b> . . . . .	<b>11</b>
<b>1.3 UNE INQUIÉTUDE QUI GRANDIT</b> . . . . .	<b>16</b>
Déclin accéléré de la production des grands champs conventionnels . . . . .	16
Une production concentrée dans quelques régions productrices . . . . .	19
Recours effréné au pétrole non-conventionnel . . . . .	20
L'impact du pétrole sur le dérèglement du climat . . . . .	21
Vers une hausse inévitable et soutenue des prix du pétrole . . . . .	22
<b>2. UN DÉFI POUR LE QUÉBEC</b>	<b>26</b>
<b>2.1 DYNAMIQUE PÉTROLIÈRE DU QUÉBEC</b> . . . . .	<b>26</b>
Le pétrole, une source majeure d'énergie . . . . .	26
Une consommation à divers usages . . . . .	32
Les coûts du pétrole pour l'économie québécoise . . . . .	34
<b>2.2 LE QUÉBEC EN POSITION DE VULNÉRABILITÉ</b> . . . . .	<b>36</b>
Le Québec, un petit joueur sur les marchés . . . . .	36
Une économie fragilisée . . . . .	37
L'urgence de lutter contre les changements climatiques . . . . .	39
<b>3. LES GRANDS CHANTIERS</b>	<b>44</b>
<b>3.1 AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE</b> . . . . .	<b>44</b>
Pourquoi repenser l'aménagement du territoire . . . . .	45
D'autres modèles . . . . .	45
Objectifs et/ou pistes d'action . . . . .	46
<b>3.2 TRANSPORT DES PERSONNES</b> . . . . .	<b>47</b>
Des automobiles plus performantes et des carburants moins polluants . . . . .	48
Les transports collectifs et actifs : des investissements et non des dépenses . . . . .	49
Alternatives à l'automobile . . . . .	50
Objectifs et/ou pistes d'action . . . . .	51
<b>3.3 TRANSPORT DES MARCHANDISES</b> . . . . .	<b>52</b>
Trois types de solutions . . . . .	52
Des technologies performantes et des carburants moins polluants . . . . .	53
Transporter autrement . . . . .	53
Prioriser les circuits courts . . . . .	53
Objectifs et/ou pistes d'action . . . . .	54
<b>3.4 AGRICULTURE</b> . . . . .	<b>55</b>
L'efficacité énergétique dans le secteur agricole : premiers balbutiements . . . . .	55
Objectifs et/ou pistes d'action . . . . .	56
<b>3.5 MAZOUT – CHAUFFAGE RÉSIDENTIEL</b> . . . . .	<b>56</b>
Des politiques publiques trop timides . . . . .	57
Les technologies de remplacement du mazout : l'embaras du choix . . . . .	57
Objectifs et/ou pistes d'action . . . . .	57
<b>CONCLUSION</b>	<b>58</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>59</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>63</b>
ANNEXE 1: Méthodologie d'estimation des coûts du pétrole pour l'économie québécoise . . . . .	63
ANNEXE 2 : En savoir plus sur certaines collectivités proactives . . . . .	65

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

<b>Figure 1.</b>	Demande de pétrole par région du monde; comparatif (2002-2007) .....	9
<b>Figure 2.</b>	Production de pétrole par région du monde (2002-2007).....	13
<b>Figure 3.</b>	Approvisionnement mondial par type de pétrole (2007-2030) .....	14
<b>Figure 4.</b>	Consommation d'énergie par source au Québec (2007).....	27
<b>Figure 5.</b>	Régions d'origine des importations de pétrole du Québec (2008).....	29
<b>Figure 6.</b>	Consommation de produits pétroliers énergétiques par secteur au Québec (2007).....	31
<b>Figure 7.</b>	Consommation de produits pétroliers non-énergétiques par secteur au Québec (2007) .....	31
<b>Figure 8.</b>	Consommation de propane par secteur au Québec (2007) .....	31
<b>Figure 9.</b>	Consommation de produits pétroliers énergétiques du secteur des transports au Québec (2007) .....	32
<b>Figure 10.</b>	Bilan des émissions de gaz à effet de serre au Québec (2006). .....	41
<b>Figure 11.</b>	Intensité d'utilisation de pétrole par personne en fonction de différents modes de déplacement .....	51

## TABLEAUX ET GRAPHIQUES

<b>Tableau 1.</b>	Approvisionnement détaillé par type de pétrole; prévisions long terme (2007-2030) .....	15
<b>Tableau 2.</b>	Valeur estimée des principaux produits pétroliers raffinés consommés au Québec (2007) .....	60
<b>Graphique 1.</b>	Demande de pétrole par région du monde; prévisions à moyen-terme (2008-2013) .....	10
<b>Graphique 2.</b>	Demande de pétrole par région du monde; prévisions à long terme (2007-2030) .....	11
<b>Graphique 3.</b>	Production de pétrole par région du monde; prévisions à long terme (2007-2030) .....	14
<b>Graphique 4.</b>	Écart entre les découvertes et la production (1930-2050).....	18
<b>Graphique 5.</b>	Consommation des principaux produits pétroliers raffinés au Québec (1981-2007) .....	27
<b>Graphique 6.</b>	Évolution des importations de pétrole brut au Québec selon la région d'origine (1981-2008) .....	29
<b>Graphique 7.</b>	Prix du baril de brut à l'entrée des raffineries du Québec (1982-2007).....	34
<b>Graphique 8.</b>	Prix du pétrole brut (Brent) et prix minimal à la rampe de chargement à Montréal (1997-2009) .....	34

# Remerciements

Nous aimerions remercier les personnes suivantes pour leur collaboration et leurs généreux conseils :

Amélie Bernard  
Denys Duchaine  
Steven Guilbeault  
Jacques Lacroix  
Marie-Ève Leclerc  
Jean-François Nolet  
Sidney Ribaux  
Marie-Ève Roy  
Christian Savard

Les auteurs:

Thomas Duchaine, urbaniste  
Chargé de projets en changements climatiques

Hugo Séguin  
Coordonnateur, choix collectifs

Québec, le 25 septembre 2009

# Avant-propos

## Une vision pour le Québec

Le pétrole que l'humanité consomme depuis plus de cent ans a mis des centaines de millions d'années à se former. Il constitue aujourd'hui une énergie essentielle au fonctionnement de la société moderne telle que nous la connaissons. Il est la source quasi exclusive de la propulsion mécanisée dans l'exploitation des ressources naturelles ainsi que dans le transport des personnes et des marchandises. Ses nombreux produits dérivés soutiennent des pans entiers de l'économie : fibres synthétiques, plastiques, peintures, solvants, insecticides, fertilisants pour l'agriculture, savons, produits pharmaceutiques et esthétiques, et plus encore<sup>1</sup>. Le pétrole est aussi à l'origine des grands bouleversements agricoles du XX<sup>e</sup> siècle. «*Sans lui, la révolution verte ne serait qu'une utopie.*»<sup>2</sup>

Quand le chimiste russe D.I. Mendelyev, créateur du tableau périodique des éléments, a compris ce qu'était le pétrole, il s'est empressé d'affirmer, dans une lettre écrite en 1882 au Tsar Alexandre III, qu'il était beaucoup trop précieux pour le brûler<sup>3</sup>. Or, c'est bien ce que nous faisons depuis. Chaque litre de pétrole est issu de la très lente transformation d'environ 113 tonnes de plantes primitives. Ainsi, chaque jour, le véhicule léger moyen en Amérique du Nord brûle l'équivalent de 100 fois son poids en plantes anciennes pour déplacer son passager<sup>4</sup>.

## Un défi à plusieurs visages

Grâce à la disponibilité du pétrole à bon marché, les collectivités québécoises, comme celles du continent, se sont développées sur la base d'un modèle extrêmement gourmand en territoire et en énergie, très coûteux aux plans économique et environnemental et qui augmente de manière marquée notre empreinte écologique. Aujourd'hui, l'empreinte écologique moyenne de chaque Québécois est telle qu'il faudrait plus de trois planètes Terre pour généraliser notre mode de vie à l'ensemble du monde<sup>5</sup>. Il apparaît clair que ce modèle n'est pas soutenable à l'échelle globale.

La plus récente crise économique ne semble pas étrangère aux conséquences néfastes de ce modèle de surconsommation qui s'étend désormais partout dans le monde et qui obscurcit, entre autres, les perspectives énergétiques mondiales, notamment en matière de pétrole. Inextricablement liée à la diminution de la disponibilité du pétrole à bon marché - source d'énergie la plus commune et la plus flexible - la nature structurelle de cette crise définit actuellement les paramètres d'un défi dont nous soupçonnons à peine la profondeur. Or, toute crise présente une opportunité à saisir afin de changer les pratiques qui en sont à l'origine. Celle-ci n'est pas différente, et comme dans toute crise, ceux qui en ressortent les moins éprouvés sont ceux qui ont identifié les pratiques nuisibles et les ont éliminées.



**« LE PÉTROLE  
CONSTITUE  
AUJOURD'HUI  
UNE ÉNERGIE  
ESSENTIELLE AU  
FONCTIONNEMENT  
DE LA SOCIÉTÉ  
MODERNE TELLE  
QUE NOUS LA  
CONNAISSONS. »**

<sup>1</sup> Speight, James G. *The Chemistry and Technology of Petroleum*, 4<sup>e</sup> éd. CRC Press, 2006.

<sup>2</sup> Mousseau, Normand. *Au bout du pétrole, tout ce que vous devez savoir sur la crise énergétique*. Éditions Multimondes, Québec, 2008, p. 3

<sup>3</sup> Lovins, Amery. *Winning the oil endgame : Innovation for profits, jobs and security*. Rocky Mountain Institute, Snowmass, 2005, p. 2

<sup>4</sup> *Ibid.*, p. 2

<sup>5</sup> Rapport du Vérificateur général du Québec à l'Assemblée Nationale pour l'année 2007-2008, Tome 2, Ch. 1, p. 8

## Une opportunité unique

Ainsi, à l'instar de nombreuses collectivités dans le monde qui ont commencé à réagir, comme, entre autres, la Suède, la Californie et de nombreuses villes, le Québec devrait en faire autant. Ces collectivités, qui saisissent l'importance de changer leurs pratiques, agissent sur la base de deux principes :

- La recherche d'une diminution des risques économiques et sociaux de la dépendance au pétrole, à la lumière des perspectives énergétiques mondiales;
- La volonté ferme de transmettre aux générations suivantes une société viable, structurée autour d'une économie équitable et à l'empreinte écologique réduite.

En orientant les économies nationale et régionale vers une réduction de la dépendance aux énergies fossiles<sup>6</sup> et des émissions de gaz à effet de serre (GES), ces collectivités stimulent un développement basé sur l'efficacité, l'efficacité et la précaution dans l'utilisation de l'énergie et dans l'exploitation des ressources naturelles. Elles opèrent une transition vers une société efficace et propre sur le plan énergétique qui commande une réorganisation complète des systèmes (transport et aménagement du territoire, habitation et bâtiment, agriculture et distribution alimentaire, etc.) afin de réduire leur empreinte écologique et d'adapter leur structure aux diverses formes d'énergies alternatives. Cela implique un effort de recherche considérable et des investissements massifs, mais il s'agit d'un placement stratégique qui démontrera rapidement ses avantages. Il est plus que souhaitable pour le Québec d'emboîter le pas, afin de prendre sa place parmi les collectivités qui bâtissent cette nouvelle économie en ce début de troisième millénaire.

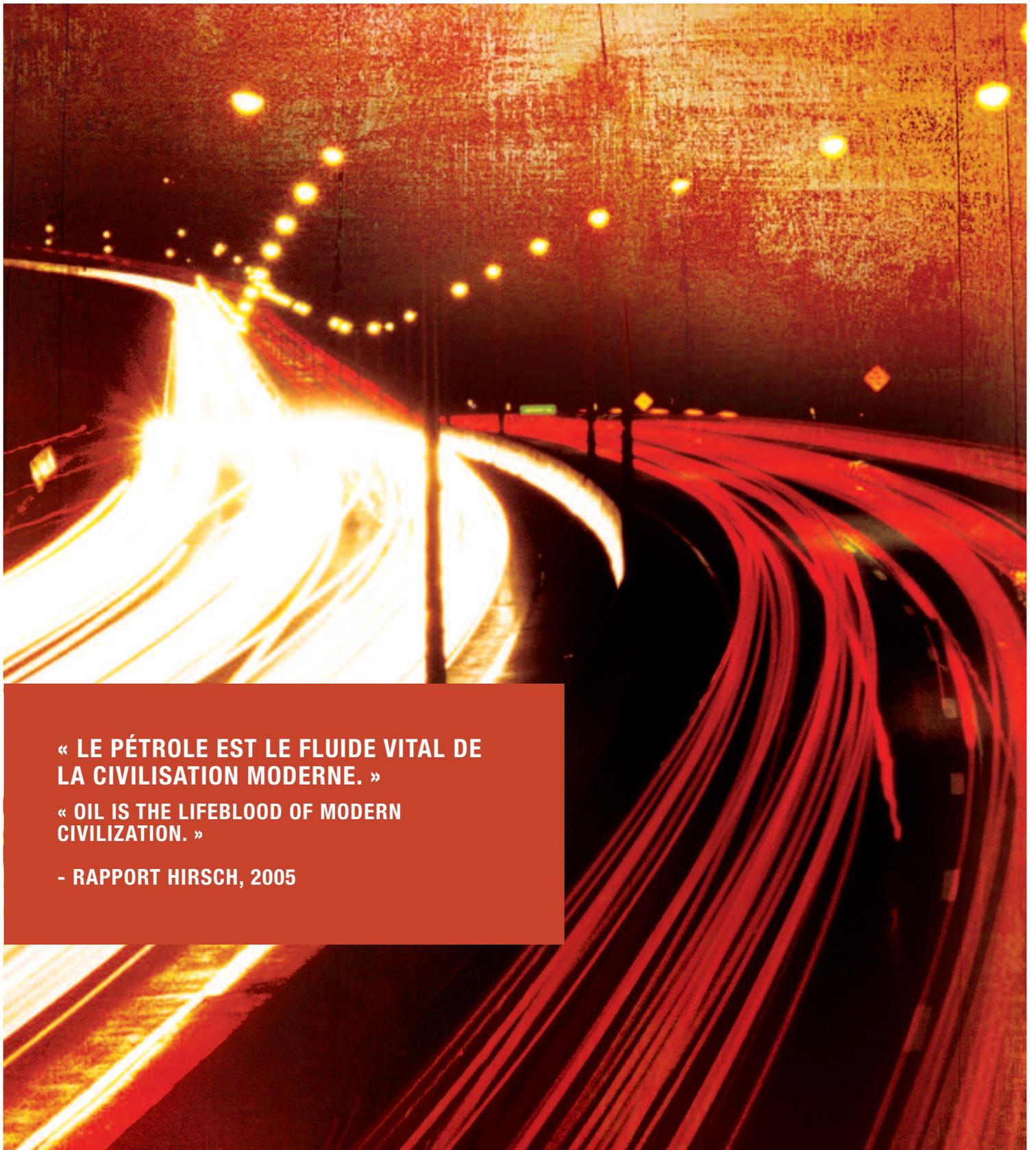
Ce document vise à faire la démonstration de l'importance stratégique pour le Québec de se positionner dès aujourd'hui pour relever ces défis. La première partie dresse le portrait de la situation mondiale en matière de disponibilité du pétrole et fait place à une analyse des principales inquiétudes face à cette situation. La deuxième partie situe le Québec dans ce contexte et illustre pourquoi il est urgent de commencer à tourner la page. Enfin, la troisième partie propose des chantiers à mettre en œuvre afin de positionner avantageusement le Québec dans le troisième millénaire. Cette troisième partie se veut la base d'une réflexion plus profonde qui est, somme toute, déjà amorcée dans certains secteurs.

Dans ce document, Équiterre base son analyse de la disponibilité mondiale des ressources pétrolières sur les projections de l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Cette organisation est considérée comme « optimiste » en faisant le pari qu'il resterait suffisamment de pétrole récupérable sur Terre pour satisfaire la demande mondiale au cours du présent siècle. Selon Équiterre, l'adoption d'une telle vision conservatrice milite puissamment, dans les faits, en faveur d'une réduction radicale de la consommation de pétrole au Québec, tant pour des raisons économiques, géopolitiques et environnementales. Et si les analyses plus pessimistes des tenants de la théorie du pic pétrolier s'avéraient confirmées, le Québec aurait pris un virage – à l'instar de d'autres sociétés – qui le mettrait à l'abri relatif des bouleversements qui résulteraient de la fin du pétrole lui-même.

Équiterre est d'avis que le progrès technologique fait partie de la solution. Toutefois, Équiterre n'adhère pas à l'idée de l'inéluctable apparition de solutions technologiques grâce aux mécanismes de marchés, défendue par certains. Trop souvent utilisée comme prétexte à l'inaction, cette idée, qui tient plus de la croyance et qui résiste mal à l'épreuve des faits, est imprudente. La réduction de notre consommation de pétrole par une optimisation de nos pratiques et le calibrage de nos besoins réels demeure à nos yeux l'approche la plus rationnelle face au défi de la raréfaction de cette énergie.

<sup>6</sup> Dans ce document, l'emphase est mise sur le pétrole puisqu'il constitue la principale énergie fossile (et de loin) utilisée au Québec.





**« LE PÉTROLE EST LE FLUIDE VITAL DE  
LA CIVILISATION MODERNE. »**

**« OIL IS THE LIFEBLOOD OF MODERN  
CIVILIZATION. »**

**- RAPPORT HIRSCH, 2005**

# 1. Le contexte international<sup>8</sup>

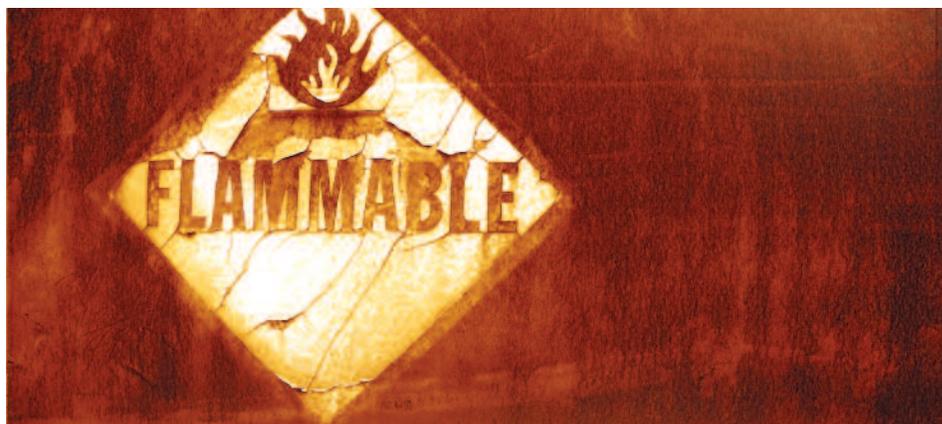
Première source d'énergie au plan mondial, le pétrole est aujourd'hui une énergie convoitée et de plus en plus dispendieuse. Sa production se concentre petit à petit dans quelques régions géopolitiques plus ou moins stables. Cette situation inquiète plusieurs gouvernements qui remettent désormais en question leur dépendance à cette source d'énergie, d'autant plus que se multiplient les indices de stagnation et de déclin de la production pétrolière mondiale.

**« LE PÉTROLE EST UNE RESSOURCE CONVOITÉE ET DE PLUS EN PLUS DISPENDIEUSE. »**

Cette crainte s'avère d'autant plus fondée que le pétrole est une ressource non-renouvelable. Déjà, la production de la plupart des grands champs pétrolifères est en déclin, de même que le rythme des découvertes de nouvelles sources de pétrole conventionnel. Afin de maintenir les niveaux de production, les compagnies pétrolières se tournent maintenant vers des sources de pétrole non-conventionnel, plus difficile d'accès, plus coûteux et plus polluant à extraire, alors que croît inexorablement la demande mondiale, notamment dans les économies en développement rapide de l'Asie et du Moyen-Orient.

Ce contexte fait dire à plusieurs experts : « une chose est certaine : (...) l'ère du pétrole à bon marché est révolue »<sup>9</sup>. Le record de 147,50 \$ US le baril atteint en juillet 2008 indiquerait donc un changement profond de l'environnement économique et énergétique mondial. Si la société dans laquelle nous vivons s'est structurée autour de la disponibilité du pétrole à bon marché, celle-ci sera profondément transformée par la hausse de son prix et la fin de son abondance.

La combustion du pétrole est aussi une cause très importante d'émissions de gaz à effet de serre (GES). Dans un contexte de lutte aux changements climatiques, le pétrole, comme l'ensemble des énergies fossiles d'ailleurs, doit de plus en plus céder sa place à d'autres formes d'énergie de moindre impact. En définitive, plusieurs gouvernements se rendent compte aujourd'hui que les choses ne peuvent plus continuer comme avant.



**« IL SE CONSOMME SUR TERRE 30 MILLIARDS DE BARILS DE PÉTROLE PAR ANNÉE, 85 MILLIONS PAR JOUR. »**

<sup>8</sup> Les données présentées dans le texte ont été arrondies pour faciliter la lecture. Les données intégrales ont été utilisées pour le montage des graphiques et des tableaux.

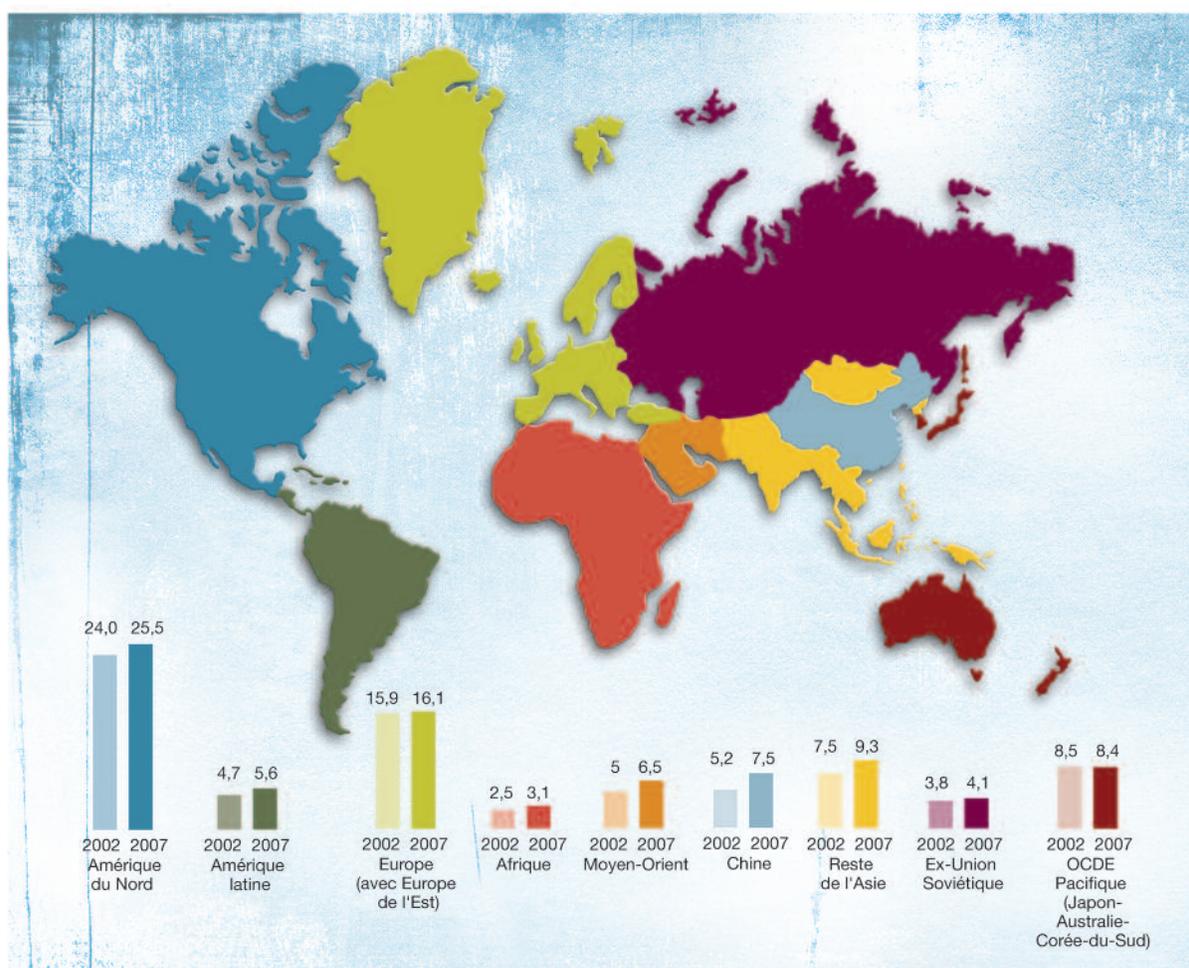
<sup>9</sup> Nobuo Tanaka, directeur exécutif de l'AIE, communiqué de presse : [http://www.iea.org/Textbase/press/pressdetail.asp?PRESS\\_REL\\_ID=275](http://www.iea.org/Textbase/press/pressdetail.asp?PRESS_REL_ID=275)

## 1.1 Une demande en forte croissance

Il se consomme aujourd'hui sur Terre plus de 30 milliards de barils par année, soit quelque 85 millions de barils de pétrole par jour (mbl/j)<sup>10</sup>. Cette consommation est en forte croissance dans plusieurs régions du monde, notamment dans les pays en développement.

Principalement poussée par la Chine (+46 %)<sup>11</sup> et le reste de l'Asie (+24 %), notamment en raison de l'expansion rapide du marché de l'automobile<sup>12</sup>, la demande mondiale de pétrole a augmenté de 12 % entre 2002 et 2007, soit à un rythme moyen difficilement soutenable supérieur à 2 % par année. Le Moyen-Orient (+31,5 %), l'Afrique (+22,3 %) et l'Amérique latine (+19,6 %), malgré des niveaux de consommation absolue beaucoup plus faibles, ont aussi vu leur consommation croître de manière substantielle. L'Europe (+1,1 %), l'Amérique du Nord (+6,6 %) et la région de l'ex-Union Soviétique (+10 %) ont quant à elles connu une croissance de la demande beaucoup plus modeste.<sup>13</sup>

Figure 1. Demande de pétrole par région du monde; comparatif (2002-2007)



Source données 2002: AIE, *Monthly oil market report*, janvier 2003.  
 Source données 2007: AIE, *Oil market report*, janvier 2009.

<sup>10</sup> AIE, *Oil Market report*, janvier 2009, p.51

<sup>11</sup> En 1993, la Chine a vu sa consommation dépasser sa production et est depuis devenu le troisième importateur de pétrole au monde derrière les États-Unis (1er) et le Japon (2e) : AIE, *Key Statistics*, 2008, p. 23

<sup>12</sup> Ruche, Michel. *L'énergie en Chine*, revue Géostratégique, No. 17, septembre 2007, Institut international d'études stratégiques, Paris, p.88

<sup>13</sup> AIE, *Monthly oil market report*, janvier 2003 et AIE, *Oil market report*, janvier 2009.

À moyen terme, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) prédit une diminution du taux moyen de croissance à 1,2 % par année pour la période 2008-2013<sup>14</sup>. L'AIE estime toutefois que la demande reprendra sa dynamique de croissance à partir de 2010, alors que l'économie mondiale s'améliorera, et continuera de croître à moyen et plus long termes<sup>15</sup>.

À long terme (2007-2030), l'Agence prévoit un rythme global de croissance de 1% par année, faisant passer la demande de 85 mbl/j en 2007 à 94 mbl/j en 2015 et finalement à 106 mbl/j en 2030<sup>16</sup>. Ces projections tiennent des difficultés économiques, de la tendance à la hausse des prix et de l'adoption de nouvelles politiques, notamment en matière d'efficacité énergétique dans le domaine du transport automobile<sup>17</sup>. De nouvelles sources de pétrole devront être découvertes et mises en opération afin de répondre à cette croissance importante de la demande.

À moyen comme à long terme, alors que stagne et décroît la demande de l'Amérique du Nord et de l'Europe, la hausse de la consommation proviendra essentiellement de l'Asie, du Moyen-Orient, et de l'Amérique latine :

### Asie : moteur de la croissance mondiale

La demande de l'Asie demeure fortement liée à la croissance économique chinoise et à l'expansion des secteurs des transports, de la pétrochimie, de la production d'énergie et du raffinage privé<sup>18</sup>.

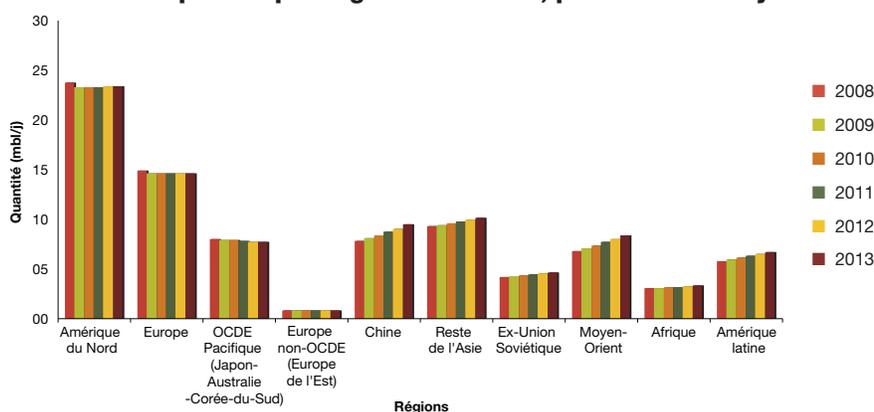
### Moyen-Orient : de producteur à producteur-consommateur

La demande du Moyen-Orient est stimulée par la croissance économique de l'Arabie Saoudite et de l'Iran. L'urbanisation continue, l'industrialisation de l'économie et la croissance démographique, le tout soutenu par une politique de subvention des prix du pétrole, sont les principaux moteurs de la demande de cette région<sup>19</sup>.

### L'Amérique latine : bon troisième

La demande de l'Amérique latine, quant à elle, est largement due à la croissance économique de pays comme le Brésil, l'Argentine, le Venezuela, le Chili et le Pérou. Les prix du pétrole y sont plafonnés et largement subventionnés, ce qui nourrit fortement la croissance, notamment dans le secteur des transports<sup>20</sup>.

**Graphique 1. Demande de pétrole par région du monde; prévisions à moyen-terme (2008-2013)**



Source : *Medium-term Oil market report, Refining and supply outlook*, juin 2009.

<sup>14</sup> Soit une demande évaluée à 84,4 mbl/j pour 2009 et 85,7 mbl/j pour 2010. Réf : AIE, *Oil Market report*, septembre 2009, <http://omrpublic.iea.org>

<sup>15</sup> AIE, *Medium-term Oil market report*, juin 2009, p. 3

<sup>16</sup> L'Energy Information Administration (EIA), du Gouvernement américain, produit aussi chaque année des analyses à court, moyen et long termes sur les perspectives pétrolières. Le dernier exercice de projection à long terme de cet organisme, *l'International Energy Outlook* de juin 2008, présente un scénario de référence assez similaire à celui de l'AIE, estimant la demande à 107 mbl/j en 2030. Enfin, l'EIA identifie également les mêmes régions que l'AIE à l'origine de la croissance de la demande, soit l'Asie, le Moyen-Orient et l'Amérique latine. Réf : EIA, *International Energy Outlook*, mai 2009, p. 21

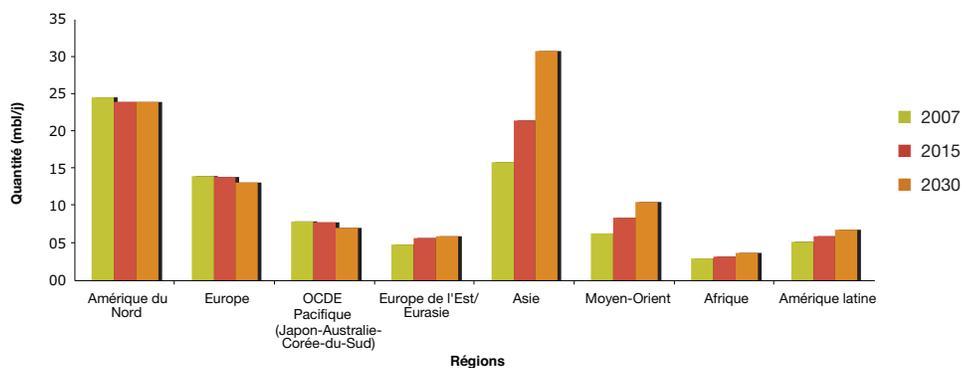
<sup>17</sup> AIE, *World energy outlook*, 2008, p. 94

<sup>18</sup> *Ibid.*, p. 27

<sup>19</sup> *Ibid.*, p. 33

<sup>20</sup> *Ibid.*, p. 33

## Graphique 2. Demande de pétrole par région du monde; prévisions à long terme (2007-2030)



Source: AIE, *World energy outlook*, 2008.

Note: Ce scénario exclut la demande en biocarburants qui est estimée passer de 0,8 mbl/j en 2007 à 2,0 mbl/j en 2015 et enfin à 3,2 mbl/j en 2030.

### 1.2 Des approvisionnements de plus en plus précaires

Jusqu'à tout récemment, la production mondiale de pétrole a pu suivre la croissance de la demande et fournir du pétrole en quantité suffisante, à des prix relativement bas. C'est de moins en moins le cas aujourd'hui.

Quelque 70 000 champs pétrolifères à travers le monde produisaient près de 85 %<sup>21</sup> des 85 mbl/j consommés en 2007<sup>22</sup>. Mais cet approvisionnement est très sensible à la performance d'un très petit nombre d'entre eux :

**« GHAWAR, LE PLUS IMPORTANT CHAMP PÉTROLIFÈRE AU MONDE, PRODUIT 7 % DE LA CONSOMMATION MONDIALE. »**

- La moitié de la production dépend directement de la performance de quelques centaines de gisements de type *giants* et *super giants*, dont le quart (83) sont situés au Moyen-Orient<sup>23</sup>.
- Seulement 16 champs pétrolifères étaient à la source, en 2007, de plus du quart de la production mondiale<sup>24</sup>.
- Le plus important d'entre eux, Ghawar, en Arabie Saoudite, produit à lui seul 7 % de la production mondiale de pétrole conventionnel<sup>25</sup>.

Dans un contexte où la production peine à satisfaire à la demande<sup>26</sup>, le moindre problème technique, accident ou difficulté géopolitique dans un ou l'autre de ces champs pétrolifères entraîne des effets immédiats sur les quantités de pétrole disponibles sur les marchés mondiaux et sur son prix.

<sup>21</sup> AIE, *World energy outlook*, 2008, p. 251

<sup>22</sup> Le reste étant constitué par l'exploitation de pétrole non-conventionnel.

<sup>23</sup> AIE, *World energy outlook*, 2008, pp. 226-228

<sup>24</sup> *Ibid.*, p. 226

<sup>25</sup> *Ibid.*, p. 225

<sup>26</sup> Du moins, avant la récente crise économique.

## Types de pétrole

Règle générale<sup>27</sup>, le pétrole est divisé en deux grandes catégories : conventionnel et non-conventionnel.

**Le pétrole conventionnel** comprend (1) le pétrole brut – continental, extra-côtier profond et polaire ; (2) les condensats ; et (3) le gain de raffinage. Le pétrole brut (*crude oil*), se trouve confiné à l'état liquide dans des champs pétrolifères et coule librement. Il afflue naturellement à la surface lors de l'extraction ou peut être extrait au moyen de pompes sans nécessiter d'autre étape de traitement ou de dilution<sup>28</sup>. Les condensats, aussi appelés liquides de puits de gaz naturel, sont des gaz présents dans un champ (soit de pétrole ou de gaz naturel) dont la partie légère (pentane, heptane ou octane) se liquéfie par condensation à la sortie du puits. Le gain de raffinage est le gain en volume provenant des liquides des raffineries, un peu moins denses que le brut qu'elles achètent. Sauf quelques exceptions, ces deux derniers types d'apports sont généralement inclus dans le pétrole brut lorsqu'il est comptabilisé sur les marchés<sup>29</sup>.

**Le pétrole non-conventionnel** comprend généralement (1) la partie la plus lourde des condensats (éthane, propane, butane), appelés «liquides de gaz naturel» (LGN)<sup>30</sup> lorsqu'ils sont dérivés du gaz naturel et gaz de pétrole liquéfié (GPL) lorsqu'ils sont récupérés du processus de raffinage du pétrole brut; (2) les liquides de synthèse produits à partir de charbon et de gaz naturel; et (3) les pétroles extra-lourds. Ces derniers prennent la forme d'huiles lourdes, de sables ou de schistes bitumineux dans la nature. Ils sont généralement transformés en brut synthétique (syncrude)<sup>31</sup>.



<sup>27</sup> Les définitions peuvent varier selon les organisations. Par exemple, l'AIE inclut dans le pétrole conventionnel, sauf mention contraire, les LGN et certaines huiles extra-lourdes du Venezuela. L'EIA inclut aussi les LGN dans le pétrole conventionnel alors que l'Association for the Study of Peak Oil and Gas (ASPO) considère le pétrole extra-côtier profond (plus de 500 mètres de profondeur) et le pétrole des régions polaires comme des pétroles non-conventionnels.

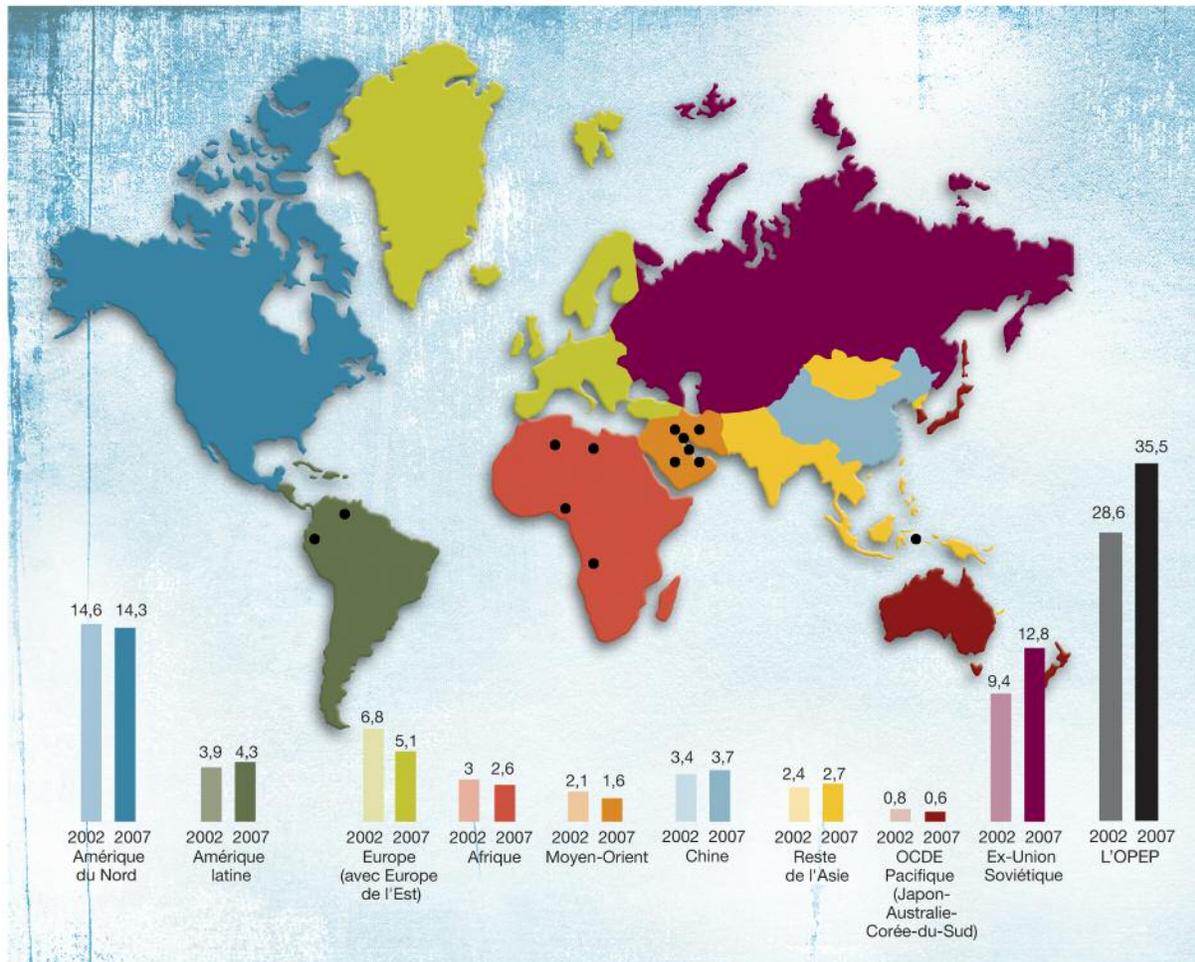
<sup>28</sup> <http://www.erdoel-vereinigung.ch/fr/oilfacts/Erdoelangebot/TerminologieAngebotsdynamik/KonventionellesErdoel.aspx>

<sup>29</sup> Charles Alain Obanga, Docteur en Sciences Techniques et Pétrolières, <http://www.congo-site.com/pub/fr/v4x/actualites/article.php?num=6348>

<sup>30</sup> À ne pas confondre avec le Gaz naturel liquéfié (GNL) - Liquefied natural gas (LNG)

<sup>31</sup> <http://www.erdoel-vereinigung.ch/fr/oilfacts/Erdoelangebot/TerminologieAngebotsdynamik/NichtKonventionellesErdoel.aspx>

**Figure 2. Production de pétrole par région du monde (2002-2007)**



Source 2002: AIE, *Monthly Oil Market report*, décembre 2003.

Source 2007: AIE, *Oil Market report*, janvier 2009.

Note: L'Angola et l'Équateur sont devenus membres de l'OPEP<sup>32</sup> au cours de l'année 2007. La production de l'Angola est incluse dans le total de l'OPEP en date de janvier 2007, alors que celle de l'Équateur en date de décembre 2007.

Les projections les plus optimistes indiquent des difficultés importantes pour assurer un approvisionnement suffisant des marchés mondiaux. Ainsi, l'AIE prévient que l'offre de pétrole pourrait être insuffisante pour combler la demande dès 2011, lors de la reprise économique<sup>33</sup>, notamment en raison de retards en matière d'investissements dans de nouvelles capacités de production. En cas d'approvisionnements insuffisants, une hausse marquée des prix du pétrole deviendra la seule façon de rétablir un équilibre entre l'offre et la demande.

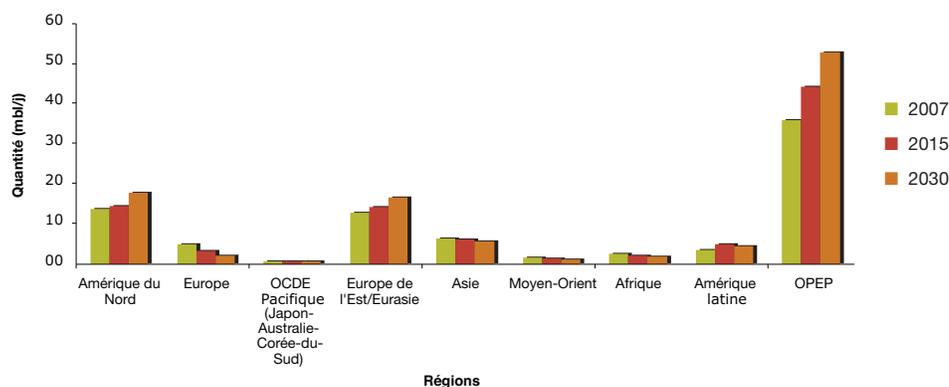
Dans son scénario de référence à long terme, l'AIE prévoit qu'une demande de 106 mbl/j en 2030 pourrait être comblée par la mise en exploitation de nouveaux champs de pétrole conventionnel, un apport accru de LGN, une augmentation significative de l'exploitation des pétroles non-conventionnels<sup>34</sup> et par l'implantation de technologies de recouvrement du pétrole, ou *Enhanced Oil Recovery* (EOR).

<sup>32</sup> Les 13 pays membre de l'OPEP sont : l'Algérie, l'Angola, l'Arabie saoudite, les Émirats arabes unis, l'Équateur, l'Indonésie, l'Irak, l'Iran, le Koweït, la Libye, le Nigéria, le Qatar et le Venezuela.

<sup>33</sup> AIE, *Medium-term Oil market report*, Refining and supply outlook, décembre 2008, p. 3

<sup>34</sup> AIE, *World energy outlook*, 2008, p. 250

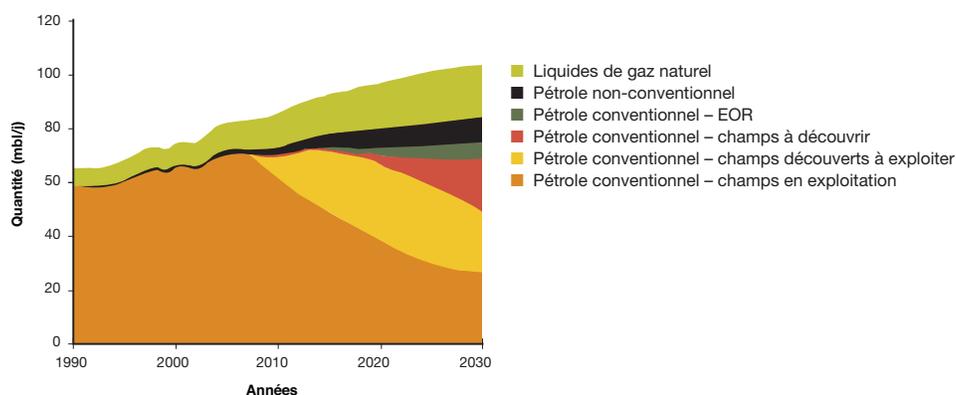
### Graphique 3. Production de pétrole par région du monde; prévisions à long terme (2007-2030)



Source: AIE, *World energy outlook*, 2008.

Note: Ce scénario exclut les biocarburants. Le pétrole non-conventionnel inclut ici les pétroles extra-lourds (sauf Venezuela), les sables bitumineux, les additifs chimiques, les liquides de charbons et de gaz.

### Figure 3. Approvisionnement mondial par type de pétrole (2007-2030)



Source : AIE, *World Energy Outlook*, 2008.

D'ici 2030, l'AIE espère donc que le déclin de la production actuelle des champs pétrolifères et la hausse de la demande mondiale pourront être comblés par de nouvelles sources de pétrole<sup>35</sup>:

#### ■ Champs pétrolifères actuels : 27 mbl/j

La production des champs pétrolifères actuellement en exploitation déclinera rapidement, passant de 70 mbl/j en 2007 à seulement 27 mbl/j en 2030.

#### ■ Champs pétrolifères connus, mais encore non exploités : 23 mbl/j

Près de 40 % de ces réserves sont réparties dans des champs continentaux situés au Moyen-Orient<sup>36</sup>, l'autre portion étant répartie à peu près également dans des champs extra-côtières un peu partout dans le monde<sup>37</sup>.

#### ■ Champs pétrolifères non encore découverts : 19 mbl/j

L'AIE mise sur la découverte de nouveaux champs pétrolifères dans certains pays de l'OPEP et dans des zones extra-côtières en Eurasie, en Afrique et en Amérique du Nord<sup>38</sup>.

<sup>35</sup> AIE, *World energy outlook*, 2008, p. 250

<sup>36</sup> *Ibid.*, p. 257

<sup>37</sup> *Ibid.*, p. 259

<sup>38</sup> *Ibid.*, p. 260

■ **Liquides de gaz naturel (LGN) : 20 mbl/j**

La croissance de l'apport en LGN sera ici aussi le fait des pays de l'OPEP, avec une production passant de 5 mbl/j en 2007 à 13 mbl/j en 2030, le Moyen-Orient comptant pour 80 % de cette croissance<sup>39</sup>.

■ **Pétrole non-conventionnel : 8,8 mbl/j**

Selon l'AIE, on assisterait à une augmentation de 450 % de la production mondiale de pétrole non-conventionnel, notamment (70 %) en provenance des sables bitumineux du Canada, avec une production passant de 1,2 mbl/j en 2007 à 5,9 mbl/j en 2030. Le reste proviendrait de la production de pétrole extra-lourd du Venezuela. Notons par ailleurs que l'AIE laisse une part marginale à la contribution des liquides de charbon ainsi qu'aux biocarburants.

■ **Technologies de recouvrement avancées (EOR) : 6 mbl/j**

Ces technologies, principalement développées autour de l'injection de CO<sub>2</sub> dans les champs, seront surtout implantées, dans l'ordre, aux États-Unis, en Arabie-Saoudite, au Qatar et en Chine.

■ **Gains de raffinage : 2,6 mbl/j**

L'AIE mise sur une légère hausse des gains de raffinage, dont l'apport demeure marginal, entre 2007 et 2030.

À l'instar de l'AIE, l'*Energy Information Agency (EIA)* des États-Unis prévoit elle aussi dans son scénario de référence que la demande, qu'elle estime à 107 mbl/j en 2030, sera comblée à 47 % par les pays de l'OPEP, en grande partie du Moyen-Orient<sup>40</sup>. Une part importante du pétrole conventionnel hors-OPEP devrait provenir de régions comme la mer Caspienne (Kazakstan) et l'Amérique du Sud (Brésil), où d'importantes découvertes ont été faites récemment. Toujours selon l'*EIA*, une part importante du pétrole non-conventionnel proviendrait des sables bitumineux du Canada<sup>41</sup>.

**Tableau 1. Approvisionnement (%) mondial par type de pétrole; prévisions à long terme (2007-2030)**

<b>Pétrole conventionnel*</b>	<b>2007</b>	<b>2015</b>	<b>2030</b>
OPEP	31,1	35,9	38,9
<i>Proportion extra-côtière</i>	9,2	10,8	7,4
Hors-OPEP	39,1	37,1	36,3
<i>Proportion extra-côtière</i>	15,2	15,4	16,3
LGN	10,5	14,4	19,8
<i>OPEP</i>	4,7	8,1	13,2
<i>Hors-OPEP</i>	5,7	6,4	6,6
<b>Non-conventionnel**</b>	<b>1,6</b>	<b>4,6</b>	<b>8,8</b>
OPEP	0,1	0,4	0,9
Hors-OPEP	1,5	4,2	7,9
<b>Total</b>	<b>82,3</b>	<b>92</b>	<b>103,8</b>
Gains de raffinage	2,1	2,3	2,6
<b>Grand total</b>	<b>84,4</b>	<b>94,3</b>	<b>106,4</b>
Part de marché OPEP (%)	44	48	51

\* Inclut les condensats

\*\* Le pétrole non-conventionnel inclut ici les pétroles extra-lourds (sauf ceux provenant du Venezuela), les sables bitumineux, les additifs chimiques, les liquides de charbon et de gaz. Ce scénario exclut les biocarburants.

<sup>39</sup> *Ibid.*, p. 261

<sup>40</sup> *EIA, International Energy Outlook*, mai 2009, p. 30

<sup>41</sup> *Ibid.*, p. 27

### 1.3 Une inquiétude qui grandit

Dans un contexte de hausse importante de la demande mondiale de pétrole - notamment dans les pays en développement - et de difficultés grandissantes à assurer une augmentation correspondante de la production, plusieurs gouvernements s'inquiètent aujourd'hui de la vulnérabilité de leur économie. Cette inquiétude, économique et géostratégique, est fondée sur trois dynamiques propres à l'évolution du contexte pétrolier mondial:

- Le déclin accéléré de la production des grands champs de pétrole conventionnel;
- La concentration de la production future aux mains de quelques grands pays producteurs qui chercheront d'abord à satisfaire la croissance de leur propre demande intérieure;
- Le recours effréné au pétrole non-conventionnel, extrêmement polluant et aux coûts d'extraction de plus en plus élevés.

#### Déclin accéléré de la production des grands champs conventionnels

Depuis les années 1970, près de 60 pays producteurs - sur environ 80 - connaissent une production décroissante<sup>42</sup>. L'AIE estime aujourd'hui que 73 % et 81 % des réserves initiales des champs pétrolifères conventionnels en production des pays membres de l'OCDE, de l'Europe et de l'Amérique du Nord, respectivement, auraient déjà été extraites. Ce serait aussi le cas de 50% des réserves des champs en exploitation en Afrique et de 32 % au Moyen-Orient<sup>43</sup>.



**« 73% DES RÉSERVES DE PÉTROLE CONVENTIONNEL DE L'EUROPE, ET 81% DE CELLES DE L'AMÉRIQUE DU NORD AURAIENT DÉJÀ ÉTÉ EXTRAITES. »**

La production des champs pétrolifères mondiaux décline de plus en plus rapidement<sup>44</sup>, le taux annuel de déclin passant de 6,7 % aujourd'hui à 8,6 % en 2030<sup>45</sup> et ce même en tenant compte des nouvelles technologies de recouvrement (EOR). C'est dire que pour répondre à la demande mondiale en 2030, on doit non seulement faire passer la production actuelle de 86 mbl/j à 106 mbl/j, mais également compenser le déclin de la production des champs pétrolifères en exploitation aujourd'hui. C'est donc plus de 64 mbl/j supplémentaires, soit six fois la production actuelle de l'Arabie Saoudite, qu'il faudra découvrir et/ou mettre en production à un rythme extrêmement rapide. Plus immédiatement, d'ici 2015, c'est 30 mbl/j qu'il faudra mettre en production afin de répondre à la croissance de la demande<sup>46</sup>.

<sup>42</sup> Hall, Charles, Robert Powers et William Schoenberg, *Peak oil, EROI, Investments and the economy in an uncertain future*, p. 112

<sup>43</sup> AIE, *World Energy Outlook*, 2008, p.229

<sup>44</sup> *Ibid.*, p. 243

<sup>45</sup> *Ibid.*, p. 255

<sup>46</sup> *Ibid.*, p. 255

L'entrée en production de ces nouvelles sources de pétrole dépend d'investissements financiers très importants, au bon moment. Comme le souligne l'AIE, « *il existe un risque réel qu'un sous-investissement cause un goulot d'étranglement d'ici 2015* »<sup>47</sup>. Pour plusieurs analystes, cette situation risque de rendre les cours du pétrole encore plus sensibles aux facteurs habituels de volatilité<sup>48</sup>.

### **Le pétrole, une ressource non-renouvelable**

Évidence géologique, un champ pétrolifère ne peut produire que ce qu'il contient. En pratique, seul le pétrole technologiquement et économiquement récupérable peut être extrait. La production d'un champ pétrolier suit en théorie une courbe de Gauss, c'est-à-dire : (1) une période initiale de croissance – alors que s'additionnent les puits de forage; (2) une longue période de grande production plus ou moins stable – alors que de nouveaux puits remplacent les puits « asséchés » ou taris – puis finalement; (3) une période de déclin – alors que le nombre de nouveaux puits ne peut plus compenser l'assèchement des puits précédents. En pratique, l'historique de production varie en fonction d'une série de facteurs géologiques, de décisions économiques et commerciales et de la disponibilité technologique.

### **La théorie du pic pétrolier**

En 1956, le géologue américain Marion King Hubbert a développé un modèle permettant d'illustrer les fondements physiques soutenant l'extraction du pétrole. Le « pic » de production constitue le point culminant où un réservoir atteint son niveau de production maximum. Ce point culminant est généralement atteint quand la moitié du réservoir a été exploitée<sup>49</sup>.

Le modèle d'Hubbert a été adapté afin de s'appliquer à la production mondiale et cerner le moment où cette dernière culminera; c'est la naissance de la théorie du pic pétrolier. Celle-ci stipule essentiellement que la production globale connaîtra le même sort que celle d'un réservoir puisque la production mondiale n'est, en définitive, que la somme de la production de tous les réservoirs<sup>50</sup>. Au milieu du siècle dernier, Marion King Hubbert a estimé que les États-Unis atteindraient leur pic pétrolier en 1970<sup>51</sup>, ce qui s'est avéré juste. La production des *Lower 48 states* était alors d'environ 9 mbl/j, elle se chiffre aujourd'hui à environ 5 mbl/j et continue de décroître d'année en année<sup>52</sup>. Le rapport Hirsch (2005), commandé par le Département de l'Énergie américain à la *Science Applications International Corporation (SAIC)*, a fortement contribué à remettre cette théorie à l'avant-scène<sup>53</sup>.

Pour plusieurs analystes spécialisés<sup>54</sup>, les dernières données suggèrent que le pic du pétrole conventionnel aurait été atteint en 2005 et que son approvisionnement décroîtrait depuis. Les récentes analyses de spécialistes au Québec concluent que la production de pétrole devrait commencer son déclin au plus tard en 2015<sup>55</sup>.

<sup>47</sup> On peut par ailleurs considérer que la récente flambée des prix du pétrole du printemps 2008 constitue la manifestation d'un de ces premiers goulots d'étranglement : AIE, *World Energy Outlook*, 2008, p. 41

<sup>48</sup> Selon l'AIE ces facteurs sont : la disponibilité des ressources et les niveaux de stockage, l'augmentation des activités de forage et de l'offre, les conditions macroéconomiques, la température, les événements extrêmes, le développement technologique, les investissements dans les infrastructures de transport d'énergie, les politiques énergétiques et environnementales des gouvernements, la guerre et l'instabilité politique, la spéculation.

<sup>49</sup> Lafrance, Gaëtan, *Vivre après le pétrole, mission impossible ?* Éditions MultiMondes, Québec, 2007, p. 30

<sup>50</sup> Hirsch, Robert L. et al. *Peaking of World Oil Production : Impacts, Mitigation & Risk Management*, février 2005, p. 11

<sup>51</sup> Jean-Luc Wingert, *La Vie après le pétrole*, pp. 49-51.

<sup>52</sup> Hall, Charles, Robert Powers et William Schoenberg, *Peak oil, EROI, Investments and the economy in an uncertain future*, p. 116

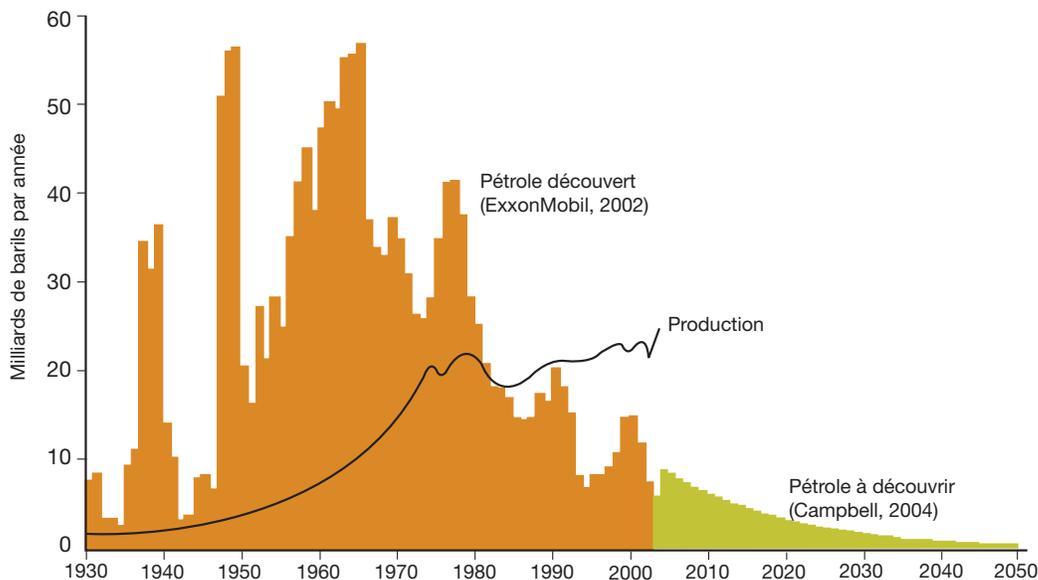
<sup>53</sup> Hirsch, Robert L. et al. *Peaking of World Oil Production : Impacts, Mitigation & Risk Management*, février 2005, p. 13

<sup>54</sup> Les derniers modèles de l'ASPO indiquent que le pétrole conventionnel (hors extra-côtier et polaire) a atteint son pic en 2004.

Le géologue Colin Campbell affirme que le pic a été atteint en 2005 pour le pétrole conventionnel et que le pétrole non-conventionnel atteindra le sien d'ici 2010. Le groupe scientifique *Energy Watch Group*, quant à lui, soutient depuis octobre 2007 que le pic pétrolier a été atteint en 2006. Matthew R. Simmons, président d'une banque d'investissement indépendante dans le secteur de l'énergie est aussi d'avis que la production mondiale de pétrole conventionnel a déjà atteint son pic.

<sup>55</sup> Déry, Patrick, *État et perspectives énergétiques mondiale et québécoise*, Conseil régional de l'environnement et du développement durable, Saguenay-Lac-Saint-Jean, 2008, p. 13

#### Graphique 4. Écart entre les découvertes et la production (1930-2050)



Source: Al-Husseini, Moujahed. "The Debate Over Hubbert's Peak: A Review." *Geo Arabia* 11.2, 2006.

La disponibilité des approvisionnements en pétrole au cours des prochaines années – et son prix – dépend donc d'une série de facteurs sur lesquels aucune autorité n'exerce de contrôle effectif :

- Le rythme des découvertes de nouveaux champs afin de répondre en temps réel à la demande croissante;
- La volonté des pays membres de l'OPEP d'augmenter leur production et surtout de l'écouler sur les marchés mondiaux – au lieu de la destiner à la consommation domestique hautement subventionnée;
- Les investissements colossaux<sup>56</sup> indispensables à la mise en production de nouvelles capacités de production.

En raison de ces difficultés à satisfaire en temps réel la demande mondiale, plusieurs analystes croient aujourd'hui très probable que des problèmes d'approvisionnements plus ou moins temporaires marqueront de plus en plus le marché pétrolier mondial.

<sup>56</sup> L'AIE estime à quelque 350 milliards de dollars par année d'ici 2030 les investissements nécessaires à la mise en production des ressources en pétrole et en gaz qui seront requises pour répondre à la demande. En effet, les coûts d'exploration, de développement et de mise en production d'un baril de pétrole ont quadruplé depuis 2002 pour se situer à 90\$ en 2008. Réf : AIE, *World Energy Outlook*, p. 44 et Rubin, Jeff et Peter Buchanan, *Oil prices : Another spike ahead*, CIBC World Markets, stategEcon, janvier 2009, p. 4

## Crise économique et flambée des cours du pétrole

Pour Jeff Rubin, jusqu'à tout récemment économiste en chef de Marchés mondiaux pour CIBC – et pour tout un courant de pensée économique – la flambée des cours du pétrole<sup>57</sup> serait le principal déclencheur de la récente crise économique<sup>58</sup>. Il considère que la baisse de la valeur des propriétés dans les villes américaines peut difficilement être à l'origine d'une récession au Japon et dans l'Europe des Vingt-Sept avant même d'en causer une aux États-Unis<sup>59</sup>. Ainsi, il fait valoir que « quatre des cinq dernières récessions mondiales ont découlé d'une flambée des prix du pétrole. Et l'économie mondiale vient de connaître la plus importante de toutes ces flambées<sup>60</sup> ». Il ajoute: « Au cours du présent cycle, les prix réels du pétrole ont progressé de plus de 500 %, soit le double de la hausse des prix réels du pétrole ayant causé les deux plus graves récessions depuis la Seconde Guerre mondiale, à savoir la récession de 1974 et la récession à double creux de 1980 et 1982 »<sup>61</sup>.

Jeff Rubin souligne l'importance de poser le bon diagnostic afin de pouvoir mettre en œuvre les bonnes solutions. Si l'élément déclencheur de la crise économique est la flambée des prix du pétrole, qui a ensuite dégradé une conjoncture liée à des prêts hypothécaires à hauts risques, le remède doit être appliqué à la source de cette flambée.

## Une production concentrée dans quelques régions productrices

À ces inquiétudes liées à la capacité de satisfaire en temps réel la demande mondiale de pétrole s'ajoute une série de préoccupations géopolitiques pour les pays industrialisés, dont la production décline rapidement. En effet, les quelque 64 mbl/j supplémentaires nécessaires à la satisfaction de la demande mondiale d'ici 2030 devront provenir en majeure partie des pays en développement de l'OPEP<sup>62</sup> ainsi que de la Russie et des territoires de l'ancienne URSS, surtout du bassin de la Mer Caspienne<sup>63</sup>.

En admettant que des quantités suffisantes de pétrole soient découvertes et que les investissements nécessaires à leur exploitation soient réalisés, ces états producteurs accepteront-ils d'augmenter leur production pour répondre à la demande mondiale, ou préféreront-ils plutôt chercher à satisfaire leurs propres besoins et augmenter leur puissance politique et économique ? D'autant plus que le rythme de croissance de la demande interne de pétrole dans ces pays est de 8 à 10 fois supérieur à celui du reste du monde depuis les cinq dernières années<sup>64</sup>, alimenté en bonne partie par des politiques de subvention des prix du pétrole (4,5 cents le litre au Venezuela, 9 à 14 cents le litre en Arabie Saoudite et en Iran<sup>65</sup>).

### « LE COÛT DU PÉTROLE EST TRÈS SUBVENTIONNÉ DANS PLUSIEURS PAYS PRODUCTEURS. »

À ces considérations s'ajoutent les besoins énergétiques immenses de la Chine, importateur net de pétrole, et dans une moindre mesure ceux de l'Inde, qui cherchent également l'énergie nécessaire à assurer leur croissance économique et leur stabilité sociale. Selon un tel scénario, les pays industrialisés devront compétitionner entre eux et avec la Chine et l'Inde pour acquérir le pétrole se faisant de plus en plus rare, donc plus cher, sur les marchés mondiaux. D'ailleurs, cette situation est déjà bien visible en Afrique où les entreprises nationales chinoises et les *majors* internationales s'affrontent dans une véritable course à l'or noir<sup>66</sup>.

<sup>57</sup> Ceux-ci se sont multipliés par six entre 2002 et 2008, culminant à 147,50 \$ le baril de Brent le 11 juillet 2008, un record historique.

<sup>58</sup> Bérubé, Gérard. *La récession mondiale a une odeur de pétrole*, Le Devoir, Édition du mardi, 4 novembre 2008.

<sup>59</sup> *Idem*

<sup>60</sup> *Idem*

<sup>61</sup> *Idem*

<sup>62</sup> AIE, *World Energy Outlook, 2008*, p. 40

<sup>63</sup> Il est important de noter que la production et la commercialisation du pétrole dans ces pays obéit beaucoup moins aux règles de libre marché qu'auparavant, puisque la grande majorité des pays producteurs à l'extérieur des pays industrialisés ont déjà procédé à la nationalisation de leurs ressources pétrolières. Les grandes multinationales pétrolières ne disposent plus du fort niveau de contrôle qu'elles exerçaient il y a quelques décennies.

<sup>64</sup> Rubin, Jeff et Peter Buchanan, *Oil prices : Another spike ahead*, CIBC World Markets, *stategEcon*, janvier 2009, p. 4

<sup>65</sup> *Ibid.*, p. 5

<sup>66</sup> Klotz, Jean-Christophe, Documentaire; *Chine/États-Unis : la course à l'or noir*, France, 2006, 50 min.

## Recours effréné au pétrole non-conventionnel

Alors que s'amenuisent les réserves mondiales de pétrole conventionnel, on assiste aujourd'hui à une ruée vers différentes sources de pétrole non-conventionnel. Selon le scénario de référence de l'AIE, les pétroles non-conventionnels devraient satisfaire environ 8 % de la demande mondiale en 2030. Si on y inclut la part des LGN, qui sont des hydrocarbures valables mais qui ne constituent pas des stocks viables pour fabriquer de l'essence ou du diesel, c'est 27 % de l'approvisionnement total qui devra être assumé par les pétroles non-conventionnels. En ajoutant à ce total le pétrole provenant des champs extra-côtières, c'est tout près de 50 % de l'approvisionnement total en 2030 qui reposera sur des pétroles coûteux à extraire et/ou à transformer, ou encore qui sont inadéquats pour produire les carburants les plus en demande, soit l'essence et le diesel.

Les principaux pétroles non-conventionnels exploités aujourd'hui sont les pétroles lourds et les sables bitumineux de la vallée de l'Athabasca en Alberta et les pétroles lourds et extra-lourds du delta de l'Orinoco, au Venezuela. Ces deux régions contiennent les plus grands dépôts de ce type d'hydrocarbure que l'on retrouve en plus petite quantité dans près de 70 pays.

### « L'ALBERTA ET LE VENEZUELA : LES PLUS GRANDS GISEMENTS DE PÉTROLE NON-CONVENTIONNEL AU MONDE. »

Plus difficile à extraire, très polluant, ce pétrole est beaucoup plus coûteux que le pétrole conventionnel et nécessite des quantités croissantes d'énergie pour en assurer la transformation en un combustible utilisable. Bien que les réserves de pétrole non-conventionnel s'avèrent importantes, seule une petite partie de celles-ci sont en définitive exploitables en raison des limites des technologies de recouvrement et de leur plus faible rentabilité économique et énergétique. À cet égard, les estimations des quantités recouvrables varient selon les analystes.

Une plus grande dépendance envers des sources de pétrole non-conventionnel, plus particulièrement des sables bitumineux du Canada et des pétroles extra-lourds du Venezuela, apparaît comme un choix risqué compte tenu des difficultés économiques et des impacts environnementaux liés à leur exploitation. En somme, ils ne peuvent en aucun cas constituer une solution viable pour pallier au déclin des ressources conventionnelles de pétrole.

### **Le retour sur l'investissement énergétique – *Energy Return on Investment (EROI)***

Si, dans les premières décennies d'exploitation, le pétrole conventionnel s'avérait plus facile à extraire – les champs étant aisément accessibles et le pétrole qu'ils contenaient nécessitant peu d'énergie pour en assurer l'extraction – il n'en va plus de même aujourd'hui. Il faut maintenant un apport énergétique de plus en plus élevé pour extraire la même quantité de pétrole.

Le retour énergétique sur l'investissement d'énergie (*Energy return on energy investment; EROEI ou EROI*), qui sert à déterminer un indice d'énergie nette, est central puisqu'il permet de comprendre que la totalité des réserves pétrolières de la planète ne sont pas récupérables. En effet, si le EROI pour le pétrole conventionnel est situé aujourd'hui entre 15 et 20, ce ratio décline, compte tenu de l'absence de découvertes de nouveaux champs. Ainsi, les réserves estimées de pétrole ne pourront vraisemblablement pas être exploitées en entier dans la mesure où l'EROI diminue. Dès lors où il faudra investir plus d'un baril de pétrole d'énergie pour en extraire un, l'opération n'aura pas de sens sur le plan énergétique, et éventuellement sur le plan économique (ce qui est probablement le cas des schistes bitumineux du Colorado, dont l'énergie nette est nulle et peut-être même négative<sup>67</sup>).

<sup>67</sup> Charles Hall, Robert Powers et William Schoenberg, *Peak oil, EROI, Investments and the economy in an Uncertain future*, 2008, p. 118

## L'impact du pétrole sur le dérèglement du climat

C'est aussi dans un contexte de lutte aux changements climatiques que s'inscrit le débat actuel sur l'importance du pétrole dans l'économie mondiale.

**« LE PÉTROLE EST RESPONSABLE DE 38,5% DES ÉMISSIONS MONDIALES DE GES. »**

L'AIE estime que l'exploitation et la combustion du pétrole sont responsables de 38,5% des émissions de gaz à effet de serre du secteur énergétique<sup>68</sup>, soit plus de 20% du total mondial<sup>69</sup>. Tout effort crédible de lutte aux changements climatiques doit donc incorporer des mesures de diminution absolue de la combustion mondiale de pétrole. Or, les projections prévoient une augmentation de 26,1 % de la demande mondiale de pétrole entre 2007 et 2030<sup>70</sup>.

Par ailleurs, les mesures de lutte aux changements climatiques mises en place par les divers gouvernements cherchent toutes, d'une façon ou d'une autre, à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> associées à l'extraction, au raffinage, à la transformation ou à la combustion de carburants fossiles. Ces mesures ont pour effet d'augmenter le coût final des carburants fossiles, dont le pétrole. On pense ici aux taxes sur le carbone ou encore aux systèmes de plafonnement et d'échange d'émissions, à travers les différents marchés du carbone mis en place en Europe et en Amérique du Nord.

Même s'il était physiquement possible de répondre à cette demande, les émissions de gaz à effet de serre qui en résulteraient seraient telles que disparaîtrait la possibilité d'éviter des changements climatiques dangereux ou catastrophiques. Certains scientifiques considèrent qu'il y aurait suffisamment de carburants fossiles sur Terre (pétrole, gaz naturel et charbon) pour propulser les concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère à plus de 750 parties par million (ppm)<sup>71</sup>, soit bien au-delà des concentrations maximales permettant d'éviter des impacts dévastateurs sur les écosystèmes et la vie humaine<sup>72</sup>. On ne peut donc à la fois chercher à exploiter toutes les ressources fossiles économiquement et physiquement disponibles sur la planète et prétendre lutter efficacement contre les changements climatiques.



<sup>68</sup> AIE, *Key World Energy Statistics*, 2008, p.44

<sup>69</sup> Sans compter les émissions issues de la déforestation. Voir entre autres les données publiées par le *Netherlands Environmental Assessment Agency* : [www.pbl.nl/en/index.html](http://www.pbl.nl/en/index.html)

<sup>70</sup> AIE, *World Energy Outlook*, 2008, p. 94

<sup>71</sup> Stern, Nicholas, *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press, New York, 2007, p.169

<sup>72</sup> IPCC, *Climate Change 2007, The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC*, Cambridge University Press, New-York, 2007.

## Une catastrophe environnementale

L'exploitation des sables bitumineux de l'Alberta constitue une véritable bombe à retardement sur le plan environnemental. L'industrie a l'autorisation de puiser jusqu'à 349 millions de mètres cubes d'eau par année dans la rivière Athabasca, soit trois fois et demi la consommation annuelle de la ville de Québec. Environ 90 % de cette eau est ensuite stockée dans des mares toxiques à l'imperméabilité douteuse dont les superficies combinées sont actuellement de plus de 50 kilomètres carrés.

Près de 40 000 kilomètres carrés de forêt boréale ont déjà été convertis en paysage industriel, soit une superficie plus importante que la péninsule gaspésienne. Immense gaspillage de ressources naturelles, l'industrie consomme près de 600 millions de mètres cubes de gaz naturel chaque jour pour extraire ce pétrole, ce qui serait suffisant pour assurer le chauffage de 3 millions de foyers canadiens.

Ces chiffres déjà astronomiques sont appelés à croître encore puisqu'il est prévu de tripler la production d'ici 2020. Le projet *Trailbreaker* de la compagnie Enbridge<sup>73</sup> qui vise notamment à renverser le sens d'écoulement des pipelines de Sarnia vers Montréal et de Montréal à Portland convoite d'ailleurs de nouveaux débouchés de raffinage à Montréal et dans les grandes raffineries américaines de la côte est et du golfe du Mexique.

En ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre (GES), l'exploitation des sables bitumineux constitue le secteur industriel qui connaît, et de loin, la plus forte croissance de ses émissions au Canada. Cette croissance explique d'ailleurs en grande partie le 34 % de retard accumulé du pays sur ses objectifs signés à Kyoto. L'Alberta est déjà le premier émetteur de GES au pays avec près d'un tiers des émissions totales<sup>74</sup>.

## Vers une hausse inévitable et soutenue des prix du pétrole

La récente crise économique représente en quelque sorte une trêve, un répit temporaire. Il est plus que probable que, si la consommation mondiale de pétrole diminue au cours des deux prochaines années, elle reprenne son parcours ascendant et son dynamisme lorsque la contraction du PIB mondial se sera résorbée. À ce moment, l'économie mondiale sera de retour à la case départ, c'est-à-dire à son niveau atteint à l'été 2008 où le prix du baril du pétrole s'établissait à 147,50 \$<sup>75</sup>.

### « AVANT LA CRISE ÉCONOMIQUE, LE BARIL EST À 147,50 \$. ET APRÈS LA CRISE ? »

Alimentée par la croissance des pays en voie d'industrialisation rapide comme la Chine, le Brésil, l'Inde, et même de régions entières comme le Moyen-Orient, la demande mondiale de pétrole recommencera à croître. Les experts les plus optimistes espèrent que des approvisionnements suffisants pourront satisfaire, à temps, cette demande, et que les pays producteurs ne préféreront pas utiliser leurs précieuses réserves pour alimenter leur propre croissance. Un nombre grandissant d'analystes prévoient par contre une succession de plus en plus rapide de déséquilibres – au mieux temporaires, mais plus probablement structurels – entre l'offre et la demande. Ces déséquilibres seront d'ailleurs exacerbés par une série de facteurs périphériques telles la spéculation et l'instabilité de la situation géopolitique.

Dans une économie de marché, et en l'absence d'un contrôle des prix, la seule façon de résorber de tels déséquilibres passe par une hausse des prix du pétrole, de manière à ce que la demande diminue suffisamment pour recréer un nouvel équilibre temporaire. Ces prix de plus en plus élevés risquent par ailleurs de compliquer l'adoption de mesures de lutte aux changements climatiques et de réduction des émissions de gaz à effet de serre comme des taxes sur les émissions de carbone et la mise en place de marchés du carbone.

<sup>73</sup> Compte tenu du contexte économique et de problèmes de garantie d'approvisionnement, la compagnie a suspendu temporairement le développement de ce projet et ce pour une période indéterminée.

<sup>74</sup> Institut Pembina, *La fièvre des sables bitumineux, l'envers du décor*, novembre 2008, pp.1-4. Disponible à : <http://www.pembina.org/pub/1730>

<sup>75</sup> Bien entendu, certains déterminants du prix du pétrole ne seront plus les mêmes, notamment les pressions spéculatives, les quantités de pétrole prêtes au raffinage et l'état des réserves et des stocks. Par ailleurs, si la réduction de la demande permet un ralentissement de la production, elle génère également un ralentissement important des investissements en vue de découvrir et d'exploiter de nouvelles sources de pétrole. L'AIE considère d'ailleurs que ces investissements à court terme s'avèrent cruciaux pour assurer la mise en opération de nouvelles réserves susceptibles de satisfaire la hausse de la demande mondiale et de compenser le déclin de la production des champs pétrolifères conventionnels.



Les scénarios de référence de l'AIE et de l'EIA indiquent clairement qu'il n'y a tout simplement pas suffisamment de pétrole bon marché (pétrole conventionnel facile d'accès) sur Terre pour répondre à la croissance de la demande future, ni pour permettre aux pays en développement d'atteindre un niveau de consommation équivalent à celui des pays industrialisés. Le pétrole des prochaines années sera dispendieux, convoité, sujet aux interruptions d'approvisionnement et utilisé à des fins géopolitiques et géostratégiques.

Le directeur exécutif de l'AIE était catégorique lors de la publication du *World energy outlook 2008*, en novembre dernier, lorsqu'il affirmait : « *current trends in energy supply and consumption are patently unsustainable – environmentally, economically and socially – they can and must be altered (...) one thing is certain, while market imbalances will feed volatility, the era of cheap oil is over* »<sup>76</sup>.

<sup>76</sup> Nuobo Tanaka, directeur exécutif de l'AIE : [http://www.iea.org/textbase/press/pressdetail.asp?PRESS\\_REL\\_ID=275](http://www.iea.org/textbase/press/pressdetail.asp?PRESS_REL_ID=275)



**« DANS UN CONTEXTE D'EFFORTS  
MONDIAUX DE LUTTE AUX CHANGEMENTS  
CLIMATIQUES, UNE RÉDUCTION DES  
ÉMISSIONS QUÉBÉCOISES DOIT  
NÉCESSAIREMENT PASSER PAR UNE  
DIMINUTION DE LA CONSOMMATION  
DE PÉTROLE. »**



Photo : MTQ

## 2. Un défi pour le Québec

Le contexte pétrolier mondial pose un défi de taille à la société québécoise. Comme les autres sociétés nord-américaines, le Québec s'est développé sur un modèle économique de disponibilité du pétrole à bon marché. Cette donnée a changé. Le déclin accéléré de la production de pétrole conventionnel, la concentration des réserves aux mains de quelques grands pays producteurs, le recours aux pétroles non-conventionnels et la diminution des émissions de GES dans la lutte aux changements climatiques complexifient l'approvisionnement et poussent les prix du pétrole à la hausse.

Cette situation met en lumière la dépendance de secteurs névralgiques comme les transports et l'agriculture et plonge le Québec, petit joueur sur les marchés, dans une situation précaire au plan de la sécurité énergétique, en plus de présenter une grande menace à son économie et à sa capacité de réduire ses émissions de GES.

Ce contexte nouveau, encore mal compris au Québec, nuit à la réorganisation nécessaire de l'économie et de la société québécoises, de même qu'à la capacité du Québec à se positionner avantageusement parmi les sociétés qui tireront leur épingle du jeu en ce 21<sup>e</sup> siècle.

De plus, la consommation de pétrole représente la principale source d'émissions de gaz à effet de serre au Québec. Dans un contexte d'efforts mondiaux de lutte aux changements climatiques, une réduction des émissions québécoises doit nécessairement passer par une diminution de la consommation de pétrole.

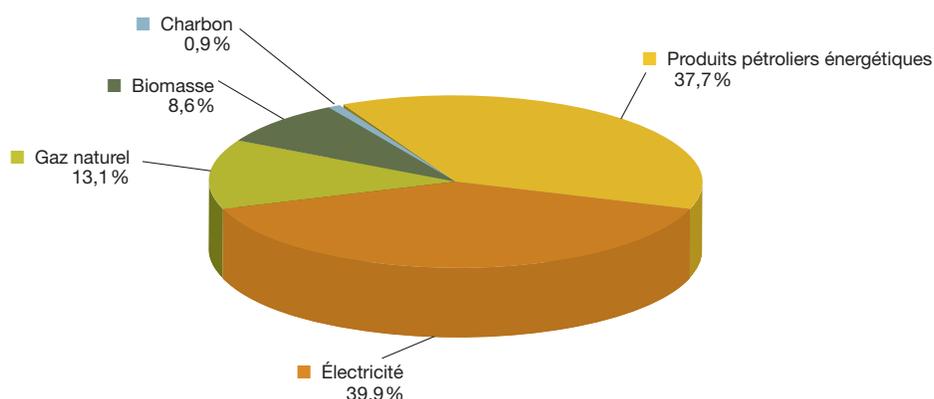
### 2.1 Dynamique pétrolière du Québec

Les Québécois sont de grands consommateurs de pétrole, importé à des coûts de plus en plus élevés d'un peu partout dans le monde. Le pétrole soutient de larges pans de l'économie et se trouve à la base des systèmes de transport. Il est utilisé sous diverses formes (essence, mazout, diesel, propane), principalement comme source d'énergie. Il fait fonctionner le parc automobile et les transports collectifs ainsi que le transport des marchandises. Il sert au chauffage résidentiel, à la production d'énergie d'appoint, au fonctionnement de l'équipement agricole et dans les procédés industriels. Le pétrole sert aussi à des fins non-énergétiques, pour le pavage des routes notamment et comme intrant dans une foule de produits de consommation.

#### **Le pétrole, une source majeure d'énergie**

Les produits pétroliers sont une source d'énergie majeure dans le bilan énergétique des Québécois, pratiquement à égalité avec l'hydroélectricité. Les produits pétroliers comptent pour 37,7 % de toute l'énergie consommée. L'électricité (produite en presque totalité à partir d'énergie hydraulique) occupe le premier rang, avec 39,9 %. Suivent loin derrière le gaz naturel, la biomasse (notamment la combustion de bois, de résidus de bois et d'éthanol) et le charbon. Ensemble, les combustibles d'origine fossile, grands émetteurs de gaz à effet de serre, constituent plus de 50 % de l'énergie consommée au Québec.

**Figure 4. Consommation d'énergie par source au Québec (2007)**

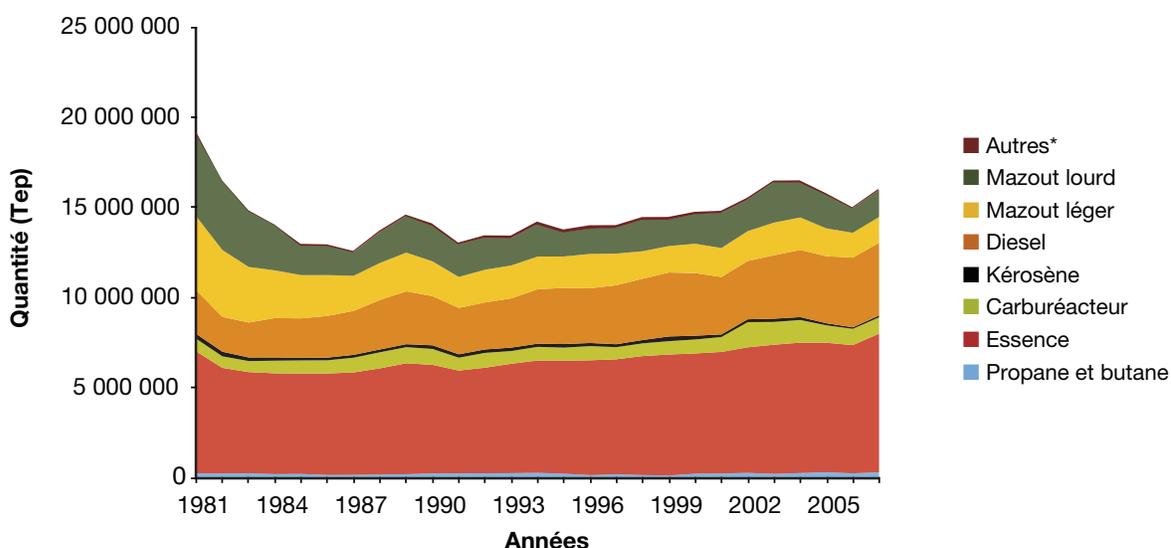


Sources : MRNF, 2009 et Statistique Canada, 2009.

Après avoir atteint un sommet à la fin des années 70, la consommation de produits pétroliers a beaucoup diminué au lendemain du choc pétrolier de 1979 et de la récession du début des années 1980. Malgré une hausse de la consommation globale de produits pétroliers de 4 % entre 2002 et 2007<sup>77</sup>, celle-ci n'a encore jamais retrouvé les niveaux précédents.

Il se consomme au Québec principalement de l'essence et du diesel (pour les voitures et les camions), du mazout léger (en grande partie pour le chauffage) et lourd (pour la production d'énergie notamment dans la centrale de Tracy), et aussi du carburéacteur, du gaz propane et un peu de kérosène. La consommation de mazout léger, principalement utilisé dans le chauffage résidentiel, a progressivement décliné, remplacée par le gaz naturel et l'électricité. Parallèlement, l'utilisation du diesel a presque doublé depuis 25 ans.

**Graphique 5. Consommation des principaux produits pétroliers raffinés au Québec (1981-2007)**



Sources : MRNF, 2009 et Statistique Canada, 2009.  
\* Comprend l'essence aviation et le coke de pétrole.

<sup>77</sup> Statistique Canada, *Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada-2007*, février 2009, p. 53 et Statistiques Canada, *Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada-2002*, février 2002, pp.42-43

**« LE QUÉBEC DÉPEND  
DONC TOTALEMENT  
DES MARCHÉS  
EXTÉRIEURS POUR  
ASSURER SES  
APPROVISIONNEMENTS. »**

Le pétrole consommé ici est entièrement importé<sup>78</sup>. Le Québec dépend donc totalement des marchés extérieurs pour assurer ses approvisionnements. Toutefois, de grandes quantités de pétrole brut raffinées ici sont exportées vers d'autres marchés et des produits pétroliers raffinés ailleurs, principalement en Ontario et aux États-Unis, sont importés ici. En fait, le Québec s'insère dans un marché continental intégré constitué d'un tissu complexe d'échanges interprovinciaux et internationaux.

En 2007, le Québec a importé 186 mbl de pétrole brut<sup>79</sup>, soit 58 % des importations canadiennes de pétrole brut<sup>80</sup>. Quelque 28 mbl n'ont fait que transiter par le Québec, le reste étant raffiné dans une des trois raffineries (Shell, Pétro Canada et Ultramar)<sup>81</sup>. En incluant les gains de raffinage, la production nette de l'industrie est de 161,5 mbl<sup>82</sup>. Une fois calculés les échanges internationaux et les transferts inter-provinciaux<sup>83-84</sup> de produits pétroliers raffinés ainsi que l'autoconsommation de l'industrie, le Québec a consommé 135 mbl de produits pétroliers raffinés, soit:

- 112 mbl, de produits pétroliers énergétiques (PPE)<sup>85</sup> utilisés comme combustible essentiellement de l'essence, du diesel, du mazout et du carburacteur ;
- 7 mbl de PPE utilisés à des fins non-énergétiques<sup>86</sup>;
- 10 mbl de produits pétroliers non-énergétiques (PPNE)<sup>87-88</sup>;
- 6 mbl de produits pétroliers raffinés sous le vocable de liquides de gaz naturel (LGN)<sup>89</sup> ou de gaz de pétrole liquéfié (GPL), essentiellement du propane, dont 4 mbl servent comme combustible.

Les importations de pétrole brut du Québec proviennent de grands fournisseurs traditionnels comme la Norvège et le Royaume-Uni, à partir des champs de la Mer du Nord. La production de ces champs étant en déclin, le Québec importe de plus en plus de l'Afrique, plus particulièrement de l'Algérie, de l'Angola et du Nigéria. Depuis quelques années, les raffineries importent du pétrole brut produit au large des côtes de Terre-Neuve et de la Nouvelle-Écosse<sup>90-91</sup>. Enfin, le Québec importe aussi du Mexique, du Venezuela, de l'Arabie Saoudite, de la Russie et de quelques autres pays.

<sup>78</sup> Tous ne s'entendent pas sur le potentiel réel du Québec en matière de ressources pétrolières. Il n'en demeure pas moins que le territoire fait l'objet d'une reprise de l'exploration pétrolière et gazière depuis le début des années 1990. Près de 100 millions de dollars auraient été investis en exploration depuis une décennie dans certains bassins sédimentaires, principalement dans les Basses-Terres du Saint-Laurent et dans l'est de la Gaspésie. À ce jour, un seul champ de pétrole aurait été découvert, situé à Haldimand près de Gaspé. Les derniers essais ont permis une exploitation de l'ordre de 40 bl/j durant une dizaine de jours.

Sources : MRNF, <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/energie/petrole-gaz/petrole-gaz-potentiel.jsp> et Pétrolia, [http://www.petroliaqaz.com/html/francais/investisseur/communiquer\\_detail.php?nou\\_id=85](http://www.petroliaqaz.com/html/francais/investisseur/communiquer_detail.php?nou_id=85)

<sup>79</sup> Statistique Canada, Division du commerce international, données transmises par le MRNF, 2009.

<sup>80</sup> Institut de la statistique du Québec, 2008 :

[http://www.bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/Ken263\\_Liste\\_Total.p\\_tratr\\_reslt?p\\_iden\\_tran=REPER7B7:@E03-139781851749C;js&p\\_modi\\_url=1123045303&p\\_id\\_rapp=1624](http://www.bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/Ken263_Liste_Total.p_tratr_reslt?p_iden_tran=REPER7B7:@E03-139781851749C;js&p_modi_url=1123045303&p_id_rapp=1624)

<sup>81</sup> Les raffineries sur le territoire ne s'approvisionnent qu'en brut conventionnel (pas de synthétique, ni de bitumineux) dont 80 % de léger et 20 % de lourd : Statistique Canada, *Approvisionnement de pétrole brut et équivalent aux raffineries, tableau 134-0001*, CANSIM, 2008, p. 42

<sup>82</sup> Statistique Canada, *Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada-2007*, février 2009, p. 53

<sup>83</sup> En plus de divers ajustements techniques comme les transferts inter-produits, la variation des stocks et les autres ajustements qui représentent, somme toute, des quantités réduites.

<sup>84</sup> Les raffineries du Québec ne produisent pas certains produits pétroliers raffinés comme l'asphalte, le butane ou encore l'essence d'aviation. Le Québec doit donc les importer.

<sup>85</sup> Les produits pétroliers énergétiques : essence, carburacteur, kérosène, carburant diesel, mazout léger, mazout lourd, gaz de distillation, gaz de pétrole liquéfiés, essence d'aviation et le coke de pétrole.

<sup>86</sup> Produits utilisés à des fins autres que du combustible. Ces quantités comprennent des produits utilisés comme alimentation pétrochimique, anodes/cathodes, graisses, lubrifiants, etc.

<sup>87</sup> Les produits pétroliers non énergétiques : les produits employés comme matières premières dans l'industrie pétrochimique, les huiles et graisses lubrifiantes, l'asphalte, les produits spéciaux à base de naphte et les autres produits, tels que les cires et les paraffines.

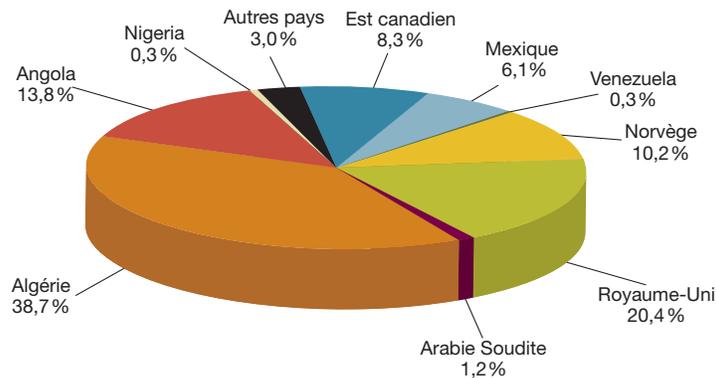
<sup>88</sup> Statistique Canada, *Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada-2007*, février 2009, p. 53

<sup>89</sup> Dans le cas du Québec, le propane consommé est dérivé, à parts à peu près égales, de liquides de gaz naturel (LGN) et de gaz de pétrole liquéfié (GPL). Toutefois, compte tenu que ces proportions ne sont pas indiquées dans les fichiers sources, nous considérerons l'ensemble de cette quantité comme un condensat de raffinage de pétrole brut : pour définitions, voir encadré **Types de pétrole** dans la partie 1.

<sup>90</sup> Ressources naturelles Canada, *Vue générale de l'industrie pétrolière aval du Canada*, Division du pétrole, juillet 2005, p. 1

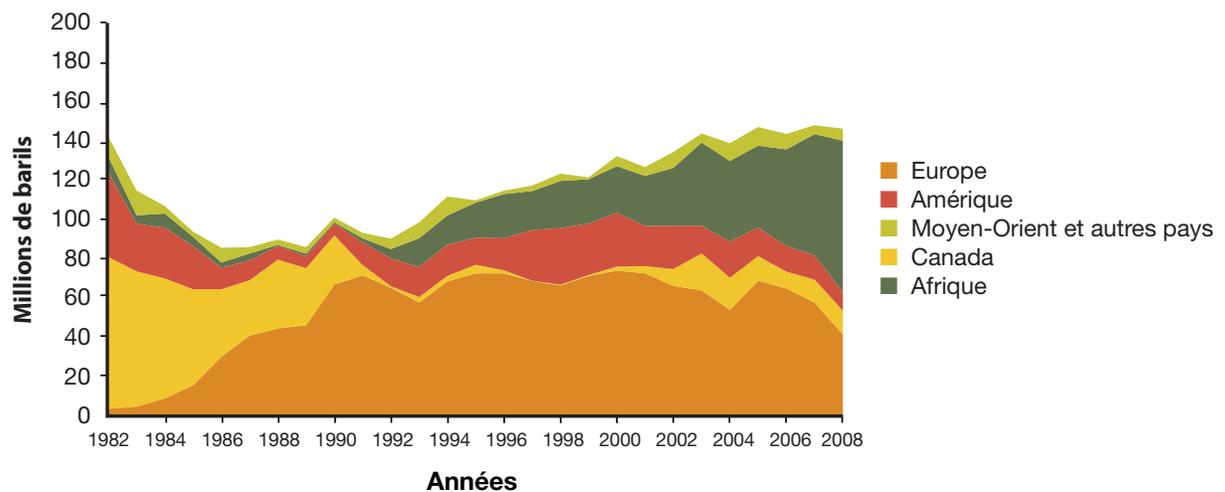
<sup>91</sup> Ce pétrole constitue le seul volume d'approvisionnement canadien à entrer dans les importations québécoises, alors qu'au début des années 1980, l'ouest du pays était la principale source d'approvisionnement du Québec.

**Figure 5. Régions d'origine des importations de pétrole du Québec (2008)**



Sources : MRNF, 2009 et Statistique Canada, 2009.

**Graphique 6. Évolution des importations de pétrole brut au Québec selon la région d'origine (1981-2008)**



Sources : MRNF, 2009 et Statistique Canada, 2009

Peu de gens savent que plus de 50% des approvisionnements en pétrole brut arrivent au Québec par pipeline, essentiellement du Maine, via le pipeline Portland-Montréal<sup>92</sup>, construit en 1941 durant la Deuxième Guerre mondiale. L'autre moitié arrive par navires-citernes<sup>93</sup>, principalement à la raffinerie d'Ultramar, à Saint-Romuald sur la rive sud de Québec. Ultramar est en processus d'obtention des autorisations nécessaires à la construction d'un pipeline entre sa raffinerie de Saint-Romuald et l'est de Montréal<sup>94</sup> afin de remplacer le train unitaire qu'elle utilise aujourd'hui.

<sup>92</sup> Statistique Canada, *Approvisionnement et utilisation des produits pétroliers raffinés au Canada*, novembre 2008, p. 42

<sup>93</sup> *Ibid.*, p. 44

<sup>94</sup> Ressources naturelles Canada, <http://www.nrcan.gc.ca/eneene/sources/inf/nf/netres-fra.php>

Les raffineries du Québec approvisionnent le corridor du fleuve Saint-Laurent entre Toronto et la Gaspésie, ainsi que les régions plus éloignées du nord du Québec et, occasionnellement, certaines parties de l'Arctique. Depuis la fermeture de la raffinerie d'Oakville en Ontario, des volumes considérables sont transportés du Québec vers cette province, principalement vers Toronto, par le pipeline Trans-Nord<sup>95</sup>.

Bien que le Canada soit un exportateur net de pétrole, l'économie pétrolière canadienne n'est pas un marché desservi de manière uniforme, surtout depuis les transformations majeures<sup>96</sup> du début des années 1980. Aujourd'hui, les raffineries de l'Ouest traitent du brut produit au Canada, celles de l'Ontario utilisent les deux, tandis que celles du Québec et des provinces de l'Est utilisent en très grande partie du pétrole importé.

### **Le projet *Traibreaker***

Le sens d'écoulement de l'oléoduc Sarnia-Montréal, par lequel circulaient les livraisons de brut en provenance de l'Ouest canadien, a été inversé en 1999 de Montréal vers Sarnia, en Ontario. Ce dernier pourrait à nouveau être inversé dans le cadre du projet *Traibreaker* de la compagnie *Enbridge*.

Le projet *Trailbreaker* propose plusieurs interventions sur les réseaux de pipelines canadiens et américains afin d'offrir un meilleur accès au pétrole des sables bitumineux de l'Alberta aux raffineries de l'est du continent nord-américain et de la côte du golfe du Mexique. Au Québec, Enbridge propose d'inverser le flux du pipeline n° 9 qui relie Sarnia à Montréal pour acheminer environ 200 000 barils par jour (bl/j) à Montréal-Est. Environ 80 000 bl/j pourraient y être raffinés (compte tenu notamment de l'ajout d'une unité de cokéfaction à la raffinerie de Petro Canada) et les carburants ainsi produits seraient distribués et vendus au Québec. Le reste, soit 120 000 bl/j, serait exporté sur la côte est des États-Unis via le pipeline Montréal – Portland, propriété de Pipe-Lines Montréal Itée.

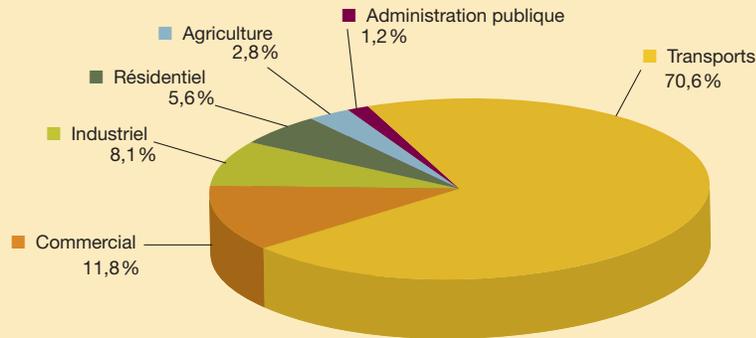
Le projet comprend également la construction d'une station de pompage à Dunham et des modifications à la station de pompage existante de Terrebonne sur le pipeline n° 9.



<sup>95</sup> Ressources naturelles Canada, [Vue générale de l'industrie pétrolière aval du Canada](#), Division du pétrole, juillet 2005, pp. 1-25 et Ressources naturelles Canada, [Aperçu du marché des produits pétroliers](#), Division du pétrole, mai 2007, pp. 1-19

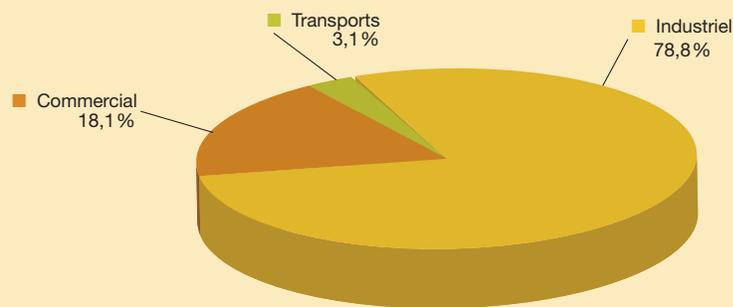
<sup>96</sup> La flambée des cours du pétrole, et la récession à double creux qui s'en suivit au début des années 1980, a entraîné une réorganisation complète de l'industrie pétrolière au Canada.

Figure 6. Consommation de produits pétroliers énergétiques par secteur au Québec (2007)



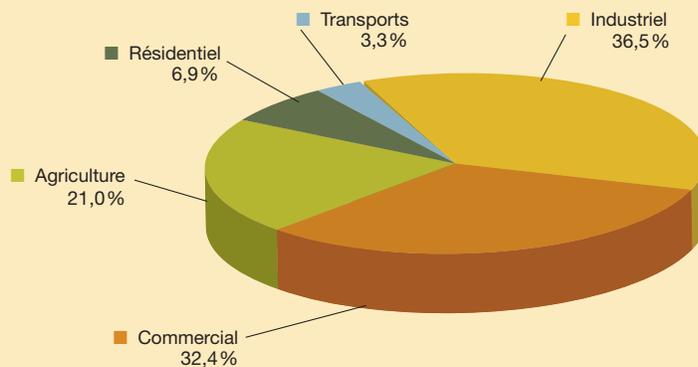
Source : Statistique Canada, 2009.

Figure 7. Consommation de produits pétroliers non-énergétiques par secteur au Québec (2007)



Source : Statistique Canada, 2009.

Figure 8. Consommation de propane par secteur au Québec (2007)



Source : Statistique Canada, 2009.

## Une consommation à divers usages

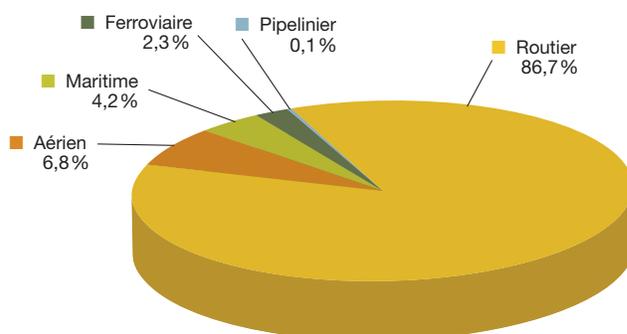
### Le secteur des transports<sup>97</sup>

À l'heure actuelle, presque tous les véhicules utilisent des produits pétroliers pour se mouvoir. Le pétrole fait fonctionner les voitures, camions, autobus, trains, avions et navires.



- Le transport routier des personnes et des marchandises accapare la part du lion (86 %) de la consommation du secteur des transports. Le transport ferroviaire, aérien, maritime et par pipeline constituent les autres postes de consommation dans ce secteur. Le diesel et l'essence servent également à l'entretien et au développement des infrastructures routières.
- Le transport routier consomme aussi des produits pétroliers non-énergétiques (PPNE), en particulier de l'asphalte et des huiles et graisses lubrifiantes.

**Figure 9. Répartition de la consommation de produits pétroliers énergétiques du secteur des transports au Québec (2007)**



Source : Statistique Canada, 2009.

### Le secteur résidentiel<sup>98</sup>



- Le secteur résidentiel québécois est un grand consommateur de mazout léger, encore beaucoup utilisé comme combustible à chauffage. Malgré la grande utilisation de l'électricité comme source de chauffage, le Québec demeure le plus grand consommateur de mazout léger au Canada<sup>99-100</sup>. D'autre part, le propane qui y est consommé sert au chauffage des bâtiments, de l'eau et à la cuisson des aliments dans les habitations qui n'ont pas accès aux réseaux de distribution d'électricité, principalement des résidences secondaires et des chalets<sup>101</sup>.

<sup>97</sup> Statistique Canada, *Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada-2007*, février 2009, p. 53-56

## Le secteur agricole<sup>102</sup>



- Le secteur agricole consomme essentiellement du diesel et de l'essence, surtout pour le fonctionnement de la machinerie agricole, ainsi que du propane utilisé pour le séchage des récoltes<sup>103</sup>.

## Le secteur commercial<sup>104</sup>



- Le secteur commercial est le deuxième consommateur de produits pétroliers au Québec. Il consomme principalement du diesel et de l'essence (pour faire fonctionner la machinerie) du mazout lourd (pour la génération d'énergie) ainsi que du mazout léger (pour le chauffage).

## Le secteur industriel<sup>105</sup>



- Les industries québécoises utilisent surtout du mazout lourd et du diesel. Le mazout lourd est particulièrement utilisé dans l'industrie des pâtes et papiers tandis que la consommation de diesel est répartie à peu près également entre les industries de l'extraction minière, de la fabrication, forestière et de la construction. Les industries québécoises consomment aussi du propane, surtout pour alimenter les chaudières, traiter les métaux à chaud et faire fonctionner divers types de fours et de séchoirs<sup>106</sup>.

<sup>98</sup> *Ibid.*, pp. 53-56

<sup>99</sup> Ressources naturelles Canada, <http://www.nrcan.gc.ca/eneene/sources/petpet/reprap/2008-11/supoff-fra.php> et MRNF, <http://www.mrn.gouv.qc.ca/energie/statistiques/statistiques-consommation-petroliers.jsp>

<sup>100</sup> Toutefois, en termes relatifs, les provinces de l'Atlantique sont les plus dépendantes du mazout léger avec plus de 50% des ménages utilisant ce produit pour au moins une partie de leurs besoins de chauffage. Ref: Ressources naturelles Canada, <http://www.nrcan.gc.ca/eneene/sources/petpet/reprap/2008-11/supoff-fra.php>

<sup>101</sup> Office National de l'Énergie du Canada, [Les liquides de gaz naturel-L'industrie au Canada](http://www.neb.gc.ca/clf/ansi/rnrgynfntn/prcng/ntrglslqd/cndndstr-fra.html), <http://www.neb.gc.ca/clf/ansi/rnrgynfntn/prcng/ntrglslqd/cndndstr-fra.html>

<sup>102</sup> Statistique Canada, [Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada-2007](#), février 2009, pp. 53-56

<sup>103</sup> Office National de l'Énergie du Canada, [Les liquides de gaz naturel - L'industrie au Canada](http://www.neb.gc.ca/clf/ansi/rnrgynfntn/prcng/ntrglslqd/cndndstr-fra.html), <http://www.neb.gc.ca/clf/ansi/rnrgynfntn/prcng/ntrglslqd/cndndstr-fra.html>

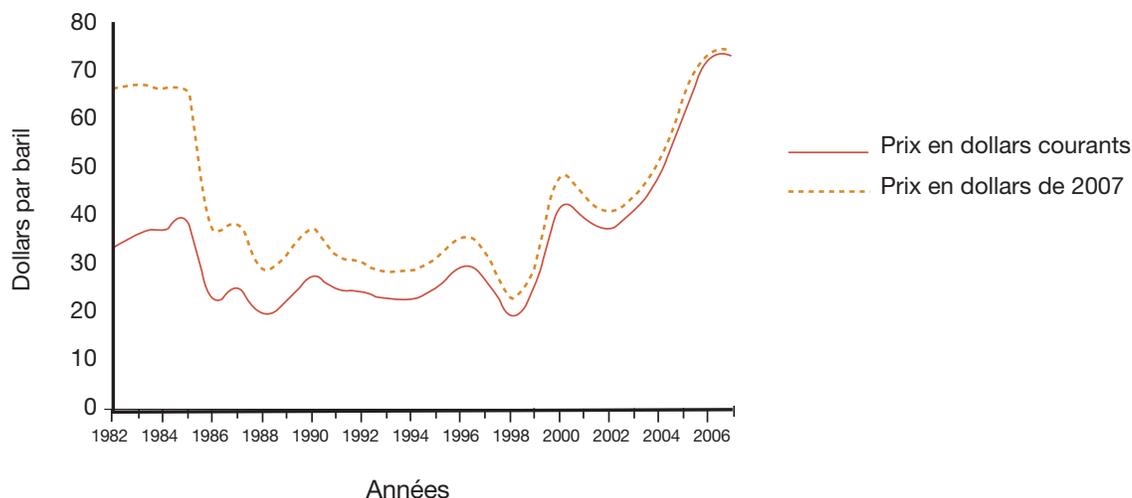
<sup>104</sup> Statistique Canada, [Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada-2007](#), février 2009, pp. 53-56

<sup>105</sup> *Idem.*

## Les coûts du pétrole pour l'économie québécoise

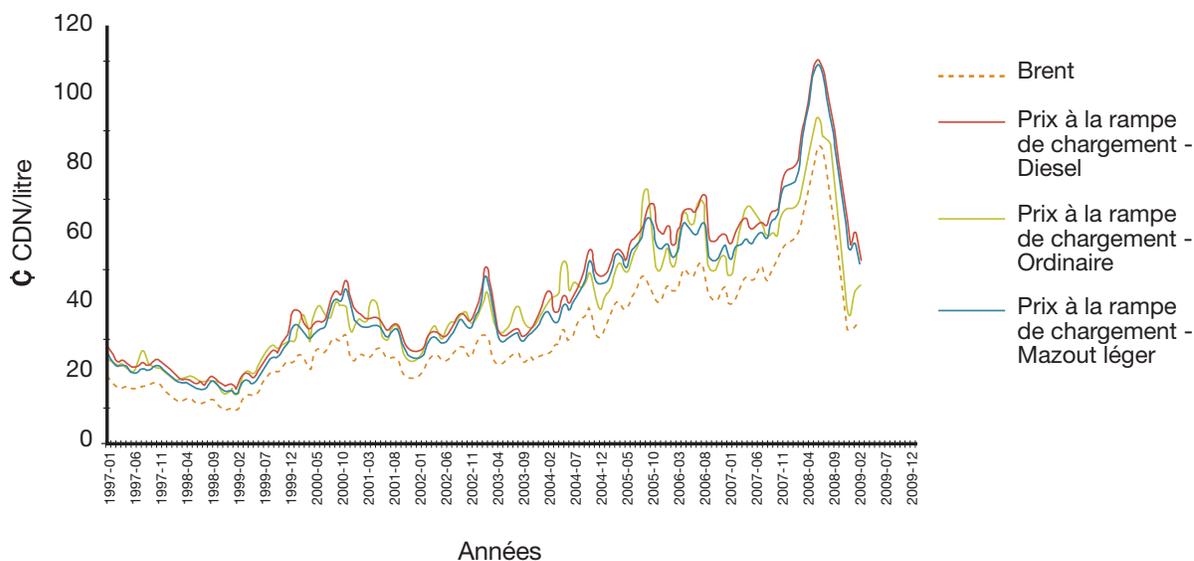
Le coût du pétrole brut<sup>107</sup> est en hausse soutenue et constante à l'échelle mondiale depuis le début de la décennie. Le Québec paye donc de plus en plus cher son pétrole. Les cours moyens du brut livré au Québec, qui se situaient à près de 40 \$ le baril en 2002, sont passés à 74 \$ le baril en 2007<sup>108</sup>, puis à 105 \$ le baril en 2008, malgré la chute des prix suite au sommet de juillet. Le prix du pétrole brut au Québec a augmenté de 163 %<sup>109</sup> en 7 ans. La plupart des experts s'attendent d'ailleurs à ce que les cours reprennent leur croissance dès la reprise de l'économie mondiale<sup>110</sup>.

**Graphique 7. Prix du baril de brut à l'entrée des raffineries du Québec (1982-2007)**



Sources : MRNF, 2009 et Statistique Canada, 2009.

**Graphique 8. Prix du pétrole brut (Brent) et prix minimal à la rampe de chargement à Montréal (1997-2009)**



Source : Régie de l'énergie, 2009.<sup>111</sup>

<sup>107</sup> Dans ce document, le prix du baril de brut est toujours ajusté en dollars canadiens, sauf lorsque précisé autrement.

<sup>108</sup> MRNF, <http://www.mrn.gouv.qc.ca/energie/statistiques/statistiques-energie-prix-petrole.jsp>

<sup>109</sup> Ressources naturelles Canada, <http://www.nrcan.gc.ca/eneene/sources/pripru/crubru/crubrumo-2008-fra.php>

<sup>110</sup> Voir entre autres : AIE, *World Energy Outlook*, 2008 et EIA, *International Energy Outlook*, juin 2008

<sup>111</sup> Régie de l'énergie du Québec, [http://www.regie-energie.qc.ca/energie/petrole\\_tarifs.html#](http://www.regie-energie.qc.ca/energie/petrole_tarifs.html#)

L'économie québécoise a consommé (hors taxes)<sup>112</sup> environ 13 G\$ de produits pétroliers raffinés en 2007. Ces coûts se répartissent dans l'économie québécoise suivant la consommation de chacun des secteurs. La part du lion va au secteur des transports (8,6 G \$), notamment pour les automobilistes et les entreprises de camionnage, alors que les commerces (1,6 G \$), les industries (1 G \$), les résidences (880 M \$), l'agriculture (650 M \$) et l'administration publique (135 M \$) se partagent le reste de la facture.

En excluant les marges de raffinage, de distribution et de commercialisation, les Québécois ont exporté, au minimum, 10,6 G \$ directement à l'étranger en 2007 pour se procurer du pétrole. Cette véritable hémorragie de capitaux québécois sera encore plus importante en 2008 et dès la reprise économique, alors que les prix reprendront inexorablement leur tendance à la hausse.

À moyen et long termes, il faudra prévoir des sorties de capitaux québécois encore plus importantes. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) estime que la demande annuelle de pétrole devrait s'infléchir de 1,6 % en Amérique du Nord entre 2008-2013 et de 2,85 % d'ici à 2030. En appliquant le même taux, le Québec devrait donc consommer environ 134 mbl en 2013 et 133 mbl en 2030. Autant dire que notre consommation restera sensiblement la même. Comme les cours du brut sont appelés à reprendre leurs niveaux de croissance à la sortie de la crise économique, les Québécois dépenseront de plus en plus pour tenter de se procurer la même quantité de pétrole. En se basant sur un scénario de « cours normal des affaires (*business as usual*) » au plan de la consommation, nos importations de pétrole pourraient coûter<sup>113</sup>, dans dix ans (en \$ CDN de 2007, au taux de change moyen de 2007, soit 1 \$ US=1,08 \$ CAN<sup>114</sup><sup>115</sup>).

#### ■ Avec un baril de pétrole brut à 105\$

- Consommation totale 18,4 G \$
- Transports : 12,2 G \$
- Commercial : 2,3 G \$
- Industriel : 1,5 G \$
- Résidentiel : 1,2 G \$
- Agricole : 900 M \$
- Administration publique : 190 M \$
- **Une exportation directe de capitaux : 14,9 G \$**

#### ■ Avec un baril de pétrole brut à 150 \$ :

- Consommation totale : 26,4 G \$
- Transports : 17,4 G \$
- Commercial : 3,3 G \$
- Industriel : 2,2 G \$
- Résidentiel : 1,8 G \$
- Agricole : 1,3 G \$
- Administration publique : 263 M \$
- **Une exportation directe de capitaux : 21,4 G \$**

<sup>112</sup> Voir l'annexe 1, pour la description de la méthodologie.

<sup>113</sup> Les scénarios de prix sont basés sur les affirmations de plusieurs spécialistes voyant les cours du pétrole atteindre 200 \$ d'ici 10 ans, voir entre autres : « L'insoutenable légèreté des prix du pétrole - Entrevue avec Jean-François Tardif, gestionnaire de portefeuille principal chez Sprott Asset Management de Toronto », L'heure des comptes, Radio-Canada, 13 août 2007 : [http://www.radio-canada.ca/actualite/v2/heuredescomptes/niveau2\\_liste139\\_200708.shtml#](http://www.radio-canada.ca/actualite/v2/heuredescomptes/niveau2_liste139_200708.shtml#)

<sup>114</sup> Banque du Canada, taux de change moyen en 2007, <http://www.banqueducanada.ca/pdf/nraa07.pdf>

<sup>115</sup> Comme le prix est en dollar constant et que le taux de change est celui de 2007, des variations de taux de change ou de taux d'inflation d'ici là pourraient changer ces projections.

<sup>116</sup> Soit le prix moyen du brut payé par les raffineries québécoises en 2008.

### ■ Avec un baril de pétrole brut à 200 \$ :

- Consommation totale : 35,1 G \$
- Transports : 23,3 G \$
- Commercial : 4,4 G \$
- Industriel : 2,9 G \$
- Résidentiel : 2,4 G \$
- Agricole : 1,7 G \$
- Administration publique : 351 M \$
- **Une exportation directe de capitaux : 28,4 G \$**

Ces scénarios illustrent bien la charge importante pour notre économie qui résulte ou résulterait de l'atteinte de tels prix en matière de pétrole brut. D'autant plus que ces scénarios n'illustrent pas l'extraordinaire inflation que ce coût ferait subir à l'ensemble des biens et services.

## 2.2 Le Québec en position de vulnérabilité

Peu importe son origine, le prix du pétrole est déterminé sur le marché, en fonction de l'offre et de la demande et de la dynamique du marché mondial du pétrole. À cet égard les raffineurs québécois sont des *price-takers* et ont très peu d'influence sur le prix du pétrole brut<sup>117</sup>. Le Québec est ainsi à la merci des prix internationaux, sur lesquels il n'a aucun contrôle, en plus de dépendre de la stabilité économique de quelques grands fournisseurs dont la production décline ou encore de la solidité d'une poignée de régimes politiques plus ou moins problématiques.

### « L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE POURRAIT-ELLE SE PAYER POUR 35 G \$ DE PRODUITS PÉTROLIERS RAFFINÉS DANS UN CONTEXTE DE BARIL DE BRUT À 200 \$ ? »

Aussi, le Québec exporte des volumes colossaux de capitaux hors de son économie afin de satisfaire sa consommation de produits pétroliers. Plus les prix du pétrole augmentent, plus s'alourdit la charge pour l'économie. Si les hausses de prix devaient dépasser la capacité de cette dernière et celle des consommateurs (citoyens, industriels, agriculteurs, etc.) à les absorber, les conséquences socioéconomiques seraient dévastatrices. L'économie québécoise pourrait-elle se payer pour 35 G \$ de produits pétroliers raffinés dans un contexte de baril de brut à 200 \$ ?

### Le Québec, un petit joueur sur les marchés

Les principaux fournisseurs du Québec sont soit des pays dont la production décroît, comme c'est le cas avec la Norvège ou la Grande-Bretagne, soit des pays dont la production est de plus en plus dirigée vers les besoins de leur propre économie. Dans ce contexte trouble sur le plan des approvisionnements de pétrole brut, la vulnérabilité économique<sup>118</sup> et géostratégique du Québec est totale.

Aujourd'hui près de 80 % des réserves globales sont contrôlées par des compagnies d'état qui, pour des raisons économiques ou politiques, subventionnent l'approvisionnement de leur marché intérieur<sup>119</sup> ou dirigent une partie de leur production à travers des accords d'approvisionnements préférentiels obéissant à des impératifs stratégiques. Ainsi, plusieurs pays d'Afrique, qui s'avèrent une solution de rechange pour les importations du Québec dans le contexte de l'épuisement des champs pétrolifères de la Mer du Nord, dirigent de plus en plus leurs exportations vers la Chine. Cette dernière offre des conditions financières et des avantages politiques avec lesquels les grandes compagnies occidentales ont de la difficulté à rivaliser<sup>120</sup>.

<sup>117</sup> Ressources naturelles Canada, *Aperçu du marché des produits pétroliers*, Division du pétrole, mai 2007, p. 2

<sup>118</sup> Une augmentation des approvisionnements en provenance du reste du Canada ne réglerait en rien la vulnérabilité financière du Québec, puisque les prix demandés demeureraient les mêmes que sur le marché international.

<sup>119</sup> Laxer, Gordon, *Freezing in the dark : Why Canada needs strategic petroleum reserves*, Parkland institute and Polaris institute, janvier 2008, p. 2

<sup>120</sup> Klotz, Jean-Christophe, Documentaire; *Chine/États-Unis : la course à l'or noir*, France, 2006, 50 min.

Aussi, le Québec est un petit joueur sur les marchés et cette situation peut devenir un désavantage marqué dans un contexte de rareté grandissante de l'approvisionnement, comme celle qui se profile. En effet, il sera de plus en plus difficile de compétitionner avec des gros joueurs dont les approvisionnements deviennent difficiles, comme les États-Unis et la Chine par exemple.

Ainsi, l'économie québécoise absorbe sans coussin anti-choc et sans solution de rechange les hausses marquées du prix du pétrole depuis 2002, alors que croît sa vulnérabilité à l'égard de ses fournisseurs et de ses concurrents. Une rupture d'approvisionnement, pour un Québec qui ne dispose d'aucune réserve stratégique afin de parer le choc, déclencherait une crise sans précédent. Il suffit d'imaginer une paralysie du système de transport des personnes et des marchandises pour en appréhender l'ampleur.

### **Chronique d'une crise potentielle**

Compte tenu de leur importance névralgique et leur dépendance particulière au pétrole (dépendants à 98 % et 67 % respectivement<sup>121</sup>), il n'est pas difficile d'imaginer l'ampleur de la crise qui émergerait d'une rupture (même temporaire et partielle) d'approvisionnement dans les secteurs des transports et de l'agriculture.

Une pénurie en pleine saison des récoltes par exemple laisserait les agriculteurs dans l'impossibilité de récolter en plus de se voir dans l'incapacité d'acheminer leurs denrées vers leurs marchés respectifs. En plus des milliers d'emplois affectés, les consommateurs se trouveraient devant des étalages d'épicerie dégarnis et face à une rareté pour certains aliments qui ne pourrait que mener à une flambée des prix.

Des millions de travailleurs dépendent directement de la disponibilité du pétrole pour se rendre à leur lieu de travail. La production des régions du Québec dépend de l'industrie du camionnage et des réseaux ferroviaires pour être acheminée vers les marchés de consommation ou de transformation. Quel impact aurait une rupture temporaire d'approvisionnement, accompagnée d'une véritable flambée des prix ?

Or, l'étude des perspectives mondiales en matière d'approvisionnement de pétrole nous enseigne que ces situations pourraient tenir plus de la réalité que de la fiction, et ce, dans un futur proche. D'autant plus que le pétrole canadien ne serait d'aucune aide, étant englué dans la clause de proportionnalité de l'ALÉNA qui contraint le Canada à maintenir ses exportations vers les États-Unis et ce, même en temps de crise<sup>122</sup>.

### **Une économie fragilisée**

L'économie québécoise, déjà extrêmement fragilisée par le coût de sa consommation de pétrole, voit simultanément ses exportations stagner. La balance commerciale nette (interprovincial + international) du Québec était déficitaire de 13,5 G \$ en 2007, du jamais vu<sup>123</sup>. La hausse des prix du pétrole brut, le ralentissement économique et la forte concurrence de la Chine et de l'Inde, sont parmi les facteurs responsables de cette situation. Toutefois, la hausse des prix du brut joue un rôle particulier.

De plus, dans le contexte économique canadien où elle a permis l'explosion de l'exploitation des sables bitumineux et de l'exportation de pétrole, la hausse des prix du brut a gonflé le dollar canadien. Conséquemment, le secteur secondaire manufacturier, important rouage de l'exportation au Québec, a vu ses avantages concurrentiels fondre.

<sup>121</sup> Office de l'Efficacité Énergétique, *Guide de données sur la consommation d'énergie (Canada), 1990-2005*, Ressources naturelles Canada, 2008.

<sup>122</sup> Laxer, Gordon, *Freezing in the dark : Why Canada needs strategic petroleum reserves*, Parkland institute and Polaris institute, janvier 2008, p. 12

<sup>123</sup> Institut de la statistique du Québec 2008, [http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/econm\\_finnc/conjn\\_econm/TSC/pdf/chap8.pdf](http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/econm_finnc/conjn_econm/TSC/pdf/chap8.pdf) et [http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/econm\\_finnc/conjn\\_econm/TSC/pdf/chap9.pdf](http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/econm_finnc/conjn_econm/TSC/pdf/chap9.pdf) p. 2

Dans une analyse publiée par Desjardins, des économistes affirment que l'intensification de l'exploitation des sables bitumineux, nécessairement possible dans un contexte de prix hauts, « occasionne peu à peu à l'économie un malaise qui n'est pas sans rappeler le mal hollandais qui a poussé la Hollande en récession au cours des années 70 » et « qui conduit généralement à une désindustrialisation (hors énergie) de l'économie »<sup>124</sup>.

Le Québec n'a aucune influence sur les prix mondiaux du pétrole, ni sur sa production. Il possède par contre de nombreux outils pour agir sur sa propre consommation. La réduction de la dépendance au pétrole doit donc devenir un champ d'action prioritaire pour les acteurs décisionnels de notre société. Il faut prioriser les interventions dans les secteurs producteurs de biens et services fondamentaux à plus forte consommation : le transport des personnes et des marchandises - et la réorganisation de l'aménagement du territoire qui en découle nécessairement - ainsi que l'agriculture. En priorisant ces secteurs, le retour sur les investissements pour notre société sera significatif. Tout en réduisant notre empreinte écologique, dont nos émissions de GES, ces efforts permettront d'augmenter notre productivité, de diversifier notre économie et de créer des nouveaux emplois dans des secteurs de pointe<sup>125</sup>. Plusieurs collectivités se sont déjà positionnées à l'avant-garde dans différents créneaux d'avenir et le temps presse pour le Québec de les imiter.

## Quelques collectivités proactives<sup>126</sup>

### Suède<sup>127</sup>

La Commission sur l'indépendance au pétrole, dirigée par le Premier ministre Göran Persson, a été mandatée en 2005 pour formuler des recommandations en vue de faire de la Suède une société libérée du pétrole en 2020. La Commission fixa des objectifs ambitieux tels que la réduction de 40 à 50 % de la consommation de pétrole dans les transports routiers, la réduction de 25 à 40 % de la consommation de l'industrie et l'élimination du pétrole dans le chauffage résidentiel et commercial. La Commission fit connaître ses recommandations en juin 2006 et proposa, entre autres, de :

- Investir massivement dans l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables;
- Faire croître de 30 % les transports collectifs;
- Réduire le parc automobile;
- Produire des biocarburants;
- Introduire de nouvelles normes de construction.

### San Francisco<sup>128</sup>

Certaines villes et régions aux États-Unis ont également décidé d'entreprendre une démarche de réduction de leur dépendance au pétrole. Ainsi, la ville et le comté de San Francisco ont adopté à l'unanimité, au printemps 2006, une résolution sur l'importance de préparer la transition vers l'après-pétrole. La résolution souligne l'importance d'agir dès maintenant et propose la création d'un comité spécial mandaté d'évaluer l'impact de la raréfaction du pétrole bon marché sur les différentes activités de la ville. Le rapport final de ce comité, le *Peak Oil Task Force*, a été publié le 27 mars 2009.

Parmi ses recommandations, notons les propositions de mise en place :

- D'un plan d'électrification des systèmes de transport collectif;
- D'une planification d'urbanisme réorganisée afin de minimiser la pression sur les réseaux de transport;
- D'un plan afin d'obtenir de nouveaux outils fiscaux pour financer la transition;
- D'une politique d'achat local afin de structurer au maximum l'agriculture régionale.

<sup>124</sup> François Dupuis et al, *Une «pétrodevise» : un bienfait ou un fardeau pour l'économie canadienne ?* Desjardins études économiques, 2006. Disponible à : [http://www.desjardins.com/fr/a\\_propos/etudes\\_economiques/actualites/point\\_vue\\_economique/pve61011.pdf](http://www.desjardins.com/fr/a_propos/etudes_economiques/actualites/point_vue_economique/pve61011.pdf)

<sup>125</sup> Reynolds, Marlo. *Double dividend: mending mess with environmental stimulus*, The Hill Times, 8 décembre, 2008.

<sup>126</sup> Voir annexe 2 pour des suggestions de liens Internet à ce sujet.

<sup>127</sup> *Commission on Oil Independence, Making Sweden an oil free society*, juin 2006, 51 pages

<sup>128</sup> Voir *San Francisco Peak Oil preparedness Task Force report*, mars 2009, 128 pages. Disponible à : [http://www.sfenvironment.org/our\\_policies/overview.html?ssi=20](http://www.sfenvironment.org/our_policies/overview.html?ssi=20)

## Hamilton<sup>129</sup>

Au Canada aussi certaines collectivités ont commencé à s'activer. Hamilton en Ontario, autrefois appelée *The Electric City*, compte reconquérir son titre d'ici 2030. En juin 2005, la ville a mandaté un comité spécialisé afin de préparer une analyse sur l'impact de la raréfaction du pétrole sur ses activités. La particularité de l'approche d'Hamilton est de positionner les enjeux énergétiques, notamment l'aspect de la rareté appréhendée du pétrole, au centre des décisions de planification en aménagement du territoire. En matière d'énergie, les principaux objectifs de la ville sont de :

- Réduire des 2/3 l'énergie utilisée per capita dans le secteur des transports ainsi que dans les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel;
- Produire l'ensemble de l'électricité consommée par la ville à l'intérieur de ses limites municipales, tout en demeurant connecté au réseau électrique de l'Ontario;
- Produire 50 % des besoins énergétiques non-électriques de la ville à l'intérieur de ses limites municipales.

## L'urgence de lutter contre les changements climatiques

« LES ÉMISSIONS QUÉBÉCOISES<sup>130</sup>, QUI S'ÉLÈVENT À QUELQUE 84,7 Mt éq. CO<sub>2</sub>, SOIT 11,1 TONNES PAR HABITANT, REPRÉSENTENT 11,7 % DES ÉMISSIONS CANADIENNES<sup>131</sup>. »

Au contexte pétrolier mondial s'ajoute celui de la lutte aux changements climatiques, qui appelle à une réduction significative des émissions de gaz à effet de serre. Société industrialisée et développée, le Québec doit aussi trouver des façons de réduire ses propres émissions.

Les émissions québécoises<sup>130</sup>, qui s'élèvent à quelque 84,7 Mt éq. CO<sub>2</sub>, soit 11,1 tonnes par habitant, représentent 11,7 % des émissions canadiennes<sup>131</sup>. Les émissions du Québec sont légèrement supérieures de 1,6 % par rapport à ce qu'elles étaient en 1990. Ce relatif plafonnement cache des hausses régulières et substantielles des émissions dans le secteur des transports, qui ont crû de 21,7 % depuis 1990, effaçant du même coup tous les gains des autres secteurs comme celui de l'industrie, qui ont diminué de 7,1 %.

- **Le secteur des transports** : routier (véhicules et camions), hors route (véhicules récréatifs, quad, motoneige, etc.), ferroviaire, maritime (intérieur) et aérien (intérieur), pipeline de gaz naturel.
  - Part des émissions au Québec : 40 %;
  - Sources principales: moteurs à essence et au diesel utilisés dans le transport routier (83%), soit voitures, camionnettes, fourgonnettes, véhicules utilitaires sport (VUS), camions de marchandises, autobus;
  - Évolution depuis 1990 : hausse de 21,9 %, « directement liée à l'accroissement du nombre de camions légers et de véhicules lourds sur les routes depuis 1990<sup>132</sup> » ;
  - Utilisation de produits pétroliers : prédominante<sup>133</sup>.

<sup>129</sup> Voir Gilbert, Richard. *Hamilton : The Electric City*, Hamilton, avril 2006, Disponible à : <http://www.richardgilbert.ca/>

<sup>130</sup> Les gaz considérés comme gaz à effet de serre sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O), l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>), les polyfluorocarbures (PFC) et les hydrofluorocarbures (HFC). En 2006, les émissions totales du Québec étaient constituées de près de 80% de CO<sub>2</sub>, de 11% de méthane, et de 5,4% de N<sub>2</sub>O.

<sup>131</sup> Ces données et celles qui suivent dans cette section sont tirées de : *L'Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2006 et leur évolution depuis 1990*, Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2008.

<sup>132</sup> *Ibid.*, p.11

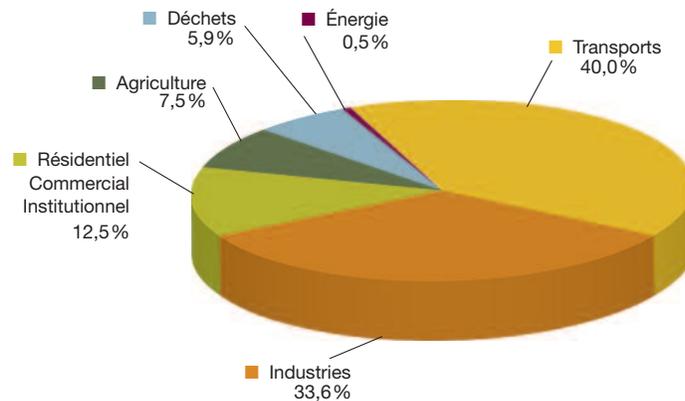
<sup>133</sup> Bien qu'une très petite partie des équipements de transports puissent intégrer d'autres formes de carburants (biocarburants, gaz naturel, électricité), la quasi-totalité des émissions de ce secteur proviennent directement de la combustion de produits pétroliers (essence ou diesel).

- **Le secteur industriel** : raffineries, alumineries, pâtes et papier, mines, cimenteries, secteur de la métallurgie et des produits chimiques.
  - Part des émissions au Québec : 33,6 %;
  - Sources principales: combustion de carburants fossiles (59,2 %) pour la production d'énergie et de biens; procédés industriels (39,8 %);
  - Évolution depuis 1990 : baisse de 7,1 %, notamment en raison de modifications apportées aux procédés industriels dans les alumineries;
  - Utilisation de produits pétroliers : concentrée dans la production d'énergie et de biens.
  
- **Le secteur résidentiel, commercial et institutionnel** : résidences de toute sorte, édifices commerciaux et centres d'achat, hôpitaux, écoles.
  - Part des émissions au Québec : 12,5 %;
  - Sources principales : unités de chauffage (mazout et gaz naturel) des résidences et les édifices;
  - Évolution depuis 1990 : diminution globale de 2 %. Diminution de 29,6 % dans le secteur résidentiel, dû à la réduction du chauffage au mazout au profit de l'électricité et du gaz naturel; augmentation de 41,1 % dans le secteur commercial et institutionnel, dû à la croissance de ces secteurs et de leurs besoins de chauffage;
  - Utilisation de produits pétroliers : importante, notamment dans le secteur résidentiel.
  
- **Le secteur agricole** : fermes laitières, céréalières, maraîchères et d'élevage.
  - Part des émissions au Québec : 7,5 %;
  - Sources principales : digestion entérique des animaux (42,8 %), gestion des sols (42,1 %), gestion des fumiers (15,1 %);
  - Évolution depuis 1990 : augmentation de 3,9 %<sup>134</sup>;
  - Utilisation de produits pétroliers : névralgique, notamment en essence, diesel et propane utilisés notamment pour faire fonctionner la machinerie agricole et, dans certains cas, pour le chauffage des bâtiments et le séchage des récoltes.
  
- **Le secteur des matières résiduelles** : enfouissement des déchets solides, traitement des eaux usées et incinération.
  - Part des émissions du Québec : 5,9 %;
  - Sources principales : décomposition des matières organiques dans les lieux d'enfouissement (92,1 %);
  - Évolution depuis 1990 : baisse de 24,2 %, en raison du captage et de l'incinération des biogaz dans les lieux d'enfouissement;
  - Utilisation de produits pétroliers : marginale.
  
- **Le secteur énergétique** : centrales de production d'énergie.
  - Part des émissions du Québec : 0,5 %<sup>135</sup>.
  - Sources principales : centrale thermique au mazout de Tracy
  - Évolution depuis 1990 : inapplicable, les émissions pouvant fluctuer grandement d'une année à l'autre (entre 0,4 Mt et 1,3 Mt)
  - Utilisation de produits pétroliers : prédominante.

<sup>134</sup> Mais le reclassement de certaines données dans d'autres catégories rend la comparaison ardue.

<sup>135</sup> Les réservoirs d'Hydro-Québec émettent des gaz à effet de serre, principalement du méthane et du CO<sub>2</sub>, mais ces émissions ne sont pas portées aux registres et n'ont pas à être déclarées dans les inventaires nationaux déposés au Secrétariat de la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

**Figure 10. Bilan des émissions de gaz à effet de serre au Québec (2006).**



La combustion du pétrole constitue la source principale des émissions de gaz à effet de serre du Québec. Toute stratégie crédible de lutte aux changements climatiques et de réduction des émissions de gaz à effet de serre devra donc inévitablement prioriser la diminution de la consommation de pétrole. Déjà, le Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques vise une réduction de 6 % des émissions québécoises d'ici 2012, sous leurs niveaux de 1990. Ce plan contient des mesures directes et indirectes de réduction de la consommation de pétrole, en visant entre autres une meilleure efficacité des voitures vendues au Québec, en favorisant l'abandon du mazout dans certains secteurs industriels au profit du gaz naturel et en faisant la promotion du développement des transports collectifs. Le Québec devra, comme toutes les autres sociétés industrialisées, s'engager beaucoup plus loin et réduire encore plus substantiellement ses émissions. La communauté scientifique mondiale en appelle d'ailleurs à des réductions de quelque 25 à 40 % des émissions des pays industrialisés d'ici 2020, par rapport à leurs niveaux de 1990, afin d'éviter une hausse de la température globale au-delà du seuil critique de 2°C. Le Québec ne pourra pas y échapper et devra trouver des façons de relever le défi.



**« LES DÉFIS POSÉS PAR LES PERSPECTIVES INTERNATIONALES EN MATIÈRE DE CONSOMMATION ET D'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE AINSI QUE LA LUTTE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES DOIVENT INDUIRE UNE RÉELLE PRISE DE CONSCIENCE AU QUÉBEC. »**



## 3. LES GRANDS CHANTIERS

Les défis posés par les perspectives internationales en matière de consommation et d'approvisionnement de pétrole ainsi que la lutte aux changements climatiques doivent induire une réelle prise de conscience au Québec. Notre attitude face à cette situation déterminera dans quelle société nous vivrons demain.

Le secteur des transports apparaît ainsi comme un chantier fondamental compte tenu de son importance en termes de consommation de produits pétroliers et d'émissions de gaz à effet de serre. Ce secteur, dans lequel le Québec continue de miser sur le transport routier et la mobilité automobile, doit être restructuré au cœur d'un chantier plus large d'efficacité énergétique comprenant une réforme de nos principes d'aménagement du territoire, de nos normes de construction et de nos politiques agricoles.

Dans cette troisième partie, nous explorons ces chantiers porteurs dans lesquels des actions concrètes doivent être entreprises. Il ne s'agit pas ici d'entrer dans la mécanique de la mise en œuvre de ces chantiers, mais plutôt de souligner leur pertinence quant aux enjeux abordés lors des deux premières parties. Enfin, nous n'avons pas la prétention de circonscrire l'ensemble des solutions. Ces chantiers ne sont pas exhaustifs et de nombreuses actions complémentaires sont à considérer dans l'élaboration d'une stratégie québécoise de réduction de la dépendance au pétrole. Cela étant dit, nous considérons ces chantiers comme des impératifs pour le succès d'une telle stratégie.

### 3.1 Aménagement du territoire

Une bonne partie de la population du Québec vit dans des quartiers où l'utilisation de l'automobile s'avère indispensable pour assurer la plupart des déplacements vers le travail et les activités sociales et de consommation. Depuis plus de 60 ans, ce mode d'occupation du territoire a été rendu possible, comme partout ailleurs en Amérique du Nord, par l'augmentation du pouvoir d'achat et la disponibilité de pétrole à bon marché, carburant de base de l'automobile considérée aujourd'hui comme moyen principal et « naturel » de déplacement. Les agglomérations du Québec ont ainsi connu une croissance tentaculaire par la juxtaposition de banlieues de faible densité et monofonctionnelles, en pratique totalement dépendantes à l'automobile. En conséquence, le temps de navettage entre le travail et le domicile augmente. Au Québec, la proportion de travailleurs prenant une heure et demie ou plus à se déplacer pour se rendre au travail et en revenir est passée de 16 % en 1992 à 27 % en 2005.

#### Un modèle énergivore

Des études récentes effectuées dans la région de Toronto montrent que les habitants des banlieues à faible densité de population consomment 3,7 fois plus d'énergie pour se déplacer que les habitants des zones urbaines à plus forte densité<sup>136</sup>.

Il se construit plus de 40 000 nouveaux logements par année au Québec<sup>137</sup>, en bonne partie des maisons unifamiliales, des maisons de ville et des condominiums qui peuplent de nouveaux quartiers perpétuant ce modèle du « tout à l'auto ». La population du Québec devrait croître de quelque 500 000 habitants d'ici 2026 pour s'établir à un peu plus de 8 millions, selon le scénario de référence de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ)<sup>138</sup>. Il importe donc de faire de meilleurs choix urbanistiques afin de loger ces citoyens, car le modèle actuel d'aménagement du territoire augmente, au lieu de diminuer, notre dépendance à la voiture et par le fait même au pétrole, en plus d'augmenter nos émissions de gaz à effet de serre. Modifier radicalement ce modèle est donc un chantier auquel le Québec doit s'attaquer en toute priorité.

<sup>136</sup> Jonathan Norman, Heather L. MacLean, M. Asce and Christopher A. Kennedy. *Comparing High and Low Residential Density: Life-Cycle Analysis of Energy Use and Greenhouse Gas Emissions*, Journal of Urban planning and Développement, mars 2006.

<sup>137</sup> ISQ. Secteur résidentiel : logements mis en chantier, achevés, en construction, selon le type, dans les villes de 10 000 habitants et plus, Québec, 28 janvier 2009.

<sup>138</sup> ISQ. *Perspectives démographiques, Québec et régions, 2001-2051*, édition 2003.

## Pourquoi repenser l'aménagement du territoire

D'une part, l'incessant développement des territoires périphériques des agglomérations modifie la forme et l'échelle des quartiers des collectivités québécoises et se combine à la ségrégation des fonctions pour cimenter la dépendance à l'automobile aux dépens des modes de transports collectifs et actifs.

D'autre part, les larges infrastructures routières qu'exige ce mode de développement entraînent des coûts énergétiques intrinsèques astronomiques, sans parler des coûts économiques de construction et d'entretien ainsi que des dommages irréversibles causés aux milieux urbains, naturels et agricoles. Les autoroutes urbaines, particulièrement, constituent des frontières imperméables très nuisibles au développement d'un tissu urbain viable. À l'inverse, les infrastructures de transport en commun permettent l'implantation de points (stations, gares) perméables aux transports actifs; condition essentielle à l'apparition d'un tissu urbain mixte, diversifié et à échelle humaine.

## D'autres modèles

Il existe par ailleurs d'autres manières de concevoir les villes qui s'opposent fondamentalement au modèle urbanistique du « tout à l'auto ». En étant axés sur les infrastructures de transports collectifs, une plus grande densité et mixité des fonctions (résidentielles, commerciales, institutionnelles et d'emplois) et une trame urbaine à échelle humaine, ces modèles permettent de diminuer les distances parcourues en voiture (kilomètres/voiture), au profit d'une mobilité de proximité par d'autres modes de transports comme la marche ou le vélo et l'usage accru des systèmes d'auto-partage et des transports collectifs.



Si certaines villes comme Montréal cherchent à mettre en œuvre une nouvelle vision de l'aménagement du territoire, la création de quartiers à faible densité y constitue toujours le modèle de développement dominant comme ailleurs au Québec. Le gouvernement du Québec, tout comme les municipalités de qui relève la responsabilité de l'aménagement du territoire, n'ont pas encore effectué le virage nécessaire et continuent de perpétuer le modèle existant.

Or, des projets comme la mise en œuvre du plan de transport de Montréal ou la construction d'un quartier comme la Cité verte à Québec constituent des exemples de projets novateurs visant à changer de paradigme et, en ce sens, il faut miser sur ces expériences modèles afin d'élargir la démarche à l'ensemble du Québec. Un tel chantier de réaménagement urbain soutiendrait l'emploi dans les secteurs de la construction, stimulerait la mise en œuvre de technologies et d'expertises novatrices et insufflerait un nouveau dynamisme aux villes et aux collectivités.

De plus, le succès d'initiatives locales de reprise en main du développement des collectivités; comme le projet d'Équiterre *Je m'active dans mon quartier* ou encore les programmes de revitalisation d'artères commerciales de la Fondation Rues principales, témoignent de l'intérêt de la population du Québec pour ces questions et de tels projets méritent d'être soutenus. Des initiatives donnant un nouveau souffle à la vie de quartier, aux activités et aux commerces de proximité, permettent une diminution appréciable du nombre de déplacements et des distances parcourues en voiture (kilomètres-voiture), ce qui réduit d'autant la consommation de pétrole et les émissions de gaz à effet de serre. Il est fondamental que les outils de planification existants s'alignent sur de tels principes afin de maximiser les résultats.

### **Objectifs et/ou pistes d'action :**

- Réformer la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (LAU) afin de mettre fin au modèle de développement du « tout à l'auto » et articuler le développement des villes autour de principes d'économie d'énergie et d'usage efficace des ressources:
  - Introduire dans les stratégies de planification et de développement des villes et villages (plans d'urbanisme, PDAD, schémas d'aménagement, etc.) des critères réglementaires appuyés sur les enjeux énergétiques, notamment celui de la raréfaction du pétrole bon marché.
- Entreprendre la densification et la requalification des milieux déjà construits tout en créant des « coeurs villageois » dans les premières couronnes de banlieues et réorganiser le transit entre ces entités autour d'axes de transport collectif;
- Imposer un moratoire sur toute nouvelle construction en zone verte et réformer la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles pour mieux protéger les terres de qualité dans les milieux urbanisés et permettre plus de souplesse dans l'occupation du territoire des milieux ruraux;
- Revoir le régime fiscal pour l'ensemble du monde municipal dans l'optique de diversifier les sources de revenus des municipalités et ainsi sortir du cercle vicieux des revenus créé par la dépendance à la taxe foncière: taxe sur le carbone, taxe sur le stationnement, redevance sur l'essence et autres produits pétroliers, etc;
- Doter toutes les municipalités d'un outil de calcul fiscal éprouvé permettant d'évaluer la viabilité réelle d'un développement domiciliaire, commercial ou industriel;
- Favoriser la mise en oeuvre de politiques de décentralisation de la production d'énergie – ex: l'achat à coût fixe (*feed in tariff*) – dans les régions afin de remplacer les produits pétroliers dans la production d'électricité des circuits autonomes et créer de nouveaux créneaux d'emplois.

### **Vision 2030**

- En 2030, l'étalement urbain appartient au passé et les agglomérations urbaines sont des milieux de vie dynamiques à l'avant-garde des défis posés par la rareté énergétique et les changements climatiques.
- En 2030, les distances entre le travail, l'école et la maison s'étant considérablement réduites, la majorité des familles peuvent se réunir pour le repas du midi.
- En 2030, la majorité des citoyens comblent leurs besoins en produits et services essentiels à moins de 500 m de leur lieu de résidence.

## 3.2 Transport des personnes

Au Québec, près de 5 millions de personnes sont titulaires d'un permis de conduire<sup>139</sup> et utilisent l'un ou l'autre des 4,4 millions de voitures et de camions légers (mini-fourgonnettes et véhicules utilitaires sports) autorisés à rouler sur nos routes<sup>140</sup>. Les automobiles sont responsables à elles seules de près de 25 % des émissions de gaz à effet de serre au Québec et consomment, bon an mal an, environ 8 milliards de litres d'essence.

La part modale de la voiture dans les déplacements des Québécois montre bien la place qu'a prise l'automobile comme principal moyen de transport de personnes. Sur la base des enquêtes origine-destination effectuées depuis 2003, il appert que l'automobile accapare plus de 85 % des déplacements des Québécois. D'ailleurs, entre 2002 et 2007, 461 486 automobiles<sup>141</sup> – soit une moyenne d'environ 77 000 nouvelles automobiles par année – se sont ajoutées sur les routes du Québec afin de porter le compte à 4,4 millions d'automobiles en 2007. Alors que la croissance démographique au cours de cette période a été de 3,4 %, le parc automobile a crû de 11,5 %<sup>142</sup>. Le taux de motorisation est ainsi passé de 537 automobiles pour 1000 habitants à 580 pour 1000<sup>143</sup>. L'automobile domine complètement le paysage urbain et rural du Québec.



**« NOS VOITURES,  
MINI-FOURGONNETTES  
ET VUS SONT RESPONSABLES  
À EUX SEULS DE PLUS DE 25 %  
DES ÉMISSIONS DE GAZ À  
EFFET DE SERRE AU QUÉBEC  
ET L'ENSEMBLE DU SECTEUR  
CONSOMME, BON AN MAL AN,  
PLUS DE 8 MILLIARDS  
DE LITRES D'ESSENCE. »**

L'automobile est un phénomène à la fois culturel – la majorité d'entre nous souhaite en posséder une – et utilitaire, dans la mesure où elle répond à de réels besoins de déplacement, bien souvent dans un contexte d'alternatives jugées moins performantes ou carrément inexistantes. Rien d'étonnant à cela : l'automobile accessible à tous<sup>144</sup>, associée à des prix de l'essence très faibles, a conditionné le développement du territoire au Québec depuis une soixantaine d'années. Demeurer dans des quartiers résidentiels monofonctionnels à faible densité, jouxtant de grandes zones commerciales accessibles uniquement par automobile et très mal desservies par les transports collectifs, constitue aujourd'hui la réalité quotidienne de millions de Québécois.

<sup>139</sup> 4 882 431 plus précisément. Réf : SAAQ, Bilan 2007, Accidents, parc automobile, permis de conduire, p. 19. Disponible à : [http://www.saaq.gouv.qc.ca/publications/dossiers\\_etudes/bilan2007\\_accidents.pdf](http://www.saaq.gouv.qc.ca/publications/dossiers_etudes/bilan2007_accidents.pdf)

<sup>140</sup> *Ibid*, pp. 148-149

<sup>141</sup> Pour fin de simplification, l'appellation «automobile» comprendra aussi les camions légers.

<sup>142</sup> SAAQ, Bilan 2007, Accidents, parc automobile, permis de conduire, pp. 148-149. Disponible à : [http://www.saaq.gouv.qc.ca/publications/dossiers\\_etudes/bilan2007\\_accidents.pdf](http://www.saaq.gouv.qc.ca/publications/dossiers_etudes/bilan2007_accidents.pdf)

<sup>143</sup> Bergeron, Richard. L'économie de l'automobile au Québec, Hypothèse, Montréal, 2003, p. 7 et Bergeron Richard, *Le Devoir*, édition du 28 juillet, 2008. Disponible à : <http://www.ledevoir.com/2008/07/28/199422.html>

<sup>144</sup> Quoique les consommateurs ne soient pas toujours bien conscients des coûts annuels liés à l'utilisation d'une automobile, estimés à plus de 8500\$ par CAA-Canada, dans le cas de voitures économiques. Réf : *Coût d'utilisation d'une automobile*, Édition 2009. Disponible à : <http://www.caaquebec.com/NR/rdonlyres/13A3F0E9-DB9F-4933-BF85-BE0A0012BD38/0/CoutUtilisationAutomobileFrfev2009.pdf>

Dans une perspective de réduction de la consommation de pétrole et des émissions de GES dans le secteur du transport des personnes au Québec, le défi est multiple :

- Améliorer l'efficacité énergétique des véhicules;
- Diminuer l'intensité carbone des carburants;
- Convaincre un plus grand nombre de Québécois du caractère stratégique d'investir dans les transports collectifs et actifs et de réduire leur dépendance à l'automobile;
- Augmenter substantiellement la part modale des transports collectifs en augmentant l'offre dans les réseaux existant tout en développant de nouveaux réseaux;
- À ces défis s'ajoute celui de développer des quartiers denses, attractifs, desservis par les transports collectifs et axés sur l'utilisation de services de proximité accessibles à pied ou à vélo.

## Des automobiles plus performantes et des carburants moins polluants

Différentes mesures<sup>145</sup> touchant les véhicules ou les carburants peuvent, à terme, permettre de réduire la consommation de produits pétroliers et les émissions de GES dans le transport des personnes. Selon le gouvernement du Québec, l'application de normes d'émissions de GES pour les véhicules automobiles neufs (calquées sur les normes californiennes) pourrait se traduire par une diminution des émissions de près de 25 % à 35 % pour les véhicules des années modèles 2010 à 2016, entraînant une diminution de la consommation de carburant du même ordre. En 2017, plus de 3 300 kt de GES auraient été ainsi soustraites du bilan par rapport à la situation où aucune réglementation ne serait adoptée<sup>146</sup>. D'autre part, l'adoption d'une norme sur la teneur en carbone des carburants (NTCC) comprenant un encadrement serré des carburants de remplacement admissibles (inspiré du *Low Carbon Fuel Standard* californien), pourrait générer des réductions annuelles de l'ordre de 1 700 à 3 400 kt (en 2006)<sup>147</sup>.

Ces mesures ne peuvent toutefois que demeurer complémentaires à une stratégie plus large, car elles ne permettent pas de juguler la croissance du taux de motorisation, donc la quantité de véhicules sur nos routes, ni de résoudre les problèmes néfastes liés à notre dépendance au pétrole et à l'automobile.

Conséquemment, Équiterre estime que le Québec devrait prioritairement développer les transports collectifs et actifs et soutenir ces derniers par une réforme de l'aménagement du territoire visant explicitement la réduction du nombre et de la distance des déplacements effectués au moyen de l'automobile. L'adoption de normes d'émissions de GES pour les véhicules et la mise en vigueur d'une NTCC doivent s'insérer dans une vision où les déplacements automobiles sont significativement réduits et où ceux qui doivent être effectués le sont avec des modes de transport plus performants qui utilisent des carburants moins polluants.

<sup>145</sup> Efficacité énergétique des véhicules :

- Diminuer la taille et le poids des véhicules ainsi que leur résistance au roulement;
- Améliorer l'aérodynamisme et l'efficacité du groupe motopropulseur.

Intensité carbone des carburants :

- Améliorer l'efficacité des procédés de fabrication des carburants;
- Intégrer une part de carburants à faible intensité carbone dans les mélanges de carburants mis en marché;
- Produire des carburants à partir de matières premières qui n'ont pas d'impacts significatifs sur l'usage des terres ou sur la production de cultures vouées à l'alimentation.

<sup>146</sup> Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Projet de règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des véhicules automobiles et sur les redevances pour les émissions excédentaires; Étude d'impacts économiques, décembre 2007, p. 3

<sup>147</sup> Équiterre, Vers des carburants moins polluants, proposition d'encadrement d'une norme sur la teneur en carbone des carburants, août 2009, p. 35

## Les transports collectifs et actifs : des investissements et non des dépenses

**« LE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS COLLECTIFS GÉNÈRE DES INVESTISSEMENTS PRODUCTIFS POUR LE QUÉBEC. »**

Le développement des transports collectifs génère des investissements productifs pour le Québec. La Chambre de commerce du Montréal métropolitain estime ainsi que, « comme le Québec ne produit ni pétrole, ni automobile, il est donc deux fois et demie plus rentable pour la communauté d'investir dans le transport collectif que dans l'automobile<sup>148</sup>».

De plus, les grands projets d'infrastructures de transports collectifs, comme le développement d'éventuels réseaux de tramways dans la métropole et la Capitale-Nationale, généreront des effets d'entraînement positifs sur la vitalité des zones urbaines et les investissements privés.

La ville de Portland en Oregon a démontré qu'investir dans le transport collectif sur rail au lieu du développement routier en visant des bénéfices environnementaux et sociaux réels produit aussi des bénéfices économiques structurants et durables. Résultat : les citoyens de la région métropolitaine de Portland parcourent environ 6,4 km de moins chaque jour que ceux des autres grandes régions métropolitaines des États-Unis. Ce 6,4 km, qui paraît négligeable, représente chaque année environ 2,6 milliards de dollars d'économie pour la ville et les citoyens. L'économie régionale en profite (la région ne produit ni pétrole, ni automobile) car l'argent ainsi épargné par les citoyens – environ 1,1 milliard en 2005<sup>149</sup> – y est réinvesti<sup>150</sup>.



**« APRÈS LA PREMIÈRE ANNÉE D'OPÉRATION DU TRAMWAY, BORDEAUX A OBSERVÉ LA CRÉATION DE 1 500 EMPLOIS DANS LE CORRIDOR TRAMWAY. À STRASBOURG, L'ACHALANDAGE AU CENTRE-VILLE A DOUBLÉ APRÈS L'IMPLANTATION DU TRAMWAY<sup>151</sup>. »**

La mise en œuvre de ce grand chantier devra nécessairement passer par le développement de l'offre de transports collectifs. Le gouvernement du Québec vise déjà une augmentation de 16 % de l'offre totale, ce qui doit se traduire par une hausse de 8 % de la fréquentation d'ici 2012. Or, les sociétés de transport du Québec évaluent à 5,2 milliards de dollars d'ici 2012 les investissements qu'elles devront réaliser pour conserver et améliorer leur offre de services, notamment par l'achat d'équipements<sup>152</sup>.

Une part importante des besoins de financement identifiés n'est pas sécurisée. Conséquemment ces objectifs pourraient ne pas être atteints et de grands projets structurants comme ceux contenus dans l'ambitieux Plan de transport de Montréal pourraient ne jamais voir le jour.

<sup>148</sup> Chambre de commerce du Montréal, *Le transport collectif : un puissant outils de développement économique*, décembre 2004.

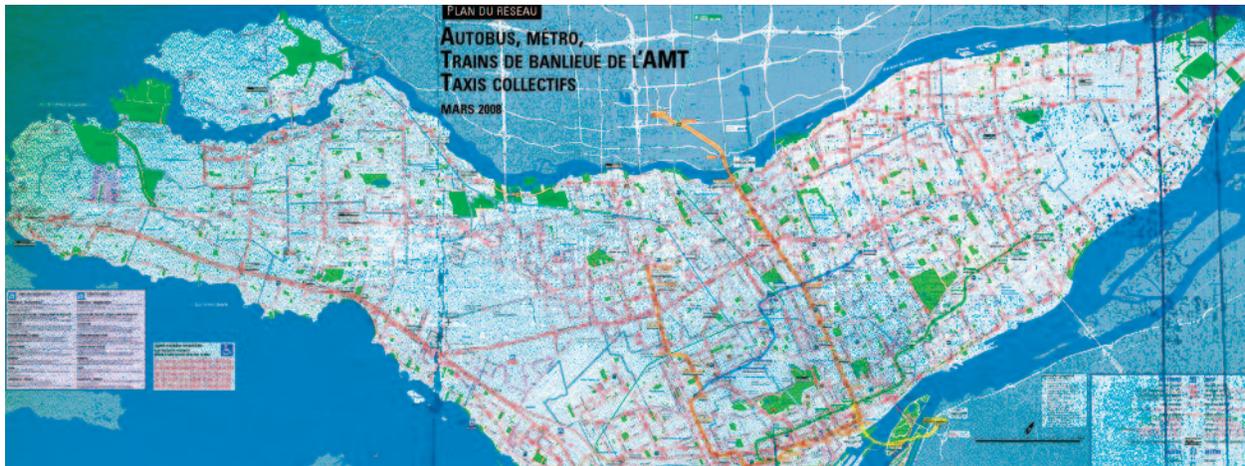
<sup>149</sup> Ce montant de 2005 a dû se gonfler considérablement alors que les cours du pétrole ont explosé entre 2006 et 2008.

<sup>150</sup> Cortright, Joe. *Portland's green dividend, CEOs for Cities*, juillet 2007, pp. 1-5

<sup>151</sup> Accès transports viables. Un tramway pour Québec, <http://www.tramwayquebec.org/tramway/?page=economie>

<sup>152</sup> Association canadienne du transport urbain (ACTU), *Les besoins en infrastructures du transport en commun pour la période 2008-2012*, février 2008, données complémentaires transmises par l'ACTU, 2009.

Or, ces investissements générateurs d'emplois dans le secteur de la construction, de la fabrication d'équipements de transport – autobus, trains légers et métros, pour lesquels le Québec détient un avantage concurrentiel certain – pourraient servir dans plusieurs cas de bougie d'allumage à la revitalisation de grandes zones urbaines. Le coût du maintien d'un emploi dans le secteur automobile est 2 fois plus élevé que celui d'un emploi dans le transport collectif. Pour chaque million de dollars investi, l'automobile crée 5,5 emplois pour 11,4 dans le transport collectif<sup>153</sup>.



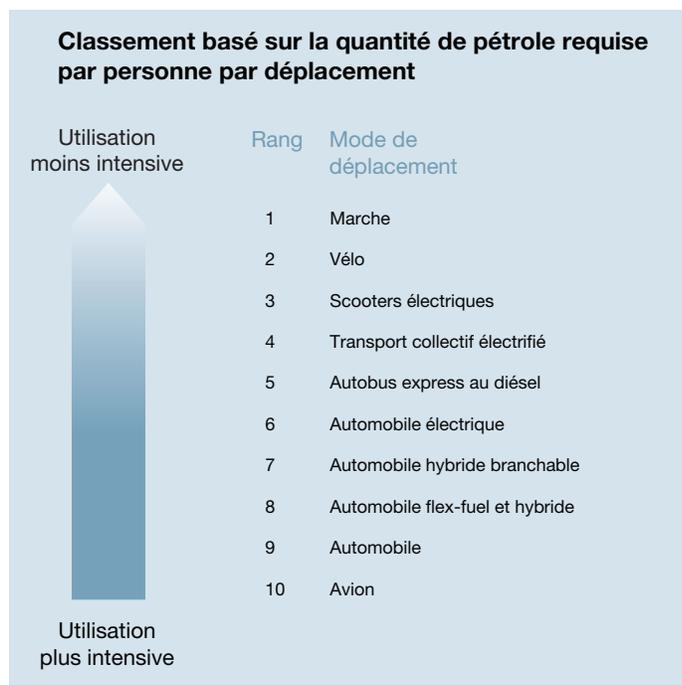
## Alternatives à l'automobile

Le choix des modes de transport influence directement la consommation d'essence et l'émission de gaz à effet de serre. Un déplacement à pied à l'épicerie du quartier plutôt qu'en automobile est évidemment moins énergivore et moins polluant. De même, un voyage en train est plus écologique qu'un voyage en avion, celui-ci constituant la façon de se déplacer la plus polluante et la plus consommatrice d'essence au kilomètre par passager. Un grand chantier québécois de réduction de la consommation de pétrole dans le domaine du transport des personnes visera donc à augmenter la part modale des moyens de transport comme la marche, le vélo et les transports collectifs comme l'autobus, le train léger et le métro, au détriment de l'automobile en mode solo.

Le développement de nouveaux modes de transport passera également par d'autres moyens, du mégaprojet de transport interurbain, en passant par les chantiers urbains, jusqu'aux petites interventions ciblées comme la piétonisation de certaines rues, le développement de réseaux de pistes cyclables utilitaires et la désignation de voies réservées, l'offre de vélos en libre-service et l'auto-partage. De tels projets entraînent des effets bénéfiques sur la qualité de vie et la santé des populations en favorisant la diminution de la congestion automobile, l'amélioration de la qualité de l'air ainsi que la réduction de la consommation de pétrole et des émissions de gaz à effet de serre.

<sup>153</sup> Bergeron, Richard. *L'économie de l'automobile au Québec*, Hypothèse, Montréal, 2003, p. 44-47

**Figure 11. Intensité d'utilisation de pétrole par personne en fonction de différents modes de déplacement**



Sources : Chen, Yarnie, et al. *Transforming Urban Environments for a Post Peak Oil Future: A Vision Plan For the City of San Buenaventura*, 2007.

### Objectifs et/ou pistes d'action :

- Canaliser une part croissante des investissements du secteur des transport vers les transports collectifs et actifs afin de répondre aux besoins identifiés à court terme (5,2G\$) et ceux à venir à moyen-long termes;
- Développer, le cas échéant, de nouveaux outils de financement (taxe sur le stationnement, péage sur les autoroutes, redevance sur l'essence, etc.) pour assurer les besoins futurs des transports collectifs et actifs;
- Assurer que les réformes de l'aménagement du territoire permettent d'accélérer le développement de quartiers où le transfert modal vers les transports collectifs et actifs est une réalité;
- Adopter parallèlement des normes exigeantes d'efficacité énergétique pour le secteur automobile (normes californiennes et éventuellement européennes);
- Adopter parallèlement une norme sur la teneur en carbone des carburants comprenant un encadrement serré des carburants de remplacement admissibles.

### Vision 2030

- En 2030, le taux de motorisation a chuté de 50%. Les déplacements automobiles de proximité<sup>154</sup> ont chuté de 80%, remplacés par des déplacements en transport collectifs et actifs.
- En 2030, quelques 80 % des citoyens disposent d'une alternative abordable et attrayante à la voiture en solo pour leurs déplacements utilitaires liés aux études, à l'emploi et aux activités de consommation.
- En 2030, les 50 plus grandes villes sont reliées par un réseau performant de transport de passagers sur rail.

<sup>154</sup> Déplacement dans un rayon de 500 mètres.

### 3.3 Transport des marchandises

Le Québec et l'ensemble de ses régions dépendent totalement du pétrole pour assurer le transport des marchandises vers les marchés intérieurs et d'exportation. Une interruption, même partielle, des approvisionnements en pétrole ou encore une hausse soudaine des prix aurait des effets dévastateurs sur l'économie du Québec.

Le transport des marchandises constitue une composante vitale de toute économie. La production des régions en dépend, tout comme celle des centres urbains. Le camionnage, le transport sur rail et par bateau acheminent les produits manufacturés et les matières vers les centres de distribution, d'assemblage et de transformation, à l'intérieur du Québec comme sur les marchés d'exportation. L'économie du Québec est d'ailleurs une des plus ouvertes au monde, plus de 50 % de notre PIB étant exporté à l'extérieur de nos frontières<sup>155</sup>. L'industrie du camionnage domine largement l'approvisionnement du marché québécois en denrées alimentaires et en produits de consommation de toute sorte. L'économie québécoise est ainsi extrêmement dépendante des réseaux de transport et du pétrole qui en assure exclusivement le fonctionnement.

On compte au Québec près de 90 000<sup>156</sup> véhicules utilisés pour le transport des marchandises. Ce sont principalement des remorques et semi-remorques, chacune d'entre elles consommant respectivement chaque année, en moyenne, 6 820 litres et 37 450 litres de carburant<sup>157</sup>. Le seul secteur du camionnage consommait en 2005 quelque 2,61 millions de tonnes équivalent pétrole (tep). Du seul point de vue des émissions de gaz à effet de serre, le transport par véhicule lourd<sup>158</sup> représentait autour de 10 % des émissions de gaz à effet de serre du Québec, une augmentation de 89 % depuis 1990<sup>159</sup>.

Les réseaux de transport ferroviaire et maritime (océanique, fluvial ou de cabotage) ainsi que les centres de transbordement pour le transport intermodal complètent l'infrastructure de transport des marchandises du Québec. L'essence, le diesel et le mazout sont en pratique les seuls carburants utilisés par ces différents modes de transport.

#### Trois types de solutions

Trois stratégies sont de nature à diminuer la dépendance au pétrole du secteur des transports de marchandises :

- Diminuer la consommation de produits pétroliers des équipements de transport par l'introduction de carburants de remplacement ( conformes à une norme sur la teneur en carbone des carburants respectant certaines balises importantes), de nouvelles technologies (GPS, limiteurs de vitesse, nouveaux équipements de réfrigération, etc.), de meilleures pratiques de conduite et d'un meilleur entretien des véhicules;
- Favoriser le transfert modal vers des moyens de transport utilisant moins de carburant par unité transportée (par exemple, le transport par rail et par bateau<sup>160</sup>);
- Prioriser les circuits courts de distribution, notamment dans le transport des produits agricoles, en valorisant la consommation de produits locaux.

<sup>155</sup> « Les échanges internationaux jouent un rôle vital dans l'économie du Québec. D'une part, les exportations représentent plus de 50 % de son PIB et sont responsables de 30 % des emplois ». Réf : [http://www.mri.gouv.qc.ca/fr/politique\\_internationale/croissance\\_prosperite/index.asp](http://www.mri.gouv.qc.ca/fr/politique_internationale/croissance_prosperite/index.asp)

<sup>156</sup> Il est à noter que la SAAQ, dans son bilan 2007, recense 120 000 véhicules servant au transport des marchandises.

<sup>157</sup> Agence de l'efficacité énergétique du Québec. *Plan d'ensemble en efficacité énergétique 2007-2010*, p.147

<sup>158</sup> On retrouve également dans cette catégorie les autobus et les tracteurs.

<sup>159</sup> MDDEP. *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2006 et leur évolution depuis 1990*, Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère, 2008, p.11

<sup>160</sup> « Le cabotage et le transport ferroviaire émettent respectivement 10 et 18 grammes de GES par tonne-kilomètre alors que les camions en produisent 96 grammes ». Réf : MDDEP. *Bilan de la deuxième année de mise en œuvre du Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques*, 2008, p.9

## **Des technologies performantes et des carburants moins polluants**

Au Québec, l'industrie du camionnage encourage de plus en plus l'utilisation de technologies et de pratiques de conduite qui mènent à des réductions de la consommation de carburant et d'émissions de GES des véhicules. Des programmes et mesures réglementaires du gouvernement du Québec soutiennent également ces initiatives en plus d'inciter depuis peu les entreprises à recourir davantage au transport ferroviaire et par bateau pour assurer l'acheminement de leurs marchandises<sup>161</sup>. L'adoption d'une norme sur la teneur en carbone des carburants pourrait aussi permettre des économies de carburant et des réduction d'émission de GES (voir partir 3.2).

## **Transporter autrement**

Le Québec est relativement bien desservi par un réseau ferroviaire malheureusement sous-utilisé. La part modale du transport ferroviaire des marchandises n'a cessé de diminuer depuis quelques décennies au profit d'un mode de distribution dit de « juste à temps », qui favorise l'industrie du camionnage dont les coûts sont tout de même plus élevés. Une des clés de la réduction de la dépendance au pétrole dans le transport des marchandises consiste à rendre le transport ferroviaire plus concurrentiel que le transport par camion sur une plus grande partie des parcours. Une autre consisterait à électrifier le réseau ferroviaire québécois, afin que celui-ci ne soit plus dépendant du pétrole pour assurer son fonctionnement.

## **Prioriser les circuits courts**

Au Québec, on estime que près du tiers des camions sillonnant nos routes transportent des aliments qui transitent le plus souvent par une série impressionnante d'intermédiaires entre la ferme et l'assiette, leur destination finale. Ainsi, on estime à quelque 2 600 km la distance moyenne parcourue par les aliments en Amérique du Nord avant leur consommation<sup>162</sup>. Cela peut s'expliquer en partie par l'importation de produits alimentaires exotiques ou transformés, mais il en va de même des aliments produits au Québec, notamment la production maraîchère et fruitière, la viande et les oeufs ainsi que les produits laitiers. Ces aliments peuvent parcourir des distances surprenantes de la ferme vers les centres de transformation et de distribution, avant d'atterrir sur les tablettes des supermarchés, pourtant situés à proximité des lieux de culture ou d'élevage.

La promotion de circuits courts de distribution au profit de marchés publics, de vente à la ferme, de marchés locaux ou régionaux de solidarité ou d'agriculture soutenue par la communauté (ASC) diminue les besoins de transport des aliments produits localement de même que les quantités de pétrole nécessaires. Ces circuits courts favorisent également les liens de solidarité entre citoyens mangeurs et les producteurs agricoles. Aussi, l'autoproduction et certaines initiatives d'agriculture urbaine constituent autant de façons de diminuer le transport des denrées alimentaires. Finalement, une alimentation plus axée sur la consommation de produits locaux, frais et moins transformés permet l'atteinte d'objectifs environnementaux et de santé publique.

Par ailleurs, pour faire face aux conséquences de la rareté énergétique sur le coût et la disponibilité des produits alimentaires tout en cherchant à réduire leur empreinte carbone, plusieurs collectivités (voir annexe 2) ont commencé à évaluer leur potentiel de souveraineté alimentaire régionale. Plusieurs ont des mesures actives qui renforcent l'approvisionnement local dans ces agglomérations.

<sup>161</sup> Voir en particulier le Programme d'aide visant la réduction ou l'évitement des émissions de GES par l'implantation de projets intermodaux dans le transport des marchandises du ministère des Transports du Québec.

<sup>162</sup> Agriculture et agroalimentaire Québec. Assurer et bâtir l'avenir. Rapport de la Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois, 2008, p. 116

### Réduire le nombre de « food-miles » : le cas du Sud de l'Ontario

Une étude réalisée dans la région de Waterloo, dans le sud de l'Ontario, montre les gains environnementaux et économiques qui découleraient d'une production et d'une consommation locales de produits alimentaires de base. Les chercheurs identifient ainsi 10 produits alimentaires de consommation courante<sup>163</sup> importés mais pouvant être produits dans la région et analysent les quantités d'émissions de gaz à effet de serre qu'entraîne leur transport. Il en ressort que, en moyenne, 1,3 kg de CO<sub>2</sub> avait été émis pour assurer le transport de 1 kg d'aliments importés. Par comparaison, les chercheurs estiment à 0,008 kg la quantité de CO<sub>2</sub> qui serait nécessaire pour transporter 1 kg de ces mêmes aliments s'ils étaient produits localement et vendus sur des circuits courts<sup>164</sup>. Les quantités de pétrole économisées par le fait même s'avèrent appréciables, à mode de production similaire.

### Objectifs et/ou pistes d'action :

- Financer beaucoup plus substantiellement les projets visant l'intermodalité dans le transport des marchandises;
- Faire en sorte que les réformes touchant l'aménagement du territoire augmentent l'approvisionnement en produits alimentaires de base<sup>165</sup> locaux par le biais de circuits courts de distribution dans la majorité des régions du Québec;
- Promouvoir l'adoption de normes d'efficacité énergétiques pour les nouveaux camions (à l'image des normes californiennes pour les voitures);
- Assurer l'inclusion du transport de marchandises dans le cadre d'une norme québécoise sur la teneur en carbone des carburants.

### Vision 2030

- En 2030, 80 % du transport de longue distance des marchandises s'effectue par le transport ferroviaire ou maritime au détriment du transport par camion d'ici 2030.
- En 2030, le kilométrage moyen parcouru par les aliments disponibles en épicerie est de 500 km.

<sup>163</sup> Dont le bœuf, la laitue, les tomates, les carottes et le fromage.

<sup>164</sup> Hill, Holly. *Food Miles : Background and Marketing*, Natural Sustainable Agriculture Information Service, 2008, pp. 1-12. Disponible à : <http://attra.ncat.org/attra-pub/foodmiles.html>

<sup>165</sup> Produits laitiers, viandes et volailles, fruits et légumes.

### 3.4 Agriculture

Quelque 2,8 % de la consommation québécoise de produits pétroliers énergétiques est destinée au fonctionnement du secteur agricole. Ces produits sont principalement utilisés pour faire fonctionner la machinerie agricole, le chauffage des serres, des porcheries, des poulaillers ainsi que le séchage des grains. Pour les fermes québécoises, les coûts énergétiques liés à l'utilisation du diesel, de l'essence, du mazout léger et lourd et du propane peuvent atteindre jusqu'à 11,2 % des frais monétaires sur les fermes de grande culture (notamment celle du maïs-grain).

**« UNE HAUSSE DES PRIX DU PÉTROLE ENTRAÎNE DONC INÉVITABLEMENT UNE HAUSSE DES COÛTS DE PRODUCTION DANS LE SECTEUR AGRICOLE, PAR AILLEURS VULNÉRABLE AUX INTERRUPTIONS, MÊME TEMPORAIRES, DES APPROVISIONNEMENTS. »**

Une hausse des prix du pétrole entraîne donc inévitablement une hausse des coûts de production dans le secteur agricole, par ailleurs vulnérable aux interruptions, même temporaires, des approvisionnements. En effet, si certains équipements peuvent être convertis à d'autres types d'énergie – notamment l'électricité – d'autres comme la machinerie agricole sont bien souvent entièrement dépendants du pétrole pour assurer leur fonctionnement.

Le secteur agricole dépend aussi très directement – et exclusivement – du pétrole utilisé dans l'industrie du camionnage pour écouler la production vers les transformateurs et les lieux de consommation et aussi pour assurer l'acheminement de plusieurs intrants (engrais, fertilisants, etc.) nécessaires à l'exploitation.



**« LE FONCTIONNEMENT DE LA MACHINERIE AGRICOLE DÉPEND EXCLUSIVEMENT DU PÉTROLE. »**

#### L'efficacité énergétique dans le secteur agricole : premiers balbutiements

L'Agence de l'efficacité énergétique du Québec (AEÉ) considère que l'instauration de mesures d'efficacité énergétique dans le secteur agricole est freinée par un manque d'information à ce sujet de la part des agriculteurs<sup>166</sup>. C'est pourquoi quelques mesures d'information relativement timides, mais plutôt bien ciblées, ont été mises en œuvre par l'Agence et l'UPA d'une part, de même que par le Centre de référence en agriculture et en agroalimentaire du Québec (CRAAQ), d'autre part<sup>167</sup>. Vu l'importance stratégique du secteur agricole pour assurer la sécurité alimentaire du Québec, et compte tenu également de la vulnérabilité de ce secteur à l'égard des variations des prix du pétrole et des approvisionnements, il importe d'accélérer les efforts de diminution de la consommation de pétrole et de substitution énergétique vers d'autres sources d'énergie renouvelables, comme la biomasse, le solaire, l'éolien et la géothermie.

<sup>166</sup> Agence de l'efficacité énergétique du Québec. Plan d'ensemble en efficacité énergétique et nouvelles technologies, 2007-2010, p.135

<sup>167</sup> Notamment au moyen d'une récente série d'audits de la consommation d'énergie proposée aux agriculteurs et à leurs conseillers. Voir en particulier : <http://www.agrireseau.qc.ca/energie/navigation.aspx?r=audit> et la rapport intitulé: Analyse des opportunités de microproduction d'électricité renouvelable en milieu agricole et forestier, Écoressources, 2008. 152 pages

## Objectifs et/ou pistes d'action :

- Réduire l'utilisation des produits pétroliers énergétiques dans le fonctionnement du secteur agricole québécois, notamment en :
  - accélérant les efforts de substitution énergétique vers d'autres sources d'énergies renouvelables, comme la biomasse, le solaire, l'éolien et la géothermie;
  - valorisant et soutenant financièrement le développement de technologies d'autoproduction d'énergie sur les lieux d'exploitation.

## Vision 2030

- En 2030, les intrants de produits pétroliers sur les exploitations ne se résument qu'à l'apport nécessaire en fertilisants et autres dérivés.
- En 2030, la taille des exploitations a diminué et leur nombre a considérablement augmenté.
- En 2030, l'interface entre les lieux d'exploitation et les agglomérations urbaines s'est resserré faisant en sorte que l'approvisionnement en produits de base s'effectue à 75% à l'intérieur des limites de leur territoire.

## 3.5 Mazout – Chauffage résidentiel

La hausse anticipée des prix du mazout léger alourdira grandement la facture énergétique de centaines de milliers de ménages québécois. Une détérioration des approvisionnements en mazout léger pourrait compromettre la sécurité et la salubrité des logements utilisant cette source d'énergie pour le chauffage.

**« ON ESTIME À QUELQUE 400 000 LE NOMBRE DE MÉNAGES QUÉBÉCOIS QUI UTILISENT LE MAZOUT – OU «L'HUILE À CHAUFFAGE» – COMME SOURCE DE CHALEUR EN PÉRIODE HIVERNALE. »**

On estime à quelque 400 000 le nombre de ménages québécois qui utilisent le mazout<sup>168</sup> – ou «l'huile à chauffage» – comme source de chaleur en période hivernale. Cette source d'énergie, beaucoup plus populaire au début des années 1980, est l'une des plus polluantes et des plus émettrices de gaz à effet de serre disponibles sur le marché<sup>169</sup>. Environnement Canada émet d'ailleurs toujours des mises en garde contre les effets sur la santé et l'environnement des contaminants issus de la combustion du mazout utilisé à des fins domestiques<sup>170</sup>.

Selon les données de l'Office de l'efficacité énergétique du Canada (OEE), le mazout fournirait toujours, au Québec, 15,5 % de l'énergie nécessaire au chauffage résidentiel<sup>171</sup>. La consommation de mazout léger dans ce secteur s'élevait en 2007 à un peu moins de 1 milliard de litres<sup>172</sup>. Ramené en valeur énergétique, le mazout à usage domestique représentait près de 6 % de la consommation de produits pétroliers raffinés au Québec<sup>173</sup>. Réduire la dépendance du Québec à l'égard du pétrole passe nécessairement par une diminution radicale de la consommation de mazout dans le chauffage résidentiel, d'autant plus qu'une série d'alternatives moins polluantes et souvent moins dispendieuses peut en assurer la relève.

<sup>168</sup> Nombre de ménages au Québec chauffés au mazout : 412 455 (2003). Réf :

<http://www.nrcan.gc.ca/eneene/sources/petpet/reprap/2008-11/supoff-fra.php>

<sup>169</sup> Voir en particulier les tableaux de l'Office de l'efficacité énergétique (OEE) : Tableau 5 : Consommation d'énergie secondaire et émissions de GES pour le chauffage des locaux par source d'énergie. Disponible à :

[http://oee.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/tableaux/evolution2/res\\_qc\\_5\\_f\\_3.cfm?attr=0](http://oee.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/tableaux/evolution2/res_qc_5_f_3.cfm?attr=0)

<sup>170</sup> « Les principaux contaminants du mazout sont le soufre, l'azote organique et les métaux. Au cours des procédés de raffinage et de combustion, ces contaminants peuvent causer des problèmes comme l'empoisonnement du catalyseur et la corrosion. Rejetés dans l'atmosphère sous la forme de SO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub> et de particules, et sans doute de COV, de HAP et de particules de carbone, ils contribuent aux pluies acides, au smog et ont de nombreux effets nuisibles sur la santé ». Réf : Environnement Canada, Stratégies de recherche sur les caractéristiques du mazout domestique, Étude documentaire, 2005. Disponible à :

[http://www.ec.gc.ca/cleanair-airpur/CAOL/OGEB/fuels/reports/cnslt\\_rpts/lit\\_rev/litsec10\\_f.htm](http://www.ec.gc.ca/cleanair-airpur/CAOL/OGEB/fuels/reports/cnslt_rpts/lit_rev/litsec10_f.htm)

<sup>171</sup> *Idem*

<sup>172</sup> Ou 944,2 millions de litres ou encore 36 635 térajoules. Réf : Institut de la statistique du Québec. Produits pétroliers raffinés : demande finale, selon les principaux usages et selon les principaux produits, 2009. Disponible à : [www.bdso.gouv.qc.ca](http://www.bdso.gouv.qc.ca)

<sup>173</sup> *Idem*

## Des politiques publiques trop timides

En vertu de sa Stratégie énergétique (2006-2015), le Québec s'engage pour la première fois à rechercher des réductions de la consommation de produits pétroliers, principalement par l'entremise de mesures d'efficacité énergétique. Dans le cas du mazout utilisé pour le chauffage résidentiel, le Plan d'ensemble en efficacité énergétique du Québec (2008) vise une très faible réduction de consommation de l'ordre de moins de 300 000 litres par année, pour la période 2007-2010. Cet objectif ne représente en fait que 0,03 % de la consommation de mazout léger utilisé au Québec en 2007 pour le chauffage résidentiel<sup>174</sup>. D'après le document de consultation pour le Plan d'ensemble en efficacité énergétique 2007-2010 de l'Agence de l'efficacité énergétique du Québec, le potentiel d'économies d'énergie pour le mazout serait de 10,8 %.

La Stratégie énergétique du Québec 2006-2015<sup>175</sup> semble même paradoxalement favoriser le mazout dans le chauffage résidentiel par rapport à l'électricité, ce qui va à l'encontre d'une stratégie de réduction de la dépendance au pétrole. Pourtant, le gouvernement a lancé à l'automne 2007 un programme beaucoup plus ambitieux de réduction de la consommation de mazout lourd, utilisé principalement à des fins industrielles. Ce programme vise une réduction de la consommation de l'ordre de 510 millions de litres, ce qui diminuera les émissions de gaz à effet de serre d'un million de tonnes.

## Les technologies de remplacement du mazout : l'embarras du choix

Les systèmes de chauffage résidentiel au mazout peuvent facilement être remplacés par des systèmes beaucoup moins polluants et souvent plus concurrentiels, sur un horizon de quelques années. L'électricité qu'utilise la majorité des ménages québécois est performante, relativement moins polluante, notamment à l'égard de la qualité de l'air et de la production de gaz à effet de serre. De plus, de « nouvelles » pratiques et technologies peuvent réduire considérablement les besoins énergétiques des résidences, notamment le chauffage urbain, le solaire passif, le solaire thermique ou voltaïque, la biomasse et la géothermie, couplées à de vigoureuses mesures d'efficacité énergétique et à une modernisation plus que nécessaire du Code du bâtiment.

### Objectifs et/ou pistes d'action :

- Interdire les systèmes de chauffage au mazout dans toute nouvelle construction;
- Réduire la consommation d'énergie du parc immobilier existant notamment par l'amélioration de son efficacité énergétique.

### Vision 2030

- En 2030, 90 % des systèmes de chauffage au mazout déjà implantés dans le secteur résidentiel ont été convertis en priorisant la production d'énergie à partir de sources renouvelables comme la géothermie, le solaire thermique ou voltaïque, la biomasse, etc.

<sup>174</sup> Agence de l'efficacité énergétique du Québec, *Demande R-3671-2008, Plan d'ensemble en efficacité énergétique*, TABLEAU 8.3.1 : économies de mazout sommaires (2007-2010), p.181

<sup>175</sup> « Le recours à d'autres formes d'énergie, telles le gaz naturel et le mazout, peut contribuer à réduire la pression sur la demande d'électricité, particulièrement en période de pointe. De cette façon, le recours à de nouvelles sources de production d'électricité plus coûteuses serait retardé, ce qui procurerait un avantage précieux à l'ensemble des consommateurs ». Réf : MRNF, *Stratégie énergétique du Québec (2006-2015)*, p.93

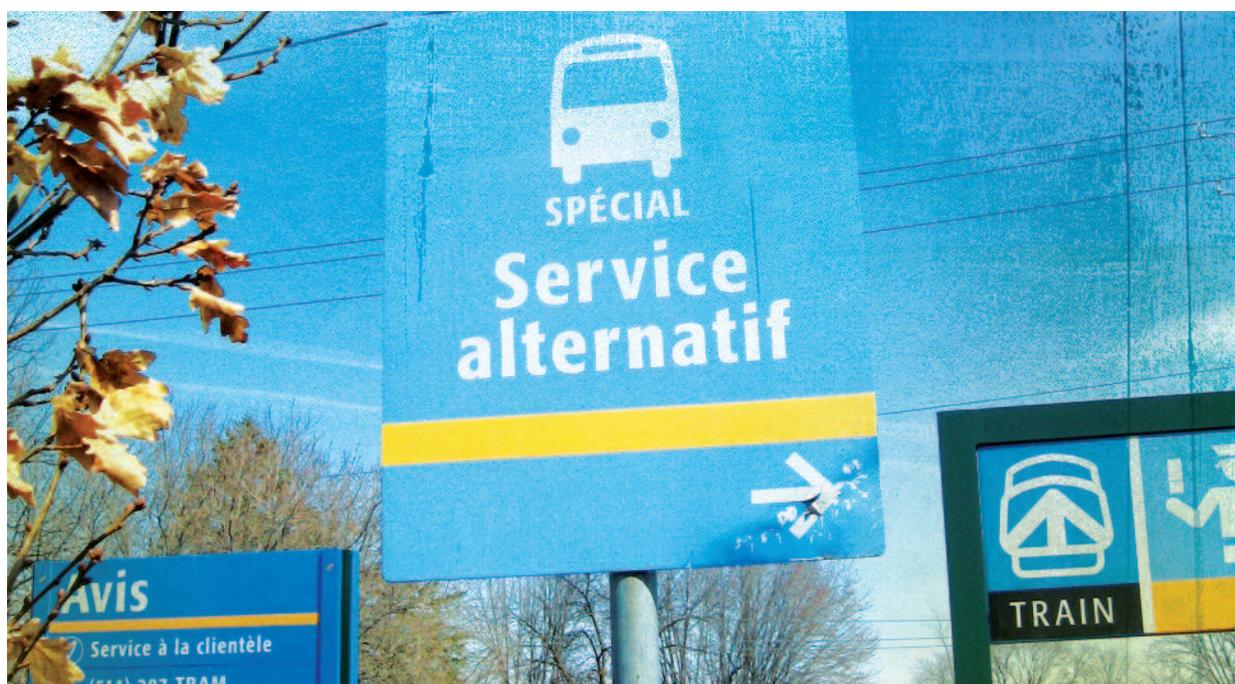
## Conclusion

Il est difficile de ne pas conclure que la gestion des réserves pétrolières du monde soit un véritable fiasco. En exploitant massivement le pétrole conventionnel sans considérer sa valeur énergétique, sa finitude et ses fortes externalités environnementales, l'humanité s'est piégée dans un modèle aux fondations d'argile qui semble pouvoir s'écrouler à tout moment.

Le plafonnement – et l'imminente décroissance – de l'approvisionnement en pétrole à bon marché et les changements climatiques soumettent l'économie mondiale à un défi sans précédent : solutionner l'enjeu énergétique sans compromettre la survie de l'humanité. Pour ce faire, il faut prioritairement empêcher l'économie mondiale de chercher à combler la décroissance du pétrole conventionnel par différentes formes de pétrole non-conventionnel. Cette voie mène directement au cul-de-sac tant redouté.

De son côté, le Québec a de nombreux outils pour relever ce défi à plusieurs visages. Il peut, entre autres, compter sur une population éduquée qui sait faire preuve d'imagination et d'innovation. Aussi, contrairement à d'autres sociétés dans le monde, le Québec est riche d'un vaste territoire qui permet l'exploitation de divers types d'énergies renouvelables et faibles émettrices de GES. Outre ses rivières à grand débit sur lesquelles s'appuie son hydroélectricité, le Québec recèle un fort potentiel pour le développement de d'autres filières comme la biomasse, le solaire, l'éolien et la géothermie. Sans oublier de prioriser l'efficacité énergétique – relative et absolue – qui constitue le cœur des grands chantiers proposés dans le secteur des transports, de l'aménagement du territoire, de l'agriculture et de l'habitation.

Une conviction profonde nous anime quant à la pertinence de ces chantiers, dans la mesure où notre société évite de chercher à soutenir l'insoutenable. Mobiliser nos ressources humaines et financières, toujours plus rares et difficiles à obtenir, dans des projets qui ne font que calquer des modèles socioéconomiques dépassés, appartient à une autre époque. Le Québec, s'il réussit la transition, se donnera la capacité non seulement d'assurer une bonne qualité de vie à ses citoyens de demain, mais il se dotera ainsi d'une économie modèle à l'avant-garde de la maîtrise des défis de cette nouvelle ère.



# Bibliographie

Accès transports viables. Un tramway pour Québec. Document Internet.

Agence de l'efficacité énergétique du Québec. Plan d'ensemble en efficacité énergétique 2007-2010, 300 pages

Agence internationale de l'énergie, Key World Energy Statistics, 2008, 82 pages

Agence internationale de l'énergie, Medium-Term Oil Market Report, juin 2009, 57 pages

Agence internationale de l'énergie, Oil Market report, janvier 2009, 46 pages

Agence Internationale de l'Énergie, Oil Market report, août 2009, 64 pages

Agence internationale de l'énergie, World energy outlook, 2008, 578 pages

Agriculture et agroalimentaire Canada. Prix de l'énergie dans le secteur agricole canadien, 1998. Document Internet.

Association canadienne du transport urbain (ACTU), Les besoins en infrastructures du transport en commun pour la période 2008-2012, février 2008, 11 pages

Bergeron, Richard. L'économie de l'automobile au Québec, Hypothèse, Montréal, 2003, 69 pages

Bergeron Richard, Première décennie de Kyoto - Toujours aussi dépendants de la voiture, Le Devoir, édition du 28 juillet, 2008

Bérubé, Gérard. La récession mondiale a une odeur de pétrole, Le Devoir, Édition du mardi, 4 novembre 2008.

CAA-Québec. Coût d'utilisation d'une automobile, Édition 2009, 7 pages

Chambre de commerce de Montréal. Le transport collectif : un puissant outils de développement économique, 2004, 38 pages

*Commission on Oil Independance*, Making Sweden an oil free society, juin 2006, 51 pages

Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois. Agriculture et agroalimentaire : assurer et bâtir l'avenir, 2008, 274 pages

Déry, Patrick, État et perspectives énergétique mondiale et québécoise, Conseil régional de l'environnement et du développement durable, Saguenay-Lac-Saint-Jean, 2008, 77 pages

Dupuis, François. *et al.* Une «pétrodevise» : un bienfait ou un fardeau pour l'économie canadienne ? Desjardins études économiques, 2006, 10 pages

Équiterre, Vers des carburants moins polluants, proposition d'encadrement d'une norme sur la teneur en carbone des carburants, août 2009, 58 pages

Energy Information Agency, International Energy Outlook, mai 2009, 284 pages

Environnement Canada, Stratégies de recherche sur les caractéristiques du mazout domestique, Étude documentaire, 2005. Document Internet.

Gilbert, Richard. Hamilton : *The Electric City*, Hamilton, avril 2006, 76 pages

Hall, Charles, Robert Powers et William Schoenberg, *Peak oil, EROI, Investments and the economy in an Uncertain future*, chapitre 5, 2008, 24 pages

Hill, Holly. *Food Miles : Background and Marketing*, Natural Sustainable Agriculture Information Service, 2008, 12 pages

Hirsch, Robert L. *et al.* *Peaking of World Oil Production : Impacts, Mitigation, & Risk Management*, février 2005, 91 pages

Institut Canadien des produits pétroliers . Les marchés pétroliers, comprendre leur fonctionnement, 2007, 10 pages

Institut de la statistique du Québec. Tableau : secteur résidentiel : logements mis en chantier, achevés, en construction, selon le type, dans les villes de 10 000 habitants et plus, Québec, 28 janvier 2009.

Institut de la statistique du Québec. Perspectives démographiques, Québec et régions, 2001-2051, édition 2003. Document Internet.

Institut de la statistique du Québec. Tableau : produits pétroliers raffinés : demande finale, selon les principaux usages et selon les principaux produits, janvier 2009.

Institut Pembina, La fièvre des sables bitumineux, l'envers du décor, novembre 2008, 4 pages

*IPCC. Climate Change 2007 - The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC*, Cambridge University Press, New-York, 2007. Document Internet.

Klotz, Jean-Christophe, Documentaire; Chine/Etats-Unis : la course à l'or noir, France, 2006, 50 min.

Norman, Jonathan, Heather L. MacLean, M. Asce and Christopher A. Kennedy, *Comparing High and Low Residential Density: Life-Cycle Analysis of Energy Use and Greenhouse Gas Emissions*, *Journal of Urban planning and Developpement*, mars 2006, 12 pages

Lafrance, Gaëtan, Vivre après le pétrole, mission impossible ? Éditions MultiMondes, Québec, 2007, 431 pages

Laxer, Gordon, *Freezing in the dark : Why Canada needs strategic petroleum reserves*, *Parkland institute and Polaris institute*, janvier 2008, 34 pages

Lovins, Amery. *Winning the oil endgame : Innovation for profits, jobs and security*. *Rocky Mountain Institute*, Snowmass, 2005, 332 pages

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2006 et leur évolution depuis 1990, Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère, 2008, 15 pages

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Bilan de la deuxième année de mise en œuvre du Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques, 2008, 28 pages

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Projet de règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des véhicules automobiles et sur les redevances pour les émissions excédentaires; Étude d'impacts économiques, décembre 2007, 52 pages

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Site Internet : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca>

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. L'énergie pour construire le Québec de demain, stratégie énergétique du Québec (2006-2015), Québec, 2006, 138 pages.

Mousseau, Normand. Au bout du pétrole, tout ce que vous devez savoir sur la crise énergétique. Éditions Multimondes, Québec, 2008, 145 pages

Office de l'efficacité énergétique, Guide de données sur la consommation d'énergie (Canada), 1990-2005, Ressources naturelles Canada, 2008. Document en ligne.

Office National de l'Énergie du Canada, Les liquides de gaz naturel - L'industrie au Canada, 2008. Document Internet.

Radio-Canada. L'insoutenable légèreté des prix du pétrole - Entrevue avec Jean-François Tardif, gestionnaire de portefeuille principal chez Sprott Asset Management de Toronto », L'heure des comptes, 13 août 2007.

Rapport du Vérificateur général du Québec à l'Assemblée Nationale pour l'année 2007-2008, Tome 2, Chapitre 1. Document Internet.

Raynolds, Marlo. *Double dividend: mending mess with environmental stimulus*, *The Hill Times*, 8 décembre, 2008.

Ressources naturelles Canada, Vue générale de l'industrie pétrolière aval du Canada, Division du pétrole, juillet 2005, 21 pages

Ressources naturelles Canada, Aperçu du marché des produits pétroliers, Division du pétrole, mai 2007, 19 pages

Ressources naturelles Canada, Site Internet : <http://www.nrcan.gc.ca/eneene/sources/pripri/crubru/crubrumo-2008-fra.php>

Régie de l'énergie du Québec, Site Internet : [http://www.regie-energie.qc.ca/energie/petrole\\_tarifs.html#](http://www.regie-energie.qc.ca/energie/petrole_tarifs.html#)

Rubin, Jeff et Peter Buchanan, *Oil prices : Another spike ahead*, *CIBC World Markets*, stategEcon, janvier 2009, 8 pages

Ruche, Michel. L'énergie en Chine, revue Géostratégique, No. 17, septembre 2007, Institut international d'études stratégiques, Paris, 11 pages

SAAQ, Bilan 2007, Accidents, parc automobile, permis de conduire, 2008, 211 pages

San Francisco Peak Oil preparedness Task Force report, mars 2009, 128 pages.

Speight, James G. *The Chemistry and Technology of Petroleum*, 4<sup>e</sup> éd. CRC Press, 2006, 118 pages

Statistique Canada, Approvisionnement et utilisation des produits pétroliers raffinés au Canada, novembre 2008, 88 pages

Statistique Canada, Approvisionnement de pétrole brut et équivalent aux raffineries, tableau 134-0001, CANSIM, 2008.

Statistiques Canada, Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada-2007, février 2009, 132 pages

Statistiques Canada, Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada-2002, février 2003, 149

Stern, Nicholas, *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press, New-York, 2006. Document Internet.

Wingert, Jean-Luc. La Vie après le pétrole, Éditions Autrement, Paris, 2005, 238 pages

# Annexes

## Annexe 1: Méthodologie d'estimation des coûts du pétrole pour l'économie québécoise

L'objectif de cette partie est de déterminer le plus justement possible le coût de la consommation de pétrole de notre économie. Or, il n'est pas possible de déterminer le coût de la dépendance au pétrole d'une économie simplement en donnant une valeur à la consommation de brut puisque le brut en lui-même est inutilisable<sup>176</sup>. Pour être cohérent, il faut donc parler de consommation de produits pétroliers raffinés et passer par les données de consommation finale de ces produits. L'industrie du raffinage, de la distribution et de la commercialisation des produits pétroliers raffinés sont donc indissociables du brut dans l'équation. Mais, en incluant ces variables de valeur ajoutée, nous incluons dans le calcul des activités qui sont génératrices d'emplois et donc de revenus pour l'économie dans laquelle elles évoluent. Compte tenu de la difficulté à séparer du coût d'acquisition de ces produits, hormis les taxes, de la création de richesse qui en découle, nous devons fonctionner avec, prenant pour acquis que les chiffres que nous avancerons surestimeront légèrement le coût réel pour notre économie.

Pour quantifier cette consommation et déterminer le coût de base de la dépendance de l'économie du Québec au pétrole, nous établirons un coût moyen par baril pour chacun des principaux produits raffinés utilisés en 2007 auquel nous ajouterons 5 % afin d'obtenir un coût incluant la marge de distribution et de commercialisation<sup>177</sup>, que nous multiplierons ensuite avec les quantités consommées. Étant donnée que les prix au détail ne peuvent être retenus afin d'éviter de comptabiliser les revenus publics provenant des taxes, nous utiliserons :

- Pour les produits pétroliers énergétiques : le prix à la rampe<sup>178</sup>. Ce prix est la base du calcul de l'indicateur quotidien du coût d'acquisition des produits pétroliers et du prix minimum estimé par la Régie de l'énergie du Québec<sup>179</sup>. De ce fait, il constitue en quelque sorte un prix plancher en excluant les revenus d'état (taxes) et des sociétés qui font la distribution et la commercialisation des produits pétroliers, mais il inclut la marge de profit des raffineries;
- Pour les produits pétroliers non-énergétiques : le prix moyen du baril de mazout lourd, compte tenu de la difficulté à obtenir des données de prix pour cette catégorie de produits<sup>180</sup>. Ce prix sous-estimera un peu le coût réel de cette consommation puisque plusieurs produits compris dans cette catégorie sont importés au Québec et donc transportés en partie par des distributeurs étrangers dont la quote-part ne crée pas de richesse dans notre économie;
- Pour le propane : le prix moyen hors taxes à Sarnia. Ce prix sous-estimera aussi légèrement la valeur de ce produit à l'entrée du marché québécois pour les mêmes raisons que pour les PPNE.

<sup>176</sup> Plusieurs analystes se basent sur les données d'importations de brut pour évaluer le coût de notre consommation. Or, dans la situation du Québec, la quantité de pétrole brut enregistrée aux importations internationales (186 mbl) n'illustre pas la consommation réelle de l'économie québécoise, car au moins 15 % de cette quantité ne fait que transiter par notre territoire. Les données d'importations de brut entrant aux raffineries du Québec (158 mbl) ne sont pas plus représentatives puisque, au bout du processus des échanges dans le marché continental des produits raffinés, le Québec est un exportateur net de produits pétroliers raffinés. Seules les données de consommation finale de produits pétroliers raffinés permettent de quantifier la dépendance québécoise réelle au pétrole.

<sup>177</sup> Estimée à environ 5% par l'Institut canadien des produits pétroliers : *ICPP, Les marchés pétroliers, comprendre leur fonctionnement*, 2007, p. 2

<sup>178</sup> Le prix à la rampe de chargement est le prix de gros pratiqué par les raffineurs à leurs raffineries ou aux terminaux de la pétrolière à l'intention des négociants indépendants ou des distributeurs. Le prix à la rampe de chargement est habituellement fixé quotidiennement; il dépend des prix des concurrents ainsi que du prix au comptant et du cours à terme. Le prix à la rampe de chargement inclut le coût du raffinage, y compris le coût de la matière première et certains frais d'entreposage : *Prix de l'énergie dans le secteur agricole canadien*, 1998. Disponible à : <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1180532623220&lang=fra>

<sup>179</sup> «Les variations non anticipées du prix du brut se répercutent à 100 % sur les prix de détail et à la rampe de chargement à Montréal (...): ce qui rend cet indicateur assez fiable puisqu'il est exempt de distorsions ce qui n'est pas le cas dans d'autres villes canadiennes. Voir : *Prix de l'énergie dans le secteur agricole canadien*, 1998. Disponible à : <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1180532623220&lang=fra>

<sup>180</sup> Étant donnée la valeur inférieure au prix du brut de cette catégorie de produit, le prix du mazout étant le moins cher des produits raffinés, le portrait devrait rester assez fidèle en termes de prix moyen.

Cette méthodologie, bien qu'imparfaite notamment du fait qu'elle inclut la richesse créée par l'industrie du raffinage, de la distribution et la commercialisation, a l'avantage d'être fondée sur les données de consommation réelle et de permettre la mesure d'un coût de base de la dépendance de notre économie à l'entrée du marché.

**Tableau 2. Valeur estimée des principaux produits pétroliers raffinés consommés au Québec (2007)**

	Prix moyen \$/bl (à la rampe)	Industriel (M\$)	Transports (M\$)	Agriculture (M\$)	Résidentiel (M\$)	Commercial (M\$)	Adm publiques (M\$)	Poids total (M\$)	Quantité (mbl)
<b>Produits</b>									
Diesel	107,5	348,1	1932,0	180,5	0,0	442,3	57,7	2960,8	27,5
Essence	106,6	0,0	5699,2	149,8	0,0	300,9	25,4	6175,3	57,9
Mazout léger	102,7	39,0	0,0	7,0	610,1	306,1	34,0	996,3	9,7
Mazout lourd	66,7	324,3	159,7	0,4	0,0	134,1	3,4	621,8	9,3
Carburacteur	107,5	0,0	573,8	0,0	0,0	93,5	14,9	682,3	6,4
Kérosène	102,7	2,0	0,0	0,4	37,0	33,9	1,5	74,8	0,7
Essence d'aviation	107,5	0,0	6,2	0,0	0,0	8,5	0,1	14,8	0,1
Coke pétrolier	66,7	25,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9	0,4
Propane	69,4	97,5	8,8	56,0	18,3	86,4	0,0	267,1	3,6
Produits pétroliers non énergétiques	66,7	1264,4						1264,4	19,0
<b>Total</b>		836,8	8379,8	394,2	665,4	1405,8	137,0	<b>13083,5</b>	<b>134,6</b>
<b>Total (avec PPNE répartis)</b>		1089,8	8632,8	647,2	918,4	1658,8	135,5	<b>13083,5</b>	<b>134,6</b>
<b>Proportion (%)</b>		8,3	66,0	4,9	7,0	12,7	1,0	100,0	

## Annexe 2 : En savoir plus sur certaines collectivités proactives

### Réseau transition towns:

<http://transitiontowns.org/TransitionNetwork/TransitionNetwork>

### San Francisco:

City of San Francisco Peak Oil Task Force;

([http://www.sfenvironment.org/our\\_policies/overview.html?ssi=20](http://www.sfenvironment.org/our_policies/overview.html?ssi=20))

### Portland:

City of Portland Peak Oil Task Force. Descending the Oil Peak: Navigating the Transition from Oil and Natural Gas. City of Portland Peak Oil Task Force, City of Portland. Portland, Oregon, 2007.

(available at <http://www.portlandonline.com/osd/index.cfm?c=42894>)

### Hamilton:

Gilbert, Richard. Hamilton: The Electric City. Richard Gilbert, Hamilton, Ontario, 2006.

(available at <http://www.richardgilbert.ca/>)

### Oakland:

City of Oakland. Oil Independent Oakland Action Plan. City of Oakland, Oakland, California 2008.

(available at <http://www.oaklandnet.com/Oil/default.html>)

### Burnaby:

City of Burnaby. Global Peak in Oil: The Municipal Context. City of Burnaby, Burnaby British Columbia

2006. (available at <http://postcarboncities.net/node/164>)

### San Buenaventura:

Chen, Yarnie, Matt Reives, Henry Fleischmann, Sonya Reid, Isby Swick. Transforming Urban Environments for a Post Peak Oil Future: A Vision Plan For the City of San Buenaventura.

Department of Landscape Architecture, California State Polytechnic University, Pomona 2007.

([http://www.cityofventura.net/public\\_works/maintenance\\_services/environmental\\_services/post-peakoil.asp](http://www.cityofventura.net/public_works/maintenance_services/environmental_services/post-peakoil.asp))



2177, rue Masson, bureau 206, Montréal (Québec) H2H 1B1  
[www.equiterre.org](http://www.equiterre.org)

